

030

FAGRAPPORT

Oppsummeringsrapport Overvåkingsprogram for hjortevilt Elg 1991-95

Erling Johan Solberg
Morten Heim
Bernt-Erik Sæther
Frode Holmstrøm



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

Oppsummeringsrapport Overvåkingsprogram for hjortevilt Elg 1991-95

Erling Johan Solberg
Morten Heim
Bernt-Erik Sæther
Frode Holmstrøm

NINA•NIKUs publikasjoner

NINA•NIKU utgir følgende faste publikasjoner:

NINA Fagrapport NIKU Fagrapport

Her publiseres resultater av NINAs og NIKUs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

Opplag: Normalt 300-500

NINA Oppdragsmelding NIKU Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA og NIKU gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befaringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, årsrapporter fra overvåkingsprogrammer, o.a.

Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov bl.a. for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "almenheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvernavdelinger, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner. Opplag: Varierer

Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINA og NIKUs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

Opplag: 1200-1800

I tillegg publiserer NINA og NIKU-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Solberg, E.J., Heim, M., Sæther, B.-E. & Holmstrøm, F.: 1997. Oppsummeringsrapport. Overvåkingsprogram for hjortevilt. Elg 1991-95. - NINA Fagrapport 30: 1-68.

Trondheim, september 1997

ISSN 0805-469X

ISBN 82-426-0838-5

Forvaltningsområde:

Bærekraftig høsting, vilt

Sustainable harvesting, game

Rettighetshaver ©:

NINA•NIKU Stiftelsen for naturforskning
og kulturminneforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Erling Johan Solberg

Morten Heim

Bernt-Erik Sæther

NINA, Trondheim

Design og layout:

Kari Sivertsen

Tegnekontoret NINA•NIKU

Sats: NINA•NIKU

Trykk: Strindheim Trykkeri AL

Opplag: 1700

Trykt på miljøpapir

Kontaktadresse:

NINA•NIKU

Tungasletta 2

7005 Trondheim

Tel: 73 58 05 00

Fax 73 91 54 33

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 12541 Overvåkingsprogram for hjortevilt. Elg

Ansvarlig signatur:



Oppdragsgiver:

Direktoratet for Naturforvaltning

Referat

Solberg, E.J., Heim, M., Sæther, B.-E. & Holmstrøm, F. 1997. Oppsummeringsrapport. Overvåkingsprogram for hjortevilt. Elg 1991-95. - NINA Fagrapport 30: 1-68.

Elgovervåkingen ble startet opp som en del av det nasjonale overvåkingsprogrammet for hjortevilt i 1991. Herværende rapport oppsummerer resultatene etter 5 år av programmet. Det er foretatt årlige datainnsamlinger av kjever, slaktevekter og hunnlige reproduksjonsorganer i 7 faste overvåkingsområder fordelt fra Troms i nord til Aust-Agder i sør. Gjennom hele overvåkingsperioden ble det samlet inn data fra i alt 18 428 elg. Det ble i tillegg benyttet data fra *Sett-Elg*- og avskytningsdata fra jaktstatistikken i analysene av bestandsutvikling.

Alle overvåkingsbestandene, med unntak av bestanden i Hedmark, viste i følge *Sett-Elg* en bestandstopp i løpet av overvåkingsperioden, 1991-95, etterfulgt av en nedgang i bestandsstørrelse mot slutten av overvåkingsperioden. Bestanden i Hedmark viste en bestandstopp i 1990 med en påfølgende nedgang gjennom overvåkingsperioden. Med bakgrunn i *Sett-Elg*-dataene og jaktstatistikken er det sannsynlig at nedgangen i bestandsstørrelsen i overvåkingsområdene kom som en følge av det høye jaktuttaket.

Gjennom perioden ble det registrert en økning i gjennomsnittsalder blant eldre kyr i jaktuttaket i alle områdene med unntak av Hedmark og Nord-Trøndelag. Denne økningen kom trolig som en følge av det relativt store jaktuttaket i forhold til bestandsstørrelsen mot slutten av overvåkingsperioden. Med bakgrunn i *Sett-Elg*-materialet var det mulig å spore en svak nedgang i 'kalv pr ku' indeksen mot slutten av overvåkingsperioden i alle områdene, med unntak av i Vestfold. Dette ble satt i sammenheng med at gjennomsnittsalderen blant voksne kyr var redusert i bestanden, trolig som en følge av et økt uttak av eldre kyr.

I tillegg til en dreining av aldersstrukturen var det i alle bestandene utenom i Nordland en betydelig reduksjon i okseandelen i forhold til kuandelen. Dette samsvarer med at vi, som en konsekvens av rettet avskyting, gjennom de siste 20-30 årene har økt uttaket av okser i de fleste norske elgstammer. I tillegg er det sannsynlig at økningen i beskatningstrykket har gått hardere ut over oksene enn kyrne i bestandene slik at kjønnsraten de seinere årene ble dreiet ytterligere i retning av færre okser.

Det var stor forskjell i vekter mellom de respektive regionene. Dette medførte at det var stor variasjon i reproduksjonsevnen mellom områder. Produktiviteten blant 2-åringer var vesentlig høyere i Troms, Hedmark og Nordland, der åringsvektene var høyest, enn i de resterende områdene. Det var gjennomgående også samsvar mellom produktiviteten basert på eggstokkanalysene og rekrutteringen av kalv observert av jegerne under jakta (kalv pr ku og kalv pr kalvku).

Hos alle kjønns- og aldersgrupper økte gjennomsnittsvekten med breddegrad. Gevirstørrelsen målt som antall takker viste en tilsvarende trend og var meget nært knyttet til variasjonen i gjennomsnittlig slaktevekt. Variasjonen i bestandstetthet mellom overvåk-

ningsbestandene kunne forklare mye av variasjonen i gjennomsnittsvekter selv om det mest sannsynlig også eksisterte store regionale forskjeller i beitekvaliteten mellom områder. De laveste vektene og reproduksjonsparametrene ble funnet i Vestfold og Aust-Agder der bestandstettheten også var høyest.

Den gjennomsnittlige slaktevekta til kalv og åringer varierte signifikant mellom år i alle overvåkingsområdene unntatt Nordland. Kun i overvåkingsbestandene i Vestfold og Aust-Agder skjedde det en nedgang i gjennomsnittsvekt og produktivitet gjennom perioden. Data over slaktevekter fra midten av syttitallet i disse to fylkene tyder på at dette er en langsiktig trend fordi vektene har gått dramatisk ned gjennom denne perioden. Disse endringene kan ses i sammenheng med den økte konkurransen om beite (sommer eller vinter) som følger av de høye elgtetthetene. *Sett-Elg*-data antyder at det også lå en treghet i effekten av bestandstetthet på kondisjonen og reproduksjonsevnen i Aust-Agder og i Vestfold, noe som kan forklares med at vegetasjonen etter lengere tids overbeiting trenger tid før den regenererer til et nivå som avspeiler den lavere bestandstettheten. Årsvariasjonen i slaktevektene av kalv og åringer i overvåkingsområdene var også påvirket av temperaturen på forsommeren, noe som i sin tur påvirker planteproduksjonen. Dette var spesielt tydelig i Nord-Trøndelag og Hedmark der det var store årlige variasjoner i sommertemperatur.

Resultatene fra overvåkingsmaterialet antydte at bedekningsraten var lavere i de overvåkingsbestandene der den observerte okseandelen og den gjennomsnittlige oksealderen var lavest. Dette var spesielt tydelig i Nord-Trøndelag og Hedmark. Tilsvarende ble det funnet at forskjellene i kjønnsraten kunne forklare en høy andel av variasjonen i slaktevektforskjellene mellom de eldste oksene og kyrne. Dette indikerer at lav okseandel ikke bare kan påvirke bedekningen av kyrne, men kan også forårsake dårligere vekst blant oksene. Det er imidlertid viktig å merke seg at alle resultatene omkring effektene av skjev kjønnsrate eller lav oksealder er beheftet med stor usikkerhet.

På bakgrunn av resultatene ble det gitt tilrådinger om å ikke redusere okseandelen i bestandene ytterligere som følge av mulige negative konsekvensene på produktiviteten og oksevektene. Troms, Vestfold og Aust-Agder ble anbefalt å stabilisere bestanden på et lavere nivå.

Ved eventuell fortsettelse av overvåkingsprogrammet må antallet riktig behandlede og innsendte eggstokker økes. En sterkere inkorporering av *Sett-Elg*-data i elg-overvåkingen vil også kunne styrke resultatene og gi verdifull informasjon utover det som kommer frem av innsamlingsmaterialet alene.

Emneord: Elg - overvåking - bestandsdynamikk - elgjakt - NINA

Abstract

Solberg, E.J., Heim, M., Sæther, B.-E. & Holmstrøm, F. 1997. Oppsummeringsrapport. Overvåkingsprogram for hjortevilt. Elg 1991-95. - NINA Fagrapport 30: 1-68.

A national program for monitoring the population of Norwegian moose was started in 1991. The study was conducted in seven populations distributed over the forested part of Norway. The results reported after five years (1991-95) were based on 18.428 hunted moose for which sex, age, mandible length and carcass weight were determined. Fecundity rates were estimated based on ovaries from 2.775 female moose. In addition, we analysed a total of 279.931 moose observations performed by the hunters during the hunting seasons.

Between 2 and 10 moose per 10 km² were annually harvested in the different populations during the study period. Based on the number of moose seen per hunter-day, all population sizes peaked just prior to or during the study period with a subsequent decline probably due to increased hunting pressure. The population development coincided with the national annual harvest which peaked at 39 000 moose in 1993 with a subsequent reduction to 34 000 in 1995.

In all populations, the standing mean age was lower among males than for females, which reflects the selective harvest system of more intense shooting of calves, yearlings and older males, and less intense shooting of adult females. The mean age of adult females in the harvest increased during the years of high hunting pressure. This probably reflects an increasing harvest of older females during the years of population decline rather than an increasing mean age of the female population.

Mean carcass weight and fecundity rates increased with latitude and decreased with population density estimated from the harvest records and moose observations. A positive relationship existed between body size and fecundity rates. Annual variation in mean weights of calves and yearlings were negatively correlated with June temperature, probably due to the climatic effects on the quality of forage. A delayed density-dependent reduction in mean calf- and yearling weights was found in the two southernmost populations. In the one most southern population, there were also large reductions in the mean carcass weights and fecundity rates at all ages compared to similar data sampled in the seventies. This may result from increased population size during the same period.

The mean observed sex-ratio in the populations ranged between 3.3 and 2.0 females per male. Lower standing mean age of males was found in populations with the most skewed sex-ratio. Skewed sex-ratio and low mean male-age were associated with proportionally less females being pregnant relatively to the proportion of females from the same cohort that ovulated the previous autumn. This was interpreted as a reduced fertilisation rate in populations with very skewed sex-ratio. In addition, males grew relatively smaller compared to females as the proportion of males decreased, possibly as an effect of an earlier start, and thus, a higher cost of reproduction among males in populations with

few males per female. Six of the seven populations showed a negative trend in the observed proportion of males during the study period.

The local wildlife authorities were advised to reduce the population size to a lower level in the two southernmost populations to increase body condition and the productivity of the population. The proportion of males in all populations should not be further decreased to avoid a possible decrease in productivity and male body condition.

Key words: Moose - population dynamics - monitoring - moose hunting - NINA

Forord

Overvåkningsprogrammet for hjortevilt er finansiert av Direktoratet for Naturforvaltning. I tillegg har Gausdal kommune finansiert deler av okseanalysene fra egen kommune og med det bidratt til at materialet fra Oppland ble vesentlig bedre enn hva de økonomiske rammene i utgangspunktet skulle tilsi.

Jegerne har gjennom innlevering av jaktmateriale vært selve bærebjelken i elg-overvåkingen. Disse takkes innstendig for viljen og evnen til å gjennomføre dette arbeidet. Tilsvarende takkes alle de lokale kontaktpersonene som har organisert innsamlingen av overvåkningsmaterialet og videresendt det til NINA. Vi håper at vi med denne oppsummeringsrapporten kan bidra til å vise den forvaltnings- og forskningsmessige betydningen av den innsatsen som er lagt ned.

Vi retter også en takk til Viltforvalterne i alle de berørte fylkene samt Jon Sylte, Finn Hellebergshaugen, Martin Håker, Erling Ness, Tore C. Corneliussen, Per Espen Fjeld, Kurt Jerstad, Jon Erling Skåtan og Olav Hjeljord for hjelp og opplysninger underveis og gjennomlesning og kommentarer på tidligere utkast til denne rapporten. En stor takk går også til Mai Irene Solem som har stått for det meste av det spesialiserte laboratoriearbeidet ved NINA.

Innhold

Referat	3	4 Diskusjon	51
Abstract	4	4.1 Mulige feilkilde	51
Forord	5	4.1.1 Jegerseleksjon	51
1 Innledning	7	4.1.2 Feilrapportering	52
2 Områdebeskrivelse, materiale og metode	9	4.2 Bestandsstørrelse og bestandsstruktur	53
2.1 Organisering	9	4.2.1 Bestandsendringer	53
2.2 Studieområder	9	4.2.2 Variasjon i alder	54
2.3 Materiale	1	4.2.3 Variasjon i kjønnssammensetning	54
2.4 Metode	12	4.3 Vektutvikling og variasjon i reproduksjonsevnen	55
2.5 Bestandsutviklingen i følge <i>Sett-Elg</i> og avskytningsstatistikken	13	4.4 Effekter av kjønnsforholdet på produktiviteten og oksestørrelsen	56
2.6 Statistiske metoder	13	4.5 Konklusjon	57
3 Resultat	14	5 Oppsummering og tilrådinger for de respektive - overvåkningsområdene	58
3.1 Bestandsutvikling	14	5.1 Troms	58
3.2 Alderssammensetningen	16	5.2 Nordland	58
3.3 Kjønnssammensetningen for kalv og åring i jaktuttaket	21	5.3 Nord-Trøndelag	58
3.4 Kroppsstørrelse, vektutvikling og gevirutvikling	21	5.4 Oppland	58
3.4.1 Vekt og kjevelengde i forhold til alder	21	5.5 Hedmark	58
3.4.2 Variasjonen i slaktevekt og kjevelengde mellom områder	25	5.6 Vestfold	59
3.4.3 Årsvariasjoner i slaktevekt i forhold til klima	28	5.7 Aust-Agder	59
3.4.4 Gevirutvikling i forhold til alder og slaktevekt	32	6 Fremtidig overvåkning av elg i lys av 5 års erfaring	59
3.5 Reproduksjon	33	6.1 Styrke innsamlingen av reproduksjonsdata	59
3.5.1 Aldersavhengig reproduksjon	33	6.2 Informasjon omkring lokale forvaltningsmål og strategier	59
3.5.2 Egggløsningsraten i forhold til vekt	36	6.3 <i>Sett-Elg</i>	60
3.5.3 Årsvariasjon i egggløsningsraten hos åringsskyr	36	6.4 Lokal medvirkning	60
3.5.4 Årsvariasjon i drektighetsraten	36	6.5 Motivasjon	60
3.5.5 Sammenhengen mellom kalveførende kyr fra <i>Sett-Elg</i> og drektighetsraten	42	7 Litteraturreferanser	60
3.6 Reproduksjonsforhold og vekter i forhold til bestandsparametre fra <i>Sett-Elg</i>	44	Appendix	62
3.6.1 Bestandstetthet i forhold til vekter og reproduksjonsforhold	44		
3.6.2 Variasjon i kjønns- og alderssammensetningen	45		
3.6.3 Variasjon i bedekningsraten i forhold til kjønns og alders sammensetningen	46		
3.6.4 Variasjon i kalvestørrelse i forhold til kjønns-sammensetningen	47		
3.6.5 Kjønnforskjeller i slaktevekt i forhold til kjønnsratene	47		
3.7 Fellingsmønsteret av kalv og kyr	48		
3.8 Oppsummering av resultatene innen de respektive områdene	49		
3.8.1 Troms	49		
3.8.2 Nordland	49		
3.8.3 Nord-Trøndelag	49		
3.8.4 Oppland	50		
3.8.5 Hedmark	50		
3.8.6 Vestfold	50		
3.8.7 Aust-Agder	51		

1 Innledning

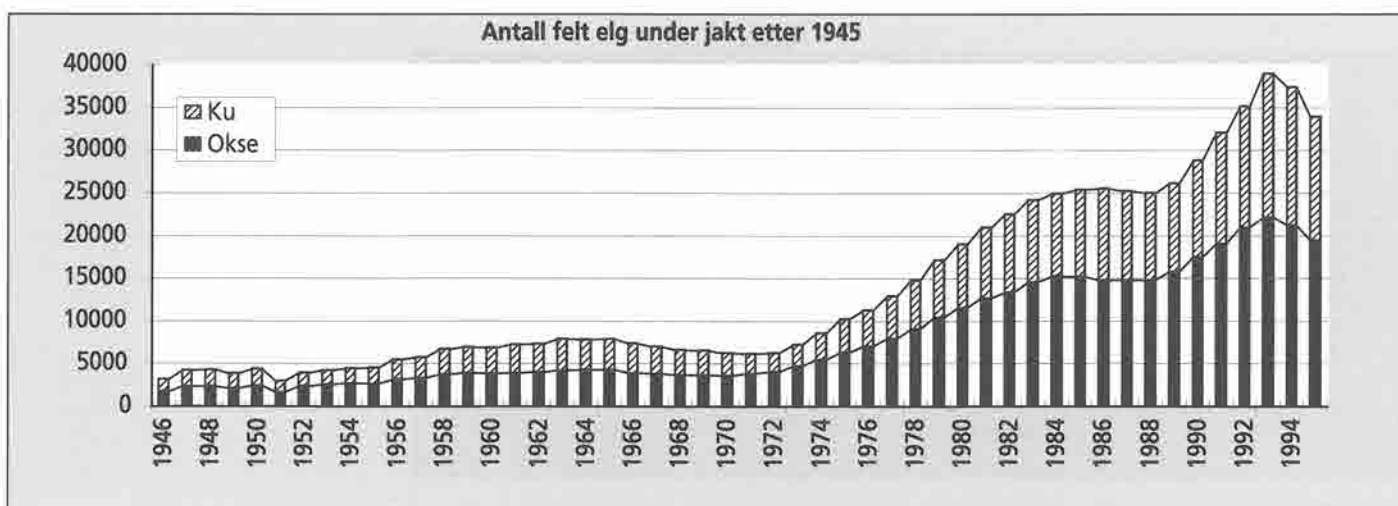
I Norge har vi i lang tid bestrebet en faglig forsvarlig og målrettet forvaltning av våre hjorteviltressurser. Innføringen av rettet avskyting på slutten av sekstitallet og begynnelsen av syttitallet er et godt eksempel på dette. Dette virkemiddelet kombinert med en omlegging av skogbruket, har i løpet av de siste 25 årene ført til nærmest eksplosjonsartet vekst i den norske elgstammen. Det største jaktuttaket noensinne hadde vi i 1993 da det ble felt 38 980 dyr, mer enn 6 ganger så mye som i 1971 (**figur 1.1**). Som følge av betydelig bestandsvekst i tradisjonelt elgrike områder, og påfølgende kolonisering av nye geografiske områder med ut-spring i disse kjerneområdene, har vi i dag elgjakt i de aller fleste av landets kommuner (**figur 1.2**).

Den norske elgbestanden har altså endret seg fra å være et beskjedent innslag i vår natur til å bli en betydelig økonomisk ressurs. Hvis vi legger til grunn faktiske fellingstall, aktuelle slaktevekter og en antatt kilopris for elgkjøtt på 50 kr, har den årlige førstehåndsverdien av kjøttet variert mellom 219 (1991) og 267 (1993) millioner kroner i perioden 1991-95. I tillegg kommer den økonomiske aktiviteten omkring selve jaktutøvelsen, fellingsavgifter og utleie av jaktrett lokalt.

Dagens tette elgbestander har imidlertid også negative konsekvenser. For eksempel er det et nært forhold mellom antallet dyr som blir skutt under ordinær jakt og antallet elgpåkjørsler (**figurene 1.1 og 1.3**), noe som tyder på at trafikkskadene øker med bestandstettheten. Under gitte forhold utgjør elgen også et vesentlig skadeproblem både på jord- og skogbruk (DN, 1995), og for store elgbestander kan forårsake endringer i miljøet som kan ha negativ innvirkning på andre viltlevende arter. Tilsvarende er det for elgen selv av avgjørende betydning om den lever under forhold med for høy bestandstetthet og dermed større sannsynlighet for matmangel og sykdom, enn under forhold der bestandsstørrelsen er tilpasset det eksisterende beitegrunnet. Det synes derfor klart at bestandsstørrelsen av elg må veies opp mot ulike andre samfunnsmessige faktorer.

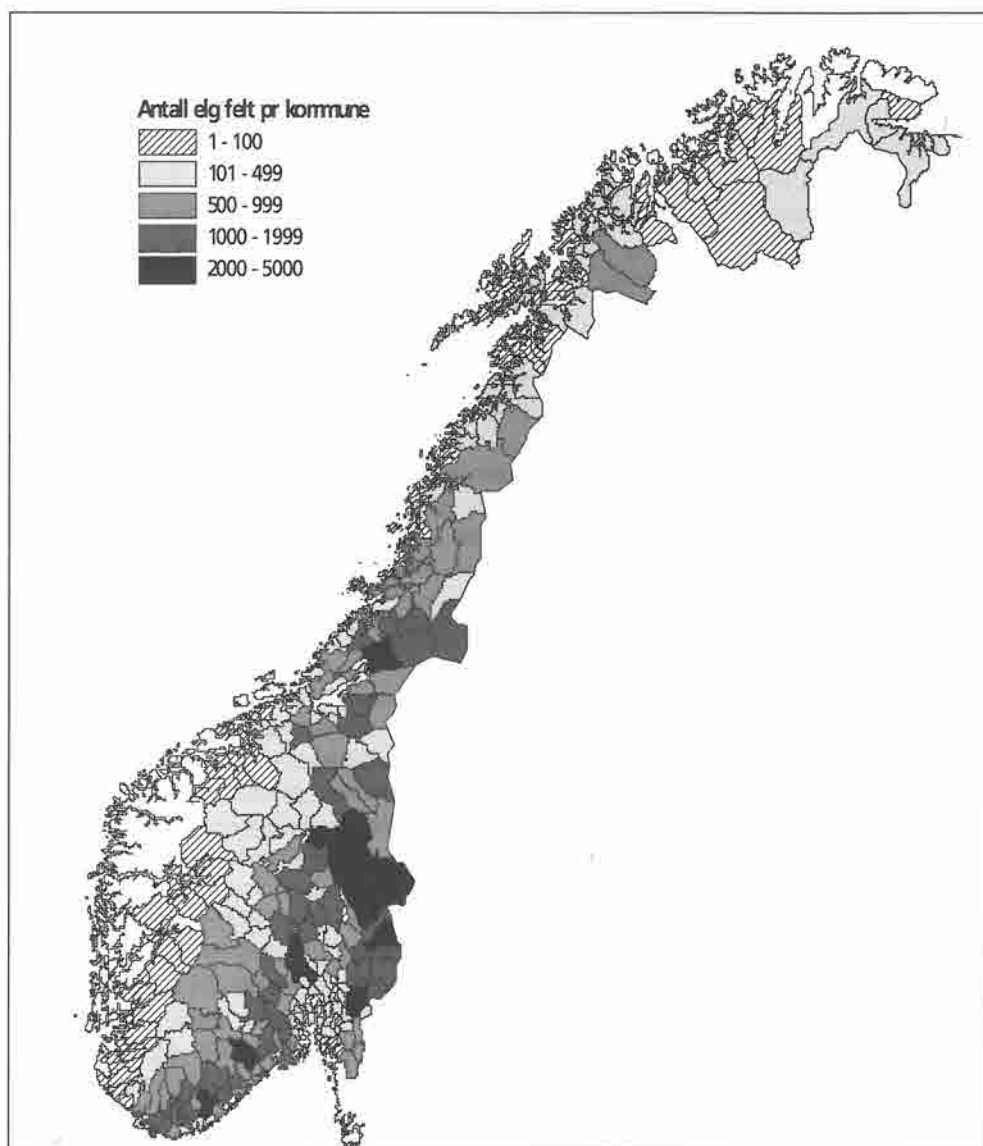
Som en følge av de overfor nevnte konsekvensene har Direktoratet for naturforvaltning (DN) i sin strategiske handlingsplan "Forvaltning av hjortevilt mot år 2000" uttrykt et av hjorteviltforvaltningens hovedmål slik: "Bestandene av elg, hjort og villrein skal stabiliseres innenfor et nivå som til enhver tid vurderes som bærekraftig, både i forhold til bestandenes kvalitet og i forhold til virksomheten i andre samfunnssektorer". Dette innebærer at mange norske elgbestander nå er i en fase der bestandsutviklingen må stabiliseres på et nivå som er akseptabelt også for andre samfunnsinteresser, og på et nivå som ikke utgjør en trussel mot det biologiske mangfoldet. Det er imidlertid usikkert i hvilken utstrekning en kan stabilisere en elgstammes gjennom jakt fordi mye av tilveksten er styrt av faktorer som opptre tilfeldig. I tillegg vil man ved lokalbasert forvaltning bare ha begrenset tilgang på eksakte bestandstall. I en stabiliseringsfase vil det derfor være av vesentlig betydning å overvåke utviklingen med hensyn til både kondisjon, tetthet og sammensetning hos norske elgstammer.

Denne korte presentasjonen antyder at norsk elgforvaltning i årene som kommer vil stå overfor en rekke nye utfordringer. Som følge av disse utfordringene, og tilsvarende utfordringer for hjort og villrein, ble det i 1991 startet et nasjonalt program for hjortevilt-overvåkning. Hovedmålsettingen var at programmet skulle være et økologisk varslingsystem som kunne gi grunnlag for å vurdere utviklingen i hjorteviltbestandene og deres naturmiljø ved hjelp av enkle parametre innsamlet innen representative overvåkningsområder. Programmet skulle dessuten være en basis for å evaluere forvaltningstiltak samt avdekke forskningsbehov og justere eksisterende forskningsresultat. Programmet ble i første omgang planlagt å vare i 5 år. Denne fasen av programmet er nå avsluttet. Hensikten med denne rapporten er i første rekke å oppsummere resultatene og erfaringene innen elg-delen av programmet. Resultatene er utfyllende beskrevet og presentert og vil forhåpentligvis også kunne utgjøre en referansekilde for fremtidig overvåkning av elg i Norge. Til slutt gir vi noen generelle forvaltningsrelaterte tilrådinger på bakgrunn av bestandsutviklingen gjennom overvåkningsperioden.



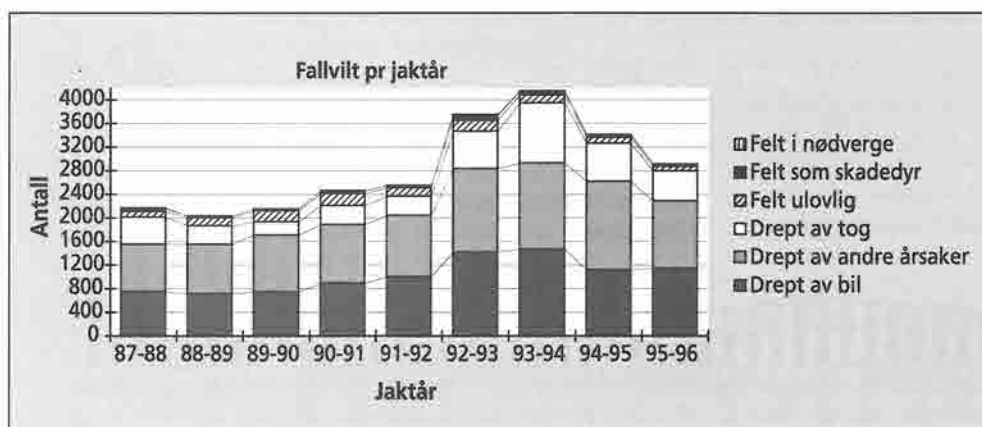
Figur 1.1

Antall elg felt under jakt i perioden 1946-95 i hele Norge (Kilde SSB). - The annual number of moose harvested in Norway in the period 1946-95.



Figur 1.2

Totalt antall elg felt under jakt pr kommune i perioden 1991-95 (Kilde SSB). - The total number of moose harvested in the different municipalities of Norway during the period 1991-95.



Figur 1.3

Antall elg drept utenom jakt pr jaktår i perioden 1987-1995 i hele Norge (Kilde SSB). - The annual number of moose killed by other means than hunting in Norway during the years 1987-95.

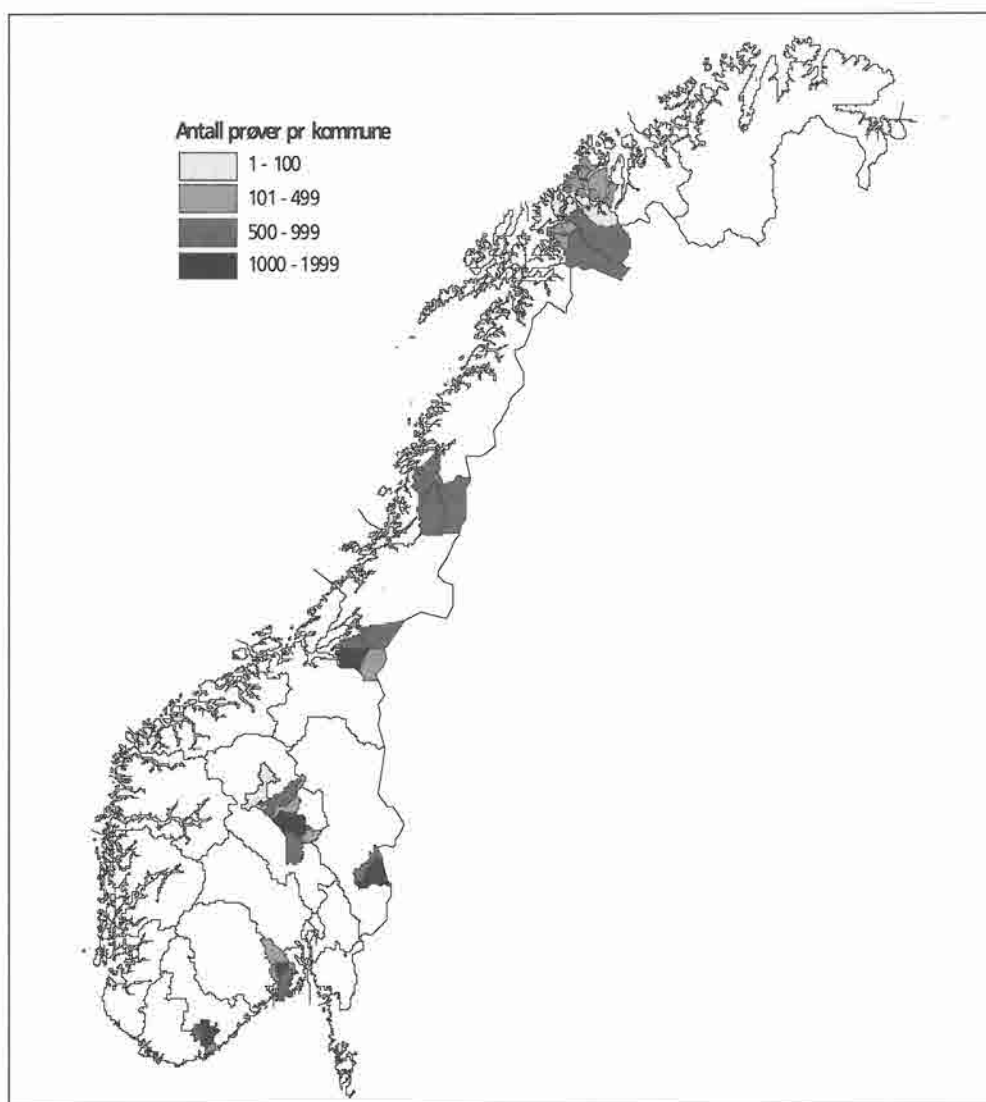
2 Områdebeskrivelse, materiale og metode

2.1 Organisering

Prosjektet involverte flere aktører, der Direktoratet for naturforvaltning sto som oppdragsgiver og finansiell hovedbidragsyter. Miljøvernavingene hos fylkesmannen i de berørte fylkene stod i samarbeid med NINA for organisering av prosjektet lokalt. Den praktiske innsamlingen ble gjennomført av forskjellige instanser, som Statsskog, den kommunale viltforvaltninga og lokale elg-regioner. Etter at NINA hadde bearbeidet og analysert dataene, ble alle data for de enkelte dyr returnert til Miljøvernavingene slik at disse kunne rapporteres tilbake til de lokale jaktledere. Direktoratet for naturforvaltning og Miljøvernavingene fikk i tillegg en begrenset sammenstilling av dataene som 'NINA Oppdragsmeldinger' (Sæther & Heim 1992; Andersen & Heim 1993, 1994) eller resultattabeller.

2.2 Studieområder

Den store geografiske utbredelsen av elg i Norge tilsier at de forskjellige elgbestandene har et variert livsmiljø. Tidligere undersøkelser av forskjellige norske elgbestander viser store regionale forskjeller i bestandenes vekstpotensiale og vektutvikling (Sæther m. fl. 1992). I tillegg har de enkelte elgstammene ofte svært forskjellig forvaltningshistorie. Dette medfører at resultater fra ett område ikke nødvendigvis kan overføres og brukes i andre områder. Det var derfor nødvendig å gjøre et utvalg av flere forskjellige overvåkingsregioner. For elgens vedkommende ble det besluttet å foreta årlige datainnsamlinger i 7 faste overvåkingsområder (**figur 2.1**). Disse områdene ble opprettet i regioner som samlet representerer ulike typer landskap og klima. Antall elg skutt i de utvalgte regionene utgjør ca 15 % av landets totale uttak. I noen av områdene hadde vi allerede foretatt lignende undersøkelser slik at det fantes sammenlignbare data fra perioden før 1991, blant annet inkluderer overvåkingsregionene 3 av de 4 studieområdene som inngikk i "Elg-skog-samfunn" prosjektet. Av praktiske årsaker ble materialet hovedsakelig samlet inn fra hele kommuner eller driftsplanområder/elgregioner.



Figur 2.1

Antall prøver innsamlet i overvåkingsprogrammet i perioden 1991-95. - The total number of moose samples collected in the different monitor-areas during the period 1991-95.

Troms

Overvåkningsområdet i Troms involverer de 9 kommunene Tromsø, Lavangen, Bardu, Salangen, Målselv, Sørreisa, Dyrøy, Lenvik (fastlandsdelen) og Balsfjord som til sammen dekker 48 % av fylkets areal (**figur 2.1**). Tromsø kommune ligger ute ved kysten, mens de øvrige ingår i Midt-Troms viltregion. Hoveddelen av det innsamlete materialet kommer fra Bardu og Målselv som også har de viktigste beiteområdene, spesielt vinterstid (Sæther m.fl. 1992). De indre områdene i øst domineres av vide elvedaler og større alpine områder med fjell opp til 1 600 m høyde. Kystområdene i nord og vest karakteriseres av store fjorder og til dels høye bratte fjell.

Det er store klimatiske forskjeller mellom de ytre og indre strøk, og store svingninger mellom år. De indre delene har et tørt innlandsklima, mens de nordlige og vestlige delene har vesentlig større nedbørsmengder. I innlandet er det generelt mye kaldere om vinteren og varmere om sommeren enn i de kystnære strøkene (**appendiks 1**).

Dominerende treslag er bjørk og stedvis furu i fjellsidene, ispedd rogn, hegg, osp og gråor. I dalbunnen langs hovedvassdragene finnes forskjellige vierarter, selje, furu og bjørk. Bjørk er det dominerende treslaget i de ytre strøkene. De største furuskogsarealene finnes på moene i Målselv kommune. Regionen har en høy produksjon av høykvalitets beitearter i sommersesongen (Sæther m. fl. 1992).

I overvåkingsperioden ble det gjennomsnittlig felt litt over 60 % kalv og åring, der kalveandelen utgjorde 40 % av det samlede uttak. Ku-uttaket utgjør i overkant av 10 % av totaluttaket og feltingsprosenten er på ca. 80 % av tildelte dyr (**appendiks 2**).

Nordland

I Nordland er det samlet inn materiale fra de tre kommunene Vefsn, Grane og Hattfjelldal, som utgjør 17 % av Nordland fylkes samlede areal (**figur 2.1**). Vefsn-dalføret som går gjennom hele regionen er det mest markante geografiske karaktertrekket. De sørøstre delene av regionen har fjell opp i 1 600 meters høyde, men det meste av regionen ligger vesentlig lavere. Deler av området er preget av sin kystnære beliggenhet, noe som medfører tildels mye nedbør og meget store snømengder om vinteren. I de østre delene av innlandet er det vesentlig tørrere og mindre snø. Det er relativt kjølig sommer som vinter i hele regionen (**appendiks 1**). Sett under ett domineres overvåkningsregionen av gran- og furuskog med bjørk i overgangen til snaufjellet. De østre delene av regionen nyter godt av kalkrik grunn med urter i feltsjiktet (Korsmo 1993).

Det ble i overvåkingsperioden felt noe under 60 % kalv og åring, der kalveandelen av totaluttaket bare utgjør 15 %. Det felles i overkant av 15 % eldre kyr og ca. 80 % av de tildelte dyra ble felt (**appendiks 2**). I overvåkningsområdet i Nordland har det pågått innsamling av overvåkingsdata helt tilbake til 1967. Dette utgjør et verdifullt referansemateriale.

Nord-Trøndelag

Det ble samlet data fra de 6 kommunene Meråker, Stjørdal, Frosta, Levanger, Verdal og Inderøy i den sørlige delen av fylket (**figur 2.1**), med Stjørdal kommune som den klart største bidragsyteren. Disse kommunene utgjør 21 % av fylkets samlede areal. Overvåkningsregionen strekker seg fra Trondheimsfjorden i vest og østover til svenskegrensa. Terrenget stiger jevnt fra havnivå og opp til ca 1 000 meters høyde i øst over en strekning på ca 8 mil.

Regionen har milde vintre og lite snø langs fjorden med mye nedbør sommerstid. Det er relativt kjølig om sommeren og generelt lavere temperatur i innlandet gjennom hele året (**appendiks 1**). Store deler av de lavereliggende områdene langs Trondheimsfjorden er dominert av jordbruksareal, ellers er gran- og furuskog mest dominerende.

Det felles over 70 % kalv og åring, der kalveandelen utgjør hele 45 % av det totale uttak. Uttaket av eldre kyr utgjør i overkant av 10 %, mens ca. 90 % av tildelte dyr ble felt (**appendiks 2**).

Oppland

Innsamlingsområdet strekker seg fra Nordre-Land i sør via Lillehammer og Gausdal til Sør-Fron, Nord-Fron og Vågå i nord. Dette omfatter en stor del av Dokkfløy elgregion (**figur 2.1**). Disse kommunene utgjør 23 % av fylkets totale areal. Overvåkningsområdet er en ren innlandsregion uten kystlinje. Store deler av regionen er lokalisert til høyereliggende strøk, med Jotunheimens fjellmassiver i nordvest, og Mjøsas bredder som grense i sørøst. Regionen har et innlandsklima, med tildels store snømengder og kulde vinterstid, samt kjølige tørre somrer (**appendiks 1**). Det meste av regionen er dominert av granskog, ispedd osp og rogn i de lavereliggende delene, og fjellbjørkeskog i den høyereliggende delen av området (Andersen 1991).

I kommunene som har innlevert materiale til overvåkingsprogrammet felles det ca 55 % kalv og åring, der kalveandelen utgjør 30 % av det totale uttak. I overkant av 20 % av totaluttaket utgjøres av eldre kyr. Det blir felt ca. 80 % av tildelte dyr (**appendiks 2**).

Hedmark

Innsamlingene har gått i kommunene Åsnes og Våler i det som tidligere var "Elgregion Åsnes-Åmot", et område som på kommunenivå utgjør 6 % av Hedmarks samlede areal (**figur 2.1**). Området strekker seg fra Glomma i vest til riksgrensen mot Sverige i øst. Terrenget er delvis småkupert med åser opp til ca 600 meters høyde over havet (Erling Ness pers. med.). Overvåkningsområdet har et stabilt, tørt innlandsklima med varme somrer og kalde vintre (**appendiks 1**). Overvåkningsregionen har store skogsområder med gran og furu som de dominerende treslag, med innslag av bjørk i høyereliggende strøk, og lokale forekomster av vierarter i fuktige biotoper (Odden 1996).

Andelen kalv og åring i uttak utgjør i overkant av 65 %, med en kalveandel på litt over 30 % av totaluttaket. Eldre kyr utgjør nær-

mere 20 % av totaluttaket. Fellingsprosenten er på ca. 80 % av tildelte dyr (**appendiks 2**).

Vestfold

Overvåkningsområdet i Vestfold utgjøres av de fire kommunene Larvik, Ramnes, Andebu og Lardal i den sørvestlige delen av fylket samt deler av Treschow-Fritzøes eiendommer i Siljan og Porsgrunn kommune i Telemark og Kongsberg kommune i Buskerud (**figur 2.1**). Regionen representerer i hovedsak et kystnært lavlands område som likevel strekker seg opp til 900 meters høyde i grenseområdet mellom Vestfold og Telemark.

Kystsonen av regionen er klimatisk påvirket av sin nærhet til Oslofjorden og Skagerrak med relativt milde og fuktige vintre og tørre varme somrer. Fordi mye av nedbøren gjennom vinteren kommer som regn har området gjennom flere år hatt snøfattige vintre. Tilsvarende kan sommertørke opptre regelmessig. De indre delene av regionen tenderer mer mot innlandsklima med kjøligere vintre og snø som blir liggende (**appendiks 1**). Til dels rike bergarter (Oslofeltet) og gunstig klima gir en mangfoldig vegetasjon. I de kystnære områdene er furu, eik og gran dominerende treslag, med hyppige innslag av edlere løvskog som bøk, ask og lind. Områdene innenfor domineres av gran og furu med blåbær i feltsjiktet.

Det felles ca 55 % kalv og åring, med en kalveandel som utgjør litt over 30 % av det totale uttaket. Uttaket av eldre kyr i regionen utgjør ca 20 % av totaluttaket, og av tildelte dyr blir det felt ca. 90 % (**appendiks 2**).

Aust-Agder

Innsamlingene er foretatt i de tre kommunene Lillesand, Birkenes og Iveland som samlet danner en sammenhengende gradient fra kysten og innover i landet. Disse kommunene utgjør 12 % av fylkets samlede areal.

Regionen består av grunnfjell, hovedsakelig gneis og granitt, noe som medfører et relativt næringsfattig jordsmonn. Landskapet er topografisk kupert med smale daler, og åser opp til 3-400 meters høyde. Regionen er særmerket av milde vintre med lite snø, samt varme somrer, ofte med tørke (**appendiks 1**). Hele regionen er dominert av furuskog. Ved kysten finner vi i tillegg et markant innslag av eikeskog, mens høyere strøk i innlandet har tildels stort innslag av bjørk, rogn, osp og svartor (Moe 1994).

Det føres en jaktpolitikk i regionen som medfører at det felles litt over 55 % kalv og åring, der kalveandelen bare utgjør i underkant av 15 %. Av totaluttaket utgjør andelen eldre kyr nærmere 20 %, mens det blir felt ca. 90 % av tildelte dyr (**appendiks 2**).

2.3 Materiale

Data som ikke er innsamlet som et ledd i overvåkningsprogrammet er innhentet fra følgende kilder: Landareal, jakt- og skogstatistikk fra Statistisk Sentralbyrå (SSB), meteorologiske data fra Det Norske Meteorologiske Institutt (DNMI) og *Sett-elg*-data fra Fylkesmennenes Miljøvernavdelinger (MVA).

Data ble samlet inn for eldre kyr, kalv og åringer. I tillegg ble data fra eldre okser samlet inn i Nordland og Hedmark. I de andre områdene ble det innsamlet data fra eldre okser i 1991 og 1992. Gausdal kommune i Oppland finansierte selv aldersbestemmelse av eldre okser de resterende år, og data fra disse er benyttet der dette har vært naturlig. Gjennom hele overvåkningsperioden ble det samlet inn data fra i alt 18 428 elg (**tabell 2.1**), mens det totalt ble skutt 27 595 dyr (SSB) i kommunene som var med i overvåkningsprogrammet.

Noe av forklaringen på det store spriket mellom antall innleverte prøver og antall dyr rapportert skutt til SSB ligger i den reduserte okse-innsamlingen. I flere av overvåkningsområdene var det imidlertid også en lav andel innleverte kjeve fra eldre kyr i forhold til antallet kyr skutt. For eksempel ble det i Aust-Agder samlet inn kjeve fra færre enn 60 % av antallet kyr skutt. I Hedmark ble noe over 70 % av kjevene fra eldre kyr innsamlet. Dette be-

Tabell 2.1 Antall innleverte elgprøver til overvåkningsprogrammet fra de enkelte undersøkelsesområdene (se **figur 2.1**) i perioden 1991-95. - The samples size of different sex- and age-groups in the seven different monitor-areas in the period 1991-95.

Region Region both	Kalv - begge kjønn - Calves - female sexes	Åringsku - Yearling male	Åringsokse - Yearling	Eldre ku - Adult female	Eldre okse - Adult male	Alder ikke bestemt - Not aged	Sum - Total
Troms	948	143	417	320	229	34	2091
Nordland	292	296	491	310	488	16	1893
Nord-Trøndelag	1568	284	714	484	371	64	3485
Oppland	979	302	484	730	534	45	3074
Hedmark	639	236	399	365	300	9	1948
Vestfold	1392	297	498	857	408	89	3541
Aust-Agder	308	426	563	601	472	26	2396
Sum - Total	6126	1984	3566	3667	2802	283	18428

grenset vesentlig de statistiske analysene, spesielt i Hedmark der kun et lite antall eldre kyr ble felt gjennom overvåkningsperioden (**tabell 2.1**). I Oppland ble også omkring 70 % av kjevene fra de eldre kyrne innlevert, men det store antallet kyr skutt i denne regionen (**tabell 2.1**) medførte likevel at materialet ble relativt stort. I de resterende områdene ble mellom 80 og 100 % av kjevene fra eldre kyr innsamlet, noe som må karakteriseres som meget bra.

Data for slaktevekt er oppgitt for 16 245 dyr (59 % av alle skutte dyr) og det ble målt kjeve fra 7 800 dyr (28 % av alle skutte dyr). Elg som ikke brunster og skytes sent i jakta vil, som følge av fortsatt vekst, kunne være tyngre enn dyr i samme aldersgruppe som skytes tidlig. Tilsvarende vil oksene tape vekt under brunsten som følge av økt aktivitet og redusert næringsinntak (Miquelle 1990). Det var imidlertid liten variasjon mellom år i den gjennomsnittlige fellingsdato for de forskjellige kjønns og aldersgruppene, noe som tilsier at effekten av vekt-økning eller -tap vil ha liten innvirkning på vektvariasjonen mellom år. Små forskjeller i jaktstart mellom overvåkningsområder medførte også små forskjeller i gjennomsnittlig fellingsdato (se f.eks. **tabell 3.10**). Effekten av fellingsdag på vektforskjellene mellom områder er derfor ubetydelig i forhold til den vektvariasjonen som skyldes andre forhold.

