

1556

NINA Rapport

## Produksjon og tap i reindriften i Nordland

Torkild Tveraa, Henrik Brøseth, Knut Langeland, Audun Stien, Jenny Stien & Mari Tovmo



## **NINAs publikasjoner**

### **NINA Rapport**

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig..

### **NINA Temahefte**

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

### **NINA Fakta**

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

### **Annen publisering**

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

# Produksjon og tap i reindriften i Nordland

Torkild Tveraa  
Henrik Brøseth  
Knut Langeland  
Audun Stien  
Jenny Stien  
Mari Tovmo

Tveraa, T., Brøseth, H., Langeland, K., Stien, A., Stien, J. & Tovmo, M. 2018. Produksjon og tap i reindriften i Nordland. NINA Rapport 1556. Norsk institutt for naturforskning

Tromsø, september 2018

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3160-2

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Hans Tømmervik

ANSVARLIG SIGNATUR

Cathrine Henaug

OPPDRAAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Fylkesmannen i Nordland

OPPDRAAGSGIVERS REFERANSE

NA661

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Mildrid Elvik Svoen

NØKKEWORD

- Nordland
- Rein
- Jerv
- Gaupe
- NDVI
- Reindrif

KEY WORDS

Nordland county

Reindeer

Wolverine

Lynx

NDVI

Reindeer husbandry

KONTAKTOPPLYSNINGER

**NINA hovedkontor**

Postboks 5685 Torgarden  
7485 Trondheim  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Oslo**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Tromsø**

Postboks 6606 Langnes  
9296 Tromsø  
Tlf: 77 75 04 00

**NINA Lillehammer**

Vormstuguvegen 40  
2624 Lillehammer  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Bergen**

Thormøhlensgate 55  
5006 Bergen  
Tlf: 73 80 14 00

[www.nina.no](http://www.nina.no)

## Sammendrag

Tveraa, T., Brøseth, H., Langeland, K., Stien, A., Stien, J. & Tovmo, M. 2018. Produksjon og tap i reindriften i Nordland. NINA Rapport 1556. Norsk institutt for naturforskning

Fylkesmannen i Nordland ønsket å få gjennomført et forprosjekt om tap og produksjon i reindrifta i Nordland basert på historiske data over reintall, rovviltforekomster og værforhold. Bakgrunnen for prosjektet var de store tapene av rein og lav produksjon som reindrifta i Nordland opplever.

Vi har gått gjennom tilgjengelig tallmateriale over reintall, satellittdata som viser når det blir grønt på bakken, og registrerte gaupe-, jerve- og bjørnebestander i Nordland og diskutert funnene opp mot tidligere litteratur på temaet.

Gjennomgangen viser at reintallet har økt siden begynnelsen av åttitallet, mens slakteuttaket ikke har hatt en tilsvarende økning. Ulike forhold er dokumentert å påvirke reintallet og derigjennom slakteuttaket. Økt reintall påvirker bestandsveksten og derigjennom slakteuttaket negativt. Samtidig er høyt reintall den klart viktigste forklaringsvariabelen for hvor stort slakteuttaket er. Antall registrerte gaupeynglinger (siden 1997) påvirket også bestandsveksten negativt, mens vi ikke var i stand til å finne noen negative effekter av registrerte jerveynglinger (siden 2000) eller antall registrerte bjørner (siden 2006). Tidlig vår påvirket derimot bestandsveksten og slakteuttaket positivt. Et påfallende funn er at det er en negativ utvikling i slakteuttak og bestandsvekst over tid som ikke kan relateres til de ovenfor nevnte forholdene. Det tilsier at det skjer endringer som vi per dags dato mangler kunnskap om. I tillegg til de generelle trendene, er det en del variasjon mellom distrikter. Dette kan skyldes variasjon i driftsmønster eller driftsforhold mellom distriktene, eller usikkerhet i dataene som er brukt. For analysene av gaupe, jerv og spesielt bjørn er tidsseriene korte og dette gir økt usikkerhet i beregningene som er gjort.

For å nøste videre i de funnene som er belyst i denne rapporten vil det kreves detaljerte, individbaserte studier både av rein og rovvilt som kan gi oss økt forståelse av hvordan variasjon i disse faktorene så vel som driftsforhold påvirker produksjon og tap i reindriften. Samtidig kreves det økt forståelse av hvordan klimatiske forhold, kanskje særlig vinterstid, påvirker produksjon og tap. Her kan forskning i Nordland danne grunnlaget for klimatilpasninger også i andre reindriftsområder.

En tilnærming som utnytter at det er forskjellige responser og trender i de ulike reinbeitedistriktene kan være effektiv for å forstå mekanismene som ligger til grunn for de observerte mønstrene. Mulige kandidater for å forklare den negative utviklingen er tap av beiteland gjennom økt bruk av utmark til andre formål, endringer i driftsmønster og muligens forandringer i kongeørnbestanden. Økt sårbarhet for rovdyr som en følge av endret klima er også en mulighet, men dette er forhold som vi mangler data for å si noe sikkert om.

Reindriftsnæringen i Nordland fikk presentert et utkast til denne rapporten tidligere i år under et møte hos Fylkesmannen i Nordland og ble samtidig bedt om å komme med tilbakemeldinger på innholdet. De poengterer at de gjerne skulle ha vært invitert inn i prosessen på et tidligere stadium. Før videre arbeid igangsettes er det viktig at det avklares med næringen hvilke tiltak de anser som mest effektive for å redusere tapene og øke produktiviteten. Tallmaterialet og resultatene som er samlet i denne rapporten bør kunne danne et utgangspunkt for en slik diskusjon.

Torkild Tveraa, september 2018, [torkild.tveraa@nina.no](mailto:torkild.tveraa@nina.no)

# Innhold

<b>Sammendrag .....</b>	<b>3</b>
<b>Innhold .....</b>	<b>4</b>
<b>Forord .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Innledning.....</b>	<b>6</b>
<b>2 Materiale og metode.....</b>	<b>8</b>
2.1 Reindata.....	8
2.2 Klimadata .....	9
2.3 Gaupedata .....	9
2.4 Jervedata .....	9
2.5 Bjørnedata .....	10
2.6 Analyser .....	10
<b>3 Resultater .....</b>	<b>12</b>
3.1 Historisk utvikling i reintall .....	13
3.2 Historisk utvikling i slakteuttak.....	15
3.3 Historisk utvikling i slaktevekt.....	16
3.4 Historisk utvikling i NDVI .....	19
3.5 Historisk utvikling i gaupebestanden .....	19
3.6 Historisk utvikling i jervebestanden .....	20
3.7 Historisk utvikling i bjørnebestanden.....	20
3.8 Hva forklarer utviklingen i slakteuttak?.....	24
3.9 Hva forklarer utviklingen i reintall? .....	25
3.10 Hva forklarer utviklingen i slaktevektene? .....	26
<b>4 Diskusjon.....</b>	<b>37</b>
4.1 Generelle forhold .....	37
4.2 Sammenligning med tidligere studier .....	38
4.3 Kunnskapsbehov .....	40
<b>5 Referanser .....</b>	<b>41</b>
<b>6 Appendix 1 .....</b>	<b>44</b>
<b>7 Appendix 2 .....</b>	<b>56</b>

## Forord

Fylkesmannen i Nordland ønsket å få gjennomført et forprosjekt om tap og produksjon i reindrifta i Nordland. Bakgrunnen for dette var de store tapene av rein og lav produksjon som reindrifta i Nordland opplever.

Rovvilt er antatt å være en viktig faktor for tap i reindrifta i Nordland, og NINA ble bedt om å gjennomgå og sammenstille eksisterende kunnskap om rovviltforekomst og tap og produksjon i reindriftnæringa, og gjøre vurderinger og gi råd om aktuelle vinklinger for videre arbeid med temaet. Tap av tamrein er et komplekst saksfelt, der ulike faktorer virker sammen og kan gi negative effekter for reinen og reindrifta.

Spørsmålene det var ønsket skulle besvares gjennom forprosjektet var:

- Hvilke trender er det over tid i reintall, slakteuttak, slaktevekter og klimatiske forhold?
- I hvilken grad kan variasjon i reintall, slakteuttak og slaktevekter forklares av variasjon i ressurstilgang og rovvilt?
- Hvilke data mangler og bør innhentes for å belyse de spørsmålene som avdekkes gjennom analysene av offentlige tilgjengelige data?

I denne rapporten oppsummerer vi resultatene fra arbeidet som er gjort for å få en bedre oversikt over hvilke forhold som påvirker produksjon og tap i reindriften i Nordland.

Tromsø, september 2018, Torkild Tveraa



# 1 Innledning

At rovvilt dreper klauvdyr har blitt godt dokumentert. For drøyt 20 år siden gjorde Linnell og kolleger (1995) en sammenstilling av all tilgjengelig litteratur over tapsårsaker hos nyfødte og unge dyr. Den klart viktigste dødsårsaken var rovvilt. Samtidig pekte Linnell og kollegene på at studier som kunne forklare de bakenforliggende årsakene til tapene var nærmest fraværende. De konkluderte derfor med at de ikke var i stand til å si hvor viktig de observerte tapstallene var for produksjonen og dynamikken i klauvdyrbestander.

I tråd med konklusjonene til Linnell og kolleger har det vært gjennomført en rekke forskningsprosjekter for å studere rovvilt (Linnell & Tveraa 2015) og hvilken effekt de har på produksjon og tap i reindriften (Hobbs mfl 2012, Tveraa mfl 2014). Tilsvarende studier har også vært gjennomført på sau (Mabille mfl 2015), kveg og muldyr (se f. eks. Hebblewhite 2011, Hurley mfl 2011). Alle disse studiene viser at rovvilt har en negativ effekt på byttedyrbestandene enten i form av økte tap, redusert slakteuttak, eller redusert bestandsvekst (endring i antall dyr/bestandsstørrelse). Samtidig viser alle disse studiene at ulike forhold virker sammen. Dette gjør at studier som skal forstå effekten av rovvilt på byttedyrbestandene må bruke studietilnærminger som gjør det mulig å skille betydningen av ulike faktorer som påvirker tap. Studier som dokumenterer tap uten en klar design for å forstå mekanismene bak tapet (se f. eks. Kvam mfl 2003, Landa mfl 2001, Åhman mfl 2014) vil derfor med overveiende sannsynlighet overvurdere effekten av rovvilt (Hebblewhite 2011).

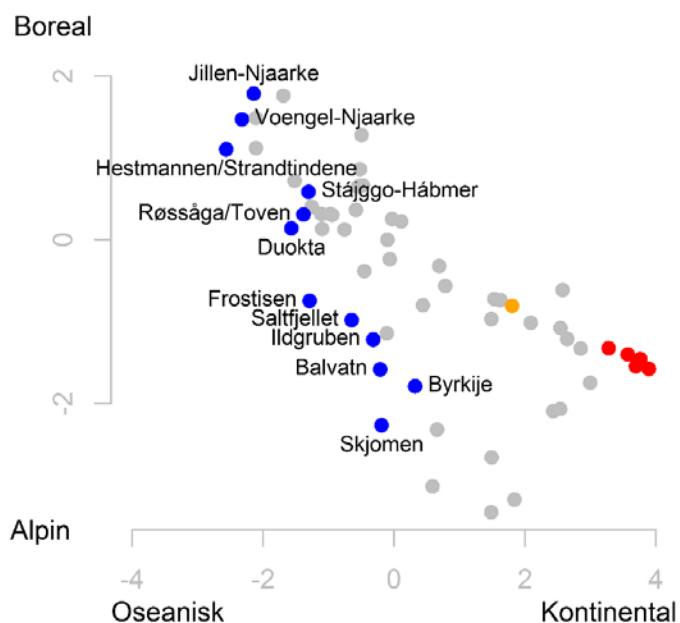
For reindriften i Norge ble betydningen av ressursbegrensning for variasjon i tap og produksjon tidlig framhevet i studiene som ble gjennomført i Sør-Trøndelag (Røros) på sytti- og åttitallet. Små simler hadde vesentlig større sannsynlighet for å miste kalven og produserte kalver som var mindre enn større simler. Samtidig ble det dokumentert at selektivt slakteuttak og avl på store dyr kunne gi en vesentlig reduksjon i tapene og en økning i slakteuttaket (oppsummert i Lenvik 2005). Disse resultatene er i tråd med hva Skjenneberg og Slagsvold (1968) beskriver i boka «Reindriften og dens naturgrunnlag» og er også dokumentert i en rekke andre studier av store klauvdyr (oppsummert i Sæther 1997) og er i dag allment akseptert.

Siden studiene på Røros har det vært gjennomført en rekke studier for å forstå mekanismene som forårsaker variasjon i produksjon og tap i reindriften. Dette omfatter detaljerte individbaserte studier av rein, detaljerte individbaserte studier av rovvilt, en kombinasjon av disse, studier som utnytter større offentlige databaser over reintall, rovdyr og klima, og studier som kombinerer data fra offentlige statistikker med detaljerte, individbaserte studier.

Nyere studier av rein har bekreftet funnene fra Trøndelag. Samtidig har de gitt oss ny kunnskap om hvordan simlene balanserer investering i kalv mot behovet for sikre seg tilstrekkelig med kroppsreserver til å overleve neste vinter. Simlene reduserer investeringen i kalv dersom mattilgangen gjennom vinteren reduseres (Bårdsen mfl 2008, Bårdsen mfl 2010). En vanskelig vinter / sein vår forsterker kostnaden ved å fostre opp kalv ettersom vekttapet gjennom vinteren blir større og tiden til å spise seg opp mindre (Bårdsen & Tveraa 2012). Under disse forholdene er reinen ekstra sårbar for tap av kalv til rovvilt men det er uklart hvor stor negativ effekt det har på antallet kalv som overlever fram til høsten og derigjennom produksjonen siden kalver kan tapes også i fravær av predasjon (Tveraa mfl 2003). Samtidig viser individbaserte studier av gaupe og jerv at økte reintettheter og lave vekter i reinflokkene er med på å øke antall rein rovviltet dreper (Mattisson mfl 2013, Mattisson & Odden 2016, Mattisson mfl 2016). Disse studiene viser også at gaupe og jerv tar mer rein i de områdene hvor reinen ikke har mulighet til å flytte over store distanser mellom sommer og vinterbeiter, og hvor alternative byttedyr ikke er tilgjengelig (Odden mfl 2018). I disse områdene kan også snø og ising i fjellet presse reinen ned i laveliggende skogsområder hvor de er mer sårbar for gaupepredasjon, og denne effekten forsterkes når reinen er i dårlig kondisjon (Tablado mfl 2014).



En tommelfingerregel i klauvdyrøkologien er at mattilgangen om sommeren bestemmer kondisjonen og størrelsen på dyrene, mens mattilgangen på vinteren bestemmer dyretettheten (Klein 1965, Mysterud 2013). Også for reinen har disse forholdene vært anerkjent i lang tid (Lyftingsmo 1974, Skjenneberg & Slagsvold 1968) og nyere studier har belyst de bakenforliggende mekanismene. Simler som får redusert mattilgang gjennom vinteren prioriterer egen vektøkning framfor å investere i kalv gjennom sommeren (Bårdsen mfl 2014, Bårdsen mfl 2009, Bårdsen mfl 2008, Bårdsen mfl 2010). Studiene av offentlige statistikker fra reindriften viser at reintettheten er betydelig lavere i Nordland enn i f. eks. Sør-Trøndelag (Tveraa mfl 2007). Det henger trolig sammen med at de fleste distriktene per i dag oppholder seg på beiter med begrenset mulighet for sesongmessig flytting mellom kystnære sommerbeiter og kontinentale vinterbeiter i innlandet (Bakkestuen mfl 2008, Tveraa mfl 2007). Distrikter med kystnære vinterbeiter er Hestmannen/Strandtindene, Ståjggo-Hábmer, Jillen-Njaarke, Voengel-Njaarke og Røssåga/Toven. Saltfjellet og Duokta har både kystnære vinterbeiter og noe innlandsbeiter, mens Balatn, Ildgruben og Byrkije har det som i Nordland oppfattes som innlandsbeiter. Dette er likevel relativt kystnære beiter sammenlignet med Rørostraktene og Finnmark (Figur 1). Reinen på kystnære vinterbeiter kan unngå ising og dyp snø ved å trekke ned mot sjøen, men vinterbeiter er likevel per i dag å ansees som en minimumsfaktor i regionen. Det gjør at reindriften i Nordland ikke nødvendigvis er direkte sammenlignbar med reindriften i Rørostraktene og i Finnmark hvor mesteparten av forskningen på reindriften har vært utført.



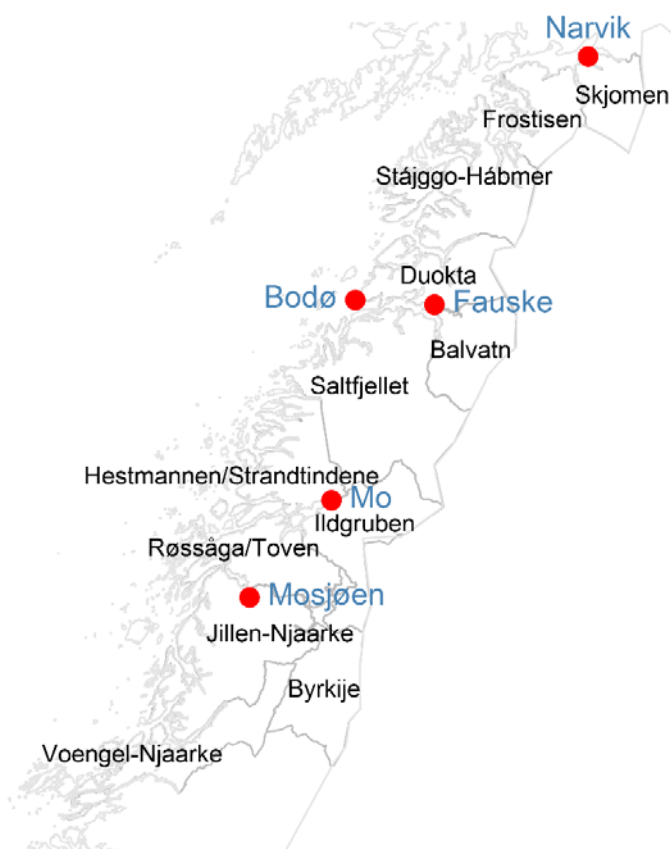
Figur 1: Grad av kontinentalt klima og alpint vs borealt landskap på det som er oppgitt som vinterbeiter (<http://kilden.nibio.no>). Byrkije, Ildgruben, Saltfjellet og Balvatn er distrikter som har, eller har hatt tilgang til vinterbeiter også i Sverige. Dette er ikke med i denne framstillingen. Distriktene i Nordland er gitt i blått, mens vinterbeitene i Kautokeino og Karasjok er gitt i rødt og for Rørostraktene i oransje. Andre beiteområder er gitt i grått. Grunnlagsdataene er hentet fra (Bakkestuen mfl 2008).

Denne rapporten bygger på forskning som har vært gjort tidligere for å bedre forstå reindriften i Nordland. Vi begynner med å presentere distriktsvis utvikling i reintall, slakteuttak og slaktevekter fra begynnelsen av åttitallet da offentliggjøring av data på distriktsnivå startet og fram til i dag og gjør en sammenligning for å belyse forskjeller mellom distriktene. Deretter beskriver vi utviklingen i klimatiske forhold / mattilgang om våren som vi vet er av betydning for produksjon og tap i reindriften. Videre beskriver vi distriktsvise trender i gaupe-, jerv- og bjørneforekomster. Til slutt har vi analysert den relative betydningen av reintall, rovdyrforekomster og mattilgang på slakteuttak, bestandsvekst og slaktevekter. Tilsvarende analyser har vært gjort på nasjonalt nivå, men mer inngående analyser av reindriften i Nordland har ikke blitt utført tidligere.

## 2 Materiale og metode

### 2.1 Reindata

Informasjon om reintall, antall slaktedyr og slakteveker på kalv er hentet fra Melding om reindrift og Ressursregnskap for reindriften. Offentlige data på distriktsnivå ble først tilgjengelig fra reindriftsåret 1980/81 og vi har unnlatt å inkludere data på områdenivå som finnes for tidligere år. Hvilke data som er blitt rapportert siden oppstarten har variert. I den første perioden ble kun totalt reintall ved driftsårets slutt rapportert, og slakteveker ble kun gitt for kalv og gjennomsnittlig vekt for alle slaktedyr. I praksis betyr det at vi har totalt reintall og antall slaktedyr fra starten av driftsåret siden 1981 og slakteveker på kalv fra rundt midten av åttitallet og fram til 2015. Tilgang til data på siidaandelsnivå ville gjort det mulig å studere i hvilken grad det foregår selektivt slakteuttak og om disse strategiene har endret seg over tid.



Figur 2: Oversikt over reinbeitedistriktene i Nordland.

Når det gjelder rapporter om tap av dyr, omfatter disse for de første årene alt tap, mens det i en periode etter tusenårsskiftet kun ble rapportert tap etter merking. Variasjon mellom år i hva som er blitt rapportert har per i dag ikke gjort det mulig å hente sammenlignbare data over tap for hele tidsperioden fra Ressursregnskapet. I tillegg fant vi en del forskjeller mellom ulike datakilder som gjorde at vi fant det u hensiktsmessig å presentere tapstall i denne rapporten.

Siden begynnelsen av åttitallet og fram til i dag har det skjedd en del endringer i distriktsgrenser og distriktsnavn. Hattfjelldal og Susendal er opphørte distrikter. Hattfjelldal ble delt mellom Byrkije og Ildgruben. Den nordlige delen inngår i Ildgruben og den sørlige delen av distriktet inngår sammen med Susendal i Byrkije reinbeitedistrikt. Voengel-Njaarke var tidligere Kappfjell/Bindal og Kolbotn reinbeitedistrikter. Brønnøy/Kvitfjell og Bruskanken reinbeitedistrikt er slått sammen til Jillen-Njaarke reinbeitedistrikt. Røssåga, Toven og Syv Søstre reinbeitedistrikter er slått sammen til Røssåga/Toven. Dunderland/Harodal og den nordlige delen av Glommen går i dag under navnet Saltfjellet. Den sørlige delen av Glommen inngår i dag i Hestmannen/Strandtindene. Storskog/Sjunkfjell går under navnet Duokta. Hamarøy/Mørkvatn og Skotstind/Vinkfjell er slått sammen og har i dag navnet Stålggo-Hábmer. Hellemo er delt mellom Frostisen og Stålggo-Hábmer. Den nordlige delen inngår i Frostisen reinbeitedistrikt og den sørlige delen i Stålggo-Hábmer. I de tilfeller hvor distrikter er slått sammen er også eldre data slått sammen slik at de følger dagens administrative inndeling (Figur 2).

## 2.2 Klimadata

Fra mai 1982 og framover er det tilgjengelig satellittbaserte data på planteproduksjon/grønning (NDVI, Normalized Difference Vegetation Index) gjennom global inventory modelling and mapping studies (GIMMS) prosjektet som bruker data fra AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) plattformen med en romlig oppløsning på 8 km (Tucker mfl 2005). Dvs. at hver pixel i satellittbildet dekker et område på 8x8 km. Disse dataene har tidligere vært brukt med hell til å beskrive miljøforholdene og mattilgangen for reindriften i Sør-Trøndelag (Pettorelli mfl 2005) og har vært re-analysert for å sikre den lengste sammenhengende tidsserien over planteproduksjon basert på satellittdata. Denne tidsserien gir NDVI til og med 2015 (Pinzon & Tucker 2014).

Når en måler NDVI og andre tilsvarende indekser ved hjelp av bilder utnytter en at fotosyntetisk aktive planter absorberer lys i det røde spekteret som en del av fotosyntesen, mens de reflekterer lys nærmere det infrarøde spektret. Fotosyntetisk aktive planter framstår derfor som mørke i det røde spektret og lyse i det nær infrarøde spektret og dette kan utnyttes til å måle mengden fotosyntetisk aktive planter. Mens vi i fargebilder blander bilder med farger fra tre forskjellige spekter av fargeskalaen; ett med blått, ett med gult og ett med rødt for å få et fargebilde, kombineres bildet fra det røde spekteret med et fra det nær infrarøde spekteret (som vi ikke kan se) for å måle hvor aktive plantene er. Det gjør at vi kan skille fotosyntetisk aktive planter fra en grønnmalt flate. Gjennom å måle hvor stor primærproduksjonen er (hvor aktive plantene er), får vi et mål på hvor lang vinteren og sommeren er, og hvor mye mat som er tilgjengelig for reinen på sommeren.

Fra slutten av 1999 er det tilgjengelig tilsvarende data men med høyere romlig oppløsning (~250 m, dvs. hver pixel i satellittbildet er 250 x 250 m) fra MODIS-plattformen (moderate-resolution imaging spectroradiometer). Dette er data som også tidligere har vist seg nyttige for å forstå variasjon i produksjon og tap i reindriften (Tveraa mfl 2014, Tveraa mfl 2013a).

## 2.3 Gaupedata

Fra det nasjonale overvåkingsprogrammet for store rovdyr finnes det årlige registreringer av gaupeynglinger før jakt siden vinteren 1998. Det motsvarer alle reindriftsår siden 1997/1998. Alle familiegruppene er kartfestet og kan derigjennom tilegnes til et bestemt reinbeitedistrikt. I tillegg er det vanlig praksis i rovviltovervåkingen av familiegrupper deles mellom områder hvis mer enn 25% av det beregnede leveområdet tilhører et annet område (se f. eks. Brøseth & Tovmo 2011). Vi delte familiegruppene mellom områder hvis de ble observert så nært opp til distriktsgrensene at 25% av leveområdet fra en gitt posisjonen kom over i et annet distrikt eller når det var observasjoner i flere distrikter. Også en del ynglinger i Nord-Trøndelag som grenser opp mot Nordland er inkludert. Vi testet også for en inndeling hvor grupper ikke ble delt mellom områdene og fant samme resultat. For å sikre konsistens i datamaterialet har vi ikke forholdt oss til svenske registreringer som er tilgjengelig siden koordineringen av de to overvåkingsprogrammene startet i 2013.

