

Sluttrapport

Ráikkočearru vindparks effekter på reinens arealbruk
og den lokale reindriften

Universitetet i Oslo

August 2020



Forord

Dette prosjektet omhandler Ráikkočearru vindparks effekter på den lokale reindriften, med spesielt fokus på reindriften egne erfaringer og visuelle effekter. Prosjektet ble startet opp høsten 2011. Formålet var å se på hvordan anleggsarbeid og Ráikkočearru vindpark i seg selv påvirket reinens arealbruk. Prosjektet fikk i perioden 2011-2016 støtte fra Varanger kraft, mens i perioden 2017-2020 har det blitt delfinansiert av Reindriften utviklingsfond (RUF). Vi har i denne perioden også samarbeidet med NINA i tilknytning til drifting av GPS-senderne som har blitt brukt i prosjektet.

Helt fra starten i 2011 har vi hatt et svært godt samarbeid med reinbeitedistriktet. Både i forbindelse med hjelp og tilrettelegging under feltarbeid samt fortløpende i forbindelse med ulike diskusjoner og samtaler om alle mulige problemstillinger.

Dette er sluttrapporten som gjelder Reindriften utviklingsfond (RUF) sin delfinansiering innenfor Ráikkočearru vindparkprosjektet. Vi vil fortsette datainnsamlingen i samarbeid med Varanger kraft, NINA og reinbeitedistriktet, men uten videre støtte fra RUF. Rapporten omhandler analyser frem til 2019 og er gjort med hensyn på at RUF går ut av samarbeidet (i hvert fall foreløpig). Vi vil understreke at endelige publikasjoner vil innebefatte mer data, og mer helhetlige analyser.



Jonathan E. Colman, Prosjektleder

Blindern, august 2020

Full referanse: Colman J. E., Eftestøl S., Tsegaye D., Flydal, K. & Rannestad, O.T. 2020. Ráikkočearru vindparks effekter på reinens arealbruk og den lokale reindriften. Institutt for Biovitenskap, Universitetet i Oslo. xx sider.

Forsidebilde: Frode Utsi ute på jobb i områdene sørøst for Ráikkočearru vindpark. Reindriften erfarer at dyrene i større grad preferer dalbunnen og den siden av dalen som vender bort fra vindparken og som dermed ligger utenfor syne fra turbinene (slik som dalsiden Frode Utsi kikker over mot på bildet). Foto; Sindre Eftestøl. Fotograf for alle andre bilder: Sindre Eftestøl hvis ikke annet er oppgitt.



UNIVERSITETET
I OSLO

INNHOOLD

INNHOOLD	3
SAMMENDRAG	4
1. BAKGRUNN	6
2. INNLEDNING	7
3. STUDIEOMRÅDE, FELTMETODIKK OG DATAINNSAMLING	8
3.1 Studieområde.....	8
3.2 Feltmetodikk (GPS-data)	11
3.3 Datainnsamling	11
4. RESULTATER	14
4.1 Reindriftens egne erfaringer om vindparkens påvirkning på arealbruk og adferd	14
4.2 GPS-analyser	19
5. SAMMENLIGNING AV RESULTATER OG DISKUSJON	46
6. VEIEN VIDERE	49

SAMMENDRAG

Dette studiet startet høsten 2011 og ble satt i gang fordi Varanger Kraft planla å bygge en ny vindpark på Ráikkočearru, rett sørøst for Berlevåg. Utbyggingsområdet berører reinbeitedistrikt 7, Rákkonjárga, sine barmarksbeiter og prosjektgjennomføringen har vært gjort i samarbeid med distriktet. En sluttrapport ble skrevet i 2016 (Colman mfl. 2016), men datainnsamlingen og samarbeidet med reinbeitedistrikt 7 fortsatte med støtte fra blant andre Reindriftens utviklingsfond (RUF). RUF støttet prosjektet i perioden 2017-2019 og selv om vi nå fortsetter studiet også etter 2020, er dette sluttrapporten for den delen av prosjektet som ble støttet av RUF. I RUF sitt delprosjekt skulle vi blant annet integrere reindriftens kunnskap og erfaringer på en bedre måte enn hva som har vært vanlig i slike prosjekter. Vi skulle også ha spesielt fokus på visuelle effekter fra turbinene på reinens arealbruk.

Reindriften erfarer at vindparken påvirker dyrene negativt. Både i forhold til vanlig arealbruk og for trekkmonster. Dyrene starter å endre adferd opp mot 5-6 km fra vindparken og kan som en konsekvens av dette endre beite- og trekkmonster, noe som igjen kan føre til endringer i arealbruken på betydelig større skala enn dette. Dette har igjen ført til merarbeid med mer kantgjøting om våren og flere driv nordover utover sommeren. Den økte arbeidsinnsatsen har gjort at man fortsatt har kunnet utnyttet de nordlige beitene, dvs at man har overstyrt eller redusert mange av de negative effektene som ellers ville vært større. Likevel har ikke dette redusert alle effektene. Videre, reindriften erfarer at det er store forskjeller i effekter avhengig av værtype, dvs i værtyper med dårlig sikt så benytter dyrene arealene mer normalt. Områder som er i syne for vindparken får først og fremst redusert bruk i perioder med gode værforhold, dvs god sikt. Reindriften er spesielt redd for at en sterkere preferanse på områder utenfor syne vil føre til overbeiting, økt slitasje og nedtråkking av disse beitene, noe som igjen fører til ujevnt beitepress, og på lang sikt, ikke vil være bærekraftig. Disse effektene, på mindre skala, er vanskeligere å motvirke med økt gjøting og mer intensiv drift.

GPS-analysene i denne rapporten støtter i stor grad opp om reindriftens egne erfaringer. Analysene viser at dyrene benytter arealer lenger unna vindparken (i stor grad sørover mot oppsamlingsområdet i Austertana og gjerdeanlegget ved Stjernevatn) etter at den ble bygget sammenlignet med før, både vår og høst. Om sommeren er det ingen slike generelle effekter, men dette kan være fordi effektene blir motvirket av økt arbeidsinnsats hos reindriften. Videre viser analyser at trekket på nordsiden av vindparken har blitt redusert, noe som igjen potensielt sett kan ha medført til arealbruksendringene som er funnet på større skala. Selv om analyser viste at dyrene i større grad prefererte områder utenfor syne fra turbinene etter at vindparken kom når de skulle velge kalvingslokalitet fant vi ingen slike preferanser for resten av barmarkssesongen. Det vil imidlertid være viktig å inkludere vær og driftsdata fra vindparken før man gjør endelige konklusjoner på om dyrene reagerer spesielt på bevegelse og støy fra turbinene, og i så fall på hvilke avstander. I tabellen på neste side har vi oppsummert hovedresultatene, både fra intervju- og GPS-dataene.

På grunn av usikkerheten rundt virkningsmekanismer og årsakssammenhenger er det vanskelig å si hvor overførbare resultatene er til andre reinbeiteområder. Bedre vurderinger av dette vil jobbes med i det videre arbeidet.

Grov oppsummering av reindriftens erfaringer vs. resultater av GPS-analyser.

Reindriftens erfaringer	GPS-analyser	Kommentar
Det er mindre bruk av områder nær vindparken sammenlignet med tidligere	Analyser viser at dyrene bruker områder nær vindparken i mindre omfang både i forbindelse med valg av kalvingslokalitet og generell arealbruk vår og høst, men ikke sommer.	Årsaken til at dyrene ikke viser unnvikelse om sommeren er usikkert. Det er mulig at de generelt er mindre sensitive mot menneskelige forstyrrelser da, både fordi kalvene er større og fordi andre faktorer som insektsstress spiller inn. Dette er også en periode hvor dyrene møter mennesker andre steder i terrenget og dermed kan dyrene «flykte» mot vindparken avhengig av hvor de møter mennesker. Det er også slik at reindriften har benyttet mer ressurser på å drive dyrene nordover igjen når dyrene har begynt å trekke tilbake sørover etter kalvinga tidligere enn hva som har vært vanlig tradisjonelt. Reindriftens driftsaktiviteter kan dermed ha overstyrt de negative effektene denne sesongen.
Det er større negative effekter om våren på østsiden av vindparken sammenlignet med på vestsiden	Analyser viser større effekter på vestsiden av vindparken.	Igjen; årsaken til uoverstemmelsen i resultater kan være at reindriften har satt inn ekstra ressurser på kantgjeting på østsiden når de kommer til området. Dermed blir negative effekter motvirket av aktiv drift. Vi mener dette er en sannsynlig forklaring til at GPS-resultatene skiller seg fra intervju-resultatene, men vil undersøker nærmere i det videre arbeidet.
Dyrene kommer raskere sørover igjen, både etter kalving, og før og etter brunsten	Analyser viser at bruken sørover har økt både om våren og høsten etter brunst (for perioden før brunst har dette ikke blitt undersøkt).	Reindriftens erfaringer stemmer godt med GPS-analysene. Foreløpig er vi imidlertid usikre på årsakssammenhengene, dvs. om det er pga. endret trekkmonster eller om det er pga. unnvikelse, eventuelt en kombinasjon av de to (se også punktet om trekk nedenfor).
Dyrene har redusert trekket på nordsiden av vindparken, fra vest til øst, kraftig om våren. Også igjennom sommeren har øst-vest trekket, både sør og nord for vindparken blitt redusert	Analyser av trekk om våren forbi vindparken på nordsiden viser at dette trekket har blitt redusert.	Reindriftens erfaringer stemmer godt med GPS-analysene om våren. Vi vil imidlertid understreke at i 2016 ble dyrene drevet direkte til beitene på vestsiden av vindparken. Dette har foreløpig ikke blitt hensyntatt. Foreløpig er heller ikke trekk seinere i barmarkssesongen undersøkt, men tolkning av arealbrukskart tyder på at trekk på nordsiden av vindparken også har blitt redusert om høsten (se også nedenfor).
Dyrene reagerer mer negativt i områder i syne for vindparken vs ikke i syne. Disse visuelle effektene kan imidlertid bli borte på dager med lavt skydekke og/eller havtåke	For valg av kalvingslokalitet støtter analysene reindriftens erfaringer, men ikke for resten av barmarkssesongen. Vi har foreløpig ikke undersøkt effekter av lavt skydekke/havtåke	Det er naturlig at dyrene er mest sårbare mot bevegelse og visuelle inntrykk under kalvinga. Dermed er det også som forventet at effektene er mest tydelige her. Mer detaljerte analyser hvor også værforhold blir inkludert er imidlertid nødvendig før konklusjoner om visuelle effekter kan trekkes, både for preferanse av kalvingslokalitet og generelt om beitepreferanse ellers i barmarkssesongen.
Etter brunsten har alltid dyrene kommet sørover av seg selv, men mange dyr har tidligere trukket forbi på nordsiden av vindparken og trukket sørover igjen på østsiden. Dette trekkmonstret har nå blitt redusert.	BBMM- arealbrukskart viser at dyrene trakk forbi på nordsiden og sørover igjen på begge sider av vindparken i førperioden ett av to år. Dette har foreløpig ikke skjedd i driftsperioden (5 år)	Dyrene er svært nær adkomstveien om høsten i driftsperioden og selv om det ikke er undersøkt i detalj virker det da som om det er denne, eventuelt i kombinasjon med andre forstyrrelser på nordsiden av vindparken, som skaper en barriere. I det videre arbeidet vil dette undersøkes nærmere.
Økt arbeidsmengde, både i forbindelse med kantgjeting og driv	Har blitt bekreftet fortløpende i en rekke samtaler og befaringer	Det er ingen grunn til å betvile at distriktet har satt inn mer ressurser på daglig tilsyn og drift

1. BAKGRUNN

Ráikkočearru vindpark ble gitt konsesjon 2010. På grunn av konsesjonskravene ble UiO bevilget midler av Varangerkraft for å vurdere eventuelle effekter av Ráikkočearru vindpark på reindrif og reinsdyr i reinbeitedistrikt 7. Høsten 2011 ble 30 reinsdyr GPS-merket og størstedelen av disse er fortsatt i drift. Byggingen av vindparken startet sommeren 2013 og ble ferdig høsten 2014.

En sluttrapport fra første del av prosjektet ble publisert i 2016, i regi av Universitetet i Oslo (Colman mfl. 2016¹). Dessverre forelå det kun ett år med driftsfase-data og ingen sikre konklusjoner om effekter av vindparken ble trukket (vi henviser til sluttrapporten for mer informasjon om både resultater og konklusjoner basert på disse resultatene). Basert på ønsker både fra oss og reindriften om å forske videre på de GPS-merka dyrene søkte vi våren 2017 om midler fra RUF for å fortsette prosjektet ut 2019. Søknaden ble innvilget og dette er sluttrapporten fra dette RUF-prosjektet.



Bilde 1: Fra anleggsperioden på Ráikkočearru vindpark, 2014. Tett trafikk med mange tunge kjøretøy som generer mye støy og virvler opp mye støv. Kan skape barrierenvirkninger i tillegg til unnvikelse.

¹ Colman J. E., Eftestøl S., Tsegaye D., Flydal, K. & Rannestad, O.T. 2016. Raggovidda vindpark. Sluttrapport – Effekter av vindparken på frittgående tamrein. Institutt for Biovitenskap, Universitetet i Oslo. 38 sider.

2. INNLEDNING

Formålet med denne rapporten er å undersøke hvordan Ráikkočearru vindpark påvirker reinens arealbruk spesielt og den lokale reindriften generelt. Datagrunnlaget består av GPS-data for perioden høsten 2011 til sommer 2019. I tillegg har vi hatt en kontinuerlig dialog med reindriften for å diskutere både foreløpige trender i dataene, og reindriften egne erfaringer med inngrepet. Prosjektet var ledet og organisert via Institutt for Biovitenskap ved Universitetet i Oslo.

Hovedmålet til prosjektet å teste hvordan Ráikkočearru vindpark påvirker bevegelsesmønster og arealbruk til reinsdyrene i reinbeitedistrikt 7, Rákkonjárga, gjennom kalvings- og barmarkssesongene. Delmålene er som følger:

- 1) Integreere kunnskapen og ekspertisen blant reindriftsutøvere, og forskningsbasert kunnskap, på en måte som bedre identifiserer og formidler årsakssammenhenger.
- 2) Teste hvordan synligheten til turbiner påvirker arealbruken til reinsdyrene.
- 3) Teste og beskrive avbøtende tiltak og/eller kompensierende aktiviteter som reindriften kan bruke for å minske potensielle negative virkninger av vindparkutbygginger.

For delmål 1 har det vært viktig å få frem reindriften egne erfaringer med vindparken. Vi har lagt vekt på å diskutere mulige årsaker der disse erfaringene ikke stemmer overens med resultatene fra analyse av GPS-data. Det er også vurdert hva som bør gjøres videre fremover for å få bedre kunnskap.

3. STUDIEOMRÅDE, FELTMETODIKK OG DATAINNSAMLING

3.1 Studieområde

Studieområdet ligger innenfor Rákkonjárga reinbeitedistrikt sine beiteområder. Reinbeitedistriktet ligger innenfor Øst-Finnmark reinbeiteområde. Barmarksbeitet ligger innenfor Varangerhalvøya, mens vinterbeiteområdet ligger lenger sør, nær grensen til Finland og på vestsiden av Tana. Totalt er reinbeitedistriktet på 2538 km². Ulik relevant driftsdata for distriktet er presentert i tabell 1.

Tabell 1 Driftsdata for Rákkonjárga reinbeitedistrikt (Reindrifftsforvaltningen 2019).

År	2010/ 2011	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	2014/ 2015	2015/ 2016	2016/ 2017	2017/ 2018	2018/ 2019	2019/2020
Antall dyr i vårflokken (i begynnelsen av reindrifftsåret)	3 404	3 974	3 829	3 755	3 707	3 930	3 717	3 855	3743	3686
Tap av kalv/simle /okse	202 / 263 / 41	203 / 159 / 66	450 / 313 / 117	223 / 168 / 32	761 / 142 / 110	210 / 137 / 51	256 / 251 / 48	1195 / 281 / 79	176 / 142 / 44	-
Slaktevekter simle >2 år	32,5	33,0	32,4	34,2	35,6	36,3	35,8	37,3	34,9	-
Slaktevekter kalv	22,2	22,1	21,1	22,0	20,7	23,3	23,7	20,2	21,7	-

Lokaliseringen av studieområdet vårt innenfor Rákkonjárga reinbeitedistrikt fremgår av Figur 1, og omfatter områder nord og vest for Fylkesvei 890 frem til Kongsdalen. Fra Kongsdalen og videre nordover inkluderer studieområdet begge sider av Fylkesvei 890. Vi avgrenset studieområdet slik fordi både driften og dyrenes naturlige bruk tilsier at dette er en naturlig inndeling. Dyrene får ikke trukket sør for Fylkesvei 890 pga. reingjerder som følger nordsiden av veien fra Auster Tana og helt frem til Stjernevatnet, samt at distriktet ofte presser dyrene tilbake vestover hvis dyrene krysser Fylkesvei 890 og trekker videre østover. Dette er blant annet for å hindre sammenblanding med distrikt 6, som har beiter i østre deler av Varangerhalvøya. Fylkesveien i seg selv, spesielt i kombinasjon med hyttefelt og elva oppover Kongsfjorddalen fungerer også som en barriere for kryssing frem og tilbake over Fylkesveien. Områdene blir brukt fra den tiden dyrene kommer til barmarksbeitene i april og frem til dyrene trekker sørover mot høst- og vinterbeitene i oktober-november (med unntak av en liten periode etter kalvemerkinga i august/september, se under).

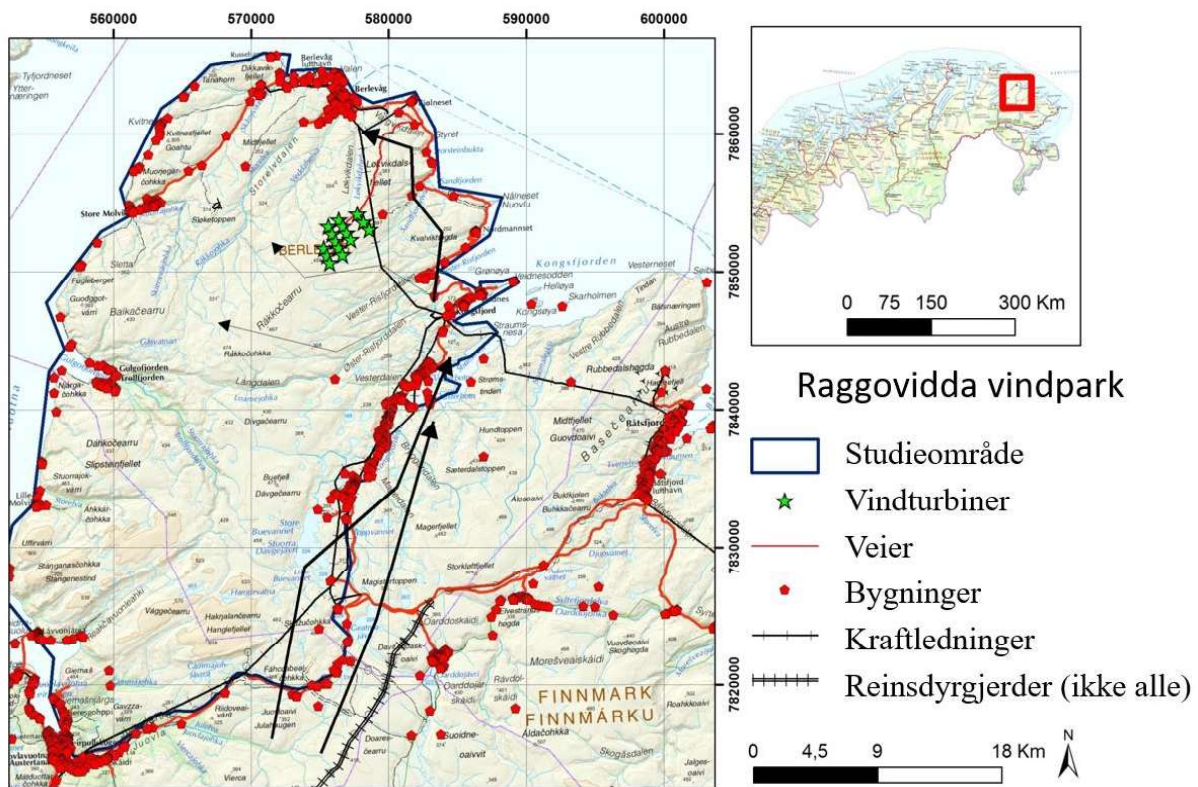
Selve Rákkonjárru vindpark ligger i den nordlige delen av studieområdet og berører et område dekket av impediment (Bilde 2). Vindparken sin beliggenhet betyr at studieområdet

inkluderer beiter som ligger opp mot 40 km fra vindparken. Reindriftens tradisjonelle årssyklus er beskrevet punktvís nedenfor (Frode Utsi, pers. komm.):

- I løpet av april drives reinen fra vinterbeitene ved Finskegrensen nordover til barmarksbeitene. I et normalår blir de drevet helt frem til Kongsfjorddalen og så sluppet fri der. Deretter trekker dyrene videre nordover på vestsiden av Kongsfjorden og runder Rákkočearru ved Kjølneset (enkelte mindre flokker kan også trekke over selve plataået, eventuelt på sørsiden). Noen dyr kan bli igjen på vestsiden av Kongsfjorddalen, men disse blir samlet rett før kalving i begynnelsen av mai og drevet opp mot Risfjorddalen hvor de blir sluppet og ofte trekker videre selv. Enkelte år kan dyrene også drives helt opp mot Berlevåg på vestsiden av Rákkočearru (i løpet av studiet skjedde dette kun våren 2016).
- Dyrene sprer seg gradvis og benytter i stor grad lavereliggende områdene langs kysten og i ulike daler både øst og vest for Berlevåg helt i begynnelsen av barmarkssesongen, og kalvingen skjer relativt spredd, fra rett sør for Berlevåg i nord og helt til Gulgodalen i sør. En del dyr kan også kalve på østsiden av Rákkočearru (spesielt de som blir drevet opp mot Risfjorddalen rett før kalving kan kalve på østsiden av Rákkočearru).
- Etter kalvingen er dyrene spredd i de nordlige delene av området, og trekker lenger og lenger opp i terrenget jo varmere det blir utover sommeren. Opp mot Rákkočearru er det da en del mindre beitelommer som strekker seg nesten helt opp til plataået, som blir benyttet og er viktige (bl.a. langs mindre bekkedrag, vann og små myrområder).
- Ved bruk av høytliggende beitelommer kan også noen dyr trekke over selve plataået. Eventuelt rundt plataået oppunder «steinur-grensa». Dette fører til at dyrene rekker over og rundt Rákkočearru i et slags «sirkeltrekk», og både østsiden og vestsiden av plataået blir benyttet igjennom sommeren. Dyrene kan bevege seg begge veier, dvs. de kan passere Kjølneset fra øst til vest, og fra vest til øst. Dyrene kan også krysse selve plataået, vanligvis i områdene rett på sørsiden av dagens vindpark, eventuelt rett på sørsiden av plataået, fra øst til vest, og fra vest til øst.
- I slutten av juli og begynnelsen av august begynner en del av dyrene å trekke sørover igjen, og kalvemerkinga skjer ved merke/slaktegjerdet ved Stjernevatnet vanligvis i august og september etter hvert som dyrene kommer sørover.
- Enkelte år kan dyrene presse på sørover igjen tidligere (fra ca. 20. juli) og da kan man begynne med kalvemerking allerede i slutten av juli (det foretas også noe slakt i forbindelse med kalvemerkinga i september, men hovedslaktingen skjer etter brunsten). Etter hvert som dyrene kommer igjennom slakteanlegget blir de sluppet ut på sørsiden av Fylkesvei 890.
- I slutten av august samles de dyrene som er igjen i de nordlige områdene og som ikke har kommet sørover av seg selv. Dette antallet kan variere fra år til år, men ligger vanligvis mellom 500 og 1500.
- Når alle dyrene har vært gjennom gjerdet, blir de samlet på sørsiden av Fylkesvei 890 og drevet nordover igjen, til områdene rundt Molvika, noen ganger helt opp mot Berlevåg. Dette er for å kunne utnytte barmarksbeitene best mulig. Det har kun vært svært sjeldent, kanskje 2-3 ganger de siste 30 årene, at dette driftsmønsteret ikke har blitt fulgt (pga snøen kom tidlig). Ved å føre dyrene tilbake nord blir tråkket mot vinterbeitene sterkere på senhøsten.
- Etter at dyrene har blitt sluppet i den nordlige enden av distriktet om høsten, blir de værende her under brunsten, dvs. fra ca. 25. september til 10. oktober. Deretter trekker dyrene tilbake sørover av seg selv, vanligvis via Gulgodalen, Lille Molvika og

Mielkevaggi (ca 80-90 % av flokken). Enkelte småflokker kan komme så seint sørover som i november.

