

Emely Maria Hagen

# Rådyrets (*Capreolus capreolus*) økologi i urbane områder, Moss og Råde kommune, Viken fylkeskommune.



Foto: Emely Maria Hagen

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>

© 2023 Emely Maria Hagen

Denne avhandlingen representerer 60 studiepoeng

# Sammendrag

Økende befolkning og urbanisering fører til habitat tap-, og fragmentering. Dette kan ramme hjortevilt som blir tvunget til å finne nye hjemmeområder. Økt mattilgang og lav predasjonsrate gjør urbane områder attraktive. Målet med denne oppgaven var å finne ut om rådyr (*Capreolus capreolus*) i urbane områder hadde utviklet en livshistoriestrategi som gjør at de blir eldre og større enn rådyrene i rurale områder. Den overordnede hypotesen var at det finnes to ulike rådyrpopulasjoner i Norge, en rural som hovedsakelig dør av jakt, rovdyr og klimatiske forhold og en urban som hovedsakelig dør av trafikkpåkjørslar og skadedyrsfellingar.

Fra april 2022 ble alt fallvilt i Moss og Råde kommune samlet inn av fallviltgruppen samt at det ble hentet ut data fra hjorteviltregisteret fra 2019-2022. Det ble kjørt regresjonsanalyser for å finne ut om alderen og vekten kunne forklaras av området rådyrene brukte. I tillegg til at det ble kjørt en toveis kji-kvadrat-test, for å se det fantes en forskjell i aldersstrukturen for fallvilt og rådyr felt under jakt.

Det fantes ingen indikasjoner på at urbane rådyr var eldre enn de rurale ( $n=38$ ). Rådyrenes vekt økte signifikant med alderen, og det er forventet. For vekten fantes det ingen indikasjoner på at urbane rådyr var tyngre enn de rurale. Når det gjaldt aldersstrukturen fantes det ingen forskjeller mellom rådyrene som var blitt påkjørt og rådyrene som var blitt felt under jakten i 2019 ( $\chi^2 = 0.7$ ,  $DF = 1$ ,  $p$ -verdi = 0.397,  $n = 44$  påkjørt,  $n = 34$  jakt), 2020 ( $\chi^2 = 1.2$ ,  $DF = 1$ ,  $p$ -verdi = 0.271,  $n = 94$  påkjørt,  $n = 80$  jakt), 2021 ( $\chi^2 = 0.012$ ,  $DF = 1$ ,  $p$ -verdi = 0.912,  $n = 80$  påkjørt,  $n = 75$  jakt) og 2022 ( $\chi^2 = 1.5$ ,  $DF = 1$ ,  $p$ -verdi = 0.220,  $n = 143$  påkjørt,  $n = 125$  jakt). Dette studiet viste at urbaniseringen ikke påvirket livshistorien til rådyr, men det var i startfasen av et langsiktig prosjekt og det kreves mer datainnsamling over tid for å kunne se trender, og for å komme til en endelig konklusjon.

# Abstract

Cervids are forced to find new home ranges due to habitat loss-, and fragmentation caused by increased human population growth. Urban areas are attractive due to increased food resources and lower predation risk. This study aimed to see if roe deer (*Capreolus capreolus*) in urban areas had developed a life history strategy that makes them older and bigger than the rural roe deer.

The hypothesis was that there were two different roe deer populations in Norway: roe deer living under natural conditions in rural areas and roe deer adapting their behavior and life history strategies in urban areas.

Roe deer in the municipalities of Moss and Råde who died due to other reasons than traditional hunting from April 2022 to December 2022, were collected by authorized tracking personnel. I have also included data for Roe deer who died due to other reasons than traditional hunting from the Norwegian cervid registry from 2019 to 2022. Regression analysis was used to determine if the age and weight could be explained by the area the roe deer used. In addition, a two-way chi-square test was used to see if there was a difference in the age structure between roe deer killed in traditional hunting and those who died due to other reasons.

There was no indication that urban roe deer were older than rural roe deer (n=38). Roe deer weight increased significantly with age. But there was no indication that urban roe deer was bigger than rural roe deer. It was no difference in the age structure between vehicle-killed (vk) roe deer and roe deer harvested through hunting in 2019 ( $\chi^2 = 0.7$ , DF =1, p-value = 0.397, n= 44 vk , n= 34 hunt, 2020 ( $\chi^2 = 1.2$ , DF =1, p-value = 0.271, n= 94 vk, n= 80 hunt), 2021 ( $\chi^2 = 0.012$ , DF =1, p-value = 0.912, n= 80 vk, n= 75 hunt) og 2022 ( $\chi^2 = 1.5$ , DF =1, p-value = 0.220, n= 143 vk, n= 125 hunt).

This study showed that urbanization does not affect the life history of roe deer, but this is the start of a long-term project, and it requires data collected over time to see trends before you can draw a conclusion.

## Innholdsfortegnelse

<b>1. Innledning</b> .....	7
<b>2. Material og metode</b> .....	9
2.1 Studieområde.....	9
2.2 Datainnsamling i felt.....	10
2.3 Dataanalyser på laboratoriet.....	11
2.4 Habitatkart.....	13
2.5 Statistiske analyser.....	14
<b>3. Resultater</b> .....	15
3.1 Alder.....	15
3.2 Vekt.....	17
3.3 Aldersstruktur.....	17
<b>4. Diskusjon</b> .....	18
<b>5. Konklusjon</b> .....	21
<b>Referanser</b> .....	22
<b>Vedlegg</b> .....	29

# Forord

Nå har tiden som student kommet ved veis ende. Den har flydd forbi, og nå har 5 år gått. Jeg er takknemlig for den fine tiden og alle vennskapene det har gitt. Denne oppgaven har vært lærerik, interessant og noen ganger krevende. Det har vært et par ganger under skriveprosessen jeg har måttet si som Ole Brumm «Det var klokt når det var inni hodet mitt, men så skjedde det noe på vei ut».

Denne oppgaven er skrevet som avsluttende oppgave for min mastergrad, og jeg var så heldig og få skrive oppgave for Moss og Råde kommune om rådyrets økologi som er finansiert av Viken fylkeskommune. Dette er starten på et langsiktig prosjekt for å undersøke om det kan finnes to rådyrpopulasjoner i Norge: en urban og rural. Dette er viktig kunnskap å kunne ta med seg inn ved valg av forvaltningsstrategier for hjortevilt i urbane områder.

Vil rette en stor takk til min veileder Andreas Zedrosser for all hjelpen jeg har fått under hele prosessen fra start til slutt. Takk til fallviltgruppen for innsamlingen av fallvilt, bachelorstudentene Hanna, Kristine og Mia for tannsnitningen, og fine samtaler på laben. Takk til mine medstudenter som har gjort dette til en fantastisk studietid. Kan ikke glemme å takke den fine rådyrgeiten med to kje som har stilt opp som modeller utenfor huset og demonstrert at de med glede spiser lett tilgjengelig mat som tulipanene mine og naboens nedfalls frukt. Til slutt vil jeg rette en stor takk til min snille tålmodige samboer for moralsk støtte og motivasjon, og ikke minst for å ha tatt alle våkenettene, bleieskiftene og passet på hu lille slik at jeg fikk fullført.

