

Odin Sleen

Rådyrets (*Capreolus capreolus*) beiteatferd på barlind (*Taxus baccata*) i Fagerliåsen, Lier.

The browsing behavior of roe deer (*Capreolus Capreolus*) on the European yew (*Taxus baccata*) in Fagerliåsen, Lier.



Illustrasjon på forsiden viser utklipp av en video fra datasettet med to hunnrådyr ved hvert sitt barlindtre (©. K. Østbye).

Universitetet i Sørøst-Norge
Fakultet for teknologi, naturvitenskap og maritime fag
Institutt for natur, helse og miljø
Postboks 235
3603 Kongsberg

<http://www.usn.no>

© 2021 Odin Sleen

Denne avhandlingen representerer 60 studiepoeng

Sammendrag

Beiteadferden til rådyret (*Capreolus capreolus*) på den giftige planten barlind (*Taxus baccata*) er et tema som er lite studert, men det foreligger dokumentasjon på forgiftning hos ulike pattedyr. I Oslo har det blitt påvist at rådyr dør av å spise barlind, mens det i Lier i Viken har blitt dokumentert at rådyr har beitet barlind over generasjoner. Denne oppgaven er en videreutvikling av min bacheloroppgave der jeg dokumenterte rådyrets beiteadferd gjennom et år ved hjelp av viltkamera. Hovedforskjellen mellom denne oppgaven og bacheloroppgaven er et større datasett som dekker tre år. Jeg har ut fra videoene fra viltkameraene registrert hvor mange bitt rådyret tok av barlind og dato og klokkeslett for aktiviteten. Dette sammen med data på snø, temperatur og lysforhold gjorde at jeg kunne teste om det hadde en effekt på antall bitt rådyret tok av barlind. Ved å bruke data fra andre studier der de har sett på barlinds tørrvekt og innhold taxiner i barlind, kunne jeg lage et grovt estimat på rådyrets inntak av barlind og sammenligne dette med innhold taxiner. Dataene baserte seg i hovedsak på innhold tatt pr. video, men i noen tilfeller kunne jeg se at individet holdt seg ved kameraet over flere videoer, noe som ga meg mulighet til å estimere inntaket over lenger tid enn en video.

Resultatene mine viste at det var en signifikant forskjell i antall bitt mellom de ulike årene og sesongene. Det var signifikant flere bitt om vinteren enn om sommeren, antall bitt sank med en økende snødybde og stigende temperatur om vinteren, mens temperatur ikke hadde effekt om sommeren. For kjønn var det ingen signifikant forskjell i gjennomsnittlig antall bitt, men det var en forskjell i antall videoer med beiting i vinterperioden, det var flere videoer av hunner enn hanner. Det var signifikant færre bitt hos hannene enn hunnene i sommerperioden. Beiteaktiviteten varierte mellom de ulike trærne mellom år, men også mellom sesongene. I flertallet av videoer ble det registrert mellom ett og ti bitt. For individer fulgt over lenger tid ble det for et individ registrert hele 111 bitt på 14 videoer, noe som tilsvarer 2.1-21 gram barlind i tørrvekt og ca. 0.025-0.253 gram Taxine B og Isotaxine B samlet. For individet som oppholdt seg lengst ved et tre sammenhengende ble det estimert et inntak mellom 3.1 og 31 gram barlind på 450 sekunder. Ut fra mine resultater ser det ut til at rådyret overlever å beite på barlind over tid. Hvilken effekt barlind har på rådyret, og rådyret har på barlind er viktig å dokumentere for videre forskning og forvaltningen av barlind som er kategorisert som sårbar (VU) på rødlisten for arter i Norge.

Abstract

The browsing behavior of roe deer (*Capreolus capreolus*) on the poisonous plant yew (*Taxus baccata*) is a topic that has been little studied, but there is evidence of poisoning in various mammals. In Oslo, it has been shown that roe deer dies when eating yew, while in the Lier valley, in Viken, it has been documented that roe deer have browsed on yew over generations. This master thesis is a further development of my bachelor thesis where I documented the browsing behavior of roe deer through one year by using camera traps. The main difference between this thesis and my bachelor thesis is a bigger dataset that covers three years of browsing behavior. I have registered how many bites the roe deer browse from the yew by using videos from camera traps. Using data of snow depth, temperature, and light conditions, I could test if these parameters affected the number of bites roe deer browsed on yew. By using data from other studies that show the dry weight and content of taxines in yew, I could make a rough estimate of roe deers intake of yew in dry weight and compare this with content of taxines. My data was mainly based on intake for each video, but in some cases, the roe deer stayed in front of the camera in more than one video. In these cases, I got the opportunity to estimate the intake over a longer time than one video.

My results show that there was a significant difference in the number of bites between the different years and seasons. It was a significantly higher number of bites in winter than in summer. The number of bites decreased with increasing temperature and snow depth in winter. The temperature did not affect the number of bites in the summer. There was not a significant difference between sexes in the average number of bites, but there was a difference in videos with browsing in the winter, where it was a higher number of videos of female browsing than males. It was significantly fewer bites for the males than females in the summer. The browsing activity varied on the different threes between the years and the seasons. The majority of bites in the videos were between one and ten bites on the yew. When it came to individuals that were recognized in more than one video over time, the individual with the highest number of bites had 111 bites which correspond to between 2.1- and 21-gram yew in dry weight and between 0.025- and 0.253-gram Taxine B and Isotaxine B. The individual that was active in front of one camera over the longest time was active in 450 seconds and had an estimated intake of between 3.1- and 31-gram yew in dry weight. Based on my results it seems like the roe deer survives browsing on yew over time. What effect yew have on roe deer, and the roe deer have on yew is important to document for further research and yew management.

Forord

Denne oppgaven er avslutningen min på fem år med høyere utdanning, der jeg tok mastergraden min på Universitetet i Sørøst-Norge studiested Bø. Masteroppgaven min hadde med stor sannsynlighet ikke blitt om rådyr og barlind om jeg ikke hadde hørt om temaet og fått interessen for rådyr og barlind under arbeidet med bacheloroppgaven min om samme tema ved Høgskolen i Innlandet på studiested Evenstad.

Jeg vil først starte med å takke Kjartan Østbye for å ha startet opp prosjektet og samlet inn data jeg har vært så heldig å få tilgang til. I tillegg til god veiledning og tilbakemeldinger gjennom hele prosessen, fra datainnsamlingen og helt til innleveringen av oppgaven. For gode tilbakemeldinger på oppgaven underveis ønsker jeg også å takke Jan Heggenes som ville være min interne veileder i Bø. En stor takk rettes også til Lars Hatletveit for tilgang til detaljerte og lokale data for snø og temperatur fra hans værstasjon. For fint og illustrativt bilde over studieområdet ønsker jeg å takke Øyvind Furuvold som tok bilder fra helikopter i forbindelse med inspeksjon av høyspentlinjer. I tillegg ønsker jeg takke alle som har svart på små og store spørsmål underveis. Jeg vil også rette en stor takk til alle medstudenter som har gjort studietiden spennende og innholdsrik. Til slutt ønsker jeg å takke familien som har støttet meg gjennom studietid og under arbeidet med oppgaven min.

Universitet i Sørøst-Norge
Studiested Bø, 18.05.2021

Odin Sleen

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	3
Abstract	4
Forord	5
1. Innledning	7
2. Artsbiologi	12
2.1 Rådyr.....	12
2.2 Barlind.....	13
3. Materiale og metode	15
3.1 Studieområde	15
3.2 Datainnsamling	17
3.3 Dataanalyse	22
4. Resultater	24
4.1 Omfang og fordeling av aktivitet og beiting over tid	24
4.2 Vinter: beiting, snødybde og temperatur.....	28
4.3 Sommer: beiting og temperatur.....	33
4.4 Inntak av barlind og assosierte giftstoff for alle sesongene	36
4.4.1 Inntak fordelt på bitt for alle individer.....	36
4.4.2 Individer som oppholdt seg foran kameraet over mer enn en video...	37
4.4.3 Individer fulgt over lenger tid	40
4.5 Sum beiting ved hvert tre mellom sesonger.....	41
5. Diskusjon	42
5.1 Varierer beitemønsteret gjennom året og sesongene?.....	42
5.2 Påvirker snø og temperatur antall bitt?	44
5.3 Når på døgnet beiter rådyret på barlind?.....	45
5.4 Er det en forskjell i aktivitet og beiting mellom kjønn?	46
5.5 Hvordan endrer beiteaktiviteten seg mellom trær?	47
5.6 Hvor stort er rådyrets inntak av barlind og taxiner?	48
5.7 Overlever rådyrene beiting på barlind?.....	50
5.8 Hvordan påvirkes barlinden av beite?.....	51
5.9 Evaluering av metodene som ble brukt i oppgaven	53
5.10 Kamerainnstillingene, blir det underestimert?	55
6. Konklusjon	57
Kilder	58
Vedlegg	67

1. Innledning

Det foregår et evolusjonært og økologisk kappløp mellom planter og beitedyr, der planter utvikler et forsvar mot beiting, mens beitedyrene utvikler en toleranse mot forsvaret til planten (Bryant et al., 1992; Turley et al., 2013). Dette har ført til flere ulike mekanismer hos plantene for å forsvare seg mot planteetere. Noen eksempler på slike viktige mekanismer er utvikling av pigger, vond smak, at de vokser på måter som gjør de utilgjengelig for beitedyrene eller at de kan utvikle gift (Benham et al., 2016; Herrera & Bazaga, 2013; Ohse et al., 2017). Giftige planter er betydelig mer utbredt i Amerika og Afrika, enn i Europa, men det finnes også et betraktelig antall giftige planter i Europa (Anadón et al., 2018). En av de giftige plantene som finnes i Europa, er det meget saktevoksende bartreet europeisk barlind (*Taxus baccata*). Dette er et hardført tre med en bred økologisk nisje, og er derfor vidt utbredt i store deler av Europa, samt i nord-vestre Afrika og sør-østre Asia (Benham et al., 2016; Map of life, 2021). Arten har ikke mange trusler annet enn fra menneskelig påvirkning og beite fra hjortevilt som blant annet hjort (*Cervus elaphus*), elg (*Alces alces*) og rådyr (*Capreolus capreolus*) (Benham et al., 2016; Thomas & Polwart, 2003). Barlinden forsvarer seg mot beiting ved å inneholde giftige alkaloider (Clarke & Clarke, 1988; Hageneder, 2013).

Hjorteviltet som ser ut til å gjøre mest skade på barlind i Norge er rådyret (Håpnes, 2017; Svalastog & Høiland, 1991). Det har tidligere blitt rapportert observasjoner av rådyr som beiter på barlind, til tross for giften, noe som gjør at det har kommet teorier om at rådyr kan nøytralisere giften. Dette er lite dokumentert, og man kjenner ikke mekanismen som gjør dette mulig (Ingebrigtsen, 2018; Mysterud & Østbye, 1995; Reimers, 2018). Det har blitt dokumentert at rådyrene starter å beite på barlind når snøen i økende grad dekker blåbærlyng (*Vaccinium myrtillus*) som er en viktig matressurs (Mysterud & Østbye, 1995). Nylige publiserte undersøkelser har dokumentert flere dødsfall hos rådyr som antas å skyldes barlindforgiftning (Handeland et al., 2017; Vikøren et al., 2017). I tilfellene der det er blitt antatt barlindforgiftning er det ikke funnet ytre skader eller sykdom, men det er gjort funn av delvis fordøyd og ufordøyd barlind i fordøyelsessystemet (Handeland et al., 2017). Utover disse undersøkelsene som synes å indikere at rådyr forgiftes av barlind, er rådyrets beiting på barlind relativt lite kjent. Man forstår heller ikke mekanismene bak en eventuell varierende toleranse for å spise denne planten, men det har kommet teorier om forskjeller i dyrenes helsetilstand og mengde annet fôr i dietten (Ingebrigtsen, 2018). Dette gjør det veldig aktuelt å studere og

dokumentere eventuell type, omfang og individuell variasjon mellom rådyr med hensyn på beiting av barlind.

Fordøyelsessystemet til rådyret er tilpasset rask bearbeiding av plantematerialet, noe som fører til at de har relativt små fettreserver og må beite jevnt hele året (Cederlund & Liberg, 1996; Reimers, 2018). Dette gjør at rådyret er avhengig av tilgang på god og næringsrik føde om sommeren, og spiser da mange ulike urter, siv, gress samt blad og skudd fra ulike busker og trær (Hjeljord, 2008; Reimers, 2018). Vinterstid er det mindre tilgang på den mer næringsrike føden, og rådyret spiser mer lav fra trær og blåbærlyng (Hjeljord, 2008; Mysterud et al., 1997). Mysterud et al. estimerte i et studie gjennomført i Flatdal i Seljord kommune i 1997, at blåbær sto for 36.8% av vinterføden til rådyret (Mysterud et al., 1997). Med en økende snødybde beiter rådyr mer på kvist og knopper, siden planter under snøen blir vanskelig å finne (Hjeljord, 2008). Særlig interessant er det at rådyr også spiser planter som er giftige for andre dyr, som blant annet hvitveis (*Anemone nemorosa*) og barlind (Mysterud & Østbye, 1995; Mårell et al., 2009). Omfanget av denne type beiting på giftige planter er imidlertid lite dokumentert på ville dyr (Ingebrigtsen, 2018; Mårell et al., 2009).

Barlind har aldri blitt brukt til mat hos mennesker (*Homo sapiens*), ettersom barlind er giftig både for mennesker og flere andre dyr (Kobusiak-Prokopowicz et al., 2016; C. R. Wilson et al., 2001). Det er dokumentert flere tilfeller der barlind er årsaken til forgiftning hos mennesker. Faktisk er et av de tidligste dokumenterte tilfellene beskrevet av Julius Caesar som levde i 102-44 før vår tid. I sitt store verk Gallerkrigene beskrev Caesar at kongen av Eburones tok selvmord ved å innta en væske som inneholdt barlind (Caesar, 1964; C. R. Wilson et al., 2001). Det er også registrert flere tilfeller av forgiftning hos mennesker og andre dyr i nyere tid (Handeland et al., 2017; Kobusiak-Prokopowicz et al., 2016; Perju-Dumbrava et al., 2013; Tiwary et al., 2005).

Mennesket har imidlertid brukt barlind mye til mange ulike praktiske formål over lang tid pga. treverkets elastisitet, hardhet og holdbarhet. Allerede hos neandertalerne (*Homo neanderthalensis*) for 200.000-300.000 år siden har det blitt gjort funn av jaktspyd laget av barlind (Hageneder, 2013). Den eldste beskrivelsen av barlind ble gjort i form av hulemalerier i Lascaux i Frankrike disse ble datert til å være 17.500 år gamle. «Ötzi the iceman» er en 5300 år gammel mumie som ble funnet etter at isen smeltet på en isbre i Sør-Tyrol, Italia, i 1991. Han hadde med seg flere våpen, blant annet en øks med barlindskaft og en uferdig bue av barlind (Hageneder, 2013; Mathismoen, 2019; South Tyrol Museum of Archaeology, 2016).

Barlind inneholder minst elleve ulike typer giftige taxiner, der Taxine B og Isotaxine B er de giftigste (Hageneder, 2013; C. R. Wilson et al., 2001). Toksisiteten i barlind er vist å variere både innad i trærne, mellom ulike trær, kjønn, geografiske områder og mellom ulike sesonger (Hook et al., 1999; Hook & Dempsey, 2000; Iszkuło et al., 2013). Inntak av «for mye» barlind fører til akutt hjertestans hos både mennesker og dyr (Handeland et al., 2017; Kobusiak-Prokopowicz et al., 2016; C. R. Wilson et al., 2001). Hos et voksent menneske er det estimert at dødelig dose er ca. 0.6-1.3 gram pr kg kroppsvekt, noe som tilsvarer ca. 50-100 gram for et menneske på 80 kg (C. R. Wilson et al., 2001). Det er vanskelig å vite hvor lang tid det tar før forgiftning inntreffer, siden tidspunkt for inntak sjeldent er dokumentert, men det har blitt beskrevet alt fra halvannen time til et døgn for mennesker (Grobosch et al., 2012; Høeg, 1984). Hos dyr er det beskrevet fra 45 minutter til flere døgn (Direktøren for det civile veterinærvesen, 1937; Høeg, 1984; Shanker et al., 2002).

Når det gjelder giftvirkninger på dyr, dokumenterte Professor Erik Viborg fra Danmark ved hjelp av foringsforsøk allerede på midten av 1700- og starten av 1800-tallet dødelige doser av barlind på ulike dyreraser som hest, sau, geit, gris, muldyr, hund, katt, høns, ender og gjess (Clark, 1819; Ingebrigtsen, 2018). Oppdaterte tall fra Wilson et al. (2001) viser at toleransen varierer mellom ulike dyr; gris og kanin tålte minst barlind pr. kg kroppsvekt med 0.7 gram, etterfulgt av ku med 2 gram, hund 2.3 gram, sau 2.5 gram, geit 12 gram og høne 16.5 gram (Tabell 12). Viborg observerte under foringsforsøkene sine at det også var individuelle forskjeller innad i artene, noe han begrunnet med inntak av annet fôr og dyrenes helse (Ingebrigtsen, 2018).

Resultatet av forskningen til Viborg er fortsatt gjeldende i medisinske lærebøker (Ingebrigtsen, 2018). Han dokumenterte imidlertid også at dyr i noen grad kan tilvennes giften fra barlind. I Hessen i Tyskland brukte noen bønder barlind som vinterfôr for kyr. Der fikk Viborg høre fra bøndene at kyrene gradvis måtte tilvennes til barlind som fôr for at de ikke skulle dø, hvor lang denne tilvenningsperioden måtte være er ikke funnet dokumentert (Ingebrigtsen, 2018). Også i Norge er det blitt beskrevet - av professor Ove Arboe Høegh - at barlind har blitt brukt som fôr for både kuer og geiter, som vinterfôr gjennom vinteren, tilskuddsfôr sammen med vanlig fôr og nødfôr i perioder der det var mangel på annet fôr (Direktøren for det civile veterinærvesen, 1937; Høeg, 1974; Ingebrigtsen, 2018). I beskrivelsene fra Norge kommer det interessant nok frem flere ulike resultater av fôringen, noe som sannsynligvis gjenspeiler stor individuell variasjon i dyrenes spising av, toleranse for og/eller evne til å nøytralisere giftvirkningene. Noen

bønder mente dyrene tålte det godt, mens andre mente det er giftig i større mengder, og noen mente dyrene måtte tilvennes over tid. På en gård på Forsand i Rogaland i 1948 sa de: «*Geitene åt godt av barlinden, men flere daua*» (Høeg, 1974; Ingebrigtsen, 2018). Basert på disse observasjonene kan det se ut som om det er en tilvenningsprosess for å utnytte næringsinnholdet i barlind, enten gjennom fysiologisk adaptasjon eller andre mekanismer og/eller individuell variasjon.

I Norge i de senere år, er det dokumentert at barlindforgiftning var dødsårsak til en elg i 2008 (Eidsvoll), 5 elg i tidsperioden 2009-2011 (Røyken, Nannestad, Aurskog-Høland og Sande), 7 rådyr mellom 2016 og 2017 (Rygge og Oslo), samt for to tamrein på Kvaløya i Tromsø vintrene 2001 og 2007 (Handeland, 2008; Handeland et al., 2017; Vikøren et al., 2013). I disse tilfellene der dyr ble funnet døde ble det gjort i nær tilknytning til hager med barlind som var tydelig beitet på, i tillegg til at dyrene hadde ufordøyd/ delvis fordøyd barlind i fordøyelsessystemet (Handeland et al., 2017). I tillegg til dette er det registrert dødstilfeller av husdyr i Norge hos blant annet lama, storfe og sau som har inntatt barlind både på utmark og innmarksbeite (Direktøren for det civile veterinærvesen, 1937; Handeland, 2008; Handeland et al., 2017; Ingebrigtsen, 2018; Kolbjørnsen et al., 2016). Etter å ha dokumentert barlindforgiftning hos rådyr konkluderte Handeland et al. (2017) med at rådyr dør av å spise barlind. Men motsatt dokumenterte Mysterud og Østbye i 1995 at to rådyrbestander i Lier i Viken, beitet barlind regelmessig over flere år, uten at barlindforgiftning ble registrert. Men ingen av disse undersøkte mengde inntak av barlind og beiteadferd hos rådyr over tid. Med dette tatt i betraktning er resultatene fra Handeland et al. (2017) ikke nødvendigvis i uoverensstemmelse med Mysterud og Østbye (1995). Begge undersøkelsene hadde bare data som viste beiting på barlind. Handeland (2017) fant barlind i fordøyelsessystemet til dyrene og beiteskader på barlind i området dyret hadde oppholdt seg, mens Mysterud og Østbye (1995) gjorde beitetakseringer, sporing og dokumenterte beiteskader på barlinden i bestandene.

I barlindbestander som har blitt beitet på over tid ser barlinden ut til å endre utseende til to hovedformer, der den ene blir formet mer som et timeglass, mens den andre blir formet som en busk (Vedlegg 1)(Mysterud & Østbye, 1995). Timeglassformen har få/ingen greiner midt på stammen i beitehøyde, men den har greiner med nåler langs bakken, disse blir ofte snødekt vinterstid (Vedlegg 1). I tillegg har den greiner med nåler over beitehøyde. Buskformen blir ofte ikke så høy, men det kommer mange skudd og greiner som vokser tett. Deler av greinene på buskformen blir bøyd ned av snøen og blir derfor utilgjengelig for beiting (Kýpet'ová et al., 2018; Mysterud & Østbye, 1995). Etter

hvert kan timeglassformen bli stor og se ut som et tre uten greiner eller rotskudd ved bakken (egen observasjon).

Handeland et al. (2017) skriver mer generelt at rådyrets beiteadferd og effektene av barlind hos rådyrene er anekdotiske. Med dette som bakgrunn er derfor hovedmålsettingen for denne masteroppgaven å undersøke og dokumentere rådyrets beiteadferd på barlind og spesielt undersøke hvordan beiteadferden endrer seg gjennom ulike sesonger og år, og hvordan ulike forhold mellom ulike år og sesonger kan ha en påvirkning på beiting. Snøforholdene og temperatur er faktorer som kan påvirke beitingen, dette kan man få et bedre innsyn i ved å se på et større datasett med ulike sesongvariasjoner og ulike år (Sleen, 2019). I tillegg er den store variasjonen i beiting mellom sommer og vinter en faktor som kan påvirke resultatene (Sleen, 2019). Derfor var det ønskelig med et større datasett enn i min bacheloroppgave som dette er en videreføring av. I bacheloroppgaven så jeg på rådyrets beiteadferd på barlind igjennom et år (2017), noe som ble en observasjon av beiteadferden og gjorde det vanskelig å trekke en slutning siden det er flere faktorer som endrer seg mellom ulike år og kan påvirke resultatene jeg fikk (Sleen, 2019). Viktige faktorer som dette er ulike forhold mellom de ulike sesongene, noen sesonger kan være veldig kalde og ha mye snø, mens andre kan være varme og uten snø. Siden mattilgangen til rådyret minsker ved en større snødybde kan det kanskje ha en påvirkning på resultatene (Sleen, 2019).

Målet var derfor en mer omfattende dokumentasjon og analyse av rådyrets beiteadferd enn det jeg har gjort tidligere. Et større datasett gir meg bedre mulighet til å teste om beiteadferden endrer seg over ulike år, og om de ulike faktorene påvirker resultatene forskjellig mellom årene. Med data for tre år (2017-2020) ønsker jeg å danne et mer generelt bilde av rådyrets beiteadferd på barlind. For å gjøre dette har jeg fått tilgang på data samlet inn i Sylling i Lier av min veileder Kjartan Østbye i nærheten av området som tidligere er beskrevet av Mysterud og Østbye (1995). Ved å bruke dataene samlet inn fra videoene sammen med data som blant annet værdato samlet inn fra andre kilder ønsket jeg å teste hvordan beiteaktiviteten endrer seg mellom år, sesonger og tid på døgnet, om snø og temperaturforhold har en effekt på beitingen og lage et estimat på hvor mye barlind rådyret spiser.

2. Artsbiologi

2.1 Rådyr

Rådyret er det minste av de fire viltlevende hjortedyrene vi har i Norge. Det har lange tynne bein, med små kløver, relativt lang hals med et smalt hode og store ører (Bevanger, 2018). Det er bare bukken hos rådyrene som har gevir, dette starter den å utvikle i september/oktober det første halve leveåret. De utvikler først et lite gevir på ca. en cm, som felles kort tid etter det er utviklet. Etter det lille er felt starter de med en gang å utvikle et nytt som ofte blir et spissgevir med bare en tagg på hvert gevir, dette felles når de er årsgamle (Reimers, 2018). På høsten felles gevirene og bukkene går en periode uten gevir før de starter å vokse igjen i slutten av desember/ starten på januar. I vekstperioden har gevirene et pelslag utenpå som kalles bast. Basten feies i slutten av april før brunsttiden starter (Bevanger, 2018; Reimers, 2018). Bukken starter å markere territoriet sitt allerede i mars/april og holder på med dette til august/september (Reimers, 2018). Bukken markerer ved hjelp av lukt, skrapemerker og poserer aggressivt ovenfor rivaliserende hanner (Reimers, 2018). Geita kommer i brunst en gang i løpet av året, noe som sørger for at parring bare skjer i en kort periode i juli/august (Andersen et al., 2004). Hadde fosterutviklingen startet med en gang etter parring ville kalven bli født vinterstid, noe som ikke er ideelt for hverken mor eller kalv. For å unngå dette kan rådyret forsinke implantasjonen sin i 5 måneder (Aitken, 1974; Andersen et al., 2004). Geitene kalver i mai til juni, med litt ulike toppe på kalvingstiden i ulike områder (Andersen et al., 1995; Reimers, 2018).