- I andre halvdel av oktober skjer hovedslaktingen ved Stjernevatnet, og de dyrene som ikke blir slaktet blir sluppet ut igjen på sørsiden av riksvei 890 og blir der frem til drivet mot vinterbeitene lenger sør. Man slakter da ut 2000-2500 dyr, primært eldre simler, gjeldbukker og kalv (kalven dier helt frem til brunsten og derfor venter man med å slakte til etter brunsten).
- Slakten skjer over 14 dager. Ved å slakte såpass mange dyr i oktober, blir det også mindre beitetrykk på seinhøstbeitet (sør for studieområdet). Restslaktinga tas på Seidafjellet.
- Samling av «etterslengere» som fortsatt befinner seg på nordsiden av riksveien skjer vanligvis i november, og alle dyrene er ute av studieområdet i løpet av november.
- Vinterslakt og skilling skjer ved Seidafjellet i slutten av november/begynnelsen av desember. Etter vinterslakten blir dyrene drevet videre ned til vinterbeitene ved Finskegrensen/Polmakdalen (en del dyr trekker sørover av seg selv). Om Tanaelven er frosset kan de drives over til vestsiden av Tanaelva og videre til Maskkevarri. Den detaljerte bruken avhenger av beiteressursene det enkelte år, men begge sidene av Tanaelva blir brukt hvert år.
- Antall dyr i distriktet har vært relativt stabilt i hele studieperioden (se Tabell 1 over).
- Tapene har også vært relativt stabile i hele perioden, med unntak av 2014 og 2017 hvor beiteforholdene om våren var spesielt dårlige og rovdyrtapene var spesielt store (se Tabell 1 over).



Figur 1. Oversiktskart over Rákköčearru studieområde, Varangerhalvøy, Finnmark, Norge. Tykkere svarte piler viser hoveddrivet frem til Kongsfjorden om våren og det tradisjonelle hovedtrekk videre langs kysten, mens de tynnere svarte pilene viser mindre trekk over Rákköčearru-platået og Langfjorddalen.

3.2 Feltmetodikk (GPS-data)

For å analysere resultatene og teste hva som påvirker arealbruken har vi i tillegg til vindparken inkludert andre viktige forklaringsvariabler som vi vet påvirker arealbruken til reinsdyrene. De variabler som er inkludert i våre GPS-analyser er helningsgrad (hvor bratt terrenget er), helningsvinkel (sørvendt vs. nordvendt), høyde over havet (i meter), vegetasjonstyper (5 ulike klasser, se Tabell 3) og NDVI-data, dvs. spiringsforhold om våren.

Delmål 1 i dette studiet var å integrere reindriftens egne erfaringer i både studiedesign og tolkning av resultater fra GPS-dataene. Vi henviser til kapittel 4.2 for en mer detaljert gjennomgang av endelig studiedesign.

Generelt sett sammenlignes arealbruken før anleggsarbeidet startet med arealbruken under og etter anleggsperioden. Anleggsvirksomheten startet den 10. juni 2013 og ble avsluttet september 2014 (Tore Martinsen, pers komm.). På bakgrunn av dette delte vi studieperioden inn i tre perioder, førperioden fra 1. september 2011 til 9. juni 2013, anleggsperioden fra 10. juni 2013 til 30. september 2014, og etter-fasen fra 1. oktober 2014 til 30. august 2019.

I forhold til avstand til vindparken har vi i alle analyser benyttet en kontinuerlig skala. Eneste unntaket er for valg av kalvingslokaliteter. For valg av kalvingslokalitet har vi kategorisert avstand fra vindparken inn i 4 soner, 0-4 km, 4-8 km, 8-12 km og lenger unna enn 12 km. Dette fordi vi har lite data (hver kalvingslokalitet er ett datapunkt) og analysene ble mer robuste ved å slå sammen arealer på denne måten. Det er mulig at inndeling av soner endres i endelige analyser.

For øvrig viser vi til sluttrapporten fra 2016 om mer detaljer rundt GPS-metodikken (Colman mfl. 2016).

3.3 Datainnsamling

Vi har i perioden fra høsten 2011 til og med høsten 2019 samlet inn GPS-data. Gjennomsnittlig har vi hatt i underkant av 30 GPS-sendere i drift, men med noe færre de siste par årene (Tabell 2). Vi har delt opp barmarsksesongen i 3 sesonger, dvs vår (fra de kommer om våren i slutten av april til 24. juni), sommer (25. juni til 31. august) og brunst/etter brunst (fra dyrene blir drevet nordover igjen rundt midten av september til 31. oktober)². Den relativt lange tidsserien er et godt utgangspunkt for å trekke sikrere konklusjoner om hvordan ulike faktorer, deriblant avstand til vindparken, påvirker fordelingen av reinsdyr.

I tillegg til GPS-data har vi også systematisert reindriftens egne erfaringer. Dette er gjort ved en rekke semistrukturerte samtaler hvor man har gått igjennom årssyklusen og diskutert hvordan reindriften selv erfarer at vindparken påvirker dyrenes arealbruk (se tabell 3 for oversikt over kommunikasjon). Eventuelt om det er andre faktorer som kan ha innvirkning på de endringer som har skjedd. Disse samtalene har pågått kontinuerlig, men de har vært mest grundige på høsten på slutten av hver feltsesong.

² Pga at driftsaktiviteter gjorde at dyrene, de fleste år, enten var i gjerdeanlegget ved Stjernevatnet, eventuelt sør for studieområdet i første halvdel av september, ble ikke data fra perioden 1-17 september inkludert i analysene.

Tabell 2 Oversikt over antall GPS-sendere i drift hvert enkelt år og sesong innenfor studieområdet.

År	Fase	Vår	Sommer	Høst
2011	Førfase	0	0	33
2012	Førfase	35	34	35
2013	Førfase for kalving, anleggsfase for sommer og høst	35	34	31
2014	Anleggsfase	21	19	23
2015	Driftsfase	33	33	26
2016	Driftsfase	30	32	29
2017	Driftsfase	22	23	27
2018	Driftsfase	23	20	18
2019	Driftsfase	20	18	0

Tabell 3 Kommunikasjon med ulike parter (mesteparten av kommunikasjonen med reindriften skjedde med Frode Utsi, men i felt ble samtaler også gjennomført med Magne Andersen og Stig Rune Smuk)

Kommunikasjon	Gjennomsnittlig antall ganger per år	Totalt (over 9 år)	Hensikt
Personlige møter med reindriften	2-3	20-25	Informasjonsutveksling i felt og over kart. Bli kjent med driften i distriktet, inklusiv produksjon, driv- og trekkmonster og naturlig arealbruk. Skape gjensidig tillitt og forstå hverandres synspunkter. Drift og vedlikehold av GPS-sendere.
Epost utveksling m/ vedlegg med reindriften	2-4	25-30	Kvalitetssikre tolkningen av informasjonsutvekslingen gitt i ulike møter og samtaler. Utsendelse av foreløpige resultater av GPS-analyser for videre diskusjon.
Telefonsamtaler med reindriften	7-10	75-100	Planlegge feltarbeid, diskutere foreløpige resultater, kvalitetssikre tolkning av informasjon og videre diskusjon av erfaringer
Årlige rapporter (ikke inkludert utkast) til oppdragsgiver og reindriften	1	9	Presentere fremdriften i prosjektet, inklusiv enkle foreløpige resultater (rapportering skjedde til Varanger kraft de 6 første årene og Landbruksdepartementet de siste 3 år, med kopi til reindriften).
Presentasjoner på konferanser og hos forvaltningsmyndigheter (reindriften har fått kopi av alle presentasjoner og mulighet til å kommentere disse)	0-1	4	Poster presentasjon av resultater på «14th Arctic Ungulate Conference» i 2015, Norge. Muntlig presentasjon av resultater på «Conference on Wind energy and Wildlife impacts» i 2017, Portugal. Muntlig presentasjon på «15th international Arctic Ungulate Conference» i 2019, Sverige, samt muntlig presentasjon av sluttresultatene hos Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE) i 2020.



Bilde 2. Bilde tatt fra nord mot sør langs adkomstveien på Rákkočearru-platået. Vindturbinene ses i bakgrunnen. På platået er det tilnærmet ingen vegetasjon. Bildet er tatt i retning sørøver.



Bilde 3. I overgangen der «vegetasjonsdekket» går over fra relativt god vegetasjon til mer eller mindre kontinuerlig steinur. Bildet er tatt i overkant av 300 meters høyde, dvs. 5-6 km innover langs adkomstveien. Bildet er tatt i retning nordover, dvs vekk fra vindparken.

4. RESULTATER

4.1 Reindriftens egne erfaringer om vindparkens påvirkning på arealbruk og adferd

Et viktig delmål for dette studiet var å integrere reindriftens egen kunnskap og erfaringer før man konkluderer om virkninger av vindparken (delmål 1). Som vist over har det derfor blitt lagt stor vekt på å diskutere hva reindriften selv har erfart igjennom de årene studiet har pågått (Tabell 3). I dette kapitlet går vi derfor igjennom hva reindriften selv har erfart av effekter fra vindparken og hva de mener er viktig å fokusere på.

Kort fortalt har reindriften erfart at vindparken på Ráikkočearru påvirker reinsdyrene negativt. Dette gjelder hele barmarksperioden. Noen av de negative effektene blir avbøtet med økt arbeidsintensitet og noe endret driftsstrategi fra reindriften sin side, mens andre effekter ikke har vært mulig å avbøte. Mer detaljerte erfaringer for hver sesong er beskrevet under (se også kart 1 hvor den tradisjonelle driv og trekkmonsteret er visualisert, samt reindriftens erfaring av hvordan dette har blitt påvirket av vindparken).

4.1.1 Erfaringer med vindparken om våren (april til 24. juni)

Når dyrene kommer til Kongfjorddalen, beveger en stor del av flokken seg tradisjonelt videre nordover langs Kongsfjorden (Figur 1), men reindriften erfarer nå at dyrene generelt har endret adferd når de kommer til disse områdene (Kart 1, vår). Allerede fra områdene rundt Nikko-Per fjellet kan dyrene begynne å reagere på det reindriften mener er visuelle stimuli fra vindparken. Fjellryggene fra og med Nikko-Per fjellet og videre nordover har fått endret bruk. Ikke bare er erfaringen at det visuelle inntrykket fra vindparken har redusert bruken av ryggene, men når dyrene kommer opp på de ulike ryggene, kan vindparken fungere som en barriere mot trekk videre nordover. Normalt så skal de dyrene som kommer opp på Nikko-Per fjellet trekke videre ned i dalen på nordsiden av fjellet og så trekke langs dalgangene videre nord og nordøstover, eventuelt over dalen og opp på neste rygg. Men etter at vindparken kom så snur en del flokken når de kommer opp på disse høydedragene og trekker isteden enten inn Risfjorddalen sørvestover og videre langs Langdalen over til Gulgodalen, eller de trekker tilbake sørover.

Hvis dyrene kommer helt til Vestre-Risfjorden og områdene rundt Kvalvikhøgda går det bedre. Da snur dyrene sjeldnere, men de oppholder seg lavere i terrenget enn før, dvs at dyrene også i disse områdene beveger seg oftere nede i dalgangene ute av syne for vindturbinene sammenlignet med tidligere. Den viktigste endringen er likevel at det er færre dyr som kommer langt opp mot nordøst, sammenlignet med før. Flere dyr trekker nordvest på sørsiden av vindparken sammenlignet med tidligere (Kart 1, vår). Flere dyr trekker også sørover igjen. Noe som har ført til betydelig økt kantgjeting og mer arbeid med å hente inn igjen flokker og drive dem tilbake nordover.

Reindriftens konklusjon: Hovedtrekket om våren langs kysten forbi vindparken på nordsiden av vindparken har blitt kraftig redusert. Dette er et totalinntrykk basert på mange faktorer og gjelder også når man hensyntar at dyrene ble drevet direkte til områdene vest for vindparken våren 2016. Det er færre tydelige sporrekker som går nordover enn før, mindre andre spor etter dyr, samt at også lokalbefolkningen er overrasket over at det er færre dyr langs kysten

enn før. Dette er en rimelig smal passasje med dype daler, bratte høydedrag og områdene er allerede påvirket av noe menneskelig aktivitet. Den visuelle forstyrrelsen fra vindparken som har kommet på toppen av dette kan derfor ha medført relativt store effekter.

Barriereeffekter fra adkomstveien kan også være et element. Adkomstveien til vindparken har blitt brøytet tidlig enkelte år og den kan dermed ha fungert som en fysisk barriere, men reindriften påpeker at hvis veien var årsaken til barrieren så skulle dyrene ha kommet nærmere før de snudde sørover eller vestover. På bakgrunn av dette mener reindriften det er mer sannsynlig at det er det visuelle som er hovedfaktoren til endringene. Inntrykket forsterkes av at reindriften erfarer at effektene er størst i perioder med fint vær (god sikt), noe som selvfølgelig ikke påvirker den fysiske barrieren fra veien (men kan påvirke trafikken på veien og synligheten av denne).

Ved å øke kantgjetingen tidlig vår i disse områdene mener reindriften at de har klart å avbøte for de mest negative effektene fra vindparken (at dyrene trekker sørover igjen og ut av hovedbeitet om våren). Reinbeitedistriktet påpeker imidlertid at barmarksbeitene likevel blir dårligere utnyttet om våren etter at vindparken kom siden færre dyr nå trekker forbi på nordsiden av vindparken før kalving sammenlignet med tidligere.

4.1.2 Erfaringer med vindparken om sommeren (25. juni til 30. august)

Sirkeltrekket (se seksjon 3.1) rundt Ráikkočearru har blitt svakere. Det er i den sørvestre eller sørlige delen trekket stopper opp. Tradisjonelt var det slik at når dyrene trakk forbi på nordsiden av der vindparken ligger i dag, trakk dyrene oppover (sørøstover) smådalene på sørvestsiden av der vindparken nå står, for eksempel opp Ner-Raggobekken og videre over mot Vestre Ris og til Meresvarri på østsiden utover sommeren. Deretter videre oppover mot Sandfjorddalen og Kvalvikfjellet. Dette er relativt store områder med små lommer med grøntareal inne imellom i steinura, både på vest og østsiden av Ráikkočearru. Disse høyereliggende områdene er lenger snødekt om våren og benyttes derfor først litt seinere på sesongen. Det er mye næringsrik spiring i alle disse smådalene, nesten helt opp mot selve plataet på Ráikkočearru. Kombinasjonen av fersk spiring og fortsatt noen små snøflekker gjør disse beitelommene til gode sommerbeiter, spesielt på varme dager med insektsplage. Kryssing over plataet, fra vest til øst, skjer vanligvis ved vannet som ligger 415 moh. samt i det lille søkket rett på nordsiden av høyde 446. Lommer med vegetasjon på østsiden finnes litt nede i fjellsiden, på oversiden av Aldojojokha, rett under Storvarden, og nedover hele veien ned mot Sandfjorddalen. Normalt trekker reinen videre nordover og man så tidligere ofte store ansamlinger med simle/kalveflokker ved Sandfjordfjellet. Reindriften får etter vindparken kom ofte spørsmål fra lokalbefolkningen om hvorfor det ikke er noen simleflokker med småkalv i Sandfjorden, Sandfjord-Løkvika, ved juni/juli etter kalving. Dette gjelder også helt ned mot Kjølnesaksla, Veddalselva og Storelva. Generelt er trekket her avhengig av vindretning, og kan gå begge veier. Erfaringen etter etablering av vindparken er at trekket begge veier har blitt svakere (Kart 1, sommer).

Reindriften erfarer også at områdebruken også har endret seg på mindre skala, dvs høydedragene nå blir mindre utnyttet, men dette kan variere mye avhengig av skydekke og siktforhold. Dvs det er først og fremst når det er god sikt og vindturbinene er lette å se at høydedragene og høytliggende områder langs den siden som vender mot vindparken blir mindre brukt sammenlignet med tidligere (Kart 1, sommer).

Reindriftens konklusjoner: Pga at sirkeltrekket om sommeren har blitt svakere begynner trekket sørover tidligere enn før. Dette gjør at dyr kommer tidligere til beitehagen sammenlignet med før, noe som igjen fører til betydelig merarbeid for reindriften da dyrene ofte må drives tilbake til Kongsfjorddal-området (for å unngå overbeite i beitehageområdet). Etter at vindparken kom har opp mot 1500-2000 rein blitt drevet tilbake nordover pga de kommer for raskt sørover. Tradisjonelt kom det svært sjelden dyr inn i de sørligste områdene før ca. 20. juli, men etter at vindparken kom så kan det være dyr her allerede fra slutten av juni (Kart 1, sommer).

Selv om de negative effektene i stor grad foreløpig blir avbøtet med økt arbeidsinnsats fra reindriften side, er det usikkert hvordan dette vil fungere på sikt. Dette siden reindriften oppfatning er at dyrene preferer områder som er utenfor syne for vindparken. Dermed kan man få større press, slitasje og nedtråkking av beiter utenfor syne, noe som igjen, på sikt, kan redusere bruken av nærområdene til vindparken ytterligere (fordi det ikke er igjen gode beiter utenfor syne av turbinene).

4.1.3 Erfaringer med vindparken tidlig høst, før brunst (første halvdel av september, ikke analysert med GPS)

Dyrene trekker sørover av seg selv utover seinsommeren, men tradisjonelt har mange dyr blitt igjen i den nordlige delen og distriktet må hvert år drive de dyrene som er igjen i den nordlige delen sørover i løpet av september.

De dyrene som er igjen i den nordlige delen står oftest spredt og det kan ta opp mot nesten et par uker å samle disse dyra før man driver de samlet videre sørover. Da det vanligvis er mye fint grøntbeite helt ut september oppholder dyrene seg ofte i de samme frodige beitene som har blitt brukt tidligere om sommeren (så lenge det ikke kommer snø). Dette gjelder også helt nede ved vannkanten ved ulike småvann hvor det grønt og fint utover seinsommeren.

Reindriften konklusjon: Selve oppsamlinga starter fra Kongsfjorddalen, Sandfjord og Risfjorden (fra øst) og man samler dyrene mot vest opp Langfjorddalen, til Luostelanleahki-området. Deretter Berlevågsiden, opp fra Kjølneset, begge sider av Veddalen, oppunder Rákkočearru, og Storelva, Midtfjellet og Kvitnesfjellet/Tanahorn for så å gå videre langs Molvika og fra Baikacearu, med oppsamling til Rakkojalggas (hele nordområdet samles hit). Når alle reinen er samlet ved Rakkojalggas starter drivet mot resten av flokken, via Gåsvatnet. Deretter drives alt samlet mot oppsamlingsområdet i sør, gjerne i september. Det er spesielt denne oppsamlinga som er betydelig redusert. Nå er det vanligvis mellom 700 og 1000 dyr som samles i løpet av perioden, mens før vindparken kom var det ofte 2000, og ofte ble dyra da samlet i to omganger. Det er omtrent samme andel bukk i disse flokkene nå sammenlignet med før, men mange av de frodige beitene som ligger ute av syne for vindparken har fått større ansamlinger av dyr sammenlignet med tidligere. I september blir det også mørkere og dårligere vær, dvs vindparkens visuelle bilde er sannsynligvis dårligere. Hvis de visuelle forholdene hadde vært bedre om høsten så mener reindriften at antall dyr som hadde vært igjen i nord hadde vært enda færre. Det er også en bekymring hos reindriften at frodige beiter ute av syne for vindparken blir tråkket ned eller overbeitet. Da vil de negative effektene på lang sikt bli enda større.

4.1.4 Erfaringer med vindparken om sein høst, brunst og etter brunstperioden (ca. midten av september til 31. oktober)

Etter at alle dyrene har vært igjennom skillegjerdet ved Stjernevatnet, blir dyrene drevet i samlet flokk nordover igjen før brunsten. Dyrene blir da drevet helt nord til Eidelva i Molvikdalen, mens deler av flokken kan bli drevet videre over til Kvitnesfjellet, på nordvestsiden av dalen. Flokken(e) deler seg tradisjonelt opp i småflokker og deler seg utover et større område, langs hele kyststripa fra Baikoccearro, rundt Berlevåg og ved Kjølnes. Dyr kommer da også ofte over til østsiden av Rákkočearru. Når brunsten går mot slutten fra ca. 10. oktober så trekker dyrene tilbake sørover for egen maskin. Ingen år er like og noen år er brunsten tidligere, men etter at brunsten er ferdig tar det ikke mange dager før de første dyrene er tilbake i oppsamlingsområdet ved Austertana.

Høsten begynner det å bli kortere dager og oftere vær med relativt dårlig sikt. Dette har igjen ført til at det er mindre press på områder utenfor syne av vindparken. I hvert fall sammenlignet med vår og sommer.