Langangen, 15.05.2023

Emely Maria Hagen

# 1. Innledning

Habitat- tap og fragmentering er to av syv trusler for biologisk mangfold globalt, ofte forårsaket av menneskelig aktivitet. Habitat fragmentering kan defineres som «et stort sammenhengende område av et habitat som mister areal og deles opp i to eller flere fragmenter» (Sher og Primack, 2020). I store deler av Europa har mer enn 75% av naturlige habitater blitt endret (Sher og Primack, 2020). Effektene av habitatfragmenteringen kan forhindre at arter får beveget seg fritt mellom de ulike habitatene, som kan påvirke genetisk variasjon av populasjoner eller tap av biodiversitet og økologiske funksjoner (Keyghobadi, 2007) . Det kan være vanskelig å vite hva som er en arts kritiske økologiske funksjon innenfor habitatene. Miljøfaktorer som interaksjoner med andre arter, territorielle behov og eventuell størrelse på territoriet, samt hvordan individene bruker leveområdene sine, kan fortelle noe om en arts krav til et leveområde (Framstad et al., 2018). Fragmentering fører til at landområder blir delt opp i mindre isolerte deler som følge av økende bybefolkning og menneskeskapt arealinngrep, eksempelvis etablering av gjerder, vei, jernbane, rørledninger, kraftledninger, oppdyrking av jordbruksareal, flatehogst og vannkraftmagasin. En konsekvens av dette er at arter kan miste tilgangen til foretrukne habitater, næringsområder, skjul og trekk-korridorer (Bevanger og Henriksen, 1996; Brunvoll et al., 2009).

Hjortevilt (*Cervidae*) er et eksempel på hvordan fragmentering kan påvirke dyrenes energi og næringsbudsjett. Negative miljøforstyrrelser som følge av fragmentering og menneskelige forstyrrelser som flukt, møter som fører til bevegelse og unngåelse kan gå på bekostning av energi som brukes til reproduksjon og vekst (Aanes et al., 1996). En langsiktig konsekvens av endringer og forstyrrelser i hjemmeområdet kan føre til at dyrene migrerer til nye habitater, og dermed beveger seg nærmere tettbygde strøk og byområder (urbane områder) (Aanes et al., 1996; Root et al., 1988). Urbane områder har gode furasjeringsområder blant annet i hager og parker (Grund et al., 2002) Rovdyrtettheten er lavere, noe hjortevilt drar nytte av. Dette medfører at dyrene kan etablere nye

hjemmeområder i urbane områder (Ditchkoff et al., 2006). Mennesker kan trigge anti-predatorisk atferd hos hjortevilt, og vår tilstedeværelse vil ofte påføre dyrene stress. Hjorteviltet utviser ofte en fysiologisk reaksjon ved å flykte. Selv om den naturlige responsen ved mennesker til stede vil være flukt, er det en avveining om frykten for å bli tatt er større enn kostnaden for energibudsjetten (Meisingset et al., 2022). På bakgrunn av dette kan dyrene tilpasse atferden (habitueres) til menneskelig tilstedeværelse, noe som fører til at de kan bli mindre sky. Dette kan påvirke økologien og livshistoriestrategien til hjorteviltet (Honda et al., 2018). Et eksempel er Hvithalehjorten (*Odocoileus virginianus*) i Nord-Amerika og den minste underarten av hvithalehjorten, Key hjorten (*Odocoileus virginianus clavium*). Noen populasjoner av hvithalehjorten har tilpasset seg et liv i urbane områder, hvor dyrene er mindre sky, i bedre kondisjon, har bedre reproduksjonsrate og er eldre enn dyrene som lever i mer naturlige habitater (rurale områder) (Etter et al., 2002; Harveson, 2007; Honda et al., 2018).

Rådyr (*Capreolus capreolus*) er det minste hjortviltet i Europa (Evcin et al., 2019), og er det hjorteviltet som blir oftest påkjørt i Europa (Madsen et al., 2002; Steiner et al., 2021). I Norge er rådyr utbredt over hele landet, de tilpasser seg godt ulike habitater (McLoughlin et al., 2007; Sommer et al., 2009). Sammenlignet med de andre hjorteviltartene vi har i Norge, har rådyr mindre hjemmeområde enn elg (*Alces alces*) og hjort (*Cervus elaphus*), og oppholder seg ofte nærmere urbane områder (Bobrowski et al., 2020). Rådyr som lever i urbane områder vil som oftest ignorere stimuli som verken gir straff eller belønning, og vil kunne habitueres til menneskelig aktivitet (Bobrowski et al., 2020). Økt rådyrtetthet i urbane områder kan by på utfordringer, da folk har ulik toleranse for å ha rådyr i hagen og i nabolaget. Noen syntes det er fint å oppleve dyrene tett på seg, mens andre kan ha problemer med at hageplanter og blomsterenger i parker blir skadet eller ødelagt som følge av hjortevilt (Carpio et al., 2021; Duarte et al., 2015). Urbane områder kan by på problemer for rådyrene, hvor faren for trafikkpåkjørslar øker (Found og Boyce, 2011; Rivrud et al., 2020), og inngjerdingstråder på innmark- og utmarksbeiter som blir hengende året rundt kan være mulige



dødsfeller. Rådyrene kan bli hengende fast og sultes, eller få tråder surret rundt ulike kroppsdelar som fører til langvarig skade, som kan redusere dyrets sjanse for å overleve (Aanes et al., 1996; Harveson et al., 2007; Honda og Iijima, 2016).

Målet med denne oppgaven var å undersøke om rådyr i tettbygde strøk og byområder i Norge har utviklet en livsstrategi som gir økt fordel ved å tilpasse seg et liv i urbane områder. På bakgrunn av dette ble det testet en hypotese om at Norge har to ulike rådyr populasjoner, en rural som dør av jakt, rovdyr og klimatiske forhold, og en urban populasjon i tettbygde strøk som dør hovedsakelig av trafikkpåkørsler og skadedyrfelling (fallvilt). Det ble sett på 1) om urbane rådyr blir eldre og 2) er større og i bedre kondisjon enn de rurale, og 3) om det finnes en forskjell i aldersstrukturen hos fallvilt og dyr skutt under jakt.