Både dokumenterte og antatte ynglinger dvs de som anses som tellende i det nasjonale overvåkingsprogrammet for store rovdyr er inkludert. Tetthet referer til antall registrerte familiegrupper i et distrikt delt på bruttoarealet i distriktet multiplisert med 10 000. Det gir et mål på antall per 10 000 km<sup>2</sup>.

## 2.4 Jervedata

Fra det nasjonale overvåkingsprogrammet for store rovdyr finnes det årlige registreringer av jervynglinger siden 2000. Alle ynglingene er kartfestet og kan derigjennom tilegnes til et bestemt reinbeitedistrikt (se f. eks. Brøseth mfl 2011). Tetthet referer til antall registrerte ynglinger i et distrikt delt på bruttoarealet i distriktet multiplisert med 10 000. Det gir et mål på antall per 10 000 km<sup>2</sup>.

## 2.5 Bjørnedata

Fra det nasjonale overvåkingsprogrammet for store rovdyr finnes det årlige registrering av antall bjørneindivider basert på DNA-analyser (Aarnes mfl 2017). Alle prøvene er kartfestet på samme vis som andre observasjoner av fredet rovvilt og det kunne derigjennom bestemmes hvilke distrikter det var observert bjørn. Data er tilgjengelig siden 2006.

## 2.6 Analyser

Vi har fokusert på beskrivelse av trender over tid av reindata (reintall, endringer i reintall/bestandsvekst, antall slaktedyr og slaktevekt for kalv), klimadata (NDVI), og rovviltdata (antall og tetthet av registrerte gaupe- og jerveynglinger, og antall bjørneindivider). For å lette sammenligningen på tvers av distriktene har vi brukt log av reintall og totalt antall slaktedyr i analysene. Vi har beregnet bestandsvekst/ending i vekstrate ved å bruke log av reintall på slutten av reindriftsåret minus log av reintall på begynnelsen av reindriftsåret ( $\log(N_t) - \log(N_{t-1})$ ) som gir et mål på den relative endringen i reintall mellom år. Positive verdier tilsier vekst mellom år, og negative verdier betyr nedgang mellom år. For å ta hensyn til at slakteuttaket påvirker reintallsutviklingen, har vi også beregnet bestandsvekst ved å legge til slakteuttaket til reintallet ved slutten av reindriftsåret ( $\log(N_t + \text{slakteuttak}_t) - \log(N_{t-1})$ ) (Hobbs mfl 2012, Royama 1992). Det sikrer at eventuelle negative effekter av reintall på bestandsvekst ikke påvirkes av at det slaktes mer intensivt når reintallet er høyt.

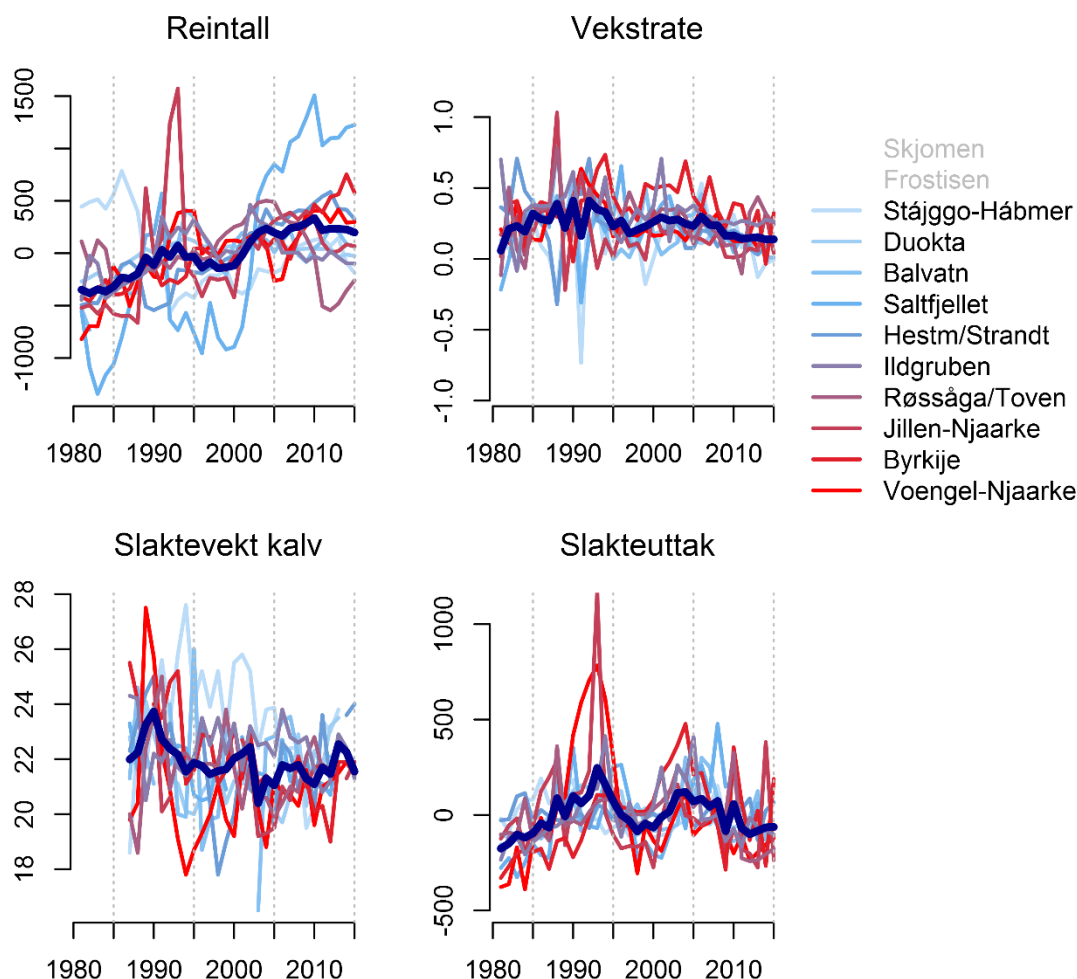
For å se på den relative betydningen av reintall, rovviltforekomster (gaupe og jerv) og klimatiske forhold (basert på GIMMS-data) på slakteuttak, bestandsvekst og slaktevekter har vi standardisert forklaringsvariablene til et gjennomsnitt på 0 og en varians på 1. De beregnede koeffisientene gir da et estimat for hvor mye en endring på ett standardavvik, ca en tredjedel av variasjonen i forklaringsvariabelen, påvirker responsvariablene. Fordelen med en slik standardisering er at det er lett å sammenligne de ulike forklaringsvariablene innbyrdes, mens ulempen er at det er vanskelig å få et godt bilde av de reelle verdiene. Ikke-standardiserte verdier er derfor gitt i teksten. For å identifisere generelle trender over alle distriktene, har vi brukt hierarkiske modeller med distrikt som tilfeldig variabel (Zuur mfl 2009). Det vil si at vi har antatt at effekten av forklaringsvariablene er den samme i alle distriktene. Statistiske tester tilsa at det var en ok antagelse. Modeller med variabelt stigningstall hadde høyere AIC-verdi enn modellene med konstant stigningstall

Styrken med den analytiske tilnærmingen som er brukt, er at man i analysene utnytter informasjon fra de andre distriktene og estimerer de overordnede trendene. Dette er særlig nyttig når vi analyserer effekter av gaupe, jerv og bjørn fordi tidsseriene er korte. Samtidig blir det mange forklaringsvariabler i analysene og liten styrke til å estimere usikkerheten i parameterne.

Ekspertene innen statistikk ønsker at vi ikke skal rapportere p-verdier og statistisk signifikans men heller fokusere på hvor stor effekt ulike forklaringsvariabler har på responsvariabelen som man undersøker (Gelman & Carlin 2017, Leek mfl 2017, Yoccoz 1991) og dette rådet er fulgt gjennom denne rapporten og vi oppgir estimerer med konfidensintervall ( $\beta$  & 95% CI) Konfidensintervallet (95% CI) angir området hvor estimatet forventes å ligge i 95 av 100 tilfeller ut ifra de tilgjengelige dataene. Når konfidensintervallet ikke inkluderer 0 ansees estimatet som sikkert.

Vi anser at det i en rapport med fokus på reindriften i Nordland er interessant å fremheve forskjellene mellom distriktene selv om det i praksis gjør at vi har liten mulighet til å si noe sikkert om trendene innad i enkeltdistrikter er forskjellige fra hverandre. Vi har brukt enkle lineære regresjoner for hvert enkelt distrikt for å beskrive sammenhengene uten at vi fokuserer på om trendene er statistisk signifikante. Analysen ble avgrenset til perioden 1997-2015 for gaupe og

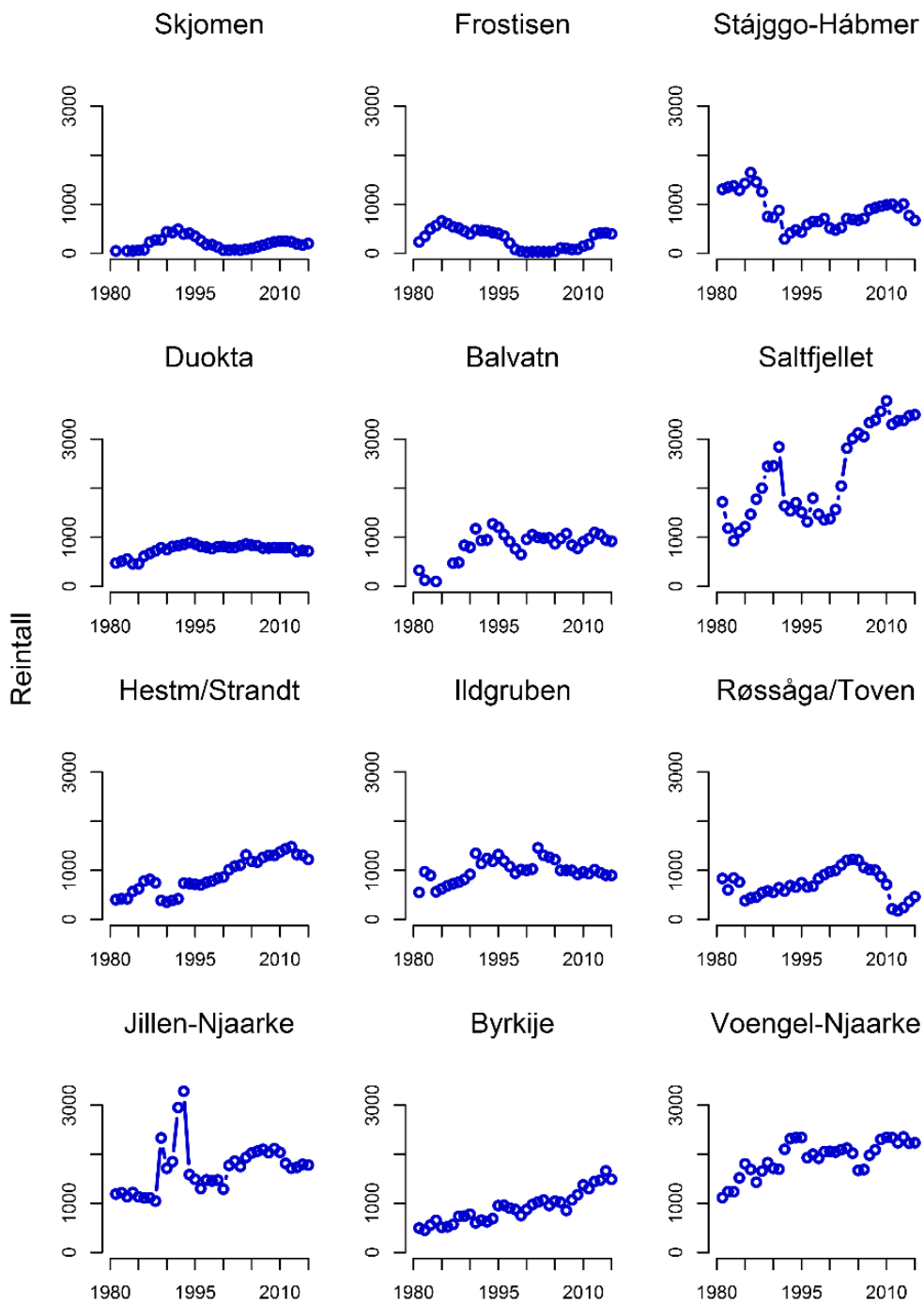
2000-2015 for jerv. For bjørn hvor data kun var tilgjengelig siden 2006 brukte vi den samme tilnærmingen, men vi brukte MODIS-data som mål på miljøforhold.



Figur 3: Oversikt over reintall, vekstrate/bestandsvekst, slaktevekt for kalv, og slakteuttak over tid for alle distriktene i Nordland med unntak av Skjomen og Frostisen hvor det var mangelfulle data. Den tykke linjen angir gjennomsnittet over alle distriktene. Merk at reintall og slakteuttak ble standardisert til et gjennomsnitt på 0 for hvert distrikt for å lette sammenligningen av de generelle trendene. Vekstraten som her inkluderer slakteuttaket ( $\log(N_{t+1} \text{ slakteuttak}_t) - \log(N_t)$ ) gir et mål produktiviteten i en flokk og tar hensyn til endring i reintall mellom to år, og hvor mye som har blitt slaktet gjennom denne perioden. Slakteuttaket angir totalt antall slaktedyr.

Merk at detaljerte distriktssvise tall over reintall, slakteuttak og slaktevekt er gitt i hhv. Figur 4, Figur 5, Figur 6. I Appendiks 1 finnes det en oversikt for hvert distrikt.

### 3 Resultater



Figur 4: Totalt reintall (simle + okse + kalv) over år i de ulike reinbeitedistriktene.

### 3.1 Historisk utvikling i reintall

Den samlede trenden i reintall over tid i alle distriktene samlet er gitt i Figur 3 og distriktssvis tall er gitt i Figur 4. Med unntak av Frostisen og Ståjggo-Hábmer har reintallet vært stabilt eller økende fra begynnelsen av åttitallet og fram til i dag (Tabell 1). I distriktene nord for Saltfjellet var det en topp i reintallet på slutten av 80-tallet eller begynnelsen av 90-tallet. Deretter har de hatt varierende grad av tilbakegang. Skjomen nådde nesten 500 dyr på begynnelsen av nittitallet, men var på begynnelsen av 2000-tallet nede på rundt 70 dyr. Tilsvarende nådde Frostisen drøyt 650 dyr på midten av 80-tallet men falt til rundt 30 dyr etter 2000. I dag har de to distriktene rundt hhv 200 og 400 dyr. Ståjggo-Hábmer nådde rundt midten av 80-tallet drøyt 1600 dyr men i løpet av noen få år var flokken redusert til knappe 300 dyr. I dag er det mellom 650 og 750 dyr i distriktet. Duokta var på begynnelsen av 90-tallet oppe i nesten 900 dyr, men har gått gradvis nedover og har per i dag drøyt 700 dyr. Balvatn var på begynnelsen av 90-tallet oppe i drøyt 1250 dyr og har siden den gang ligget relativt stabilt på noe under 1000 dyr. I likhet med de andre distriktene nådde Saltfjellet en topp rundt 1990 og falt deretter fram til tusenårsskiftet. De siste 15-20 årene har reintallet steget ganske jevnt og ligger nå på mellom 3000-3500 dyr som er det høyeste reintallet som er registrert i distriktet. Hestmannen/Strandtindene har, med unntak av en nedgang rundt 90-tallet, steget jevnt og ligger nå mellom 1200-1500 dyr. Ildgruben hadde et reintall på mellom 1000-1500 dyr på nittitallet og begynnelsen av 2000, men har de senere årene ligget på mellom 900-1000 dyr.

Røssåga/Toven nådde en topp i reintallet på begynnelsen av 2000-tallet men gikk over en 10-årsperiode kraftig tilbake og er nå under oppbygging. I Jillen-Njaarke var det en rask økning på slutten av åttitallet hvor reintallet nådde drøyt 3000 dyr før en tilsvarende rask reduksjon inntraff på begynnelsen av nittitallet. De siste 5 årene har reintallet ligget på mellom 1700-2000 dyr. Byrkije har hatt en jevn økning i reintallet gjennom hele perioden. I 1981 var reintallet rundt 500 dyr. I dag er det oppe på over det doble (Figur 4). I Voengel-Njaarke steg reintallet fra under 1200 dyr på begynnelsen av åttitallet og opp til nesten det doble rundt midten av nittitallet. Det gikk deretter ned med rundt 500 dyr, fortsatte med vekst fram til rundt 2005, hvorefter det over et par år var en ny tilbakegang på rundt 500 dyr før en ny vekstperiode startet.

Driftsmessige forhold kan trolig forklare mye av den variasjonen som vises i reintall over tid. Flere distrikt har fått økt det øvre reintallet i perioden. Flere distrikt har også gjennomført generasjonsskifter/overdragelse av siidaandel eller opprettet nye siidaandeler, og har i perioden vært under oppbygging/nedtrapping. Slike driftsmessige forhold har trolig stor effekt på endringer i reintallet, særlig i de små distriktene og er forhold som kan belyses nærmere av utøverne i distriktene.

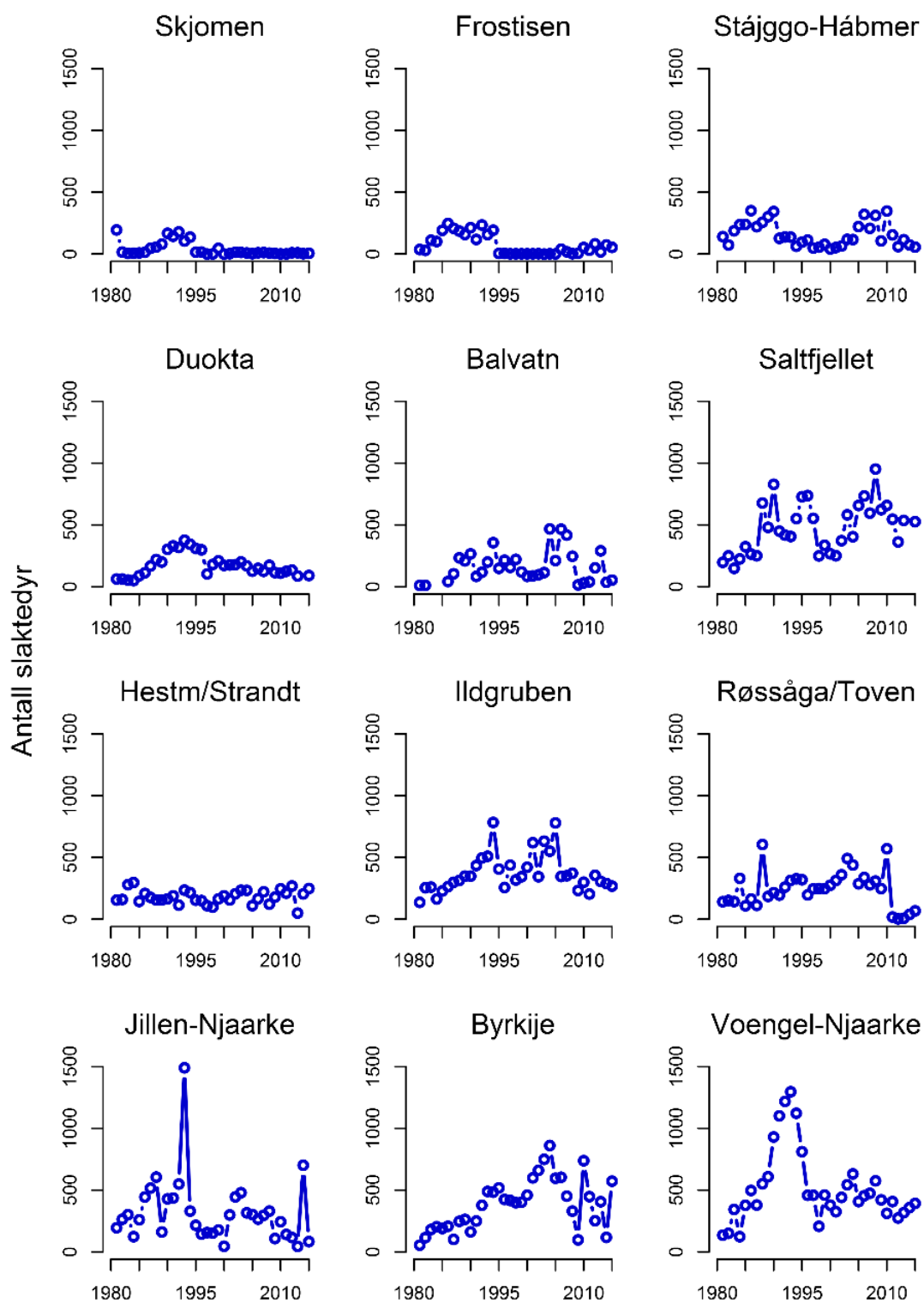
Sett samlet (uten Skjomen og Frostisen) har det vært en gjennomsnittlig årlig økning på 19 rein per år per distrikt ( $\beta = 19.3$ , 95% CI: 15.4, 23.2).



Tabell 1. *Estimert årlig endring i reintall for perioden 1982-2015 (data fra Figur 4).*

	Årlig endring	Nedre 95%CI	Øvre 95%CI
Skjomen	-0.52	-5.07	4.02
Frostisen	-10.54	-16.46	-4.62
Stájjgo-Hábmer	-13.7	-24.51	-2.89
Duokta	6.45	3.06	9.85
Balvatn	16.42	7.61	25.24
Saltfjellet	71.18	52.67	89.69
Hestm/Strandt	31.64	26.48	36.81
Ildgruben	7.31	0.14	14.49
Røssåga/Toven	1.3	-8.56	11.17
Jillen-Njaarke	18.51	2.6	34.42
Byrkije	28.74	24.61	32.87
Voengel-Njaarke	24.71	16.68	32.75

### 3.2 Historisk utvikling i slakteuttak



Figur 5: Oversikt over slakteuttak (totalt antall slaktedyr) over år for de ulike distriktene

En oversikt over slakteuttak over tid for alle distriktene samlet er gitt i *Figur 3* og distriktsvise tall er gitt i *Figur 5*

Skjomen og Frostisen lengst nord i Fylket skiller seg ut som de to distriktene med lavest antall slaktedyr. Siden midten av nittitallet har det bare vært slaktet noen titalls dyr i disse distriktene. For Frostisen har det vært en positiv utvikling i slakteuttaket de siste ti årene. Lavt slakteuttak innebærer at det finnes begrenset med data på slaktevekter for disse distriktene. Også for Jillen-Njaarke er det mangelfulle vektdata før tusenårsskiftet.

Utviklingen i antall slaktedyr varierer mye mellom de ulike distriktene og det er ingen økning over tid om vi ser på alle distriktene ( $\beta=1.1$ , 95% CI: -0.8,2.95, Skjomen og Frostisen er utelatt). Sett perioden under ett, er det bare Saltfjellet og Byrkije som har økt slakteuttaket med 9-10 dyr årlig. I motsatt ende finner vi Frostisen, Duokta, Jillen-Njaarke og Voengel-Njaarke som har hatt den klareste tilbakegangen. Felles for disse er at de etter å ha nådd en topp på begynnelsen av nittitallet ikke har kommet opp på tilsvarende slakteuttak (Figur 5). Distriktsvise estimater er gitt i Tabell 2.

Tabell 2. Estimert årlig endring i antall slaktedyr for perioden 1982-2015 (data fra Figur 5).

