

2462

NINA Rapport

Ferdsel fra hytter i villreinområdet Norefjell- Reinsjøfjell

Analyse av Strava data, villreinens arealbruk og tomtereserve

Erik Stange, Vegard Gundersen, Trond Simensen og Francesco Frassinelli



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.

Ferdseil fra hytter i villreinområdet Norefjell- Reinsjøfjell

Analyse av Strava data, villreinens arealbruk og tomtereseve

Erik Stange

Vegard Gundersen

Trond Simensen

Francesco Frassinelli

Stange, E., Gundersen, V., Simensen, T. & Frassinelli, F. 2024.
Ferdsløse fra hytter i villreinområdet Norefjell-Reinsjøfjell: Analyse av
Strava data, villreinens arealbruk og tomtereserve. NINA Rapport
2462. Norsk institutt for naturforskning.

Lillehammer, juni 2024

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-5271-3

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Oddgeir Andersen

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Kristin Evensen Mathiesen(sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Viken Fylkeskommune

OPPDRAKSGIVERS REFERANSE

INNOMET prosjektet, 50185 Regional plan for Norefjell-Reinsjøfjell

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Lise Berith Lian

FORSIDEBILDE

© Vegard Gundersen

NØKKEWORD

Ferdsløse, turisme, villrein, Strava, hytter, hyttebygging,
tomtereserve, arealplanlegging

KEY WORDS

Outdoor recreation, tourism, wild reindeer, Strava, second-home,
second-home development, spatial planning

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

Stange, E., Gundersen, V., Simensen, T. & Frassinelli, F. 2024. Ferdsel fra hytter i villreinområdet Norefjell-Reinsjøfjell: Analyse av Strava data, villreinens arealbruk og tomterese. NINA Rapport 2462. Norsk institutt for naturforskning.

Rapporten er en del av prosjektet INNOMET som har som formål å bistå samarbeidspartnere med etablering og utvikling av en besøksforvaltningsmetodikk ved å 1) skape praktisk relevant kunnskap og brukervennlige verktøy som kommuner trenger for å ta ulike beslutninger i arbeid med konkrete temaer som berører besøkende og lokal befolkning; og 2) vurdere praktisk anvendbarhet av forskningsresultater i planarbeidet. Her ser vi nærmere på en metodikk for å måle ferdsel i store fjellområder, som går ut på å bruke stordata (Strava app) for å beskrive ferdselen. Data på ferdsel kombineres med kunnskap om villreinens arealbruk og trekk, og potensiell fremtidig hyttebygging gjennom å beskrive tomterese i studieområdet Norefjell-Reinsjøfjell.

Ferdselsanalysen utnytter potensialet i nye og store datamaterialer (Strava) på en innovativ måte for å beskrive ferdselens volum og romlig-tidsmessig utstrekning fordelt på type brukere og demografi. Analysen viser at effektene av hyttebyggingen på natur handler om mye mer enn selve hytta og hyttefeltene som bygges ut. Det menneskelige fotavtrykket strekker seg langt inn i fjellområdene, som er leveområde for villreinen og andre sårbare arter. I ferdselsanalysen identifiserte vi flere store arealer med ferdsel ut fra hyttene som overlapper med villreinens arealbruk, i sør-øst, i den sårbare trekkpassasjen ved Flatvollen, og i områder nord-vest. Denne overlappanalysen viser potensielle konfliktområder mellom villrein og ferdsel, men sier ikke noe om hvilke effekter dette har på villreinen. Bestanden av villreinen på Norefjell-Reinsjøfjell er blant de «tammeste» av de 24 populasjonene i Norge, og arbeidet med kvalitetsnormen i 2023 viste at villreinen her har en større evne til å tilpasse seg ferdsel her enn i andre villreinstammer.

Ferdselsanalysen viser også store arealer med lite ferdsel, det vi har benevnt som «stille» områder. Dette er områder som kommunene må ha et spesielt fokus på i fremtiden, for å unngå økende konflikt mellom næringsutvikling, ferdsel og villrein. Det å identifisere områder med differensiert bruk er viktig for å kunne vurdere virkemidler for å styre ferdsel, og vi viser hvordan dette kan gjøres.

Det er identifisert en stor tomterese (båndlagt ikke utbygd utbyggingsareal) for fremtidig hyttebygging i randområdene til Norefjell-Reinsjøfjell. En scenarioanalyse som vurderer dagens ferdsel, tomterese og villreinen arealbruk og trekk, peker på at hyttebygging vil med stor sannsynlighet skape ny ferdsel inn i det som i dag er stille og sårbare områder. Dette gir nyttig kunnskap for planvask i kommunen, å revidere gamle planer og revurdere framtidig arealutvikling.

Vi mener metodikken og analysen som presenteres er nyttig for kommunal planlegging ved å:

- Estimere ferdselens arealutstrekning og sesongbruk i området
- Synliggjøre fotavtrykket fra ferdsel ut fra hyttefeltene
- Identifisere interessekonflikter mellom vern og bruk i fjellområdene
- Planvask av regulerte og uregulerte planer for hyttebygging i områder med store interessekonflikter
- Danne kunnskapsgrunnlaget for å utvikle en besøksforvaltning i utmarksområdene

Erik Stange erik.stange@nina.no, Vegard Gundersen vegard.gundersen@nina.no, Trond Simensen, trond.simensen@nina.no, Francesco Frassinelli francesco.frassinelli@nina.no, Norsk Institutt for Naturforskning

Abstract

Stange, E., Gundersen, V., Simensen, T. & Frassinelli, F. 2024. Human powered-traffic from vacation homes in the wild reindeer area in Norefjell-Reinsjøfjell: analyses of Strava data reindeer movements and area zoned for potential future development. NINA Report 2462. Norwegian Institute for Nature Research.

The report is part of the INNOMET project, which aims to assist partners in establishing and developing a visitor management methodology by 1) creating practical knowledge and user-friendly tools that municipalities need to make different decisions when working with specific topics that affect visitors and the local population; and 2) assessing the practical applicability of research results in planning work. Here we take a closer look at a methodology for measuring human-powered traffic (foot, bicycle and ski) in large mountain areas, which involves using big data (Strava app) to describe patterns of human movement (hereafter “traffic”). We combine traffic data with knowledge of wild reindeer land use and migration, and potential future cabin construction as represented by the land reserve in the Norefjell-Reinsjøfjell study area.

The traffic analyses utilize the potential of new and large data materials (Strava) in an innovative way to describe the volume and spatial-temporal extent of traffic by type of use and demographics. Our analysis shows that the effects of cabin construction on nature extend far beyond the area occupied by the cabin itself and the parcels of land that are being developed. The human footprint extends well into the mountain areas that are home to wild reindeer and other vulnerable species. In the traffic analyses, we identified several large areas of activity that originate from cabins and overlap with the wild reindeer's land use: in the south-east portion of the plan area, in the vulnerable migration passage at Flatvollen, and in areas to the north-west. This overlap analysis shows potential areas of conflict between wild reindeer and human-powered traffic. The analysis is not, however, capable of assessing what effects human-powered traffic might have on wild reindeer. The population of wild reindeer in Norefjell-Reinsjøfjell is among the “tamest” of the 24 populations in Norway, and the work on the quality standard in 2023 showed that the wild reindeer here have a greater ability to adapt to human-powered traffic here than in other wild reindeer populations.

The traffic analyses also show large areas with little traffic, which we have termed “quiet” areas. These are areas that the municipalities should particularly focus on in the future to avoid increasing conflict between commercial development, traffic and wild reindeer. Identifying areas with differentiated use is important to be able to assess measures to control traffic, and we show how this can be done. We have identified a large reserve of parcels for future cabin construction in the peripheral areas of Norefjell-Reinsjøfjell. A scenario analysis that assesses current traffic, the land reserve and wild reindeer land use and migration, indicates that cabin construction will most likely create new traffic into what are currently quiet and vulnerable areas. This provides useful knowledge for plan review in the municipality, revising old plans and reassessing future land development.

We believe the methodology and analysis presented is useful for municipal planning by:

- Estimating the areal extent of traffic and seasonal use in the area
- Visualizing the footprint of traffic from the cabin development areas
- Identify conflicts of interest between protection and use in mountain areas
- Plan review of regulated and unregulated plans for cabin construction in areas with major conflicts of interest
- Forming the knowledge base for developing visitor management in the outlying areas

Erik Stange erik.stange@nina.no, Vegard Gundersen vegard.gundersen@nina.no, Trond Simensen, trond.simensen@nina.no, Francesco Frassinelli francesco.frassinelli@nina.no, Norsk Institutt for Naturforskning

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	7
1 Innledning	8
1.1 Bakgrunn.....	8
1.2 Innovativ metodikk.....	9
1.3 Formål med studien.....	10
2 Metoder	12
2.1 Metode for å måle ferdsel.....	12
2.1.1 Strava Metro.....	12
2.1.2 Strava Global Heatmaps.....	14
2.1.3 Forhold mellom Strava Metro og Strava Heatmaps i analysene.....	16
2.1.4 Kartproduksjon og dataanalyse.....	17
2.2 Tomtereserve for fritidsboliger.....	17
2.3 Villreinens arealbruk og trekk.....	18
3 Resultater	19
3.1 Heatmap kart som viser bruksintensitet i området.....	19
3.2 Kart med data fra Strava Metro.....	26
3.3 Demografiske egenskapene av brukere.....	31
3.4 Endringer i bruksvolum fra 2018-2022.....	33
3.5 Fordeling av bruksvolum i tid og rom for utfartsområder.....	34
3.5.1 Norefjell skisenter.....	35
3.5.2 Tempelseter.....	39
3.5.3 Høgevarde hyttefelt.....	43
3.5.4 Haglebu.....	47
3.5.5 Natten.....	51
3.5.6 Høgevarde turisthytte.....	55
3.6 Bruksmønster om bruksvolum om vinteren.....	58
3.6.1 Vintersykling i skiløypene.....	62
4 Villrein og ferdsel i Norefjell-Reinsjøfjell	63
4.1 Kunnskapsgrunnlag villreinens arealbruk og trekk.....	63
4.2 Ferdsel i områder som er viktig av hensynet til villrein.....	67
4.2.1 Ferdsel i trekkområdet ved Flatvollen-Flenten.....	67
4.2.2 Ferdsel i kalvingsområdet i kalvingsperioden.....	69
4.2.3 Ferdsel på tvers av sommerbeitet sør på Norefjell.....	71
5 Bygde og planlagte hytter i Norefjell-Reinsjøfjell	73
5.1 Tomtereserve for fritidsboliger.....	73
5.2 Tomtereserve for fritidsbolig i villreinfeltet.....	74
6 Diskusjon	75
6.1 Bruksintensitet.....	75
6.2 Konfliktområder mot villreinens arealbruk.....	75
6.3 Virkemiddel bruk i besøksforvaltning.....	76
6.4 Scenarier for utvikling av ferdsel i Norefjell-Reinsjøfjell.....	78
6.4.1 Ferdsel i leveområdet for villreinen.....	78

6.4.2	Scenarie 1. Fortetting eller utvidelse av eksisterende hyttefelt.....	79
6.4.3	Scenarie 2. Ny hyttebygging i stille områder	80
6.4.4	Scenarie 3. Ny hyttebygging i spesielt sårbare områder.....	81
6.5	Forbehold med metodikk	82
7	Konklusjon	84
8	Referanser	86

Forord

Denne rapporten oppsummerer hovedresultater fra NINA som ble spilt inn til prosjektet INNOMET. Det brukerstyrte prosjektet inkluderte Viken/Buskerud fylkeskommune, og de fem kommunene i Norefjell-Reinsjøfjell-regionen – Flå, Krødsherad, Nesbyen, Nøre og Uvdal og Sigdal – har samarbeidet med tre forskningsorganisasjoner – Transportøkonomisk institutt (TØI), Norsk institutt for Naturforskning (NINA) og Norges Miljø og Biovitenskapelig Universitet (NMBU). Hensikten var å produsere en metodikk som tilrettelegger for en besøksforvaltning i planarbeidet. Krødsherad kommune har vært ansvarlig for administrasjonen av prosjektet, mens TØI har vært ansvarlig for faglig ledelse. INNOMET-prosjektet er blitt finansiert av Regional Forskningsfond Viken (70 prosent) og gjennom egeninnsats i de deltakende kommunene og i fylkes-kommunen (30 prosent).

Prosjektet har først og fremst vært opptatt av å utvikle metoder som kommunale og regionale forvaltningsmyndigheter kan bruke for å belyse viktige forhold ved besøksforvaltning i planarbeidet. NINA har hatt ansvar for metoder og virkemidler for å beskrive og virkemidler for styring av ferdsel i natur. Resultatene som presenteres i denne rapporten gir utfyllende informasjon om metoder, resultater og diskuterer dataene som ble spilt inn til sluttrapporten i prosjektet «Bare på besøk? Metoder for integrering av besøksforvaltning i planarbeid» (Landa-Mata et al. 2024a) og en veileder (Landa-Mata et al. 2024b). Det vil derfor være noe overlapp i tekst og figurer mellom de to rapportene. Resultatdelen er oppsummert i figurer for de enkelte delområdene, og det er lagt vekt på en enkel fremstilling for lokal bruk av dataene.

Vi takker alle for samarbeid, gode diskusjoner og nyttige bidrag i INNOMET-prosjektet og denne rapporten.

Lillehammer 10. juni 2024

Vegard Gundersen (prosjektleder)

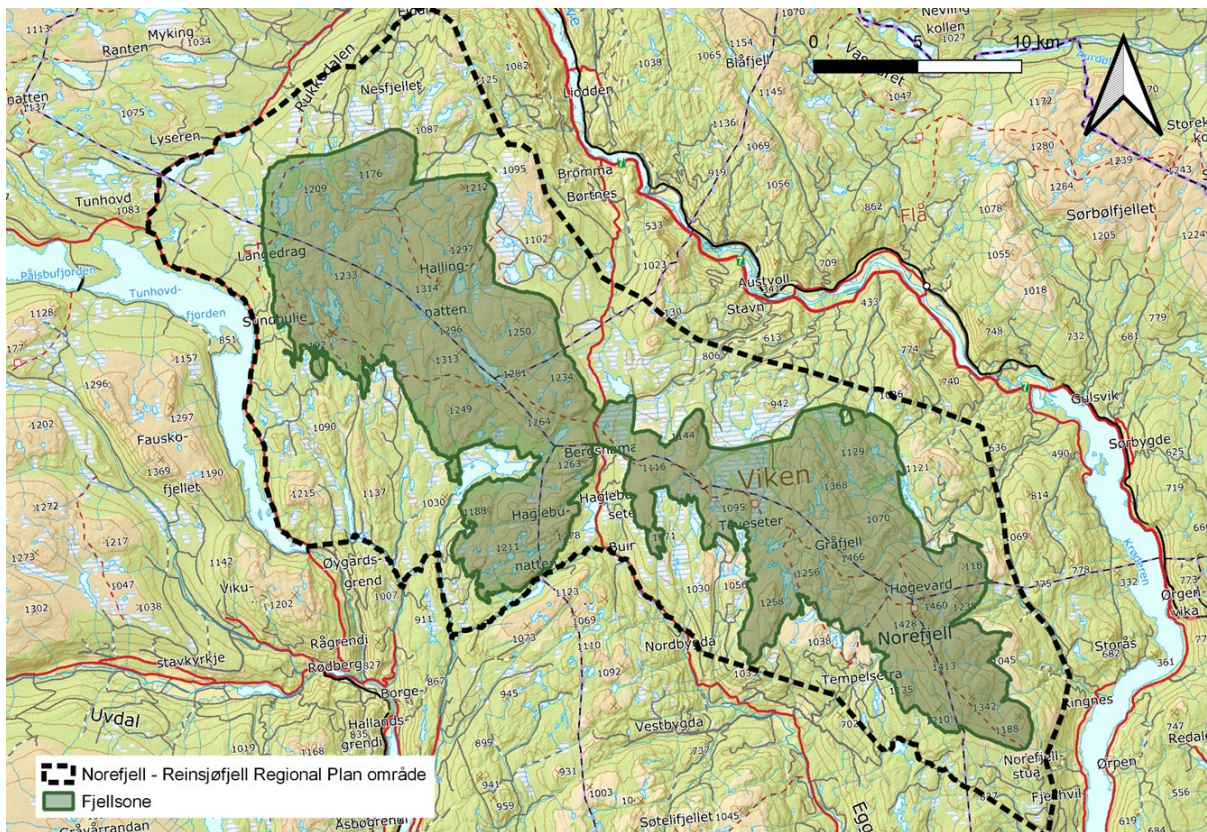
1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Regionale og lokale offentlige aktører og næringsinteresser ser både utfordringer og muligheter med utbygginger i fjellregionen knyttet til utvikling av fritidsboliger og reiseliv. Prosjektet INNOMET – Innovativ metodikk for besøksforvaltning i regionalt plan og utviklingsarbeid – ble initiert i kjølvannet av 'Regional Plan for Norefjell-Reinsjøfjell 2020-2035' som ble vedtatt i 2020. Formålet med planen er å sette rammer for en langsiktig og helhetlig strategi for bruk av fjellområdene og gi forutsigbarhet for videre og mer detaljert planlegging i de enkelte kommunene. En sentral idé i planen er at dyreliv og naturverdier, lokal nærings- og samfunnsutvikling, og friluftsinnteresser ivaretas og at det tilrettelegges for sambruk og sameksistens mellom disse interessene. Planen sikter dermed mot å finne en balanse mellom det å utvikle fjellområdet og det å sikre økologiske funksjonsområder for dyreliv (deriblant villrein), naturverdier og friluftsområder.

For å kunne iverksette planen på en forsvarlig måte, ønsket kommunale og regionale forvaltningsmyndigheter med ansvar for Norefjell-Reinsjøfjell å etablere en besøksforvaltning som tilrettelegger for en bærekraftig utvikling av regionen i bred forstand. Besøksforvaltning er en relativt ny måte å tenke på i Norge, og det er behov for å utvikle metodikk for å se ulike verdier i sammenheng. NINAs rolle var spesielt å se på metoder og virkemidler for å styre ferdsel i sårbare områder, i dette tilfellet spesielt knyttet opp mot villreinen i Norefjell-Reinsjøfjell. I dette området har det vært utstrakt hyttebygging og tilrettelegging for friluftsliv siste tiårene, og målet er å legge til rette for bruk av fjellet med gode opplevelser samtidig som man ivaretar de viktigste funksjonsområdene for villrein. Vi presenterer derfor i denne rapporten datagrunnlag, metodikk, resultater og virkemidler for å styre ferdsel.

Vi har lagt vekt på å samle informasjon om bruksvolum på stier og løyper i aktivitetsområder innen *fjellsonen* ved Norefjell-Reinsjøfjell (Figur 1). I dette prosjektet har NINA benyttet tilgang til datasett fra Strava.com sine applikasjon og nettjeneste for å beskrive ferdselens dynamikk i landskapet, i tillegg til kunnskap om villreinen fremkommet gjennom arbeidet med kvalitetsnormen (Rolandsen et al. 2023). Studieområdet for dette arbeidet er de mye brukte friluftsområdene og leveområdet for villreinen.



Figur 1. Studieområdet for arbeidet: fjellsone som ligger innenfor Norefjell-Reinsjøfjell regionalplanområdet.

Bruksintensiteten i norske fjellandskaper øker stort, spesielt for dagsturer. Det overordnede ferdselsmønsteret i fjellet er i stadig større grad knyttet til eksisterende infrastruktur, dvs. etablerte stier og skiløyper (Gundersen et al. 2021, Gundersen & Singaas 2020). Den sterke koblingen mellom folks bruk og infrastruktur gir store fordeler når man skal planlegge for en best mulig plassering av ferdselen, men også når det gjelder å bevare sårbare områder (jfr. villrein, rovfugl, vegetasjon) og som samtidig fører til mindre konflikter med de som bor og bruker områdene lokalt. Samtidig fordrer en stor konsentrasjon av ferdselen en tilrettelegging som håndterer «bivirkninger» som forsøpling, slitasje, og forstyrrelse av dyreliv.

1.2 Innovativ metodikk

Det finnes også mye kunnskap om ulike metoder for å måle ferdselens romlige fordeling, tidsmessige utstrekning, volum, type bruk og karaktertrekk ved brukeren (Gundersen & Singaas 2020). Det å måle ferdsel i fjellområder er komplisert og ressurskrevende fordi den foregår på store arealer og er relativt spredt. Men nye metoder som bruker stordata fra f.eks. STRAVA treningsapp viser lovende resultater og har mulighet til å se hele området under ett. For eksempel har flere studier påvist en sterk korrelasjon mellom automatiske tellere og Strava data (Barton et al. 2021, Holtmoen 2021, Venter et al. 2020, Venter et al. 2023).

Strava er en av mange applikasjoner som er tilgjengelige på verdensbasis som kombinerer aktivitet med geografisk lokasjoner (andre eksempler inkluderer Fitbit, Garmin, Samsung health, Apple health, MapMyRun, MapMyWalk, Map-MyFitness, Runkeeper, MyFitnessPal, GoogleFit, MyZone), og Strava er den mest brukte i Norge (Gundersen et al. 2022, Venter et al. 2023, Zouhar et al. 2023). Applikasjonene tilbyr en kombinasjon av egen loggføring av aktivitet i sammenheng med en nettside, der man deler informasjonen om aktiviteten, ser ut til å være en

kombinasjon som stimulerer flere til å være fysisk aktive (Petersen et al. 2020, Petersen et al. 2019).

Strava har gått fra å være et verktøy for de aller mest aktive og ivrige innen sport og trening, til å omfatte mosjonister og vanlige turbrukere innen det vi kan benevne som friluftsliv. Det er flere andre digitale løsninger og nettsider som tilbyr lignende tjenester (f.eks. Garmin, Fitbit), men det er nok få som kan måle seg med populariteten til Strava i Norge. I 2022 utgjorde antall norske Strava brukere til fots og syklistene henholdsvis 6% og 3% av landets befolkning, som til sammen registrerte over 12,5 millioner turer (Strava 2023). Våre erfaringer viser at i gjennomsnitt ca. 10 % av brukerne av stier og løyper benytter seg av Strava app.

Det er viktig å være klar over at Strava brukerne representerer kun en begrenset andel av de totale brukerne i et visst området, og det er klare skjevheter i materialet i forhold til demografi, friluftslivaktivitet, bruksintensitet osv. (Venter et al. 2023). Det er de mest aktive personene som bruker Strava, enten dette er i kategorien trening/sport eller friluftsliv/fritidsaktiviteter (Barton et al. 2021). Studier av Strava dataenes representativitet for norske målgrupper viser likevel en god korrelasjon mellom antall personer på gangveger fra automatiske tellere og antall Strava-brukere innen samme periode (Venter et al. 2020, Venter et al. 2021, Venter et al. 2023). Studiene så på noen sti-segmenter med høy bruksintensitet, slik som gangvegen rundt Sognsvann og vegen inn i Østmarka ved Rustadsaga. Studiene sammenlignet Strava-data med data fra stitellere, og fant at andel av all aktivitet registrert på Strava økte fra 1,4% i 2016 til nærmere 6% i 2020. Denne utviklingen gjenspeiler økende popularitet av Strava-appen i Norge over samme periode.

For dette arbeidet har vi benyttet oss av sin tilgang og kjennskap til Strava dataene for å hente informasjon om bruksvolum i Norefjell og Reinsjøfjell området. Registrerte aktiviteter som finnes i Stravas datasett er brukt til å lage følgende kart og figurer:

1. Kart som viser intensitet i området sommerstid (både på og utenfor stiene), fordelt på sykling, gåtur/løping, og vinter (antatt skiløping) fra Stravas Global Heatmap (juni 2022 til mai 2023).
2. Kart som viser intensitet på stiene fra Strava Metro data, for både sykling og gåtur/løping og fordelt på årene fra og med 2018. Kartene kan bruke fargerampe for å vise endringer i bruksvolum.
3. Figurer som viser eventuelle endringer i bruksvolum på visse stier eller innenfor et bestemt område fra 2018-2022. Figurer kan f.eks. inkludere kalvingsområdet, Flatvollen, noen innfallsporter, og evt. flere.
4. Figurer som viser hvordan bruksvolum er fordelt gjennom året for bestemte områder.
5. Figurer som viser endringer i demografiske variabler (kjønns- og aldersfordeling) for gitte aktiviteter og områder fra 2018 til 2022.

Dette arbeidet skal være kunnskapsgrunnlag for arbeidet med felles sti- og løypeplan for området og støtte arbeid med besøksstrategier for utvikling og ferdsel i Norefjell-Reinsjøfjell regionen.

1.3 Formål med studien

Vi ønsker her å undersøke ferdsel i et mye brukt fjellområde og hvordan denne kan styres for å skjerme de mest sårbare villreinområder. Området har stor konsentrasjon av hytter og det er planlagt store nye volum med regulerte og uregulerte tomtereserver. Bruk av fritidslandskapene og friluftslivet har endret seg stort, og det er sterke ønsker om tilrettelegging og utvikling av infrastruktur for friluftsliv og turisme, spesielt ut fra hyttefeltene. At ferdselen i stadig større grad er knyttet til eksisterende infrastruktur (Gundersen et al. 2020) byr på både muligheter og utfordringer for styring av ferdsel, både for tilrettelegg for ferdsel der det er minst sårbare områder, redusere konflikten mot lokale brukere, og for å skape gode opplevelser for brukerne.

Målsetting i dette prosjekter er å beskrive ferdselen i et mye brukt fjellområde, og ved hjelp av data om tomtereserven for fritidsbolig i området og på villreinens arealbruk og trekk, forsøke å beskrive noen scenarier for framtida. Vi ønsker å svare på følgende delmål:

1. Hvor mye bruk, endringer over tid og hvilken type brukere fordelt på aktivitet og demografi kan forventes i studieområdet?
2. Hvordan fordeler bruksintensiteten seg innen villreinens sesongbruk av studieområdet?
3. Hvilke scenarier kan vise videre utvikling av ferdsel i villreinområdet, hvis tomtereserven blir utbygd for fremtiden?

2 Metoder

2.1 Metode for å måle ferdsel

Vi brukte to komplementære informasjonskilder for å skaffe informasjonen fra Strava data om ferdsel i studieområdet: 1. Strava Metro data og 2. Strava Global Heatmaps.

2.1.1 Strava Metro

I 2020 lanserte Strava-selskapet sin *Strava Metro* tjeneste for å gi planmyndigheter, forskningsmiljøer, frivillige organisasjoner og annen interessenter tilgang til dataene som Strava treningsappen hadde samlet, med hensikt at denne informasjonen skal kunne brukes for å «bygge bedre gater for alle til fots eller på sykkel.» NINA har inngått en avtale med Strava, som gis oss muligheten til å laste ned aggregerte og aidentifiserte Strava-data for hele Norge fra 2016 til nå. Strava Metro data inkluderer aktivitetene som var registrerte som enten til fots (dvs. løping, vandring/ gåturer og lignende) eller sykling (både vanlig og el-sykling). Dataene kan aggregeres i visse tidsintervaller (for eksempel daglig, ukentlig eller årlig). Databasen inneholder også begrenset og aidentifisert demografisk informasjon (alder og kjønn) om hvilke brukere som har registrert aktivitetene.

Strava Metro data gir imidlertid ikke tilgang til samtlige aktiviteter som er registrert med Strava-appen i et visst område over en bestemt tidsperiode. Med hensyn til personvern må det være flere enn tre registrerte aktiviteter innen den utvalgte tidsperioden for at aktivitetene skal inkluderes i et nedlastet Strava Metro datasett. Aktivitetene i Strava Metro datasett får også sine geografiske referanser gjennom kobling til kartsegmentene i OpenStreetMap¹ (OSM; Bennett 2010). Aktivitetene er kun tilgjengelig i Strava Metro tjenesten hvis de kan kobles til et etablert OSM segment ID.

Disse egenskapene av Strava Metro data betyr det er noen begrensninger med bruk av dette datagrunnlaget i analyser av ferdsel i landlege områder. Hverken aktiviteter med lav bruksintensitet eller aktivitetene som registreres utenfor det etablerte sti-nettverket er med i datasettet. Faren for å ikke få med seg aktivitetene langs segmenter med lavere bruksintensitet blir mindre når dataene er aggregert over lengre tidsintervaller (for eksempel med månedlige eller årlige tidsintervaller). Samtidig vil bruk av grovere tidsintervaller hindre å kunne se på hvordan aktiviteter er fordelt over et mer finkornet tidsperspektiv (for eksempel daglige tidsintervaller). Denne feilkilden vil ha en mindre effekt hvis flere besøkende er Strava brukere.

Strava Metro data rapporteres som antall aktiviteter langs et segment (dvs. sti, veg, fortau, løype, osv.) med et OSM referansenummer. OSM-segmentene kan variere stort i forhold til lengde; de kan være noen få meter eller opptil flere kilometer lange. Én tur kan dermed bestå av enten noen få eller veldig mange segmenter, og Strava Metro tjenesten gir ingen innsyn til hvor lang enkelte brukere sine turer har vært. Dermed kan ikke antall aktiviteter per segment overføres til en beregning av antall aktiviteter eller turer over et større areal. Vi har derfor estimert antall aktiviteter per tidsintervall (A) med den følgende formelen etter Venter et al. (2020):

$$A = \frac{\sum_i^n (a_i \times l_i)}{f}$$

Hvor i er et enkelt sti-segment, a er antall aktiviteter for sti-segment i , l er lengden til sti-segmentet i , og f er en aktivitetskonstant. Vi definerer f som den antatte gjennomsnittlige lengden for en viss aktivitetstype. Vi ikke dessverre ikke data for hva en gjennomsnittlig lengde er for turer

¹ OSM (www.openstreetmap.org) er en åpenkilde-kartdatabase som tilbyr frie, redigerbare kart over hele verden. OSM kart inneholder de aller fleste kartlagte elementer (punkt og linje) der kanalisert ferdsel foregår.

til fots eller på sykkel i Norefjell-Reinsjøfjell. Derfor har vi valgt å bruke resultater fra spørreundersøkelser av Strava brukere i Oslo-marka (Sognsvann og Rustadsaga), hvor den gjennomsnittlige lengden for turer til fots var 4,4 km og den gjennomsnittlige lengden for sykling var 12,3 km (Venter et al. 2020).

Det finnes ingen fasit for hvordan man kan bruke tall fra Strava data for å estimere bruksvolum i norske fjellområder som i Norefjell-Reinsjøfjell, men tall fra de samme studiene i Osloomarka (Venter et al. 2020, Venter et al. 2021, Venter et al. 2023) og dels Hardangervidda (Holtemoen 2021) kan gi et omtrentlig estimat. Mellom 2016 og 2019 var det en stadig økning i andelen av alle aktivitetene som var registrert med Strava appen for Oslo-marka, sammenlignet med data fra observasjoner og automatiske ferdsestellers som viste et stort sett uendret bruksvolum. Aktivitetene registrerte i Strava var 2,7% av alle aktivitetene i 2016, 3,3% i 2017, 5,5% i 2018 og 5,7% i 2019 (Venter et al. 2023). Vi kan anta at andelen av alle turgåere og syklister i Norefjell-Reinsjøfjell som registrerte sine aktiviteter i Strava ville være nokså lik tilsvarende andeler i Osloomarka.

Basert tall fra de siste årene i studien fra Osloomarka kan vi få et ganske grovt estimat på det overordnede bruksvolumet av aktiviteter til fots i Norefjell-Reinsjøfjell området for 2018 og 2019 med å gange antall aktiviteter per tidsintervall (A) med 20. Fordi Strava brukere kan utgjøre en større andel av antall syklende (Venter et al. 2023), må denne skaleringsfaktoren justeres noe ned for det overordnede bruksvolumet til syklende. Å komme med et anslag for bruksvolumet for Norefjell-Reinsjøfjell området etter 2019 er muligens enda mer utfordrende. Antall Strava brukere i Norge økte betydelig mellom 2019 og 2020 for både aktiviteter til fots og sykling (Tabell 1), og tall fra hele landet viser en vekst i Stravas popularitet som er vesentlig større enn hva Venter et al. (2023) så i løpet av sin studie. Samtidig var det høyere korrelasjon mellom Strava aktiviteter og tellere som ligger lengre inn i marka enn ved markas grense. Dette kan bety at en større andel av besøkende som kommer lengre inn i Norefjell-Reinsjøfjells fjellsone ville være Strava brukere.

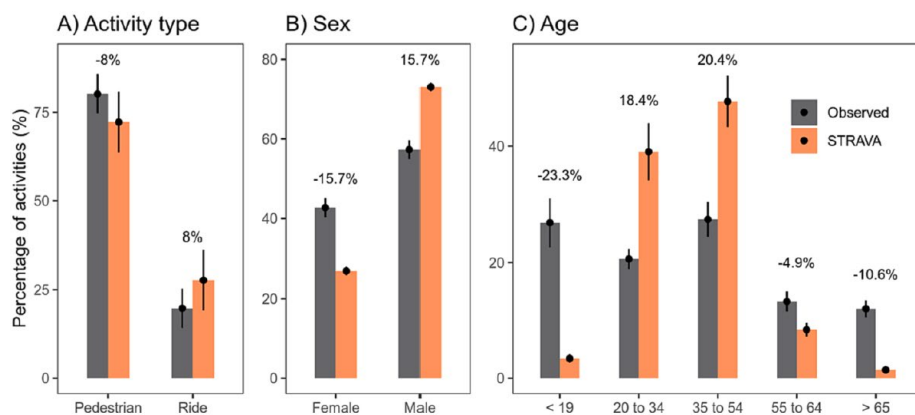
Hvis en større andel av besøkende i Norefjell-Reinsjøfjell området bruker Strava enn det som var tilfelle i Oslo-marka i 2019, spesielt i lengre inn i fjellsonen, ville det å gange antall Strava aktiviteter med et tall rundt 20 medføre en overestimering av det egentlige bruksvolumet for området. Å finne riktig parameter for å bruke Strava Metro data for å beregne det faktiske bruksvolumet i Norefjell-Reinsjøfjell krever innsamling av data fra spørreundersøkelser og observasjoner (eventuelt automatiske ferdsestellers) i området.

Tabell 1. Utviklingen av antall turer eller aktiviteter registrert av Strava treningsappbrukere i Norge mellom 2018 og 2022.

Aktivitets- type	År	Antall Strava brukere	% endring i an- tall brukere fra året før	Antall registrerte turer	% endring i antall turer fra året før	Turer per Strava bruker
Til fots	2018	116 223		2 914 565		25,1
Til fots	2019	149 935	29	4 040 190	39	26,9
Til fots	2020	222 888	49	8 447 947	109	37,9
Til fots	2021	279 549	25	10 985 272	30	39,3
Til fots	2022	315 182	13	9 672 097	-12	30,7
Sykkel	2018	72 713		2 229 255		30,7
Sykkel	2019	82 177	13	2 332 371	5	28,4
Sykkel	2020	113 322	38	2 953 552	27	26,1
Sykkel	2021	128 328	13	2 890 970	-2	22,5
Sykkel	2022	127 088	-1	2 811 034	-3	22,1

Mange flere nordmenn begynte å bruke Strava i 2020, og antall registrerte aktiviteter det året er fordoblet sammenlignet med året før. Men dette trenger ikke å bety at eventuelle økninger i antall registrerte aktiviteter kan knyttes utelukkende til appens voksende popularitet. Bruk av Oslos lokale grønne områder for rekreasjon økte med nesten 300% over det gjennomsnittlige bruksvolumet fra de tre foregående årene, da regjeringen innførte restriksjoner under korona-pandemien i mars 2020 (Venter et al. 2020). Da hytteforbudet ble opphevet en måned etter nedstengingen dro mange nordmenn til fritidsboligene sine for å tilbringe tid der, spesielt etter mange arbeidsgivere viste større aksept og tilrettelagt for å jobbe på hjemmekontor (eller hytte-kontor). Sånt sett kan eventuelle økninger mellom 2019 og 2020 i antall Strava aktiviteter registrerte i Norefjell-Reinsjøfjellets fjellsone gjenspeile en reell økning i områdets egentlige bruksvolum. Men man kan heller ikke se bort fra muligheten at en økning i Strava-bruk blant områdets besøkende over den samme perioden kan bety at det egentlige bruksvolumet for 2020-2022 ville være noe mindre enn tall som er 20 ganger antallet av registrerte Strava aktiviteter.

Det er også viktig å huske at Strava brukere i Norefjell-Reinsjøfjell ikke nødvendigvis er representative av alle som går, løper eller sykler i området. Strava Metro-registrerte aktivitetene i Oslo marka mellom 2016 og 2019 hadde en større andel av antall mannlige enn kvinnelige brukere, sammenlignet med observasjoner av både løpende/gående og syklende i de samme områdene (Figur 2, Venter et al. 2023). Strava data inneholdte også en større andel av brukere i aldersklassene 20 – 34 og 35 – 54 år enn det som var målt i observasjonene av områdets brukere. Stravas app har dessuten en aldersgrense på 13 år, som betyr at Strava data ikke fanger det som kan være en stor andel av et områdes brukere.



Figur 2. Prosentvis sammensetning av Strava og observerte brukere i Oslo-marka på tvers av aktivitetstype (A), kjønn (B) og alderskategorier (C). Gjennomsnittsverdier presenteres som søyler og punkter med standardfeil-stolper. Forskjellen mellom Strava og observerte prosenter vises over hvert sett med søyler. Fra Venter et al. (2023).

2.1.2 Strava Global Heatmaps

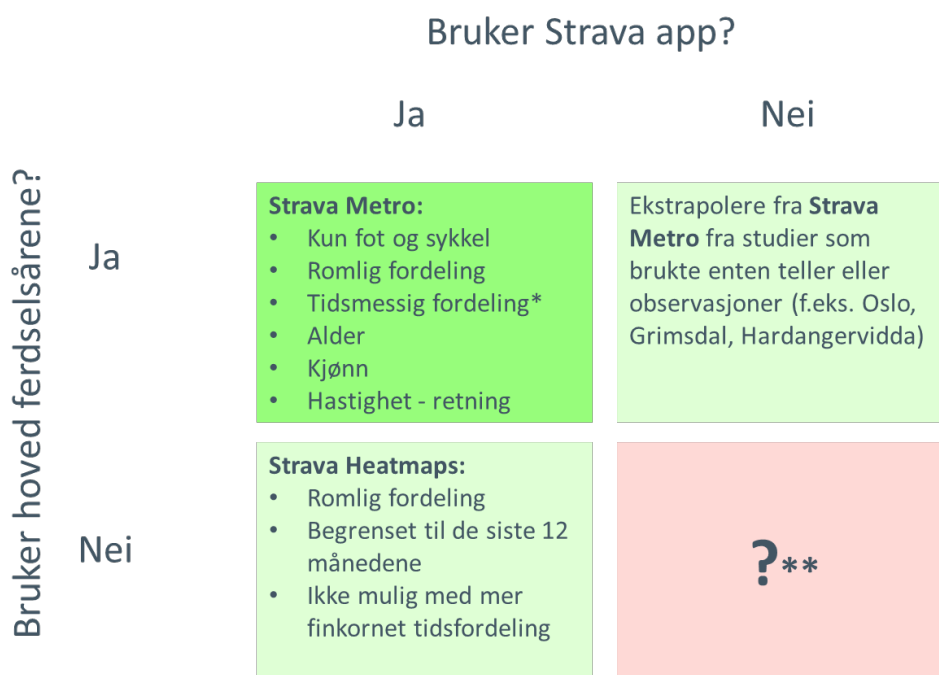
Strava Global Heatmaps er en innsynstjeneste som selskapet har utviklet for sine abonnenter. Gjennom en nettportal (<https://www.strava.com/heatmap>) kan Strava-abonnenter se en kartbasert fremstilling av alle aktivitetene Strava brukere på verdensbasis har loggført de siste 12 månedene. Nettsiden der man finner Strava Global Heatmap gir besøkende muligheten til å velge å vise alle aktivitetstypene sammen, eller bare én aktivitetskategori (til fots, sykkel, vinter eller vann). Man kan også velge hvilket grunnkart og hvilken fargegradient skal brukes for å fremstille

variasjon av bruksintensitet. Brukere får ikke snevre inn tidsperioden til noe kortere enn de siste 12 månedene, og får heller ikke hentet noe av dataene som ble brukt for å lage Heatmaps kartet.

Fordi det ikke finnes mulighet til å laste ned data som brukes til å lage kartene, har ikke Global Heatmaps de samme begrensningene i forhold til minste antall aktiviteter som må til for å vise aktivitetene på kart. Heatmaps-kart har også mulighet til å vise aktiviteter som ikke sammenfaller med OSM-segmenter. Dette betyr at Heatmaps-kart kan gi et bilde av både hovedlinjene og eventuell spredning i et områdes ferdselsmønster som foregår utenom etablerte stier, men kun i en kvalitativ forstand. Synligheten til enkelte aktiviteter på et Heatmaps kart kan variere betydelig i forhold til hvilke fargerampe/fargegradient brukes og i kombinasjon med hvilken bakgrunns kart. Dessuten omregner Heatmaps nett-baserte kart hvilke fargekodeverdier den bruker i fargegradienten, basert på de maksimums- og minimumsverdiene for antall aktiviteter og utstrekningen som vises på kartet. Dette betyr at man ikke kan sammenligne bruksintensitet på tvers av forskjellige områder når disse områdene ikke vises samtidig på samme kart.