## **2. Material og metode**

### **2.1 Studieområde**

Studieområdet befant seg i kommunene Moss og Råde, Viken fylkeskommune (figur 1). Moss har landareal på 137,77 km<sup>2</sup> (Statistisk sentralbyrå, 2021). På nåværende tidspunkt (august 2022) har Moss 50 813 innbyggere med ca. 393 innbyggere per km<sup>2</sup>. Store deler av landskapet i Moss består av skogsareal (58 km<sup>2</sup>), jordbruksareal (33 km<sup>2</sup>) og bebygde områder (30 km<sup>2</sup>). Råde kommune har et totalt landareal på 119 km<sup>2</sup> og 8 301 innbyggere (august 2022), hvor det bor ca. 73 innbyggere per km<sup>2</sup> (Statistisk sentralbyrå, 2021). Landskapet består av større deler skogsareal (53 km<sup>2</sup>), jordbruksareal (35 km<sup>2</sup>) og bebygde områder (11 km<sup>2</sup>). Rådyr tettheten er høy i begge kommunene. Tall hentet fra hjorteviltregisteret for perioden 2016 til 2021, viser at det i snitt høstes 165 rådyr i Moss og 105 rådyr i Råde fra jakt, samt 72 rådyr i Moss og 20 rådyr i Råde ble registrert som fallvilt ([www.hjorteviltregisteret.no](http://www.hjorteviltregisteret.no)).



**Figur 1.** Kartutsnitt av Moss (markert med grått omriss) og Råde kommune (markert med sort omriss), Viken fylkeskommune i 2022. Kartet ble utarbeidet i Arc gis pro 2.6.1.

## 2.2 Datainnsamling i felt

Fallviltgruppen i Moss og Råde samlet inn trafikk- og forvaltningsdrepte dyr fra perioden april 2022– desember 2022. Hvert dyr fikk et ID-nummer, og det ble samlet inn grunnleggende informasjon som dato, koordinater, dødsårsak, kjønn, vekt og alderskategori (årets kje, 1½ år, eldre enn 2 år). Rådyr fra jaktseasonen ble skutt av enkelte medlemmer fra fallviltgruppen i perioden august 2022 – desember 2022. Alle dyrene ble oppbevart i fryser ved -20°C inn til videre analyse. I tillegg ble det

hentet ut informasjon om fallvilt og dyr skutt under jakt fra hjorteviltregisteret, fra 2019 til 2022 (www.hjorteviltregisteret.no).

## 2.3 Dataanalyser på laboratoriet

Kroppsstørrelse hos rådyr kan måles basert på ulike parametere som vekt, lengde på kjeve og lengde på framfot. Vekten kan variere gjennom de ulike årstidene, hvor klimatiske endringer vil ha innvirkning på for eksempel mattilgang og energiutnyttelse, og dermed vil vekten kun gi et øyeblikksbilde (Hewison et al., 1996). Derav er kjeve- og fotlengden bedre indikatorer for kroppsstørrelsen (De Marinis et al., 2019). Kjevelengden ble målt med skyvelære med nøyaktighet på 0.05mm, og ble målt fra tannroten (*radix dentis incisivus*) til fortennene på fremre del (anterior) til knokkelen som stikker ut fra kjeven (*processus angularis*) på bakre del (posterior) (figur 2a). Lengden på framfoten ble målt med et digitalt skyvelære med en nøyaktighet på 0.01 mm. Foten ble målt mellom kneet og kloven (*metacarpus*) (figur 3a og b).



**Figur 2.** a) Demonstrasjon av hvordan underkjeven av rådyr ble målt ved bruk av skyvelære. Stiplede linjen illustrerer at kjeven ble målt fra *incisivene* til *processus angularis*. b) Et eksempel på hvordan slitåsen på tennene sammen med premolaren, tannen innenfor de hvite stiplede linjene, brukes til aldersbestemmelse, her et årets kje.

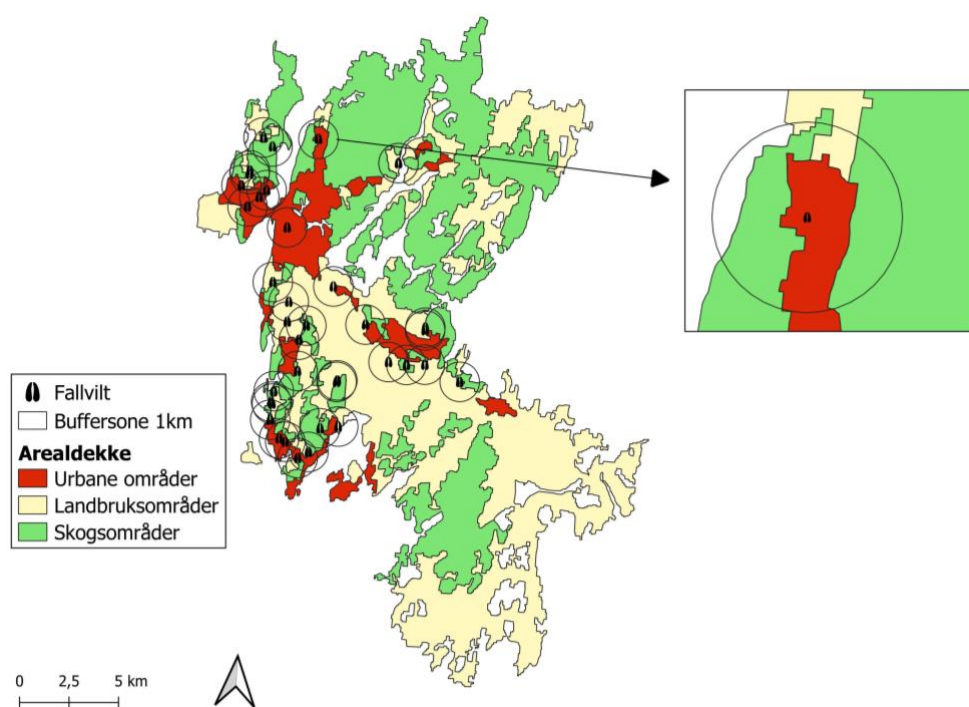


**Figur 3.a)** Demonstrasjon av hvordan framfoten ble målt. **b)** Illustrasjon over omtrent hvor *metacarpus* ligger, og de hvite stiplede linjene beskriver hvor framfoten som ble målt fra topp til bunn.

For å aldersbestemme rådyrene ble tannslitasjen på kjeven kikket på, samt avlesing av tannsnitt. Tannslitasjen gir liten informasjon om nøyaktig alder på individ nivå da det finnes variasjoner i slitasjen innenfor samme alderskategori (Aitken, 1975), dermed ble tannslitasjen brukt for å dele rådyrene inn i kategorier. Rådyrene ble delt inn i 3 eksisterende kategorier etter hvor mye slitasje tennene hadde, og om den tredje tannen forfra (premolar) var tredelt eller todelt (figur 3b). Var tannen tredelt ble den kategorisert som årets kje og fikk verdien 1 i datasettet, mindre slitasje og todelt tann ble kategorisert som 1½ år og fikk verdien 2 i datasettet, og tydelig slitasje ble kategorisert som eldre enn 2 år med verdien 3. Disse kategoriene ble brukt fordi det er sånn inndelingen er i hjorteviltregisteret.