Rådyret er en konsentrat-/ kvistbeiter og som de andre hjorteviltartene veksler det på å drøvtygge, søke næring og spise. Hvor lang tid det bruker på hver av disse adferdene avhenger av kvaliteten på maten det finner, er maten næringsrik og god kan det bruke mer energi på å søke etter mat det foretrekker (Reimers, 2018). Inntaket av beiteplanter ligger mellom 1 og 2 kg i døgnet (Reimers, 2018), mens det er ca. 50% høyere om vinteren for rådyr i Norge (Holand, 1992; Reimers, 2018). Rådyret beiter stort sett i skumringen om morgen og kveld, men om vinteren når snødybden øker kan man ofte se dem beite på andre tider av døgnet også (Reimers, 2018).

Utbredelsen til rådyret er i løv- og barskog i nærheten av kulturlandskap i Europa og deler av Kolahalvøya i Russland, med visse unntak lengst øst og sør i Europa (Burbaité & Csányi, 2009; Map of life, 2020; Reimers, 2018). Rådyret er det hjorteviltet i Europa med størst bestandsstørrelse (Burbaité & Csányi, 2009; Tixier & Duncan, 1996). I Norge

har rådyret gått fra å være en sjelden art til å bli spredt over hele landet i løpet av de siste 100 årene, med hovedutbredelse i Trøndelag, lavlandet østafjells og kysten av Nord-Vestlandet (Bevanger, 2018; Hjeljord, 2008; Reimers, 2018). Utbredelsen til rådyret overlapper ganske mye med utbredelsen til barlind, men rådyret har sin nordligste utbredelse lenger nord enn barlind og ikke like langt vest som barlind (Map of life, 2020, 2021). Siden rådyrets fysiologi ikke er veldig godt tilpasset store snømengder og kulde endrer rådyret ofte habitat vinterstid til eldre granskog som har mindre snø (Mysterud & Østbye, 1995). Man finner heller ikke store bestander av rådyr i de mest snørike områdene av utbredelsesområdet til rådyret (Artsdatabanken, 2021; Map of life, 2020).

2.2 Barlind

Europeisk barlind (også kjent som Engelsk barlind eller vanlig barlind) er et av fire opprinnelige viltvoksende bartrær i Norge, de tre andre er einer (*Juniperus communis*), gran (*Picea abies*) og furu (*Pinus sylvestris*) (Lofthus et al., 2020; Mossberg et al., 2012). Barlind har sin naturlige utbredelse over det meste av Europa, Lilleasia og Atlasfjellene nord i Afrika (Benham et al., 2016; Map of life, 2021). Den nordligste utbredelsen finner vi i Norge, på kalkrik og steinete jord langs kysten, fra Østlandet og videre nordover til Molde (Artsdatabanken, u.å.; Benham et al., 2016; Håpnes, 2017; Mossberg et al., 2012). I Norge er barlind kategorisert som sårbar (VU) på rødlisten for arter, men globalt er den kategorisert som livskraftig (LC) (Farjon, 2010; Henriksen & Hilmo, 2015). Nålene til barlind vokser i to rekker på greinene, de er smale, flate, cirka 10-45mm lange og grønne hele året (Håpnes, 2017; Mossberg et al., 2012). De nye skuddene til barlinden er lys grønne, mens eldre skudd er grønne og har greiner og stammer med brun til rødaktig bark.

Barlinden kan bli veldig gammel, de eldste barlindene som er registrert er ca. 5000 år gamle (Benham et al., 2016; Håpnes, 2017). Siden de eldste trærne ofte blir hule innvendig er det vanskelig å dokumentere alder nøyaktig, dette gjør at det ikke er godt dokumentert hvor gamle de eldste barlindene i Norge er (Benham et al., 2016; Lindmo et al., 1992). De største man har klart å aldersbestemme i Norge har hatt en stammeomkrets på ca. 126 cm, der den eldste var 236 år (Svalastog & Høiland, 1991). På Vestlandet finner vi Skandinavias (kanskje Europas) største barlind med en stammeomkrets på 534 cm, trær på denne størrelsen er estimert til å være opp mot eller over 1000 år gamle (Lindmo et al., 1992; Mathismoen, 2019; Svalastog & Høiland, 1991).

Noen tresorter er særbu, noe som vil si at det er skilt mellom hann og hunn trær, dette er tilfellet for barlind der vi finner hann- og hunntrær (Benham et al., 2016; Lindmo

et al., 1992). Særbu arter er vurdert til å være mest sårbare mot utryddelse, en av grunnene til dette er at hunnen har en større reproduktiv innsats ved at hun produserer både blomster og frø, noe som fører til en senere vekst for hunnene (Ermalm, 2020; Hageneder, 2013; Iszkuło et al., 2011; Robakowski et al., 2018). I tette bestander ser hunnene ut til å utsette blomstringen lenger enn i mindre tette bestander, og i de tetteste områdene produseres det ikke blomster i det hele tatt (Hageneder, 2013). Hannene hos barlind utvikler lysegule blomster, som sitter på undersiden av skuddene og inneholder pollen (Håpnes, 2017; Thomas & Polwart, 2003). Hunnblomsten er grønn og eggformet, under blomstringen produserer denne en liten dråpe som fanger opp pollen fra hannblomsten (Håpnes, 2017; Thomas & Polwart, 2003). Etter befruktning produseres frø med røde fruktkapper. Fruktkappene dekker frøene og er god mat for fugler, noe som gjør at frøene også blir med når fuglene spiser fruktkappene. Frøene går gjennom hele fordøyelsessystemet til fuglene og på den måten blir barlind spredt (Håpnes, 2017; Thomas & Polwart, 2003).

Hos barlind er hele planten giftig (Hageneder, 2013), men det er vist at giftinnholdet varierer mellom ulike deler av treet, kjønnnet på treet, årstider og utbredelse (Hook et al., 1999; Iszkuło et al., 2011; Robakowski et al., 2018; C. R. Wilson et al., 2001).

Noe som illustrerer barlind sine spesielle egenskaper, er at det på 1960- tallet ble funnet ut at en del av barken fra den nært beslektede arten Stillehavsbarlind (*Taxus brevifolia*) kunne brukes til kreftmedisin. Det aktive kjemiske stoffet fikk navnet taxol (Ingebrigtsen, 2018; Wani & Horwitz, 2014). Men siden *Taxus brevifolia* ikke hadde høyt nok innhold av taxol måtte man finne andre kilder som var mer bærekraftige med hensyn på høsting og innhold, noe som førte til at man i 1990 fant ut at nålene fra Europeisk barlind kunne brukes. I dag er taxol fra barlind brukt til medisin for mange ulike kreftformer og er kåret til «tidenes kreftmedisin» (Ingebrigtsen, 2018; National Cancer Institute, u.å.; Wall & Wani, 1995).

3. Materiale og metode

3.1 Studieområde

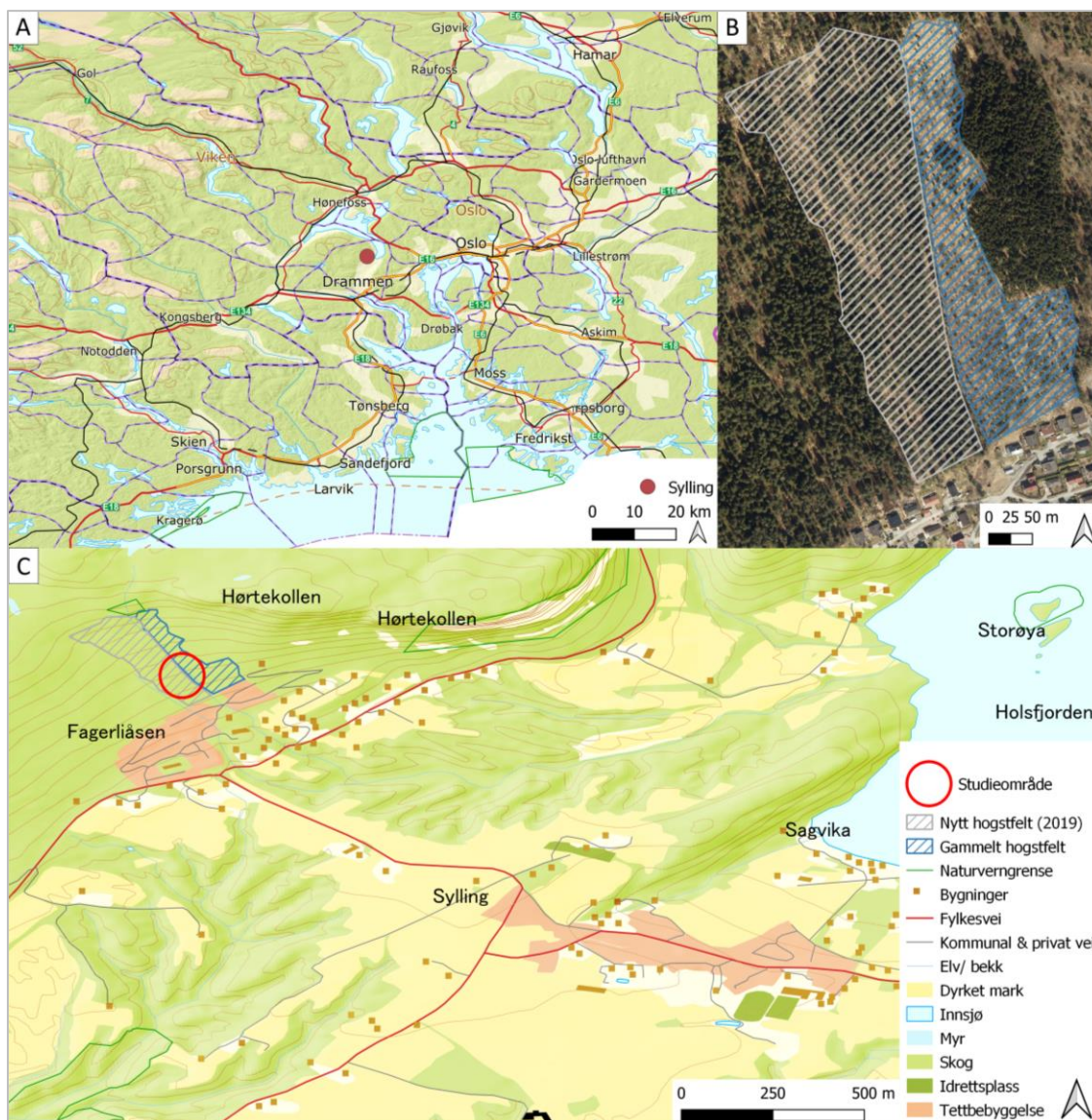
Studieområdet ligger i Fagerliåsen, ved Sylling i Lier kommune i Viken fylke (tidl. Buskerud fylke) (N59.906844, E10.261696)(Figur 2a). Området ligger på et eldre hogstfelt (hogd mellom 1991 og 2003) og et hogstfelt som har blitt hogd i perioden dataene er samlet inn (hogd i 2018), området er ca. 3-4 km². Studieområdet strekker seg fra et boligområde og oppover en skråning mot Hørtekollen (Figur 1, 2b, 2c) (Norge i bilder, 2020a, 2020b). Nederste del av området ligger 225 meter over havet, mens øverste del ligger 475 moh., grovt estimert finnes det mellom 300 og 500 barlindtrær i området. Det har ved hjelp av sporing og registrering av beiteskader blitt dokumentert at rådyr har beitet på barlind i området siden 1989 (Mysterud & Østbye, 1995). Vegetasjonen rundt hogstfeltet består mest av barskog med gran (*Picea abies*), furu (*Pine sylvestris*), einer (*Juniperus communis*) og barlind (*Taxus baccata*). I tillegg til dette er det noen løvtrær som bjørk (*Betula pubescens*), osp (*Populus tremula*), rogn (*Sorbus aucuparia*), selje (*Salix caprea*) og gråor (*Alnus incana*). Videre nedover i dalen mot Sylling er området preget av aktivt landbruk med mye jorder.



Figur 1 Oversiktsbilde over Fagerliåsen, med studieområdet markert med rød ring. Det nye hogstfeltet fra 2018 ligger til venstre i bildet, mens det gamle ligger til høyre. Helikopterfoto: Øyvind Furu vold

På grunn av den korte avstanden til bebyggelse er det mye aktivitet fra mennesker i området, både som aktivitet ved bebyggelsen og rekreasjon i form av tur, jakt og sanking av både bær og sopp. Det går en tursti fra boligfeltet og oppover hogstflaten, men selve stien går utenfor kameraenes plassering. Om sommeren brukes området til sauebeite,

mens det hele året finnes både elg, hjort og rådyr. De observerte rovdyrene som kan utgjøre en trussel for rådyret er gaupe (*Lynx lynx*) og rev (*Vulpes vulpes*). Det ble i vintersesongene 2019 og 2021 funnet rådyr tatt av gaupe i nærliggende områder. Rådyret som ble tatt i 2019 ble tatt ca. 50 meter sør for kamera 10 (Figur 3), og dratt inn i tett granskog nord for dette kameraet (K. Østbye, personlig kommunikasjon 10.05.2021).



Figur 2 Kart over studieområdet. A: Viser plasseringen av Sylling (markert med rødt) i forhold til de største tettstedene på Østlandet. B: Ortofoto over studieområdet med gammelt hogstfelt markert med blå skravert flate og hogstfelt fra 2018 markert med grå skravert flate. C: Oversikt over Sylling, med studieområdet markert med en rød ring.

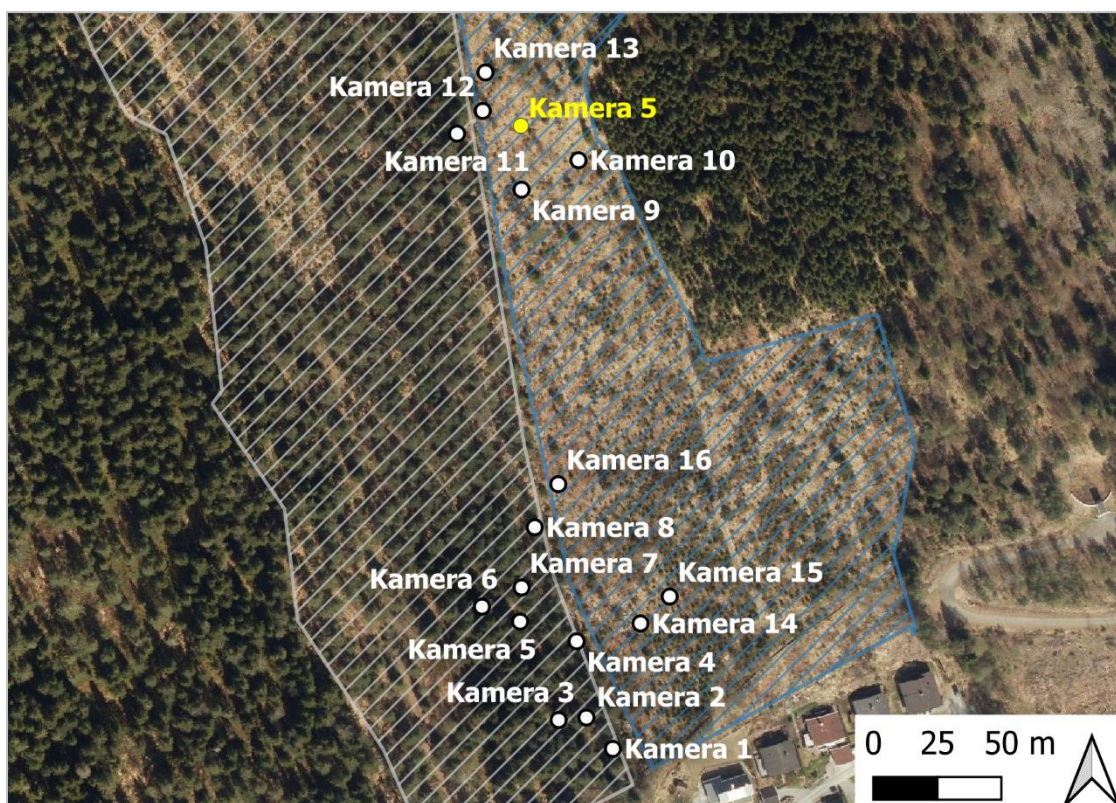
Rådyrpopulasjonen jeg har undersøkt oppholder seg i området ved barlindbestanden i Fagerliåsen. Rådyrene i området har ulike taktikker for valg av habitat, der noen er stasjonære hele året i lavereliggende områder, mens andre vandrer mellom høyereliggende områder om sommeren og lavereliggende områder nede i dalen om vinteren når snødybden øker (Mysterud, 1999). Fra 2004 og frem til 2015 har det blitt felt mellom 10 og 17 rådyr årlig i studieområdet og omkringliggende områder, mens det fra 2016 til 2019 årlig har blitt felt mellom 12 og 20 dyr. Dette kan tyde på en økende bestand i studieområdet, samme mønster gjelder også for hele Lier (Mysterud, 2019).

3.2 Datainnsamling

Dataene er samlet inn av Kjartan Østbye ved bruk av viltkamera. Dette er en metode for datainnsamling som gir en større mulighet til å samle inn store mengder data på dyr uten forstyrrelser. Noe som gir en mulighet for å se og høre dyrene i situasjoner som er naturlige for dem (O'Connell et al., 2011; Rovero et al., 2013). Kameraene er utstyrt med en bevegelsessensor som utløser bildet eller starter å filme ved bevegelse. For å ha muligheten til å fotografere i mørket er kameraene også utstyrt med blits, kameraene vi bruker til datainnsamlingen har en IR- blits som ikke synes for dyrene (Rovero et al., 2013). Ved bruk av IR blits blir bildene tatt i mørket i sort-hvitt (Rovero et al., 2013). Viltkamera har en feilmargen med hensyn på å oppdage dyrene, det hender de ikke registrerer aktiviteten, noe som kan skyldes teknisk svikt, værforhold og/eller lignende. Feilmarginen varierer fra ulike kamera og er vanskelig å dokumentere (O'Connell et al., 2011; Rovero et al., 2013). I dette prosjektet har det blitt brukt kamera av typene Acorn, Bushnell Agressor og Bushnell Trophy, alle kameraene filmer og tar opp lyd, og er utstyrt med IR blits (Vedlegg 7).

Innsamling med viltkamera er en passiv metode for datainnsamling, dette fører til at man er avhengig av aktivitet foran kameraene for å samle inn data. Hvordan rådyrets aktivitet er i studieområdet kan vi ikke påvirke, så om de velger å beite ved kameraene eller ikke blir tilfeldig. I alt var 16 viltkamera utplassert i to områder innenfor studieområdet, et «oppe» og et «nede» (Figur 3) og posisjonert mot hvert sitt individuelle barlindtre som står mellom 250 moh. og 350 moh. Det første kameraet er plassert 40 meter fra bebyggelse (et boligfelt), mens det siste ca. 250 meter fra bebyggelsen. Prosjektet startet i utgangspunktet opp som et pilotprosjekt, i vente av flere kamera, dette har ført til at kameraene har blitt litt tilfeldig utplassert mot barlind i området, men uten en god statistisk design med hensyn på dekning av hele hogstfeltet. Siden det er spor av

beite på de fleste barlindene i studieområdet, er aktiviteten ved kameraene sannsynligvis tilfeldige og representative for rådyr- og barlindpopulasjonene. Det har blitt gjort en justering på plasseringen til kamera 5 på grunn av hogst i området (Figur 3). Siden kamera 5 ble flyttet ble tellingene fra gamle posisjonen og nye posisjonen slått sammen. Kameraene har stått ute siden januar 2016 og står fremdeles ute.



Figur 3 Ortofoto over studieområdet, med kameraenes plassering i de tre årene 2017-2020. Kameraenes plassering i 2017 markert i hvitt, kamera nr. 5 sin nye posisjon etter hogst i 2018 (grått skravert område) er markert med gult.

Datamaterialet i denne undersøkelsen består av alle videoer tatt opp over 3 år i perioden 2017 og frem til 2020. Det var noen justeringer på kameraene underveis der de sto, på grunn av lys og trærnes bevegelse i vinden som gjorde at bevegelsessensoren på kameraene ble utløst. Alle kameraene var innstilt gjennom hele undersøkelsesperioden til å starte å filme ved aktivitet og deretter skru seg av etter 30 sekunder (Tabell 1). Etter å ha vært av i 30 sekunder startet det å filme 30 nye sekunder ved eventuell fortsettelse av aktivitet (Tabell 1). Kameraene tar opp både video og lyd, så man kan både se og høre hva som skjer ved kameraet. Kameraene ble tømt med jevne mellomrom og videoene ble sortert i mapper ut fra når de ble tømt, og hvilket kamera videoene hører til.

Tabell 1 Oversikt over kameramerke, antall kamera brukt av de ulike merkene, kameraenes oppløsning og sensorens følsomhet. Mer detaljert info om kameraene er gitt i vedlegg 7.

Merke	Antall kamera	Oppløsning	Sensor følsomhet	Video lengde	Video intervall
Acorn	1	720 x 480	Lav	30 sek.	30 sek.
Agressor	10	1280 x 720	Lav	30 sek.	30 sek.
Trophy	5	720 x 480	Lav	30 sek.	30 sek.

Jeg har brukt data fra 2017 registrert under arbeidet med bacheloroppgaven sammen med data for 2018, 2019 og 2020. For å kunne bruke dataene fra bacheloroppgaven har jeg valgt å benytte samme metode for datainnsamling i denne oppgaven. Til sammen består materialet av data for 3 år, der jeg startet med sommeren 2017 og avsluttet med vinter 2019/2020, dvs. tre sommersesonger og tre vintersesonger. Det er veldig få registreringer av beiting på barlind om sommeren, for at dette ikke skulle påvirke resultatene mine valgte jeg å dele opp dataene mine i to sesonger (sommer og vinter). I litteraturen er det brukt mange forskjellige måter for å dele opp året i ulike beiteperioder (Cornelis et al., 1999). Jeg valgte å dele opp året mellom sommer og vinter der grensene ble satt ved hhv. vår- og høstjevndøgn, dvs. 21. mars og 22. september. På denne måten delte jeg inn alle observasjonene f.o.m. 21. mars t.o.m. 22. september som sommersesong, og observasjonene fra 23. september til 20. mars som vintersesong.

Data har blitt avledet fra videofilmene ved at jeg har sett gjennom alle filmene og systematisk registrert all aktivitet fra rådyr ved kameraene. Under datainnsamlingen har jeg registrert hvilket kamera videoene kommer fra, dato og klokkeslettet for når videoen starter og slutter, og når aktiviteten til rådyret på videoen starter og slutter (Vedlegg 8). For alle rådyrene som er registrert på videoene har jeg registrert de som individuelle aktiviteter, dvs. hvis det er 3 rådyr på en video registrerer jeg dette som 3 aktiviteter. Jeg registrerte også hvor lang tid i sekunder rådyret var synlig i videoen, fra første gang jeg så det i videoen til videoen sluttet eller rådyret gikk vekk fra kameraet (Vedlegg 8). I tillegg til tiden det er aktivt registrerte jeg hvor lang tid det brukte på å spise i sekunder, da registrerte jeg tiden fra det startet og spise til det sluttet (Vedlegg 8). For å kunne skille på kjønn registrerte jeg om det var hann eller hunn på de videoene jeg klarte registrere dette, hvis ikke kategoriserte jeg det som usikkert kjønn (Vedlegg 8). Jeg har også skilt mellom videoer med aktivitet og videoer med beiting, videoer med aktivitet inneholder

all aktivitet fra rådyr, inkludert beiting. Mens videoer med beiting er alle videoer med ett eller flere bitt.

Underveis registrerte jeg hvor mange bitt rådyret tok av barlinden i løpet av videoene og noterte dette som antall bitt pr. 30 sekunders video. Dette gjorde jeg visuelt ved å telle når rådyret tok et «napp» av treet, og supplert med lyd, ved å høre et «knepp» i det rådyret biter. Ved å registrere dette kunne jeg estimere hvor stort rådyrets inntak av barlind var på de ulike videoene, og i tillegg ekstrapolere hvor mye det spiste i tilfellene der de oppholdt seg ved kameraet over lenger tid.

Forskjellen fra bacheloroppgaven min er at jeg også registrerer individer som med sikkerhet oppholder seg ved kameraet i mer enn en video der jeg navngir rådyr med bokstavkombinasjoner (Ab, Ac, Bt, osv...) (Vedlegg 8). Dette gjorde at jeg kunne lage et bedre estimat på hvor lenge dyrene er ved hvert tre og estimere inntaket over tid. På denne måten kunne jeg se at individ «Xx» oppholdt seg ved treet i 3 videoer, og tok 3 bitt på hver video. Siden kameraene var skrudd av i 30 sekunder mellom hver video gjorde dette at jeg kunne ekstrapolere hvor mye rådyret spiste mellom hver video. Dette ved å ta gjennomsnittet av antall bitt på videoene og bruke dette tallet i de 30 sekundene kameraet ikke filmet. I eksempelet her er det 3 bitt, noe som gjorde at jeg kunne estimere at rådyret sannsynligvis tok 3 bitt de to gangene kameraet skrudde seg av, så på denne måten kunne jeg estimere at individ «Xx» tok totalt 15 bitt.

Under arbeidet med å se gjennom videoene kontrollerte jeg tellingene av videoene fra dagen før ved å sjekke 2-5 tilfeldige videoer fra dagen før, der jeg gikk gjennom alle dataene og kontrollerte at jeg fikk de samme registreringene. Registrerte jeg at det var telt feil gikk jeg igjennom de siste 20 filmene og kontrollerte disse på nytt. Det var kun 3 tilfeller der jeg måtte gå tilbake og kontrollere, men da var det overenstemmelse med tidligere videoer. For å kontrollere at jeg observerte alle bittene hørte jeg kun på lyden på noen av videoene, for å så skru av lyden og telle antall bitt jeg så rådyret ta og sammenlignet dette. Denne metoden for kontroll fungerte fint for videoer uten bakgrunnsstøy og ga like tellinger, men for videoer med mye bakgrunnsstøy var det ikke mulig å kun registrere bitt ut fra lyd.

