

00 8

notat

Storfosna Rådyrprosjekt
– Årsrapport 1991
Storfosna Roe deer project
Annual report 1991

Reidar Andersen
John Linnell
Arild Reitan



NINA

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING

Storfosna Rådyrprosjekt
– Årsrapport 1991
Storfosna Roe deer project
Annual report 1991

Reidar Andersen
John Linnell
Arild Reitan



RÅDYRPROSJEKTET
STORFOSNA
NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING

Andersen, R., Linnell, J. & Reitan, A. 1991
Storfosna Rådyrprosjekt - Årsrapport 1991
Storfosna Roe deer project - Annual report 1991
NINA Notat 8:1-16

Trondheim, Desember 1991

ISSN 0802-3115
ISBN 82-426-0183-6

Klassifisering av publikasjonen
Norsk: Jaktbart vilt
English: Game species

Copyright (C) NINA
Norsk institutt for naturforskning
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Teknisk redigering:
Lill Lorck Olden

Opplag: 100

Kontaktadresse
NINA
Tungasletta 2
N-7005 Trondheim
Tlf.: (07)58 05 00

Innhold	Side
1 Radiotelemetristudier – arealutnyttelse	4
2 Kalvestudier	6
2.1 Metoder	6
2.2 Resultater	7
3 Populasjonsstudier på Storfosna	8
4 Genetiske studier	8
5 Øvrige studieområder	8
6 Øvrig samarbeid	9
7 Vi takker	9

Contents	Page
1 Space use and radio tracking	10
2 Studies on fawns	12
2.1 Methods	12
2.2 Results	13
3 Population studies on Storfosna	14
4 Genetical studies	14
5 Other study areas	15
6 Cooperation	15
7 Acknowledgements	16

1 Radiotelemetristudier – arealutnyttelse

Rådyrenes generelle skyhet og områdenes struktur gjør at arealbruk, atferd og habitatpreferanse bare kan bestemmes gjennom bruk av radiotelemetri. Denne metoden er idag vårt viktigste "arbeidsredskap". Hittil har vi totalt ca 7400 lokaliseringer av individuelle dyr.

Den nåværende status over antall radiomerkede og øvrig merkede dyr er som følger:

	Aktive sendere	Inaktiv sender	Øre-merke	Fysisk gjenkjennbar
Voksen bukk	11	2		
Voksen geit	8	2		3
Åringsbukk	7		2	1
Åringsgeit	4	1		
Kje	19	1	10	
Totalt	49	6	12	4

Noen av disse dyrene har vært merket i nærmere 2,5 år, mens de aller fleste av dyrene har hatt sendere i ca 1 år. Fangst av dyr fortsetter som før, med kanonnett og lang-nett, men det legges hovedvekt på å få merket familiegrupper. Dvs. vi prøver å få merket geita hvis kalvene er merket (detaljer om fangst av kje i senere avsnitt av rapporten). I løpet av prosjektet er et større antall dyr blitt merket enn det som framgår av oversikten. De øvrige dyr er utgått pga. naturlig vinterdødelighet, jakt, tjuvskyting, drukning og bilulykker. Totalt er det merket 83 dyr på prosjektet. Vi har også hatt betydelige problemer med endel av våre radiosendere, et problem vi nå håper vil forvinne ved bruk av ny type radiosendere.

Radiolokaliseringene blir utført på to ulike måter:

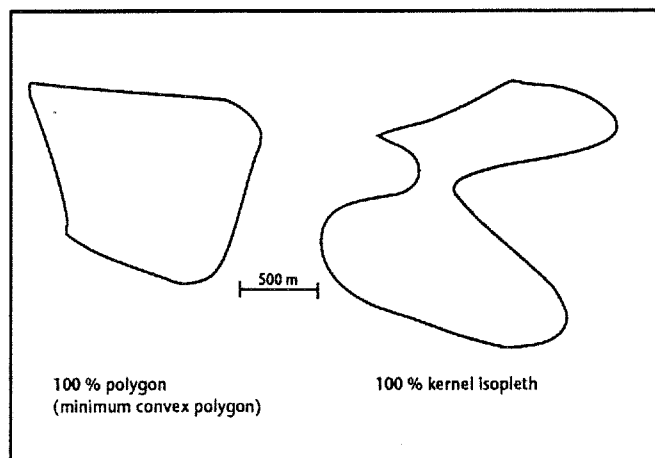
1. Vår standard metode er å peile alle dyr hver 6. time i en 5-dagers periode. Dette utføres hver måned året rundt, og utgjør hovedmassen av våre lokaliseringer.
2. I enkelte perioder fokuserer vi på enkelte individer, og peiler disse dyr hver 2. time i 24 timer.

I tillegg bli det notert størrelse og sammensetning av alle grupper av dyr som blir observert.

I og med at vi legger såpass stor vekt på radiolokaliseringer, har vi også sett det nødvendig å bruke endel tid på å vurdere de beste metoder for analysering av slike data. Datasystemet vi bruker er RANGES IV, og vi har nær kontakt med Dr. Robert Kenward ved ITE i England. Av betydning for oss nå er å få integrert dette systemet med ARC/INFO, hvor vi har alle våre vegetasjonsdata (også kartet) lagret.

Analyser av telemetridata viser at ca 30 - 50 lokaliseringer vil gi et godt estimat av home-range til dyr som benytter avgrensede områder slik som rådyr.

Nedenfor har vi presentert eksempler på to teknikker som benyttes ved home-range studier. Metoden til venstre kalles minimum konveks polygon, hvor det trekkes en linje som inkluderer alle lokaliseringer. Denne måten er enkel i bruk og enkel å måle, men den inkluderer store områder som dyrene overhode ikke bruker. Metoden til høyre viser kernel metoden. Etter først å ha definert et aktivitetssenter, tegner metoden opp linjer (isokliner) som inkluderer visse prosent av antall lokaliseringer, basert på deres avstand fra aktivitetssenteret. I figuren under viser vi 100 % isoklinen. Selv om denne metoden er statistisk mye mer kompleks, og samtidig mer sensitiv for avhengighet mellom lokaliseringene, gir den et mye bedre bilde av home-range, samtidig som metoden gir klare svar på om det finnes flere kjerneområder innenfor hvert enkelt home-range.