## 2.4 Habitatkart

For å kartlegge habitatene der rådyrene oppholdt seg ble det geografiske informasjonssystemet (GIS) programvaren, Qgis3.30 (QGIS Development Team, 2023) brukt. Corine land cover (CLC 2018) fra Copernicus (Copernicus Land Monitoring Service, 2018) ble anvendt som kartlag, dette inneholder arealdekke over hele Norge. Det ble laget en buffersone på 1km rundt hvert rådyr, siden CLC18 har 44 ulike klasser ble arealtypene slått sammen til tre klasser (urban, skog og landbruksområder) og prosentvist arealdekke ble regnet ut (figur 4). Avstanden til sentrumsområdene i Moss og Råde ble også regnet ut. Avstandsmålingene ble gjort i Norgeskart ([www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no)). Kommunehusene i Moss og Råde ble brukt som referansepunkt. I vedlegg 1 ligger fullstendig tabell over rådyrenes ID-nummer, stedsnavn, kommune, prosentvist arealdekke og avstand til sentrum.



**Figur 4.** Kart over arealdekke rundt fallvilt som fallviltgruppen i Moss og Råde kommune, Viken fylkeskommune, samlet inn i 2022. Med CLC18 kartlag som har blitt delt inn i 3 ulike klasser, hvor pilen viser et eksempel på hvordan et rådyr kunne ha alle 3 habitatklassene innenfor 1km radius.

## 2.5 Statistiske analyser

Det ble laget to ulike datasett for å kjøre statistiske analyser, et for fallvilt og jakt som fallviltgruppen samlet inn, og et for fallvilt og jakt hentet fra hjorteviltregisteret. Fallviltgruppen samlet inn 48 rådyr, hvorav 8 av rådyrene var fra jakt. Av disse 48 dyrene mistet 9 av de ID-nummer, disse ble ekskludert fra datasettet da det ikke var mulig å finne tilbake til kjønn, vekt eller hvilket bein som tilhørte de. I tillegg ble et individ fjernet fra datasettet på grunn av manglende koordinater. Fra hjorteviltregisteret var det 335 rådyr definert som fallvilt og 339 fra jakt. R Studio og R Commander versjon R 4.2.3 (R Core Team, 2017) var programvarene som ble brukt for de statistiske analysene med R pakken «Vektor Generalisert Lineær and Additive modeller» VGAM og utvidelsen *RcmdrPlugin.NMBU*. Signifikansnivået ble satt til  $p \leq 0.05$ .

For å teste om urbane rådyr ble eldre enn rurale rådyr ble det brukt spesifikk alder som ble hentet ut fra tannsnitting, og kjørt regresjonsanalyser for å se om alderen kunne forklares av hva slags habitat de befant seg i. Dataene fra fallviltet som ble samlet inn i 2022 av fallviltgruppen var ikke normalfordelt. Dermed ble det kjørt en generalisert lineær modell (GLM, familie (Poisson)). Jeg brukte alder som avhengig og variablene kjønn (kategorisk, 0 = hunn, 1 = hann) og andel landbruksareal, andel skog og andel urban som forklaringsvariabler. Residualene ble sjekket for å forsikre at modellen oppfylte kriteriene for regresjonsanalyse (Zuur et al. 2009).

Dataene fra hjorteviltregisteret ble testet med en multinomisk logistisk modell. Her ble det brukt aldersbestemmelse fra dataene som ble hentet fra hjorteviltregisteret. Siden det ikke forelå tilgjengelig data for spesifikk alder hos hjorteviltregisteret, brukte jeg alderskategori (årets kje, 1½ år, eldre enn 2 år) som avhengig variabel, og andel landbruk, andel urban skog og andel urban som forklaringsvariabler. Denne modellen tillater at den avhengige variabelen (alderskategori) har flere enn to kategorier, og det denne modellen gjør er å finne ut sannsynligheten for at et rådyr i en spesifikk

aldersklasse befinner seg i 1 av de 3 arealklassene (andel landbruk-, skog- eller urban) (Zuur et al. 2009). Modellen ble forenklet ved å fjerne variablene som ikke var signifikante (Zuur et al. 2009).

Det ble også brukt regresjonsanalyse for å se om urbane rådyr var tyngre og i bedre kondisjon (målt som kroppsvekt) enn rurale rådyr. Denne modellen ble kun kjørt for rådyrene som ble samlet inn av fallviltgruppen, da det ikke foreligger nok tilgjengelig data i hjorteviltregisteret. Jeg brukte en lineær regresjon med vekt (i kg) som avhengig variabel og variablene alder, andel landbruksareal, andel skog og andel urban som forklaringsvariabler. Denne modellen ble forenklet ved å fjerne variabler som ikke var signifikante (Zuur et al. 2009), her ble kjønn utelatt som forklaringsvariabel fordi rådyr har lav kjønnsdimorfisme når det gjelder vekt (Hewison et al., 2011).

For å sjekke om det var forskjell i aldersstrukturen for fallvilt og dyr skutt under jakten fra 2019 til 2022, ble det kjørt en toveis kji-kvadrat-test for hvert år. Klassifiseringen av alderskategoriene i hjorteviltregisteret var ulikt for jakt og fallvilt, derfor ble kje en kategori, mens ungdyr og voksne ble den andre kategorien.

## **3. Resultater**

### **3.1 Alder**

For rådyr samlet inn av fallviltgruppen (n=48) i 2022 fantes det ingen indikasjoner på at rådyrene i de urbane områdene var eldre sammenlignet med rådyrene som befant seg i skogs- eller landbruksområder (tabell 1). Det fantes en statistisk trend for at rådyr i skogsområder, data som var hentet fra hjorteviltregisteret var eldre enn urbane- eller landbruksområder (alderskategori 2 p-verdi = 0.095, alderskategori 3 p-verdi = 0.07, n= 335), det fantes det ingen statistisk bevis på at rådyr i urbane områder var eldre sammenlignet med rådyrene i skogs- eller landbruksområder (tabell 2).

**Tabell 1.** Resultatene fra Poisson regresjonsanalysen for rådyr samlet inn av fallviltgruppen, som testet om alderen kunne forklares av hvor stor prosent av de 3 ulike arealtypene området hadde. SE er forkortelse for standardfeil.

Variabler	Estimat	SE	Z-verdi	P-verdi
(Intercept)	1.264	0.978	1.293	0.196
Sex (M)	-0.201	0.299	-0.671	0.502
AndelLandbruk	-0.001	0.010	-0.095	0.924
AndelUrban	0.007	0.012	0.603	0.547
AndelSkog	-0.018	0.016	-1.08	0.280

**Tabell 2.** Resultatene fra den multinomiske logistiske regresjonsanalysen for dataene hentet fra hjorteviltregisteret, som testet hvor stor sannsynligheten var for at et rådyr i de ulike aldersklassene befant seg i de 3 ulike arealtypene. SE er forkortelse for standardfeil.

Variabler	Estimat	SE	Z-verdi	P-verdi
(Intercept) 1	-0.839	0.267	-3.141	0.002
(Intercept) 2	0.002	0.215	0.009	0.993
AndelSkog 1	0.013	0.008	1.670	0.095
AndelSkog 2	0.012	0.007	1.806	0.071



## 3.2 Vekt

Rådyrets vekt økte signifikant (p-verdi = 0.001) med alderen (tabell 3), men det fantes ingen indikasjon på at rådyrene i urbane områder var i bedre kondisjon enn de som befant seg i skogs- og landbruksområder.

**Tabell 3.** Resultatene for den enkle lineære regresjonsanalysen for rådyr samlet inn av fallviltgruppen, som testet om vekten kunne forklares av hvor stor prosent av de 3 ulike arealtypene området hadde. SE er forkortelse for standardfeil.

Variabler	Estimat	SE	Z-verdi	P-verdi
(Intercept)	7.234	2.591	2.791	0.012
Alder	3.146	0.853	3.687	0.001
AndelUrban	0.011	0.025	0.432	0.670

## 3.3 Aldersstruktur

Det fantes ingen forskjeller i aldersstrukturen (kje, ungdyr, voksen) mellom rådyrene som var blitt påkjørt og rådyrene som ble skutt under jakten i 2019 ( $\chi^2 = 0.7$ , DF = 1, p-verdi = 0.397, n= 44 påkjørt, n= 34 jakt), 2020 ( $\chi^2 = 1.2$ , DF = 1, p-verdi = 0.271, n= 94 påkjørt, n= 80 jakt), 2021 ( $\chi^2 = 0.012$ , DF = 1, p-verdi = 0.912, n= 80 påkjørt, n= 75 jakt) og 2022 ( $\chi^2 = 1.5$ , DF = 1, p-verdi = 0.220, n= 143 påkjørt, n= 125 jakt).

## 4. Diskusjon

Resultatene i dette studiet avviser hypotesen om at det finnes to ulike rådyr populasjoner i Norge, og urbane rådyr var ikke større, i bedre kondisjon eller eldre enn rurale rådyr. Likevel, fantes det en statistisk trend for dataene hentet fra hjorteviltregisteret, som forteller at de rurale rådyrene var eldre enn urbane rådyr, men ingen statistiske bevis.

Selv om resultatene for dette studiet indikerte at urbane rådyr ikke var eldre enn de rurale, viser tidligere forskning på hvithalehjorten, at hjortevilt trolig blir eldre i urbane områder (Harveson et al., 2007). Overlevelseshraten for urbane hjortedyr er høyere enn for de rurale, dette skyldes trolig at de ikke er utsatt for jaktpress eller predasjon (Ditchkoff et al., 2006; Harveson et al., 2007). Trafikkpåkjørslar og skadefellinger vil være de største truslene. Personlighet og temperament kan trolig være med på å forklare hvor urbanisert dyrene kan bli og hvor habituert de blir (Found og St. Clair, 2019; Honda et al., 2016). Dyrets temperament beskriver hva forskjeller i atferd, som over tid og i ulike situasjoner er med på å bestemme hvert enkelt individ sin fitness (Honda *et al.*, 2018). Forskning viser til temperamentet som en endimensjonal skala, som går fra forsiktig til modig (Graunke et al., 2013). Datasettet viste at størst andel (74%) av rådyrene befant seg lenger enn 1.5 km unna sentrumsområdene i Moss og Råde, og disse områdene besto hovedsakelig av landbruk- og skogsareal med spredt bebyggelse (vedlegg 1; vedlegg 2). Det kan ha en sammenheng med at rådyr som er modige trolig viser høyere toleranse for menneskelig tilstedeværelse, og befinner seg oftere i urbane områder og utkanten av skogs- og landbruksområder (Honda et al., 2018; Honda og Iijima, 2016; Lowry et al., 2013).

Resultatene fra dette prosjektet viste at urbane rådyr ikke var større enn rurale, men at vekten økte signifikant med alderen, som kan forklares fordi eldre dyr vil være større og er dermed tyngre enn de yngre som er i vekst (Ricklefs, 2010; Taylor, 1965, samt dødeligheten hos kje og ungdyr har en

sammenheng med kroppsstørrelse og vekten. Lavere kroppsstørrelse og vekt gir økt dødelighet hos kje og ungdyr (Garratt et al., 2015). Men med et begrenset datasett er det naturlig å ikke se noe trend. Rådyrets vekt kan variere gjennom året, faktorer som påvirker er bestandtetthet, årstid, andre klimatiske årsaker (temperatur, snødybde og nedbør) og næringskvalitet (Pettorelli et al., 2002). På vinteren vil mattilgjengeligheten være mer begrenset, og rådyrene bruker mer av energibudsjettet på å forflytte seg i den tunge snøen (Cornelis et al., 1999). Variasjonen i vekten kan være mer tydelig i rurale områder, hvor mattilgangen ikke er like god gjennom alle årstidene, i motsetning til i urbane områder hvor det kan finnes mer tilgjengelig mat året rundt (Harveson et al., 2007; Potratz et al., 2019; Shochat, 2004). Det vil også i urbane områder, som regel være noen mennesker som legger ut mat, til tross for at det er forbudt uten å ha søkt om tillatelse til nødfôring. I tillegg til at urbane rådyr vil trolig ha mindre energiomkostnings responser som for eksempel flukt på grunn av habituering (Found og St. Clair, 2019). Dette kan trolig gi rådyr i urbane områder en fordel som større kroppsstørrelse og økt fitness (Harveson et al., 2007). Forskningen viser at kroppsvekten er viktig for reproduksjon, den kan påvirke fekunditeten hos rådyrgeitene. Lav kroppsvekt kan føre til forsinket eggøsning og kan forklare dødeligheten hos ungdyr og voksne (Ditchkoff et al., 2006; Gaillard et al., 1993). Mors kroppsstørrelse og vekt er viktig for avkommene. Tyngre geiter har større sjanse for eggøsning, og få større avkom (Andersen et al., 2000; Hewison, 1996). For rådyrbukkene kan dårlig næringstilgang og liten kroppsstørrelse påvirke gevirstørrelsen og kvaliteten, fordi gevir veksten krever mye energi (Klein og Strandgaard, 1972).

For rådyrene i Moss og Råde fantes det ingen forskjell i aldersstrukturen mellom rådyrene som ble felt under jakt og fallviltet. Det er viktig for forvaltningen å ha kunnskap om alder og kjønnsfordeling fra jakten for å beholde en biologisk riktig bestand. Selektiv jakt kan forekomme uten at jegerne er bevisst på det, da rådyrbukker med stort gevir ofte er attraktive trofédyr. De blir ofte felt på grunn av stort gevir gir høy status å ha felt (Milner et al., 2007). Dette kan føre til en skjevhet i populasjonen, som over tid kan være med på å skape endringer i morfologien og atferden til dyrene, og dermed

muligens påvirke livshistorien. Hvis det kun blir tatt ut rådyr med foretrukne fenotypiske trekk, kan det for eksempel på sikt redusere kroppsstørrelsen og gevirstørrelsen hos rådyrene, noe som fører til tidligere kjønnsmodenhet som igjen kan redusere fertiliteten (Allendorf og Hard, 2009; Coltman et al., 2003).