Data for temperatur og snømengde er hentet inn fra en lokal værstasjon som blir drevet av Lars Hatletveit (Hatletveit, 2020) (<https://www.tranby365.net>). Værstasjonen ligger på Grindene, dvs. 9 km i luftlinje sørvest fra studieområdet og er nærmeste værstasjon med detaljerte værdata (N59.8280603, E10.2873401, 365moh.). Den største forskjellen mellom plasseringen av værstasjonen og studieområdet er at værstasjonen

ligger i en østvendt skråning. Værstasjonen grenser inn til samme type skog som studieområdet og ligger på omtrent samme høyde (365moh.). Dette gjør at jeg antar at disse værdiene også er representative for studieområdet mitt i Sylling.

Data på lysforhold er hentet inn fra nettsiden «Time and Date» (Time and Date, 2021). Time and Date har delt inn døgnet i fem lyskategorier (natt, astronomisk tussemørke, nautisk tussemørke, alminnelig tussemørke og dagslys). Jeg slo sammen astronomisk tussemørke, nautisk tussemørke, alminnelig tussemørke til en felles «skumring»-kategori, for å få mer data i hver kategori. Siden lysforholdene endrer seg gjennom året, hentet jeg manuelt lysforholdet det var den aktuelle datoen og klokkeslettet hver enkel video havnet under fra Time and Date.

For å kunne vekt-beregne rådyrets inntak av barlind brukte jeg data på gjennomsnittlig bittediameter rådyret tar av barlind fra Østbye et al. (under utarbeidelse). Disse dataene viste at gjennomsnittlig diameter på gjenværende barlind-skudd hvor spissen var spist av rådyr, var $2.5\text{mm} \pm 0.07\text{mm}$. Ut fra disse dataene har Jane Wilson ved Boise State University i USA beregnet gjennomsnittlig tørrvekt på avspiste greiner og skudd som legger igjen denne bittediameteren, til å være $0.19\text{g} \pm 0.006\text{g}$ (J. Wilson et al., under utarbeidelse). Ved å sammenligne dataene fra Wilson og resultater fra Kobusiak-Prokowicz et al. (2016) som estimerte at barlinds innhold av Taxine B og Isotaxine B var inntil 1.2 % av tørrvekten, kunne jeg beregne grove estimater for innholdet av taxine B og isotaxine B samlet i kvistene, og dermed inntak av disse stoffene for hvert rådyr registrert på video. Gitt at et bitt tilsvarer inntak av 0.19 gram tørrvekt barlind, tilsvarer 1.2% av dette ca. 0.00228 gram Taxine B og Isotaxine B. Dette kunne jeg bruke mot antall bitt, for å estimere maksimum og minimum verdien for hvor stort rådyrets inntak av barlind og Taxine B og Isotaxine B er. Siden det ikke er kjent hvor stor variasjon innholdet av Taxine B og Isotaxine B er i barlindpopulasjonen i Fagerliåsen har jeg satt 1.2% som en maks verdi og brukt 1/10 av dette som en minimumsverdi (Sleen, 2019).

3.3 Dataanalyse

For å teste om det er ulikheter i aktivitet fra rådyr fordelt på kjønn, både når det gjelder total aktivitet fra rådyr og kun aktivitet med beiting mellom de ulike sesongene har jeg brukt kjikvadrattest (Whitlock & Schluter, 2015). For kjikvadrattestene har jeg skilt mellom videoer med all aktivitet fra rådyr og videoer med kun beiting for de ulike kategoriene av kjønn, dette for å kunne se om det er forskjell mellom all aktivitet og kun beiteaktivitet. Jeg så først på sommer og vintersesongene hver for seg, for å se om det var en forskjell mellom de ulike sesongene. Etter å ha sett på de ulike sesongene slo jeg sammen de tre sommersesongene med hverandre, og det samme med de tre vintersesongene, for å se om det var en forskjell mellom de tre sommersesongene og de tre vintersesongene. For sommersesongen støtte jeg på problemer med kategoriene kjønn, der jeg hadde observasjoner på 0 for kategorien «usikker» for videoer med beite i somrene 2017 og 2019. Siden det er et kriterium for kjikvadrattest at det ikke er verdier mindre enn 1, gjorde dette at jeg fjernet kategorien usikker for kjikvadrat analysene for beiteaktivitet for analysene med alle sesongene (sommer og vinter) og for analysen kun sommersesongene (Whitlock & Schluter, 2015).

For å teste om det var ulikheter i totalt antall bitt tatt av barlind på de ulike trærne fordelt på de seks sesongene valgte jeg å kjøre en kjikvadrattest. I denne testen valgte jeg å ikke ta med sommersesongene, for å kun teste ulikheten mellom vintersesongene. Dette fordi antallet registreringer i sommersesongen var veldig lave og flere av kameraene hadde observasjoner mindre enn 1 bitt (Whitlock & Schluter, 2015).

Videre for å se hva som har en innvirkning på antall bitt valgte jeg på grunn av det lave antallet observasjoner om sommeren å dele datasettet inn i vinter og sommer, der jeg kjørte to like modeller, en for sommer og en for vinter. Først startet jeg med å undersøke om det var korrelasjon mellom de numeriske faktorene snø og temperatur. Dette gjorde jeg ved å bruke en Spearmans korrelasjonsmatrise, der satt jeg ± 0.70 som grense for hva som «signifikant» korrelasjonsverdi (Tabachnick & Fidell, 2014). Dvs. at korrelasjonen var høyere enn 0.70 eller mindre enn -0.70 så hadde de en korrelasjon som mulig kunne påvirke resultatene mine (Tabachnick & Fidell, 2014). For å se hvordan antall bitt ble påvirket av ulike faktorer som snødybde (kun vinter), temperatur, mørkekategori (natt, skumring og dagslys), kjønn (hann, hunn og usikker), kamera og år brukte jeg en Generalized Linear Model. Siden dataene mine består av tellinger av antall bitt innen avgrensede tid/rom enheter, valgte jeg først å prøve en GLM med family Poisson og kanonisk link funksjon log. Resultatene fra denne viste at «deviance» ble

høyere enn frihetsgradene, noe som indikerte over-spredning, dvs. at variansen i dataene var høyere enn gjennomsnittet. Derfor ble familie funksjonen endret til quasi-poisson som er mer tolerant ovenfor over-spredning. Etter å ha kjørt analysen for ulike modeller, dvs. kombinasjoner av faktorer, gjorde jeg en modellseleksjon i R ut fra Akaike information criterion (AIC). De statistiske analysene ble gjort i R 3.6.2 (Package Rcmdr)(Fox & Bouchet-Valat, 2021; R Development Core Team, 2010). Fremstilling av figurer og tabeller ble gjort i Microsoft Excel (2016) og R 3.6.2 (Package Rcmdr).

Jeg ville undersøke om det var en korrelasjon mellom den estimerte tiden rådyret brukte ved kameraet i tilfellene der det oppholdt seg ved kamera i mer enn en video sammenhengende og inntaket av Taxine B og Isotaxine B. For å undersøke dette brukte jeg en Spearmans rank korrelasjonstest i Rcmdr (Whitlock & Schluter, 2015).

For å fremstille hvor mange bitt som ble tatt ved de ulike barlindtrærne brukte jeg QGIS 3.10.9 til å fremstille et kart med oversikt over de ulike trærne. For hvert tre la jeg inn totalsummen for bitt i egenskapstabellen til dette treet, noe som ga meg mulighet til å fremstille et kart som viser beitepresset ved de ulike kameraene fra lyserødt (minst) til mørkerødt (mest).

4. Resultater

4.1 Omfang og fordeling av aktivitet og beiting over tid

Det ble totalt tatt opp 4157 videoer noe som utgjør til sammen ca. 34.6 timer med dokumentasjon på rådyrets aktivitet for perioden fra mars 2017 til mars 2020 (Tabell 3). Av dette materialet viste omtrent halvparten av videoene (1849 dvs. ca. 15.4 timer) rådyr som beitet på barlind (Tabell 3). Det var noe variasjon mellom årene mht. registrert aktivitet, 2018 skilte seg ut som det året med flest videoer av aktivitet med 1972 videoer, der 829 inneholdt rådyr som beitet (Tabell 3).

Det var signifikant mer aktivitet om vinteren enn om sommeren ($X^2 = 326.83$, $fg = 10$, $p < 0.001$ (Vedlegg 2 tabell 1)). Dette gjenspeilte seg også når det kom til videoer med beiting, der det var signifikant flere videoer om vinteren enn om sommeren ($X^2 = 135.46$, $fg = 5$, $p < 0.001$ (Vedlegg 2 tabell 2)). Vinteren (september til mars) var perioden i året med mest registrert aktivitet og beiting (Tabell 2, 3, Figur 4, 5), i alt 86.82% og 94,75% av hhv. aktivitet og beiting var innenfor denne perioden på året. For sommeren (mars til september) var det totalt 548 videoer med aktivitet fra rådyr, der 97 av disse beitet på barlind (Tabell 2). For vintrene var det 3609 videoer med aktivitet, av disse var 1752 videoer med beiting (Tabell 2).

Fordelingen av aktivitet mellom kjønn var ulik. Av totalt 4157 opptak (ca. 34,6 t) med aktivitet for alle årene 2017-2020, var det 1297 videoer (ca. 10.8 t) med aktivitet av hanner (bukker), og 2222 videoer (ca. 18.5 t) med hunner (noe som er nært dobbelt så mange som hanner) (Tabell 3). Totalt 638 (ca. 5.3 t) videoer ble kategorisert som usikre mht. bestemmelse av kjønn (Tabell 3). I de 1849 videoene (ca. 15.4 t) som inneholdt beiting, ble det registrert 636 videoer (ca. 5.3 t) med hanner som beitet på barlind (Tabell 3). Igjen ble det registrert nær dobbelt så mye beiting fra hunner; 1105 videoer (ca. 9.2 t der hunnene beitet). I kategorien usikre med hensyn på kjønn ble det registrert 108 videoer (ca. 0.9 t) med beiting (Tabell 3).

Innad i sommersesongene 2017, 2018 og 2019 var det en forskjell i antall videoer for all aktivitet ($X^2 = 57.91$, $fg = 4$, $p < 0.001$ (Vedlegg 2 tabell 3)). Sommeren som skiller seg mest ut med flest videoer er sommeren 2018 (Tabell 3, Figur 4, 5). For videoene med kun beiting var det en forskjell mellom de ulike somrene, sommeren 2018 hadde flest, mens sommeren 2017 hadde færrest ($X^2 = 8.53$, $fg = 2$ $p = 0.014$ (Vedlegg 2 tabell 4)). Mellom vintersesongene var det en forskjell i videoer med all aktivitet ($X^2 = 170.32$, $fg = 4$, $p < 0.001$ (Vedlegg 2 tabell 5)). Her skilte vinteren 2018/19 seg ut med flest videoer og

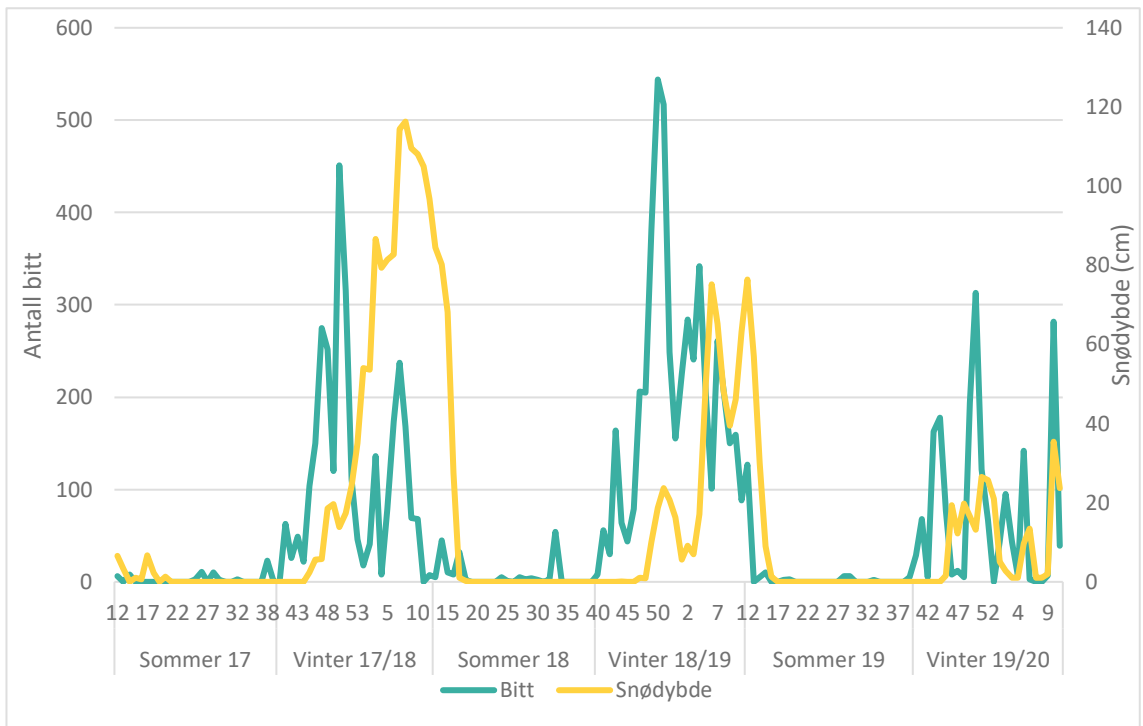
vinteren 2019/20 skilte seg ut med færrest videoer (Tabell 2, Figur 4, 5). Dette gjenspeilet seg i antall videoer med bitt, da det her også var en forskjell mellom de ulike vintersesongene ($X^2 = 117.83$, $fg = 4$, $p < 0.001$ (Vedlegg 2 tabell 6)). Vinteren 2018/19 hadde flest videoer med beiteaktivitet, mens vinteren 2019/20 hadde færrest (Tabell 2).

Tabell 2 Antall videoer med aktivitet og antall videoer med beiting fordelt på sommer (mars til september) og vinter (september til mars) og fordelt på kjønn (hann, hunn og usikker).

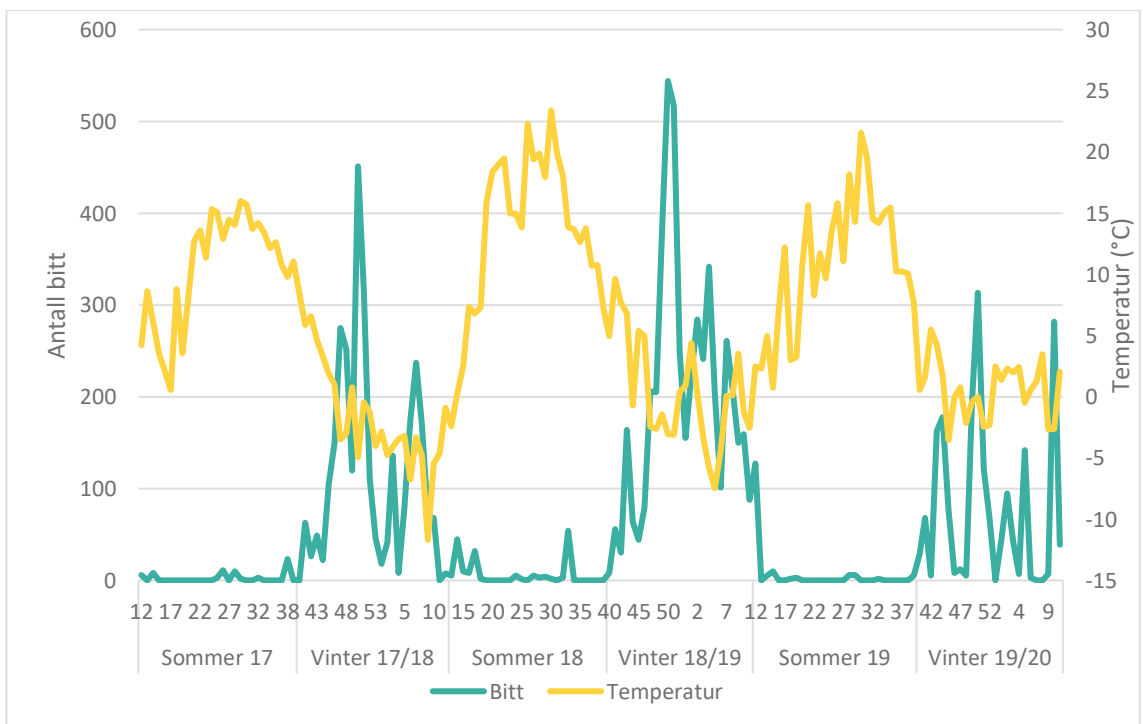
Sesong	Videoer med aktivitet				Videoer med beiting			
	Hann	Hunn	Usikker	Totalt	Hann	Hunn	Usikker	Totalt
Sommer 2017	57	65	47	171	5	8	0	13
Vinter 2017/18	441	441	204	1084	256	222	45	523
Sommer 2018	82	110	81	273	19	24	5	48
Vinter 2018/19	437	1184	189	1810	228	632	30	890
Sommer 2019	74	23	7	104	22	14	0	36
Vinter 2019/20	206	399	110	715	106	205	28	339
Totalt sommer	213	198	135	548	46	46	5	97
Totalt vinter	1084	2024	503	3609	590	1059	103	1752
Totalt	1297	2222	638	4157	636	1105	108	1849

Tabell 3 Oversikt over videoopptak fordelt på videoer med all aktivitet og videoer med beiting for hvert år og måned, fordelt på kjønn (hann, hunn og usikker) og totalt.

År	Måned	Videoer med all aktivitet				Videoer med beiting			
		Hann	Hunn	Usikker	Totalt pr. mnd.	Hann	Hunn	Usikker	Totalt pr. mnd.
2017	<i>Mars</i>	4	0	1	5	1	0	0	1
	<i>April</i>	10	10	3	23	1	1	0	2
	<i>Mai</i>	15	14	8	37	0	0	0	2
	<i>Juni</i>	11	21	15	47	0	2	0	0
	<i>Juli</i>	11	10	11	32	2	2	0	4
	<i>Aug.</i>	4	2	8	14	1	2	0	3
	<i>Sept.</i>	7	15	6	28	2	3	0	5
	<i>Okt.</i>	21	34	6	61	9	19	1	29
	<i>Nov.</i>	42	109	44	195	28	64	11	103
	<i>Des.</i>	86	86	41	213	65	58	14	137
	Total 2017	211	301	143	655	109	151	26	286
2018	<i>Jan.</i>	66	68	37	171	24	23	1	48
	<i>Feb.</i>	189	123	68	380	113	50	18	181
	<i>Mars</i>	40	24	6	70	18	10	0	28
	<i>April</i>	31	30	9	70	9	10	1	20
	<i>Mai</i>	10	20	18	48	0	0	1	1
	<i>Juni</i>	7	4	10	21	1	1	0	2
	<i>Juli</i>	11	10	13	34	3	0	1	4
	<i>Aug.</i>	16	37	28	81	4	10	2	16
	<i>Sept.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Okt.</i>	26	144	9	179	15	65	0	80
	<i>Nov.</i>	27	141	22	190	12	74	9	95
	<i>Des.</i>	167	464	97	728	90	254	10	354
	Total 2018	590	1065	317	1972	289	497	43	829
2019	<i>Jan.</i>	115	193	35	343	74	114	8	196
	<i>Feb.</i>	67	156	16	239	25	80	1	106
	<i>Mars</i>	49	102	10	161	24	57	2	83
	<i>April</i>	7	2	1	10	2	1	0	3
	<i>Mai</i>	9	4	2	15	2	0	0	2
	<i>Juni</i>	4	0	1	5	0	0	0	0
	<i>Juli</i>	27	0	2	29	4	0	0	4
	<i>Aug.</i>	10	0	1	11	1	0	0	1
	<i>Sept.</i>	2	7	0	9	0	2	0	2
	<i>Okt.</i>	29	131	44	204	17	63	8	88
	<i>Nov.</i>	18	28	3	49	11	13	0	24
	<i>Des.</i>	81	110	40	231	44	63	13	120
	Total 2019	418	733	155	1306	204	393	32	629
2020	<i>Jan.</i>	48	77	16	141	21	38	4	63
	<i>Feb.</i>	13	13	1	27	1	2	0	3
	<i>Mars</i>	17	33	6	56	12	24	3	39
	Totalt 2020	78	123	23	224	34	64	7	105
Totalt alle år	1297	2222	638	4157	636	1105	108	1849	



Figur 4 Sum av antall bitt på barlind og snødybde (cm) fordelt på år, sesong og uke.



Figur 5 Sum av antall bitt på barlind og temperatur (°C) fordelt på år, sesong og uke.

4.2 Vinter: beiting, snødybde og temperatur

Sammenhengen mellom snødybde og temperatur om vinteren var liten med en Spearmans korrelasjonsverdi på -0.4443 ($P < 0.005$). Dette oversteg ikke en korrelasjonsverdi på ± 0.70 , noe som gjorde at jeg valgte å ta med disse videre i modellen som separate faktorer.

For å finne ut om GLM-modellen for vinter kunne forbedres ved å fjerne eventuelle faktorer brukte jeg en AIC-modell for å teste dette. Med alle faktorer i modellen kom jeg ut med en GLM-modell med AIC-verdi på 9249.17, denne endte opp som den beste modellen ut fra AIC verdiene (Tabell 4). Ved å fjerne kjønn kunne jeg ende opp med en AIC verdi som var litt høyere, men siden det var mindre enn 2 AIC enheter forskjellig ville den være like god som første modell (Tabell 4). Siden jeg ville ha med kjønn i modellen for å se om dette hadde en effekt på antall bitt valgte jeg å beholde alle faktorene og fortsatte med den beste modellen ut fra AIC-kriteriene som inkluderte flest faktorer (Tabell 4).

Tabell 4 Testet GLM-modell for vinter rangert etter AIC verdier. Modell med faktorer fjernet, etter rangering fra 1-6, der 1 er beste modell med laveste AIC-verdi.

Rank	Full modell – fjernet	AIC
1	Antall bitt ~ Kamera + kjønn + Mørkekategori + Sesonger + snødybde + temperatur	9249.2
2	- Kjønn	9250.7
3	- Temperatur	9263.9
4	- Sesonger	9269.1
5	- Mørkekategori	9271.4
6	- Snødybde	9330.5
7	- Kamera	9467.5

Resultatene viser at det er en stor variasjon i gjennomsnittlig antall bitt tatt ved de ulike trærne (Tabell 5, 6). Kamera nummer 2, 6 og 13 filmet de trærne som var forskjellig fra færrest andre trær, disse var forskjellige fra 5 andre når det kom til gjennomsnittlig antall bitt (Tabell 6). Kameraet som filmet det treet der gjennomsnittlig antall bitt var forskjellig fra flest andre trær var kamera nr. 4; dette var forskjellig fra 12 andre trær når det kom til gjennomsnittlig antall bitt (Tabell 6). Kamera nr. 4 var kameraet som filmet treet med lavest antall bitt i gjennomsnitt, dette hadde i tillegg liten aktivitet i form av beiting (Figur 6, 7).

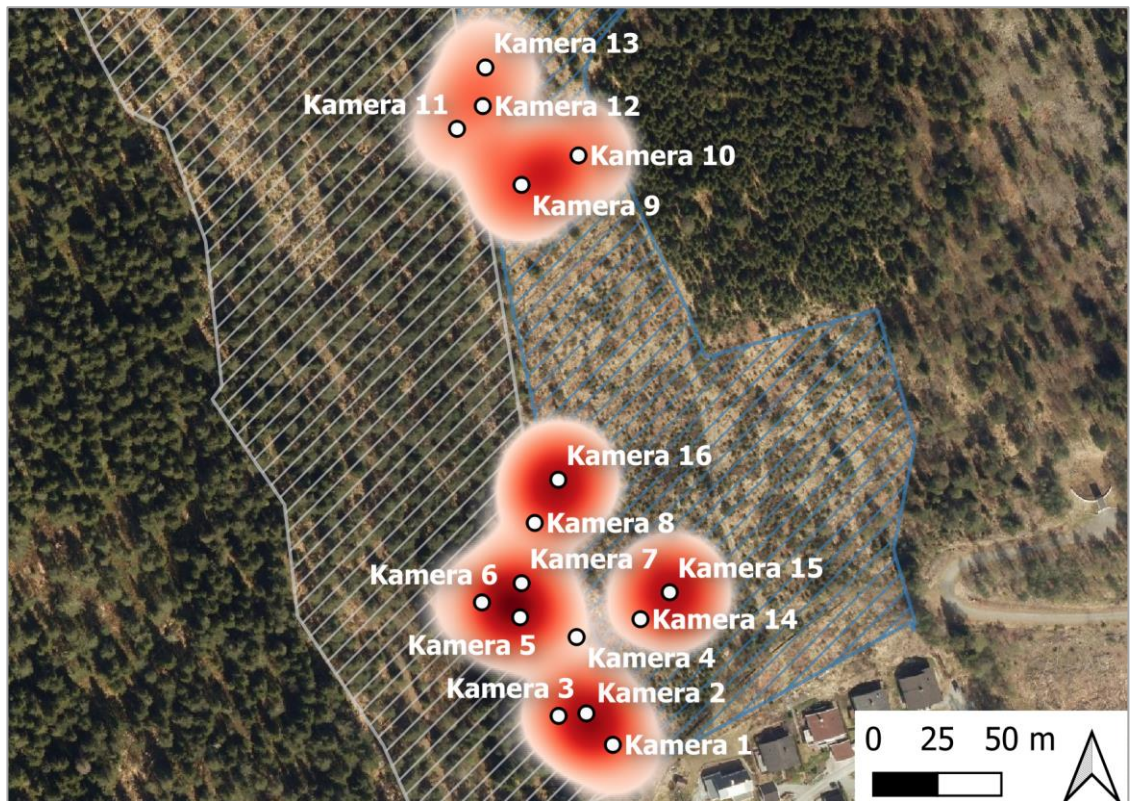
Det var ikke en forskjell i gjennomsnittlig antall bitt mellom de ulike kjønnene hann og hunn, samt usikker (Tabell 5, Figur 7). Når det kommer til mørkekategori er skumring eneste kategorien som er signifikant, det blir tatt signifikant færre bitt i skumringen enn i dagslys og natt (Tabell 5, Figur 8). For de ulike vintrene er det en signifikant forskjell i gjennomsnittlig antall bitt tatt vinteren 2017/2018, sammenlignet med de to andre vintrene. Det er ingen forskjell i gjennomsnittlig antall bitt tatt vintrene 2018/2019 og 2019/2020 (Tabell 5, Figur 8). Når det gjelder snødybde er det en signifikant sammenheng mellom gjennomsnittlig antall bitt og snødybde; det blir færre bitt med en økende snødybde (Tabell 5, Figur 4, 9). Temperatur og bitt har en signifikant sammenheng, det blir færre bitt ved økende temperatur (Tabell 5, Figur 5, 9).

Tabell 5 Resultater for GLM modellen for vinter (Quasi-poisson family, link funksjon = log) som viser effekten av kamera, kjønn (hann, hunn og usikker), mørkekategori (dagslys, natt og skumring), snødybde (cm), temperatur (°C) og vintersesongene (2017/2018, 2018/2019 og 2019/2020) på antall bitt.

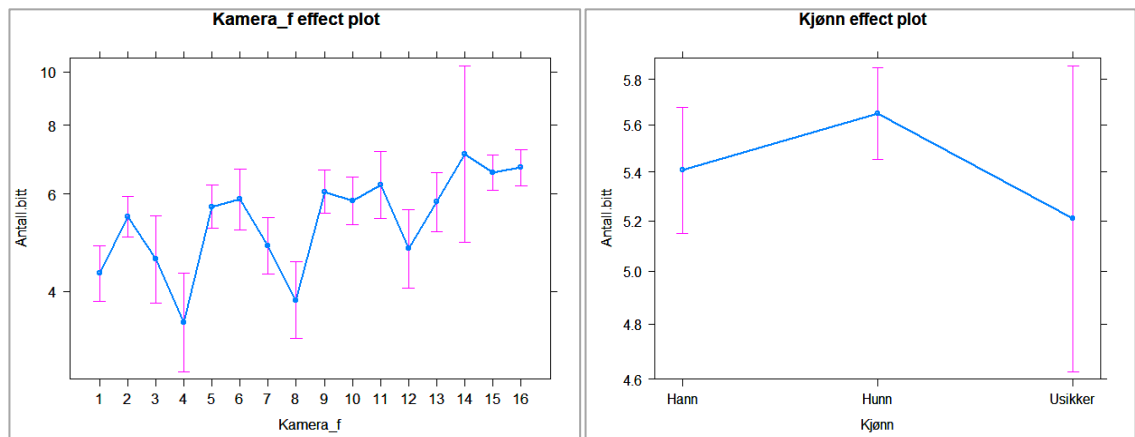
	Estimat	Standard feil	t-verdi	Pr(> t)	
(Intercept)	1.643	0.084	19.514	< 2e-16	***
Kamera [2]	0.238	0.072	3.292	0.001	**
Kamera [3]	0.059	0.110	0.535	0.593	
Kamera [4]	-0.204	0.120	-1.698	0.090	
Kamera [5]	0.278	0.075	3.697	<0.001	***
Kamera [6]	0.309	0.088	3.491	<0.001	***
Kamera [7]	0.115	0.084	1.373	0.170	
Kamera [8]	-0.112	0.101	-1.106	0.269	
Kamera [9]	0.341	0.075	4.560	<0.001	***
Kamera [10]	0.305	0.078	3.934	<0.001	***
Kamera [11]	0.370	0.093	3.972	<0.001	***
Kamera [12]	0.103	0.102	1.003	0.316	
Kamera [13]	0.298	0.086	3.458	0.001	***
Kamera [14]	0.499	0.197	2.533	0.011	*
Kamera [15]	0.421	0.070	5.995	<0.001	***
Kamera [16]	0.442	0.069	6.388	<0.001	***
Kjønn [Hunn]	0.044	0.031	1.402	0.161	
Kjønn [Usikker]	-0.038	0.065	-0.579	0.563	
Mørkekategori [Natt]	0.034	0.037	0.895	0.371	
Mørkekategori [Skumring]	-0.097	0.041	-2.359	0.018	*
Snødybde	-0.004	0.001	-6.722	<0.001	***
Temp	-0.011	0.004	-2.990	0.003	**
Vinter [Vinter 2018/2019]	-0.140	0.039	-3.574	<0.001	***
Vinter [Vinter 2019/2020]	-0.151	0.048	-3.137	0.002	**

Tabell 6 Forskjellen i gjennomsnittlig antall bitt mellom de 16 ulike trærne for vinterperiodene, a= flere bitt, b=færre bitt og c= ingen forskjell. Eks: kamera 1, har flere (a) bitt enn kamera 2 og like mange bitt som kamera 3 (c). Den totale summen for antall ulike kamera fås ved å legge sammen antall ulike horisontalt med antall ulike vertikalt. Eks: Kamera 7 er forskjellig fra 11 andre (8 horisontalt og 3 vertikalt).

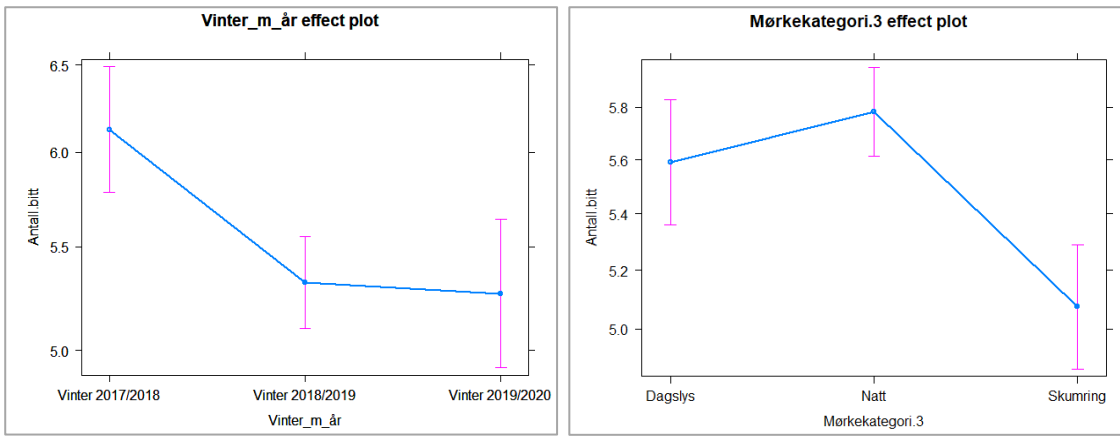
Kamera	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Antall ulike vertikalt (a+b)
1		a	c	c	a	a	c	c	a	a	a	c	a	a	a	a	10
2			c	a	c	c	c	b	c	c	c	c	c	c	a	a	4
3				c	a	a	c	c	a	a	a	c	a	a	a	a	9
4					a	a	a	c	a	a	a	a	a	a	a	a	11
5						c	b	b	c	c	c	c	c	c	a	a	4
6							b	b	c	c	c	c	c	c	c	c	2
7								b	a	a	a	c	a	a	a	a	8
8									a	a	a	c	a	a	a	a	7
9										c	c	b	c	c	c	c	1
10											c	b	c	c	c	a	2
11												b	c	c	c	c	1
12													c	a	a	a	3
13														c	c	c	0
14															c	c	0
15																c	0
16																	0
Antall ulike horisontalt (a+b)	0	1	0	1	3	3	3	4	5	5	5	4	5	6	8	9	



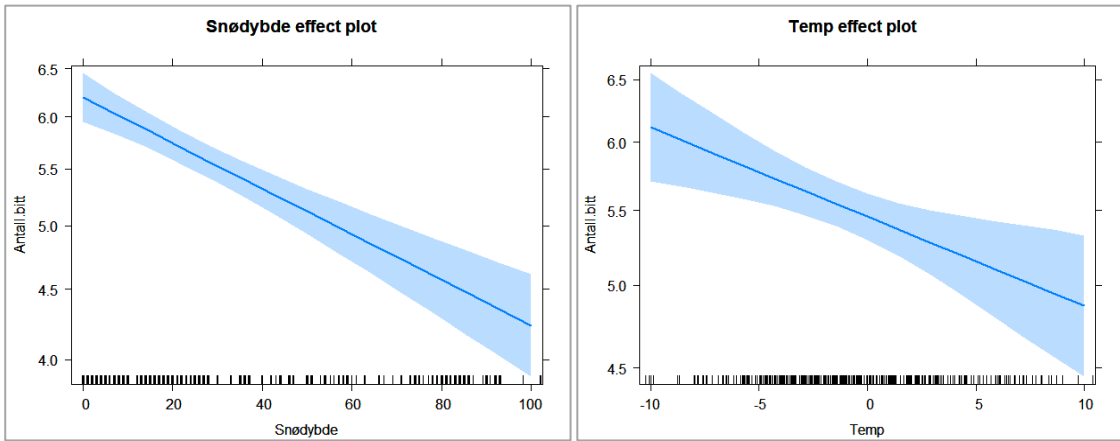
Figur 6 Varmekart over antall bitt tatt ved hvert tre, der lys rød viser kameraene som filmer trærne med færrest bitt og mørk rød viser kameraene som filmer trærne med flest bitt.



Figur 7 Gjennomsnittlig antall bitt ($\pm 95\%$ CI) på de ulike barlindtrærne (1-16), fordelt på kamera og kjønn (hann, hunn og usikker) for vintersesongene.



Figur 8 Gjennomsnittlig antall bitt ($\pm 95\%$ CI) på barlind, fordelt på de ulike vintersesongene (2017/2018, 2018/2019 og 2019/2020) og mørkekategoriene (dagslys, natt og skumring).



Figur 9 Assosiasjonen mellom antall bitt på barlind mot snødybde og temperatur ($\pm 95\%$ CI) for vintersesongene 2017/2018, 2018/2019 og 2019/2020 samlet.

4.3 Sommer: beiting og temperatur

For å se om GLM-modellen for sommer kunne forbedres ved å fjerne eventuelle faktorer brukte jeg en AIC-modell. Jeg startet ut med en AIC-verdi på 501.26, men modellen viste at jeg kunne komme ut med bedre GLM-modell med lavere AIC-verdier ved å fjerne faktorene kamera (AIC=493.10) og mørkekategori (AIC=497.59) (Tabell 7). Jeg kjørte GLM-modellen flere ganger, først uten begge faktorene, så kun med mørkekategori og så kun med kamera. Disse modellene fikk ikke noen store endring i resultatene på annet enn andre AIC-verdier. For å få resultater som kunne sammenlignes med vinterdataene, valgte jeg derfor å beholde kamera og mørkekategori i modellen (Tabell 7).

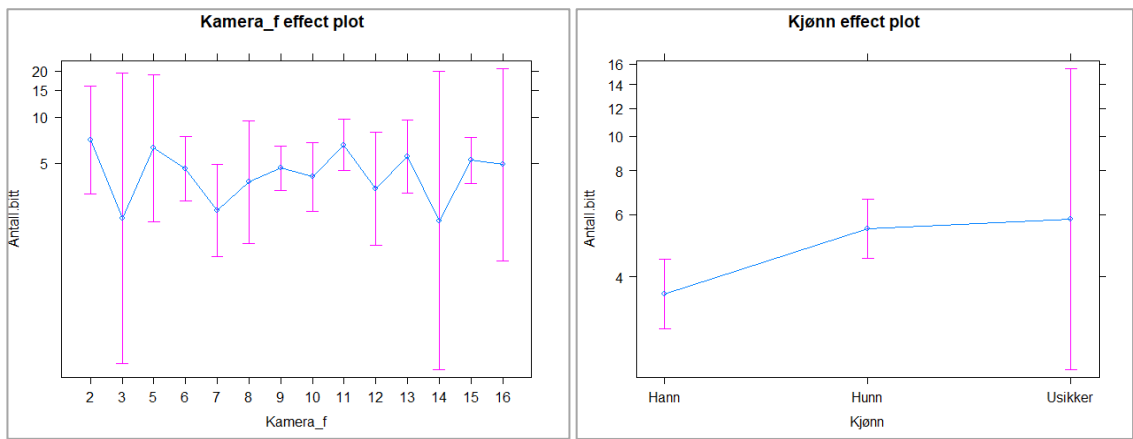
Tabell 7 Testet GLM-modell for sommer rangert etter AIC verdier. Modell med faktorer fjernet, etter rangering fra 1-6, der 1 er beste modell med laveste AIC-verdi.

Rank	Full modell – fjernet	AIC
1	- Kamera	493.10
2	- Mørkekategori	497.59
3	- Antall bitt ~ Kamera + kjønn + Mørkekategori + Sesonger + temperatur	501.26
4	- Sesonger	504.57
5	- Temp	508.20
6	- Kjønn	514.81

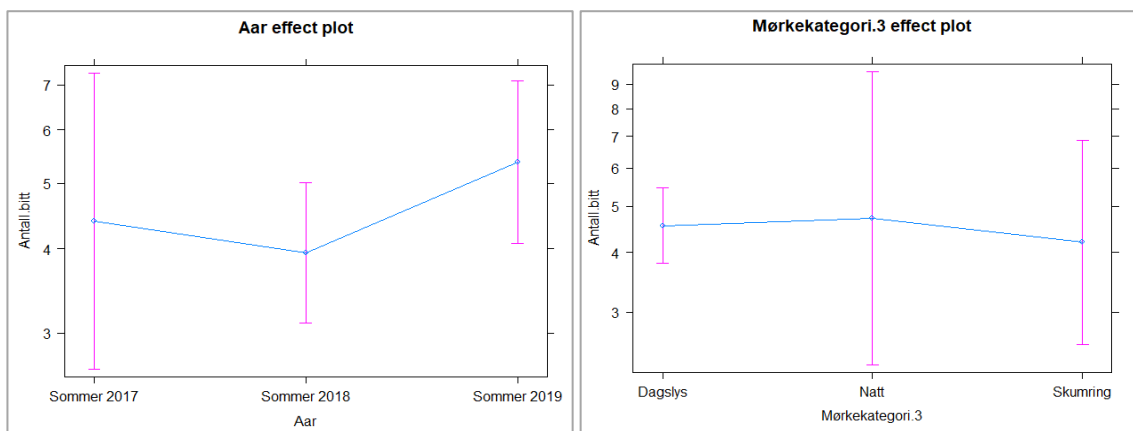
Resultatene for sommer viser at det ikke er en forskjell i gjennomsnittlig antall bitt for de ulike kameraene, utenom kamera 7, der det er registrert færre bitt enn resterende kamera (Tabell 8, Figur 10). Det er ikke registrert noen bitt ved kamera 1 og 4, noe som gjør at disse har blitt utelatt i modellen (Tabell 8, Figur 10). Det er en signifikant forskjell i antall bitt mellom de ulike kjønnene hann, hunn og usikker, der det er registrert færre bitt hos hannene enn hunnene (Tabell 8, Figur 10). Mellom de ulike mørkekategoriene er det ingen forskjell i antall bitt (Tabell 8, Figur 11). Det er heller ingen forskjell i antall bitt mellom de ulike årene (Tabell 8, Figur 11). Mellom temperatur og antall bitt er det ingen signifikant sammenheng (Tabell 8, Figur 12).

Tabell 8 Resultater fra GLM modellen for sommer (Quasi-poisson family, link funksjon = log) som viser effekten av kamera, kjønn (hann, hunn og usikker), mørkekategori (dagslys, natt og skumring), temperatur (°C) og sommersesongene (2017, 2018 og 2019) på antall bitt.

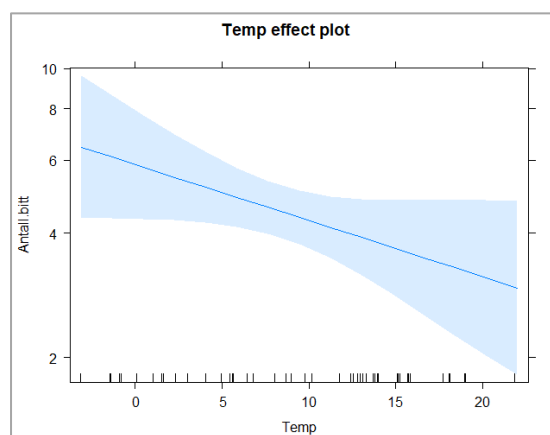
	Estimat	Standard feil	t-verdi	Pr(> t)	
(Intercept)	1.990	0.535	3.719	<0.001	***
Kamera [3]	-1.172	1.165	-1.006	0.317	
Kamera [5]	-0.119	0.696	-0.171	0.864	
Kamera [6]	-0.427	0.479	-0.890	0.376	
Kamera [7]	-1.052	0.507	-2.075	0.041	*
Kamera [8]	-0.629	0.598	-1.053	0.296	
Kamera [9]	-0.420	0.459	-0.914	0.363	
Kamera [10]	-0.551	0.514	-1.071	0.288	
Kamera [11]	-0.071	0.467	-0.151	0.880	
Kamera [12]	-0.729	0.562	-1.297	0.199	
Kamera [13]	-0.248	0.519	-0.477	0.635	
Kamera [14]	-1.207	1.214	-0.995	0.323	
Kamera [15]	-0.302	0.443	-0.682	0.497	
Kamera [16]	-0.370	0.817	-0.453	0.652	
Kjønn [Hunn]	0.428	0.144	2.975	0.004	**
Kjønn [Usikker]	0.490	0.526	0.931	0.355	
Mørkekategori [Natt]	0.037	0.365	0.100	0.920	
Mørkekategori [Skumring]	-0.080	0.289	-0.278	0.782	
Temp	-0.031	0.017	-1.869	0.065	
Sesong [Sommer 2018]	-0.108	0.284	-0.379	0.706	
Sesong [Sommer 2019]	0.202	0.316	0.637	0.526	



Figur 10 Gjennomsnittlig antall bitt ($\pm 95\%$ CI) på barlindrøer (1-16), fordelt på kamera og kjønn (hann, hunn og usikker) for sommersesongene.



Figur 11 Gjennomsnittlig antall bitt ($\pm 95\%$ CI) på barlind, fordelt på de ulike sommersesongene 2017/2018, 2018/2019 og 2019/2020 og mørkekategoriene (dagslys, natt og skumring).



Figur 12 Assosiasjonen mellom antall bitt på barlind og temperatur ($\pm 95\%$ CI) for sommersesongene 2017, 2018 og 2019.

4.4 Inntak av barlind og assosierte giftstoff for alle sesongene

4.4.1 Inntak fordelt på bitt for alle individer

Den gjennomsnittlige bittediameteren rådyret tar av barlinden i Fagerliåsen er estimert til å være $2.5\text{mm} \pm 0.07\text{mm}$ (Østbye et al., under utarbeidelse). Med utgangspunkt i dette, er tørrvekten regnet til å være $0.019\text{g} \pm 0.006$ (J. Wilson et al., under utarbeidelse). Gitt at 1.2% av barlinden inneholdt Taxine B og Isotaxine B kan det estimeres at barlind inneholder maksimum 0.00228 gram og minimum 0.00023 gram pr. bitt (Kobusiak-Prokopowicz et al., 2016; Sleen, 2019). I min undersøkelse ble det på det meste registrert et individ som tok 20 bitt av barlind i løpet av en video på 30 sekunder (Tabell 9). Dette individet fikk i seg en estimert mengde på mellom 3.80 og 0.380 gram barlind, noe som tilsvarer mellom 0.04560 og 0.00456 gram samlet av giftstoffene Taxine B og Isotaxine B (Tabell 9). Flertallet av videoene er av dyr som tar mellom ett og ti bitt fra barlinden (Tabell 9).

Tabell 9 Antall bitt rådyret tok av barlind på en video gjennom hele studieperioden, antall videoer registrert pr. bitt og utregning av maks og minimum inntak tørrvekt (g) og maks og minimum inntak Taxine B og Isotaxine B (g) for observasjonene.

Antall bitt	Antall videoer	Maks inntak tørrvekt (g)	Min. inntak tørrvekt (g)	Maks Taxine B + Isotaxine B (g)	Min Taxine B + Isotaxine B (g)
1	180	0.19	0.019	0.00228	0.00023
2	239	0.38	0.038	0.00456	0.00046
3	263	0.57	0.057	0.00684	0.00068
4	252	0.76	0.076	0.00912	0.00091
5	224	0.95	0.095	0.01140	0.00114
6	199	1.14	0.114	0.01368	0.00137
7	190	1.33	0.133	0.01596	0.00160
8	164	1.52	0.152	0.01824	0.00182
9	122	1.71	0.171	0.02052	0.00205
10	108	1.90	0.190	0.02280	0.00228
11	69	2.09	0.209	0.02508	0.00251
12	52	2.28	0.228	0.02736	0.00274
13	28	2.47	0.247	0.02964	0.00296
14	23	2.66	0.266	0.03192	0.00319
15	19	2.85	0.285	0.03420	0.00342
16	6	3.04	0.304	0.03648	0.00365
17	5	3.23	0.323	0.03876	0.00388
18	2	3.42	0.342	0.04104	0.00410
19	3	3.61	0.361	0.04332	0.00433
20	1	3.80	0.380	0.04560	0.00456

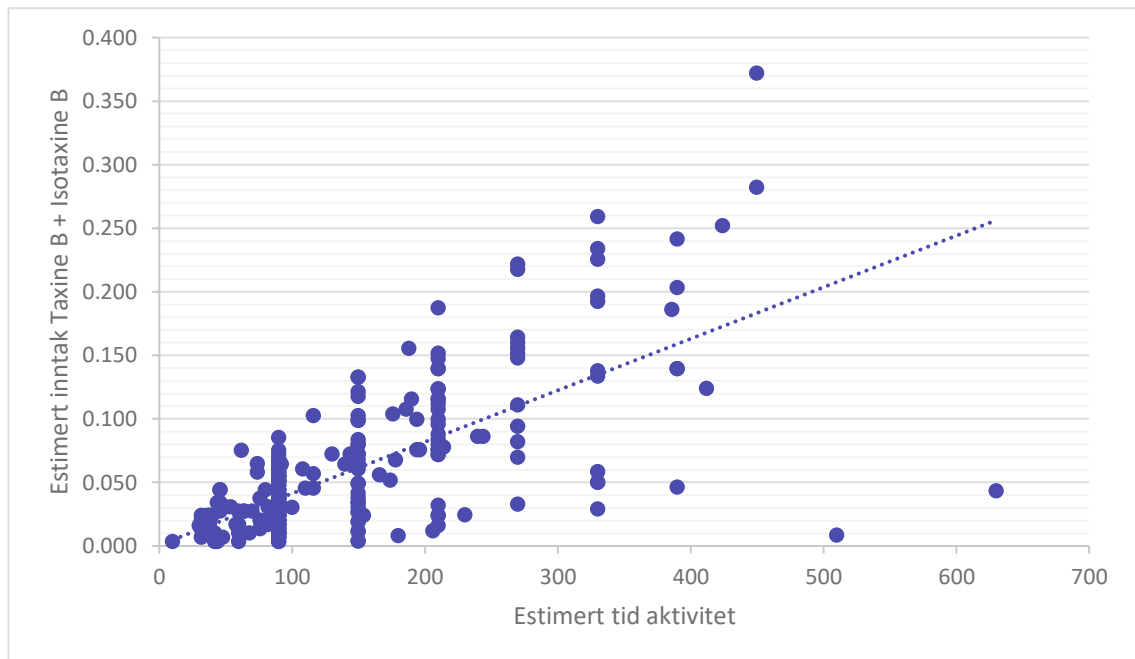
4.4.2 Individuer som oppholdt seg foran kameraet over mer enn en video

Gjennom perioden har det blitt observert 305 tilfeller der dyr har oppholdt seg foran kamera og beitet på barlind over flere enn en video. Flertallet av disse observasjonene er gjort i vinterperioden. Individet som er registrert på flest filmer er individ «Eb» som oppholdt seg ved et kamera gjennom 8 videoer, noe som tilsvarer 240 sekunder med video (Tabell 10). Dette individet tok i alt 87 bitt av barlinden gjennom de 8 videoene, med et gjennomsnitt på 11 bitt i hver video, noe som tilsvarer et inntak på mellom 1.65 og 16.53 gram barlind og 0.02 og 0.2 gram Taxine B og Isotaxine B (Tabell 10). Har rådyret «Eb» tatt i gjennomsnitt like mange bitt når kameraet ikke filmet mellom videoene, tilsvarer det et estimat på 163 bitt i løpet av 450 sekunder. Disse 163 bittene tilsvarer i så fall mellom 3.1 og 31 gram barlind og 0.04 og 0.37 gram Taxine B og Isotaxine B (Tabell 10). Hvor lang tid de ulike dyrene oppholdt seg ved hvert tre varierte mye, det samme når det kom til inntak og tid de brukte (Figur 13). Individet som oppholdt seg lengst ved kameraet var ikke det individet som hadde høyest inntak (Figur 13). Flertallet av dyrene som oppholdt seg ved kameraet over mer enn en video brukte estimert mellom 10 og 270 sekunder ved kameraet (Figur 13). Det var noen observasjoner som skilte seg litt mer ut, men disse viser at det ikke nødvendigvis er de som oppholder seg lengst ved kameraet som tar flest bitt (Figur 13). Individet som oppholdt seg lengst ved kameraet (630 sek) fikk i seg maks 0.044 gram Taxine B og Isotaxine B, mens individet som fikk i seg mest Taxine B og Isotaxine B (maks 0.37g) oppholdt seg ved kameraet i 450 sekunder (Figur 13).

Dataene viser at det er en positiv korrelasjon mellom tiden dyret er aktivt og antall observerte bitt, og dermed også det estimerte inntaket av Taxine B og Isotaxine B ($r_s(305) = 0.64, p < 0.001$) (Figur 13).

Tabell 10 Utvalg over de 20 av individene som tok flest bitt ved ett av de 16 barlindtrærne (kameraene) av de totalt 305 tilfellene der individer oppholdt seg ved ett kamera over mer enn en video. Tabellen viser individ ("navn"), antall videoer individet var aktivt, sum tid aktivitet på videoer (sek), totalt antall registrerte bitt på videoene, gjennomsnitt bitt på hver enkel video (totalt antall bitt/antall videoer), minimum og maks inntak tørrvekt av barlind (g), minimum og maks inntak Taxine B og Isotaxine B (g) samt estimerte data for tid (sek), minimum og maks inntak tørrvekt av barlind (g) og minimum og inntak Taxine B og Isotaxine B (g).

Individ	På video									Video + estimat utenfor video				
	Antall videoer	Tid aktivitet	Antall bitt	Snitt bitt	Min. inntak tørrvekt (g)	Maks inntak tørrvekt (g)	Min. inntak Taxine B + Isotaxine B	Maks. inntak Taxine B + Isotaxine B	Tid (sek)	Bitt	Min. inntak tørrvekt (g)	Maks inntak Tørrvekt (g)	Min. inntak Taxine B + Isotaxine B	Maks. inntak Taxine B + Isotaxine B
Eb	8	240	87	11	1.65	16.53	0.02	0.2	450	163	3.1	31	0.04	0.37
Gn	8	240	66	8	1.25	12.54	0.02	0.15	450	124	2.4	23.5	0.03	0.28
Eg	8	227	59	7	1.12	11.21	0.01	0.13	424	111	2.1	21	0.03	0.25
Go	7	210	57	8	1.08	10.83	0.01	0.13	390	106	2	20.1	0.02	0.24
Fd	7	210	48	7	0.91	9.12	0.01	0.11	390	89	1.7	16.9	0.02	0.2
Fq	7	208	44	6	0.84	8.36	0.01	0.1	386	82	1.6	15.5	0.02	0.19
Fx	6	180	62	10	1.18	11.78	0.01	0.14	330	114	2.2	21.6	0.03	0.26
Gg	6	180	56	9	1.06	10.64	0.01	0.13	330	103	2	19.5	0.02	0.23
Hx	6	180	54	9	1.03	10.26	0.01	0.12	330	99	1.9	18.8	0.02	0.23
Ls	6	180	47	8	0.89	8.93	0.01	0.11	330	86	1.6	16.4	0.02	0.2
Kh	6	180	46	8	0.87	8.74	0.01	0.1	330	84	1.6	16	0.02	0.19
Dw	5	150	37	7	1.25	7.03	0.02	0.15	270	67	1.3	12.7	0.03	0.28
Lk	5	150	54	11	1.03	10.26	0.01	0.12	270	97	1.8	18.5	0.02	0.22
Id	5	150	53	11	1.01	10.07	0.01	0.12	270	95	1.8	18.1	0.02	0.22
Hc	5	150	40	8	0.76	7.6	0.01	0.09	270	72	1.4	13.7	0.02	0.16
Ey	5	150	39	8	0.74	7.41	0.01	0.09	270	70	1.3	13.3	0.02	0.16
Ef	5	150	38	8	0.72	7.22	0.01	0.09	270	68	1.3	13	0.02	0.16
Fs	4	120	38	10	1.65	7.22	0.02	0.2	210	67	1.3	12.6	0.04	0.37
Mb	4	120	47	12	0.89	8.93	0.01	0.11	210	82	1.6	15.6	0.02	0.19
Hv	4	109	39	10	0.74	7.41	0.01	0.09	188	68	1.3	13	0.02	0.16



Figur 13 Observasjoner av 305 tilfeller der rådyr oppholder seg ved kamera sammenhengende over flere filmer sett opp mot den estimerte tiden det er aktivt (sek) og prediktert inntak av Taxine B og Isotaxine B. Tiden viser tiden rådyret blir observert på video pluss tiden mellom hver video når kameraet ikke filmer.

4.4.3 Individer fulgt over lenger tid

Av alle de registrerte rådyrene, var det var totalt syv individer det var mulig å identifisere individuelt gjennom en lenger periode i undersøkelsesperioden, dette ved hjelp av skader eller utseende. Disse individene ble i motsetning til individene som oppholdt seg ved kameraene over flere enn en video også observert ved ulike trær, og på ulike dager. Individene ble identifisert på ulike videoer mellom 2 og 14 ganger gjennom undersøkelsesperioden (Tabell 11). Individ nr. 7 tok totalt 14 bitt, som var laveste registrering av både antall videoer (2) og antall bitt. Individ nr. 2 tok flest bitt på videoene (111 bitt) og ble registrert på 19 videoer mellom desember og februar vinteren 2017/18. Dette individet fikk dermed i seg en estimert mengde på mellom 2.109 og 21.09 gram barlind og dermed mellom 0.025 og 0.253 gram Taxine B og Isotaxine B (Tabell 11). Ved å se videre på tiden dyrene bruker på hvert bitt, kommer individ nr. 2 ut med korteste tiden på 3.78 sekunder, mens individ nr. 5 bruker lengst tid mellom hvert bitt (12 sekunder) (Tabell 11). Individ nr. 7 som tok færrest bitt, brukte 4.29 sekunder på hvert bitt. Det var kun individ nr. 6 og 2 som spiste med et høyere tempo enn nr. 7 (Tabell 11).

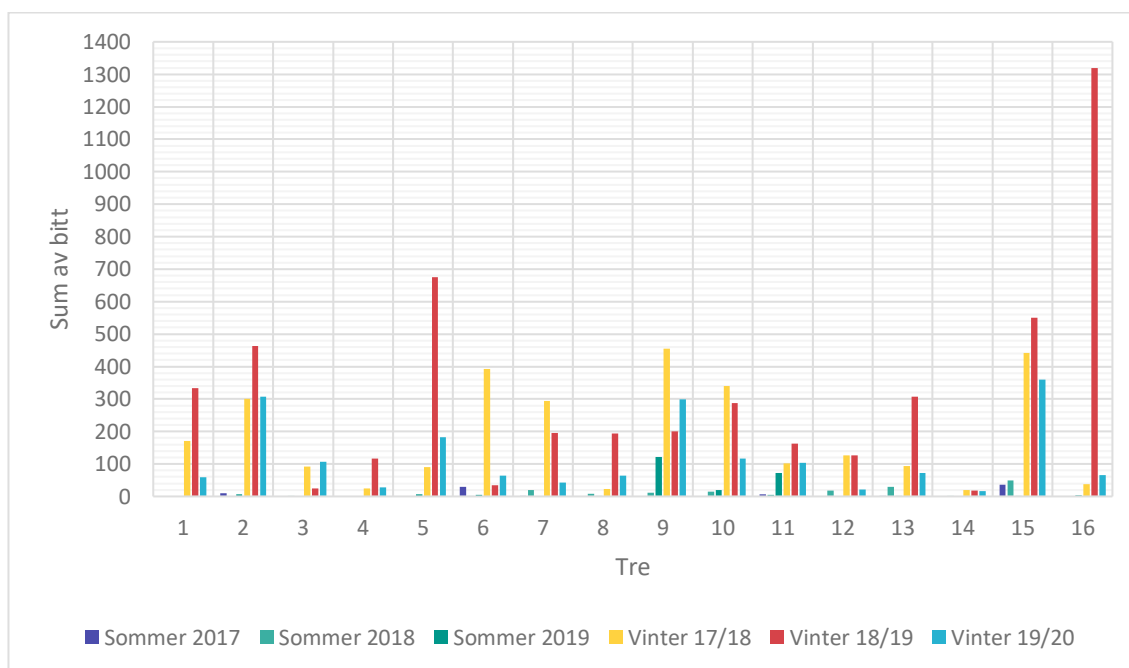
Tabell 11 Oversikt over syv ulike individer det var mulig å kjenne igjen på ulike videoer over et lenger tidsperspektiv. Tabellen viser individnummer, kjennetegn/notat, antall videoer det er registrert i, tid (sek), antall bitt, maks og minimum inntak tørrvekt (g), maks og minimum inntak Taxine B + Isotaxine B og antall sekunder pr. bitt (tid ÷ antall bitt).

Individ	Kjennetegn/ notat	Antall videoer	Tid	Antall bitt	Min. inntak tørrvekt	Maks inntak tørrvekt	Min. inntak Taxine B + Isotaxine B	Maks inntak Taxine B + Isotaxine B	Antall sek. pr bitt
1	4 tagger	14	420	41	0.779	7.790	0.009	0.093	10.24
2	Halt, trækker ikke på høyre bakbein	19	420	111	2.109	21.090	0.025	0.253	3.78
3	6 tagger, blir tatt av gaupe	9	270	29	0.551	5.510	0.007	0.066	9.31
4	Liten to-tagger	9	270	50	0.950	9.500	0.011	0.114	5.40
5	2 tagger	6	180	15	0.285	2.850	0.003	0.034	12.00
6	Y formet gevir	3	90	22	0.418	4.180	0.005	0.050	4.09
7	Pelslus	2	60	14	0.266	2.660	0.003	0.032	4.29

4.5 Sum beiting ved hvert tre mellom sesonger

Det ble totalt tatt 9921 bitt på 16 barlind i løpet av de 3 vintersesongene 2017/18, 2018/19 og 2019/20 (Figur 14). I sommersesongene 2017, 2018 og 2019 ble det registrert totalt 485 bitt. Sommeren 2017 hadde færrest bitt med 83, etterfulgt av sommeren 2018 med 162 bitt og 240 bitt sommeren 2019 (Figur 14). For de ulike vintersesongene ble det vinteren 2017/18 registrert 3002 bitt, vinteren 2018/19 ble det registrert 5011 bitt og vinteren 2019/20 ble det registrert 1908 bitt.

Totalt for hvert enkelt tre uavhengig av sesong ble det registrert færrest bitt på tre nr. 14 med 55 bitt, etterfulgt av nr. 4 med 169 bitt, nr. 3 med 224 bitt, nr. 8 med 290 bitt, nr. 12 med 293 bitt, nr. 11 med 451 bitt, nr. 13 med 506 bitt, nr. 6 med 527 bitt, nr. 7 med 553 bitt, nr. 1 med 564 bitt, nr. 10 med 779 bitt, nr. 5 med 995 bitt, nr. 2 og 9 med 1088, nr. 16 med 1426 og det treet det ble tatt flest bitt ved var tre nr. 15 med 1438 bitt (Figur 14). Resultatene fra kjikvadrattesten for vintersesongene viste at det var en forskjell i antall bitt mellom de ulike trærne for de ulike vintersesongene ($X^2 = 2942.86$, $fg = 30$, $p < 0.001$ (Vedlegg 6)).



Figur 14 Sum av antall bitt tatt ved de ulike barlindtrærne fordelt på sesongene sommer 2017, 2018, 2019 og vinter 2017/18, 2018/19 og 2019/20.

5. Diskusjon

5.1 Varierer beitemønsteret gjennom året og sesongene?

Det første jeg testet var hvordan rådyrets inntak av barlind endret seg gjennom året. Resultatene mine viser at det er en signifikant forskjell mellom de ulike sesongene når det kommer til antallet videoer med aktivitet, og videoer med beiting, det er signifikant flere videoer av aktivitet og beiting i vintersesongen, enn om sommeren. Antall videoer med aktivitet og beiting tar seg opp i september/oktober og stiger utover vinteren, før det synker i mars/april. Det er signifikant færre videoer med aktivitet om sommeren enn om vinteren, noe som tyder på at det er mindre aktivitet fra rådyrene i området om sommeren. En grunn til dette mønsteret kan være at dyrene i studieområdet er vist å trekke oppover i høyereliggende områder sommerstid og/eller at de trekker nedover i lavereliggende områder på vinterstid, noe som kan føre til mindre aktivitet i området i sommersesongene og mer i vintersesongene (Mysterud et al., 1998).

Rådyrene foretrekker lettfordøyelige planter om sommeren, som urter, siv, starr, skudd og blader fra trær og busker (Cederlund & Liberg, 1996; Hjeljord, 2008; Reimers, 2018). Dette blir mindre tilgjengelig i vinterperioden, noe som gjør at de må finne alternative matkilder. Tidligere undersøkelser viser at blåbærlyng ble foretrukket som vinterfôr, men i områder med barlind der tilgangen på blåbærlyng ble dårligere gikk dyrene over på å beite på barlind (Mysterud & Østbye, 1995).

Om sommeren er det registrert flest videoer med beiting i periodene rett før vinteren starter, og etter at den slutter. Resten av sommeren er det kun noen få tilfeldige observasjoner av beiting. Aktiviteten som ellers registreres om sommeren er stort sett aktivitet i form av markering av revir og dyr som passerer kameraet uten å vise noen interesse for barlinden. Noe som tyder på at barlind ikke er det de preferer som næringskilde om sommeren, dette støttes også opp av resultatene til Mysterud & Østbye (1995).

Etter å ha sett på forskjellen mellom år ville jeg også teste om det var en forskjell mellom de ulike sesongene innad i årene, vintersesong mot vintersesong og sommersesong mot sommersesong. Det var en signifikant forskjell i gjennomsnittlig antall bitt mellom de ulike vintersesongene med gjennomsnittlig flere bitt vinteren 2017/18 enn vintrene 2018/19 og 2019/20. Det var ingen forskjell mellom vintrene 2018/19 og 2019/2020. Vinteren 2017/18 hadde mye snø, og antall bitt totalt var veldig høyt i perioden før snøen kom, mens det sank drastisk i det snødybden startet å stige.

Dette kan skyldes at dyrene holder seg mer i ro når snødybden øker, i tillegg trekker dyrene til områder med større kronedekning (Ewald et al., 2014; Mysterud et al., 1998). Siden studieområdet ligger på et hogstfelt, må de sannsynligvis trekke ut av dette for å finne mer kronedekke og få beskyttelse mot snø. Vinteren 2019/20 hadde færrest videoer med aktivitet i form av beiting, men gjennomsnittlig antall bitt var likt som vinteren før. Vintersesongene 2017/18 og 2018/19 hadde to tydelige topper i antall bitt, men det hadde ikke vinteren 2019/20, for denne vinteren var antallet bitt for hver uke mer jevnt fordelt med flere og lavere topper utover vinteren. Dette mønsteret skiller seg veldig fra de to foregående årene og kan kanskje forklares av en jevnere temperatur og en lav snødybde og tidvis perioder uten snø.

For sommersesongene er det en forskjell i videoer med aktivitet mellom de ulike sesongene, men det er ikke en forskjell i videoer med beiting. Grunnen til at det ikke er en forskjell i antall videoer med beiting om sommeren kan kanskje forklares med det lave antallet videoer av beiting i sommersesongene.

Hvor mange rådyr som holder til i studieområdet er ikke kjent, og vil sannsynligvis variere mellom ulike år og sesonger. Dette kan være med på å forklare hvorfor det er mer beiting noen år og sesonger enn andre. Statistikken over felte dyr viser at det i 2017 ble felt 16 dyr på 221 jaktdager (sum av antall dager alle jegere har jaktet), det var en nedgang i 2018 der det ble felt 12 dyr på 280 jaktdager, mens det økte betraktelig i 2019 til 20 dyr på 218 jaktdager (Mysterud, 2019). Det at jaktinnsatsen var høyest i 2018, men det ble skutt færrest dyr kan tyde på at det var færre dyr i studieområdet i 2018 enn de andre årene. Det høye antallet bitt og videoer med beiting vinteren 2018/19 kan kanskje forklares ved at det ble felt færrest dyr i 2018, noe som kan ha ført til at flere dyr kanskje levde gjennom vinteren. Dette kan også støttes opp ved at det var et høyere antall dyr som ble felt under jakten i 2019.

Tidligere undersøkelser viser at innholdet taxiner i barlind varierer fra ulike områder og ulike sesonger (Hook et al., 1999). Det finnes ikke noe data på variasjonen i taxiner i barlind mellom ulike sesonger i studieområdet, men det er sannsynlig at samme variasjonene finnes der som i andre områder dette er studert. Dette kan ha en effekt på forskjell i beitepress på trærne mellom de ulike sesongene. Har trærne et høyere innhold taxiner noen sesonger enn andre kan dette ha en betydning for endringer i beite mellom år. Siden det ikke finnes data på dette fra studieområdet er det ikke mulig å konkludere noe ut fra dette, men det kan være interessant å se på ved senere studier.

Det ble funnet en rådyrbukk drept av gaupe i studieområdet i mars 2019. På bukken som ble tatt ble det plassert ut viltkamera, noe som ga en god mulighet til å registrere gaupas aktivitet ved byttet og i området. Det ble kun gjort registrering av gaupa på byttet den 29.03.2019. Videoer med aktivitet av gaupe har økt noe i løpet av de tre årene, i 2017 ble det ikke gjort registrering av gaupe, mens det i 2018 ble gjort en registrering. I 2019 ble det gjort en registrering av gaupe, utenom videoene fra byttet (på byttet ble det totalt registrert 26 videoer av gaupe). Det ble registrert flest videoer med gaupe i 2020. I perioden 14.01.2020 til 05.02.2020 ble det gjort 12 observasjoner av gaupe, på 10 filmer, der to av filmene inneholdt to gauper samtidig. Siden kameraene kun dekker et avgrenset område er det sannsynlig at gaupa har vært mer i området rundt studieområdet. Det er ikke påvist noen økning i gaupebestanden i området, men det er kjent at det er to gauper som holder til mellom Sylling og vestover mot Vikersund (L. E. Horn, personlig kommunikasjon 01.03.2021). Tilstedeværelse av gaupe er vist å føre til mindre aktivitet og mer forsiktighet med valg av område hos rådyrene, noe som kan være tilfellet her også (se også Ratikainen et al., 2007). Gaupa kan påvirke beiteaktiviteten til rådyret, som resulterer i færre videoer og at rådyret bruker mer tid på vaksomhet og mindre tid på å spise.

5.2 Påvirker snø og temperatur antall bitt?

Jeg testet snødybde og temperatur som faktorer som kunne ha en påvirkning på antall bitt. Her viste resultatene mine at snødybde har en negativ effekt på antall bitt, det blir signifikant færre bitt i gjennomsnitt ved en økende snødybde. For vintersesongen ser vi en sammenheng mellom antall bitt og temperatur, det blir flere bitt med en synkende temperatur. For sommersesongene er det ingen sammenheng mellom antall bitt og temperatur. En grunn til aktivitetsmønsteret som viser at antallet bitt er høyt i perioden før snøfall, mens det synker i det snødybden stiger kan forklares med at dyrene trekker til områder med mindre snø når snødybden øker. Vinteren 2017/18 var den vinteren med mest snø, og hadde i uke 9 et gjennomsnitt på 116 cm snø på det meste. Dette var 81 cm mer snø enn det det var på det meste vinteren 2019/20, denne vinteren var ganske snøfattig med 35 cm snø på det meste og perioder helt uten snø. Det er et likt mønster mellom snødybde og temperatur, vinteren med mest snø (2017/18) var den vinteren med kaldest temperatur. Vinteren som hadde minst snø var den varmeste vinteren (2019/20). Vinteren 2019/20 var ikke bare varm i studieområdet den var også den varmeste vinteren i Norge på 120 år (Meteorologisk institutt, 2020). Den høye temperaturen vinteren

2019/20 har sannsynligvis vært unormalt høy i studieområdet. Den lave snømengden og høye temperaturen vinteren 2019/20 kan ha vært positivt for tilgangen til andre næringskilder for rådyret, noe som gir den flere valgmuligheter for næring.

Før hogsten i 2018 lå halve studieområdet på en gammel hogstflate med liten kronedekning, mens resten var hogstmoden skog. Den hogstmodne skogen har hatt en kronedekning som har gitt mer beskyttelse mot snø (Ewald et al., 2014; Mysterud et al., 1998). Etter hogsten september 2018 har denne beskyttelsen minsket, og dyrene må trekke lenger unna studieområdet for å få kronedekning som kan være en beskyttelse mot mye snø.

Ved en synkende temperatur og økende snødybde får dyrene en høyere forbrenning. Dette kombinert med mindre mattilgang utover vinteren gjør at barlind blir en god næringskilde for rådyret (Mysterud & Østbye, 1995). Barlinden vokser opp av snøen, sånn at deler av den vil være tilgjengelig for rådyret uten at rådyret må grave etter den i snøen for å beite på den. Derfor kan rådyret dra en fordel av å beite på barlind, ved at det sparer energi på å slippe å grave og lete frem andre planter fra snøen.

5.3 Når på døgnet beiter rådyret på barlind?

For å danne et bilde av når på døgnet rådyret beitet på barlind har jeg brukt de ulike mørkekategoriene dagslys, skumring og natt. Om vinteren var skumringen eneste kategorien som skilte seg signifikant ut med gjennomsnittlig antall bitt, her blir det tatt signifikant færre bitt pr video enn i dagslys og natt. Om sommeren var det ingen forskjell i gjennomsnittlig antall bitt mellom de ulike kategoriene.

Dette mønsteret viser at dyrene tar flere bitt pr. video i dagslyset og om natten enn i skumringen. Hva dette skyldes er vanskelig å si noe om, men det er tidligere vist ved hjelp av radio og GPS merking at dyrenes aktivitet tar seg opp om kvelden og natten (Cederlund, 1989; Krop-Benesch et al., 2013), noe som kan forklare hvorfor antall bitt er høyere om natten. Tidspunktet jeg har registrert at skumringen starter stemmer godt overens med tidene Cederlund (1989) og Krop-Benesch (2013) fant at rådyrenes aktivitet starter å ta seg opp (Sleen, 2019). At aktiviteten til rådyrene starter å ta seg opp i skumringen kan kanskje føre til at dyrene er mer «rastløse» og bruker mindre tid på å spise, og mer på forflyttelse enn det de gjør i dagslyset og om natten. Predatorenes aktivitet tar seg også opp i skumringen og utover natten, dette kan være en faktor som gjør at rådyret tar færre bitt i skumringen (Bonnot et al., 2020; Reimers, 2018). Ved en høyere trussel fra predatorer er det sannsynlig at rådyret bruker mer tid på vaksomhet

noe som gjør at det bruker mindre tid på å beite og gjennomsnittlig antall bitt synker (Ratikainen et al., 2007).

5.4 Er det en forskjell i aktivitet og beiting mellom kjønn?

Ser man på kjønn er resultatene interessante, siden forskjellen i antall videoer mellom hann og hunn er stor. Når det kommer til totalt antall videoer med kun beite viser 636 videoer hanner som beiter, mens 1105 viser hunner som beiter. Ser vi videre på gjennomsnittlig antall bitt fordelt på kjønn om vinteren er det ikke en forskjell mellom antall bitt og kjønn. Hos hannene blir det tatt i gjennomsnitt 6.35 bitt pr video, mens det blir tatt 5.56 bitt hos hunnene. I vinterperioden fant jeg ikke en forskjell i gjennomsnittlig antall bitt mellom de ulike kjønnene hann, hunn og usikker. For sommerperioden fikk jeg et annet resultat, her fikk jeg en forskjell mellom hann og hunn når det kom til gjennomsnittlig antall bitt som var høyere for hunndyr (5.78 bitt), enn hannene (3 bitt). Grunnen til dette kan skyldes dyrenes bruk av området om sommeren. I sommersesongen er prosentandelen av videoer med aktivitet fra hanner (39%) litt høyere enn andelen hunner (36%), noe som er motsatt om vinteren (hunn 56%, hann 30%). Dette stemmer overens med funn i andre studier (Pagon et al., 2013). Mellom april/mai og september hevder rådyrbukken revir, og bruker mye tid på markering av området (Reimers, 2018). Dette kan føre til et høyere aktivitetsnivå fra bukker i området om sommeren enn om vinteren. Siden rådyrbestanden ofte har et høyere antall hunndyr enn hanndyr blir det feil å sammenligne totalt antall bitt mellom hvert kjønn. Derfor mener jeg at en gjennomsnittsverdi gir et mer «realistisk» bilde av hvordan inntaket er mellom de ulike kjønnene.

Resultatene mine for vintersesongene viser at det ikke var en forskjell i gjennomsnittlig antall bitt mellom hann og hunn, dette stemmer godt med det jeg fant i tidligere undersøkelser (Sleen, 2019). Med et større datasett viser resultatene i motsetning til bacheloroppgaven at det ikke er en forskjell mellom hann, hunn og kategorien usikker i gjennomsnittlig antall bitt. Under arbeidet med bacheloroppgaven fant jeg færre bitt hos kategorien usikker enn de to resterende kategoriene (Sleen, 2019). Siden kategorien usikker inneholder dyr av alle kjønn har jeg valgt å ikke fokusere så mye på denne kategorien i denne oppgaven, dette fordi det kan være mange ulike faktorer som spiller inn på resultatene som viser om det er en forskjell eller ikke for kategorien usikker.

5.5 Hvordan endrer beiteaktiviteten seg mellom trær?

Tidligere studier viser at det er en forskjell i barlindens innhold av taxiner innad i de ulike trærne, kjønn på trærne, sesong og sted de vokser (Hook et al., 1999; Iszkuło et al., 2011; Robakowski et al., 2018; C. R. Wilson et al., 2001). Dette gjør det interessant å sammenligne beitetrykket på ulike trær. Jeg fant at det er en signifikant forskjell i totalt antall bitt på de ulike trærne mellom de ulike vintersesongene, der vinteren 2018/19 skiller seg ut med flest bitt. I tillegg til å variere mellom vintersesongene, ser det også ut til å være en forskjell innad mellom de ulike trærne. Ser man på totalt antall bitt for sommer og vinter skiller tre nr. 14 seg ut med færrest bitt (53), mens tre nr. 15 har flest med 1438 bitt, tett etterfulgt av tre nr. 16 med 1426 bitt. For tre nr. 15 ser det visuelt ut som at det har vært et mer jevnt antall bitt mellom de ulike vintersesongene. På tre nr. 16 er det en større variasjon i antall bitt, det ganske få bitt vintersesongen 2017/18 (37) og 2019/20 (65) mens det er tatt hele 1320 bitt av det ene treet vinteren 2018/19. Dette er veldig interessant da det ser ut til at tre nr. 16 blir preferert mest av alle og da spesielt sesongen 2018/19. Gjennomsnittlig antall bitt ved hvert tre i vinterperioden varierte mellom ca. tre og syv bitt pr. video på de ulike trærne. Alle trærne ble beitet på i vintersesongene, mens tre nr. 1 og 4 ble ikke beitet på i sommersesongene. Variasjonen i antall bitt ved de ulike trærne kan kanskje bli påvirket av treet's innhold av taxiner, er dette veldig høyt er det sannsynlig at dyrene heller foretrekker å beite på andre trær i området som kanskje har lavere innhold taxiner. Dette er noe som burde sees videre på i senere studier, der man kan sammenligne innholdet taxiner i de ulike trærne med beitepresset. Et annet moment er at alle barlindtrærne som har kameraer ikke er like i utgangspunktet, noen har mer greiner og bar enn andre som er hardere nedbeitet. Dette medfører at utgangspunktet for trærne ikke er likt, det vil si at man ikke kan forvente å få like mange bitt observert på et tre som har få greiner som på et tre med mange greiner. Kvantifisering av greiner og tilgjengelig barlindfôr er ikke gjennomført for hvert tre.