	Årlig endring	Nedre 95% CI	Øvre 95% CI
Skjomen	-2.62	-4.38	-0.86
Frostisen	-4.36	-6.76	-1.96
Stålggo-Hábmer	-2.15	-5.49	1.19
Duokta	-0.91	-4.16	2.34
Balvatn	1.61	-3.29	6.52
Saltfjellet	9.27	2.81	15.73
Hestm/Strandt	0.09	-1.81	2.00
Ildgruben	2.41	-2.83	7.66
Røssåga/Toven	-0.77	-5.78	4.24
Jillen-Njaarke	-4.76	-13.61	4.08
Byrkije	10.16	3.93	16.39
Voengel-Njaarke	-3.70	-13.85	6.45

### 3.3 Historisk utvikling i slaktevekter

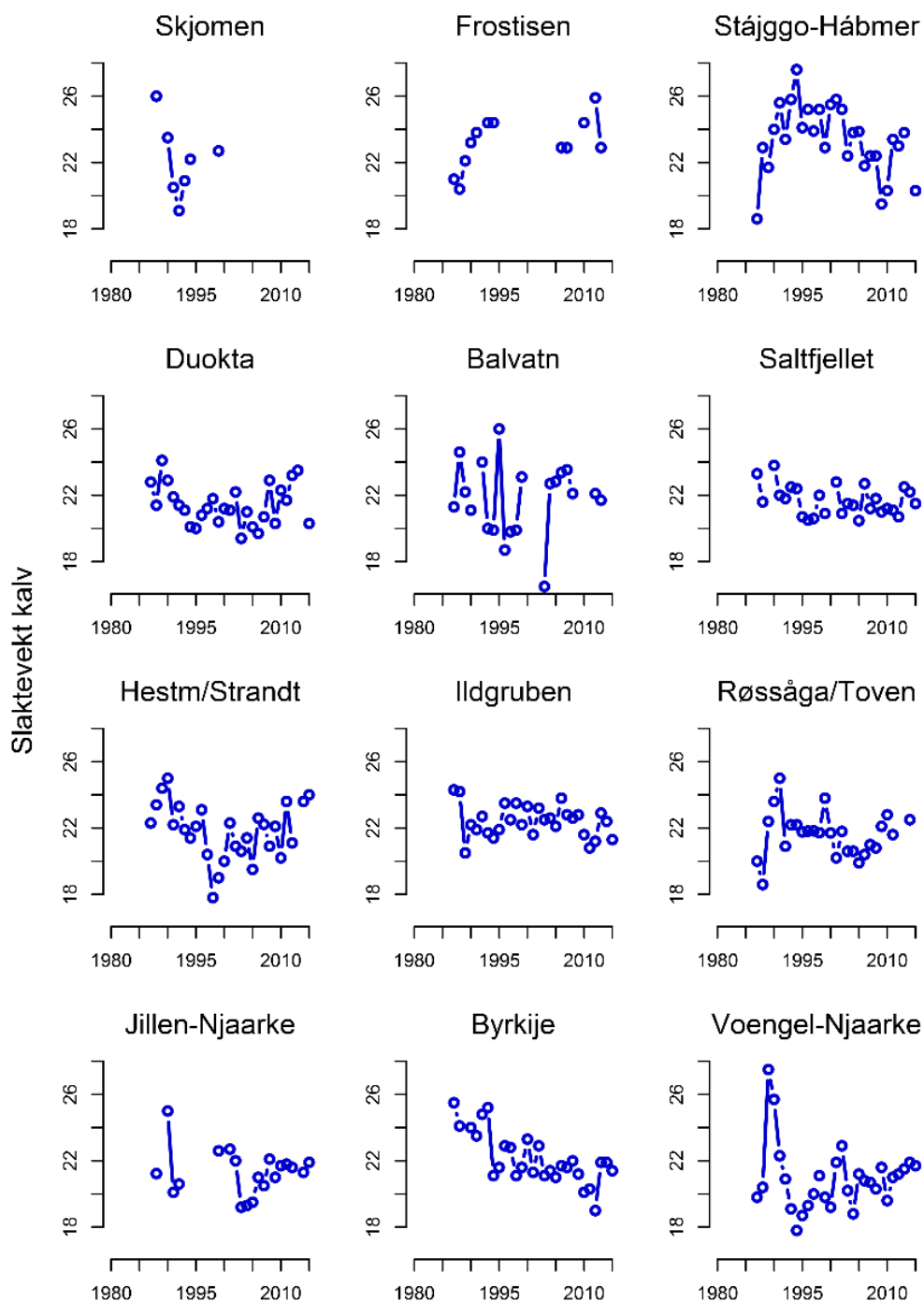
En oversikt over slaktevekter for kalv over tid for alle distriktene samlet er gitt i Figur 3 og slaktevekter for enkelt-distrikter er gitt i Figur 6. Rapportering av slaktevekter for kalv på distriktsnivå startet opp i siste halvdel av åttitallet i Nordland. Som nevnt tidligere er det begrenset med data fra særlig Skjomen, men også for Frostisen og Jillen-Njaarke. For Stålggo-Hábmer, Hestmannen/Strandtindene og Byrkije har det vært en reduksjon i slaktevektene på rundt 1-1.5 kg per tiår. For Voengel-Njaarke har det vært en reduksjon på rundt 0.8 kg per tiår. Dog må det sies at etter å ha nådd en bunn på 17.8 kg i 1994 har vektene gradvis økt og har de siste årene ligget på mellom 21-22 kg. For de andre distriktene er det ingen trender gjennom perioden. Tidsperioden sett under ett, har de tyngste slaktedyrene vært levert fra Stålggo-Hábmer, Frostisen og Ildgruben, mens de minste dyrene har vært levert fra Skjomen, Jillen-Njaarke og Voengel-Njaarke. For de siste 5 årene, er det Byrkije som har levert de i gjennomsnitt minste slaktedyrene Figur 6. Selektivt uttak av store eller små dyr vil naturligvis kunne påvirke gjennomsnittet og danne et misvisende bilde av kondisjonen i flokkene (Tveraa

mfl 2016). Dette er forhold som vi mangler data for å evaluere på en robust måte for Nordland. Analysene som er presentert senere i denne rapporten tilsier at de gjennomsnittlige slaktevektene likevel bidrar med informasjon om tilstanden i flokkene også i Nordland.

Sett samlet (uten Skjomen og Frostisen) har slaktevektene gått ned med knappe 400 gram per tiår ( $\beta = -0.038$ , 95%CI: -0.06,-0.02). Distriktsvise estimater er gitt i Tabell 3.

Tabell 3. *Estimert årlig endring i slaktevekter på kalv fra åttitallet og fram til 2015 (data fra Figur 6).*

	Årlig endring	Nedre 95% CI	Øvre 95%CI
Skjomen	-0.186	-0.894	0.523
Frostisen	0.077	-0.014	0.168
Stålggo-Håbmer	-0.068	-0.165	0.03
Duokta	-0.015	-0.075	0.044
Balvatn	0	-0.136	0.137
Saltfjellet	-0.032	-0.073	0.009
Hestm/Strandt	-0.028	-0.109	0.052
Ildgruben	-0.024	-0.067	0.02
Røssåga.Toven	-0.01	-0.083	0.063
Jillen-Njaarke	-0.02	-0.104	0.064
Byrkije	-0.137	-0.188	-0.086
Voengel-Njaarke	-0.02	-0.112	0.071



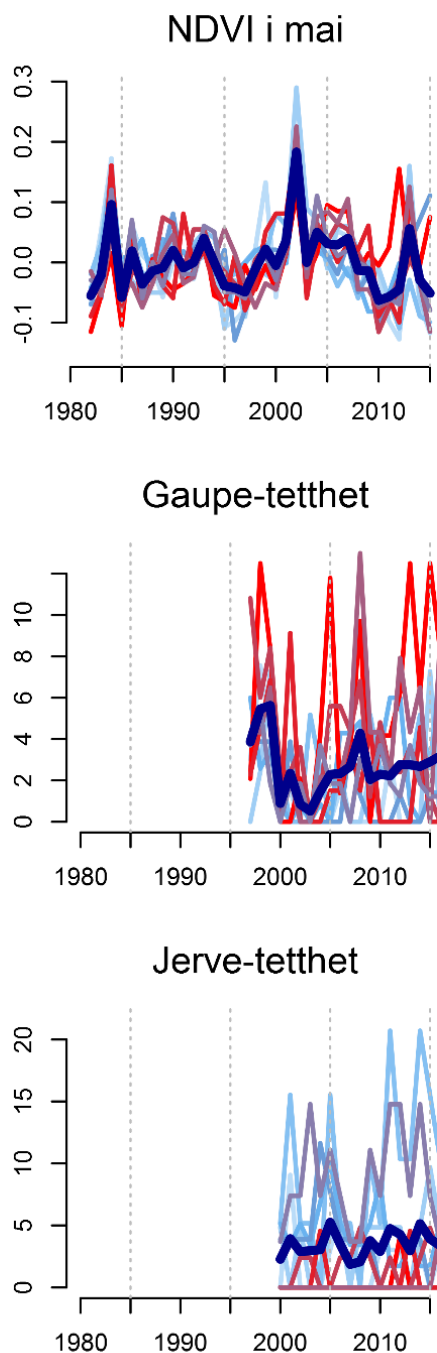
Figur 6: Slaktevekter for kalv (kg) over år i de ulike distriktene

### 3.4 Historisk utvikling i NDVI

En samlet oversikt over NDVI (grønning) i mai for alle distriktene er gitt i Figur 7 og distriktstall er gitt i Figur 8. For flere av distriktene var det en topp rett etter tusenårsskiftet med en påfølgende nedgang i NDVI. NDVI i juni og juli har økt gjennom perioden. Også for august og september har det vært en økning i NDVI, og mest markant har økningen vært etter tusenårsskiftet. Vi presenterer kun data fra mai ettersom vi ikke fant noen klare effekter av NDVI i august og september på hverken, slakteuttak, bestandsvekst eller vekter. Samlet sett er det ingen endring i hvor mye NDVI som er målt i mai ( $\beta = -0.00$ , 95% CI:  $-0.00, 0.00$ ).

### 3.5 Historisk utvikling i gaupebestanden

For perioden 1997-2016 har gjennomsnittlig tetthet av gaupeynglinger på tvers av distriktene variert mellom 0.5-5.6 (Figur 7) og antall registrerte gaupefamilier innen distriktene har variert mellom 0 og 4.5. Den nådde en bunn tidlig på 2000-tallet, og har generelt økt deretter (Figur 9). Ikke uventet er det en viss nord-sør-gradient i antallet registrerte gaupeynglinger. Skjomen, Frostisen, Duokta, Balvatn, Ildgruben og Hestmannen/Strandtindene er de distriktene hvor det har vært registrert færrest familiegrupper. Her har det vært mellom 0-1.5 familiegrupper i perioden 1997-2016. I Stålggo-Håbmer og Byrkije har det vært registrert mellom 0-2.5 familiegrupper. I Saltfjellet, Røssåga/Toven, Jillen-Njaarke og Voengel-Njaarke har det vært registrert mellom 0-3 familiegrupper og i Jillen-Njaarke har det vært registrert mellom 0-4.5 familiegrupper. Sett under ett er det ingen endring i antall registrerte gaupefamilier gjennom perioden. Estimater er negativt men usikkerheten er stor ( $\beta = -0.01$ , 95% CI:  $-0.03, 0.004$ ).



Figur 7: Oversikt over NDVI (grønning) i mai, samt gaupe- og jervetetthet (antall per 10000 km<sup>2</sup>) for alle distriktene i Nordland. Den tykke linjen angir gjennomsnittet over alle distriktene. Merk at NDVI i mai som er presentert i denne figuren ble standardisert til et gjennomsnitt på 0 for hvert distrikt for å lette sammenligningen av de generelle trendene over alle distriktene.

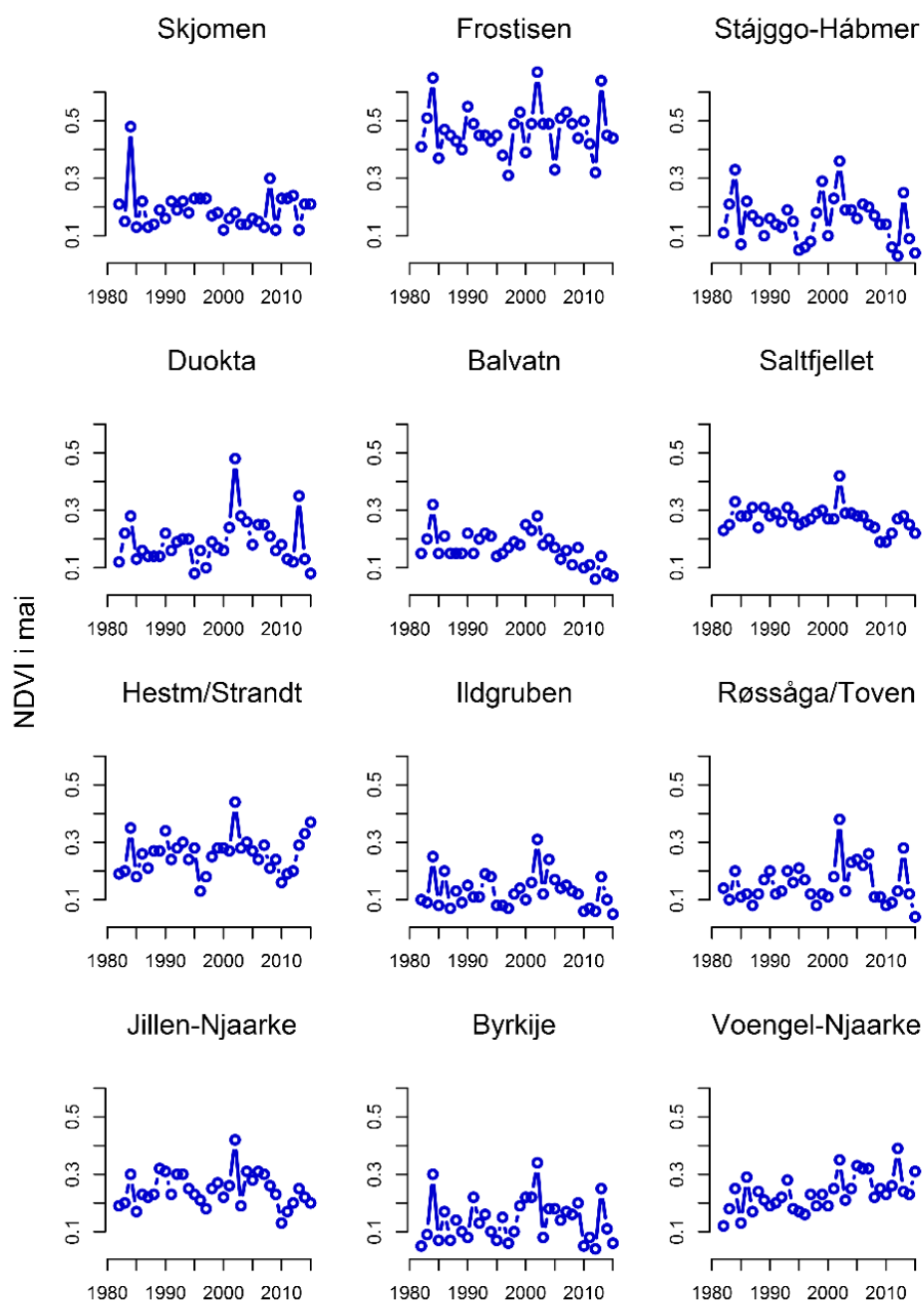
### 3.6 Historisk utvikling i jervebestanden

For perioden 2000-2016 har gjennomsnittlig tetthet (antall individ per 10 000 km<sup>2</sup>) av jerveynglingene på tvers av reinbeitedistriktene variert mellom 1.9-5.3 (Figur 7). I Røssåga/Toven ble det registrert en yngling i 2016. I foregående år har det ikke vært registrert ynglinger i distriktet. I Frostisen, Byrkije og Voengel-Njaarke har det vært registrert 0-1 yngling. I Jillen-Njaarke og Duokta har det vært registrert mellom 0-2 ynglinger. I Stájjgo-Hábmer og Hestmannen/Strandtindene har det vært 0-3 ynglinger. I Balvatn og Ildgruben har det vært 0-4 ynglinger og i Saltfjellet har det vært mellom 1-6 ynglinger (Figur 10). Sett under ett er det ingen endring i antall registrerte jerveynglinger gjennom perioden. Estimatet er negativt men usikkerheten er stor ( $\beta = -0.004$ , 95% CI: -0.02, 0.003).

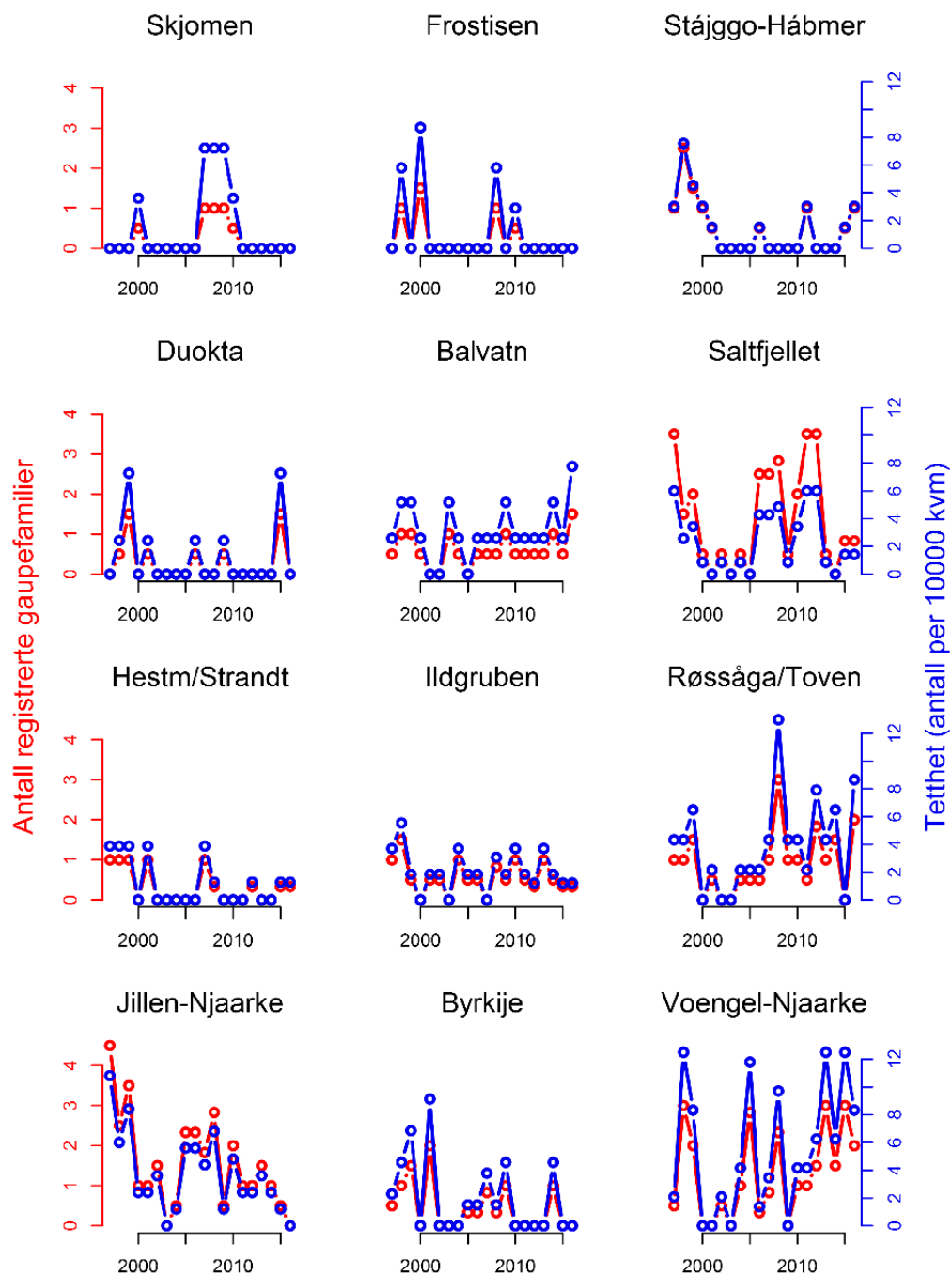
### 3.7 Historisk utvikling i bjørnebestanden

For perioden 2006-2016 har antallet registrerte bjørner i distriktene variert. I Frostisen og Skjomen har det ikke vært registrert bjørn. I både Stájjgo-Hábmer og Duokta har det vært registrert ett tilfelle med bjørn, mens det i Hestmannen/Strandtindene og Røssåga/Toven har vært registrert ett tilfelle med bjørn i to år. For Balvatn har det vært registrert mellom 1-4 bjørn i årene hvor det har vært drevet overvåking. I Saltfjellet har det vært registrert mellom 0-2 bjørner. I Ildgruben har det vært registrert 0-1 bjørner per år. I Jillen-Njaarke har det vært registrert 0-3 bjørner per år. I Byrkije har det vært registrert 0-5 bjørner per år. I Voengel-Njaarke har det vært registrert 0-2 bjørner per år. Flere av disse observasjonene er gjort langs grensene mellom distriktene og samme bjørnen har vært registrert i flere distrikter (Figur 11).

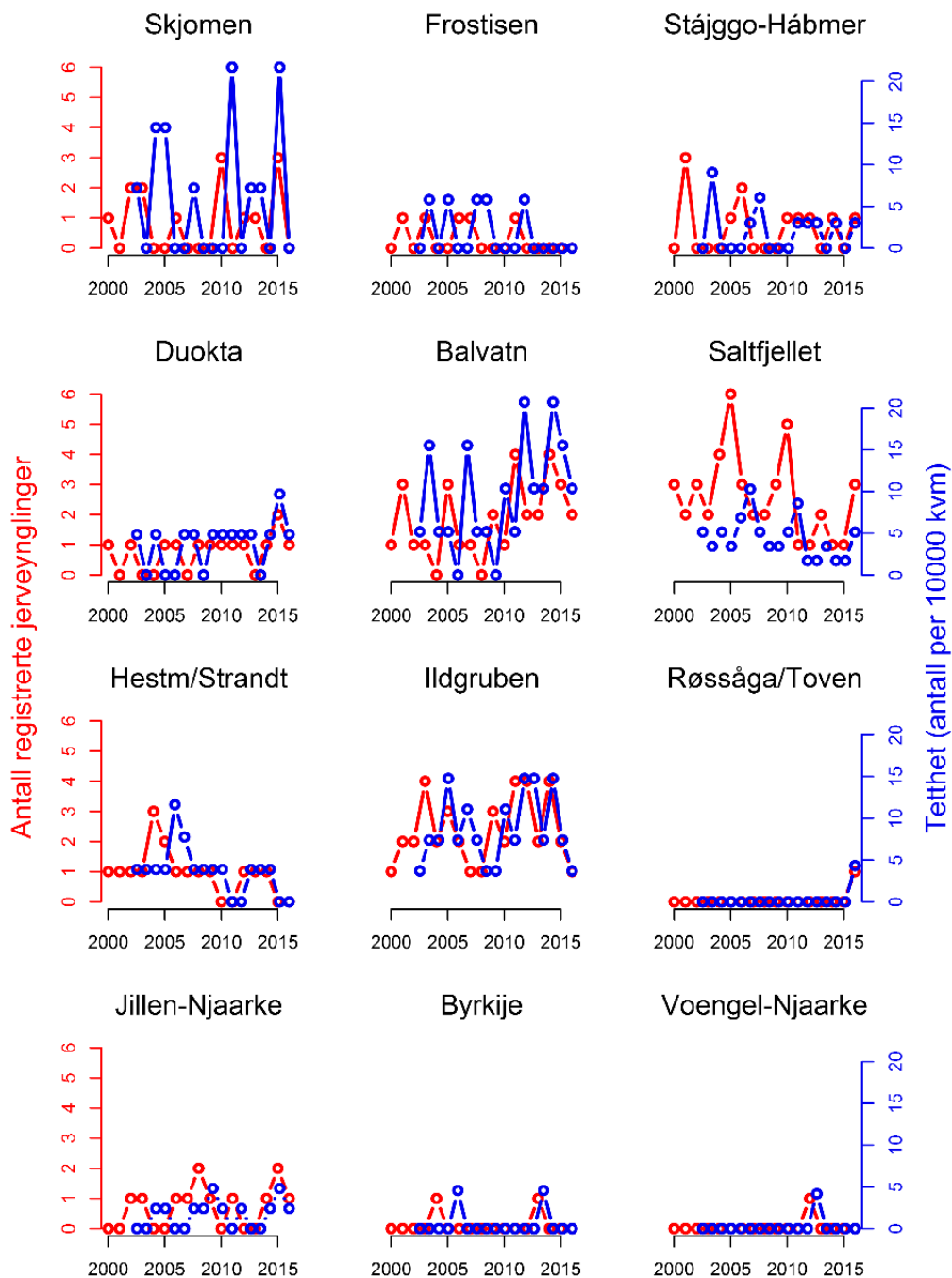




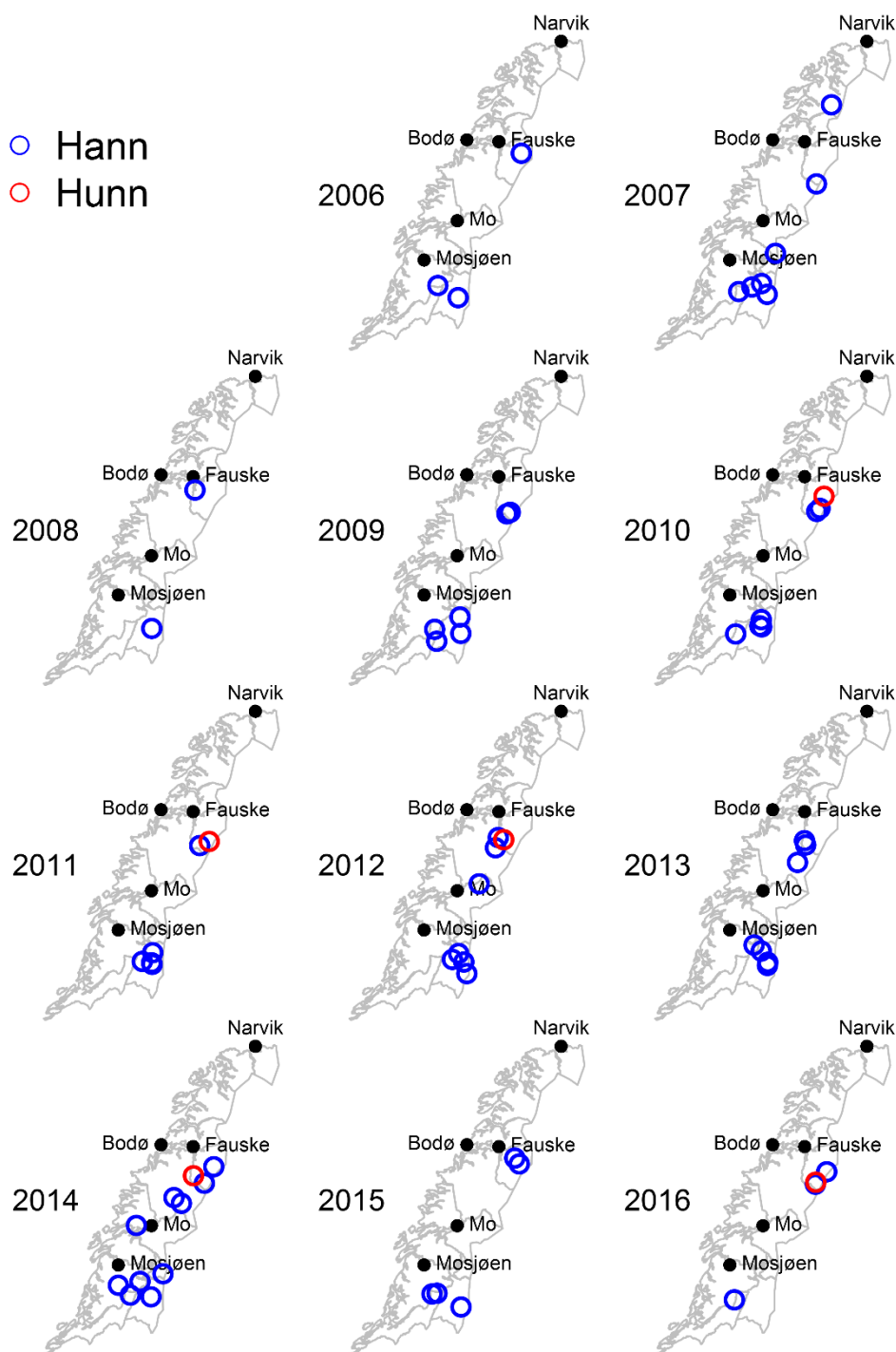
Figur 8: Oversikt over NDVI i mai over år i de ulike distriktene for perioden 1982-2015. NDVI gir et mål for planteproduksjonen/grønning og hvor mye mat som er tilgjengelig for reinen.