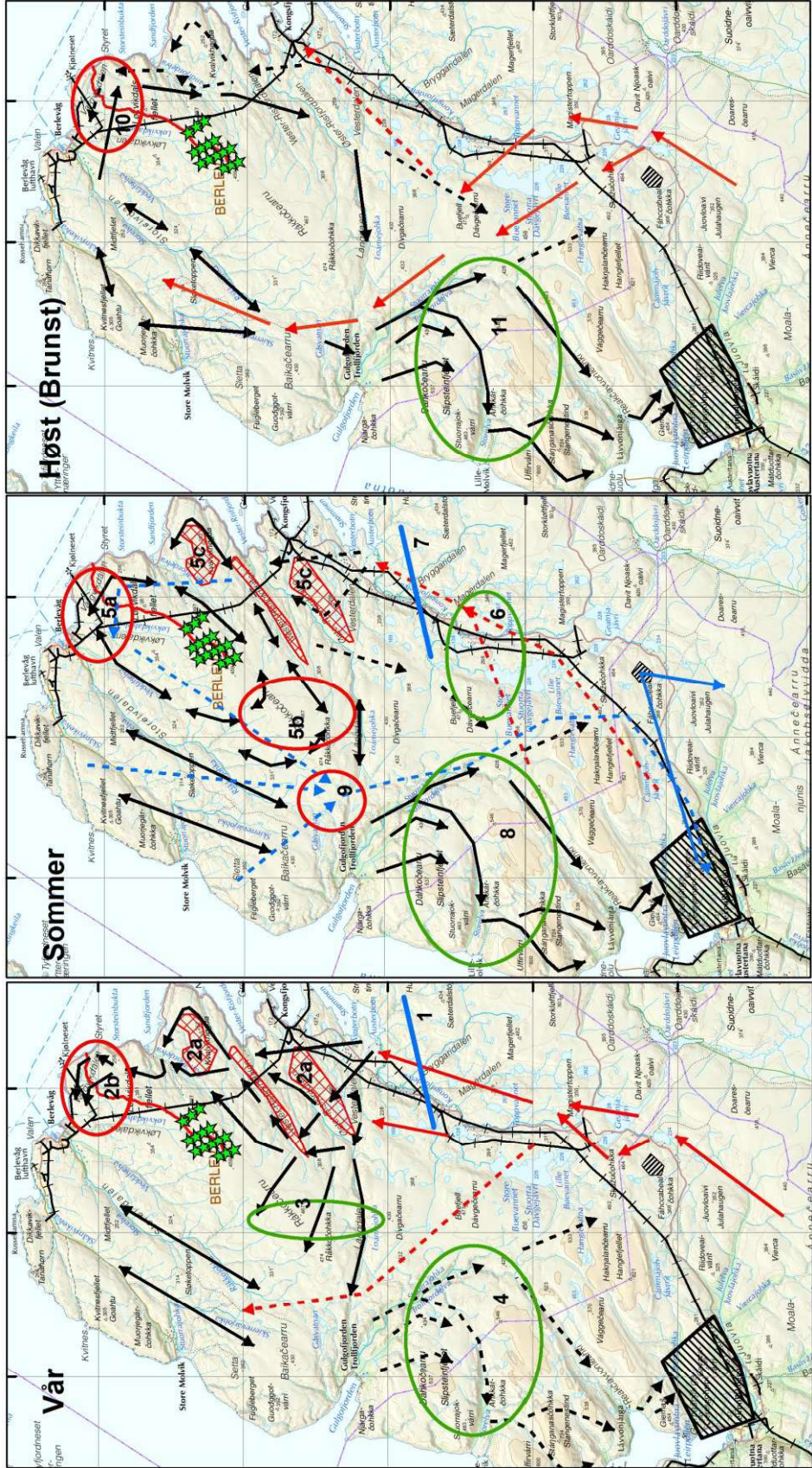
Reindriftens konklusjon: Stort sett alle dyrene kommer tilbake sørover av seg selv også etter at vindparken kom. Det har de alltid gjort, men etter at vindparken kom, trekker dyrene i mye større grad tilbake sørover på vestsiden av vindparken. Det er nå svært få rein som trekker over til østsiden av Rákkočearru og sørover derifra. Tidligere kunne opp mot 20-30 % trekke over til østsiden, og disse dyrene kom da inn i trekkmønsteret til resten av flokken via Langdalen. Etter at vindparken ble bygget, er det nesten ingen dyr som kommer inn via Langdalen. De aller fleste dyrene holder seg på vestsiden av Rákkočearru. Som en følge av dette kommer de nå i større grad raskere tilbake sørover sammenlignet med tidligere.

De visuelle effektene er i praksis mindre om høsten. Men reindriften påpeker at dyrene fortsatt, dvs. på dagtid og i perioder med fint vær, prefererer områder som er utenfor syne for vindparken.

4.1.5 Oppsummering av reindriften erfaringer (tallene refererer til de samme tallene i kart 1):

- 1: Økt kantbevokning i Kongsfjorddalen for å hindre dyr å trekke sørover igjen om våren
- 2: Redusert bruk av rygger som er i syne av vindturbinene (2a) samt redusert trekk på nordsiden av vindparken, fra øst til vest (2b)
- 3: Økt trekk på sørsiden av vindparken, fra øst til vest
- 4: Tidligere trekk tilbake sørover fra kalvingsområdene. Kan allerede nå skje i slutten av vårsesongen
- 5: Redusert sirkeltrekk rundt Rákkočearru plataet, begge veier, på både nordsiden (5 a) og sørsiden (5 b)
- 6: Økt driv nordover igjen fordi dyrene kommer sørover tidligere enn før (både på slutten av vårsesongen og tidlig sommer)
- 7: Økt kantbevokning i Kongsfjorddalen for å hindre at dyr trekker sørover etter at de har blitt drevet sørfra til Kongfjorden (se punkt 6)
- 8: Økt trekk sørover tidligere enn før
- 9: Redusert oppsamlingsdriv sørover på slutten av sommeren (i september på slutten av kalvemerlingsperioden)
- 10: Redusert trekk på nordsiden av vindparken, fra vest til øst
- 11: Tidligere og raskere trekk sørover igjen etter brunst

Kart 1:
Reindriftens tradisjonelle trekk og drivmønster de ulike sesonger, samt hvordan reindriften erfarer at dette har blitt påvirket av vindparken etter at den ble bygget



★	Vind turbiner	○	Områder med redusert trekk/driv etter utbygging
→	Hoveddriv i begynnelsen av sesongen	○	Områder med økt tidligere trekk eller driving
→	Mindre brukte driv i begynnelsen av sesongen	○	Områder med økt "kantbevokning"
→	Hovedtrekk	—	Adkomstvei
→	Hovedtrekk (begge veier)	—	Kraftledninger
→	Mindre brukte trekk	—	Hovedoppsamlingsområde
		—	Merke- og slaktegrjer

— Drive i forbindelse med samling
 — Drive i forbindelse med slaking/merking
 — Fjellrygger med redusert bruk
 — Adkomstvei
 — Kraftledninger
 — Hovedoppsamlingsområde
 — Merke- og slaktegrjer

0 5 10 Km
 N

7800000 400000 600000

4.2 GPS-analyser

Vi har analysert sesongmessige forskjeller for vår (fra dyrene kommer til området i slutten av april-24. juni), sommer (25. juni-30. august) og høst (fra dyrene blir drevet tilbake nordover i midten av september-31. oktober), både før-, under- og etter anleggsperioden for hver sesong. Posisjoner fra 48 timer før/etter at de kommer inn i gjerdeanlegget er også fjernet fra det endelige datasettet som ble analysert. Det samme har data mindre enn 48 timer etter at dyrene ble drevet inn igjen i området hver vår og hver høst (før brunst). I tillegg har vi definert kalvingstidspunktene på bakgrunn av «Residence time» (RT) - analyser³ og analysert fordelingen av dette i de ulike periodene.

Hovedmålet i dette prosjektet var å undersøke hvordan avstand til vindpark påvirker arealbruken til dyrene. Det var også viktig å undersøke de visuelle effektene av vindparken (delmål 2). I tillegg, basert på samtaler med reindriftens og vektlegging av reindriftens egne erfaringer (delmål 1, se avsnitt over), har vi i dette studiet valg å se nærmere på følgende problemstillinger.

1. Redusert/endret bruk av trekk-korridorer.
 - a. Vi presenterer enkle analyser av forskjeller mellom år for trekk på nordsiden av vindparken og over selve plataet. Dette for å se om antall/andel dyr som trekker rundt Rákkočearru har endret seg etter at vindparken ble etablert. Det understrekes at dette er kun enkle presentasjoner og er foreløpig kun gjort for våren.
2. Ulike effekter i ulike delområder.
 - a. Vi har analysert to ulike delområder hver for seg, nærmere bestemt delområde 1) vestsiden av vindparken, og delområde 2) østsiden av vindparken. Dette for å se om effektene er større på sørøstsiden av vindparken sammenlignet med nordvestsiden.
3. Reindriften mener det er viktig å vurdere effekter ut ifra at hele sommerbeite nord og vest for fylkesvei 888 er tilgjengelig hvert år.
 - a. Vi mener det ikke er sikkert at hele studieområdet er tilgjengelig for alle dyrene som er innenfor dette hovedområdet hvert år. For dataene presentert på AUC-konferansen i Sverige 2019 var flokkens totale årlige hjemmeområde definert som tilgjengelig område (Eftestøl mfl. 2019⁴). Vi er imidlertid enige med reindriften at det er usikkert hva som er tilgjengelig og hva som ikke er tilgjengelig. I denne sluttrapporten presenterer vi derfor endringer i arealbruken med utgangspunkt i at hele sommerbeite nord og øst for fylkesvei

³ RT-analyser er analyser av bevegelsesmønsteret til de GPS-merka dyra, dvs. hvor lenge dyrene fortløpende forblir innenfor en radius av x antall meter (vurdert på bakgrunn av 3 timers GPS-data). Når denne verdien plutselig øker brått i kalvingsperioden, og blir værende høy noen dager, tilsier det at dyrene stopper helt opp og det er da vi antar at kalving skjer. For mer informasjon, se Barraquand og Benhamou 2008. *Animal Movements in Heterogeneous Landscapes: Identifying Profitable Places and Homogeneous Movement Bouts Ecology* 89:3336-3348 doi:Doi 10.1890/08-0162.1

⁴ Sindre Eftestøl, Diress Tsegaye, Kjetil Flydal and Jonathan E. Colman 2019. Raggovidda wind farm (WF) – Do reindeer avoid areas in-view of wind turbines? Preliminary results for Spring. Arctic Ungulate Conference 12-16 August 2019, Jokkmokk, Sweden

888 er tilgjengelig. Vi vil imidlertid understreke at det ved vitenskapelig publisering vil utføres flere analyser på ulike skalaer.

4. Mindre effekter under ekstremperioder.
 - a. Vi har inkludert NDVI-data i analysene. Dette for å se nærmere på effekter av ekstrem-år, dvs år med begrenset beite. Spesielt 2014 og 2017 var ekstreme år ifølge reindriften i så måte. NDVI-data er basert på satellittbilder og gir estimat på når grøntbeiter blir tilgjengelig på våren.

I diskusjonen har vi diskutert likheter og ulikheter mellom GPS-analysene og reindriften egne erfaringer, og vurdert om noe av ulikhetene kan si noe om hvordan man kan redusere effektene av en vindpark (delmål 3).



Bilde 4 Eksempel på GPS-merket reinsdyr.. Foto Jonathan E. Colman.

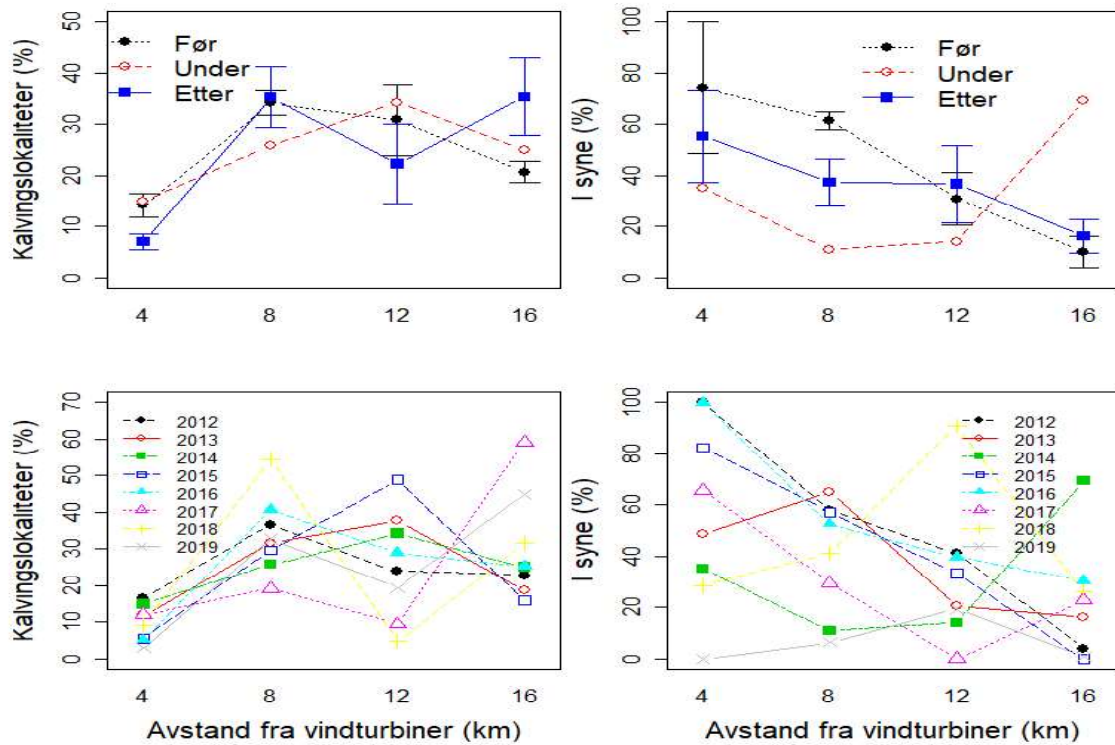
4.2.1 Resultater fra GPS-analysene om våren

Kalvingslokaliteter

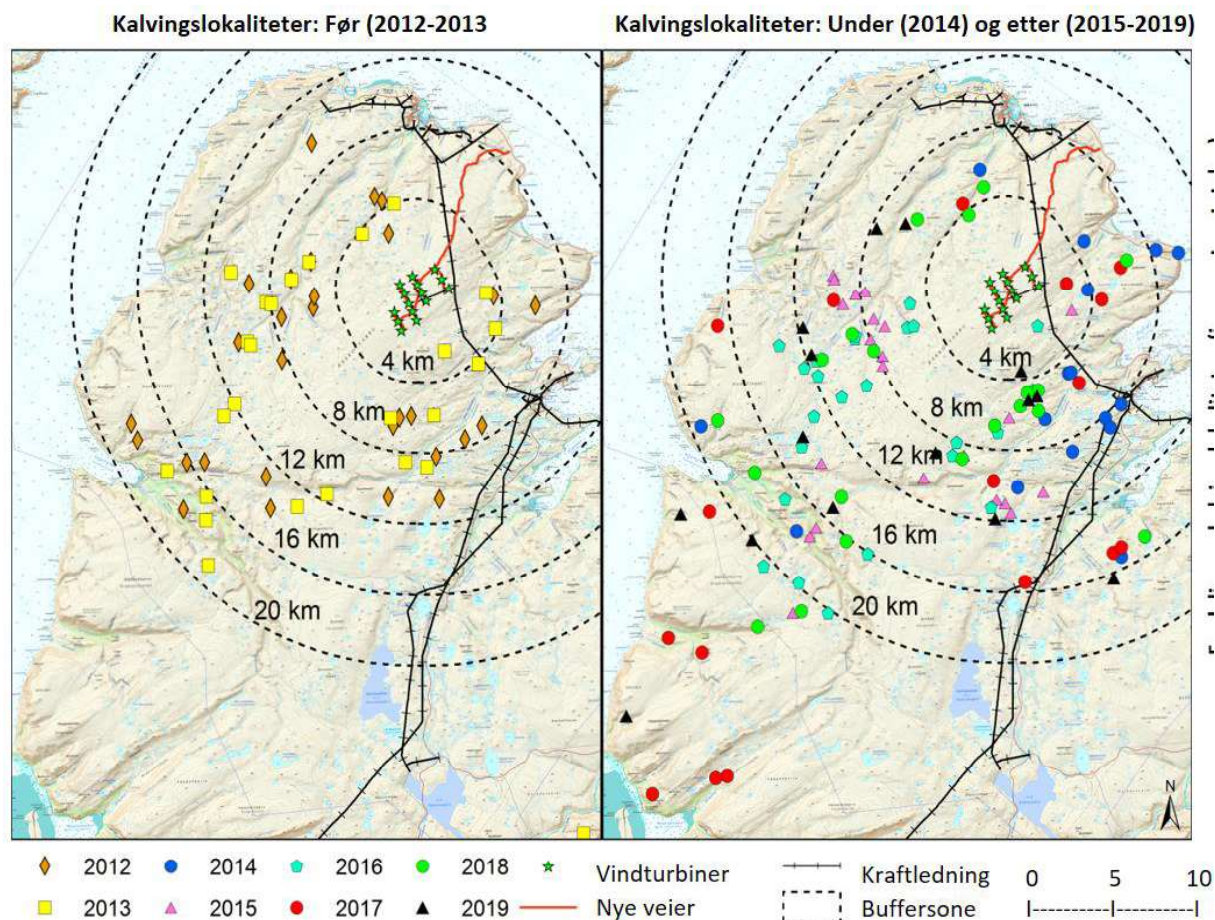
Andel dyr som kalvet i områder mindre enn 4 km fra vindparken ble redusert fra før-perioden til driftsperioden, fra ca. 15 % vs. ca. 8 %. Det var ingen særlige endringer i sonene mellom 4 km og 12 km. I sonen lengst unna, dvs. mer enn 12 km unna vindparken økte kalvingen i driftsperioden sammenlignet med førperioden, fra 20 % til 35 % (Fig 2). For anleggsfasen var resultatene noe mer uklare. Både før og under anleggsfasen kalvet ca. 15 % av alle dyrene i sonen 0-4 km, men antall dyr som kalvet i sonen 4-8 km ble betydelig redusert i anleggsfasen

sammenlignet med førperioden, fra ca 35 % til kun ca. 25 %. Situasjonen var omvendt i områder som lå lenger unna enn 8 km, hvor andelen simler som kalvet ble redusert fra ca. 50 % i førperioden til ca. 40 % i anleggsfasen. Siden det er relativt store forskjeller mellom år (Figur 2) og vi kun har 1 år med anleggsdata er det ikke mulig å konkludere med at avstand til vindparken hadde noen negativ virkning på valg av kalvingslokalitet i anleggsperioden. Det er likevel viktig å nevne at færre dyr kalvet vest for vindparken under anleggsfasen sammenlignet med både før- og driftsperioden (Fig. 3). Dette kan være forårsaket av at trekket fra øst til vest om våren (som i stor grad går på nordsiden av vindparken) har fått redusert bruk. Dette vil igjen påvirke arealbruken totalt sett, selv om avstand til vindparken ikke har noen effekt (se også avsnitt om barrierевirkninger lenger ned).

Når det gjelder effekten av i syne/ikke i syne ser den ut til å være relativt klar. Det er en redusert preferanse for kalvingslokaliteter i syne innenfor områder helt opp til 8 km fra vindparken. Det er riktignok ikke signifikante forskjeller i sonen 0-4 km, men det er en klar trend. Man må i slike tilfeller være klar over at det er få dyr som kalver innenfor 0-4 km sonen totalt sett, så forskjellene må være store for at effektene skal bli signifikante. Sammen med reduksjonen i sonen 4-8 km fra vindparken (hvor vi også har betydelig mer data) gjør at vi konkluderer at det var en reduksjon i bruken av kalvingslokaliteter i syne for vindparken ved avstander helt opp mot 8 km. Dette betyr ikke at de forlot områdene helt, men at de dyrene som kalvet innenfor disse områdene i større grad prefererte områder som ikke var i syne for vindparken etter at den ble bygget. For analysene på kalvingslokaliteter vil imidlertid understreke at data på værforhold (sikt og om vindparken i det hele tatt er i syne) eller om vindturbinene som er i syne i det hele tatt er i drift (vind > 4 m/s) ikke er inkludert. Ei heller er ulikheter beiteforhold mellom år. Dette fordi det ikke har vært nok data til å inkludere andre faktorer. Man skal derfor være forsiktig med å si noe sikkert om årsakssammenhengene, til tross for at vi har førdata.



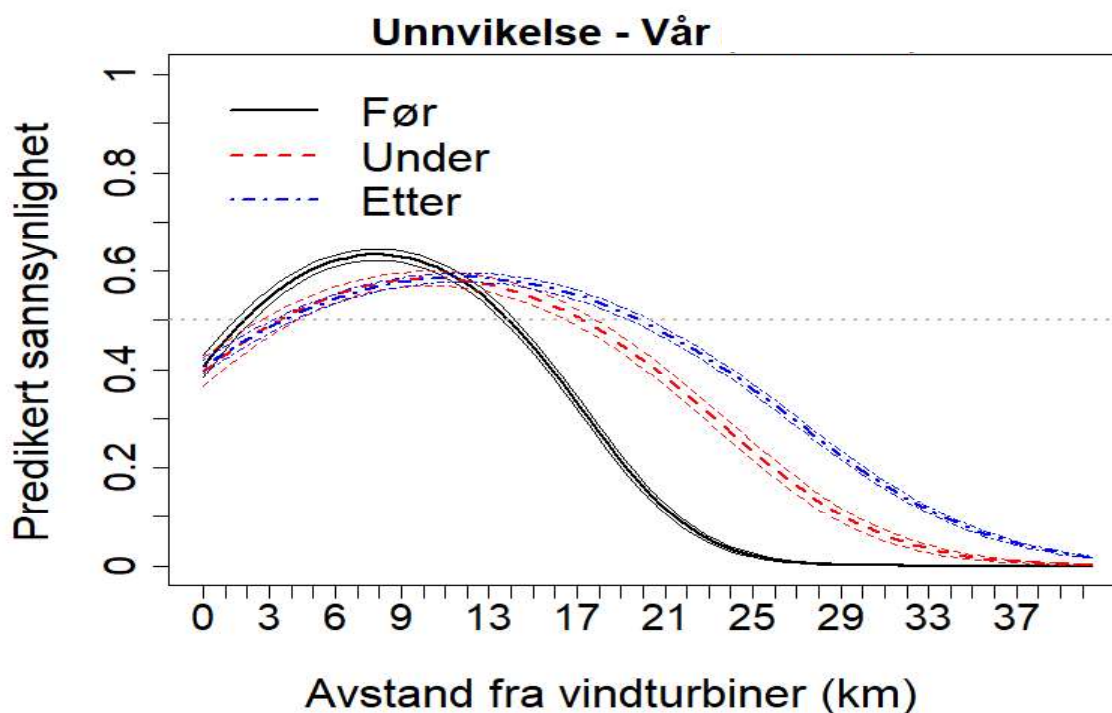
Figur 2 Øverst til venstre viser fordeling av kalvingslokaliteter, før-, under og etter anleggsperioden, i forhold til avstand til vindturbinene. Øverst til høyre er andel innenfor hver avstandssone som kalver i områder som er i syne for minimum 1 turbin. De to nederste figurene viser det samme, men per år (2012-2013= før, 2014= under og 2015-2019= etter).



Figur 3 Fordeling av kalvingslokaliteter, før, under og etter anleggsperioden. Av figuren til høyre ser vi at det er svært få dyr som kalver vest for vindparken i 2014, dvs under anleggsperioden.

Arealbruk om våren

I tillegg til å se på valg av kalvingslokalitet har vi også vurdert arealbruken resten av våren, og reinsdyrene har i denne perioden benyttet nærområdene til vindparken betydelig mindre etter at vindparken kom i drift sammenlignet med før den kom i drift. Grovt sett er det en redusert bruk av områder mellom ca. 2 km og 10 km både under og etter anleggsfase sammenlignet med før (Figur 4, Tabell 4). Tyngdepunktet i bruken om våren er forflyttet fra ca. 6-8 km fra vindparken til 12-13 km fra vindparken. Den maksimale tettheten innenfor de mest intenst brukte områdene har også blitt noe redusert. Det er viktig å synliggjøre at dette ikke nødvendigvis er den eneste effekten. Hvis man ser på Figur 4 er det også endringer lengre vekk fra vindparken. Da er situasjonen imidlertid omvendt, dvs bruken er betydelig større i etterperioden sammenlignet med førperioden. Dette stemmer bra med reindriftenes egne opplysninger om at dyrene trekker raskere sørover (vekk fra vindparken) i årene etter at vindparken ble bygget. Av år til år analysene ser vi at det spesielt er i 2017 at dyrene er langt unna vindparken (Figur 5). Dette året var det mange dyr som kalvet relativt langt sør innenfor studieområdet (se også Figur 3), noe som sannsynligvis ikke hadde noe med vindparken å gjøre men hadde sammenheng med vanskelige beiteforhold og forsinket trekk for en del av dyrene tidlig vår. Dette vil bli undersøkt nærmere i det videre arbeidet.