Fra alle hundyr eldre enn kalv skulle det innleveres livmor med eggstokker. Komplette eggstokkprøver ble bare innlevert fra 2 775 (49 %) av 5 631 skutte elgkyr (**tabell 2.2**). Den lave andelen skyldtes delvis at prøvene ikke ble innlevert og delvis det at jegerne var for nitid i sin renskjæring av livmora og dermed skar vekk eggstokkene (**tabell 2.2**). Dette var i varierende omfang et gjennomgående trekk i alle områdene (**tabell 2.2**). Det lave antallet korrekt behandlet og innleverte eggstokker har i vesentlig grad begrenset materialstørrelsen som ligger til grunn for reproduksjonsanalysene.

2.4 Metode

Alle vektene ble målt lokalt som standard slaktevekt (Langvatn 1977). Slaktevekten utgjør ca 55 % av levendevekt på høsten (Markgren 1982). Tilsvarende ble utskjæring av underkjeve og eggstokker utført av jegerne og siden samlet lokalt for felles forsendelse til NINA i Trondheim.

På laboratoriet ble først kjevene renskåret for kjøtt og kjevelengden målt med skyvelære. Kjevelengden gir et mål på elgens fysiske vekst. Dette målet er mindre avhengig av elgens kondisjon enn slaktevekten. Hvert enkelt individ ble deretter aldersbestemt, kalver og åringer på grunnlag av tann sammensetning, mens eldre dyr måtte prosesseres ytterligere (Haagenrud 1978). Etter å ha koka kjeven ble to framtenner trukket og tannrøttene preparert ved laboratoriet. Preparatene viser nå vekstsoner, omtrent som årringer i et tre, der alderen kan bestemmes ved avlesing i mikroskop eller lysskjermer.

Etter å ha fiksert eggstokkene på 10 % formalin, ble de snittet og avlest. Kun eggstokker fra kyr hvor begge eggstokkene var innsamlet ble analysert. Fra disse eggstokkene ble det avlest antallet gule og brune legeme. Gule legemer gir en indikasjon på at dyret er i ferd med å få/har hatt egglosning (brunst), mens brune legemer indikerer drektighet inneværende år (Langvatn 1992). Begge målene kan brukes til å beregne alder for kjønnsmodning. Tilsvarende gir begge målene et mål på andelen reproduserende kyr innen de respektive aldersgrupper i bestanden. I den resterende delen av rapporten benevner vi ofte produktiviteten som en rate. Drektighetsraten angir andelen kyr innen hver aldersgruppe (og eventuelt år) som viser spor av drektighet inneværende år. Egglosningsraten viser tilsvarende andelen av kyr innen hver aldersgruppe som viser spor av egglosning.

Tabell 2.2 Antall prøver av eggstokker. (%) angir innlevert-andelen i forhold til det potensielle antallet prøver. - The number of ovaries handed in from females shot in the monitor-areas. (%) denotes the proportion of ovaries in relation to the total number of female moose harvested within the areas.

Region Region	Komplett prøve - Complete samples (%)	Ikke innlevert prøve - Samples not handed in (%)	Forbyttet prøve - Exchanged samples	Feilkappet prøve - Samples handed in without ovaries (%)	Potensielt antall prøver - Potential number of samples with ovaries *
Troms	297 (65)	50 (11)	6	106 (23)	459
Nordland	243 (40)	192 (32)	8	161 (27)	604
Nord-Trøndelag	332 (43)	172 (22)	7	254 (33)	765
Oppland	584 (56)	191 (19)	13	244 (24)	1032
Hedmark	254 (42)	207 (35)	1	137 (23)	599
Vestfold	632 (55)	271 (24)	9	239 (21)	1151
Aust-Agder	433 (42)	342 (33)	10	236 (23)	1021
Sum - Total	2775 (49)	1424 (25)	54	1377 (24)	5631

* Potential samplesize

2.5 Bestandsutviklingen i følge Sett-Elg og avskytningsstatistikken

Den kommunale viltforvaltninga samler hvert år inn data over antallet elg observert av hvert enkelt jaktlag. Disse *Sett-Elg*-dataene blir benyttet til å få et mål på relativ tetthet og kjønnsforhold i bestanden de enkelte år. Elgobservasjonene spesifiseres til seks forskjellige kategorier; kalv, åring, voksne okser, voksne kyr uten kalv, kyr med en kalv, kyr med to kalver og en gruppe med uidentifiserte dyr.

I denne rapporten benytter vi det totale antallet dyr observert under jakta i forhold til antall jegerdagsverk som en indeks på bestandstettheten ('sett pr dag') (figurene 3.1-3.4). Kjønnsforholdet i bestanden er på tilsvarende måte estimert som antallet okser observert pr ku gjennom hele jakta ('okse pr ku'). Som en indeks på produksjonsevnen i bestanden benytter vi antallet kalv observert pr ku ('kalv pr ku') og antallet kalv pr kalveførende ku ('kalv pr kalvku').

Data fra *Sett-elg* blir som oftest benyttet innen den lokale forvaltningen for å gi et relativt bilde på utviklingen innen bestanden. Hvor presist disse observasjonene faktisk beskriver bestandsutviklingen er imidlertid usikkert da flere faktorer vil kunne påvirke antallet og sammensetningen av elg observert innen et område mellom år. Enkelte undersøkelser tyder således på at antall observerte elg gjennom jakta vil kunne øke selv der det faktiske antallet avtar (Ericsson & Wallin 1993). Et studie utført på elgmaterialet innsamlet fra overvåkningsområdet i Nordland siden 1967 viser imidlertid at antallet dyr sett pr dag var nært korrelert med bestandsutviklingen rekonstruert fra det samme jaktmaterialet (Solberg & Sæther upubliserte data). Tilsvarende var det et nært forhold mellom 'kalv pr ku'- og 'okse pr ku'-indeksene fra *Sett-Elg* og de tilsvarende rekonstruerte verdiene. Dette indikerer at utviklingen over tid i både bestandsstørrelse, produktivitet og kjønnsforhold med relativt stor sikkerhet kan fastsettes fra *Sett-Elg*-materialet.

En sammenligning av *Sett-Elg*-verdiene mellom områder vil nødvendigvis vise større variasjon som følge av varierende naturforhold og jaktpraksis innen de respektive overvåkningsområdene. Det er imidlertid grunn til å tro at dette i første rekke vil påvirke antallet dyr sett pr dag, men i mindre grad antallet 'okser pr ku' og 'kalv pr ku' med mindre observerbarheten av okser og kyr varierer mye mellom områder. Med den store variasjonen det er i antallet dyr sett pr dag mellom områder er det likevel sannsynlig at 'sett pr dag'-indeksen også gir et relativt bra bilde på større regionale variasjoner i bestandstetthet.

Med bakgrunn i fellingsdata tilgjengelig fra Statistisk Sentralbyrå (SSB) utarbeidet vi i tillegg til *Sett-Elg*-statistikk også jaktstatistikk (avskytningsstatistikk) for de enkelte overvåkningsområdene gjennom overvåkningsperioden (appendiks 2). Denne er utarbeidet på bakgrunn av fellingsdata fra hele kommuner. For de overvåkningsområdene som ikke er avgrenset av hele kommuner er jaktstatistikken og *Sett-Elg*-statistikken kun bearbeidet for 'kjerneområdene'. I Vestfold er derfor *Sett-Elg* kun bearbeidet på bakgrunn av data innsamlet fra Vestfoldkommunene Larvik, Ramnes, Andebu og Lardal. I tillegg inkluderes avskytningsdata

fra Siljan i Jaktstatistikken for Vestfold, mens data fra Kongsberg og Porsgrunn ikke er med. Tilsvarende er fellingsdata for Hedmark basert på antallet dyr skutt i hele Åsnes og Våler kommune, mens *Sett-Elg*-data er innhentet kun fra den delen av disse to kommunene som tilhører overvåkningsområdet (alt øst for Glomma=ca 75 % av disse to kommunene). Fellingsdata fra den lille delen av Elverum kommune som er inkludert i overvåkningsområdet i Hedmark er ikke inkludert i jaktstatistikken. I Oppland er fellingsdata for hele Vågå kommune inkludert i jaktstatistikken selv om kun en liten del av Vågå kommune er med i overvåkningsområdet.

2.6 Statistiske metoder

De vanligste statistiske mål som er benyttet i rapporten er gjennomsnittsverdier. Gjennomsnittsverdien er summen av alle verdiene innen en gruppe (f. eks. alle vektene av skutte dyr innen en kjønns- og aldersgruppe) dividert med antallet verdier. Som et mål på spredningen av verdiene som ligger til grunn for gjennomsnittet benytter vi standardavviket (SD). Høye standardavvik betyr at spredningen av enkeltverdiene er stor (f. eks. mange høye og mange lave verdier). Små standardavvik viser tilsvarende at en stor andel av enkeltverdiene ligger nær gjennomsnittet. Standardavviket er viktig å kjenne til for å teste om gjennomsnittsverdiene for to stikkprøver fra samme bestand (f. eks. to forskjellige år) kan sies å være statistisk ulike. Stor differanse mellom gjennomsnittsverdiene og lave standardavvik medfører økt sannsynlighet for at gjennomsnittsverdiene er statistisk forskjellige.

I tillegg til standardavviket vil antallet enkeltverdier som ligger til grunn for gjennomsnittet være avgjørende for om to gjennomsnitt er statistisk forskjellige. To gjennomsnitt som hver bygger på få enkeltverdier vil ofte ikke være statistisk forskjellige selv om standardavvikene er lave og differansen mellom gjennomsnittsverdiene er stor. Et lavt antall verdier innen hver gruppe (stikkprøve) vil vesentlig begrense styrken av de statistiske testenes evne til å påvise forskjeller og sammenhenger i materialet. Metoder som er benyttet for å analysere for forskjeller er One-way Anova, t-test, chi-kvadrat analyser og sign-test.

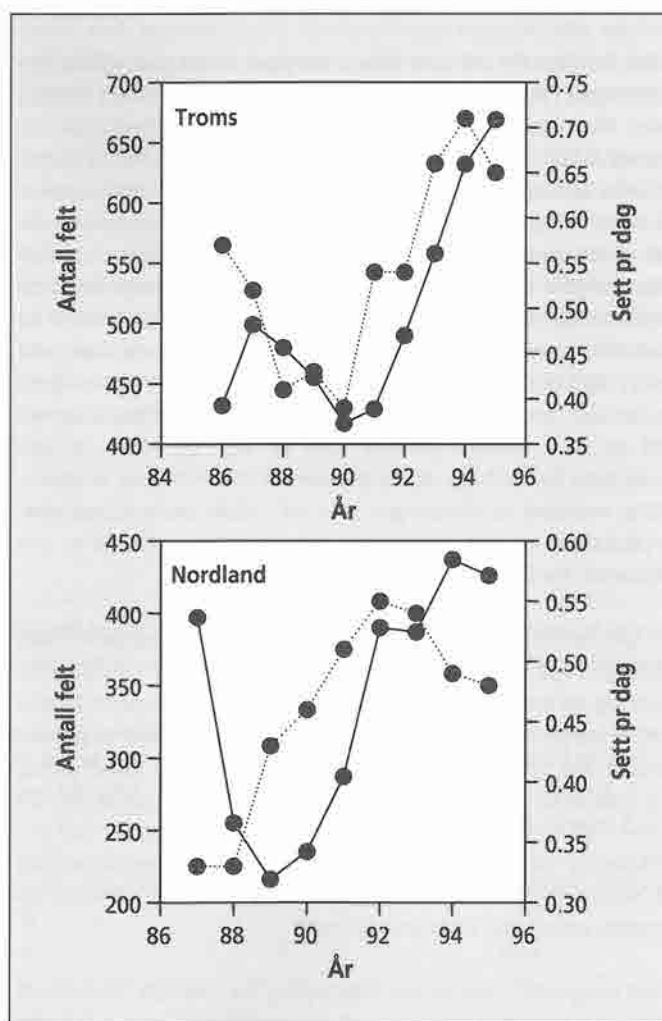
Signifikansnivået angir sannsynligheten for at forskjellene som observeres er forårsaket av tilfeldigheter. Når vi kun benytter begrepet 'signifikant forskjellige' betyr dette at forskjellene eller sammenhengene (se under) som er analysert, er forårsaket av tilfeldigheter i mindre eller lik 5 % av tilfellene. Med andre ord, når den gjennomsnittlige slaktevekten i to stikkprøver fra samme bestand i to påfølgende år er signifikant forskjellige, betyr det at forskjellen med mindre eller lik 5 % sannsynlighet er forårsaket av tilfeldigheter i innsamlingsmaterialet. Med andre ord er det en stor sannsynlighet for at gjennomsnittsverdiene avspeiler en reell forskjell mellom de to årene. Utfra en allment akseptert konvensjon aksepteres kun forskjeller eller sammenhenger med et signifikansnivå på mindre eller lik 5 %. Dermed reduseres muligheten for å påpeke forskjeller eller sammenhenger som kun opptrer på slump. I teksten, tabellene og i figurene angis signifikansnivået som p-verdier. En $p < 0.05$ angir at signifikansnivået på 5 % er tilfredsstillt. Enkelte steder angis p-verdien også som lavere enn 0.01 eller 0.001. Dette betyr at sannsynligheten for at forskjellen eller sammenhengen kun er en tilfeldighet er mindre eller lik henholdsvis 1 % og 0.1 %.

Vi har også analysert for sammenhenger mellom grupper av verdier ved hjelp av korrelasjonsanalyser. Tilsvarende benyttes regresjonsanalyser for å se på effekten av en variabel (x) på en annen variabel (y). Sammenhengen eller effekten er da beskrevet som signifikant dersom det er liten sannsynlighet for at den skyldes slump, eller som ikke signifikant dersom sannsynligheten for at den opptrer på slump er stor (høyere enn 5 %). Korrelasjons- og regresjonskoeffisientene kan være positive eller negative. Positive koeffisienter betyr at høye verdier i den ene gruppen (f. eks. slaktevekter) samsvarer med høye verdier i den gruppen den sammenlignes med (f. eks. gevirstørrelse), og tilsvarende at lave verdier i den første gruppen samsvarer med lave verdier i den andre gruppen (**figur 3.28**). Negative koeffisienter betyr at lave verdier i en gruppe samsvarer med høye verdier i den andre gruppen (**figur 3.48**). Korrelasjonskoeffisientene er angitt som r (parametrisk korrelasjon) eller r_{sp} (ikke-parametrisk korrelasjon=Spearman korrelasjon).

3 Resultat

3.1 Bestandsutvikling

Antallet elg observert pr jegerdagsverk (sett pr dag) viste med ett unntak, en markant økning tidlig i overvåkningsperioden med en påfølgende nedgang i slutten av perioden (**figurene 3.1-3.4**). I Hedmark nådde derimot 'sett pr dag'-indeksen en topp i 1990 (**figur 3.3**) og avtok deretter gjennom hele overvåkningsperioden med unntak av siste året. I 1991 var det en påfallende markant nedgang i 'sett pr dag'-indeksen i Aust-Agder, Vestfold, Oppland og delvis i Hedmark. Den konsistente nedgangen i hele Sør-Norge antyder at en felles faktor har påvirket antallet elg observert dette året. Det var imidlertid ingen tilsvarende nedgang i fellingsprosenten (**appendiks 2**) eller endring i antallet jegerdagsverk pr elg felt. Med andre ord tydet det ikke på at det var spesielt vanskelig å fylle kvoten sin dette året. Årsaken til dette er ukjent.



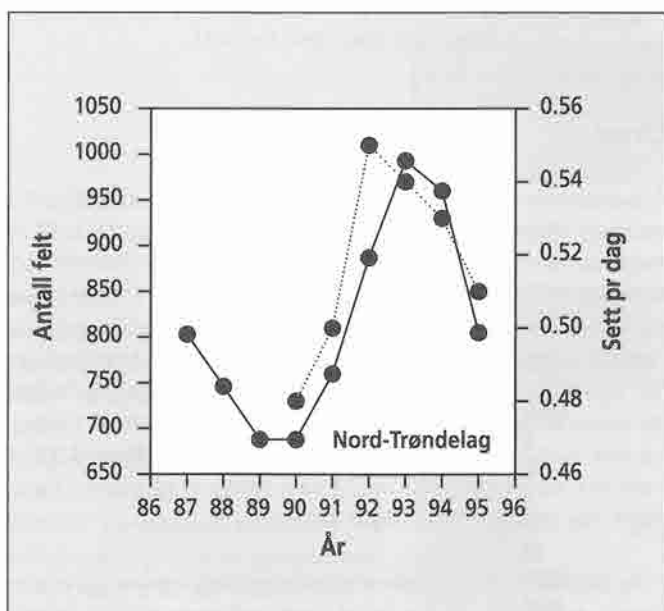
Figur 3.1

Antall felte dyr (hel kurvelvenstre akse) og antall elg sett pr dag (stiplet kurve/høyre akse) under jakta i Troms i perioden 1986-95 og i Nordland i perioden 1987-95. - The annual number of moose harvested (solid line/left axis), and the number of moose observed per hunter-day (broken line/right axis) during the hunting season in Troms in the period 1986-95, and in Nordland in the period 1987-95.

Det var også en økning i antallet dyr felt (jaktuttaket) i den første delen av overvåkningsperioden med en påfølgende nedgang i jaktuttaket mot slutten av perioden (**figurene 3.1-3.4**). I Troms var det en økning i jaktuttaket gjennom hele perioden (**figur 3.1**). Det var dermed en nær samvariasjon mellom antallet elg sett pr dag og utviklingen i antallet elg skutt i regionen (**figurene 3.1-3.4**). Et gjennomgående trekk var imidlertid at nedgangen i jaktuttaket skjedde ett til to år etter nedgangen i 'sett pr dag'-indeksen, noe som trolig skyldtes en forsinket justering av kvotene i forhold til bestandsstørrelsen. Det kan derfor tyde på at nedgangen i alle områdene kom som en følge av økt beskatningstrykk. Denne økningen i jakttrykket fortsatte i den første fasen av nedgangsperioden ettersom jaktuttaket var høyt i forhold til bestandsstørrelsen målt ved 'sett pr dag'-indeksen. Dette gav seg også utslag i en gjennomgående lavere fellingsprosent i nedgangsårene enn i oppgangsårene (**appendiks 2**), noe som var å

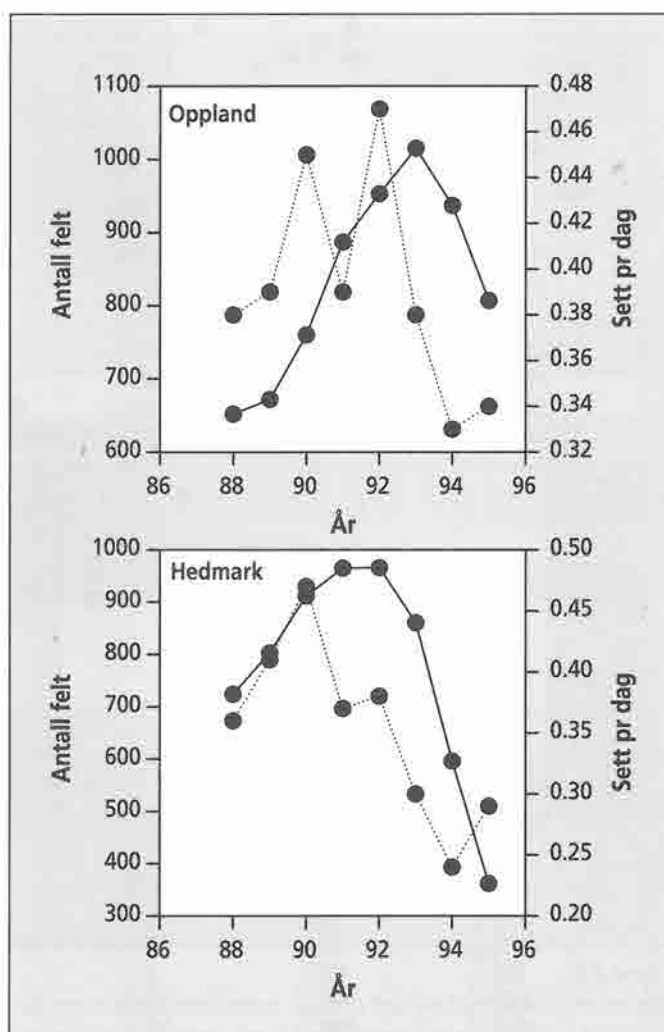
forvente hvis kvotetildelingen i forhold til bestandsstørrelsen var stor. Disse resultatene tyder på at bestandsutviklingen i de respektive overvåkningsområdene i stor grad ble påvirket av jaktuttaket.

Det nære forholdet mellom jaktuttaket og 'sett pr dag'-indeksen fra *Sett-Elg* antyder at begge parametrene gir et godt bilde på den relative variasjonen i bestandsstørrelse. For å få et inntrykk av forholdet mellom områdene, sammenlignet vi den gjennomsnittlige 'sett pr dag'-indeksen gjennom overvåkningsperioden med en tetthets-indeks basert på det gjennomsnittlige antallet dyr skutt pr 10 km² skog og myrareal innen de respektive overvåkningsområdene. Som vist i figur 3.5 var den generelle trenden en økning i den gjennomsnittlige 'sett pr dag'-indeksen med antallet dyr skutt pr 10 km² ($r=0.73$, $p=0.06$), men variasjonen var stor (**figur 3.5**).



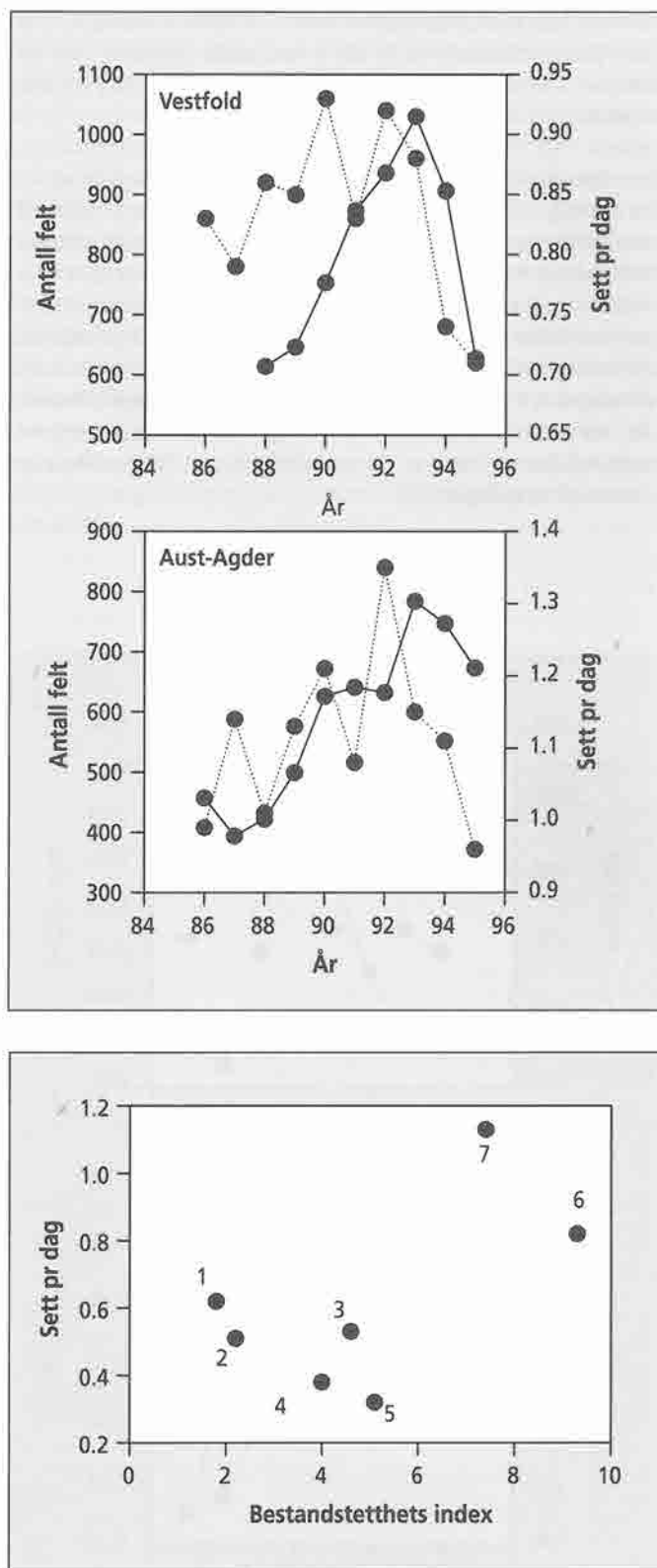
Figur 3.2

Antall felte dyr (hel kurve/venstre akse) og antall elg sett pr dag (stiplet kurve/høyre akse) under jakta i Nord-Trøndelag i perioden 1990-95. - The annual number of moose harvested (solid line/left axis), and the number of moose observed per hunter-day (broken line/right axis) during the hunting season in Nord-Trøndelag in the period 1990-95.



Figur 3.3

Antall felte dyr (hel kurve/venstre akse) og antall elg sett pr dag (stiplet kurve/høyre akse) under jakta i Oppland og Hedmark i perioden 1988-95. - The annual number of moose harvested (solid line/left axis), and the number of moose observed per hunter-day (broken line/right axis) during the hunting season in Oppland, and in Hedmark in the period 1988-95.



Figur 3.5

Gjennomsnittlig antall elg sett pr dag i overvåkingsperioden i forhold til bestandstetthets indeksen målt som gjennomsnittlig antall dyr skutt pr 10 km² i samme periode ($r = 0.58$, $p > 0.10$). 1=Troms, 2=Nordland, 3=Nord-Trøndelag, 4=Oppland, 5=Hedmark, 6=Vestfold, 7=Aust-Agder. - The mean number of moose observed per hunter-day ('sett pr dag') in the period 1991-95 in relation to a population density index ('bestandstetthet index') measured as the mean number of moose harvested per 10 km² in the same period.

Figur 3.4

Antall felte dyr (hel kurve/venstre akse) og antall elg sett pr dag (stiplet kurve/høyre akse) under jakta i Vestfold i perioden 1986/1988-95 og Aust-Agder i perioden 1986-95. - The annual number of moose harvested (solid line/left axis), and the number of moose observed per hunter-day (broken line/right axis) during the hunting season in Vestfold in the period 1986/1988-95 and in Aust-Agder in the period 1986-95.

3.2 Alderssammensetningen

Den største andelen av eldre dyr (≥ 2 år) ble skutt som 2- og 3-åringer (**figurene 3.6-3.14**) hos begge kjønn. Spesielt fremtredende var dette blant oksene der 60-75 % av de voksne oksene i uttaket var 3 år eller yngre (**figurene 3.12 og 3.14**).

Kyr

En signifikant årsvariasjon i alderssammensetning ble funnet blant voksne kyr i Nordland (**figur 3.14**, $\chi^2=16.48$, $df=8$, $p<0.05$), Oppland (**figur 3.8**, $\chi^2=15.62$, $df=8$, $p<0.05$) og Aust-Agder (**figur 3.10**, $\chi^2=25.29$, $df=8$, $p<0.01$). Aldersfordelingen av eldre kyr i Troms (**figur 3.6**, $\chi^2=14.64$, $df=8$, $p=0.06$), og i Vestfold (**figur 3.9**, $\chi^2=14.43$, $df=8$, $p=0.07$) endret seg også gjennom perioden, men denne forskjellen var ikke signifikant. I alle disse områdene var det en dreining mot eldre kyr i avskytingen mot slutten av perioden. I alle områdene samlet skjedde det en økning i gjennomsnittsalderen til kyrne i jaktuttaket gjennom overvåkingsperioden (Sign test: $p<0.01$).

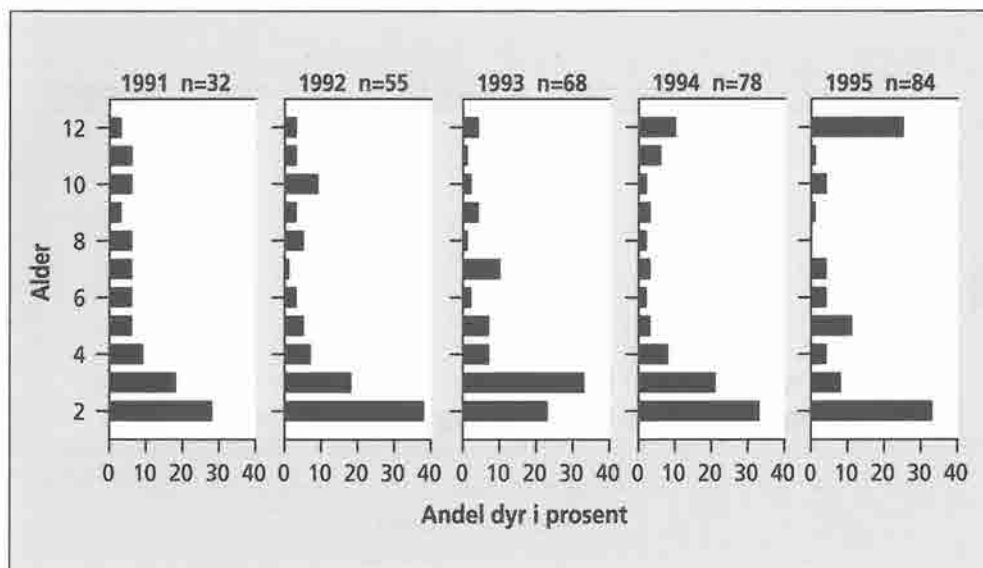
Okser

Årsvariasjonen i aldersfordeling blant oksene ble kun analysert i Hedmark (**figur 3.11**) og Nordland (**figur 3.13**) på grunn av få år med okseinnsamling i de andre områdene. I Hedmark og Nordland skjedde det endringer i alderssammensetning gjennom perioden (Nordland, **figur 3.13**, $\chi^2=26.79$, $df=12$, $p<0.01$; Hedmark, **figur 3.11**, $\chi^2=39.89$, $df=12$, $p<0.001$). I Nordland var det spesielt aldersfordelingen blant 2- og 3-åringene i de to første årene av perioden som viste stor variasjon ved at det relative uttaket av 2-åringer var betraktelig lavere i 1991 (**figur 3.13**). I Hedmark var årene 1992 og 93 særmerket av at uttaket inneholdt mange unge okser (**figur 3.11**).

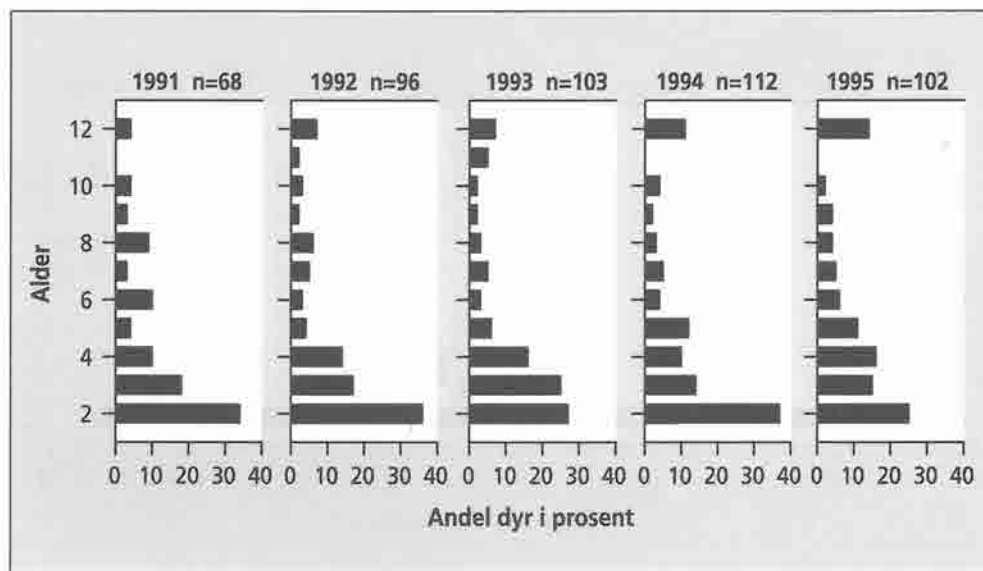
I alle områdene var gjennomsnittsalderen blant voksne (≥ 2 år) kyr høyere enn blant voksne okser i innsamlingsmaterialet (**tabell 3.1**). Det var også en signifikant variasjon i gjennomsnittsalder mellom overvåkingsområdene blant kyr (Kruskall-Wallis 1-way, $\chi^2=40.26$, $df=6$, $p<0.001$) og okser (Kruskall-Wallis 1-way, $\chi^2=43.77$, $df=6$, $p<0.001$). Høyeste alder på kyrne ble i gjennomsnitt funnet i Vestfold og lavest i Nordland og Aust-Agder (**tabell 3.1**). Blant oksene var gjennomsnittsalderen høyest i Aust-Agder og lavest i Hedmark (**tabell 3.1**).

Figur 3.6

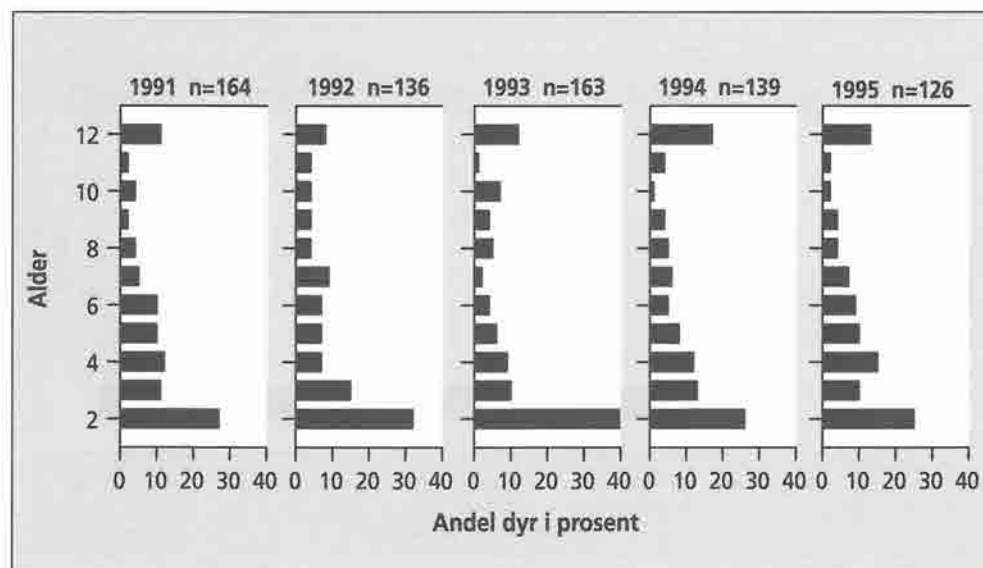
Aldersfordelingen for kyr skutt i Troms i perioden 1991 til 1995. Alder 12 er dyr 12 år og eldre. n = antall. - The age-distribution of females harvested in Troms in the period 1991-95. 'Alder 12' is all females 12-years-old and older. x-axis are proportions in percent, and n denotes the sample size.

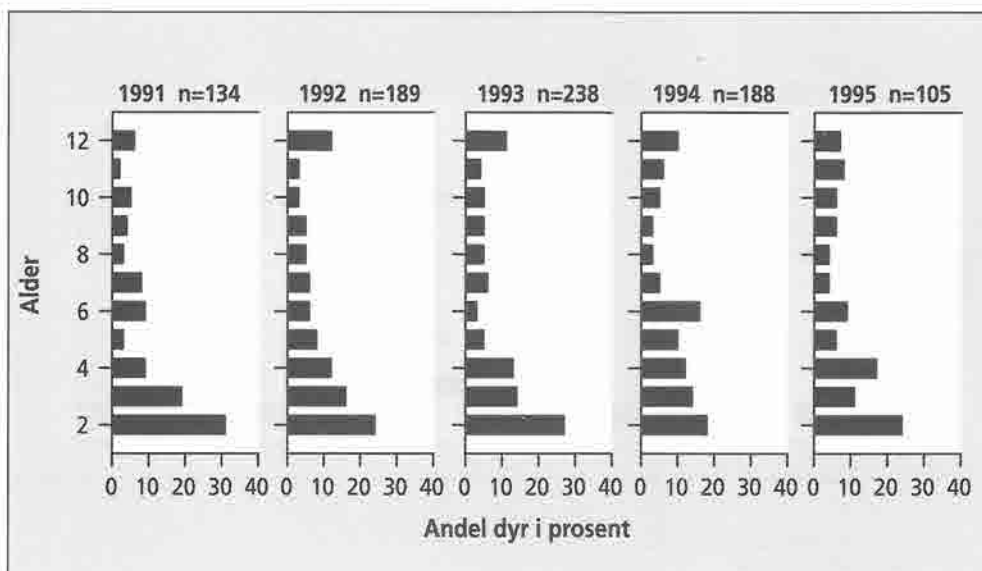

Figur 3.7

Aldersfordelingen for kyr skutt i Nord-Trøndelag i perioden fra 1991 til 1995. Alder 12 er dyr 12 år og eldre. n = antall. - The age-distribution of females harvested in Nord-Trøndelag in the period 1991-95. 'Alder 12' is all females 12-years-old and older. x-axis are proportions in percent, and n denotes the sample size.


Figur 3.8

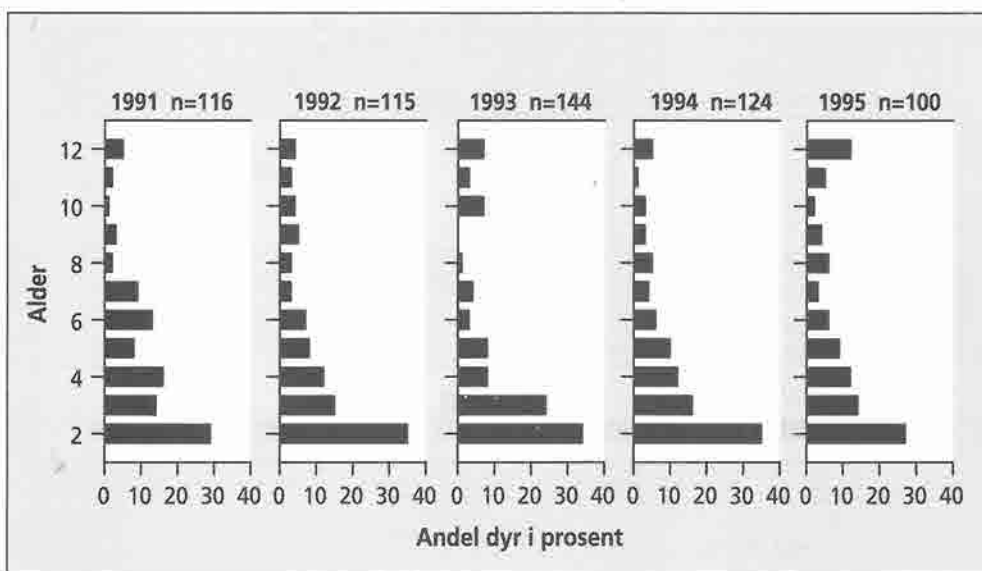
Aldersfordelingen for kyr skutt i Oppland i perioden 1991 til 1995. Alder 12 er dyr 12 år og eldre. n = antall. - The age-distribution of females harvested in Oppland in the period 1991-95. 'Alder 12' is all females 12-years-old and older. x-axis are proportions in percent, and n denotes the sample size.





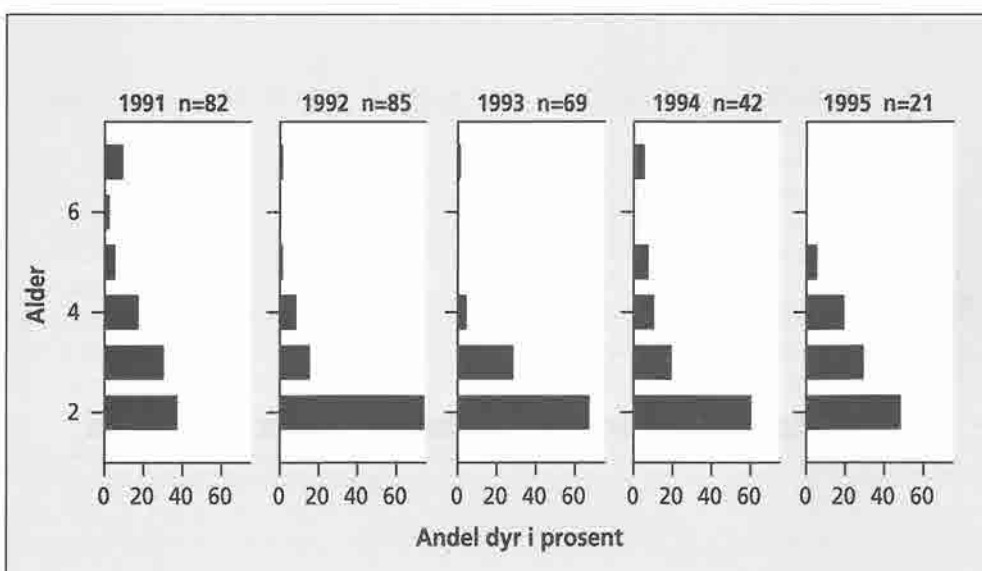
Figur 3.9

Aldersfordelingen for kyr skutt i Vestfold i perioden 1991 til 1995. Alder 12 er dyr 12 år og eldre. n = antall. - The age-distribution of females harvested in Vestfold in the period 1991-95. 'Alder 12' is all females 12-years-old and older. x-axis are proportions in percent, and n denotes the sample size.



Figur 3.10

Aldersfordelingen for kyr skutt i Aust-Agder i perioden 1991 til 1995. Alder 12 er dyr 12 år og eldre. n = antall. - The age-distribution of females harvested in Aust-Agder in the period 1991-95. 'Alder 12' is all females 12-years-old and older. x-axis are proportions in percent, and n denotes the sample size.

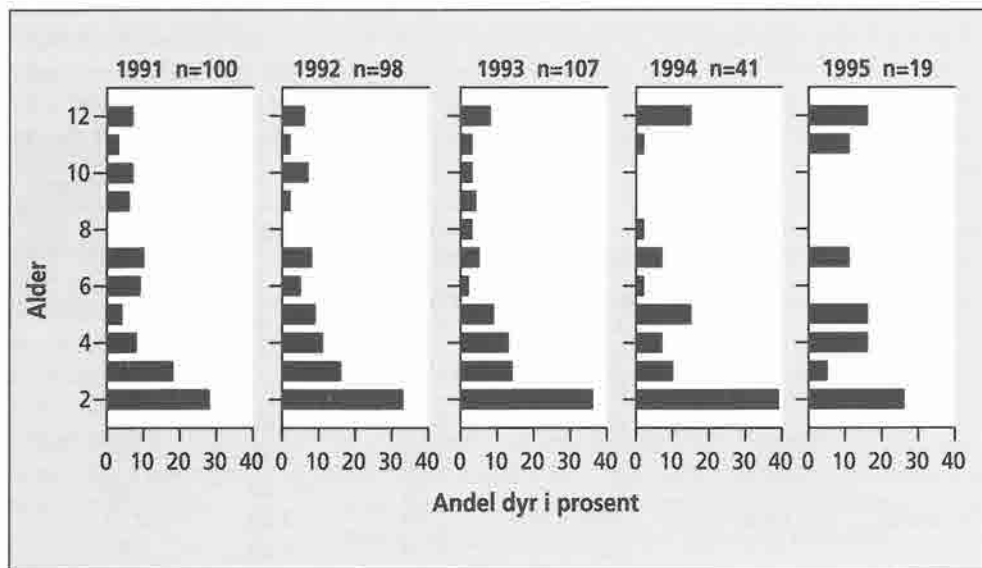


Figur 3.11

Aldersfordelingen for okser skutt i Hedmark i perioden 1991 til 1995. Alder 7 er dyr 7 år og eldre. n = antall. - The age-distribution of males harvested in Hedmark in the period 1991-95. 'Alder 7' is all males 7-years-old and older. x-axis are proportions in percent, and n denotes the sample size.

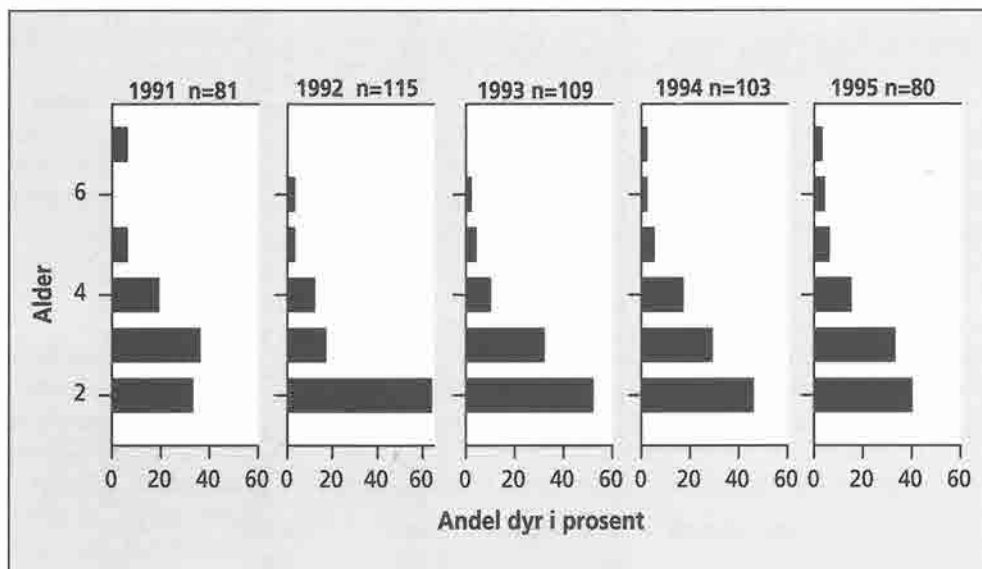
Figur 3.12

Aldersfordelingen for kyr skutt i Hedmark i perioden 1991 til 1995. Alder 12 er dyr 12 år og eldre. n = antall. - The age-distribution of females harvested in Hedmark in the period 1991-95. 'Alder 12' is all females 12-years-old and older. x-axis are proportions in percent, and n denotes the sample size.