Figur 9: Antall registrerte gaupeynglinger (rødt) og tetthet (blått) i de forskjellige distriktene i Nordland mellom 1997-2016. Familiegrupper som er observert i flere distrikter eller langs distriktsgrensene er delt mellom distriktene. Se appendiks 2 for oversikt over gaupe og jerv samlet.



Figur 10: Oversikt over antall registrerte jerveynglinger (rødt) og tetthet (blått) i de ulike distriktene i Nordland for årene 2000-2016. Se appendiks 2 for oversikt over gaupe og jerv samlet.



Figur 11: Midtpunkt for individbestemte bjørner observert i Nordland i perioden 2006-2016.

### 3.8 Hva forklarer utviklingen i slakteuttak?

Den viktigste faktoren for å forklare variasjonen i slakteuttak gjennom hele studieperioden 1981-2015) var reintall i vårflokk (se Figur 12 & Figur 13).

Vi avgrenset datamaterialet til perioden 1997-2015 hvor vi hadde tilgjengelig data både for antall registrerte gaupeynglinger og NDVI. Også her bruke vi hierarkiske analyser hvor vi utnyttet informasjonen fra alle distriktene når vi analyserte effekten av de ulike forklaringsvariablene (reintall, NDVI, gaupe, jerv og bjørn, og trender over år) på slakteuttaket. Resultatene for denne perioden mht til reintall og slakteuttak var lik den vi fant for hele studieperioden. Reintall var den viktigste forklaringsvariablen for å forstå variasjonen slakteuttak (Figur 12 & Figur 13).

Det var ingen påviselig effekt av hvor grønt det var på bakken i mai (NDVI) på slakteuttaket (Figur 14). Det var heller ingen statistisk målbar forskjeller mellom de ulike distriktene., men distriktstise figurer antydte at slakteuttaket i f. eks Balvatn var positivt relatert til NDVI i mai, mens Røssåga/Toven snarere hadde en motsatt sammenheng (Figur 14).

Vi kunne ikke påvise noen statistisk sikker negativ effekt av antallet registrerte gaupeynglinger på slakteuttaket (Figur 15), og den estimerte gjennomsnittlige effekten tilsa en reduksjon på knappe 11 slaktedyr per registrerte familiegruppe (95% C.I. = -34.2, 12.5). Unntakene var Duokta og Saltfjellet hvor figurene antydte motsatt trend, men stor usikkerhet i estimatene gjorde at disse forskjellene ikke var statistisk sikre. Interessant i denne sammenheng er det likevel at Balvatn hvor det var mellom 0-1 registrerte ynglinger viste en rimelig sterk negativ respons i slakteuttaket til hvorvidt det ble observert gaupe eller ei i distriktet, mens Saltfjellet som hadde mellom 0-3.5 registrerte ynglinger snarere hadde en positiv respons til antallet ynglinger.

Etter å ha korrigert for reintall, gaupeynglinger og klimatiske forhold var det fortsatt en negativ effekt av år på slakteuttaket (Figur 12). Det vil si at det skjer negative endringer over tid som ikke fanges opp av de andre forklaringsvariablene.

Antall registrerte jerveynglinger (siden 2000, Figur 10) eller antall bjørner (siden 2006, Figur 11) hadde ingen påviselig effekt på slakteuttaket i perioden. Estimatet for antall bjørner var negativt men med stor usikkerhet i estimatet. Mer data vil i framtiden kunne avgjøre om det negative estimatet er reelt.

Merk at det er stor variasjon i de distriktstise figurene, og med unntak av reintall (Figur 13) var er det én eller ingen signifikante sammenhenger på distriktsnivå. Vi legger derfor ingen vekt på å forklare de tilsynelatende små forskjellene mellom distriktene.

### 3.9 Hva forklarer utviklingen i reintall?

Som nevnt over brukte vi to ulike tilnærminger til bestandsvekst. For tidsserier hvor det mangler presise data på fødselsrater har det vært erfart at man kan observere en positiv sammenheng mellom bestandsvekst som inkluderer høsting/slakteuttak. Dette skyldes trolig at det høstes/slaktes mer i år når fødselsratene/kalvetilgangen er høye eller når reintallet/bestandene er store. Samtidig skjer som regel høstingen før tetthetsavhengig vinterdødelighet inntreffer (Boyce mfl 1999). Dette har vært tatt til inntekt for at det gir begrenset verdi å inkludere høsting/slakteuttak i vekstraten (Patterson & Messier 2000). Samtidig, vil intensiv høsting/slakting kunne påvirke bestandsveksten/reintallet negativt (Hobbs mfl 2012). Vi valgte derfor å bruke begge tilnærmingene.

For perioden 1981-2015 fant vi at bestandsveksten ble økt med økende reintall og med økende grønning i mai. Høye slaktevekter var også relatert til høyere bestandsvekst ( $\beta = 0.01$ , 95%CI: 0.007, 0.02). Den positive effekten av grønning og slaktevekter gjaldt imidlertid bare når høstingen/slakteuttaket ikke ble inkludert i bestandsveksten.

For å se på effekten av gaupe avgrenset vi analysene til perioden 1997-2015. Tilnærmingen hvor vi inkluderte høsting/slakteuttak i vekstraten viste at bestandsveksten ble redusert med økende reintall (Figur 17) og økte med økende mengde vegetasjon på bakken i mai (Figur 18). I tillegg fant vi at bestandsveksten gikk ned med økende antall registrerte gaupefamilier (Figur 19).

Den estimerte effekten av reintallet var 2.4 ganger større enn antall registrerte gaupefamilier for å forklare bestandsveksten, og grønning i mai 1.2 ganger større enn antallet registrerte gaupefamilier. I tillegg fant vi en sterk negativ trend over tid som ikke kunne forklares av de ovenfor nevnte forhold som var 2.6 ganger større enn antall gaupeynglinger (Figur 12). Distrikter som utmerker seg med negativ trend i vekstraten over tid som ikke kan forklares av variasjon i reintall, grønning i mai eller registrerte gaupefamilier er Ildgruben og Røssåga/Toven og Duokta er det en negativ utvikling over tid (se

Figur 20 for detaljer i de ulike distriktene).

Trenden var omtrent den samme for bestandsvekst når vi ignorerte slakteuttaket, men usikkerheten i de estimerte koeffisientene var større og effekten av reintall, antall gaupeynglinger og år var mindre.

Antall registrerte jerveynglinger (Figur 10) og antall bjørneindivider (Figur 11) hadde ingen påviselig effekt på bestandsdynamikken. For bjørn var estimatet positivt men med stor usikkerhet og et konfidensintervall som overlappet 0. Resultatene var ellers lik dem vi fant for gaupe og vi ser derfor ikke noe poeng i å presentere disse (manglende) sammenhengene i separate figurer. Ettersom estimatene er fra ulike tidsperioder er det heller ikke hensiktsmessig å presentere jerve- og bjørneresultatene sammen med gauperesultatene.

Byrkije var et av distriktene hvor det var klareste negativ effekt av reintall på bestandsvekst (Figur 12). Med unntak av Duokta var effekten av antall registrerte gaupeynglinger negativ i alle distriktene. Duokta var også et av distriktene hvor det var tydeligst at mye vegetasjon på bakken i mai hadde gunstig effekt på vekstraten. For Balvatn og Hestmannen/Strandtindene var det tilsynelatende en negativ effekt av tidlig vår.

Igjen må vi huske på at det er stor usikkerhet i estimatene for enkelt-distriktene og at disse derfor ikke bør tillegges for stor vekt. Det er først når vi bruker informasjonen fra alle distriktene samtidig at vi får estimater som er presise nok til at vi med sikkerhet kan si at gaupebestanden har negativ innvirkning på veksten i reinflokkene (og da først når vi også inkluderer slakteuttaket).

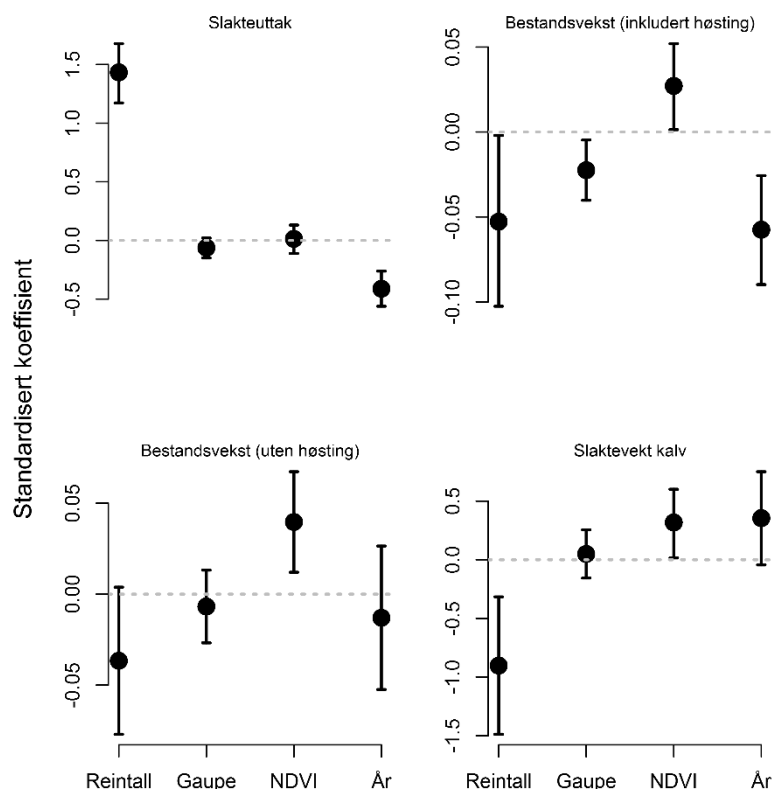
Den positive trenden i reintall og negative trenden i vekstrate over de senere årene gjør at det er utfordringer med å skille effektene av reintall fra effekten av tidstrender. For eksempel resulterte en modell hvor vi utelot tidstrender i en sterkere negativ effekt av reintall på bestandsvekst (Den estimerte effekten av reintall var i denne analysen 3.6 ganger større enn for gaupe.) Dette er forhold som det vil kreves mer detaljerte individdata for å nøste opp i.

### 3.10 Hva forklarer utviklingen i slaktevektene?

Nedgangen i slaktevektene var relatert til økningen i reintallet i distriktene både for hele perioden (1981-2015) og for den avgrensede perioden hvor informasjon om både gaupefamilier og NDVI var tilgjengelig (1997-2015). Estimaterne for antall gaupefamilier, NDVI i mai og år var positive, men både for antall gaupefamilier og år overlappet konfidensintervallet med 0. Vi kunne altså bare påvise en sikker effekt av reintall og grønning i mai på slaktevektene (Figur 12). Vi presenterer derfor ikke disse dataene nærmere her.

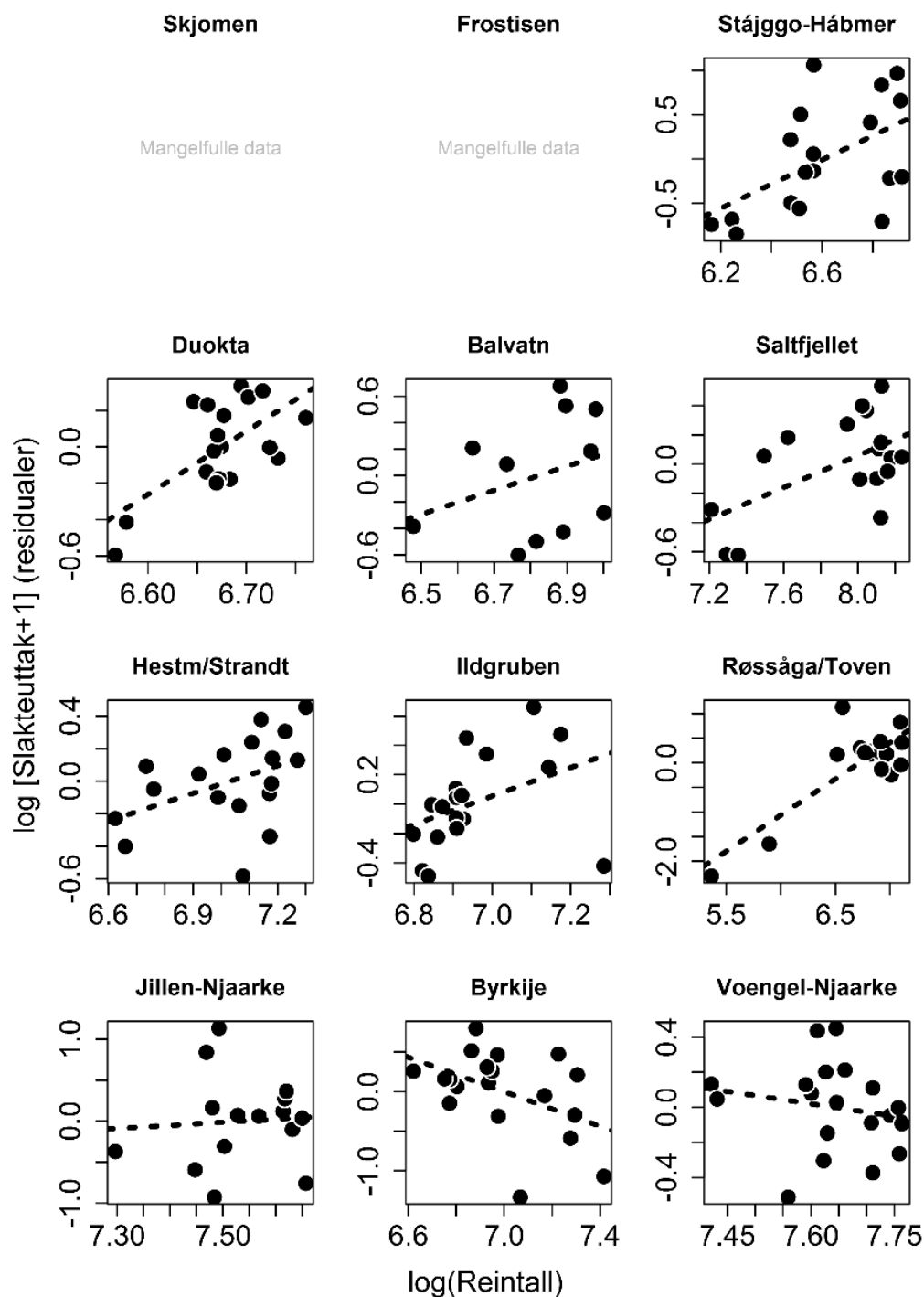
Antall registrerte jerveynglinger (2000-2015) eller bjørneindivider (2006-2015) hadde ingen påviselig effekt på slaktevektene.

Det er også en negativ sammenheng mellom den gjennomsnittlige dyretettheten og slaktevektene i distriktene (Figur 21). Det kan tyde på at det er tidsforsinkelser i de tetthetsavhengige prosessene, ettersom effekten som vi observerer av reintall på slaktevekter innad i distriktene er mindre tydelige.

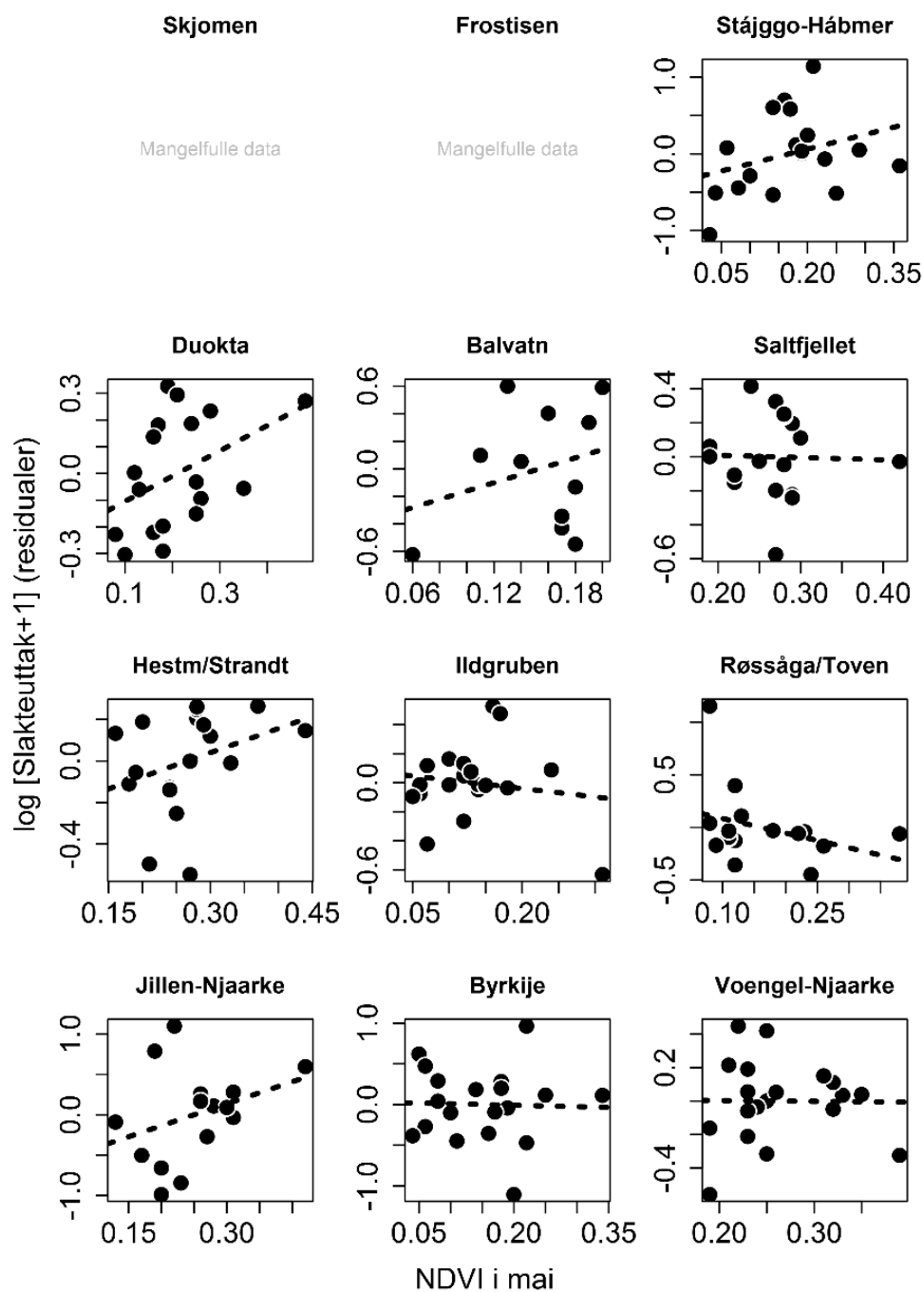


Figur 13: *Relativ betydning av reintall, antall registrerte gaupeynglinger, NDVI i mai og trend over år på slakteuttak, bestandsvekst (inkludert høsting), bestandsvekst (uten høsting) og slaktevekt på kalv i alle distriktene for i Nordland mellom 1997 og 2015. Estimatenes er statistisk sett ikke forskjellig fra 0 når konfidensintervallet (linjene) krysser den stiplede linjen (0). Merk at det for jerv (2000-) og bjørn (2006-) ikke var noen målbare negative effekter. Ettersom estimatene ikke er direkte sammenlignbare er de heller ikke vist i denne figuren.*

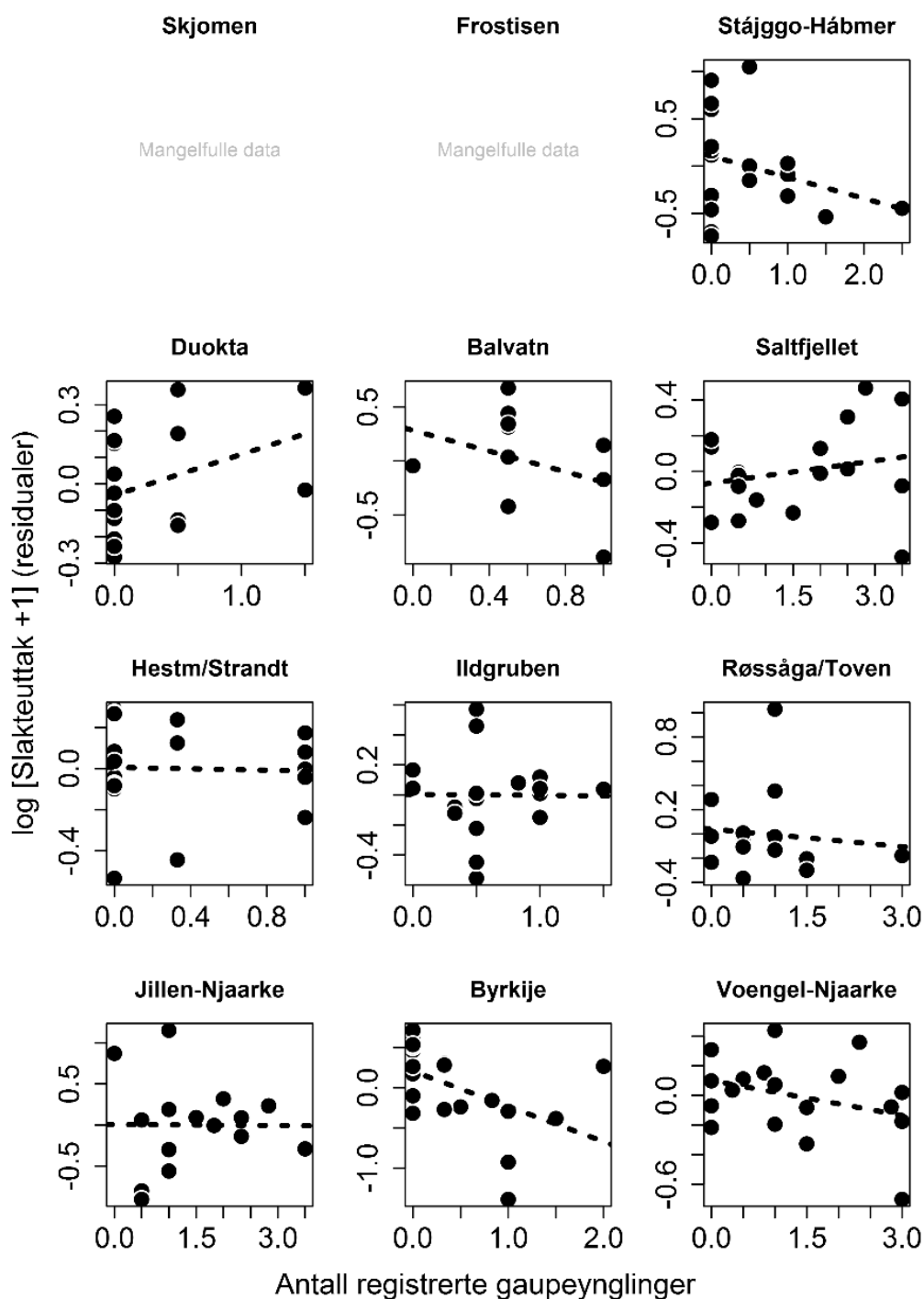




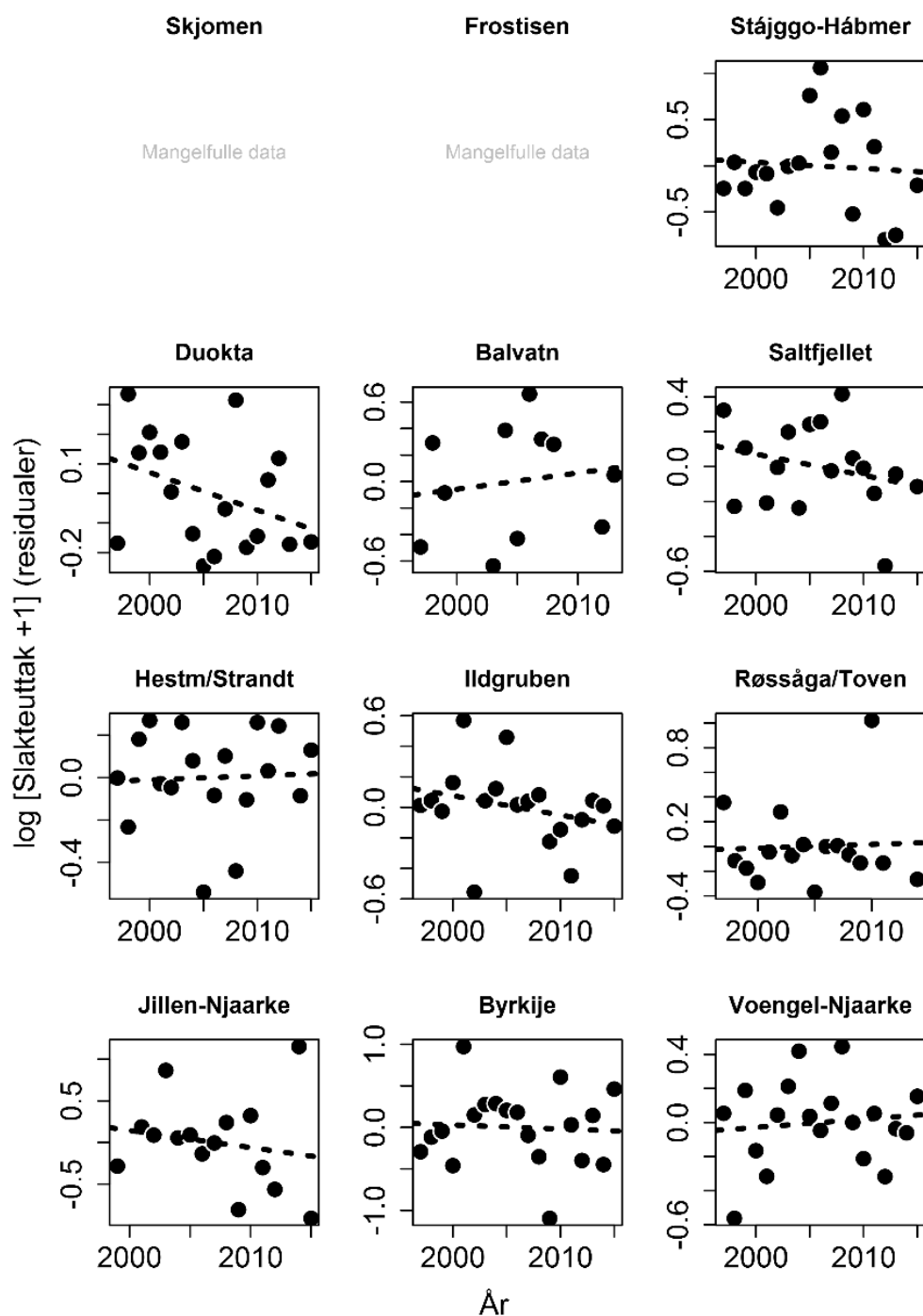
Figur 14: Slakteuttak (totalt antall rein slaktet) mot reintall korrigert for antall gaupeynglinger og NDVI i mai og trender over år i alle distriktene for perioden 1997-2015. Det vil si at effekten av antall gaupeynglinger, NDVI og trend over år er statistisk korrigert for før effekten av reintall (på logskala) er undersøkt.