Størrelsen på de enkelte dyrs leveområder (home-

ranges) gir oss viktig informasjon for å forstå dynamikken i en rådyrbestand. Nedenfor har vi gitt en oversikt over gjennomsnittlig størrelse (i ha) for ulike kategorier dyr i de forskjellige årstider.

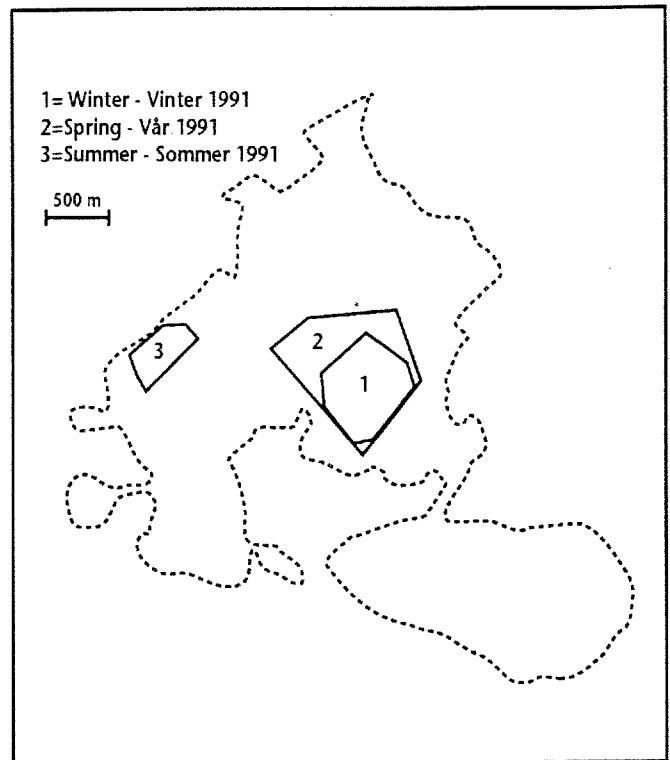
		Voksen		Åring		Kalv	
		Hann	Hunn	Hann	Hunn	Hann	Hunn
Vinter	(95 %)	63	61		52	52	59
	(50 %)	13	11		5	9	13
Vår	(95 %)	54	33		44	62	69
	(50 %)	8	19		4	6	10
Sommer	(95 %)	30	51	180	50	19	17
	(50 %)	6	9	67	13	3	3
Høst							

Data ennå ikke analysert

Størrelsen av leveområdet er beregnet ved å bruke 95 % konveks polygon metode. Dvs. 5 % av lokaliseringene som ligger lengst ute fra sentrum utelukkes, da disse blir antatt å være utslag av tilfeldige "utforskningsturer", og ikke representerer det virkelige leveområde. Kjerneområdet er beregnet ved å ta 50 % av lokaliseringene. Selv om ikke polygonmetoden er den mest nøyaktige metode for beregning av leveområder, er den en god standard når vi vil sammenligne med tidligere studier av rådyr.

Våre foreløpige undersøkelser viser at dyrene okkuperer et klart avgrenset område, med små kjerneområder. Det er imidlertid svært stor variasjon i størrelse av de enkelte dyr leveområder. En av våre hovedmålsettinger vil bli å forstå hvilke sosiale eller fysiske faktorer som forklarer denne variasjonen.

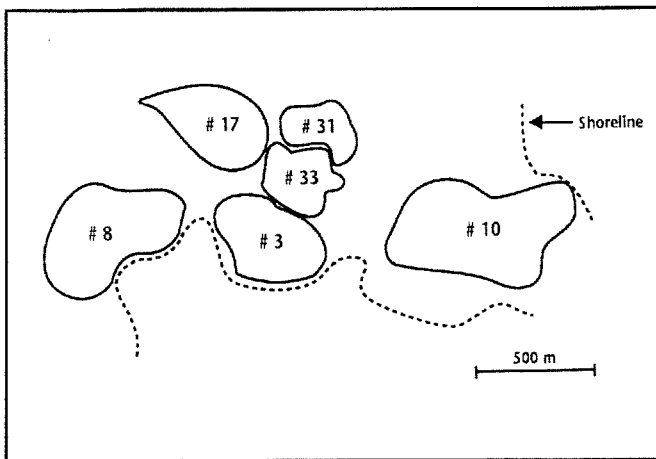
Leveområdene kan forandres både i størrelse og lokalitet fra sesong til sesong. Noen dyr oppholder seg imidlertid innen svært små områder året rundt. F. eks. har bukk nr.3 bare unntaksvis blitt lokalisert utenfor et 7 ha stort skogsområde. Andre dyr skifter leveområde fra sesong til sesong. Dette gjelder i særlig grad unge dyr som prøver å etablere sine egne områder om våren. Figuren under viser åringsgeit nr. 43 som flyttet sitt leveområde fra en vår til den neste.



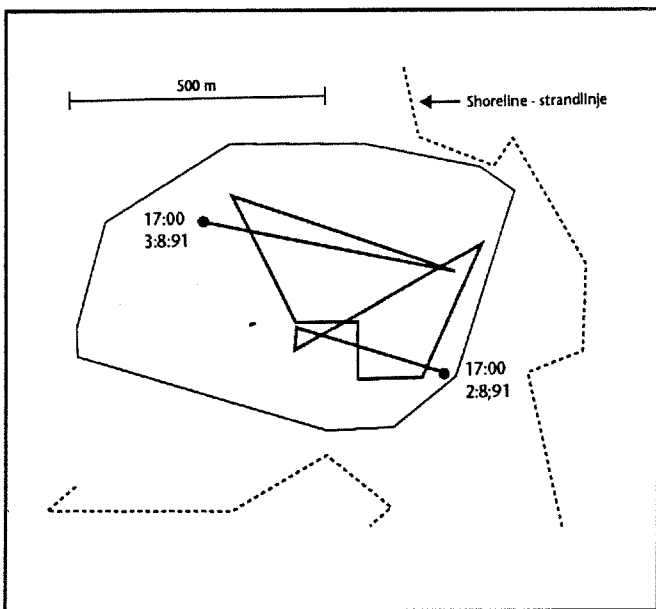
I løpet av sommeren 1991 konsentrerte vi våre undersøkelser omkring bukkenes territoriale atferd. Gjennom intensive peilinger var vi istand til å kartlegge de enkelte bukkenes territoriegrensler, og samtidig sammenligne yngre og eldre bukkers leveområder. Det gjennomsnittlige areal de to grupper av bukker benyttet er gitt nedenfor.