Dette er starten på et flerårig prosjekt, og det er dermed naturlig at datasettet og stikkprøvestørrelsen er begrenset. Videre i prosjektet, burde det fokuseres på å samle inn mer data og øke stikkprøvestørrelsen. Det burde samles inn biologisk data slik at man kan se på flere viktige aspekt i livshistorien til rådyrene, som reproduksjon. Med større stikkprøvestørrelse kan man legge til flere variabler for å se om alderen og vekten kan forklares av flere faktorer.

Det er ingen tvil om at rådyr er preget av menneske-modifiserte landskap, stress respons, habituering (Ditchkoff et al., 2006; Harveson et al., 2007; Honda et al., 2018; McLoughlin et al., 2007). Hvilken livshistorie strategi som blir brukt bidrar til å forklare hvorfor rådyrene benytter de områdene de gjør. Datasettet fra dette prosjektet viste at rådyrene befant seg ofte i områder som hadde urban-, landbruk og skogsområder innenfor 1km radius (figur 4), trolig kan det forklares av at rådyr trives godt i heterogene landskap (McLoughlin et al., 2007). Arealbruken til rådyrene styres av aktiviteten, når de skal beite velger de ofte områder som er mer åpne, mens når de skal hvile velger de mer skjulte områder med høy vegetasjon (Mysterud og Ims, 1998). Når det gjelder næringssøk, har rådyr morfologiske trekk, som gjør at de klassifiseres som konsentratbeitere (Hofmann, 1989). Likevel er de fleksible i dietten og kan bytte diett mellom ulike årstid og habitat. Trolig foretrekker de frukt, urter, trær, busker og ulike kornslag som har høyt næringsinnhold (Verheyden og Duncan, 1996). Forskning viser at variasjonen i dietten kan trolig henge sammen med tilgangen og hvor gode habitatene er (Cornelis et al., 1999). Områder som har kort avstand mellom hage og parker, samt dyrket mark i nærheten av skogsområder, kan føre til at rådyrene vandrer mellom de ulike habitattypene. I vedlegg 2 kan man se 4 tilfeldige områder der fallviltet ble skadd eller tatt ut, her er kan man se at på disse

plassene i Moss har et heterogent landskap, og det er kort avstand mellom de ulike habitatene. I landbruksområder vil avlinger være sesongbasert, det samme gjelder for planter i urbane områder. Så en mulighet, er at rådyrene i Moss og Råde ikke er urbane, istedenfor kan de være periurbane, dvs. at de bruker overgangssonen mellom urbane og rurale områder.

## **5. Konklusjon**

Basert på datasettet, kan man ikke se at urbaniseringen påvirker livshistorien til rådyr. En mulighet er at rådyr pendler mellom by-, landbruks- og skogsområder, dermed vil forskjellene bli utlignet. En annen mulighet er at habitatene og mattilgangen i Moss og Råde kan være så gode at man ikke vil kunne se en forskjell i vekten eller kondisjon hos rådyrene, kanskje forskjellene kun vil ligge i alderen, siden rådyr i byområder antageligvis lever lenger. Datasettet og stikkprøvestørrelsen er fortsatt for liten til å kunne konkludere med noe sikkert. Det må samles inn over flere år for å øke stikkprøvestørrelsen, og da kan man se på trender over tid for å komme til en endelig konklusjon. Med mer data vil det være lettere å tilpasse og kjøre riktige tilpassede modeller for de statistiske analysene. Ved å hente ut mer data i fremtiden, vil man kunne få mer reproduksjon for å få mer helhetlig bilde over livshistoriestrategien.

## Referanser

- Aanes, R., Linnell, J.D.C., Swenson, J., E., Støen, O.G., Odden, J., Andersen, R., 1996. Menneskelig aktivitets innvirkning på klauvvilt og rovvilt. En utredning foretatt i forbindelse med Forsvarets planer for Regionfelt Østlandet, del 1 (Oppdragsmelding 412 No. 1–29). Trondheim.
- Aitken, R.J., 1975. Cementum layers and tooth wear as criteria for ageing Roe deer (*Capreolus capreolus*). *Journal of Zoology* 175, 15–28. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1975.tb01387.x>
- Allendorf, F.W., Hard, J.J., 2009. Human-induced evolution caused by unnatural selection through harvest of wild animals. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106, 9987–9994. <https://doi.org/10.1073/pnas.0901069106>
- Andersen, R., Gaillard, J.-M., Linnell, J.D.C., Duncan, P., 2000. Factors affecting maternal care in an income breeder, the European roe deer. *Journal of Animal Ecology* 69, 672–682. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2656.2000.00425.x>
- Bevanger, K., Henriksen, G., 1996. Faunistiske effekter av gjerder og andre menneskeskapte barrierer (Oppdragsmelding 393 No. 1–26). Norsk institutt for naturforskning.
- Bobrowski, M., Gillich, B., Stolter, C., 2020. Nothing else matters? Food as a driving factor of habitat use by red and roe deer in winter? *Wildlife Biology* 2020, wlb.00723. <https://doi.org/10.2981/wlb.00723>
- Brunvoll, F., Engelién, E., Hoem, B., Holmengen, N., Karlsen, H.T., Monsrud, J., Steinnes, M., Sønstebo, A., Wethal, A.W., 2009. Samferdsel og miljø 2009: utvalgte indikatorer for samferdselssektoren (No. 2009/27). Statistisk sentralbyrå, Oslo.
- Carpio, A.J., Apollonio, M. and Acevedo, P. (2021) ‘Wild ungulate overabundance in Europe: contexts, causes, monitoring and management recommendations’, *Mammal Review*, 51(1), pp. 95–108. Available at: <https://doi.org/10.1111/mam.12221>.

- Coltman, D.W., O'Donoghue, P., Jorgenson, J.T., Hogg, J.T., Strobeck, C., Festa-Bianchet, M., 2003. Undesirable evolutionary consequences of trophy hunting. *Nature* 426, 655–658. <https://doi.org/10.1038/nature02177>
- Copernicus Land Monitoring Service, 2018. CLC 2018 — Copernicus Land Monitoring Service. URL: <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018> (Hentet 12.05 .23).
- 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. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1999.tb01196.x>
- De Marinis, A.M., Chirichella, R., Bottero, E., Apollonio, M., 2019. Ecological conditions experienced by offspring during pregnancy and early post-natal life determine mandible size in roe deer. *PLoS One* 14, e0222150. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222150>
- Ditchkoff, S.S., Saalfeld, S.T., Gibson, C.J., 2006. Animal behavior in urban ecosystems: Modifications due to human-induced stress. *Urban Ecosyst* 9, 5–12. <https://doi.org/10.1007/s11252-006-3262-3>
- Duarte, J., Farfán, M.A., Fa, J.E., Vargas, J.M., 2015. Deer populations inhabiting urban areas in the south of Spain: habitat and conflicts. *Eur J Wildl Res* 61, 365–377. <https://doi.org/10.1007/s10344-015-0902-z>
- Etter, D.R., Hollis, K.M., Van Deelen, T.R., Ludwig, D.R., Chelsvig, J.E., Anchor, C.L., Warner, R.E., 2002. Survival and Movements of White-Tailed Deer in Suburban Chicago, Illinois. *The Journal of Wildlife Management* 66, 500–510. <https://doi.org/10.2307/3803183>
- Evcin, O., Kucuk, O., Akturk, E., 2019. Habitat suitability model with maximum entropy approach for European roe deer (*Capreolus capreolus*) in the Black Sea Region. *Environmental Monitoring and Assessment* 191, 669. <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7853-x>
- Found, R., Boyce, M.S., 2011. Predicting deer–vehicle collisions in an urban area. *Journal of Environmental Management* 92, 2486–2493. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.05.010>