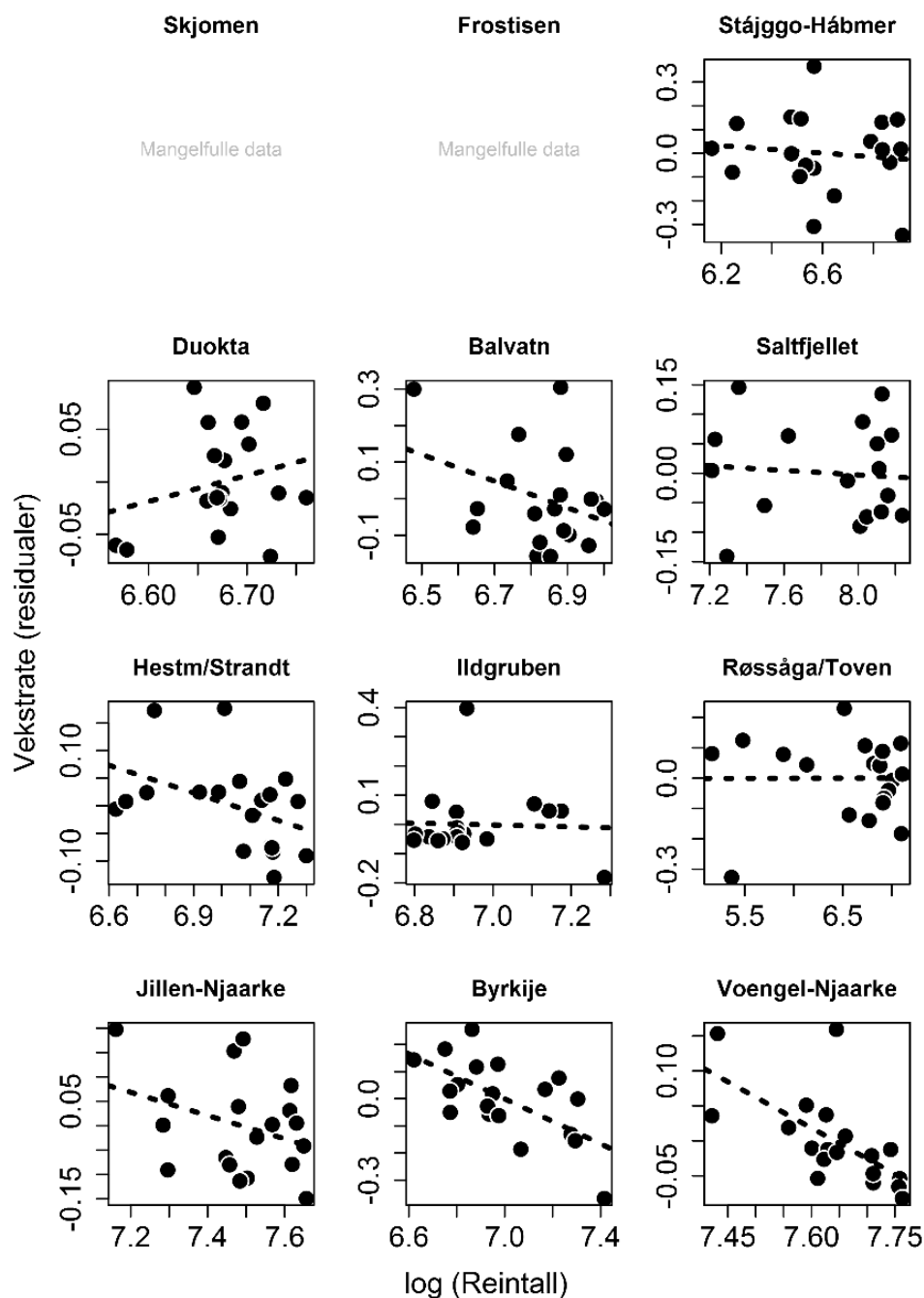
Figur 15: Slakteuttak mot NDVI (grønning) i mai korrigert for reintall, antall gaupeynglinger, NDVI i mai og trender over år i alle distriktene for perioden 1997-2015. Det vil si at effekten av reintall, antall gaupeynglinger og trend over år er statistisk korrigert for før effekten av NDVI er undersøkt.



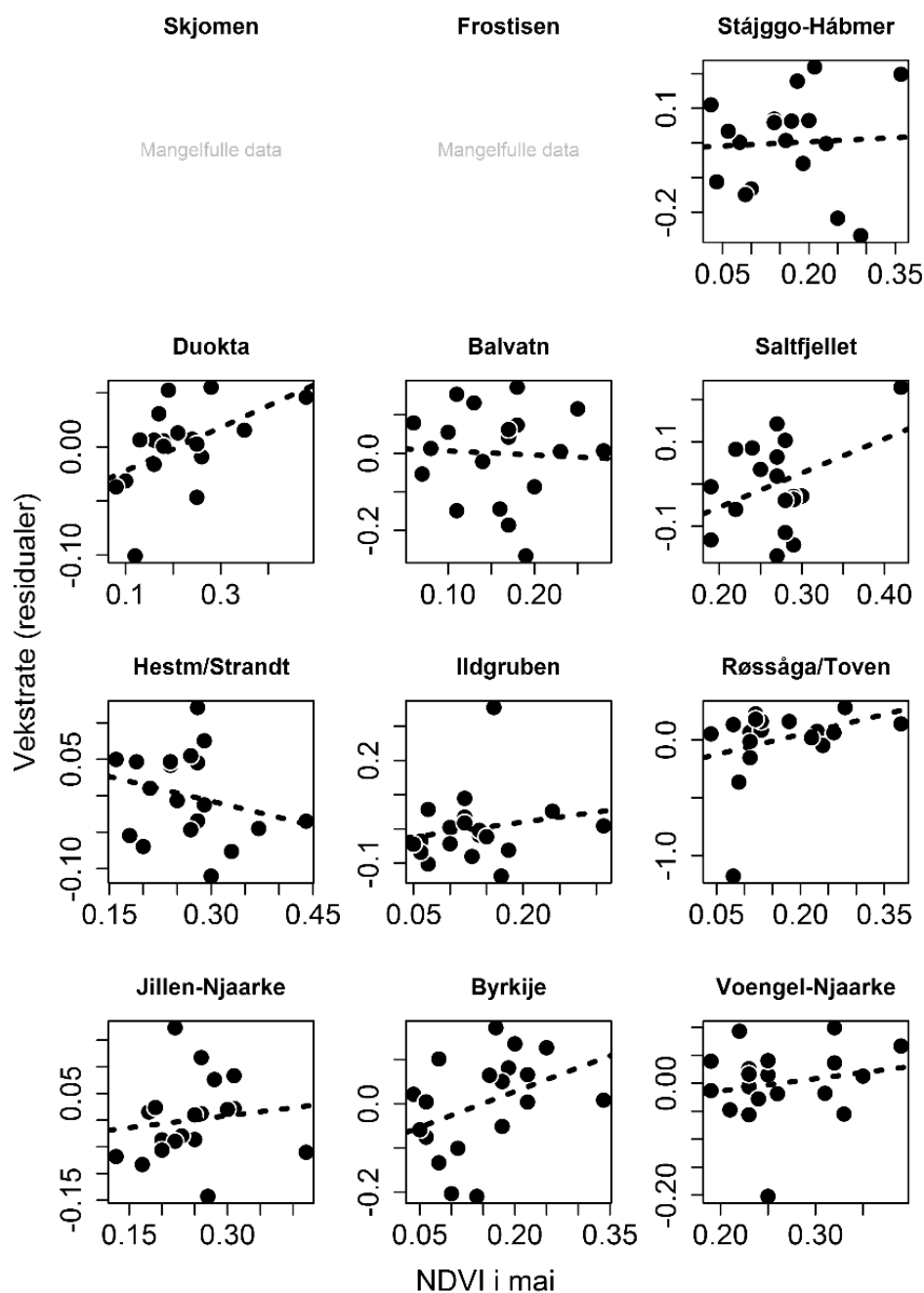
Figur 16: Slakteuttak mot antall registrerte gaupeynglinger korrigert for reintall, antall gaupeynglinger, NDVI i mai og trender over år i alle distriktene for perioden 1997-2015. Det vil si at effekten av reintall, NDVI og trend over år er statistisk korrigert for, før effekten av antall registrerte gaupeynglinger er undersøkt.



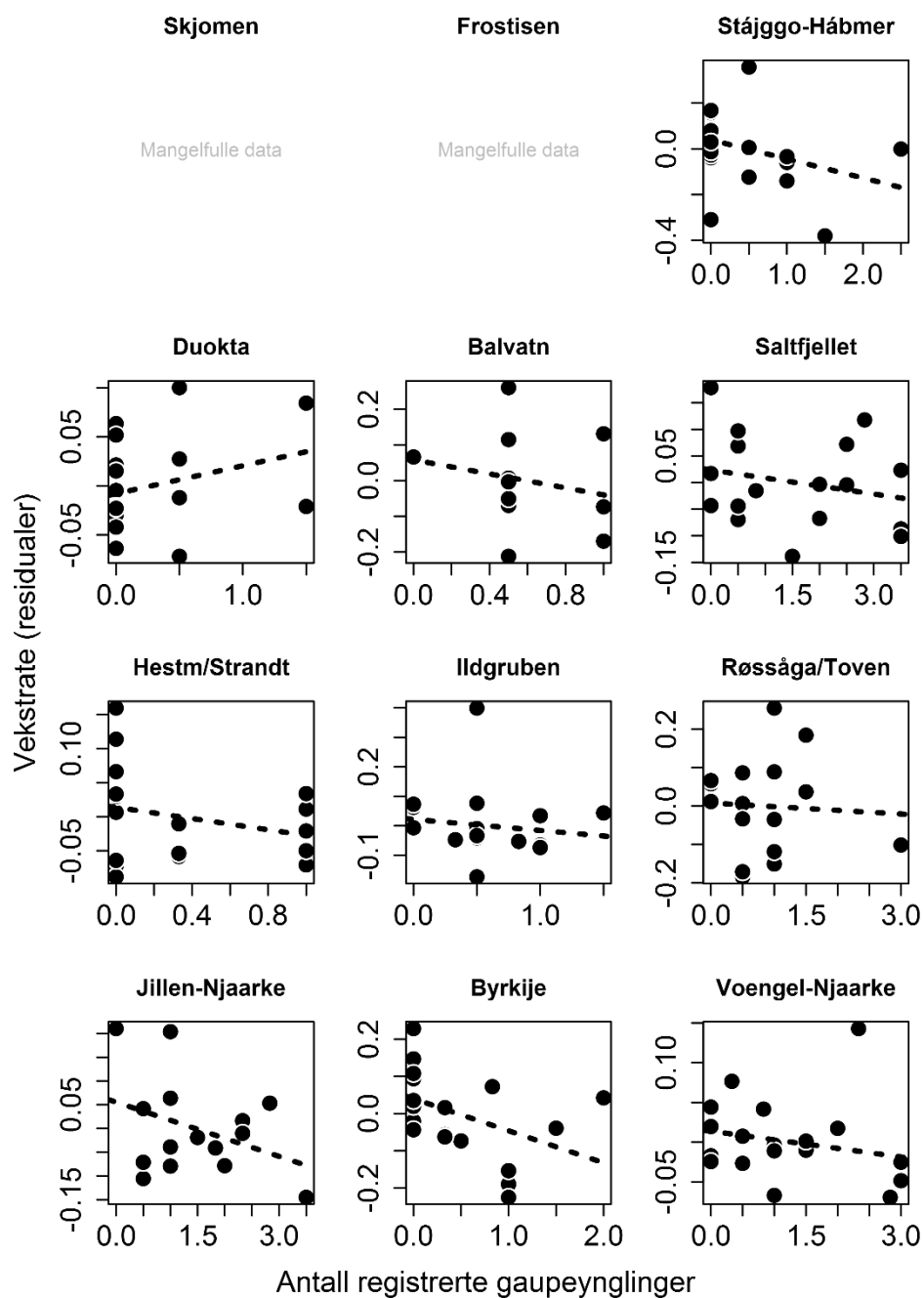
Figur 17: Slakteuttak over år korrigert for reintall, antall gaupeynglinger og NDVI i mai i alle distriktene for perioden 1997-2015. Det vil si at effekten av reintall, antall gaupeynglinger og NDVI er statistisk korrigert for før effekten av år er undersøkt. Negative trender som framkommer i denne figuren skyldes derfor andre forhold enn reintall, antall gaupeynglinger og NDVI.



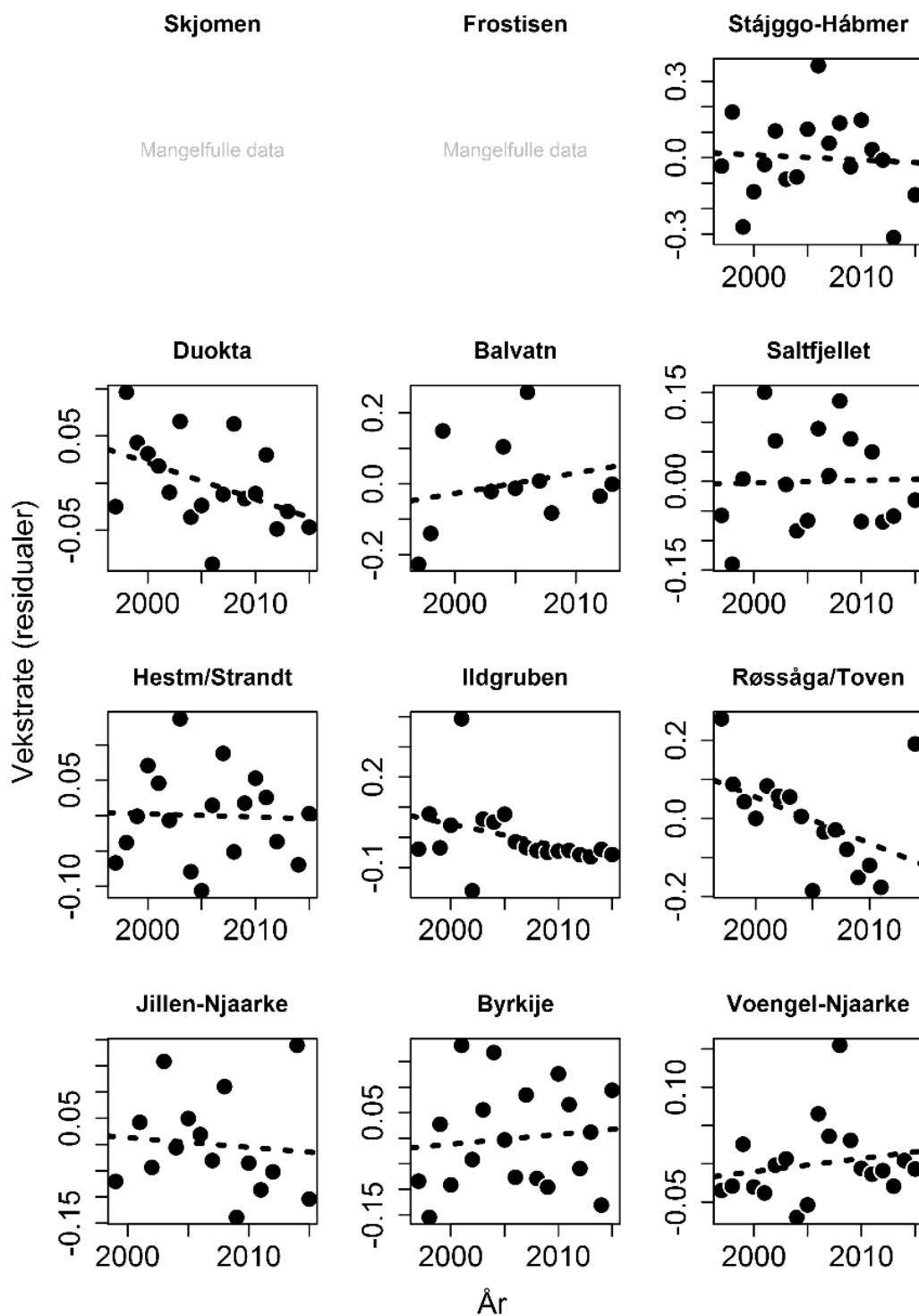
Figur 18: Bestandsvekst/vekstrate mot log av reintall korrigert for antall gaupeynglinger, NDVI og trender over år for distriktene med tilstrekkelige data for perioden 1997-2015. Det vil si at effekten av antall gaupeynglinger, NDVI og trend over år er statistisk korrigert for før effekten av reintall (på logskala) er undersøkt.



Figur 19: Bestandsvekst/vekstrate mot NDVI (grønning) korrigert for reintall, antall gaupeynglinger og trender over år for distriktene med tilstrekkelige data for perioden 1997-2015. Det vil si at effekten av reintall, antall gaupeynglinger og trend over år er statistisk korrigert for før effekten av NDVI er undersøkt.

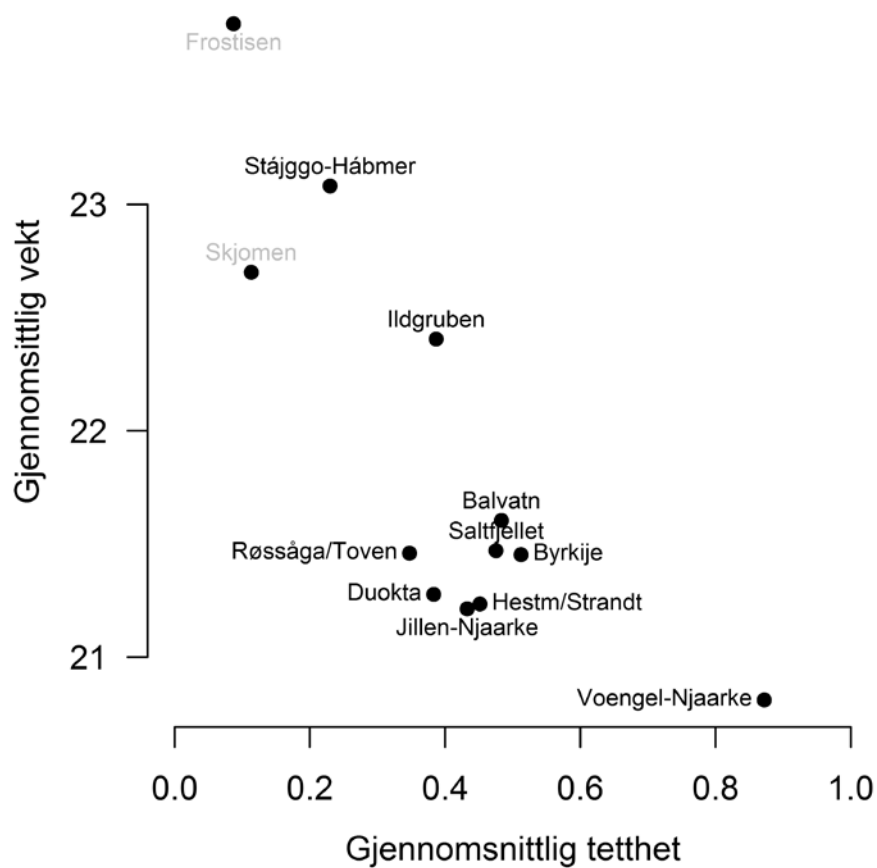


Figur 20: Bestandsvekst/vekstrate mot registrerte gaupeynglinger korrigert for reintall, NDVI i mai og trender over år for distriktene med tilstrekkelige data for perioden 1997-2015. Det vil si at effekten av reintall, antall NDVI/grønning i mai og trend over år er statistisk korrigert for før effekten av gaupeynglinger er undersøkt.



Figur 21: Bestandsvekst/vekstrate mot år korrigert for reintall, antall gaupeynglinger og NDVI for distriktene med tilstrekkelige data for perioden 1997-2015. Det vil si at effekten av reintall, antall gaupeynglinger og NDVI er statistisk korrigert for, før effekten av år er undersøkt.





Figur 22: Gjennomsnittlige slaktevekt for kalv mot gjennomsnittlig tetthet av rein (antall rein per km<sup>2</sup>) for perioden 1997-2015. Flere distrikter har lik slaktevekt og ligger derfor oppå hverandre i figuren. Frostisen og Skjomen har mangelfulle vektdata.

## 4 Diskusjon

Vi har undersøkt hvordan antall slaktedyr, bestandsvekst / endring i reintall, slaktevekt for kalv og vegetasjonsforholdene om våren (dvs. grønning målt vha. NDVI) har utviklet seg siden åttitallet. I tillegg har vi undersøkt hvordan gaupe- (siden 1997), jerve- (siden 2000) og bjørnebestandene (siden 2006-) har utviklet seg fram til i dag. Vi har også sett på i hvilken grad de registrerte rovviltbestandene har påvirket antall slaktedyr, bestandsvekst og slaktevekter. For bestandsvekst undersøkte vi både hvordan denne var påvirket når vi så på endring i reintall fra ett år til det neste, og når vi la slakteuttaket til reintallet neste år. Sistnevnte gjør at slakteuttak ikke påvirker bestandsvekst/reintallsendringen.

For de fleste distriktene har reintallet gått opp siden åttitallet, men en tilsvarende økning i antall slaktedyr har ikke skjedd. Generelt har det vært en reduksjon i slaktevektene.

Gaupebestanden påvirket vekstratene i bestandene negativt men vi kunne ikke påvise noen tilsvarende effekt av registrerte jerveynglinger og bjørner. Høyt reintall og sein vår (lite frisk vegetasjon på bakken i mai) påvirket også vekstraten i bestandene negativt. Vi fant også en negativ utvikling over tid i slakteuttak som ikke kunne forklares av de forholdene som er nevnt ovenfor.

### 4.1 Generelle forhold

Reintallet i Nordland økte nokså jevnt på åttitallet. Det nådde en topp på begynnelsen av nittitallet og en påfølgende bunn rundt tusenårsskiftet før det tok seg opp igjen i første halvdel av 2000-tallet. De siste 10 årene har det vært en svak økning i reintallet. I takt med økningen i reintallet har bestandsveksten gått ned og slakteuttaket har fulgt en tilsvarende trend.

En sannsynlig bakenforliggende årsak er at slaktevektene har gått ned i takt med økningen i reintallet. Slaktevektene var høyere på slutten av åttitallet og begynnelsen av nittitallet enn hva de har vært siden. Vi ser også at distriktene med en klar nedgang i slakteuttaket gjennom perioden er blant dem som har de gjennomgående laveste slaktevektene. Nedgangen i slaktevektene er forventet å være assosiert med lavere kalvetilgang og derav lavere bestandsvekst. Innad i distriktene fant vi ingen klar sammenheng mellom slaktevektene og slakteuttak. Det var uventet med bakgrunn i at høye vekter resulterer i høy kalvetilgang (Bårdsen mfl 2014, Bårdsen & Tveraa 2012, Bårdsen mfl 2009, Bårdsen mfl 2008, Bårdsen mfl 2010, Tveraa mfl 2003).

Tettheten av rein er betydelig lavere i Nordland enn den er mange andre steder i Norge, samtidig er slaktevektene også jevnt over høyere enn ellers i landet. Det tilsier at kondisjonen på slaktetidspunktet er generelt god på reinen i Nordland sammenlignet med andre områder. Samtidig ser vi at vektene responderer tydelig til endringer i reintall, og distrikter med gjennomgående høyere reintetthet har lavere slaktevekter. Det viser at mattilgangen for reinen i Nordland også er påvirket av antallet rein på beitemåter.

Som nevnt innledningsvis har de fleste flokkene i Nordland begrenset mulighet til å flytte til kontinentale vinterbeiter. Behovet for ekstra kroppsreserver for å overleve vinteren er derfor sannsynligvis større for reinen i Nordland enn i f. eks. Finnmark. Dette vil i neste steg resultere i lavere investering i kalv til fordel for egen overlevelse (Bårdsen mfl 2009, Bårdsen mfl 2011, Bårdsen mfl 2010). Sammenlignet med rein i f. eks. Rørostraktene kan vi derfor forvente en lavere sannsynlighet for å produsere kalv på en gitt vekt. I tråd med en slik forventning er det tidligere vist at små simler i Nord-Trøndelag har lavere sannsynlighet for å produsere kalv enn simler med samme vekt i andre reindriftsområder (Tveraa mfl 2013b). Dette er forhold som det vil være viktig å forstå bedre for å kunne optimalisere produksjonen i Nordland selv om reintallet er lavere enn det som er fastsatt for området og vektene er høyere enn normen som er satt

(Anonym 2008). Betydningen av vinterbeitene som minimumsfaktor for klauvdyr har lenge vært anerkjent både for reindriften (Skjenneberg & Slagsvold 1968) og i den generelle økologiske litteraturen (Klein 1965, Mautz 1978, Sæther 1997), og flere studier har vært gjennomført for å studere disse forholdene hos rein (Bårdsen 2017, Bårdsen mfl 2014, Bårdsen mfl 2009, Bårdsen mfl 2008, Bårdsen mfl 2011, Bårdsen mfl 2010, Tveraa mfl 2007) men konsekvensenes av dette for praktisk reindrift er nok fortsatt ikke godt nok forstått. Lyftingsmo og Hersoug (1959) diskuterer for så vidt at det er vesentlig for flere av distriktene å kunne flytte over på vinterbeiter i Sverige, men hvordan dette påvirker beitekapasiteten er naturligvis vanskelig å si noe sikkert om ettersom det er store forskjeller mellom år i hvor tilgjengelig beite er pga. snø og is (Skjenneberg & Slagsvold 1968).