Ser man på totalt antall bitt for alle sesongene fordelt mellom de ulike kameraene er det registrert flest bitt ved kameraene som er plassert nærmest bebyggelsen. I gruppen kamera plassert nærmest bebyggelsen finner vi både det treet som er beitet minst og mest på, noe som viser at det kanskje ikke har en direkte sammenheng mellom kameraenes plassering og antall bitt, men det er tidligere vist at rådyr i gjennomsnitt beitet noe nærmere bebyggelse når snødybden øker (Mysterud et al., 1998).

5.6 Hvor stort er rådyrets inntak av barlind og taxiner?

Ser man på hvor mange bitt det blir tatt på hver film er dette ganske skeivfordelt, flertallet av videoene har mellom 1-10 bitt, mens det er færre videoer med dyr som tar 11-20 bitt. Det er flest videoer av dyr som tar tre bitt pr. video. Observasjoner av rådyrene viser at de bruker tid på å bestemme seg for hvilken grein de skal spise. Noen dyr lukter på greiner før de bestemmer seg for om de skal spise eller ikke. Hvorfor de gjør dette er ikke kjent, kanskje det er en måte å skille mellom «god og vond» barlind?

Ved observasjoner av rådyr som spiser har jeg sett at størrelsen på kvistene de spiser varierer, noen biter bare av nåler, mens andre spiser store greiner. Dette gjør at utregningene mine på inntak av barlind bare blir grove estimater. I tillegg er det ikke mulig å si noe sikkert om aktiviteten i de 30 sekundene når kameraene ikke filmer, men må da bare predikere aktiviteten.

Dataene jeg har brukt for utregning av inntak barlind er basert på tørrvekt av greiner som tilsvarer gjennomsnittlig bittdiameter på barlinden i studieområdet (Wilson et al., under utarbeidelse; Østbye et al., under utarbeidelse). Utregningene jeg har brukt for å danne et bilde av rådyrets inntak av Taxine B og Isotaxine B er bare grove estimater, siden jeg har basert det på tall fra en annen barlindbestand. Dette gjør at det blir grove og usikre tall siden giftinnholdet i barlind er vist å variere fra ulike bestander, årstider, kjønn på tre og innad i de ulike trærne (Hageneder, 2013; Hook et al., 1999; Iszkuło, Kosiński, et al., 2013; Kobusiak-Prokopowicz et al., 2016). Jeg har prøvd å ta dette med i betraktning ved å estimere minimum og maksimum inntak av Taxine B og Isotaxine B. Dette ved at jeg har satt verdien som jeg fikk ved å regne ut 1.2% av tørrvekten som maks og bruke 1/10 av dette som minimumsverdi.

Når det kommer til inntaket taxiner er det vanskelig å si noe sikkert om hva som egentlig er en dødelig dose barlind, da dette varierer veldig fra art til art. Det finnes dokumentasjon på hvor mye barlind som er dødelig dose for husdyr, men hos ville dyr er dette ikke godt dokumentert. Å sammenligne dyrenes toleranse av barlind er komplisert, siden ulike arter er forskjellige både størrelsesmessig, men også når det kommer til fordøyelsessystemet. Noe som fører til at den beste måten kanskje er å se på inntak barlind pr. kg kroppsvekt. Gjør man dette ser høner ut til å tåle mest med 16.5 gram, etterfulgt av geit med 12 gram (Tabell 12)(C. R. Wilson et al., 2001). Ser man derimot på totalt inntak kommer kua høyest opp på lista med 500 g, etterfulgt av geit med 480 g (Tabell 12)(C. R. Wilson et al., 2001). Ut fra resultatene til Wilson et al. (2001) er det ikke mulig å si noe om tidsperspektivet for inntaket hos de ulike dyrene. Men basert på andre tilfeller av

forgiftning er sannsynligvis inntaket innenfor et kortere tidsperspektiv, siden barlinden ikke har blitt skikkelig fordøyd i flere tilfeller (Handeland et al., 2017; Ingebrigtsen, 2018; Tiwary et al., 2005). Dyret som kan ligne mest på rådyret når det gjelder både fordøyelse og størrelse er geita, så tar man dette til vurdering kan toleransen til rådyret være høy.

Tabell 12 Forenklet og oversatt tabell med minimum dødelige doser av barlind for ulike arter, gjennomsnittlig kroppsvekt for voksent individ (kg)(Spector, 1956), minimum inntak barlind (g) og minimum inntak pr. kg kroppsvekt (g). Tabellen er basert på Wilson et al. (2001) sin oversikt over dødelige doser basert på tidligere studier (Clarke & Clarke, 1988; Tekol, 1991; Tekol & Göğüsten, 1999; Watt & Breyer-brandwijk, 1962; C. R. Wilson et al., 2001).

Art	Snitt kroppsvekt (kg)	Inntak barlind (g)	Inntak pr. kg kroppsvekt (g)
Høne	1.82	30	16.5
Geit	40	480	12.0
Sau	40	100	2.5
Hund	13	30	2.3
Ku	250	500	2.0
Menneske	80	50-100	0.6-1.3
Kanin	2.5	1.75	0.7
Gris	102	75	0.7

Sammenlignes dataene til Wilson et al. (2001) med resultatene mine som viser estimert inntak for rådyrene som holdt seg ved kameraene over lenger tid, viser disse at rådyret «Eb» som holdt seg lengst ved kameraet estimert inntok mellom 3.1 og 31 gram barlind på 450 sekunder (Tabell 10). Dette tilsvarer ca. 0.04 og 0.37 gram Taxine B og Isotaxine B. Gjennom perioden har jeg fulgt syv rådyr jeg kunne skille fra resten ved hjelp av tydelige kjennetegn. Av disse tok et individ 111 bitt, i løpet av 19 videoer fra desember til februar. Dette tilsvarer mellom 2.1 og 21 gram barlind og 0.025-0.253 gram Taxine B og Isotaxine B (Tabell 11). Dette var en hann som hadde en tydelig skade i det ene beinet, og sannsynligheten for at behovet for næring var høyt, noe som kan ha ført til det høye antallet bitt. Individet som ble observert på nest flest videoer ble observert på 14 videoer og tok 41 bitt, noe som tilsvarer mellom 0.78 og 7.78 gram barlind og mellom 0.009 og 0.093 gram Taxine B og Isotaxine B. Siden disse videoene ikke var rett etter hverandre, og ved ulike trær i tillegg er det sannsynlig at inntaket er mye høyere. Dette viser at variasjonen i inntaket bitt er stor mellom ulike individer, og at jeg ikke har

registrert noe inntak som er i nærheten av dødelig dose for geit som er husdyret som kanskje ligner mest på rådyret (Tabell 12). Det er ikke kjent hvor mye næring barlind inneholder, eller hvordan fordøyeligheten til barlind er, noe som gjør det vanskelig å beregne hvor stort inntak av barlind rådyret må ha for å kunne overleve kun på barlind gjennom vinteren. Men i det generelle trenger et rådyr på 35 kg daglig ca. 13562 kJ næring om sommeren (Reimers, 2018), for å få i seg dette må det spise mellom 1 og 2kg våtfôr, avhengig av fordøyelsen på fôret (Reimers, 2018). Om vinteren er mageinnholdet ca. 50% høyere (Holand, 1992; Reimers, 2018). Lever rådyret kun på barlind i de verste vinterperiodene vil dette sannsynligvis overstige dødelig dose hos geit, da rådyret om vinteren trenger 2-3kg fôr.

5.7 Overlever rådyrene beiting på barlind?

Det er ikke gjort funn av andre døde dyr i studieområdet enn den ene bukken som ble tatt av gaupe. Dette styrker hypotesen til Mysterud og Østbye (1995) som sier at rådyr kan beite barlind over generasjoner. Handeland et al. (2017) sitt studie som viser at rådyr kan dø av å spise barlind er godt begrunnet og gir et bilde som kan stemme godt. Effekten barlind har på rådyr er lettere å dokumentere på dyrene som dør av dette, enn på dyrene som ikke dør. Hvis barlind er veldig giftig for rådyr burde det blitt registrert flere dyr med barlindforgiftning som dødsårsak. Over tid ville dyrene som ikke beiter på barlind brakt sine gener videre, og adferden (og eventuelt de underliggende genene for adferd og toleranse) som gjør at dyret prefererer barlind ville kanskje forsvunnet.

Hva som gjør at noen rådyr ser ut til å klare fint å beite på barlind, mens andre ikke gjør det er vanskelig å si. Men det har tidligere blitt dokumentert at bakteriefloraen i fordøyelsessystemet hos hjortevilt minsket ved sult (deCalesta et al., 1974; Aagnes et al., 1995). Hos reinsdyr skjer dette allerede etter et døgn (Aagnes et al., 1995). Mens hos mulhjort (*Odocoileus hemionus*) fant de en endring etter 16-47 dager for dyr som ble sultet (deCalesta et al., 1974). Siden fordøyelsen hos hjorteviltartene er ganske like, kan dette kanskje tenkes å være tilfellet hos rådyr også? I tilfellene fra Oslo i 2015, der rådyr ble funnet døde grunnet barlindforgiftning ble det beskrevet at det var mye snø og ising, noe som gjør mattilgangen vanskelig (Handeland et al., 2017). Rådyrene ble beskrevet å være i god form, men som vist hos reinsdyr skal det ikke mer enn et døgn til før bakteriefloraen blir redusert, noe som sannsynligvis ikke er lenge nok til at man merker det på formen til rådyret. Hvis det er bakteriefloraen til rådyret som hjelper til med detoxifisering kan kanskje en reduksjon i bakteriefloraen føre til lavere toleranse for

barlind? Det blir observert rådyr som beiter barlind om høsten og noen få observasjoner om sommeren, kan dette være en måte rådyret tilvenner seg å beite på barlind? E. Viborg dokumenterte at bønder i Hessen i Tyskland tilvente kyrene gradvis for å tåle å få barlind som fôr (Ingebrigtsen, 2018). Kan rådyr kanskje ha en lik mekanisme, ved at de i løpet av sommeren/høsten og utover vinteren gradvis trigger bakteriefloraen til å klare å detoxifisere barlinden sånn at de kan leve på det gjennom vinteren?

Barlindens innhold av taxiner kan også være en viktig faktor som spiller inn på overlevelse og dødelighet. Tilfellene der det har blitt dokumentert dødsfall hos rådyr er tilknyttet hager, og barlind som er plantet ut. Om barlinden som er plantet ut inneholder mer taxiner enn vill barlind har jeg ikke funnet noe data på, men det er en faktor som ikke kan utelukkes. Barlind som blir brukt som hekker og lignende blir allerede fra de er små klipt jevnlig for å få fasongen som er ønskelig, noe som kanskje kan gjøre at barlinden utvikler et høyere nivå av taxiner enn vill barlind. I tidligere studier er det vist at trær utvikler forsvar ved skader som kan minne om beiting, noe klipping kan gjøre (Ohse et al., 2017). Så kanskje barlind som blir klippet mye utvikler mer taxiner som en forsvarsmekanisme mot klipping? Forskjellen mellom vill- og hagebarlind er noe som det i senere studier kan være interessant å se videre på, siden dette kanskje kan være en faktor som forklarer hvorfor noen dyr dør av å beite på barlind.

5.8 Hvordan påvirkes barlinden av beite?

Siden barlind er kategorisert som sårbar (VU) på rødlisten for arter i Norge, er det viktig for forvaltningen å se hvordan beite fra rådyr påvirker den (Henriksen & Hilmo, 2015). Det er dokumentert ulike effekter som rådyrets beiting kan ha på barlind. Mysterud og Østbye beskrev i 1995 hvordan barlinden endrer sin morfologiske fasong ved mye beite, til to ulike fasonger (Mysterud & Østbye, 1995)(Vedlegg 1). Den ene har fasong som et timeglass, og den andre har en mer busklignende fasong (Mysterud & Østbye, 1995)(Vedlegg 1). Timeglassfasongen har greiner voksende lavt på treet, som om vinteren ofte er dekket med snø, i tillegg til greiner over beitehøyde. Buskvarianten blir ofte ikke så kraftig, men får mange greiner som er mer spredt utover langs bakken og vokser veldig tett (Mysterud & Østbye, 1995). Det at de får dannet disse to morfologiske formene kan kanskje være et tegn på at de ikke blir beitet så mye på om sommeren, siden de beholder greiner som om vinteren blir dekket av snø. Kýpet'ová et al. (2018) fant i en studie at juvenile planter av barlind hadde en større sannsynlighet for å danne buskform ved beitepress fra rådyr enn uten beite.

Ulike vekstfasonger kan være en forsvarsstrategi mot beitepress, eller skyldes at de trærne som har fått timeglassformen rakk og vokse seg høye nok før rådyrbestanden tok seg opp (Kýpet'ová et al., 2018; Mysterud & Østbye, 1995). Kristtorn (*Ilex aquifolium*) er en annen plante som det har blitt dokumentert en morfologisk forsvarsmekanisme hos når det kommer til beiting (Herrera & Bazaga, 2013). På kristtorn har de funnet ut at planten kan skru av og på et gen som gjør den piggete. Dette kunne variere innad i hver plante, der noen av bladene ble piggete, mens andre ikke. På planter som var utsatt for beitepress var det pigger opp til 2.5 meter over bakken, mens bladene over dette ikke hadde pigger (Herrera & Bazaga, 2013). Kan det tenkes å være en lik mekanisme hos barlind som sørger for at de to forskjellige morfologiske formene dannes?

Det er vist at planter reagerer ulikt på beiting fra hjortevilt. Ohse et al (2017) gjorde et simulert forsøk på bøk (*Fagus sylvatica*) og lønn (*Fagus sylvatica*) der de klypte greiner for å simulere beite. På den ene halvparten av trærne tilsatt de spytt fra rådyr der de kuttet for å se hva som skjedde når treet ble utsatt for beite. Begge artene reagerte annerledes på greiene som hadde spytt på seg, enn de uten spytt. Både bøk og lønn skilte ut ulike hormoner på greinene som ble tilsatt spytt, det tidligere er vist at rådyrene ikke foretrekker disse hormonene (Ohse et al., 2017).

Iszkuło et al. viste gjennom et seksårs studie der de plantet barlind, både innenfor og utenfor gjerde at nesten alle de nye tilskuddene som ikke var gjerdet inn ble beitet på av hjortevilt (Iszkuło, Nowak-Dyjeta, et al., 2013). Selv om beitetrykket var høyt var det få planter som ikke overlevde, noe som sannsynligvis skyldes at de var beskyttet med en tett bestand av bjørnebærbusker (*Rubus plicatus*) som gjorde det vanskelig å komme til for rådyret. I tillegg ble den høye overlevelsen forklart med at barlind har en høy toleranse for nedklipping (Iszkuło, Nowak-Dyjeta, et al., 2013). Studiet konkluderte med at barlind i områder med høyt beitepress ikke har mulighet til en normal vekst og utvikling uten beskyttelse mot beite (Iszkuło, Nowak-Dyjeta, et al., 2013).

I Norge er grunnen til svekkede bestander av barlind blitt dokumentert å være på grunn av beite fra hjortevilt og da spesielt rådyret (Svalastog & Høiland, 1991). Resultatene de fant viser at det er behov for å gjøre tiltak for å ivareta barlindbestanden i Norge. Det har blitt gjort en del tiltak for å ivareta barlindpopulasjoner som for eksempel å opprette verneområder. Men jeg har ikke funnet noen tiltak direkte rettet mot beiteskader, selv om dette har blitt foreslått (Lund et al., 2012). Dette skyldes sannsynligvis at det er vanskelig å kontrollere ville dyr på en måte som gjør at de holder seg unna barlindbestandene.

I Danmark har den siste naturlige populasjonen med barlind gått fra mindre enn 200 individer i 1925, til mer enn 2000 i 1998 (Svenning & Magård, 1999). Grunnen til denne veksten skyldes sannsynligvis tynning av skogen i området, noe som ga bedre lysforhold som førte til høyere reproduksjon og rekruttering til bestanden (Svenning & Magård, 1999). I bestander med mye bartrær fant man få/ingen barlindtrær, noe som ble forklart med manglende lys for trærne (Svenning & Magård, 1999). Det er også vist at barlind som vokser i tette bestander, eller får lite lys ikke blomstrer (Ermalm, 2020; Hageneder, 2013). Kýpet'ová et al. (2018) fant at lite lys ikke påvirker veksten hos barlind, men hvis barlinden som får lite lys ikke blomstrer, vil dette være negativt for reproduksjonen (Kýpet'ová et al., 2018; Svenning & Magård, 1999). Populasjonen i Danmark skiller seg fra flere norske bestander ved at det ikke var tegn til beiteskader på trærne (Svalastog & Høiland, 1991; Svenning & Magård, 1999). Dette kan tenkes å være en fordel for tilveksten av barlind i området i Danmark. For å bedre forholdene for barlind i Norge kan det å tynne skogen i viktige områder for barlinden kanskje ha en effekt på tilveksten. I Fagerliåsen er det mye barlind i selve hogstfeltet, men mindre utenfor noe som kan støtte opp under denne teorien (K. Østbye, personlig kommunikasjon 25.02.2021).

Svenning & Magård (1999) viser at tiltak for å øke barlindbestanden i Danmark virker i områder der det ikke er beite fra hjortevilt. For å kunne oppnå de samme resultatene i Norge er man avhengig av et lavere beitepress. Dette kan gjøres ved å redusere bestanden av rådyr i området, enten ved en høyere jaktkvote eller inngjerding av områder av betydning for barlindens reproduksjon, samt tynning av andre trearter der de skygger for barlinden.

5.9 Evaluering av metodene som ble brukt i oppgaven

Gjennom arbeidet med oppgaven har det dukket opp faktorer som kan ha en påvirkning på resultatene jeg har endt opp med. Dette gjelder faktorer som har fungert godt og kan videreføres, men i tillegg faktorer det bør tas hensyn til i senere prosjekter. Ser man på kjønn så er kategorien usikker en blanding av begge kjønn, dette er individer som det ikke har vært mulig å bestemme kjønn på. Enten fordi lysforholdene på videoene er for dårlige, at synlige kjennetegn som gevir og pensel hos hannen eller skjørtet hos hunnen ikke synes. Killinger er ofte vanskelig å kjønnsbestemme, noe som har gjort at disse ofte havner i kategorien usikker. I perioden bukkene går uten gevir blir de nok oftere kategorisert som usikker, enn i perioden de har gevir. For å gjøre usikkerheten i denne

kategorien sikrere kunne man merket individene i studieområdet med et merke som var synlig på videoene. Ved bruk av merking kunne man i tillegg fått et mye sikrere estimat på hvor stort hvert individs inntak av barlind er over tid.

Jeg har gjennom perioden sammenlignet noen av mine tellinger av antall bitt med tellingene Kjartan Østbye har gjennomført på de samme filmene. Disse tellingene ser stort sett ut til å stemme over ens, noe som gjør estimatene på antall bitt sikrere. Har det vært avvik har det vært på videoer der det har vært vanskelige forhold å se dyrene, men avvikene har ikke vært større enn ett bitt mer eller mindre. I disse tilfellene har jeg telt over antall bitt igjen og brukt tallene jeg endte opp med. Jeg startet i tillegg hver dag med å gå igjennom 2-5 tilfeldige videoer fra dagen før, var det registrert feil i disse gikk jeg gjennom de siste 20 filmene og kontrollerte disse. Jeg fant feil med denne metoden 3 ganger, men i tilfellene der jeg fant feil på de tilfeldige filmene var det ingen feil på de 20 jeg telte. Ut fra dette mener jeg tellingene mine har god presisjon på antall bitt. I starten vil en som ikke har så stor erfaring med å telle bitt kanskje registrere litt mer feil, men etter å ha gått gjennom noen videoer vil nok dette jevne seg ut. Det kan være små forskjeller mellom tellingene til ulike personer, men ikke så store at det utgjør store forskjeller i datasettene.

Snø og temperaturdataene kunne vært mer nøyaktige for studieområdet ved å ha registreringer i studieområdet. Dette kunne vært løst med en målestav plassert ut foran kameraene i studieområdet, på denne måten kunne man registrert snødybde sammen med observasjonene av rådyr. Synes man det er nok med en måling hadde det holdt med en målestav ved kun et av kameraene, men ville man også sett på variasjonen innad i studieområdet kunne det vært lurt å ha en stav ved hvert av kameraene. Ulempen med å måle snø ved viltkameraene er at det kun hadde blitt gjort registreringer ved observasjon av dyr, så man kunne ikke laget et bilde av hele vinteren. Dette kunne vært løst på samme måte som på mange værstasjoner, der de har et webkamera som tar bilde av målestaven med jevne mellomrom, dette kan gjøres med viltkamera også. Ved å ha et fast kamera på målepinnen ville man vært sikrere på å få observasjoner, og ikke risikere at et dyr stiller seg foran målestaven, eller at forholdene videoen er for dårlig til å lese av målestaven. For å få nøyaktig temperatur kunne det blitt brukt temperaturloggere i studieområdet som kunne logget den nøyaktige temperaturen, enten ved et punkt eller ved hvert tre.

5.10 Kamerainnstillingene, blir det underestimert?

Videoene får færre fargedetaljer i mørket, dette gjør at kvaliteten på filmene i sort-hvitt oppfattes bedre enn det videoene med farger gjør. Dette fører til at det generelt sett ser ut til å være lettere å få gode observasjoner om natten, og det er lettere å telle antall bitt. Kameraene filmer i 30 sekunder og har 30 sekunder pause før de starter på igjen, med denne metoden får man ikke dokumentert aktiviteten som foregår i de 30 sekundene kameraet ikke filmer. Tiden dyrene bruker ved kameraet ser ut til å variere ganske mye, noen er ved kameraet i mindre enn 30 sekunder mens andre er der i mer enn 30 sekunder. Dyrene som beiter ved kameraet er der ofte lenger enn dyr som ikke beiter, totalt er det 305 tilfeller der dyrene ble observert på mer enn en film. I tillegg er det noen observasjoner der dyrene er der de 30 sekundene kameraet filmer og forsvinner før det starter filme igjen, dette er tider man ikke har oversikt over aktiviteten til rådyret og tyder på at vi ikke får fanget opp all aktiviteten til rådyret. Så sannsynligvis er rådyrets beite på barlinden i området høyere enn det resultatene mine viser. I tillegg er det vanskelig å kontrollere om kameraene får med seg all aktivitet, eller om det er enkelte aktiviteter fra rådyr som ikke blir fanget opp. I noen tilfeller har kameraene fanget bevegelser fra blant annet strå og trær som beveger seg mye i vinden, noe som fører til store mengder filmer uten aktivitet fra rådyr. For å kunne kontrollere hvordan rådyrets aktivitet er mens de faste kameraene er avskrudde kunne det blitt plassert ut ekstra kamera som filmer lenger enn 30 sekunder. Selv om maks lengde på videoene er 60 sekunder, kunne videoene fra disse kameraene være med på å bekrefte eller avkrefte om rådyrets aktivitet endres i perioden kameraene som filmer i 30 sekunder er skrudd av.

Grunnet hogst i 2018 ble kamera nr. 5 flyttet, her ble videoene fra de to ulike plasseringene slått sammen, noe som kan gi feil bilde av bitt ved de ulike trærne. Hvis disse ikke hadde blitt slått sammen ville det sannsynligvis blitt et mye lavere antall bitt ved de to trærne. Hvis datasettet blir brukt ved videre studier bør det kanskje vurderes om dette burde løses på en annen måte? Denne problemstillingen vil også bli aktuell etter hvert som antall kamera øker, en mulighet er kanskje å se mer på hvert kamera individuelt istedenfor å ha alle med i samme modell? Ved å gjøre dette har det mindre betydning om et kamera bare har filmet i et år, mens et annet har filmet i fem år.

I 2017 var det problemer med kamera nr. 12 mellom 15.07.2017 og 17.08.2017, mappen inneholdt totalt 10 videoer, der en video viste aktivitet fra rådyr. Kameraet nullstilte seg i løpet av perioden, noe som førte til at dato og klokkeslett for videoene viste feil, klokkeslettet viste 12 timer feil, men datoen gikk ikke å korrigere. Dette førte til at

jeg utelukket disse 10 videoene fra datasettet (Sleen, 2019). Kamera nr. 14 har i løpet av perioden fått en feil, som gjør at det kun blir sorte videoer om natten. Første gang dette skjedde var 29.09.2018. Dette er feil som sannsynligvis vil være med på å gjøre at det blir mer underestimat i datasettet. I tillegg vil det kanskje bli et høyere antall videoer om dagen enn om natten ved kamera nr. 14, noe som gjør at tolkningene på videoer om natten vil bli lavere enn om dagen. Om dagen er ikke kamera 14 det kameraet med mest aktivitet, i tillegg er det er ikke veldig mange sorte videoer om natten, noe som tyder på at dette ikke har vært det kameraet som filmet treet med mest aktivitet.

Kombinasjonen med kamerainnstillinger, dyr som kanskje ikke har blitt registrert på videoene og feil med enkelte kamera kan tenkes å føre til at dataene som samles inn er et underestimat av rådyrets inntak av barlind. Siden alle barlindtrærne i Fagerliåsen har spor fra beite i rådyrets beitehøyde, viser dette at rådyrene også beiter på barlind som ikke blir filmet. Dette er tegn som tyder på at inntaket som er estimert i denne oppgaven bare en liten del av rådyrets virkelige inntak av barlind.