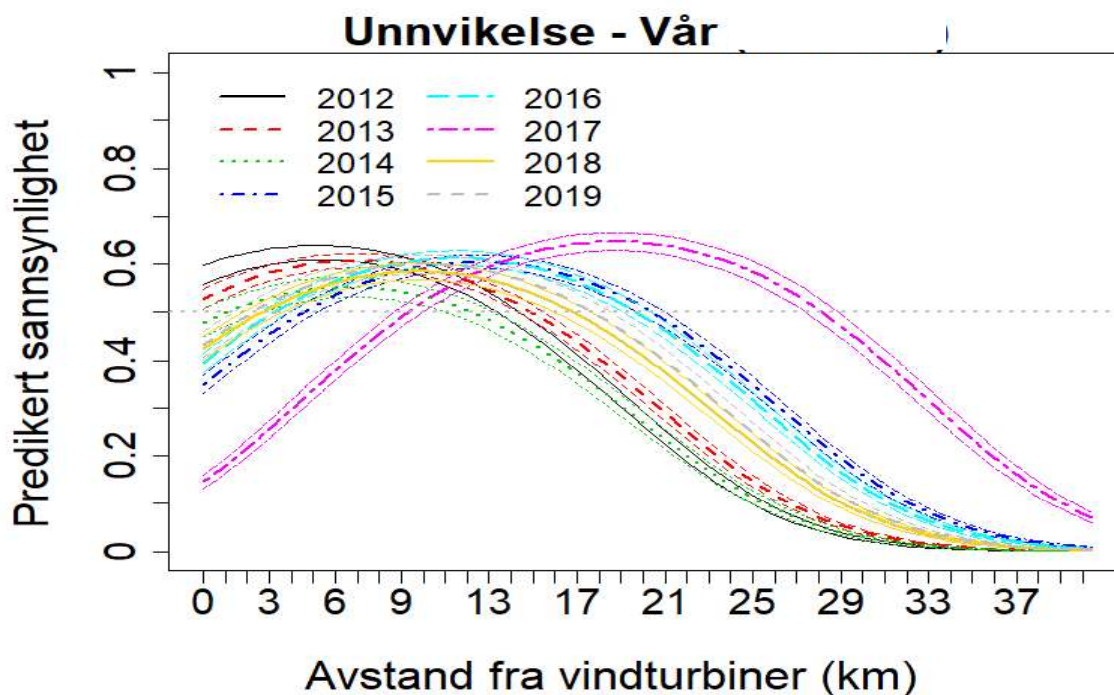


Figur 4 Fordeling av dyr innenfor hele studieområde, før- under- og etter anleggsperioden. Hvis kurven er over 0,5 så er det mer dyr her enn forventet ut ifra tilfeldighetene.

Tabell 4 Resultater av arealbruken om våren innenfor hele studieområde (tilsvare effektene i Figur 6).

Effekter - Vår	Estimat	SE	Z verdi	P verdi
Intercept	2.055	0.043	47.437	<0.001
Impediment og snøbreer	-2.238	0.036	-62.396	<0.001
Hei	-1.505	0.037	-40.630	<0.001
Andre fjellrygger*	-1.484	0.038	-39.427	<0.001
Annet**	-1.630	0.038	-42.736	<0.001
Under	-0.031	0.033	-0.956	0.339
Etter	0.070	0.032	2.195	0.028
Avstand til vindturbiner	-1.871	0.030	-62.212	<0.001
Avstand til vindturbiner ²	-1.428	0.029	-48.711	<0.001
NDVI	1.045	0.027	39.000	<0.001
Høyde				
Helningsgrad	0.058	0.005	10.636	<0.001
Helningsvinkel	0.106	0.005	19.962	<0.001
Under: Avstand til vindturbiner	1.192	0.037	32.058	<0.001
Etter: Avstand til vindturbiner	1.500	0.031	48.163	<0.001
Under: Avstand til vindturbiner ²	0.771	0.037	20.707	<0.001
Etter: Avstand til vindturbiner ²	1.004	0.030	33.399	<0.001

* Andre fjellrygger er "gress og lavrygger". ** Annet er "Barskog, myr, innmark, tettsteder og uklassifiserte områder. «Lav og bjørkeskog» er brukt som referanse for habitatstypene, mens før-perioden er brukt som referanse for periode (før, under og etter).

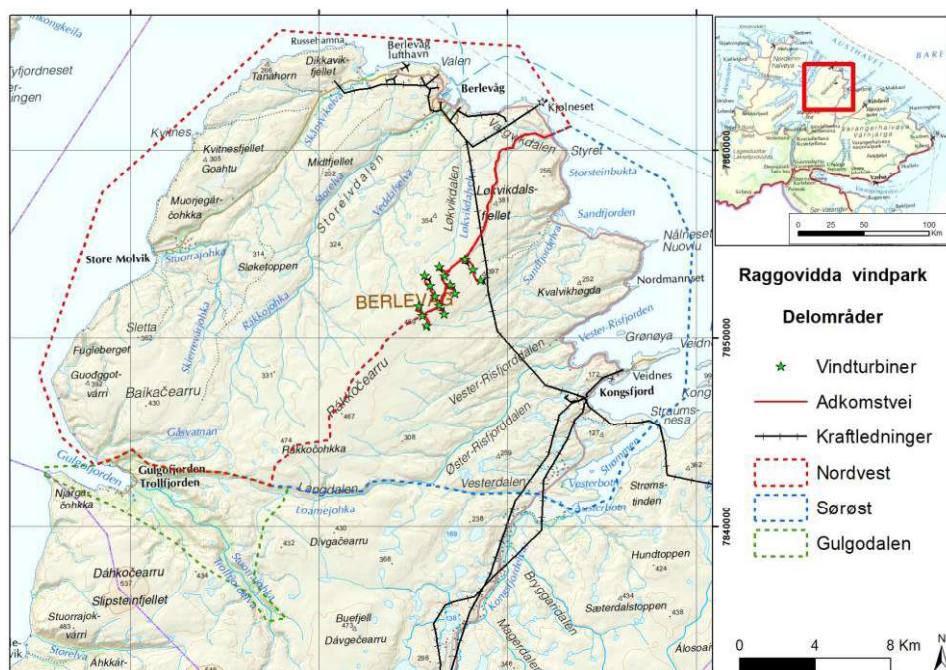


Figur 5 Fordeling av dyr innenfor hele studieområde, de enkelte år om våren (2012-2013= før, 2014= under og 2015-2019 = etter). Hvis kurven er over 0,5 så er det mer dyr her enn forventet ut ifra tilfeldighetene.

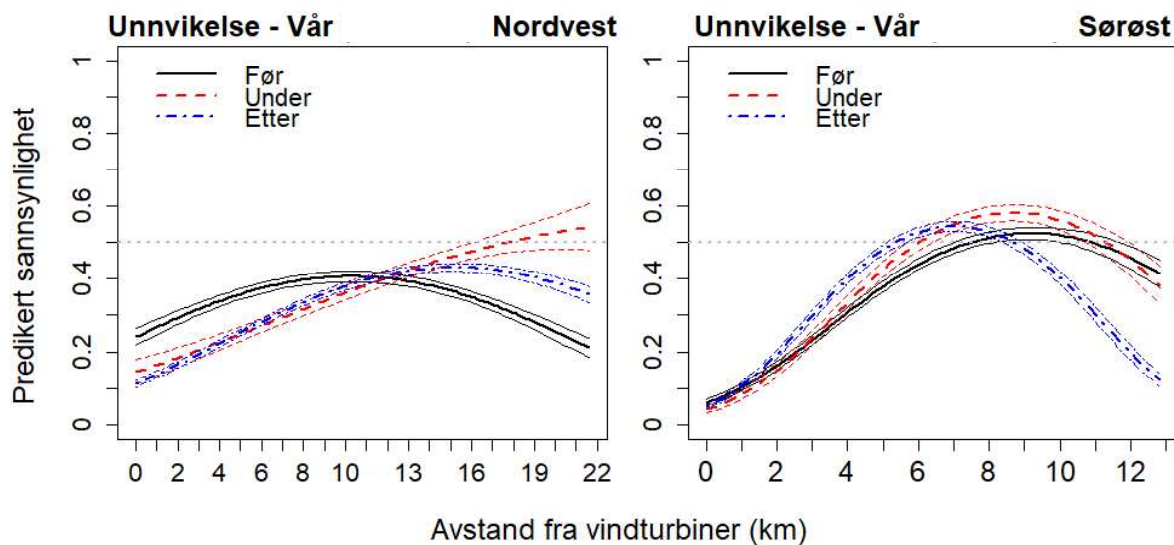
Når det gjelder arealbruken i ulike delområder (i områdene henholdsvis nordvest⁵ og sørøst for vindparken, se Figur 6) var effektene forskjellige, avhengig av hvilket delområde dyrene befant seg i. I områdene nordvest for vindparken var det en kraftig reduksjon av dyr i områder nærmere enn ca. 10 km til vindparken i driftsperioden sammenlignet med førperioden. Reduksjonen var størst helt inntil vindparken (ca. 50 % reduksjon) og ble svakere jo lenger unna dyrene oppholdt seg. For den sørøstlige delen var resultatene omvendt. Der er det faktisk en økning i bruken opp til ca. 8 km unna vindparken på mellom 0 og 20 %, i driftsperioden sammenlignet med førperioden (Figur 7)⁶. Av kart 2 så ser vi at det spesielt er Gulgodalen som har fått økt bruk i driftsperioden, mens det er områdene rett sør for Berlevåg og områdene rundt Kvalvikhøgda som har fått mest redusert bruk. Av kart 2 ser vi også at spesielt i 2017 ble områder langt sør benyttet mest. Dette har sannsynligvis ingenting med vindparken å gjøre, men vanskelige beiteforhold denne våren. Det er viktig å påpeke at delområdet sørøst for vindparken totalt sett har fått betydelig redusert bruk i driftsperioden sammenlignet med førperioden (Tabell 5).

⁵ For disse analysene er Gulgodalen (se figur 6) inkludert i det nordvestlige området.

⁶ I analysene for hvert delområde har vi generert et nytt sett med tilfeldige punkter som tilsvarer antallet reelle punkter slik at den relative bruken innenfor hvert område skal være lettere å sammenligne.



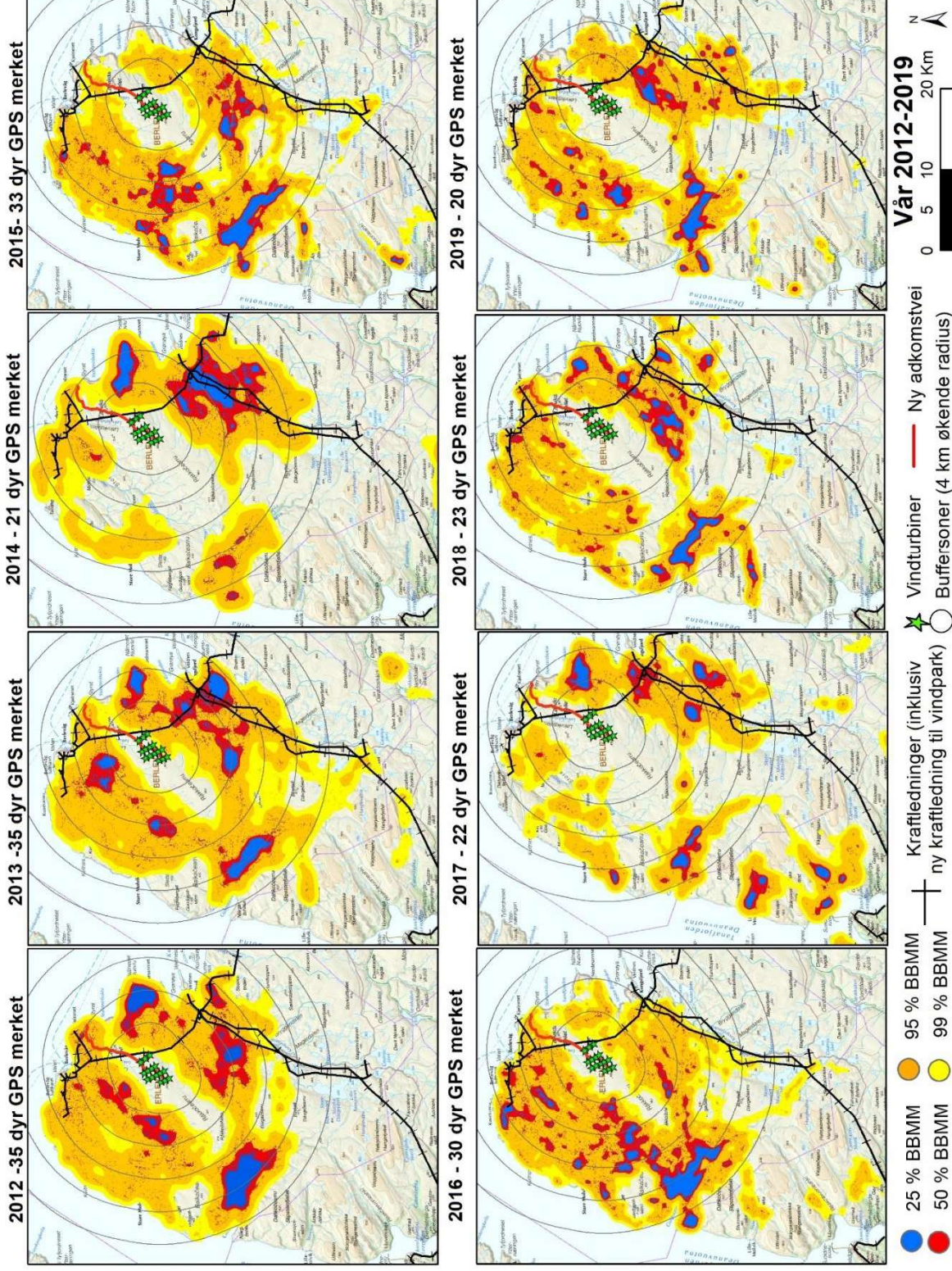
Figur 6 Avgrensningen for de to hoveddelområdene. Gulgodalen var inkludert i det nordvestre delområdet for analysene av generell arealbruk, men ikke inkludert for i synelikke i syne analysene. Dette fordi det aller meste av Gulgodalen er utenfor syne og dyrene her har derfor ikke noe reelt valg.



Figur 7 Bruk av områder i områdene henholdsvis nordvest og sørøst for vindparken om våren, før-, under- og etter anleggsperioden (inkludert Gulgodalen i det nordvestre området). Hvis kurven er over 0,5 så er det mer dyr her enn forventet ut ifra tilfeldighetene. Hele delområdet er definert som tilgjengelig i disse analysene,

Tabell 5 Prosentandel av alle dyreposisjoner om våren i hvert enkelt delområde, hver enkelt periode.

Periode/ Område	Sørøst	Nordvest (inkl Gulgodalen)	Kontrollområdet (resten av studieområdet)	Totalt
Før	41 %	52 %	7 %	100 %
Under	47 %	37 %	16 %	100 %
Etter	23 %	60 %	16 %	100 %

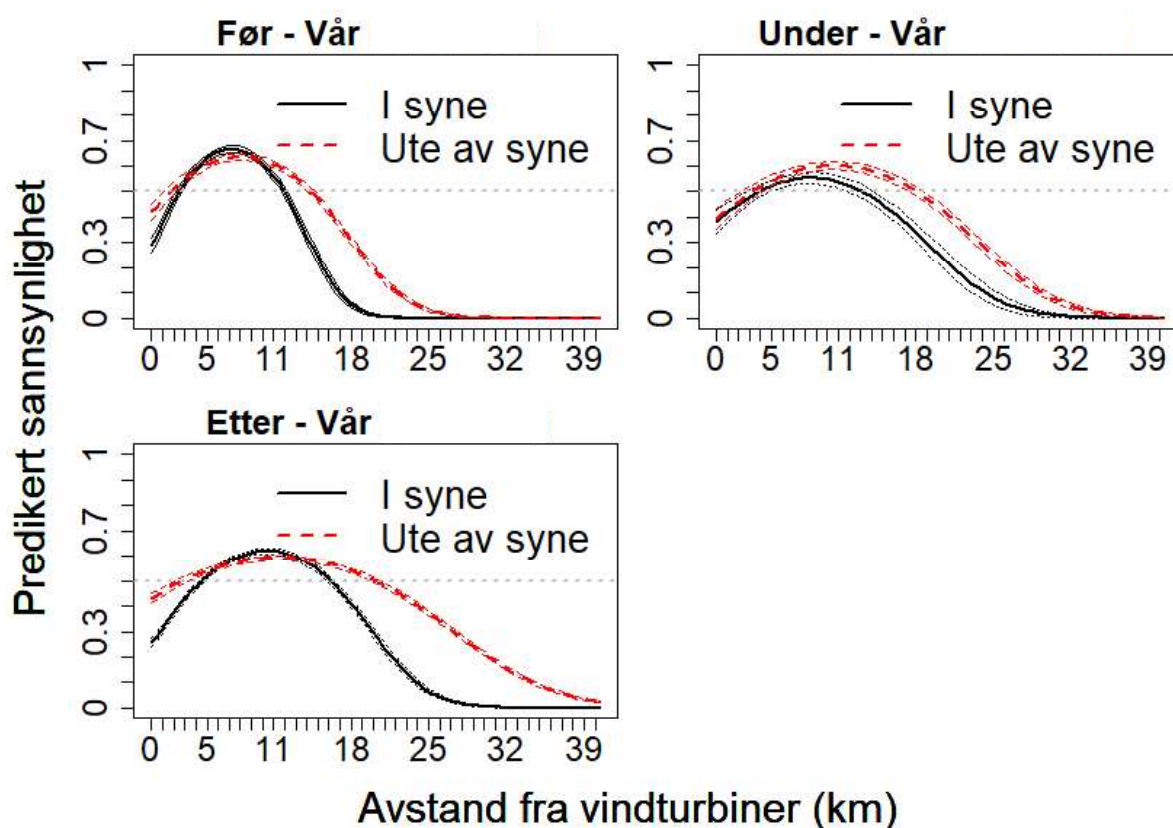


Kart 2: Arealbruken hver vår innenfor den nordlige delen av distriktet. Blå områder (BBMM 25 %) er de mest intensive brukte områdene, mens de gule områdene (99 % BBMM) er de minst intensive brukte områdene. 2012-2013=før, 2014=under og 2015-2019= etter

For mer informasjon BBMM: Horne JS, Garton EO, Krone SM, Lewis JS (2007) Analyzing animal movements using Brownian bridges. Ecology 88:2354-2363. doi:10.1890/06-0957.1

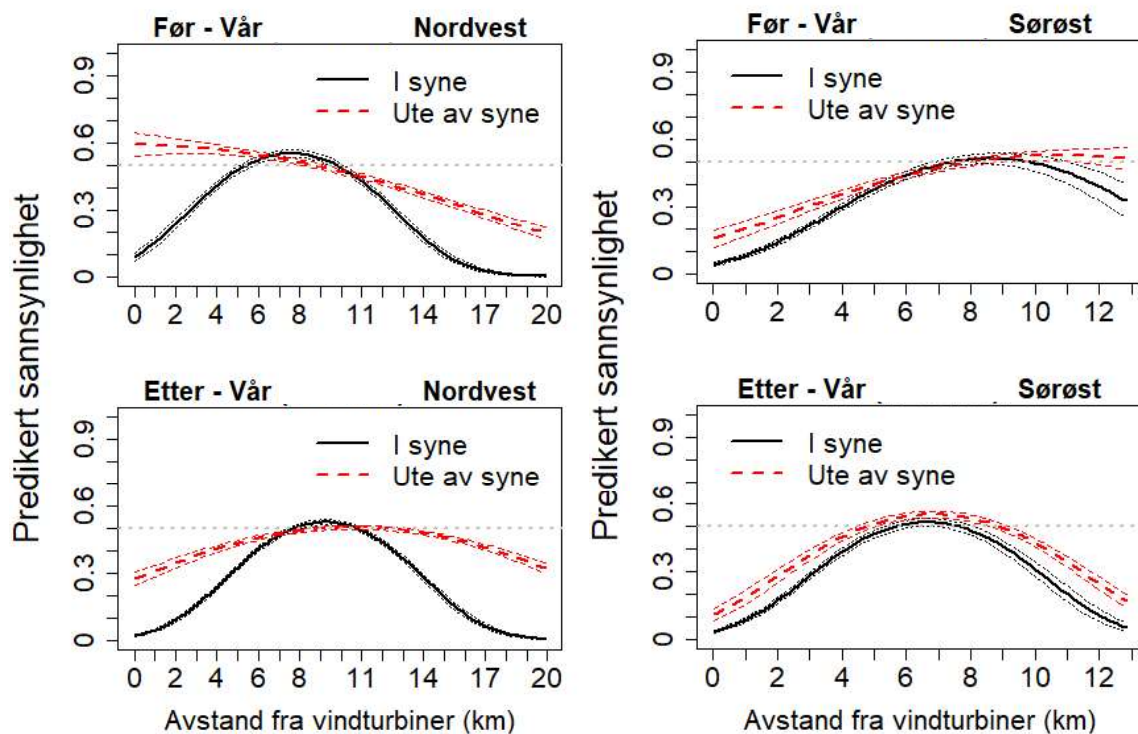
Når det gjelder arealbruken av områder i syne vs. utenfor syne for vindturbinene har vi ikke sett noen klare forskjeller i denne bruken om våren generelt sett. I følge analysene har tyngdepunktet i arealbruken blitt forskjøvet fra ca. 6-7 km fra vindparken i førperioden, til ca 11-12 km i driftsperioden, uavhengig av om de er i syne eller utenfor syne (Figur 8). Det er altså vanskelig å se noen tydelige relative forskjeller i disse reduksjonene. Også når vi analyserer de to delområdene hver for seg er det ikke mulig å se at effektene i driftsperioden er større i områder som er i syne for vindparken. I det nordvestlige området er det faktisk en liten tendens til at negative effektene er størst i områdene utenfor syne. Dette kan ses ved at endringene nær vindparken i det nordvestre området er mest redusert i områdene utenfor syne (Figur 9), noe som ikke er som forventet hvis det er det visuelle bildet av vindparken som er den utløsende faktoren til unnvikelsen.

At det ikke er noen tydelige forskjeller i effekter mellom områder i syne og ute av syne, støttes av en enkel sammenligning⁷ av andelen dyr i områder som er i syne innenfor hver avstandsklasse, innenfor 15 km. Her var bruken også svært lik for før- og driftsperioden, både når dataene ble sammenlignet samlet (Figur 10) og når de to delområdene ble analysert hver for seg (Figur 11).