Vi utnyttet data over registrerte gaupeynglinger, jerv og bjørn til å evaluere den relative betydningen av reintall, rovvilt og klimatiske forhold på slakteuttak, bestandsvekst og slaktevekter. Med hensyn til bestandsvekst og klimatiske forhold, bekreftet denne analysen at veksten i bestandene går ned med økende reintall. Vi fant også at tidlig vår/ mye frisk vegetasjon på bakken i mai virket positivt inn på veksten i bestandene. I tillegg var det en negativ effekt av antallet registrerte gaupeynglinger på bestandsveksten og denne effekten var synlig i stort sett alle distriktene. Den viktigste faktoren for å forklare variasjonen i bestandsvekst var en negativ trend over år gjennom studieperioden. Dette tyder på at det skjer endringer i reinbeitedistriktene i Nordland som vi ikke kan forklare med bakgrunn i reintall, rovdyr eller klimatiske forhold (Figur 11).

Over en tiårsperiode fra 2002-2012 var det en klar negativ utvikling i mattilgangen om våren for reinen i Nordland og dette var forhold som påvirket bestandsveksten negativt (Figur 6 & 7). Det er velkjent at det skjer store klimaendringer i vår del av verden (Xu mfl 2013) og det er allerede uttrykt bekymring for at dette har negativ innvirkning på reinens levevilkår (Vors & Boyce 2009). Nøyaktig hvordan dette vil påvirke tamreindriften i Norge har vi naturlig nok foreløpig begrenset kunnskap om. Vi har sett i denne undersøkelsen at en tidlig vår er gunstig for reindriften i Nordland og det samme er vist for flere steder i Norge (Pettorelli mfl 2005, Tveraa mfl 2013a).

Vi har dårlig forståelse av hvordan vinterklimaet påvirker reindriften i Norge. For Svalbardreinen er det dokumentert at mye nedbør og temperaturer som gir islag i snøen har store negative konsekvenser (Aanes mfl 2000). Det er rimelig å anta at tilsvarende negative effekter er tilstede på Fastlands-Norge men de har så langt vist seg vanskelig å påvise. Dagens snødata som er tilgjengelig på 1 km grid gjennom 'senorge.no' har erfaringsmessig vist seg å forklare lite av den variasjonen som er observert i reinflokkene og bruk av stasjonsdata har også vist seg å gi lite informasjon (Tveraa mfl 2007). Trolig trengs det oppdaterte snømodeller og/eller mer detaljerte feltstudier for å forstå hvordan tamreinflokkene påvirkes av vinterklima.

Hvordan klimaendringene påvirker den relative kvaliteten på sommer- og vinterbeitene vil være avgjørende for hvilke betingelser reindriften i Nordland får i årene som kommer. I motsetning til rovviltbestandene vil ikke nasjonal forvaltning kunne påvirke klimaendringene. Tilpasning til disse gjennom endringer i driftsmønster vil derfor mest sannsynlig være påkrevd. Hvorvidt flytting til kontinentale vinterbeiter i Sverige vil være gunstig, eller om tilgangen på barmarksbeiter langs kysten øker så mye at dette kompenserer for endringene vet vi per i dag lite om.

Per i dag resulterer en tidlig vår i en økning i reintallet og slaktevekten, men ser ikke ut til å påvirke antall dyr som slaktes. Det tyder på at gunstige klimatiske forhold primært brukes til å øke antallet dyr i flokken.

## 4.2 Sammenligning med tidligere studier

Resultatene fra analysen av dataene fra Nordland stemmer godt overens med hva som er funnet i tidligere studier på nasjonalt nivå i Sverige og Norge (Hobbs mfl 2012, Tveraa mfl 2014). Reintall og klima forklarer mest av variasjonen i slakteuttak, reintallsutvikling og slaktevekter. Vi fant at gaupa påvirket bestandsveksten negativt. Det underbygger at gaupa kan være en viktig

påvirkningsfaktor for reindriften i Nordland. Tidligere studier har vist at predasjon fra gaupe kan være et særskilt problem for den kystnære reindriften hvor vanskelige beiteforhold i fjellet gjennom vinteren gjør at reinen oppholder seg mer i lavlandet hvor den er mer eksponert for gaupe (Tablado mfl 2014). Her kan også økende reintall bidra til at effekten forsterkes gjennom at konkurranse om maten resulterer i at reinen i større grad må beite i områder med høy risiko for predasjon.

I likhet med hva som tidligere er funnet i Sverige (Hobbs mfl 2012), fant vi ingen effekt av antall registrerte bjørner på bestandsveksten hos reinen i Nordland, men estimatet for høsting var negativt. Stor usikkerhet i estimatet gjør imidlertid at det ikke er mulig å si at bjørnen i dette studiet påvirker slakteuttaket i Nordland negativt. Dette er forhold som bør undersøkes nærmere når flere år med overvåkingsdata foreligger. For bjørn ble overvåkingen først startet i 2006, så den tilgjengelige tidsserien med data er adskillig kortere enn for gaupe (1997) og jerv (2000). Analyser over større geografiske områder kan også være informativt for å avklare mulige effekter av bjørn på reindriften og bør vurderes i videre studier. På nasjonal skala er det dokumentert at bjørn kan være en viktig tapsårsak hos sau (Mabille mfl 2015) og det vil være interessant å evaluere disse forholdene også for rein. Det ville også være interessant å undersøke hvorvidt tapet til de enkelte rovdyrartene påvirkes av om det også er andre rovdyr i distriktet (Griffin mfl 2011, Hurley mfl 2011). Til det trengs det enten flere år med overvåkingsdata, eller integrerte feltstudier.

Denne undersøkelsen har avdekket at reindriften i Nordland er påvirket av de samme forholdene som reindriften i resten av Norge, men den relative betydningen av gaupe kan se ut til å være større enn for reindriften generelt. Den relative betydningen av klima versus gaupe kan også synes å variere noe mellom distriktene men denne effekten er veldig svak og bør ikke tillegges noen særlig betydning. Den negative effekten av gaupe bør med andre ord vurderes lik for alle distriktene. Også for styrken på de tetthetsavhengige prosessene er det tilsynelatende en viss variasjon mellom distriktene. Snarere enn å tillegge disse svake forskjellene noen stor vekt, kan det være mer nyttig å anerkjenne at disse effektene finnes og vurdere flokkenes ut ifra slaktevektene og rovdyrforekomstene i distriktene. Det kan belyse at de ulike distriktene har ulike muligheter og begrensninger med tanke på å endre på produksjonen.

Det var en negativ utvikling i slakteuttaket over tid i de fleste distriktene som ikke kunne forklares av reintall, registrerte familiegrupper av gaupe eller beiteforhold (målt som NDVI). Det viser at det er forhold som ikke er belyst i denne rapporten som også er viktig for å forstå utviklingen i reindriften i Nordland. Næringen selv peker på økende press på beiteland som den største trusselen. Forstyrrelser under beiting som en følge av økt bruk av utmark til rekreasjon har fått stor oppmerksomhet for villrein, og har blitt framhevet av reinnæringen som en betydelig utfordring, men effekten av dette har så langt ikke vært undersøkt. Tap og fragmentering av beiteland til ulike næringsinteresser har gjentatte ganger blitt dokumentert å påvirke reinens bruk av beiteland (se f. eks. Strand mfl 2017) og er også en mulig årsak til den negative trenden over tid.

Vi har ikke hatt tilgjengelig data for å evaluere effekten av kongeørnbestandene på reindriften i Nordland, men det er ikke kjent at kongeørnbestandens størrelse skal ha vokst i den aktuelle tidperioden (Lie Dahl mfl 2015). Forskning utført i Finland tilsier at Kongeørn generelt tar de minste og svakeste individene som er mest utsatt også for annen dødelighet (Nieminen mfl 2011, Nieminen mfl 2013, Norberg mfl 2006). Det er derfor ikke opplagt at økning i kongeørnbestanden er en bakenforliggende årsaken til den negative utviklingen i reindriften i Nordland. En økning i havørnbestanden er også tema i reindriften. Om en økning i havørnbestanden var drivende for den negative utviklingen i en del distrikter, ville det være naturlig at den negative utviklingen ble observert i typiske kystdistrikt. Røssåga/Toven kan til en viss grad ses på som et slikt distrikt, mens Ildgruben ikke er det. Det kan derfor virke mer plausibelt at andre forhold som vi per i dag mangler kunnskap om er drivende for den utviklingen som vi ser.

### 4.3 Kunnskapsbehov

For å forstå hvilke forhold som ligger bak den negative utviklingen over tid i reintallsutviklingen og slakteuttaket vil det være nødvendig med detaljerte studier som mer spesifikt undersøker disse forholdene. Det vil være avgjørende å få detaljert individbasert informasjon om produksjon og tap. Dette kan gjøres gjennom å følge et utvalg av individmerkede simler. Registeringer av vekt og vektutvikling gjennom sommeren og vinteren kan bidra med viktig informasjon om beitesituasjonen gjennom sommeren og vinteren og hvordan disse forholdene påvirker reinen i Nordland. Radiomerking av simler og kalver vil bidra med detaljert kunnskap om tap, tapsårsak og tapstidspunkt. Radiomerking av rein i Nord-Trøndelag antydte store tap av voksne dyr, og at de største tapene skjedde til ørn om sommeren når mattilgangen normalt er god (Odden mfl 2018). Uansett dødsårsak, vil radiomerking bidra med kunnskap om den relative betydningen av ulike tapsårsaker og være viktig for å forstå hva som påvirker produktiviteten i Nordland. Radiomerking vil også bidra med data som gir kunnskap om reinens områdebruk i lys av habitatfragmentering og annen bruk av reinbeiteområdene. Informasjon fra radiomerkede rein vil også kunne sammenholdes med klimadata for å få en bedre forståelse av hvordan klimatiske forhold, og da kanskje særlig vinterklima, påvirker reinen. Per i dag mangler det data på vinterklima på en romlig skala som beskriver forholdene i de ulike reinbeitedistriktene. Dette er informasjon som vi kan være viktig å skaffe for å bedre forstå reindriften i Nordland.

Radiomerking av rovdyr parallelt med merking av rein vil kunne bidra med kunnskap om hvorvidt reinens områdebruk påvirkes av rovviltets områdebruk. Generelt er det antatt at en predator som har sterk tilknytning til et bestemt habitat er den som i størst grad kan påvirke reinens områdevalg (Middleton mfl 2013). Av våre rovdyr er det gaupe som regnes som den mest effektive og stedbundne predatoren (Mattisson 2011). Samtidig er det fra næringens side påpekt at både jerv, bjørn og ørn bidrar med mye uro i reinflokkene men dette er forhold som vi per i dag mangler data som kan si noe om omfanget av disse effektene.

Radiomerking av rovvilt vil også bidra med oppdaterte og lokale data om drapstakter. Det finnes data fra radiomerkede gauper i Nordland, men hovedfokuset i innsamling av kunnskap om drapstakter har vært fra Finnmark, Troms og Nord-Trøndelag (Odden mfl 2018). Å samle inn mer data fra områdene rundt Saltfjellet kan være særlig interessant for å sikre best mulig geografisk spredning i det som er tilgjengelig av data. Saltdalen – Junkerdalen – området vil også kunne gi mulighet for merking av bjørn. Antallet bjørn i dette området er begrenset, men vil kunne bidra med interessant detaljkunnskap om bjørnens effekt på reindriften.

Per i dag har vi mye kunnskap om både rovvilt og reindrift og hvordan klima, reintall og vektutvikling påvirker reindriften (Linnell & Tveraa 2015). For å bidra med ny kunnskap til dette temaet vil det være optimalt med en koordinert innsats som gir mulighet for å studere flere av forholdene som er nevnt over samtidig. Herunder bør det også gjennomføres studier som evaluerer hvordan predasjon påvirker reineiernes muligheter for avlsarbeid og produksjonsoptimalisering i reinflokkene. En bedre forståelse av hvordan klimatiske forhold vinterstid påvirker reindriften vil være særlig relevant med tanke på de klimaendringene som er ventet. Her kan forskning i Nordland bidra med kunnskap som etter hvert blir mer og mer aktuell også for de andre reinbeiteområdene.

Før eventuelt studier settes i gang bør det i samarbeid med næringen avklares hvilke tiltak som kan være effektive for å avbøte på de forholdene som er begrensende for produksjonen. Ettersom ulike forhold ser ut til å gjøre seg gjeldende i ulike distrikter, kan trolig diskusjoner på tvers av distriktene være interessant. Her kan det være interessant å utnytte den informasjonen som ligger i at ulike distrikter har forskjellig utvikling over tid. Det bør også avklares med distriktene hvilke muligheter de ser for forskning på ulike tapsårsaker.

## 5 Referanser

- Aanes, R., Sæther, B.-E. & Øritsland, N. A. 2000. Fluctuations of an introduced population of Svalbard reindeer: The effects of density dependence and climatic variation. - *Ecography* 23: 437-443.
- Aarnes, S. G., Brøseth, H., Bakke, B. B., Fløystad, I., Eiken, H. G. & Hagen, S. B. 2017. Populasjonsovervåking av brunbjørn. DNA-analyse av prøver innsamlet i Norge i 2016 (revidert utgave), NINA Rapport 1340.
- Anonym. 2008. Veileder for fastsetting av økologisk bærekraftig reintall. matdepartementet, L. o., red. - Landbruks og matdepartementet, Oslo. s 10.
- Bakkestuen, V., Erikstad, L. & Halvorsen, R. 2008. Step-less models for regional environmental variation in Norway. - *Journal of Biogeography* 35 (10): 1906-1922.
- Boyce, M. S., Sinclair, A. R. E. & White, G. C. 1999. Seasonal compensation of predation and harvesting. - *Oikos* 87 (3): 419-426.
- Brøseth, H. & Tovmo, M. 2011. Antall familiegupper, bestandsestimat og bestandsutvikling for gaupe i Norge i 2011. Rovdata, Trondheim. 26 s.
- Brøseth, H., Tovmo, M. & Andersen, R. 2011. Yngleregistreringer av jerv i Norge i 2011 (in Norwegian). 757. NINA Norsk institutt for naturforskning, NINA Report 757. 26 s.
- Bårdsen, B.-J. 2017. Evolutionary responses to a changing climate: Implications for reindeer population viability. - *Ecology and Evolution* 7 (15): 5833-5844.
- Bårdsen, B.-J. & Tveraa, T. 2012. Density-dependence vs. density-independence – linking reproductive allocation to population abundance and vegetation greenness. - *Journal of Animal Ecology* 81: 364-376.
- Bårdsen, B.-J., Næss, M. W., Tveraa, T., Langeland, K. & Fauchald, P. 2014. Risk-sensitive reproductive allocation: fitness consequences of body mass losses in two contrasting environments. - *Ecology and Evolution* 4 (7): 1030-1038.
- Bårdsen, B. J., Tveraa, T., Fauchald, P. & Langeland, K. 2010. Observational evidence of risk-sensitive reproductive allocation in a long-lived mammal. - *Oecologia* 162 (3): 627-639.
- Bårdsen, B. J., Fauchald, P., Tveraa, T., Langeland, K. & Nieminen, M. 2009. Experimental evidence of cost of lactation in a low risk environment for a long-lived mammal. - *Oikos* 118 (6): 837-852.
- Bårdsen, B. J., Henden, J. A., Fauchald, P., Tveraa, T. & Stien, A. 2011. Plastic reproductive allocation as a buffer against environmental stochasticity - linking life history and population dynamics to climate. - *Oikos* 120 (2): 245-257.
- Bårdsen, B. J., Fauchald, P., Tveraa, T., Langeland, K., Yoccoz, N. G. & Ims, R. A. 2008. Experimental evidence of a risk-sensitive reproductive allocation in a long-lived mammal. - *Ecology* 89 (3): 829-837.
- Gelman, A. & Carlin, J. 2017. Some Natural Solutions to the p-Value Communication Problem—and Why They Won't Work. - *Journal of the American Statistical Association* 112 (519): 899-901.
- Griffin, K. A., Hebblewhite, M., Robinson, H. S., Zager, P., Barber-Meyer, S. M., Christianson, D., Creel, S., Harris, N. C., Hurley, M. A., Jackson, D. H., Johnson, B. K., Myers, W. L., Raithel, J. D., Schlegel, M., Smith, B. L., White, C. & White, P. J. 2011. Neonatal mortality of elk driven by climate, predator phenology and predator community composition. - *Journal of Animal Ecology* 80 (6): 1246-1257.
- Hebblewhite, M. 2011. Unreliable Knowledge About Economic Impacts of Large Carnivores on Bovine Calves. - *Journal of Wildlife Management* 75 (8): 1724-1730.
- Hobbs, N. T., Andren, H., Persson, J., Aronsson, M. & Chapron, G. 2012. Native predators reduce harvest of reindeer by Sámi pastoralists. - *Ecological Applications* 22: 1640-1654.
- Hurley, M. A., Unsworth, J. W., Zager, P., Hebblewhite, M., Garton, E. O., Montgomery, D. M., Skalski, J. R. & Maycock, C. L. 2011. Demographic Response of Mule Deer to Experimental Reduction of Coyotes and Mountain Lions in Southeastern Idaho. - *Wildlife Monographs* 178: 1-33.
- Klein, D. R. 1965. Ecology of Deer Range in Alaska. - *Ecological Monographs* 35 (3): 259-284.
- Kvam, T., Aune, A., Due, R., Ingerslev, T., Kjølsvik, O., Overskaug, K., Sørensen, O. J. & Vedal, O. 2003. Tap av rein i et rovdryområde, Høgskolen i Nord-Trøndelag. 23 s.

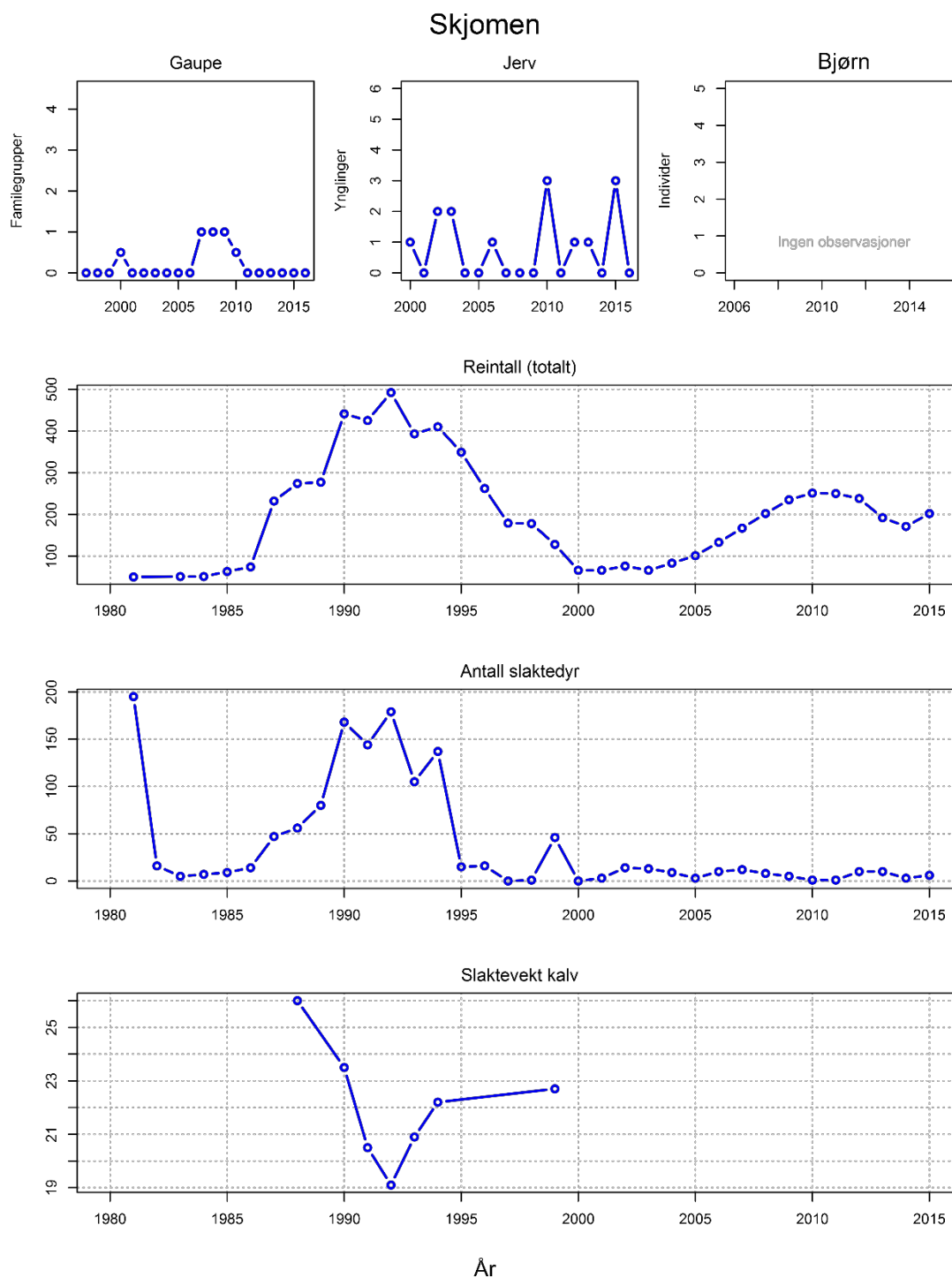
- Landa, A., Andersen, R., Halgunset, I., Henaug, C., Mathisen, J. M., Valnes, F., Fox, J. L., Holand, Ø. & Tveraa, T. 2001. Tapsrelaterte problemstillinger hos tamrein i Troms. 50. NINA, Trondheim. 45 s.
- Leek, J., McShane, B. B. & Gelman, A. 2017. Five ways to fix statistics. - *Nature* 551: 557-559.
- Lenvik, D. 2005. Utviklingen av bærekraft i reindriften i Trøndelag og Jotunheimen - "Rørosmodellen". 1. Jord og gjerning. Norsk Landbruksmuseum, Ås. s. 9-26.
- Lie Dahl, E., Nilsen, E. B., Brøseth, H. & Tovmo, M. 2015. Estimering av antall hekkende par kongeørn basert på kjent forekomst i Norge for perioden 2010-2014. - NINA Rapport 1158, Trondheim. 28 pp s.
- Linnell, D. C. & Tveraa, K. 2015. Kunnskapsstatus og kunnskapsbehov for forvaltning av rovvilt i Norge. - NINA Rapport. 80 s.
- Linnell, J. D. C., Aanes, R. & Andersen, R. 1995. Who killed Bambi? The role of predation on neonatal mortality of temperate ungulates. - *Wildlife Biology* 1 (4): 209-223.
- Lyftingsmo, E. 1974. Norske Fjellbeite. Bind XIV. Oversyn over fjellbeite i Troms og Nordre del av Nordland. - Det Kongelige Selskap for Norges Vel, Oslo.
- Lyftingsmo, E. & Hersoug, I. 1959. Norske fjellbeite. Bind XIII. Oversyn over fjellbeite i Nordland. - Det Kgl. selskap for Norges vel.
- Mabille, G., Stien, A., Tveraa, T., Mysterud, A., Brøseth, H. & Linnell, J. D. C. 2015. Mortality and lamb body mass growth in free-ranging domestic sheep - environmental impacts including lethal and non-lethal impacts of predators. - *Ecography* in press.
- Mattisson, J. 2011. Interactions between Eurasian Lynx and Wolverines in the reindeer husbandry area. PhD. Department of Ecology. - Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala. 44 s.
- Mattisson, J. & Odden, J. 2016. Predasjon av tamrein fra gaupe og jerv - Et dataunderlag for beregning av tap av tamrein til gaupe og jerv. NINA kortrapport. 22 s.
- Mattisson, J., Rauset, G. R., Odden, J., Andrén, H., Linnell, J. D. C. & Persson, J. 2016. Predation or scavenging? Prey body condition influences decision-making in a facultative predator, the wolverine. - *Ecosphere* 7 (8): n/a-n/a.
- Mattisson, J., Arntsen, G. B., Nilsen, E. B., Loe, L. E., Linnell, J. D. C., Odden, J., Persson, J. & H., A. 2013. Lynx predation og semi-domestic reindeer: do age and sex matter? - *Journal of Zoology* 292: 56-63.
- Mautz, W. M. 1978. Sledding on a bushy hillside: The fat cycle in deer. - *Wildlife Society Bulletin* 90: 88-90.
- Middleton, A. D., Kauffman, M. J., McWhirter, D. E., Jimenez, M. D., Cook, R. C., Cook, J. G., Albeke, S. E., Sawyer, H. & White, P. J. 2013. Linking anti-predator behaviour to prey demography reveals limited risk effects of an actively hunting large carnivore. - *Ecology Letters* 16 (8): 1023-1030.
- Mysterud, A. 2013. Ungulate migration, plant phenology, and large carnivores: The times they are a-changin'. - *Ecology* 94 (6): 1257-1261.
- Nieminen, M., Norberg, H. & Majala, V. 2011. Mortality and survival of semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) calves in northern Finland. - *Rangifer* 31: 71-84.
- Nieminen, M., Norberg, H. & Majala, V. 2013. Calf mortality of semi-domestic reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in the Finnish reindeer-herding area. - *Rangifer* 33 (Special Issue No. 21): 79-90.
- Norberg, H., Kojola, I., Aikio, P. & Nylund, M. 2006. Predation by golden eagle *Aquila chrysaetos* on semi-domesticated reindeer *Rangifer tarandus* calves in northeastern Finnish Lapland. - *Wildlife Biology* 12: 393-402.
- Odden, J., Mattisson, J., Linnell, J. D. C., Langeland, K., Stien, A. & Tveraa, T. 2018. Rovdyr og rein i Midt-Norge NINA, NINA Rapport 1380.
- Patterson, B. R. & Messier, F. 2000. Factors influencing killing rates of white-tailed deer by coyotes in eastern Canada. - *Journal of Wildlife Management* 64: 721-732.
- Pettorelli, N., Weladji, R. B., Holand, O., Mysterud, A., Breie, H. & Stenseth, N. C. 2005. The relative role of winter and spring conditions: linking climate and landscape-scale plant phenology to alpine reindeer body mass. - *Biology Letters* 1 (1): 24-26.
- Pinzon, J. & Tucker, C. 2014. A Non-Stationary 1981–2012 AVHRR NDVI3g Time Series. - *Remote Sensing* 6 (8): 6929.
- Royama, T. 1992. Analytical population dynamics. Usher, M. B., red. Population and Community Biology Series. - Chapman & Hall, London.
- Skjenneberg, S. & Slagsvold, L. 1968. Reindriften og dens naturgrunnlag.