6. Konklusjon

Jeg fant at beiteadferden til rådyr endrer seg gjennom året og varierer mellom de ulike sesongene. Det blir tatt signifikant færre bitt om sommeren enn om vinteren. Når det kommer til faktorer som har en betydning for antall bitt tatt av barlind har snødybde og temperatur en sammenheng. Det blir i gjennomsnitt tatt signifikant færre bitt ved en økende snødybde. Om vinteren ble det signifikant færre bitt ved en økende temperatur, mens det ikke var en sammenheng om sommeren. Gjennomsnittlig antall bitt er høyere om dagen og natten enn hva det er i skumringen i vintersesongen, mens lysforhold ikke ser ut til å ha en effekt om sommeren. Det var en variasjon i hvor mange bitt som blir tatt ved hvert tre, ikke bare totalt, men det varierer også mellom de ulike sesongene.

Rådyrets inntak av barlind varierte mye mellom ulike videoer og tid dyrene var aktive. Det høyeste inntaket av barlind på en video var 20 bitt, noe som tilsvarer mellom 3.80 og 0.38 gram barlind i tørrvekt og mellom 0.045 og 0.0045 gram Taxine B og Isotaxine B. I tillegg var det meste som ble registrert tatt av et dyr som oppholdt seg ved samme tre gjennom 8 videoer 87 bitt, estimerer man at dette tok like mange bitt når kameraet var skrudd av tilsvarer dette 163 bitt, som tilsvarer mellom 3.1 og 31 gram tørrvekt, og 0.04 og 0.37 gram Taxine B og Isotaxine B. Flertallet av dyrene tar mellom ett og ti bitt pr. video. Mine registreringer er sannsynligvis bare en liten del av inntaket til rådyrene. Dataene samlet inn i denne oppgaven er basert på grove estimater og gir sannsynligvis et underestimat av rådyrets beite på barlinden i området. Ut fra mine funn ser dyrene i studieområdet ut til å tåle å beite på barlind over tid uten å ta noen skade av dette. For å finne mekanismen som gjør at de tåler dette er det derfor viktig med videre studier, der man ser på barlindens innhold av taxiner og sammenligner bakterieflora hos dyr som lever i områder uten barlind med dyr som lever i områder med barlind. Siden barlinden er kategorisert som sårbar (VU) på rødlisten i Norge er det viktig å se nærmere på forvaltningstiltak rettet mot barlind for å ivareta bestandene. I Norge bør forvaltningstiltak i hovedsak rettes mot beiteskader, dette kan gjøres ved å enten redusere rådyrbestanden i områder med barlind eller gjøre barlinden utilgjengelig for rådyret sånn at rekrutteringen av barlind kan ta seg opp.

Kilder

- Aitken, R. J. (1974). Delayed implantation in Roe Deer (*Capreolus capreolus*). *Reproduction*, 39(1), 225–233. <https://doi.org/10.1530/jrf.0.0390225>
- Anadón, A., Martínez-Larrañaga, M. R., Ares, I., & Martínez, M. A. (2018). Chapter 62—Poisonous Plants of the Europe. I R. C. Gupta (Red.), *Veterinary Toxicology (Third Edition)* (Third Edition, s. 891–909). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811410-0.00062-3>
- Andersen, R., Linnell, J., & Aanes, R. (1995). *Rådyret i kulturlandskapet. Sluttrapport* (Nr. 10; NINA Rapport, s. 1–80). NINA-NIKU. <https://brage.nina.no/nina-xmlui/handle/11250/2595970>
- Andersen, R., Myrnes, A., & Lund, E. (2004). *Rådyret—Det lille storviltet*. Naturforlaget.
- Artsdatabanken. (u.å.). *Taxus baccata L.* Artsdatabanken. Hentet 27. august 2020, fra <https://artsdatabanken.no/Rodliste2015/rodliste2015/Norge/103834>
- Artsdatabanken. (2021). *Utbredelse rådyr*. Artskart. <https://artskart.artsdatabanken.no/app/#map/203928,6856969/4.185561189015684/background/topo2/filter/%7B%22TaxonIds%22%3A%5B31244%5D%2C%22IncludeSubTaxonIds%22%3Atrue%2C%22Found%22%3A%5B2%5D%2C%22Style%22%3A1%7D>
- Benham, S. E., Huston Durrant, T., Caudullo, G., & Rigo, D. de. (2016). *Taxus baccata in Europe: Distribution, habitat, usage and threats* (J. San-Miguel-Ayanz, T. H. Durrant, & A. Mauri, Red.). Publication Office of the European Union.
- Bevanger, K. (2018, november 15). *Rådyr*. Artsdatabanken. <https://artsdatabanken.no/Pages/179482>
- Bonnot, N. C., Couriot, O., Berger, A., Cagnacci, F., Ciuti, S., De Groeve, J. E., Gehr, B., Heurich, M., Kjellander, P., Kröschel, M., Morellet, N., Sönnichsen, L., & Hewison, A. J. M. (2020). Fear of the dark? Contrasting impacts of humans versus lynx on diel activity of roe deer across Europe. *Journal of Animal Ecology*, 89(1), 132–145. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.13161>
- Bryant, J. P., Reichardt, P. B., & Clausen, T. P. (1992). Chemically Mediated Interactions between Woody Plants and Browsing Mammals. *Journal of Range Management*, 45(1), 18. <https://doi.org/10.2307/4002520>
- Burbaitė, L., & Csányi, S. (2009). Roe deer population and harvest changes in Europe. *Estonian Journal of Ecology*, 58(3), 169. <https://doi.org/10.3176/eco.2009.3.02>

- Caesar, G. J. (1964). *Gallerkrigen* (J. H. Rosbach, Overs.). Aschehoug.
https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2012061505155
- Cederlund, G. (1989). Activity Patterns in Moose and Roe Deer in a North Boreal Forest. *Holarctic Ecology*, 12(1), 39–45. JSTOR.
- Cederlund, G., & Liberg, O. (1996). *Rådyr viltet og jakta*. Naturforlaget.
- Clark, B. (1819). *New pharmacopoeia for horses* (Google Books).
<https://books.google.no/books?id=UyBAAQAAMAAJ&pg=RA6-PA10&lpg=RA6PA10&dq=Viborg+taxus+baccata&source=bl&ots=KODPadyCnn&sig=ACfU3U3CJDFpVbuRMWjaYEufzgzYvRelBQ&hl=no&sa=X&ved=2ahUKEwiQl73kh5HtAhXko4sKHbbaDPMQ6AEwEnoECAgQAQ#v=onepage&q=Viborg%20taxus%20baccata&f=false>
- Clarke, E., & Clarke, M. (1988). *Poisonous plants, Taxaceae* (3. utg.). Baillière, Tindall & Cassell.
- Cornelis, J., Casaer, J., & Hermy, M. (1999). Impact of season, habitat and research techniques on diet composition of roe deer (*Capreolus capreolus*): A review. *Journal of Zoology*, 248(2), 195–207. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1999.tb01196.x>
- deCalesta, D. S., Nagy, J. G., & Bailey, J. A. (1974). Some Effects of Starvation on Mule Deer Rumen Bacteria. *The Journal of Wildlife Management*, 38(4), 815. <https://doi.org/10.2307/3800050>
- Direktøren for det civile veterinærvesen. (1937). *Det civile veterinærvesen* (IX. 116; Norges offisielle statistikk, s. 1–83). Civile Veterinærvesen.
https://www.ssb.no/a/histstat/nos/nos_ix_116.pdf
- Ermalm, S. (2020). *Den Europeiska idegranens återväxtproblematik* [Bachelor]. Linnéuniversitetet.
- Ewald, M., Dupke, C., Heurich, M., Müller, J., & Reineking, B. (2014). LiDAR Remote Sensing of Forest Structure and GPS Telemetry Data Provide Insights on Winter Habitat Selection of European Roe Deer. *Forests*, 5(6), 1374–1390. <https://doi.org/10.3390/f5061374>
- Farjon, A. (2010). *Taxus baccata*. International Union for Conservation of Nature [IUCN]. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T42546A2986660.en>
- Fox, J., & Bouchet-Valat, M. (2021). *The R Commander: A Basic-Statistics GUI for R*. McMaster University, Faculty and Social Sciences.
<https://socialsciences.mcmaster.ca/jfox/Misc/Rcmdr/>

- Grobosch, T., Schwarze, B., Stoecklein, D., & Binscheck, T. (2012). Fatal poisoning with *Taxus baccata*. Quantification of Paclitaxel (taxol A), 10-Deacetyltaxol, Baccatin III, 10-Deacetylbaccatin III, Cephalomannine (taxol B), and 3,5-Dimethoxyphenol in Body Fluids by Liquid Chromatography–Tandem Mass Spectrometry. *Journal of Analytical Toxicology*, *36*(1), 36–43.
<https://doi.org/10.1093/jat/bkr012>
- Hageneder, F. (2013). *Yew*. Reaktion Books, Limited.
- Handeland, K. (2008). Acute yew (*Taxus*) poisoning in moose (*Alces alces*). *Toxicon*, *52*(7), 829–832. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2008.08.008>
- Handeland, K., Vikøren, T., Josefsen, T. D., Madslie, K., Valdecanas, B., & Uhlig, S. (2017). Yew (*Taxus*) intoxication in free-ranging cervids. *PLOS ONE*, *12*(12), 1–10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188961>
- Hatletveit, L. (2020). *Værstasjon Tranby*. <https://www.tranby365.net/>
- Henriksen, S., & Hilmo, O. (Red.). (2015). *Norsk rødliste for arter 2015*. Artsdatabanken.
[https://www.artsdatabanken.no/Files/13973/Norsk_r_dliste_for_arter_2015_\(PDF\)](https://www.artsdatabanken.no/Files/13973/Norsk_r_dliste_for_arter_2015_(PDF))
- Herrera, C. M., & Bazaga, P. (2013). Epigenetic correlates of plant phenotypic plasticity: DNA methylation differs between prickly and nonprickly leaves in heterophyllous *Ilex aquifolium* (Aquifoliaceae) trees: Heterophylly and DNA Methylation. *Botanical Journal of the Linnean Society*, *171*(3), 441–452.
<https://doi.org/10.1111/boj.12007>
- Hjeljord, O. (2008). *Viltet biologi og forvaltning*. Tun forlag.
- Holand, Ø. (1992). Winter digestive strategy of a concentrate selector in Norway: The European roe deer. *Canadian Journal of Zoology*, *70*(7), 1331–1335.
<https://doi.org/10.1139/z92-187>
- Hook, I., & Dempsey, D. (2000). Yew (*Taxus*) species—Chemical and morphological variations. *Pharmaceutical Biology*, *38*(4), 274–280.
[https://doi.org/10.1076/1388-0209\(200009\)3841-AFT274](https://doi.org/10.1076/1388-0209(200009)3841-AFT274)
- Hook, I., Poupat, C., Ahond, A., Guénard, D., Guéritte, F., Adeline, M.-T., Wang, X.-P., Dempsey, D., Breuillet, S., & Potier, P. (1999). Seasonal variation of neutral and basic taxoid contents in shoots of European Yew (*Taxus baccata*). *Phytochemistry*, *52*(6), 1041–1045.

- Høeg, O. A. (1974). *Planter og tradisjon: Floraen i levende tale og tradisjon i Norge 1925-1973*. Universitetsforlaget.
<https://www.nb.no/nbsok/nb/f441efd0bf70ebdcf1769f135f31cc0a?index=1#641>
- Høeg, O. A. (1984). *Våre medisinske planter trollskap, tradisjon og legekunst*. Forlaget Det Beste; Nasjonalbiblioteket.
<https://www.nb.no/items/b8cddb162459b2c8ba9cfb5f8b583892?page=7&searchText=Barlind>
- Håpnes, A. (2017). *Trær i Norge arter, kjennetegn, utbredelse*. J.M. Stenersens Forlag AS.
- Ingebrigtsen, K. (2018). BARLINDFORGIFTNING - Kan utviklingen av legemidler mot kreft gi svar på århundregamle spørsmål om dyrs følsomhet? *Norsk veterinærtidsskrift*, 7, 430–437.
- Iszkuło, G., Jasinska, A. K., & Sobierajska, K. (2011). Dendroecological differences between *Taxus baccata* males and females in comparison with monoecious *Abies alba*. *Dendrobiology*, 65.
- Iszkuło, G., Kosiński, P., & Hajnos, M. (2013). Sex influences the taxanes content in *Taxus baccata*. *Acta Physiologiae Plantarum*, 35(1), 147–152.
<https://doi.org/10.1007/s11738-012-1057-0>
- Iszkuło, G., Nowak-Dyjeta, K., & Sękiewicz, M. (2013). Influence of initial light intensity and deer browsing on *Taxus baccata* saplings: A six years field study. *Dendrobiology*, 93–99. <https://doi.org/10.12657/denbio.071.009>
- Kobusiak-Prokopowicz, M., Marciniak, A., Ślusarczyk, S., Ściborski, K., Stachurska, A., Mysiak, A., & Matkowski, A. (2016). A suicide attempt by intoxication with *Taxus baccata* leaves and ultra-fast liquid chromatography-electrospray ionization-tandem mass spectrometry, analysis of patient serum and different plant samples: Case report. *BMC Pharmacology and Toxicology*, 17(1), 41.
<https://doi.org/10.1186/s40360-016-0078-5>
- Kolbjørnsen, Ø., Hamnes, I. S., Engeland, S., & Hamnes, K. N. (2016). Skabbmidd (*Chorioptes bovis*) påvist på lama for første gang i Norge. - Lamaen døde med midden, men av barlindforgiftning. *Norsk veterinærtidsskrift*, 3, 158–159.
- Krop-Benesch, A., Berger, A., Hofer, H., & Heurich, M. (2013). Long-term measurement of roe deer (*Capreolus capreolus*) (Mammalia: Cervidae) activity using two-axis accelerometers in GPS-collars. *Italian Journal of Zoology*, 80(1), 69–81. <https://doi.org/10.1080/11250003.2012.725777>

- Kýpet'ová, M., Walas, Ł., Jaloviar, P., & Iszkuło, G. (2018). Influence of herbivory pressure on the growth rate and needle morphology of *Taxus baccata* L. juveniles. *Dendrobiology*, 79, 10–19.
- Lindmo, S., Salvesen, P. H., & Skogen, A. (1992). *Verneverdige forekomster av barlind og kristtorn i Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal*. (Nr. 50; s. 1–125). Universitetet i Bergen.
- Lofthus, Ø., Lundal, S. O., & Aune, E. I. (2020). Bartre. I *Store norske leksikon*.
<http://snl.no/bartre>
- Lund, S., Gaarder, G., & Fjeldstad, H. (2012). *Forvaltningsplan for Sandvikbotn naturreservat, Flora kommune* (Forvaltningsplan Nr. 2; s. 36). Fylkesmannen.
<https://www.statsforvalteren.no/contentassets/dfb884b54bfd453ab0b539b499005747/2-2012-forvaltningsplan-sandvikbotn-naturreservat-med-vedlegg.pdf>
- Map of life. (2020, november 18). *Map of Life—Species Maps* [Kartdatabase]. Roe Deer. https://mol.org/species/Capreolus_capreolus
- Map of life. (2021, februar 9). *Map of Life—Species Maps* [Kartdatabase]. English Yew. https://mol.org/species/Taxus_baccata
- Mathismoen, O. (2019). *Trettitre norske trær: Og hva de har vært vitne til* (1. utg.). Cappelen Damm.
- Meteorologisk institutt. (2020). *Den varmeste vinteren målt i Norge på 120 år*.
<https://kommunikasjon.ntb.no/pressemelding/den-varmeste-vinteren-malt-i-norge-pa-120-ar?publisherId=17846853&releaseId=17880721>
- Mossberg, B., Stenberg, L., & Moen, S. (2012). *Gyldendals store nordiske flora*. Gyldendal.
- Mysterud, A. (1999). Seasonal migration pattern and home range of roe deer (*Capreolus capreolus*) in an altitudinal gradient in southern Norway. *Journal of Zoology*, 247(4), 479–486. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1999.tb01011.x>
- Mysterud, A. (2019). *Bukkebrølet 2019* (Nr. 32; Årshefte for Vestre Sylling og Øverskogen rådyrlag).
- Mysterud, A., Bjørnsen, B. H., & Østbye, E. (1997). Effects of snow depth on food and habitat selection by roe deer *Capreolus capreolus* along an altitudinal gradient in south-central Norway. *Wildlife Biology*, 3(1), 27–33.
<https://doi.org/10.2981/wlb.1997.004>

- Mysterud, A., & Østbye, E. (1995). Roe deer *Capreolus capreolus* feeding on yew *Taxus baccata* in relation to bilberry *Vaccinium myrtillus* density and snow depth. *Wildlife Biology*, 1(1), 249–253. <https://doi.org/10.2981/wlb.1995.0024>
- Mysterud, A., Østbye, E., & Ims, R. A. (1998). *Rådyrets habitat i Lier* (s. 1–66) [Sluttrapport]. Biologisk institutt.
- Mårell, A., Archaux, F., & Korboulewsky, N. (2009). Floral herbivory of the wood anemone (*Anemone nemorosa* L.) by roe deer (*Capreolus capreolus* L.). *Plant Species Biology*, 24(3), 209–214.
- National Cancer Institute. (u.å.). *Success Story: Taxol*. National Cancer Institute. Hentet 15. september 2020, fra https://ntp.cancer.gov/timeline/flash/success_stories/S2_taxol.htm
- Norge i bilder. (2020b). *Satellittbilde, Hoel og Lier 2003* [Kartdatabase]. Norge i Bilder. <https://www.norgeibilder.no/?x=235165&y=6650605&level=14&utm=33&projects=1735&layers=&plannedOmlop=0&plannedGeovekst=0>
- Norge i bilder. (2020a). *Satellittbilde, Lier 1991* [Kartdatabase]. Norge i Bilder. <https://www.norgeibilder.no/?x=235165&y=6650605&level=14&utm=33&projects=2643&layers=&plannedOmlop=0&plannedGeovekst=0>
- O’Connell, A. F., Nichols, J. D., & Karanth, K. U. (Red.). (2011). *Camera traps in animal ecology: Methods and analyses / Allan F. O’Connell, James D. Nichols, K. Ullas Karanth, editors*. Springer.
- Ohse, B., Hammerbacher, A., Seele, C., Meldau, S., Reichelt, M., Ortmann, S., & Wirth, C. (2017). Salivary cues: Simulated roe deer browsing induces systemic changes in phytohormones and defence chemistry in wild-grown maple and beech saplings. *Functional Ecology*, 31(2), 340–349. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.12717>
- Pagon, N., Grignolio, S., Pipia, A., Bongi, P., Bertolucci, C., & Apollonio, M. (2013). Seasonal variation of activity patterns in roe deer in a temperate forested area. *Chronobiology International*, 30(6), 772–785. <https://doi.org/10.3109/07420528.2013.765887>
- Perju-Dumbrava, D., Morar, S., Chiroban, O., Lechintan, E., & Cioca, A. (2013). Suicidal poisoning by ingestion of *Taxus Baccata* leaves. Case report and literature review. *Romanian Journal of Legal Medicine*, 21(2), 115–118. <https://doi.org/10.4323/rjlm.2013.115>

- R Development Core Team. (2010). *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. <http://www.R-project.org>
- Ratikainen, I. I., Panzacchi, M., Mysterud, A., Odden, J., Linnell, J., & Andersen, R. (2007). Use of winter habitat by roe deer at a northern latitude where Eurasian lynx are present. *Journal of Zoology*, 273(2), 192–199. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2007.00314.x>
- Reimers, E. (2018). *Våre hjortedyr—En bok til undring, glede og kunnskap*. Yrkeslitteratur.
- Robakowski, P., Pers-Kamczyc, E., Ratajczak, E., Thomas, P. A., Ye, Z.-P., Rabska, M., & Iszkuło, G. (2018). Photochemistry and Antioxidative Capacity of Female and Male *Taxus baccata* L. Acclimated to Different Nutritional Environments. *Frontiers in Plant Science*, 9, 742. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00742>
- Rovero, F., Zimmermann, F., Berzi, D., & Meek, P. (2013). «Which camera trap type and how many do I need?» A review of camera features and study designs for a range of wildlife research applications. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 24(2). <https://doi.org/10.4404/hystrix-24.2-8789>
- Shanker, K., Pathak, N. K. R., Trivedi, V. P., Chansuria, J. P. N., & Pandey, V. B. (2002). An evaluation of toxicity of *Taxus baccata* Linn. (Talispatra) in experimental animals. *Journal of Ethnopharmacology*, 79(1), 69–73. [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(01\)00357-9](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(01)00357-9)
- Sleen, O. (2019). *Rådyr (Capreolus capreolus) beiter på barlind (Taxus baccata): Dokumentering av atferd og estimering av inntak av barlind gjennom et år ved hjelp av viltkameraer* [Bachelor]. Høgskolen i Innlandet.
- South Tyrol Museum of Archaeology. (2016). *Equipment*. Museo Archeologico Dell’Alto Adige. <https://www.iceman.it/en/equipment/>
- Spector, W. S. (1956). *Handbook of Biological Data*. (1. utg.). W. B. Saunders Company. <https://archive.org/details/B-001-001-898/page/n27/mode/2up>
- Svalastog, D., & Høiland, K. (1991). *Verneverdige lokaliteter for barlind og kristtorn på Østlandet vest t.o.m. Aust-Agder* (Nr. 64; NINA Oppdragsmelding, s. 1–58). NINA.
- Svenning, J.-C., & Magård, E. (1999). Population ecology and conservation status of the last natural population of English yew *Taxus baccata* in Denmark. *Biological Conservation*, 88(2), 173–182. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(98\)00106-2](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(98)00106-2)

- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2014). *Using multivariate statistics* (Pearson new international edition, sixth edition). Pearson.
- Tekol, Y. (1991). Acute toxicity of taxine in mice and rats. *Veterinary and human toxicology*, 33(4), 337–338.
- Tekol, Y., & Göğüsten, B. (1999). Comparative determination of the cardioselectivity of taxine and verapamil in the isolated aorta, atrium and jejunum preparations of rabbits. *Arzneimittel-Forschung*, 49(8), 673–678. PubMed.
<https://doi.org/10.1055/s-0031-1300481>
- Thomas, P. A., & Polwart, A. (2003). *Taxus baccata* L. *Journal of Ecology*, 91(3), 489–524. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2745.2003.00783.x>
- Time and Date. (2021). *Soloppgang og solnedgang i Sylling*.
<https://www.timeanddate.no/astronomi/sol/@3134975>
- Tiwary, A. K., Puschner, B., Kinde, H., & Tor, E. R. (2005). Diagnosis of *Taxus* (Yew) Poisoning in a Horse. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 17(3), 252–255. <https://doi.org/10.1177/104063870501700307>
- Tixier, H., & Duncan, P. (1996). Are European roe deer browsers? A review of variations in the composition of their diets. *Revue d'Ecologie (La Terre et la Vie)*, 51, 3–17.
- Turley, N. E., Godfrey, R. M., & Johnson, M. T. J. (2013). Evolution of mixed strategies of plant defense against herbivores. *The New Phytologist*, 197(2), 359–361. JSTOR.
- Vikøren, T., Madslie, K., Ytrehus, B., Heum, M., & Handeland, K. (2017). Obduksjon av rådyr -Kva finn vi? *Hjorteviltet*, 66–68.
- Vikøren, T., Ytrehus, B., Madslie, K., & Handeland, K. (2013). *Helseovervåkningsprogrammet for hjortevilt (HOP)—Rapport 2008-2012* (Nr. 8). Veterinærinstituttet.
<https://www.vetinst.no/overvaking/helseovervakingsprogrammet-for-vilt-hop>
- Wall, M. E., & Wani, M. C. (1995). Camptothecin and Taxol: Discovery to Clinic—Thirteenth Bruce F. Cain Memorial Award Lecture. *Cancer Research*, 55(4), 753.
- Wani, M. C., & Horwitz, S. B. (2014). Nature as a remarkable chemist: A personal story of the discovery and development of Taxol. *Anti-Cancer Drugs*, 25, 482–487.
<https://doi.org/10.1097/CAD.0000000000000063>

- Watt, J. M., & Breyer-brandwijk, M. G. (1962). *The Medicinal and Poisonous Plants of Southern and Eastern Africa being an Account of their Medicinal and other Uses, Chemical Composition, Pharmacological Effects and Toxicology in Man and Animal*. (2. utg.). E. & S. Livingstone Ltd.; CABDirect.
<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19622704780>
- Whitlock, M. C., & Schluter, D. (2015). *The analysis of biological data* (Second edition). Macmillan Education.
- Wilson, C. R., Sauer, J.-M., & Hooser, S. B. (2001). Taxines: A review of the mechanism and toxicity of yew (*Taxus* spp.) alkaloids. *Toxicon*, 39(2–3), 175–185. [https://doi.org/10.1016/S0041-0101\(00\)00146-X](https://doi.org/10.1016/S0041-0101(00)00146-X)
- Wilson, J., Forbey, J. S., Leckenby, Z., & Østbye, K. (under utarbeidelse). *Learning About Drug Resistance from Wild Animals*.
- Østbye, K., Willebrand, T., Leckenby, Z., Wilson, J., Rudi, K., Wilson, R. C., Poléo, A. B. S., & Forbey, J. S. (under utarbeidelse). *Roe deer (*Capreolus capreolus* L.) browsing on the poisonous European yew (*Taxus baccata* L.) tree in a Norwegian locality during a whole year: A remarkable physiological tolerance or bacteria-mediated detoxification?*
- Aagnes, T. H., Sørmo, W., & Mathiesen, S. D. (1995). Ruminant microbial digestion in free-living, in captive lichen-fed, and in starved reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in winter. *Applied and Environmental Microbiology*, 61(2), 583–591. <https://doi.org/10.1128/AEM.61.2.583-591.1995>

Vedlegg

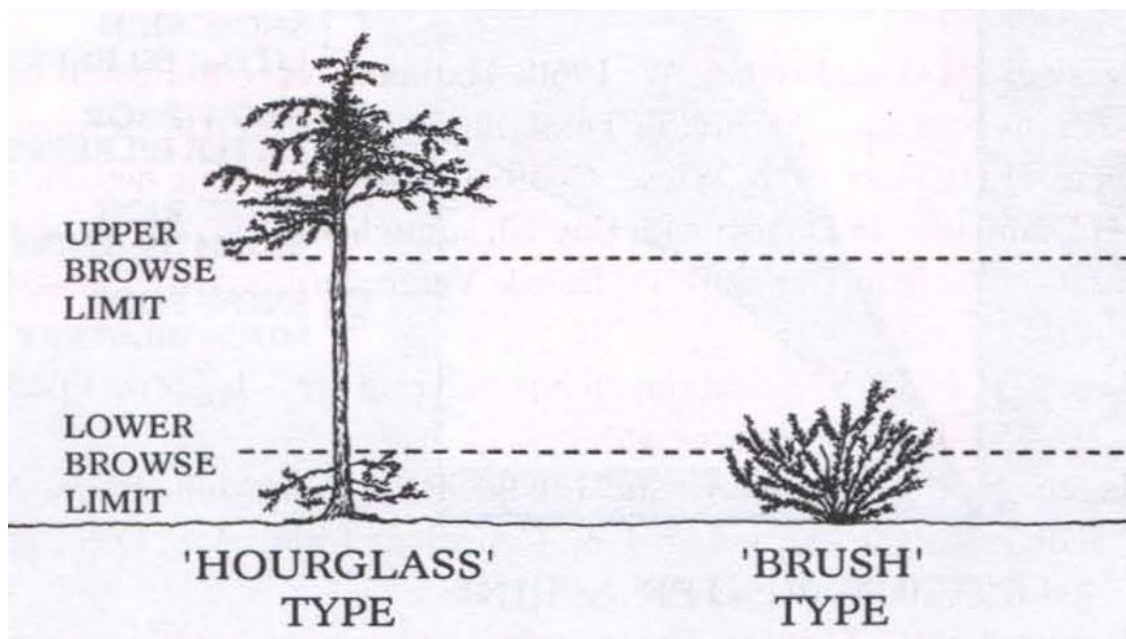
Oversikt over vedlegg

- Vedlegg 1: **Bilder av barlind** 68
Oversikt over de to morfologiske fasongene barlind kan danne og bilder av barlind i studieområdet med disse formene. I tillegg til grein av barlind som er beitet på.
- Vedlegg 2: **Kjikkvadrattest for de ulike årene og sesongene** 70
Utregningen av kjikkvadrattesten som ble brukt til å se hvordan aktiviteten og videoer med beiting varierte mellom de ulike sesongene.
- Vedlegg 3: **GLM modell, utklipp fra R** 71
Vinter
Utklipp av GLM- modellen for vintersesongene fra Rcmdr.