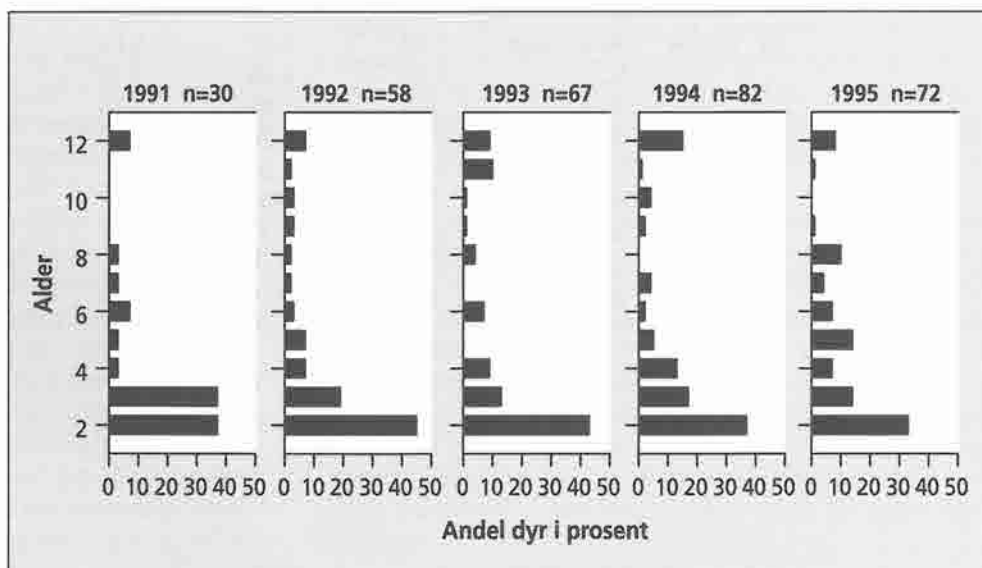
Figur 3.13

Aldersfordelingen for okser skutt i Nordland i perioden 1991 til 1995. Alder 7 er dyr 7 år og eldre. n = antall. - The age-distribution of males harvested in Nordland in the period 1991-95. 'Alder 7' is all males 7-years-old and older. x-axis are proportions in percent, and n denotes the sample size.



Figur 3.14

Aldersfordelingen for kyr skutt i Nordland i perioden 1991 til 1995. Alder 12 er dyr 12 år og eldre. n = antall. - The age-distribution of females harvested in Nordland in the period 1991-95. 'Alder 12' is all females 12-years-old and older. x-axis are proportions in percent, and n denotes the sample size.



Tabell 3.1 Gjennomsnittsalder for skutte voksne dyr (≥ 2 år) innen de forskjellige overvåkningsområdene i perioden 1991-1995. I perioden 1993-1995 ble det kun samlet inn kjeper av eldre okser fra Nordland og Hedmark. I tillegg har vi inkludert alder fra okser skutt i Gausdal i Oppland i denne perioden. SD angir standardavviket og N angir antallet. - The mean age of adult (≥ 2 year old) males and females harvested in the seven monitor-areas in the period 1991-95. SD denotes the standard deviation. N denotes the sample size.

Region - Region Kjønn - Sex			1991	1992	1993	1994	1995	1991-95
Troms	Okse - Male	Alder - Age	3.11	2.78				2.92
		SD	1.61	1.16				1.38
		N	80	107				187
	Ku - Female	Alder - Age	5.09	4.80	4.71	5.35	6.48	5.39
		SD	3.23	3.50	3.36	4.32	4.85	4.09
		N	32	55	68	78	84	317
Nordland	Okse - Male	Alder - Age	3.30	2.63	2.71	2.94	3.15	2.91
		SD	1.59	1.00	.93	1.14	1.48	1.24
		N	81	115	109	103	80	488
	Ku - Female	Alder - Age	4.00	4.28	5.15	5.15	4.99	4.83
		SD	3.2	3.33	4.21	4.22	3.54	3.82
		N	30	58	67	82	72	309
Nord-Trøndelag	Okse - Male	Alder - Age	3.03	2.70				2.85
		SD	1.96	1.29				1.64
		N	117	133				250
	Ku - Female	Alder - Age	4.71	4.95	4.75	4.95	5.52	4.99
		SD	3.26	4.07	3.34	3.88	4.02	3.75
		N	68	96	103	112	101	480
Oppland	Okse - Male	Alder - Age	3.49	3.16	2.88	2.85	2.81	3.17
		SD	1.98	2.44	1.40	1.11	1.44	2.00
		N	150	170	69	41	42	472
	Ku - Female	Alder - Age	5.60	5.32	5.41	6.09	5.90	5.65
		SD	3.91	3.65	4.21	4.39	4.24	4.08
		N	164	136	163	139	126	728
Hedmark	Okse - Male	Alder - Age	3.40	2.45	2.49	3.07	2.81	2.83
		SD	1.79	1.07	1.18	2.23	.93	1.56
		N	82	85	69	42	21	299
	Ku - Female	Alder - Age	5.46	4.88	4.96	5.32	6.47	5.19
		SD	3.80	3.40	3.88	4.37	5.04	3.86
		N	100	98	107	41	19	365
Vestfold	Okse - Male	Alder - Age	3.13	3.35				3.26
		SD	1.53	1.87				1.74
		N	158	218				376
	Ku - Female	Alder - Age	5.00	5.77	5.89	6.00	5.71	5.73
		SD	3.36	3.98	4.19	3.71	3.63	3.85
		N	134	189	238	188	105	854
Aust-Agder	Okse - Male	Alder - Age	3.49	3.24				3.35
		SD	1.48	1.94				1.76
		N	152	197				349
	Ku - Female	Alder - Age	4.74	4.72	4.65	4.52	5.66	4.82
		SD	3.06	3.19	3.40	3.00	3.99	3.34
		N	116	115	144	124	99	598

3.3 Kjønnssammensetningen for kalv og åring i jaktuttaket

Det var gjennomgående en overvekt av okser i jaktuttaket av kalv i perioden 1986-95. Et unntak var det høyere kulkalvuttaket i Nordland (**appendiks 3**). Det var imidlertid ingen signifikant variasjon i kjønnsrate mellom overvåkningsområdene (GLIM $\chi^2=6.97$, $df=6$, $p > 0.10$). Det var i gjennomsnitt signifikant flere oksekalv i forhold til kulkalv i jaktuttaket i alle områdene fra og med Nord-Trøndelag og sørover (t-test, $df=9$, $p<0.05$), men ikke i Troms og Nordland (t-test, $df=9$, $p>0.05$). Det kan derfor tyde på at det fødes en overvekt av oksekalv i de fem sørligste overvåkningsbestandene. I Troms var det en signifikant økning i okseandelen i perioden 1986-95 ($r=0.65$, $n=10$, $p<0.05$). Ingen signifikante endringer ble funnet i de andre områdene ($p > 0.05$).

I alle områdene var det et signifikant større uttak av åringsokser sammenlignet med åringskyr (t-test, $df=9$, $p<0.05$). Det var i tillegg en stor variasjon mellom overvåkningsområdene i andelen åringsokser i uttaket (**appendiks 3**, GLIM $\chi^2=155$, $df=6$, $p<0.001$). Uttaket av okser i forhold til kyr blant åringene var størst i Troms og Nord-Trøndelag der mer enn 2 åringsokser ble skutt pr åringskyr, og lavest i Aust-Agder (**appendiks 3**). I tillegg sank okseandelen i uttaket av okseåringer gjennom perioden i Aust-Agder ($r=-0.77$, $n=10$, $p<0.01$). Dette medførte at kun en svak overvekt av åringsokser i forhold til åringskyr ble skutt i Aust-Agder i slutten av perioden (**appendiks 3**). Vi fant ingen signifikante endringer i okseandelen gjennom perioden i de andre områdene ($p > 0.10$).

Tidligere studier har påpekt at kyr med enkeltkalv har høyere andel oksekalv enn kyr med tvillingkalv (Haagenrud & Lørdahl 1979). I overvåkningsmaterialet var det en tilsvarende høyere andel oksekalv i jaktuttaket av enkeltkalv (54 %) i forhold til i jaktuttaket av tvillingkalver (44 %) ($Z=2.72$, $p<0.05$). Okseandelen var imidlertid ikke signifikant forskjellig fra 50 % i verken jaktuttaket av tvillingkalv ($Z=-1.28$, $p>0.10$) eller i jaktuttaket av enkeltkalv ($Z=1.73$, $p=0.09$). Våre resultat viste også en trend mot en høyere andel oksekalv i de bestandene der den observerte tvillingraten ('kalv pr kalvku') var lav (Spearman rank $r_{sp}=-0.59$, $n=7$, $p=0.16$).

Gjennom perioden 1986-1995 var det ingen statistisk signifikant sammenheng mellom den årlige kjønnsraten i kalveuttaket og den observerte tvillingraten ($p > 0.10$ i alle områdene). Dette kan skyldes det relativt lave antallet år med tilgjengelig data for analysen, og stor feilvariasjon i hvilket kjønn som skytes under jakta i forhold til hva som er tilgjengelig i bestanden. I Nordland er det imidlertid tilgjengelig et langt større antall år med Sett-Elg-data ettersom slike data er samlet inn siden 1968 (Solberg & Sæther 1994). Vi undersøkte derfor sammenhengen mellom kjønnsraten i kalveuttaket og den observerte tvillingraten i dette større materialet. Fordi kun meget få kalver ble felt de første årene måtte vi ekskludere 1968 og 1973 fra analysen og i tillegg slå sammen verdiene i perioden 1969-72 og 1974-76 for å få flere enn 10 kalver i hver gruppe. Vi fant da en signifikant reduksjon i andelen oksekalv i avskytingen med en økning i den observerte tvillingraten i bestanden (**appendiks 4**, Spearman rank $r_{sp}=-0.46$, $n=21$, $p<0.05$). Som det framgår av figuren i **appendiks 4** er

imidlertid den statistiske signifikansen av dette resultatet relativt avhengig av to meget skjeve kjønnsrater (mellom 2 og 3 oksekalv pr kulkalv) registrert tidlig i perioden. Det var i tillegg en reduksjon i andelen oksekalv i avskytingen gjennom perioden (Spearman rank $r_{sp}=-0.62$, $n=21$, $p<0.05$).

3.4 Kroppsstørrelse, vektutvikling og gevirutvikling

3.4.1 Vekt og kjevelengde i forhold til alder

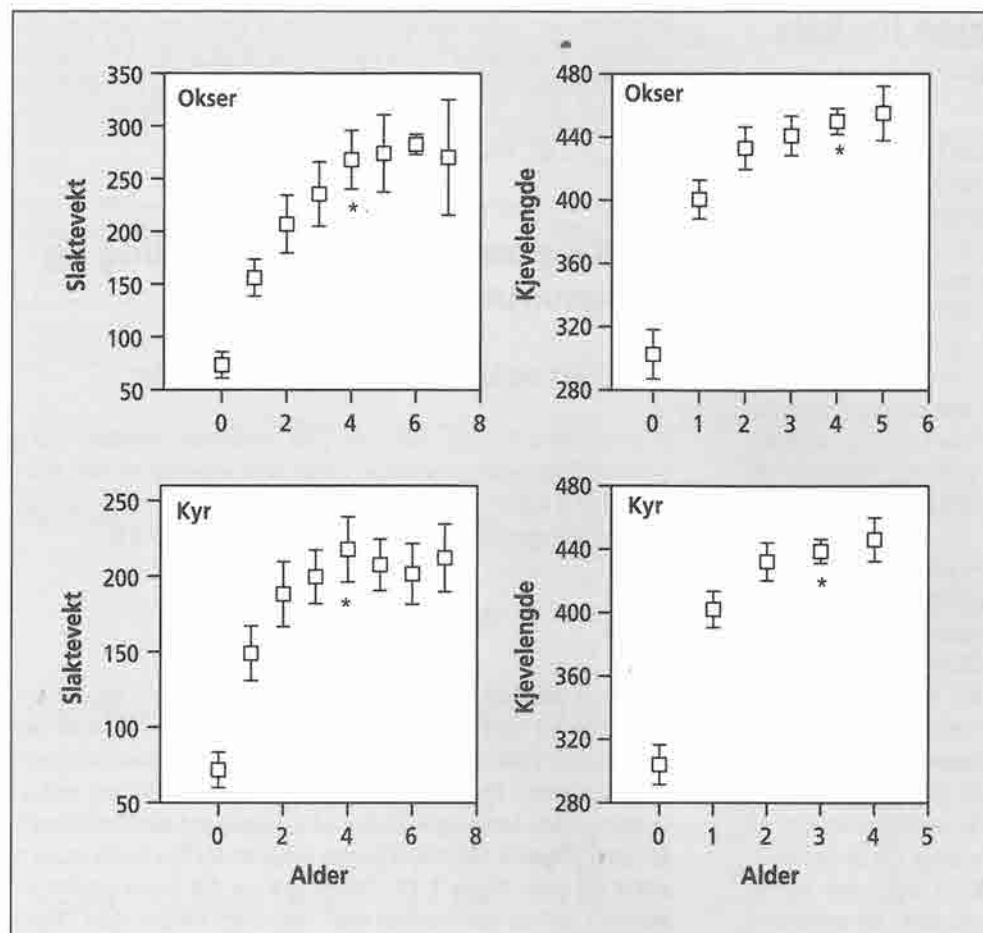
Vi undersøkte kroppsutviklingen i de respektive områder ved å sammenligne gjennomsnittlige vekter og kjevelengder med alder innen hvert kjønn. Sammenhengen mellom kjevelengde og slaktevekter var gjennomgående stor (**figurene 3.15-3.21**).

Okser

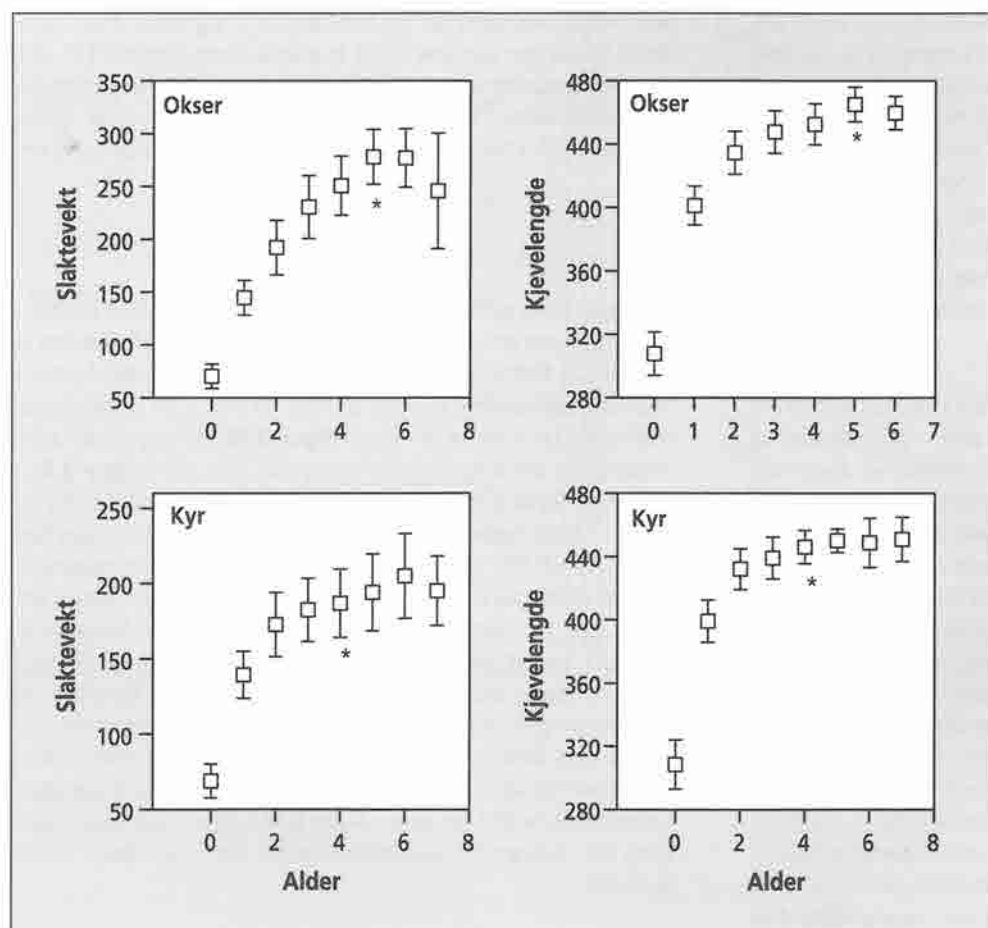
I de fleste områdene var kjeven utviklet tidligere enn kroppsvekten (alder for vekstavslutning er definert som høyeste alder der kjevelengden/vektene ikke er signifikant høyere i noen påfølgende alderstrinn). For oksenes del utmerket Nordland seg ved at veksten i både kjeve og vekt ikke viste signifikant økning utover 5 års alder (**figur 3.16**), mens begge kroppsmål i Troms var utviklet ved 4 års alder (**figur 3.15**). I Hedmark var det ingen signifikant økning i verken kjevelengde eller vekt etter tre-års alder (**figur 3.19**). I de andre områdene var oksevektene i snitt utviklet ved 4 års alder, mens kjevelengden ikke økte signifikant etter 3 års alder. I Nord-Trøndelag var vektene blant 6 år og eldre okser signifikant lavere enn vektene hos 4 år gamle okser (**figur 3.17**). Det samme mønsteret var også tydelig i de andre områdene, men antallet eldre okser i materialet var for lite til å skille ut de eldste gruppene (>6-7 år) og teste om nedgangen var statistisk holdbar.

Kyr

Økningen i den gjennomsnittlige slaktevekten med alder var mindre blant kyrne enn blant oksene (**figurene 3.15-3.21**) (Sæther & Haagenrud 1985). Høyest alder for vekstavslutning ble funnet i Hedmark der vektene ikke var utviklet før ved 5 års alder og kjevelengden først ved 4 års alder (**figur 3.19**). I Aust-Agder økte vektene til 5 års alder og kjevelengden til 3 års alder (**figur 3.21**). Som vist i **figur 3.21** var gjennomsnittsvektene blant 6 år og eldre kyr i Aust-Agder høyere enn blant 5-åringene, men ikke signifikant ($p > 0.05$). De høye vektene i de to eldste aldersgruppene antyder imidlertid at forholdene for kroppsvekst i Aust-Agder tidligere kan ha vært betraktelig bedre (Sæther & Haagenrud 1985a,c). Lavest alder for vekstavslutning hos kyrne ble funnet i Nord-Trøndelag der vektutviklingen stoppet ved 3 års alder og kjeveutviklingen ved 2 års alder (**figur 3.17**). I de resterende områdene økte ikke gjennomsnittsvektene utover 4 års alder og kjevelengden utover 3 års alder med unntak av Nordland der også kjevene vokste til 4 års alder (**figur 3.16**). Ingen signifikant nedgang ble funnet i gjennomsnittsvekter blant de eldste kyrne ($p>0.10$).

**Figur 3.15**

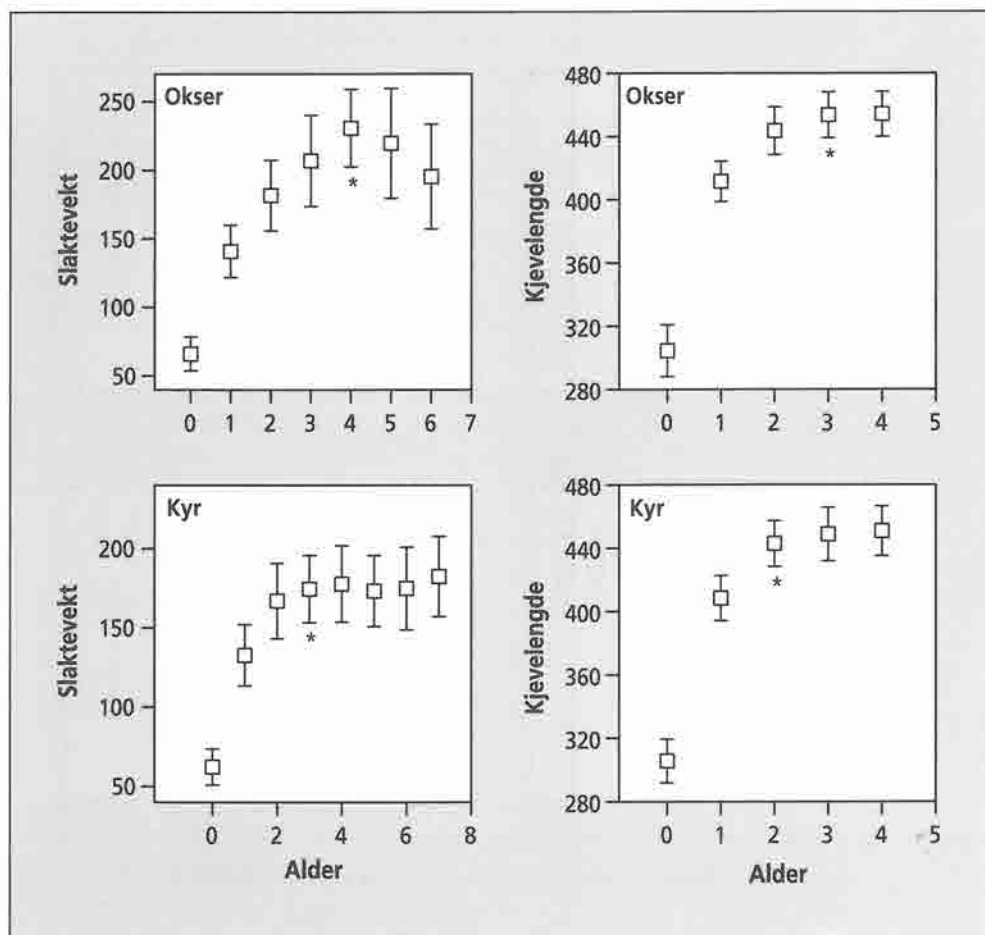
Gjennomsnittlig slaktevekt og kjevelengde (med standardavvik) i forhold til alder blant okser og kyr i Troms. Den høyeste aldersgruppen utgjør alle individ $\geq$ alderen angitt. Alder for vekst avslutning er angitt med *. - The mean carcass weight ('slaktevekt') and the mean mandible length ('kjevelengde') (bars indicate standard deviations) in relation to the age ('Alder') of males ('okser') and females ('kyr') in Troms. The age where no older age-groups showed significantly larger values is marked with an asterisk. The oldest age-group is based on values from all individuals at that age and older. Sample size is shown in **appendix 5**.

**Figur 3.16**

Gjennomsnittlig slaktevekt og kjevelengde (med standardavvik) i forhold til alder blant okser og kyr i Nordland. Den høyeste aldersgruppen utgjør individ $\geq$ alderen angitt. Alder for vekst avslutning er angitt med *. - The mean carcass weight ('slaktevekt') and the mean mandible length ('kjevelengde') (bars indicate standard deviations) in relation to the age ('Alder') of males ('okser') and females ('kyr') in Nordland. The age where no older age-groups showed significantly larger values is marked with an asterisk. The oldest age-group is based on values from all individuals at that age and older. Sample size is shown in **appendix 5**.

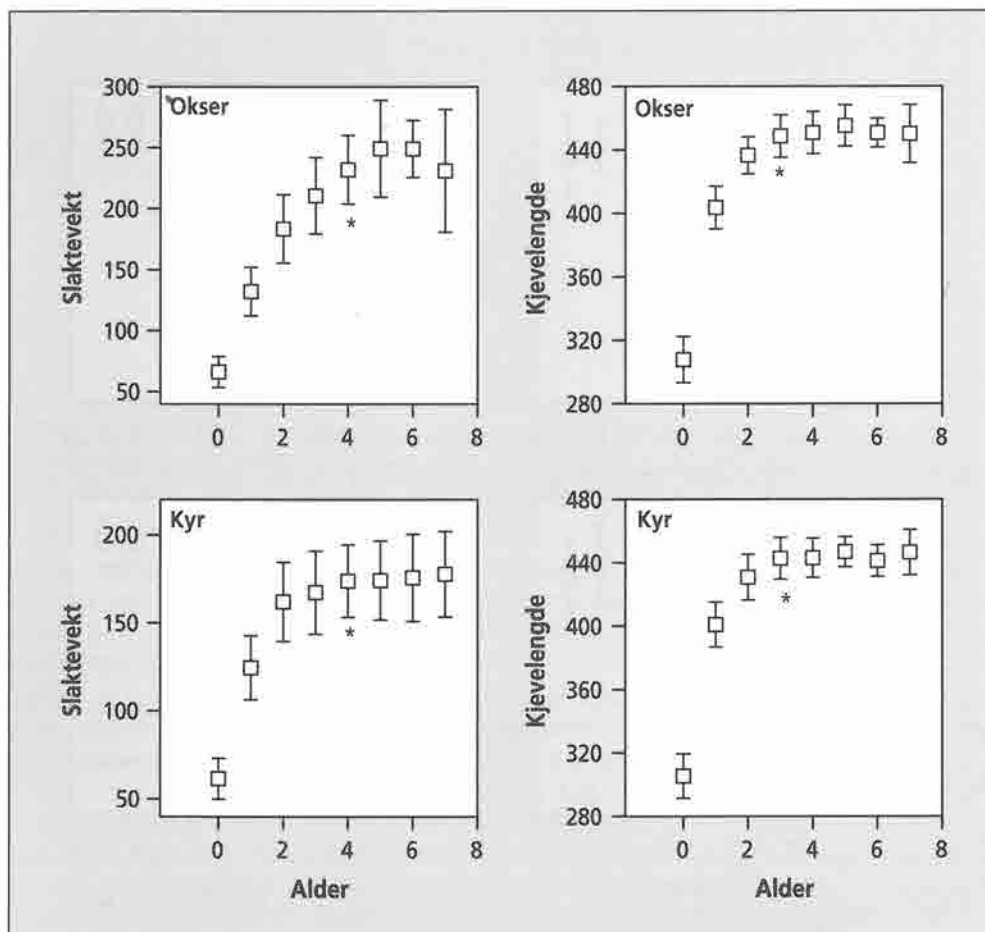
Figur 3.17

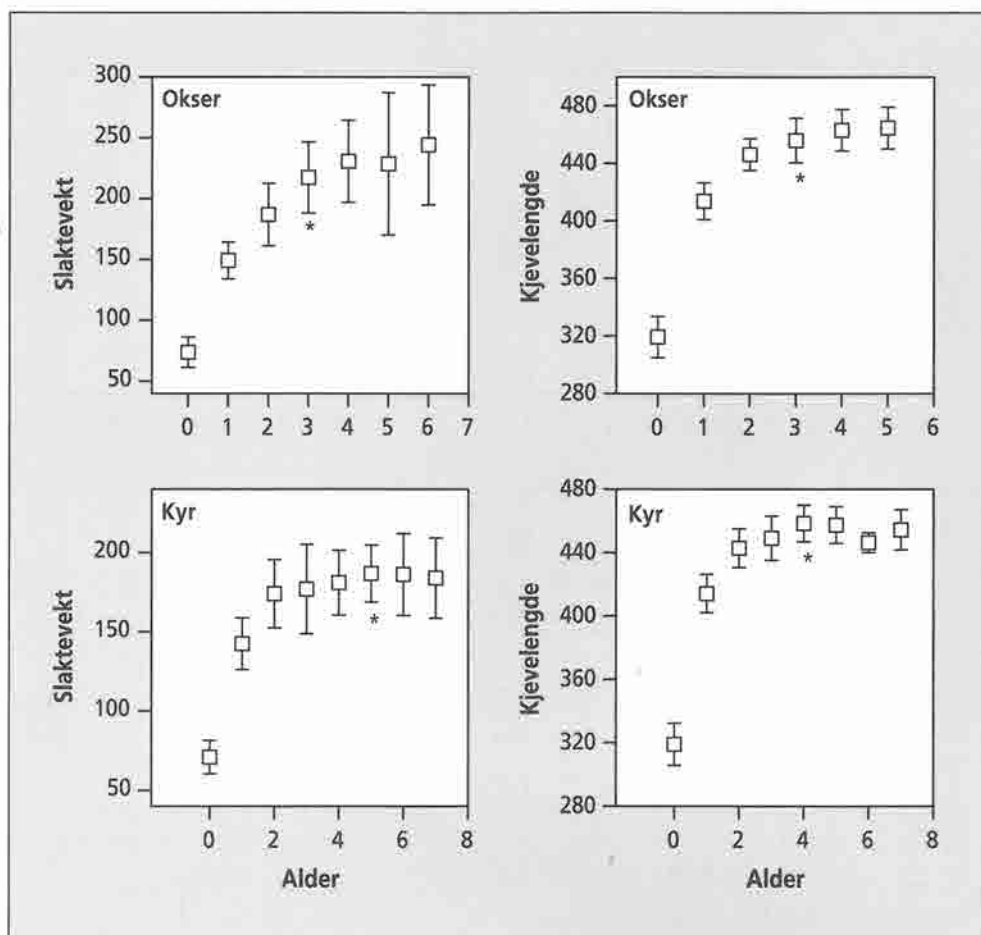
Gjennomsnittlig slaktevekt og kjevelengde (med standardavvik) i forhold til alder blant okser og kyr i Nord-Trøndelag. Den høyeste aldersgruppen utgjør alle individ $\geq$ alderen angitt. Alder for vekst avslutning er angitt med *. - The mean carcass weight ('slaktevekt') and the mean mandible length ('kjevelengde') (bars indicate standard deviations) in relation to the age ('Alder') of males ('okser') and females ('kyr') in Nord-Trøndelag. The age where no older age-groups showed significantly larger values is marked with an asterisk. The oldest age-group is based on values from all individuals at that age and older. Sample size is shown in **appendix 5**.



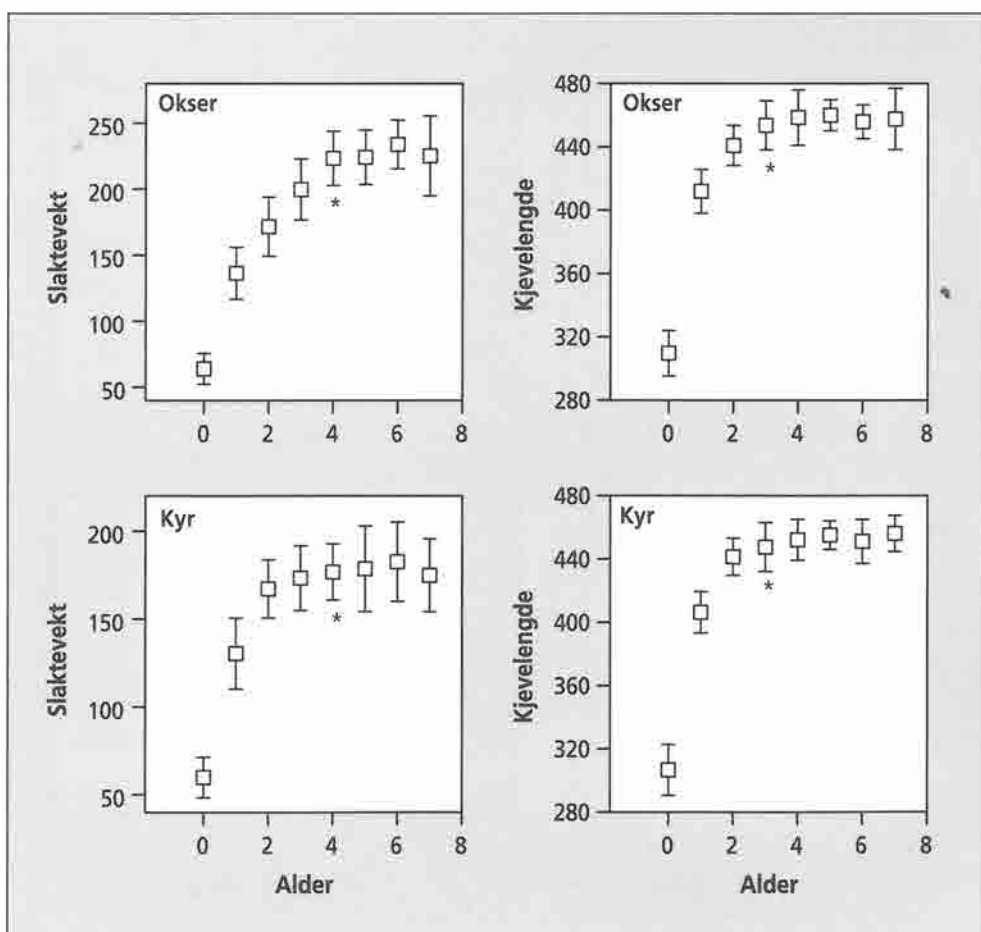
Figur 3.18

Gjennomsnittlig slaktevekt og kjevelengde (med standardavvik) i forhold til alder blant okser og kyr i Oppland. Den høyeste aldersgruppen utgjør alle individ $\geq$ alderen angitt. Alder for vekst avslutning er angitt med *. - The mean carcass weight ('slaktevekt') and the mean mandible length ('kjevelengde') (bars indicate standard deviations) in relation to the age ('Alder') of males ('okser') and females ('kyr') in Oppland. The age where no older age-groups showed significantly larger values is marked with an asterisk. The oldest age-group is based on values from all individuals at that age and older. Sample size is shown in **appendix 5**.

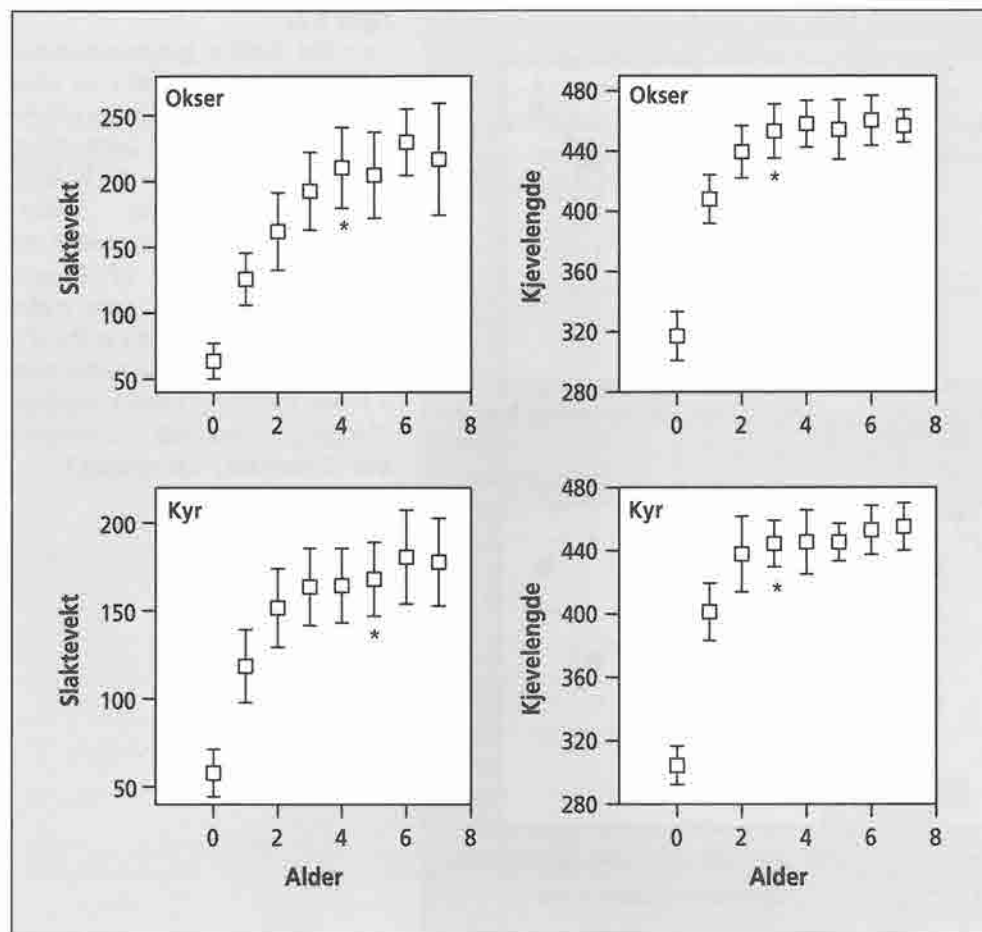


**Figur 3.19**

Gjennomsnittlig slaktevekt og kjevelengde (med standardavvik) i forhold til alder blant okser og kyr i Hedmark. Den høyeste aldersgruppen utgjør alle individ $\geq$ alderen angitt. Alder for vekstavslutning er angitt med *. - The mean carcass weight ('slaktevekt') and the mean mandible length ('kjevelengde') (bars indicate standard deviations) in relation to the age ('alder') of males ('okser') and females ('kyr') in Hedmark. The age where no older age-groups showed significantly larger values is marked with an asterisk. The oldest age-group is based on values from all individuals at that age and older. Sample size is shown in **appendix 5**.

**Figur 3.20**

Gjennomsnittlig slaktevekt og kjevelengde (med standardavvik) i forhold til alder blant okser og kyr i Vestfold. Alder for vekstavslutning er angitt med *. - The mean carcass weight ('slaktevekt') and the mean mandible length ('kjevelengde') (bars indicate standard deviations) in relation to the age ('alder') of males ('okser') and females ('kyr') in Vestfold. The age where no older age-groups showed significantly larger values is marked with an asterisk. The oldest age-group is based on values from all individuals at that age and older. Sample size is shown in **appendix 5**.

**Figur 3.21**

Gjennomsnittlig slaktevekt og kjevelengde (med standardavvik) i forhold til alder blant okser og kyr i Aust-Agder. Den høyeste aldersgruppen utgjør alle individ $\geq$ alderen angitt. Alder for vekst avslutning er angitt med *. - The mean carcass weight ('slaktevekt') and the mean mandible length ('kjevelengde') (bars indicate standard deviations) in relation to age ('alder') of males ('okser') and females ('kyr') in Aust-Agder. The age where no older age-groups showed significantly larger values is marked with an asterisk. The oldest age-group is based on values from all individuals at that age and older. Sample size is shown in **appendix 5**.

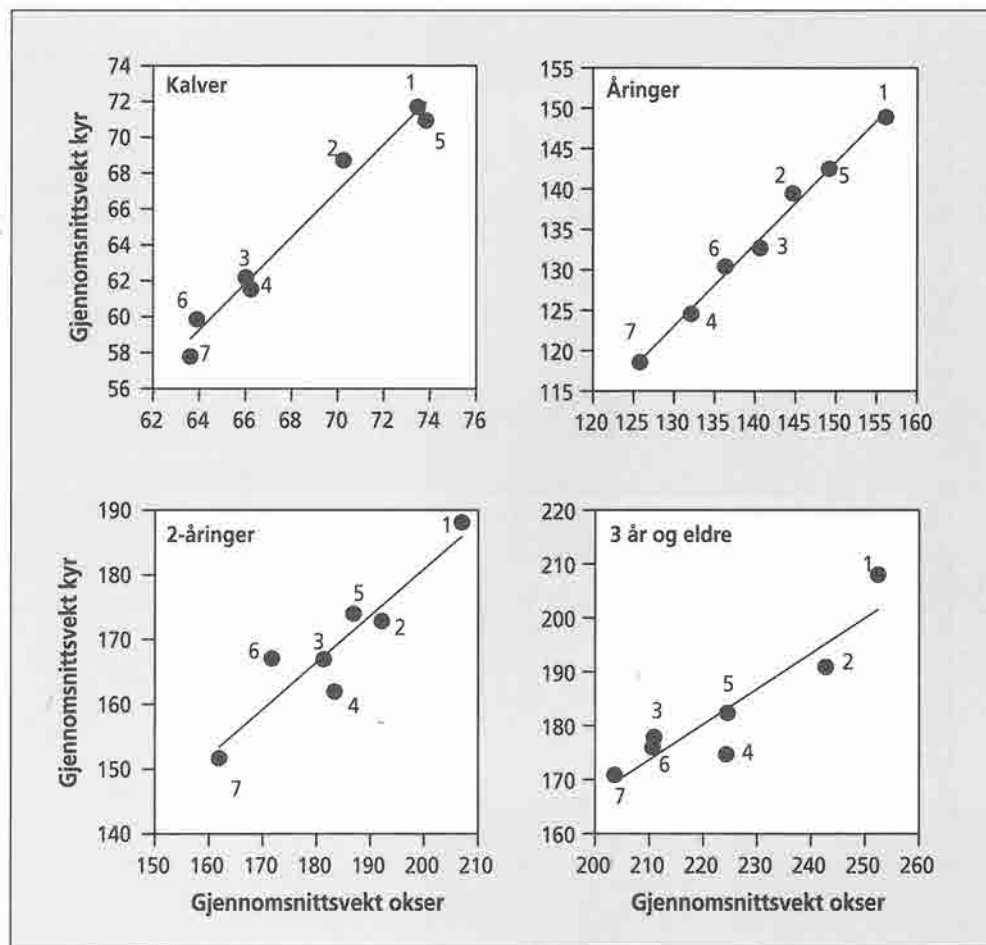
3.4.2 Variasjonen i slaktevekt og kjevelengde mellom områder

Det var store forskjeller mellom områdene i de alders-spesifikke gjennomsnittsvektene (**figur 3.22**). Områder med høye kalvevekter hadde også høye vekter blant dyr i de eldre aldersgruppene (**figur 3.22, tabellene 3.2 og 3.4**). Høyest vekter ble i alle kjønns og aldersgruppene funnet i Troms med unntak av for oksekalv der Hedmark hadde høyere vekter. Laveste gjennomsnittsvekter ble for alle aldersgruppene funnet i Aust-Agder (**figur 3.22**).

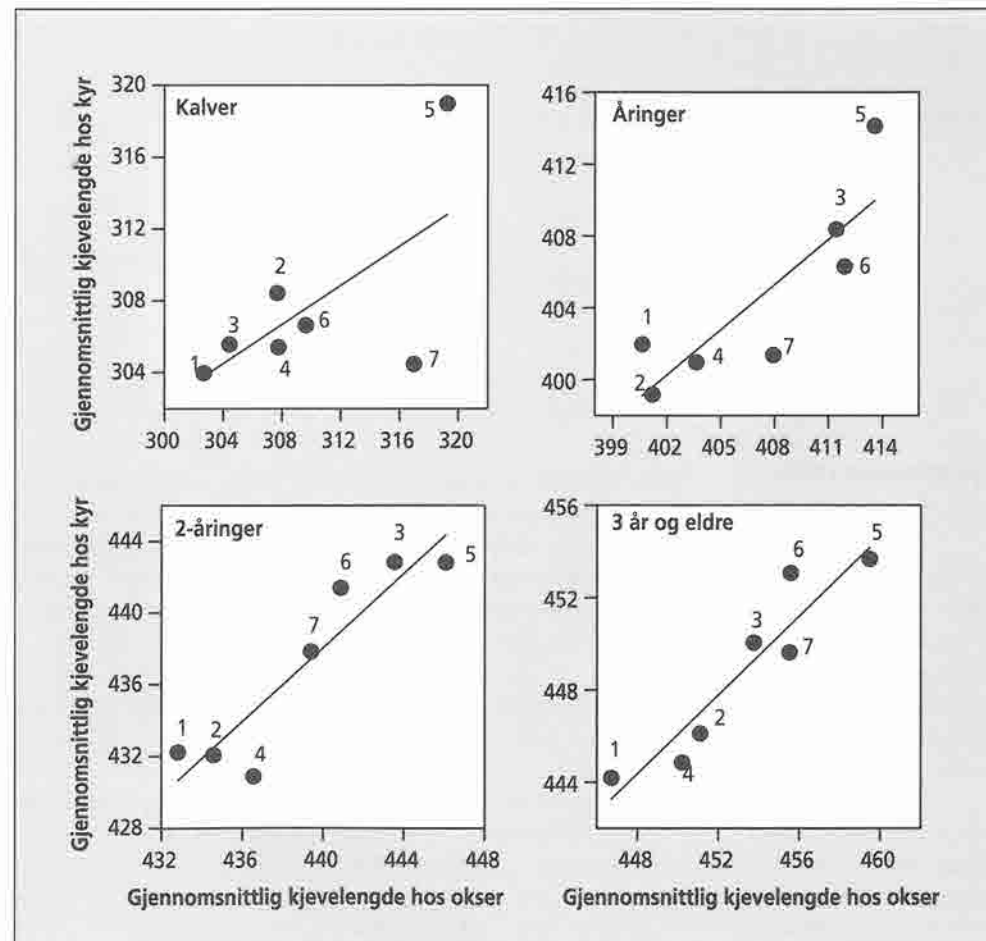
De gjennomsnittlige kjevelengdene var også positivt korrelert mellom aldersgruppene for begge kjønn (**figur 3.23, tabell 3.2**). Med andre ord var det lange kjever blant de eldre dyrene der det var lange kjever blant kalv og åring. De lengste kjevene ble fun-

net i Hedmark. Kjevene i Nordland og Troms var blant de korteste både for kyr og okser. Forholdet mellom gjennomsnittlig kjevelengde og slaktevekt innen de respektive aldersgruppene viste derfor ingen positiv sammenheng. Det var heller en svak tendens til at områder med relativt høye vekter hadde relativt korte kjevelengder, men dette forholdet var ikke signifikant.

Slaktevektene økte mot nord for begge kjønn og alle aldersklassene, men ikke signifikant for kalvene (**tabell 3.3**). Tilsvarende var det kortere kjever hos begge kjønn jo lenger nord i landet de var innsamlet (**tabell 3.3**). Endringen med nordlig breddegrad var mer fremtredende for vektene enn for kjevelengdene, og mer fremtredende blant eldre i forhold til de yngre aldersklassene. Med andre ord var en sterk tendens til at gamle dyr var tunge med korte kjever i nord og lette med lange kjever i sør.

**Figur 3.22**

Forholdet mellom gjennomsnittsvekten (kg) av ku og okse i de ulike områdene ved fire forskjellige alderskategorier. 1=Troms, 2=Nordland, 3=Nord-Trøndelag, 4=Oppland, 5=Hedmark, 6=Vestfold, 7=Aust-Agder. - The relationship between the mean carcass weight of females ('gjennomsnittsvikt kyr') and males ('gjennomsnittsvikt okser') in the different monitor-areas. The relationship is shown for calves ('kalver'), yearlings ('åringer'), 2-year-olds ('2-åringer') and ≥ 3 -year-olds ('3 år og eldre').

**Figur 3.23**

Forholdet mellom gjennomsnittlig kjevelengde (mm) av ku og okse i de ulike områdene ved fire forskjellige alderskategorier. 1=Troms, 2=Nordland, 3=Nord-Trøndelag, 4=Oppland, 5=Hedmark, 6=Vestfold, 7=Aust-Agder. - The relationship between the mean mandible length ('kjevelengde') of females ('gjennomsnittlig kjevelengde kyr') and males ('gjennomsnittlig kjevelengde okser') in the different monitor-areas. The relationship is shown for calves ('kalver'), yearlings ('åringer'), 2-year-olds ('2-åringer') and ≥ 3 -year-olds ('3 år og eldre').

Tabell 3.2 Forholdet mellom de gjennomsnittlige slaktevektene i de ulike aldersgruppene (A), og mellom de gjennomsnittlige kjevelengdene i de ulike aldersgruppene (B), samlet for alle overvåkningsområdene (N=7). Okser over diagonalen og kyr under. The relationship between the mean carcass weight in the different age-groups (A), and between the mean mandible length in the different age-groups (B), analysed over the seven monitor-areas (N=7). Males above the diagonal and females below.