- Strand, O., Colman, J. E., Eftestol, S., Sandström, P., Skarin, A. & Tomassen, J. 2017. Vindkraft og reinsdyr - En kunnskapssyntese, NINA Rapport 1305.
- Sæther, B. E. 1997. Environmental stochasticity and population dynamics of large herbivores: A search for mechanisms. - *Trends in Ecology & Evolution* 12 (4): 143-149.
- Tablado, Z., Fauchald, P., Mabile, G., Stien, A. & Tveraa, T. 2014. Environmental variation as a driver of predator-prey interactions. - *Ecosphere* 5 (12): art164-art164.
- Tucker, C. J., Pinzon, J. E., Brown, M. E., Slayback, D. A., Pak, E. W., Mahoney, R., Vermote, E. F. & El Saleous, N. 2005. An extended AVHRR 8-km NDVI dataset compatible with MODIS and SPOT vegetation NDVI data. - *International Journal of Remote Sensing* 26 (20): 4485-4498.
- Tveraa, T., Stien, A. & Langeland, K. 2016. Oppdatering av tallgrunnlaget for beregning av rovviltskadeerstatning på tamrein. NINA Rapport 1248, 28 pp.
- Tveraa, T., Fauchald, P., Henaug, C. & Yoccoz, N. G. 2003. An examination of a compensatory relationship between food limitation and predation in semi-domestic reindeer. - *Oecologia* 137: 370-376.
- Tveraa, T., Stien, A., Bårdsen, B. J. & Fauchald, P. 2013a. Population densities, vegetation green-up, and plant productivity: impacts on reproductive success and juvenile body mass in reindeer. - *PLoS ONE* 8: e56450.
- Tveraa, T., Stien, A., Brøseth, H. & Yoccoz, N. G. 2014. The role of predation and food limitation on claims for compensation, reindeer demography and population dynamics. - *Journal of Applied Ecology* 10.1111/1365-2664.12322.
- Tveraa, T., Fauchald, P., Yoccoz, N. G., Ims, R. A., Aanes, R. & Høgda, K. A. 2007. What regulate and limit reindeer populations in Norway? - *Oikos* 116 (4): 706-715.
- Tveraa, T., Ballesteros, M., Bårdsen, B.-J., Fauchald, P., Lagergren, M., Pedersen, E. & Stien, A. 2013b. Beregning av produksjon og tap i reindriften. 938. NINA Rapport. 36 s.
- Vors, L. S. & Boyce, M. S. 2009. Global declines of caribou and reindeer. - *Global Change Biology* 15: 2626-2633.
- Xu, L., Myneni, R. B., Chapin, F. S., Callaghan, T. V., Pinzon, J. E., Tucker, C. J., Zhu, Z., Bi, J., Ciais, P., Tommervik, H., Euskirchen, E. S., Forbes, B. C., Piao, S. L., Anderson, B. T., Ganguly, S., Nemani, R. R., Goetz, S. J., Beck, P. S. A., Bunn, A. G., Cao, C. & Stroeve, J. C. 2013. Temperature and vegetation seasonality diminishment over northern lands. - *Nature Climate Change* 3 (6): 581-586.
- Yoccoz, N. G. 1991. Use, overuse and misuse of significance tests in evolutionary biology and ecology. - *Bulletin of the Ecological Society of America* 72: 106-111.
- Zuur, A. F., Ieno, E. N., Walker, C. W., Saveliev, A. A. & Smith, G. M. 2009. Mixed effects models and extensions in ecology with R. - Springer New York.
- Åhman, B., Svensson, K. & Rönnegård, L. 2014. High Female Mortality Resulting in Herd Collapse in Free-Ranging Domesticated Reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in Sweden. - *PLoS ONE* 9 (10): e111509.

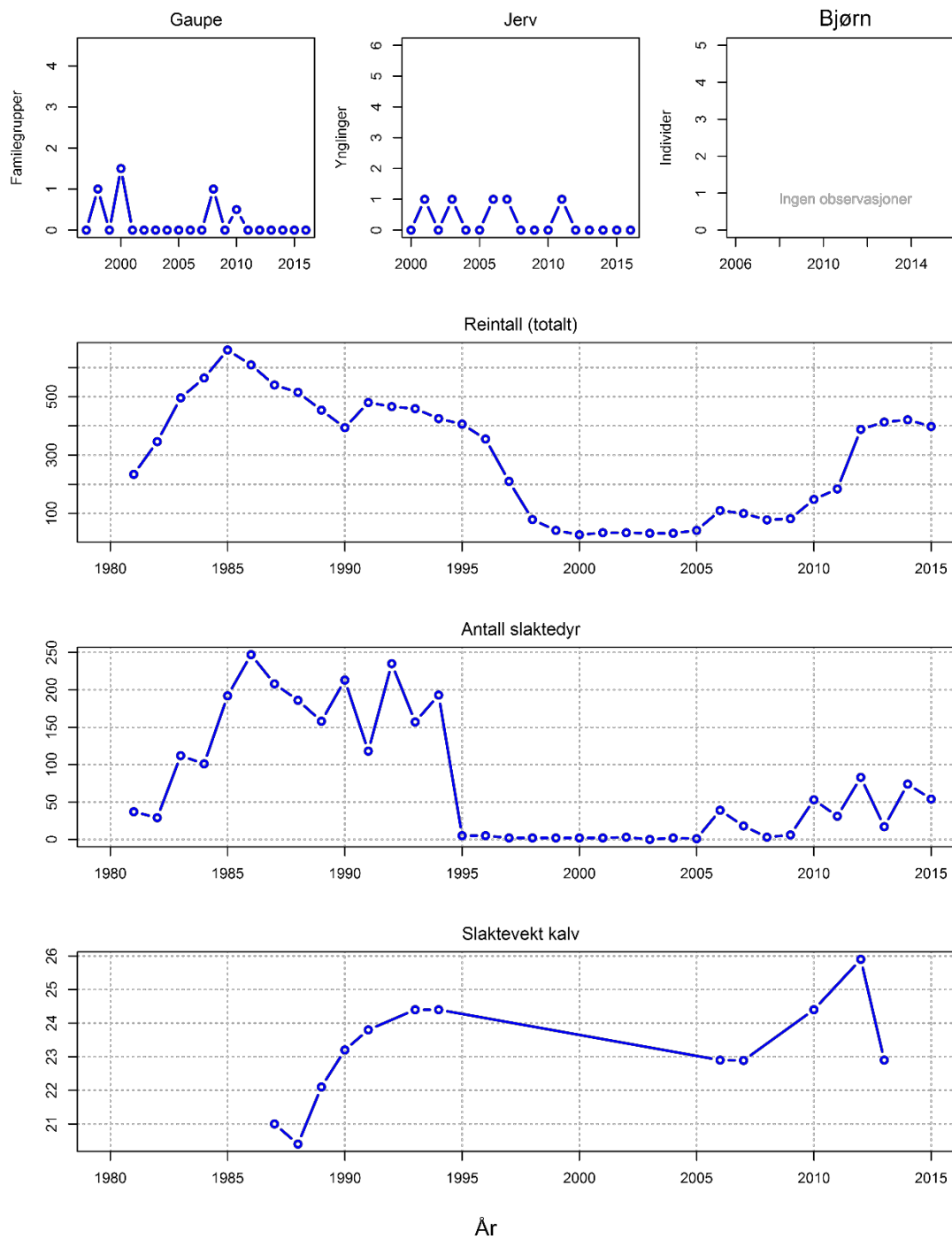


## 6 Appendix 1

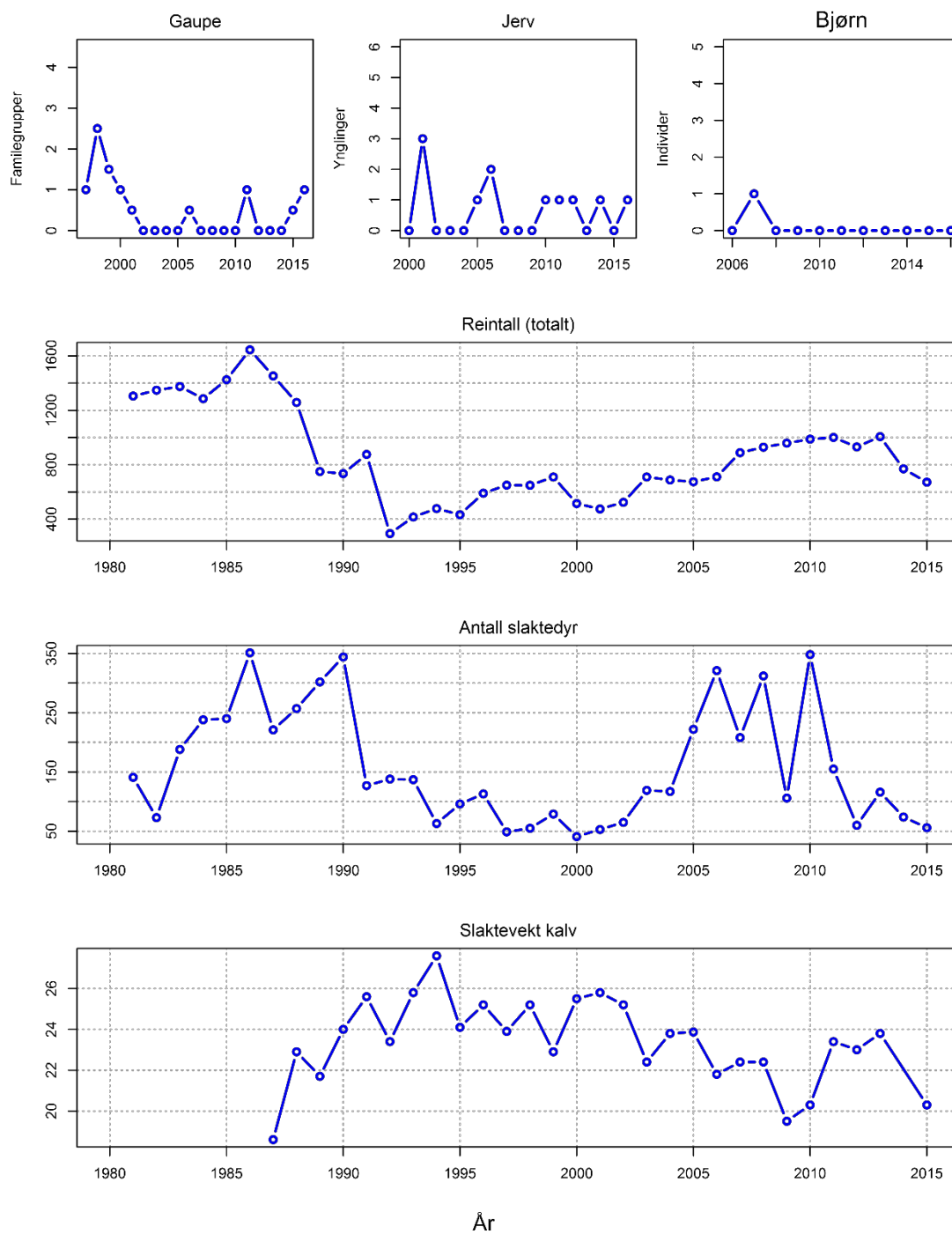
Her presenteres en oversikt i utviklingen av registrerte gaupefamilier (1997-2016), registrerte jerveynglinger (2000-2016), antall bjørneindivider (hunn+hann: 2006-2016), totalt reintall (1981-2015), totalt antall slaktedyr (~1981-2015) og slaktevekt for kalv basert for hvert enkelt distrikt (~1985-2015).



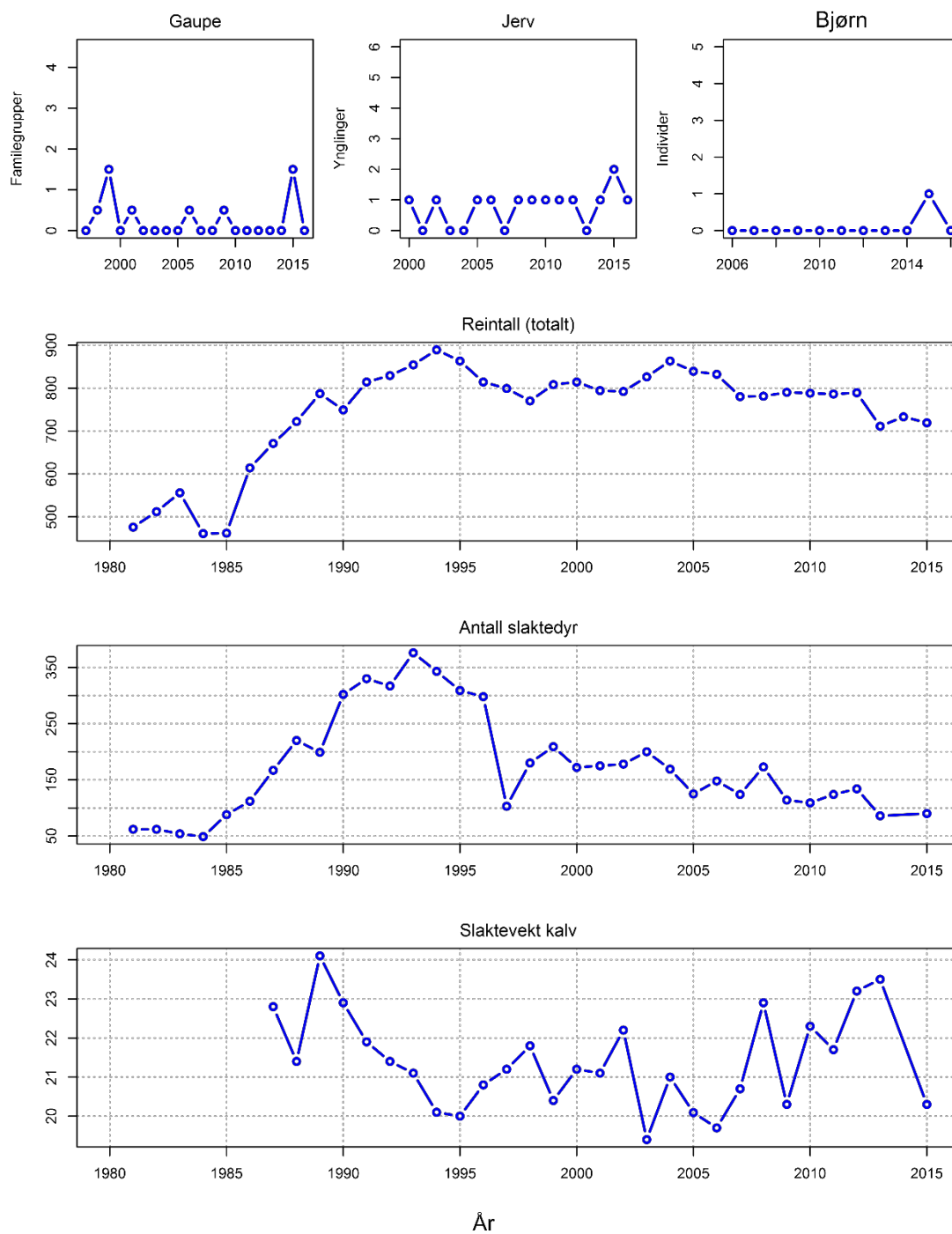
## Frostisen



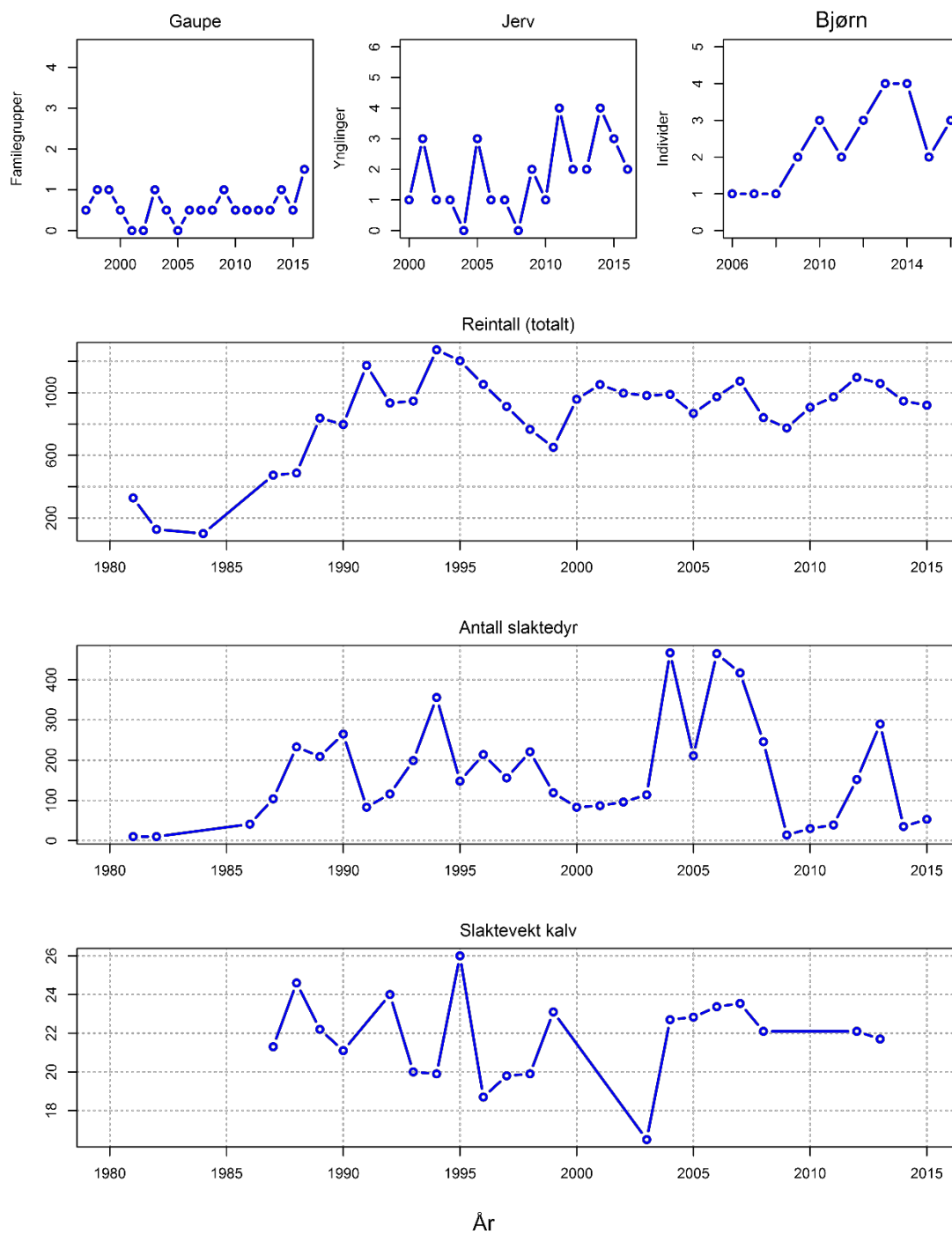
## Stålggo-Hábmer



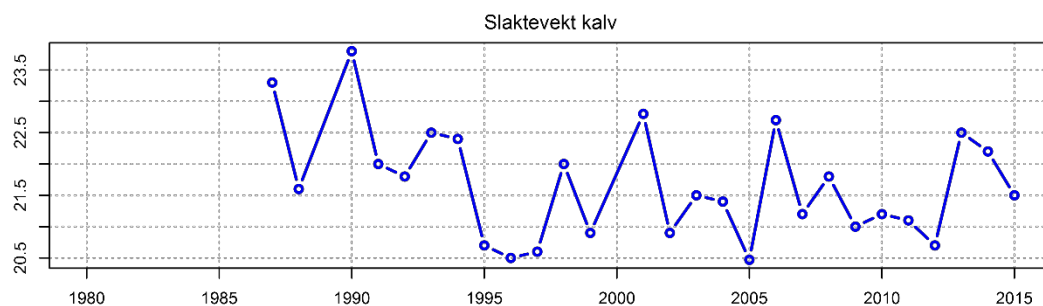
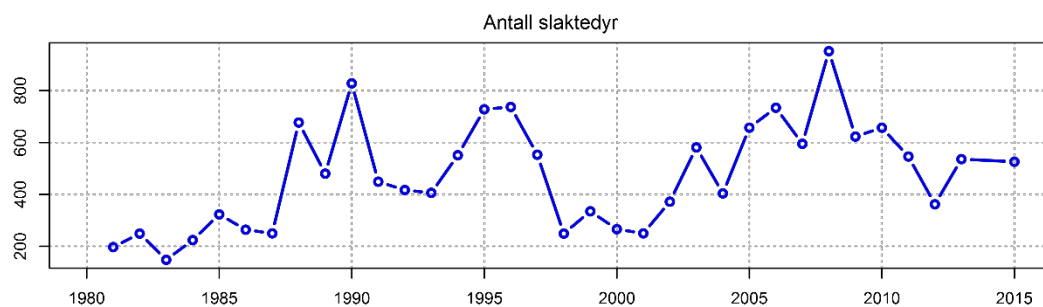
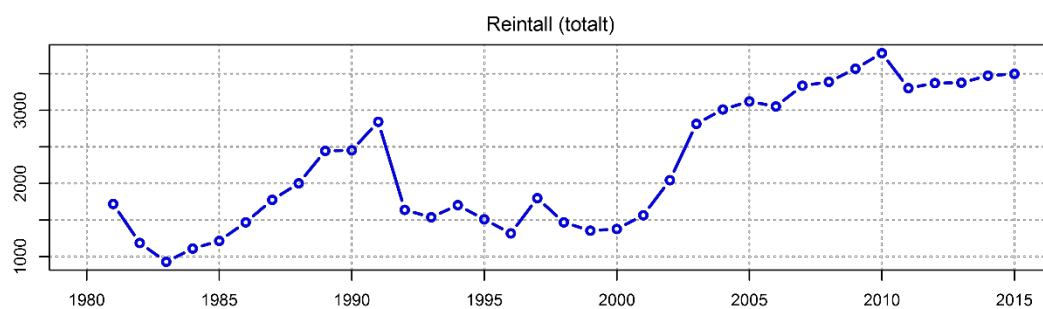
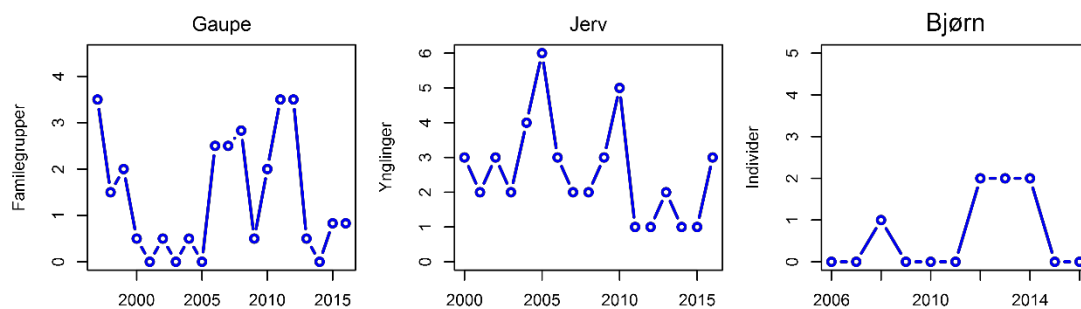
## Duokta



## Balvatn

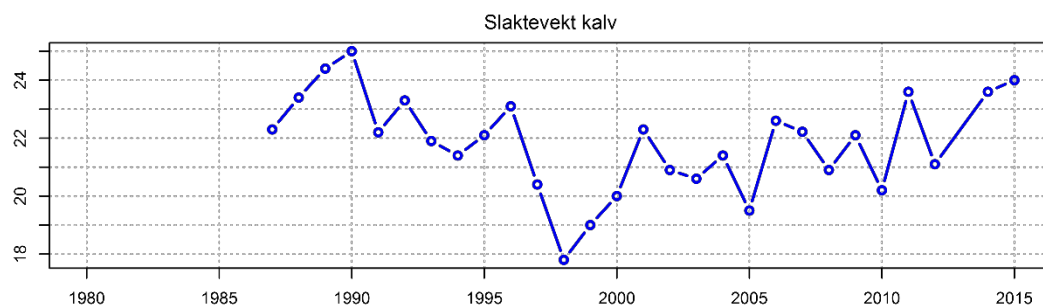
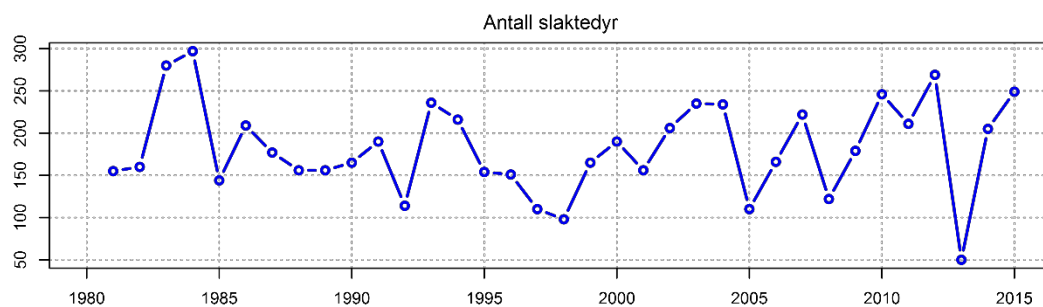
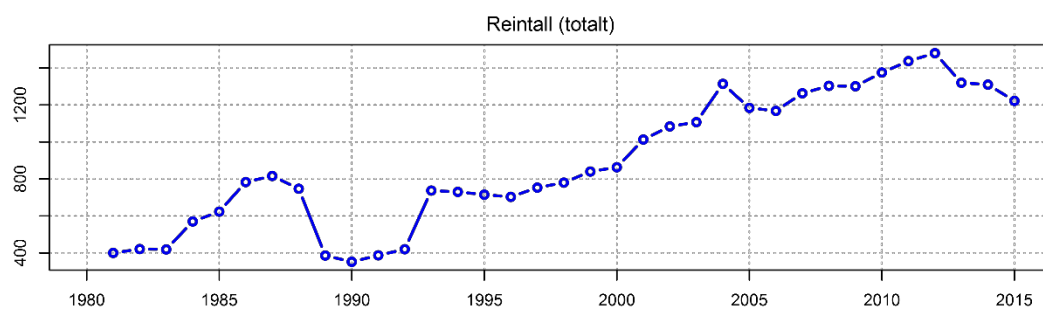
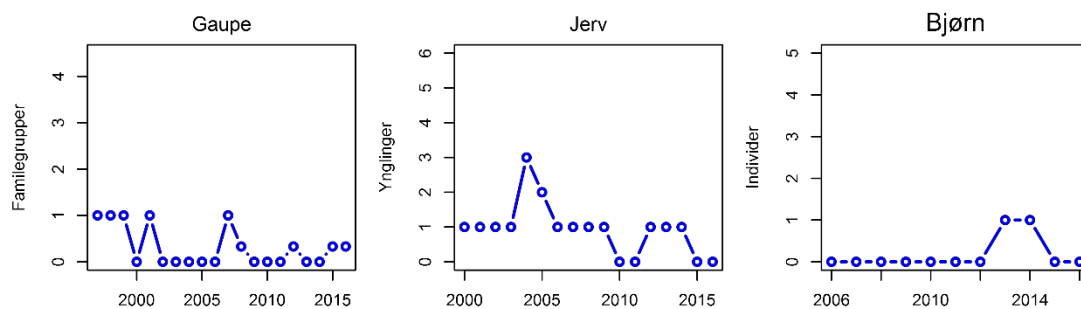