- Found, R., St. Clair, C.C., 2019. Influences of Personality on Ungulate Migration and Management. *Frontiers in Ecology and Evolution* 7.
- Framstad, E., Bevanger, K., Dervo, B., Endrestøl, A., Olsen, S.L., Pedersen, H.C., 2018. Faggrunnlag for kartlegging av økologiske funksjonsområder for terrestriske arter (NINA rapport No. 1598), 77. Norsk Institutt for Naturforskning (NINA).
- Gaillard, J.-M., Delorme, D., Boutin, J.-M., Van Laere, G., Boisaubert, B., Pradel, R., 1993. Roe Deer Survival Patterns: A Comparative Analysis of Contrasting Populations. *Journal of Animal Ecology* 62, 778–791. <https://doi.org/10.2307/5396>
- Garratt, M., Lemaître, J.-F., Douhard, M., Bonenfant, C., Capron, G., Warnant, C., Klein, F., Brooks, R.C., Gaillard, J.-M., 2015. High Juvenile Mortality Is Associated with Sex-Specific Adult Survival and Lifespan in Wild Roe Deer. *Current Biology* 25, 759–763. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2014.11.071>
- Graunke, K.L., Nürnberg, G., Repsilber, D., Puppe, B., Langbein, J., 2013. Describing Temperament in an Ungulate: A Multidimensional Approach. *PLOS ONE* 8, e74579. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0074579>
- Grund, M.D., McAninch, J.B. and Wiggers, E.P. (2002) ‘Seasonal Movements and Habitat Use of Female White-Tailed Deer Associated with an Urban Park’, *The Journal of Wildlife Management*, 66(1), pp. 123–130. <https://doi.org/10.2307/3802878>.
- Harveson, P.M., Lopez, R.R., Collier, B.A., Silvy, N.J., 2007. Impacts of urbanization on Florida Key deer behavior and population dynamics. *Biological Conservation* 134, 321–331. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.07.022>
- Hewison, A.J.M. 1996. Variation in the fecundity of roe deer in Britain: effects of age and body weight, *Acta Theriologica*, 41, pp. 187–198. <https://doi.org/10.4098/AT.arch.96-18>.
- Hewison, A.J.M., Vincent, J.P., Bideau, E., Angibault, J.M., Putman, R.J., 1996. Variation in cohort mandible size as an index of roe deer (*Capreolus capreolus*) densities and population trends. *Journal of Zoology* 239, 573–581. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1996.tb05943.x>



- Hewison, A.J.M., Gaillard, J.-M., Delorme, D., Van Laere, G., Amblard, T., Klein, F., 2011. Reproductive constraints, not environmental conditions, shape the ontogeny of sex-specific mass–size allometry in roe deer. *Oikos* 120, 1217–1226. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2011.19316.x>
- Hjorteviltregisteret, 2023. *Hjorteviltregisteret – nasjonal database fra jakt på elg, hjort, rådyr og villrein, og fallvilt av utvalgte arter - Hjorteviltregisteret*. URL: <https://hjorteviltregisteret.no/> (Hentet: 14 05 2023).
- Hofmann, R.R., 1989. Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system. *Oecologia* 78, 443–457. <https://doi.org/10.1007/BF00378733>
- Honda, T., Iijima, H., 2016. Managing boldness of wildlife: an ethological approach to reducing crop damage. *Population Ecology* 58, 385–393. <https://doi.org/10.1007/s10144-016-0546-1>
- Honda, T., Iijima, H., Tsuboi, J., Uchida, K., 2018. A review of urban wildlife management from the animal personality perspective: The case of urban deer. *Science of The Total Environment* 644, 576–582. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.06.335>
- Keyghobadi, N. (2007) ‘The genetic implications of habitat fragmentation for animals’, *Canadian Journal of Zoology*, 85(10), pp. 1049–1064. <https://doi.org/10.1139/Z07-095>.
- Kartverket (2023) *Norgeskart*. URL <https://norgeskart.no/#!?project=norgeskart&layers=1002&zoom=3&lat=7197864.00&lon=396722.00> (Hentet: 12.05 2023).
- Klein, D.R., Strandgaard, H., 1972. Factors Affecting Growth and Body Size of Roe Deer. *The Journal of Wildlife Management* 36, 64–79. <https://doi.org/10.2307/3799189>
- Lowry, H., Lill, A., Wong, B.B.M., 2013. Behavioural responses of wildlife to urban environments. *Biological Reviews* 88, 537–549. <https://doi.org/10.1111/brv.12012>
- Madsen, A.B., Strandgaard, H., Prang, A., 2002. Factors causing traffic killings of roe deer *Capreolus capreolus* in Denmark. *Wildlife Biology* 8, 55–61. <https://doi.org/10.2981/wlb.2002.008>

- McLoughlin, P.D., Gaillard, J.-M., Boyce, M.S., Bonenfant, C., Messier, F., Duncan, P., Delorme, D., Moorter, B.V., Saïd, S., Klein, F., 2007. Lifetime Reproductive Success and Composition of the Home Range in a Large Herbivore. *Ecology* 88, 3192–3201. <https://doi.org/10.1890/06-1974.1>
- Meisingset, E.L., Gusevik, J., Skjørestad, A., Brekkum, Ø., Mysterud, A., Rosell, F., 2022. Impacts of human disturbance on flight response and habitat use of red deer. *Ecosphere* 13, e4281. <https://doi.org/10.1002/ecs2.4281>
- Milner, J.M., Nilsen, E.B., Andreassen, H.P., 2007. Demographic Side Effects of Selective Hunting in Ungulates and Carnivores. *Conservation Biology* 21, 36–47. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00591.x>
- Mysterud, A., Ims, R.A., 1998. Functional Responses in Habitat Use: Availability Influences Relative Use in Trade-Off Situations. *Ecology* 79, 1435–1441. <https://doi.org/10.2307/176754>
- Pettorelli, N., Gaillard, J.-M., Van Laere, G., Duncan, P., Kjellander, P., Liberg, O., Delorme, D., Maillard, D., 2002. Variations in Adult Body Mass in Roe Deer: The Effects of Population Density at Birth and of Habitat Quality. *Proceedings: Biological Sciences* 269, 747–753.
- Potratz, E.J., Brown, J.S., Gallo, T., Anchor, C., Santymire, R.M., 2019. Effects of demography and urbanization on stress and body condition in urban white-tailed deer. *Urban Ecosyst* 22, 807–816. <https://doi.org/10.1007/s11252-019-00856-8>
- QGIS Development Team, 2023. Welcome to the QGIS project. URL: <https://qgis.org/en/site/> (Hentet 12.05.23).
- R Core Team, 2017. R: The R Project for Statistical Computing. URL: <https://www.r-project.org/> (Hentet 12.05.23).
- Ricklefs, R.E. (2010) ‘Life-history connections to rates of aging in terrestrial vertebrates’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(22), pp. 10314–10319. <https://doi.org/10.1073/pnas.1005862107>.