A

	Kalver Calves	Åringer Yearlings	2-åringer 2 years old	3 år og eldre 3 years and older
kalver		0.90**	0.84*	0.80*
åringer	0.94***		0.89**	0.79*
2-åringer	0.88**	0.97***		0.94**
3 år og eldre	0.83*	0.88**	0.92**	

B

	Kalver Calves	Åringer Yearlings	2-åringer 2 years old	3 år og eldre 3 years and older
kalver		0.54	0.58	0.83*
åringer	0.74		0.96***	0.89**
2-åringer	0.44	0.84*		0.90**
3 år og eldre	0.58	0.79*	0.93**	

* p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Tabell 3.3 Korrelasjonskoeffisientene for de gjennomsnittlige slaktevektene og de gjennomsnittlige kjevelengdene i de ulike kjønns- og aldersgruppene i forhold til breddegrad. - The correlation of the mean carcass weights, and the mean mandible length of the different sex- and age-groups with latitude of the monitor-area.

	Kalv Calf	Okser - Male			Kalv Calf	Kyr - Female		
		Åring Yearling	2-åring 2 years old	≥3-åring ≥3 years old		Åring Yearling	2-åring 2 years old	≥3-åring ≥3 years old
Vekt Carcass weight	0.65	0.79*	0.91**	0.87**	0.72	0.77*	0.83*	0.92**
Kjevelengde Mandible length	-0.72	-0.68	-0.61	-0.76*	-0.21	-0.29	-0.50	-0.67

* p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Tabell 3.4 A Gjennomsnittlige årlige oksevekter for de ulike aldersgruppene i de enkelte overvåkningsområdene. *p* angir i hvilken utstrekning vektene viste signifikant årsvariasjon. - The annual mean carcass weight of age-specific males in the different monitor-areas. *p* denotes the significance level of the annual variation in carcass weight.

Region Region	Alder Age	1991		1992		1993		1994		1995		<i>p</i>
		Vekt Weight	SD	Vekt Weight	SD	Vekt Weight	SD	Vekt Weight	SD	Vekt Weight	SD	
Troms	0	70	13	73	11	76	13	75	11	71	12	***
	1	157	18	155	19	156	19	159	15	153	15	
	2	214	28	203	26							
	≥3	251	36	254	38							
Nordland	0	69	12	70	14	74	12	70	12	68	7	*
	1	148	17	143	17	144	15	145	17	144	16	
	2	195	26	186	26	199	26	187	25	200	22	
	≥3	241	39	242	33	242	31	242	35	247	32	
Nord-Trøndelag	0	68	13	62	11	67	11	67	14	65	12	***
	1	146	18	139	21	137	16	143	17	138	20	
	2	189	28	178	24							
	≥3	215	38	206	34							
Oppland	0	66	14	65	13	70	10	66	13	64	12	**
	1	137	21	130	17	137	18	132	22	121	19	
	2	195	26	180	30							
	≥3	224	35	226	37							
Hedmark	0	77	12	66	10	78	11	77	13	73	12	***
	1	151	13	144	16	152	16	151	15	150	12	
	2	194	30	182	25	188	26	186	24	190	14	
	≥3	231	39	212	38	223	24	227	39	224	33	
Vestfold	0	66	12	64	12	64	12	63	11	63	12	***
	1	145	17	138	18	135	18	131	17	130	25	
	2	177	23	173	19							
	≥3	214	27	210	23							
Aust-Agder	0	67	13	71	18	61	12	60	13	61	10	**
	1	131	19	126	22	125	20	125	18	120	19	
	2	176	27	167	28							
	≥3	208	31	209	33							

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

3.4.3 Årsvariasjoner i slaktevekt i forhold til klima

Årsvariasjonene i slaktevektene var gjennomgående store (**figurerne 3.24-3.26, appendiks 5A,B**). I Hedmark varierte de årlige gjennomsnittsvektene blant oksekalver med mer enn 10 kilo, mens gjennomsnittsvektene hos åringsokser varierte med mer enn 15 kilo i Oppland og Vestfold (**figur 3.24**). Større variasjon ble funnet i gjennomsnittsvektene til de to yngste aldersgruppene enn i de eldre aldersgruppene (**tabell 3.4A,B**).

Temperaturen gjennom den første halvdel av sommeren påvirker slaktevektene til kalv og åringer i Norge (Sæther 1985, 1987; Solberg & Sæther 1994). Dette er satt i sammenheng med at temperaturen påvirker planteveksten og således innholdet av næringsstoffer i, og fordøyeligheten av planter som er viktige i dietten til elgen (Langvatn m. fl. 1996). Som et mål på forholdene for plan-

tevekst på forsommeren benyttet vi summen av døgnmiddeltemperaturer høyere enn 5.8° C i juni. Temperaturen 5.8° C angir minimumstemperaturen for vekst av grass (Langvatn & Albon 1986). Det var et negativt forhold mellom de gjennomsnittlige kalvevektene og varmesummen i juni i alle områdene (**figur 3.27**) med unntak av for oksekalver i Aust-Agder (oksekalv $r=0.32$, kukalv $r=-0.58$). Med andre ord var det høyere gjennomsnittsvekter i årene med relativt kjølig vær. De gjennomsnittlige åringsvektene viste et tilsvarende negativt forhold med varmesummen i juni med unntak av kuvektene i Nord-Trøndelag (**tabell 3.5**). Det lave antallet år innen hver enkelt analyse (lavt antall gjennomsnittsverdier) medfører at de statistiske resultatene var forbundet med stor usikkerhet. Det konsistente forholdet over alle områdene viser imidlertid med statistisk sikkerhet at slaktevektene til både kalver og åringer økte med synkende varmesum i juni (Sign test: kukalv og åringsokse $p < 0.01$, oksekalv og åringsku $p=0.06$).

Tabell 3.4 B Gjennomsnittlige årlige kuvekter for de ulike aldersgruppene i de enkelte overvåkningsområdene. p angir i hvilken utstrekning vektene viste signifikant årsvariasjon. - The annual mean carcass weight of age-specific females in the different monitor-areas. p denotes the significance level of the annual variation in carcass weight.

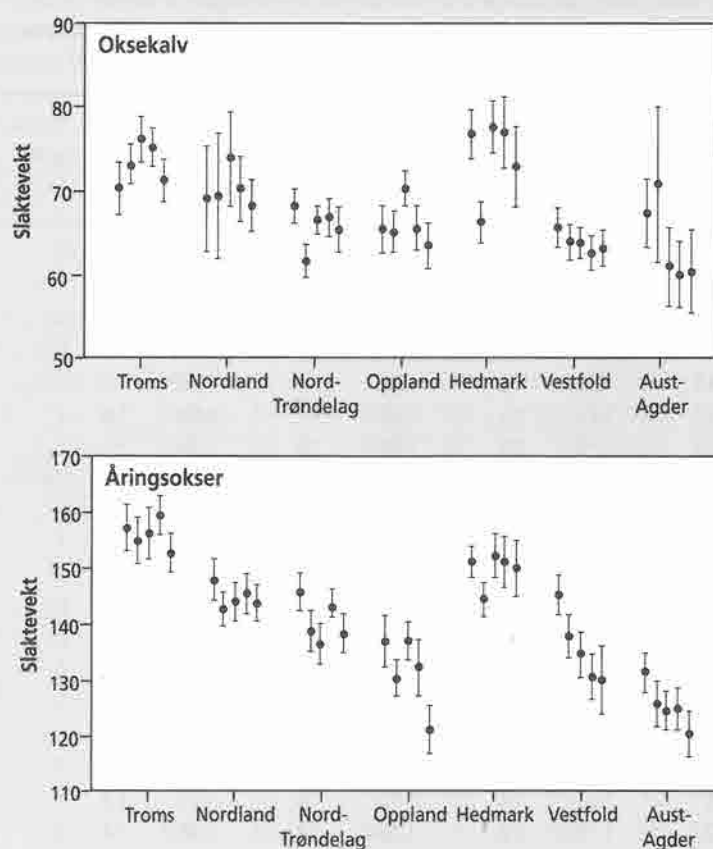
Region Region	Alder Age	1991		1992		1993		1994		1995		p
		Vekt Weight	SD	Vekt Weight	SD	Vekt Weight	SD	Vekt Weight	SD	Vekt Weight	SD	
Troms	0	68	11	72	10	74	13	72	11	71	13	*
	1	149	21	151	17	151	20	149	15	145	18	
	2	181	21	193	21	191	26	184	23	189	17	
	≥3	201	22	208	27	208	19	208	20	212	19	
Nordland	0	65	11	67	11	71	12	69	12	69	11	
	1	141	13	137	15	142	15	138	15	140	18	
	2	163	13	166	27	179	20	175	18	175	21	
	≥3	191	29	188	25	189	24	193	22	193	24	
Nord-Trøndelag	0	65	10	59	11	63	12	62	12	61	11	**
	1	138	18	133	22	131	19	131	18	131	19	
	2	168	27	165	23	167	26	171	23	162	22	
	≥3	178	21	179	22	176	21	181	29	177	24	
Oppland	0	62	10	59	11	63	13	63	12	59	11	*
	1	127	19	124	18	126	19	128	16	116	17	
	2	165	21	155	29	169	19	160	18	154	22	
	≥3	173	24	171	21	182	27	175	22	173	24	
Hedmark	0	73	11	66	9	75	11	71	10	73	11	***
	1	147	13	136	17	145	16	147	18	139	13	
	2	180	27	172	21	170	19	175	18	182	14	
	≥3	180	22	175	24	186	23	197	35	190	17	
Vestfold	0	62	11	60	11	61	11	60	12	58	12	
	1	138	20	127	18	132	21	126	18	126	21	
	2	172	19	167	15	166	16	170	16	157	10	
	≥3	176	23	174	19	173	19	181	20	175	21	
Aust-Agder	0	59	12	54	12	58	14	57	16	61	9	**
	1	123	19	120	20	119	23	119	18	110	21	
	2	155	19	154	25	151	22	154	22	142	23	
	≥3	169	24	168	25	172	24	169	21	176	25	

* p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

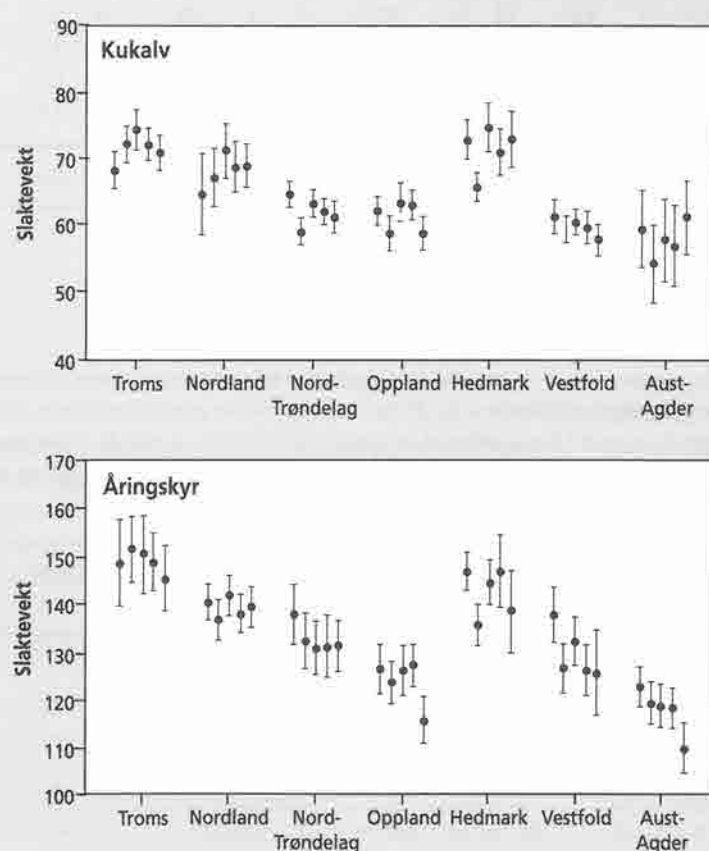
Tabell 3.5 Korrelasjonskoeffisientene for forholdet mellom de gjennomsnittlige årlige slaktevektene og varmesummen i juni (summen av grader over 5.8°C). Antall år i hver analyse er 5. - The correlation coefficients for the annual mean carcass weight of yearling males and females in relation to the sum of degrees above 5.8 °C in June. N=5.

	Troms	Nordland	Nord-Trøndelag	Oppland	Hedmark	Vestfold	Aust-Agder
Åringsokser - Yearling male -	-0.26	-0.26	-0.11	-0.66	-0.85	-0.43	-0.53
Åringskyr - Yearling female -	-0.04	-0.70	0.09	-0.60	-0.94*	-0.80	-0.35

* p < 0.05

**Figur 3.24**

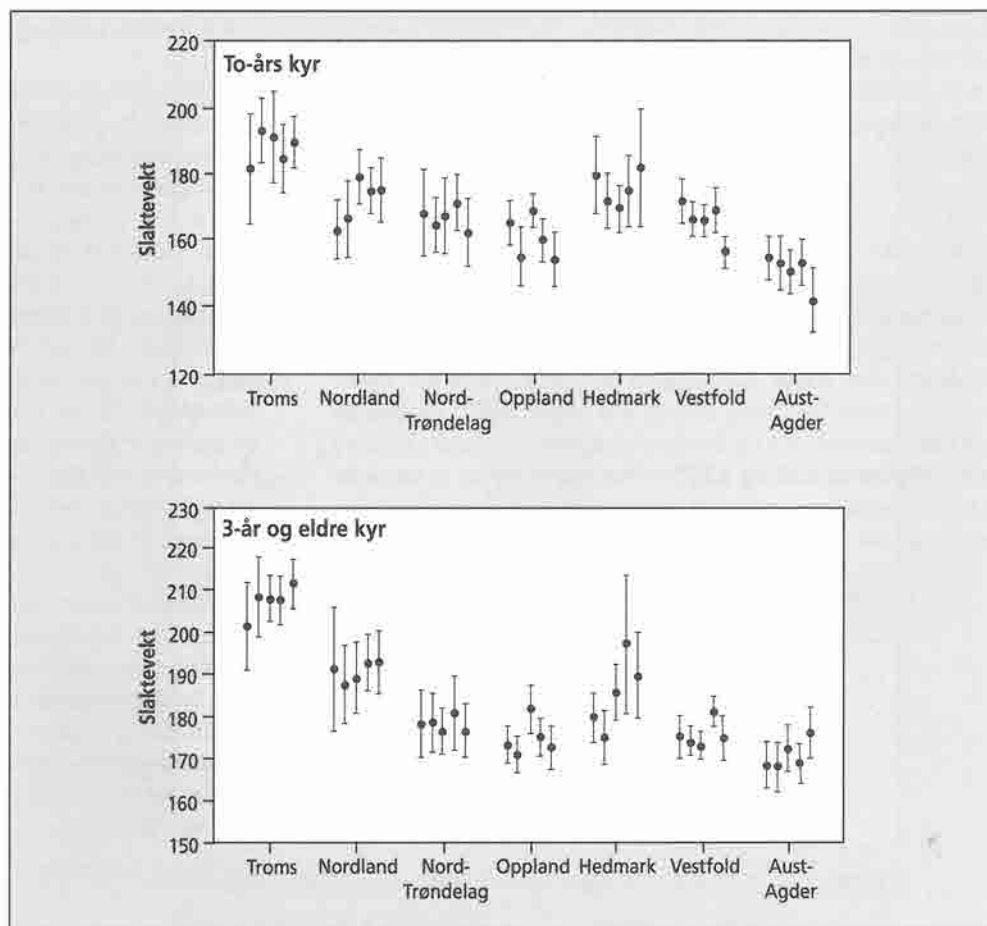
Årsvariasjon i gjennomsnittsvektene (med 95 % konfidensintervall) til oksekalv og åringsokser i de ulike overvåkningsområdene. Gjennomsnittsvektene innen hvert område er angitt kronologisk fra 1991 til 1995. Antall dyr som inngår i hver aldersgruppe er gitt i **appendiks 5**. - The annual variation in mean carcass weight ('slaktevekt') (with a 95% confidence interval) of male calves ('oksekalv') and male yearlings ('åringsokser') in the different monitor-areas. The mean carcass weights within area is from 1991 to 1995. Sample size is shown in **appendix 5**.

**Figur 3.25**

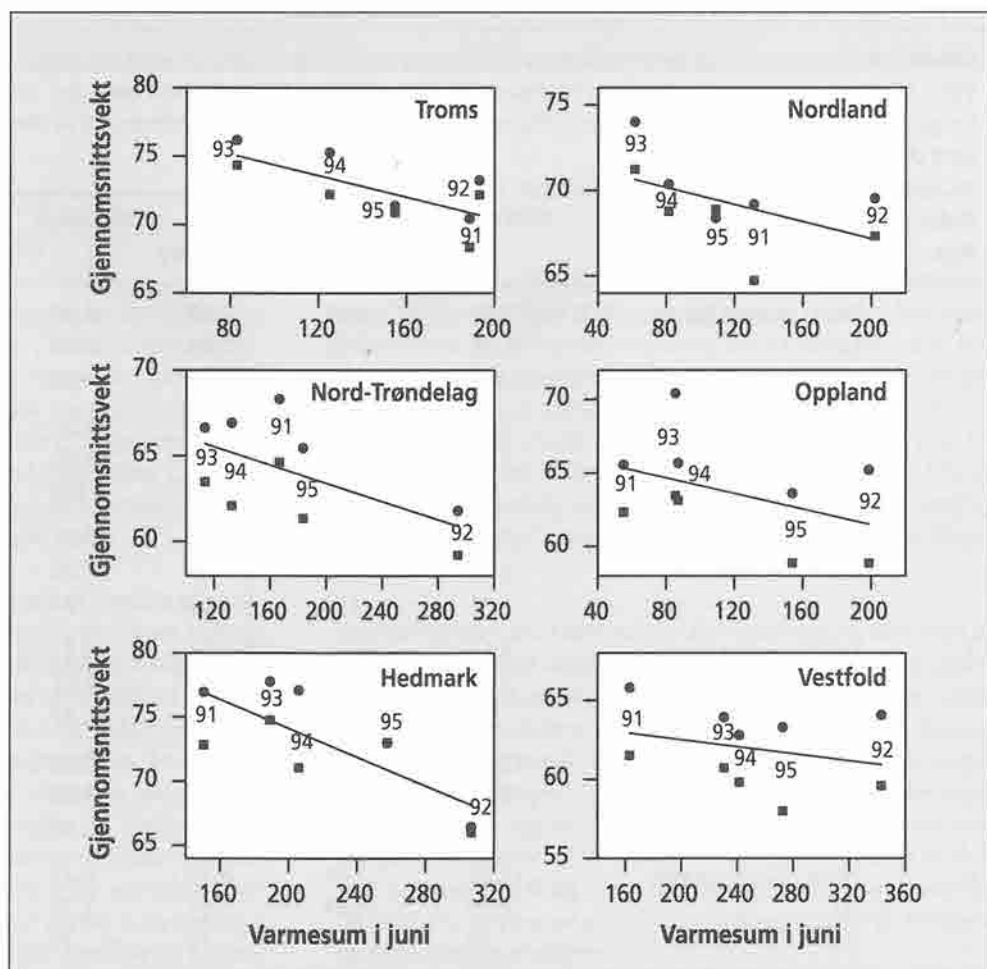
Årsvariasjon i gjennomsnittsvektene (med 95 % konfidensintervall) til kukalv og åringskyr i de ulike overvåkningsområdene. Gjennomsnittsvektene innen hvert område er angitt kronologisk fra 1991 til 1995. Antall dyr som inngår i hver aldersgruppe er gitt i **appendiks 5**. - The annual variation in mean carcass weight ('slaktevekt') (with a 95% confidence interval) of female calves ('kukalv') and female yearlings ('åringskyr') in the different monitor-areas. The mean carcass weights within area is from 1991 to 1995. Sample sizes are shown in **appendix 5**.

Figur 3.26

Årsvariasjon i gjennomsnittsvektene (med 95 % konfidensintervall) til 2-års og 3-år og eldre kyr i de ulike overvåkningsområdene. Gjennomsnittsvektene innen hvert område er angitt kronologisk fra 1991 til 1995. Antall dyr som inngår i hver aldersgruppe er gitt i **appendiks 5**. - The annual variation in mean carcass weight ('slaktevekt') (with a 95% confidence interval) of 2-year-old females and ≥ 3 -year-old females in the different monitor-areas. The mean carcass weights within area is from 1991 to 1995. Sample size is shown in **appendix 5**.

**Figur 3.27**

Årsvariasjon i gjennomsnittlig slaktevekter for oksekalv (●) og kukekalv (■) i forhold til varmesummen (summen av grader over 5.8 °C) i juni i de ulike områdene. Troms (oksekalv $r=0.81$, kukekalv $r=-0.75$), Nordland (oksekalv $r=-0.57$, kukekalv $r=-0.61$), Nord-Trøndelag (oksekalv $r=-0.86$, kukekalv $r=-0.78$), Oppland (oksekalv $r=-0.42$, kukekalv $r=-0.89$), Hedmark (oksekalv $r=-0.91$, kukekalv $r=-0.74$), Vestfold (oksekalv $r=-0.52$, kukekalv $r=-0.65$). Kun gjennomsnittsvektene av oksekalvene i Hedmark viste en signifikant nedgang ($p<0.05$). - The annual variation in mean carcass weights ('gjennomsnittsvikt') of male calves (●) and female calves (■) in relation to the sum of degrees above 5.8 °C in June ('varmesum i juni') in the different monitor-areas.



Ingen andre temperatur- eller nedbørvariabler gjennom sommeren viste en tilsvarende konsistent korrelasjon med slaktevektene i overvåkningsområdene. Tilsvarende var det ingen signifikant effekt av vintersnødybden på høstslaktevektene (se også Sæther 1985).

Med bakgrunn i disse resultatene er det mulig å forklare mange av de avvikende gjennomsnittsvektene innen de respektive overvåkningsområdene. Den kraftige nedgangen i både kalvevekter og åringsvekter i Hedmark i 1992 (**figurene 3.24 og 3.25**) var forbundet med den varmeste juni måned i løpet av overvåkningsperioden (**figur 3.27**). Dette var også tilfelle for kalvevektene i Nord-Trøndelag samme året (**figur 3.27**). Tilsvarende var både kalvevektene og åringsvektene lave i Oppland i 1992 og 1995 (**figurene 3.24 og 3.25**), hvilket igjen viste de to varmeste juni temperaturene i perioden. Blant de eldre dyrene var det ingen tilsvarende effekt av sommertemperatur på vektene.

3.4.4 Gevirutvikling i forhold til alder og slaktevekt

På grunn av liten materialstørrelse ble gevirstørrelsen kun analysert samlet for hele perioden. Av samme grunn ble alle oksene som var seks år og eldre slått sammen i en gruppe (**tabell 3.6**). I Aust-Agder var det en signifikant økning i antallet takker helt fram til 6 år gamle og eldre dyr (Oneway, Bonferroni, $p < 0.05$). I Troms, Nordland og Vestfold var det ingen signifikant økning i antall takker etter 5 års alder, mens antall takker blant okser i Oppland og Nord-Trøndelag ikke økte signifikant utover 4 års alder (Oneway, Bonferroni, $p > 0.05$). I tillegg var det en signifikant nedgang i antall takker blant de aller eldste oksene i Nord-Trøndelag (Oneway, Bonferroni, $p < 0.05$). I Hedmark var det ingen signifikant økning i antallet takker utover 3 års alder (Oneway, Bonferroni, $p > 0.05$), men den lave alderen for vekst avslutning var trolig mest et resultat av det lave antallet individ i de eldre årsklassene i denne regionen.

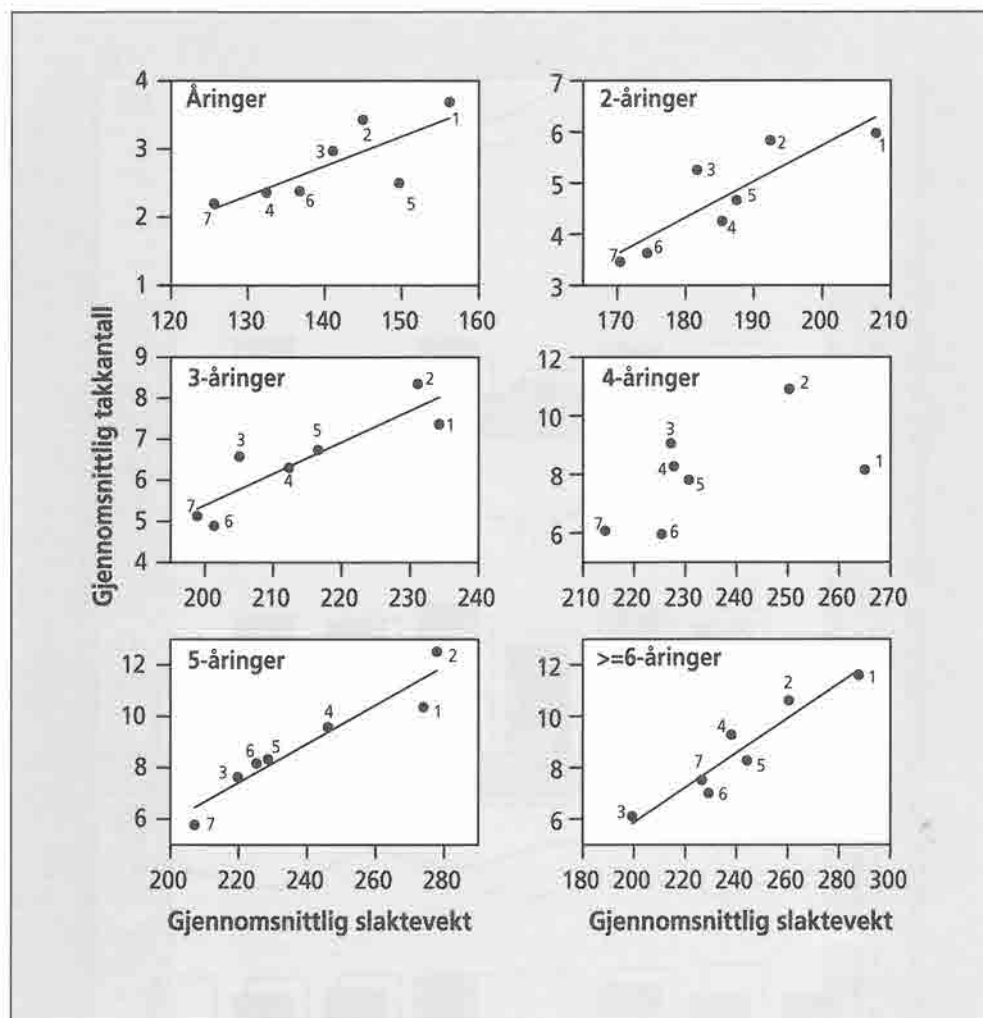
De største gevirene, målt som gjennomsnittlig antall gevirtakker, ble for alle aldersgruppene funnet i de nordligste regionene, mens de minste gevirene gjennomgående ble funnet i sør (**tabell 3.6**). Som en følge av dette var det også et meget nært forhold mellom det gjennomsnittlige antallet takker og de gjennomsnittlige slaktevektene i alle aldersgruppene (**figur 3.28**). Med andre ord var det flest takker på gevirene i de regionene der slaktevektene var høyest.

Tabell 3.6 Gjennomsnittlig gevirstørrelse uttrykt som antall takker (TAKK) pr alder og region. Gjennomsnittet er basert på perioden 1991-92, med unntak av Nordland og Hedmark der data er samlet gjennom hele perioden 1991-95. SD angir standardavviket (spredningen i materialet) og N angir antallet. - The mean age-specific number of antlerpoints in the different monitor-areas. SD is the standard deviation and N the sample size.

Alder - Age		Troms	Nordland	Nord-Trøndelag	Oppland	Hedmark	Vestfold	Aust-Agder
1	TAKK - Antler points	3.69	3.43	2.97	2.36	2.50	2.38	2.20
	SD	1.35	1.35	1.25	0.94	.88	0.88	.61
	N	397	469	632	426	361	466	492
2	TAKK - Antler points	5.97	5.83	5.25	4.25	4.66	3.63	3.46
	SD	2.14	2.29	2.00	1.82	2.04	1.36	1.51
	N	98	227	127	139	159	146	134
3	TAKK - Antler points	7.37	8.35	6.58	6.31	6.74	4.89	5.13
	SD	2.60	2.76	2.86	2.76	3.09	2.09	2.27
	N	41	135	66	74	70	120	75
4	TAKK - Antler points	8.15	10.91	9.06	8.27	7.81	5.96	6.08
	SD	2.03	3.56	3.17	2.67	3.12	2.18	2.17
	N	20	66	18	37	32	46	50
5	TAKK - Antler points	10.36	12.52	7.63	9.58	8.33	8.17	5.77
	SD	3.29	3.06	2.88	3.29	4.03	3.52	2.01
	N	11	23	8	19	9	18	26
6	TAKK - Antler points	11.60	10.61	6.10	9.27	8.27	7.00	7.51
	SD	4.09	4.64	3.51	3.98	4.20	2.82	2.74
	N	10	18	10	30	11	35	37

Figur 3.28

Forholdet mellom gjennomsnittlig antall gevirtakker og gjennomsnittlig oksevekt innen de forskjellige aldersgruppene. Tallene i figuren angir region; 1=Troms, 2=Nordland, 3=Nord-Trøndelag, 4=Oppland, 5=Hedmark, 6=Vestfold, 7=Aust-Agder. (Åringer: $r=0.77$, $p<0.05$, 2-åringer: $r=0.86$, $p<0.05$, 3-åringer: $r=0.89$, $p<0.01$, 4-åringer: $r=0.56$, $p>0.05$, 5-åringer: $r=0.95$, $p<0.001$, ≥ 6 -åringer: $r=0.95$, $p<0.001$). - The relationship between the mean number of antler-points ('gjennomsnittlig takkantall') and the mean male carcass weight ('gjennomsnittlig slaktevekt') in the different monitor-areas. The relationship is shown for yearlings ('åringer'), 2-year-olds ('2-åringer'), 3-year-olds ('3-åringer'), 4-year-olds ('4-åringer'), 5-year-olds ('5-åringer') and ≥ 6 -year-olds (6 år og eldre').



3.5 Reproduksjon

3.5.1 Aldersavhengig reproduksjon

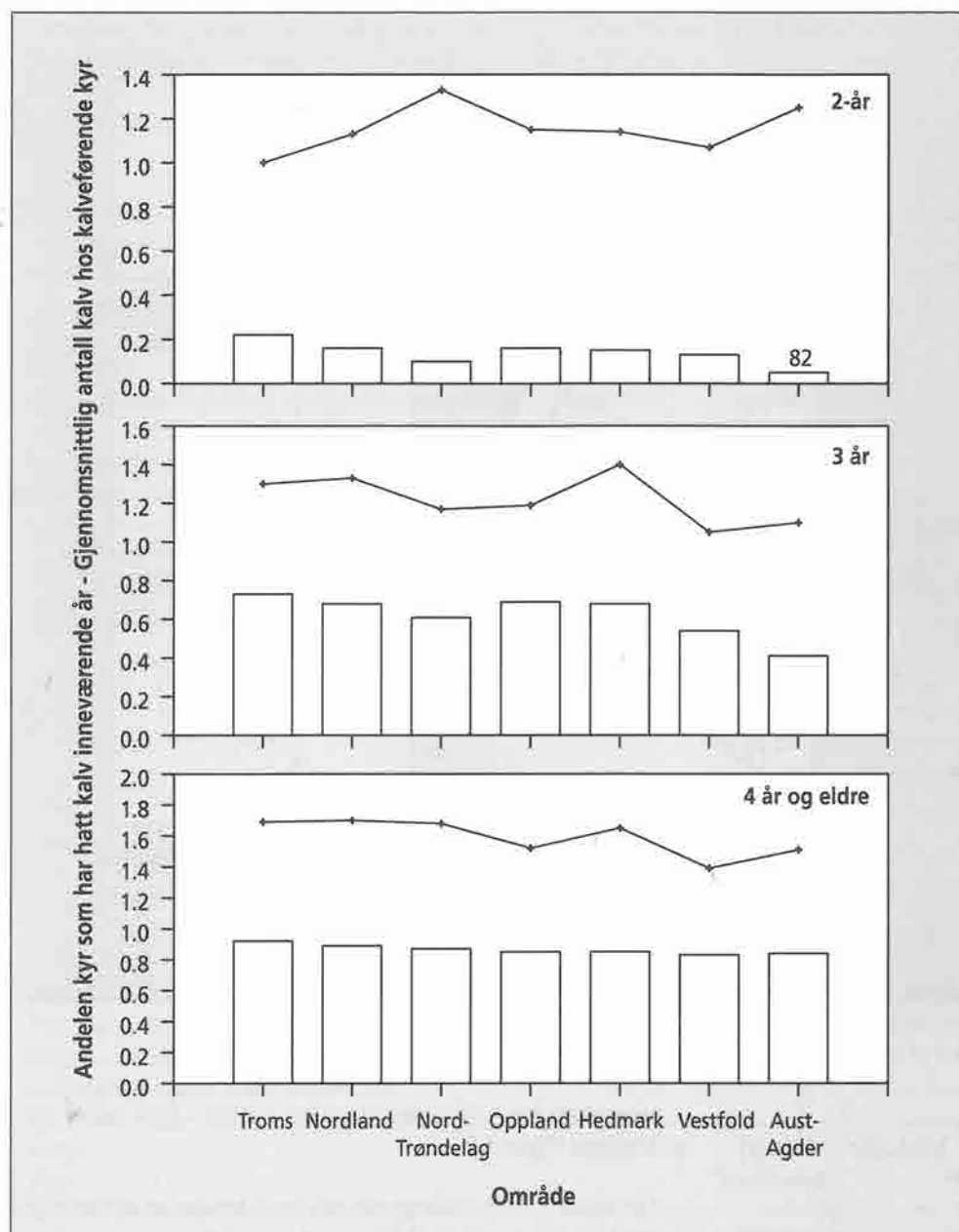
Drektighetsraten basert på eggstokkanalysene var lavere blant 2- og 3-åringer sammenlignet med eldre dyr i alle overvåkningsområdene. Andelen drektige 2- og 3-åringer viste stor regional variasjon (figur 3.29). Høyest drektighetsrate blant 2-åringene ble funnet i Troms og Oppland der drektigheten i gjennomsnitt lå rundt 20 %. Lavest var drektighetsraten i Aust-Agder (5 %). Et tilsvarende mønster var rådende for 3 år gamle kyr med Troms og Nordland høyest og Vestfold og Aust-Agder lavest.

Et mål på den potensielle drektigheten innen et område er andelen kyr skutt på høsten som har hatt eller er i ferd med å få egggløsning (figur 3.30). Siden brunsten i de fleste områdene kulminerer først et stykke ut i jaktperioden er imidlertid egggløsningsraten (andelen kyr med gule legeme i eggstokkene) et mer usikkert mål på fruktbarheten enn drektighetsraten. For å delvis kunne kompensere for at brunsten skjer i slutten av jaktperioden benyttet vi kun data fra dyr skutt i oktober (se Sæther m. fl. 1992). Et positivt samsvar ble funnet mellom egggløsningsraten blant åringskyr og drektighetsraten registrert hos ett år eldre kyr (figur 3.31). Egggløsningsraten var generelt lav blant åringer, og i Aust-Agder også for to-åringer (figur 3.30). Den laveste egggløs-

ningsraten ble i alle aldersgruppene funnet i Aust-Agder og i Oppland (figur 3.30).

Forholdet mellom drektighetsraten for 2-åringer og egggløsningsraten for åringer (figur 3.31) viser at Oppland og Nord-Trøndelag avviker mest fra en forventning om at disse ratene skal være like. Den lave egggløsningsraten i Oppland i forhold til den relativt høye drektighetsraten er gjennomgående for alle aldersgruppene og trolig en følge av relativt sein egggløsning og brunst i området slik at mange kyr skutt tidlig i oktober ennå ikke har begynt å brunste. I Nord-Trøndelag var egggløsningsraten høyere enn drektighetsraten, noe som kan tyde på at ikke alle kjønnsmodne åringer blir bedekket.

Sannsynligheten for å komme i brunst og bli drektig øker med alderen. Videre er det vanlig at eldre elgkyr i større utstrekning produserer tvillingkalver, dvs at tvillingraten øker med alderen. Dette gjelder i alle bestandene (figurene 3.29 og 3.30). Den høyeste tvillingraten ble funnet i de to nordligste fylkene, mens det ble født færrest tvillinger i Oppland, Vestfold og Aust-Agder. Både drektighetsraten og tvillingraten registrert fra eggstokkene øker således med alderen og er høyere i nord enn i sør. Dette er illustrert i appendiks 6 og 7 der vi viser den totale produktiviteten (antallet brune legemer pr ku) innen aldersgrupper i de forskjellige overvåkningsområdene.

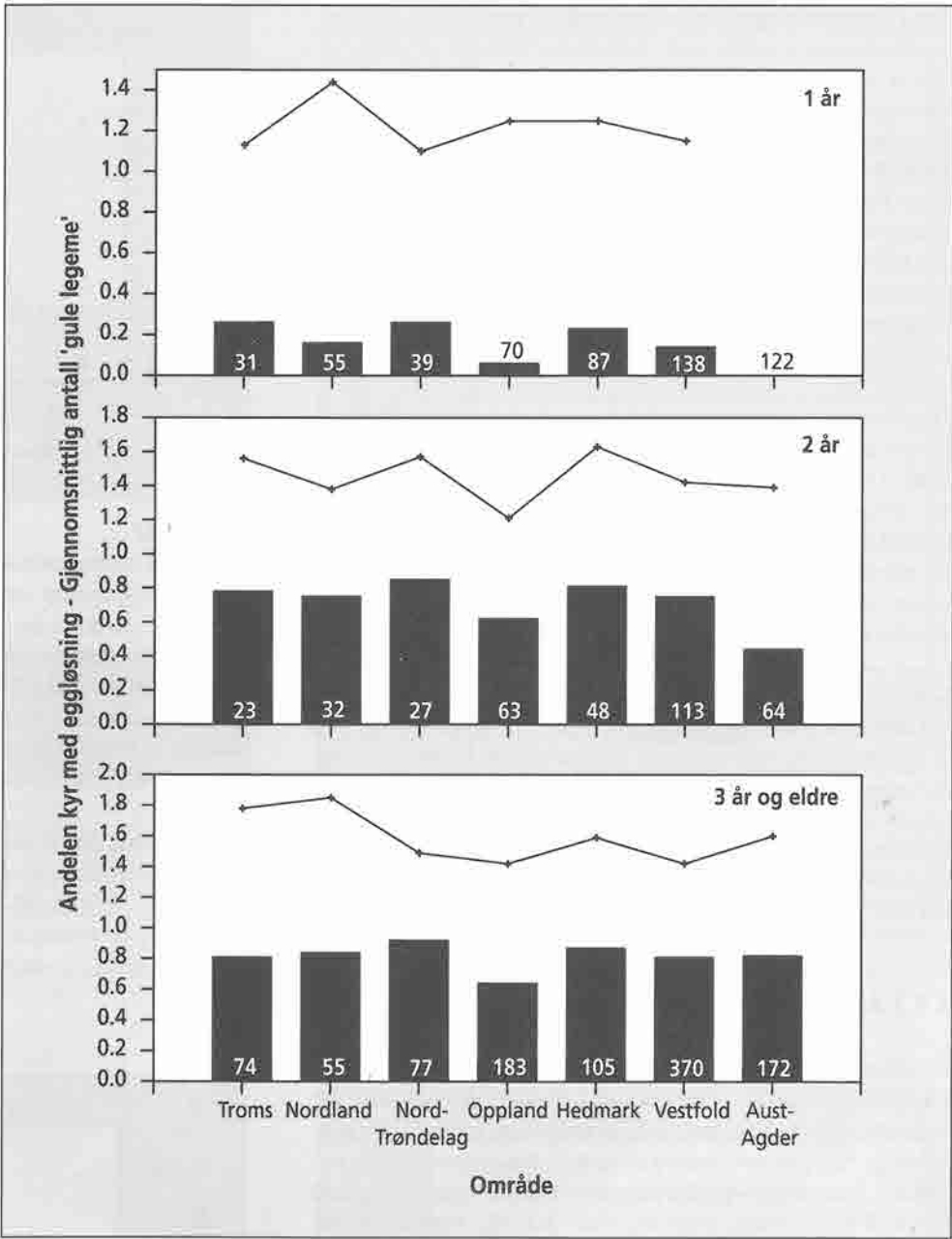


Figur 3.29

Andelen kyr som har vært drektige inneværende år (søyler) og gjennomsnittlig antall 'brune legeme' hos kyr som har vært drektige (linje) for 2-, 3- og 4-år og eldre kyr i alle overvåkningsområdene. Tallet i søylene angir antall kyr innen hver gruppe. - The pregnancy rate (proportion of females with 'corpus rubrum' in the ovaries) (bars), and the mean number of 'corpus rubrum' among females that had been pregnant in the year of harvest (line), in the different monitor-areas. The relationships are shown for 2-year-olds ('2-åringer'), 3-year-olds ('3-åringer') and ≥4-year-old females ('4 år og eldre'). The number in the bars is sample size.

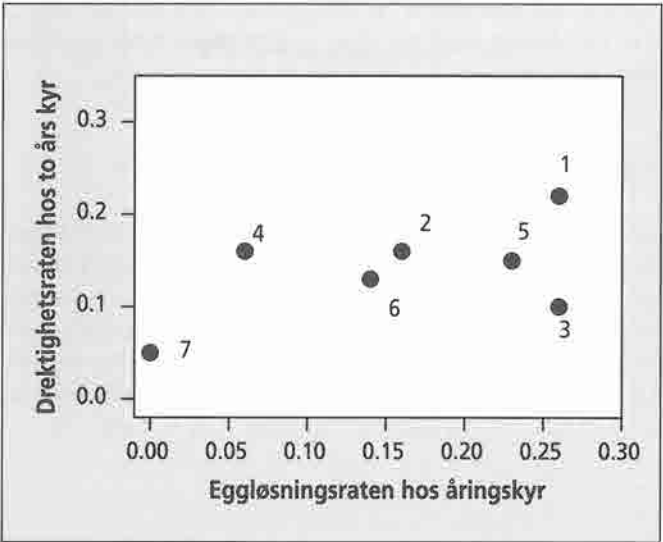
Figur 3.30

Andelen kyr med eggøsning skutt i oktober inneværende år (søyler) og gjennomsnittlig antall 'gule legeme' hos kyr med eggøsning (linje) for 1-, 2- og 3-år og eldre kyr i alle overvåkningsområdene. Tallet i søylene angir antall kyr innen hver gruppe. - The ovulation rate (proportion of ovulating females) harvested in October (bars), and the mean number of 'corpus luteum' among ovulating females (line), in the different monitor-areas. The relationships are shown for yearlings ('1 år'), 2-year-olds ('2 år') and ≥3-year-old ('3 år og eldre') females. The number in the bars is sample size.



Figur 3.31

Forholdet mellom andelen to år gamle kyr med spor av drektighet (brune legeme i eggstokkene) og andelen åringsskyr skutt i oktober med eggøsning. Tallene i figuren angir region; 1=Troms, 2=Nordland, 3=Nord-Trøndelag, 4=Oppland, 5=Hedmark, 6=Vestfold, 7=Aust-Agder. (Korrelasjonsfaktoren $r=0.54$, $n=7$, $p>0.10$). - The relationship between the pregnancy rate ('drekthetsraten') of 2-year-old females and the ovulation rate ('eggøsningssraten') among yearling females harvested in October in the different monitor-areas.



3.5.2 Eggsløsningsraten i forhold til vekt

Det er en sammenheng mellom kyrnes vekt og tidspunkt for kjønnsmodning (Sæther & Haagenrud 1983; Sæther m. fl. 1996). Den gjennomsnittlige eggsløsningsraten til åringskyrne skutt i oktober økte således med årings vektene innen overvåkningsregionene (**figur 3.32**). Den regionen som skilte seg mest ut var Nord-Trøndelag der eggsløsningsraten var høyest i forhold til vekt. Ser vi på forholdet mellom drektighetsraten til to år gamle kyr og gjennomsnittsvektene til åringskyrne (**figur 3.33**) avviker ikke drektighetsraten i Nord-Trøndelag fra den som kan forventes ut fra vekten.

I Hedmark og Vestfold hadde åringer med eggsløsning signifikant høyere vekt enn åringskyr uten eggsløsning (**figurene 3.34-3.36**). I Hedmark var åringskyr med eggsløsning i gjennomsnitt 9 kg tyngre (snitt=149 kg) enn åringskyr uten eggsløsning (snitt=140 kg). I Vestfold var denne forskjellen på hele 17 kg. I de tre nordligste regionene var det også gjennomgående høyere vekt på åringskyr som hadde hatt eggsløsning, men denne forskjellen var ikke signifikant ($p>0.10$).

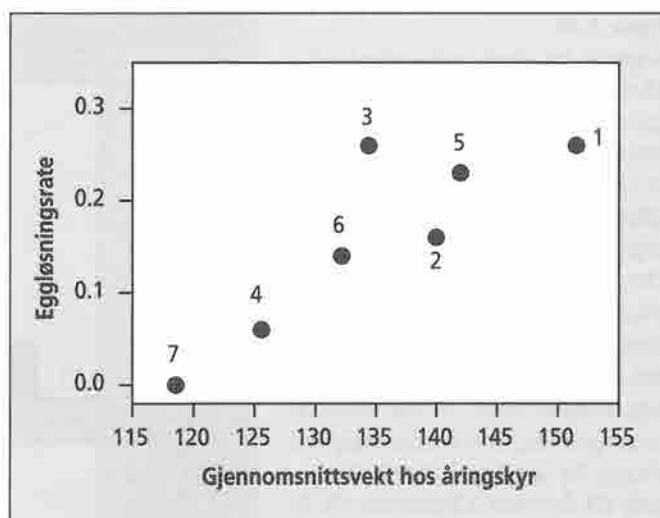
Som forventet fra de lave vektene ble det i Aust-Agder ikke funnet åringskyr skutt i oktober som hadde hatt eggsløsning. Blant to år gamle kyr fant vi imidlertid det samme forholdet som hos åringskyr i de andre områdene med en markant, og signifikant, høyere slaktevekt hos kyr som har hatt eggsløsning i forhold til de som ikke hadde hatt eggsløsning (**figur 3.37**). Et tilsvarende forhold mellom vekt og sannsynlighet for eggsløsning ble ikke funnet hos to år gamle kyr i noen av de andre områdene.

3.5.3 Årsvariasjon i eggsløsningsraten hos åringskyr

En viktig faktor som er med på å bestemme de årlige forskjellene i kalveproduksjonen er variasjonen i andelen åringer som blir kjønnsmodne innen en bestand. En analyse av variasjonen i eggsløsningsraten gjennom overvåkningsperioden viste en nesten signifikant årsvariasjon i eggsløsningsraten blant åringskyr i Oppland (Kruskall-Wallis 1-way, $\chi^2=9.10$, $df=4$, $p=0.06$). Ingen av de andre overvåkningsbestandene viste signifikante forskjeller mellom år ($p>0.10$). Fordi vi valgte å kun se på åringer skutt i oktober var imidlertid materialstørrelsen relativt begrenset innen hvert år slik at materialet over flere år i enkelte tilfeller måtte slås sammen for å få tilstrekkelig antall dyr i hver gruppe (**figur 3.38**). Dette begrenset mulighetene til å finne årsvariasjoner vesentlig.

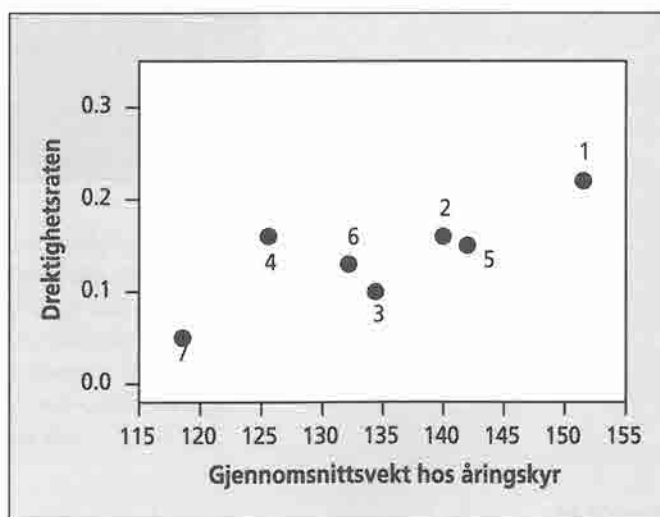
3.5.4 Årsvariasjon i drektighetsraten

Blant 2-åringer (logistisk regresjon $B=-0.53$, $p<0.05$) og 3-åringer (logistisk regresjon $B=-0.44$, $p<0.05$) i Vestfold (**figur 3.44**) var det en signifikant nedgang i drektighetsraten gjennom perioden. Ingen av de andre områdene viste en tilsvarende endring gjennom overvåkningsperioden ($p>0.10$). Det lave antallet eggstokker innen hver aldersgruppe og år begrenset imidlertid styrken av de statistiske testene vesentlig (**figurene 3.39 til 3.45**).



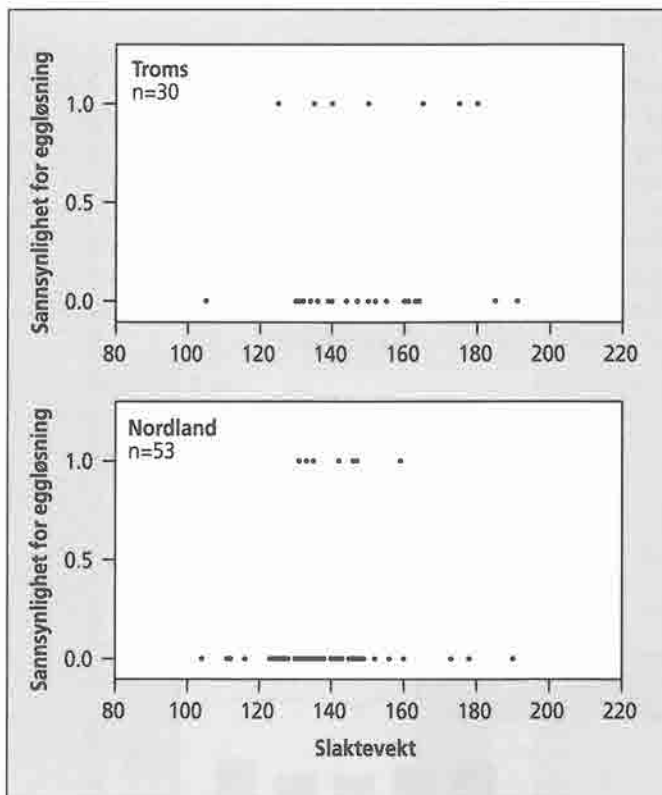
Figur 3.32

Forholdet mellom andelen av åringskyr skutt i oktober som hadde hatt eggsløsning og den gjennomsnittlige slaktevekten hos åringskyr. Tallene i figuren angir region; 1=Troms, 2=Nordland, 3=Nord-Trøndelag, 4=Oppland, 5=Hedmark, 6=Vestfold, 7=Aust-Agder. ($r=0.87$, $n=7$, $p=0.01$). - The relationship between the ovulation rate ('eggsløsningsraten') and the mean carcass weight of yearling females ('gjennomsnittsvekt hos åringskyr') in the different monitor-areas.



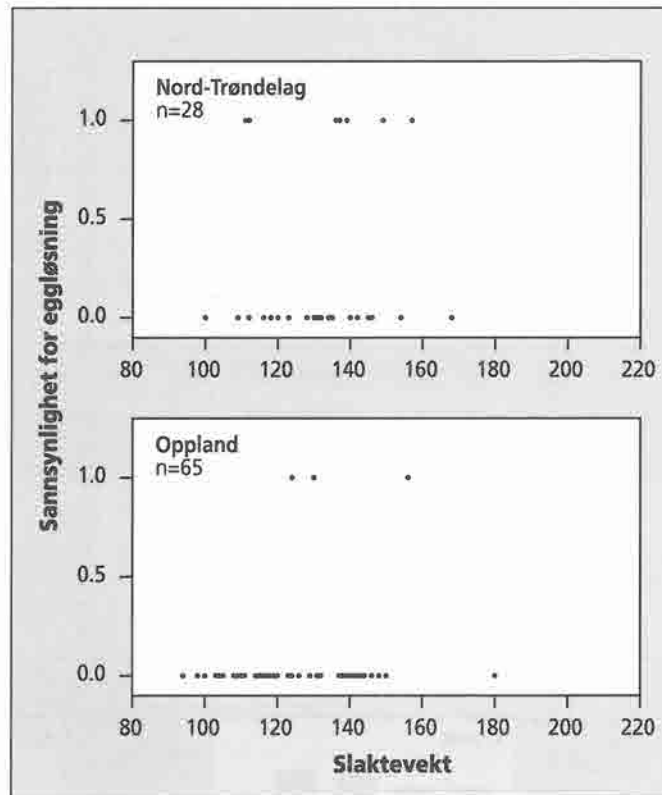
Figur 3.33

Forholdet mellom andelen av 2 år gamle kyr som hadde vært drektige inneværende år og den gjennomsnittlige slaktevekten hos åringskyr. Tallene i figuren angir region; 1=Troms, 2=Nordland, 3=Nord-Trøndelag, 4=Oppland, 5=Hedmark, 6=Vestfold, 7=Aust-Agder. ($r=0.81$, $n=7$, $p=0.03$). - The relationship between the pregnancy rate ('eggløsningsraten') of 2-year old females and the mean carcass weight of yearling females ('gjennomsnittsvekt hos åringskyr') in the different monitor-areas.



Figur 3.34

Fordelingen av åringer skutt i oktober med (1) og uten (0) registrert eggløsning i forhold til slaktevekt, n = antall åringer. - The distribution of yearlings harvested in October in Troms and Nordland that had (1), or had not (0) ovulated, in relation to carcass weight ('slaktevekt'). n is the number of yearlings.

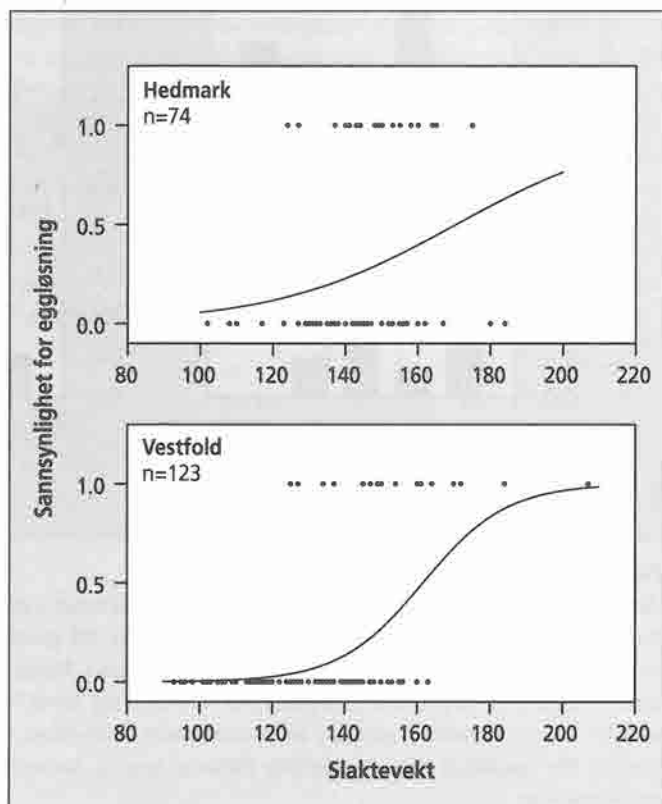


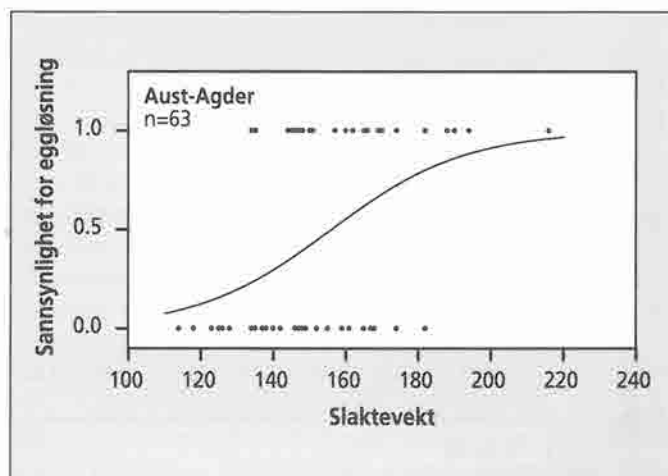
Figur 3.35

Fordelingen av åringer skutt i oktober med (1) og uten (0) registrert eggløsning i forhold til slaktevekt, n = antall åringer. - The distribution of yearlings harvested in October in Nord-Trøndelag and Oppland that had (1), or had not (0) ovulated, in relation to carcass weight ('slaktevekt'). n is the number of yearlings.

Figur 3.36

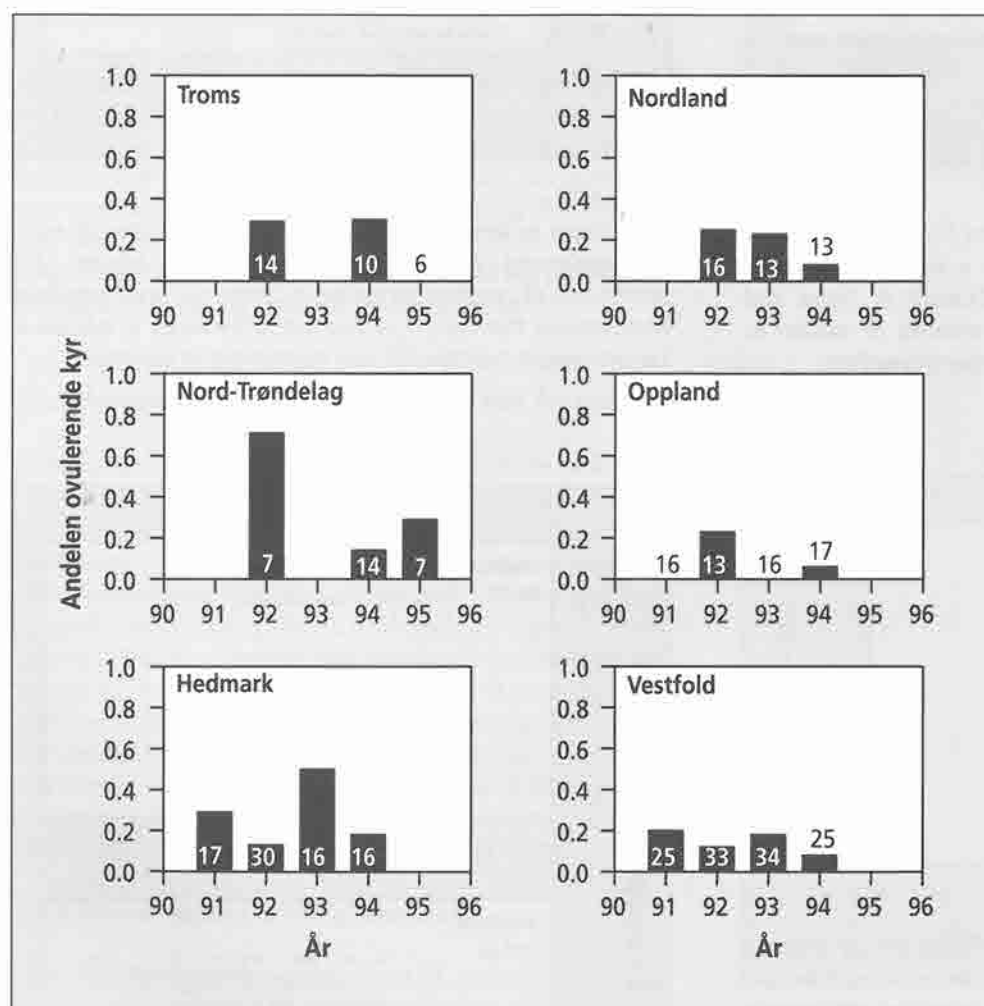
Fordelingen av åringer skutt i oktober med (1) og uten (0) registrert eggløsning i forhold til slaktevekt, n = antall åringer. Grafen angir sannsynligheten for at en åring ved gitt vekt har hatt eggløsning. Ligningen for den logistiske regresjonen av sannsynligheten for eggløsning (p) i forhold til slaktevekt (SV) er: Hedmark; $\text{logit } p = -14.06 + 0.086 \text{ } SV$, Vestfold; $\text{logit } p = 6.82 + 0.04 \text{ } SV$. - The distribution of yearlings harvested in October in Hedmark and Vestfold that had (1), or had not (0) ovulated, in relation to carcass weight ('slaktevekt'), n is the number of yearlings. The graph is the probability of ovulation at a given carcass weight.





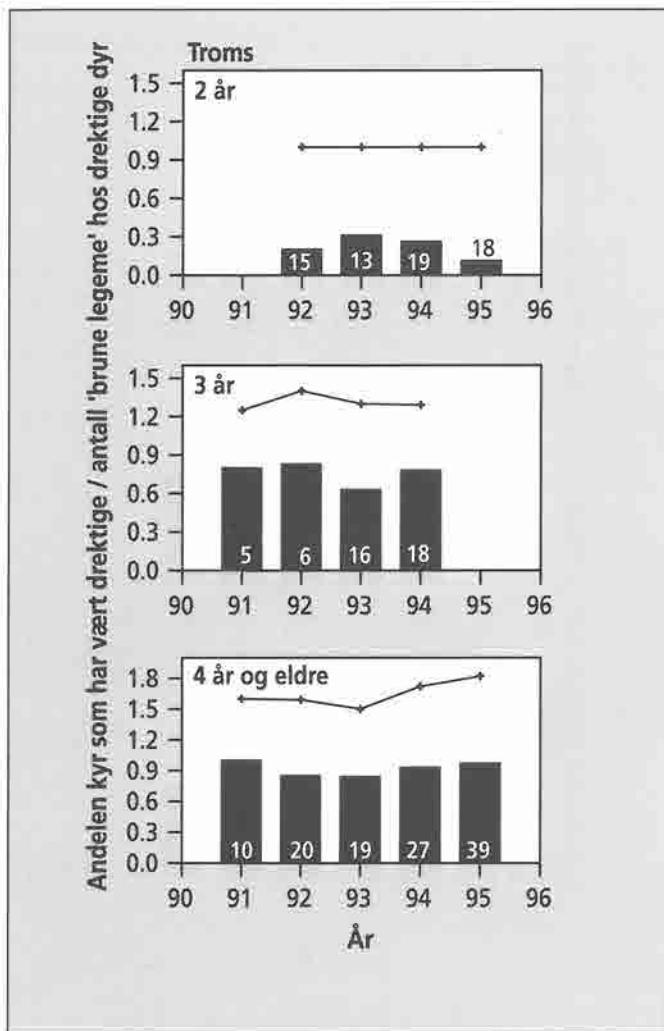
Figur 3.37

Fordelingen av **2-åring**er skutt i oktober med (1) og uten (0) registrert eggløsning i forhold til slaktevekt, n = antall **2-åring**-er. Grafen angir sannsynligheten for at en 2-åring ved gitt vekt har hatt eggløsning. Ligningen for den logistiske regresjonen av sannsynligheten for eggløsning (p) i forhold til slaktevekt (SV) er: $\text{logit } p = -8.41 + 0.054 \text{ SV}$. - The distribution of 2-year-old females harvested in October in Aust-Agder that had (1), or had not (0) ovulated, in relation to carcass weight ('slaktevekt'). n is the number of 2-year-old females. The graph is the probability of ovulation at a given carcass weight.

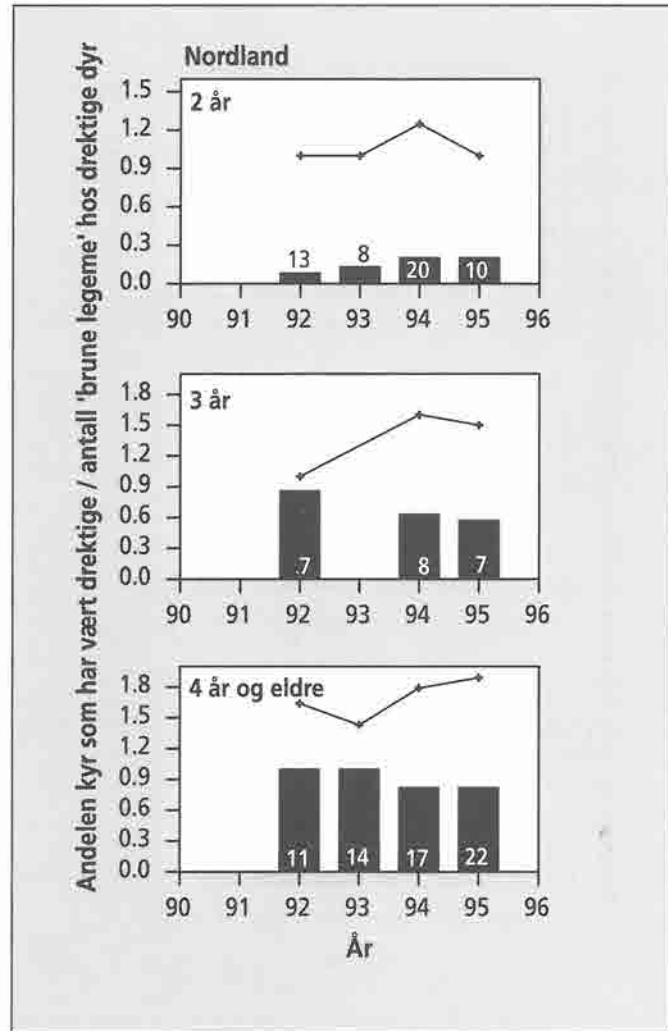


Figur 3.38

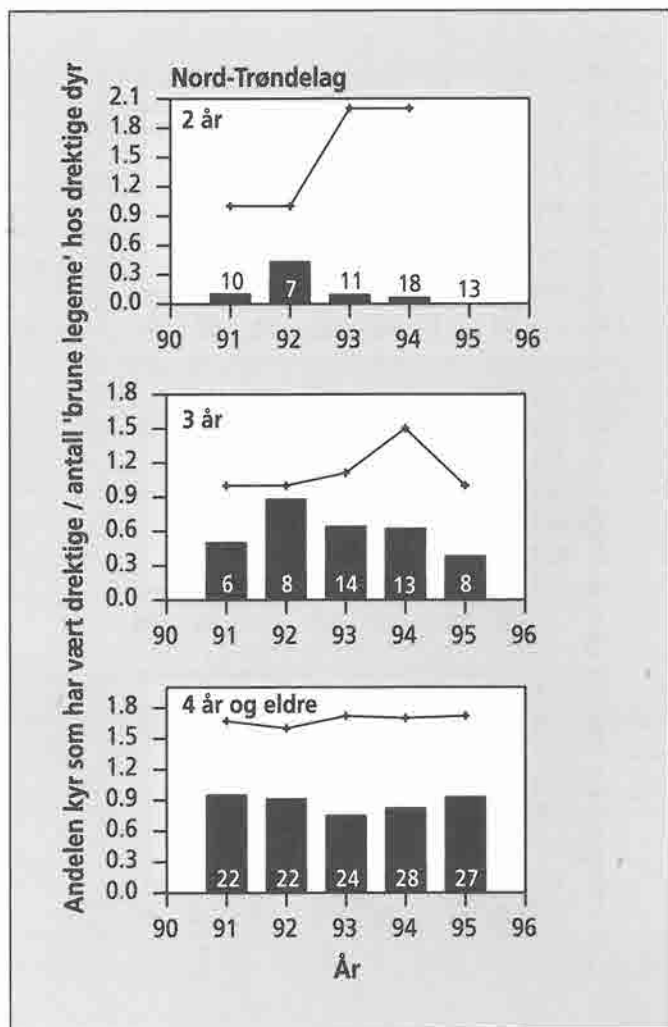
Årsvariasjon i eggløsningsraten hos åring-er skutt i oktober i de ulike områdene. I Aust-Agder hadde ingen åring-er skutt i oktober hatt eggløsning. På grunn av et lite antall dyr i enkelte kategorier er 91-materialet innlemmet i 92-materialet i Troms, Nordland og Nord-Trøndelag, og 93-materialet innlemmet i 94-materialet i Troms og Nord-Trøndelag. I alle regionene bortsett fra Troms og Nord-Trøndelag er 95-materialet innlemmet i 94-materialet. - Annual variation in the ovulation rate of yearling females (x-axis) harvested in October in the different monitor-areas.

**Figur 3.39**

Årsvariasjon i andelen kyr som har vært drektige (hadde brune legeme i eggstokkene) i Troms gjennom perioden. På grunn av få dyr innen hver aldersgruppe og år er materialet for 2-åringer i 1991 slått sammen med materialet i 1992. For 3-åringer er 95-materialet innlemmet i 94-materialet. Det gjennomsnittlige antall brune legeme angir det potensielle antallet kalv pr kalvku. - Annual variation in the pregnancy rate (bars), and the mean number of 'corpus rubrum' among females that had been pregnant in the year of harvest (line) in Troms during the period 1991-95.

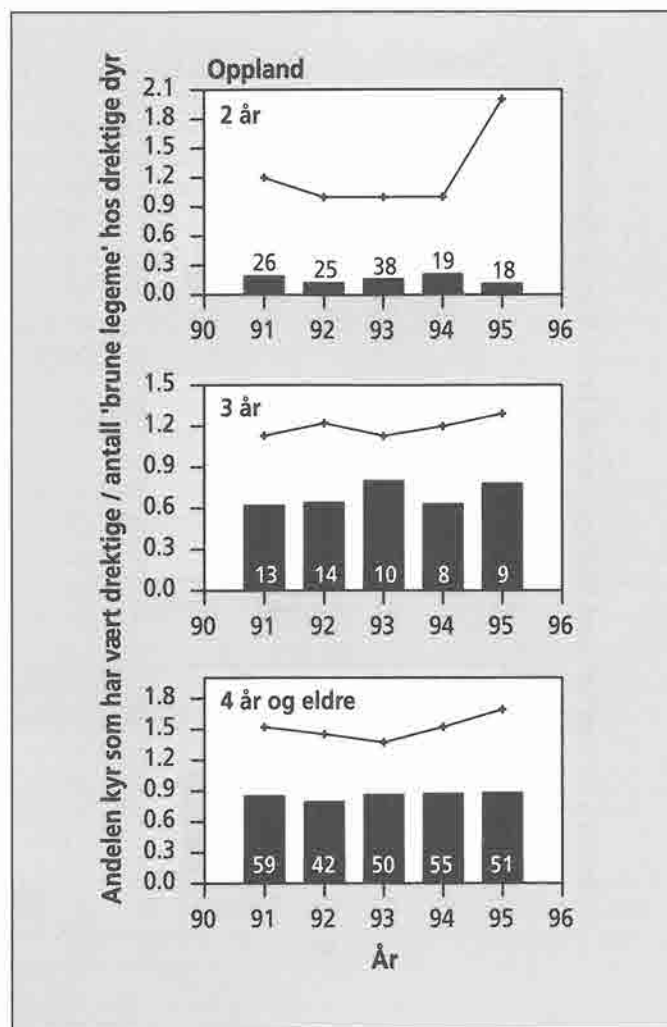
**Figur 3.40**

Årsvariasjon i andelen kyr som har vært drektige (hadde brune legeme i eggstokkene) i Nordland gjennom perioden. På grunn av få dyr innen hver aldersgruppe og år er materialet for 2-åringer i 1991 innlemmet i 92-materialet. For 3-åringer er 91-materialet innlemmet i 92-materialet og 93-materialet innlemmet i 94-materialet. For eldre dyr er 1991 materialet innlemmet i 1992-materialet. Det gjennomsnittlige antall brune legeme angir det potensielle antallet kalv pr kalvku. - Annual variation in the pregnancy rate (bars), and the mean number of 'corpus rubrum' among females that had been pregnant in the year of harvest (line) in Nordland during the period 1991-95.



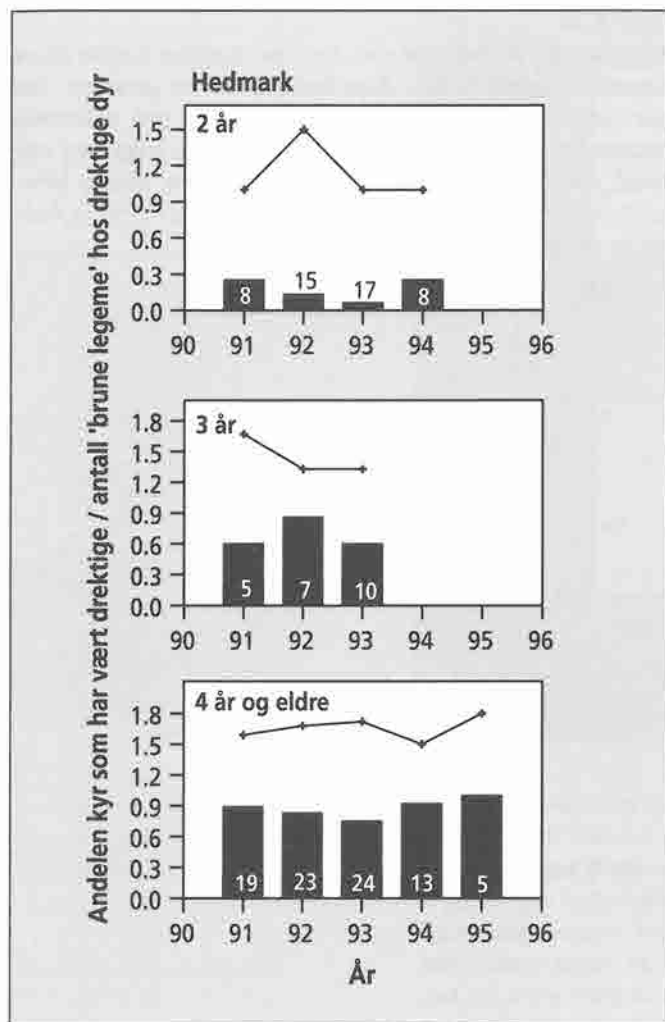
Figur 3.41

Årsvariasjon i andelen kyr som har vært drektige (hadde brune legeme i eggstokkene) i Nord-Trøndelag gjennom perioden. Det gjennomsnittlige antall brune legeme angir det potensielle antallet kalv pr kalvku. - Annual variation in the pregnancy rate (bars), and the mean number of 'corpus rubrum' among females that had been pregnant in the year of harvest (line) in Nord-Trøndelag during the period 1991-95.

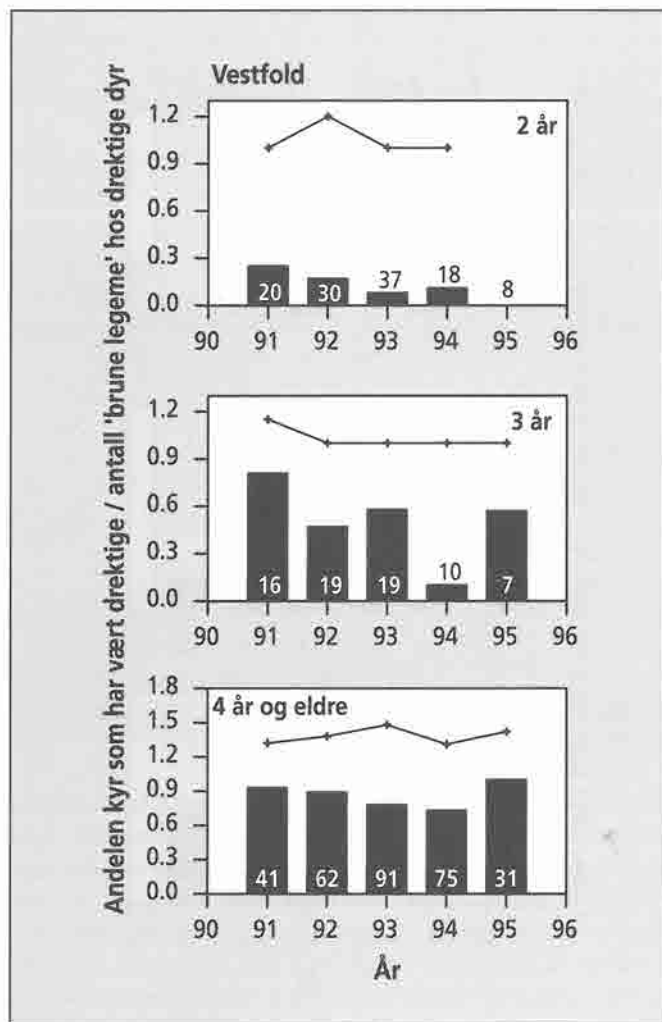


Figur 3.42

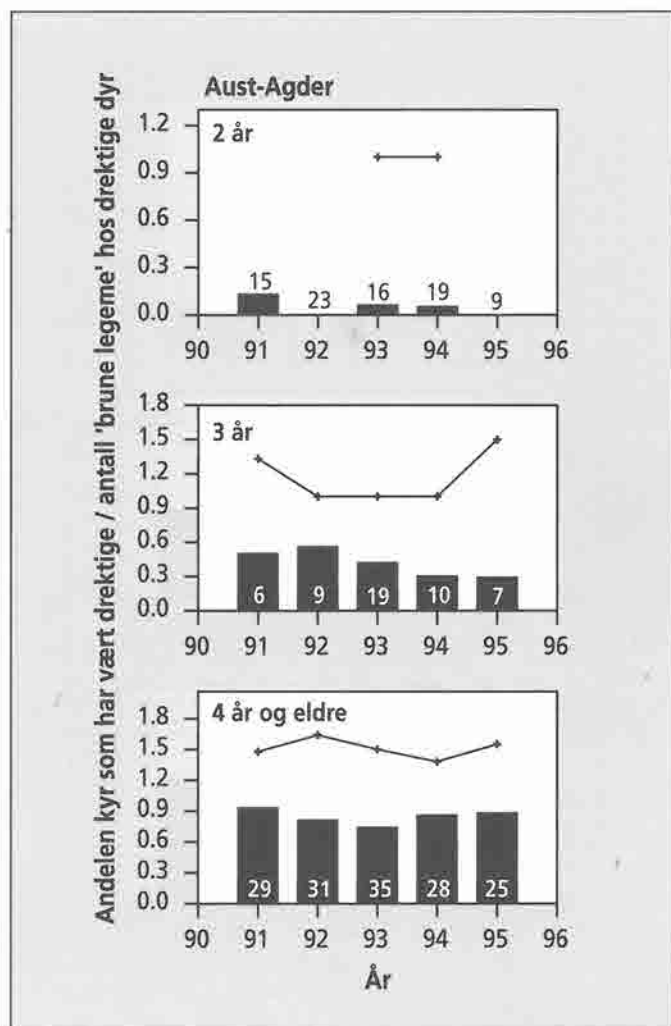
Årsvariasjon i andelen kyr som har vært drektige (hadde brune legeme i eggstokkene) i Oppland gjennom perioden. Det gjennomsnittlige antall brune legeme angir det potensielle antallet kalv pr kalvku. - Annual variation in the pregnancy rate (bars), and the mean number of 'corpus rubrum' among females that had been pregnant in the year of harvest (line) in Oppland during the period 1991-95.

**Figur 3.43**

Årsvariasjon i andelen kyr som har vært drektige (hadde brune legeme i eggstokkene) i Hedmark gjennom perioden. På grunn av få dyr innen hver aldersgruppe og år er materialet for 2-åringer i 1995 slått sammen med materialet i 1994. For 3-åring-er er materialet i 1994 og 95 slått sammen med materialet i 1993. Det gjennomsnittlige antall brune legeme angir det potensielle antallet kalv pr kalvku. - Annual variation in the pregnancy rate (bars), and the mean number of 'corpus rubrum' among females that had been pregnant in the year of harvest (line) in Hedmark during the period 1991-95.

**Figur 3.44**

Årsvariasjon i andelen kyr som har vært drektige (hadde brune legeme i eggstokkene) i Vestfold gjennom perioden. Det gjennomsnittlige antall brune legeme angir det potensielle antallet kalv pr kalvku. - Annual variation in the pregnancy rate (bars), and the mean number of 'corpus rubrum' among females that had been pregnant in the year of harvest (line) in Vestfold during the period 1991-95.



Figur 3.45

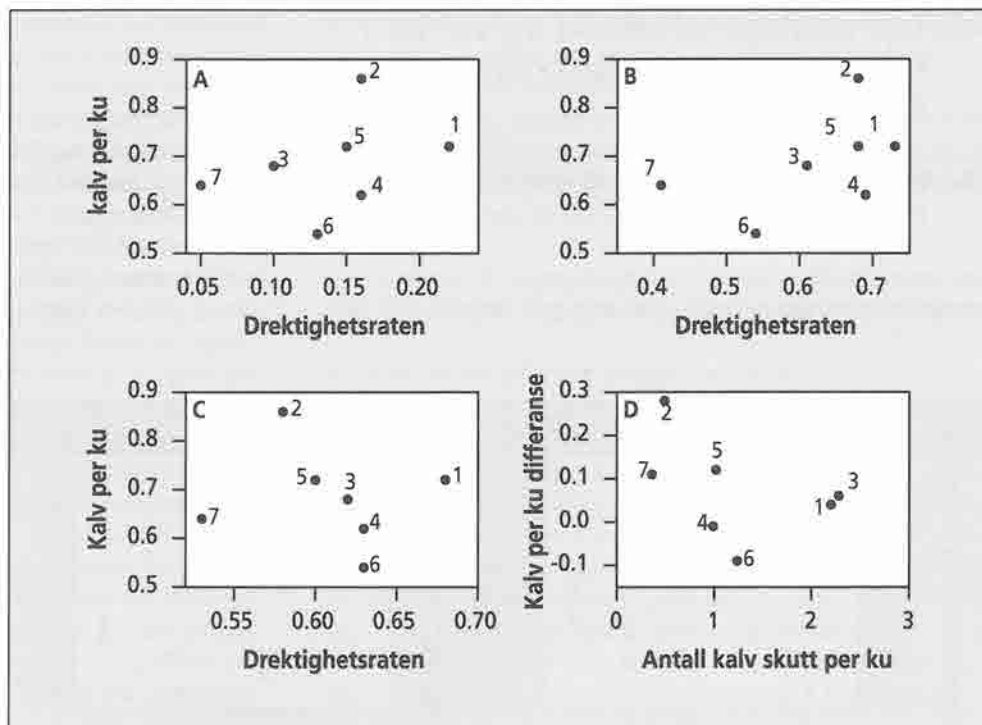
Årsvariasjon i andelen kyr som har vært drektige (hadde brune legeme i eggstokkene) i Aust-Agder gjennom perioden. Det gjennomsnittlige antall brune legeme angir det potensielle antallet kalv pr kalvku. - Annual variation in the pregnancy rate (bars), and the mean number of 'corpus rubrum' among females that had been pregnant in the year of harvest (line) in Aust-Agder during the period 1991-95.

3.5.5 Sammenhengen mellom kalveførende kyr fra Sett-Elg og drektighetsraten

Det gjennomsnittlige antallet kalv observert pr ku (kalv pr ku) gjennom overvåkingsperioden viste en økning sammenfallende med drektighetsraten hos 2- og 3-åringer i overvåkingsbestandene (figur 3.46AB). Dette antyder at flere 'kalv pr ku' observeres der kyrne gjennomgående blir kjønnsmodne ved ung alder, enn der kjønnsmodningen og kalveproduksjonen begynner ved senere alder. Det var imidlertid et dårlig samsvar mellom antallet 'kalv pr ku' observert i bestandene og den gjennomsnittlige drektighetsraten for alle kyr ≥ 2 år (figur 3.46C). Størst forskjell i 'kalv pr ku'-rate og drektighetsrate ble funnet i Aust-Agder, Hedmark og Nordland (figur 3.46C). Dette kan skyldes at det skytes få kalver pr ku i disse regionene slik at relativt flere kalver og færre kyr blir tilbake å observere under jakta. Vi undersøkte dette ved å sammenligne differansen mellom antallet kalv observert pr ku og drektighetsraten hos ≥ 2 år gamle kyr med det gjennomsnittlige antallet kalv skutt pr ku i hvert enkelt område (figur 3.46D). Som forventet var den observerte 'kalv pr ku'-raten i forhold til drektighetsraten høyest der et lavt antall kalv ble skutt pr ku, og lavest der antall kalv skutt pr ku var høyt (figur 3.46D). Dette an-

tyder at den observerte 'kalv pr ku'-raten vil kunne variere mye mellom områder som følge av store forskjeller i uttaket av kalv og kyr.

Den observerte tvillingraten ('kalv pr kalvku') økte med tvillingraten registrert fra eggstokkene (gjennomsnittlig antall spor av drektighet i eggstokkene) hos 3- og 4-år og eldre kyr (figur 3.47). For 3-åringer var tvillingraten fra eggstokkene i gjennomsnitt lavere enn den observerte tvillingraten (figur 3.47A), mens den var høyere for 4-år og eldre kyr (figur 3.47B). Forholdet mellom de to tvillingratene var også mer sammenfallende for fire år og eldre kyr. Dette samstemmer med resultatene som viser at tvillingfødsler er relativt uvanlig for tre år gamle kyr, men vanlig for fire år og eldre kyr (figur 3.29). Det gjennomsnittlige antallet brune legemer fra alle kyr på to år og eldre viste også et meget nært forhold med den observerte tvillingraten i bestandene (figur 3.47C). Det gjennomsnittlige antallet brune legemer var imidlertid systematisk høyere enn den observerte 'kalv pr kalvku'-raten. Dette kan tyde på at produktiviteten fra eggstokkene overestimerer produktiviteten i bestanden.

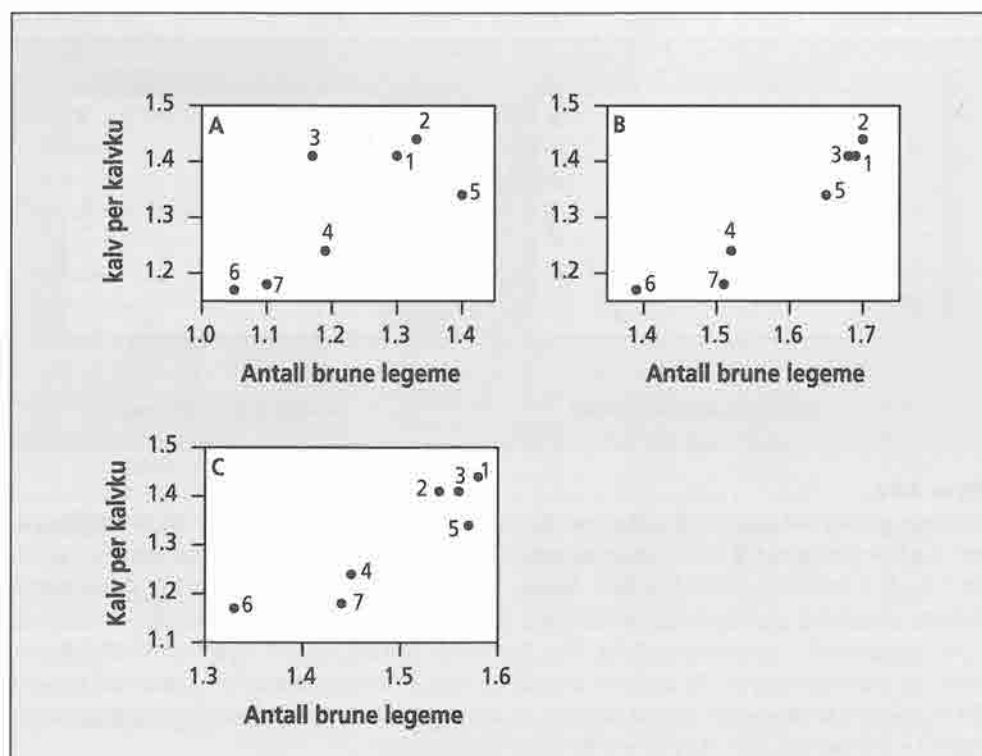


Figur 3.46

Forholdet mellom det gjennomsnittlige antall kalver observert pr elgku i de ulike områdene og andelen av kyr som har vært drektige (drektighetsraten) hos 2-års kyr (A), 3-års kyr (B) og for alle kyr ≥ 2 år. **Figur D** viser differansen mellom antall kalv observert pr ku og drektighetsraten hos ≥ 2 år gamle kyr i forhold til det gjennomsnittlige antall kalv skutt pr ku i hvert enkelt område. Tallene i figuren angir region; 1=Troms, 2=Nordland, 3=Nord-Trøndelag, 4=Oppland, 5=Hedmark, 6=Vestfold, 7=Aust-Agder. (A, $r_{sp}=0.43$, $p>0.10$, B, $r_{sp}=0.44$, $p>0.10$, C, $r_{sp}=-0.27$, $p>0.10$, D, $r_{sp}=0.43$, $p>0.10$). - The relationship between the number of calves observed per female ('kalv pr ku') during the hunting season and the pregnancy rate ('drektighetsraten') in the period 1991-95 in the different monitor-areas. The relationship is shown for 2-year-olds (A), 3-year-olds (B), and ≥ 2 -year-old females (C). **Figure D** show the difference between the y- and x-values in C in relation to the number of calves harvested per female in the different monitor areas in the same period.

Figur 3.47

Det gjennomsnittlige antallet kalver observert pr elgku med kalv (kalv pr kalvku) i de ulike områdene i forhold til det gjennomsnittlige antallet brune legeme i eggstokkene hos 3-års kyr (A), 4-år og eldre kyr (B), og for alle kyr 2 år og eldre (C), som alle hadde vært drektige inneværende år. Tallene i figuren angir region; 1=Troms, 2=Nordland, 3=Nord-Trøndelag, 4=Oppland, 5=Hedmark, 6=Vestfold, 7=Aust-Agder. (A, $r_{sp}=0.68$, $p=0.09$, B, $r_{sp}=0.99$, $p<0.001$, C, $r_{sp}=0.88$, $p<0.01$). - The relationship between the number of calves observed per calf-rearing female ('kalv pr kalvku') during the hunting season and the mean number of 'corpus rubrum' ('antall brune legeme') among females that had been pregnant in the year of harvest. The relationship is shown for 3-year-olds (A), ≥ 4 -year-olds (B), and ≥ 2 -year-old females (C).

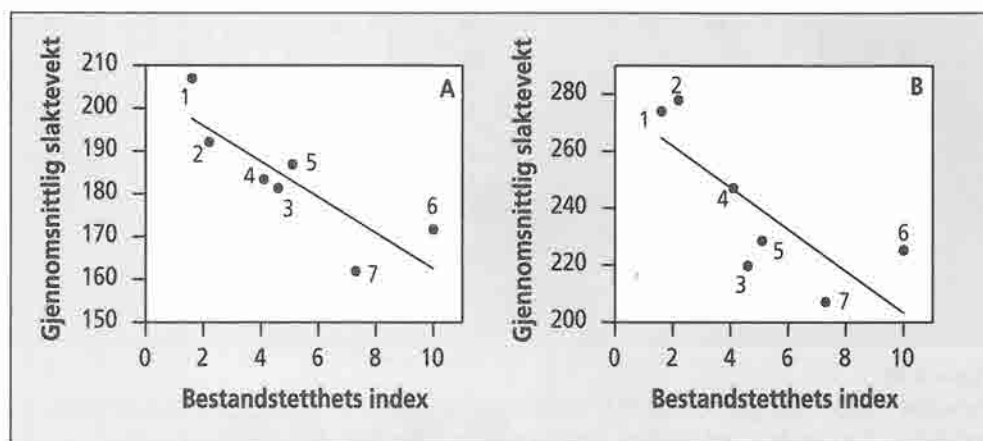


3.6 Reproduksjonsforhold og vekter i forhold til bestandsparametre fra Sett-Elg

3.6.1 Bestandstetthet i forhold til vekter og reproduksjonsforhold

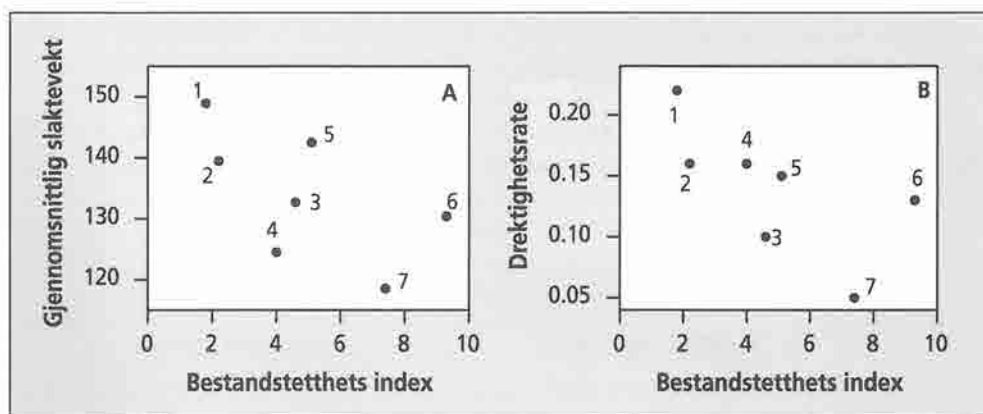
Høy bestandstetthet påvirker næringstilgangen pr individ i bestandene og vil således kunne ha negative følger for så vel

kroppsvekt som kalveproduksjon. Bestandstettheten er målt som gjennomsnittlig antall dyr skutt pr 10 km² skog og myrareal i de respektive regionene. Den gjennomsnittlige slaktevekten i et område avtok med økende bestandstetthet både for okser og kyr (**figurene 3.48A,B og 3.49A**). Tilsvarende var det en reduksjon i drektighetsraten hos 2 år gamle kyr med økende bestandstetthet (**figur 3.49B**, $r_{sp}=0.81$, $n=7$, $p<0.05$). Som tidligere vist for vektene, var imidlertid også drektighetsratene positivt korrelert med breddegraden ($r_{sp}=0.75$, $n=7$, $p<0.05$). Med andre ord ble ungdyrene tidligere kjønnsmodne i bestander med lav tetthet og



Figur 3.48

Gjennomsnittlig slaktevekt i de enkelte overvåkningsområdene for 2-års okser (A), 5-år og eldre okser (B) mot bestandstetthet målt som gjennomsnittlig antall elg skutt pr 10 km² pr år i perioden 1991 til 1993. Tallene i figuren angir region; 1=Troms, 2=Nordland, 3=Nord-Trøndelag, 4=Oppland, 5=Hedmark, 6=Vestfold, 7=Aust-Agder. ($r=-0.84$ og $r=-0.78$ i henholdsvis A og B, $p<0.05$ i begge). - The mean carcass weight ('gjennomsnittlig slaktevekt') of 2-year old (A) and ≥ 5 -year-old males (B) in relation to the mean annual number of moose harvested per 10 km² ('bestandstetthets index') in the period 1991-93 in the different monitor-areas.



Figur 3.49

Gjennomsnittlig slaktevekt i de ulike overvåkningsområdene for åringskyr (A) og drektighetsraten for 2-år gamle kyr (B) mot bestandstetthet målt som gjennomsnittlig antall elg skutt pr 10 km² pr år i perioden 1991 til 1995. Tallene i figuren angir region; 1=Troms, 2=Nordland, 3=Nord-Trøndelag, 4=Oppland, 5=Hedmark, 6=Vestfold, 7=Aust-Agder. ($r=-0.61$, $p>0.10$ og $r_{sp}=-0.75$, $p<0.05$ i henholdsvis A og B). - The mean carcass weight ('gjennomsnittlig slaktevekt') of yearling females (A) and the pregnancy rate ('drektighetsrate') of 2-year-old females (B) in relation to the mean annual number of moose harvested per 10 km² ('bestandstetthets index') in the period 1991-93 in the different monitor-areas.

nordlig beliggenhet, i forhold til bestander med høy bestandstetthet og sørlig beliggenhet.

Ingen signifikante sammenhenger ble funnet mellom det observerte antallet 'kalv pr ku' i et område og bestandsstørrelsen målt som det årlige antallet elg sett pr dag i perioden med tilgjengelig *Sett-Elg*-data (perioden 1986-1995, se **figurene 3.1-3.4**, $p>0.10$). For alle områdene med unntak av Hedmark og Nordland var det likevel en tendens til at antallet 'kalv pr ku' har falt gjennom perioden (**tabellene 3.7 og 3.8A**). Dette var spesielt tydelig i Aust-Agder og Vestfold som begge hadde en signifikant ($p<0.05$) nedgang i antallet kalv observert pr ku gjennom perioden med *Sett-Elg*-data (**tabell 3.8A**). En slik nedgang kan skyldes en forsinket respons av de høye bestandstetthetene på kalveproduksjonen. Vi testet dette ved å sammenligne antallet 'kalv pr ku' med bestandstettheten i hver av de foregående tre årene. Alle bestandene viste et negativt forhold mellom antall 'kalv pr ku' og bestandstettheten målt som elg sett pr dag (**tabell 3.8B**) i hver av de foregående 3 årene. Forholdet var imidlertid kun signifikant i Nordland og Hedmark ($p<0.05$), og der med en forsinkelse på tre år. Med andre ord synes det som om disse bestandene i løpet av de siste årene har nådd bestandstettheter

som har hatt negativ innvirkning på fruktbarheten. Det er imidlertid viktig å merke seg at vi ikke besitter data på aldersutviklingen blant kyrne i løpet av den samme perioden (men se diskusjonen). Dersom gjennomsnittsalderen blant kyrne har avtatt med økningen i bestandstettheten kan nedgangen i 'kalv pr ku' utelukkende skyldes en lavere produktivitet som følge av lavere gjennomsnittsalder på kyrne.

3.6.2 Variasjon i kjønns- og alderssammensetningen

Kjønnsforholdet målt som antallet observerte okser pr ku i de respektive bestandene gjennomgikk en signifikant reduksjon gjennom perioden i Nord-Trøndelag, Oppland og Aust-Agder (**tabell 3.7**). Det mest skjeve kjønnsforholdet ble funnet i Nord-Trøndelag, mens Oppland, Troms og Nordland hadde det minst skjeve kjønnsforholdet. Det var en tendens til en økning i gjennomsnittsalderen til oksene i avskytningen (åring og eldre) med en økning i den observerte andelen av okser i bestanden ($r_{sp}=0.56$, $p>0.10$). Den laveste gjennomsnittsalderen var å finne i Nord-Trøndelag der okseandelen i følge *Sett-Elg* var lavest, mens den høyeste gjennomsnittsalderen var å finne i Oppland

Tabell 3.7 Oversikt over antallet okser observert pr ku, antallet kalv observert pr ku, og antallet kalv observert pr ku med kalv (kalvku) basert på *Sett-Elg*-data. - The number of males per female, calves per female, and calves per calf-rearing female observed by the hunters in the different monitor-areas during the period 1991-95.

Overvåknings-område Monitor area		1991	1992	1993	1994	1995	Gjennomsnitt Mean
Troms	Okse pr ku - Males per female	0.47	0.55	0.54	0.45	0.43	0.49
	Kalv pr ku - Calves per female	0.78	0.70	0.71	0.71	0.69	0.72
	Kalv pr kalvku - Calves per calf-rearing female	1.48	1.41	1.37	1.39	1.38	1.41
Nordland	Okse pr ku - Males per female	0.49	0.55	0.55	0.49	0.49	0.51
	Kalv pr ku - Calves per female	0.94	0.84	0.87	0.86	0.77	0.86
	Kalv pr kalvku - Calves per calf-rearing female	1.45	1.44	1.46	1.45	1.42	1.44
Nord-Trøndelag	Okse pr ku - Males per female	0.33	0.32	0.30	0.26	0.25	0.30
	Kalv pr ku - Calves per female	0.73	0.74	0.65	0.69	0.59	0.68
	Kalv pr kalvku - Calves per calf-rearing female	1.41	1.41	1.36	1.40	1.35	1.41
Oppland	Okse pr ku - Males per female	0.56	0.49	0.54	0.45	0.47	0.50
	Kalv pr ku - Calves per female	0.66	0.56	0.61	0.63	0.62	0.62
	Kalv pr kalvku - Calves per calf-rearing female	1.28	1.23	1.21	1.24	1.22	1.24
Hedmark	Okse pr ku - Males per female	0.43	0.45	0.43	0.36	0.45	0.42
	Kalv pr ku - Calves per female	0.74	0.75	0.64	0.78	0.70	0.72
	Kalv pr kalvku - Calves per calf-rearing female	1.34	1.38	1.28	1.40	1.30	1.34
Vestfold	Okse pr ku - Males per female	0.53	0.45	0.43	0.45	0.36	0.44
	Kalv pr ku - Calves per female	0.57	0.60	0.54	0.46	0.57	0.55
	Kalv pr kalvku - Calves per calf-rearing female	1.15	1.22	1.16	1.14	1.20	1.17
Aust-Agder	Okse pr ku - Males per female	0.44	0.44	0.40	0.37	0.35	0.40
	Kalv pr ku - Calves per female	0.70	0.67	0.62	0.63	0.60	0.64
	Kalv pr kalvku - Calves per calf-rearing female	1.25	1.20	1.16	1.15	1.13	1.18

Tabell 3.8 Korrelasjonskoeffisientene for den observerte kjønnsraten (okse pr ku), og fruktbarheten (kalv pr ku og kalv pr kalvku) i forhold til år (A), og i forhold til bestandstettheten (sett pr dag) ett til tre år tidligere (B) for perioden med tilgjengelig Sett-Elg-data. N = antallet år tilgjengelig i analysen, og t = antall år forsinkelse i effekten av bestandstetthet. - The correlation coefficient of the observed males per female, observed calves per female, and observed calves per calf-rearing female in relation to year (A), and in relation to the number of moose observed per hunter-day in one of the previous three years (B). The number of years available in the analysis (N) are shown in B. t is the time-delay in years giving the highest correlation coefficient.

A

	Troms	Nordland	Nord-Trøndelag	Oppland	Hedmark	Vestfold	Aust-Agder
Okse pr ku - Males per female	-0.41	0.56	-0.96**	-0.86**	-0.34	-0.52	-0.71*
Kalv pr ku - Calf per female	-0.08	0.29	-0.77	-0.56	0.14	-0.74*	-0.88**
Kalv pr kalvku - Calf per calf-rearing female	0.16	0.48	-0.57	-0.11	0.36	-0.68*	-0.85**

* p<0.05, ** p<0.01

B

	Troms	Nordland	Nord-Trøndelag	Oppland	Hedmark	Vestfold	Aust-Agder
Kalv pr ku - Calf per female	-0.33 n=9, t=2	-0.88* n=6, t=3	-0.77 n=5, t=1	-0.15 n=5, t=3	-0.78 n=5, t=3	-0.39 n=7, t=3	-0.61 n=7, t=3
Kalv pr kalvku - Calf per calf-rearing female	-0.69* n=9, t=2	-0.73 n=6, t=3	-0.77 n=5, t=1	-0.68 n=5, t=3	-0.57 n=5, t=3	-0.66 n=7, t=3	-0.75* n=7, t=3

* p<0.05, ** p<0.01, ***p<0.001

der okseandelen var høyest (tabell 3.1). Det er viktig å merke seg her at oksenes gjennomsnittsalder i alle områdene med unntak av Nordland og Hedmark kun var basert på data fra de to første årene. Eventuelle forandringer i oksenes alderssammensetning etter 1992 er derfor ikke inkludert i disse analysene.

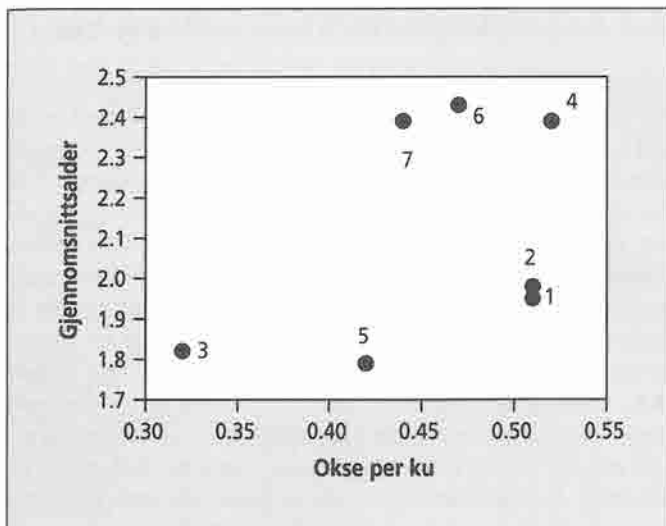
3.6.3 Variasjon i bedekningsraten i forhold til kjønns og alderssammensetningen

En mulig konsekvens av lavt antall 'okse pr ku' og lav gjennomsnittsalder på oksene er at færre kyr kan bli bedekket under brunsten. Vi undersøkte derfor om andelen kyr med eggøsning i forhold til andelen kyr året etter som produserte kalv var avhengig av kjønnsforholdet eller oksealderen i stammen. I disse analysene benyttet vi gjennomsnittlig eggøsningsrate for de fire første årene og den gjennomsnittlige drektighetsraten for de fire siste årene. Tilsvarende, på grunn av det synkende antallet kyr i de eldre aldersgruppene kunne vi kun gjennomføre analysen for 1 til 4 år gamle kyr. Resultatene ble tilsvarende om vi slo sammen 4 år og eldre kyr.

Det var i alle aldersklasser en tendens til at bedekningsraten økte med andelen okser pr ku i bestanden (p>0.10). Bedekningsraten

økte også med gjennomsnittsalderen blant oksene (1 år og eldre) blant åringskyr (figur 3.51; Spearman rank $r_{sp}=0.92$, p<0.01) og 3 år gamle kyr (Spearman rank $r_{sp}=0.86$, p<0.05). En tilsvarende tendens til økning i bedekningsrate med gjennomsnittlig oksealder ble funnet for 2 år gamle kyr (p>0.10). Med andre ord var det en lavere bedekningsrate i de bestandene der oksene i jaktuttaket var yngre. Bedekningsraten var lavest i Nord-Trøndelag og Hedmark der gjennomsnittsalderen var lavest, og høyest i Oppland der gjennomsnittsalderen var høyest (figur 3.51).

På grunn av det lave antallet eggstokker innsamlet for de ulike aldersgruppene i de enkelte år, kan årsvariasjoner i eggøsning og drektighet innvirke på gjennomsnittsverdiene. Som en alternativ test undersøkte vi derfor også om gjennomsnittsverdiene av de årlige differansene mellom drektighetsraten og eggøsningsraten året før var relatert til okseandelen i bestanden og oksenes gjennomsnittsalder i jaktuttaket. Analysene viste at bedekningsraten økte for alle aldersgruppene av kyr når okseandelen og gjennomsnittsalderen økte, men ikke signifikant for noen gruppe. Bedekningsraten for 3 år gamle kyr var imidlertid nesten signifikant korrelert med gjennomsnittsalderen (r=0.68, n=7, p=0.09). Det svakere forholdet i denne analysen antyder at variasjonen i datautvalget kan ha innvirket på forholdet slik at disse resultatene må vurderes med varsomhet.

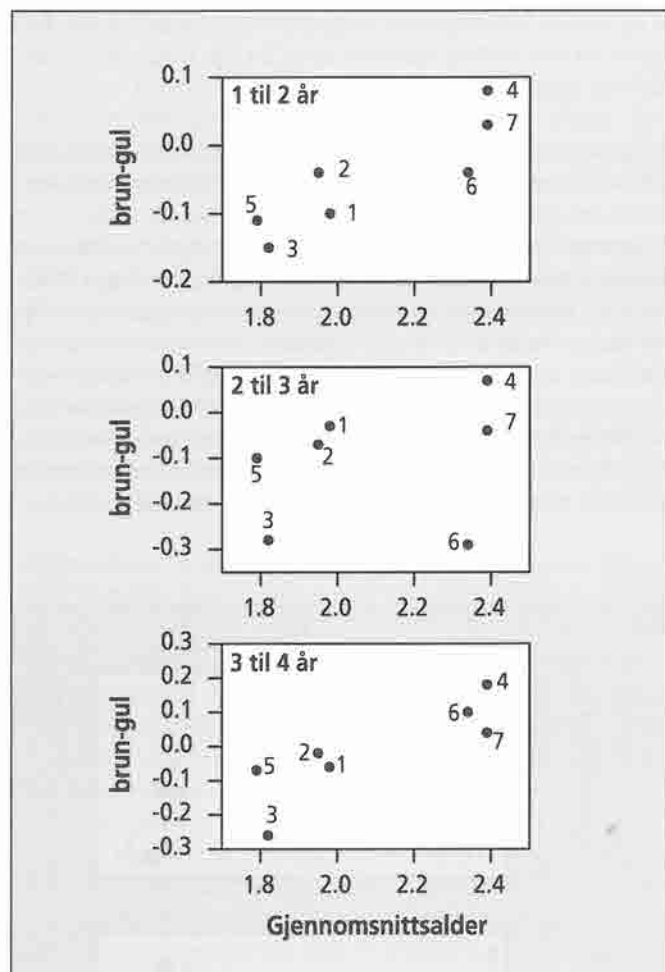


Figur 3.50

Gjennomsnittlig alder på skutte okser 1-år og eldre i de ulike overvåkningsområdene i forhold til antall okser observert pr ku i innsamlingsperioden. Tallene i figuren angir region; 1=Troms, 2=Nordland, 3=Nord-Trøndelag, 4=Oppland, 5=Hedmark, 6=Vestfold, 7=Aust-Agder. (Spearman rang $r_{sp} = 0.49$, $p > 0.10$). - The mean age ('gjennomsnittsalder') of ≥ 1 -year-old males harvested in relation to the mean annual number of males observed per female ('okse pr ku') during the hunting season in the different monitor-areas.

3.6.4 Variasjon i kalvestørrelse i forhold til kjønns-sammensetningen

En mulig konsekvens av lav okseandel og unge okser er større variasjon i befruktningstidspunktet av kyrne om høsten (flere kyr med ombrunst) med påfølgende stor variasjon i kalvingstidspunktet på våren. Fordi vi ikke besitter data på kalvingstidspunkt kan vi ikke teste denne hypotesen direkte. En indirekte måte er å undersøke om det er en sammenheng mellom variasjon i kalvenes kroppsstørrelse om høsten og kjønnsforholdet i stammen. Vi undersøkte derfor variasjonen i et skjelettmål, kjevelengden, blant kalvene om høsten (standardiserte verdier). Resultatene viste en tendens til større variasjon i kjevene hos oksekalvene i bestandene der antallet 'okse pr ku' var lavest ($r = -0.63$, $n = 7$, $p > 0.10$). Variasjonen i kukalv-kjevene viste ingen slik trend ($r = 0.32$, $p > 0.10$). Tilsvarende var det ingen sammenheng mellom variasjon i kalvekjevene og den gjennomsnittlige alderen blant oksene i jaktuttaket ($p > 0.10$). Med andre ord var det lite som tydet på at variasjonen i kalvekjevene kunne forklares med variasjonen i kalvetidspunkt som følge av lav okseandel eller oksealder i bestandene.



Figur 3.51

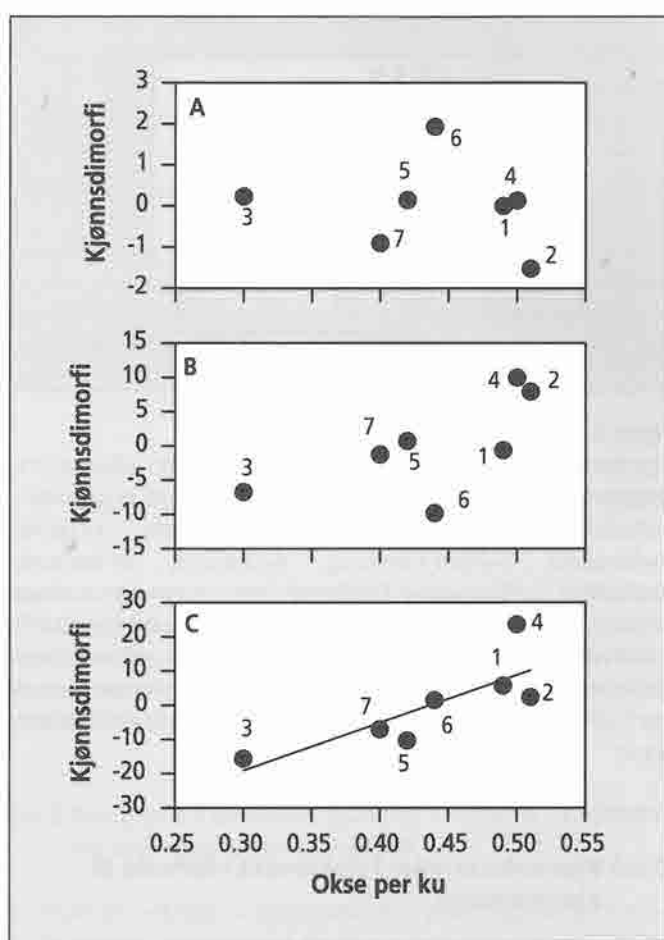
Gjennomsnittlige befruktningssatser (brun-gul) innen ulike aldersgrupper av kyr og overvåkningsområder i forhold til gjennomsnittsalder blant skutte okser 1-år og eldre. 1=Troms, 2=Nordland, 3=Nord-Trøndelag, 4=Oppland, 5=Hedmark, 6=Vestfold, 7=Aust-Agder. (Spearman rang korrelasjon, fra topp til bunn, $r_{sp} = 0.92$, $p < 0.01$; $r_{sp} = 0.50$, $p > 0.10$; $r_{sp} = 0.86$, $p < 0.05$). - The mean fertilisation rate ('brun-gul') in three different age-groups of females in relation to the mean age ('gjennomsnittsalder') of ≥ 1 -year-old males harvested in the different monitor-areas.

3.6.5 Kjønnsforskjeller i slaktevekt i forhold til kjønnsratene

Oksene taper en stor andel av vekten gjennom brunsten (Miquelle 1990). Det kan tenkes at oksevektene vil synke som følge av en reduksjon i okseandelen fordi oksene da vil delta mer aktivt i brunsten ved yngre alder og således ha redusert vekst i den tidlige fasen av livet (Solberg & Sæther 1994). Vi undersøkte om oksene hadde lavere kroppsvekt der andelen okser i bestanden var lav. Fordi de absolutte oksevektene varierer mellom områdene på grunn av flere faktorer (f. eks. bestandstetthet) testet vi imidlertid ikke de absolutte vektene direkte, men kjønnsforskjellene i gjennomsnittsvekt innen de forskjellige aldersklassene. Ettersom kyrne har en senere vektutvikling enn oksene (Sæther & Haagenrud 1985), vil forskjellene i gjennomsnittsvekter reflektere

re de relative forholdene for oksevekst i bestanden. En stor forskjell i vektene mellom kjønnene tilsier en høy kroppsvekst blant oksene i forhold til kyrne

Resultatene viste at en økning i vektforskjellene mellom kjønnene samsvarte med en økning i den gjennomsnittlige okseandelen i bestanden blant 5- + 6-åringer (**figur 3.52**, $r=0.80$, $p<0.05$). En tilsvarende, men ikke signifikant tendens var også tilstede blant de yngre aldersgruppene med unntak av åringene (**figur 3.52**). Når vi inkluderte både tetthet og kjønnsrate i den samme analysen var kjønnsraten den eneste variabelen som kunne forklare en signifikant andel av variasjonen i kjønnsforskjellene i slaktevekter blant 5- + 6-åringer (multipl regressjon; $y=139 \text{ kjønnsrate} - 61$, $t=2.94$, $p<0.05$). Dette antyder at oksene har en lavere vektutvikling i bestander med lave andeler av voksne (≥ 1 år) okser, dvs. at relativt få okser i bestanden gir små okser i bestanden.



Figur 3.52

Kjønnsforskjellene i gjennomsnittsvekter (målt som residualverdier av okser mot kyr) hos skutte åringer (A), 3-åringer (B) og 5+6-åringer (C) i forhold til det gjennomsnittlige antallet okser observert pr ku i overvåkingsperioden. Tallene i figuren angir region; 1=Troms, 2=Nordland, 3=Nord-Trøndelag, 4=Oppland, 5=Hedmark, 6=Vestfold, 7=Aust-Agder. (A: $r=-0.20$, $p>0.10$, B: $r=0.66$, $p=0.10$, C: $r=0.80$, $p<0.05$). - Sexual dimorphism in mean carcass weight ('kjønnsdimorfi') of yearlings (A), 3-year-olds (B), and 5+6-year-olds (C) in relation to the mean annual number of males observed per female ('okse per ku') during the hunting season in the monitor period.

3.7 Fellingsmønsteret av kalv og kyr

Jegerseleksjon vil kunne ha innvirkning på utvalget av dyr som inngår i overvåkningsmaterialet. Spesielt gjelder dette utvalget av eldre kyr fordi kyrne sjeldent bevisst skytes fra kalven. For eksempel kan det tenkes at relativt flere kalv skytes fra kyr med tvillinger. I så fall vil hoveddelen av eldre kyr som går alene og blir skutt være eldre uproduktive kyr eller kyr som på annet vis har mistet kalven. **Tabell 3.9** viser at det ikke var tilfelle. Sett over ett ble den største andelen kalv skutt fra kyr med enkeltkalv (74 %). Dette antyder at jegerne ikke har sterke ønsker om å kun skyte tvillingkalv. Høyest andel tvillingkalver ble skutt i de tre nordligste regionene (**tabell 3.9**). Dette samstemmer med høyere forekomst av kyr med tvillinger i disse regionene (**figur 3.29**, **tabell 3.7**). I de resterende regionene var uttaket av tvillingkalv lavere, noe som, med unntak av Hedmark, samstemmer med en relativt lavere tvillingrate i disse regionene. Dette antyder at tvillingkalv og enkeltkalv i en viss utstrekning skytes etter forekomst i bestandene. Antallet riktig utfylte kjevelapper var imidlertid lavt i flere av områdene, noe som har begrenset styrken av disse analysene.

Dersom kyrne i fellingskvoten i større grad felles tidligere enn kalvene under jakta vil likevel kun en lav andel produktive kyr være tilgjengelig for å bli felt. **Tabell 3.10** viser at kalvene i alle regionene utenom Nord-Trøndelag, i gjennomsnitt ble skutt litt senere enn de voksne kyrne. Det var imidlertid en meget stor overlapp i tidspunkt for når ku og kalv ble skutt, noe som betyr at det under hele jakta fantes produktive kyr med fraskutt kalv i bestandene. Størst gjennomsnittlig tidsforskjell mellom fellingen av ku og kalv var det i Nordland og Aust-Agder (**tabell 3.10**). Disse to regionene hadde også den laveste andelen kalv i jaktuttaket (**appendiks 2**), noe som reduserer andelen produktive kyr uten kalv under jakta. Effekten av jegerseleksjon på kyrne har derfor potensialet til å være størst i Nordland og Aust-Agder.

Tabell 3.9 Antall kalv skutt fra kyr med tvillinger og fra kyr med enkeltkalv. Tvillingkalv1 angir at kun en av kalvene ble skutt, mens tvillingkalv2 angir at begge kalvene ble skutt. Det er kun benyttet data der både 'antall kalver felt' og 'antall kalver sett' er fylt ut av jeger. - The number of calves shot from females with twins and from females with single calf. Twin1 denotes that only one of the twins was shot, while twin2 denotes that both were shot. Only data where both 'number of calves seen' and 'number of calves shot' are known, are included in the analyses.

Region	Tvillingkalv1 Twin1 (%)	Tvillingkalv2 Twin2 (%)	Enkeltkalv Single calf (%)
Troms	28 (28)	10 (10)	61 (62)
Nordland	15 (24)	12 (19)	36 (57)
Nord-Trøndelag	48 (24)	10 (5)	139 (71)
Oppland	0	0	41 (100)
Hedmark	7 (8)	4 (5)	71 (87)
Vestfold	0	2 (6)	29 (94)
Aust-Agder	7 (12)	2 (4)	45 (83)
Sum - Total	105 (19)	40 (7)	422 (74)

Tabell 3.10 Gjennomsnittlig fellingsdag etter 1. september for kalv og eldre (≥ 2 år) kyr. SD angir standardavviket. - The mean harvest-day after the 1th. September of calves (kalv) and adult (≥ 2 year old) females (kyr). SD is the standard deviation.

Region	Fellingsdag kalv Harvest day calf (SD)	Fellingsdag ku Harvest day female (SD)
Troms	36.6 (11.5)	35.0 (10.8)
Nordland	42.5 (11.9)	38.6 (11.9)
Nord-Trøndelag	35.6 (11.2)	36.4 (11.4)
Oppland	36.8 (10.4)	35.2 (10.2)
Hedmark	42.8 (7.5)	41.6 (6.9)
Vestfold	43.9 (7.4)	41.2 (6.5)
Aust-Agder	42.9 (9.2)	40.1 (9.4)

3.8 Oppsummering av resultatene innen de respektive områdene

3.8.1 Troms

Overvåkningsbestanden i Troms har i følge *Sett-Elg* vært gjennom en bestandsøkning gjennom hele overvåkningsperioden med unntak for 1995 (**figur 3.1**). I den samme perioden har det vært en kontinuerlig økning i jaktuttaket (**figur 3.1**). Gjennom perioden var det også en vesentlig variasjon i alderssammensetningen blant de eldre kyrne (**figur 3.6**), noe som innbefattet en økning i gjennomsnittsalderen blant eldre kyr i uttaket siste året i perioden (**tabell 3.1**). Det var et høyt antall okser observert per ku i bestanden (**tabell 3.7**), men gjennomsnittsalderen blant de skutte oksene var relativt lav (**tabell 3.1, figur 3.50**).

Slaktevektene registrert i Troms var gjennomgående meget høye for alle kjønns- og aldersgrupper sammenlignet med de andre områdene (**figurene 3.24-3.26**). Tilsvarende viste reproduksjonsanalysene at kyrne fra Troms, uansett alder, var blant de aller mest produktive i landet (**figurene 3.29 og 3.30**). For eksempel viste ca 20 % av 2 år gamle kyr spor av drektighet. Kun kalvevektene varierte signifikant gjennom perioden (**tabell 3.4**), men det var ingen gjennomgående trend i løpet av perioden. Kalvevektene viste en nært forhold til varmesummen i juni med relativt høyere vekter i kjølige somrer (**figur 3.27**). Det var ingen signifikant variasjon i egglosningsraten eller drektighetsraten gjennom perioden, noe som heller ikke var å forvente tatt i betraktning de stabile vektene. Tvillingraten basert på *Sett-Elg* i perioden fra 1986 til 1995 viste imidlertid et signifikant negativt forhold med 'sett pr dag'-indeksen med en forsinkelse på to år (**tabell 3.8**). Dette antyder at reproduksjonen i bestanden kan være negativt påvirket av det økende antallet dyr i bestanden. De foreliggende resultatene antyder imidlertid ingen store forandringer i bestanden med hensyn til kondisjon og reproduksjonsevne gjennom overvåkningsperioden.

3.8.2 Nordland

I Nordland har det i følge *Sett-Elg* kun vært små endringer i bestandsstørrelse gjennom overvåkningsperioden (**figur 3.1**). Bestandsveksten synes imidlertid å ha kulminert og er nå på vei ned. Dette skyldes trolig den relativt kraftige økningen i uttaket av dyr gjennom perioden (50 % økning). Gjennom perioden var det også en signifikant variasjon i alderssammensetningen blant eldre okser og kyr (**figurene 3.13 og 3.14**). Blant kyrne skjedde det en økning i gjennomsnittsalderen blant eldre kyr i uttaket mot slutten av perioden (**tabell 3.1**), mens det blant oksene trolig var de store årlige forskjellene i andelen 2- og 3-åringer i jaktuttaket som medførte variasjonen mellom år. Den observerte okseandelen i bestanden var høy i forhold til de andre overvåkningsområdene (**tabell 3.7**) og viste ingen signifikante retningsbestemte endringer (**tabell 3.8**).

Slaktevektene i Nordland var høye i alle aldersgruppene (**figurene 3.24-3.26**). Sammenlignet med de andre områdene var det kun Troms som kunne vise til høyere vekter. Tilsvarende var både egglosningsratene og drektighetsratene høye i alle aldersgruppene sammenlignet med de andre områdene (**figurene 3.29 og 3.30**). Det var ingen signifikante endringer i slaktevekter mellom år i noen av aldersgruppene med unntak av 2 år gamle okser (**tabell 3.4**). Det lave antallet kalv i analysene begrenset imidlertid vesentlig styrken av testen for denne aldersgruppen. Det var heller ingen signifikante endringer i reproduksjonsevnen mellom år innen overvåkningsperioden, noe som samsvarer med den lave årlige variasjonen i slaktevektene blant kyrne. Imidlertid var det et signifikant negativt forhold mellom andelen kalv observert pr ku og *Sett-Elg*-indeksen i perioden 1987 til 1995 (**tabell 3.8**). Dette kan tyde på at reproduksjonsevnen i bestanden synker når bestandsstørrelsen øker. Med bakgrunn i de foreliggende resultatene var det ingen vesentlige endringer i verken vekter eller reproduksjonsevne gjennom overvåkningsperioden.

3.8.3 Nord-Trøndelag

Overvåkningsbestanden i Nord-Trøndelag viste i følge *Sett-Elg* en vekst fram til 1992 med en påfølgende reduksjon i størrelse i de neste tre årene (**figur 3.2**). Gjennom samme periode var det en tilsvarende utvikling i antallet dyr skutt med ett års forsinkelse (**figur 3.2**). Aldersfordelingen blant eldre kyr var stabil gjennom perioden (**figur 3.7**). Det var gjennom hele perioden en meget lav observert okseandel i bestanden. Denne sank gjennom overvåkningsperioden (**tabellene 3.7 og 3.8**). Tilsvarende var det en lav gjennomsnittsalder blant oksene i jaktuttaket (**tabell 3.1**). De gjennomsnittlige drektighetsratene var omkring landsgjennomsnittet (**figur 3.29**), selv om egglosningsratene innen alle aldersgruppene var blant de aller høyeste verdiene blant overvåkningsområdene (**figur 3.30**). Dette kan skyldes at det er for få okser til å bedekke alle kyrne i bestanden.

Slaktevektene i Nord-Trøndelag lå for alle aldersgruppene nær landsgjennomsnittet (**figurene 3.24-3.26**). Et særtrekk med Nord-Trøndelag var at okseveksten ble avsluttet ved relativt tidlig alder med en påfølgende signifikant nedgang i gjennomsnittsvekt. Denne effekten gjenspeilet seg også i gevirstørrelsen målt som antall takker.

De gjennomsnittlige slaktevektene til kalver og åringsoxer varierte signifikant mellom år (**tabell 3.4**). Dette skyldtes i første rekke de lave vektene i 1992 og 1993 (**figurene 3.24 og 3.25**). Nedgangen i 1992 var forbundet med den spesielt varme sommeren i 1992 (**figur 3.27**). Basert på de foreliggende resultatene var det ingen vesentlig retningsbestemte endringer i verken slaktevekter eller reproduksjonsevne gjennom perioden.

Flere indisier tyder på at kjønnsforholdet i denne stammen nå begynner å bli så skjevt at det gir seg utslag på dyrenes egenskaper og bestandens demografi.

3.8.4 Oppland

Overvåkningsbestanden i Oppland nådde i følge *Sett-Elg* bestandstoppen i 1992 og har siden falt gjennom overvåkningsperioden med en svak oppgang i 1995 (**figur 3.3**). Nedgangen var forbundet med et relativt høyt uttak av dyr (**figur 3.3**). Aldersfordelingen av de voksne kyrne i bestanden viste en signifikant variasjon gjennom overvåkningsperioden (**figur 3.8**). Kjønnsfordelingen basert på *Sett-Elg* viste også gjennomgående høye andeler av 'okse pr ku' i bestanden i forhold til de andre overvåkningsområdene (**tabell 3.7**) og i samsvar med dette høye gjennomsnittsalder på de voksne oksene (**tabell 3.1**). Det var imidlertid en signifikant reduksjon i antallet okser observert pr ku gjennom perioden (**tabell 3.8**).

Slaktevektene i Oppland var lave sammenlignet med de andre områdene (**figurene 3.24-3.26**). Dette var spesielt framtreddende for kalvene, åringene og de eldre kyrne (**appendiks 5**). De relativt lave vektene gav ikke utslag i tilsvarende lave drektighetsrater ettersom disse var blant de høyeste sammenlignet med de andre områdene (**figur 3.29**). Slaktevektene varierte også mye gjennom perioden i alle aldersgruppene analysert (**tabell 3.4**). Det var ingen systematisk økning eller reduksjon gjennom perioden. Spesielt lave vekter ble funnet i 1995 (**figurene 3.24-3.26**). Kalvevektene og åringsvektene viste for begge kjønn en reduksjon med økende sommertemperatur. Til tross for den store variasjonen i vekter var det ingen store endringer i drektighetsraten gjennom perioden. Blant åringer var det likevel en vesentlig variasjon i egggløsningsraten mellom år (**figur 3.38**). De foreliggende resultatene antyder ingen store retningsbestemte forandringer i bestanden gjennom perioden med unntak av reduksjonen i bestandsstørrelse.

3.8.5 Hedmark

Overvåkningsbestanden i Hedmark har gjennom hele overvåkningsperioden gått gjennom en kraftig reduksjon i bestandsstørrelsen (**figur 3.3**). Nedgangen startet i en periode med meget høy avskyting. Aldersfordelingen av de voksne kyrne i uttaket viste ingen signifikante endringer gjennom overvåkningsperioden (**figur 3.12**). Antallet kyr skutt var imidlertid lavt, noe som skaper stor statistisk usikkerhet i materialet. Kjønnsfordelingen basert på *Sett-Elg* viste gjennomgående et lavt antall 'okse pr ku' i bestanden i forhold til de andre overvåkningsområdene (**tabell 3.7**). I samsvar med dette var gjennomsnittsalderen på de voksne oksene i uttaket lav (**tabell 3.1**). Dette kan illustreres ved at okser

5 år og eldre nærmest var fraværende i jaktuttaket i Hedmark (**figur 3.11**). Tilsvarende var det en gradvis økning i andelen åringsoxer og eldre okser i uttaket gjennom perioden og en reduksjon i andelen åringsskyr og eldre kyr (**appendiks 2**).

Slaktevektene og reproduksjonsratene i bestanden var gjennomgående høye (**figurene 3.24-3.26**). Sammenlignet med de andre overvåkningsområdene var det kun Troms som kunne vise til tilsvarende vekter. Gjennomsnittsvektene til 3 år og eldre kyr viste en økning gjennom overvåkningsperioden. Denne økningen kan være en følge av den økte andelen eldre kyr i jaktuttaket i slutten av perioden. Det har i tillegg vært snøfattige vintre gjennom perioden (**appendiks 1**), noe som trolig har medført lavere vekttap over vinteren. For kalv og åringer var det ingen trend i utviklingen av vektene gjennom overvåkningsperioden. Blant begge kjønn var det imidlertid en markant nedgang i gjennomsnittsvektene i 1992 (**tabell 3.4**). Denne nedgangen var forbundet med den spesielt varme og tørre sommeren i Hedmark dette året (**figur 3.27**). Ingen markant effekt av denne 'dårlige' sommeren var imidlertid å spore i vektene til samme aldersklasse året etter (**figurene 3.24 og 3.25**). Dette tyder på at næringsbetingelsene i Hedmark var så gode at 'tapet' i vektutvikling dette året kunne kompenseres for ved lengre vekst utover høsten samme år eller sommeren året etter.

Reproduksjonsevnen i bestanden var høy sammenlignet med de andre overvåkningsområdene (**figurene 3.29 og 3.30**), men resultatene er basert på et lavt antall analyserte eggstokker. Det ble funnet en relativt høy reproduksjon blant 2-åringene og tilsvarende høy egggløsningsrate hos åringene. Blant 3-åringene viste nærmere 70 % av kyrne spor av drektighet, mens over 80 % av 2-åringene hadde hatt egggløsing. I tillegg viste omkring 40 % av 3-åringene spor av tvillingkalv. Det var ingenting i det foreliggende materialet som tyder på at det har vært en stor endring i reproduksjonsforholdene gjennom overvåkningsperioden. Den stabile vektutviklingen i bestanden er med på å underbygge dette.

3.8.6 Vestfold

I Vestfold nådde bestandsstørrelsen i følge *Sett-Elg* en topp i perioden 1990-1992 og har siden avtatt gjennom hele overvåkningsperioden (**figur 3.4**). Tilbakegangen var forbundet med et høyt jaktuttak (omkring 10 elg skutt pr 10 km²). Gjennomsnittsalderen til voksne kyr i jaktuttaket viste en økende tendens gjennom perioden (**figur 3.9 og tabell 3.1**). Antallet okser pr ku i bestanden var relativt høy i forhold til de andre overvåkningsområdene (**tabell 3.7**). I samsvar med dette var det også fortsatt relativt høy gjennomsnittsalder på de voksne oksene (**tabell 3.1**). Det har imidlertid vært en nedgang i andelen okser observert i bestanden gjennom perioden (**tabell 3.8**).

I Vestfold har det skjedd en nedgang i både gjennomsnittsvektene (**figurene 3.24 og 3.25**) og reproduksjonsevnen (**figur 3.44**) gjennom overvåkningsperioden. Gjennomsnittsvektene blant åringsskyr og åringsoxer avtok med henholdsvis 13 og 15 kg gjennom perioden. Dette er en større nedgang enn i noen av de andre områdene. Denne nedgangen i vekt medførte en reduksjon av andelen kjønnsmodne åringer mot slutten av overvåk-

ningsperioden. På samme vis avtok også drektighetsratene til 2 og 3 år gamle kyr gjennom perioden (**figur 3.44**). Selv blant 4 år og eldre kyr var det i de to årene 1993 og 1994 drektighetsrater som lå under 80 % (**figur 3.44**). Dette var blant de laveste drektighetsratene som ble observert for denne aldersgruppen blant alle overvåkningsområdene (**figur 3.29**). Tvillingraten estimert fra eggstokkene over hele perioden var tilsvarende lave blant 4-åringer og eldre kyr, og tilnærmet fraværende i de yngre aldersgruppene (**figur 3.29**). Sammenlignet med de andre overvåkningsområdene hadde Vestfold og Aust-Agder gjennomgående lavest tvillingrate (**figur 3.29**). Produktiviteten i bestanden totalt sett er relativt lav og har en negativ utvikling.

3.8.7 Aust-Agder

Overvåkningsbestanden i Aust-Agder nådde i følge *Sett-Elg* toppen av bestandsveksten i 1992 og har siden falt i størrelse gjennom siste halvdel av overvåkningsperioden (**figur 3.4**). Tilbakegangen var knyttet til et høyt jaktuttak (omkring 9 elg skutt pr 10 km²).

Aldersfordelingen av voksne kyr i avskytingen viser en harmonisk fordeling der alle aldersklassene ser ut til å være godt representert (**figur 3.10**). Det var heller ingen stor variasjon mellom år. Okseandelen basert på *Sett-Elg* var lav i Aust-Agder sammenlignet med de andre overvåkningsområdene (**tabell 3.7**). Basert på *Sett-Elg* har det også vært en gjennomgående nedgang i okseandelen gjennom overvåkningsperioden (**tabell 3.8**).

Gjennomsnittsvektene viste for alle aldersgruppene meget lave verdier sammenlignet med de andre overvåkningsområdene (**figurene 3.24-3.26**). Gjennom overvåkningsperioden har det også skjedd en signifikant nedgang i vektene blant både oksekalver, åringsoxer og åringsskyr (**tabell 3.4A,B**). Kyrnes reproduksjonsevne var tilsvarende lav, som forventet med de lave vektene (**figurene 3.29 og 3.30**). Ingen åringer skutt i oktober var kjønnsmodne, men 5 % av 2 år gamle kyr hadde hatt kalv. Tilsvarende var produktiviteten blant 3 år gamle kyr meget lav sett i forhold til de andre overvåkningsområdene. Blant 4 år og eldre kyr var drektighetsraten normal, mens tvillingraten basert på eggstokk-analysene var gjennomgående lavere enn i de andre områdene med unntak av Vestfold (**figur 3.30**).

Ingen statistisk signifikant reduksjon i reproduksjonsevnen basert på eggstokkanalysene var å spore gjennom overvåkningsperioden, men materialstørrelsen var lav slik at styrken på testene blir svak. Både antallet 'kalv pr ku' og 'kalv pr kalvku' fra *Sett-Elg* viste imidlertid en kontinuerlig reduksjon gjennom perioden (**tabell 3.8**), hvilket også var mer i samsvar med den generelle reduksjonen i åringssvekter. Det kan derfor tyde på en fortsatt negativ utvikling av produktiviteten i denne regionen.

4 Diskusjon

4.1 Mulige feilkilder

4.1.1 Jegerseleksjon

Overvåkningsmaterialet er innsamlet fra skutte dyr. En slik innsamlingsmetodikk vil medføre et ikke-tilfeldig utvalg fra bestandene fordi jegerne ikke skyter dyr i henhold til forekomsten i bestanden. Dette skjer blant annet fordi all elg-jakt er regulert med tildelte kvoter av forskjellige kjønns- og aldersgrupper (kalv, åring, voksen ku, voksen okse). Et avgjørende spørsmålet er imidlertid om jegerne aktivt eller passivt også velger et ikke-tilfeldig utvalg innenfor de tildelte kjønns- og aldersgruppene, og om denne seleksjonen er av stor betydning for konklusjonene som trekkes basert på et slikt materiale. I dag vet vi ikke i hvor stor utstrekning det innsamlede materialet gir et representativt bilde på sammensetningen innen kjønns- og aldersgrupper, men det er trolig at en viss seleksjon av dyr foregår i alle områder.

Et godt eksempel på variasjon i jaktpraksis mellom områder er variasjonen i uttaket av kalv. I enkelte områder er det en generell uvilje mot å skyte kalv slik at andelen kalv i uttaket blir lavt. Dette fenomenet er spesielt framtrædende i Nordland og Aust-Agder der uttaket av kalv i snitt ligger rundt 15 %, mens uttaket av kalv i de resterende områdene i snitt ligger over 30 % og for Troms og Nord-Trøndelag over 40 % (**appendiks 2**). Lav kalveskyting medfører at mange kyr blir gående med kalv under hele jakta. Fordi kua vanligvis ikke skytes fra kalven vil kyr skutt i slike bestander trolig i større grad utgjøres av yngre ennå ikke kjønnsmodne individer. Med andre ord vil resultatene fra jaktmaterialet kunne underestimere den faktiske gjennomsnittsalderen i Nordland og Aust-Agder der jaktuttaket av kalv er meget lavt. I begge disse områdene var da også gjennomsnittsalderen blant 2-åringene og eldre kyr lavest av alle områdene (**tabell 3.1**). Tilsvarende, med bakgrunn i den samme argumentasjonen, kan det tenkes at en større andel kyr uten kalv skytes enn hva som er representativt innen de enkelte aldersgruppene. I så fall vil vi få et underestimert på drektighetsraten innen de enkelte aldersgruppene, og kanskje også et underestimert på gjennomsnittsvektene som følge av at lettere dyr er senere kjønnsmodne. Dette vil trolig gjøre seg mer gjeldene der kalveuttaket er lavest fordi uttaket av kyr der i større grad utgjøres av ikke-produktive dyr.

Ved å estimere samme parameter på ulike måter kan vi få et inntrykk av betydningen av jegerseleksjon. Hvis jaktuttaket dreier seg om de minst produktive kyrne innen hver aldersgruppe skulle vi forvente at eggsløsningsraten blant de yngste aldersgruppene (der få eller ingen kyr kommer med kalv) gjennomgående skulle ligge over drektighetsraten for samme årsklasse året etter (**figur 3.31**). Dette var imidlertid ikke tilfelle. Tvert imot ser vi en tendens til det motsatte. Dette skyldes også delvis at ikke alle potensielt kjønnsmodne kyr hadde hatt eggsløsning ved det tidspunktet de ble skutt i oktober. Tilsvarende, i de områdene som viste større eggsløsningsrate hos åringsskyr i forhold til drektighetsraten som 2-åringene, var kalveuttaket høyest. Det motsatte er å forvente hvis jegerseleksjonen av ikke produktive kyr er høyest der andelen kalv i jaktuttaket er lavest.