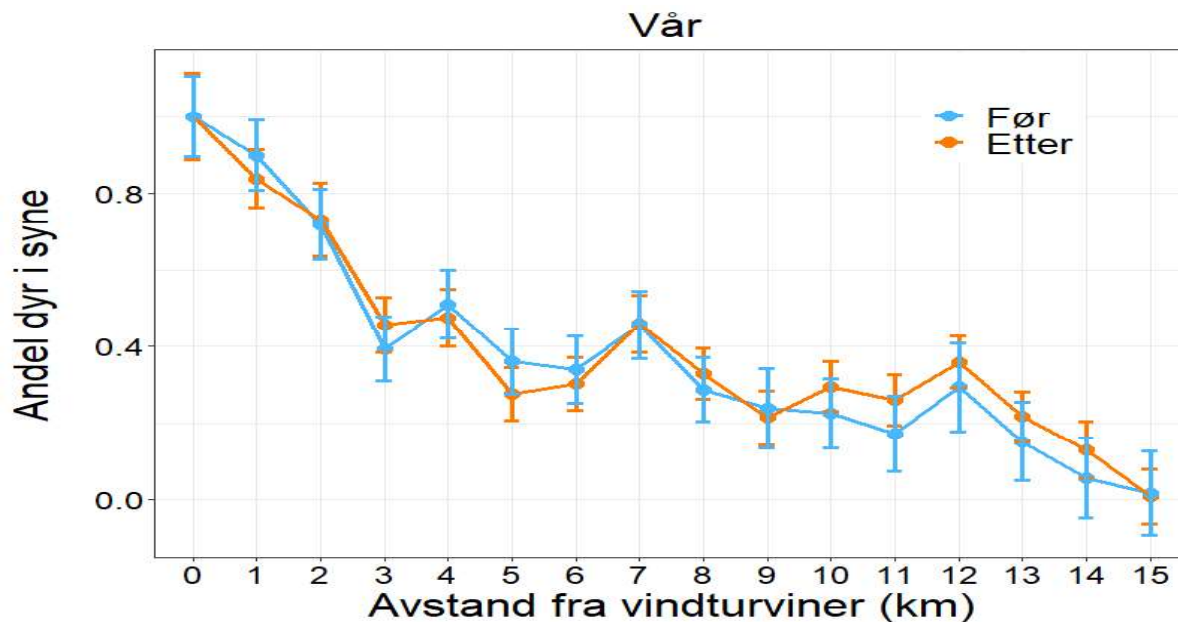


Figur 8 Bruk av områder i syne vs. ute av syne for minst 1 vindturbin om våren, før-, under- og etter anleggsperioden. Hvis kurven er over 0,5 så er det mer dyr her enn forventet ut ifra tilfeldighetene.

⁷ Denne enkle sammenligningen inkluderer ingen andre variabler. Dette er med andre ord ingen modell som hensyntar andre faktorer. Man skal derfor være forsiktig med å legge for mye vekt på disse resultatene, men de er med på å underbygge de andre resultatene. Det er også på bakgrunn av en slik enkel sammenligning at vi har konkludert med at det er effekter på valg av kalvingslokalitet.

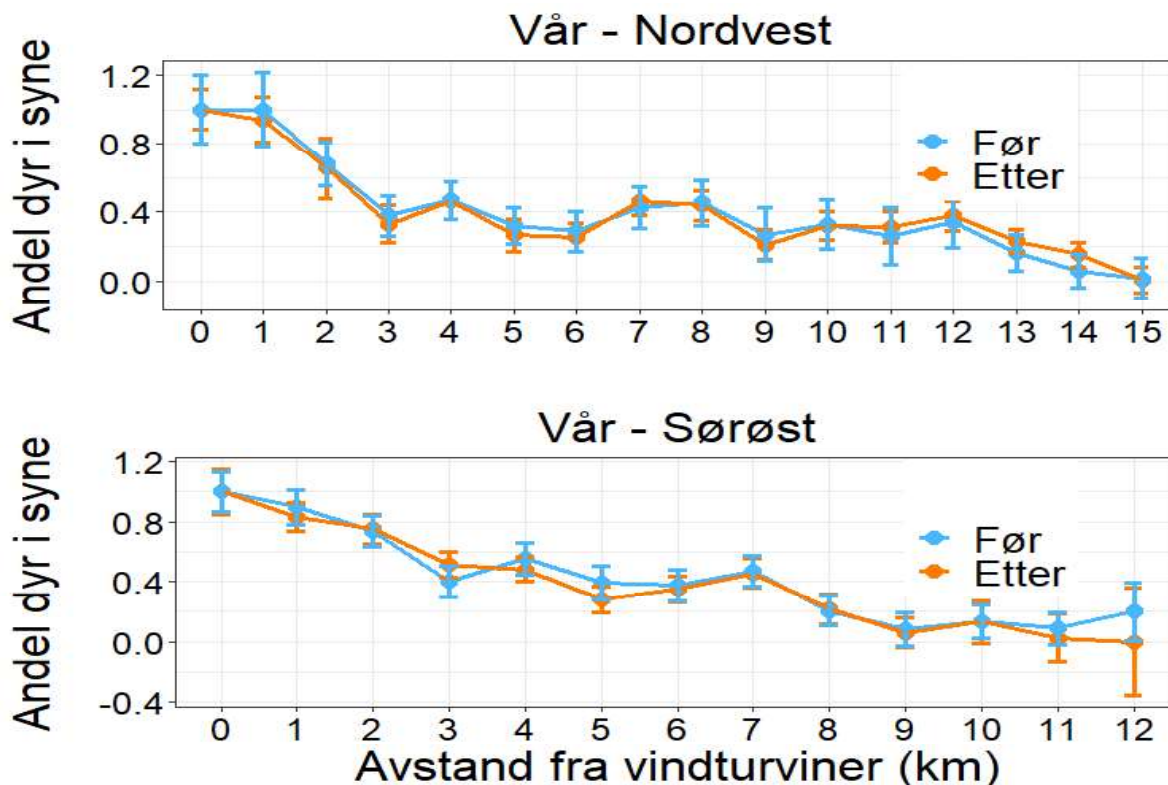


Figur 9 Bruk av områder i syne vs. ute av syne for minst 1 vindturbin om våren innenfor hvert delområde, før- og etter anleggsperioden. Hvis kurven er over 0,5 så er det mer dyr her enn forventet ut ifra tilfeldighetene. Hele delområdet er definert som tilgjengelig i disse analysene,



Figur 10 Andel av de GPS-merka simlene om våren som er i syne innenfor hver avstandssone før sammenlignet med etter anleggsperioden. At andelen dyr som er i syne generelt sett avtar med økende avstand er helt naturlig siden andelen av områder i syne avtar sterkt med økende avstand (lenger unna

enn 15 km er det kun de høyeste fjellplatåene som er i syne og derfor har vi ikke inkludert områder lenger unna enn dette).



Figur 11 Andel av de GPS-merka simlene om våren som er i syne innenfor hver avstandssone før sammenlignet med etter anleggsperioden, henholdsvis nordvest for vindparken og sørvest for vindparken. At andelen dyr som er i syne generelt sett avtar med økende avstand er helt naturlig siden andelen av områder i syne avtar sterkt med økende avstand (lenger unna enn 15 km er det kun de høyeste fjellplatåene som er i syne og derfor har vi ikke inkludert områder lenger unna enn dette).

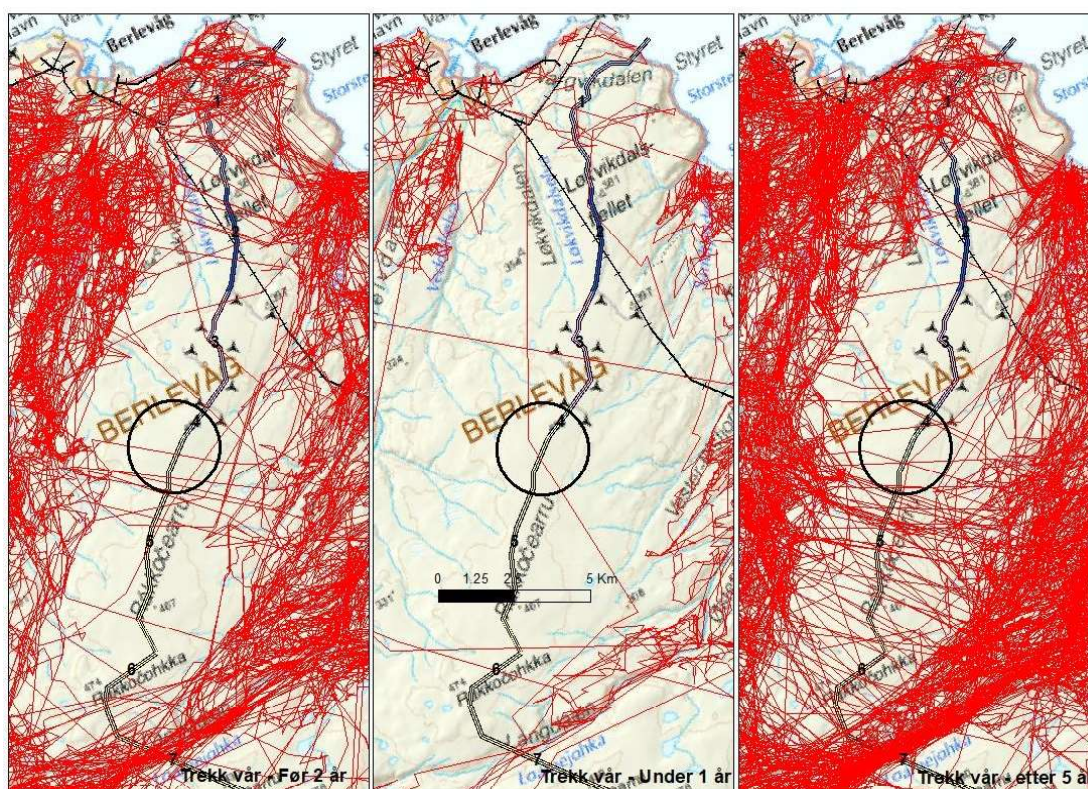
De effektene man ser fra visuelle stimuli (i syne for minst 1 turbin) når dyrene velger kalvingslokalitet, er ikke tilstede resten av våren. Det er forventet at dyrene er mest sensitive for visuelle effekter når de velger kalvingslokalitet sammenlignet med andre tider på året. Da er simlene spesielt sårbare for forstyrrelser siden de har begrenset mobilitet under og rett etter fødselen. Det er sannsynligvis en antipredator adferd å være ekstra var mot forstyrrelser i denne korte, men svært viktige perioden (Riverud mfl. 2018⁸). Det er derfor ikke overraskende at simlene prefererer kalvingslokaliteter hvor de er «gjemt» for vindturbinene og bevegelsene fra disse, selv på relativt store avstander. Når simlene og kalvene blir mer mobile og næringssøket blir viktigere, er det naturlig at visuelle forstyrrelser på større avstander får mindre betydning. Spesielt en visuell forstyrrelse som er stedfast og nærmest konstante.

⁸ Riverud, I. M., T. R. Sivertsen, A. Mysterdu, B. Åhman, O. G. Støen og A. Skarin. 2018. Reindeer green-wave surfing constrained by predators. *Ecosphere*, Volume 9 (5).

Barriereeffekter

En potensiell effekt av menneskelige forstyrrelser er unnvikelse, men en annen effekt som ofte er mindre studert er barrierevirkninger. Å studere dette kan være viktig for å forstå årsakssammenhenger bedre. Barriereeffekter kan gi store endringer i arealbruken, uavhengig av om et inngrep fører til unnvikelse i seg selv eller ikke (Colman mfl. 2012⁹).

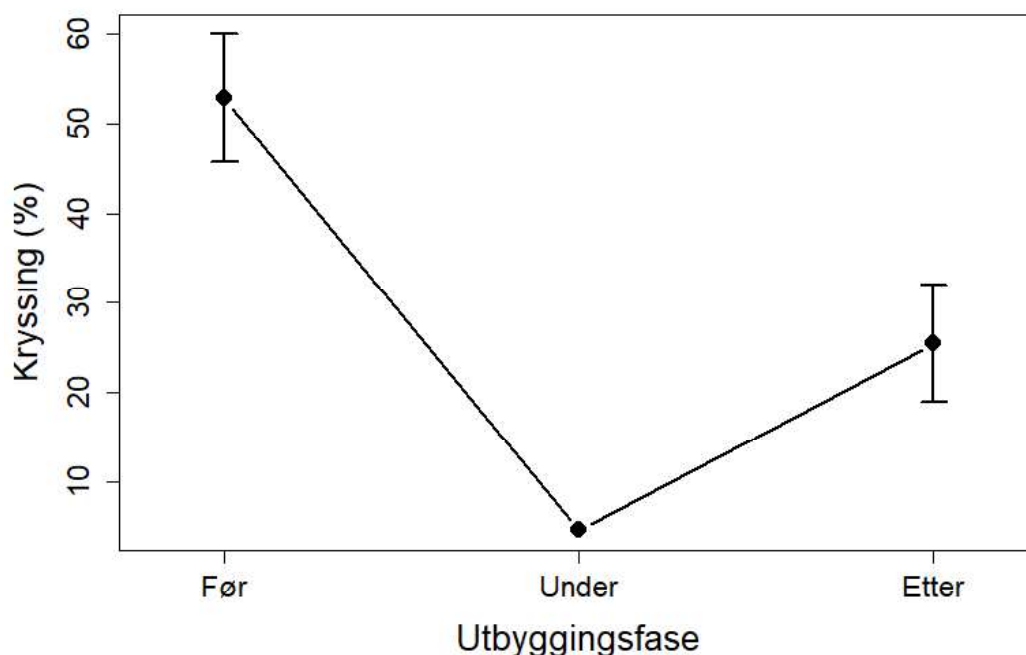
Dette prosjektet har ikke hatt ressurser til å inkludere barrierevirkninger på en tilfredsstillende måte, men vi presenterer likevel noen foreløpige resultater for vårsesongen (se også Figur 2 for tradisjonelt trekkemønster). Trekkemønsteret mellom østlig og vestlig del har endret seg i løpet av studieperioden med redusert trekk på nordsiden av vindparken og flere trekk lenger sør (Figur 12).



Figur 12 Trekk (røde streker, hver rød strek = 1 dyr) mellom øst og vest om våren i den nordlige delen av sommerbeitene. Svart ring viser planlagt utvidelsesområde for Rákkočearru vindpark. NB! Det er forskjellig antall dyr i hver periode (se Tabell 2).

Hvis vi kun vurderer den nordligste delen, dvs de områdene som ligger på nordsiden av Rákkočearru vindpark, har andelen dyr som krysser her omtrent blitt halvert i driftsperioden sammenlignet med førperioden. I anleggsperioden stoppet trekket nesten helt opp (Figur 13). Vi vil understreke at vi foreløpig ikke har hensyntatt at dyrene ble drevet direkte til den vestlige delen i 2016. Hvis vi ekskluderer 2016 vil forskjellene bli mindre. I det videre arbeidet vil vi fokusere på å inkludere årlig variasjon bedre. For eksempel, både 2014 og 2017 hadde spesielt vanskelige forhold om våren, i.e. mye snø og dårlige beiter. Dette kan også ha påvirket trekkemønsteret.

⁹ Colman JE, Eftestøl S, Tsegaye D, Flydal K, Mysterud A (2012) Is a wind-power plant acting as a barrier for reindeer Rangifer tarandus tarandus movements? Wildl Biol 18:439-445. doi: <https://doi.org/10.2981/11-116>



Figur 13 Andel GPS-merkede simler som krysser på nordsiden av Rákkočearru vindpark hvert år om våren.

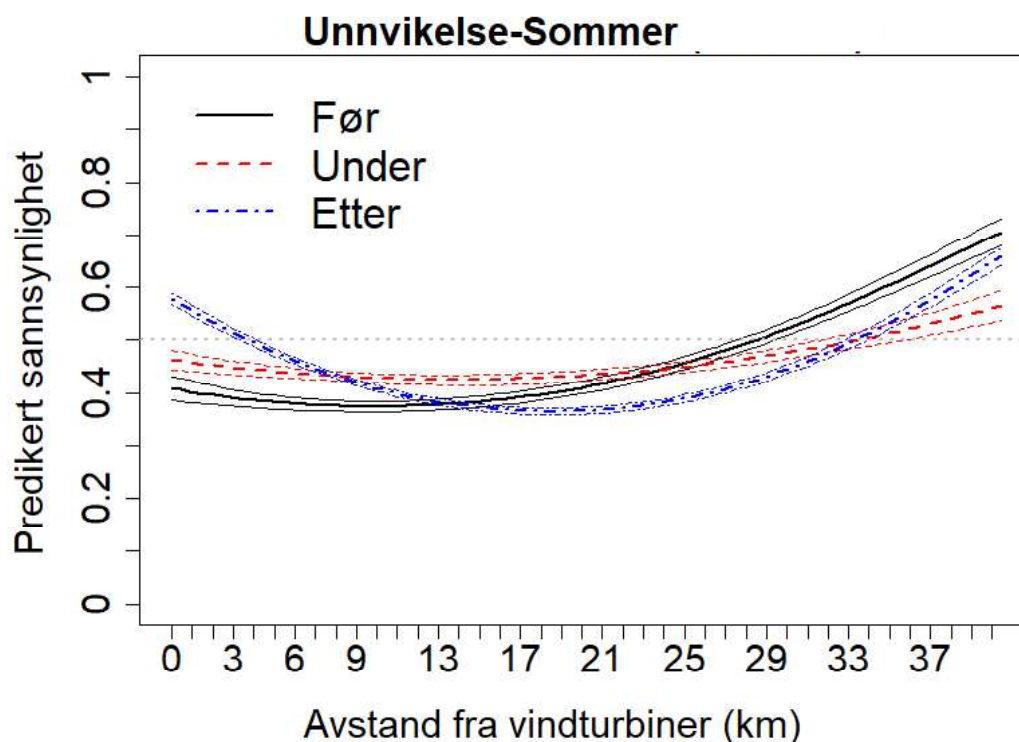
Av kart 2 ser vi at spesielt i anleggsperioden (2014) er det relativt liten utnyttelse av de nordvestlige områdene. Dette kan ha sammenheng med at dyrene ikke trakk forbi på nordsiden av vindparken, men i større grad ble «stengt inne» på den østlige siden, eller ble «tvunget» vestover på sørsiden av vindparken. I så fall, som nevnt ovenfor, er det åpenbart at barrierevirkninger kan gi effekter på svært stor skala uavhengig av om et inngrep fører til direkte unnvikelse eller ikke. Vi vil dog understreke at arealbruken dette året også kan ha med beiteforhold å gjøre. NDVI data viser at 2014 (og 2017) var år med spesielt vanskelige beiteforhold. Dette vil undersøkes i det videre arbeidet.

4.2.2 Resultater fra GPS-analysene om sommeren

Arealbruk om sommeren

Om sommeren er hovedresultatet fra unnvikelsesanalysene annerledes sammenlignet med våren. I denne sesongen var det faktisk flere dyr nær vindparken i perioden etter at vindparken ble bygget sammenlignet med før. Også i anleggsperioden var det generelt mer bruk nær vindparken sammenlignet med før (Figur 14, Tabell 6). Av analysene år for år ser vi at det spesielt er 2018 som viser mye bruk opp mot vindparken (Figur 15). Vi vil i det videre arbeidet se om dette har noe med høye temperaturer, insektsplage og dermed en høyere motivasjon til å benytte høyereliggende beiteområder som utgjør mindre insektsstress grunnet lavere temperatur og mer vind.

Generelt sett vet vi at reindriften har økt ressursbruken sin i hele barmarksperioden. De positive effektene i de sørøstlige områdene kan derfor være forårsaket av kantgjøting og driv nordover fra de sørligere områdene tidlig sommer.

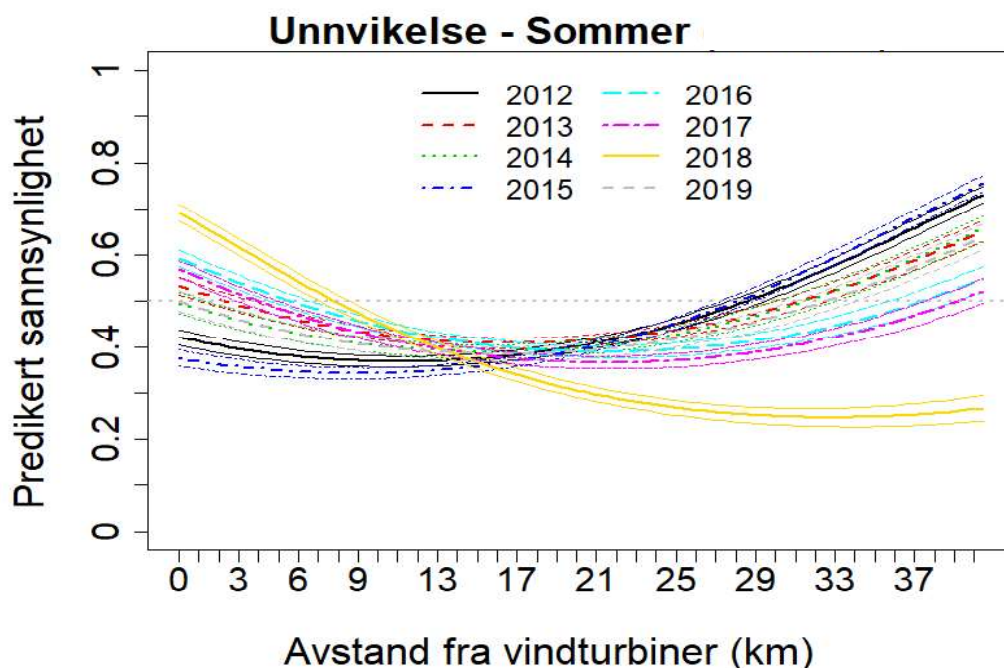


Figur 14 Fordeling av dyr innenfor hele studieområde, før- under- og etter anleggsperioden om sommeren. Hvis kurven er over 0,5 så er det mer dyr her enn forventet ut ifra tilfeldighetene.

Tabell 6 Resultater av arealbruken om sommeren innenfor hele studieområde (tilsvarer effektene i Figur 15).

Effekter - Sommer	Estimat	SE	Z verdi	P verdi
Intercept	0.291	0.041	7.161	<0.001
Impediment og snøbreer	-0.747	0.035	-21.060	<0.001
Hei	-0.084	0.035	-2.374	0.018
Andre fjellrygger*	0.023	0.036	0.649	0.517
Annet**	-0.485	0.037	-13.059	<0.001
Under	0.155	0.030	5.096	<0.001
Etter	-0.086	0.027	-3.211	0.001
Avstand til vindturbiner	0.193	0.017	11.363	<0.001
Avstand til vindturbiner ²	0.158	0.015	10.210	<0.001
Høyde	-0.331	0.007	-44.775	<0.001
Helningsgrad	-0.240	0.006	-39.012	<0.001
Helningsvinkel	-0.043	0.006	-7.171	<0.001
Under: Avstand til vindturbiner	-0.155	0.022	-7.147	<0.001
Etter: Avstand til vindturbiner	-0.316	0.019	-16.827	<0.001
Under: Avstand til vindturbiner ²	-0.073	0.020	-3.628	<0.001
Etter: Avstand til vindturbiner ²	0.111	0.018	6.319	<0.001

* Andre fjellrygger er "gress og lavrygger". ** Annet ter "Barskog, myr, innmark, tettsteder og uklassifiserte områder. «Lav og bjørkeskog» er brukt som referanse for habitatstypene, mens før-perioden er brukt som referanse for periode (før, under og etter). NDVI er ikke inkludert i analysene for sommer og høst.



Figur 15 Fordeling av dyr innenfor hele studieområde, de enkelte år om sommeren (2012= før, 2013-2014= under og 2015-2019= etter). Hvis kurven er over 0,5 så er det mer dyr her enn forventet ut ifra tilfeldighetene.

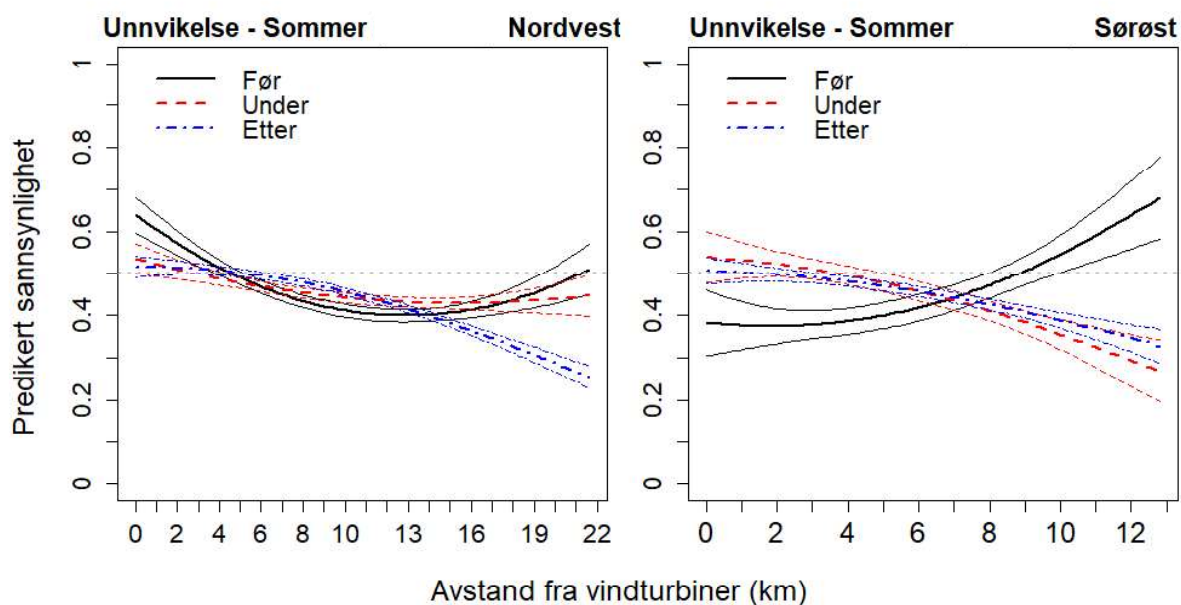
Når man ser på de ulike delområdene er resultatene ikke entydige. Akkurat som om våren er det redusert bruk nær vindparken i de nordvestre områdene etter at vindparken kom, mens det er en økt bruk nær vindparken i det sørøstlige området (Figur 16). Av kart 3 kan vi se at i det nordvestlige området er det arealene mellom vindparken og Berlevåg by som får redusert bruk (blir betydelig brukt i førperioden, inkl. det første året i anleggsfasen, men kun 2-3 av 5 år i driftsperioden). I de sørøstlige områdene er det områdene rundt Sandfjorden og Kvalvikshøgda som har fått noe økt bruk.

Totalt sett er det ingen reduksjon i den relative bruken av de to delområdene nær vindparken om sommeren i etterperioden, sammenlignet med førperioden. Den relative bruken av områdene sørøst for vindparken har mer enn doblet seg i etterperioden sammenlignet med førperioden. Det nordvestlige området har hatt stabil bruk (Tabell 7).

Vi vil understreke at med kun 1 år med førdata er resultatene usikre for denne sesongen, men som nevnt i forrige avsnitt er det åpenbart at det vil være viktig å ha stor fokus på reindriftens egne tiltak og ressursbruk i det videre arbeidet. Det er mulig at effekter i enkelte sesonger eller områder vil være motsatt av forventet fordi reindriften igjennom aktiv drift motvirker de negative effektene som ellers ville vært der. For tidlig sommer vet vi at reindriften har økt ressursbruken på å drive de dyrene som trekker sørover nordover igjen mot Kongsfjorden (se reindriften egen beskrivelse ovenfor). Dette kan forklare den arealbruken vi ser. På den annen side vet vi også at reinsdyr, generelt sett, er mindre sensitive mot forstyrrelser sommerstid (Reimers mfl. 2006¹⁰) og arealbruken vil variere naturlig mellom både år og

¹⁰ Reimers, E., S. Eftestøl, J.E. Colman, B. Dahle & F. Miller. 2006. Flight by feral reindeer in response to a directly approaching human on foot or on skis. Wildl. Biol. 12: 403-413

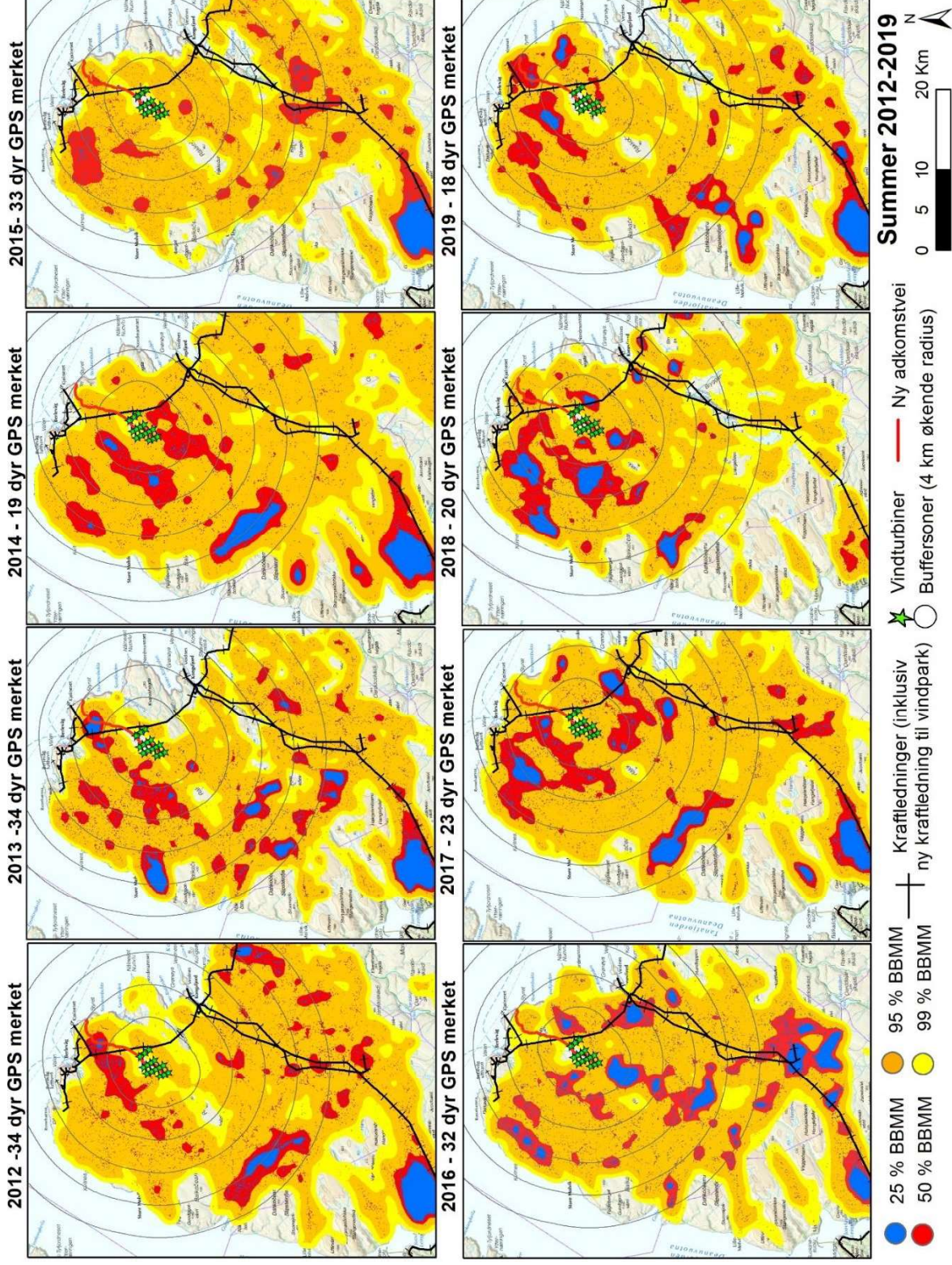
delområder. Forskjeller i for eksempel topografi, beiteforhold og kumulative effekter (beliggenhet av hytter, veier og generell menneskelig aktivitet i tillegg til vindpark) kan være med på å forklare forskjellene mellom delområdene. Dette vil studeres i mer detalj i det videre arbeidet og det er for tidlig å si noe sikkert om effektene sommerstid.



Figur 16 Bruk av områder i områdene henholdsvis nordvest og sørøst for vindparken om sommeren, før-, under- og etter anleggsperioden. Hvis kurven er over 0,5 så er det mer dyr her enn forventet ut ifra tilfeldighetene. Hele delområdet er definert som tilgjengelig i disse analysene,

Tabell 7 Prosentandel av alle dyreposisjoner om sommeren i hvert enkelt delområde, hver enkelt periode.

Periode/Område	Sørøst	Nordvest (inkl Gulgodalen)	Kontrollområdet (resten av studieområdet)
Før	8 %	39 %	53 %
Under	11 %	47 %	42 %
Etter	18 %	40 %	41 %

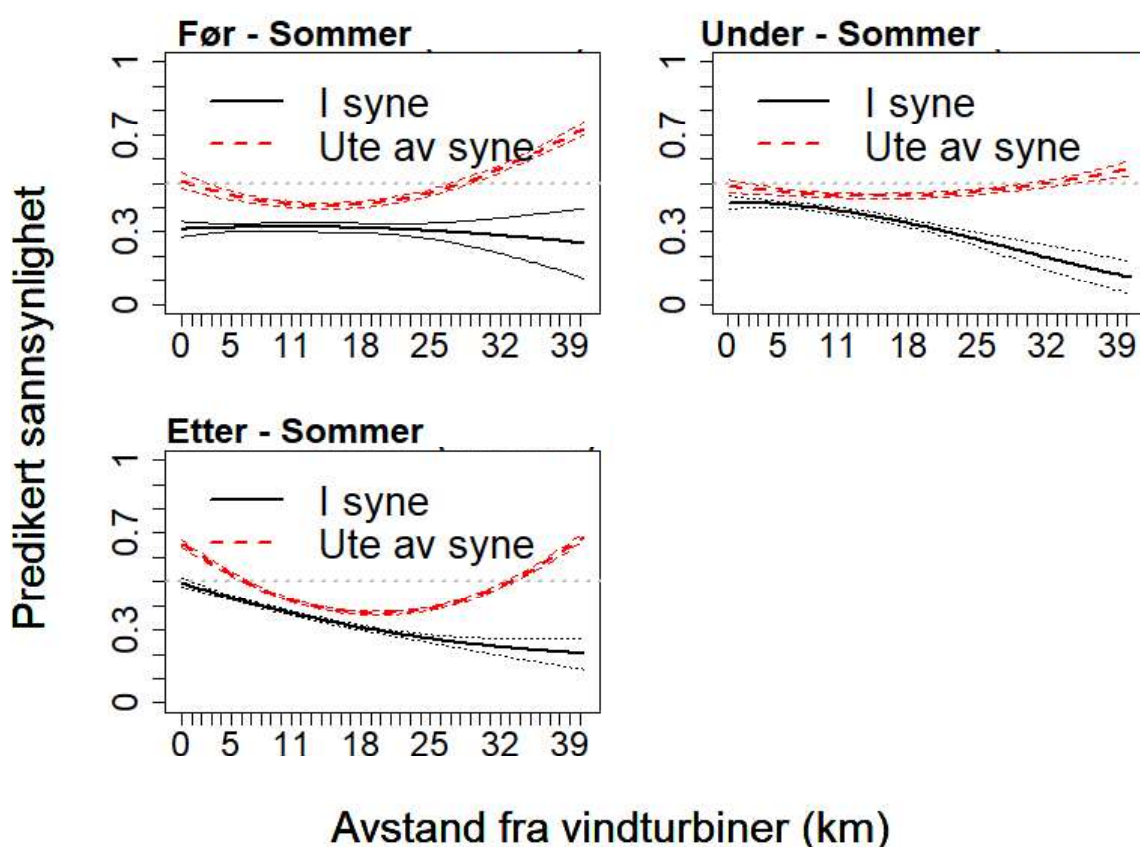


Kart 3: Arealbruken hver sommer innenfor den nordlige delen av distriktet. Blå områder (BBMM 25 %) er de mest intensivt brukte områdene, mens de gule områdene (99 % BBMM) er de minst intensivt brukte områdene. 2012=før, 2013-2014=under og 2015-2019=etter

For mer informasjon BBMM: Horne JS, Garton EO, Krone SM, Lewis JS (2007). Analyzing animal movements using Brownian bridges. Ecology 88:2354-2363. doi:10.1890/06-0957.1

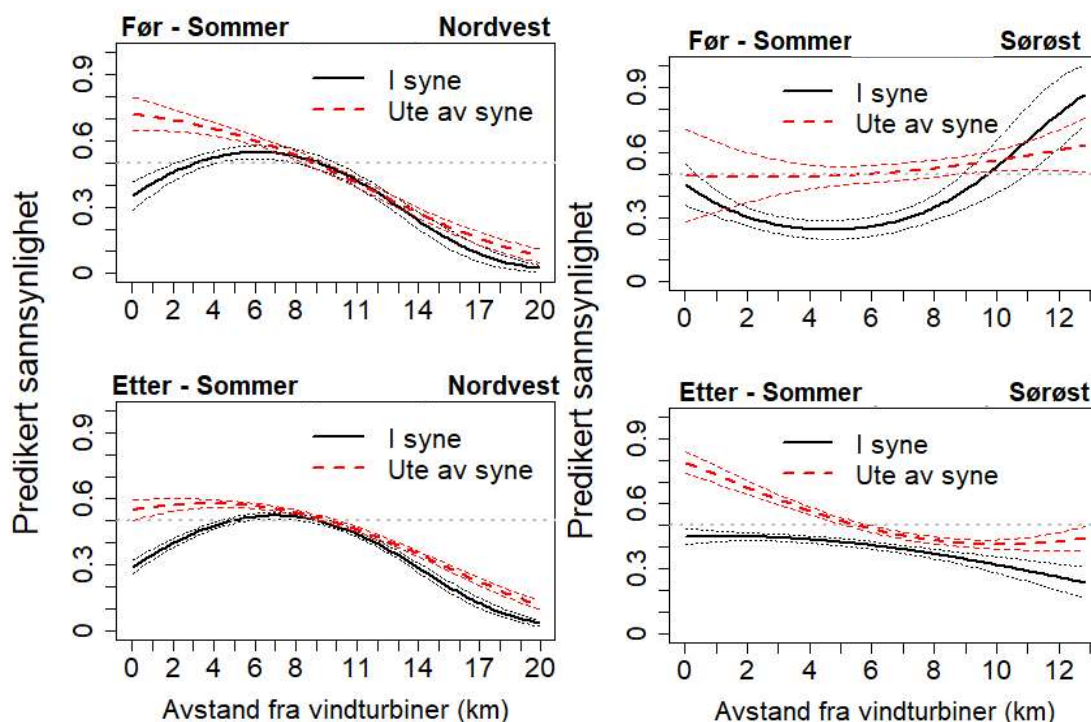
Når det gjelder bruken av områder i syne vs. utenfor syne for vindturbinene har vi heller ikke i sommersesongen sett noen klare forskjeller i effekter. Nærområder til vindparken, uavhengig av om de er i syne eller ute av syne, har fått økt bruk i etterperioden sammenlignet med førperioden (Figur 17). Når vi undersøker de to delområdene hver for seg er det først og fremst områder utenfor syne som får redusert bruk i de nordvestlige områdene. I de sørøstlige områdene er det imidlertid motsatt, dvs nærområder utenfor syne har fått mest økt bruk (Figur 18). Det er ikke mulig å konkludere at visuelle stimuli har noen effekt på denne årstiden.

At det ikke er noen tydelige forskjeller i sommersesongen i effekter mellom områder i syne vs. ute av syne, støttes av en enkel sammenligning¹¹ av andelen dyr i områder i syne i hver avstandsklasse. Innenfor 15 km var bruken svært lik for før- og driftsperioden, både når dataene ble sammenlignet samlet (Figur 19) og når de to delområdene ble analysert hver for seg (Figur 20).

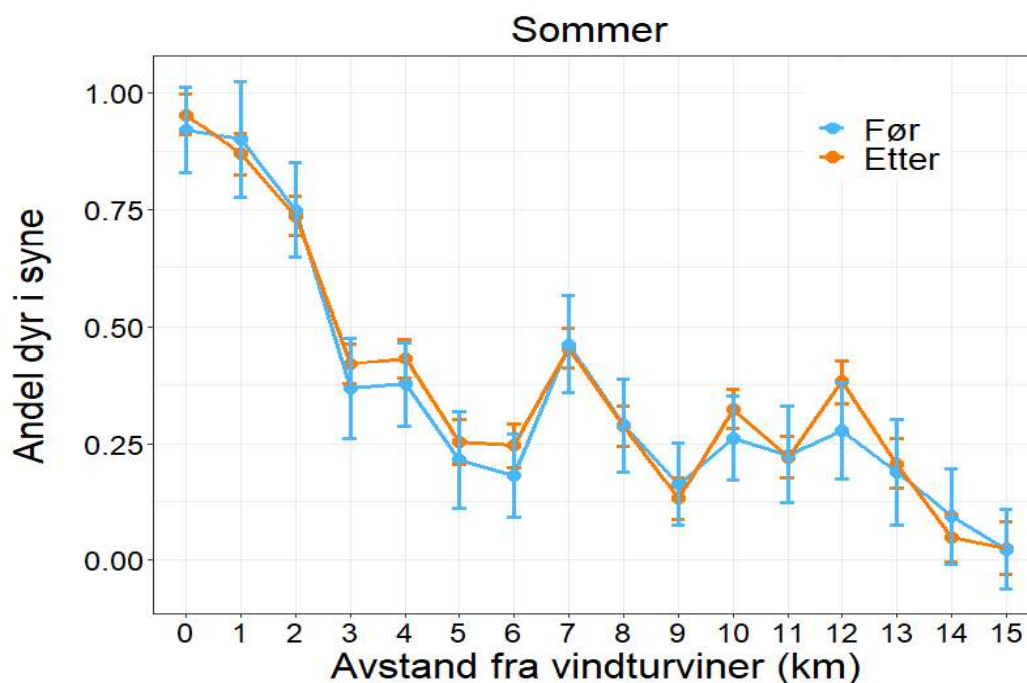


Figur 17 Bruk av områder i syne vs. ute av syne for minst 1 vindturbin om sommeren, før-, under- og etter anleggsperioden. Hvis kurven er over 0,5 så er det mer dyr her enn forventet ut ifra tilfeldighetene.

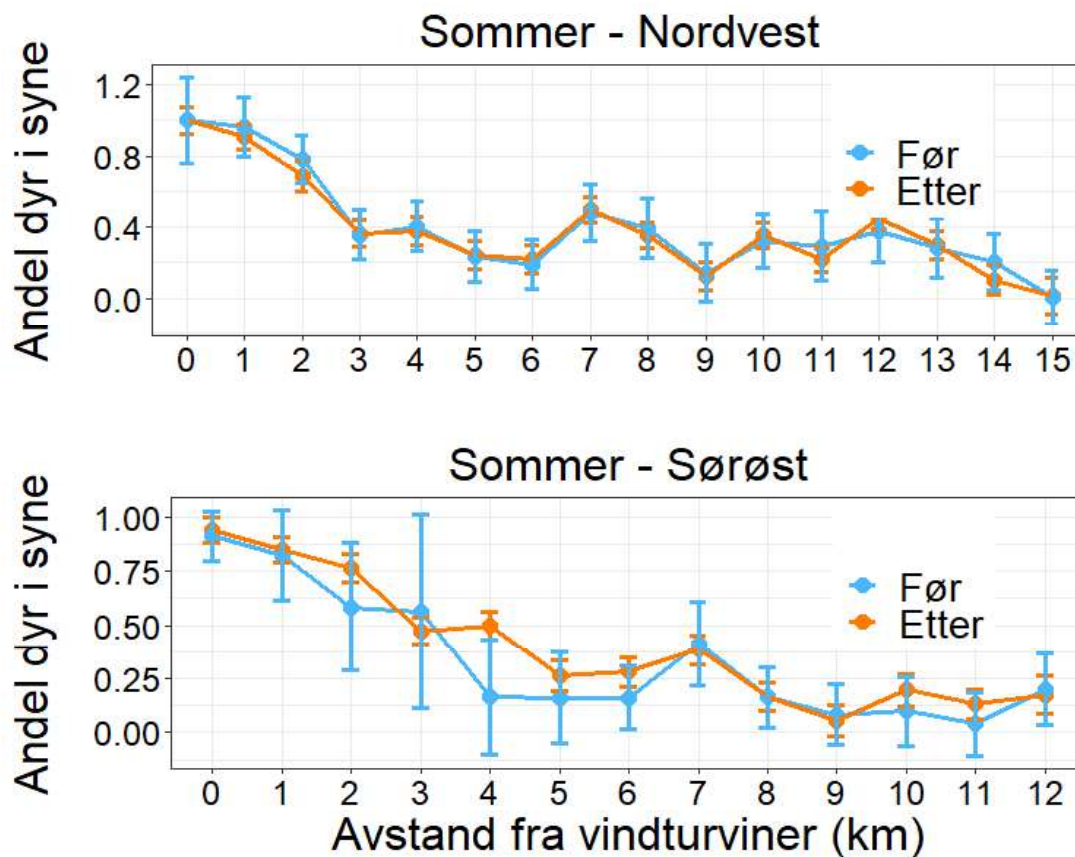
¹¹ Denne enkle sammenligningen inkluderer ingen andre variabler. Dette er med andre ord ingen modell som hensyntar andre faktorer. Man skal derfor være forsiktig med å legge for mye vekt på disse resultatene, men de er med på å underbygge de andre resultatene. Det er også på bakgrunn av en slik enkel sammenligning at vi har konkludert med at det er effekter på valg av kalvingslokalitet.



Figur 18 Bruk av områder i syne vs. ute av syne for minst 1 vindturbin om sommeren innenfor hvert delområde, før- og etter anleggsperioden. Hvis kurven er over 0,5 så er det mer dyr her enn forventet ut ifra tilfeldighetene. Hele delområdet er definert som tilgjengelig i disse analysene,



Figur 19 Andel av de GPS-merka simlene om sommeren som er i syne innenfor hver avstandssone før sammenlignet med etter anleggsperioden. At andelen dyr som er i syne generelt sett avtar med økende avstand er helt naturlig siden andelen av områder i syne avtar sterkt med økende avstand (lenger unna enn 15 km er det kun de høyeste fjellplatåene som er i syne og derfor har vi ikke inkludert områder lenger unna enn dette).



Figur 20 Andel av de GPS-merka simlene om sommeren som er i syne innenfor hver avstandssone før sammenlignet med etter anleggsperioden, henholdsvis nordvest for vindparken og sørvest for vindparken. At andelen dyr som er i syne generelt sett avtar med økende avstand er helt naturlig siden andelen av områder i syne avtar sterkt med økende avstand (lenger unna enn 15 km er det kun de høyeste fjellplatåene som er i syne og derfor har vi ikke inkludert områder lenger unna enn dette).