- Rivrud, I.M., Rolandsen, C., M., Rauset, G.R., Kvasnes, M., Mysterud, A., Solberg, E., J., 2020. Hjorteviltpåkjørsler i Norge: Årsaksforhold, lokalisering, risiko og datakvalitet (NINA rapport No. 1806). Norsk institutt for naturforskning.
- Root, B.G., Fritzell, E.K., Giessman, N.F., 1988. Effects of Intensive Hunting on White-Tailed Deer Movement. *Wildlife Society Bulletin* 16, 145–151.
- Sher, Anna.A., Primack, Richard.B., 2020. *An Introduction to Conservation Biology*, 2nd ed. Oxford University Press, New York.
- Shochat, E. (2004) ‘Credit or debit? Resource input changes population dynamics of city-slicker birds’, *Oikos*, 106(3), pp. 622–626. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.0030-1299.2004.13159.x>.
- Sommer, R.S., Fahlke, J.M., Schmolcke, U., Benecke, N., Zachos, F.E., 2009. Quaternary history of the European roe deer *Capreolus capreolus*. *Mammal Review* 39, 1–16. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2008.00137.x>
- Statistisk sentralbyrå, 2022. Kommunefakta Moss. URL: <https://www.ssb.no/kommunefakta/kommune> (Hentet 25.8.22).
- Statistisk sentralbyrå, 2022. Kommunefakta Råde. URL: <https://www.ssb.no/kommunefakta/kommune> (Hentet 25.8.22).
- Steiner, W., Schöll, E.M., Leisch, F., Hackländer, K., 2021. Temporal patterns of roe deer traffic accidents: Effects of season, daytime and lunar phase. *PLOS ONE* 16, e0249082. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249082>
- Taylor, C.S. (1965) ‘A Relation between mature weight and time taken to mature in mammals’, *Animal Science*, 7(2), pp. 203–220.: <https://doi.org/10.1017/S0003356100025629>.
- Verheyden, H., Duncan, P., 1996. Are European roe deer browsers ? A review of the variations in the composition of their diets. *Revue d’Ecologie* 51, 3-17.

Zuur, A.F., Ieno, E.N., Walker, N., Saveliev, A.A., Smith, G.M., 2009. Mixed effects models and extensions in ecology with R, Statistics for Biology and Health. Springer, New York, NY.

<https://doi.org/10.1007/978-0-387-87458-6>

## **Vedlegg**

Vedlegg 1. Rådyrets avstand fra sentrumsområder med informasjon om arealdekke i områdene.

Vedlegg 2. Illustrasjon av habitatene for 4 ulike rådyr i Moss kommune.

## Vedlegg 1.

Oversikt over hvert enkelt individ sin lokalisering som fallviltgruppen i Moss og Råde samlet inn i 2022. Inkludert hvor stor andel arealdekke i prosent var innenfor en buffersone på 1km, og avstanden til sentrumsområdene i Moss og Råde.

ID-nr	Stedsnavn	Kommune	Urban	Landbruk	Skog	Avstand
			%	%	%	meter
1244710	Østsynet	Moss	79.1	12.8	7	156.5
1243959	Unnerud	Moss	25.4	36.3	36.4	138
1243930	Løkenbråten	Råde	8	54.8	19.5	4445
1244707	Navestad	Moss	0	30.4	53.5	3789
1244709	Betongen	Moss	42.7	5.4	19.7	1200
1245752	Vang skogen	Moss	1.6	70.4	28	521
1245496	Seljholtet	Moss	43.2	21.9	19.5	7764
1244531	Værne kloster	Moss	1.1	90	9	4605
1244525	Tollefsrød	Moss	28.7	18.3	35	7229
1244492	Botnemyra Øst	Moss	0	14.2	46	7059
1245186	Gimleveien	Moss	69.8	7.4	4.9	1192
1244965	Kureskjæret	Moss	12.6	24.5	16.5	5596
1243549	Kjellandsvik	Moss	0	14.5	63.8	3274
1244546	Malakoff	Moss	86.4	0	0	943
1244869	Bakke gård	Moss	7.1	83.9	8.1	5597
1244863	Faret	Moss	42.3	13.9	19.1	7921
1255095	Tennisbanen	Moss	55.3	18	16.4	2264
1255084	Ryggeveien	Moss	0.4	40.6	40.1	6543

**Vedlegg 1.** fortsetter.

1251115	Eskelund Rygge	Moss	19.1	73.7	7.2	1175
1250916	Kambo	Moss	29.3	5.9	53.3	4177
1247736	Feste	Moss	6.2	46.6	26.9	3590
1247737	Evje	Moss	24.1	48	27.9	5514
1247646	Pusterom	Moss	15.1	15.5	29.8	7815
1250229	Stjerneveien	Moss	23.4	23.2	50.4	2366
1247860	Eggeroa	Råde	22.2	57.6	20.2	5273
1250185	Halmstad	Moss	21	60.1	18.8	2454
1250122	Orefellen	Moss	14.4	14.6	63.6	5976
1246783	Botnerbogen	Moss	0.2	17.8	41.9	7396
1252958	Kurefjordveien 180	Moss	0	72.5	27.5	3896
1246669	Børsebakk	Moss	22.4	41.9	32.7	5637
1246719	Wierholm	Moss	0	70.9	29.1	3962
1246782	Botnerbogen	Moss	1.1	19.3	43.1	7396
1247879	Solstad	Moss	34	24.9	23.9	7828
1249774	Såstad	Moss	10.9	81.9	0	4717
1250429	Rygge fly	Moss	33.5	34.6	30.7	1279
1250006	Vanntårnet Jeløy	Moss	12.8	24.8	58.8	2495
1252667	Rødsbrua Moss/Våler	Moss	0.4	40.6	40.1	6543
1254887	Jonsten	Råde	0	57.4	26.7	2512

---

## Vedlegg 2.

Eksempler på hvordan områdene rundt og habitatene så ut for 4 tilfeldig rådyr i Moss kommune, Viken fylkeskommune, felt av fallviltgruppen i 2022. Tallene representerer ID-nummeret til rådyrene, klovmerket og stedsnavn representerer plassen de ble felt. Kartet ble utarbeidet i Arc gis pro 2.6.1