	Størrelse (ha)
Territorielle bukker	30
Ikke-territorielle bukker	180

Eldre bukker okkuperte ikke-overlappende territorier gjennom hele sommeren. Områdene ble okkupert om våren, og opphør av den territoriale aktivitet skjedde ikke før i månedsskiftet august/september. I figuren under vises territoriene til 6 bukker innen det samme område. Områdene mellom territoriene er åpne områder som bukkene ikke benyttet i den territoriale tiden.



Ved å intensivere peilingene på territorielle bukker ble vi også istand til se hvordan dyrene brukte sitt territorium både i rom og tid. Nedenfor viser vi et eksempel på hvordan bukk nr. 10 benyttet sitt territorium i en 24 timers periode fra 2. august kl 1700 til 3. august kl 1700.



Ved hver peiling blir vegetasjonstypen dyret oppholder seg i notert. Ved å sammenligne disse data med de vegetasjonstyper dyret har tilgjengelig innenfor sitt leveområde vil vi være istand til å avdekke hvorvidt enkelte biotoper prefereres. I tillegg vil vi være istand til å registrere døgn- og årstidsvariasjoner i valget av

biotoper.

2 Kalvestudier

Hovedformålet med feltsesongen 1991 var å få samlet så mye informasjon som mulig om nyfødte kje. Målet var å få merket så mange kje som mulig med øreklyper og radiosendere, slik at dyrenes vekstrate, overlevelse og fremtidige livshistorie kunne avdekkes.

2.1 Metoder

Fangst – Det ble satt opp en belønning på kr. 250.– til alle på øya som kunne påvise nyfødte kje. Det ble også utlovet en belønning på kr. 100.– til alle som kunne påvise døde kje. Dette systemet fungerte svært bra, og hovedvekten av alle kje som ble funnet var rapportert inn av øyas egne beboere. Andre kje ble funnet ved å gjennomføre skogsområder, observere radiomerkede geiter og bruk av hunder. Totalt ble det funnet 35 levende og 6 døde kje i 1991.

Merking – Alle kje ble merket med en liten øreklype i høyre øre, og en liten bit av det venstre øre ble tatt for å brukes til senere DNA analyser. 28 kje ble utstyrt med 5 grams radiosendere som ble limt til dyrets rygg. Når kjeene nådde en vekt på ca 3 kg ble 20 av dyrene utstyrt med ekspanderende radiosender festet rundt halsen. For å redusere sjansen for frastøting av kalvene ble det ved alle kontakter med svært unge kje benyttet hansker, samtidig som direkte kontakt med hud og klær ble unngått. Blodprøver ble tatt av de fleste kje.

Gjenfangst – Radiomerkede kje ble lokalisert og gjenfanget med 2 dagers intervall. I den første tiden viste kjeene trykkrespons, og var lette å fange. Senere ble denne atferden avløst av en fluktkrespons, noe som medførte at vi måtte bruke nett ved gjenfangst. Vekter ble tatt ved alle gjenfangster, i tillegg til at liggeplass og respons på fangst ble notert.

Peilinger/Lokaliseringer – I slutten av Juni ble det forsøkt å skaffe informasjon om diefrekvens og generell mor-avkom atferd, ved direkte observasjoner. Dette viste seg ikke gjennomførbart, pga. høyt gress og tett undervegetasjon. I stedet ble 10 kje og to voksne geiter fulgt intensivt med peilinger for å skaffe informasjon om bevegelsesmønster og habitatseleksjon.

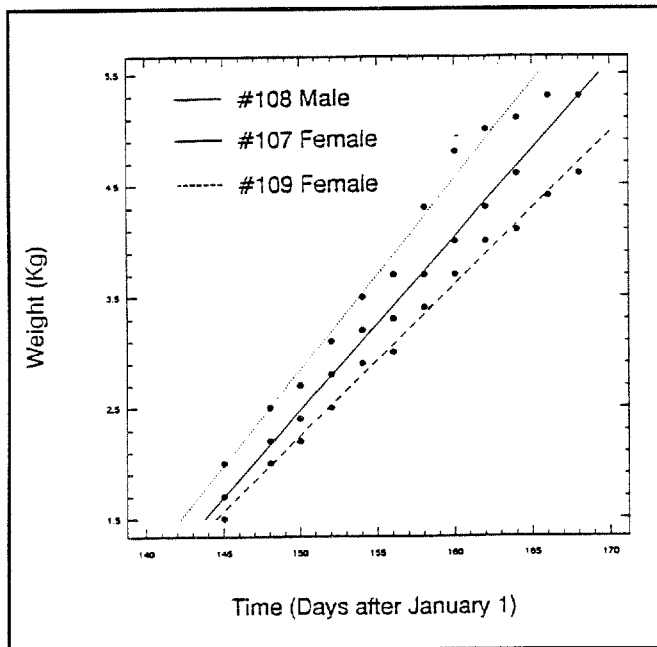
2.2 Resultater

Fødselstidspunkt – Observerte fødselstidspunkter var spredt fra 13. mai til 6. juni, med en topp i den 3.dje uka av mai. Det er imidlertid ikke utelukkert at kje ble født også utenfor denne periode.

Fødselsvekter – Kun 8 kje ble funnet samme dag som de var født. Vektene på disse varierte mellom 1.2 – 1.5 kg, med et gjennomsnitt på 1.45 kg.

Kjønnsforhold – Ved fødsel var det observerte kjønnsforhold mellom hanner:hunner, 2:3 basert på 35 kje.

Vekstrater – Totalt ble det tatt 175 vekter av kje. Noen grupper ble fulgt mer enn 3 uker, og noen opp til 4 uker. Som et eksempel på kalvenes vekst viser vi nedenfor vektøkninger på et sett trippletter (dyr nr. 107, 108, 109) over en 4 ukers periode. Dette eksemplet viser en viss variasjon i vekstrate, men generelt var variasjonene svært små. Hanner økte gjennomsnittlig 172 gram pr. dag, mens hunner økte med ca 167 gram pr. dag. Det eneste unntaket var en kalv som i lengre tid hadde diare.