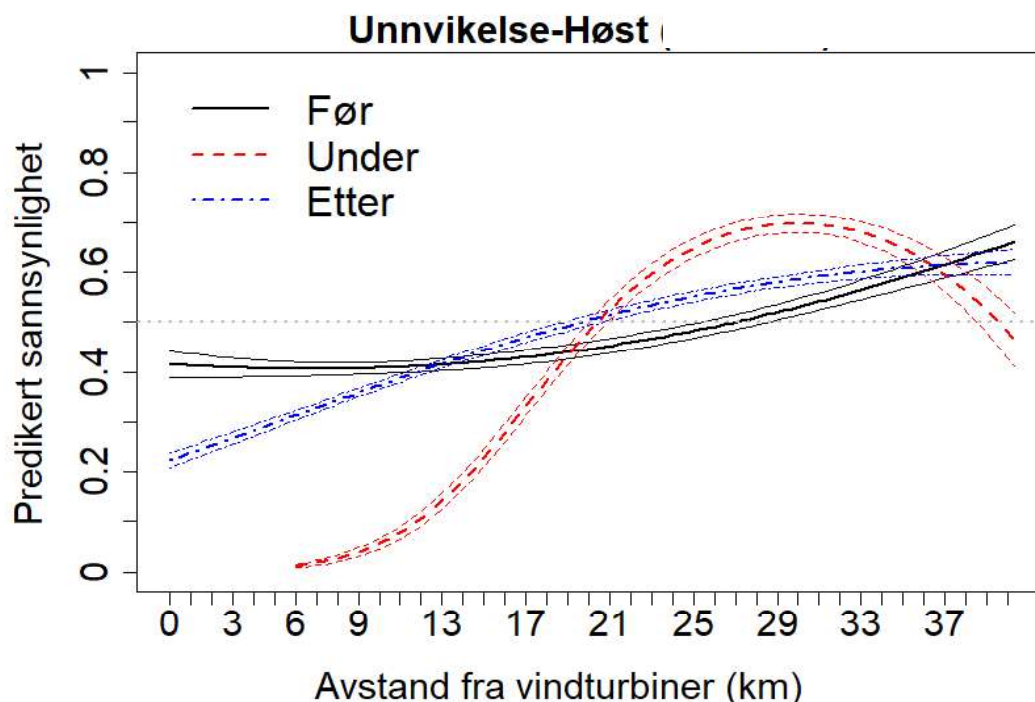
4.2.3 Resultater fra GPS-analysene om høsten (brunsten)

Om høsten er hovedresultatet fra unnvikelsesanalysene sammenfallende med resultatene for våren, dvs. at vi har færre dyr i nærområdene til vindparken i driftsperioden sammenlignet med førperioden. Reduksjonen i bruken er størst nær vindparken, med ca. 50 % reduksjon, og avtar jevnt med økende avstand helt til ca. 12 km (Figur 21, Tabell 8). Effektene er tilsynelatende enda mer negative i anleggsfasen. Det er imidlertid stor variasjon mellom år, for eksempel de to årene i førperioden (Figur 22, kart 4). Noe av variasjonen mellom de ulike periodene kan derfor være forbundet med naturlig årlig variasjon (eventuelt forsterket av forskjellig driftsmønster¹²).

I motsetning til resultatene for vår og sommer er reduksjonen i bruk relativt lik i begge de to delområdene (Figur 23), men av Tabell 9 ser vi at bruken på den østlige siden av vindparken har blitt mer enn halvert. Det er spesielt de nordlige delene av det sørøstlige delområdet som har fått stor reduksjon (Kart 4). Den store reduksjonen i bruken i det sørøstlige delområdet om høsten, og da spesielt den nordlige delen, kan være forårsaket av barriereeffekter og at dyrene ikke trekker forbi fra vest til øst på nordsiden av vindparken om høsten. Dette vil undersøkes

¹² Vi har fått forklart at reindriften i stor grad driver likt fra år til år. Men ved enkelte vær og føreforhold, i forkant og under driv, kan de bli tvunget til å drive dyrene annerledes og til andre områder.

nærmere i tiden fremover, men at dyrene tilsynelatende ikke trekker over her også om høsten stemmer godt med reindriftens egne erfaringer (se reindriftens egne erfaringer ovenfor). Kart 4 støtter også opp om dette.

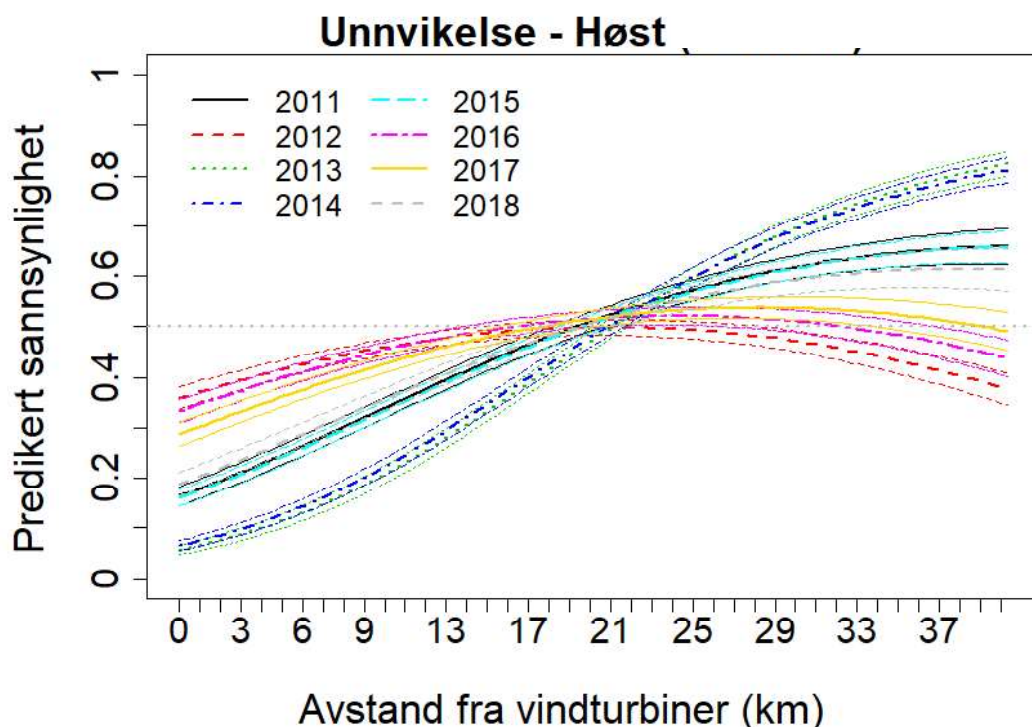


Figur 21 Fordeling av dyr innenfor hele studieområde, før- under- og etter anleggsperioden om høsten. Hvis kurven er over 0,5 så er det mer dyr her enn forventet ut ifra tilfeldighetene.

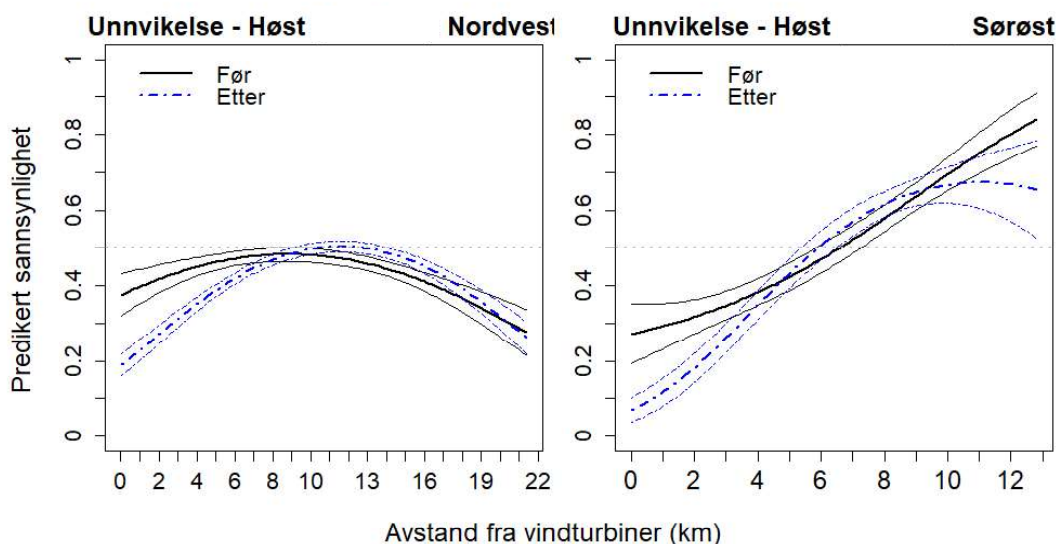
Tabell 8 Resultater av arealbruken om høsten innenfor hele studieområde (tilsvare effektene i Figur 21).

Effekter – Høst	Estimat	SE	Z verdi	P verdi
Intercept	0.439	0.058	7.512	<0.001
Impediment og snøbreer	-0.703	0.055	-12.886	<0.001
Hei	-0.142	0.054	-2.609	0.009
Andre fjellrygger*	-0.121	0.055	-2.188	0.029
Annet**	-0.749	0.057	-13.036	<0.001
Under	0.399	0.049	8.128	<0.001
Etter	0.182	0.034	5.380	<0.001
Avstand til vindturbiner	0.214	0.018	11.650	<0.001
Avstand til vindturbiner ²	0.098	0.019	5.253	<0.001
Høyde	-0.326	0.012	-28.249	<0.001
Helningsgrad	-0.214	0.010	-22.506	<0.001
Helningsvinkel (sør vs nord)	0.025	0.009	2.701	0.007
Under: Avstand til vindturbiner	1.198	0.049	24.629	<0.001
Etter: Avstand til vindturbiner	0.276	0.022	12.651	<0.001
Under: Avstand til vindturbiner ²	-0.805	0.041	-19.775	<0.001
Etter: Avstand til vindturbiner ²	-0.203	0.023	-8.880	<0.001

* Andre fjellrygger er "gress og lavrygger". ** Annet ter "Barskog, myr, innmark, tettsteder og uklassifiserte områder. «Lav og bjørkeskog» er brukt som referanse for habitatstypene, mens før-perioden er brukt som referanse for periode (før, under og etter). NDVI er ikke inkludert i analysene for høst.



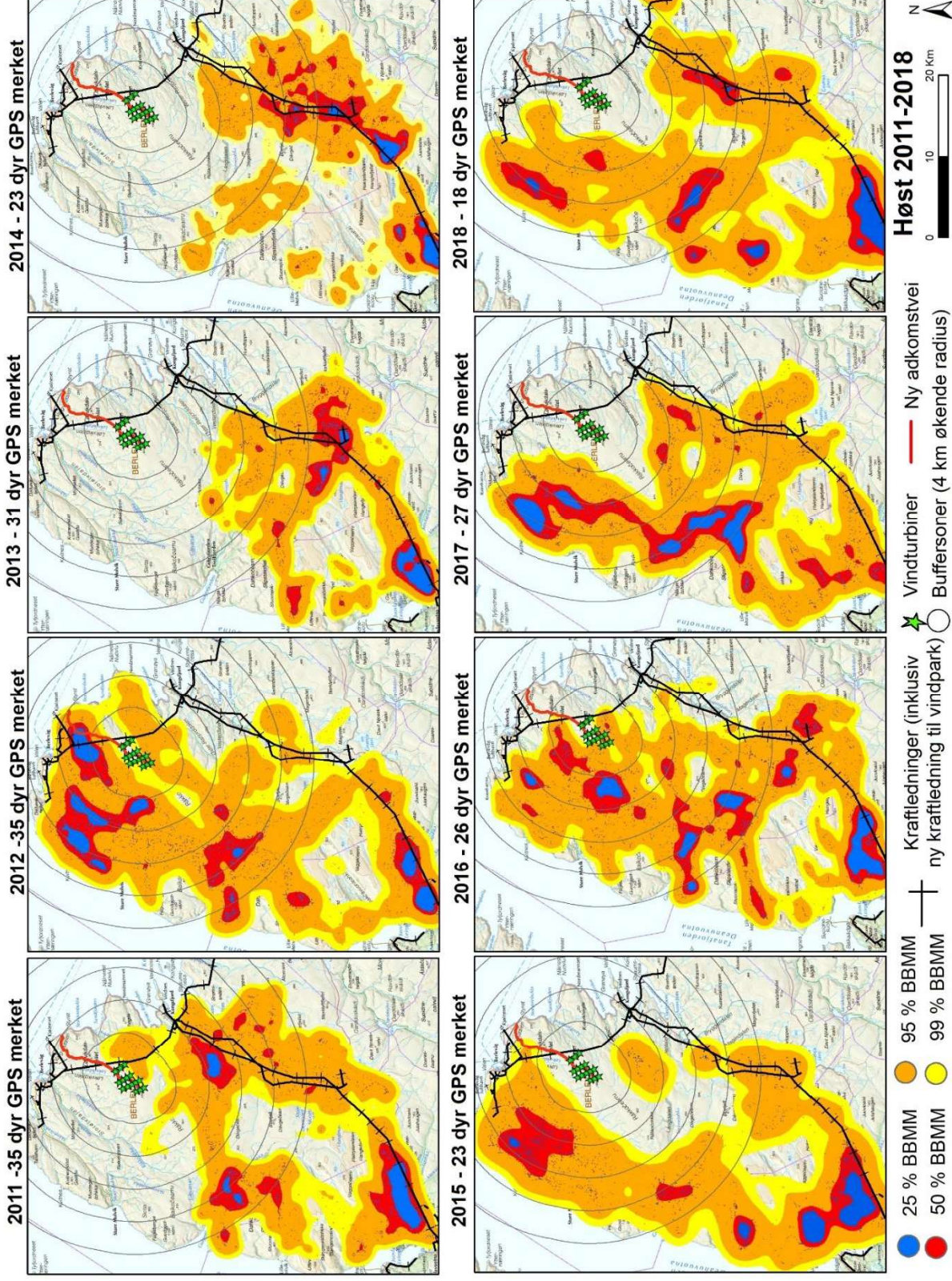
Figur 22 Fordeling av dyr innenfor hele studieområde, de enkelte år om høsten (2012= før, 2013= under og 2014-2019= etter). Hvis kurven er over 0,5 så er det mer dyr her enn forventet ut ifra tilfeldighetene.



Figur 23 Bruk av områdene henholdsvis nordvest og sørøst for vindparken om høsten, før- og etter anleggsperioden (under er ikke med da det var minimalt med dyr mindre enn 7- 8 km fra vindparken i denne perioden). Hvis kurven er over 0,5 så er det mer dyr her enn forventet ut ifra tilfeldighetene. Hele delområdet er definert som tilgjengelig i disse analysene,

Tabell 9 Prosentandel av alle dyreposisjoner om høsten i hvert enkelt delområde, hver enkelt periode.

Periode/Område	Sørøst	Nordvest (inkl Gulgodalen)	Kontrollområdet (resten av studieområdet)
Før	11 %	40 %	49 %
Under	3 %	3 %	94 %
Etter	5 %	37 %	58 %

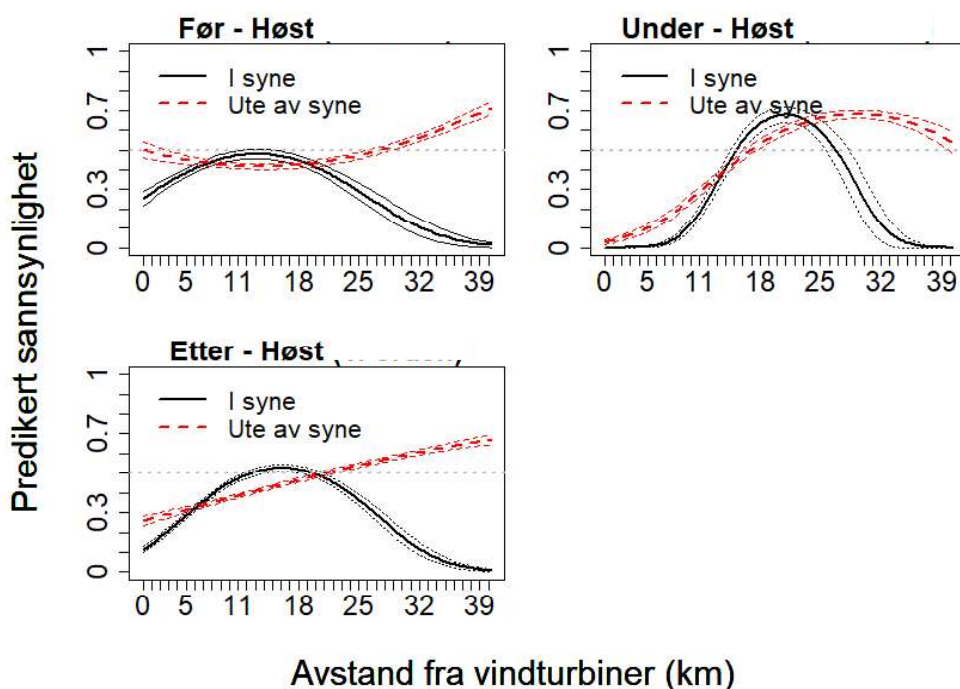


Kart 4: Arealbruken hver høst innenfor den nordlige delen av distriktet. Blå områder (BBMM 25 %) er de mest intensive brukte områdene, mens de gule områdene (99 % BBMM) er de minst intensive brukte områdene. 2011-2012=før, 2013-2014=under og 2015-2019= etter

For mer informasjon BBMM:
 Horne JS, Garton EO, Krone SM, Lewis JS (2007) Analyzing animal movements using Brownian bridges. Ecology 88:2354-2363. doi:10.1890/06-0957.1

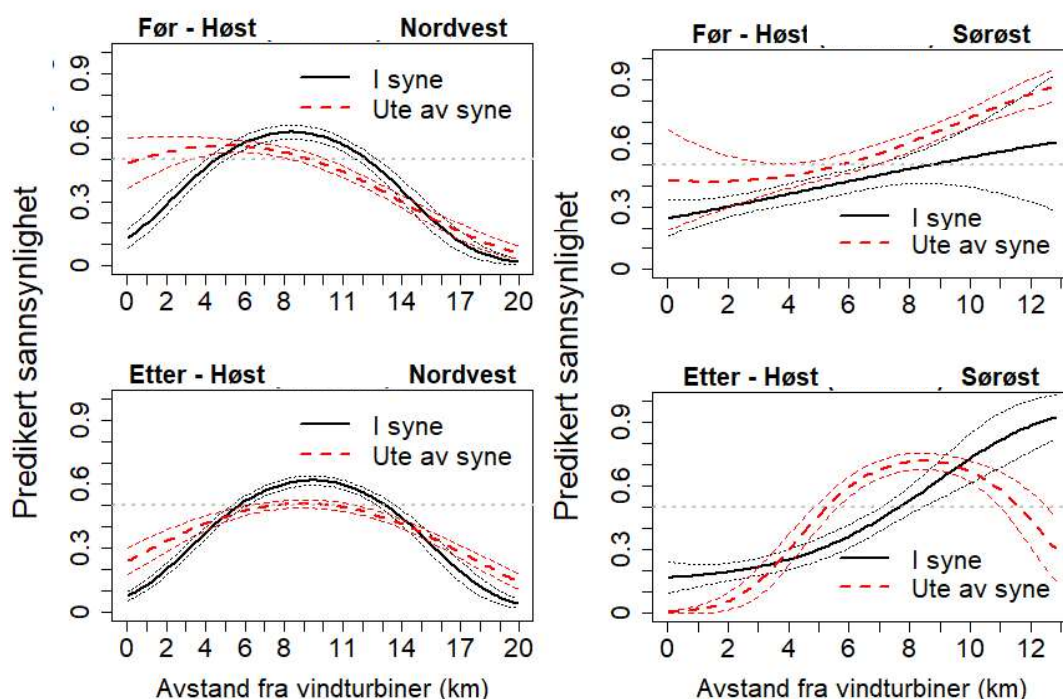
Når det gjelder i syne vs. ute av syne er det ingen klare forskjeller i effekter, både området i syne og utenfor syne får kraftig redusert bruk (Figur 24). For det sørøstlige delområdet er det faktisk området ute av syne som får størst reduksjon i bruk nær vindparken i driftsperioden (Figur 25). Dette kan ha noe med at den nordvestlige delen som ligger mer «innunder» vindparken mer eller mindre har gått ut av bruk, men det viser også hvor vanskelige slike vurderinger er (man må være tilsvarende kritisk i de tilfellene man ser negative endringer).

At det ikke er noen tydelige forskjeller i effekter mellom områder i syne og ute av syne om høsten, støttes av en enkel sammenligning¹³ av andelen dyr i områder i syne i hver avstandsklasse. Innenfor 15 km var bruken svært lik for før- og driftsperioden, både når dataene ble sammenlignet samlet (Figur 26) og når de to delområdene ble analysert hver for seg (Figur 27).

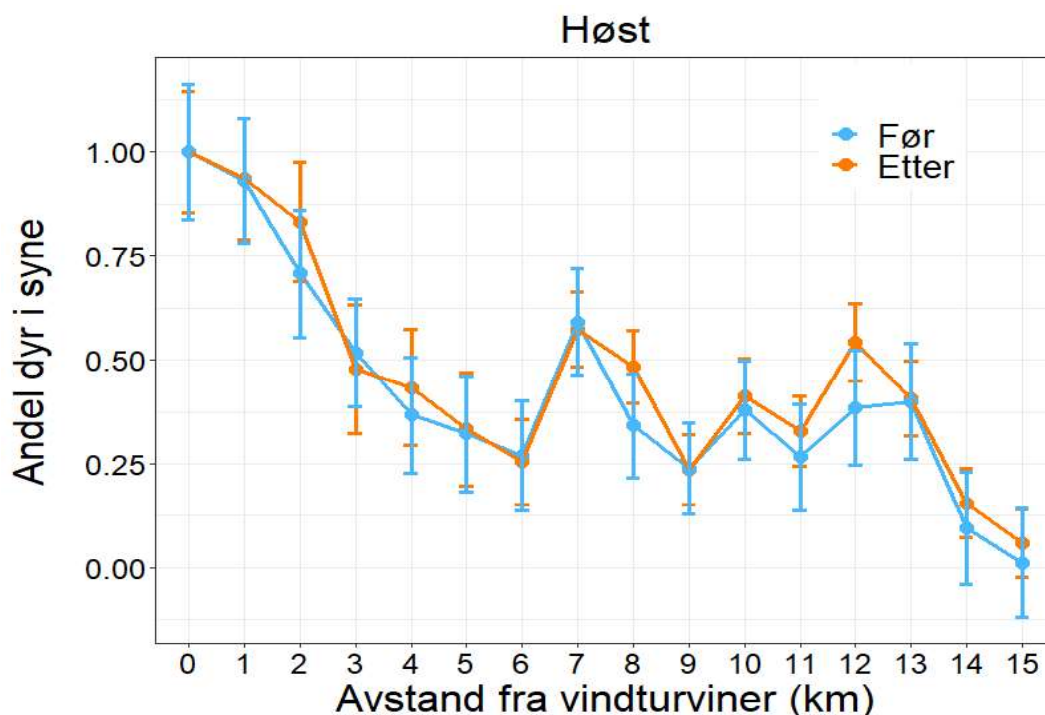


Figur 24. Bruk av områder i syne vs. ute av syne for minst 1 vindturbin om høsten, før-, under- og etter anleggsperioden. Hvis kurven er over 0,5 så er det mer dyr her enn forventet ut ifra tilfeldighetene.