2.1.3 Forhold mellom Strava Metro og Strava Heatmaps i analysene

Figur 3 viser hvordan Stravas to relaterte produkter kan brukes i kombinasjon til å skaffe innsikt til bruksvolum og ferdselsmønstre i fjellområder som Norefjell-Reinsjøfjells regionale planområde og fjellsone. Strava data alene gir naturligvis ingen mulighet til å si noe om bruksvolumet til de som ikke bruker hverken Strava-appen eller etablerte stier, men det er sannsynlig at dette segmentet ikke utgjør en veldig stor andel av all ferdsel i områdets fjellsone. Holtmoen (2021) sammenlignet flere observasjonsmetoder i Hardangervidda og fant at ca. 5% av den totale bruksvolum skjer utenfor stiene, noe som trolig også er tilfellet i Norefjell-Reinsjøfjells fjellsone.



Figur 3. Den konseptuelle modellen for hvilke informasjon kan hentes fra Strava Metro og Heatmaps data-kildene, basert på hvordan besøkende i området bruker enten Strava appen og etablerte ferdselsårer (sti, løyper og vei). Hvis en person bruker Strava-appen på etablerte ferdselsårene (dvs. sti-segmenter som er registrerte i OSM), og det er minst to andre aktiviteter som har skjedd langs den samme strekningen innen et bestemt tidsintervall, ville deres registrerte aktiviteter være med i datasettet vi kan hente fra Strava Metro (den øvre esken til venstre). Dersom de bruker Strava men beveger seg utenfor stiene som er med i OSM, eller registrere aktivitetene som noe annet enn til fots eller sykling vil aktivitetene kun vises i Global Heatmaps (den nedre esken til venstre). Vi kan bruke funn fra andre studieområder for å estimere overordnede bruksvolum i Norefjell-Reinsjøfjell, med visse forbehold (øvre esken til høyre). Vi vet forholdsvis lite om besøkende som hverken bruker Strava app eller beveger seg utenfor stiene (nedre esken til høyre). Studier fra Hardangervidda tyder på at ferdsel utenfor stiene utgjør en nokså beskjeden andel av den totale ferdselen. Vi kan ikke vite at dette også er tilfelle i andre studieområdet, og derfor er denne esken merket med stjerner.

2.1.4 Kartproduksjon og dataanalyse

Vi har brukt QGIS v 3.22 som programvare for å lage all kartene. For å lage kart som viser Strava Global Heatmaps informasjon for studieområdet har vi brukt JOSM Strava Heatmap «extension» for Google Chrome og Microsoft Edge nettlesere². Denne tilleggsvaren skriver en url (nettadresse) for en Heatmaps-kart koblet til et Strava abonnement. Med URL-adressa kan man importere et Heatmaps kartlag som *XYZ Tile* i en GIS-programvare som QGIS, med muligheter for å tilpasse oppløsningen til andre kart som vises på lerretet.

Data fra Strava Metro var lastet ned i månedlige tidsintervaller for hele Norge, og brukt både for å vise den romlige fordelingen av registrerte aktiviteter som er tilgjengelig gjennom Strava Metro og for å kjøre de enkelte analysene som Viken fylkeskommune hadde bedt om. For å beskrive romlig variasjon i bruksvolum i studieområdet har vi beregnet antall aktiviteter som en sum av månedlige antallene aktiviteter (A) over alle månedene mellom januar 2018 og desember 2022, for både vandring/løping og sykling. For et utvalg av mindre områder i og rundt fjellsonen har vi også lastet ned data med daglige tidsintervaller for mer finkornete analyser av temporale variasjon i brukervolum.

2.2 Tomtereserve for fritidsboliger

Arealplaner er kort fortalt juss på et kart. Planene er lokaldemokratiets verktøy for å bestemme tillatt arealbruk i kommunene. De skal sikre arealer til å dekke samfunnets utbyggingsbehov, men omfattende overbudsjettering av utbyggingsarealer kan undergrave planer som styringsmiddel. Overbudsjettering av utbyggingsarealer kan gi urealistiske forhåpninger om inntekter for grunneiere og lokalsamfunn, og kan skape unødvendige konflikter med andre arealbruksinteresser. Mangel på prioritering mellom utbyggingsarealer kan føre til feilinvesteringer i spredt og kostbar infrastruktur med høye drifts- og vedlikeholdskostnader.

I 2022 undersøkte NINA, på oppdrag fra Kommunal- og distriktsdepartementet (KDD), hvor store arealer som er avsatt til fritidsbebyggelse i gjeldende arealplaner etter plan- og bygningsloven men som ikke enda er bygget ut, dvs. «tomtereserven for fritidsboliger» (Blumentrath et al. 2022). Basert på plandata fra 303 kommuner³, estimerte forfatterne den totale tomtereserven for fritidsboliger i Norge til å være 1 479 km², eller 1 479 000 dekar. En oppdatert analyse som benyttet en videreutviklet metode (Simensen et al. 2023) ga tall i samme størrelsesorden (987 km² satt av til hyttebygging i 314 kommuner), men denne rapporten hadde ikke estimat for hele landet samlet. Tallene fra begge rapportene viser at mer enn dobbelt så store areal planlagt for hyttebygging i Norge som det som er planlagt til boliger eller sentrumsområder (Simensen et al. 2023).

Det er usikkerhet rundt de eksakte tallene for arealreserver siden mange planer mangler i digitale plandatabaser og siden metodene er under utvikling. Tomtereserven inkluderer både ledige enkelttomter i regulerte og delvis utbygde hyttefelt, og større nye områder som er satt av til utbyggingsformål i kommuneplan, men som ennå ikke er regulert. Det faktisk utbygde arealet vil i praksis være en relativt liten del av større arealer som er satt av til utbyggingsformål i kommuneplan, men planene gi en indikasjon på sannsynlighet for utbygging. I tomtereserven inngår en del «restarealer» innenfor eksisterende hyttebebyggelse som er lite aktuelle for videre utbygging eller fortetting. Vi er også kjent med at det er oppdaget enkelte feil i datasettet, som vil rettes i en ny versjon i 2024. Tomtereserven må derfor oppfattes som en usikker

² [JOSM Strava Heatmap \(google.com\)](https://www.josm.info/development/strava-heatmap/)

³ Mellom 1. januar, 2020 og 1. januar 2024 var det 356 kommuner i Norge

indikasjon på planlagte utbyggingsområder, som kan oppdateres med nye og bedre data fra kommunene. For oppdatert planstatus for det enkelte området, henviser vi til kommunens planer.

2.3 Villreinens arealbruk og trekk

Kunnskapsgrunnlaget for villrein er hentet fra NINA rapport 2372 (Rolandsen et al. 2023), og kartfortellingen fra Norefjell-Reinsjøfjell (www.villrein.no) som angir de viktigste funksjonsområder for sommer- og høstbeiter, vinterbeiter og kalving, samt de viktigste trekkpassasjene mellom funksjonsområdene. Metodikken for identifisering og avgrensning av funksjonsområder for villreinen består i korte trekk av å samle inn tilgjengelige data og dokumentasjon, eventuelt innhente nye data hvis dette er nødvendig (Mossing et al. 2020). Deretter systematiseres og kartfestes datagrunnlaget for å definere grenser for de ulike funksjonsområdene på kart, inkludert en beskrivelse resultatet. Når det gjelder identifisering og avgrensning av fokusområder bygger dette på mye av den samme metodikken, men her er det i tillegg lagt opp til inkluderende prosesser med eksperter på villrein og lokale aktører med stor kjennskap til villreinområdet (Mossing et al. 2020). Selve klassifiseringsmetodikken for kvalitetsnormen for villrein er beskrevet i flere dokumenter (Kjørstad et al. 2017, Rolandsen et al. 2022, 2023), samt i egen forskrift (Klima- og miljødepartementet 2020). Vi har ikke bearbeidet denne kunnskapen og disse dataene her, men presenterer datalagene som en inngang til å vise overlapp mellom ferdsel fra Strava dataene, tomtereservene og villreinens arealbruk og trekk i diskusjonen.

3 Resultater

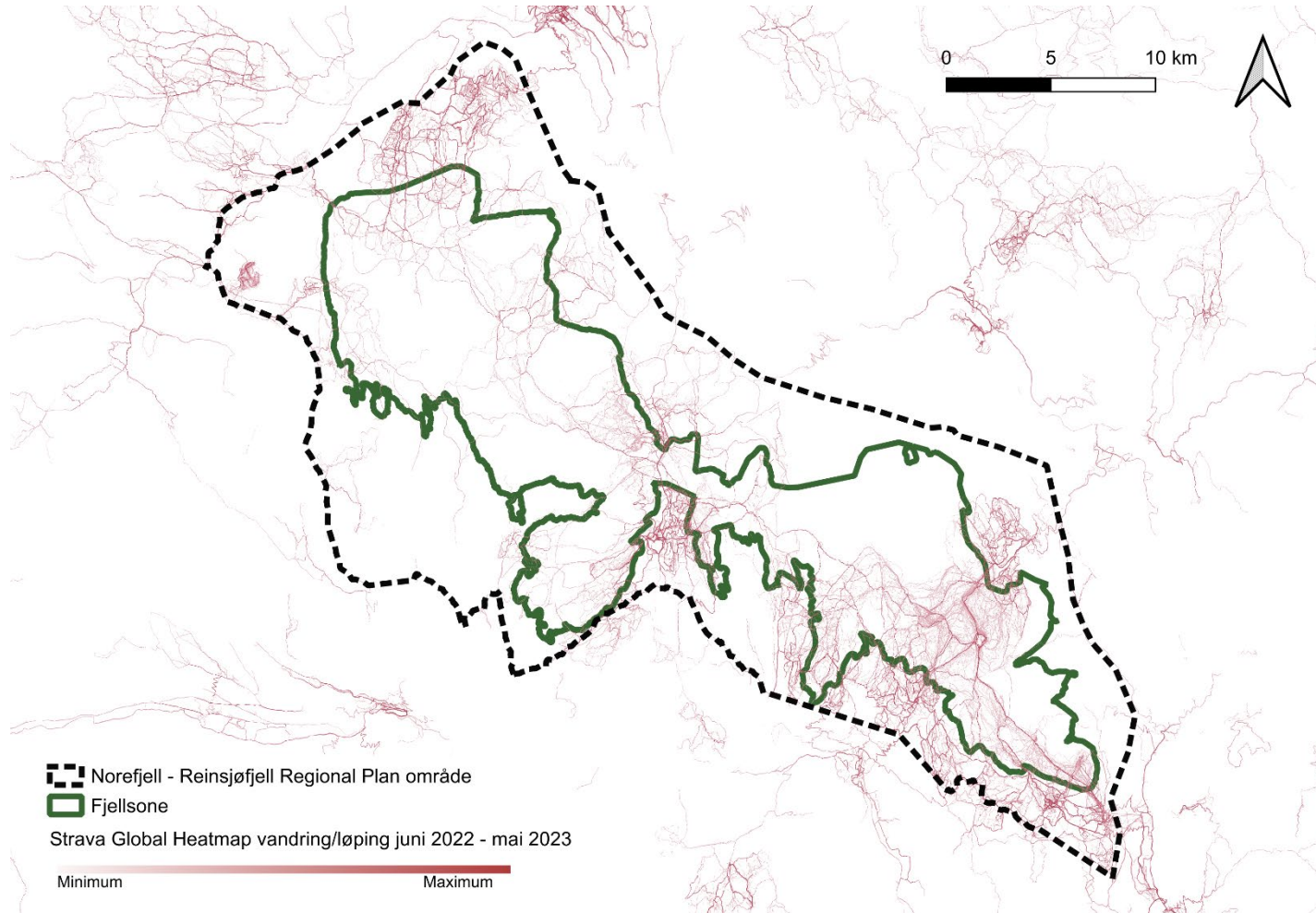
3.1 Heatmap kart som viser bruksintensitet i området

Stravas Global Heatmap kan brukes for å lage kart som viser den romlige fordelingen av registrerte aktiviteter både på og utenfor stiene fra juni 2022 til mai 2023. Alle Strava Global Heatmap kart bruker en normalisert fargerampe som dekker spekteret fra minimums- til maksimumsverdiene av antall aktiviteter for utstrekningen som vises i hvert kart. Det betyr at man ikke nødvendigvis kan sammenligne fargene mellom kart som enten viser forskjellige aktiviteter eller forskjellige utstrekninger (se kap. [2.1.2](#)). For kartene i dette kapittelet som dekker hele regionalplanområdet har vi fremhevet synligheten av strekningene med lavere bruksintensitet ved å justere Stravas fargerampe (fargegradient), slik at bruksintensitetsgradienten vises med bare én farge (rød). Kart over mindre områder (for eksempel de som vises i [Kap. 3.5](#), [3.6](#) og [3.7](#)) har en høyere oppløsning som er tilstrekkelig for å kunne bruke en to-farget fargerampe. I disse kart kan vi fremstille spekteret av bruksintensiteten med lyseblått for lave verdier (gjerne enkelte turer) og rødt for strekninger som har den aller høyeste bruksintensiteten.

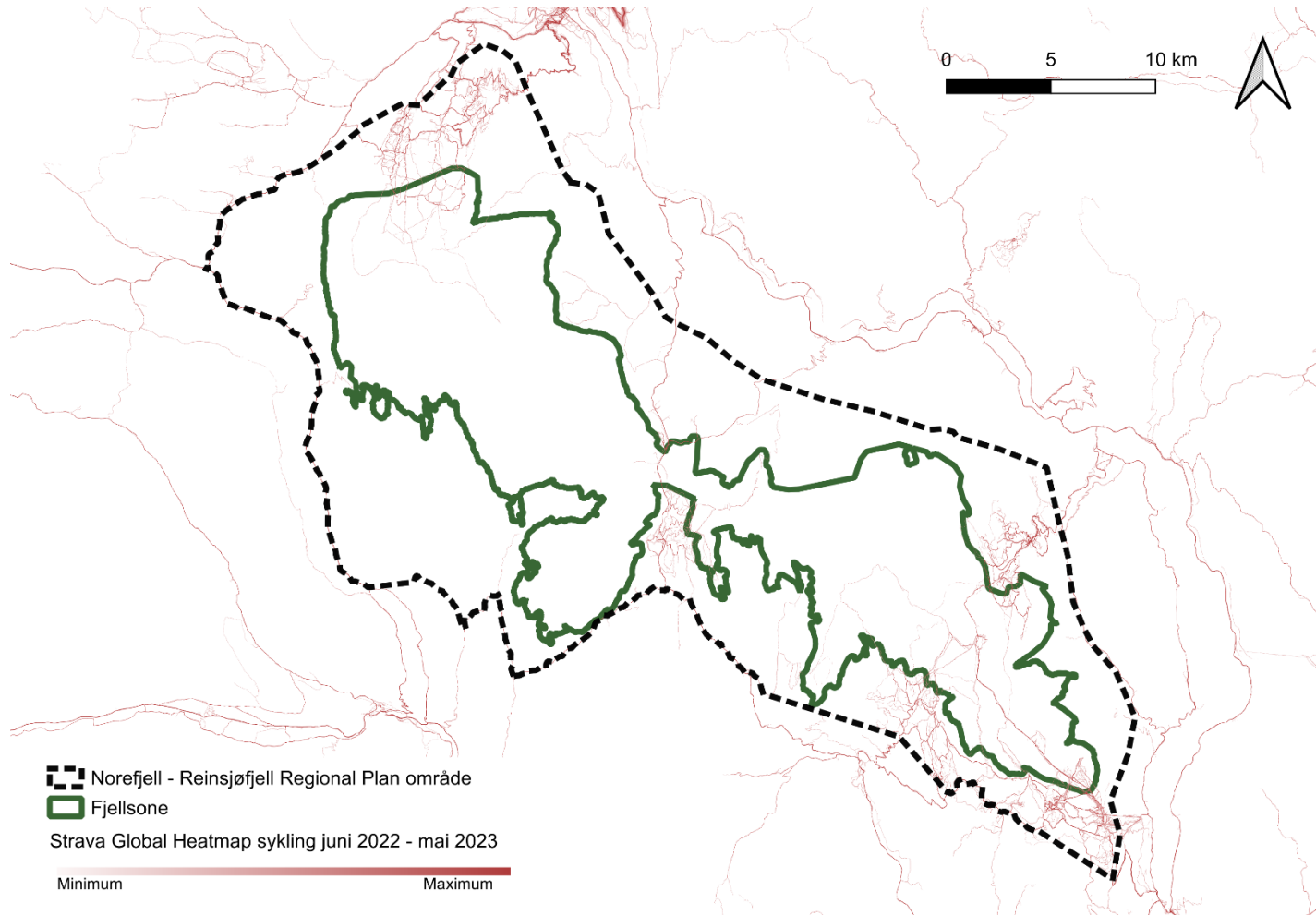
Bruksintensitet i og rundt fjellsonen vises med Heatmap kart i figur 4 for aktiviteter til fots (som vi heretter også kaller for vandring/løping) og i figur 5 for sykling. Figur 6 viser vinteraktiviteter (antageligvis er hovedsakelig skiløping, men muligens også inkluderer noen skikiting). En sammenligning av Strava Global Heatmap kart med kartlaget over de merkede stiene i og rundt fjellsonen viser hvor ferdsel til fots på barmark (Figur 7) og på sykkel (Figur 8) ikke skjer innen området nettværk av merkete stier. Samtidig finnes det mange stier som er synlige på Norges-kart⁴ men er ikke med i kartlaget for merkete stier. Mye av aktivitetene i Heatmaps følger slike kartlagte stier. Kartet i figur 9 viser hvor vinteraktiviteter foregår utenfor preparerte skiløyper.

Som beskrevet ovenfor gir dessverre ikke kart presentert i Figurene 7 - 9 grunnlag for en kvantitativ estimering av hvilken andel av all ferdsel skjer utenfor de merkede stiene eller oppkjørte løypene. Videre må man være forsiktig med vurderinger av Heatmaps kart. Det visuelle inntrykket man får fra spor av én enkelt tur eller synligheten av en kombinasjon av spor fra flere turer som er mer spredt i terrenget kan variere betraktelig med hvilken farge som brukes for sporene.

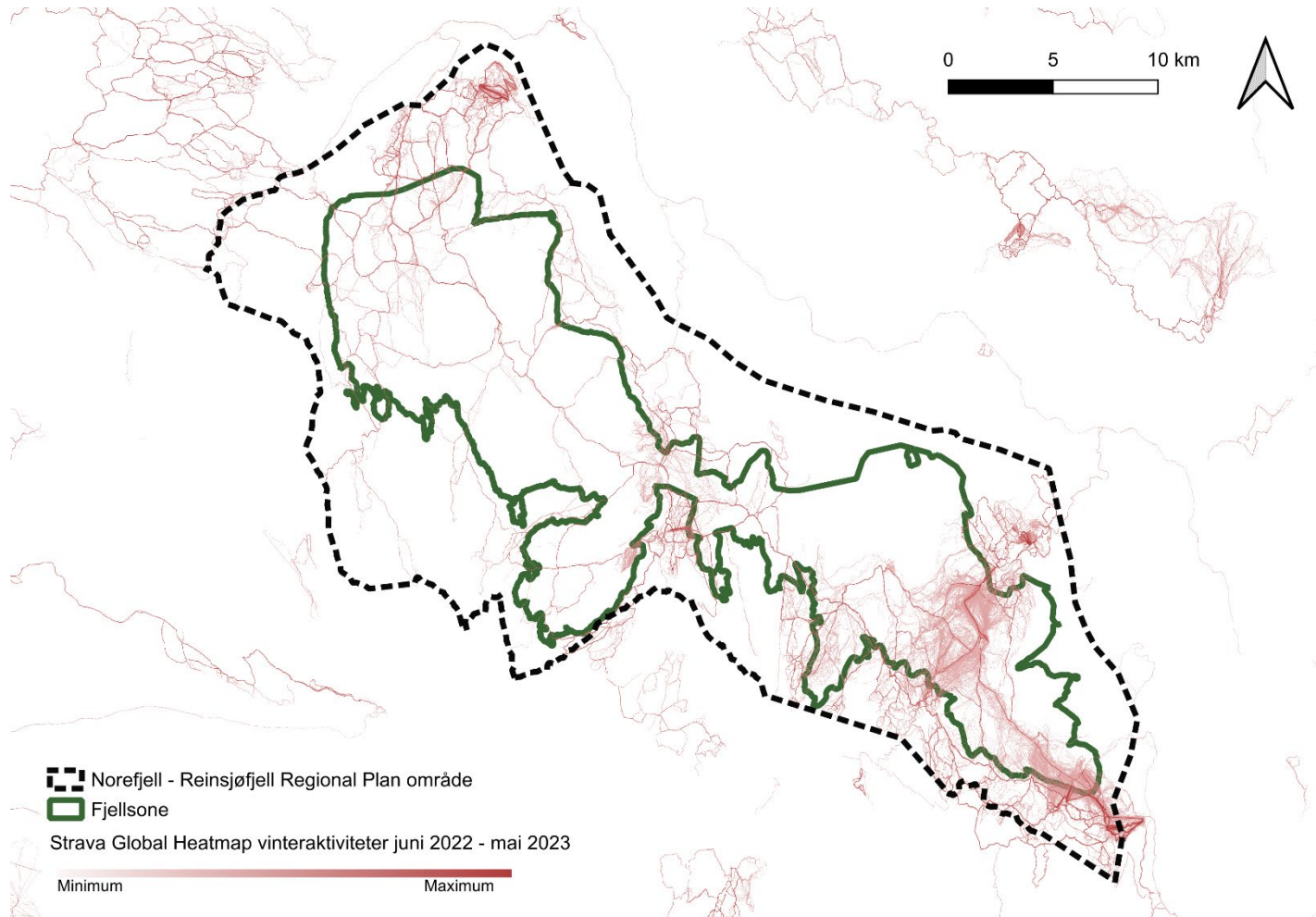
⁴ www.norgeskart.no



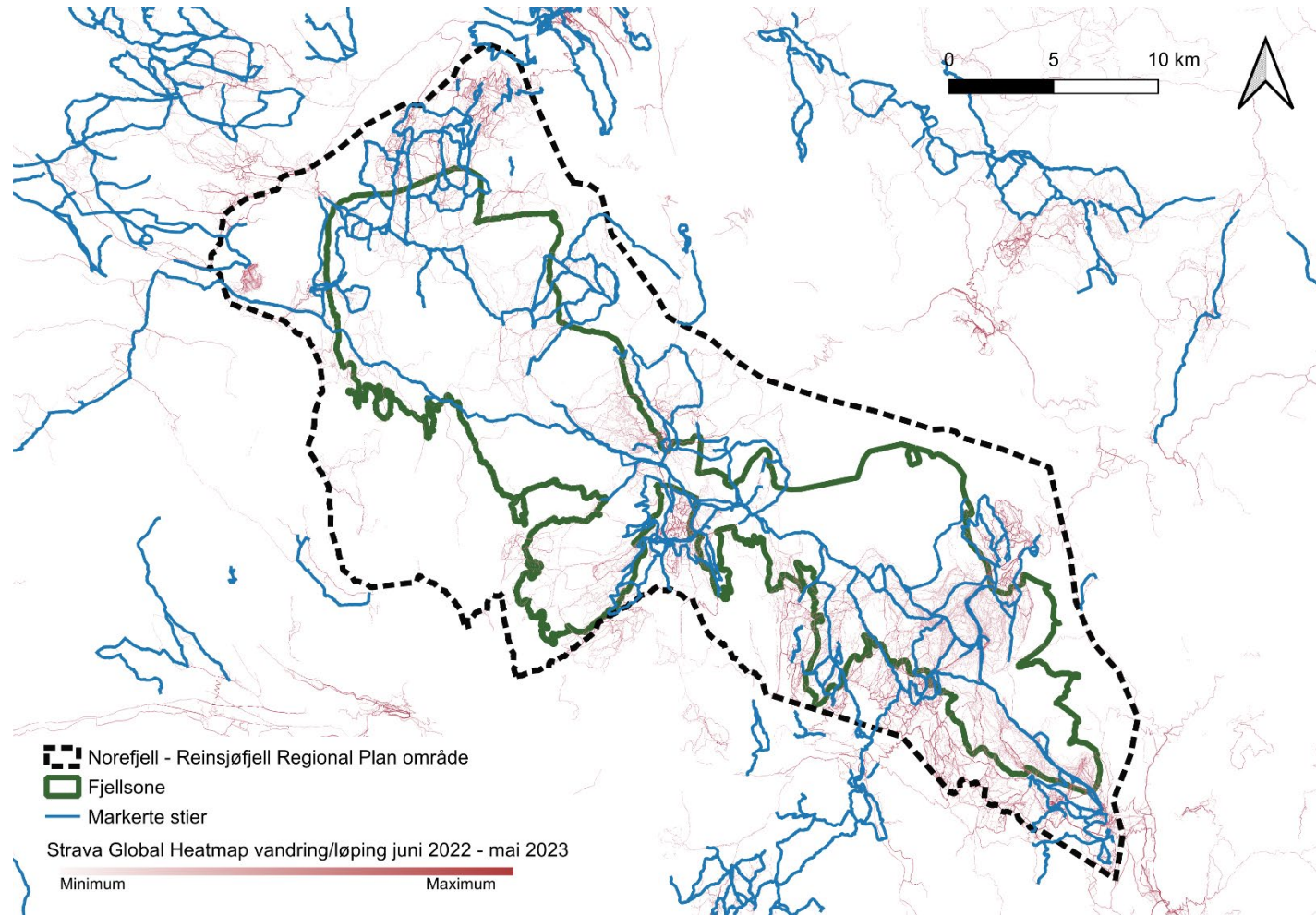
Figur 4. Aktiviteter som var registrert som «til fots» (dvs. vandring, løping og lignende) med Strava-appen i og rundt Norefjell-Reinsjøfjell regional plan-området mellom juni 2022 og mai 2023. Variasjon i bruksintensitet er korrelert med styrken av rødfargete strekninger.



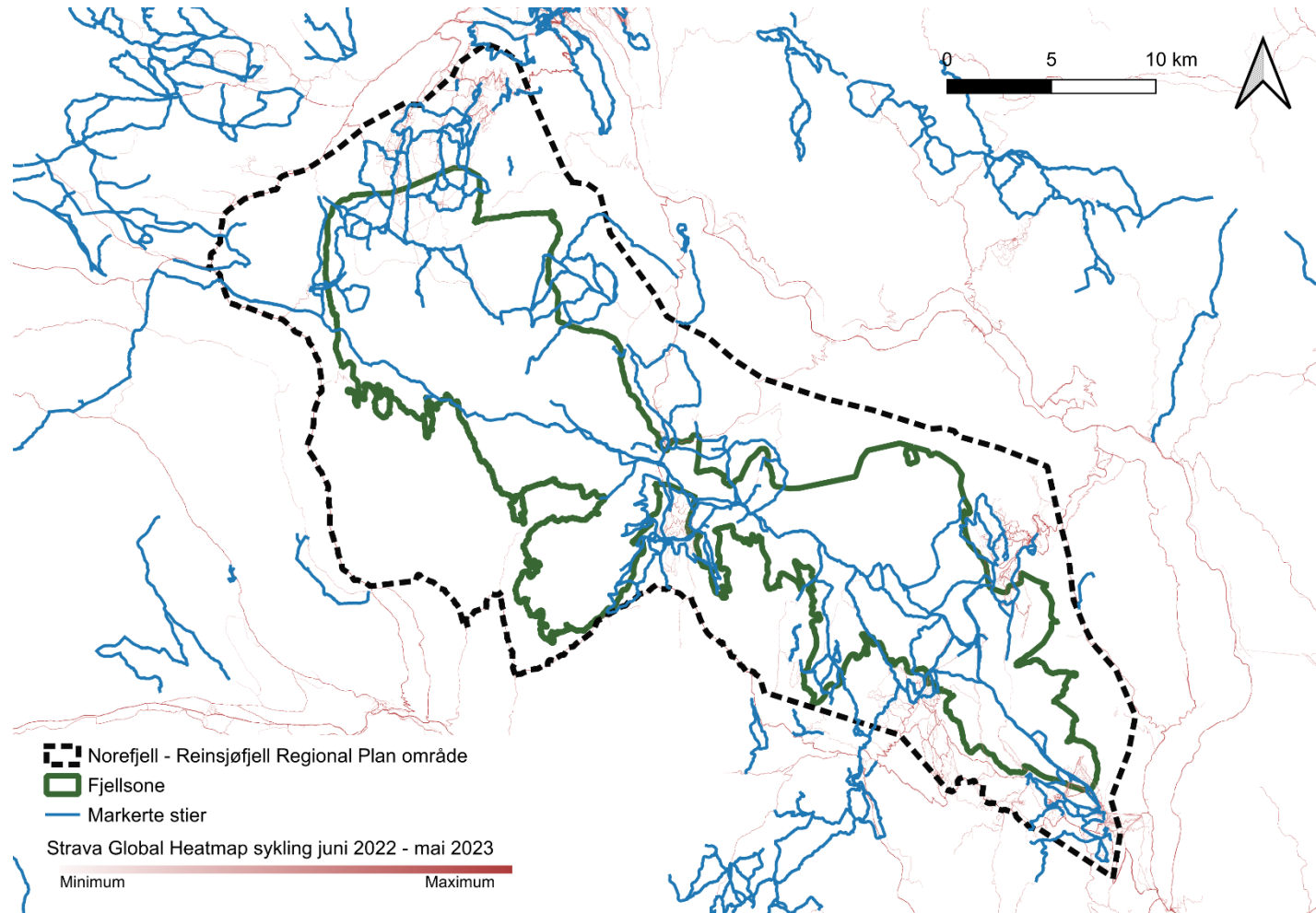
Figur 5. Aktiviteter som var registrert som «sykling» (inkluderende både vanlige og el-sykler) med Strava-appen i og rundt Norefjell-Reinsjøfjell regional plan-området mellom juni 2022 og mai 2023. Variasjon i bruksintensitet er korrelert med styrken av rødfargete strekninger.



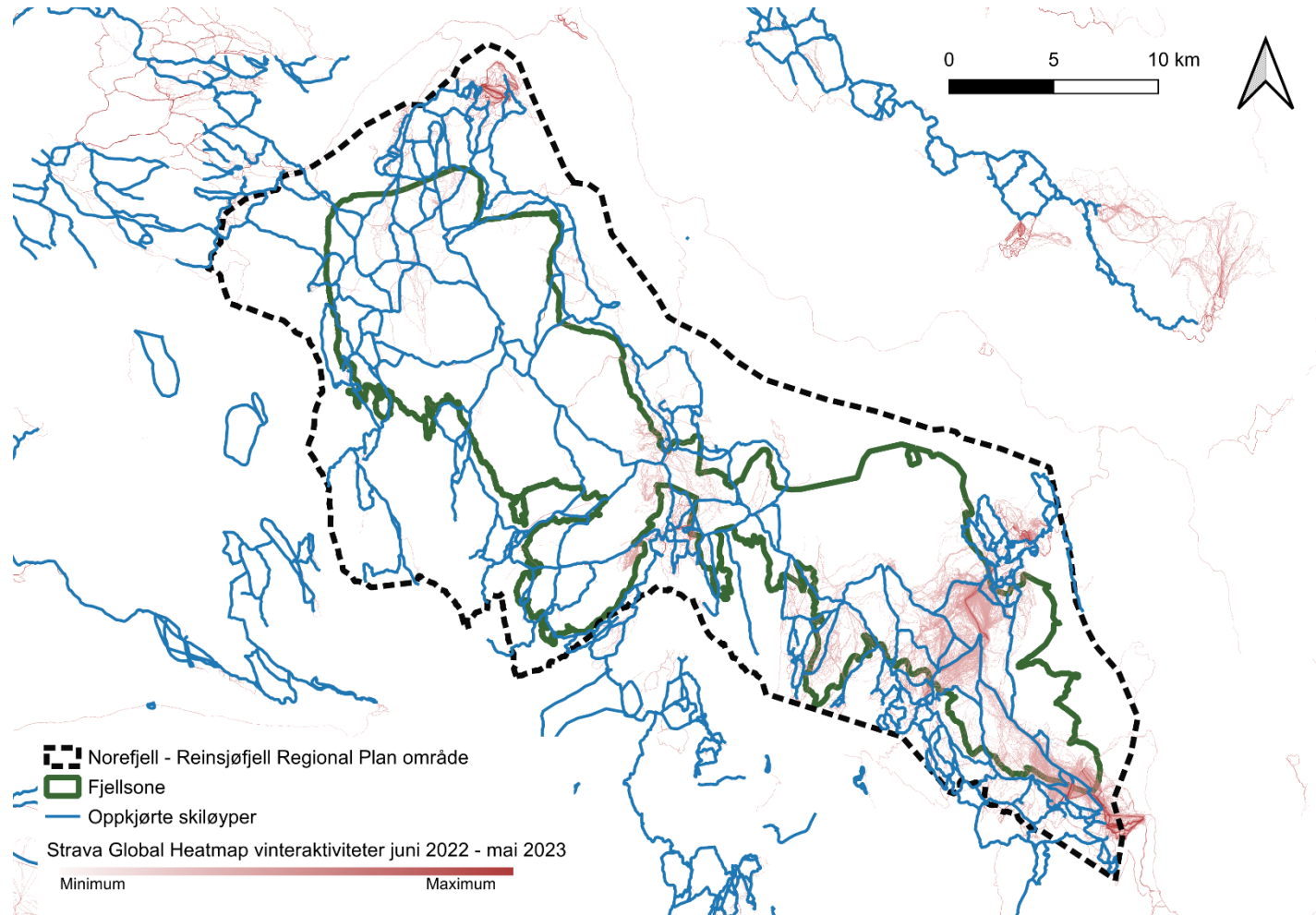
Figur 6. Aktiviteter som var registrert som «vinter» med Strava-appen i og rundt Norefjell-Reinsjøfjell regional plan-området mellom juni 2022 og mai 2023. Variasjon i bruksintensitet er korrelert med styrken av rødfargete strekninger.



Figur 7. Aktiviteter som var registrert som «til fots» (dvs. vandring, løping og lignende) med Strava-appen mellom juni 2022 og mai 2023, sammen med markerte stiene i og rundt Norefjell-Reinsjøfjell regional plan-området. Variasjon i bruksintensitet er korrelert med styrken av rødfargete strekninger.



Figur 8. Aktiviteter som var registrert som «sykling» (dvs. med både vanlig og el-sykkel) med Strava-appen mellom juni 2022 og mai 2023, sammen med markerte stiene i og rundt Norefjell-Reinsjøfjell regional plan-området. Variasjon i bruksintensitet er korrelert med styrken av rødfargete strekninger.



Figur 9. Aktiviteter som var registrert som vinteraktiviteter (dvs. skiløping, skøyting og evt. 'skikiting') med Strava-appen mellom juni 2022 og mai 2023, sammen med markerte stiene i og rundt Norefjell-Reinsjøfjell regional plan-området. Se [Kapittel 3.6](#) for tilsvarende kart over mindre områder i fjellsonen.

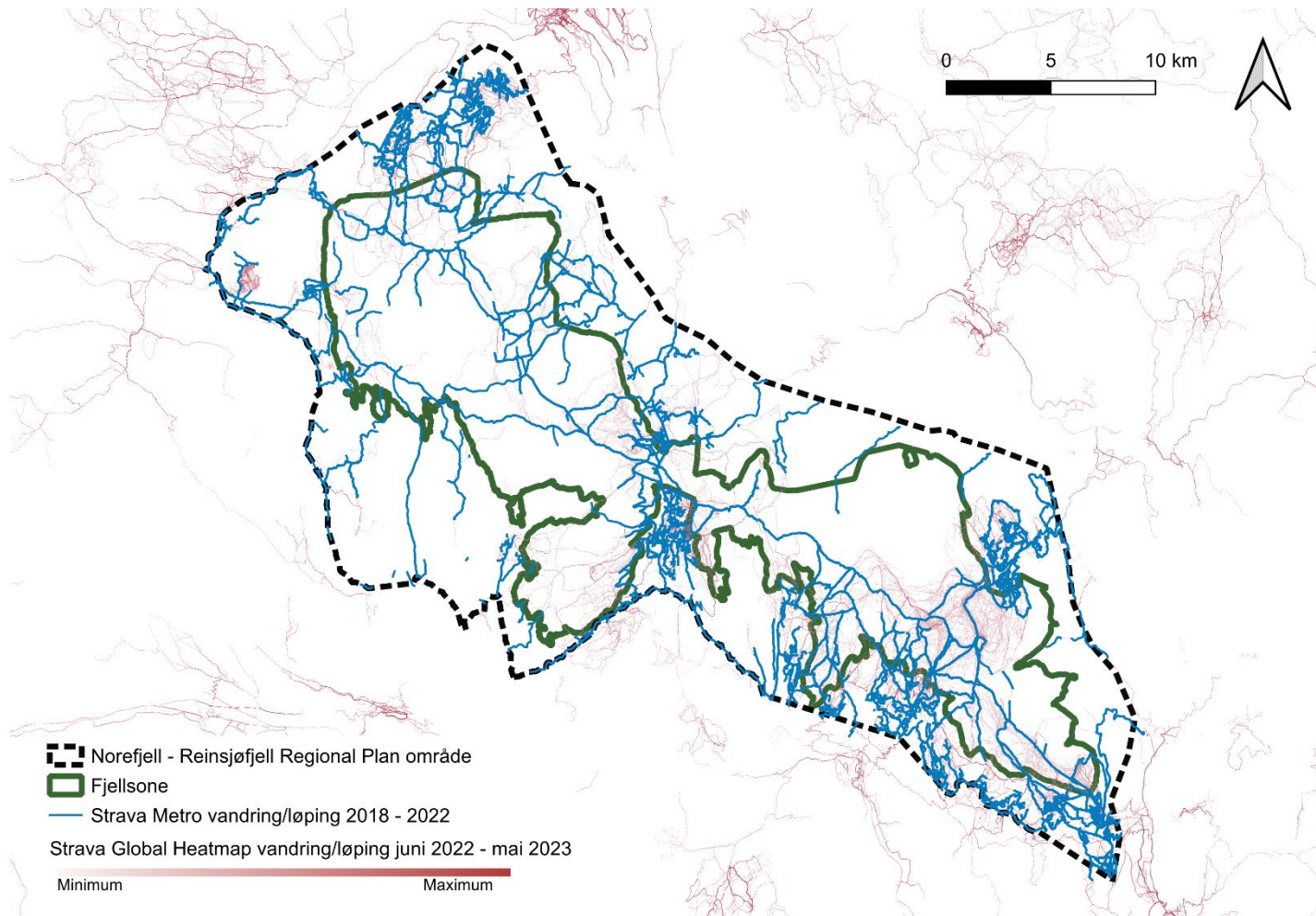
3.2 Kart med data fra Strava Metro

Analysene som presenteres i dette notatet bruker data fra Strava Metro fra 2018 – 2022. Det er vesentlig færre data i Strava Metro for aktivitetene i studieområdet før 2018.

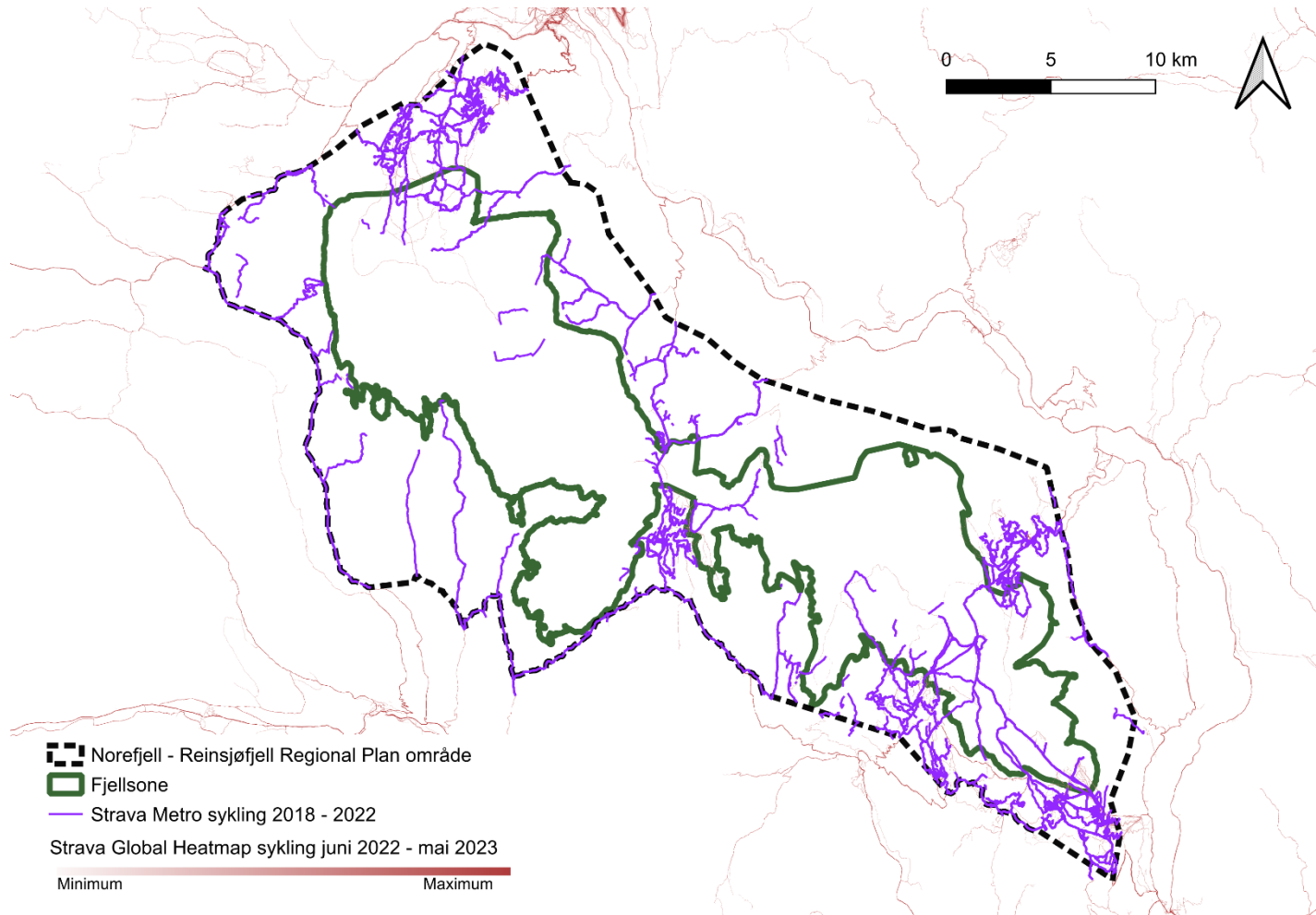
Som skrevet innledningsvis gir Strava Metro data også informasjon om demografi (dvs. kjønn og alder), i tillegg til muligheten å se nærmere på hvordan ferdsel er fordelt i tid (dvs. visse tidsintervaller for aktiviteter som var registrert over flere år). Figurer 10 og 11 viser aktivitetsdata hentet med Strava Metro som er aggregert månedsvise, sammen med Heatmaps-kart for samme aktivitetstype, for henholdsvis vandring/løping (Figur 10) og sykkel-aktiviteter (Figur 11). Disse sammenligningene viser hvor Strava Metro data eventuelt ikke dekker all registrerte aktivitetene i området, eller i hvilken grad informasjonen som er tilgjengelig i Strava Metro data er representativ av samtlige registrerte Strava aktiviteter i området.

En sammenligning av kartlagte Strava Metro data med tilsvarende Heatmaps kart for både vandring/løping og sykkel viser ingen synlige, mørkerøde segmenter fra Heatmaps kart i begge tilfellene. Dette betyr at Strava Metro data dekker aktivitetene som vises i Heatmaps kart langs alle ferdselsårene der bruksintensiteten er størst. Det er kun der ferdsel som fremstilles i Strava Heatmap kart med lavere bruksintensitet (de lyserøde strekningene) som ikke dekkes av de blå strekningene som fremstiller aktivitetene som er med i Strava Metro data. Synlige lyserøde strekninger i figur 10 fremstiller sannsynligvis aktiviteter som har foregått utenfor markerte stiene, hvor Strava brukes registrerte aktiviteter ikke kan kobles til georefererte segmenter fra OSM grunnkartet. En sammenligning av Strava Metro data med både OSM grunnkartet og merkete stiene viser ingen tilfeller hvor OSM grunnkartet eller merkete stier ikke hadde noen aktiviteter i Strava Metro data for denne perioden.

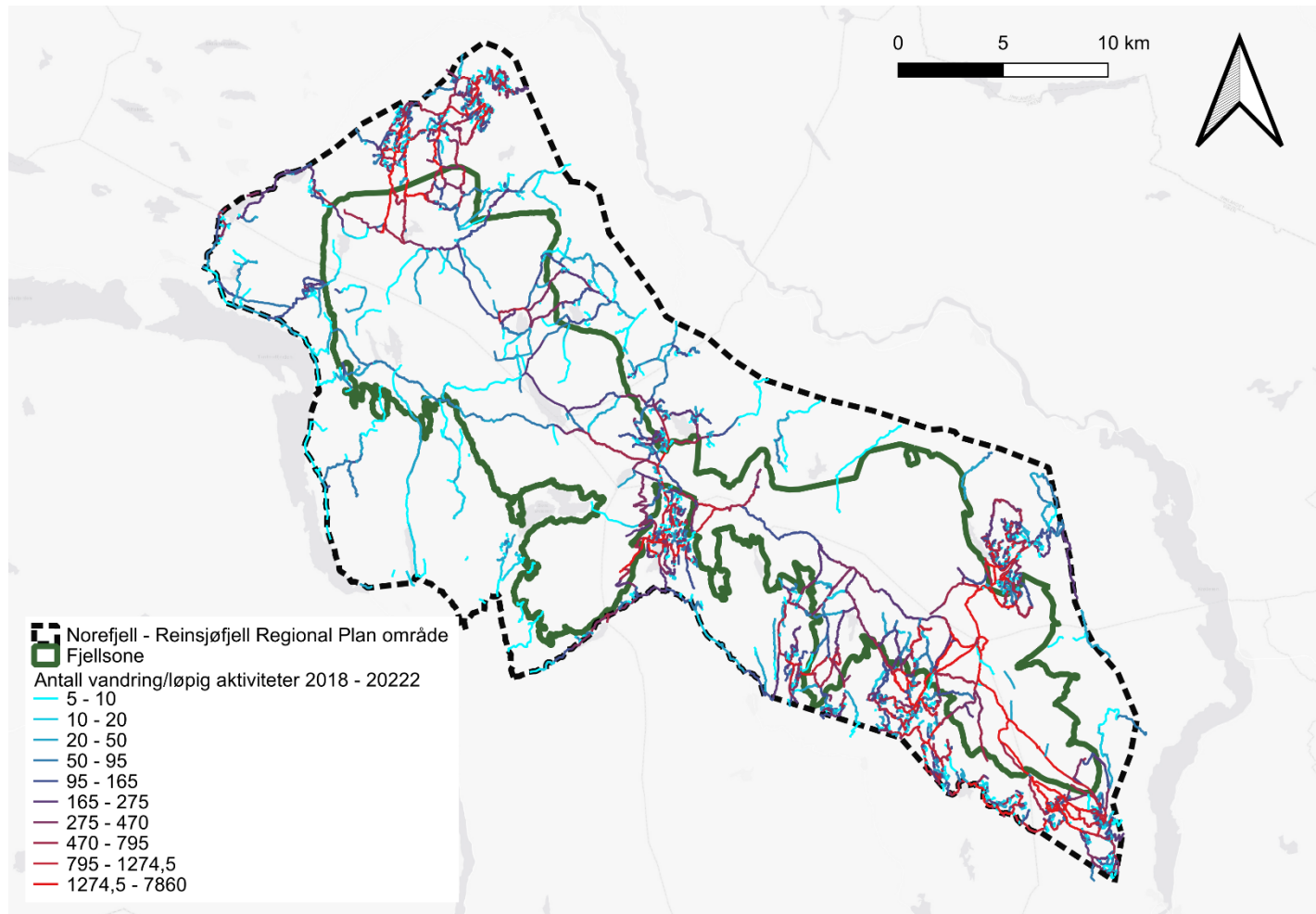
Figurer 12 og 13 bruker Strava Metro data for å vise variasjonen i bruksintensitet på segmentene i og rundt fjellsonen, for henholdsvis vandring/løping (Figur 12) og sykling (Figur 13). Her har vi beregnet antall aktiviteter for hvert segment i Strava Metro datasettet for Norefjell-Reinsjøfjell Regional Plan området som totalsummen av alle månedlige antall registrerte aktiviteter for segmentene fra januar 2018 til og med desember 2022. Fargerampen som brukes i disse kartene er normalisert for hvert kart, slik fargene ikke tilsvarer samme bruksvolumet for begge aktivitetstypene.



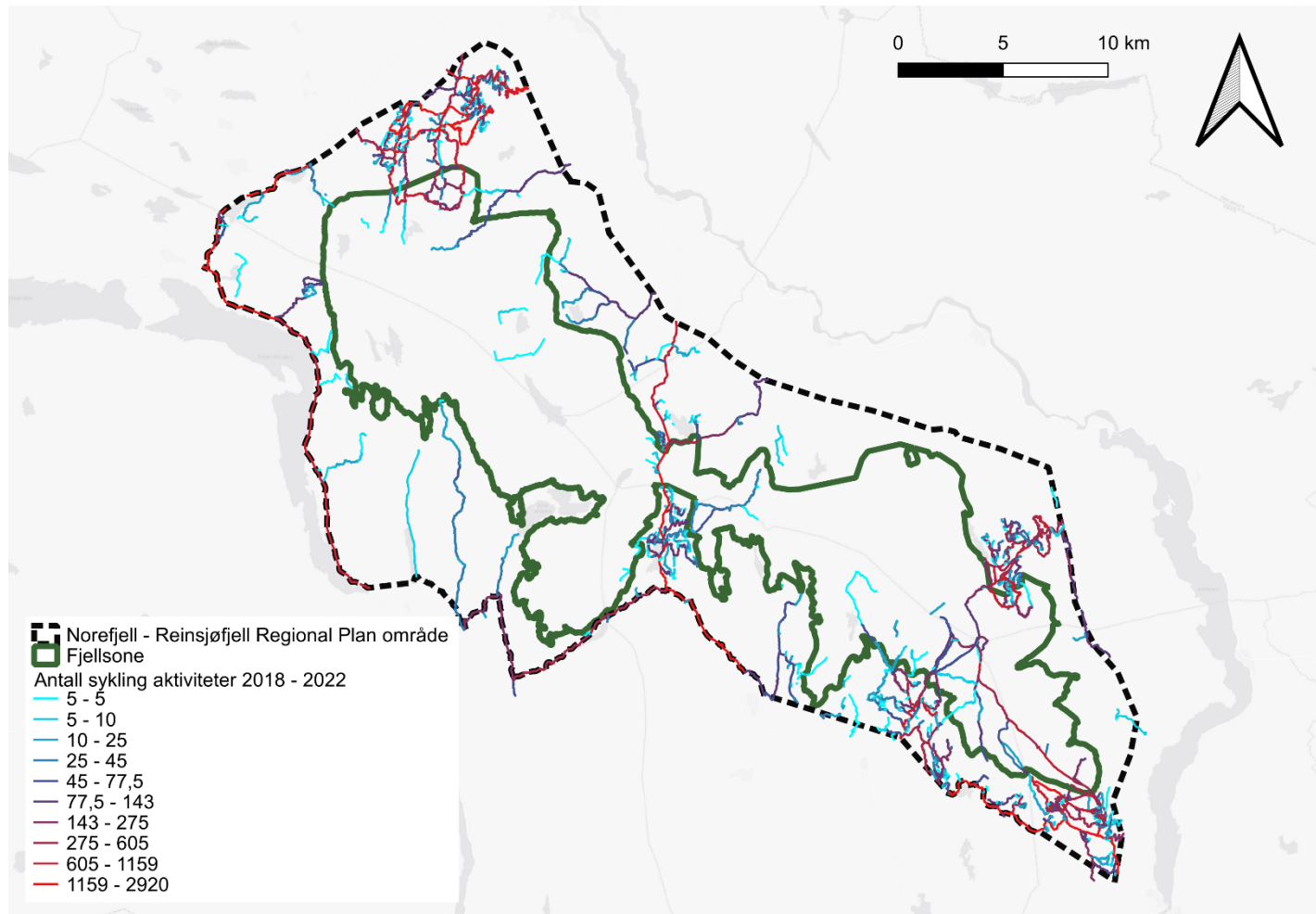
Figur 10. Registrerte vandring/løping aktiviteter som er med i Strava Metro datasett som er lastet ned med månedlige tidsintervaller fra 2018 – 2022, sammen med de tilsvarende aktivitetene som vises i Stravas heatmap-kart i og rundt Norefjell-Reinsjøfjell planområdet mellom juni 2022 og mai 2023.



Figur 11. Registrerte sykkel-aktiviteter som er med i Strava Metro datasett som er lastet ned med månedlige tidsintervaller fra 2017 – 2022, sammen med de tilsvarende aktivitetene som vises i Stravas heatmap-kart i og rundt Norefjell-Reinsjøfjell planområdet mellom juni 2022 og mai 2023.



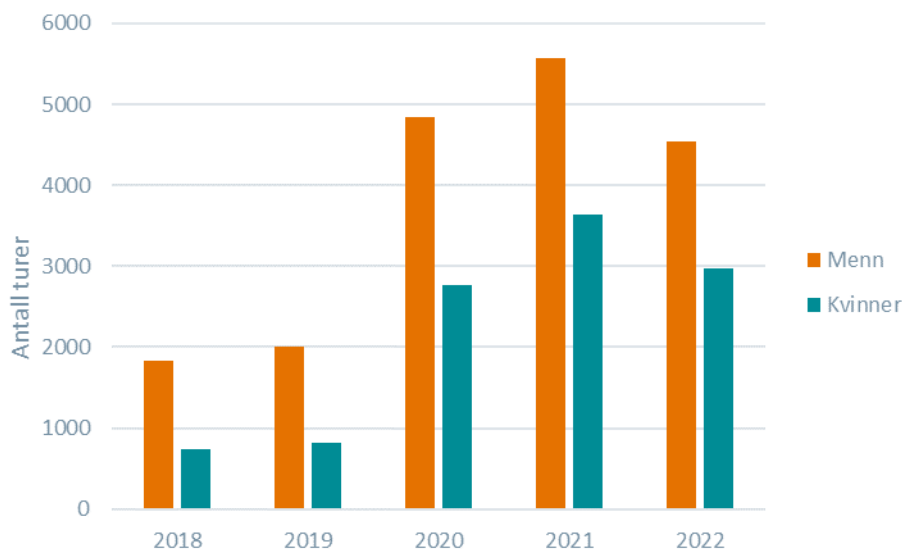
Figur 12. Summen av registrerte vandring/løpig aktiviteter som er med i Strava Metro datasett, lastet ned med månedlige tidsintervaller, fra 2018 – 2022.



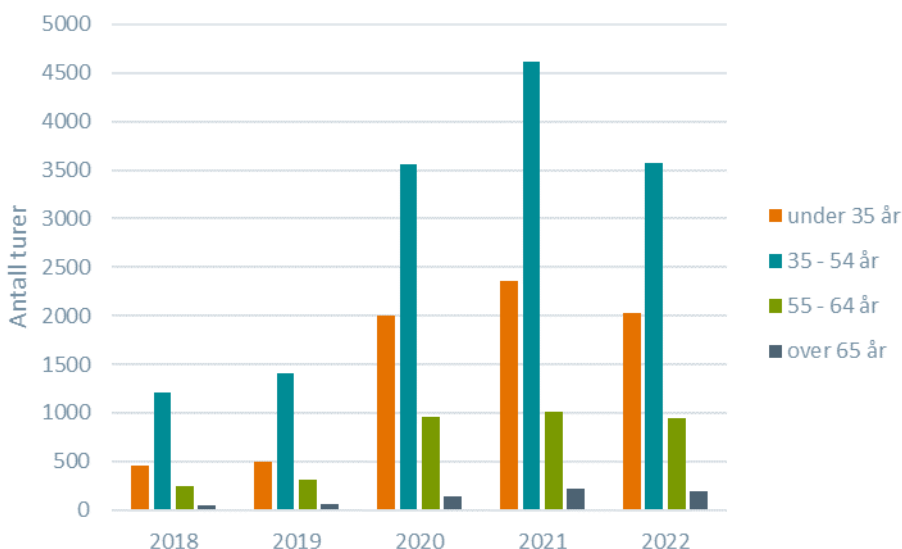
Figur 13. Summen av registrerte sykling aktiviteter som er med i Strava Metro datasett, lastet ned med månedlige tidsintervaller, fra 2018 – 2022.

3.3 Demografiske egenskapene av brukere

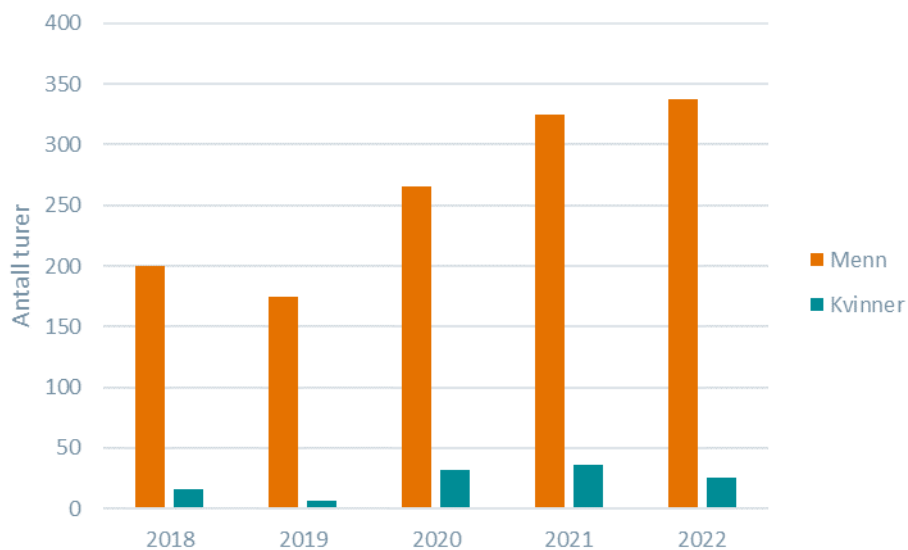
Strava Metro data gir mulighet for innsyn angående i demografien til brukere av fjellsonen som registrerer sine aktiviteter med Strava. Vi beregner en indeks for *antall turer* som et estimat for hvor mange enkelte turer av en antatt gjennomsnittlig lengde (4,4 km for vandring/løping og 12,3 for sykling) er registrert med Strava appen i området. (Se [Kap 2.1](#) for en beskrivelse av beregningsmetoden i mer detalj). Figurene i dette kapitlet viser hvordan antall aktiviteter per år i fjellsonen har variert fra 2018 til og med 2022, fordelt på både kjønn og alder, for vandring/løping (Fig. 14 og 15) og sykling (Fig. 16 og 17). Merk at figurene 15 og 16 bruker en annen skala for den vertikale akse. Det er altså vesentlig flere (over 10 ganger mer) turer til fots enn sykkelturner i fjellsonen hvert år.



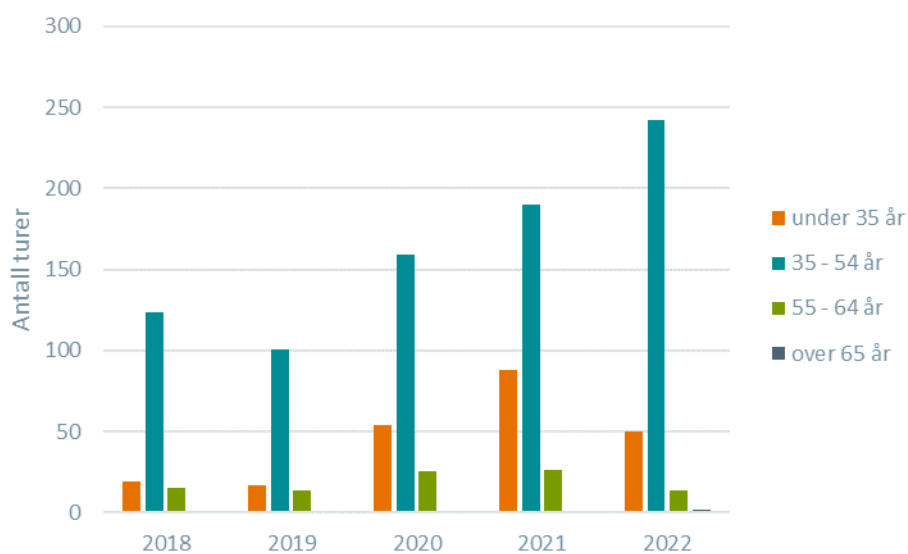
Figur 14. Antall turer til fots (vandring/løping) i Norefjell-Reinsjøfjellets fjellsoner, basert på en antatt gjennomsnittlig turlengde av 4,4 km.



Figur 15. Antall turer til fots (vandring/løping) i Norefjell-Reinsjøfjellets fjellsoner, basert på en antatt gjennomsnittlig turlengde av 4,4 km.



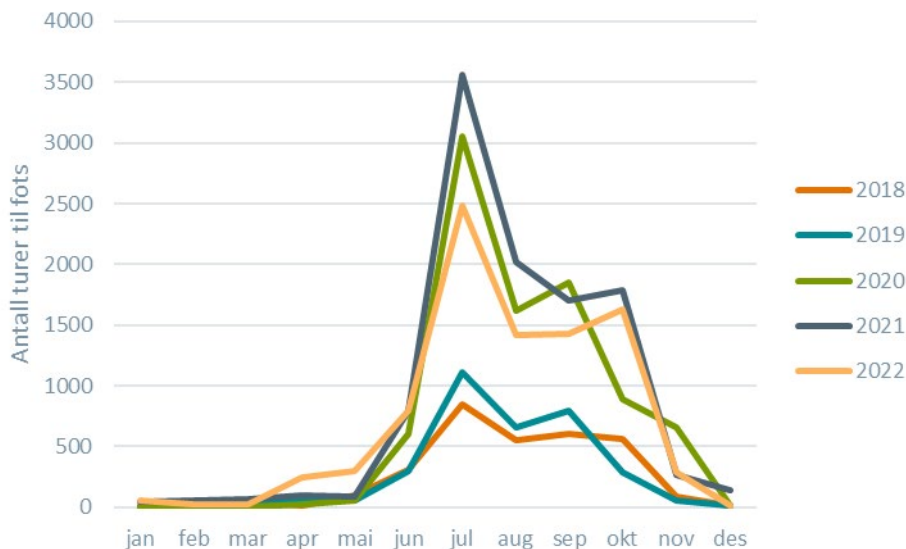
Figur 16. Antall sykkelturner i Norefjell-Reinsjøfjellets fjellsone, basert på en antatt gjennomsnittlig turlengde av 12,3 km.



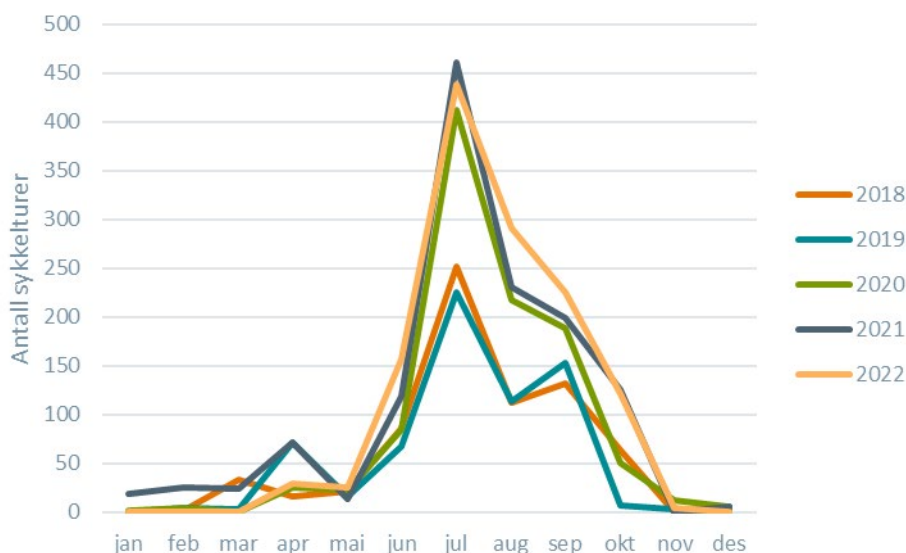
Figur 17. Antall sykkelturner i Norefjell-Reinsjøfjellets fjellsone, basert på en antatt gjennomsnittlig turlengde av 12,3 km.

3.4 Endringer i bruksvolum fra 2018-2022.

Figur 18 og 19 viser utviklingen i *antall aktiviteter* innen Norefjell-Reinsjøfjell regionalplanområdets fjellsone mellom 2018 og 2022. Antall aktiviteter er en indeks for bruksvolum som gir et estimat for hvor mange turer av en gjennomsnittlig lengde (4,4 km for vandring og løping og 12,3 km for sykkel) ble tatt innen en gitt tidsperiode.



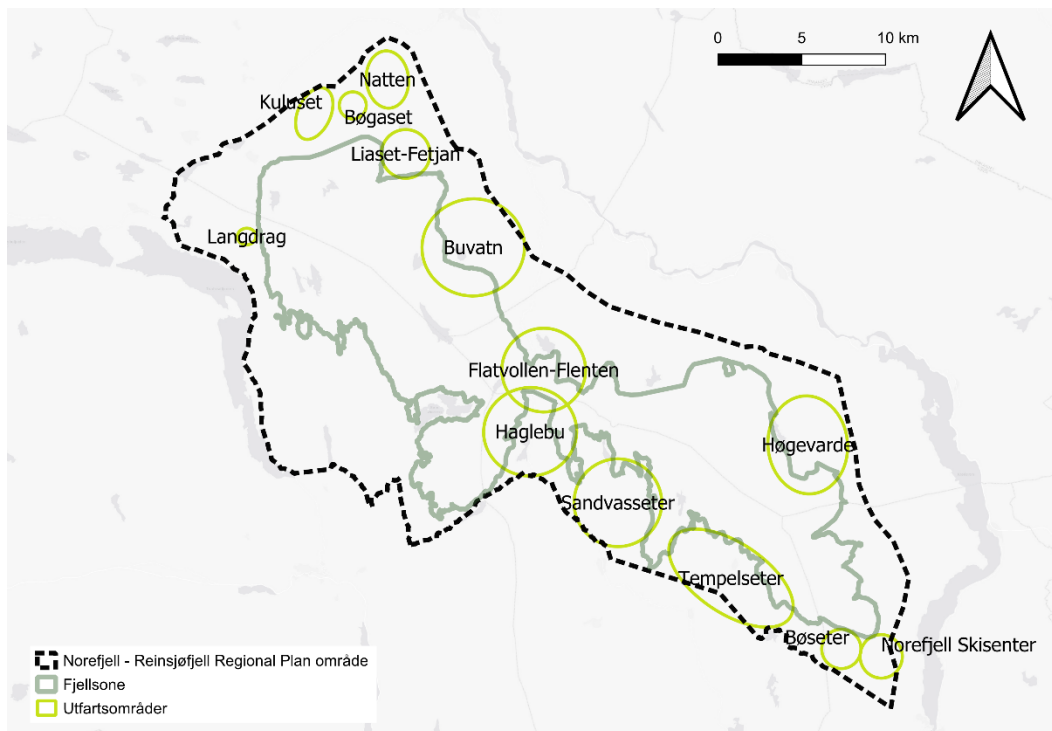
Figur 18. Antall turer til fots (vandring/løping aktiviteter av gjennomsnittlig lengde, dvs. 4,4 km) som foregikk i Norefjell-Reinsjøfjellets fjellsone mellom 2018 og 2022. Dataene er hentet fra Strava Metro med et månedlig tidsintervall, som ikke inkluderer aktiviteter som Strava brukere eventuelt registrerte utenfor det etablerte sti-nettverket.



Figur 19. Antall sykkel turer (sykling aktiviteter av gjennomsnittlig lengde, dvs. 12,3 km) som foregikk i Norefjell-Reinsjøfjellets fjellsone mellom 2018 og 2022. Dataene er hentet fra Strava Metro med et månedlig tidsintervall, som ikke inkluderer aktiviteter som Strava brukere eventuelt registrerte utenfor det etablerte sti-nettverket.

3.5 Fordeling av bruksvolum i tid og rom for utfartsområder.

Viken fylkeskommune indentifiserte 13 områder i Norefjell-Reinsjøfjells regionalplanområde som utgjør viktige utfartsområder for ferdsel inn i fjellsonen, basert på omfanget av hytteutbygging eller deres nærhet til en større parkeringsplass (Figur 20). Vi kommenterer ikke resultatene fra de presenterte utfartsområdene, siden figurene er ment for lokal bruk.



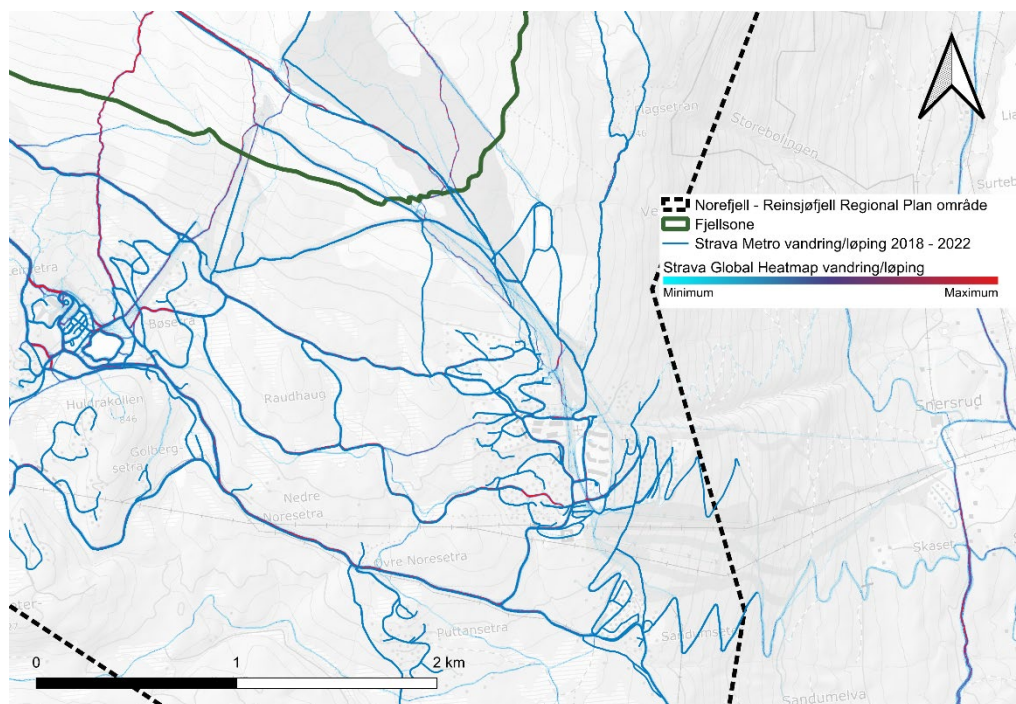
Figur 20. Viktige utfartsområder for ferdsel i Norefjell-Reinsjøfjell regionalplanområdets fjellsonen, basert på beliggenhet av parkeringsplasser eller tidligere og pågående utbyggingsaktivitet.

Av disse 13 områder, har vi sett nærmere på ferdselsmønsteret og eventuelle endringer i bruksvolumet i fem utfartsområder: Norefjell skisenter, Tempelseter og Høgevarde hytteområdet (tidligere kjent som Gulsviksetrene), i den østre delen av regionalplanområdet, Haglebu i midten, og Natten i den nordligste delen av regionalplanområdet. Vi har også sett på ferdsel i området rundt Høgevarde turishytte fra de antatte utfartsområdene i nærheten.

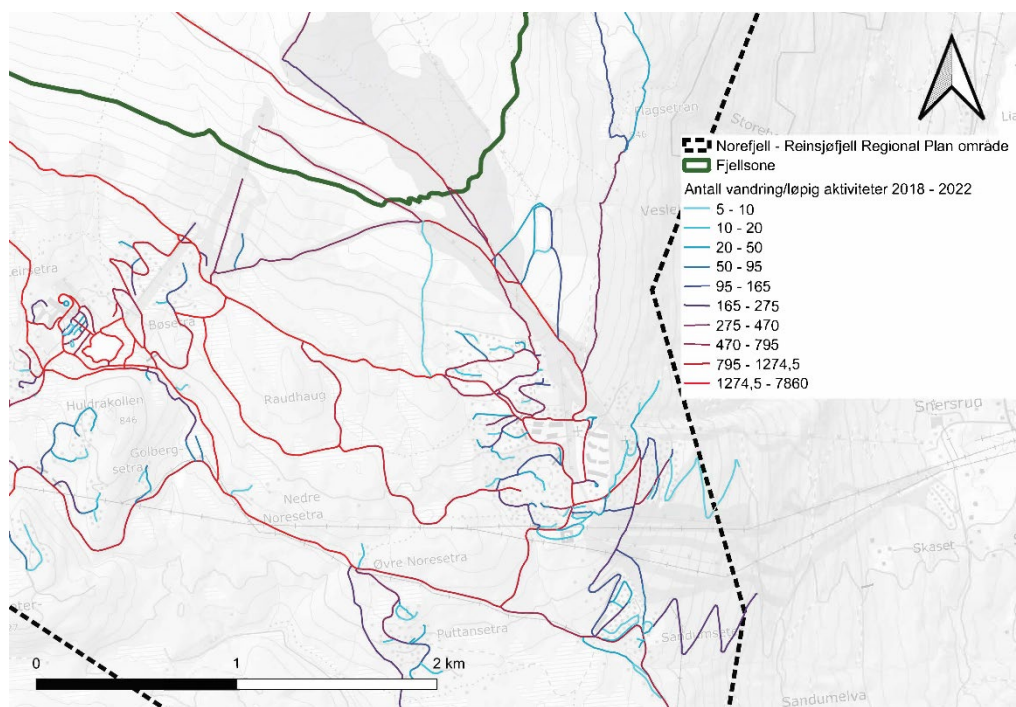
Et dypdykk i disse mindre områdene gir en anledning til å både se nærmere på og ta en kvalitativ vurdering av samsvaret mellom kart som lages fra Strava Metro data og aktivitetene som vises i Strava Heatmap kart. Med mindre områder blir det også mulig å hente data fra Strava Metro med daglige tidsintervaller og lengre tilbake i tid. Dette kan gi svar på hvordan bruksvolumet gjennom uka eventuelt har endret seg under de siste årene siden pandemien inntraff i mars 2020. Vi presenterer de følgende figurene for hvert av disse mindre områder:

1. Kart for vandring/løping og for sykling som sammenligner Strava Metro og Heatmap.
2. Kart som viser bruksintensitet for segmentene i området, basert på summen av Strava Metro registrerte aktiviteter fra 2018 – 2022 for både vandring/løping og sykling.
3. Figurer med antall Strava Metro-registrerte aktiviteter i området vist i kartene beskrevet ovenfor. (dvs. hovedsakelig utenfor fjellsonen), med månedlige tidsintervaller fra 2018 – 2022 for både vandring/løping og sykling.
4. Figurer med antall Strava Metro-registrerte vandring/løping aktiviteter i området vist i kartene beskrevet ovenfor, med daglige tidsintervaller fra 2018 - 2022.

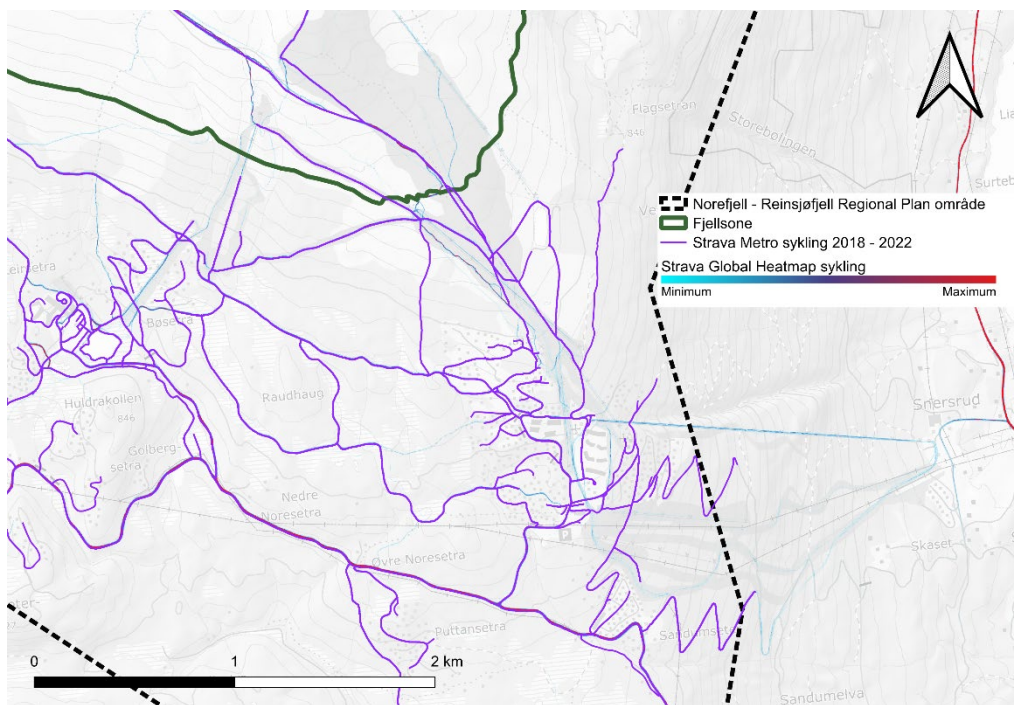
3.5.1 Norefjell skisenter



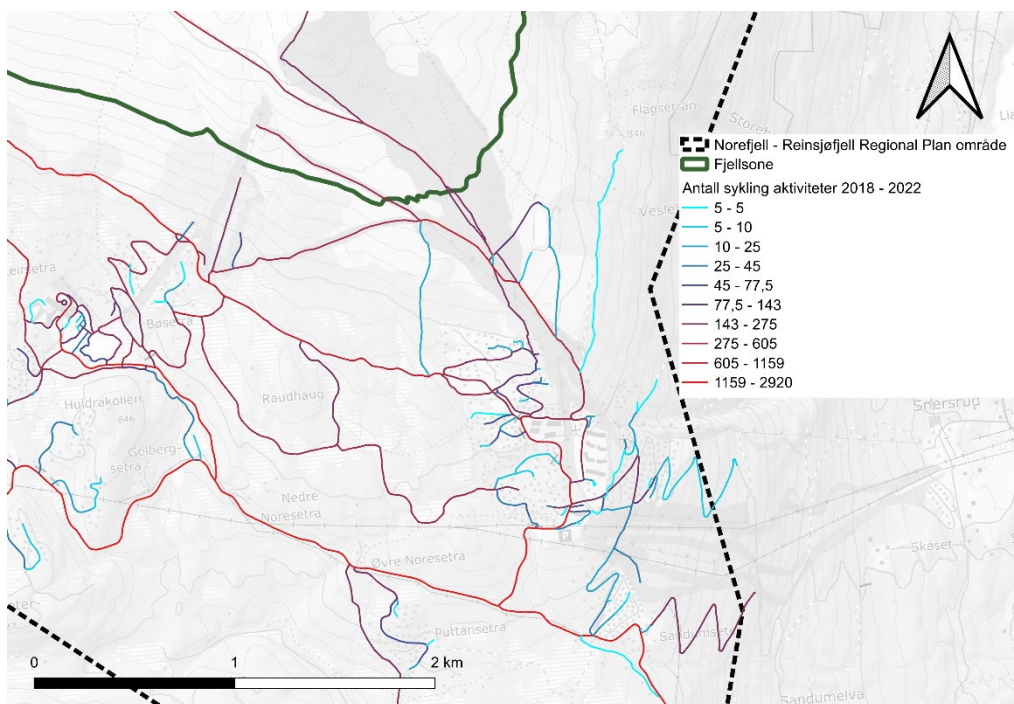
Figur 21. Det finnes svært god overenstemmelse mellom kartlagte vandring/løping aktiviteter fra Strava Metro og Strava Heatmap datakilder for Norefjell Skisenter området i Norefjell-Reinsjøfjell regional plan-området. Strava Metro data som ligger utenfor planområdet var ikke med i data-settet som ble brukt i analysen.



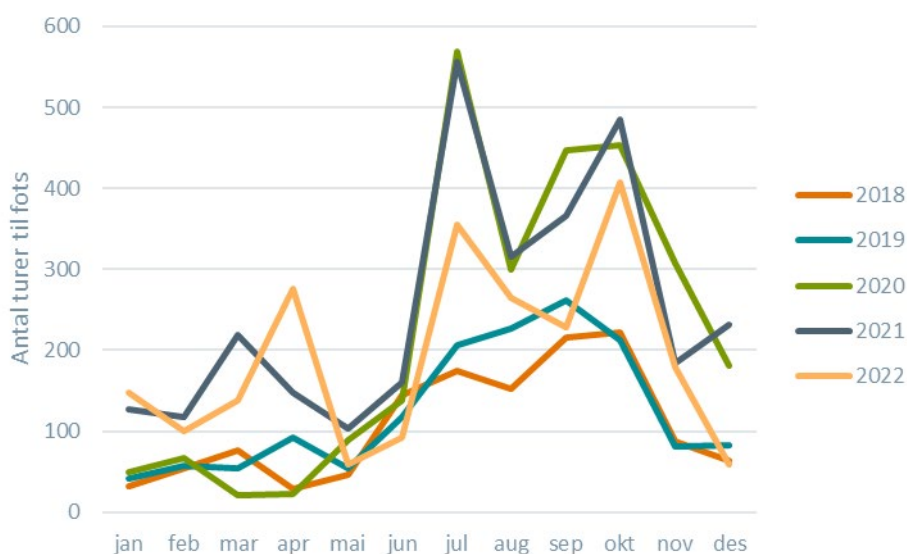
Figur 22. Bruksintensitet i vandring/løp-aktiviteter fra Strava Metro langs segmentene ved Norefjell Skisenter. Strava Metro data som ligger utenfor regional plan-området var ikke med i data-settet som ble brukt i analysen.