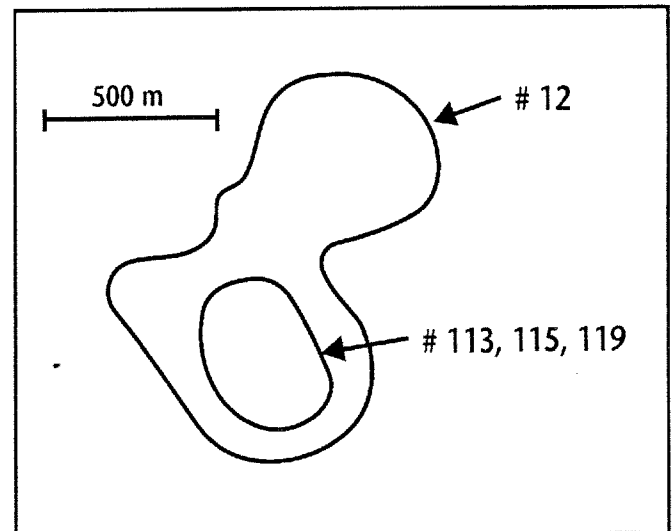


Antall kje pr. geit – Antall trippletter og tvillinger født på Storfosna ligger adskillig over hva som er rapportert fra andre undersøkelsesområder utenfor Norge. I England er trippletter svært sjeldne, mens vi på Storfosna observerte flere trippletter enn tvillinger, samtidig som svært få singel kje ble observert, se nedenfor:

Antall tilfeller

Singel	1
Tvillinger	5
Trippletter	8

Områdeutnyttelse – Den intense peilingen av 10 kje ble utført for å se på hvor mye av geitas leveområde som kjeene faktisk gjorde bruk av. Disse kjeene var ca 1 mnd gamle. Nedenfor viser vi et eksempel på geit nr. 12 og hennes 3 kje. Kjeene utnyttet ca 30 % av hennes totale leveområde i denne perioden. Imidlertid overlappet kjeenes område betydelig med geitas kjerneområde.



På grunn av den høye tettheten av rådyr på Storfosna, er det uunngåelig at de voksne geitene overlapper i løpet av året. Det var imidlertid overraskende å se at hvor stor denne overlappingen var også i tiden hvor geitene hadde små kje. I et område hadde vi 3 geiter med kje som delte ca 1/3 av hverandres leveområde. Denne typen områdeutnyttelse skiller seg sterkt fra bukkenes etablering av eksklusive

territorier.

Kjeenes vandringer – Peiledataene ga oss også god informasjon om hvor ofte kjeene beveget seg fra et skjulested til det neste. De tre kalvene fra ovenstående figur, skiftet liggeplass ca 4 ganger pr. dag. Skifte av plass var ikke alltid forårsaket av at geita hadde vært inn til kalven og diet, noe som viser at selv ved svært ung alder har kalvene en viss vandringsaktivitet uavhengig av mora.

Habitatvalg – Det er et velkjent problem at mange rådyrkalver i landbruksområder blir drept ved at de tas av forhøstere. Sommeren 1990 ble flere slike tilfeller rapportert, og det er heller ikke uvanlig å se eldre dyr som mangler deler av beina, noe som kan indikere skader forårsaket av forhøstere. I vårt studium har vi lagt vekt på å registrere de habitattyper kalvene ligger i, spesielt dokumentere hvor ofte åkre blir benyttet. Selv om disse data ennå ikke er ferdig bearbeidet, er det åpenbart at kjeene ikke prefererer åkre. Mest brukt er tette bestander av hundekjeks som omgir de fleste åkre. Det var imidlertid en svært stor variasjon i valg av skjulplasser.

3 Populasjonsstudier på Storfosna

For å kunne registrere langsiktige forandringer i tetthet av dyr på Storfosna, har vi vurdert ulike metoder for tetthetsestimering. Ved at vi har såpass mange merkede dyr på øya, er vi istand til å bruke en modifisert utgave av Lincoln-Petersen Index. Ved å kjøre faste transekter langs øya noterer vi antall merkede og umerkede dyr, i tillegg kan vi også benytte alle andre tilfeldige observasjoner av merkede og umerkede dyr. Totalt gir dette oss et godt estimat over antall dyr.

Tilstedeværelsen av radiomerkede dyr kan også benyttes til å registrere overlevelsesrate og dødelighet. Innsamling av døde dyr som finnes på øya, gir oss ytterligere informasjon om dødeligheten. Hittil er det funnet 33 døde dyr på øya, desverre har det bare for et fåtall av disse vært mulig å foreta nøyaktige undersøkelser.

4 Genetiske studier

Protein elektroforese – I slutten av 1990 og

begynnelsen av 1991 ble det foretatt preliminære analyser av et begrenset antall vevsprøver fra Trøndelag. 20 ulike loci ble undersøkt. I løpet av vinteren 1991/92 vil det bli innsamlet prøver fra et større område. Jegere i utvalgte områder er blitt bedt om å innsamle lever, nyre, muskel og hjerte i tillegg til ovarier og kjeiver. I enkelte områder vil det også bli innsamlet detaljerte vekttoppgaver. Det er vårt håp at et større antal prøver, samt undersøkelser av flere loci, vil gi et estimat på hvor stor genetisk variasjon som er tilstede. Dette vil bestemme fremtidige planer for denne delen av prosjektet.

Blodprøver fra sør-Spania vil bli analysert i løpet av våren 1992, og vil inngå i en større europeisk oversikt. De fleste rådyrbestander i sentral Europa har blitt undersøkt av Dr. G. B. Hartl og hans gruppe i Wien. Et besøk i Wien for kalibrering av resultatene vil derfor bli foretatt i 1992.

DNA- Vevsprøver fra alle Storfosna dyrene er lagret for fremtidig farskapsanalyser. Vi har allerede fått fastslått at DNA-fingerprinting vil fungere for våre prøver. Imidlertid vil en fremtidig utvikling av micro satelitt DNA teknologi (i motsetning til mini satelitter som idag danner basis for DNA-fingerprinting) gi en langt raskere oversikt over farskap, i tillegg til store muligheter for generelle populasjonsstudier. For å sikre oss tilgang på denne nye teknologien er vi i nær kontakt med Dr. Josephine Pemberton ved Universitetet i Cambridge.

5 Øvrige studieområder

Mens Storfosna fortsatt er vårt hovedområde hvor mesteparten av vår aktivitet konsentreres, har vi nylig initiert igangsettelse av nye prosjekter i andre områder for å se på forskjellige aspekter av rådyrenes populasjons biologi.