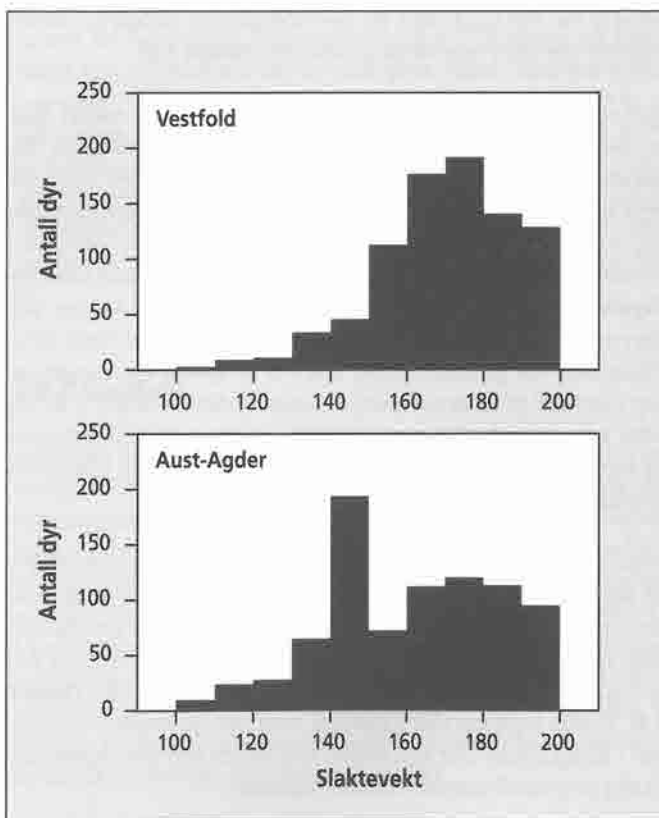
Det var imidlertid et manglende samsvar mellom den observerte 'kalv pr ku'-raten og den gjennomsnittlige drektighetsraten hos 2 år gamle og eldre kyr. Dette kan delvis forklares ved at den observerte 'kalv pr ku'-raten varierer mye mellom områder på grunn av stor variasjon i antallet kalv skutt pr ku under jakta (**figur 3.46D**). Når mange kalver skytes i forhold til kyr skal man således forvente å observere enn relativt lavere 'kalv pr ku'-rate enn når antallet kalv skutt pr ku er lavt. Den observerte 'kalv pr ku'-raten var likevel høyere enn den gjennomsnittlige drektighetsraten hos 2 år gamle og eldre kyr også der uttaket av 'kalv pr ku' var meget høyt, noe som kan skyldes at kyrne i jaktuttaket gjennomgående er yngre enn kyrne i bestanden. Dette forsterkes av at den observerte 'kalv pr ku'-raten også inkluderer årskyr. Den observerte 'kalv pr ku'-raten vil imidlertid også være avhengig av om kyr med kalv og kyr uten kalv observeres like ofte i henhold til forekomsten i bestanden. Det kan for eksempel være at kyr med kalv er mer synlige enn kyr uten kalv fordi to dyr er lettere å se enn ett. Samtidig kan man spekulere i om den store gruppen av ikke identifiserte elg vil kunne inneholde forholdsvis flere kyr uten kalv enn okser og kyr med kalv ettersom de to siste kategoriene dyr har mer utpregede kjennetegn (henholdsvis gevir og kalv). Inntil det kan avklares hvor godt den observerte 'kalv pr ku'-raten avspeiler forholdene i bestanden er det umulig å avgjøre om den relativt lavere drektighetsraten avspeiler jegerseleksjon for yngre ikke-produktive kyr i bestanden. De foreliggende resultatene antyder imidlertid at en slik jegerseleksjon forekommer i en viss utstrekning.

Det var et meget godt samsvar mellom variasjonen i den observerte tvillingraten ('kalv pr kalvku') og den gjennomsnittlige tvillingraten fra eggstokkanalysene (antall brune legeme pr ku) i overvåkningsbestandene (**figur 3.47**). Med andre ord viste eggstokkanalysene en høy produktivitet i de bestandene der det ble observert mange kyr med tvillinger. På den annen side var den observerte tvillingraten gjennomgående ca 15 % lavere enn den gjennomsnittlige tvillingraten fra eggstokkene til kyr eldre enn to år. Dette kan skyldes at de produktive kyrne i jaktuttaket i gjennomsnitt er eldre enn de produktive kyrne i bestanden, for eksempel som følge av en aktiv seleksjon av store kyr. Alternativt kan det være at flere kyr med tvillinger observeres som kyr med enkeltkalv fordi sannsynligheten for å se en av kalvene er større enn at man vil se begge to. Tilsvarende vil vårt anslag av tvillingrater basert på eggstokkanalysene representere en overestimering siden både aborter og naturlig dødelighet gjennom sommeren kan påvirke den observerte tvillingraten, for eksempel ved høyere naturlig dødelighet blant tvillingkalv enn blant enkeltkalv. Selv ved en lik dødelighet blant tvillingkalv og enkeltkalv vil den observerte 'kalv pr kalvku'-raten reduseres gjennom sommeren som følge av at 'enkeltkalv-kyr' som mister kalven blir observert som kalvløs og derfor ikke inkluderes i 'kalv pr kalvku'-indeksen. Tvilling-kyr som mister en kalv blir derimot observert som 'enkeltkalv-ku', noe som vil redusere 'kalv pr kalvku'-indeksen. At kalvedødeligheten om sommeren kan være høy i enkelte områder vet vi fra studier av radiomerkede kyr. For eksempel viste data fra fire norske elgbestander at kalvedødeligheten om sommeren varierte fra 0 % til hele 21 %, med et snitt på omkring 8 % (Sæther m. fl. 1996). Disse andelene er sannsynligvis et underestimat som følge av at ikke alle kalvene som døde rett etter fødsel ble registrert. En reduksjon i den observerte tvillingraten vil også fremkomme som følge av at mange kalver blir skutt tidlig i jakta. Det

er med andre ord flere forhold som vil medføre at den observerte tvillingraten er lavere enn tvillingraten fra eggstokkene uten at dette innbefatter aktiv jegerseleksjon av eldre kyr.

4.1.2 Feilrapportering

Et spesielt fenomen opptrer i Aust-Agder der rettighetshavende innen flere driftsplanområder har tildelt kvoter i forhold til en vektgrense på 150 kg for å øke uttaket av lavkvalitets dyr (H. Lyngstad pers. med.). Trolig som en følge av dette er andelen dyr mellom 150 og 160 kg underrepresentert i materialet, mens andelen dyr mellom 140 og 150 kg er vesentlig over-representert (**figur 4.1**). Den meget høye andelen dyr mellom 141 og 150 kg i forhold til andelen dyr i vektclassene under og over, tyder imidlertid på at det også har foregått en ikke uvesentlig underrapportering av vektene på dyr som har befunnet seg i grenseområdet. Dette støttes av at den gjennomsnittlige kjevelengden i forhold til slaktevekt viser en høyere verdi enn forventet blant elg skutt mellom 140 og 150 kg (**figur 4.2**), noe som antyder at flere av dyrene i denne gruppen opprinnelig har befunnet seg i en høyere vektclass. Tilsvarende underrapportering av vektene i Aust-Agder er tidligere også påpekt og kommentert av Fjeld (1995). Denne underrapporteringen har trolig mindre innvirkning på de



Figur 4.1

Slaktevektfordelingen til 2 år og eldre dyr av begge kjønn skutt i Vestfold og Aust-Agder gjennom hele perioden. Fordelingen begrenser seg til antall dyr mellom 100 og 200 kg. - The distribution of carcass weights ('slaktevekt') from 100 to 200 kg among ≥ 2 -year-old moose of both sexes harvested in Vestfold and in Aust-Agder in the period 1991-95.

overordnede resultatene og konklusjonene, men det vil kunne påvirke konklusjonene for vektutviklingen over tid i den utstrekning underrapporteringen av vektene har variert gjennom perioden. Vektutviklingen i Aust-Agder sammenfaller imidlertid godt med tilsvarende data fra Vest-Agder (Kurt Jerstad pers. med.), noe som antyder at vektnedgangen observert i Aust-Agder gir et godt bilde på den faktiske utviklingen i denne regionen.

Områder med vektgrense finnes også i Hedmark (H. Haagenrud pers. med.) og i Oppland (H. Klæbo pers. med.) uten at dette gir seg like store synlige utslag på fordelingen av vektene. Dette kan skyldes at kontrollen med veiingen av dyrene er mer kontrollert her. Alternativt kan det være at antallet elg skutt i områdene med vektgrense er lavt i forhold til overvåkningsområdets totale materiale. Med bakgrunn i ønsket om å få et så godt bilde på vektutviklingen i bestandene som mulig er det uheldig med slike vektgrenser med mindre kontrollen med vektene blir innskjerpet. Vektgrense vil imidlertid uansett medføre en økt grad av jegerseleksjon, noe som ytterligere reduserer det innsendte materialets evne til å avspeile et representativt bilde på forholdene i bestanden.

4.2 Bestandsstørrelse og bestandsstruktur

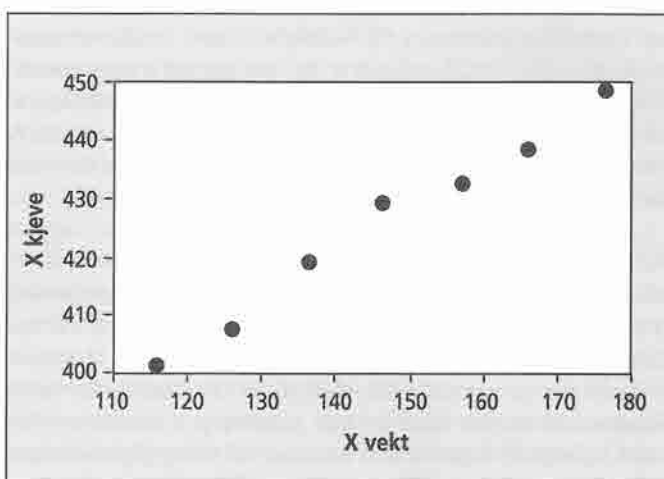
4.2.1 Bestandsendringer

Alle overvåkningsbestandene viste i følge *Sett-Elg*-indeksen en bestandstopp i løpet av overvåkningsperioden etterfulgt av en nedgang i bestandsstørrelse videre utover i overvåkningsperioden. Dette avspeiler den generelle utviklingen i de fleste elgstammer i Norge i dag. Fra å felle mindre enn 2 000 dyr nasjonalt pr år

tidlig i dette århundret nådde vi en topp i avskytingen ved å felle tett på 39 000 dyr i 1993 (figur 1.1). Siden da er avskytingen gått noe tilbake til et nivå på rundt 34 000 dyr i 1995 (SSB). Selv om det er registrert en reduksjon i produktiviteten i flere bestander som har nådd høye bestandstettheter, er trolig det høye jaktuttaket den viktigste årsaken til nedgangen i bestandsutviklingen i Norge (Solberg m.fl. in prep.). Med bakgrunn i *Sett-Elg*-dataene og jaktstatistikken er det sannsynlig at nedgangen i bestandsstørrelsen i overvåkningsområdene var forårsaket av høyt jaktuttak. Det høye jaktuttaket har imidlertid i stor utstrekning vært en følge av en bevisst politikk for å stabilisere bestandene på et lavere nivå.

Det nære forholdet mellom 'sett pr dag'-indeksen og jaktuttaket tyder på at 'sett pr dag'-indeksen gir et godt bilde på bestandsutviklingen. Mye av dette forholdet skyldes antagelig at 'sett pr dag'-indeksen benyttes i den lokale forvaltningen som et aktivt redskap til å bestemme jaktkvotene. Bruk av jaktstatistikken som et relativt mål på bestandsutviklingen vil således være påvirket av de samme feilkildene som *Sett-Elg*. Likevel var det tydelig at jaktuttaket også var direkte påvirket av reduksjonen i *Sett-Elg*-indeksen ettersom fellingsprosenten i mange av områdene gikk ned når kvotene var høye og 'sett pr dag'-indeksen lav. Med andre ord var det vanskeligere å felle en fortsatt høy kvote når bestandsstørrelsen var redusert. Denne sammenhengen støtter antagelsen om at *Sett-Elg* avspeiler en faktisk endring i bestandsstørrelsen.

Kun et fåtall studier har testet påliteligheten av 'sett pr dag'-indeksen. En omfattende analyse av et intakt jaktmateriale fra bestanden i Vefsndalføret i Nordland gjennom 26 år viser imidlertid et godt samsvar mellom den estimerte bestandsstørrelsen og 'sett pr dag'-indeksen (Solberg & Sæther in prep.). Tilsvarende var det samsvar mellom 'kalv pr ku' og 'okse pr ku' fra *Sett-Elg* med de tilsvarende parametrene i bestanden. I hvilken utstrekning et slikt samsvar også er tilstede i de andre overvåkningsområdene er vanskelig å avgjøre uten ytterligere studier.



Figur. 4.2

Forholdet mellom gjennomsnittlig kjevelengde ('x kjeve') og gjennomsnittsvekt ('x vekt') innen hver ti-kilo gruppe (111-120 kg, 121-130 kg, 131-140 kg, 141-150 kg, 151-160 kg, 161-170 kg, 171-180 kg) blant 2 år og eldre dyr i Aust-Agder. - The relationship between the mean mandible length ('x kjeve') and mean carcass weight ('x vekt') within each ten-kilo group (111-120 kg, 121-130 kg, 131-140 kg, 141-150 kg, 151-160 kg, 161-170 kg, 171-180 kg) among ≥2-year-old moose in Aust-Agder.

Naturforholdene, jaktmetodene og fellingsmønster varierer mellom overvåkningsområdene og det er trolig at dette også påvirker *Sett-Elg*-indeksene. For eksempel vil variasjonen i kalveavskyting kunne påvirke størrelsen på 'kalv pr ku'-indeksen ettersom lav kalveavskyting medfører at mange kyr blir sett med kalv gjennom hele jakta i motsetning til i områdene med høy kalveavskyting. I områder med lav kalveavskyting kan man faktisk forvente en økning i 'kalv pr ku'-indeksen gjennom jakta som følge av at de samme områdene legger hovedvekten av kuavskytingen på åringskyrne. Med andre ord vil *Sett-Elg* trolig overestimere kalveandelen i bestandene i Aust-Agder og Nordland der det skytes lite kalv, og underestimere forholdet i de andre områdene der det skytes en høyere andel kalv. Tilsvarende kan det tenkes at den rådene jaktmetoden (eks. drivjakt kontra løshundjakt) i et område vesentlig påvirker 'sett pr dag'-indeksen. Enkelte svenske studier antyder at det er stor variasjon mellom områder med hensyn til presisjonen i 'sett pr dag'-indeksen (Ericsson & Wallin 1993). En mer grundig estimering av bestandene, f. eks. ved bruk av helikopter-tellinger med regulære intervall (f. eks. 3 år) innen overvåkningsområdene, vil kunne gi et mer presist bilde på den faktiske bestandsstørrelsen og sammensetningen.

Den konsistente nedgangen i 'sett pr dag'-indeksen i alle områdene i Sør-Norge i 1991 med en påfølgende oppgang året etter antyder at det kan være årlige variasjoner i 'sett pr dag'-indeksen uten at denne avspeiler den reelle bestandsutviklingen. En forklaring kan være at det var spesielt dårlige observasjonsforhold i Sør-Norge dette året, men ingenting tydet på at værforholdene var spesielt ugunstige under jakta. Det er imidlertid tvilsomt om grove parametre som gjennomsnittlig månedlig temperatur, månedlig nedbørsum og snødybde er i stand til å beskrive observasjonsforholdene. Ugunstige vindforhold og tåke kan ha innvirket på observasjonsforholdene. Alternativt kan det være at spesielle værforhold tidligere i sesongen påvirket næringstilgangen og som en følge av dette den geografiske fordelingen av elg under jakta senere på høsten. Forsommeren 1991 var for eksempel spesielt kjølig, noe som vanligvis medfører høy kvalitet på beiteplantene til elgen (se under). En forsinkelse i vandringsmønsteret fra tradisjonelle sommerområder til høst/vinter områder som følge av gunstige næringsforhold i sommerområdene kan forklare den gjennomgående nedgangen i 'sett pr dag'-indeksen dette året.

4.2.2 Variasjon i alder

I flere av bestandene var det signifikante årsvariasjoner i alderssammensetningen blant de voksne kyrne i jaktuttaket. Dette skyldtes for flere av områdene at uttaket i slutten av perioden inneholdt en høyere andel eldre kyr, noe som medførte en generell økning i gjennomsnittsalder blant kyrne i jaktuttaket. En mulig årsak til denne økningen er den generelle økningen i avskytingen i forhold til bestandsstørrelsen som fant sted i siste halvdel av perioden. En lavere bestandstetthet, men fortsatt høye kvoter, vil kunne medføre en redusert mulighet til å velge status på dyret som skytes. Dette vil også kunne gjøre seg gjeldene når kalveuttaket økes slik at en økende andel eldre, produktive kyr går uten kalv gjennom deler av jakta. Disse kan være mer utsatt for å bli skutt sammenlignet med kyr med kalv og av den grunn medføre en økende andel eldre kyr i uttaket. I begge tilfeller er det ingen generell økning i andelen eldre kyr i bestanden, men kun en endring i andelen eldre kyr i uttaket gjennom perioden. Konsekvensen kan imidlertid bli at gjennomsnittsalderen i stammen senkes, og siden reproduksjonsevnen blant kyr i stor grad er aldersavhengig (Sæther & Haagenrud 1983) vil dette kunne medføre en redusert produktivitet. Dette samstemmer med den reduksjonen i antallet kalv observert pr ku som ble registrert i slutten av perioden i alle områdene utenom Vestfold og Hedmark (tabell 3.7). Økningen i gjennomsnittsalderen i jaktuttaket kan imidlertid også skyldes at gjennomsnittsalderen blant kyrne i stammen har økt. For eksempel vil det høyere beskatningstrykket på kalvene mot slutten av perioden medføre lavere rekruttering, noe som på sikt vil gi en eldre ku-sammensetning. En kombinasjon av effekten av å ta ut eldre kyr under jakta og effekten av redusert rekruttering vil således kunne medføre en komplisert og vanskelig forutsigbar utvikling av aldersstrukturen i de enkelte elgbestandene. Vi arbeider for tiden med flere problemstillinger omkring hvordan jakta påvirker en elgstammes utvikling. Forhåpentligvis vil dette på sikt også kunne avdekke hvordan jakta påvirker aldersstrukturen i en elgbestand.

4.2.3 Variasjon i kjønnssammensetning

I tillegg til en dreining av aldersstrukturen har det i følge *Sett-Elg*-materialet skjedd en tydelig endring i kjønnssammensetningen i flere av bestandene. Dette er i samsvar med at vi som en konsekvens av rettet avskyting gjennom de siste 20-30 årene har hatt et økt uttak av okser i de fleste norske elgstammer. Innen både Nord-Trøndelag, Oppland og Aust-Agder var det en signifikant reduksjon i antallet okser observert pr ku gjennom perioden med *Sett-Elg*-observasjoner. Data fra jaktstatistikken (appendiks 2) antyder imidlertid ingen økt avskyting av okser gjennom den samme perioden. Den observerte endringen har således ikke kommet som et direkte produkt av en høyere okseavskyting. Reduksjonsavskytingen som er gjennomført i disse tre områdene vil imidlertid i seg selv være nok til dreie kjønnsraten mot en lavere okseandel så lenge okseandelen i avskytingen er høyere enn okseandelen i bestanden (Sylvén m. fl. 1987; Fjeld 1994; 1995; 1996). Med andre ord vil kjønnsraten i bestanden kunne dreies mot færre okser selv om andelen okse og ku i avskytingen ikke endres. Det er også viktig og merke seg at variasjonen i den naturlige dødeligheten av okser og kyr i bestanden vil kunne påvirke kjønnssammensetningen.

Det er for en rekke skandinaviske bestander antydning av en stor variasjon i andelen oksekalver som fødes (Andersen & Sæther 1996). I overvåkningsmaterialet var det ingen statistisk signifikant variasjon mellom områdene selv om Nordland skilte seg ut med lav okseandel. Dette kan skyldes tilfeldige årsvariasjoner i Nordland siden kun et lite antall kalver felles. En høyere andel oksekalv i forhold til kukalv i uttaket ble registrert i overvåkningsområdene fra og med Nord-Trøndelag og sørover. Dette samstemmer med flere tidligere studier som antyder at det blir født flere oksekalv enn kukalv i norske elgstammer (Haagenrud & Lørdahl 1979; Andersen & Sæther 1996). Haagenrud & Lørdahl (1979) påpekte også at det i jaktuttaket av enkeltkalv var mer oksekalv (65 %) enn i jaktuttaket av tvillingkalv (ca 50 %). Dette støttes også av våre resultater selv om okseandelen i avskytingen av enkeltkalv var betraktelig lavere enn 65 % (54 %). Det er imidlertid sannsynlig at et visst antall av kalvene som ble oppgitt å være enkeltkalv opprinnelig var tvillingkalv som følge av at søskenkalven var borte på grunn av naturlig dødelighet eller jakt (Haagenrud & Lørdahl 1979). Okseandelen blant enkeltkalvene i bestanden kan derfor forventes å være enda høyere.

Årlig variasjon i andelen oksekalver som rekrutteres til en bestand vil kunne ha konsekvenser for forvaltningen av bestanden (Haagenrud & Lørdahl 1979), for eksempel med hensyn til andelen okser som bør felles for å holde kjønnsraten på et ønsket nivå. Av den grunn vil presis informasjon om kjønnsraten blant kalvene i bestanden være av stor betydning. Viss okseandelen blant tvillingkalv er lavere enn blant enkeltkalv og jegerne velger å skyte en høyere andel kalv fra kyr med tvillingkalv enn hva som forekommer i bestanden (eller omvendt) vil ikke jaktuttaket av oksekalv avspeile forekomsten. Både Haagenrud & Lørdahl (1979) og Andersen & Sæther (1996) hevdet på bakgrunn av deres data at kjønnsraten i jaktuttaket avspeilet forekomsten i bestanden. Med basis i overvåkningsmaterialet er det vanskelig å avgjøre om kjønnsforholdet i jaktuttaket av kalv avspeiler kjønnsforholdet i bestanden. Data fra kjevelappene antyder at det var en avskyting av enkelt og tvillingkalv tilnærmet lik forekomsten

i bestandene, men disse dataene er trolig utilstrekkelige til å avsløre presist hvor godt kjønnsforholdet i jaktuttaket av kalv avspeiler kjønnsforholdet i bestanden.

Den årlige andelen oksekalv i avskytingen gjennom de siste 26 årene i Nordland var også forbundet med en økende andel kyr observert med tvillinger gjennom den samme perioden. Variasjon i den årlige observerte tvillingraten kan således gi en indikasjon på mulige endringer i kjønnsraten blant kalvene. I de andre overvåkningsområdene var det imidlertid ingen sammenheng mellom andelen oksekalv i avskytingen og andelen kyr med tvillinger. Dette kan skyldes at kjønnsraten blant kalv i uttaket ikke avspeiler kjønnsraten i bestanden eller at det er for mye feilvariasjon i den observerte tvillingraten. Det er også hevdet at kjønnsraten ved fødsel er påvirket av forhold omkring endringer i bestandstetthet (Andersen og Sæther 1996). På bakgrunn av disse resultatene er det derfor trolig best å benytte variasjonen i jaktuttaket av ku- og oksekalv og ikke variasjon i den observerte tvillingraten som et mål på de relative endringene i kjønnsforholdet blant kalvene som rekrutteres til bestanden.

4.3 Vektutvikling og variasjon i reproduksjonsevnen

Resultatene (**figurene 3.15-3.26**) viste at det var stor forskjell i vekter mellom de respektive regionene. Konsekvensene av dette var at det også var relativt stor variasjon i reproduksjonsevnen mellom områder siden både alder for kjønnsmodning og alder for start av tvillingproduksjon er avhengig av størrelsen hos elgen (Sæther m. fl. 1992; Sæther & Haagenrud 1983). Dette var tydelig i de foreliggende resultatene der både eggsløsningsraten blant åringer og drektighetsraten blant 2-åringer var vesentlig høyere i Troms, Hedmark og Nordland der åringsektene var høyest. Tilsvarende ble det innen bestandene funnet et nært forhold mellom gjennomsnittsektene blant kyr og eggsløsningsraten, spesielt i de sørligste områdene. Drektighetsraten til 2 år gamle kyr i Oppland var bemerkelsesverdig høy i forhold til de relativt beskjedne vektene til åringsskyrne (**figur 3.33**). På den annen side var tvillingraten fra eggstokkene langt lavere i Oppland enn i de tre nordligste områdene. På bakgrunn av dette kan det synes som om genetiske forhold, i tillegg til kroppsvekt, er avgjørende for når elgen blir kjønnsmoden i de forskjellige bestandene (Andersen & Sæther 1996).

Det var en gjennomgående økning i gjennomsnittsvekt blant alle kjønns- og aldersgruppene jo lenger nord i landet de var skutt, noe som også tidligere er vist å være tilfelle for norsk elg (Andersen & Sæther 1996). Tilsvarende fenomen er observert å være tilfelle for mange arter, og er forklart som en tilpasning til den økende lengden av perioden med knapp mattilgang (vinteren) ved økende nordlig utbredelse (Albon & Langvatn 1992; Andersen & Sæther 1996; Sand m. fl. 1996). Alternativt er det forklart som en følge av økt produktivitet og kvalitet på sommerbeiteplantene i en gradient mot nord (se Albon & Langvatn 1992). De høye vektene til Troms-elgen kan følgelig skyldes en tilpasning til en lang og næringsfattig vinter og/eller at de lever under forhold med gode sommerbeiter. Ved høye bestandstettheter vil et redusert tilbud av mat pr elg også kunne påvirke vektutviklingen (Andersen & Sæther 1996; Sæther 1997). Varia-

sjonen i bestandstetthet mellom overvåkningsbestandene kunne således forklare mye av variasjonen i gjennomsnittsvekt selv om det mest sannsynlig også eksisterte store regionale forskjeller i beitekvaliteten mellom områder. I hvilken utstrekning det var bestandenes tetthet, sommerbeite, eller lengden av vintersesongen som bestemte vektene er imidlertid umulig å teste fra de foreliggende resultatene. Mest sannsynlig vil alle tre faktorene innvirke på vektvariasjonen mellom områder.

Resultatene viste at skjelettet, i form av kjevelengden, og kroppsvekten viste et motsatt vekstforløp i forhold til breddegrad. Høye vektor og korte kjever ble funnet i nord, mens lave vektor og lange kjever ble funnet i sør. Dette antyder en forskjell i vekststrategier mellom elgen i nord og syd. I nord, hvor vinteren er lang, prioriteres en økt lagring av energireserver i form av muskelmasse og fett. Dette forøker sannsynligheten for å overleve vinteren. På den annen side vil den kortere vinteren og plantenes lengre vekstsesong i sør medføre lengre periode med høykvalitets næring som kan benyttes til å utvikle skjelettet. Kortere vinter medfører også et mindre behov for energireserver i form av muskler og fett. Denne teorien støttes av at elgen i Oppland, som opplever en lang vinter på grunn av leveområdets høyde over havet, også utvikler meget korte kjever. Tilsvarende resultater er også funnet for elgen i Sverige (Sand m. fl. 1995).

Høy bestandstetthet er tidligere funnet å være en vesentlig faktor bak årsvariasjoner i vekt og reproduksjonsevne hos elg i Norge (Solberg & Sæther in prep., Solberg m. fl. in prep. Histøl & Hjeljord 1995) og blant flere andre hjortedyr (Sæther 1997). Tilsvarende forhold for elg er dokumentert i Sverige (Sand m. fl. 1996). På grunn av sammenhengen mellom vektor og reproduksjonsevnen innebærer dette at tetthetsavhengige effekter kan ha betydning for rekrutteringen til bestanden.

De høye bestandstetthetene i Vestfold og Aust-Agder var begge forbundet med de laveste vektene og reproduksjonsparametrene blant overvåkningsbestandene. Gjennom perioden var det også en generell nedgang i vektene og reproduksjonsevnen i disse to bestandene. Sammenligner vi med data fra tidligere år er det tydelig at det har vært en generell kvalitetsforringelse på dyrene i disse områdene. I en analyse NINA utførte på et elgmateriale fra Aust-Agder i 1988 ble det registrert en nedgang i gjennomsnittlige slaktevekt på hele 70 kg blant voksne okser og 25 til 30 kg for kyr i forhold til situasjonen i området midt på syttitallet. I den samme perioden økte avskytingen av elg pr 10 km² fra ca 2.1 til 4.5. Siden 1988 og fram til 1995 har det vært en ytterligere nedgang i slaktevektene blant åringene på i gjennomsnitt 20 kg. Med andre ord en vesentlig reduksjon i vektene selv ved en begrenset økning i bestandstettheten (områdene som er sammenlignet er dog ikke helt identiske). En tilsvarende analyse utført av NINA på et elgmateriale fra Vestfold i 1990 konkluderte med at bestandskondisjonen var god og at Vestfold-elgen tilhørte de mest produktive elgstammene i landet. Selv i 1990 var imidlertid Vestfold-elgens kondisjon betydelig redusert i forhold til 20 år tidligere (Histøl & Hjeljord 1995). Siden 1990 har både vektene og reproduksjonsevnen gått drastisk ned, noe som også kan ha sammenheng med økende tetthet.

Både slaktevektene i Aust-Agder og i Vestfold fortsatte å synke samtidig som bestandsstørrelsen i følge *Sett-Elg* var i nedgang,

noe som antyder at det ligger en treghet i effekten av bestandstetthet på kondisjonen. Som følge av en utarming av beitegrunnlaget ved høye tettheter vil det kunne ta en viss tid før vegetasjonen etter lengere tids overbeiting regenererer til et nivå som avspeiler den lavere bestandstettheten (Fryxell m. fl. 1991). En tilsvarende tidsforsinkelse er også tidligere observert i forholdet mellom bestandsdynamikken og bestandstettheten hos elg (Sæther m. fl. 1992; Sand m. fl. 1996) og andre store hjortedyr (Caughley & Lawton 1981, Caughley & Gunn 1993, Sæther 1997). En vesentlig reduksjon i stammen er da ofte nødvendig før vegetasjonen regenererer og en ser en effekt på kondisjonen.

Effektene av ugunstige næringsbetingelser under oppveksten vil kunne forplante seg videre gjennom livet ved såkalte årsklasseeffekter (kohort effekter; se Albon m. fl. 1992). Oppvekstforholdene vil således avspeiles i vektene og dermed reproduksjonsevnen senere i livet og medføre en tidsforsinkelse i bestandsdynamikken (Sæther 1997). En slik forsinket effekt på rekrutteringen av økt tetthet understøttes av *Sett-Elg*-dataene (**tabell 3.8**). Her kunne nedgangen i rekruttering best forklares med tettheten 2-3 år tidligere. Dette tyder på at det tar en viss tid før en eventuell kondisjonsnedgang gjør seg gjeldene på rekrutteringen. Ytterligere undersøkelser er imidlertid nødvendig for å bekrefte eller avkrefte dette.

Disse resultatene antyder at elgen i Vestfold og Aust-Agder med stor sannsynlighet er negativt påvirket av de tette bestandene. Tidligere undersøkelser har også vist at elgen på Sørlandet har en overhyppighet av beinbrudd og nyresvikt (Punsvik 1996), noe som kan skyldes at elgen nå i større grad beiter på planter av dårlig kvalitet (Punsvik 1996). Tilsvarende er de samme områdene påvirket av store forsuringsproblemer som følge av langtransportert forurensning og lav bufferkapasitet i jordsmonnet. Dette kan ytterligere ha påvirket helsetilstanden til elgen i Aust-Agder.

I tillegg til effekten av bestandstetthet viser langtidstudier at både sommerklima og vinterklima påvirker årsvariasjonen i slaktevekter (Sæther 1985; Solberg & Sæther 1994). Om sommeren vil variasjon i sol, temperatur og nedbør påvirke kvalitetsutviklingen av planter som er viktige i dietten til elgen (Sæther m. fl. 1992). Gjennomgående er det funnet høyere vekter etter somrer med lav temperatur og lite sol, noe som igjen var forbundet med et høyere innhold av protein og et lavere innhold av tanin i beiteplantene gjennom sommeren (Bø & Hjeljord 1990). Selv med et meget begrenset antall år til rådighet i det foreliggende materialet var det et nært forhold mellom temperatur på forsommeren og slaktevektene av kalv og åringer i overvåkningsområdene. Dette var spesielt tydelig i Nord-Trøndelag og Hedmark der det var store årlige variasjoner i sommertemperatur.

Undersøkelser utført på Østlandet på åttitallet dokumenterte at snøfattige vintre medførte høyere slaktevekter blant åringene høsten etter (Sæther m. fl. 1996). Andre langtidstudier har tilsvarende avdekket en betydelig effekt av snødybden på kondisjonen til kalven gjennom vinteren (Cederlund m. fl. 1991). Med bakgrunn i det lave antallet år i denne analysen var det imidlertid ikke mulig å spore en direkte effekt av de varierende snødybdene på slaktevektene i overvåkningsområdene. Den samlede klimatiske effekten på slaktevektene samt forholdet mellom slaktevekter og reproduksjonsevnen innebærer imidlertid at bestandsdyna-

mikken hos elgen i stor grad vil bære preg av tilfeldige klimatiske forhold, spesielt under oppveksten til de forskjellige årsklassene. Slike tilfeldige forhold må tas hensyn til i den lokale elgforvaltningen.

4.4 Effekter av kjønnsforholdet på produktiviteten og oksestørrelsen

En vanlig antagelse er at kjønnsraten hos arter der hannene parer seg med flere hunner kan dreies mye i favør av hunndyr uten at dette har konsekvenser for bedekningskapasiteten i bestanden (Caughley 1977). De foreliggende analysene antyder imidlertid at bedekningsraten var lavere i de overvåkningsbestandene der den observerte okseandelen og den gjennomsnittlige oksealderen var lavest. Tilsvarende var det gjennomgående lavere oksevekter der det var observert få okser pr ku.

Det er viktig å merke seg at alle resultatene omkring effektene av skjev kjønnsrate eller lav oksealder er beheftet med stor usikkerhet. I alle overvåkningsområdene var reproduksjonsresultatene bygd over et lite materiale av analyserte eggstokker. Vi har også lite kunnskap om hvor godt samsvar det er mellom aldersfordelingen blant oksene i uttaket og den faktiske aldersfordelingen i bestanden. Tilsvarende er det usikkert hvor godt den observerte kjønnsraten avspeiler kjønnsraten i bestanden, og hvor sammenlignbare de observerte ratene var mellom områder. For eksempel kan det tenkes at oksene på grunn av sin høyere aktivitet på høsten (Lorentsen m. fl. 1991, Ericsson 1993, Gustafsson & Cederlund 1993) er relativt mer synlig enn kyr i åpnere terreng slik som i Troms og Oppland der mye av vegetasjonen består av løvfellende trær. Variasjon i jaktmetode mellom områder kan også medføre at et kjønn blir 'mer synlig' enn det andre kjønn. På bakgrunn av resultatene fra overvåkningsområdene synes det imidlertid betimelig å presentere den mulige effekten av skjeve kjønnsforhold nå tatt i betraktning at hensikten med overvåkningsprogrammet nettopp er å gi tidlige signal om bestandsutviklingen. Fortsatt datainnsamling vil forhåpentligvis med tiden kunne avklare betydningen av skjeve kjønnsrater med en høyere grad av sikkerhet.

Fra omkring to til noe over tre kyr pr okse ble observert under jakta i de forskjellige overvåkningsbestandene. Flere skandinaviske undersøkelser antyder imidlertid at okser observeres langt oftere enn kyr på grunn av et generelt høyere aktivitetsnivå (Lorentsen m. fl. 1991, Ericsson 1993, Gustafsson & Cederlund 1993). Med andre ord kan en forvente at den faktiske okseandelen ligger under hva som observeres. Det bør imidlertid bemerkes at enkeltstudier også konkluderer med at kyrne er de mest aktive. En undersøkelse basert på radiomerkede elg i Agder rapporterer således en lavere aktivitet av okser i forhold til kyr (Fjeld m. fl. in prep.). Ytterligere studier er derfor nødvendig før vi med sikkerhet kan avgjøre om oksene observeres oftere i forhold til kyrne under jakta.

Hvor lav okseandelen må være før dette får større konsekvenser for bedekningskapasiteten eksisterer det lite kunnskap om hos hjortedyr (se Ginsberg & Milner-Gulland 1994). Indirekte studier fra Russland og Nord-Amerika tyder på at dette kan opptre alt

ved relativt høye okseandeler (Bannikov 1970; Crete m. fl. 1981). I tillegg vil antagelig alderen på oksene kunne spille inn. For eksempel har studier av nordamerikansk hjort dokumentert at en vesentlig lavere andel hunner fødte kalv året etter at kun yngre hanner var til stede under brunsten, enn når hannene under brunsten var gjennomgående eldre (Noyes et al, 1996). I de foreliggende resultatene var det også et tettere forhold mellom gjennomsnittsalder og bedekningsrate enn mellom okseandelen og bedekningsraten, noe som antyder at det først og fremst var de mange yngre oksene som medførte de lavere bedekningsratene. I de fleste norske bestandene vil imidlertid okseandelen og gjennomsnittsalderen være positivt korrelert siden okseandelen er redusert som følge av en høy jaktdødelighet av okser i alle aldersgrupper. Tatt i betraktning de vesentlige forskjellene i eggledningsraten og drektighetsraten funnet i Nord-Trøndelag kan dette tyde på at lav okserate og lav alder vil kunne innvirke på bestandens reproduksjonsevne og bestandsdynamikk.

Mange hevder at de har sett en økende andel små og unge kalver under jakta i de senere år. Dette er ofte satt i sammenheng med at en lavere okseandel eller oksealder i bestandene har medført en redusert bedekningskapasitet og derfor økende grad av ombrunst blant kyrne. Bedekning først etter ombrunst kan medføre at kyrne føder kalvene senere på sommeren enn ved bedekning under den første brunsten. Kalvene som fødes sent vil således kunne være mindre og ofte delvis røde i pelsen under jakta. Vi fant lite støtte for denne teorien når vi testet graden av variasjon i kalvenes kjevelengde mot okseandelen fra *Sett-Elg* eller oksealderen i avskytningen i de forskjellige bestandene. Dersom lav okseandel eller gjennomsnittsalder øker andelen kyr som ombrunster skulle vi forvente å finne stor variasjon i kjevelengden blant kalvene. Det ble ikke funnet en slik signifikant sammenheng verken for okse- eller kualver.

Disse resultatene betyr ikke nødvendigvis at graden av ombrunst ikke øker med redusert okseandel/alder i bestandene. Andre forhold kan forklare det manglende forholdet mellom okseandel/alder og variasjon i kalvekjeve. Jegerseleksjon på utvalget av kalv kan være en forklaring. Spesielt viss kalven er meget liten og samtidig fortsatt har den rødlige sommerpelsen i behold kan dette avholde enkelte jegere fra å skyte disse individene. En mer systematisk innsamling av data omkring observerte kalver med rød pels under jakta, f. eks. i en egen rubrikk på *Sett-Elg* skjemaet, vil kunne gi svar på dette.

Det er også uklart i hvilken utstrekning kyr som er befruktet sent på høsten kan øke hastigheten på fostervekten slik at de vil kalve ved riktig tidspunkt på forsommeren. Det er registrert stor variasjon i den gjennomsnittlige drektighetsperioden mellom norske elgbestander (Andersen & Sæther 1996), noe som tyder på at elgens drektighetsperiode er fleksibel. Dårlige vinterbeiteforhold er fremsatt som en mulig faktor som kan medføre forlenget drektighetsperiode (Andersen & Sæther 1996). I henhold til denne teorien vil en også forvente at en stor variasjon i kyrnes kondisjon, f. eks. som følge av høy bestandstetthet, vil øke variasjonen i kalvingstidspunkt. Vi fant imidlertid ingen forbindelse mellom bestandstetthet og variasjon i kalvekjevne, men dette kan igjen skyldes at bestandstettheten ikke direkte avspeiler vinterbeitetilgangen.

Variasjon i andelen førstegangsfødende kyr i bestandene kan innvirke på variasjonen i kalvingstidspunkt. Førstegangsfødende kyr er funnet å kalve senere enn erfarne kyr (Sæther m. fl. 1992). Presise data på andelen førstegangsfødende kyr i bestanden er imidlertid ikke tilgjengelig i overvåkningsmaterialet. Denne muligheten er derfor ikke testet. Alternativt kan det være at andre faktorer er langt mer avgjørende for kalvenes størrelse på høsten enn kalvingstidspunktet. For eksempel viser undersøkelser i Troms at mat-tilbudet om sommeren mer enn kalvingstidspunktet påvirket kalvevektene (Sæther & Heim 1993). Dette betyr at variasjon i kalvestørrelse på høsten i mange tilfeller kan være uavhengig av bedekningstidspunkt på høsten året før.

Den lave okseandelen som nå er i de norske bestandene kan innebære at oksene deltar mer intensivt i brunsten ved yngre alder enn hva som var vanlig når okseandelen var høyere (Solberg & Sæther 1994). Dette kan påvirke kondisjonsutviklingen blant oksene på et tidligere stadium som følge av den meget energikrevende brunsten (Miquelle 1990). Et synkende antall okser observert i elgbestanden i Vefsndalføret gjennom en 22 års periode ble funnet å være relatert med en vesentlig reduksjon i oksevektene (Solberg & Sæther 1994). I samsvar med dette ble det også i overvåkningsmaterialet funnet at forskjellene i kjønnsraten kunne forklare en høy andel av variasjonen i slaktevektforskjellene mellom de eldste oksene og kyrne. Dette medfører at lav okseandel ikke bare påvirker bedekningen av kyrne, men kan også virke negativt på vektutviklingen hos oksene.

4.5 Konklusjon

Resultatene antyder at verken jegerseleksjon eller feilrapportering utgjør en stor feilkilde for hovedresultatene i rapporten. Jegerseleksjon vil imidlertid kunne innvirke på aldersfordelingen av eldre kyr i bestandene fordi en større andel yngre uproduktive kyr felles i forhold til forekomsten i bestanden. Relativt konstant avskytningspolitikk gjennom hele overvåkningsperioden tilsier imidlertid at endringene i vekter og reproduksjonsforhold avspeiler faktiske endringer i bestandene.

Resultatene viser for alle overvåkningsområdene at det har vært vesentlige endringer i bestandsstørrelse gjennom de siste fem årene uten at dette har medført store endringer i slaktevekter og reproduksjonsevnen. Et unntak er Vestfold og Aust-Agder der både vekter og reproduksjonsevnen er redusert gjennom perioden. Denne reduksjonen kan skyldes en forsinket tetthetsavhengig næringsbegrensning. De andre områdene viste gjennomgående høye vekter og høyt vekstpotensiale, og synes ikke å være påvirket av bestandstettheten på samme vis som i Vestfold og Aust-Agder. I tillegg var bestandsstørrelsen i disse områdene, med et mulig unntak av Troms, på vei ned, noe som skulle redusere risikoen for en systematisk reduksjon i kondisjonen ytterligere.

Det var store forskjeller i kjønnsforholdet mellom bestandene. Analysene antyder at bedekningsraten og oksevektene var lavere der okseandelen og oksenes gjennomsnittsalder var lav. Selv om det er stor usikkerhet beheftet med disse resultatene bør ikke okseandelen reduseres ytterligere.

5 Oppsummering og tilrådinger for de respektive overvåkningsområdene

5.1 Troms

Bestandsutviklingen i Troms gjennom overvåkningsperioden var spesielt preget av den høye bestandsveksten. Bestandsøkningen ga imidlertid ingen synlige utslag i slaktevekter eller reproduksjonsforhold. Begge disse parametrene var også av de aller høyeste sammenlignet med de andre områdene. Tetthetsavhengige effekter er imidlertid tidligere vist å opptre med en tidsforsinkelse slik at høye bestandstettheter i forhold til næringstilbudet først gjør seg gjeldene på vektene og produktiviteten etter noen år. Med den høye bestandsveksten som er registrert i Troms vil derfor bestandsstørrelsen kunne overskride bæreevnen betraktelig før effektene av næringsmangel blir synlige på vektene. Beiteregistreringer utført av NINA i indre Troms (Sæther & Heim 1995) i 1993/94 gav indikasjoner på økt beitetrykk, spesielt i Målselv. Vi anbefaler derfor at bestandsveksten i Troms reduseres og at vinterbestanden stabiliseres på et lavere nivå enn i dag.

5.2 Nordland

Bestanden i Nordland synes å være stabil både med hensyn til størrelse og sammensetning med unntak av en økende andel eldre kyr i uttaket i slutten av perioden. En slik dreining av uttaket over på eldre kyr vil på sikt kunne redusere gjennomsnittsalderen til kyr i stammen og dermed redusere produktiviteten. Basert på *Sett-Elg* var det imidlertid kun små endringer produktiviteten til kyrne.

De gjennomgående høye vektene og reproduksjonsparametrene i Nordland viser at stammen er i god kondisjon. Tilsvarende var det ingen endringer gjennom perioden som antydte at bestandstettheten hadde store negative følger for kondisjonen. Tidligere analyser har imidlertid vist at de høye tetthetene som ble funnet tidlig på åttitallet var forbundet med en vesentlig nedgang i vektene (Solberg & Sæther 1994). *Sett-Elg* antyder at tilnærmet de samme tetthetene ble nådd tidlig på nittitallet. Beskatningstrykket i stammen bør derfor opprettholdes, men kan med fordel dreies mer over på kalv.

5.3 Nord-Trøndelag

Bestandsutviklingen i Nord-Trøndelag gjennom perioden var i følge *Sett-Elg* preget av kun små endringer i bestandsstørrelsen. Tilsvarende var det ingen store forandringer i gjennomsnittsvekter og reproduksjonsforhold. Begge disse parametrene var også relativt høye sammenlignet med de andre områdene. Elgens kondisjon og reproduksjonsevne tilsier ingen nødvendighet av en reduksjon i bestandsstørrelsen i Nord-Trøndelag.

Aldersfordelingen blant kyrne var også stabil gjennom perioden noe som medfører at rekrutteringen til bestanden forventes å være relativt stabil fra år til år i de kommende årene.

Den observerte okseandelen i bestanden var den laveste som var registrert blant overvåkningsbestandene, med en kontinuerlig negativ dreining gjennom overvåkningsperioden. Den negative utviklingen av bedekningsraten og oksevektene som ble registrert ved synkende okseandel i bestandene antyder at en for lav okseandel er uheldig for produktiviteten av stammen. Selv om det er stor usikkerhet beheftet med disse resultatene er det å anbefale at okseandelen i bestanden økes i Nord-Trøndelag. Det kan skje ved at bestandsstørrelsen økes eller ved at sammensetningen endres innenfor nåværende bestandsnivå, f. eks. ved å redusere avskytingen av voksne okser.

5.4 Oppland

I likhet med de fleste av overvåkningsbestandene har bestandsstørrelsen i Oppland sunket gjennom perioden. Nedgangen var ikke forbundet med en økning i de gjennomsnittlige vektene, noe som antyder at nedgangen ikke vesentlig har forbedret beitegrunnlaget i regionen. Det var imidlertid stor variasjon mellom år i slaktevekter både hos yngre og eldre dyr. Dette tyder på at de tilfeldige årlige variasjonene i klima har stor innvirkning på kropsveksten. Tidligere studier har vist at elgen i den høyereliggende delen av Oppland lever under marginale næringsbetingelser og klimatiske forhold gjennom vinteren (Sæther m. fl. 1992), noe som kan forsterke de klimainduserte svingningene i vektor og rekruttering til bestanden.