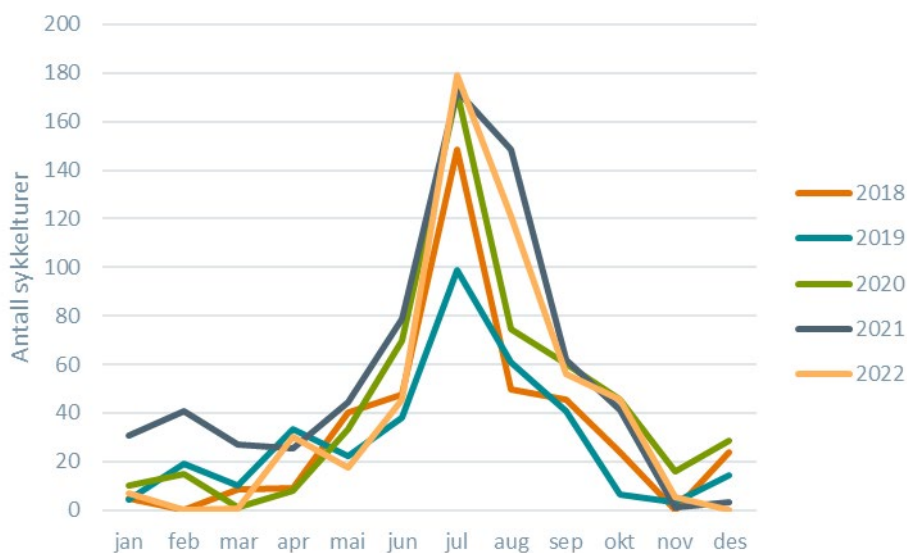
Figur 23. Det finnes svært god overenstemmelse mellom kartlagte sykling aktiviteter fra Strava Metro og Strava Heatmap datakilder for Norefjell Skisenter området i Norefjell-Reinsjøfjell regional plan-området. Strava Metro data som ligger utenfor planområdet var ikke med i datasettet som vises her.



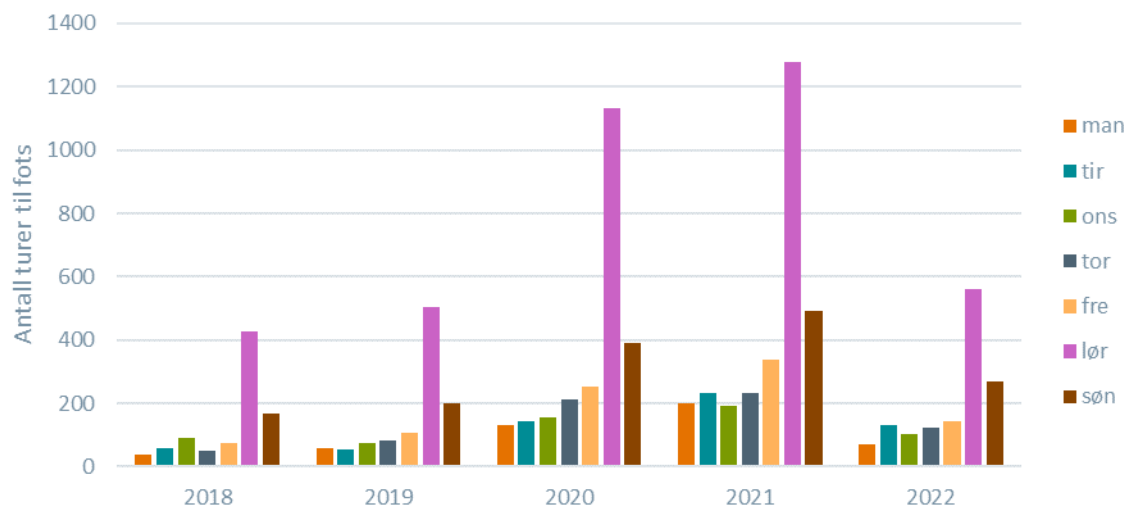
Figur 24. Bruksintensitet i vandring/løp-aktiviteter fra Strava Metro langs segmentene ved Norefjell Skisenter. Strava Metro data som ligger utenfor regional plan-området var ikke med i datasettet som vises her.



Figur 25. Antall vandring/løping aktiviteter (turer av gjennomsnittlig lengde, dvs. 4,4 km) i området rundt Norefjell Skisenter fra 2018 -2022. Dataene er hentet fra Strava Metro for et månedlig tidsintervall, som ikke inkluderer aktiviteter som Strava brukere eventuelt registrerte utenfor det etablerte sti-nettverket.

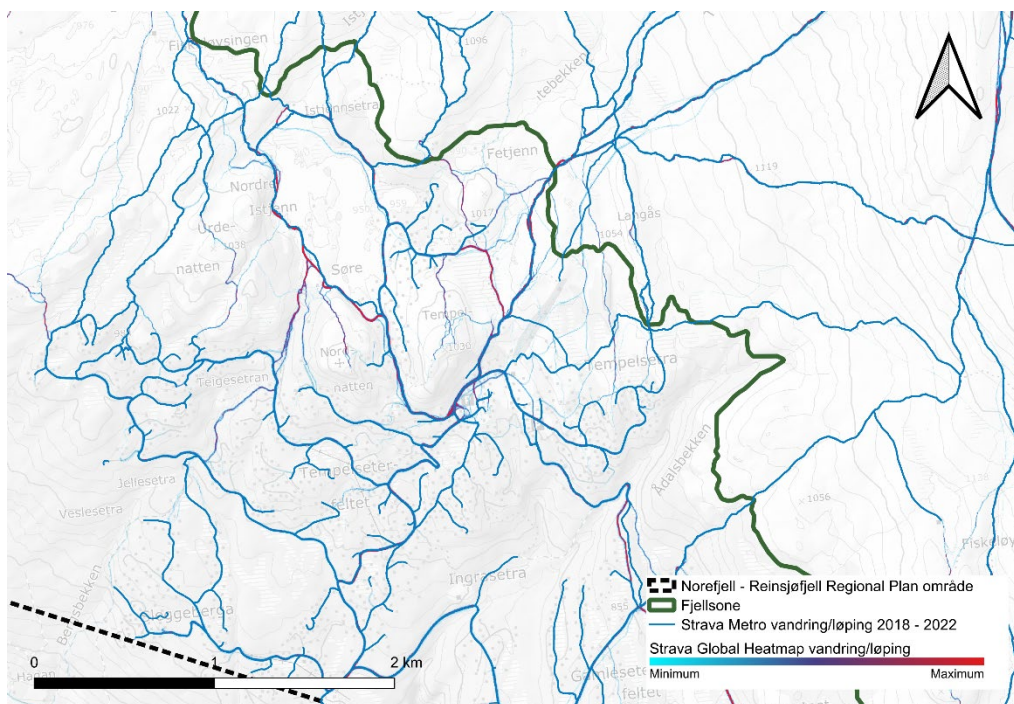


Figur 26. Antall sykkel-aktiviteter (turer av gjennomsnittlig lengde, dvs. 12,3 km) i området rundt Norefjell Skisenter fra 2018 -2022. Dataene er hentet fra Strava Metro for et månedlig tidsintervall, som ikke inkluderer aktiviteter som Strava brukere eventuelt registrerte utenfor det etablerte sti-nettverket.

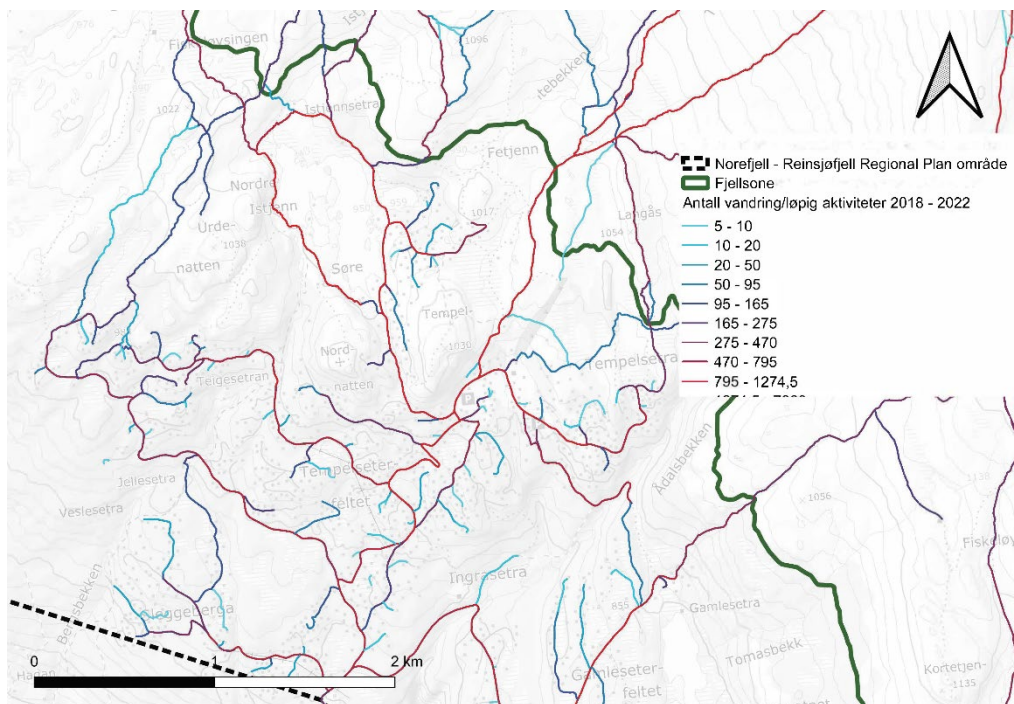


Figur 27. Antall vandring/løping aktiviteter (turer av gjennomsnittlig lengde, dvs. 4,4 km) i området rundt Norefjell Skisenter fra 2018 -2022. Dataene er hentet fra Strava Metro med et daglig tidsintervall, og inkluderer ikke aktiviteter som Strava brukere eventuelt registrerte utenfor det etablerte sti-nettverket.

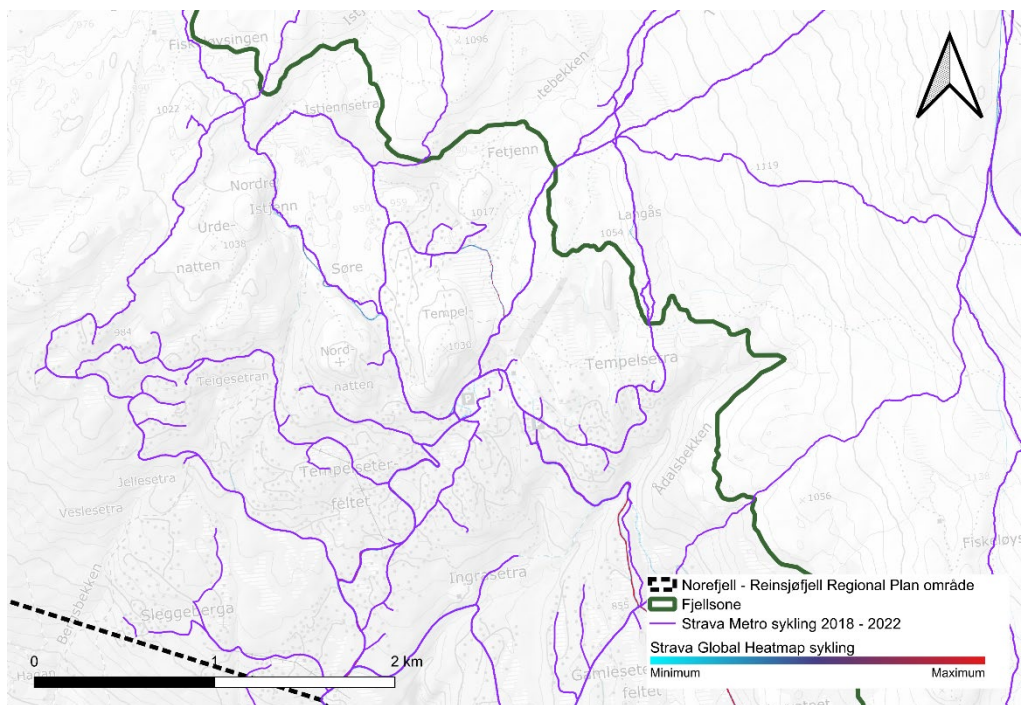
3.5.2 Tempelseter



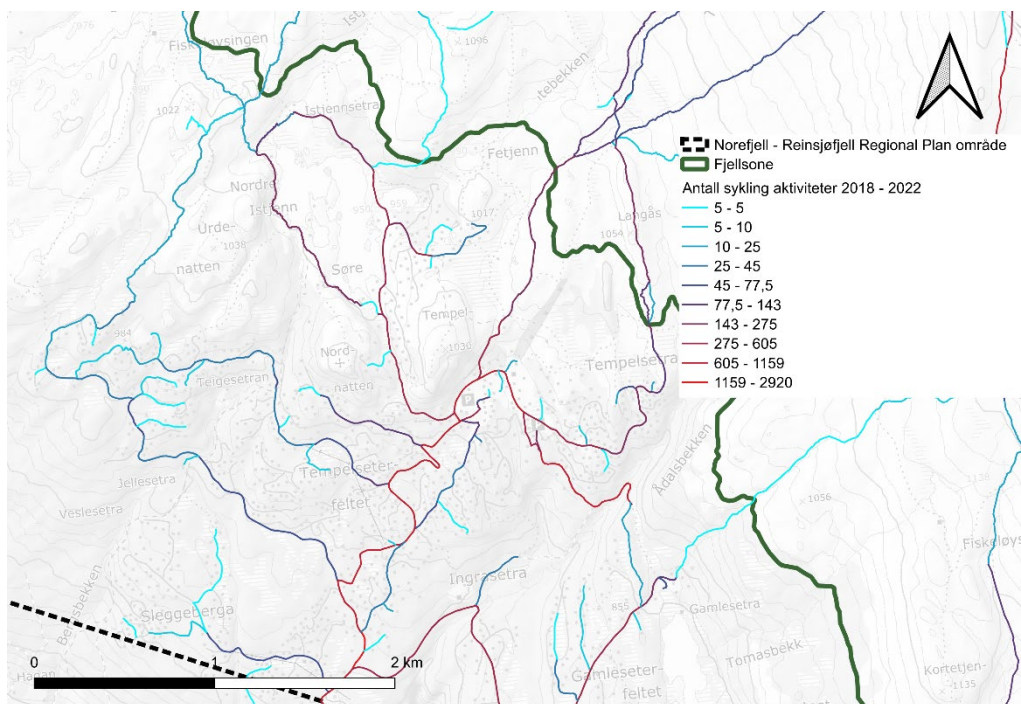
Figur 28. Det finnes svært god overenstemmelse mellom kartlagte vandring/løping aktiviteter fra Strava Metro og Strava Heatmap datakilder for Tempelseter området i Norefjell-Reinsjøfjell regional plan-området.



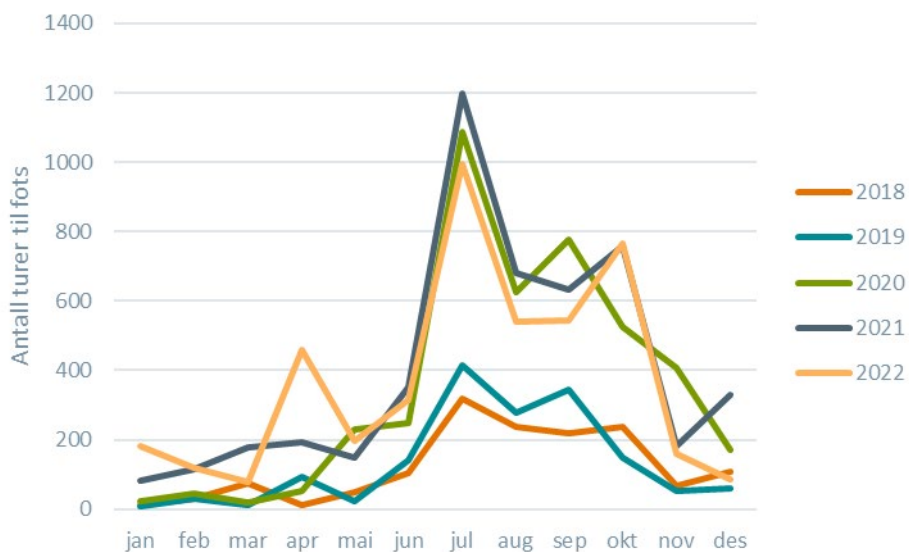
Figur 29. Bruksintensitet i vandring/løp-aktiviteter fra Strava Metro langs segmentene ved Tempelseter.



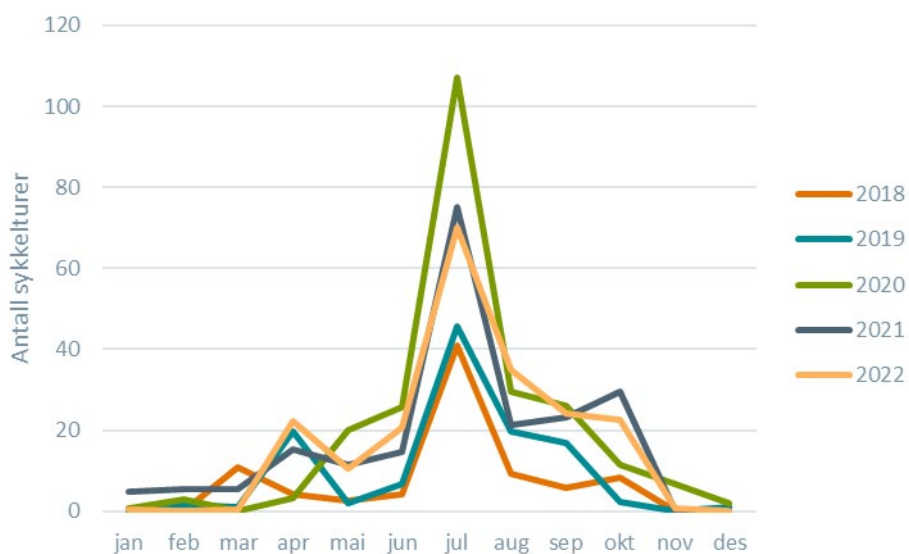
Figur 30. Det finnes svært god overenstemmelse mellom kartlagte sykling aktiviteter fra Strava Metro og Strava Heatmap datakilder for Tempelseter området i Norefjell-Reinsjøfjell regional plan-området.



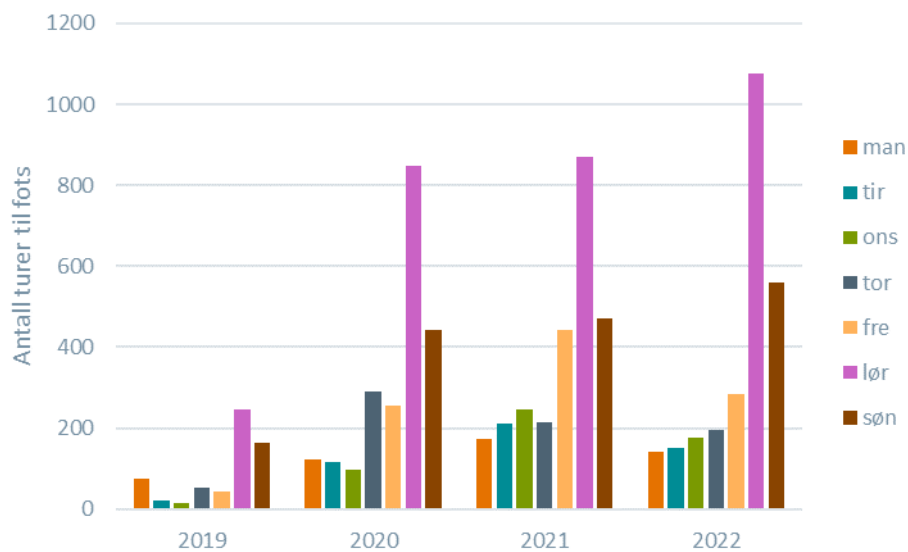
Figur 31. Bruksintensitet i vandring/løp-aktiviteter fra Strava Metro langs segmentene ved Tempelseter.



Figur 32. Antall vandring/løping aktiviteter (turer av gjennomsnittlig lengde, dvs. 4,4 km) i Tempelseter området fra 2018 -2022. Dataene er hentet fra Strava Metro for et månedlig tidsintervall, som ikke inkluderer aktiviteter som Strava brukere eventuelt registrerte utenfor det etablerte sti-nettverket.

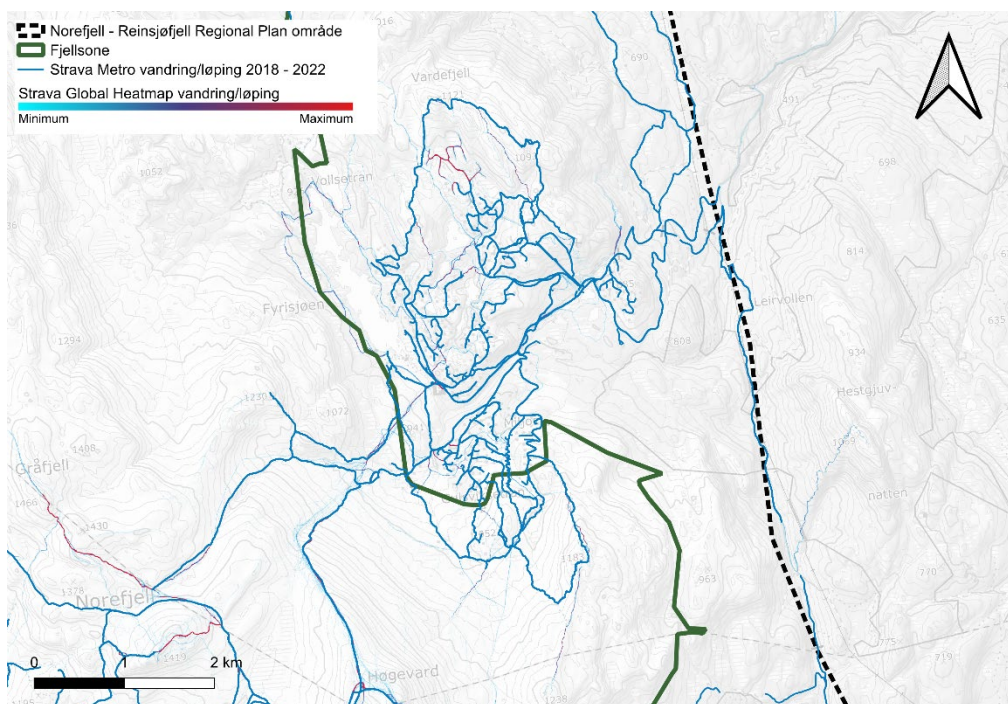


Figur 33. Antall sykkel-aktiviteter (turer av gjennomsnittlig lengde, dvs. 12,3 km) i Tempelseter området fra 2018 -2022. Dataene er hentet fra Strava Metro for et månedlig tidsintervall, som ikke inkluderer aktiviteter som Strava brukere eventuelt registrerte utenfor det etablerte sti-nettverket.

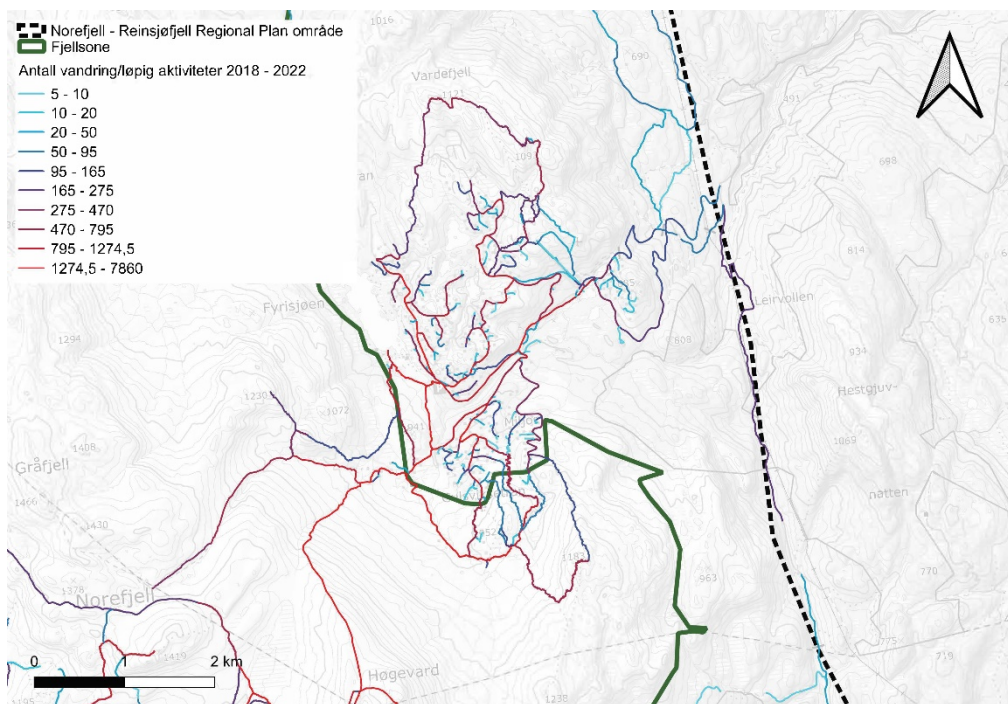


Figur 34. Antall vandring/løping aktiviteter (turer av gjennomsnittlig lengde, dvs. 4,4 km) i området rundt Tempelseter området fra 2019 -2022. Dataene er hentet fra Strava Metro for et daglig tidsintervall, og inkluderer ikke aktiviteter som Strava brukere eventuelt registrerte utenfor det etablerte sti-nettverket.

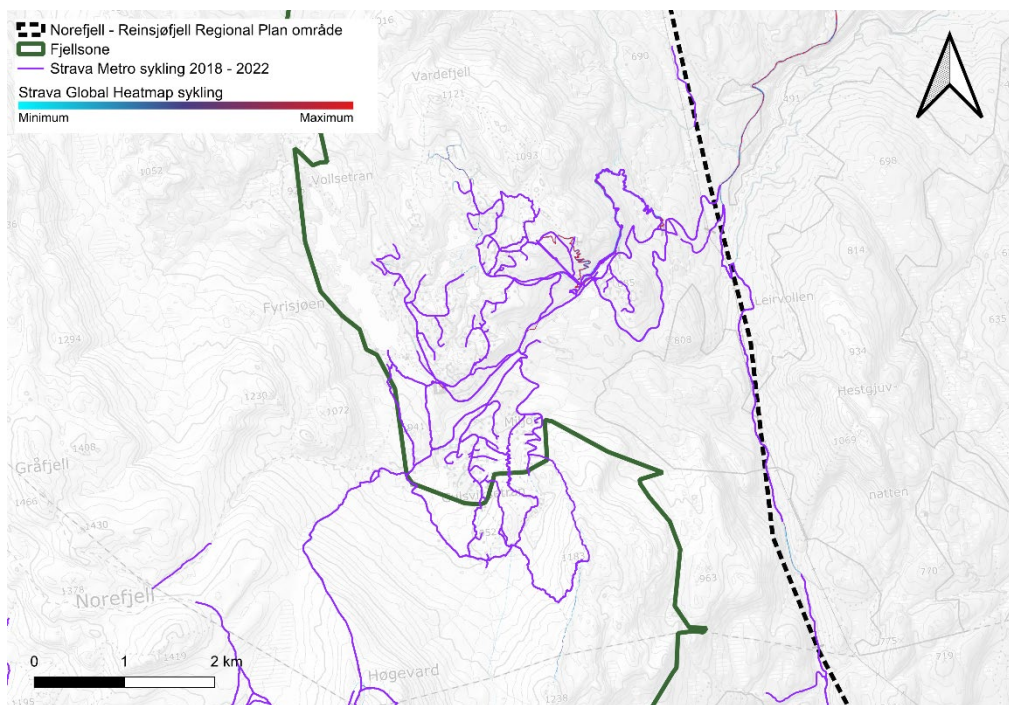
3.5.3 Høgvarde hyttefelt



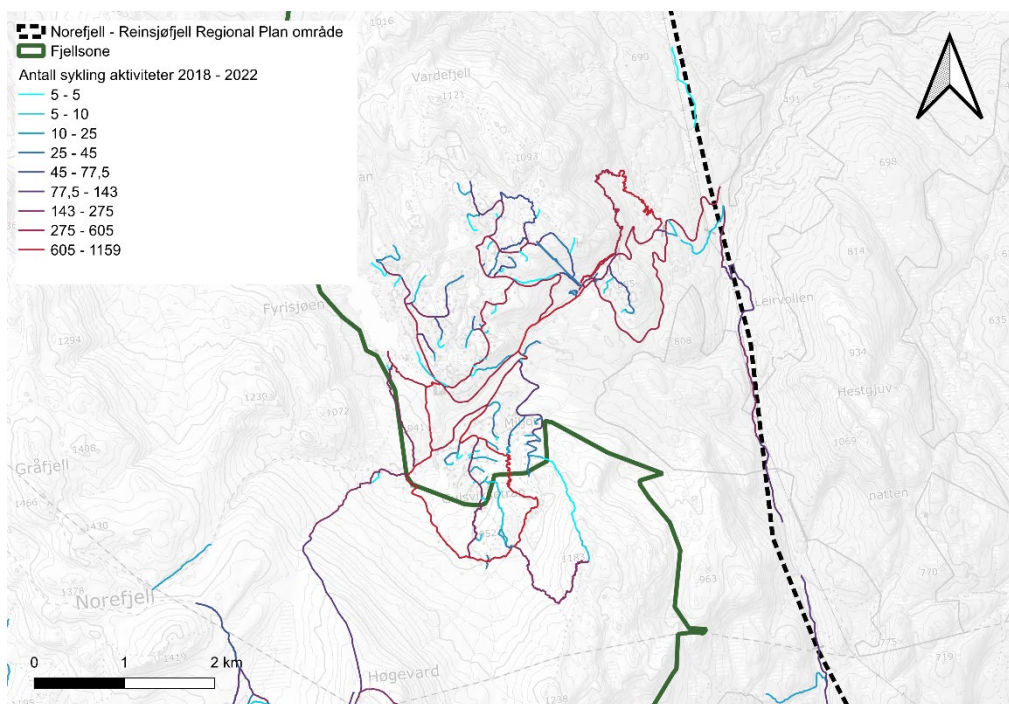
Figur 35. Det finnes svært god overenstemmelse mellom kartlagte vandring/løping aktiviteter fra Strava Metro og Strava Heatmap datakilder for Høgvarde hyttefelt i Norefjell-Reinsjøfjell regional plan-området.



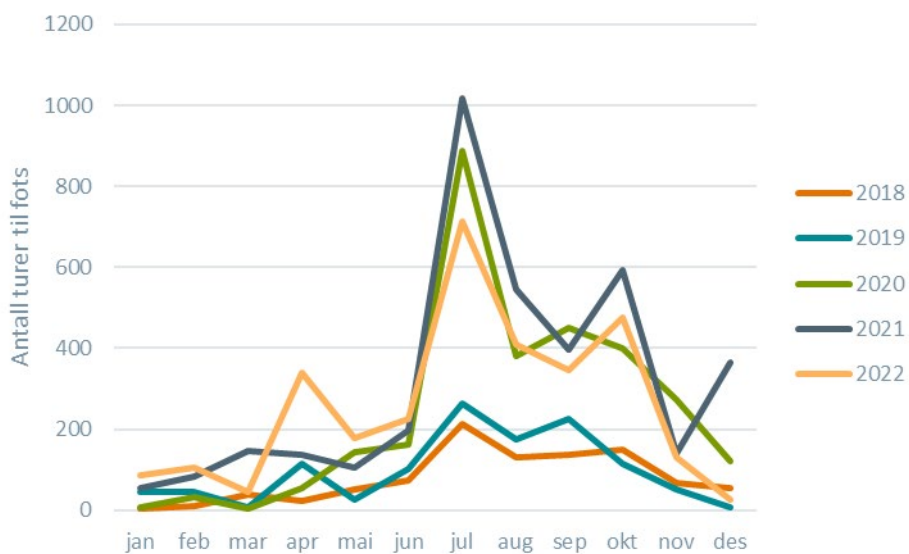
Figur 36. Bruksintensitet i vandring/løp-aktiviteter fra Strava Metro langs segmentene ved Høgvarde hyttefelt.



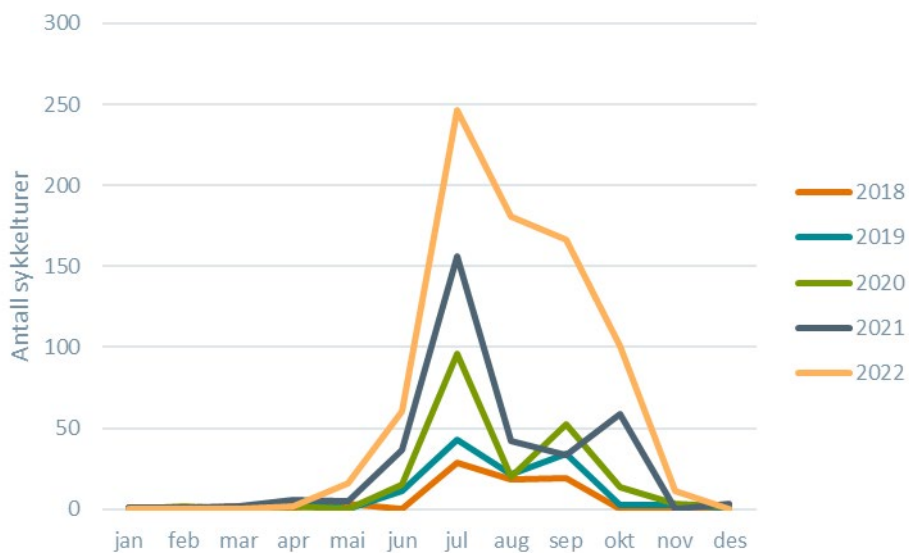
Figur 37. Det finnes svært god overenstemmelse mellom kartlagte sykling aktiviteter fra Strava Metro og Strava Heatmap datakilder for Høgevarde hyttefelt i Norefjell-Reinsjøfjell regional plan-området.



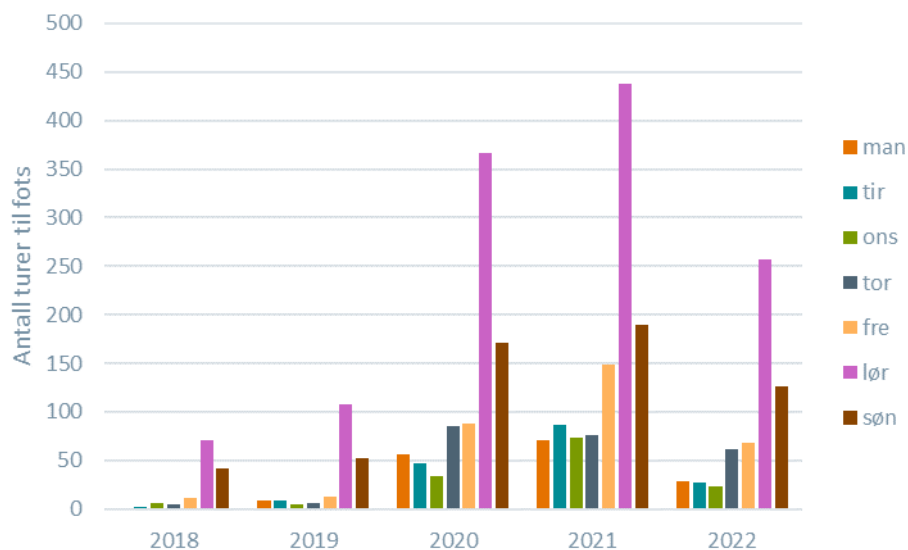
Figur 38. Bruksintensitet i vandring/løp-aktiviteter fra Strava Metro langs segmentene ved Høgevarde hyttefelt.



Figur 39. Antall vandring/løping aktiviteter (turer av gjennomsnittlig lengde, dvs. 4,4 km) i området rundt Høgvarde hyttefelt fra 2018 -2022. Dataene er hentet fra Strava Metro for et månedlig tidsintervall, som ikke inkluderer aktiviteter som Strava brukere eventuelt registrerte utenfor det etablerte sti-nettverket.

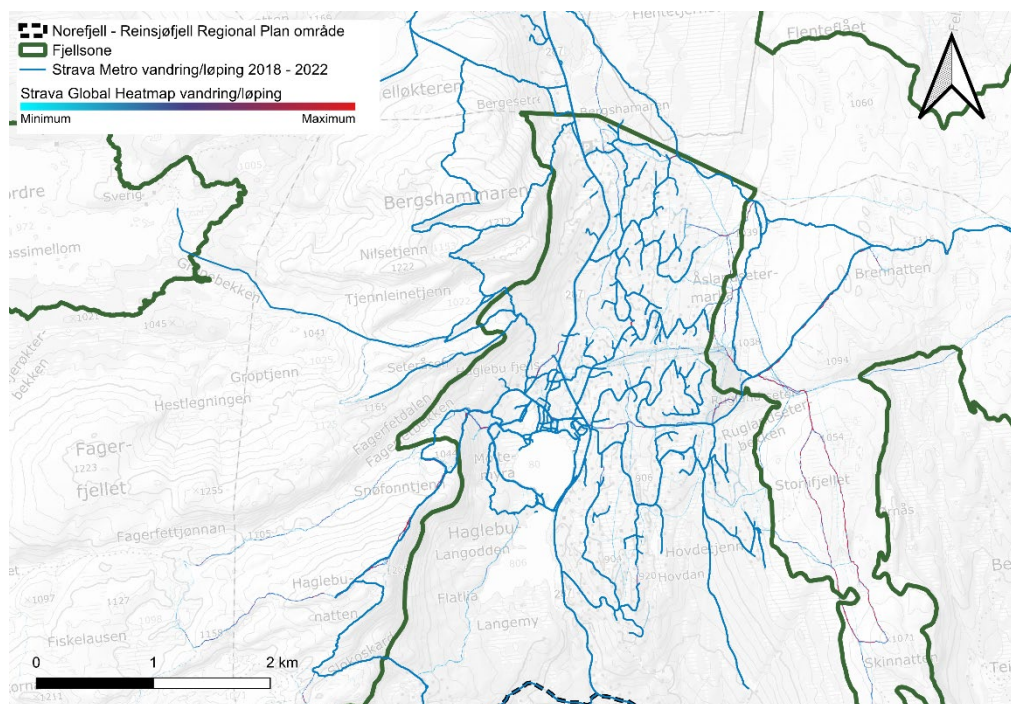


Figur 40. Antall sykkel-aktiviteter (turer av gjennomsnittlig lengde, dvs. 12,3 km) i området rundt Høgvarde fra 2018 -2022. Dataene er hentet fra Strava Metro for et månedlig tidsintervall, som ikke inkluderer aktiviteter som Strava brukere eventuelt registrerte utenfor det etablerte sti-nettverket.

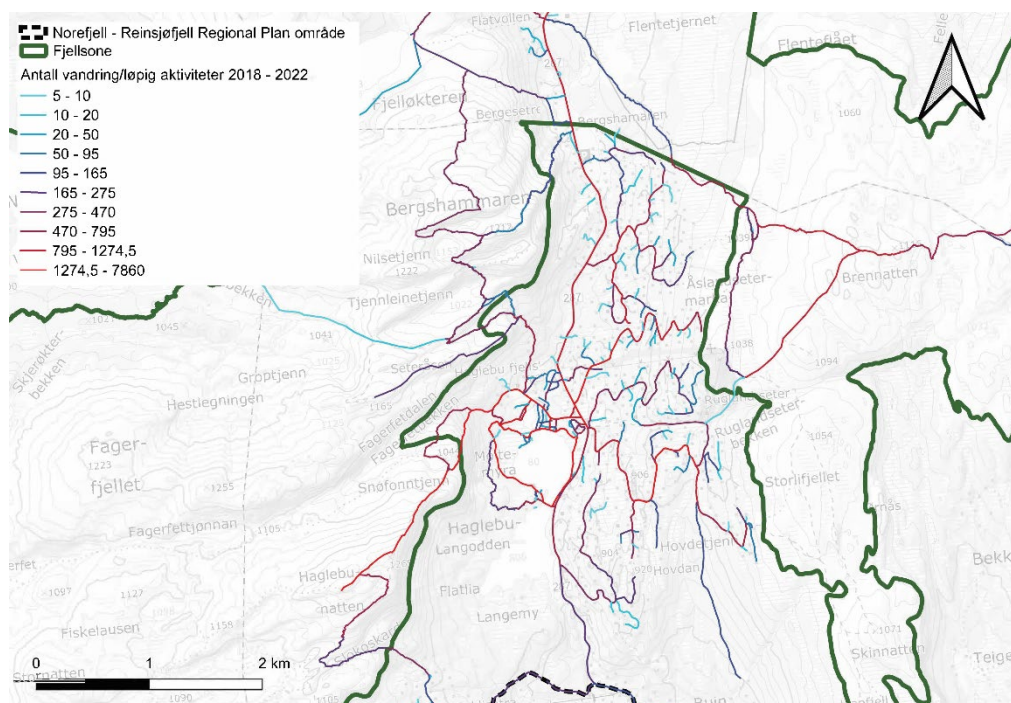


Figur 41. Antall vandring/løping aktiviteter (turer av gjennomsnittlig lengde, dvs. 4,4 km) i området rundt Høgevarde hyttefelt området fra 2018 - 2022. Dataene er hentet fra Strava Metro for et daglig tidsintervall over et mindre område enn det som er vist i Figurene 35 - 38, samt utsnitt som brukes for beregning av bruksvolumet i Figur 39. Tallene i denne figuren inkluderer heller ikke aktiviteter som Strava brukere eventuelt registrerte utenfor det etablerte sti-nettverket.

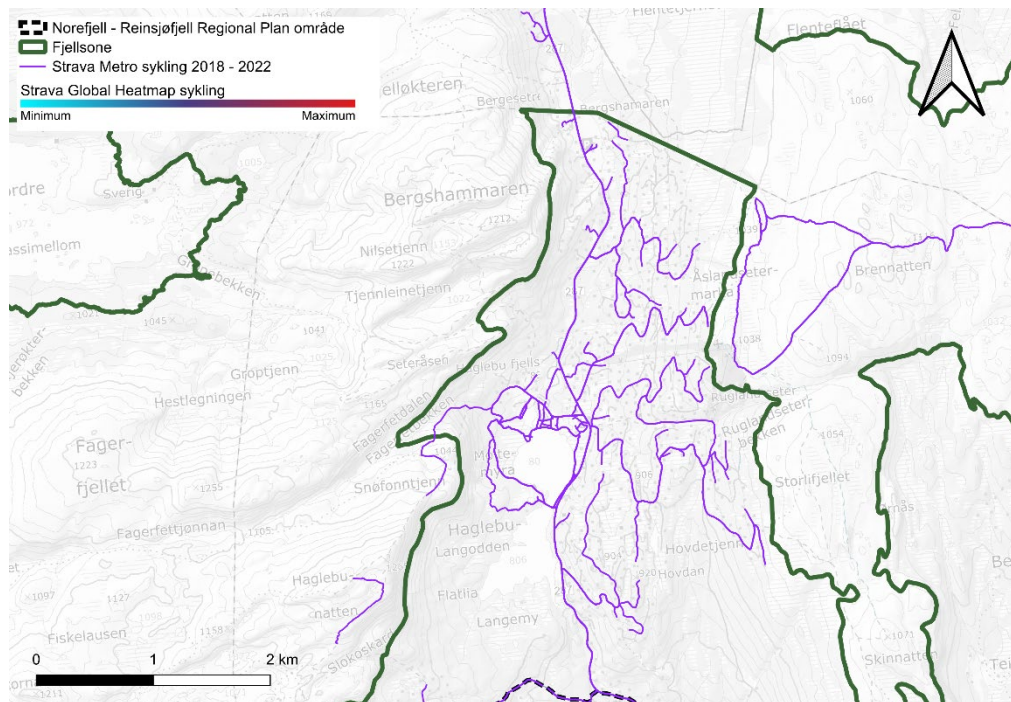
3.5.4 Haglebu



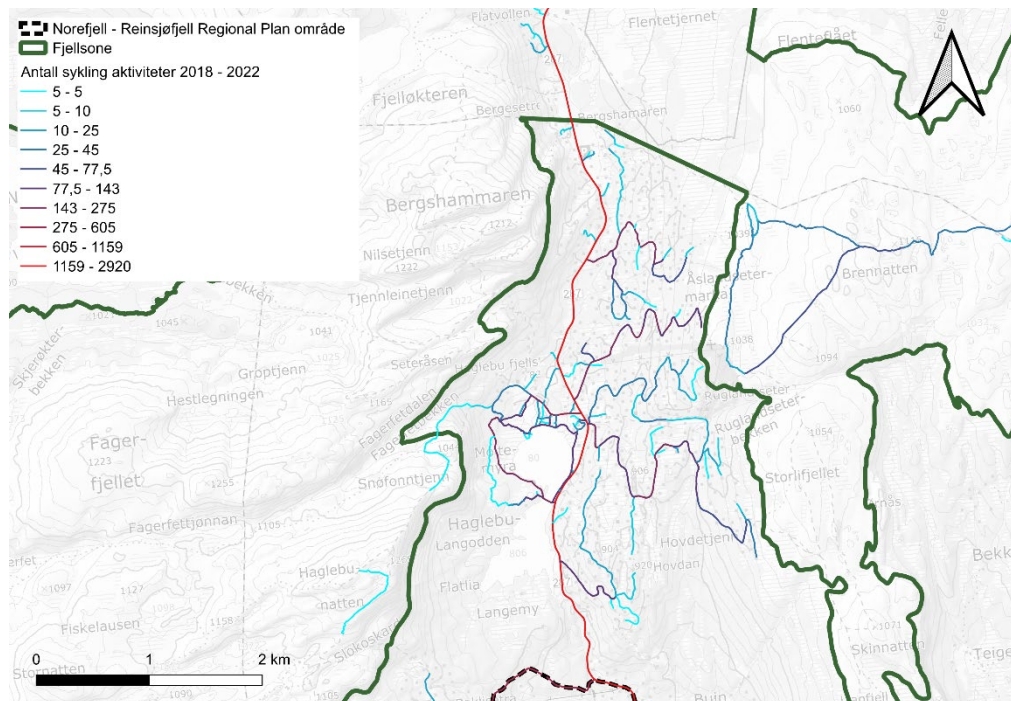
Figur 42. Det finnes rimelig god overenstemmelse mellom kartlagte vandring/løping aktiviteter fra Strava Metro og Strava Heatmap datakilder for Haglebu hyttefelt i Norefjell-Reinsjøfjell regional plan-området, men unntak av stien på Storlifjellet sør og øst for hyttefeltet.



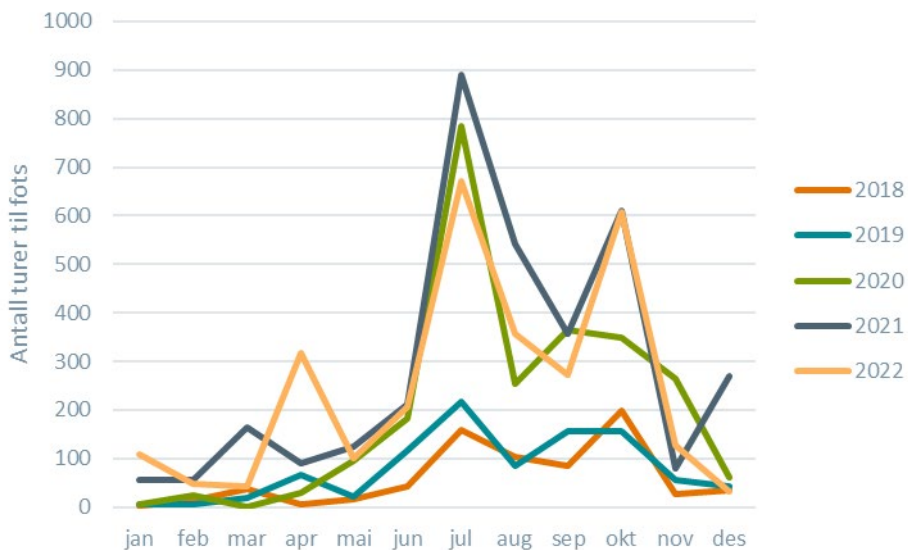
Figur 43. Variasjon i bruksintensitet for kartlagte vandring/løping aktiviteter fra Strava Metro datakilder for Haglebu området i Norefjell-Reinsjøfjell regionalplanområdet.



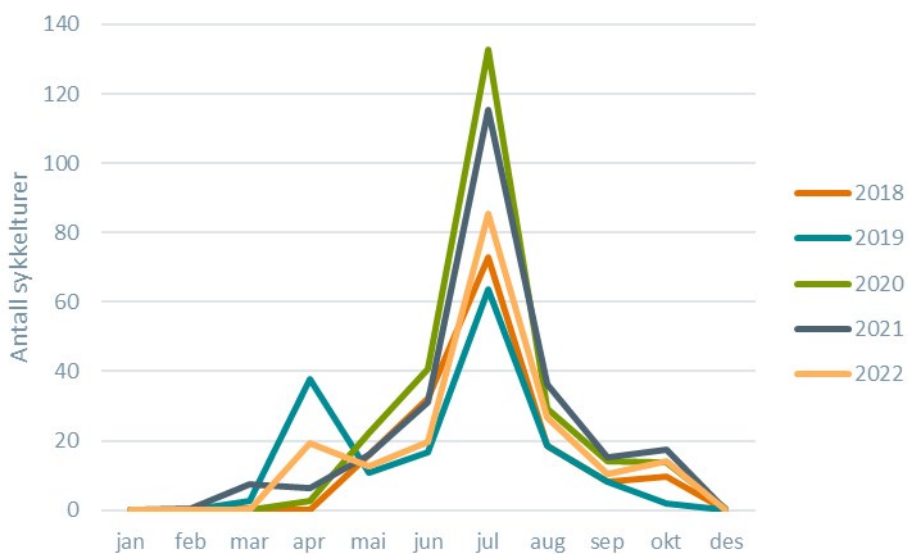
Figur 44. Det finnes rimelig god overenstemmelse mellom kartlagte sykling aktiviteter fra Strava Metro og Strava Heatmap datakilder for Haglebu området i Norefjell-Reinsjøfjell regional planområdet.



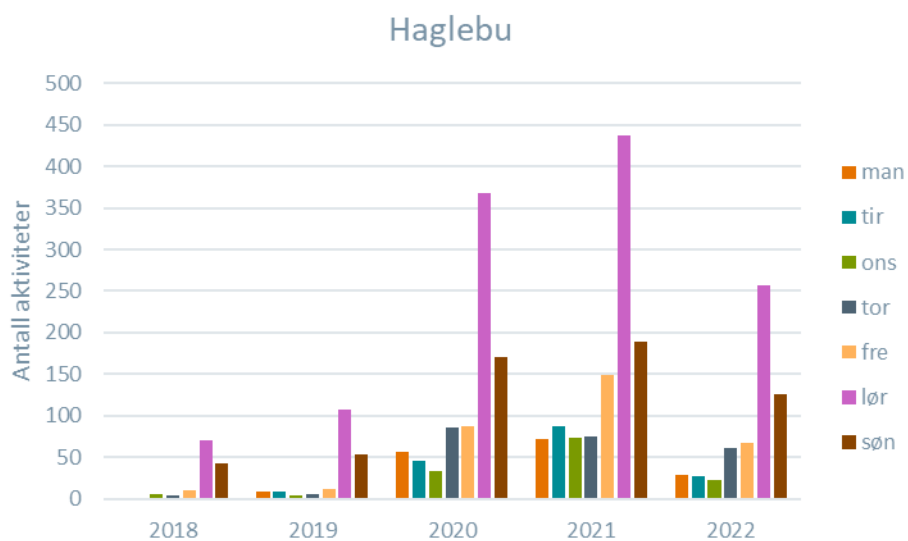
Figur 45. Variasjon i bruksintensitet for kartlagte sykling aktiviteter fra Strava Metro datakilder for Haglebu området i Norefjell-Reinsjøfjell regionalplanområdet.



Figur 46. Antall vandring/løping aktiviteter (turer av gjennomsnittlig lengde, dvs. 4,4 km) i området rundt Haglebu fra 2018 -2022. Dataene er hentet fra Strava Metro for et månedlig tidsintervall, som ikke inkluderer aktiviteter som Strava brukere eventuelt registrerte utenfor det etablerte sti-nettverket.

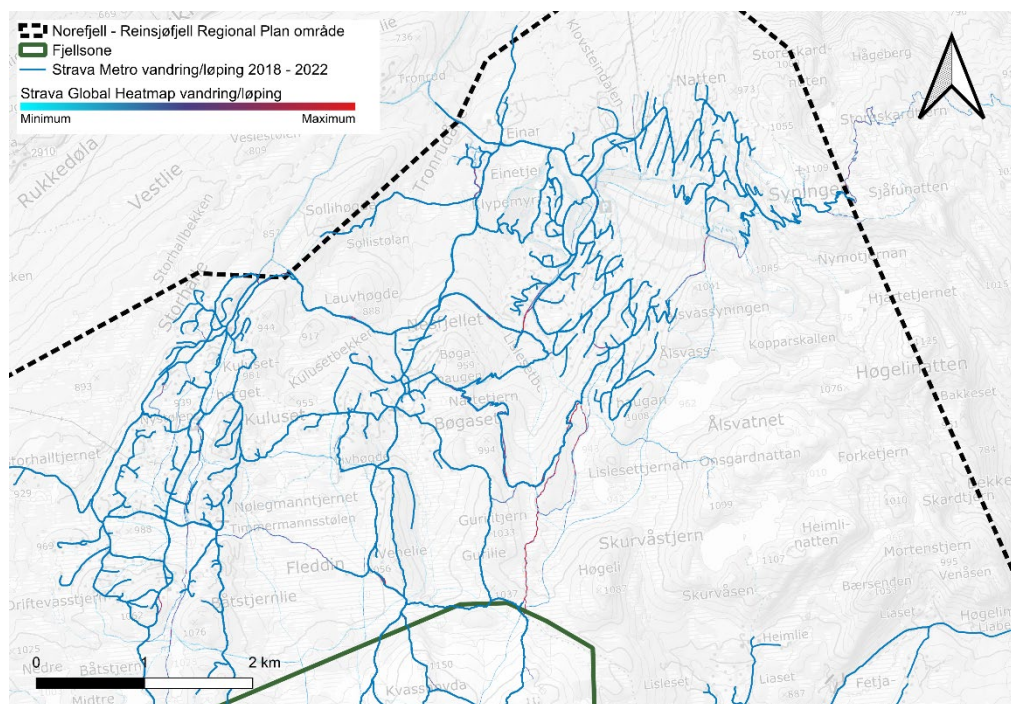


Figur 47. Antall sykkel-aktiviteter (turer av gjennomsnittlig lengde, dvs. 12,3 km) i området rundt Haglebu fra 2018 -2022. Dataene er hentet fra Strava Metro for et månedlig tidsintervall, som ikke inkluderer aktiviteter som Strava brukere eventuelt registrerte utenfor det etablerte sti-nettverket.

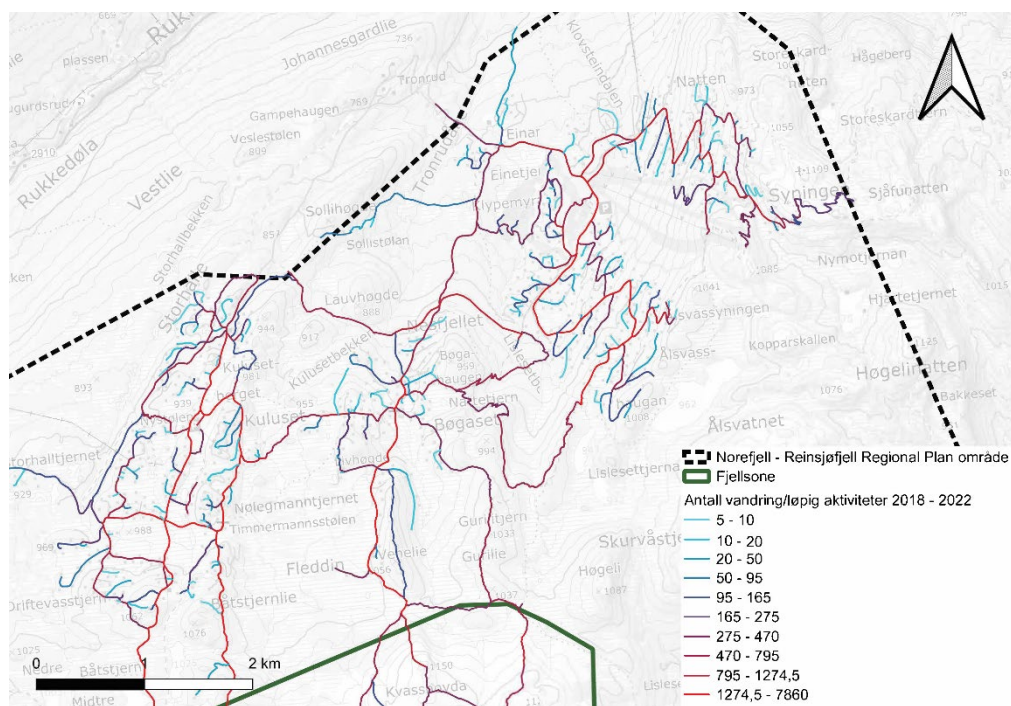


Figur 48. Antall vandring/løping aktiviteter (turer av gjennomsnittlig lengde, dvs. 4,4 km) i området rundt Haglebu området fra 2018 - 2022. Dataene er hentet fra Strava Metro for et daglig tidsintervall, og inkluderer ikke aktiviteter som Strava brukere eventuelt registrerte utenfor det etablerte sti-nettverket.

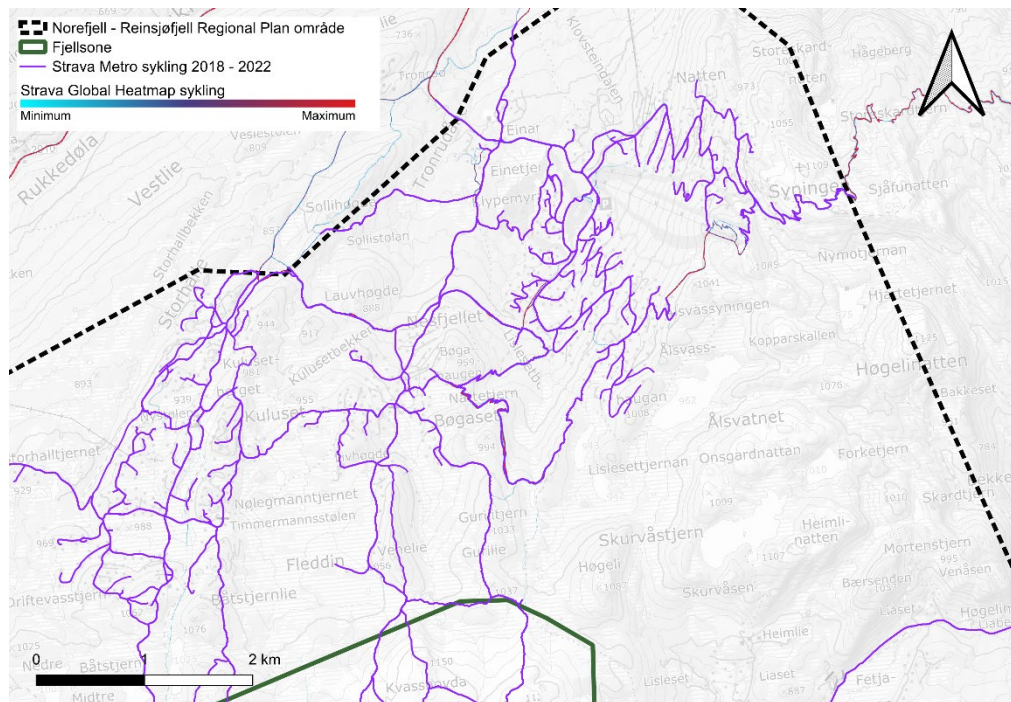
3.5.5 Natten



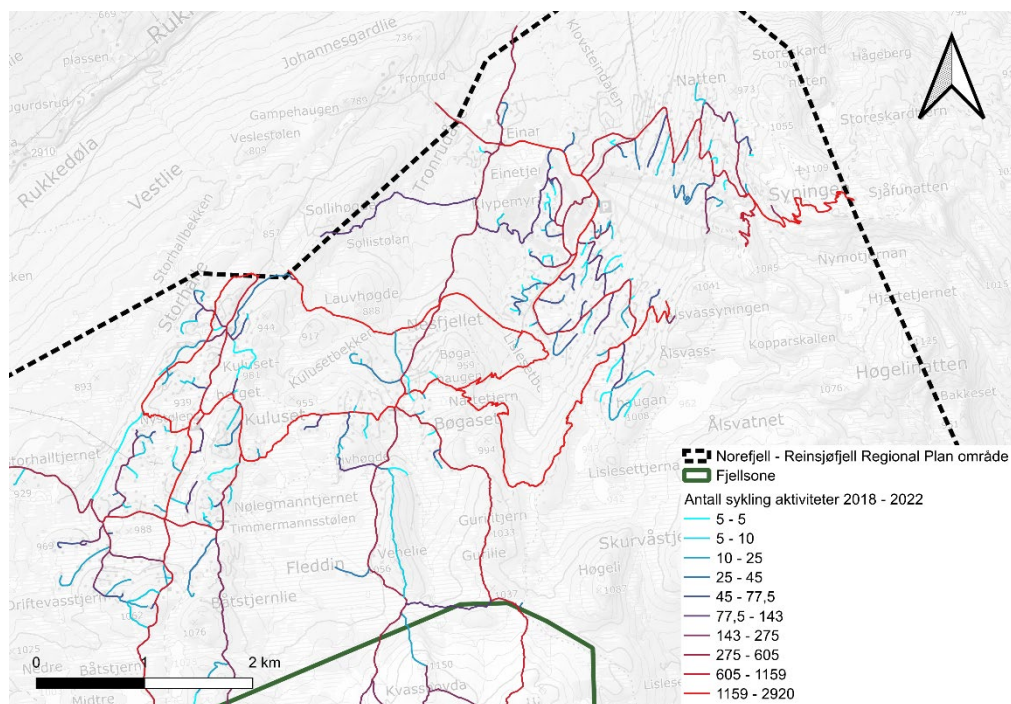
Figur 49. Det finnes rimelig god overenstemmelse mellom kartlagte vandring/løping aktiviteter fra Strava Metro og Strava Heatmap datakilder for hyttefeltene Natten, Bøgaset og Kuluset som ligger i den nordlige delen av Norefjell-Reinsjøfjell regional plan-området. Stien som går lang østsiden av Gurilitjern er det eneste synlige unntaket.



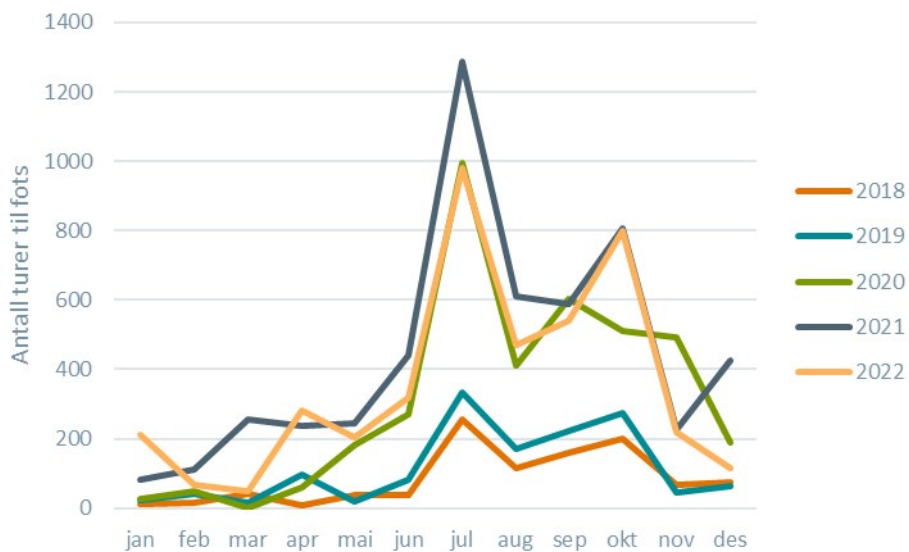
Figur 50. Variasjon i bruksintensitet for kartlagte vandring/løping aktiviteter fra Strava Metro datakilder for hyttefeltene Natten, Bøgaset og Kuluset i Norefjell-Reinsjøfjell regionalplanområdet.



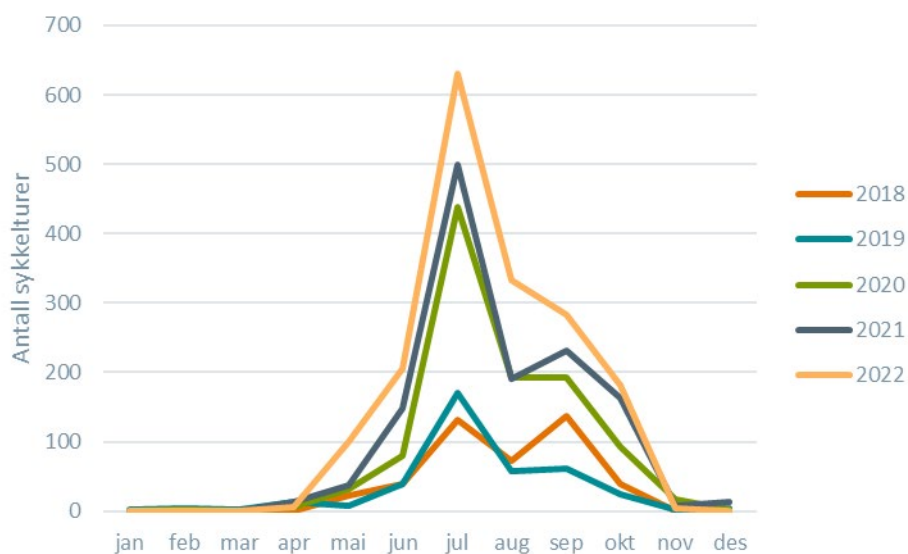
Figur 51. Det finnes svært god overenstemmelse mellom kartlagte sykling aktiviteter fra Strava Metro og Strava Heatmap datakilder for hyttefeltene Natten, Bøgaset og Kuluset i Norefjell-Reinsjøfjell regional plan-området.



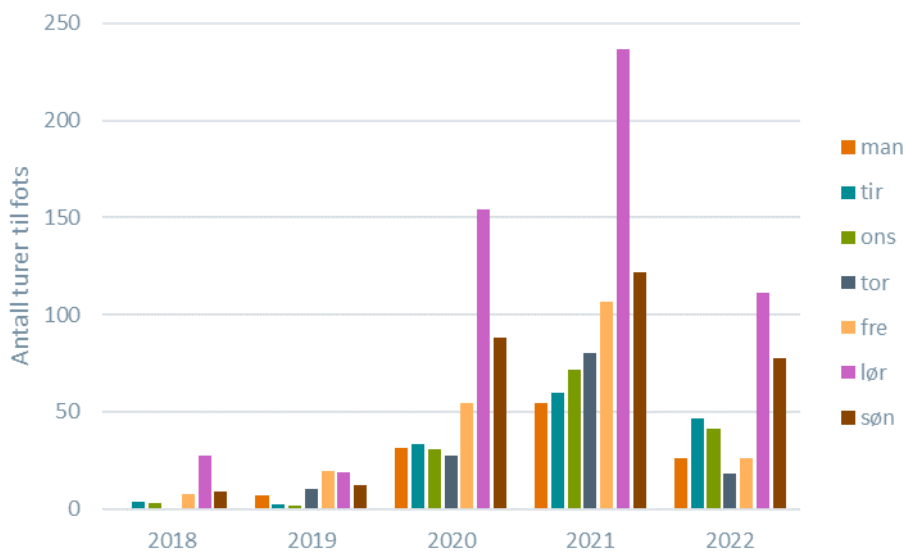
Figur 52. Variasjon i bruksintensitet for kartlagte sykling aktiviteter fra Strava Metro datakilder for hyttefeltene Natten, Bøgaset og Kuluset i Norefjell-Reinsjøfjell regionalplanområdet.



Figur 53. Antall vandring/løping aktiviteter (turer av gjennomsnittlig lengde, dvs. 4,4 km) i området rundt Natten fra 2018 -2022. Dataene er hentet fra Strava Metro for et månedlig tidsintervall, som ikke inkluderer aktiviteter som Strava brukere eventuelt registrerte utenfor det etablerte sti-nettverket.

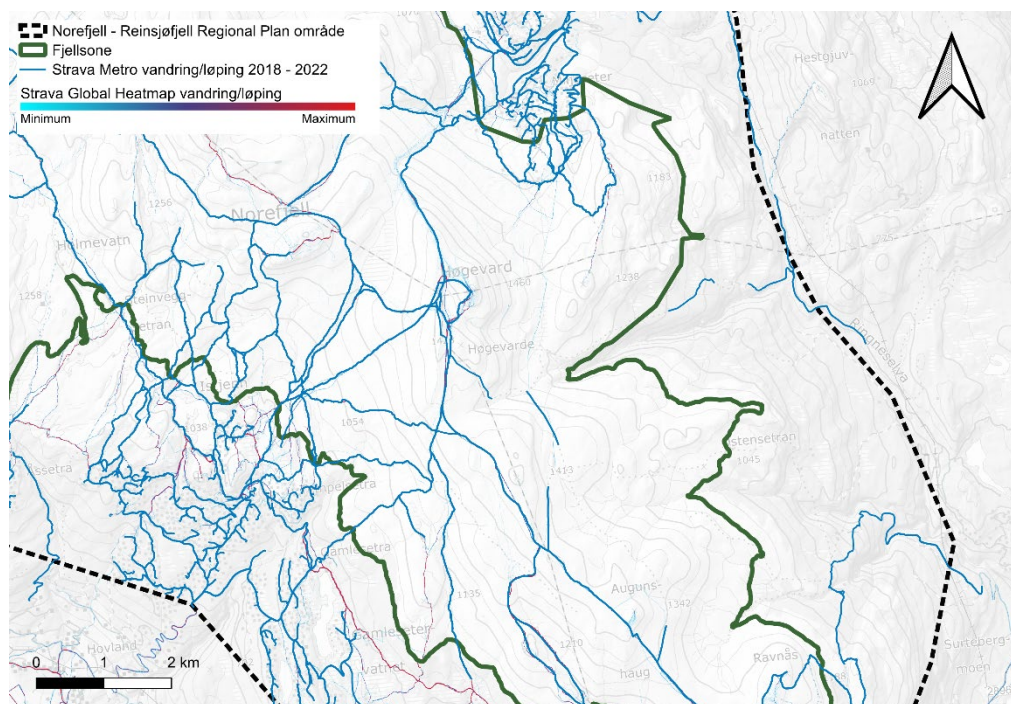


Figur 54. Antall sykkel-aktiviteter (turer av gjennomsnittlig lengde, dvs. 12,3 km) i området rundt Natten fra 2018 -2022. Dataene er hentet fra Strava Metro for et månedlig tidsintervall, som ikke inkluderer aktiviteter som Strava brukere eventuelt registrerte utenfor det etablerte sti-nettverket.

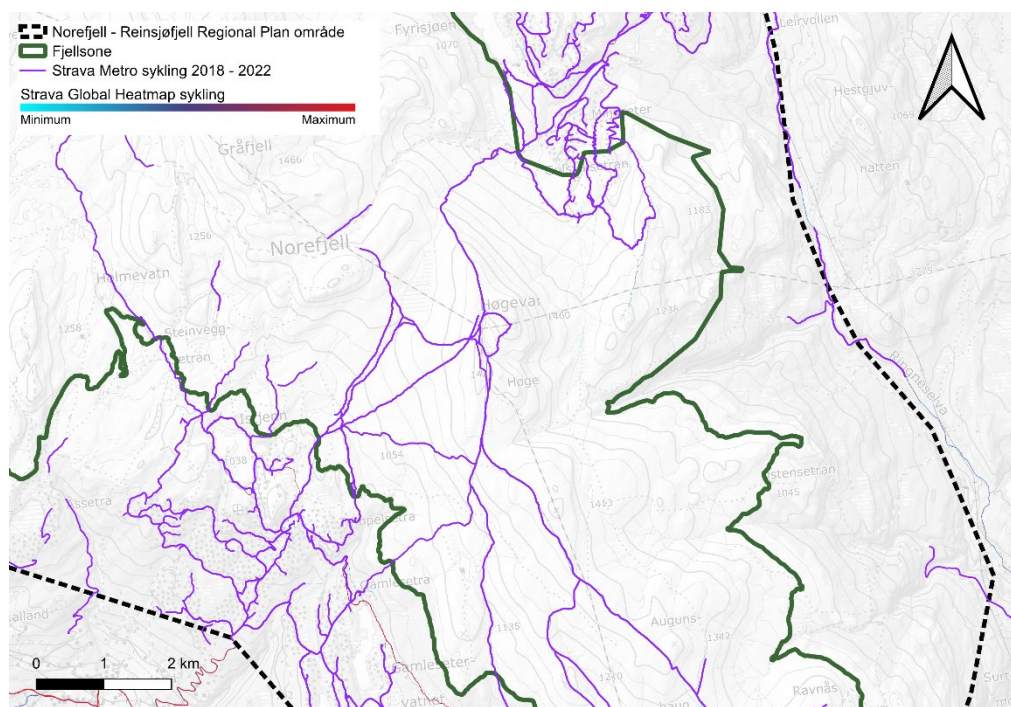


Figur 55. Antall vandring/løping aktiviteter (turer av gjennomsnittlig lengde, dvs. 4,4 km) i området rundt Natten området fra 2018 - 2022. Dataene er hentet fra Strava Metro for et daglig tidsintervall, og inkluderer ikke aktiviteter som Strava brukere eventuelt registrerte utenfor det etablerte sti-nettverket.

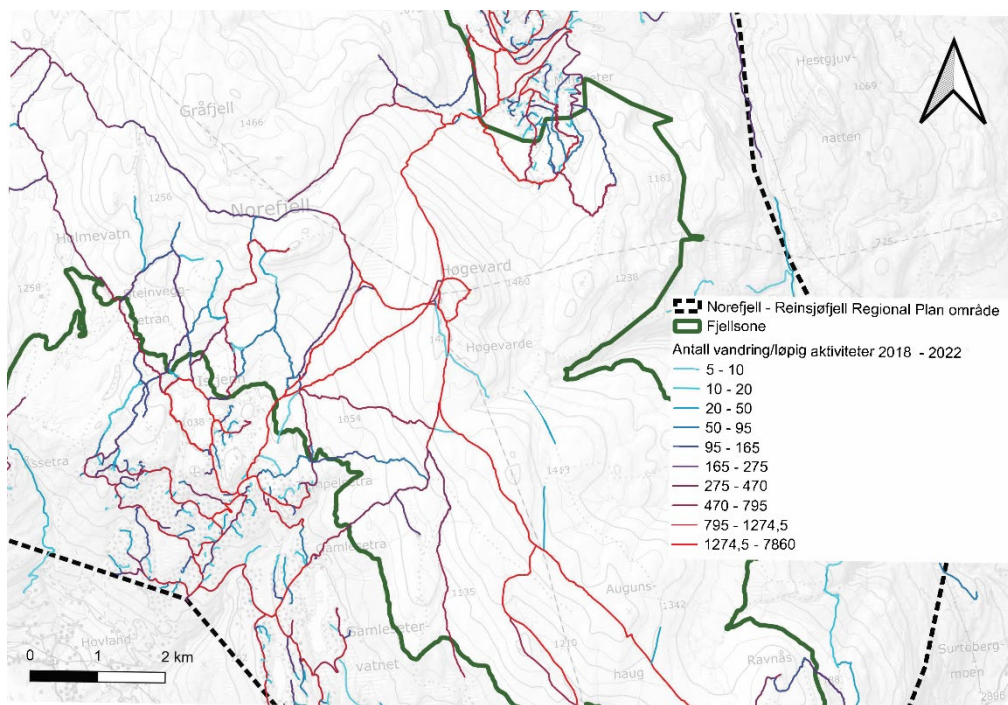
3.5.6 Høgevarde turisthytte



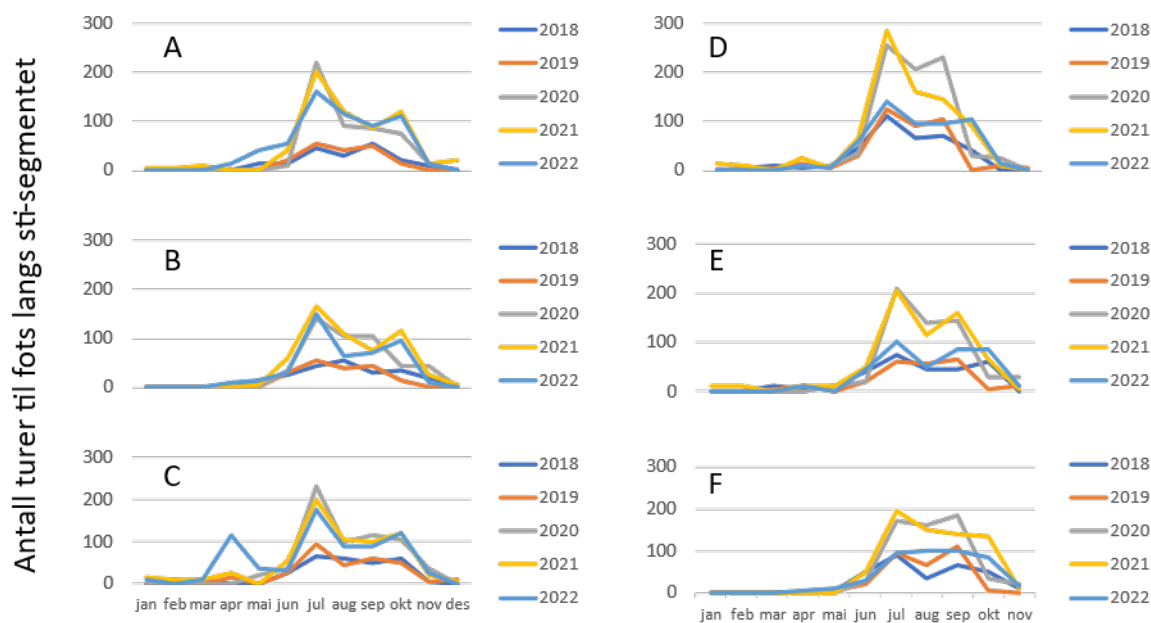
Figur 56. Det finnes rimelig god overenstemmelse mellom kartlagte vandring/løping aktiviteter fra Strava Metro og Strava Heatmap datakilder for området rundt Høgevarde turisthytte i Norefjell-Reinsjøfjell fjellsonen.



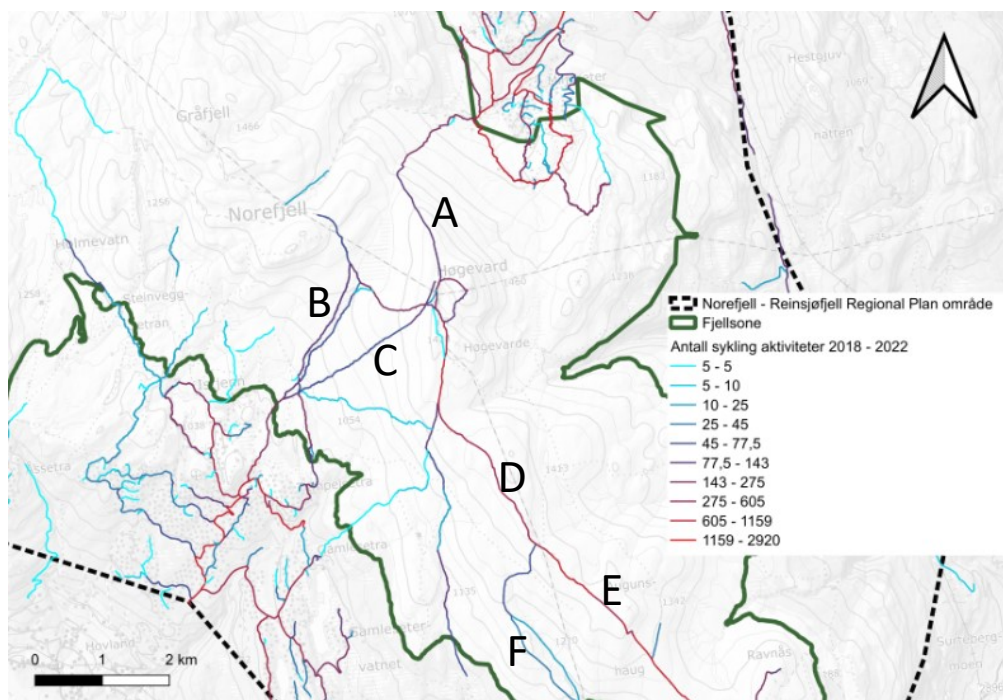
Figur 57. Det finnes rimelig god overenstemmelse mellom kartlagte sykkel aktiviteter fra Strava Metro og Strava Heatmap datakilder for området rundt Høgevarde turisthytte i Norefjell-Reinsjøfjell fjellsonen.



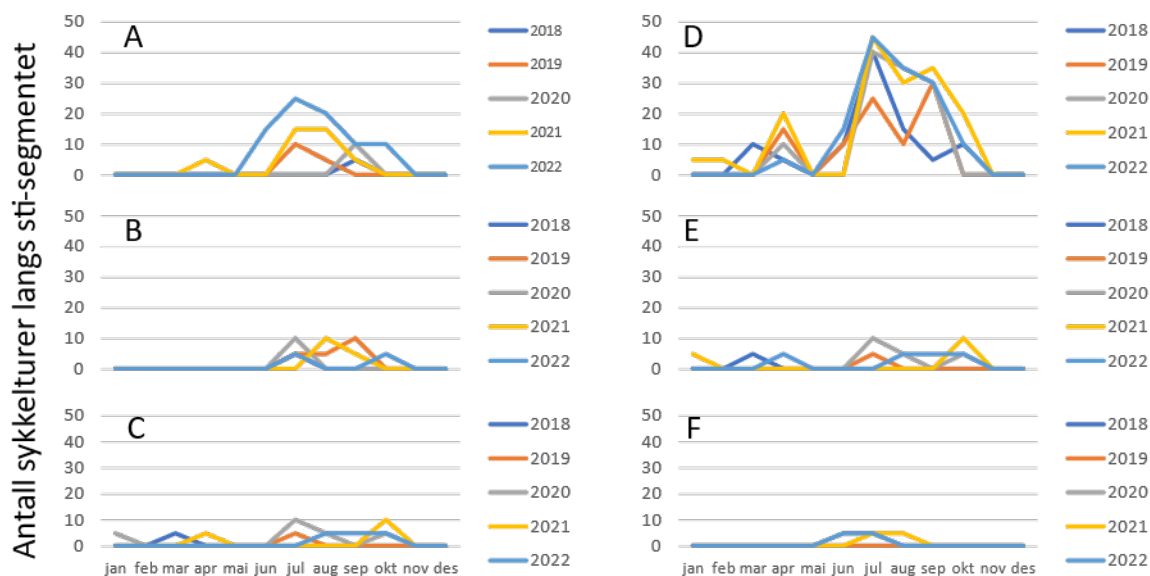
Figur 58. Variasjon i bruksintensitet for kartlagte vandring/løping aktiviteter fra Strava Metro datakilder for i fjellsone ved Høgevarde turisthytte i Norefjell-Reinsjøfjell fjellsone. Bokstavene A, B, C, D, E og F henviser til segmentene langs merkete stier hvor vi har hentet data om bruksvolumet som vises i Figur 59.



Figur 59. Variasjon i bruksintensitet for kartlagte vandring/løping aktiviteter fra Strava Metro datakilder for i stisegmenter som forbinder Høgevarde turisthytta med utfartsområdene ved Høgevarde hyttefelt (A), Tempelseter (B og C), Norefjell skisenter (D og E) og Bøseter (D og F).



Figur 60. Variasjon i bruksintensitet for kartlagte sykling aktiviteter fra Strava Metro datakilder for i fjellsone ved Høgevarde turisthytte i Norefjell-Reinsjøfjell fjellsone. Bokstavene A, B, C, D, E og F henviser til segmentene langs merkete stier hvor vi har hentet data om bruksvolumet som vises i Figur 61.



Figur 61. Variasjon i bruksintensitet for kartlagte sykling aktiviteter fra Strava Metro datakilder for i sti-segmenter som forbinder Høgevarde turisthytta med utfartsområdene ved Høgevarde hyttefelt (A), Tempelseter (B og C), Norefjell skisenter (D og E) og Bøseter (D og F). Merk at sti-segmentet F er annerledes her enn i Figur 58, fordi det er forholdsvis større bruksvolum for sykling på vestsiden av Storleinåsen. Det er mer vanlig for løpende og gående å bruke stien som ligger på den østre siden av Storleinåsen.

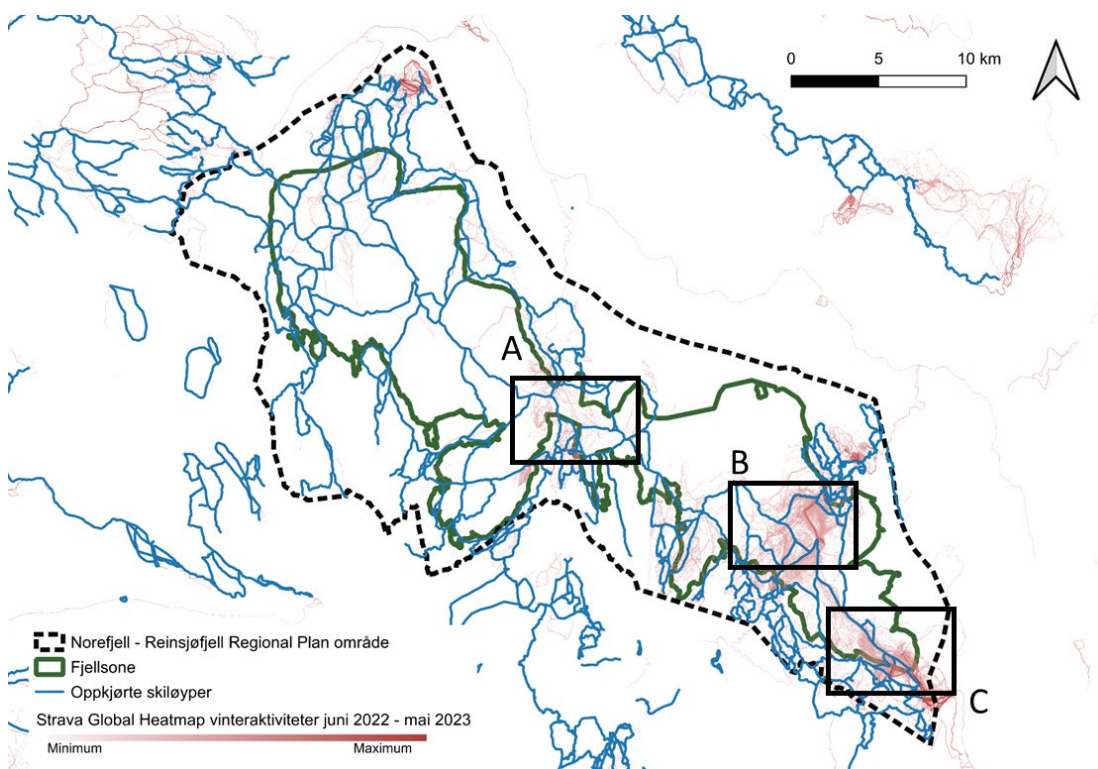
3.6 Bruksmønster om bruksvolum om vinteren

Både Strava Global Heatmaps og Strava Metro data kan gi noe innsyn i hvordan noen av aktivitetene i fjellsonen er fordelt i tid og rom også på vinterstid.

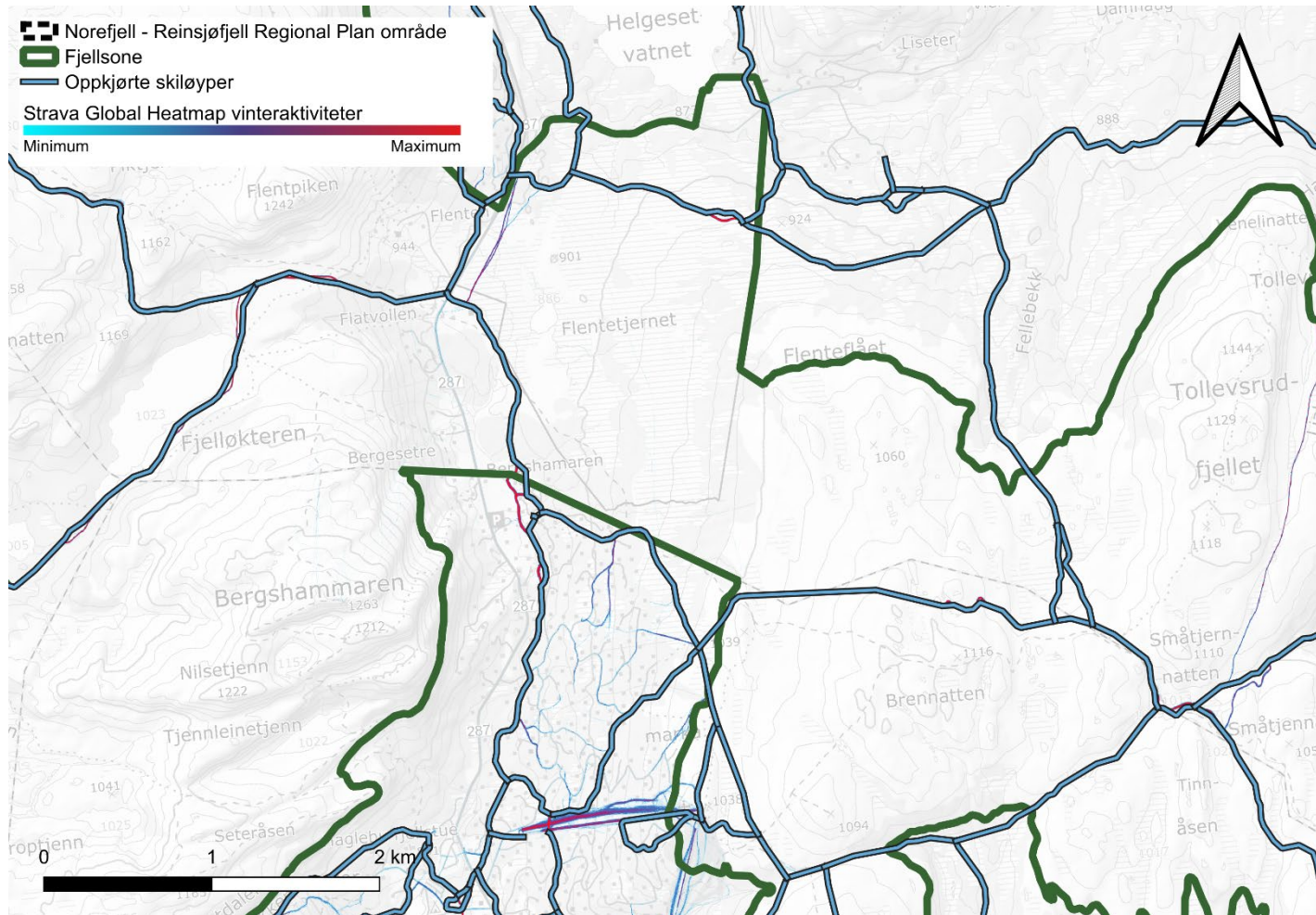
Strava Heatmap kart kan vise aktiviteter som brukerne har registrert som «vinteraktiviteter», det vil si aktiviteter som er gjort i forbindelse med snø eller is, f.eks. gå på skøyter, gå på ski, stå i skibakke og skikiting. Ved å sammenligne Strava Heatmap med løypenettet kan vi få innblikk til hvor vinteraktivitetene har foregått utenfor preparerte eller ikke-preparerte skiløyper i løpet de siste 12 månedene. Men dette gir ikke grunnlag for å kvantitativt estimat av bruksvolumet for vinterhalvåret.

Strava Metro tjenesten tilbyr ikke tilgang til data for aktiviteter utover vandring/løping og sykling, selv om Open Street Map (OSM) segmenter inkluderer stort sett alt av preparerte skiløyper i Norge, i tillegg til mange av de mer etablerte ruter som brukes til topturer. Sykkelturer som foregår om vinteren er imidlertid med, så lenge antall aktiviteter langs segmentene overstiger terskelen for rapportering (minst fem aktiviteter per tidsintervallet). Dersom en Strava bruker ikke endrer standardinnstillingen i Stravas brukergrensesnitt kan noe som egentlig er en vinteraktivitet registreres som vandring/løping. Men det er usannsynlig at slike tilfeller ville være vanlig nok til å overstige rapporteringsterskelen for å bli med i Strava Metro datasett.

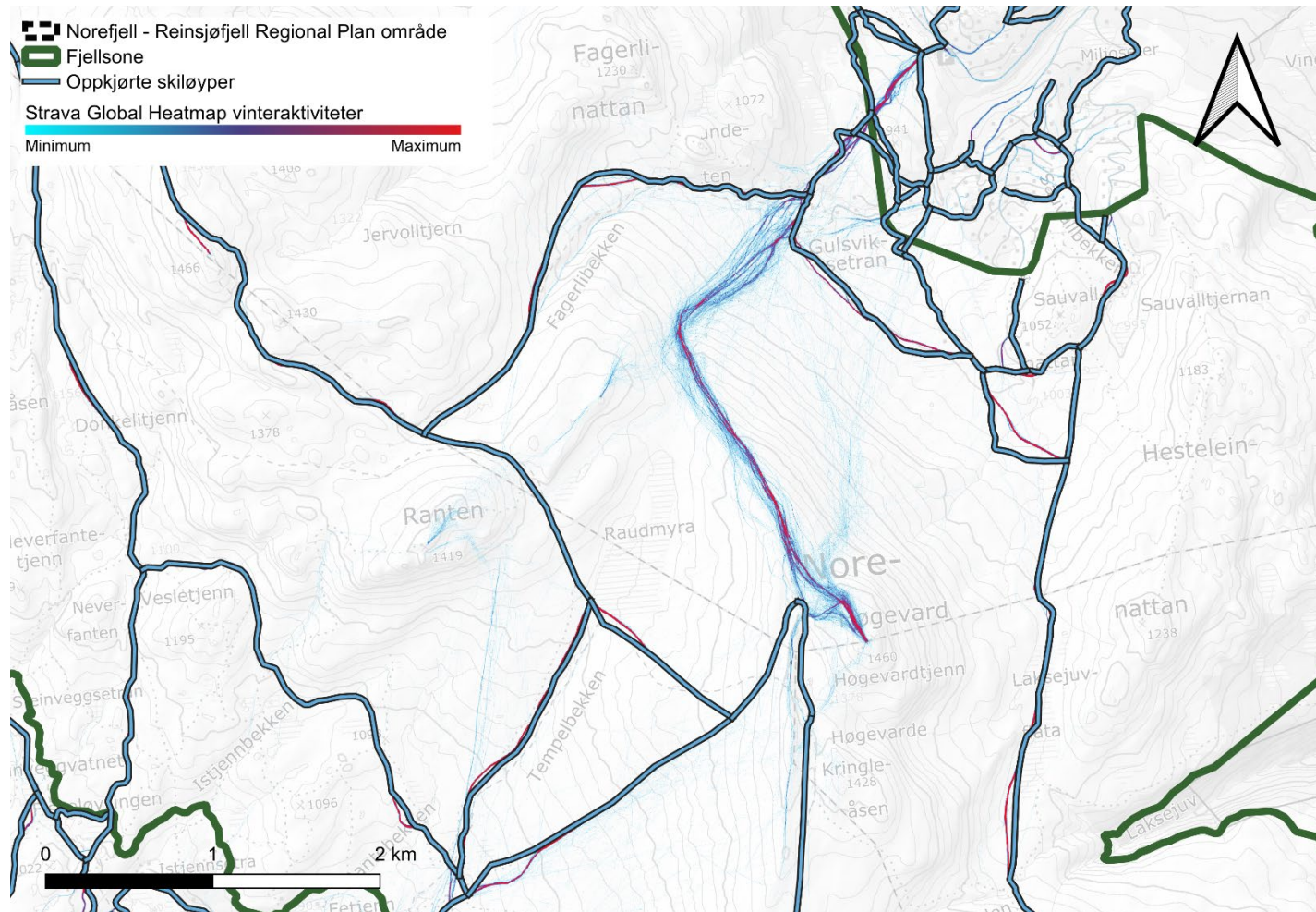
Figur 62 (se også Figur 9 i Kap. 3.1) viser forholdet mellom Strava Heatmap kartet for vinteraktiviteter registrert mellom juni 2022 og mai 2023, sammen med løypenettet for hele Norefjell-Reinsjøfjell regional plan-området. I dette delkapitlet viser vi de samme to kartlagene over mindre områder med forholdsvis mange aktiviteter som foregikk utenfor løypene. For disse kartutsnittene har vi også brukt en blå-rød fargerampe for Strava aktivitetene som ble bruk for kart i Kap 3.5.



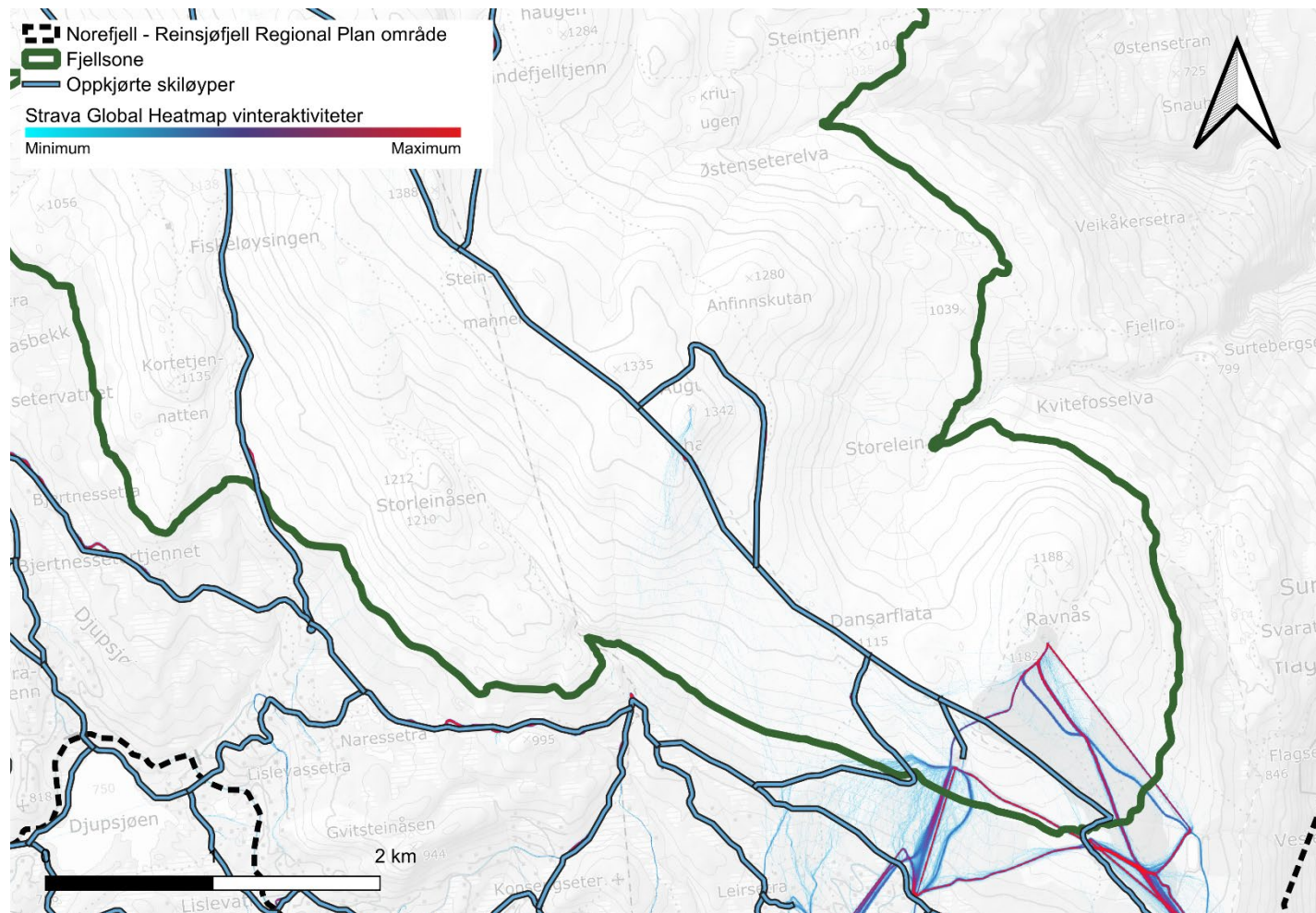
Figur 62. Vinteraktiviteter (dvs. skiløping, skøyting og evt. 'skikiting') registrert Strava-appen mellom juni 2022 og mai 2023, sammen med løypenettet for Norefjell-Reinsjøfjell. Rektanglene henviser til kartutsnitt som vises i Figur 63 (A), Figur 64 (B) og Figur 65 (C).



Figur 63. Kartlagte vinter aktiviteter fra Strava Heatmap, som vises sammen med løypenettet i Haglebu hyttefelt i Norefjell-Reinsjøfjell og Flenten området i fjellsone. De synlige røde strekene fra Heatmap kartet viser høy bruksintensitet i alpinanlegget mot bunnen av kartutsnittet, mens ellers er forholdsvis få registrerte Strava aktiviteter som skjer utenfor løypene.



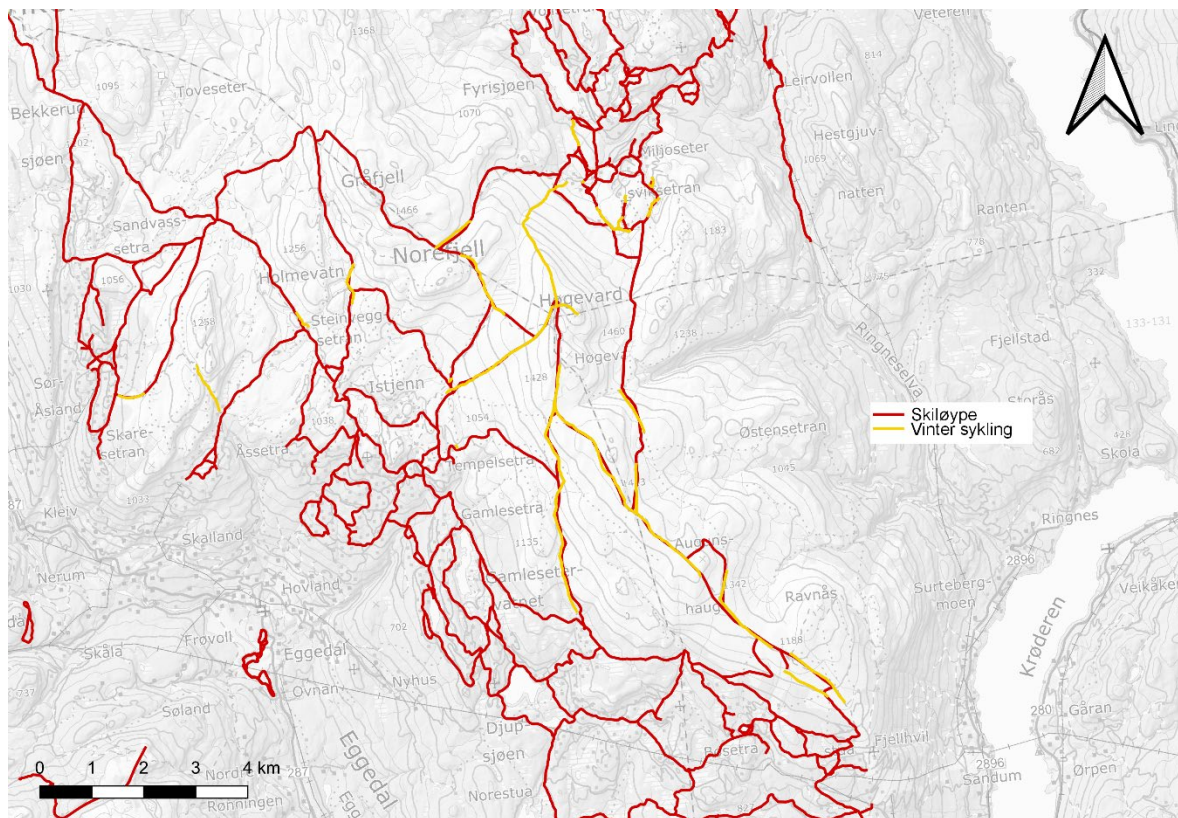
Figur 64. Kartlagte vinter aktiviteter fra Strava Heatmap, som vises sammen med løypenettet sørvest fra Høgevarde hyttefeltet i Norefjell-Reinsjøfjell. Strava Heatmap viser en høy grad av forholdsvis kanalisert vinterferdsel fra langs Høgevardebekken og opp mot Høgevarde. De blå pikslene nord og øst fra toppen ved Høgevarde fremstiller skiløping ned fra toppen. Ellers er forholdsvis få registrerte Strava aktiviteter som skjer utenfor løypene.



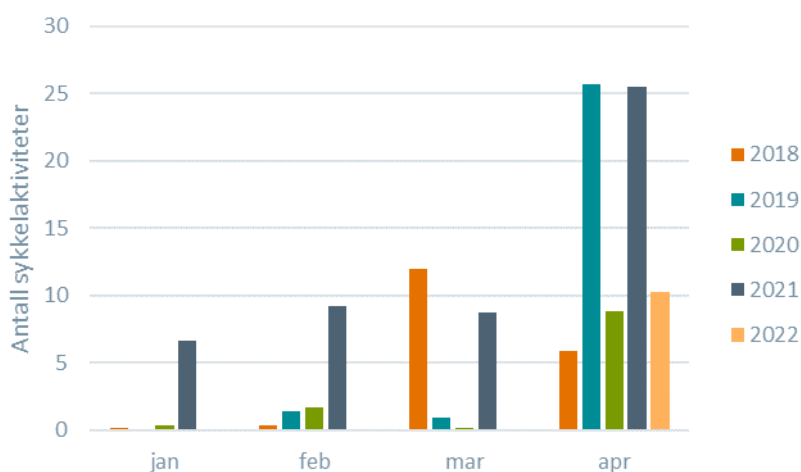
Figur 65. Kartlagte vinter aktiviteter fra Strava Heatmap, som vises sammen med løypenettet nordvest fra Norefjell skisenter. Strava Heatmap viser en høy grad av aktiviteter i alpinbakkene som strekker inn i fjellsonen, og noe mer diffus skikjøring ned fra Augunshaug. Det er også noe ferdsel utenfor løypa som går mot Steinmannen. Ellers er forholdsvis få registrerte Strava aktiviteter som skjer utenfor løypene.

3.6.1 Vintersykling i skiløypene

Vintersykling kan bidra til konflikt i skiløypene. Strava Metro data viser at det foregår noe sykling i fjellsonen i vinterhalvåret (fra januar til april; Figur 66), og at turene foregår i løypene som preperes for skigåing. Bruksvolumet ser imidlertid ut til å være begrenset (Figur 67).



Figur 66. Kartlagte vinter sykkel aktiviteter fra Strava Metro, som vises sammen med løypenettet i Høgevarde-området i Norefjell-Reinsjøfjell



Figur 67. Antall sykkelaktiviteter registrert i Strava Metro for vintermånedene for hele fjellsonen.

4 Villrein og ferdsel i Norefjell-Reinsjøfjell

4.1 Kunnskapsgrunnlag villreinens arealbruk og trekk

Dagens villrein i Norefjell-Reinsjøfjell stammer fra tamreindrift, og har en tam adferd (Reimers et al. 2012). Villreinområdet ligger i de fem kommunene Nesbyen, Flå, Krødsherad, Sigdal, og Nore og Uvdal i Viken fylke. Målet for vinterstammen i området er ca. 570 dyr. Kart og vurderinger i dette kapitlet er hentet fra forarbeidene med kvalitetsnorm for villrein (Rolandsen et al. 2023).

Området er preget av stor menneskelig aktivitet, som også er økt betraktelig siste tiårene med utstrakt hyttebygging og utvikling av annen infrastruktur i flere områder i randsonen. Norefjell-Reinsjøfjell er trolig det området med høyest ferdselsintensitet innenfor leveområdet per areal-enhet sammenlignet med alle andre villreinområder i Norge.

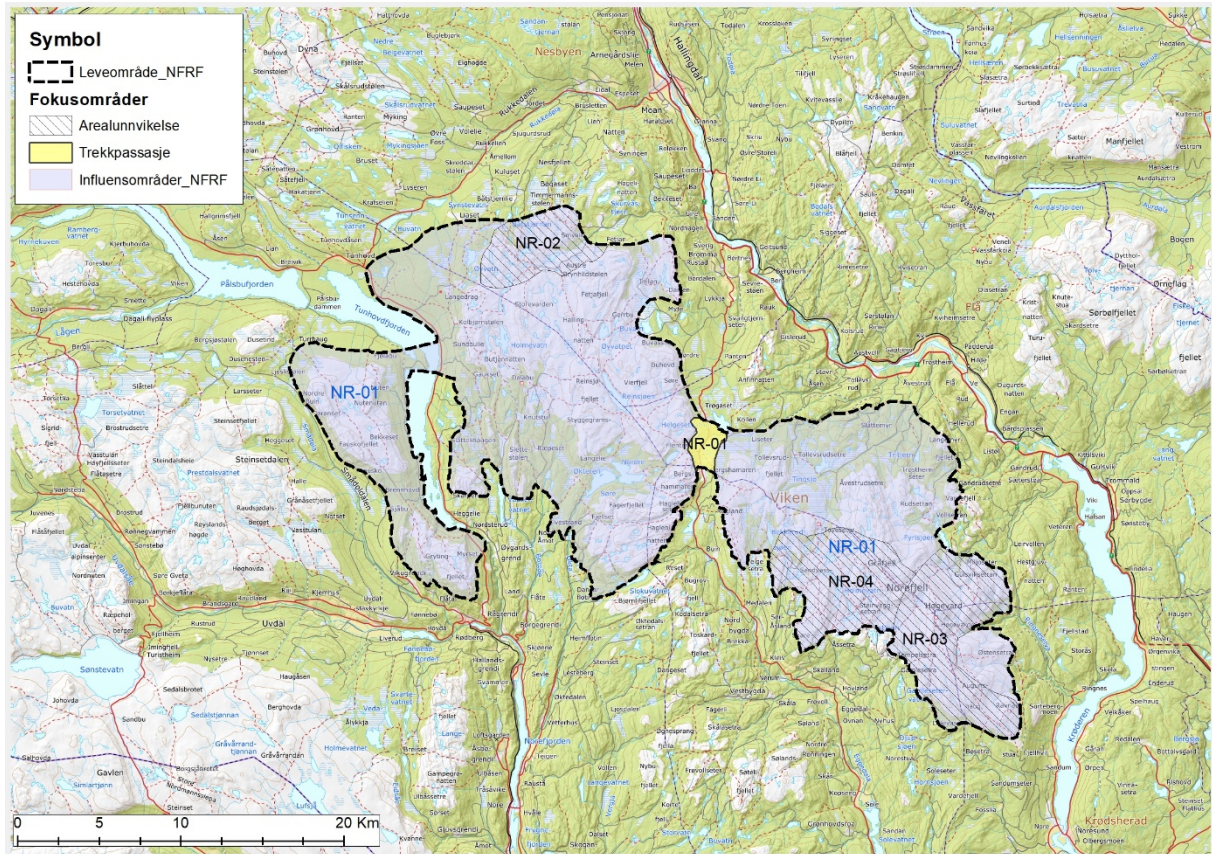
Det er flere studier fra Norefjell-Reinsjøfjell som viser at reinen her har større toleranse for mennesker enn stammer fra andre områder, og at dette skyldes opphavet i tamrein (Reimers & Sveta 2001; Reimers et al. 2009; Reimers et al. 2012). I områdene som inngår i disse studiene er det genetiske forskjeller mellom reinen i Rondane med mest opprinnelig opphav, Hardangervidda med større innblanding av tamrein, og Forollhogna, Reinheimen-Breheimen og Norefjell-Reinsjøfjell som har opphav i tamrein. Det er også en interessant studie som sammenligner fluktavstand i to perioder (1992 med 2002-2006) i Norefjell-Reinsjøfjell (Reimers et al. 2009). I hele perioden 1992-2006 var det høyt jakttrykk som lå ganske stabilt på 38 % uttak av vinterstammen. Selv om fluktavstanden økte noe i vinterstid, fra 60 meter til 115 meter, ble det ikke observert større endringer i dyras reaksjoner på mennesker (oppdagelsesavstand og distanse flyktet).

Kalvevekter og bestandsstørrelse var stabil i denne 15 årsperioden. Det samme studiet viste at når reinen ble eksponert for mennesker gjentatte ganger samme dag, ble fluktavstanden redusert. Forfatterne konkluderer med at reinen i Norefjell-Reinsjøfjell har tilpasset (habituert) seg stort jakttrykk og stor menneskelig aktivitet i denne perioden. Tilsvarende habituering er påvist fra Blefjell, som er et nærliggende villreinområde med tilsvarende stor ferdsel (Reimers et al. 2010). Disse studiene viser at villreinen i Norefjell-Reinsjøfjell skiller seg ut fra villreinområder med et mer opprinnelig genetisk opphav, og den er mer robust for forstyrrelse. Samtidig er det viktig å påpeke at også reinen i Norefjell-Reinsjøfjell har toleransegrenser for forstyrrelse, og den har tilgang til et begrenset areal med få alternative områder. Det er vist fra en rekke studier i tamreinområder i Norden (Norge, Sverige og Finland) at det er negative effekter av ferdsel (Gundersen et al. 2022), og at tamreinen viser mye av den samme anti-predator-adferden som i villreinområder. Vi oppsummerer med at situasjonen i Norefjell-Reinsjøfjell er spesiell med at reinen er veldig tam og ser ut til å tilpasse seg menneskelig forstyrrelse. Samtidig er det en sterkt økende forstyrrelse fra friluftsliv og turisme i området og vi ser at reinen har begrensede arealer, og følgelig færre og alternative rolige områder å bruke.

Villreinens kalvings- og oppvekstområder (KO) er lokalisert i de østlige arealene. Sommer-høstbeiter (SH) er hovedsakelig i fjellområdene, men det er i tillegg noen arealer i vest som er dominert av skog. Vinterbeiter (V) er lokalisert i de vestlige områdene. Helårsbeite inkluderer de vestlige områdene dominert av skog og med lavdekke, og disse arealene er lagt inn som tilleggsareal i både SH og V. Det er spesifisert to trekkpassasjer for å binde sammen funksjonsområdene. Når det gjelder biologisk leveområde for Norefjell-Reinsjøfjell ble disse siste gang gjenomgått og kartlagt i 2016 (Mossing 2016). De ulike kartavgrensningene i denne rapporten (leveområdet, beiteområder, kalvingsområder m.fl) har vært gjort etter en helhetsvurdering i arbeidet med kvalitetsnormen for villrein og er basert på alle tilgjengelige data (Rolandsen et al. 2023).

Norefjell-Reinsjøfjell er i prinsippet delt i to (tre) områder og det er en trang trekkpassasje mellom de to hovedområdene. Her er det et sesongtrekk mellom kalvings- og oppvekstområder i det østlige området og vinterbeite i de vestlige delene. Det er dermed et hovedtrekk om høsten fra øst til vest, og seinvinter/vår fra vest til øst. Det er observert noe kryssing av rein i perioden mellom disse to hovedtrekkene.

Gjennom arbeidet med kvalitetsnormen ble det spesifisert fire fokusområder i Norefjell-Reinsjøfjell (Figur 68), tre områder for funksjonell arealutnyttelse og ett område for funksjonell trekkpassasje. Vi viser overlapp mellom fokusområdene og reinens funksjonsområder i Figur 69, 70 og 71.



Figur 68. Oversikt over fokusområder for funksjonell arealutnyttelse og funksjonell trekkpassasje i Norefjell-Reinsjøfjell.

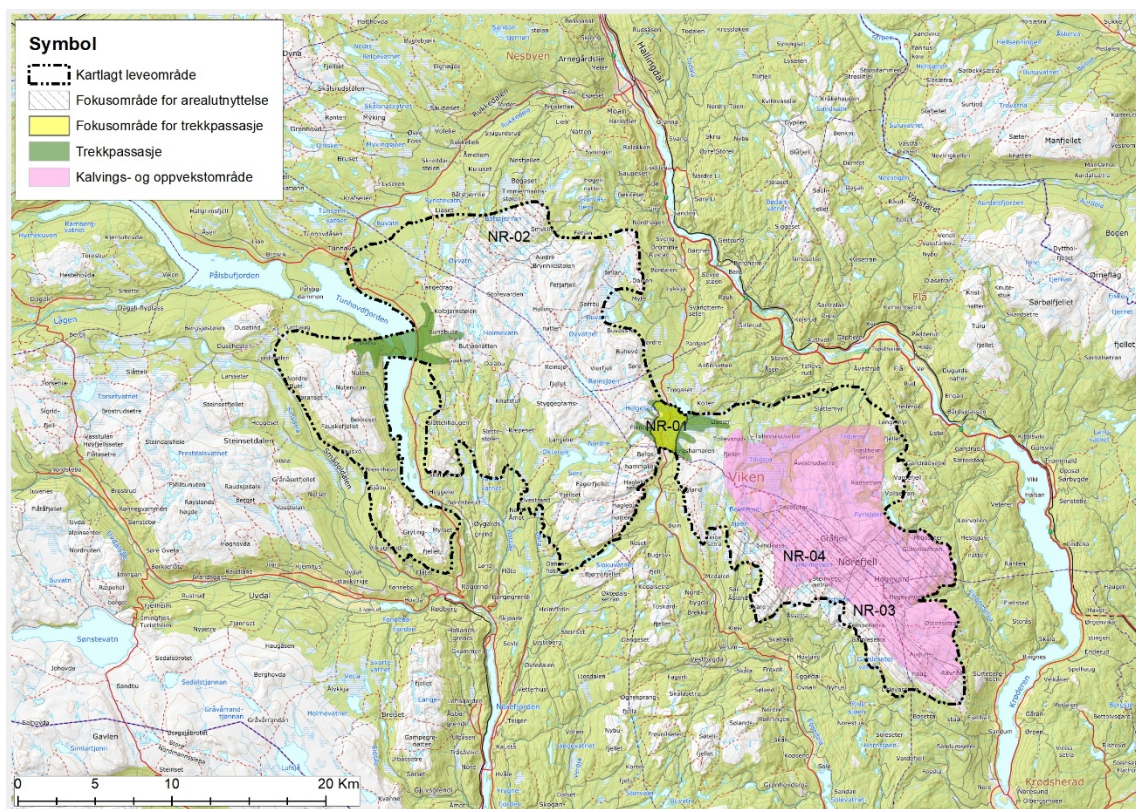
NR-01 Fokusområde Flatvollen: Dette er et fokusområde for funksjonell trekkpassasje. Det er utvikling av nyere hyttefelt som strekker seg inn mot trekkpassasjen både fra sør og nord, og også ett mindre nyere hyttefelt som ligger i eller tett opptil trekkpassasjen. Ferdselen ut fra hyttefelt og veg er stor både på barmark og vinterstid. I arbeidet med kvalitetsnormen ble det konkludert med at trekket fungerer slik det er i dag, med påpeker at det ofte er en liten forsinkelse på 1-2 dager før reinen krysser og det er observert stressede flokker som skal trekke over vegen. Kvalitetsnormen konkluderte med at trekkpassasjen er klassifisert til Grønn, det vil si mindre enn 50% redusert trekk for KO, SH og V.

NR-02 Fokusområde Trommenatten: Dette er utpekt som fokusområde for funksjonell arealutnyttelse, og handler om ferdsel ut fra hyttefelt i Nes kommune. Det er spesielt ferdsel på skiløyper og på snødekt mark som kan komme i konflikt med vinterbeitene til reinen i området. Det er vurdert at områdene fortsatt brukes, men at det trolig er noe mindre bruk enn før. Det er planer om flere hytter i området. Kvalitetsnormen konkluderte at den funksjonelle arealutnyttelse er klassifisert til Grønn, det vil si mindre enn 50% redusert bruk for SH og V, mens området ikke er relevant for KO (overlapper ikke).

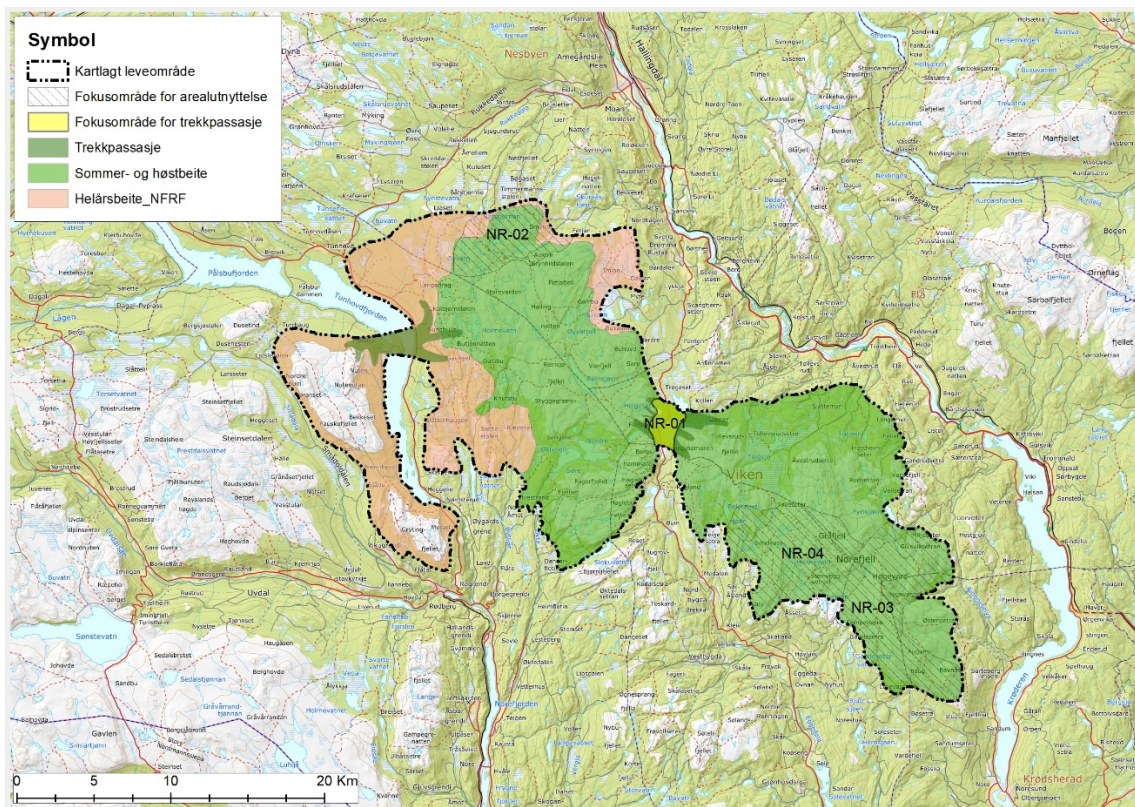
NR-03 Fokusområde Høgevard: Dette er utpekt som fokusområdet for funksjonell arealutnyttelse, og handler om ferdsel ut fra hytteområder og turismeaktivitet i Sigdal, Flå og Krødsherad. Ferdselen er stor i området både på barmark og vinterstid, og med størst potensiale for konflikt

mot villreinen i sesongene KO og SH. Ferdsele er vurdert til å være lav i sesongen for KO, og ellers at reinen ikke påvirkes nevneverdig grad av ferdselen. Reinen «dyttes» på av ferdsel, men forflytter seg relativt kort i terrenget før den gjenopptar normal beiteaktivitet. Kvalitetsnormen konkluderte at den funksjonelle arealutnyttelse er klassifisert til Grønn, det vil si mindre enn 50% redusert bruk for KO og SH, mens området ikke er relevant for V (overlapper ikke).

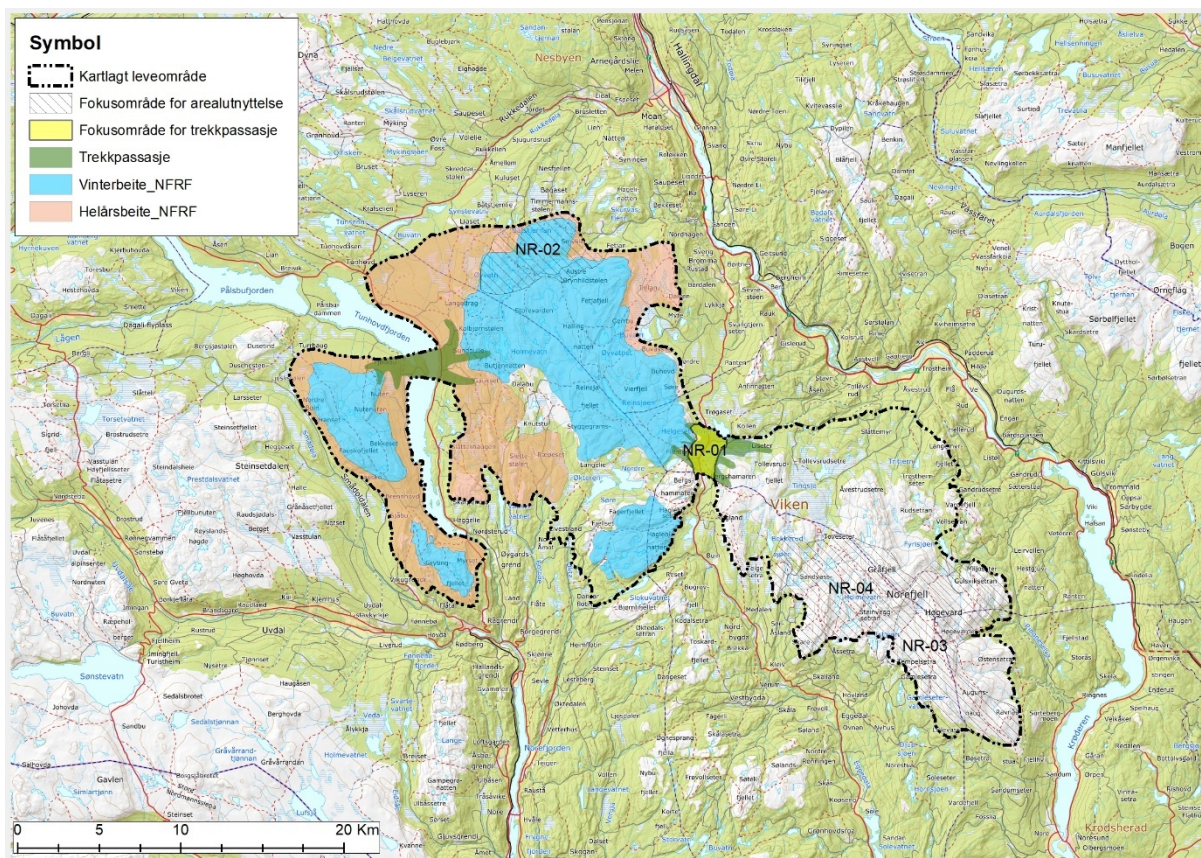
NR-04 Fokusområde Gråfjell: Dette er utpekt som fokusområdet for funksjonell arealutnyttelse, og handler om ferdsel ut fra en rekke hyttefelt i Sigdal. Det er planlagt ytterligere utbygging i dette området. Ferdsele er stor i området både på barmark og vinterstid, og med størst potensiale for konflikt mot villreinen i sesongene KO og SH. Ferdsele er vurdert til å være lav i sesongen KO, og ellers at reinen ikke påvirkes nevneverdig grad av ferdselen. Kvalitetsnormen konkluderte at den funksjonelle arealutnyttelse er klassifisert til Grønn, det vil si mindre enn 50% redusert bruk for KO og SH, mens området ikke er relevant for V (overlapper ikke).



Figur 69. Overlapp mellom fokusområder i kalvings- og oppvekstperioden.



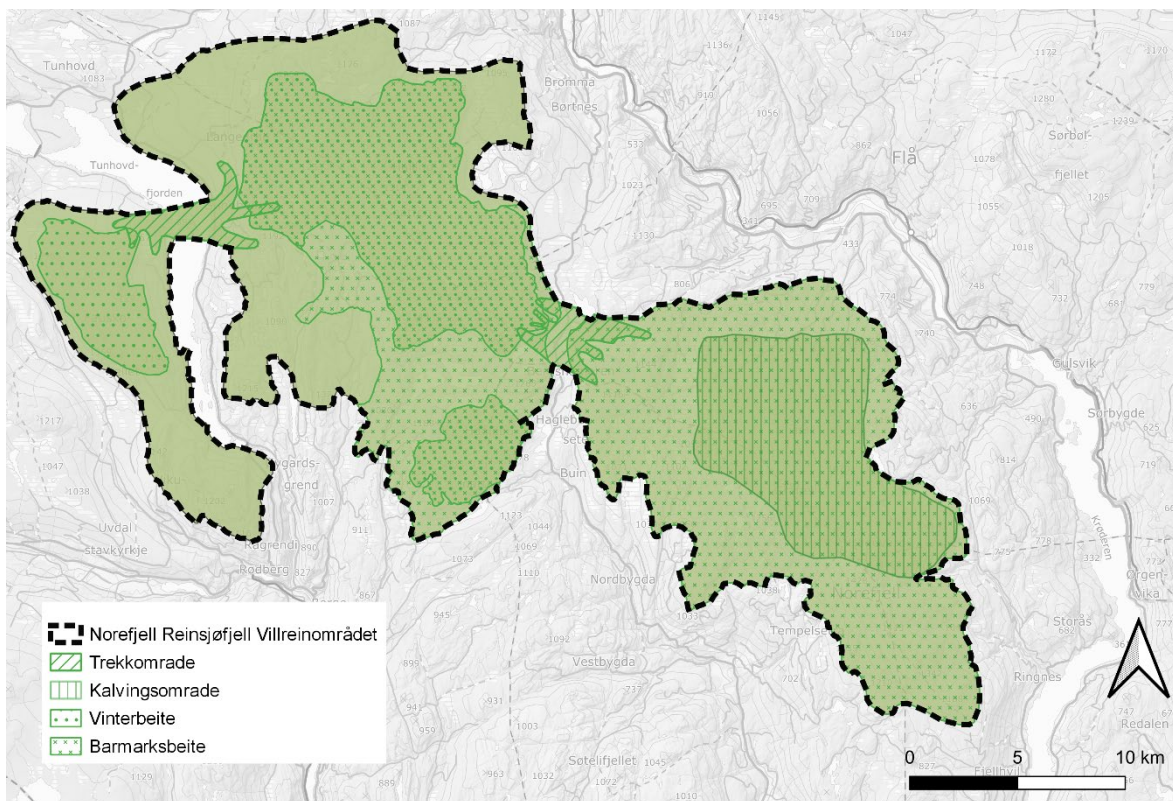
Figur 70. Overlapp mellom fokusområder i sommer- og høstbeiter.



Figur 71. Overlapp mellom fokusområder i vinterbeiter.

4.2 Ferdsl i områder som er viktig av hensynet til villrein

Villreinsenterets kartlegging fra 2016 (Figur 72) viser arealene som er viktig for villrein i Norefjell-Reinsjøfjell området.



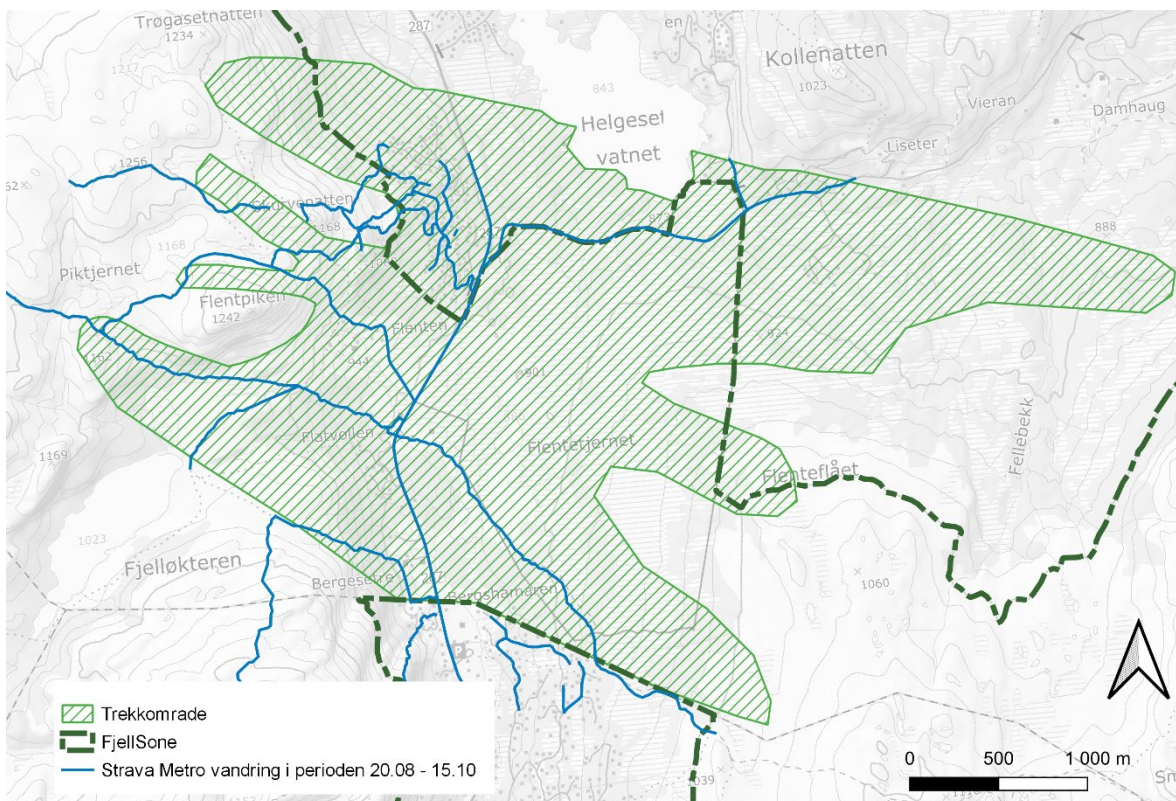
Figur 72. Arealene i Norefjell-Reinsjøfjell som er viktige for villrein. Kart laget med data fra Villreinsenteret.

I dette arbeidet ser vi nærmere på menneskelig ferdsel i tre områder:

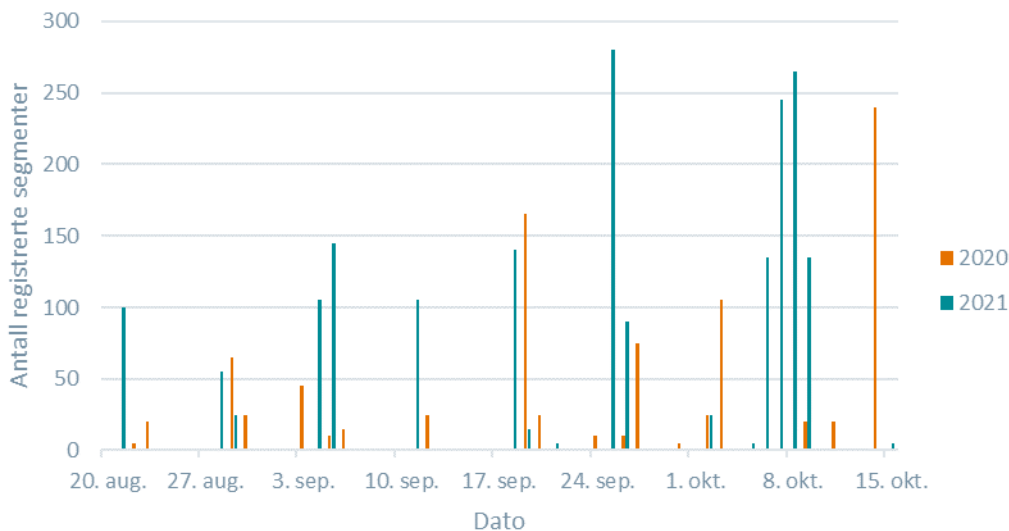
- Ferdsl i trekksområdet ved Flatvollen-Flenten
- Ferdsl i kalvingsområdet i kalvingsperioden
- Ferdsl på tvers av sommerbeitet sør på Norefjell

4.2.1 Ferdsl i trekksområdet ved Flatvollen-Flenten

Vi kan bruke Strava Metro data til å utforske om menneskelig ferdsel kan skape hinder for reinens arealbruk og trekk i barmarksesongen. Strava Metro data er imidlertid ikke tilgjengelig for hverken aktiviteter registrert som vinteraktiviteter eller ferdsel som ikke følger de georefererte segmentene som er med i Open Street Map (OSM; [Kap 2.1](#)) Det er derfor vanskelig å si noe om omfanget av ferdsel fra Reinsjøfjell og over til Norefjell under trekkperioden om våren. I perioden for høsttrekk fra Norefjell til Reinsjøfjell, kan Strava Metro data derimot brukes for å gi et bilde av bruksvolumet i trekksområdet om høsten (Figurer 73 og 74).



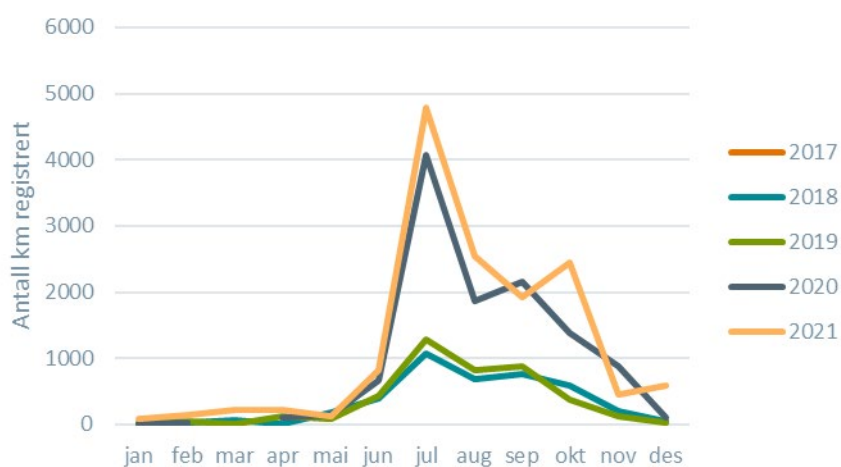
Figur 73. Registrerte vandring/løping aktiviteter som er med i Strava Metro datasett som er lastet ned med daglige tidsintervaller mellom 20. august og 15. oktober (2021 – 2022) i Flatvoll-Flenten trekkområdet for reinsdyr. De blå strekningene viser stiene som hadde minst 5 registrerte aktiviteter i løpet av en dag for det spesifiserte tidsintervallet.



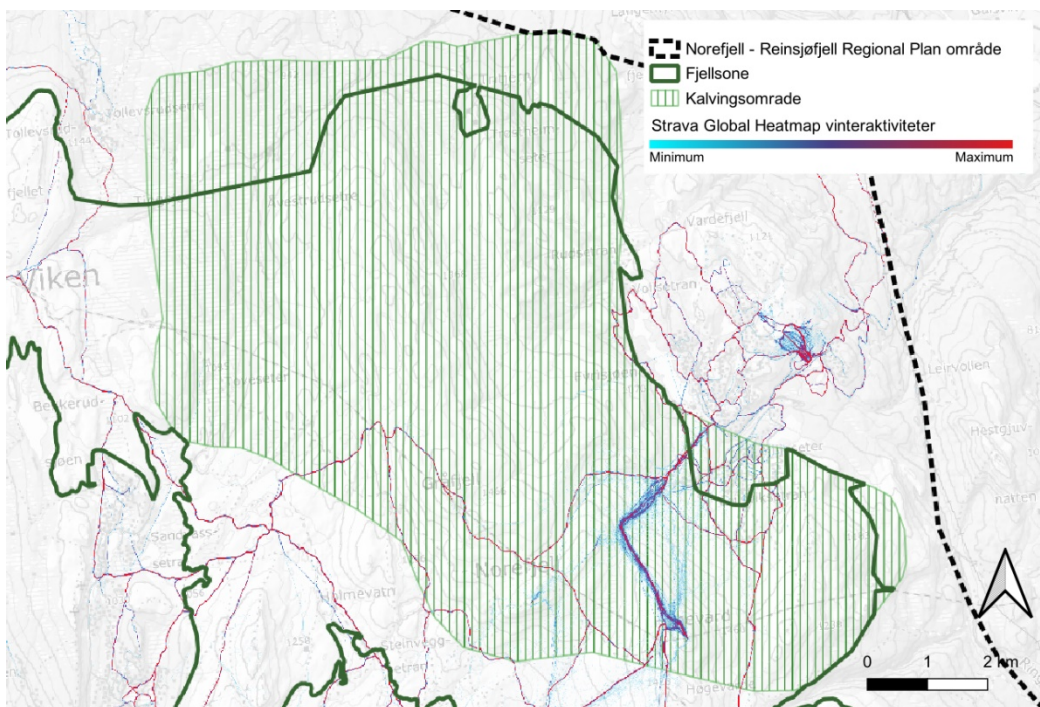
Figur 74. Antall registrerte vandring/løping segmenter som er med i Strava Metro datasett som er lastet ned med daglige tidsintervaller mellom 20. august og 15. oktober i Flatvoll-Flenten trekkområdet for reinsdyr. Figuren viser tall fra de to årene med høyest antall aktiviteter i fjellsonen: 2020 og 2021. Mange dager i trekkperiodene hadde ikke nok aktiviteter (>3) langs en strekning for å kunne vises i datasettet som kan hentes fra Strava Metro.

4.2.2 Ferdse i kalvingsområdet i kalvingsperioden

Strava datakildene gir dessverre en svært begrenset mulighet til å si noe om ferdsel i et annet viktig område for villrein: kalvingsområdet som ligger helt øst i fjellsonen. Kalvingsperioden skjer rundt mai mens snøen smelter bort. Strava Metro datasettet inneholder ikke vinteraktiviteter, og ferdselen på denne tiden av året i stor grad foregår på ski og også ofte utenfor skiløypene. Strava Metro datasettet viser noen få registrerte aktiviteter inne i kalvingsområdet i mai-måneden (Figur 75). Men slike månedlige intervaller har ikke nok tidsmessig presisjon for å kunne si om de registrerte aktivitetene faktisk hadde noe overlapp med kalving eller om de skjedde senere i mai. Som vi har vist tidligere kan Strava Global Heatmaps vise vinteraktiviteter. Men Heatmaps kart er ikke tidsdifferensiert, og viser all aktivitet som har blitt registrert over et helt år. Det er da umulig å vite om noe av aktivitetene som er kartlagt i kalvingsområdet (Figur 76) skjedde i kalvingsperioden.



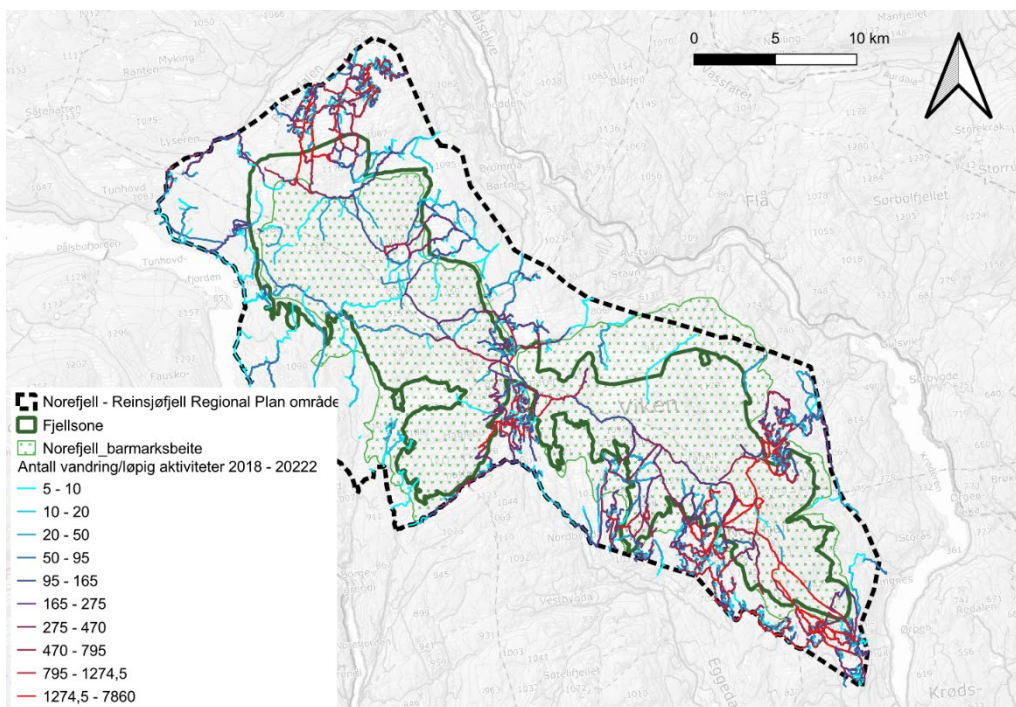
Figur 75. Registrerte vandring/løping aktiviteter som er med i Strava Metro datasett som er hentet med månedlige tidsintervaller i Norefjell-Reinsjøfjellets kalvingsområde.



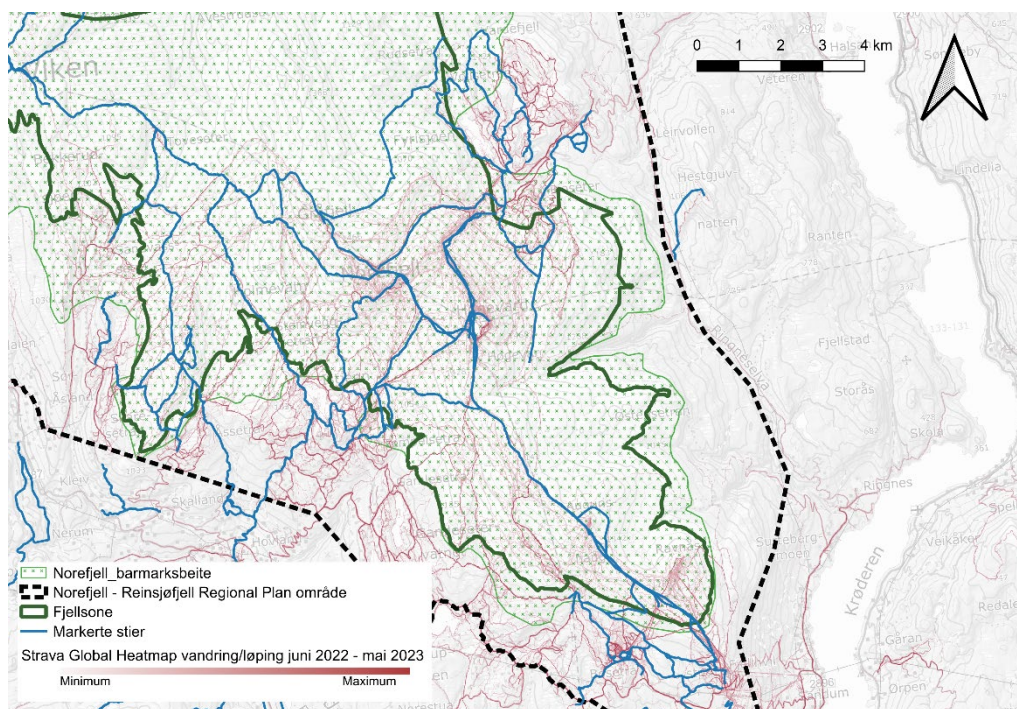
Figur 76. Kalvingsområdet og vinteraktivitetene som vises i Strava Heatmaps mellom juni 2022 og mai 2023.

4.2.3 Ferdsel på tvers av sommerbeitet sør på Norefjell

Strava Metro data for vandring/løping og sykkel gir informasjon om ferdsel i villreinsens sommerbeiteområde i Norefjell-Reinsjøfjell (Figur 77). Her er bruksvolumet desidert størst langs de merkete stiene som går inn til Høgevarde turisthytte (Figurene 58 og 59, Kap. 3.5.6). Strava Heatmaps viser noe registrerte aktiviteter utenfor stiene i dette området (Figur 78) er ville være aktiviteter som ikke er blant Strava Metro dataene. Men det er umulig å estimere volumet eller vite om disse turene ville ha skjedd når reinflokkene var i nærheten.



Figur 77. Bruksvolumet for turer til fots i og rundt sommerbeitet i Norefjell-Reinsjøfjell. Data hentet fra Strava Metro for alle år mellom 2018 og 2022.

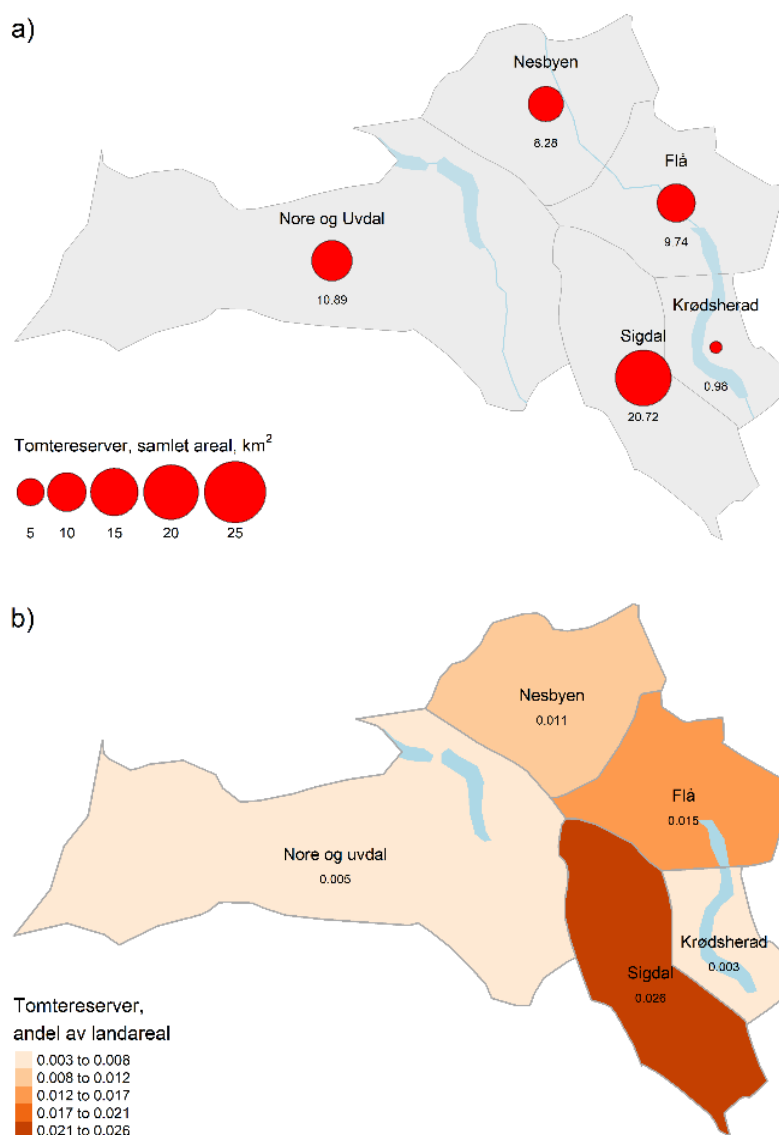


Figur 78. Romlig fordeling av ferdsel til fots for i sommerbeitet i Norefjell-Reinsjøfjell, som vises med Strava Heatmaps for aktiviteter som var registrert mellom juni 2022 og mai 2023.

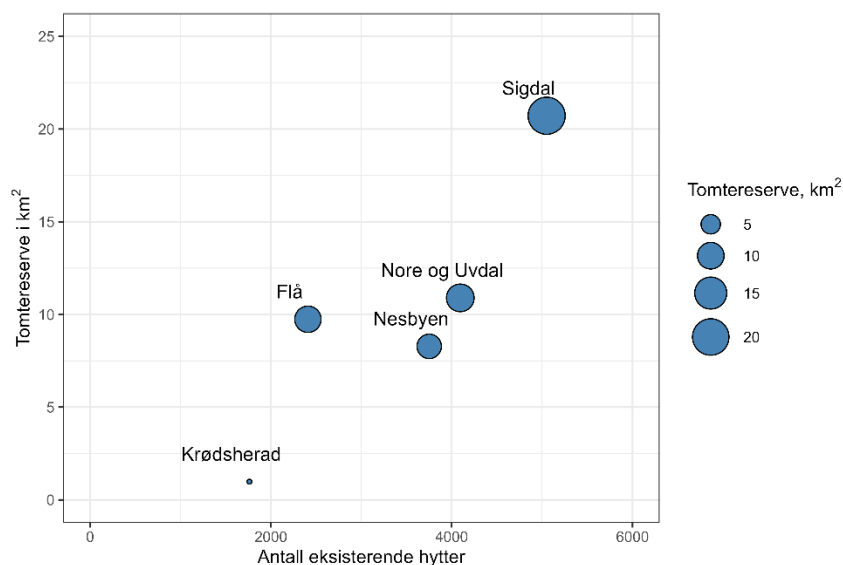
5 Bygde og planlagte hytter i Norefjell-Reinsjøfjell

5.1 Tomtereserve for fritidsboliger

Tomtereserven for fritidsboliger i studie-området defineres som arealene avsatt til fritidsbebyggelse i gjeldende arealplaner etter plan og bygningsloven, men som ikke enda er bygget ut. Den samlede tomtereserven for fritidsbebyggelse for de fem kommunene i og rundt Norefjell-Reinsjøfjell er anslått til å være 50,61 km² (Figur 79). Sigdal har den desidert største tomtereserve (20,72 km²), og Krødsherad hadde den minste med 0,98 km². Det er også et positivt forhold mellom antall eksisterende hytter i en kommune og kommunens tomtereserve for fritidsboliger (Figur 80).



Figur 79. Tomtereserven for fritidsbebyggelse i kommunene rundt Norefjell–Reinsjøfjell, dvs. arealer som er avsatt til fritidsbebyggelse i gjeldende arealplaner etter plan- og bygningsloven, men som ikke enda er bygget ut. a) Samlet tomtereserve i kvadratkilometer. b) Tomtereserver som andel av kommunens areal.



Figur 80. Antall eksisterende hytter i kommunene omkring Norefjell-Reinsjøfjell (x-aksen) og antall tomtereserve for fritidsbebyggelse i kvadratkilometer (y-aksen).

5.2 Tomtereserve for fritidsbolig i villreinfeltet

I NINA-rapport 2310 om tomtereserver for fritidsboliger vurderte forfatterne også hvor de planlagte hytteområdene er lokalisert i forhold til utvalgte miljø- og samfunnstema. For kommunene rundt Norefjell–Reinsjøfjell ligger 43,1 km² (85% av den samlede tomtereserven for fritidsbebyggelse) i skog. Omtrent 1 km² (2 % av tomtereserven for fritidsbebyggelse) i disse kommunene ligger over eksisterende skoggrense, og bare 0,3 km² (1 % av tomtereserven for fritidsbebyggelse) har overlapp med områder med dyrket mark. Men 11 km² (eller 22 % av tomtereserven for fritidsbebyggelse) ligger innenfor villreinenes leveområder.

6 Diskusjon

6.1 Bruksintensitet

Norefjell-Reinsjøfjell har stor bruksintensitet, og det meste av ferdselen i området er tilknyttet hyttefelt. Dette vil si at nesten all ferdselen i området er dagsturer. Det er dermed områdene som er innenfor rekkevidde av dagsturer fra hyttefeltene som blir brukt mest, og dette gjelder både sommer og vinter. Vi har sett på fordelingen av ferdselen sammenlignet med merka stier og løyper i området, og det aller meste av ferdselen foregår på denne infrastrukturen. Dette vil si at tilretteleggingen som innfører infrastrukturen i landskapet er kanaliserende for ferdselen. Vi ser også eksempler på attraksjoner som ligger utenfor infrastrukturen som også blir brukt intensivt, for eksempel attraktive topper i området. De fleste mindre topper med utsiktspunkt og som ligger innenfor rekkevidde av hyttene for dagstur, blir brukt mye av hyttefolket. I tillegg har man de større toppene inne i området som har stor attraksjonsverdi, for eksempel Høgevarde. Turene starter i hyttefeltene, og det er ofte flere innfallsporter som blir brukt innen relativt korte avstander. Mange av de mest brukte innfallsportene har tilrettelegging, men det finnes mange mindre brukte innfallsporter som har fått ferdsel fordi det er en gammels sti der eller at det har oppstått et behov for å lage en ny sti.

I tillegg er det store arealer i Norefjell-Reinsjøfjell som har en meget lav bruk, og denne samsvarer mer med historisk bruk av området. Dette er spesielt områder som blir brukt av lokal-kjente, og til formål som jakt, fiske og andre gjøremål. Disse områdene har en mye mer spredt ferdsel, etter gamle tråkk eller stier, eller i terrenget utenfor sti. Det er ikke grunnlag for å si noe om trendene i disse områdene, men vi må anta at disse er mer lik den historiske enkle bruken. Den generelle modernisering i samfunnet med fokus på mange spesialiserte aktiviteter kan til et visst omfang også forekomme i disse områdene, men våre data tyder på at det er begrenset intensitet alle steder.

Det er dermed grunn til å dele inn arealene i Norefjell-Reinsjøfjell etter bruksintensitet, der det er områder med meget høy intensitet med utgangspunkt i hyttefeltene, og i de øvrige områdene er lav og tradisjonell bruk.

6.2 Konfliktområder mot villreins arealbruk

Både våre analyser og arbeidet med kvalitetsnormen for villrein (Rolandsen et al. 2023) viser at det er begrenset konflikt mellom villrein og ferdsel i Norefjell-Reinsjøfjell. Det skyldes i all hovedsak at reinen i dette området er kjent for å være lite sky og klarer å tilpasse seg ferdselen. Med dette som bakteppe viser vi at det allikevel er stor overlapp mellom høy bruksintensitet og villreins arealbruk i noen områder. Vinterstid har vi pekt på to områder i øst, som har gode vinterbeiter for villreinen og samtidig stor ferdsel på ski. Gjennom arbeidet med kvalitetsnormen var påvirkningen fra ferdsel vurdert å være under grensen for 50 % arealunnvikelse for villreinen, og begge områdene er satt til godkjent kvalitet (grønt). Likeledes er det et område i nordvest med stor ferdsel ut fra hyttefelt som har stor overlapp med villreinen sommerstid. Dette området ble også klassifisert som grønt i kvalitetsnormen.

Mellom sommerområdet i vest og vinterområdet for villreinen i øst, må villreinen krysse over en ganske trang trekkpassasje (Flatvollen-Flenten) som har infrastruktur av veg, hytter og ferdsel. I arbeidet med kvalitetsnormen ble også dette området godkjent, dvs. det er mindre enn 50 % redusert trekk når vi sammenligner dagens situasjon med det forventede siste 50 år. Her

understrekes det i rapporten fra kvalitetsnormen (Rolandsen et al. 2023) at dette trekkområdet må ha et helt spesielt fokus i forhold til å unngå negative effekter av videre utvikling. Erfaring fra andre tilsvarende trekkpassasjer i andre villreinområder viser at Flatvollen-Flenten kan anses som svært sårbart, og kan med ytterligere økning i biltrafikk, ferdsel og hytter medføre at villreintrekket reduseres sterkt eller stopper opp. Et slikt scenario med en fragmentering av bestanden i ett område i vest og ett område i øst vil dermed være meget alvorlig for villreinen i Norefjell-Reinsjøfjell. I mange tilfeller er utbygging irreversibel, og det kan være vanskelig å få reinen til å trekke normalt igjen etter at det redusert eller stoppet opp.

6.3 Virkemiddel bruk i besøksforvaltning

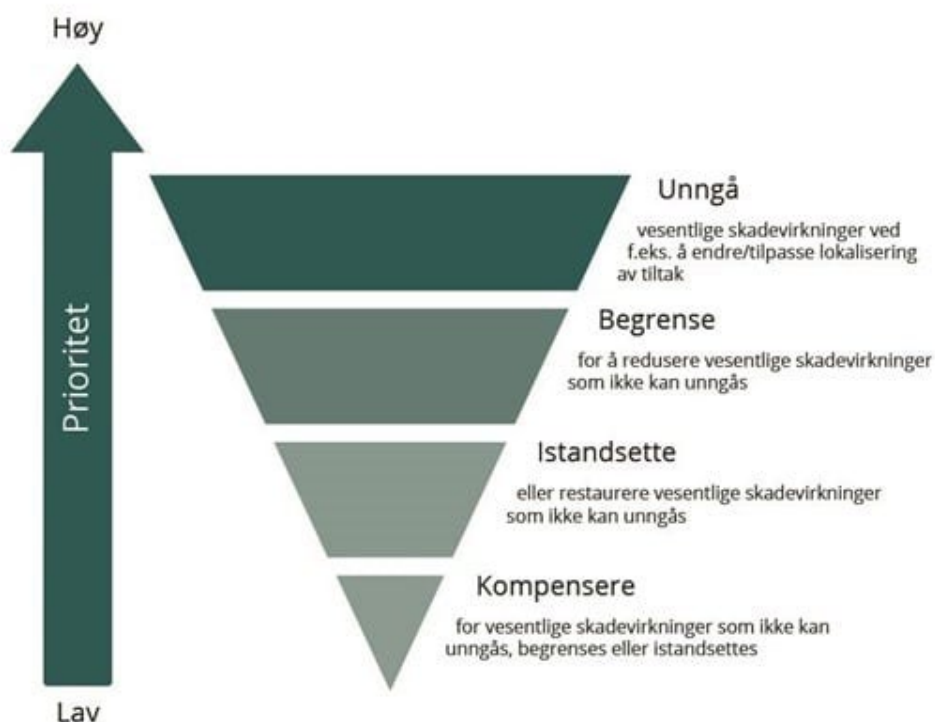
For å kunne ha et godt beslutningsgrunnlag for besøksforvaltning, bør man ha god oversikt over dagens ferdsel. Dette inkluderer kunnskap om hvem som bruker områdene, hvor, og til hvilken tid. Videre kan det være nyttig å hente inn tilleggsinformasjon gjennom en spørreundersøkelse for å skape kunnskap om eventuelle konflikter mellom ulike brukergrupper og holdninger til tilrettelegging. En kartlegging av innfallsportene vil gi forvaltningen kjennskap til viktige plasser der besøkende kan tilbys informasjon og tilrettelegging. Da kan de besøkende kanaliseres til gode attraksjoner, med avbøtende effekter på naturen. Tiltakene knyttet til ferdselsmønstre kan være å endre tilretteleggingen, gi informasjon og kunnskap til de besøkende, eller annen tiltak som følger lovpålagte føringer. Imidlertid hindrer allemannsretten utstrakt bruk av lovpålagte føringer i Norge.

Eksempelen fra Norefjell-Reinsjøfjell viser at det er nødvendig med differensiert forvaltning for å ta hensyn til spekteret av brukere i området. Noen arealer uten tilrettelegging har veldig lav bruksintensitet, og andre studier har vist at slike områder brukes mest av lokale eller turfolk som ønsker lav grad av tilrettelegging (Gundersen et al. 2019, 2020). I de mest intensivt brukte områdene i Norefjell-Reinsjøfjell finner vi imidlertid en stor grad av tilrettelegging. Brukerne i slike tilsvarende områder har antageligvis større toleranse for både tilrettelegging og for å møte mange andre besøkende på tur. Kunnskap skaffet gjennom spørreundersøkelser av Norefjell-Reinsjøfjell brukere ville gi et bedre grunnlag for å kunne si noe om hvilke områder det kan tilrettelegges og hvor man bør unngå tilrettelegging.

For å kunne ha gode planer for videre hytteutvikling i kommunens arealdel, er det nødvendig med kunnskap om hvilke konsekvenser som ferdsel fra hyttefelt og i utmarksarealene rundt hyttefelt kunne ha på naturen og opplevelsesverdier. Dette gjelder ikke bare det avgrensede regulerede tomteområdet, men også ferdselen som foregår i utmarksarealene rundt hyttefeltene. Spørsmålene knyttet til hvor ferdselen foregår, og hvilke effekter den har på naturgrunnlaget og opplevelsesverdier, er viktige å ta inn i kommuneplanens arealdel. Her kan kommunen legge føringer for reguleringsplaner, for eksempel ved sette bestemmelser til arealformål som sikrer at konsekvensen til natur og opplevelse blir ivaretatt på en bedre måte. Det bør utvikles en besøksstrategi for hvor ferdselen skal foregå ut fra hyttefeltene, slik at belastningen på naturen blir minst mulig og opplevelsesverdiene gode. En slik strategi bør inkludere et sett av virkemidler for å kanalisere og styre ferdselen i ønsket retning. Vi bruker eksempel på effekter ferdselen kan ha på villrein, der områder med mye ferdsel har overlapp med viktige funksjonsområder. Det er også mange andre verneverdier å ta hensyn til, for eksempel våtmarksfugl, rovfuglreir og slitasje på vegetasjonen. NINA har utviklet en håndbok for vurdering av sårbarhet på naturen som er relevant her (Hagen et al. 2019).

En kommune bør også gå gjennom eldre planer for arealbruk og gjennomføre en såkalt planvask. I en planvask oppdateres og revideres eldre planer slik at kommunens arealplaner er i samsvar med dagens behov og rammebetingelser. I samsvar med Kommunal- og distriktsdepartementets veileder om arealregnskap (2022), er det spesielt aktuelt å gjennomføre en planvask av regulerte og uregulerte planer for hyttebygging i kommunen.

Å unngå inngrep er det viktigste man gjør for å ta vare på naturen. Hvis inngrep allerede er gjennomført kan kommunen jobbe med avbøtende tiltak eller restaurering: noe som kalles for «istandsettelse» i Miljødirektoratets tiltakshierarki (Figur 81; Miljødirektoratet 2023). Siste mulighet, og ofte det minst effektive, er å kompensere med å ta vare på naturverdier andre steder. Kommunen kan jobbe med stedstilpassete avbøtende tiltak som handler om å endre ferdselsmønsteret (i både tid og rom). Men dette ville være tiltak som hører hjemme i de nedre delene av tiltakspyramiden, og bør gis lavere prioritet. Kommunen har virkemidler i ulike lovverk: friluftsløven, plan- og Bygningsloven, naturmangfoldloven, hundeloven og Vegloven. Lovverk henvender seg til de øvre delene av tiltakshierarkiet, der man har mulighet til å enten forby eller begrense ferdsel. Dette kan brukes for å løse konflikter knyttet til uheldige effekter på natur og miljø, og grunneierinteresser (f.eks. beitedyr) og konflikter mellom ulike friluftslivsaktiviteter.



Figur 81. Tiltakshierarkiet. Først og fremst skal man unngå skadevirkninger for miljø og klima. Der det ikke er mulig skal man begrense skaden, deretter istandsette arealer. Kompensasjon er siste utvei. Illustrasjon: Miljødirektoratet

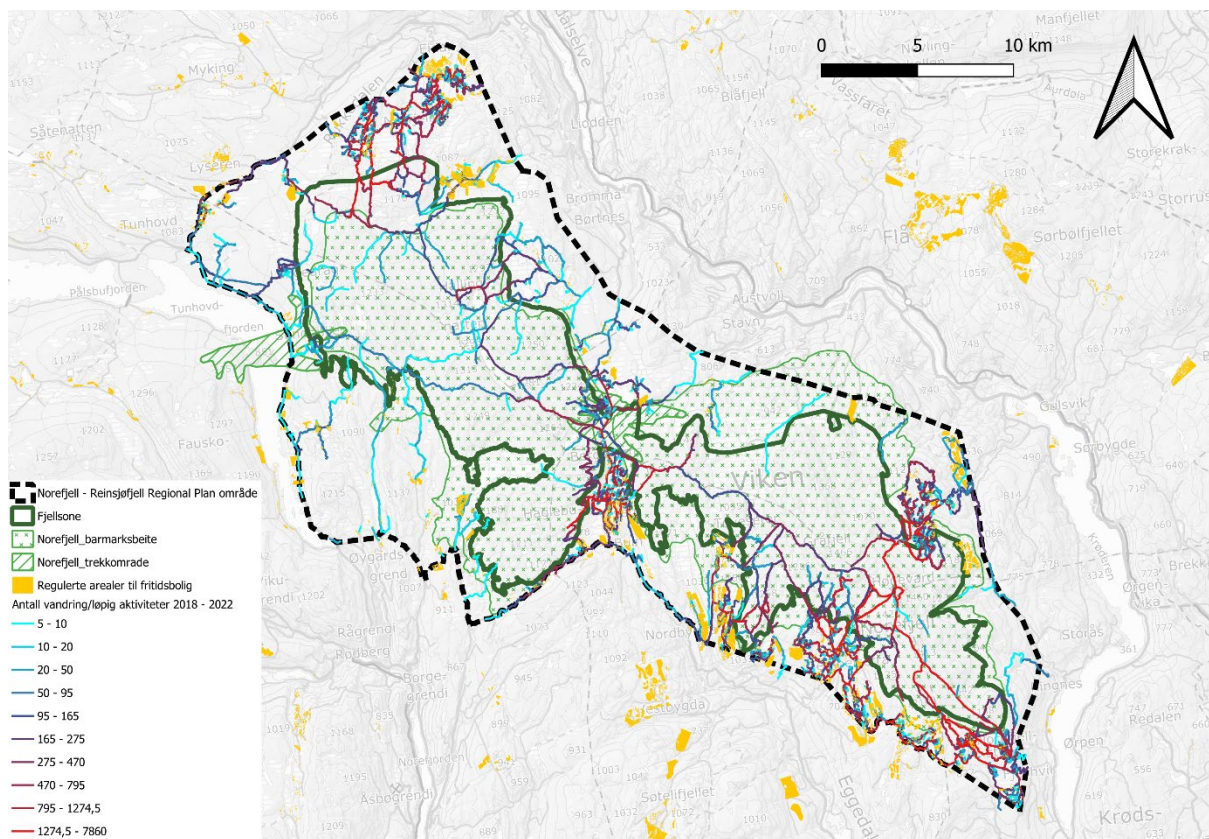
Det mest kraftfulle virkemiddelet i Norge som ikke utfordrer Allemannsretten er å endre den fysiske tilretteleggingen i landskapet kombinert med informasjon. Et eksempel ville være å fjerne merka stier eller skiløyper i de områdene med størst konflikt mot villrein og forklare villreinens sårbarhet for ferdsel i det samme området. I stedet for stier eller annen tilrettelegging i konfliktområder kan man bygge opp ny infrastruktur i områder der det er mindre konflikter, men samtidig er attraktive friluftslivsområder. En annen mulighet for å hindre konflikter er forvaltningen på bruken av områder med differensiert tilrettelegging. Et eksempel her kan være å legge til rette for spesielle sykkel- og ridestier. Det er også ekstremt viktig at all de iverksatte tiltakene må overvåkes og evalueres i forhold til deres effektivitet, slik at man kan vurdere eventuelle behov for endring eller om samme tiltak kan være aktuelle å bruke andre steder.

6.4 Scenarier for utvikling av ferdsel i Norefjell-Reinsjøfjell

6.4.1 Ferdsel i leveområdet for villreinen

Store deler av hyttebyggingen i Norefjell-Reinsjøfjell har foregått innenfor leveområdet for villreinen, og det er også store tomtereserver innenfor samme område (Figur 82). Ved å ha god kunnskap om dagens ferdsel i Norefjell-Reinsjøfjell, villreinens arealbruk og trekk, samt kommunenes tomtereserve for fritidsbolig, er det mulig å si noe om fremtidig press på områdene forårsaket av ferdsel og hvordan det ville påvirke på villreinen. Tomtereserven for fritidsbolig er som tidligere vist stor i kommunene som har areal i Norefjell-Reinsjøfjell, og mye av denne tomtereserven er knyttet til fortetting eller utvidelse av eksisterende hyttefelt. En videre utbygging i disse områdene vil forsterke eksisterende ferdselsmønster med å øke ferdselsintensiteten. I noen tilfeller der det er en utvidelse av eksisterende hyttefelt kan man forvente at nærliggende områder som i dag har liten ferdsel ville bli tatt i bruk. Men dette vil da ha mer lokale effekter. Det kan også bli krav om ytterligere tilrettelegging i slike pressområder ettersom bruksintensiteten på eksisterende infrastruktur av stier og løyper øker. En slik tilretteleggingsspiral er vist å kunne skje i mange andre hytteområder, der økt bruk fordrer ny tilrettelegging som igjen fører til mer bruk.

Kartet viser også eksempler på tomtereserver for fritidsbolig som ligger i områder som har lite hytter fra før, det vi har kalt stille områder. Det vil i slike tilfeller sannsynligvis utvikle seg en ny og økt ferdsel inn i villreinområdet, som i dag har lav grad av ferdsel. Dette vil videre sette villreinen under større press i områder som i dag er stille. Vi ser også i kartet (Figur 82) at det er en betydelig tomtereserve nær den sårbare trekkpassasjen ved Flatvollen. De fleste tomteområdene er i randområdene rundt trekkpassasjen, men det er fare for ytterligere ferdsel inn i trekkpassasjen hvis disse tomtereservene blir utbygd. Kartet viser også at det er mindre tomtereserver inne i selve trekkpassasjen, og dette kan ha store negative effekter på villreinens trekk i området. Vi ser nærmere på tre scenarier: fortetting og utvidelse av eksisterende hyttefelt, etablering av nye hyttefelt i stille områder, og etablering av nye hyttefelt i tilknytning til spesielt sårbare områder for villrein. Alle disse scenariene vil ha betydning for fremtidig utvikling av ferdsel i sårbare områder for villreinen, men effekten er forskjellig og vi diskuterer disse forskjellene. Vi mener den store tomtereserven for fritidsbolig i Norefjell-Reinsjøfjell aktualiserer en planvask i kommunene. Denne må ha som mål å unngå ytterligere hyttebygging i de mest sårbare områdene for villrein.



Figur 82. Studieområdet Norefjell-Reinsjøfjell sommerstid med eksisterende ferdsel, barmarksbeite for villreinen og tomtereserve.

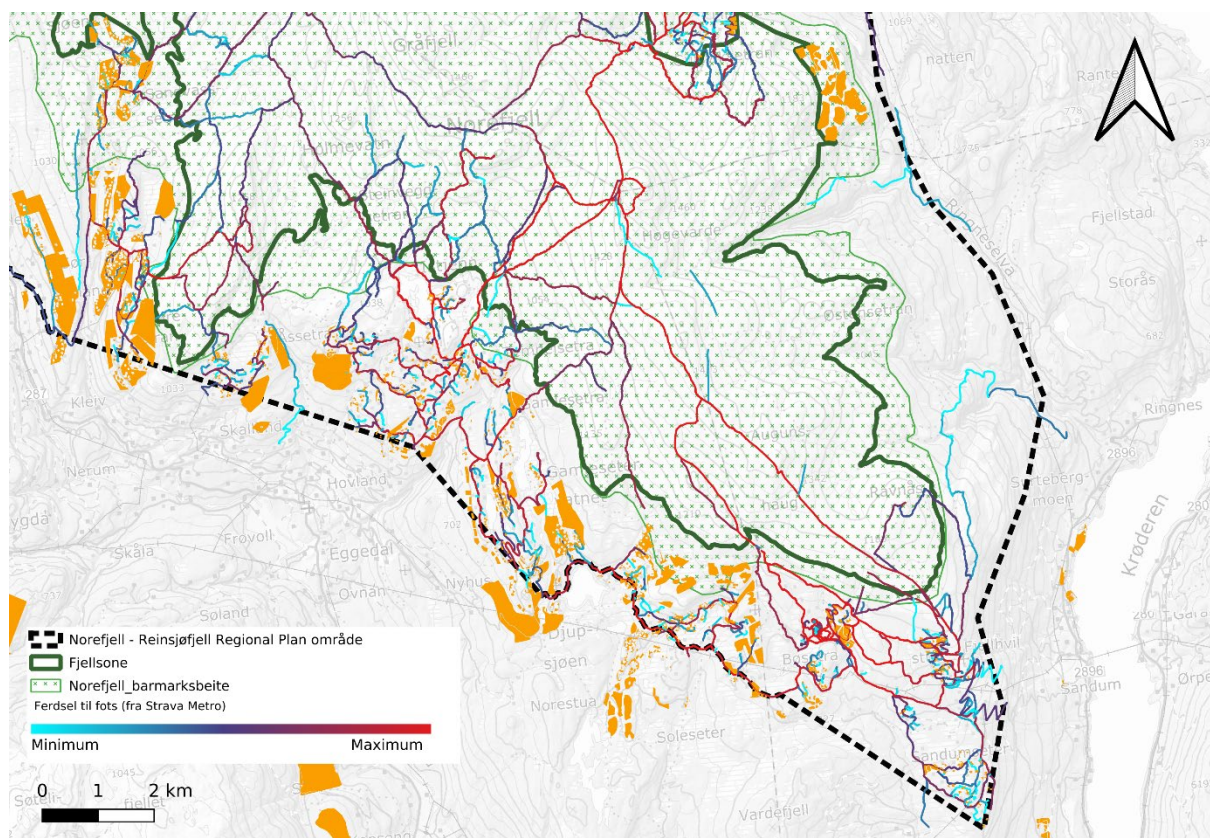
6.4.2 Scenarie 1. Fortetting eller utvidelse av eksisterende hyttefelt

Vi bruker her eksempel fra Høgevarde hyttefelt (Figur 83). Det er store tomtereserver for fritidsbolig i tilknytning til eksisterende hyttefelt ved Høgevarde: noe ville dreie seg om fortetting, mens det meste er utvidelse av eksisterende bebyggelse. Hvis disse tomtereservene for fritidsbolig blir utnyttet vil det medføre økt ferdsel, og som antageligvis vil foregå primært på eksisterende infrastruktur av stier og løyper i området. Det kan melde seg behov for mer tilrettelegging for å imøtekomme denne økte ferdselen – noe som vil forsterke eksisterende ferdselsmønstre. Men dersom områdeutnyttelsen blir enda større kan det også komme behov fra hytteboende i randområdene å ta i bruk nye områder på lokal skala. Hvor stort volum av ferdsel ytterligere hytteutbygging vil avhenge av hvor mange hytter som bygges og hvilke områder som er attraktive for ferdsel ut fra hyttene.

Tidligere studier fra Rondane, Snøhetta, Nordfjella og Hardangervidda har vist at villreinen får problemer med å krysse over stiene når ferdselen på en sti overstiger 20-25 personer per dag (Strand m.fl. 2014; Gundersen m. fl. 2020). Faktorer som type flokk, tid på året, og værforhold skaper imidlertid stor variasjon rundt denne terskeeffekten, og reinen på Norefjell-Reinsjøfjell har langt høyere toleranse for mennesker enn i andre områder. Strava dataene fra Norefjell-Reinsjøfjell tyder på at mange av stiene har en bruksaktivitet som overstiger nivået som skaper en terskeeffekt i andre fjellområder. Hvis i perioder med mye ferdsel kan villreinen bli presset vekk fra områdene de ellers ville kunne bruke, og denne arealunntakelse vil redusere villreinen funksjonelle habitatareal. En annen effekt kan oppstå hvis villreinen blir forstyrret

gjentatte ganger under beiting, og får dermed mindre tid til å få god kondisjon som følge av mer optimalt matinntak.

Virkemidlene for å avbøte situasjonen kan være å legge ned noen stier og løyper i de mest sårbare områdene, og heller bygge opp ny infrastruktur nærmere hyttefeltene. I tillegg er det aktuelt med informasjonsarbeid på de mest sentrale innfallsportene der man forteller om villreinsens sårbarhet, dens atferd og hvordan man skal oppføre hvis man møter på villreinflokker i fjellet. Tidligere studier har vist at de aller fleste besøkende til villreinområder ønsker å ta vare på villreinen og ikke forstyrre den. Besøkende vil da ha stor motivasjon for å endre atferd for bedre ta vare på villreinen. Det bør etableres en besøksstrategi som inkluderer disse to virkemidlene, endre ferdselsmønster i mest sårbare områder for villreinen og gi de besøkende informasjon om villreinsens sårbarhet.



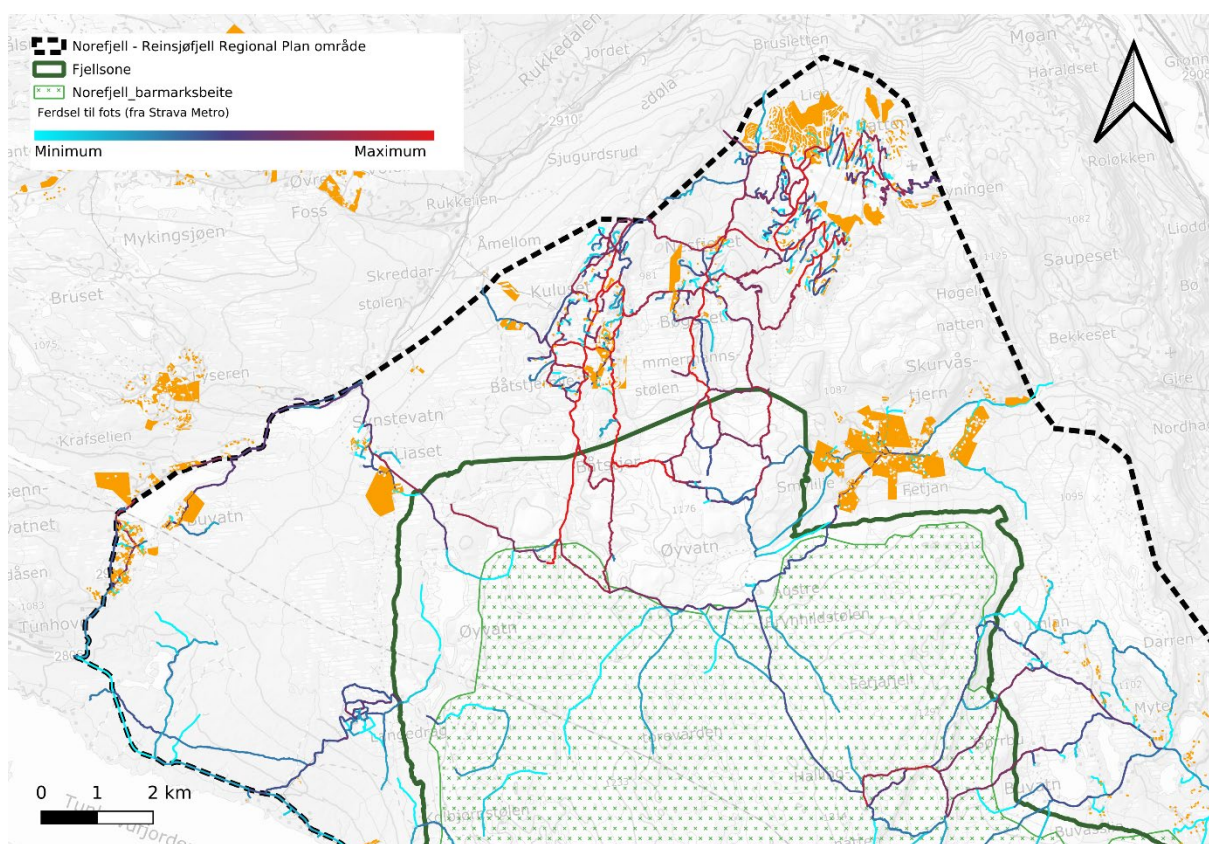
Figur 83. Utsnitt fra Høgevarde hyttefelt Norefjell-Reinsjøfjell, og som viser ferdsel i sommertid, barmarksbeite for villreinen og tomtereserve for fritidsbolig (oransje).

6.4.3 Scenarie 2. Ny hyttebygging i stille områder

Det er noen eksempler på tomtereserver for fritidsbolig i Norefjell-Reinsjøfjell som ligger tett opp til villreinsens funksjonsområder og som ikke er tilknyttet større eksisterende hyttefelt. To eksempler er tomtereservene for fritidsboliger som ligger ved Liaset og Fetjeåne: henholdsvis nordvest og nordøst for villreinsens sommerbeite (Figur 84). Hvis hytteutbyggingen realiseres i disse arealene vil dette åpne opp helt nye områder for økt ferdsel, og gjennom det kunne utgjøre et press på områder der villreinen har det stille og fredelig i dag. Denne type hyttebygging kan gi store negative effekter på villreinen. Dette er områder som bør få høy prioritet for å tas ut ved en planvask av kommuneplanens arealdel. Hvis dette ikke er mulig bør det lages en

plan for utvikling av infrastruktur av stier og løyper som anlegges med minst mulig negativ påvirkning på villreinsens arealer.

Det bør også gjennomføres en analyse av attraksjoner innenfor rekkevidda av de nye hyttefeltene. Dette er områder som uavhengig av tilretteleggingen vil kunne brukes av hyttefolket. Eksempler på attraksjoner i landskapet er fjelltopper, fosser, vann, seterstøler, eller andre natur- og kulturkvaliteter som tiltrekker seg folk. Det bør også gjennomføres en kartlegging av andre sårbare arter og naturtyper i områder, slik som våtmarksområder, rovfuglreir og vegetasjonstyper som er sårbare for ferdsel (Hagen et al. 2019). Virkemidlene for å unngå negativ påvirkning på villreinen, vil i tillegg til å lage en tilrettelegging i de minst sårbare områdene, også være å informere om villreinsens sårbarhet i områdene. Dette kan være spesielle tider på året der man bør unngå ferdsel, eller anbefaler alternative turmuligheter som har minst konflikt mot villreinen.



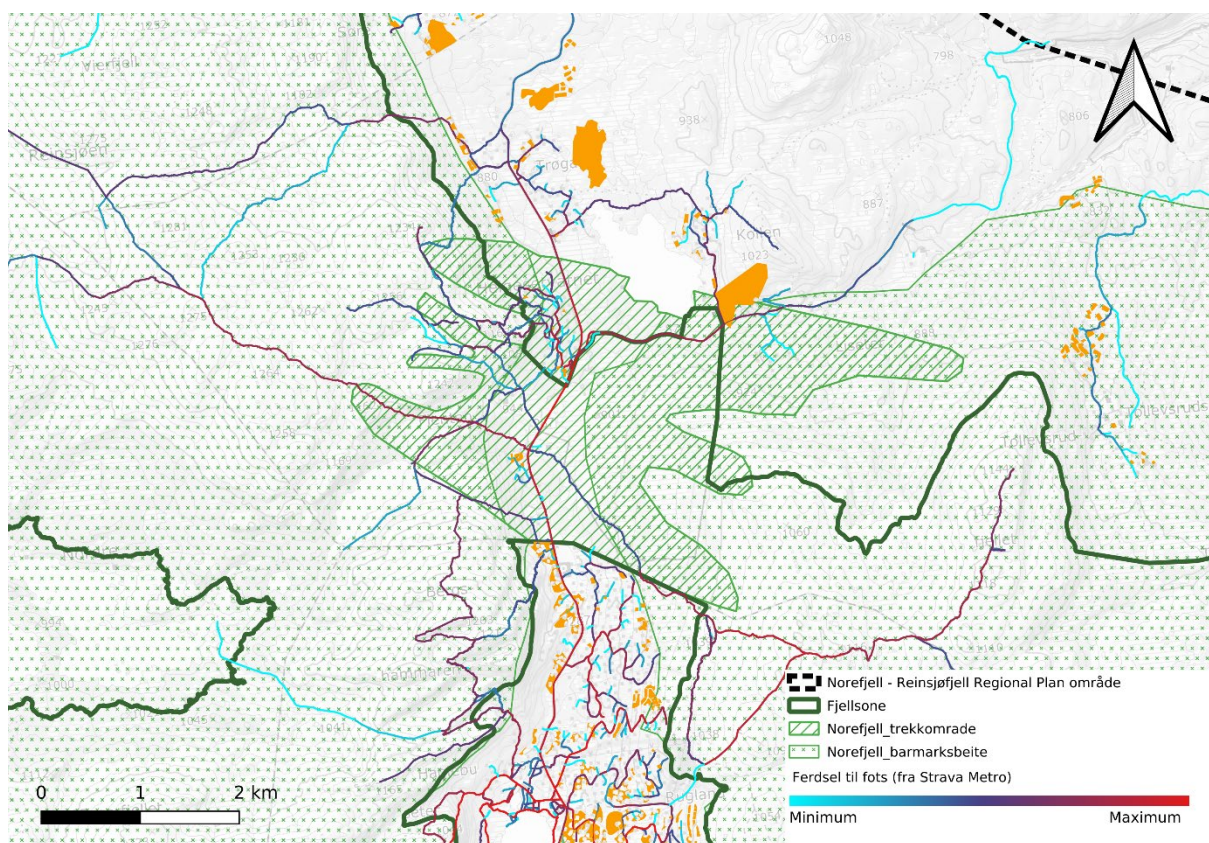
Figur 84. Utsnitt fra Natten hyttefelt Norefjell-Reinsjøfjell, og som viser ferdsel i sommerstid, barmarksbeite for villreinen og tomtereserve for fritidsbolig (oransje). Områder som omtales i teksten er Liaset, som ligger nordvest for barmarksbeitet, og Fetjaåne som ligger nordøst for barmarksbeitet.

6.4.4 Scenarie 3. Ny hyttebygging i spesielt sårbare områder

Området ved Flatvollen er det mest kritiske og sårbare området for villreinen i Norefjell-Reinsjøfjell (Figur 85). Her er villreinen avhengig av å bruke denne trange trekkpassasjen for å vandre mellom vinterbeitene i øst og kalvings- sommerområdene i vest. Hvis dette trekket opphører vil villreinområdet bli delt i to, og viktige sesongvise funksjonsområder vil gå ut av bruk. En slik fragmentering vil være dramatisk for videre utvikling av bestanden i området. For det

første vil bæreevnen (antall dyr) måtte reduseres i området, og for det andre vil bestanden bli mye mindre robust for å møte fremtidige utfordringer knyttet til klima, sykdom, og økt ferdsel. Villreinen trenger mer plass for å møte de utfordringene som kommer, og ikke reduserte muligheter.

Det er planlagte hyttefelt som ligger i randområdene rundt Flatvollen og som vil kunne medføre økt ferdsel inn i den sårbare trekkpassasjen med et bruksvolum som er høyt nok til å påvirke villreinsens adferd. I tillegg er det en liten tomtereserve for fritidsbolig inni selve trekkpassasjen. Videre kan effekten være langt mer alvorlig i slike spesielt sårbare områder, selv om ferdselen i dette området er på et lavere nivå enn for eksempel i Høgevarde. Både de tomtereserve for fritidsbolig i randområdene og de inne i selve trekkpassasjen bør vurderes å bli tatt ut ved en planvask i kommunens arealdel. Det finnes mange eksempler der økt ferdsel og utbygging av infrastruktur har stoppet trekket i viktige trekkpassasjer i andre villreinområder, og med påfølgende fragmenteringseffekt. Biltrafikken i området er også et viktig moment å vurdere, siden denne også kan forventes å øke med utvikling av nye hyttefelt. Strategien i dette spesielt sårbare området må være å unngå all form for ny tilrettelegging i trekkpassasjen, i tillegg til annen virkemidler. For eksempel må kommunen vurdere å innføre stoppforbud på vegen i de kritiske periodene da hovedtrekket pågår, og det bør jobbes mer aktivt med informasjonsarbeid for å informere om villreinsens sårbarhet i dette området.



Figur 85. Utsnitt fra Natten hyttefelt Norefjell-Reinsjøfjell, og som viser ferdsel sommerstid, barmarksbeite for villreinen og tomtereserve (oransje).

6.5 Forbehold med metodikk

Våre analyser har hovedsakelig brukt tre typer av data:

- Strava data, med åpen tilgjengelighet gjennom Strava metro (<https://metro.strava.com/>) og Stravas «global heatmap» (<https://www.strava.com/maps/global-heatmap>)
- Villreindata, fra www.villrein.no (etter forespørsel), «sett rein» og www.dyreposisjoner.no
- Data om antall bygde hytter fra Matrikkelen (Kartverket.no) som er tilgjengelig i Statistisk Sentralbyrås statistikkbank Bygningsmasse. Data om hytter og boliger brukt som fritids-eiendommer (tabell 03174)
- Data om tomtereseve som kan hentes fra kommunene eller Statistikk Sentralbyrås statistikkbank ([Statistikbanken – SSB](http://Statistikbanken-SSB))

Vi beskriver de metodiske utfordringene som finnes i Strava data knyttet til representativitet er presentert og diskutert tidligere i rapporten. Når det gjelder data på villreins arealbruk er dette hovedsakelig hentet fra arbeidet med kvalitetsnormen, og har de begrensninger som er spesifisert der (Rolandsen et al. 2023, www.villrein.no). Vi vil spesielt peke på at det ikke finnes GPS data fra villrein i Norefjell-Reinsjøfjell, og at de fleste vurderingene er basert på lokalkunnskap og «sett rein» observasjoner. Dette gjør at styrken i vurderingene blir lavere, men arbeidet med kvalitetsnormen har vurdert at det er tilstrekkelig med data til å gjøre klassifiseringen.

Når det gjelder analysen med antall bygde hytter og tomtereseve er dette nylig oppdaterte data. Dataene gir kun en polygon som viser areal som er avsatt i enten kommuneplanen eller er ferdig regulert som fritidsbebyggelse. Vi har ikke hatt kapasitet i prosjektet til å gå inn i de enkelte planene, og vi vet det er stor variasjon i materialet knyttet til antall hytter som kan bygges eller er planlagt bygd i tomtereseven. En planvask i kommunene vil på en bedre måte belyse den reelle tomtereseven, siden mange av feltene er gamle og trolig ikke så aktuelle for utbygginger i dag.

Når det gjelder kunnskapsgrunnlaget for villrein er dette i all hovedsak basert på vitenskapelig studier gjennomført for 10-20 år siden, i tillegg til «sett rein» data og lokalkunnskap. Det må sies å være god kunnskap om villreins arealbruk og trekk i området, og dette skyldes at området er relativt oversiktlig og det er stor interesse for villreinforvaltningen lokalt. Selve vurderingene som ble gjennomført som ledd i kvalitetsnormen er gjort med utgangspunkt i opprettelse av en lokal faggruppe med ledelse av Norsk Villreinsenter. Ekspertgruppa som ble opprettet for å gjennomføre arbeidet med kvalitetsnormen har kvalitetssikret og justert anbefalingene fra den lokale arbeidsgruppa. Det er lagd kartfortelling fra Norefjell-Reinsjøfjell (www.villrein.no) som oppsummerer arbeidet fra den lokale arbeidsgruppa og ekspertgruppa sin vurdering er eget vedlegg i hovedrapporten (Rolandsen et al. 2023). Vurderingene er dermed nylig oppdatert i henhold til den kunnskapen man har om villreinen på Norefjell-Reinsjøfjell per 2024.

Metodiske forbehold i beregning av tomtereseve er beskrevet NINA rapporten 2171 (Blumentrath et al. 2022). I stor grad handler dette om en generelt lav kvalitet til digitale plandata fra kommunene. Nøyaktigheten både for plandatas egenskaper og geografisk oppløsning varierer derfor svært mye, både innad og mellom kommunene. På grunn av manglende digitale plandata for mange kommuner, må både totalareal og antall tomter i tomtereseve anses som usikre anslag. Samtidig har beregningen i rapporten kommet fram til tall som stemmer rimelig overens med funn tidligere publisert av SSB.

7 Konklusjon

Analysene viser at ferdselen i Norefjell-Reinsjøfjell foregår i første rekke ut fra eksisterende hytter. Ferdselen er kanalisert til stier og løyper, og volumet er stort både sommer og vinter. Dette viser også at «fotavtrykket» for ferdsel ut fra hytter strekker seg langt inn i fjellet, til en dagsturlengde, og at planlegging av hyttefelt på en bedre måte må ta hensyn til hvilke områder og på hvilken måte hyttefolket skal bruke utmarka. Besøksforvaltning må inn som et viktig verktøy i kommunal planlegging av nye hyttefelt for å balansere fritidsbruken mot sårbar natur. Samtidig er det behov for å revidere eksisterende infrastruktur, som er anlagt på steder med sårbar natur.

Det er spesielt grunn til bekymring for planlagte hyttefelt som i dag ligger i tilknytning til «stille» områder som foreløpig opplever lite ferdsel gjennom villreinsområder. Med videre utviklingen av disse hyttefeltene vil konflikten mot villreinen øke ytterligere. Vi har spesielt pekt på noen slike hyttefelt som ligger i randsonen til leveområdet for villreinen i Norefjell-Reinsjøfjell. I tillegg identifiserte vi en svært kritisk trekkpassasje, Flatvollen, som utgjør et kritisk trekkområde mellom kalvings- og sommerbeitene i øst og vinterbeitene i vest. Ytterligere utbygging av hytter i dette området med påfølgende økning i ferdsel og trafikk på vegen, kan nå terskeeffekter for at dette utgår som et funksjonelt trekk i fremtiden. Det er dermed fare for ytterligere fragmentering av Norefjell-Reinsjøfjell villreinområde.

Vi mener metodikken og analysen som presenteres er nyttig for kommunal planlegging ved å:

- Estimere ferdselens arealutstrekning og sesongbruk i området
- Synliggjøre fotavtrykket fra ferdsel ut fra hyttefeltene
- Identifisere interessekonflikter mellom vern og bruk i fjellområdene
- Planvask av regulerte og uregulerte planer for hyttebygging i områder med store interessekonflikter
- Danne kunnskapsgrunnlag for å utvikle en besøksforvaltning i utmarksområdene

8 Referanser

- Barton, D.N., Gundersen, V. & Venter, Z.V. 2021. Bruk av stordata i arbeidet med å tilrettelegge for fysisk aktivitet. Kunnskapsstatus og forslag til anvendelse i Norge. NINA rapport 1937. Norsk institutt for naturforskning.
- Bennett, J. 2010. OpenStreetMap. Packt Publishing Ltd.
- Blumentrath, S., Simensen, T. & Nowell, M. 2022. Kartlegging av tomtereserver for fritidsbolig i Norge. NINA Rapport 2171. Norsk institutt for naturforskning.
- Gundersen, V., Myrvold, K. M., Rauset, G. R., Selvaag, S. K. & O. Strand. 2021. Spatiotemporal tourism pattern in a large reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) range as an important factor in disturbance research and management, *Journal of Sustainable Tourism* 29: 21-39.
- Gundersen, V., Vistad, O. I., Panzacchi, M., Strand, O. & B. Van Moorter. 2019. Large-scale segregation of tourists and wild reindeer in three Norwegian national parks: Management implications. *Tourism Management*, 75: 22-33.
- Gundersen, V. & Singasaas, M. 2020. Forvaltning av hensynsfull ferdsel i villreinområder. *Utmark*.
- Gundersen, V., Selvaag, S.K., Dokk, J.G., Wold, L.C., Romtveit, L., Rauset, G.R., van Moorter, B., Strand, O., Holter, T. & Singasaas, M. 2021. Ferdsel i Hardangervidda villreinområde. Antall brukere og fordeling på areal over tid. NINA Rapport 1909. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2735796>
- Gundersen, V., Selvaag, S.K., Stange, E., Vistad, O.I. & Evju, M. 2022. Ei-sykling i Jotunheimen nasjonalpark. Kunnskapsgrunnlag langs vegen inn Veodalen til Glitterheim. NINA rapport 2095. Norsk institutt for naturforskning.
- Hagen, D., Eide, N.E., Evju, M., Gundersen, V., Stokke, B., Vistad, O.I., Rød-Eriksen, L., Olsen, S.L. & Fangel, K. 2019. Håndbok. Sårbarhetsvurdering av ferdselslokalteter i verneområder, for vegetasjon og dyreliv. NINA Temahefte 73. Norsk institutt for naturforskning.
- Holtmoen, V.G. 2021. Monitoring anthropogenic activity in the Hardangervidda wild reindeer range. Possible applications of crowdsourced Strava-data in remote settings. UiT Norges arktiske universitet
- Kjørstad, M., Bøthun, S. W., Gundersen, V., Holand, Ø., Madslie, K., Myrsetrud, A., Myren, I. N., Punsvik, T., Røed, K. H., Strand, O., Tveraa, T., Tømmervik, H., Ytrefhus, B. & Veiberg, V. (red.). 2017. Miljøkvalitetsnorm for villrein - Forslag fra en ekspertgruppe. NINA rapport 1400. Norsk institutt for naturforskning.
- Klima- og Miljødepartementet. 2020. Kvalitetsnorm for villrein (*Rangifer tarandus*). LOV-2009-06-19-100-§13
- Landa-Mata, I., Dybedal, P., Gundersen, V., Knapkog, M., Gundersen, F., Haukeland, J. V., Stokke, K. B., Stange, E. & G. R. Pettersen. 2024a. Bare på besøk? Metoder for integrering av besøksforvaltning i planarbeid. TØI-rapport: 2018/2024: 148p. ISBN 978-82-480-2132-2.
- Landa-Mata, I., Dybedal, P., Gundersen, V., Knapkog, M., Gundersen, F., Haukeland, J. V., Stokke, K. B., Stange, E. & G. R. Pettersen. 2024b. Veileder for integrering av besøksforvaltning i planarbeid. TØI veileder 2024.
- Mossing, A. 2016. Villreinen i Norefjell-Reinsjøfjell. Kunnskapsstatus og arealbruk. NVS Rapport 17/2016. 38 s.

- Mossing, A. (red.), 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.
- Petersen, J.M., Prichard, I. & Kemps, E. 2019. A Comparison of Physical Activity Mobile Apps With and Without Existing Web-Based Social Networking Platforms: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research* 21(8): e12687. doi:10.2196/12687
- Reimers, E. & S. Svela. 2001. Vigilance behavior in wild and semi-domestic reindeer in Norway. *Alces* 37: 303–313.
- Reimers, E., Loe, L. E., Eftestøl, S., Colman, J. E., & Dahle, B. 2009. Effects of hunting on response behaviors of wild reindeer. *The Journal of Wildlife Management* 73(6): 844-851.
- Reimers, E., Røed, K. H., Flaget, Ø. & E. Lurås. 2010. Habituation responses in wild reindeer exposed to recreational activities. *Rangifer* 30(1): 45- 59.
- Reimers, E., Røed, K. H. & J. E. Colman. 2012. Persistence of vigilance and flight response behaviour in wild reindeer with varying domestic ancestry. *Journal of Evolutionary Biology* 25: 1543–1554.
- Rolandsen, C.M., Tveraa, T., Gundersen, V., Røed, K.H., Tømmervik, H., Kvie, K., Våge, J., Skarin, A. & Strand, O. 2022. Klassifisering av de ti nasjonale villreinområdene etter kvalitetsnorm for villrein. Første klassifisering – 2022. NINA Rapport 2126. Norsk institutt for naturforskning.
- 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.
- Simensen, T., A'Campo, W., Atakan, A., Heggdal, J., Aune-Lundberg, L., Vagnildhaug, A., Kristensen, Ø. & Lindaas, G. 2023. Planlagt utbyggingsareal i Norge. Identifisering av mulig framtidig utbyggingsareal i kommunale arealplaner etter plan- og bygningsloven. NINA rapport 2310. Norsk institutt for naturforskning.
- Strava. 2023. Strava Metro Dashboard.
<https://metroview.strava.com/norway/ped#eyJoaVRpIjoieWVhcilslInRyWWUiOlsiMjAyMyIsIjpwMjliXSwidHJUaSI6Im1vbnRocylslInRyVG8iOnRydWUsInRyQ28iOmZhbnHNILCJ0ckxlljpmYWxzZSwicGVZZSI6WylyMDIzIiwiaWJyMjAyMjliXSwidHJUaSI6Im1vbnRocylslInRyVG8iOnRydWUsInRyQ28iOmZhbnHNILCJ0ckxlljpmDIzIiwiaWJyMjAyMjliXSwidHJUaSI6Im1vbnRocylslInRyVG8iOnRydWUsInRyQ28iOmZhbnHNILCJ0ckxlljpm>. Visited 15. juni. 2023.
- Strand, O., Gundersen, V., Jordhøy, P., Andersen, R., Nerhoel, I., Panzacchi, M. & Van Moorter, B. 2014. Villrein og ferdsel i Rondane. Sluttrapport fra GPS-merkeprosjektet 2009–2014. – NINA Rapport 1013.
- Venter, Z.S., Barton, D.N., Gundersen, V., Figari, H. & Nowell, M. 2020. Urban nature in a time of crisis: recreational use of green space increases during the COVID-19 outbreak in Oslo, Norway. *Environmental Research Letters* 15(10): 104075. doi:10.1088/1748-9326/abb396
- Venter, Z. S., Barton, D., Gundersen, V., Figari, H. & M. Nowell. 2021. Back to nature: Norwegians sustain increased recreational use of urban green space months after the COVID-19 outbreak. *Landscape and Urban Planning*.
- Venter, Z.S., Gundersen, V., Scott, S.L. & Barton, D.N. 2023. Bias and precision of crowdsourced recreational activity data from Strava. *Landscape and Urban Planning* 232: 104686. doi:<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104686>

Zouhar, Y., Gundersen, V. & Holter., T. 2023. Ferdsel i Grimsdalen sommaren 2022. Spørjeundersøking, teljingar og observasjonar. NINA Rapport 2244. Norsk institutt for naturforskning.

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

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

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

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-5271-3

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