På det nåværende stadium har vi startet innsamling av prøver fra øya Gossen i Aukra kommune utenfor Molde. Selv om denne bestanden har blitt jaktet på de siste 5-6 år, har bestanden økt betydelig. Skadeproblemene har vært såpass betydelige at viltmyndighetene har besluttet å foreta en reduksjonsavskyting på øya. I samarbeid med fylkets viltforvalter, viltnemnda og de jaktberettigede på øya vil vi prøve å avdekke eventuelle endringer i bestandens produktivitet og dyrenes kroppskondisjon relatert til fremtidige endringer i

populasjonstetthet.

Vi er også involvert i et prosjekt på Engeløya i Steigen kommune i Nordland. I samarbeid med lokale viltforvaltere vil vi forsøke å fange ca 10–20 rådyr på Ytterøya i N-Trøndelag, og sette disse ut på Engeløya. Dyrene vil bli radiomerket, og etableringen av dyrene vil bli fulgt.

6 Øvrig samarbeid

Internasjonalt – I forbindelse med prosjektets genetiske del samarbeider vi med Universitetet i Cambridge, England, og Universitetet i Cork, Irland gjennom den irske studenten John Linell som er tilknyttet prosjektet.

Med det formål å få etablert et europeisk nettverk blandt rådyrforskere, ble det på siste IUGB konferanse i Ungarn sammenkalt til et møte. 20 rådyrforskere fra 10 ulike land deltok. Med dette møte som grunnlag har vi nå startet med å koordinere kontakt mellom de ulike gruppene. Den første internasjonale rådyr "workshop" vil bli avholdt i Italia i 1992.

Nært samarbeid med den spanske forskningsgruppen vil bli opprettholdt ved at to forskere fra denne gruppen vil besøke oss våren 1992. I fremtiden håper vi å få initiert en rekke andre komparative studier med andre rådyrgrupper.

To studenter fra England kom til Storfosna for å hjelpe oss med leting og fangst av kalver i 1991.

Norge – For tredje år på rad har vi hatt studenter fra Telemark Distriktshøyskole på Bø som studenter på Storfosna. I 1991 ble deres arbeid konsentrert omkring studier av bukkenes territoriale atferd. Fortsatt samarbeid med Bø planlegges i 1992.

Vi har også hatt en student fra Steinkjer Distriktshøyskole i 1991. Hans studier fokuserte hovedsakelig på kalvenes habitatseleksjon og bevegelser innen moras leveområde. Vi håper å utvide samarbeidet med Steinkjer neste år.

På ulike tidspunkt mottok vi i 1991 mye hjelp i felt fra elever ved Meldal Videregående skole. Spesielt gjaldt dette hjelp med peilinger og kalveleting.

I 1992 vil vi få tilknyttet 1–2 hovedfagsstudenter fra Universitetet i Trondheim.

7 Vi takker

En rekke forskjellige personer har vært involvert i rådyrprosjektet i 1991. Spesielt vil vi få takke Steinar Dahl (og Lady), Torbjørn Arntsen (og Anton), Jørn Karlsen, Jon-Erik Solberg, Alison Sen, Nell Davidson, Anders Røkkum, lærere og elever ved Meldal Videregående skole, Nils Arne Flormælen og Tor-Gunnar Nilsen for hjelp i felt. Storfosnas innbyggere har også i år vært svært hjelpsomme på alle mulige måter, spesielt takker vi for den interesse som ble vist under årets kalveleting. Vi vil også få takke Tore Hallem og andre i den lokale viltneimnd for hjelp og støtte. Sist men ikke minst vil vi få takke alle jegere som i 1991 har innsamlet prøver fra sine skutte rådyr, samt alle viltforvaltere som har bidratt med verdifulle opplysninger om rådyr i deres distrikt.

1 Space use and radio tracking

Due to the nature of roe deer habitat and their secretive behaviour radio tracking has become our main study tool for the investigation of roe deer space use, behaviour and habitat selection. To date over 7400 radio locations have been obtained.

The current status of radio marked and marked animals is as follows;

	Radio Collar	Ear	Physically	
	Active	Inactive	Tag	Recognisable
Adult Male	11	2		
Adult Female	8	2		3
Yearling Male	7		2	1
Yearling Female	4	1		
Fawn	19	1	10	
Total	49	6	12	4

Some of these have been marked for almost 2.5 years although most have been marked for a little over a year. Capture is an on going process and depends on canon netting and long nets (for details of fawn capture see later). During the course of the project many other animals have been marked which have subsequently died from natural winter mortality, hunting, poaching, drowning and car accidents. In total 83 animals have been handled alive at some stage of their life. We have also suffered badly from transmitter failure, a problem which we hope to avoid by turning to a new supplier.

Radio tracking data is obtained in two ways;

- (1) Our standard procedure is to obtain locations at six hour intervals during a five day period. This procedure is carried out every month during the year and provides the bulk of our data collection.
- (2) In certain periods we focus in detail on particular animals and intensively track for a 24 hour period taking locations every 2 hours.

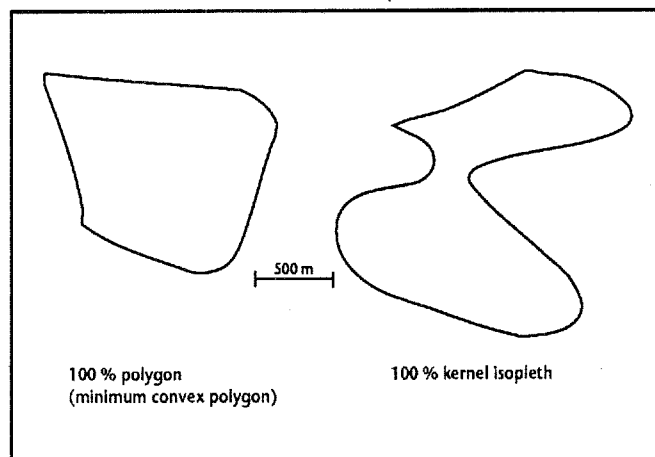
In addition every time a roe deer or a roe deer group is observed its size and composition is recorded.

With this emphasis on radio tracking data we have

spent considerable effort in determining the best ways to analyse it. The main computer system used is RANGES 4 and we have been in close contact with its developer Dr. Robert Kenward at ITE in the United Kingdom. We are currently developing ways to intergrate this sysytem with the ARC/INFO geographical information system in which our vegetation map is stored.

Incremental area analysis has revealed that a sample of 30–50 locations will yield a reasonable estimate of the home range in an animal which occupies a discret space, like the roe deer, although the young males are a problem in that they use almost all the available space on the island and therefore it is difficult to define a home range for them.

Below are presented examples of two of the main techniques of home range analysis. The method on the left is the minimum convex polygon, which is simply a line drawn to include all the points. While relatively simple to measure it includes large areas which the animal does not use. The method on the right is an example of the kernel method. After defining an activity center this method draws isopleths that include certain percentages of the data points based on their weight and distance from the center. The 100% isopleth is displayed here. This method, while statistically more complex to calculate and more sensitive to non-independent locations gives a better shape to the home range and can display multi-core home ranges.

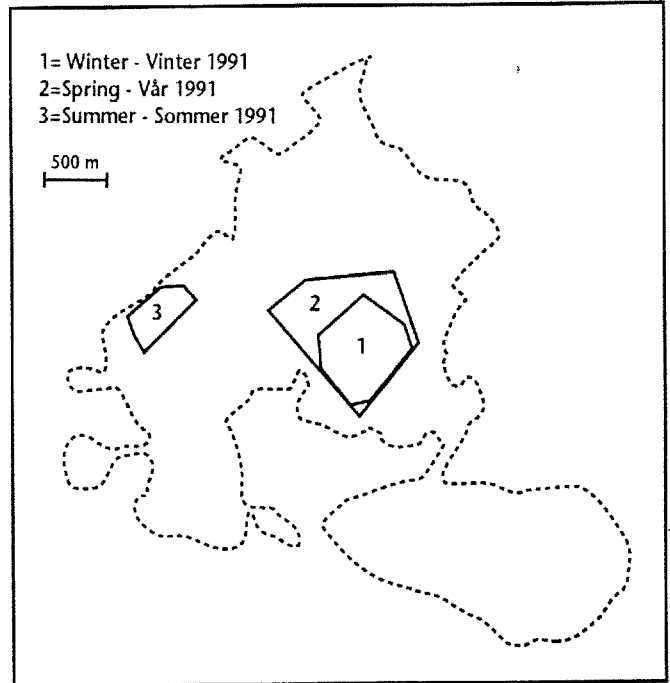


The home range, or area which the animal inhabits, is one of the most fundamental pieces of information that can be obtained and in the table below the average (mean) home range size (in hectares) for each class of animal in each season is presented.

	Adult		Yearling		Fawn	
	Male	Female	Male	Female	Male	Female
WINTER						
(95%)	63	61	52	52	59	
(50%)	13	11	5	9	13	
SPRING						
(95%)	54	33	44	62	69	
(50%)	8	19	4	6	10	
SUMMER						
(95%)	30	51	180	50	19	17
(50%)	6	9	67	13	3	3
AUTUMN						
	Data not yet analysed					

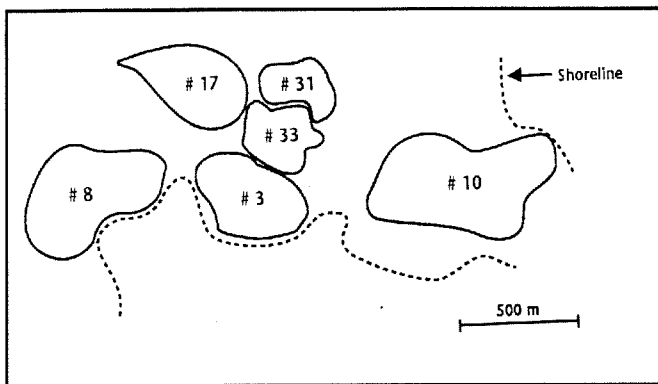
The area was estimated using the 95% outer convex polygon method (excluding the outermost 5% of locations which in theory represent exploratory trips and not a part of the true home range). The core area, or area which is used most intensively, is represented by the polygon which includes 50% of the observed locations. While this polygon method is not the most accurate of methods available it is a good standard to compare with previously published data. From this data it is apparent that roe deer occupy fairly discrete areas with small cores, however there is enormous variation in home range size between individuals and we are trying to understand the social and physical factors that determine this variation.

Home ranges can change in both size and location from season to season. Some animals remain in very small areas all the time. Adult male #3, for example, rarely leaves a 7 hectare patch of woodland. Others may shift their home range from season to season. This is especially true for juvenile animals who must often seek new areas at the end of their first spring. Below is the example of Juvenile #43, a female born in the summer of 1990, who moved her home range to the far side of the island in the late spring. Her autumn home range is still in the same area as her summer range.



During the summer of 1991 we concentrated on the study of the territorial behaviour of the adult bucks. Through intensive tracking we were able to determine the boundaries of their territories and compare the size of the home ranges of territorial bucks to those of yearling and young bucks.

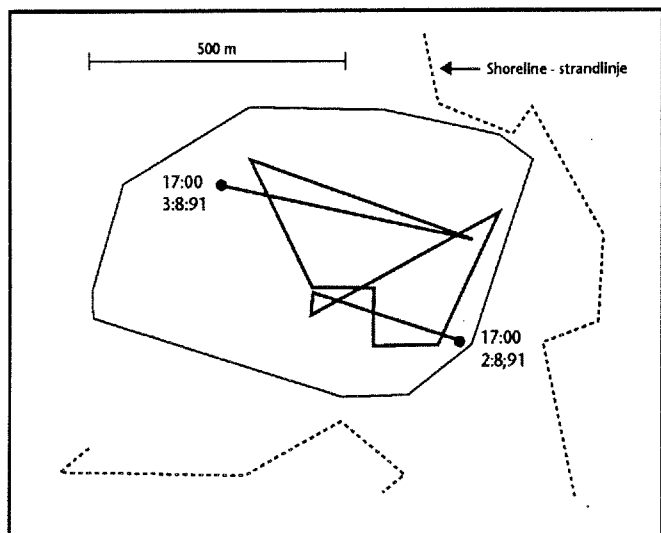
The adult bucks occupied strictly non-overlapping territories during the summer. These were established during the spring and remained in place until August-September. In the figure below the territories of six adjacent bucks are shown. The areas in between territories represent open fields which the bucks did not use during this time.



The average areas of the two classes of buck are shown below.

	Area in hectares
Territorial Male	29.9
Non-territorial Male	179.9

From the intensive tracking periods we were able to see how an animal used its territory in time as well as in space. Presented below are the movements of a buck (#10) in a single 24 hour from 1700 on August 2nd 1991 to 1600 August 3rd 1991 period framed inside the boundary of his summer territory.



Activity data was recorded from a few individuals this summer using a continuously recording pen recorder. This data has not been analysed yet.

By recording the habitat type at which each animal is found when it is located we are able to determine which habitats the deer is using. Through a comparison with the available habitat, determined by digitally superimosing its home range on the vegetation map, we are able to determine if certain habitats are being selected for or against.

This radio tracking will continue during 1992 to provide more data on seasonal and annual changes in home range.

2 Studies on fawns

The main emphasis of the summer of 1991 was to gather information on the biology of the fawns. Our main goal was to mark as many as possible with ear tags and radio transmitters to follow growth rate, survival and subsequent life history.

2.1 Methods

Capture

A reward of 250 NOK was offered to anybody on the island who found a fawn and informed us of its location. 100 NOK was offered for the body of any found dead. This system worked well and the majority of fawns were found by Storfosna residents. Other fawns were also found by searching woodland, observing radio marked does and using dogs. A total of 35 live and 6 dead fawns were found.

Marking

All fawns were marked with a small metal ear tag in the right ear and an ear clip was taken for DNA analysis from the left ear. 28 were equipped with a small 5g radio transmitter (BIOTRACK) which was glued on the back with rapid drying epoxy glue. On 20 of these when the fawn reached a weight of 3.0 kg this transmitter was replaced with a larger transmitter fitted to an expanding neck collar (TELEVILT). Great care was taken to minimise the risk of desertion, therefore surgical gloves were always worn when the fawns were small and contact with skin and clothing was avoided. Blood samples were taken from the majority of the animals

when they reached a suitable size.

Recapture

Radio marked fawns were located and recaptured at approximately 2 day intervals. At first fawns could be recaptured by grabbing them, but as they grew older the freeze response to danger was replaced by a flight response. This necessitated the use of nets to recapture them. A weight was taken on every occasion as well as information about where it was lying and its response to capture.

Radio tracking/Observation

In late June an attempt was made to record suckling frequency and mother-young behaviour by direct observation. However the abundant undergrowth made this impossible. Instead a sample of 10 fawns and 2 adult females was followed intensively by radio tracking to obtain movement/activity data and information on habitat selection.

2.2 Results

Birth Date

Observed birth dates were spread from May 13th to June 6th, with the peak falling in the 3rd week of May. It is likely that fawns were also born outside this period.

Birth Weights

Only eight fawns were actually found on the day of birth. Their weights varied from 1.2 kg to 1.5 kg with an average of 1.45 kg.

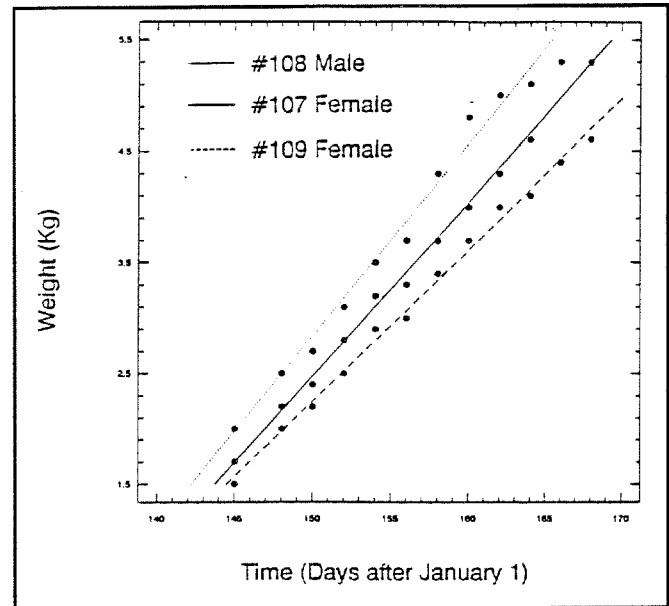
Sex Ratio

At birth the observed sex ratio of males to females was 2:3 based on a sample of 35 fawns

Growth rates

A total of 175 weights were obtained from our sample. Some groups were followed for more than 3 weeks and some for up to four weeks. The graph below shows the growth data on a set of triplets (#107, 108, 109) over a four week period. While there is some variation in growth rate in this example there was remarkably little variation overall. Males had a mean growth rate of 172g per day and females 167g per day. The one exception was a male that had recurrent scouring causing several periods during which he lost weight. This resulted in a mean growth rate of 800g per day. Another

characteristic of this data is that during the period sampled here the growth was linear, indicating a long period of rapid growth.



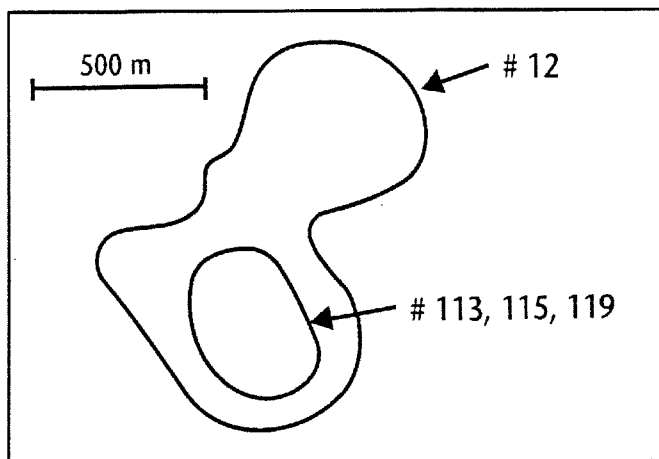
Number of fawns per doe: The number of triplets and twins born on Storfosna is far greater than anything reported elsewhere. In the UK for example triplets are a very rare occurrence, however on Storfosna we recorded more triplets than twins, and very few single births. the frequency of each is recorded below.

Number of cases

Single	1
Twin	5
Triplet	8

Space use

The intensive radio tracking period on a sample of ten fawns was intended to reveal how much of their mothers home range was actually being used by the fawns. These fawns were just over one month old. Presented below is an example of adult doe #12 and her three fawns. The fawns used approximately 30% of her total home range, however this area coincided with her core area, that is the area she used the most.