## Saltfjellet



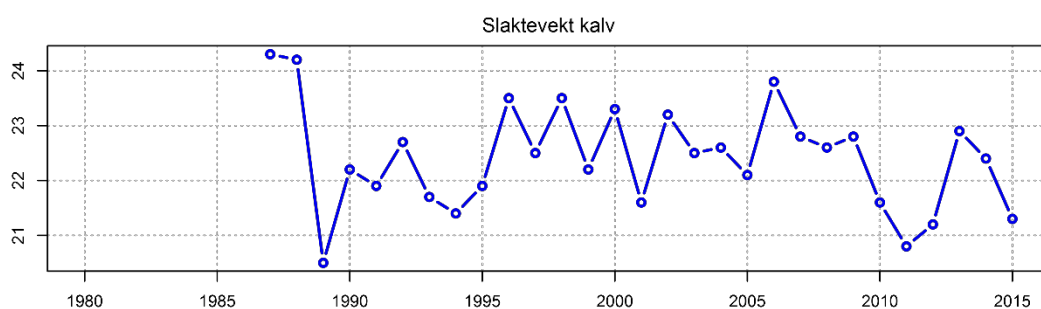
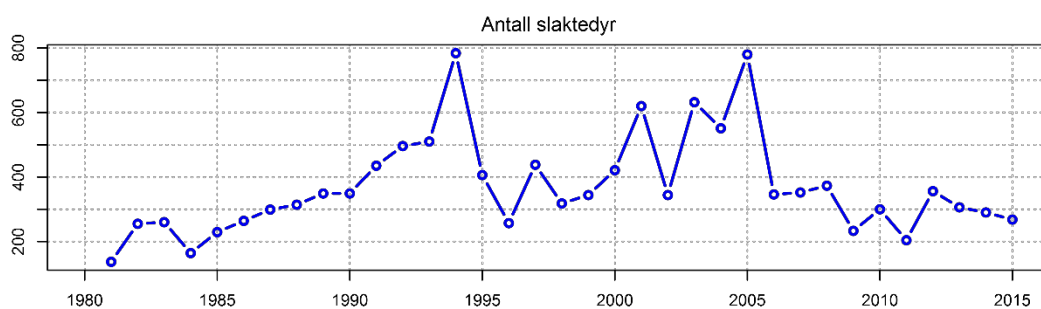
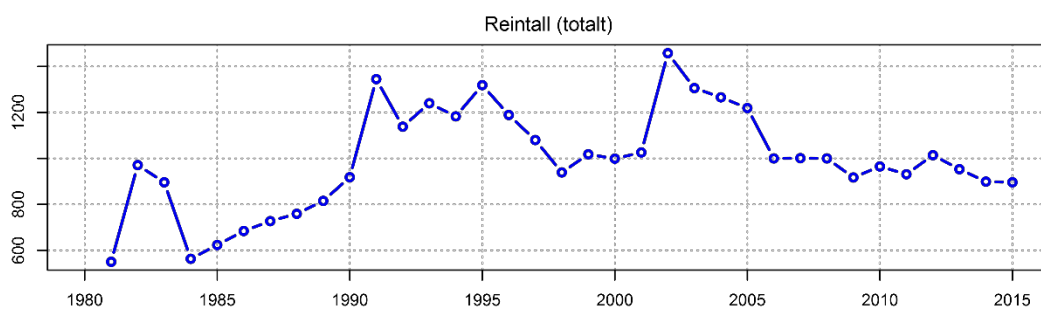
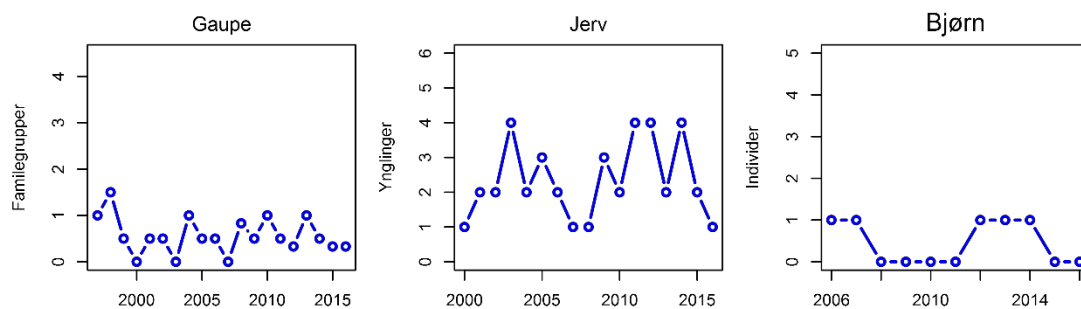
År

## Hestm/Strandt



År

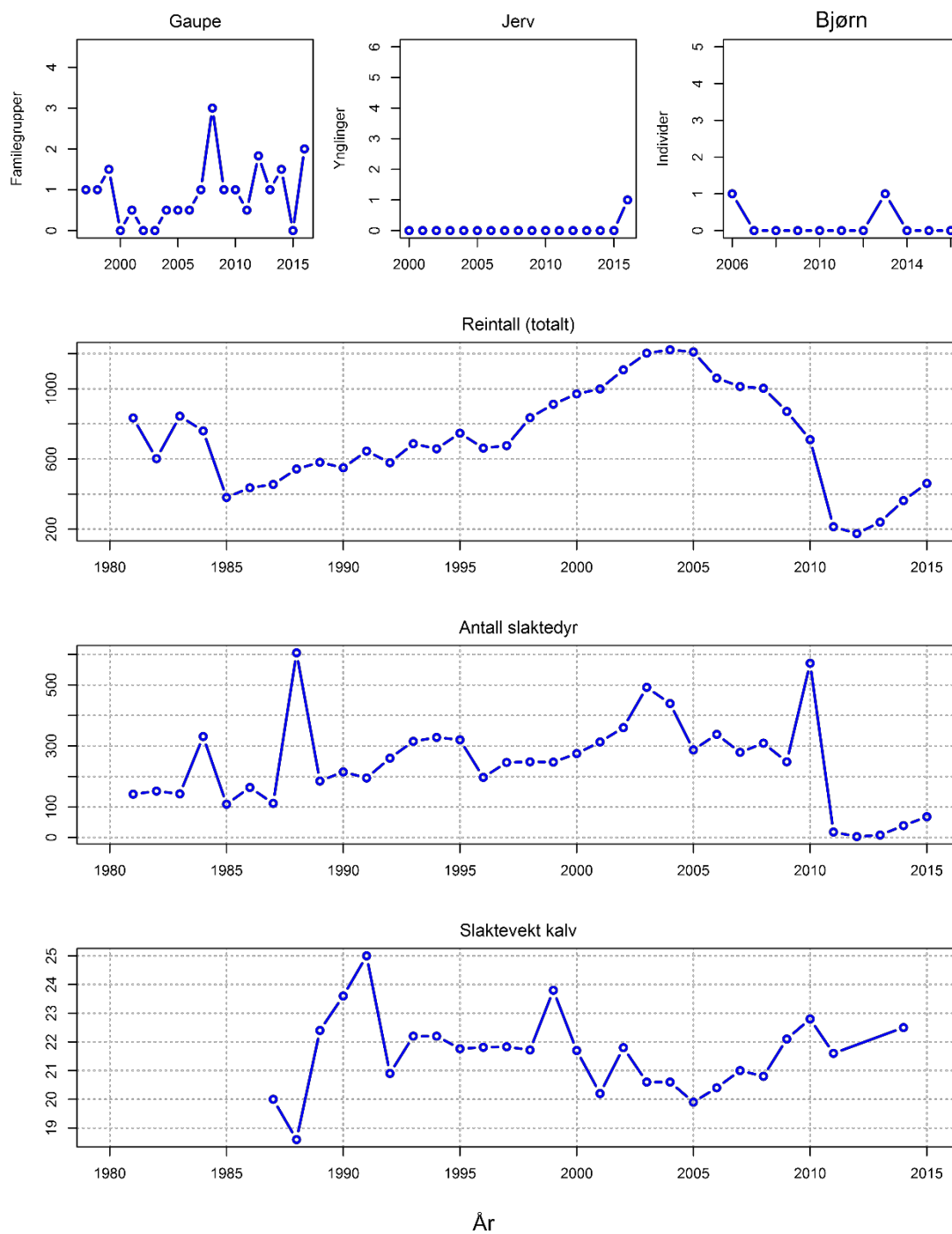
## Ildgruben



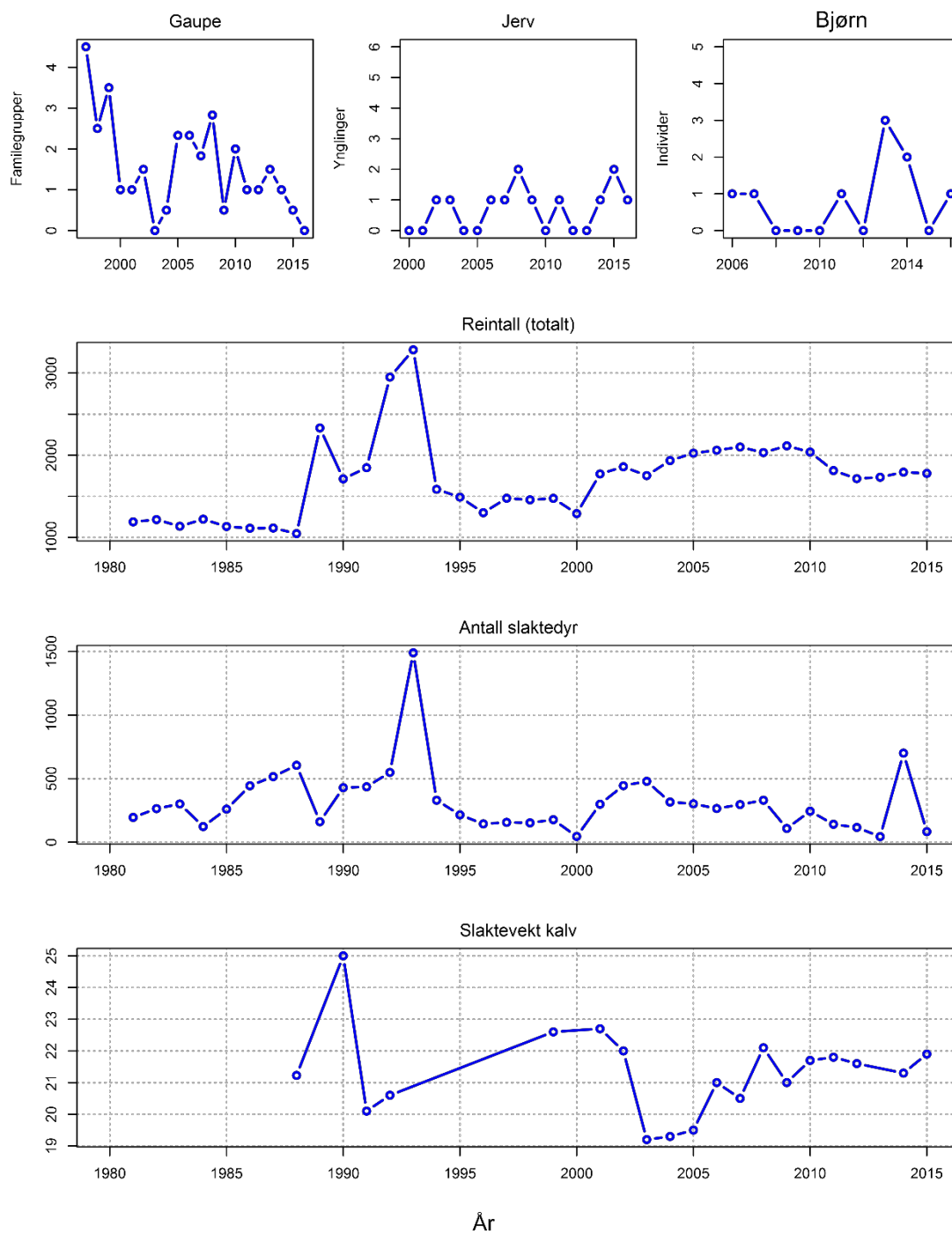
År



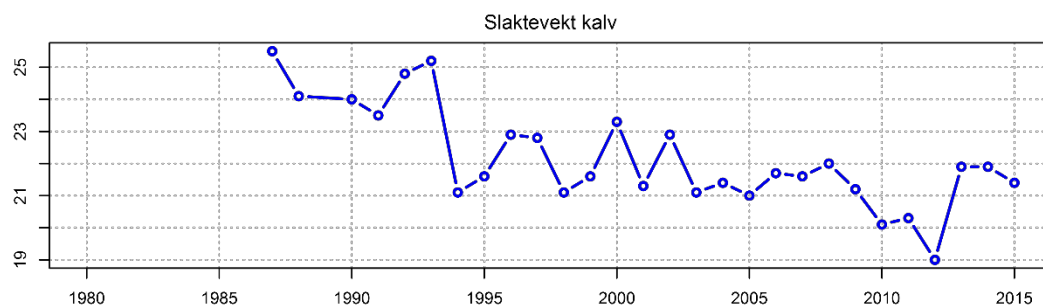
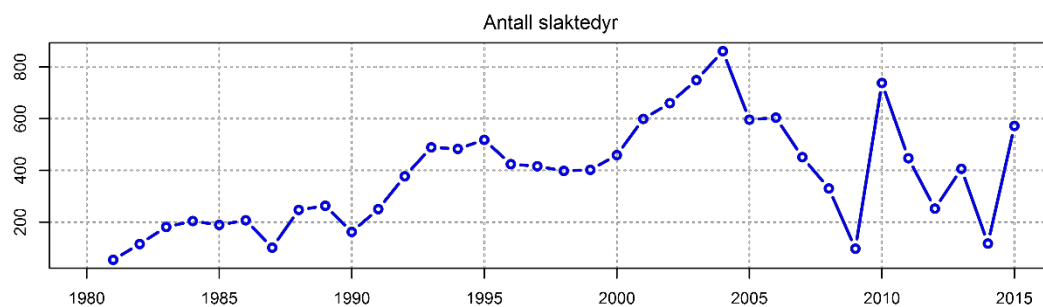
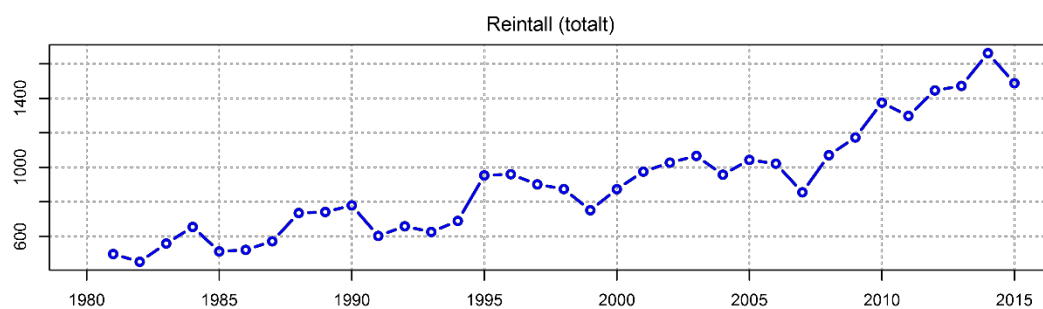
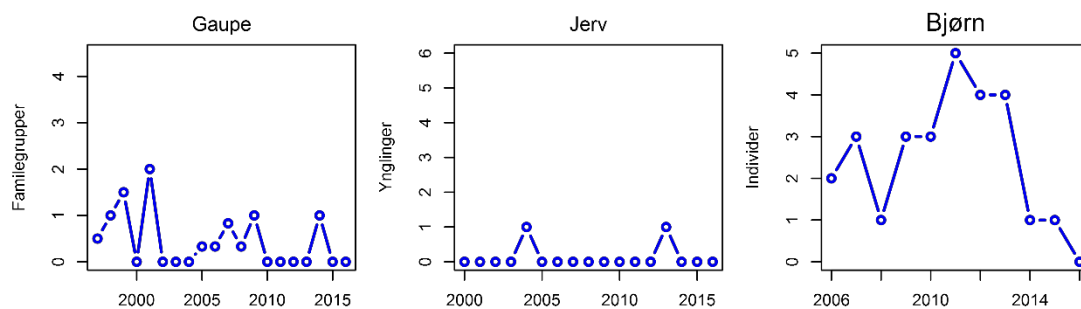
## Røssåga/Toven



## Jillen-Njaarke

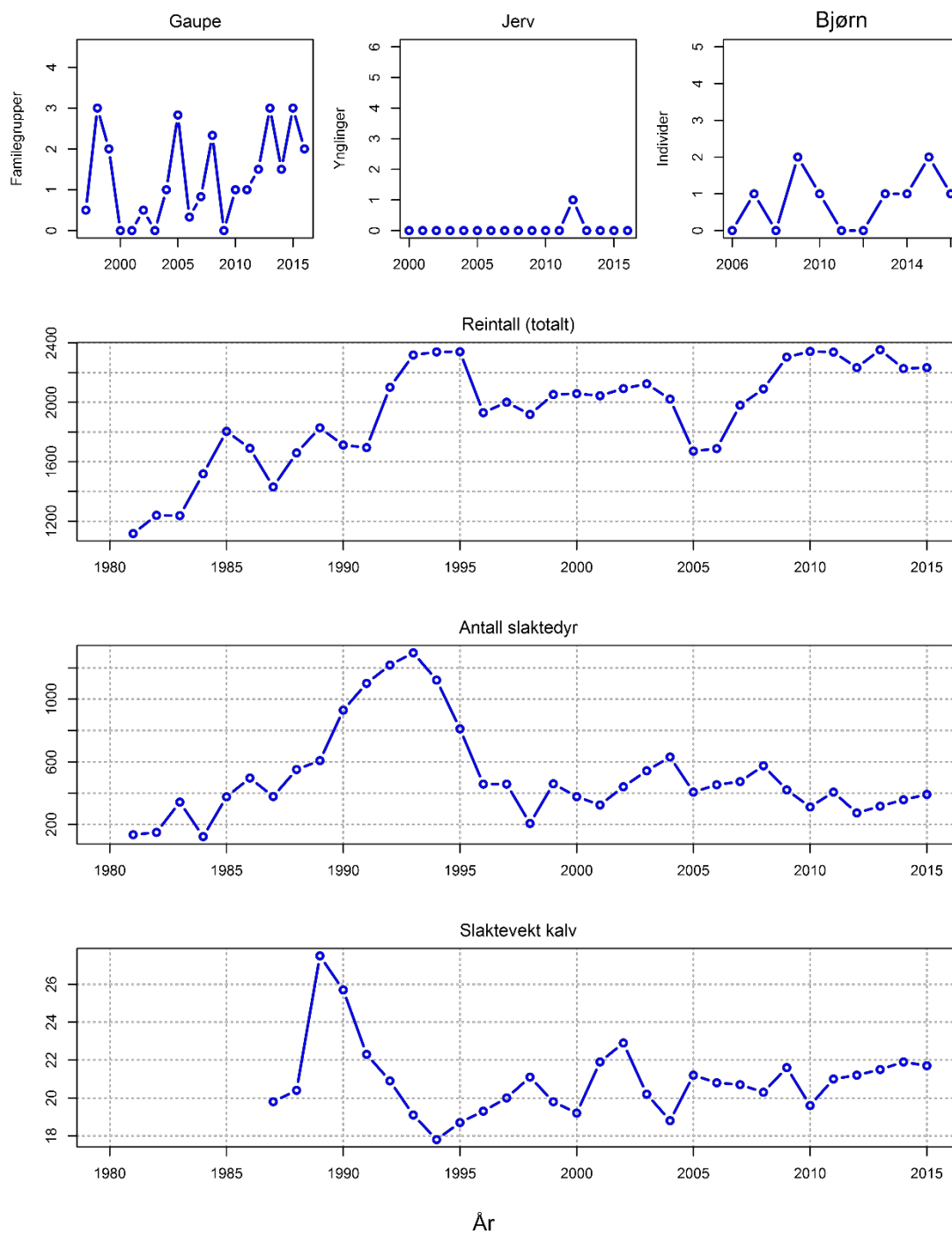


## Byrkije



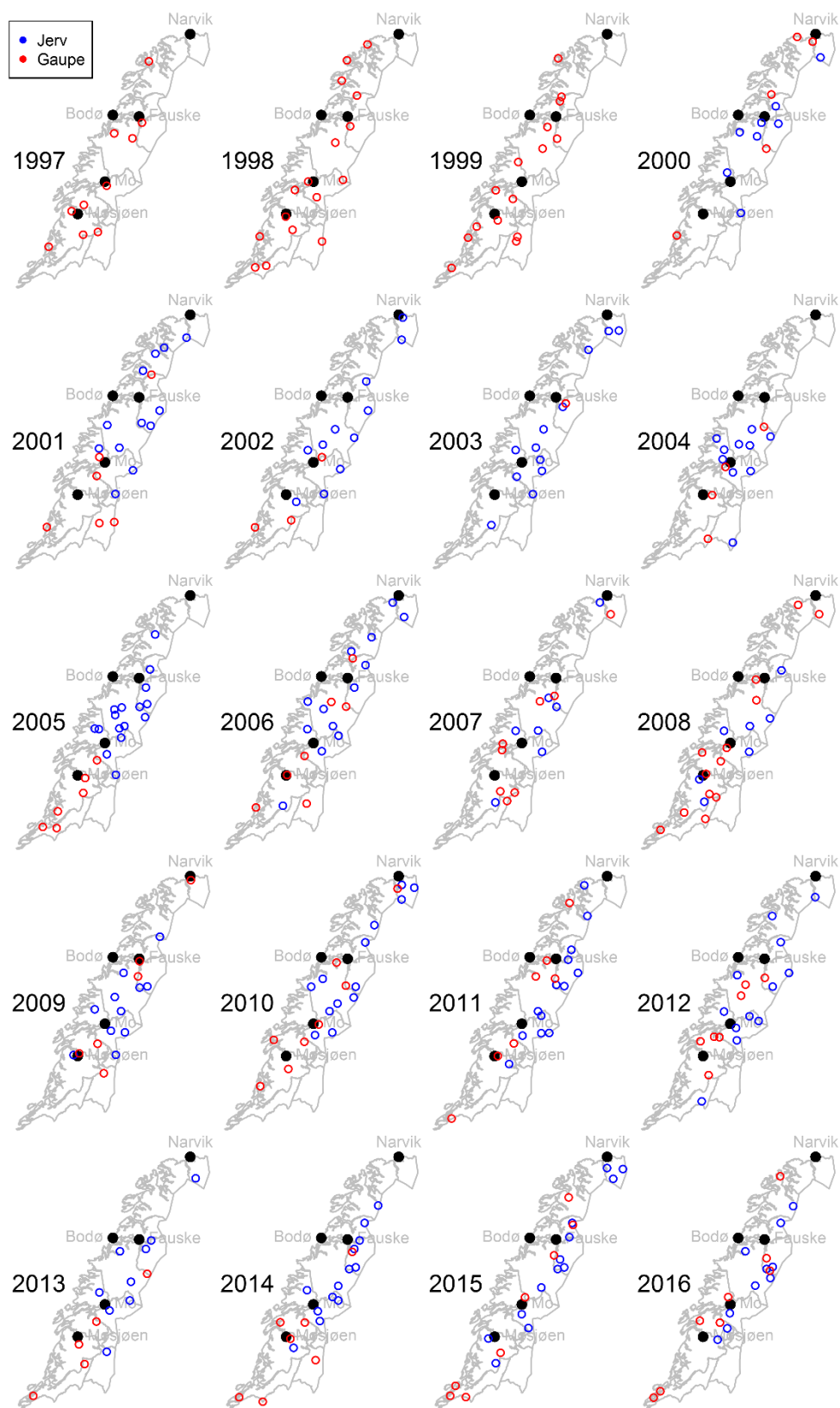
År

## Voengel-Njaarke



## 7 Appendix 2

Samlet oversikt over gaupe (1997-) og jerv(2000-) for reinbeitedistriktene i Nordland. For gaupefamilier med flere observasjoner er midtpunktet presentert.





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

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

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

1556

NINA Rapport

ISSN:1504-3312  
ISBN: 978-82-426-3160-2

## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: [firmapost@nina.no](mailto:firmapost@nina.no)

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger