

Ny kunnskap om villreinsens arealbehov,- ferdsel og forstyrrelser



Olav Strand NINA/NVS

Asker 29.10.2019

Mye av forskningen på 1980- og 1990 tallet ble oppsummert i denne boka

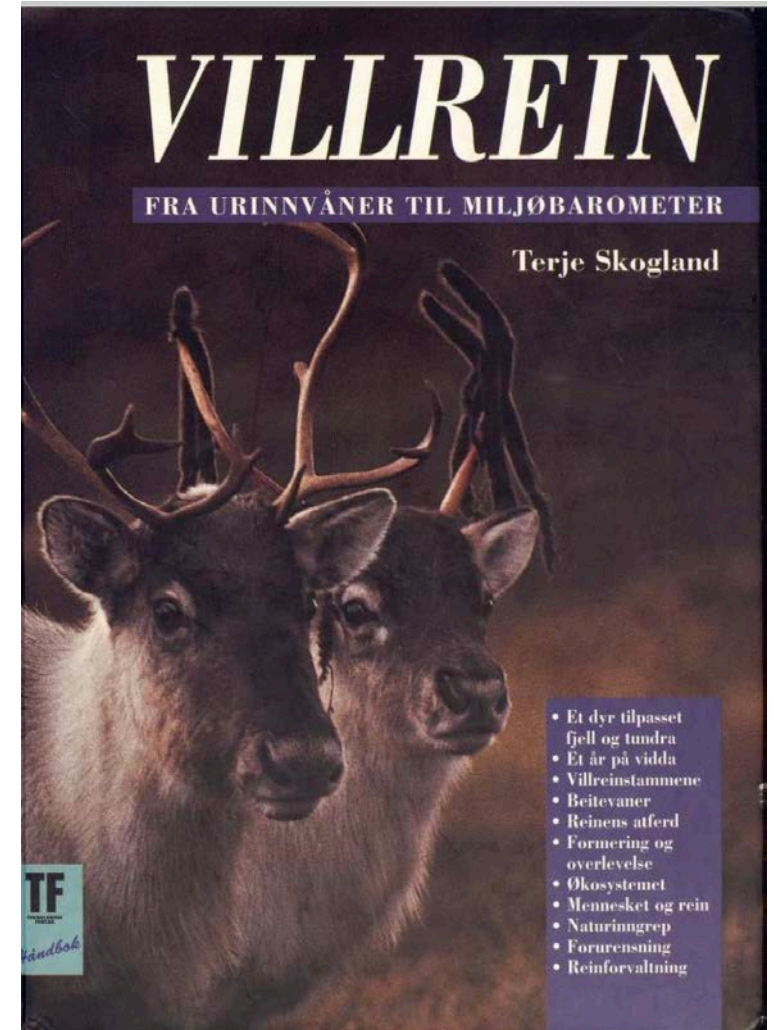
Miljøbarometer (tar vi vare på villreinen så.....)

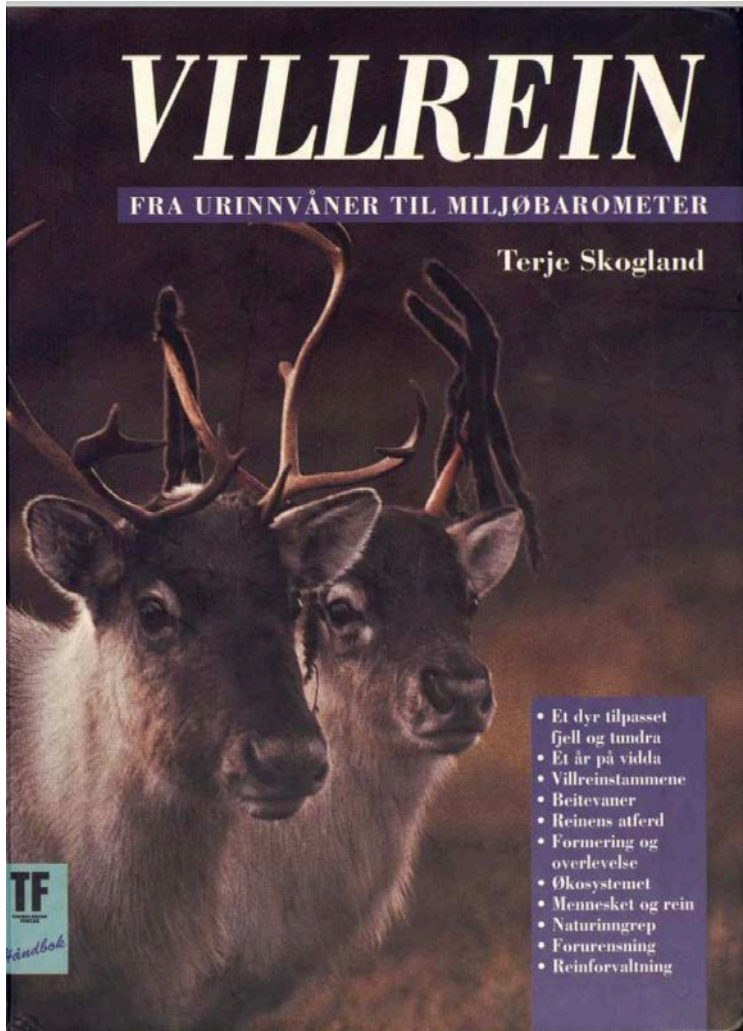
Hva tenker vi om dette i dag

Forskningen siden 1990 tallet – en oppsummering

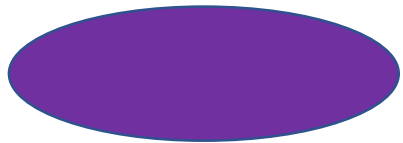
Hva kommer/ driver vi med...

Betydning for regionale planer- kvalitetsnorm





- Fokus på bestandene
- Hva bestemmer slaktevekter, reproduksjon og overlevelse - sammenligning av områder
- Hvordan høste
- Hvilke faktorer har skapt reinens spesielle levesett
- Økosystemet: Villrein, jerv og fjellrev
- Radioøkologi
- Villreinen er satt på bås-



1980 – 1990

1990 – 2000

2000 – 2010

2010 – 2019

Framtid

Biological Conservation 101 (2001) 351–360
www.elsevier.com/locate/biocon

Winter distribution of wild reindeer in relation to power lines, roads and resorts

Restoration Ecology
RESEARCH ARTICLE

Effects of Recreational Cabins, Trails and Their Removal for Restoration of Reindeer Winter Ranges

Christian Nellemann,^{1,2} Ingunn Vistnes,³ Per Jordhøy,⁴ Ole-Gunnar Støen,⁵ Bjørn Petter Kaltenborn,¹ Frank Hanssen,⁴ and Rannveig Helgesen⁶

Biological Conservation 113 (2003) 307–317
www.elsevier.com/locate/biocon

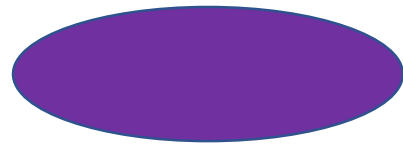
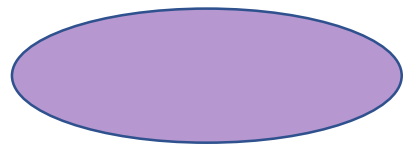
Progressive impact of piecemeal infrastructure development on wild reindeer

Behavioral Ecology
doi:10.1093/beheco/ari037
Advance Access publication 9 March 2005

Allometry and variability of resource allocation to reproduction in a wild reindeer population

Anne Loison^a and Olav Strand^b
^aUMR-CNRS 5558, Laboratoire de Biométrie et d'Ecologie Evolutive, Université Lyon 1, 69622 Villeurbanne cedex, France, and ^bNorwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, 7485 Trondheim, Norway

- Økt fokus på arealene
- Økt tetthet og større beiteslitasje i sentrale områder
- To før / etterstudier
 - Flytting av hytte og stier i Rondane
 - Utbygging av Blåsjø
- Effekter av bestandsforvaltning på kondisjon på HV
- Etablering av et nasjonalt overvåkningsprogram
- Bruk og bevaring- kunnskapsgrunnlaget som ble brukt i Villrein og Samfunn



1980 – 1990

1990 – 2000

2000 – 2010

2010 – 2019

Framtid



Estimating lichen volume and reindeer winter pasture quality from Landsat imagery



Tobias Falldorf^a, Olav Strand^{a,*}, Manuela Panzacchi^a, Hans Tømmervik^b

^a Norwegian Institute for Nature Research
^b Norwegian Institute for Nature Research

ECOGRAPHY 24: 441–451. Copenhagen 2001

Effects of density-dependence and climate on the dynamics of a Svalbard reindeer population

E. J. Solberg, P. Jordhøy, O. Strand, R. Aanes, A. Loison, B.-E. Sæther and J. D. C. Linnell

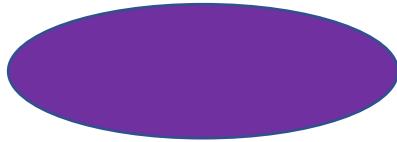
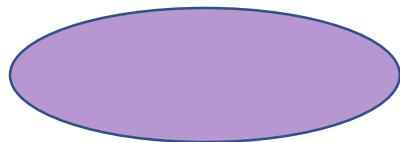
Solberg, E. J., Jordhøy, P., Strand, O., Aanes, R., Loison, A., Sæther, B.-E. and Linnell, J. D. C. 2001. Effects of density-dependence and climate on the dynamics of a Svalbard reindeer population. – *Ecography* 24: 441–451.

163

Can management regulate the population size of wild reindeer (*Rangifer tarandus*) through harvest?

O. Strand, E.B. Nilsen, E.J. Solberg, and J.C.D. Linnell

- GPS –teknologien tas i bruk
- Flere lokale GPS- merkeprosjekter
- Lokale styringsgrupper – deltagelse
- Habitatmodeller
- Effekter av bestandsforvaltningen
- Klima og tetthet i villreinbestanden på Svalbard – synkronisering av bestander pga ising
- Kunnskassgrunnlag for regionale planer, eks villrein og ferdsel
- Startet ferdselsregistreringer
- Fjernmålig og bruk av satelittbilder
- Horisont Snøhetta, et sosioøkologisk system
- Effekter av inngrep og forstyrrelser – rapporter fra samtlige av de nasjonale villreinområdene: Villreinens arealbruk- oppsummering av kulturhistoriske data, lokalkunnskap, GPS – data og habitatmodeller



1980 – 1990

1990 – 2000

2000 – 2010

2010 – 2019

Framtid

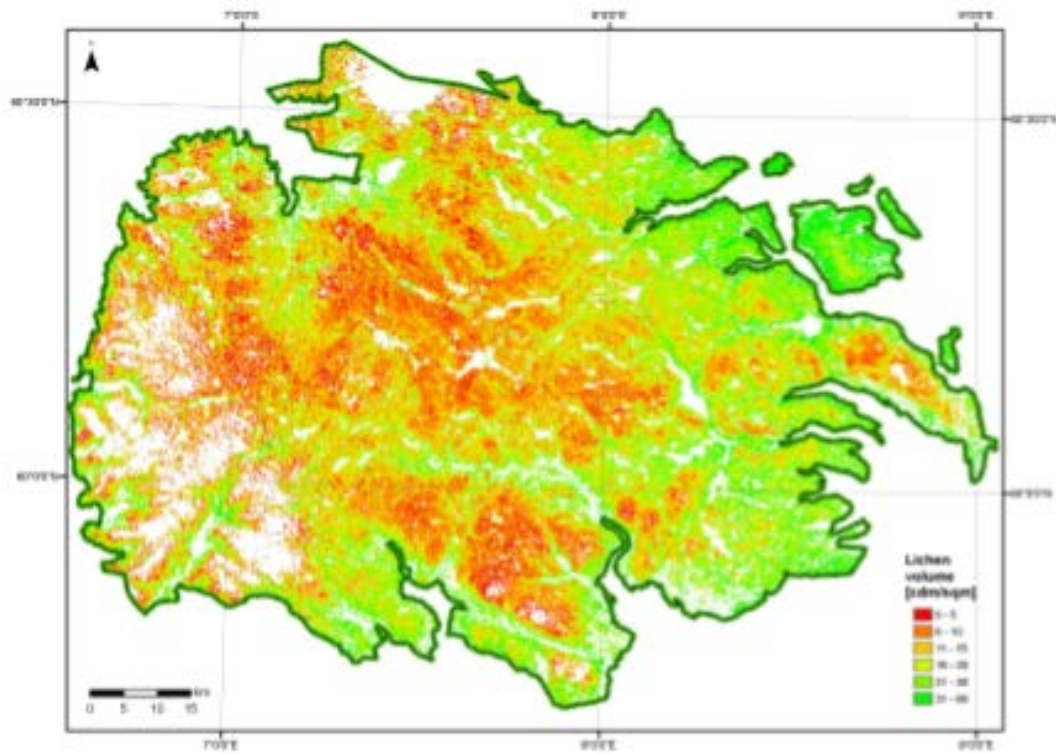
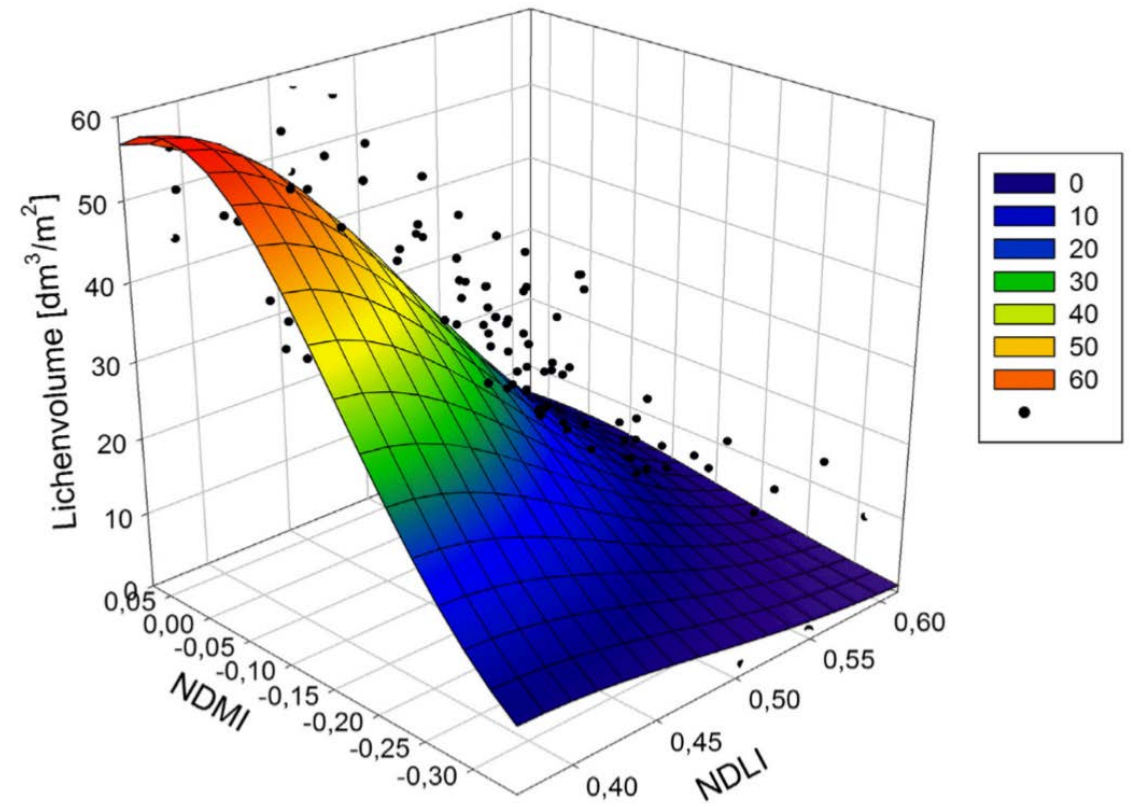


Fig. 5. Lichen volume (dm^3/m^2) in Hardangervidda, estimated by applying the Lichen Volume Estimator to the Landsat 5 TM image from August 2003.



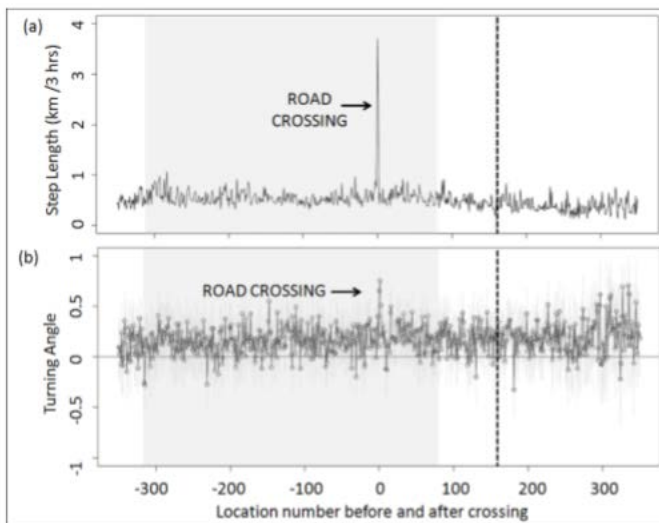
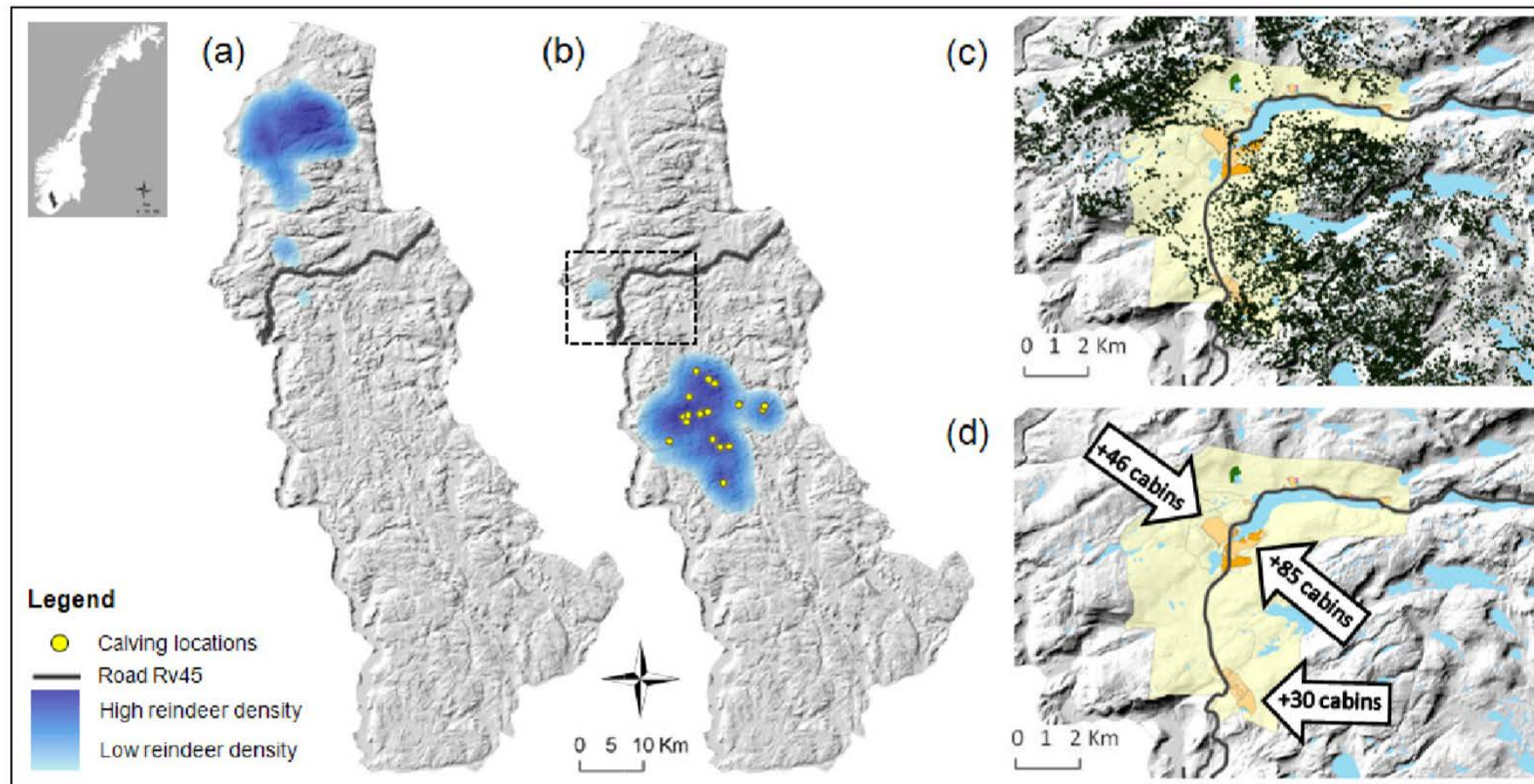


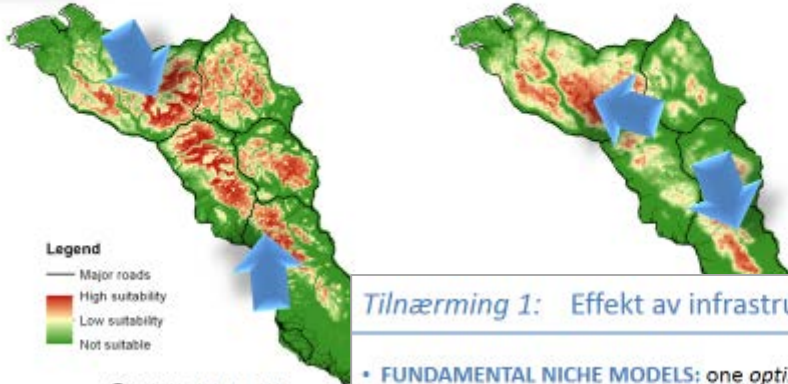
Fig. 4. Step length (upper graph) and turning angles (lower) of reindeer during 45 days (350 radio-locations) before and after the crossing of road Rv 45. The crossing occurs at the location coded 0, in the centre of the figure. The shaded area indicates the estimated migration period; the dashed line indicates the average estimated calving date



Tilnærming 1: Forstå årsakene til tidligere migrasjoner



... kan vi forstå grunnen til tidligere migrasjoner mellom Rondane og Snøhetta (Skogland, Jordhøy.), som er endret etter at byggingen av E6 + jernbane

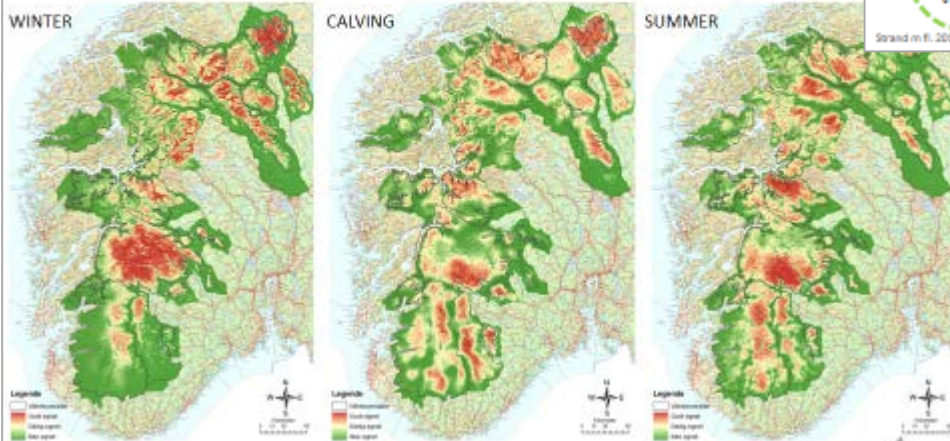


Legend
 — Major roads
 High suitability
 Low suitability
 Not suitable

OPTIMAL WINTER HAB

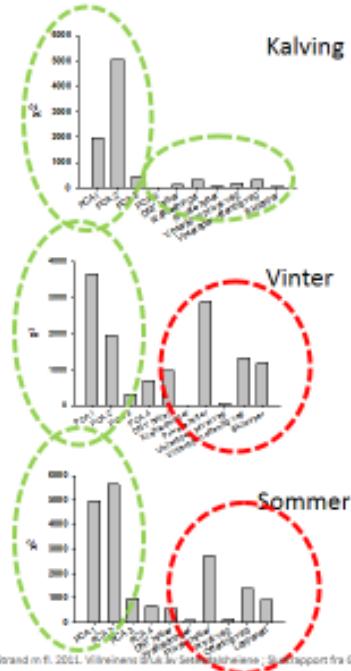
Tilnærming 1: Effekt av infrastrukturer på habitat preferanser

• **FUNDAMENTAL NICHE MODELS:** one *optimal* habitat preference map for reindeer, but integrating the response curves of populations exposed to different ranges of available environmental variables (*i.e.* which habitat would a reindeer prefer in Norway if there were no barriers to movements)



⇒ Sterk negativ effekt av veier, hytter, kraftlinjer på store skalaer (opp til 15 km)

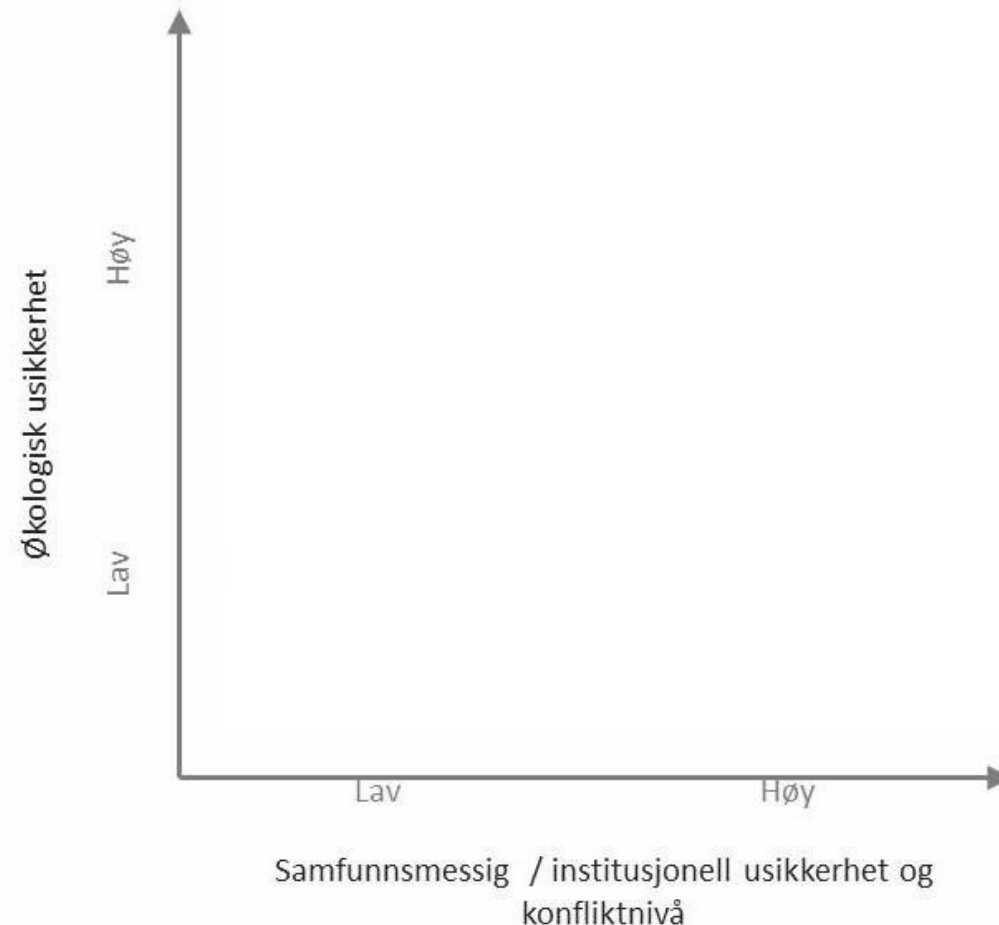
Habitatmodellering – Oppsummering av



- Størst effekt av miljøvariablene PSA 1 og PCA2
- Lite effekter av antropogene variabler i kalvingsperioden
- Til dels betydelige effekter av antropogene variabler om vinteren og om sommeren
- De viktigste antropogene variablene i modellen er;
 - Sommer
 - Tetthet av private hytter
 - Vinteråpen offentlig veg
 - Skiløyper
 - Vinter
 - Tetthet av private hytter
 - Offentlig veg
 - Løypenett

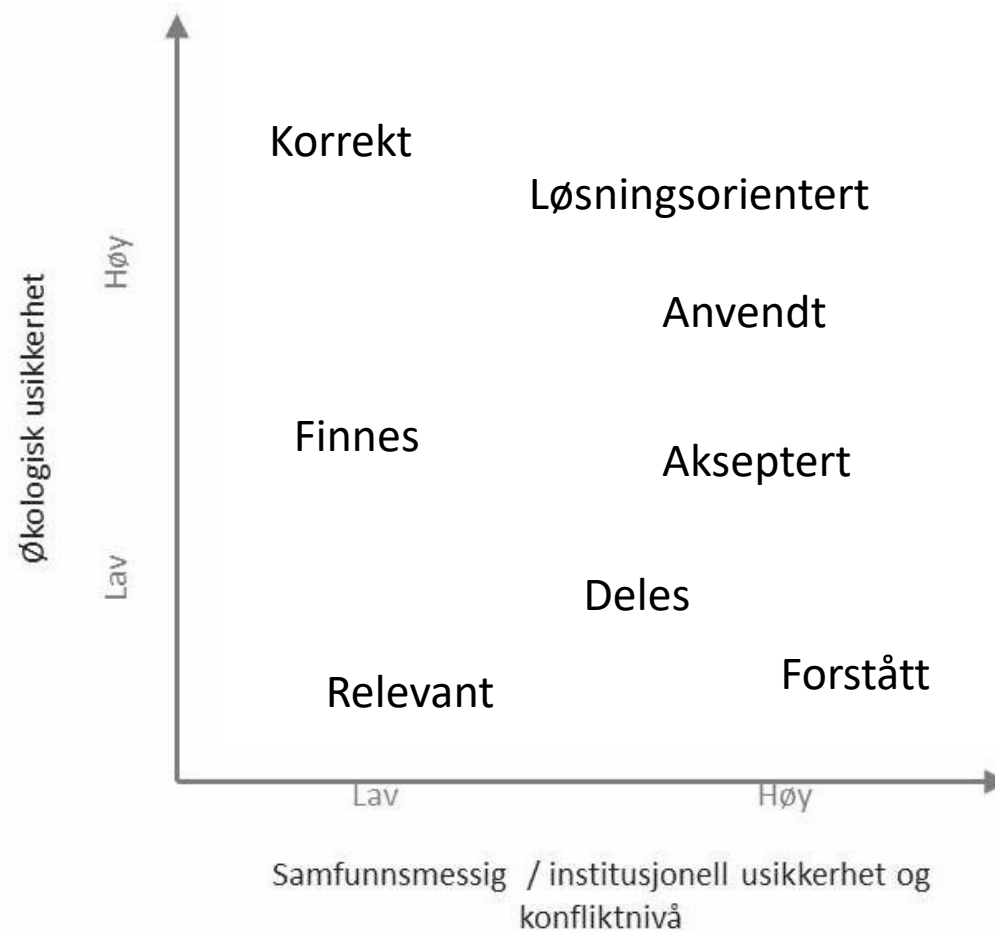
Strand et al. 2011. Villreinsens status og bevaringsstrategier – Rapport fra GPS merkeprosjektet 2006-2010. NINA Rapport 604.

Vegen mot en robust forvaltning av villreinen = Sosio-økologisk system



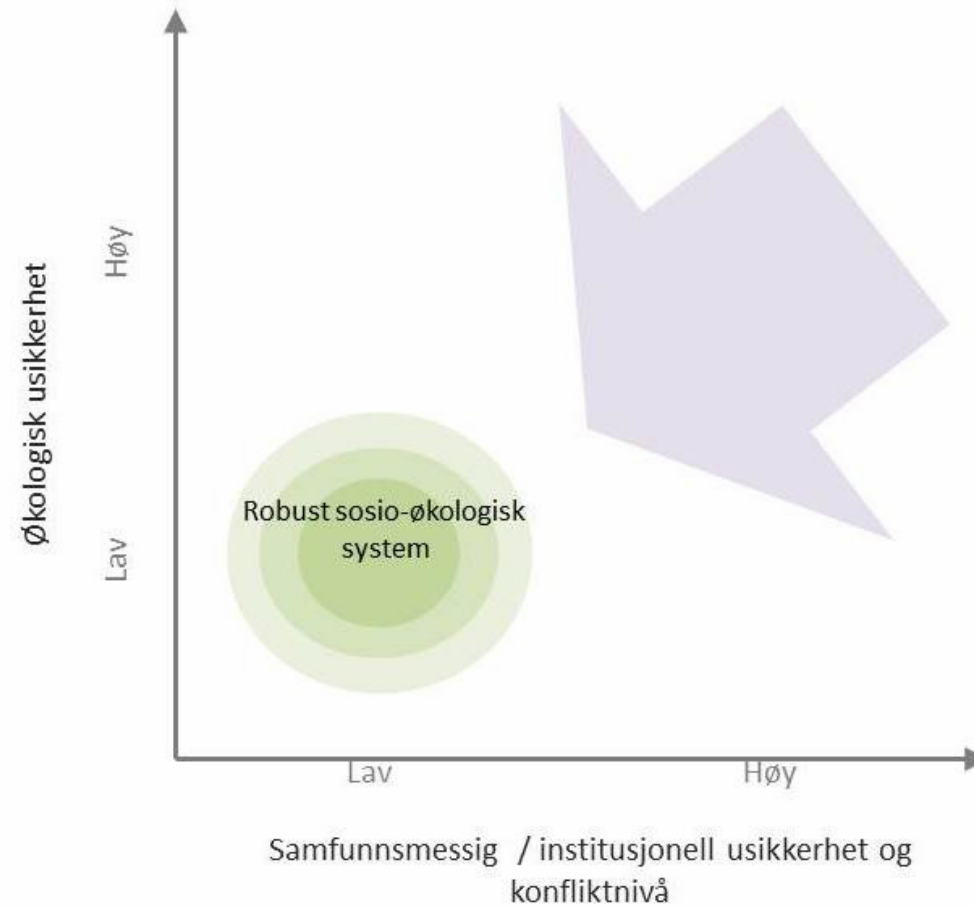
Det hele fjellet

Kunnskap skal være så mangt, den skal være...



Den skal fikse problemer

Det ultimate mål...



Vinn-vinn situasjoner

Large-scale segregation of tourists and wild reindeer in three Norwegian national parks: Management implications

Vegard Gundersen^{a,*}, Odd Inge Vistad^b, Manuela Panzacchi^b, Olav Strand^b, Bram van Moorter^b

^aNorwegian Institute for Nature Research – NINA, Vormstadgaten 40, 2024, Lillehammer, Norway
^bNorwegian Institute for Nature Research – NINA, Høgskoleveien 9, 7034, Trondheim, Norway

ARTICLE INFO

Keywords: Tourism, Wildlife disturbance, Coexistence, Adaptive management, Outdoor recreation

ABS

The distribution of tourists and wild reindeer in three Norwegian national parks during the winter period (n = 4) was investigated. We discuss the potential for

RESEARCH ARTICLE

Integrating data from multiple sources for insights into demographic processes: Simulation studies and proof of concept for hierarchical change-in-ratio models

Erlend B. Nilsen^{*}, Olav Strand

Trondheim, Norway

Landscape Ecol
 DOI 10.1007/s10980-012-9793-5

RESEARCH ARTICLE

Learning from the past to predict the future: Integrating archaeological findings and GPS data to assess sensitivity to anthropogenic disturbance

Manuela Panzacchi · Bram Van Moorter · Per Jordhøy · Olav Strand

13th Arctic Ungulate Conference
 Yellowknife, Canada
 22-26 August, 2011

A road in the middle of one of the last wild reindeer migration routes in Norway: crossing behaviour and threats to conservation

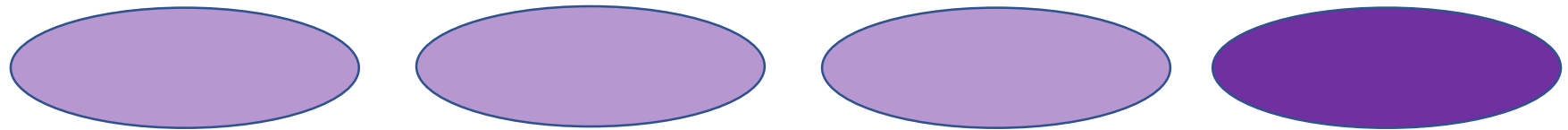
Manuela Panzacchi¹, Bram Van Moorter¹ & Olav Strand¹

¹Norwegian Institute for Nature Research (NINA), Tungasletta-2, N-7485 Trondheim, Norway (Corresponding author: manuela.panzacchi@nina.no).

Searching for the fundamental niche using individual-based habitat selection modelling across populations

Manuela Panzacchi^{*}, Bram Van Moorter^{*}, Olav Strand, Leif Egil Loe and Egil Reimers

M. Panzacchi (manuela.panzacchi@nina.no), B. Van Moorter and O. Strand, Norwegian Inst. for Nature Research, PO Box 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim, Norway. – L. E. Loe, Dept of Ecology and Natural Resource Management, Norwegian Univ. of Life Sciences, PO Box 5003, NO-1432 Ås, Norway. – E. Reimers, Dept of Biology, Univ. of Oslo PO Box 1066, Blindern, NO-0316 Oslo, Norway.



- Adaptiv forvaltning
- Utvikle forslag til avbøtende tiltak
- Videreutvikling av habitatmodeller til prediktive verktøy
- Mer omfattende fokus på deltagelse i prosjektene
- Populasjonsmodeller som utnytter **tidsseriene** fra overvåkningsprogrammet – kan estimere vitale rater
- CWD, CWD,CWD,CWD,CWD....og CWD
- Større / nytt fokus på formidling
- Forslag til kvalitetsnorm for villrein
- En helse:

1980 – 1990

1990 – 2000

2000 – 2010

2010 – 2019

Framtid

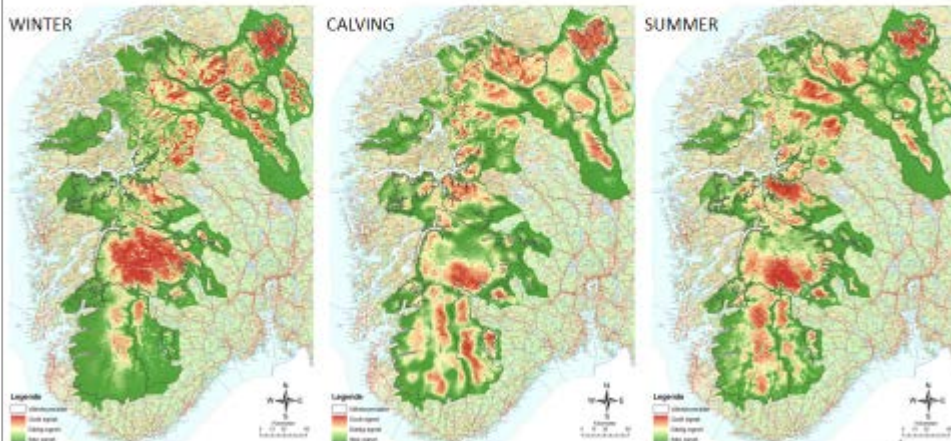


Hva er effektene av å fjerne infrastruktur?

(Analogt med autovern og bredde på veg)

Tilnærming 1: Effekt av infrastrukturer på habitat preferanser

- **FUNDAMENTAL NICHE MODELS:** one *optimal* habitat preference map for reindeer, built by integrating the response curves of populations exposed to different ranges of availability for environmental variables (*i.e.* which habitat would a reindeer prefer in Norway if there were no barriers to movements)



⇒ Sterk negativ effekt av veier, hytter, kraftlinjer på store skalaer (opp til 15 km)

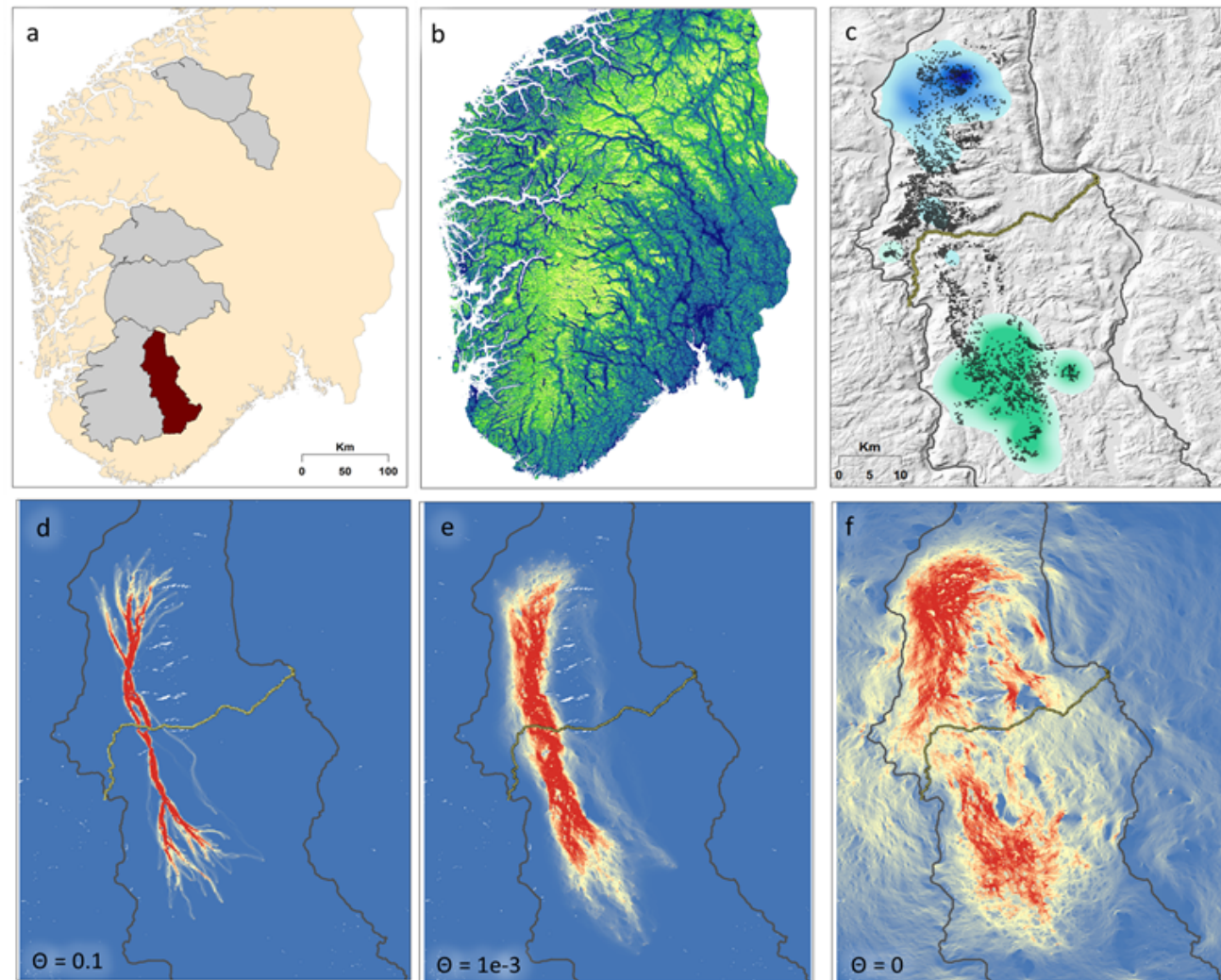
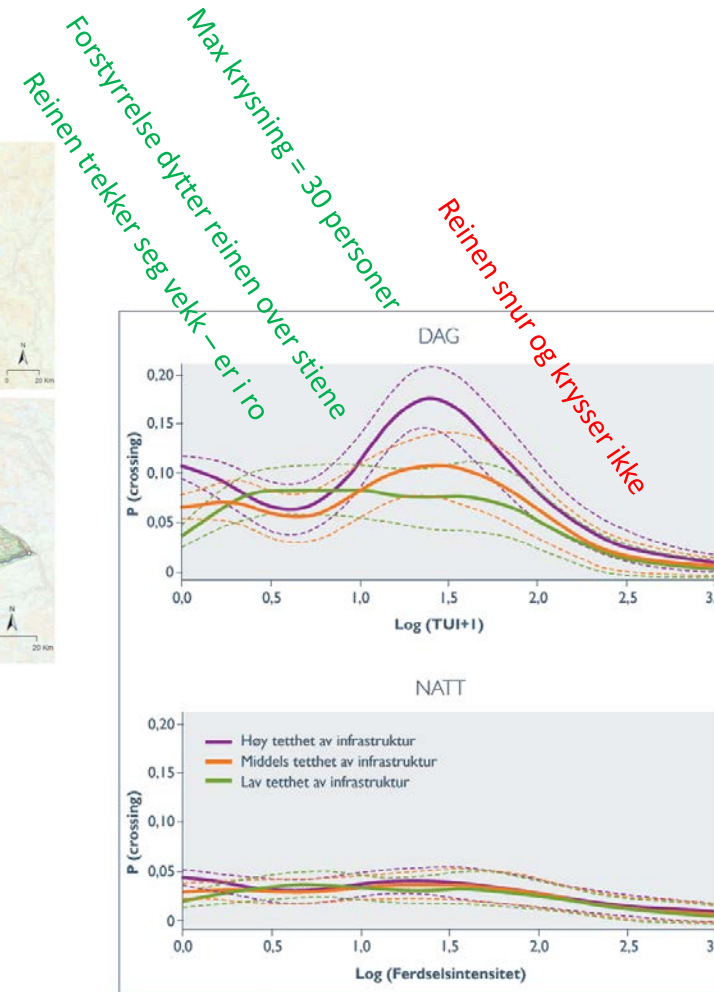
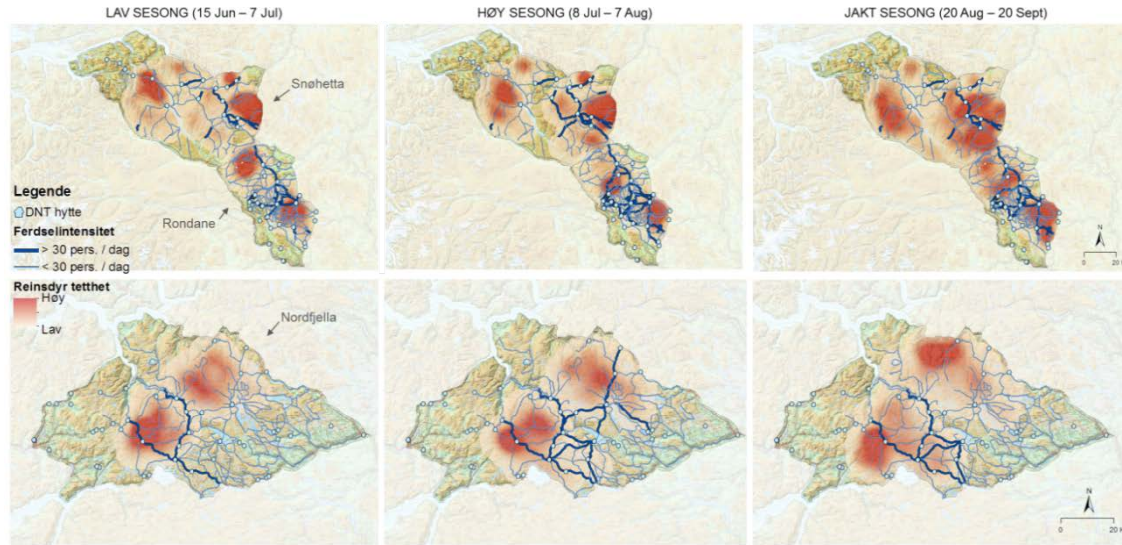


Figure 3

Location of the 6 study areas in southern Norway (*a*; in red the focal area Austhei, enlarged in *c-f*; note the yellow road intersecting migration) and work flow. First, using GPS locations for 186 reindeer during migration (*i.e.* observed corridor, illustrated only for Austhei in *c* as dark dots) we built a Step Selection Function whose prediction (*b*) illustrates the gradient between pixels that can be easily traversed (yellow) and non-traversed (*i.e.* impedances; blue) by each reindeer step. Then, we focused on Austhei, where we identified the Functional Areas, *i.e.* reindeer winter and calving ranges (blue and green kernel UD, respectively; *c*). Finally, we identified predicted corridors (red to yellow) and barriers (blue) to movement flow between FunAreas, as predicted by Randomized Shortest Path models with $\Theta = 0.1$ (*d*, \approx LCP), $\Theta = 1e-3$ (*e*), $\Theta = 0$ (*f*, \approx Current Model).

Analyser krysningsfrekvens villrein

Rondane, Snøhetta og Nordfjella



Sannsynlighet for at rein krysser sti (y-aksen)
som funksjon av angitt mengde folk på stien den dagen (x-aksen)

Vet enda ikke hvordan denne sammenhengen er på Hardangervidda



www.nina.no

1400 Miljøkvalitetsnorm for villrein
 Forslag fra en ekspertgruppe

Morten Kjørstad, Siri Wølneberg Bøthun, Vegard Gundersen, Øystein Holand, Knut Madslie, Alle Mysterud, Ingrid Nerhoel Myren, Tor Punsvik, Knut H. Røed, Olav Strand, Torkild Tveraa, Hans Tømmervik, Bjørnar Ytrehus & Vebjørn Veiberg (red.)



NINA Rapport

Norske institutt for naturforskning

1346 Bruken og brukerne av Breheimen 2. Kasse- og etterundersøkning
 Odd Inge Vistad, Sule K. Selvaag og Line C. Wold

1371 Brukerundersøkelse sommeren 2016
 Nette Egenstø, Selvaag, Vegard Line Camilla Wold

1530 Brukerundersøkelse i Hardangervidda nasjonalpark sommeren 2017
 Sule K. Selvaag, Vegard Gundersen, John Gunnar Dokk, Lena Røntvedt, Olav Strand, Tobias Holter

106 Brukerundersøkelser i Hallingskarvet og Varangerhalvøya nasjonalparker, sommeren 2014
 Odd Inge Vistad, Vegard Gundersen og Line C. Wold

933 Ferdsel i Snøhettaområdet
 Del 1. Dokumentasjonsrapport fra 12 sporundersøkelser
 Vegard Gundersen, Oddgeir Andersen, Line Camilla Wold, Ingrid Nerhoel, Kirsten Fangel, Odd Inge Vistad, Kai Rune Skovdahl

934 Ferdsel i Snøhettaområdet
 Del 2. Dokumentasjonsrapport fokusområder og lokaliteter
 Vegard Gundersen, Ingrid Nerhoel, Line Camilla Wold, Anne J. Møllerstrøm

Fylkesmannen i Oppland
 MILJØVERNENDELINGEN

Fylkesmannen i Oppland
 MILJØVERNENDELINGEN

1329 Brukerundersøkelse i Fulufjellet nasjonalpark sommeren 2016
 Line C. Wold, Sule K. Selvaag

1328 Brukerundersøkelse i Solen landskapsvernområde sommeren 2016
 Line C. Wold, Sule K. Selvaag

1019 Villreins arealbruk i Knutsho
 Resultater fra GPS-undersøkelsene
 Olav Strand, Vegard Gundersen, Per Jordhøy, Roy Andersen, Ingrid Nerhoel, Manuela Panzocchi og Bram Van Moorter

1018 Villrein og ferdsel i Rondane
 Sluttrapport fra GPS-merkeprosjektet 2009-2014
 Olav Strand, Vegard Gundersen, Per Jordhøy, Roy Andersen, Ingrid Nerhoel, Manuela Panzocchi og Bram Van Moorter

2 og brukere i Reinheimen Sommeren 2016
 Dokumentasjonsrapport

51 Horisont Snøhetta
 Olav Strand, Frode Flømsæter, Vegard Gundersen og Katrina Rønningen

1325 Brukerundersøkelse i Solen landskapsvernområde sommeren 2016
 Line C. Wold, Sule K. Selvaag

1335 Ferdsel og bruk av Forollhogna villreinområde
 Vegard Gundersen, Ingrid Nerhoel, Olav Strand, Line Camilla Wold, Nette Egenstø, John Gunnar Dokk, Odd Inge Vistad, Nette Egenstø, Selvaag

1019 Villreins arealbruk i Knutsho
 Resultater fra GPS-undersøkelsene
 Olav Strand, Vegard Gundersen, Per Jordhøy, Roy Andersen, Ingrid Nerhoel, Manuela Panzocchi og Bram Van Moorter

1018 Villrein og ferdsel i Rondane
 Sluttrapport fra GPS-merkeprosjektet 2009-2014
 Olav Strand, Vegard Gundersen, Per Jordhøy, Roy Andersen, Ingrid Nerhoel, Manuela Panzocchi og Bram Van Moorter

850 Friluftsliv og turisme i Nordfjella villreinområde
 Line Camilla Wold, Vegard Gundersen, Ingrid Nerhoel, Olav Strand, Manuela Panzocchi, John Gunnar Dokk, Olegger Andersen

850 Friluftsliv og turisme i Nordfjella villreinområde
 Line Camilla Wold, Vegard Gundersen, Ingrid Nerhoel, Olav Strand, Manuela Panzocchi, John Gunnar Dokk, Olegger Andersen

1325 Brukerundersøkelse i Solen landskapsvernområde sommeren 2016
 Line C. Wold, Sule K. Selvaag

1335 Ferdsel og bruk av Forollhogna villreinområde
 Vegard Gundersen, Ingrid Nerhoel, Olav Strand, Line Camilla Wold, Nette Egenstø, John Gunnar Dokk, Odd Inge Vistad, Nette Egenstø, Selvaag

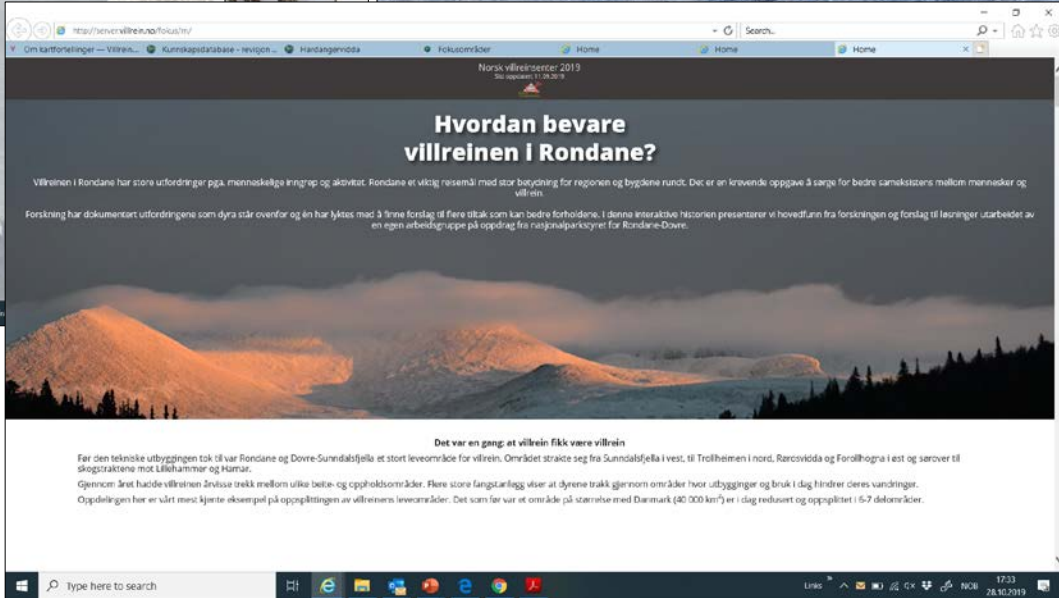
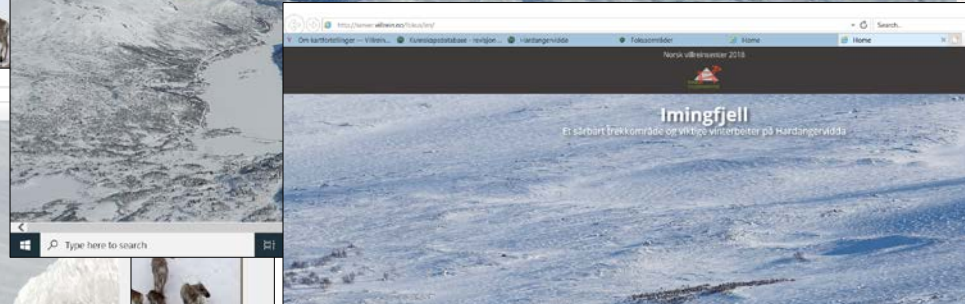
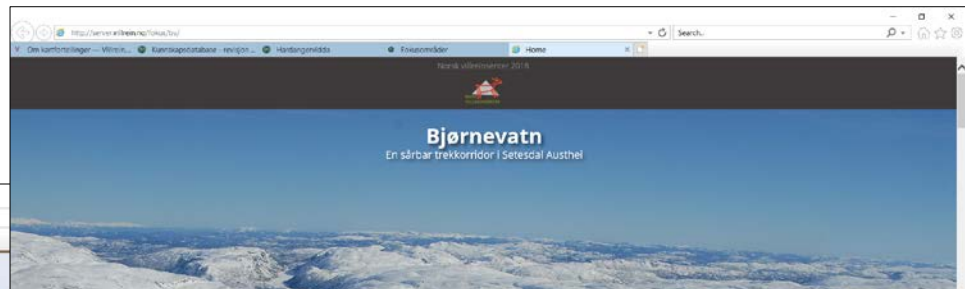
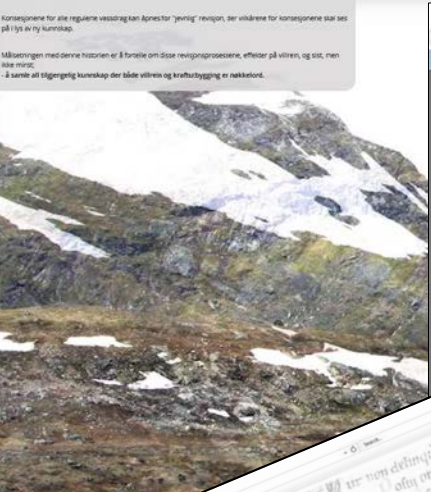
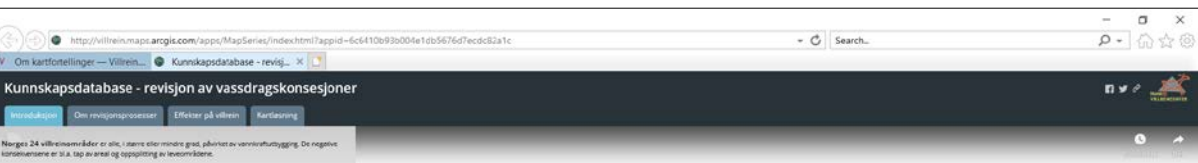
1019 Villreins arealbruk i Knutsho
 Resultater fra GPS-undersøkelsene
 Olav Strand, Vegard Gundersen, Per Jordhøy, Roy Andersen, Ingrid Nerhoel, Manuela Panzocchi og Bram Van Moorter

1018 Villrein og ferdsel i Rondane
 Sluttrapport fra GPS-merkeprosjektet 2009-2014
 Olav Strand, Vegard Gundersen, Per Jordhøy, Roy Andersen, Ingrid Nerhoel, Manuela Panzocchi og Bram Van Moorter

850 Friluftsliv og turisme i Nordfjella villreinområde
 Line Camilla Wold, Vegard Gundersen, Ingrid Nerhoel, Olav Strand, Manuela Panzocchi, John Gunnar Dokk, Olegger Andersen

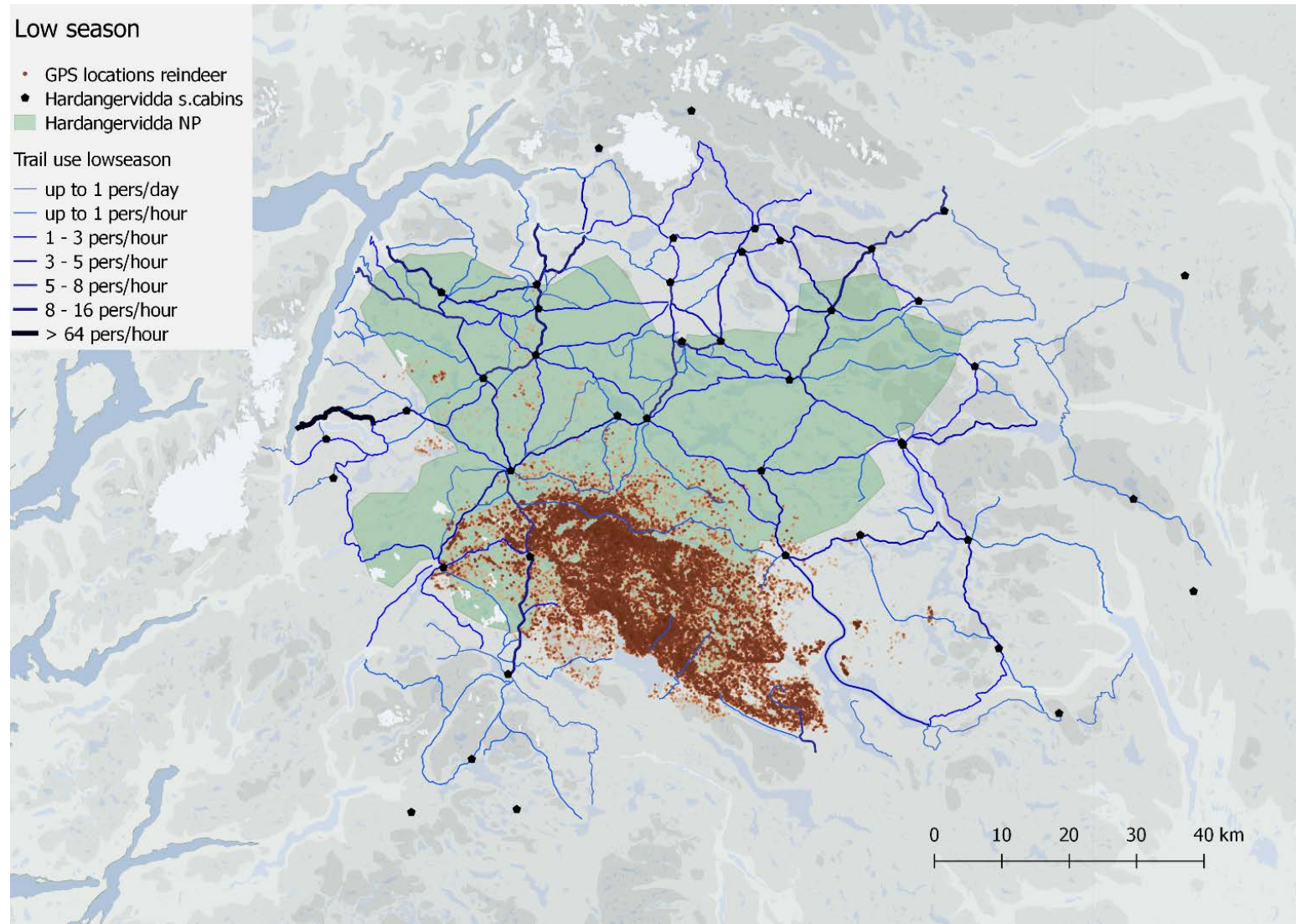
850 Friluftsliv og turisme i Nordfjella villreinområde
 Line Camilla Wold, Vegard Gundersen, Ingrid Nerhoel, Olav Strand, Manuela Panzocchi, John Gunnar Dokk, Olegger Andersen

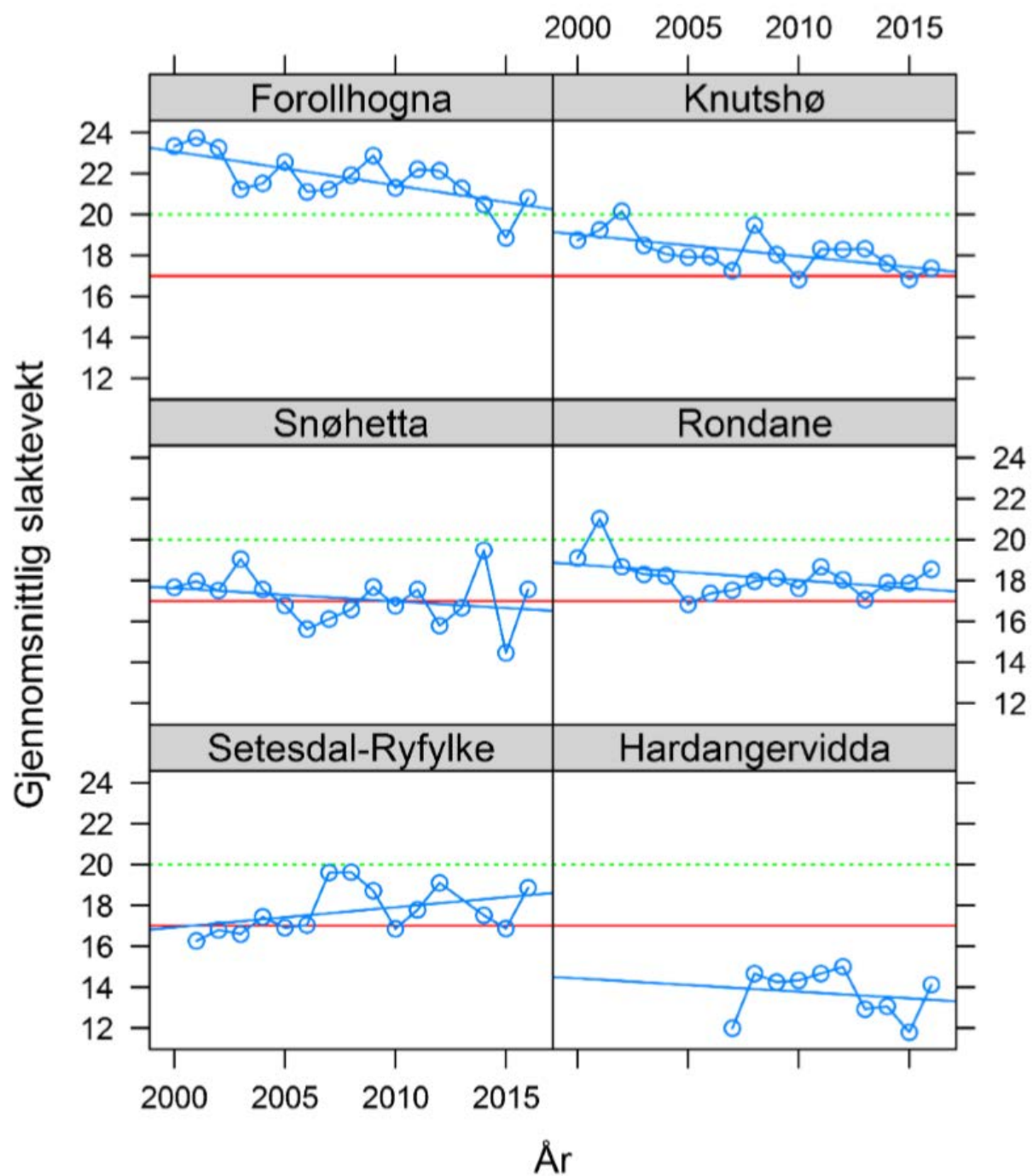
Mål for formidlingsarbeidet: skape felles kunnskap og eierskap

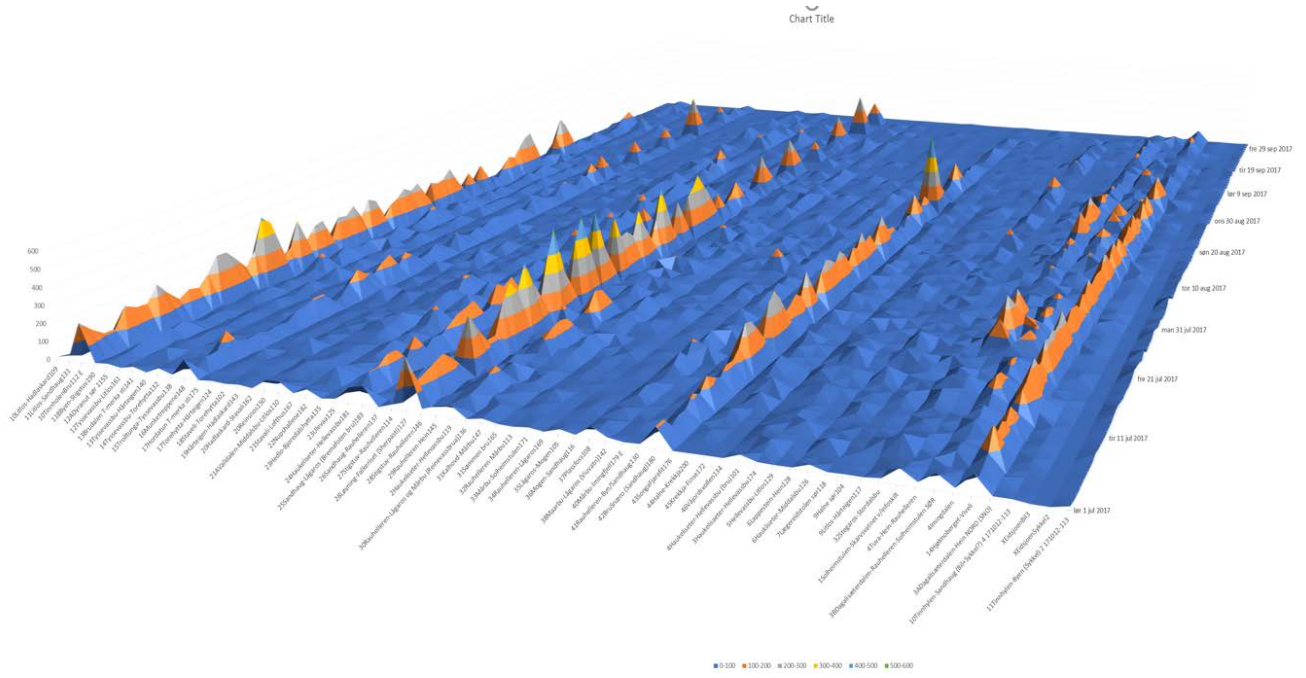
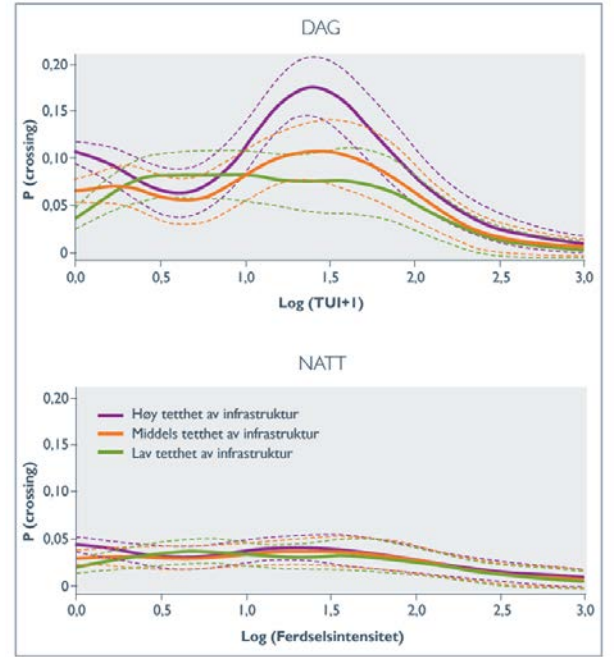
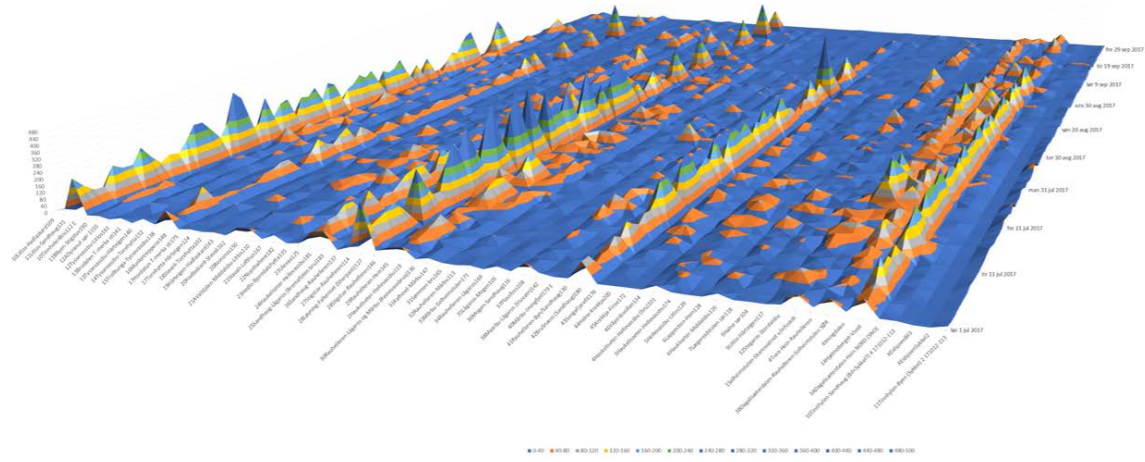


2019, framtida og reinen som miljøbarometer

- Noen ord om Hardangervidda

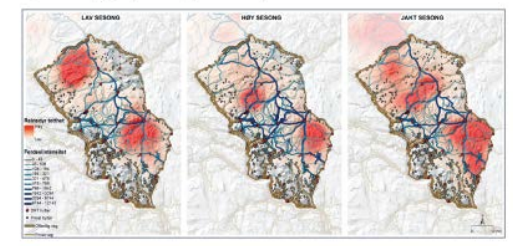




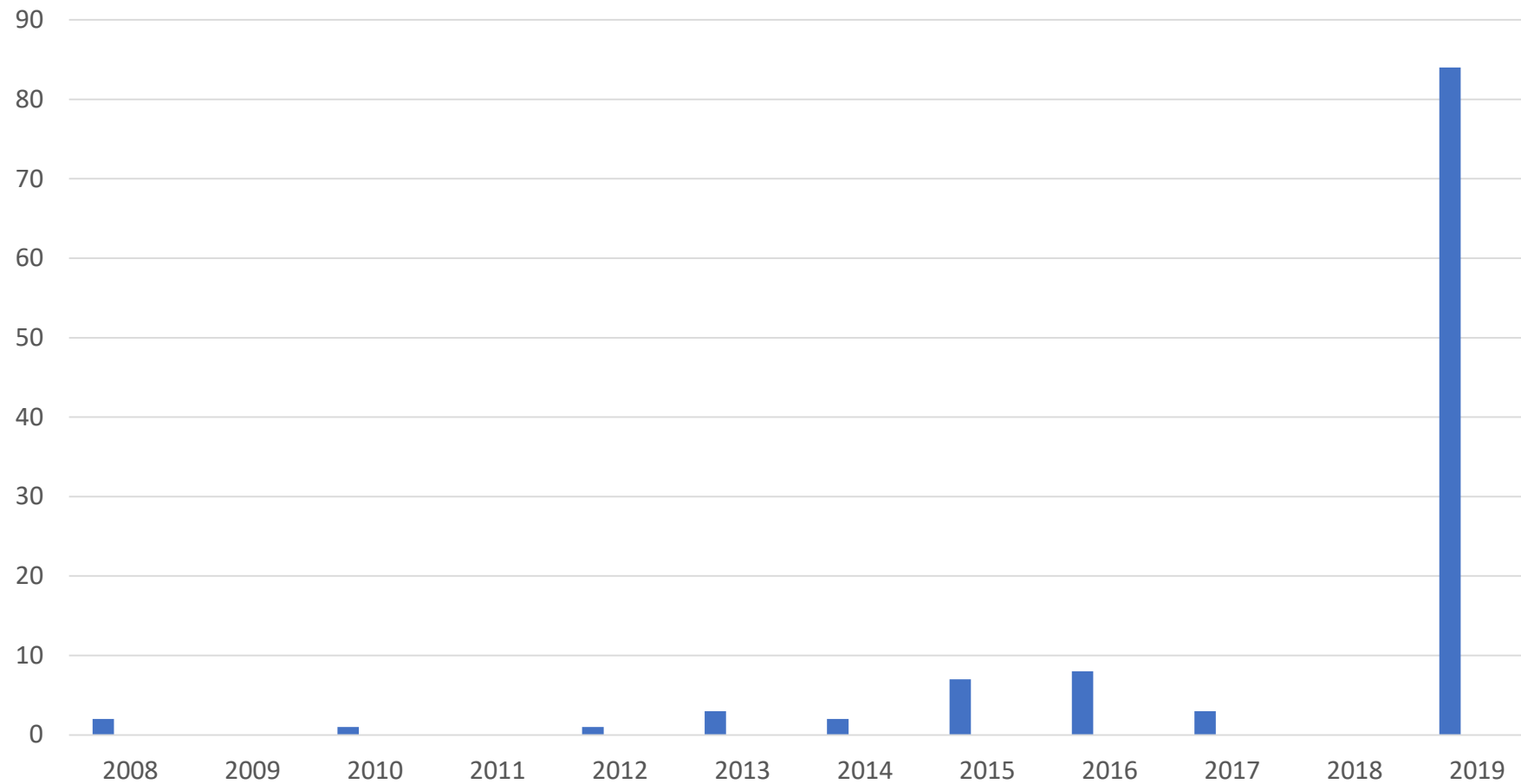


Resultater – villrein

- I Rondane, lokalt et mer utbredt løypenett og til tider større ferdsel og generelt en større antropogen påvirkning av landskaper



Antall innrapportert villrein m fotråte Hardangervidda 2008- 2019



Fotråte

70-80 % dødelighet

Rammer mest kalv

Bakterie som finnes naturlig hos villrein

Høy tetthet

Klima

Svært mye av dette på Hardangervidda, i Rondane Nord og i Reinheimen i år

Usikker på effekten på bestandsnivå – kan være svært stor i år.
Strukturtellingene nå i høst indikerer at vi har lite kalv etter jakt

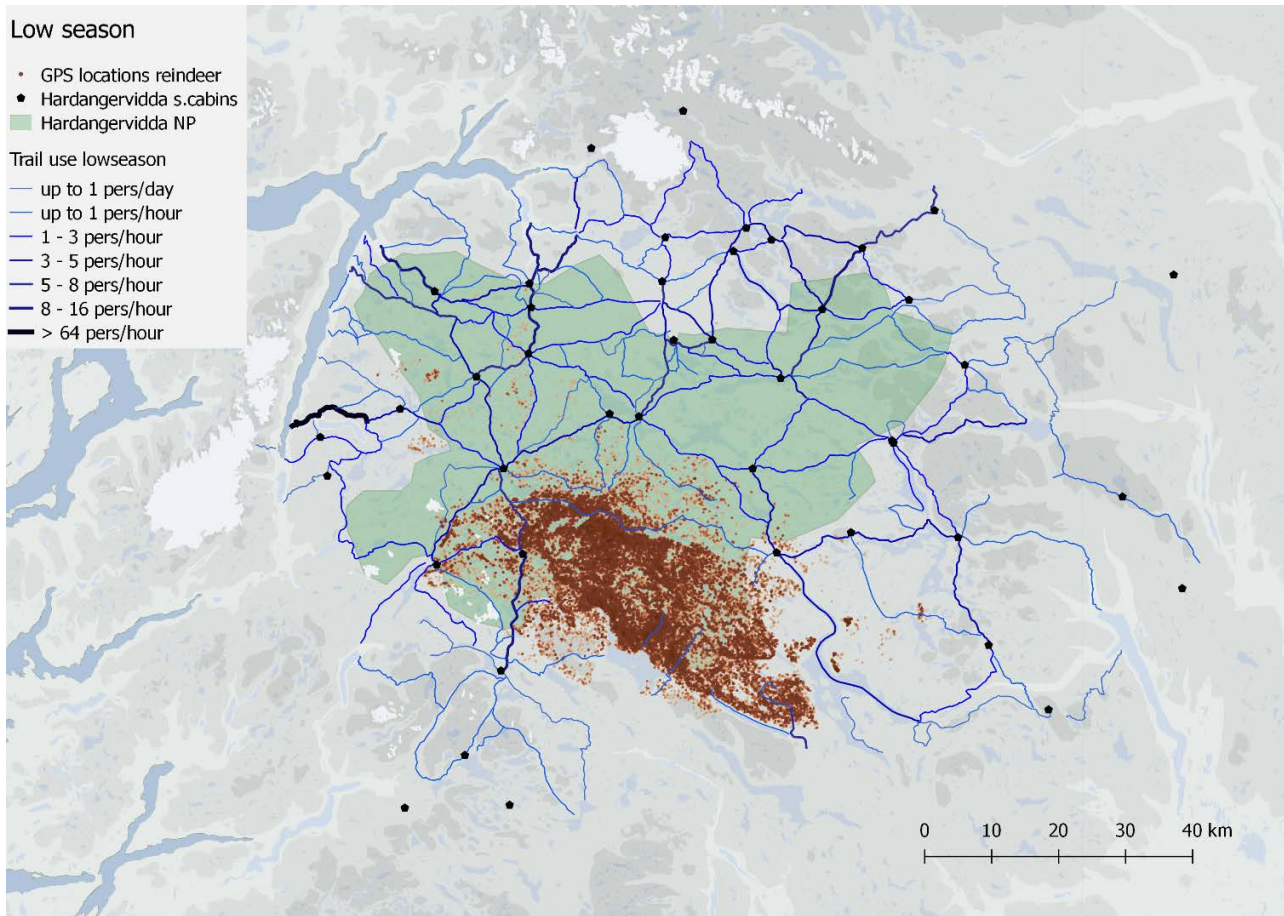


Hva nå?

Vi har mye dokumentasjon

Uten sammenligning verdens største datasett på arealbruk hos en hjorteviltart

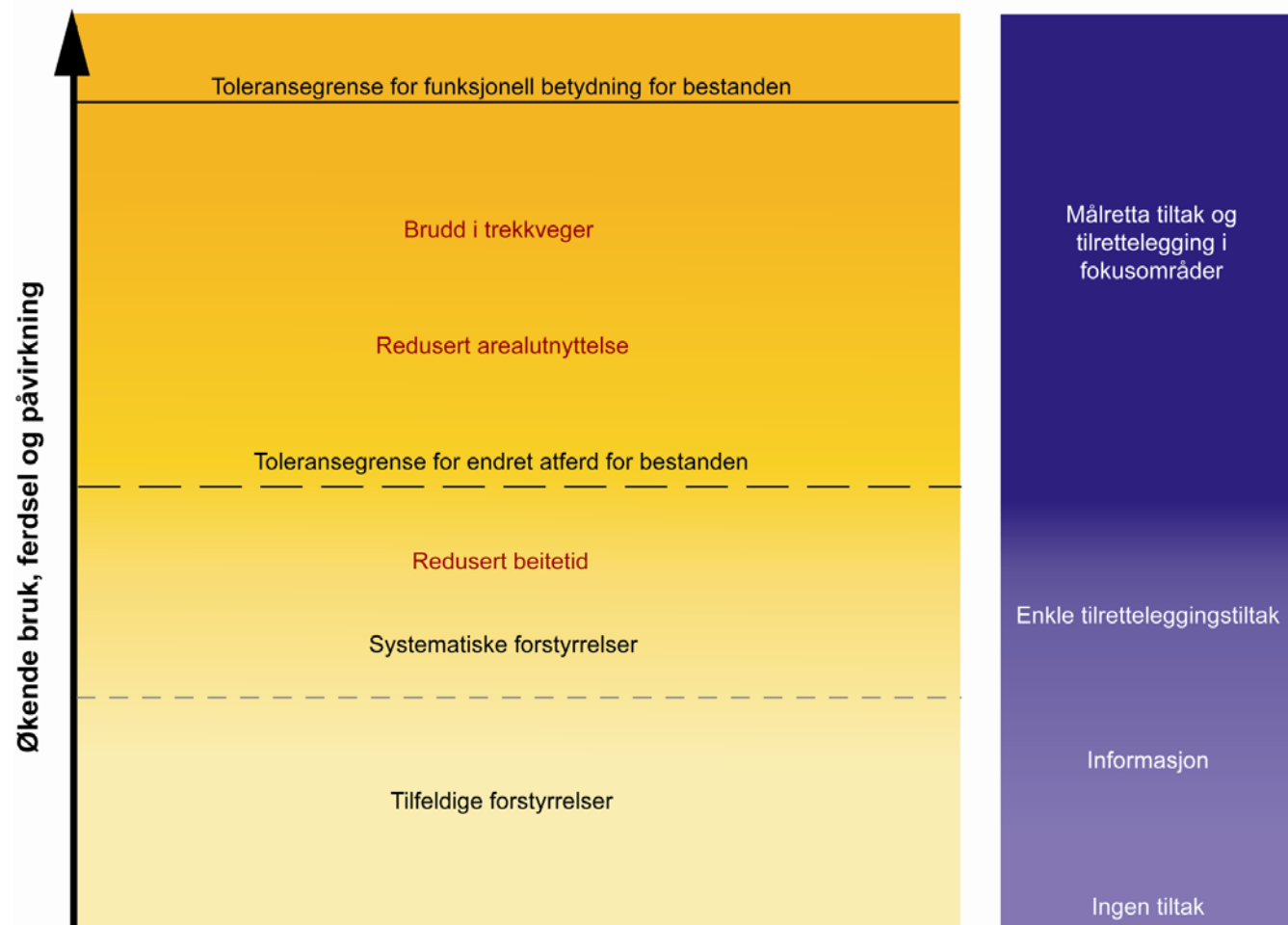
Resultatene er i mange henseende svært tydelige



Anbefalinger fra: “Villrein og ferdsel” / “Horisont Snøhetta”

At det etableres en todelt forvaltningsstrategi:

- Skjerming av villmarksprega og sentrale områder
- Aktiv tilrettelegging og styring av ferdsel i utvalgte fokusområder



<http://villrein.maps.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=8c87fa846a864cc6892b5079e416282b>

Adaptiv eller lærende forvaltning