Due to the very high population density of roe deer on Storfosna it is unavoidable that adult female home ranges should overlap to a large extent during the year. It came as a surprise that even when they had young fawns this overlapping should continue. In one area we had three marked adult does, each with fawns, sharing about a third of each others ranges. This space sharing contrasts strongly to the exclusive territories of the adult males.

Movement

From this tracking data it was also possible to see how often they moved from hiding place to hiding place. The three fawns whose home ranges were shown above moved location about 4 times per day, however this did not always coincide with a visit from the mother illustrating that even at this age they were showing a certain independence of movement.

Habitat Selection

Many roe deer fawns in agricultural landscapes fall victim to grass harvesters. In the summer of 1990 several such mortalities were reported and older animals are occasionally seen with part of a rear leg missing, indicative of an earlier narrow escape. Part of this study was directed at recording the habitat types that fawns were hidden in and documenting the frequency with which they were hidden in open fields. Although the complete analysis is not yet available it was apparent that open fields were selected against and that dense stands of cow parsley and nettles that surrounded the field edges were strongly favoured.

However there was enormous individual variation and at some stage or other fawns were found lying in almost all habitat types from the high tide mark through to open forest floor.

In 1992 this work will continue with the additional aim of monitoring fawn activity patterns and the ontogeny of these patterns.

3 Population studies on Storfosna

In order to monitor long term changes on Storfosna we have been investigating methods of estimating the population size of roe deer on Storfosna. Roe deer numbers are notoriously difficult to estimate, however the presence of radio collared animals provides a greater degree of accuracy if a modified Lincoln-Petersen index is used. To this end in spring and autumn transects are driven and the ratio of marked to unmarked animals is recorded. Information from all other observations is also included in this to derive a population estimate.

The presence of radio collared animals also provides an accurate way of monitoring survival rate and mortality. The collection of carcasses from the island also provides further information on mortality. So far 33 carcasses have been found and examined, however they are usually too rotten to perform an autopsy on.

4 Genetical studies

Protein Electrophoresis

During late 1990 and early 1991 a preliminary analysis was performed on a limited sample of tissues from the Trønderlag area. 20 loci were successfully resolved. During the winter of 1991-92 a much larger sample of tissues is being collected from a greater geographic area. Hunters in selected districts have been asked to collect liver, kidney, muscle and heart tissue along with ovaries, jaw bones, and morphometric information. It is hoped that this larger sample size, and the resolution of more loci will provide an estimate of what genetic variation is available. This will determine future plans.

Blood samples from the south of Spain and Sweden will be analysed during the spring to form part of a wider European survey. Most of the roe deer populations from Central Europe have been analysed by Dr.G.B.Hartl

and his group in Vienna. A visit to Vienna for calibration of results will be arranged in 1992.

DNA

Tissue samples from all Storfosna animals are kept for future paternity analysis. Last year we demonstrated that DNA fingerprinting will operate on roe deer samples, however the future development of micro-satellite DNA technology (as opposed to mini-satellites that form the basis of conventional fingerprints) offers much more rapid screening of paternity and has vast potential for population studies. In order to avail of this developing technology we are in very close contact with Dr. Josephine Pemberton at the University of Cambridge in the United Kingdom.

DNA fingerprinting will also be used to examine groups of siblings to see if the twins are homozygotic or heterozygotic. This could have great effects on fecundity estimates based on corpora lutea counts.

5 Other study areas

While Storfosna remains the main study area and the area of most intense activity we have begun to set up two new projects on other islands to study different aspects of roe deer population biology.

At present we have begun collecting samples (ovaries, jaw bones, tissues, body weights) from Gossa Island (45km²) off the coast of Molde, More & Romsdal County. Although this population has been hunted for the last ten years the population has steadily increased until this year they have doubled the hunting quota in an effort to reduce the population. In cooperation with the local game managers we will monitor changes (if any) in population productivity and body condition in relation to future changes in population density.

We are also involved in a project in Steigen municipality, Nordland County. On Engeløya island, with the cooperation of the local wildlife managers, we are planning to introduce approximately 10 roe deer. Each will be radio collared and followed for as long as possible after release. Project personel will be responsible for catching and transporting the animals from Ytterøya in North Tronderlag County to Engeløya.

6 Cooperation

International

With respects to the genetics part of the project we are cooperating with the University of Cambridge in the UK and University College Cork in Ireland through a PhD student working with the project.

On a broader level with the aim of setting up a pan European network among roe deer researchers a meeting was called at the recent IUGB conference in Gödöllő, Hungary. 20 roe deer researchers from 10 countries attended. From this meeting we have begun coordinating contact between different groups. A 1st International Roe Deer Workshop will be held in Italy in 1992. At present over 30 research groups have responded to our questionnaire from most European countries.

Close links with the Spanish group will be continued when two of their team visit Trondheim in the Spring of 1992 to observe our laboratory and field techniques. We hope to establish many more such comparative studies with other roe deer groups.

Two students from the United Kingdom came to Storfosna as volunteers to assist with the fawn capture during the summer.

Norwegian

For the third successive year students from the Bø District High School in Telemark carried out research projects on Storfosna. This year they concentrated on a study of buck territorial behaviour. We plan to have more students next year.

For the first time a student from Steinkjer District High School came to Storfosna to work on his research project. This study concentrated on fawn habitat selection and movement. We hope to continue this cooperation in the future.

At various stages during 1991 we recieved much help from Meldal District School. The students and teachers assisted with searches for fawns and with radio tracking.

In 1992 a student from Trondheim University will begin working on his Hovedfag project on Storfosna roe deer,

concentrating on the study of juvenile dispersal.

7 Acknowledgements

We would like to thank Steinar Dahl (and Lady), Torbjørn Arntsen (and Anton), Jørn Carlsen, Jon-Erik Solberg, Alison Sen, Nell Davidson, Anders Røhkkum, the staff and pupils of Meldal District School, Nils Arne Flormælen, and Tor Gunnar Nielsen for help in the field during the year. The people of Storfosna have also been of great help at many times and have been very tolerant of our presence.

00 8

nina
notat

ISSN 0802-3115
ISBN 82-426-0183-6

Norsk institutt for
naturforskning
Tungasletta 2
7005 Trondheim
Tel. (07) 58 05 00