Sommer
Utklipp av GLM- modellen for sommersesongene fra Rcmdr.
- Vedlegg 4: **Resultater fra AIC modell** 73
Vinter
Utklipp av AIC-modellen for vintersesongene fra Rcmdr.

Sommer
Utklipp av AIC-modellen for sommersesongene fra Rcmdr.
- Vedlegg 5: **Spearman rank for tid aktivitet og inntak Taxine B og Isotaxine B** 73
Spearman's rank korrelasjonstest mellom estimert tid rådyret oppholdt seg ved kamera i mer enn en video og inntak Taxine B og Isotaxine B.
- Vedlegg 6: **Kjikkvadrattest for antall bitt fordelt på kamera og sesong** 74
Utregning av kjikkvadrattest som viser ulikheten i antall bitt mellom de ulike kameraene og vintersesongene.
- Vedlegg 7: **Kameraenes innstillinger** 74
Oversikt over type kamera og de ulike innstillingene kameraene er stilt inn på.
- Vedlegg 8: **Utklipp av dataarket** 75
Deler av dataarket, som viser hva jeg har registrert fra videoene og i tillegg hva jeg har hentet fra andre kilder.

Vedlegg 1: Bilder av barlind



Vedlegg figur 1 Mysterud & Østbye (1995) sin illustrasjon som viser de to ulike morfologiske formene timeglassform og buskform de dokumenterte at barlind hadde.



Vedlegg figur 2 Eksempel på barlind med de to ulike morfologiske formene timeglassform og buskform på to av trærne i studieområdet. Bilde A viser timeglassform og bilde B viser buskform. Foto: K. Østbye.



Vedlegg figur 3 Barlind som er beitet på av rådyr, der en større grein er bitt av øverst, og det kun er tatt mindre bitt av nålene på barlinden nederst i bildet. Foto: K. Østbye.

Vedlegg 2: Kjikvadrattest for de ulike årene og sesongene.

Vedlegg 2 viser utregningen av kjikvadrattest for de ulike sesongene med frihetsgrader (df), X^2 verdi og p-verdi, med observert og forventet verdi. Tabell 1 viser antall videoer for alle sesongene, tabell 2 viser antall videoer med bitt for alle sesongene. Tabell 3 viser alle videoer for sommer fordelt på sesong, tabell 4 viser sommersesongene med videoer som inneholder bitt. Tabell 5 viser vinter med alle videoer og tabell 6 viser videoer for vinter med kun bitt.

1 Sesong alle	Hann	Hunn	Usikker	Total	Forventet	Hann	Hunn	Usikker		Hann	Hunn	Usikker	df og X^2 verdi p-verdi
Sommer 2017	59	65	47	171	Sommer 2017	53.35	91.40	26.24	Sommer 2017	0.60	7.63	16.41	df=10 326.8270153 p<0.001
Vinter 2017/18	439	441	204	1084	Vinter 2017/18	338.21	579.42	166.37	Vinter 2017/18	30.03	33.07	8.51	
Sommer 2018	82	110	81	273	Sommer 2018	85.18	145.92	41.90	Sommer 2018	0.12	8.84	36.49	
Vinter 2018/19	437	1184	189	1810	Vinter 2018/19	564.73	967.48	277.79	Vinter 2018/19	28.89	48.46	28.38	
Sommer 2019	74	23	7	104	Sommer 2019	32.45	55.59	15.96	Sommer 2019	53.21	19.11	5.03	
Vinter 2019/20	206	399	110	715	Vinter 2019/20	223.08	382.18	109.74	Vinter 2019/20	1.31	0.74	0.00	
Totalt	1297	2222	638	4157					Sum	114.16	117.84	94.83	

2 Sesong bitt	Hann	Hunn	Total	Forventet	Hann	Hunn		Hann	Hunn		df=10
Sommer 2017	5	8	13	Sommer 2017	4.75	8.25	Sommer 2017	0.01	0.01		108.2868645 p<0.001
Vinter 2017/18	256	222	478	Vinter 2017/18	174.62	303.38	Vinter 2017/18	37.93	21.83		
Sommer 2018	19	24	43	Sommer 2018	15.71	27.29	Sommer 2018	0.69	0.40		
Vinter 2018/19	228	632	860	Vinter 2018/19	314.16	545.84	Vinter 2018/19	23.63	13.60		
Sommer 2019	22	14	36	Sommer 2019	13.15	22.85	Sommer 2019	5.95	3.43		
Vinter 2019/20	106	205	311	Vinter 2019/20	113.61	197.39	Vinter 2019/20	0.51	0.29		
Totalt	636	1105	1741				Sum	68.73	39.56		

3 Sommer alle	Hann	Hunn	Usikker	Total	Forventet	Hann	Hunn	Usikker		Hann	Hunn	Usikker	df=4
Sommer 2017	59	65	47	171	Sommer 2017	67.09	61.78	42.13	Sommer 2017	0.98	0.17	0.56	57.90710153 p<0.001
Sommer 2018	82	110	81	273	Sommer 2018	107.11	98.64	67.25	Sommer 2018	5.89	1.31	2.81	
Sommer 2019	74	23	7	104	Sommer 2019	40.80	37.58	25.62	Sommer 2019	27.01	5.65	13.53	
Total	215	198	135	548				sum	33.87	7.13	16.91		

4 Sommer bitt	Hann	Hunn	Total	Forventet	Hann	Hunn		Hann	Hunn		df=4
Sommer 2017	5	8	13	Sommer 2017	6.5	6.5	Sommer 2017	0.35	0.35		3.051480819 p=0.5492
Sommer 2018	19	24	43	Sommer 2018	21.5	21.5	Sommer 2018	0.29	0.29		
Sommer 2019	22	14	36	Sommer 2019	18	18	Sommer 2019	0.89	0.89		
Total	46	46	92				sum	1.53	1.53		

5 Vinter alle	Hann	Hunn	Usikker	Total	Forventet	Hann	Hunn	Usikker		Hann	Hunn	Usikker	df=4
Vinter 2017/18	439	441	204	1084	Vinter 2017/18	324.99	607.93	151.08	Vinter 2017/18	40.00	45.84	18.54	170.3229376 p<0.001
Vinter 2018/19	437	1184	189	1810	Vinter 2018/19	542.65	1015.08	252.27	Vinter 2018/19	20.57	28.11	15.87	
Vinter 2019/20	206	399	110	715	Vinter 2019/20	214.36	400.99	99.65	Vinter 2019/20	0.33	0.01	1.07	
Total	1082	2024	503	3609				sum	60.89	73.95	35.48		

6 Vinter bitt	Hann	Hunn	Usikker	Total	Forventet	Hann	Hunn	Usikker		Hann	Hunn	Usikker	df=4
Vinter 2017/18	256	222	45	523	Vinter 2017/18	176.12	316.13	30.75	Vinter 2017/18	36.22	28.03	6.61	117.8319318 p<0.001
Vinter 2018/19	228	632	30	890	Vinter 2018/19	299.71	537.96	52.32	Vinter 2018/19	17.16	16.44	9.52	
Vinter 2019/20	106	205	28	339	Vinter 2019/20	114.16	204.91	19.93	Vinter 2019/20	0.58	0.00	3.27	
Total	590	1059	103	1752				sum	53.97	44.47	19.40		

Vedlegg 3: GLM modell, utklipp fra R

Vinter

Resultater fra GLM for vinter i R.

```
Call:
glm(formula = Antall.bitt ~ Kamera_f + Kjønn + Mørkekategori.3 +
     Sessonger..med.år + Snødybde + Temp, family = quasipoisson(log),
     data = Vinter_riktig)

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-3.1029  -1.1308  -0.2177   0.8133   4.6223

Coefficients:
                Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)      1.6351910   0.0841486   19.432 < 2e-16 ***
Kamera_f[T.2]     0.2389264   0.0721939    3.310 0.000954 ***
Kamera_f[T.3]     0.0604625   0.1097847    0.551 0.581885
Kamera_f[T.4]    -0.2040811   0.1201975   -1.698 0.089710 .
Kamera_f[T.5]     0.2758045   0.0751802    3.669 0.000251 ***
Kamera_f[T.6]     0.3135169   0.0884307    3.545 0.000403 ***
Kamera_f[T.7]     0.1161706   0.0835349    1.391 0.164501
Kamera_f[T.8]    -0.1121938   0.1011439   -1.109 0.267477
Kamera_f[T.9]     0.3432881   0.0748386    4.587 4.82e-06 ***
Kamera_f[T.10]    0.3071130   0.0775328    3.961 7.76e-05 ***
Kamera_f[T.11]    0.3719149   0.0932800    3.987 6.97e-05 ***
Kamera_f[T.12]    0.1053850   0.1024398    1.029 0.303741
Kamera_f[T.13]    0.2985184   0.0862854    3.460 0.000554 ***
Kamera_f[T.14]    0.5017012   0.1970437    2.546 0.010978 *
Kamera_f[T.15]    0.4228326   0.0702465    6.019 2.13e-09 ***
Kamera_f[T.16]    0.4405088   0.0691690    6.369 2.44e-10 ***
Kjønn[T.Hunn]     0.0431259   0.0312022    1.382 0.167106
Kjønn[T.Usikker] -0.0371293   0.0649853   -0.571 0.567837
Mørkekategori.3[T.Natt] 0.0343498   0.0374754    0.917 0.359483
Mørkekategori.3[T.Skumring] -0.0972281   0.0412577   -2.357 0.018554 *
Sessonger..med.år[T.Vinter 18/19] -0.1320878   0.0391588   -3.373 0.000760 ***
Sessonger..med.år[T.Vinter 19/20] -0.1444158   0.0479588   -3.011 0.002640 **
Snødybde          -0.0037590   0.0005657   -6.645 4.05e-11 ***
Temp              -0.0114177   0.0038099   -2.997 0.002767 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for quasipoisson family taken to be 1.860933)

Null deviance: 3652.2 on 1751 degrees of freedom
Residual deviance: 3238.9 on 1728 degrees of freedom
AIC: NA

Number of Fisher Scoring iterations: 5
```

Sommer

Resultater fra GLM for sommer i R

```
Call:
glm(formula = Antall.bitt ~ Kamera_f + Kjønn + Mørkekategori.3 +
     Sessonger..med.år + Temp, family = quasipoisson(log), data = Sommer_riktig)

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-2.5755 -1.0064 -0.1845  0.7256  2.7664

Coefficients:
                Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)      2.19876    0.53639   4.099 0.000103 ***
Kamera_f[T.3]    -1.10034    1.15038  -0.956 0.341852
Kamera_f[T.5]    -0.12122    0.68486  -0.177 0.859976
Kamera_f[T.6]    -0.50315    0.46136  -1.091 0.278903
Kamera_f[T.7]    -0.96053    0.49773  -1.930 0.057358 .
Kamera_f[T.8]    -0.54875    0.58669  -0.935 0.352582
Kamera_f[T.9]    -0.40861    0.44605  -0.916 0.362529
Kamera_f[T.10]   -0.53218    0.49920  -1.066 0.289769
Kamera_f[T.11]   -0.06545    0.45492  -0.144 0.885991
Kamera_f[T.12]   -0.66153    0.55387  -1.194 0.236048
Kamera_f[T.13]   -0.24960    0.50477  -0.494 0.622395
Kamera_f[T.14]   -1.12737    1.19274  -0.945 0.347554
Kamera_f[T.15]   -0.29626    0.42841  -0.692 0.491338
Kamera_f[T.16]   -0.31251    0.80392  -0.389 0.698560
Kjønn[T.Hunn]    0.41956    0.14238   2.947 0.004261 **
Kjønn[T.Usikker] 0.51644    0.52112   0.991 0.324822
Mørkekategori.3[T.Natt] -0.10925    0.34111  -0.320 0.749634
Mørkekategori.3[T.Skumring] -0.08100    0.28017  -0.289 0.773273
Sessonger..med.år[T.Sommer 2018] -0.33242    0.26861  -1.238 0.219686
Sessonger..med.år[T.Sommer 2019] 0.01905    0.29651   0.064 0.948933
Temp            -0.03717    0.01742  -2.133 0.036151 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for quasipoisson family taken to be 1.934494)

Null deviance: 244.66  on 96  degrees of freedom
Residual deviance: 147.26  on 76  degrees of freedom
AIC: NA

Number of Fisher Scoring iterations: 5
```


Vedlegg 4: Resultater fra AIC modell

Vinter

```
Direction: backward/forward
Criterion: AIC

Start: AIC=9249.17
Antall.bitt ~ Kamera_f + Kjønn + Mørkekategori.3 + Sessonger..med.år +
  Snødybde + Temp

              Df Deviance    AIC
<none>                3238.9 9249.2
- Kjønn                2  3244.4 9250.7
- Temp                 1  3255.6 9263.9
- Sessonger..med.år    2  3262.8 9269.1
- Mørkekategori.3      2  3265.1 9271.4
- Snødybde             1  3322.3 9330.5
- Kamera_f            15  3487.2 9467.5

Call: glm(formula = Antall.bitt ~ Kamera_f + Kjønn + Mørkekategori.3 +
  Sessonger..med.år + Snødybde + Temp, family = poisson(log),
  data = Vinter_riktig)
```

Sommer

```
Direction: backward/forward
Criterion: AIC

Start: AIC=501.26
Antall.bitt ~ Kamera_f + Kjønn + Mørkekategori.3 + Sessonger..med.år +
  Temp

              Df Deviance    AIC
- Kamera_f            13  165.11 493.10
- Mørkekategori.3      2  147.60 497.59
<none>                147.26 501.26
- Sessonger..med.år    2  154.58 504.57
- Temp                 1  156.21 508.20
- Kjønn                2  164.81 514.81
```

Vedlegg 5: Spearman rank for tid aktivitet og inntak Taxine B og Isotaxine B

```
                Spearman's rank correlation rho

data:  Estimert.tid. and Max.inntak.taxine.B..isotaxine.B
S = 1679556, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
      rho
0.6413013
```

Vedlegg 6: Kjikvadrattest for antall bitt fordelt på kamera og sesong

Utregning av kjikvadrattest for antall bitt tatt ved de ulike trærne fordelt på sesong.

Kamera	Observert			
	Vinter 17/18	Vinter 18/19	Vinter 19/20	Totalt
1	171	334	59	564
2	300	464	308	1072
3	92	24	106	222
4	25	116	28	169
5	90	676	182	948
6	392	35	64	491
7	294	196	42	532
8	23	193	64	280
9	435	201	299	935
10	340	288	117	745
11	101	163	104	368
12	127	126	22	275
13	94	307	73	474
14	19	18	16	53
15	442	550	359	1351
16	37	1320	65	1422
Totalt	3002	5011	1908	9921

Kamera	Forventet		
	Vinter 17/18	Vinter 18/19	Vinter 19/20
1	170.66	284.87	108.47
2	324.38	541.46	206.17
3	67.18	112.13	42.69
4	51.14	85.36	32.50
5	286.86	478.83	182.32
6	148.57	248.00	94.43
7	160.98	268.71	102.31
8	84.73	141.43	53.85
9	288.97	482.36	183.66
10	225.43	376.29	143.28
11	111.35	185.87	70.77
12	83.21	138.90	52.89
13	143.43	239.41	91.16
14	16.04	26.77	10.19
15	408.80	682.38	259.82
16	430.28	718.24	273.48

	Vinter 17/18	Vinter 18/19	Vinter 19/20
1	0.0006733	8.472857728	22.56048334
2	1.83193353	11.08037175	50.29968007
3	9.174182856	69.26692064	93.8645593
4	13.35967019	10.9980298	0.623583629
5	135.0929484	81.19403242	0.000557162
6	398.845433	182.9388246	9.805390169
7	109.9206392	19.67359514	35.55494221
8	44.96903549	18.80819495	1.913381591
9	95.38899058	164.1178979	72.42630023
10	58.22789662	20.71665025	4.81949978
11	0.962617571	2.814731784	15.59905079
12	23.04171459	1.198022235	18.03926027
13	17.03375482	19.08016467	3.617426897
14	0.547325676	2.872980649	3.308386305
15	2.696329504	25.68029228	37.85647032
16	359.465263	504.1741349	158.9272128
Sum	1270.557508	1143.087702	529.2161849

df=30

2942.861395 p<0.001

Vedlegg 7: Kameraenes innstillinger

Kamera	Type	Image size	Video size	Sensor	Field scan	Led control	NV shutter	Screen
1	Bushnell Trophy cam	6M pixel	720 x 480	Low	Off	na	na	na
2	Bushnell Trophy cam	6M pixel	720 x 480	Low	Off	na	na	na
3	Bushnell Trophy cam	6M pixel	720 x 480	Low	Off	na	na	na
4	Bushnell Trophy cam aggressor HD	3M pixel	1280 x 720	Low	Off	Medium	Low	Full
5	Bushnell Trophy cam aggressor HD	14M pixel	1280 x 720	Normal	Off	Medium	Low	Full
6	Bushnell Trophy cam aggressor HD	3M pixel	1280 x 720	Low	Off	Medium	Low	Full
7	Bushnell Trophy cam aggressor HD	3M pixel	1280 x 720	Low	Off	Medium	Low	Full
8	Bushnell Trophy cam aggressor HD	3M pixel	1280 x 720	Low	Off	Low	High	Full
9	Bushnell Trophy cam aggressor HD	3M pixel	1280 x 720	Low	Off	Medium	Low	Full
10	Bushnell Trophy cam aggressor HD	3M pixel	1280 x 720	Low	Off	Medium	Low	Full
11	Bushnell Trophy cam aggressor HD	3M pixel	1280 x 720	Low	Off	Medium	Low	Full
12	Bushnell Trophy cam aggressor HD	3M pixel	1280 x 720	Low	Off	Medium	Low	Full
13	Bushnell Trophy cam aggressor HD	3M pixel	1280 x 720	Low	Off	Medium	Low	Full
14	LT Acorn 6210	12M pixel	720 x 480	Low	Off	na	na	na
15	Bushnell Trophy cam	3M pixel	1280 x 720	Low	Off	Medium	Low	Full
16	Bushnell Trophy cam	6M pixel	720 x 480	Normal	Off	na	na	Full

Vedlegg 8: Utklipp av dataarket.

Video nr	Mappe	Antall aktivitet	Antall bit	Tid aktivitet	Tid spising	Kjønn	Merketategori	Individ	Sammeindivid	Sesong	Snødybde	Temp	Notat	Klokkeslett video start	Klokkeslett video slutt
785	D:\Viltkamera backup 2017\26. Viltkamera høstet 06.11.17	1	17	30	31	Hann	Skumring	Stor Y-bukk		12.10.2017	Vinter 2017/18	0	7.33	18:37:05	18:37:35
1020	D:\Viltkamera backup 2017\28. Viltkamera høstet 27.12.17	1	4	30	25	Hann	Natt	Halt		18.12.2017	Vinter 2017/18	18	-0.97	02:42:37	02:43:08
1021	D:\Viltkamera backup 2017\28. Viltkamera høstet 27.12.17	1	2	30	13	Hann	Natt	Halt		18.12.2017	Vinter 2017/18	18	-0.97	02:54:56	02:55:28
1053	D:\Viltkamera backup 2017\28. Viltkamera høstet 27.12.17	1	10	30	31	Hann	Natt	Halt		16.12.2017	Vinter 2017/18	15	-4.30	03:27:18	03:27:49
1054	D:\Viltkamera backup 2017\28. Viltkamera høstet 27.12.17	1	7	30	31	Hann	Natt	Halt		16.12.2017	Vinter 2017/18	15	-4.30	03:29:09	03:29:40
1055	D:\Viltkamera backup 2017\28. Viltkamera høstet 27.12.17	1	15	30	31	Hann	Natt	Halt		16.12.2017	Vinter 2017/18	15	-4.30	03:30:37	03:31:08
1056	D:\Viltkamera backup 2017\28. Viltkamera høstet 27.12.17	1	1	30	13	Hann	Dagslys	Liten bukk		16.12.2017	Vinter 2017/18	112	-9.87	03:32:49	03:33:20
1057	D:\Viltkamera backup 2017\28. Viltkamera høstet 27.12.17	1	0	30	30	Hunn	Natt	6 tagger.		17.12.2017	Vinter 2017/18	105	-7.56	21:49:01	21:49:32
1058	D:\Viltkamera backup 2017\28. Viltkamera høstet 27.12.17	1	0	13	0	Hunn	Natt	6 tagger.		17.12.2017	Vinter 2017/18	105	-7.56	21:50:13	21:50:45
1059	D:\Viltkamera backup 2017\28. Viltkamera høstet 27.12.17	1	3	30	30	Hann	Dagslys	Ung bukk		17.12.2017	Vinter 2017/18	110	-3.47	03:10:25	03:10:56
1077	D:\Viltkamera backup 2017\28. Viltkamera høstet 27.12.17	1	11	30	30	Hann	Dagslys	Ung bukk		16.12.2017	Vinter 2017/18	110	-3.47	03:11:34	03:12:04
1078	D:\Viltkamera backup 2017\28. Viltkamera høstet 27.12.17	1	4	30	31	Hann	F-EK000009	1		16.12.2017	Vinter 2017/18	1		02:23:50	02:24:21
1112	D:\Viltkamera backup 2017\28. Viltkamera høstet 27.12.17	1	13	30	31	Hann	F-EK000005	4		05.02.2018	Vinter 2017/18	4		07:36:16	07:36:47
1225	E:\31. Viltkamera høstet 03.03.18\Kamera 4 - tatt bilder	1	4	30	30	Hann	F-EK000004	4		05.02.2018	Vinter 2017/18	4		07:37:28	07:37:59
1227	E:\31. Viltkamera høstet 03.03.18\Kamera 4 - tatt bilder	1	4	30	30	Hann	F-EK000005	4		05.02.2018	Vinter 2017/18	4		07:39:26	07:39:57
1228	E:\31. Viltkamera høstet 03.03.18\Kamera 4 - tatt bilder	1	4	30	30	Hann	F-EK000006	4		05.02.2018	Vinter 2017/18	4		07:40:31	07:41:01
1229	E:\31. Viltkamera høstet 03.03.18\Kamera 4 - tatt bilder	1	4	30	30	Hann	F-EK000008	4		26.02.2018	Vinter 2017/18	4		07:56:37	07:57:08
1230	E:\31. Viltkamera høstet 03.03.18\Kamera 4 - tatt bilder	1	4	30	30	Hann	F-EK000020	4		03.03.2018	Vinter 2017/18	4		04:13:21	04:13:52
1231	E:\31. Viltkamera høstet 03.03.18\Kamera 4 - tatt bilder	1	4	30	30	Hann	F-EK000021	4		03.03.2018	Vinter 2017/18	4		04:14:28	04:14:59
1282	E:\31. Viltkamera høstet 03.03.18\Kamera 7 - tatt bit	1	7	30	30	Hann	F-EK000035	7		12.02.2018	Vinter 2017/18	7		11:24:46	11:25:17
1283	E:\31. Viltkamera høstet 03.03.18\Kamera 7 - tatt bit	1	7	30	30	Hann	F-EK000036	7		12.02.2018	Vinter 2017/18	7		11:25:57	11:26:28
1284	E:\31. Viltkamera høstet 03.03.18\Kamera 7 - tatt bit	1	7	30	30	Hann	F-EK000037	7		12.02.2018	Vinter 2017/18	7		11:27:10	11:27:41