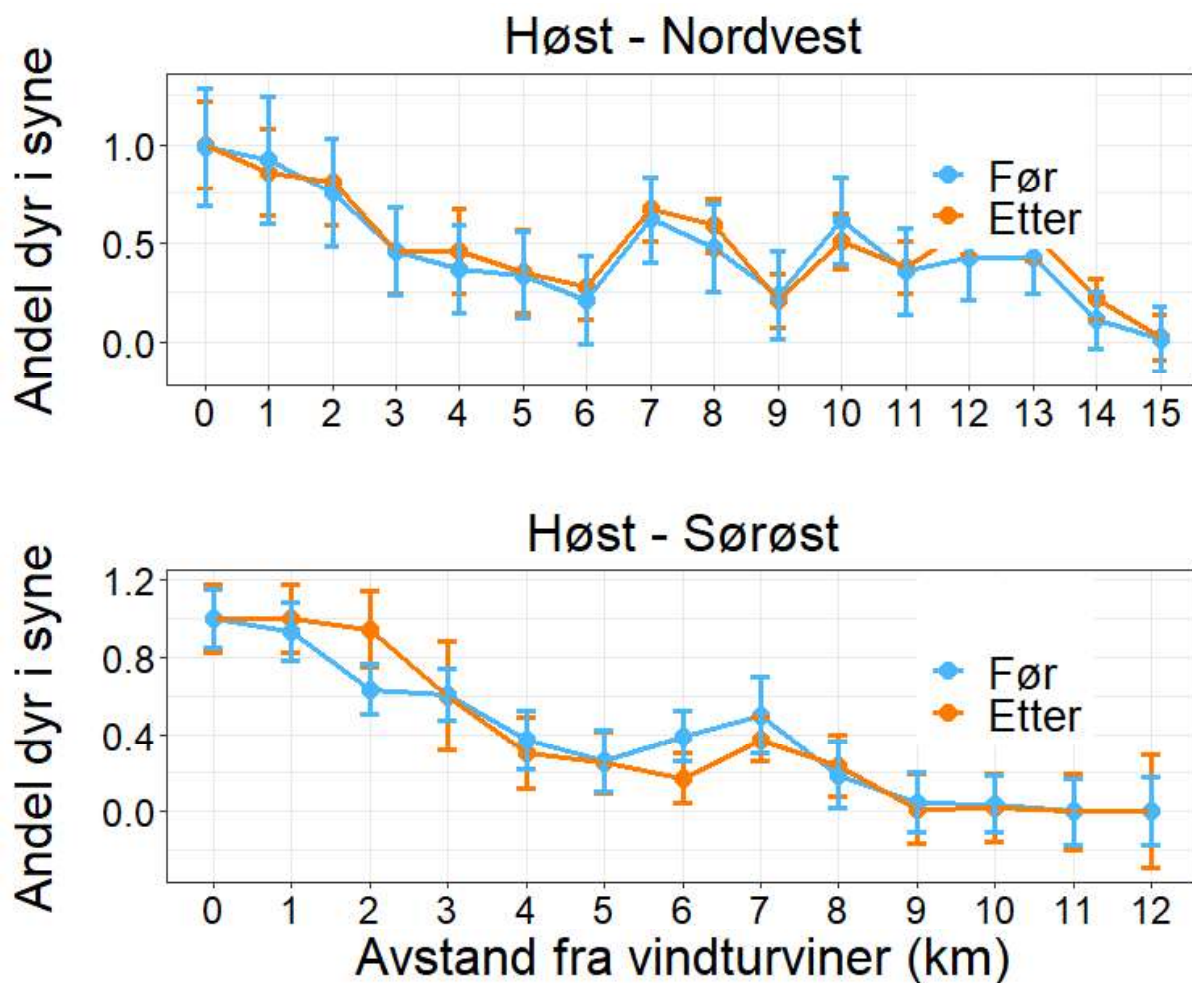
¹³ Denne enkle sammenligningen inkluderer ingen andre variabler. Dette er derfor ingen modell som hensyntar andre faktorer. Man skal derfor være forsiktig å legge for mye vekt på disse resultatene, men de er med på å underbygge de andre resultatene. Dessuten er det en slik sammenligning vi har konkludert med at det er effekter under valg av kalvingslokalitet.



Figur 25 Bruk av områder i syne vs. ute av syne for minst 1 vindturbin om høsten innenfor hvert delområde, før- og etter anleggsperioden. Hvis kurven er over 0,5 så er det mer dyr her enn forventet ut ifra tilfeldighetene. Hele delområdet er definert som tilgjengelig i disse analysene,



Figur 26 Andel av de GPS-merka simlene om høsten som er i syne innenfor hver avstandssone før sammenlignet med etter anleggsperioden. At andelen dyr som er i syne generelt sett avtar med økende avstand er helt naturlig siden andelen av områder i syne avtar sterkt med økende avstand (lenger unna enn 15 km er det kun de høyeste fjellplatåene som er i syne og derfor har vi ikke inkludert områder lenger unna enn dette).



Figur 27 Andel av de GPS-merka simlene om høsten som er i syne innenfor hver avstandssone før sammenlignet med etter anleggsperioden, henholdsvis nordvest for vindparken og sørvest for vindparken. At andelen dyr som er i syne generelt sett avtar med økende avstand er naturlig siden andelen av områder i syne avtar med økende avstand (lenger unna enn 15 km er det kun de høyeste fjellplatåene som er i syne og derfor har vi ikke inkludert områder lenger unna enn dette).

5. SAMMENLIGNING AV RESULTATER OG DISKUSJON

Det god overenstemmelse mellom resultatene i GPS-analysene og reindriftens egne erfaringer med vindparken (Tabell 10). Når det gjelder kalvingslokalitetene, viser resultatene fra GPS-dataene, slik som reindriften også erfarer, at simlene i større grad kalver på større avstander fra vindparken etter at den ble bygget sammenlignet med tidligere, og at dyrene nå i større grad preferer å kalve i områder som ikke er i syne for turbinene. Når det gjelder den generelle arealbruken om våren støtter GPS-analysene også reindriften sine erfaringer. Etter at vindparken kom benytter dyrene områdene nær Rákkočearru-plataet i mindre grad sammenlignet med tidligere. En mulig forklaring er at dyrene nå trekker raskere sørover etter kalving enn hva som tradisjonelt har vært vanlig. Det har også sannsynligvis noe med endret trekkemønster å gjøre (se avsnitt om barrierevirkninger nedenfor).

Med unntak av valg av kalvingslokalitet var det imidlertid ingen preferanse for områder utenfor syne fra vindparken i driftsperioden, verken vår, sommer eller høst, men før vi konkluderer om effekter av de visuelle stimuliene fra vindturbinene, vil det være viktig å inkludere værforhold i analysene. Reelle effekter kan være «kamouflert» av perioder med lavt skydekke og/eller havtåke. Reindriften har påpekt at det er stor forskjell på effekter avhengig av værtype. Dette vil undersøkes i det videre arbeidet, blant annet ved hjelp av å inkludere værdata på en bedre måte (Figur 28).

Den positive effekten av vindparken i områdene som ligger sørøst for vindparken om våren basert på GPS-dataene er interessant. Dette til tross for at det er her reindriften selv opplyser at de sterkeste negative effektene forekommer. Forklaringen på forskjellen i GPS- og intervju-resultatene er sannsynligvis at kantgjetingen har økt, noe som igjen påvirker dyrenes arealbruk i dette området. Som beskrevet tidligere i denne rapporten har reindriften benyttet mer ressurser på å gjete/drive dyrene tilbake nordover nederst i Kongsfjorddalen om våren etter at vindparken kom. I våre analyser har vi benyttet hele delområdet som tilgjengelig areal og en slik økning i ressursbruken for å motvirke de negative effekter vil da ikke hensyntas. Vi jobber derfor videre med analyser på ulik skala for å få bedre forståelse av årsak-virkning sammenhenger. Dette innebærer å analysere GPS-dataene med individuelle sesongmessige hjemmeområder, dvs vi definerer kun de områdene dyrene faktisk har vært i som tilgjengelige, men det er godt mulig at det rett og slett ikke er mulig å skille ut effektene av vindparken uavhengig av reindriften egen driftspåvirkning. Det er mulig at det eneste vi klarer å undersøke er effektene av vindparken etter at reindriften har gjennomført avbøtende tiltak igjennom økt bruk av arbeidsressurser. Desto viktigere blir det å ha et svært tett samarbeid med reindriften i videre forskning, både i dette prosjektet og i andre prosjekter.

I de nordvestre områdene hvor dyrene går mer fritt og distriktet er mindre avhengig av kantgjeting er det relativt god overensstemmelse mellom reindriften sine erfaringer og GPS-resultatene når det gjelder unnvikelse. Det har blitt mindre bruk i nærområdet til vindparken etter at vindparken ble bygget. Det er imidlertid for tidlig å konkludere at alt dette skyldes unnvikelse. GPS-analysene tar utgangspunkt i at hele området er tilgjengelig hvert år, men siden trekkemønsteret om våren har endret seg (ved at en større andel av dyrene trekker vestover på sørsiden av vindparken etter at vindparken kom sammenlignet med før den kom) er det ikke sikkert dette er tilfelle. Den reelle tilgjengeligheten og dyrenes bruk av områdene kan ha endret seg pga endringen av trekkemønsteret og ikke nødvendigvis kun pga unnvikelse fra vindparken alene. Vi vil derfor jobbe videre med betydningen av trekkemønsteret i tiden

fremover. En mulighet vil være å gjøre to forskjellige analyser 1) sammenligne dyrene som trekker på nordsiden av vindparken, før- under og etter anleggsfasen og 2) sammenligne dyrene som trekker på sørsiden av vindparken, før- under- og etter anleggsfasen.

Utover sommeren er det mindre samsvar mellom GPS-analysene og reindriftens erfaringer. Igjen kan det ha noe med at GPS-analysene ikke klarer å hensynte den økte ressursbruken til reindriften, men det kan også være at det slett ikke er samsvar mellom de to metodene. Før vi kan konkludere må vi inkludere vær og sikt på en bedre måte. Vi er også avhengige av å fortsette studiet videre. Om høsten erfarer reindriften at dyrene kommer raskere sørover igjen. Dette ser vi også av GPS-analysene. Selv om vi ikke har undersøkt barriereeffekter om høsten så ser vi av arealbrukskartene at de GPS-merka dyrene ikke har benyttet områdene på østsiden av vindparken etter at den kom. Dette er i samsvar med reindriften sine egne erfaringer og viser kompleksiteten i årsakssammenhengene. Akkurat som på våren trenger det ikke nødvendigvis å være unntakseffekter fra turbinene som fører til store endringer i arealbruken. Det kan også, helt eller delvis, være forbundet med barrierevirkninger og endret trekkmønster.

I det videre arbeidet blir det viktig å diskutere videre med reindriften om enkelte av disse effektene kan reduseres ved å øke ressursbruken. For eksempel ved å drive dyrene forbi på nordsiden. Dette kan imidlertid være vanskelig siden dyrene er mer avhengige av ro, både rett før og under kalvinga, og i forbindelse med brunsten.



Figur 28 De to bildene er tatt opp mot kraftledning og vindpark, omtrent på samme tidspunkt med kun en dags mellomrom. Det visuelle inntrykket fra turbinene er åpenbart avhengig av været. Og hvis det er visuelle effekter må været inkluderes på en bedre måte i GPS-analysene i tiden fremover.

Tabell 10 Grov oppsummering av reindriftens erfaringer vs. resultater av GPS-analyser.

Reindriftens erfaringer	GPS-analyser	Kommentar
Det er mindre bruk av områder nær vindparken sammenlignet med tidligere	Analyser viser at dyrene bruker områder nær vindparken i mindre omfang både i forbindelse med valg av kalvingslokalitet og generell arealbruk vår og høst, men ikke sommer.	Årsaken til at dyrene ikke viser unnvikelse om sommeren er usikkert. Det er mulig at de generelt er mindre sensitive mot menneskelige forstyrrelser da, både fordi kalvene er større og fordi andre faktorer som insektsstress spiller inn. Dette er også en periode hvor dyrene møter mennesker andre steder i terrenget og dermed kan dyrene «flykte» mot vindparken avhengig av hvor de møter mennesker. Det er også slik at reindriften har benyttet mer ressurser på å drive dyrene nordover igjen når dyrene har begynt å trekke tilbake sørover etter kalvinga tidligere enn hva som har vært vanlig tradisjonelt. Reindriftens driftsaktiviteter kan dermed ha overstyrt de negative effektene denne sesongen.
Det er større negative effekter om våren på østsiden av vindparken sammenlignet med på vestsiden	Analyser viser større effekter på vestsiden av vindparken.	Igjen; årsaken til uoverstemmelsen i resultater kan være at reindriften har satt inn ekstra ressurser på kantgjøting på østsiden når de kommer til området. Dermed blir negative effekter motvirket av aktiv drift. Vi mener dette er en sannsynlig forklaring til at GPS-resultatene skiller seg fra intervju-resultatene, men vil undersøker nærmere i det videre arbeidet.
Dyrene kommer raskere sørover igjen, både etter kalving, og før og etter brunsten	Analyser viser at bruken sørover har økt både om våren og høsten etter brunst (for perioden før brunst har dette ikke blitt undersøkt).	Reindriftens erfaringer stemmer godt med GPS-analysene. Foreløpig er vi imidlertid usikre på årsakssammenhengene, dvs. om det er pga. endret trekkmonster eller om det er pga. unnvikelse, eventuelt en kombinasjon av de to (se også punktet om trekk nedenfor).
Dyrene har redusert trekket på nordsiden av vindparken, fra vest til øst, kraftig om våren. Også igjennom sommeren har øst-vest trekket, både sør og nord for vindparken blitt redusert	Analyser av trekk om våren forbi vindparken på nordsiden viser at dette trekket har blitt redusert.	Reindriftens erfaringer stemmer godt med GPS-analysene om våren. Vi vil imidlertid understreke at i 2016 ble dyrene drevet direkte til beitene på vestsiden av vindparken. Dette har foreløpig ikke blitt hensyntatt. Foreløpig er heller ikke trekk seinere i barmarkssesongen undersøkt, men tolkning av arealbrukskart tyder på at trekk på nordsiden av vindparken også har blitt redusert om høsten (se også nedenfor).
Dyrene reagerer mer negativt i områder i syne for vindparken vs ikke i syne. Disse visuelle effektene kan imidlertid bli borte på dager med lavt skydekke og/eller havtåke	For valg av kalvingslokalitet støtter analysene reindriftens erfaringer, men ikke for resten av barmarkssesongen. Vi har foreløpig ikke undersøkt effekter av lavt skydekke/havtåke	Det er naturlig at dyrene er mest sårbare mot bevegelse og visuelle inntrykk under kalvinga. Dermed er det også som forventet at effektene er mest tydelige her. Mer detaljerte analyser hvor også værforhold blir inkludert er imidlertid nødvendig før konklusjoner om visuelle effekter kan trekkes, både for preferanse av kalvingslokalitet og generelt om beitepreferanse ellers i barmarkssesongen.
Etter brunsten har alltid dyrene kommet sørover av seg selv, men mange dyr har tidligere trukket forbi på nordsiden av vindparken og trukket sørover igjen på østsiden. Dette trekkmonstret har nå blitt redusert.	BBMM- arealbrukskart viser at dyrene trakk forbi på nordsiden og sørover igjen på begge sider av vindparken i førperioden ett av to år. Dette har foreløpig ikke skjedd i driftsperioden (5 år)	Dyrene er svært nær adkomstveien om høsten i driftsperioden og selv om det ikke er undersøkt i detalj virker det da som om det er denne, eventuelt i kombinasjon med andre forstyrrelser på nordsiden av vindparken, som skaper en barriere. I det videre arbeidet vil dette undersøkes nærmere.
Økt arbeidsmengde, både i forbindelse med kantgjøting og driv	Har blitt bekreftet fortløpende i en rekke samtaler og befaringer	Det er ingen grunn til å betvile at distriktet har satt inn mer ressurser på daglig tilsyn og drift

6. VEIEN VIDERE

Reindriftens erfaringer med vindparken og dens virkninger på reinen vil få stor betydning for det videre arbeidet fremover. Hittil har vi undersøkt en del av deres erfaringer sammen med analyser av GPS-data, men det gjenstår å diskutere mulige årsakssammenhenger bedre. Siden det er svært viktig for reindriften å optimalisere bruken av deres næringsgrunnlag i form av riktig beitebruk vil det være viktig å gå nærmere inn på hvilke mekanismer som ligger bak de endringene vi ser. Dermed vil det også være lettere å vurdere hvilke avbøtende tiltak som fungerer når?

Videre, er det viktig å vite at på mindre enn ca. 2 km fra vindparken er arealbruken til reinsdyrene minimal, pga dominansen av steinur og dårlig beite. I kombinasjon med de endringene vi har sett av trekkmonster, gjør dette at det er vanskelig å vurdere overførbarheten av resultatene til andre beiteområder, både innenfor distrikt 7 og innenfor andre reinbeitedistrikter. Dette vil diskuteres med ulike aktører i det videre arbeidet.

Her følger en liste over mer spesifikke problemstillinger vi vil jobbe videre med:

1. Reinsdyrene innenfor reinbeitedistrikt 7 har de siste årene trukket raskere tilbake sørover mot Stjernevatnet og oppsamlingsområdet i Austertana sammenlignet med før vindparken ble bygget. Det er sannsynligvis flere årsaker til dette. For det første så opplyser reindriften at «sirkel-trekket» rundt Ráikkočearru, som beskrevet tidligere, har blitt svakere. Dyrene i områder som ligger nær inntil vindparken preferer også områder som ikke er i syne fra vindparken. Nært inntil vindparken er dette relativt små områder og beiteressursene her kan bli tomme fort og dermed beveger dyrene seg generelt raskere igjennom terrenget nå enn før. Reinbeitedistriktet erfarer også at dyrene først og fremst benytter områder som i teorien er i syne for vindparken når det er dårlig sikt, eventuelt under vanskelige beiteforhold. Effektene har da også variert mellom år.
 - a. I det videre arbeidet er det viktig å inkludere værdata i analysene. Som eksempel har det vært mye tåke/lavt skydekke våren 2019, og reindriftens oppfatning er da at dyrene mer i områder som potensielt er i syne for vindparken sammenlignet med andre år da det har vært mindre tåke. Vindretningen kan også være viktig å inkludere siden havtåka, og eventuelt hvor den kommer inn fra, avhenger av vindretningen.
 - b. Hvis dyrene først er i områder i syne (i perioder med bra sikt) er det mulig at dyrene har mindre beitero, dvs de trekker raskere igjennom disse områdene sammenlignet med tidligere. Dette kan sannsynligvis ikke undersøkes med vanlige GPS-data og vi vil derfor satse på å supplere GPS-data med direkte observasjoner i felt (eventuelt i kombinasjon med viltkameraer) i det videre arbeidet.

2. I utgangspunktet er reindriften av den oppfatning at det holder med at en vindturbin er i syne for at det skal påvirke arealbruken. Men dette er selvfølgelig vanskelig å vurdere i terrenget. Det er mulig at flere turbiner i syne er verre enn få turbiner.
 - a. Dette vil diskuteres bedre med reindriften. Vi vil få driftsdata fra vindparken og slikt sett få bedre kontroll på hvilke turbiner som til enhver tid er i drift og hvilke som ikke er i drift. I kombinasjon med at vi vet hvilke turbiner som er i syne for dyrene vil dette gjøre det mulig å vurdere spesifikke årsakssammenhenger bedre. Støy vil også bli vurdert hensyntatt, enten ved å inkludere vindretning (oppvind eller nedvind) eller støykart.
3. Når dyrene kommer på våren erfarer reindriften at dyrene kan starte å reagere på visuelle stimuli fra turbinene allerede ved Nikko-Per fjellet (ca. 5 km sørøst for vindparken). Reindriften opplever det også slik at det er ulik respons når dyrene kommer på våren og senere på sommeren. Det kan være flere årsaker til dette; 1) det visuelle inntrykket kan være sterkere når dyrene er sør for vindparken, blant annet fordi topografien er forskjellig (på nordvestsiden er det breiere daler mindre småkupert og dyrene har generelt mer kontroll) 2) dyrene har solen i ryggen når de er sørøst for vindparken og stort sett midt imot når de er på nordvestsiden (skyggekast og det generelle visuelle inntrykket kan derfor være forskjellig), 3) det kan være sesongavhengige responser, der reinen generelt vil være mer sårbar rett før kalvingstiden enn senere på året. Reinsdyrene kommer til området på sørsiden av vindparken om våren. Da har de nylig vært på driv og er mer urolige og nervøse når de slippes. Dyrene oppfører seg generelt sett annerledes og er mer vår for forstyrrelser når de kommer til et nytt område, kanskje spesielt hvis de har blitt drevet hit, og ved forstyrrelser trekker de gjerne tilbake dit de kom fra. Om våren er vindparken også et nytt element i terrenget som de ikke har sett siden forrige barmarkssesong. Det kan også være slik at dyrene generelt sett er mindre sensitive utover sommeren og høsten etterhvert som kalvene blir større og når de i større grad er på nordsiden av vindparken.
 - a. I kombinasjon med driftsdata fra vindparken og værdata vil visuelle effekter når rein driver/trekker mot vindparken undersøkes i mer detalj. Vi vil vurdere bedre om det er naturlige forskjeller i dyrenes adferd og responser på et bestemt type stimuli mellom sesonger, eller om det er slik at stimuliene (fra det samme inngrepet) kan oppleves forskjellig avhengig av sesong, terreng og eksponeringsgrad.
4. I diskusjoner med reindriften har det kommet frem at de er opptatt av at hvis man ikke finner negative effekter på de GPS-merka dyrene bør man være ydmyk nok til å si at dette ikke nødvendigvis betyr at det ikke eksisterer negative effekter. Her er føre-var prinsippet viktig fordi dette handler om fremtiden til reindriften.
 - a. Vi er enige i at svakheter ved metodikken bør belyses godt. Som eksempel vil et svakt datagrunnlag som ikke viser negativ effekt, heller ikke kunne avkrefte en hypotese om at det er negativ effekt av en vindpark på rein. Det er også viktig å forstå at en korrelasjon mellom tetthet av dyr og avstand til menneskelig infrastruktur ikke nødvendigvis viser hva som er virkningen av infrastrukturen. Andre faktorer, som ikke er hensyntatt i analysene kan være

den reelle forklaringen. Av denne grunn er det viktig å analysere data med mest mulig fullstendige modeller, som inkluderer de viktigste faktorer som kan virke inn på reinens arealbruk.

5. Negative effekter blir ofte fortløpende avbøtet av arbeid utført av reindriften. For eksempel så kan kantgjeting og driv til den nordlige delen (når dyr kommer tilbake sørover for raskt) gjøre at de reelle negative effektene ikke er mulige å dokumentere ved hjelp av GPS-data. Generelt så har arbeidsmengden til reindriften økt kraftig etter at vindparken kom.
 - a. Vi vil gå i en tettere dialog med reindriften for å diskutere hvilke type effekter og innenfor hvilke sesonger som potensielt gir størst negative konsekvenser, hva slags type tiltak som kan virke avbøtende, og hvordan en utbygger kan bidra i slik sammenheng.