De store årlige svingningene i vektene i Oppland kan medføre store årlige variasjoner i rekrutteringen til bestanden som følge av vektens innvirkning på reproduksjonsevnen. Som følge av dette vil det være vanskelig å beregne om antallet yngre dyr som går inn i bestanden er tilstrekkelig til å erstatte de kyrne som i dag befinner seg i de høyreproduktive aldersgruppene. Dersom en beskatter andelen ungdyr for hardt etter år med lav rekruttering vil en kunne oppleve at enkelte årganger nærmest blir borte. Ved å dreie avskytingen mer over på kalv vil man i større grad kunne beregne effekten av jakta det enkelte år, og lettere kunne kompensere for et uventet utfall av en jakt sesong året etter (Andersen & Sæther 1996).

5.5 Hedmark

Overvåkningsbestanden i Hedmark er kraftig redusert i overvåkningsperioden. Sammenlignet med de andre overvåkningsbestandene var bestandstettheten målt som andelen dyr skutt pr 10 km² relativt høy i Hedmark før bestandsnedgangen. Høye gjennomsnittsvekter og reproduksjonsevne også tidlig i overvåkningsperioden antyder at bestanden selv ved høy tetthet ikke var særlig påvirket av næringsbegrensning. Elgen i Hedmark opplevde på slutten av åttitallet en rekke vintre med lite snø, noe som medførte vesentlig økte slaktevekter (Sæther m. fl. 1996). Med andre ord kan de gunstige forholdene ha maskert effekten av de høye tetthetene. Også gjennom overvåkningsperioden har det vært gunstige snøvintre (**appendiks 1**) i tillegg til en redusert bestandsstørrelse. Dette har medført at bestanden i overvåkningsperioden har vært meget produktiv. Med den nåværende lave avskytingen kan derfor den fremtidige bestandsveksten bli høy, noe som tilsier at en må følge bestandsutviklingen nøye for å lig-

ge i forkant av denne utviklingen. En økt avskyting bør ikke utføres ved å øke okseandelen i uttaket da okseandelen og oksenes gjennomsnittsalder i stammen var lav sammenlignet med de andre overvåkningsområdene. Lav oksealder var korrelert med en lavere bedekningsrate.

5.6 Vestfold

Resultatene fra Vestfold gjennom de siste 5 årene avspeiler at bestandsstørrelsen er redusert gjennom en økning i beskatningsstrykket. Gjennom den samme perioden har det vært en vesentlig nedgang i okseandelen i bestanden og en svak økning i gjennomsnittsalderen blant voksne kyr i jaktuttaket. Begge deler kan, direkte eller indirekte skyldes nedgangen i bestanden. Lavere vekt blant voksne okser og lavere bedekningsrate ble funnet der okseandelen i bestandene var lav.

Størrelsen på dyra, spesielt de yngre, viste en kontinuerlig reduksjon gjennom perioden. Dette har gitt seg utslag i økt gjennomsnittsalder ved kjønnsmodning og generelt lavere fruktbarhet blant de eldre kyrne. Produktiviteten i stammen er derfor redusert. Kvalitetsforringelsen av dyra kan skyldes en forsinket respons på de høye bestandstetthetene sent på 1980 tallet og tidlig på 1990 tallet. Den kraftige reduksjonen i stammen siden 1990 har trolig vesentlig forbedret næringsforholdene og vi forventer derfor en økning i både vektene og fruktbarheten i bestanden i de nærmeste årene. Det er imidlertid viktig at beskatningstrykket opprettholdes slik at ikke stammen igjen øker til et nivå hvor næringsbegrensning får vesentlig negativ innvirkning på kondisjon og produktivitet.

5.7 Aust-Agder

Bestandsstørrelsen i Aust-Agder har vært gjennom en topp i løpet av overvåkningsperioden, men synes nå å være på vei ned. Den generelt høye tettheten var forbundet med meget lave gjennomsnittsvekter og reproduksjonsevne. Disse egenskapene har hatt en ytterligere negativ utvikling gjennom perioden trolig som en følge av en forsinket respons på de tidligere høye tetthetene. Bestandstettheten basert på *Sett-Elg* var i 1995 på samme nivå som i 1988. Konklusjonen fra analysene i 1988 var imidlertid at vektene og reproduksjonen i bestanden allerede da var vesentlig forringet. Samlet betyr dette at bestanden i Aust-Agder må ytterligere ned, og holdes nede, før en kan forvente å se en vesentlig økning i kvaliteten på dyrene.

6 Fremtidig overvåking av elg i lys av 5 års erfaring

Etter fem års innsamling og analysing av jaktmateriale fra overvåkningsområdene er erfaringen at flere faktorer kan forbedres ved en eventuell fortsettelse av overvåkningsprogrammet for elg.

6.1 Styrke innsamlingen av reproduksjonsdata

En meget viktig faktor er å forbedre kvaliteten på innsamlingen av eggstokker fra eldre kyr. Reproduksjonsparametrene som framkommer fra eggstokkanalysene utgjør verdifull informasjon om årlige variasjoner i produktiviteten og har direkte relevans til forvaltningen av elgen i overvåkningsområdene og i omkringliggende bestander. For at disse analysene skal kunne ha en nødvendig presisjon må imidlertid andelen eggstokker vesentlig opp. Dette aktualiseres ytterligere av at antallet dyr innen overvåkningsområdene nå synes å gå ned.

Det er innlevert en alt for lav andel av eggstokkene, og i den grad de er innlevert er en for stor andel feilkappet slik at en eller begge eggstokkene mangler. I begge tilfellene reduseres materialtilfanget for analysene. Fra alle hundyr eldre enn kalv skulle det innleveres livmor med eggstokker. Kun omtrent halvparten av mulige prøver ble innlevert (**tabell 2.2**). Dette må ansees som et svært dårlig resultat. Rundt 25 % av eggstokkprøvene blir aldri innlevert, i noen områder hele 35 %. Troms er i så henseende et godt eksempel på et område der jegerne er med på å ta sin del av ansvaret for et best mulig innsamlingsresultat, da nærmere 90 % av alle tilgjengelige prøver blir innlevert.

For å bedre innsamlingsrutinene må vi alle ta vår del av ansvaret, fra det å høyne kunnskapen om hvordan livmor og eggstokkene finnes under slaktning samt oppbevaring og forsendelse til NINA. I tillegg må det selvfølgelig være en genuin vilje til å delta i innsamlingen blant de enkelte jegerne.

6.2 Informasjon omkring lokale forvaltningsmål og strategier

Gjennom overvåkningsperioden ble det ikke samlet inn kvalitativ informasjon om jegernes jaktmønster og lokale jaktreguleringer. I analysene antar vi i store trekk at det innsamlede materialet utgjør et representativt utvalg innen kjønns- og aldersgrupper i de enkelte bestandene. Enkelte forordninger kan imidlertid medføre at det systematisk felles dyr som ikke avspeiler de faktiske forhold i bestanden (**figurene 4.1 og 4.2**). Det er derfor viktig å få inn informasjon omkring jaktreguleringer som går på kvotetildelinger utover vanlige alder og kjønnsgrupper, for eksempel i forhold til vektclasser og takkantall, eller lokale forordninger som 'fredning' av kyr med tvillinger. Tilsvarende vil differensiert etterskuddsvis betaling av den skutte elgen ut fra slaktevekt kunne påvirke hvilke dyr som felles og hvordan vektene rapporteres. Opplysninger omkring de rådene jaktmetodene i området vil også kunne si noe

om muligheten for jegerseleksjon. Ved å kjenne til slike forhold vil vi til en viss grad kunne kontrollere for dette i analysene.

6.3 Sett-Elg

Gjennom overvåkningsperioden ble det ikke rapportert inn *Sett-Elg*-data til NINA fra de ulike overvåkningsbestandene. *Sett-Elg*-data kan imidlertid gi verdifull informasjon utover det som kommer ut av det andre innsamlingsmaterialet, samtidig som resultatene fra *Sett-Elg* utgjør verdifulle korrektiv på de andre resultatene (Solberg & Sæther in prep.). For fremtiden anbefaler vi derfor at analyser basert på *Sett-Elg*-data inkluderes i overvåkningsprogrammet. Dataene bør imidlertid være tilgjengelig på et langt mer detaljert nivå enn i dag, f. eks ved at de punches direkte fra *Sett-Elg*-skjemaene som daglige observasjoner pr jaktlag og ikke som i dag med kun en oppsummering pr sesong. Med slike detaljerte data vil vesentlig mer informasjon omkring bestandsvekst og bestandsstruktur bli tilgjengelig. I tillegg vil de i større utstrekning kunne bli gjenstand for økt forskning med tanke på å øke presisjonen av bestandsindeksene i forhold til variasjonen i de enkelte områders naturforhold, jaktmetoder og avskytningsmønstre.

6.4 Lokal medvirkning

I handlingsplanen 'Forvaltning av hjortevilt mot år 2000' (DN rapport 1995-1) tilrår utvalget at arbeidsoppgaver som kan gjennomføres lokalt på faglig tilfredsstillende måte bør gjøres der. I noen utvalgte prøveområder ble derfor ansvaret for grovbearbeiding og journalføring av jaktmaterialet i jaktsesongen 1996 overlatt til lokale aktører. Om dette er en ordning som fungerer etter intensjonene bør dette systemet også innføres i de resterende overvåkningsområdene. Detaljkunnskap om lokale forhold vil forhåpentligvis bidra til å forbedre datagrunnlaget ytterligere.

6.5 Motivasjon

En fremtidig fortsettelse av overvåkningsprosjektet for elg, forutsatt en videre finansiering, vil være avhengig av den lokale viljen og motivasjonen til å fortsette å samle inn det nødvendige materialet i overvåkningsområdene. Gjennom overvåkningsperioden har det vært en synkende motivasjon til å samle inn materialet i flere av områdene, noe innsamlingen i 1996 bærer ytterligere preg av. Et av de hyppigste argumentene mot innsamling er at de (jegerne og den lokale forvaltninga) ikke ser noe til resultatene, eller ikke ser nytten av dem. Betydningen av de årlige resultatene har muligens også virket diffus sett i lys av at det for flere av overvåkningsområdene ikke eksisterte et tidligere systematisk innsamlet og bearbeidet referansemateriale. Vi håper i så måte at resultatene i den foreliggende rapporten har endret dette ved å gi hver enkelt av overvåkningsbestandene en 'historie', og verdifull bakgrunnskunnskap for en lokalstyrt elgforvaltning.

7 Litteratur

- Albon, S.D. & Langvatn, R. 1992. Plant phenology and the benefits of migration in a temperate ungulate. - *Oikos* 65: 502-513.
- Albon, S.D.; Clutton-Brock, T.H., & Langvatn, R. 1992. Cohort variation in reproduction and survival; implications for population demography. - Pp. 15-21 in: Brown, R.D. red. *The biology of deer*. Springer Verlag, New York.
- Andersen, R. 1991. Dokka-utbyggingens innvirkning på en elgstammes trekkatferd, stedstrohet og størrelse på sommerområder. - NINA Forskningsrapport 030.
- Andersen, R. & Heim, M. 1993. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Troms 1992. - NINA Oppdragsmelding 203.
- Andersen, R. & Heim, M. 1993. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Nordland 1992. - NINA Oppdragsmelding 204.
- Andersen, R. & Heim, M. 1993. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Nord-Trøndelag 1992. - NINA Oppdragsmelding 198.
- Andersen, R. & Heim, M. 1993. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Hedmark 1992. - NINA Oppdragsmelding 201.
- Andersen, R. & Heim, M. 1993. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Oppland 1992. - NINA Oppdragsmelding 200.
- Andersen, R. & Heim, M. 1993. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Vestfold 1992. - NINA Oppdragsmelding 202.
- Andersen, R. & Heim, M. 1993. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Aust-Agder 1992. - NINA Oppdragsmelding 199.
- Andersen, R. & Heim, M. 1994. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Troms 1993. - NINA Oppdragsmelding 271.
- Andersen, R. & Heim, M. 1994. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Nordland 1993. - NINA Oppdragsmelding 272.
- Andersen, R. & Heim, M. 1994. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Nord-Trøndelag 1993. - NINA Oppdragsmelding 273.
- Andersen, R. & Heim, M. 1994. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Hedmark 1993. - NINA Oppdragsmelding 274.
- Andersen, R. & Heim, M. 1994. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Oppland 1993. - NINA Oppdragsmelding 275.
- Andersen, R. & Heim, M. 1994. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Vestfold 1993. - NINA Oppdragsmelding 276.
- Andersen, R. & Heim, M. 1994. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Aust-Agder 1993. - NINA Oppdragsmelding 277.
- Andersen, R. & Sæther, B.-E. (1996). *Elg i Norge*. - Bok. Teknologisk forlag.
- Bannikov, A.G. 1970. Moose in the USSR and its exploitation. - *Finnish Game Research* 30: 273-276.
- Bø, S. & Hjeljord, O. 1990. Do continental moose range improve during cloudy summers? - *Can. J. Zool.* 69: 1875-1879.
- Caughley, G. 1977. *Analyses of vertebrate populations*. - John Wiley & Sons. New York.
- Caughley, G. & Gunn, A. 1993. Dynamics of large herbivores in deserts: kangaroos and caribou. - *Oikos* 67: 45-55.
- Caughley, G. & Lawton, J. H. 1981. Plant-Herbivore systems. - In: *Theoretical Ecology*, May R. M. red. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Cederlund, G.N., Sand, H.K.G. & Pehrson, Å. 1991. Body mass of moose calves in relation to winter severity. - *J. Wildl. Manage.* 55: 675-681.
- Crete, M., Taylor, R.J. & Jordan, P.A. 1981. Optimization of moose harvest in southwestern Quebec. - *J. Wildl. Manage.* 45: 598-611.
- DN 1- 1995. *Forvaltning av hjortevilt mot år 2000: Handlingsplan*. - Direktoratet for Naturforvaltning, Trondheim: 79 s.
- Ericson, G. & K. Wallin. 1993. Antalet elgar som ses - bara en fråga om hur många som finns?. - Institutionen för skoglig zoologi.

- kologi, Sveriges Lantbruksuniversitet, 90183 Umeå.
- Ericsson, G. 1993: The impact from hunting on moose movements. - Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Umeå, Sweden.
- Fjeld, P. E. 1994. Elgforvaltningen i Aust-Agder 1994: Bakgrunn, bestandsstatus og kvotebefalinger. - Per Espen Fjeld Natur- & Miljøundersøkelser, Arendal.
- Fjeld, P. E. 1995. Elgforvaltningen i Aust-Agder 1995: Bestandsstatus og kvoteforslag. - Per Espen Fjeld Natur- & Miljøundersøkelser, Arendal.
- Fjeld, P. E. 1996. Elgforvaltningen i Aust-Agder 1996: Bestandsstatus og kvoteforslag. - Per Espen Fjeld Natur- & Miljøundersøkelser, Arendal.
- Fryxell, J.M., D.J.T. Hussel, A. B. Lambert, & P.C Smith. 1991. Time lags and population fluctuations in white-tailed deer. - J. Wildl. Manage. 55: 377-385.
- Ginsberg, J.R. & E.J. Milner-Gulland. 1994. Sex-biased harvesting and population dynamics in ungulates. Implications for conservation and sustainable use. - Conservation Biology, 8: 157-166.
- Gustafsson, L. & Cederlund, G. 1993: Observerbarhet och förflyttningar hos älgar i samband med jakt. - Grimsö Research-station, SLU, Sweden.
- Haagenrud, H. 1978. Layers in secondary dentine of incisors as age criteria in moose (*Alces alces*). - Journal of Mammalogy 59: 857-858.
- Haagenrud H. & L. Lørdahl. 1979. Sex differential in in populations of Norwegian moose *Alces alces* (L.) - Medd. Viltforskningen 3(8): 1-19.
- Histøl, T. & Hjeljord, O. 1995. Sørnorske elgbeiter, kvalitet og bæreevne. - Norges Landbrukshøgskole, IBN - Vilttrapport 1.
- Langvatn, R. 1977. Criteria of physical condition, growth and development in Cervidae, suitable for routine studies. - Nordic Council for Wildlife Research.
- Langvatn, R. 1992. Analyses of ovaries in studies of red deer (*Cervus elaphus*, L.): Application and limitations. - Rangifer, 12 (2): 67-91.
- Langvatn, R. & Albon, S.D. 1986. Geographic clines in body weight of Norwegian red deer: a novel explanation of Bergmann's rule?. - Holarct. Ecol. 9: 285-293.
- Langvatn, R., S. D. Albon, T. Burkey, & Clutton-Brock, T.H. 1994. Climate, plant phenology and variation in age of first reproduction in a temperate herbivore. - In: Langvatn, R. Climate-associated variation in the resource base for red deer (*Cervus elaphus*), -Relationships to body size and reproductive performance within and between cohorts. Dr. philos thesis, Zoologisk Institutt, Universitetet i Oslo.
- Lorensen, Ø., Wiseth, B., Einvik, K. & Pedersen, P.H. 1991. Elg i Nord-Trøndelag. Resultater fra elgundersøkelsen 1987-1990 om vandringsmønster, brunst, kalvinger og dødelighet. - Rapport nr. 1, Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvernnavdelingen.
- Korsmo, H. m.fl. 1993. Inventering av verneverdig barskog i sørlige del av Nordland. - NINA Oppdragsmelding 228.
- Markgren, G. 1982. Moose populations along a climatic gradient across Sweden. - Statens naturvårdsverk PM 1571: 1-52.
- Miquelle, D.G. 1990. Why don't bull moose eat during the rut? - Behav. Ecol. Sociobiol. 27: 145-151.
- Moe, B. 1994. Inventering av verneverdig barskog i Agder. - NINA Oppdragsmelding 306.
- Noyes, J. H., Johnson, B.K., Bryant, L.D., Findholt, S.L., Thomas, J.W. 1996. Effects of bull age on conception dates and pregnancy rates of cow elk. - J. Wildl. Manage. 60: 508-517.
- Odden, J. m.fl. 1996. Trekk og områdebruk hos elg i østre deler av Hedmark. - NINA Oppdragsmelding 415.
- Punsvik, T. 1996. Referat fra fagmøte om beinskjørhet hos elg m.m. på Sørlandet, 28. Mars 1996, i Kristiansand. - Fylkesmannens miljøvernnavdeling i Vest-Agder.
- Sand, H., Cederlund, G. & Danell, K. 1995. Geographical and latitudinal variation in growth patterns and adult body size of Swedish moose (*Alces alces*). - Oecologia 102: 433-442.
- Sand, H., Bergström, R., Cederlund, G. Østergren, M. & Stålfelt, F. 1996. Density-dependent reproductive and body mass variation in female moose *Alces alces*. in Sand, H. Life history strategies in moose (*Alces alces*): geographical and temporal variation in body growth and reproduction. Ph D thesis Swedish University of Agricultural Sciences.
- Solberg, E.J. & Sæther, B.E. 1994. Male traits as life-history variables: annual variation in body mass and antler size in moose (*Alces alces*). - J. Mammal. 75: 1069-1079.
- Sylvén, S., Cederlund, G. & Haagenrud, H. 1987. Theoretical considerations on regulated harvest of a moose population - a simulation study. - Swedish Wildlife Research Suppl. 1.
- Sæther, B.E. 1985. Annual variation in carcass weight of Norwegian moose in relation to climate along a latitudinal gradient. - J. Wildl. Manage., 49: 977-983.
- Sæther, B.E. 1987. Pattern and processes in the population dynamics of the Scandinavian moose (*Alces alces*). - Swedish Wildlife Research, Viltrevy.
- Sæther, B.E. 1997. Environmental stochasticity and population dynamics of large herbivores: a search for mechanisms. - TREE, 12: 143-149.
- Sæther, B.E. & Haagenrud, H. 1983. Life history of the moose (*Alces alces*): fecundity rates in relation to age and carcass weight. - J. Mammal. 64: 226-232.
- Sæther, B.E. & Haagenrud, H. 1985a. Life history of the moose *Alces alces*: relationship between growth and reproduction. - Holarctic Ecology, 8: 100-106.
- Sæther, B.E. & Haagenrud, H. 1985b. Geographic variation in the antlers of Norwegian moose in relation to age and size. - The journal of Wildlife Management, 49: 984-986.
- Sæther, B.E. & Haagenrud, H. 1985c. Geographic variation in body weight and sexual size dimorphism of Norwegian Moose (*Alces alces*). - J. Zool., Lond. 206: 83-96.
- Sæther, B.E. & Heim, M. 1992. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Troms 1991. - NINA Oppdragsmelding 115.
- Sæther, B.E. & Heim, M. 1992. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Nordland 1991. - NINA Oppdragsmelding 116.
- Sæther, B.E. & Heim, M. 1992. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Nord-Trøndelag 1991. - NINA Oppdragsmelding 117.
- Sæther, B.E. & Heim, M. 1992. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Hedmark 1991. - NINA Oppdragsmelding 118.
- Sæther, B.E. & Heim, M. 1992. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Oppland 1991. - NINA Oppdragsmelding 119.
- Sæther, B.E. & Heim, M. 1992. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Vestfold 1991. - NINA Oppdragsmelding 120.
- Sæther, B.E. & Heim, M. 1992. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Aust-Agder 1991. - NINA Oppdragsmelding 121.
- Sæther, B.E. & Heim, M. 1993. Ecological correlates of individual variation in age at maturity in female moose (*Alces alces*): the effects of environmental variability. - J. Anim. Ecol. 62: 482-489.
- Sæther, B.E., Solbraa, K., Sødal, D.P. & Hjeljord, O. 1992. Sluttrapport Elg-Skog-Samfunn. - NINA forskningsrapport 28: 1-153.
- Sæther, B.E. & Heim, M. 1995. Elgbeiterregistreringer i Bardu og Målselv vinteren 1993/94. - NINA Oppdragsmelding 349: 1-21.
- Sæther, B.E., Andersen, R., Hjeljord, O. & Heim, M. 1996. Ecological correlates of regional variation in life history of the moose *Alces alces*. - Ecology, 77: 1493-1500.

Appendiks

Appendiks 1 Meteorologiske data for perioden 1991-1995. Temperatur og snødybde er angitt som gjennomsnittsverdier. Varmesummen er summen av grader over 5.8° C. Nedbøren er sum mm nedbør i perioden. (Kilde DNMI). - Meteorological data. The temperature (°C) and snow depth (cm) is measured as mean values based on the monthly mean values. Precipitation is measured as the total number of mm rain during the period.

Målestasjon - Location	År - Year	Temp. Juni-August - Temperature June-August	Varme-sum Juni - Sum degrees above 5.8°C June	Nedbør Juni-August - Precipitation June-August	Temp. Desember- Februar - Temperature December- February	Snødybde Mars-April - Snow depth March-April
6040-Flisa i Åsnes	1991	14.4	150.4	219	-6.3	4.0
6040-Flisa i Åsnes	1992	14.3	306.7	182	-3.3	2.0
6040-Flisa i Åsnes	1993	12.5	189.2	322	-3.2	6.0
6040-Flisa i Åsnes	1994	15.6	205.9	153	-9.9	21.5
6040-Flisa i Åsnes	1995	15.1	257.7	255	-4.2	7.0
13670-Skåbu - Storslåen i Nord-Fron	1991	10.7	45.3	207	-7.0	47.5
13670-Skåbu - Storslåen i Nord-Fron	1992	10.3	184.8	204	-3.4	63.5
13670-Skåbu - Storslåen i Nord-Fron	1993	8.8	74.5	295	-5.6	76.5
13670-Skåbu - Storslåen i Nord-Fron	1994	11.1	72.9	249	-10.5	79.0
13670-Skåbu - Storslåen i Nord-Fron	1995	11.0	136.1	213	-6.2	83.5
21680-Vest-torpa 2 i Nordre Land	1991	12.5	88.2	202	-6.9	45.5
21680-Vest-torpa 2 i Nordre Land	1992	12.3	240.7	230	-3.6	19.5
21680-Vest-torpa 2 i Nordre Land	1993	10.8	130.5	332	-5.2	29.0
21680-Vest-torpa 2 i Nordre Land	1994	13.2	134.1	280	-10.4	94.5
21680-Vest-torpa 2 i Nordre Land	1995	13.3	203.6	311	-6.1	86.5
28370-Kongsberg 4 i Kongsberg	1991	15.2	163.0	237	-4.8	24.5
28370-Kongsberg 4 i Kongsberg	1992	15.7	342.9	189	-0.8	0.5
28370-Kongsberg 4 i Kongsberg	1993	13.6	230.5	252	-1.8	2.5
28370-Kongsberg 4 i Kongsberg	1994	16.3	241.4	242	-7.2	60.0
28370-Kongsberg 4 i Kongsberg	1995	16.4	272.6	212	-2.7	19.5
36560-Nelaug i Åmli	1991	15.4	169.1	237	-1.8	6.5
36560-Nelaug i Åmli	1992	15.7	344.6	312	1.3	0.0
36560-Nelaug i Åmli	1993	13.8	240.2	167	0.4	3.5
36560-Nelaug i Åmli	1994	16.2	234.6	270	-4.2	52.0
36560-Nelaug i Åmli	1995	16.3	268.5	171	0.1	10.0
69100-Værnes i Stjørdal	1991	14.3	173.0	237	-0.5	0.5
69100-Værnes i Stjørdal	1992	14.4	307.3	250	1.4	0.3
69100-Værnes i Stjørdal	1993	12.6	125.3	317	1.0	2.0
69100-Værnes i Stjørdal	1994	14.4	146.0	292	-4.2	9.0
69100-Værnes i Stjørdal	1995	12.7	184.3	218	0.7	4.0
70150-Verdal - Reppe i Verdal	1991	14.2	172.0	259	-0.9	0.5
70150-Verdal - Reppe i Verdal	1993	11.8	102.5	311	-0.4	4.0
70150-Verdal - Reppe i Verdal	1994	13.7	128.5	354	-5.3	3.5
70150-Verdal - Reppe i Verdal	1995	12.5	183.2	290	-0.3	13.5
70340-Verdal - Sul i Verdal	1991	12.6	130.7	267	-3.3	
70340-Verdal - Sul i Verdal	1992	12.3	243.8	332	-1.0	
70340-Verdal - Sul i Verdal	1993	10.7	76.6	336	-2.1	
70340-Verdal - Sul i Verdal	1994	12.8	102.1	300	-6.2	
70340-Verdal - Sul i Verdal	1995	11.7	160.3	309	-2.4	
77420-Majavatn 3 i Grane	1991	12.0	124.0	237	-5.3	49.5
77420-Majavatn 3 i Grane	1992	11.1	189.2	295	-2.4	122.5
77420-Majavatn 3 i Grane	1993	10.4	54.0	291	-3.8	188.0
77420-Majavatn 3 i Grane	1994	11.4	69.9	253	-10.7	68.5
77420-Majavatn 3 i Grane	1995	9.7	71.3	319	-4.6	190.0
77750-Susendal - Bjørmo i Hattfjelldal	1991	12.4	133.6	103	-5.3	8.5
77750-Susendal - Bjørmo i Hattfjelldal	1992	11.4	208.7	220	-1.5	11.5
77750-Susendal - Bjørmo i Hattfjelldal	1993	10.8	70.2	219	-3.2	27.0
77750-Susendal - Bjørmo i Hattfjelldal	1994	11.9	93.9	155	-11.4	59.5
77750-Susendal - Bjørmo i Hattfjelldal	1995	11.0	128.6	264	-3.8	45.0
88000-Tennevoll i Lavangen	1992	11.7	197.7	240	-0.9	0.0
88000-Tennevoll i Lavangen	1993	12.1	91.5	191	-1.3	0.0
88000-Tennevoll i Lavangen	1994	11.7	132.5	209	-7.6	0.0
88000-Tennevoll i Lavangen	1995	11.3	154.6	242	-3.0	16.5
89350-Bardufoss i Målselv	1991	12.6	193.0	165	-5.3	13.5
89350-Bardufoss i Målselv	1992	11.7	207.3	136	-3.1	19.0
89350-Bardufoss i Målselv	1993	12.1	88.8	175	-3.2	53.0
89350-Bardufoss i Målselv	1994	11.9	132.1	141	-10.7	30.0
89350-Bardufoss i Målselv	1995	11.3	156.7	185	-5.8	32.5
90450-Tromsø i Tromsø	1991	11.4	171.4	125	-1.4	53.5
90450-Tromsø i Tromsø	1992	10.5	149.4	196	-0.8	63.5
90450-Tromsø i Tromsø	1993	11.1	54.3	118	-1.2	112.5
90450-Tromsø i Tromsø	1994	10.3	96.3	220	-4.6	68.0
90450-Tromsø i Tromsø	1995	9.5	108.6	382	-1.9	79.0

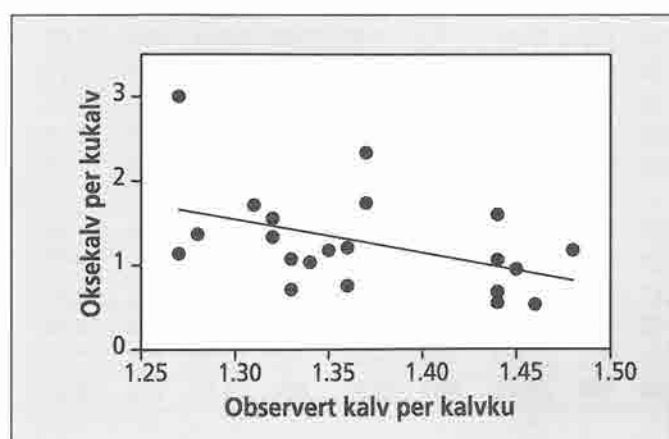
Appendiks 2 Jaktstatistikk fra overvåkningsområdene i perioden 1991-95. Prosentandelen er i forhold til totalt antall dyr skutt i området. Skog og myr arealet for Vestfold dekker kun de fire Vestfold kommunene Larvik, Andebu, Ramnes og Lardal, og Siljan i Telemark. (Kilde SSB). - Hunting-statistics from the different monitor-areas during the period 1991-95. The percentage of calves, yearlings and adults relates to the total number of moose harvested in the area.

Region Region	År Year	Skog og myrarealet km ² Areas of forest and bog	Tillatt felt Licences issued	Felt i alt Total harvest	Fellings % Percent of licences issued	Kalv Calf	Kalv % Calf%	Årings- okse Yearling male	Årings- okse% Yearling male%	Årings- ku Yearling female	Årings- ku% Yearling female%	Okse Adult male	Okse% Adult male%	Ku Adult female	Ku% Adult female%
Troms	1991	3117	588	429	72.96	175	40.79	86	20.05	21	4.90	109	25.41	38	8.86
	1992	3117	596	490	82.21	199	40.61	82	16.73	24	4.90	126	25.71	59	12.04
	1993	3117	673	558	82.91	219	39.25	74	13.26	36	6.45	156	27.96	73	13.08
	1994	3117	735	632	85.99	258	40.82	85	13.45	31	4.91	171	27.06	87	13.77
	1995	3117	799	669	83.73	270	40.36	117	17.49	39	5.83	141	21.08	102	15.25
Sum - Total			3391	2778	81.92	1121	40.35	444	15.98	151	5.44	703	25.31	359	12.92
Nordland	1991	1709	366	287	78.42	35	12.20	87	30.31	50	17.42	85	29.62	30	10.45
	1992	1709	469	390	83.16	49	12.56	113	28.97	55	14.10	116	29.74	57	14.62
	1993	1709	494	387	78.34	57	14.73	89	23.00	58	14.99	114	29.46	69	17.83
	1994	1709	540	436	80.74	83	19.04	106	24.31	63	14.45	99	22.71	85	19.50
	1995	1709	569	426	74.87	78	18.31	110	25.82	72	16.90	90	21.13	76	17.84
Sum - Total			2438	1926	79.00	302	15.68	505	26.22	298	15.47	504	26.17	317	16.46
Nord-Trøndelag	1991	1895	872	760	87.16	364	47.89	140	18.42	49	6.45	134	17.63	73	9.61
	1992	1895	974	887	91.07	409	46.11	172	19.39	73	8.23	141	15.90	92	10.37
	1993	1895	1101	993	90.19	448	45.12	166	16.72	85	8.56	172	17.32	122	12.29
	1994	1895	1086	960	88.40	439	45.73	166	17.29	69	7.19	152	15.83	134	13.96
	1995	1895	907	805	88.75	336	41.74	166	20.62	75	9.32	115	14.29	113	14.04
Sum - Total			4940	4405	89.17	1996	45.31	810	18.39	351	7.97	714	16.21	534	12.12
Oppland	1991	2315	983	887	90.23	261	29.43	120	13.53	93	10.48	215	24.24	198	22.32
	1992	2315	1039	953	91.72	276	28.96	169	17.73	90	9.44	249	26.13	169	17.73
	1993	2315	1246	1015	81.46	297	29.26	151	14.88	89	8.77	257	25.32	221	21.77
	1994	2315	1306	937	71.75	315	33.62	116	12.38	82	8.75	219	23.37	205	21.88
	1995	2315	1042	807	77.45	250	30.98	115	14.25	87	10.78	173	21.44	182	22.55
Sum - Total			5616	4599	81.89	1399	30.42	671	14.59	441	9.59	1113	24.20	975	21.20
Hedmark	1991	1459	1144	965	84.35	311	32.23	183	18.96	137	14.20	158	16.37	176	18.24
	1992	1459	1094	966	88.30	293	30.33	209	21.64	151	15.63	150	15.53	163	16.87
	1993	1459	1123	861	76.67	236	27.41	171	19.86	126	14.63	136	15.80	192	22.30
	1994	1459	854	596	69.79	218	36.58	122	20.47	61	10.23	94	15.77	101	16.95
	1995	1459	483	362	74.95	136	37.57	100	27.62	33	9.12	63	17.40	30	8.29
Sum - Total			4698	3750	79.82	1194	31.84	785	20.93	508	13.55	601	16.03	662	17.65
Vestfold	1991	943	904	873	96.57	280	32.07	127	14.55	59	6.76	222	25.43	185	21.19
	1992	943	975	936	96.00	342	36.54	112	11.97	73	7.80	225	24.04	184	19.66
	1993	943	1079	1030	95.46	364	35.34	120	11.65	79	7.67	228	22.14	239	23.20
	1994	943	1060	906	85.47	316	34.88	107	11.81	79	8.72	202	22.30	202	22.30
	1995	943	684	627	91.67	257	40.99	81	12.92	36	5.74	134	21.37	119	18.98
Sum - Total			4702	4372	92.98	1559	35.66	547	12.51	326	7.46	1011	23.12	929	21.25
Aust-Agder	1991	943	691	641	92.76	84	13.10	147	22.93	127	19.81	177	27.61	106	16.54
	1992	943	682	632	92.67	65	10.28	155	24.53	111	17.56	194	30.70	107	16.93
	1993	943	840	784	93.33	104	13.27	172	21.94	171	21.81	195	24.87	142	18.11
	1994	943	837	747	89.25	116	15.53	162	21.69	148	19.81	178	23.83	143	19.14
	1995	943	742	673	90.70	106	15.75	152	22.59	139	20.65	140	20.80	136	20.21
Sum - Total			3792	3477	91.69	475	13.66	788	22.66	696	20.02	884	25.42	634	18.23

Appendiks 3 Okse pr ku i jaktuttaket av kalv og åringer i de ulike overvåkningsområdene i perioden 1986-95. Gj.snitt (SD) angir gjennomsnittet og standardavviket for de årlige verdiene. - The number of males per female of calves and yearlings harvested in the different monitor-areas in the period 1991-95. Mean (SD) denotes the mean and standard deviation of the annual values.

År -Year	Troms	Nordland	Nord-Trøndelag	Oppland	Hedmark	Vestfold	Aust-Agder
1986 Kalv - Calf	0.83	1.34	1.29	1.51	0.90	1.20	1.30
Åring - Yearling	3.33	1.70	1.71	1.79	1.36	1.98	1.47
1987 Kalv - Calf	1.04	0.97	1.18	1.36	1.17	0.98	1.00
Åring - Yearling	2.17	1.36	2.29	1.46	1.61	1.71	1.88
1988 Kalv - Calf	0.94	0.85	1.17	1.10	1.09	1.17	1.12
Åring - Yearling	2.45	1.46	1.90	1.56	1.97	1.17	2.07
1989 Kalv - Calf	1.06	1.75	0.97	1.20	1.05	1.10	1.13
Åring - Yearling	3.25	1.37	2.69	1.38	1.33	1.79	1.44
1990 Kalv - Calf	1.14	1.31	1.17	1.08	1.20	1.01	1.27
Åring - Yearling	3.44	1.86	2.54	1.74	1.28	1.42	1.37
1991 Kalv - Calf	1.19	0.84	1.21	1.29	1.51	1.35	1.15
Åring - Yearling	4.10	1.74	2.86	1.29	1.34	1.89	1.16
1992 Kalv - Calf	1.19	0.63	1.05	1.26	1.11	0.96	0.86
Åring - Yearling	3.42	2.05	2.36	1.88	1.38	1.85	1.40
1993 Kalv - Calf	1.23	0.73	1.15	1.34	1.25	1.17	1.26
Åring - Yearling	2.06	1.53	1.95	1.70	1.36	1.48	1.01
1994 Kalv - Calf	1.10	0.93	1.06	0.98	1.20	1.11	1.19
Åring - Yearling	2.74	1.68	2.41	1.41	2.00	1.32	1.09
1995 Kalv - Calf	1.06	0.86	0.96	1.00	0.89	1.06	1.04
Åring - Yearling	3.00	1.53	2.21	1.32	3.03	1.40	1.09
Gj.snitt Mean (SD)							
1986-95							
Kalv Calf	1.08	0.96	1.11	1.19	1.14	1.11	1.13
	(0.12)	(0.34)	(0.11)	(0.17)	(0.18)	(0.12)	(0.14)
Åring Yearling	2.91	1.63	2.25	1.54	1.51	1.56	1.26
	(0.64)	(0.22)	(0.36)	(0.21)	(0.55)	(0.28)	(0.35)

Appendiks 4 Det årlige antallet oksekalv pr kukalv i avskytingen i forhold til den observerte tvillingraten (kalv pr kalvku) i Nordland i perioden 1969-1995. - The annual number of male calves per female calf ('oksekalv pr kukalv') in the harvest in relation to the observed number of calves per calf-rearing female ('observert kalv pr kalvku') during the years 1969-1995.



Appendiks 5A Gjennomsnittlig slaktevekt for okser. SD angir standardavviket (spredningen i materialet) og N antallet. - The annual mean age-specific carcass weight of males. SD is the standard deviation and N is the sample size.

Region/År Region/Year	1991				1992			1993			1994			1995		
	Alder Age	Vekt Weight	SD	N	Vekt Weight	SD	N	Vekt Weight	SD	N	Vekt Weight	SD	N	Vekt Weight	SD	N
Troms	0	70	13	72	73	11	86	76	13	93	75	11	97	71	12	92
	1	157	18	76	155	19	84	156	19	66	159	15	78	153	15	77
	2	214	28	38	203	26	54	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	3	226	27	13	238	33	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	4	264	30	11	261	21	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	5	264	37	6	287	36	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	6	279	9	3	288	10	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	≥7	251	51	4	331	30	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nordland	0	69	12	17	70	14	17	74	12	19	70	12	39	68	7	24
	1	148	17	84	143	17	108	144	15	78	145	17	93	144	16	99
	2	195	26	26	186	26	69	199	26	54	187	25	46	200	22	30
	3	231	38	28	227	32	19	232	27	34	231	31	28	229	21	24
	4	247	27	15	256	30	13	252	28	10	245	33	14	256	19	10
	5	297	7	5	264	16	4	278	33	4	260	31	5	287	21	5
	6	.	.	.	249	23	2	280	14	2	269	25	2	299	27	3
	≥7	227	51	5	.	.	.	.	.	.	306	30	2	221	.	1
Nord-Trøndelag	0	68	13	154	62	11	131	67	11	156	67	14	148	65	12	73
	1	146	18	118	139	21	133	137	16	84	143	17	109	138	20	131
	2	189	28	48	178	24	61	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	3	210	35	27	203	34	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	4	243	34	7	213	27	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	5	247	15	3	204	49	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	6	216	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	≥7	178	45	4	228	21	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oppland	0	66	14	97	65	13	108	70	10	104	66	13	94	64	12	77
	1	137	21	86	130	17	116	137	18	111	132	22	76	121	19	72
	2	195	26	56	180	30	91	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	3	210	34	39	216	33	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	4	230	21	19	228	33	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	5	247	29	11	247	38	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	6	247	19	8	275	8	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	≥7	226	52	10	216	55	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hedmark	0	77	12	65	66	10	70	78	11	52	77	13	39	73	12	27
	1	151	13	86	144	16	105	152	16	67	151	15	45	150	12	25
	2	194	30	27	182	25	58	188	26	41	186	24	20	190	14	9
	3	225	35	18	204	31	12	223	26	16	217	17	7	203	15	5
	4	223	34	13	227	37	7	228	20	3	252	37	3	267	18	2
	5	213	64	3	268	.	1	.	.	.	222	98	2	248	.	1
	6	284	37	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	≥7	254	34	7	144	.	1	198	.	1	.	.	0	.	.	.
Vestfold	0	66	12	89	64	12	131	64	12	158	63	11	112	63	12	115
	1	145	17	90	138	18	93	135	18	84	131	17	76	130	25	63
	2	177	23	55	173	19	72	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	3	202	20	50	201	22	54	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	4	233	18	16	217	20	23	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	5	223	32	4	226	17	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	6	234	23	5	234	15	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	≥7	235	38	8	222	23	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aust-Agder	0	67	13	41	71	18	17	61	12	29	60	13	43	61	10	20
	1	131	19	119	126	22	112	125	20	122	125	18	96	120	19	80
	2	176	27	46	167	28	93	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	3	196	31	38	197	28	42	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	4	213	24	31	218	32	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	5	203	33	17	215	31	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	6	221	24	8	235	26	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	≥7	243	27	7	210	43	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.

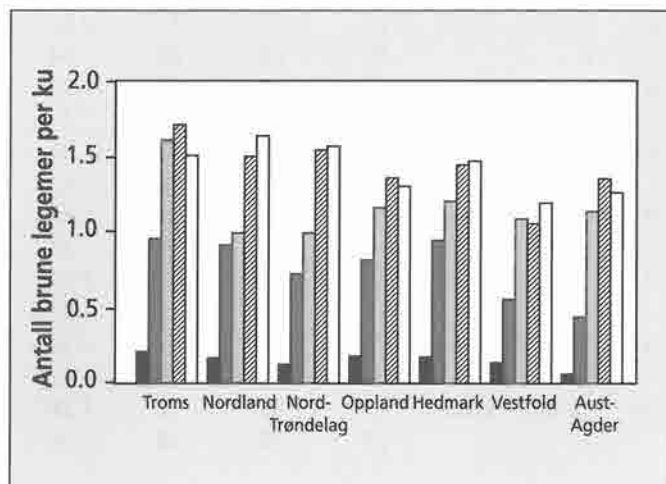
Appendiks 5B Gjennomsnittlig slaktevekt for kyr. SD angir standardavviket og N antallet. - *The annual mean age-specific carcass weight of females. SD is the standard deviation and N is the sample size.*

Region/År Region/Year	1991				1992			1993			1994			1995		
	Alder Age	Vekt Weight	SD	N	Vekt Weight	SD	N	Vekt Weight	SD	N	Vekt Weight	SD	N	Vekt Weight	SD	N
Troms	0	68	11	61	72	10	67	74	13	74	72	11	95	71	13	88
	1	149	21	22	151	17	26	151	20	26	149	15	27	145	18	30
	2	181	21	9	193	21	20	191	26	16	184	23	22	189	17	21
	3	196	19	6	194	16	10	203	19	23	196	18	16	211	11	4
	4	212	18	3	212	31	4	212	26	5	227	21	7	219	5	3
	5	200	.	1	197	25	3	216	18	4	210	13	3	208	17	9
	6	186	6	2	208	32	2	195	7	2	205	25	2	210	27	3
Nordland	≥7	204	28	10	221	29	14	212	19	17	210	18	22	212	22	27
	0	65	11	15	67	11	27	71	12	35	69	12	40	69	11	46
	1	141	13	48	137	15	55	142	15	51	138	15	56	140	18	71
	2	163	13	11	166	27	24	179	20	28	175	18	31	175	21	22
	3	181	24	11	177	15	11	184	25	9	189	24	14	179	14	9
	4	.	.	0	175	20	4	172	19	4	199	16	9	188	31	5
	5	245	.	1	181	12	3	.	.	.	179	13	4	200	26	9
Nord-Trøndelag	6	188	17	2	234	47	2	193	16	5	218	6	2	207	35	5
	≥7	212	32	3	196	25	11	194	25	17	193	24	17	195	18	13
	0	65	10	116	59	11	126	63	12	133	62	12	150	61	11	77
	1	138	18	34	133	22	54	131	19	48	131	18	33	131	19	53
	2	168	27	19	165	23	31	167	26	23	171	23	32	162	22	21
	3	163	18	9	182	21	11	170	17	23	182	26	11	177	25	13
	4	196	19	5	176	22	10	176	24	16	201	25	4	166	21	11
Oppland	5	180	31	3	166	21	2	195	36	3	161	15	9	179	16	7
	6	172	25	2	194	37	2	176	36	2	183	38	2	165	22	5
	≥7	184	16	9	178	24	20	183	20	17	185	34	20	183	26	22
	0	62	10	91	59	11	78	63	13	80	63	12	111	59	11	74
	1	127	19	60	124	18	66	126	19	60	128	16	53	116	17	47
	2	165	21	42	155	29	40	169	19	60	160	18	33	154	22	31
	3	164	24	18	164	22	20	174	27	15	173	21	16	162	26	12
Hedmark	4	173	17	20	171	16	8	174	18	13	179	24	17	171	25	17
	5	177	24	17	168	16	9	172	28	7	168	24	11	183	20	11
	6	175	17	16	168	25	9	191	46	6	174	19	7	175	22	11
	≥7	175	28	46	175	21	45	187	25	48	176	22	47	174	23	40
	0	73	11	54	66	9	66	75	11	40	71	10	34	73	11	30
	1	147	13	45	136	17	59	145	16	49	147	18	23	139	13	11
	2	180	27	25	172	21	28	170	19	31	175	18	13	182	14	5
Vestfold	3	168	21	14	169	19	12	176	16	13	233	48	4	188	.	1
	4	186	14	6	176	19	11	182	28	9	169	1	2	195	13	3
	5	235	.	1	175	16	7	194	11	7	180	10	6	196	18	3
	6	194	27	8	174	21	4	179	30	2	.	.	.	.	.	.
	≥7	178	16	26	179	30	24	192	26	18	200	32	8	185	20	6
	0	62	11	79	60	11	141	61	11	145	60	12	101	58	12	114
	1	138	20	48	127	18	52	132	21	68	126	18	55	126	21	26
Aust-Agder	2	172	19	36	167	15	38	166	16	47	170	16	28	157	10	18
	3	172	20	22	172	21	23	171	18	29	179	14	25	173	18	8
	4	182	18	11	179	15	20	176	14	27	181	11	16	168	20	16
	5	169	9	2	173	10	12	179	29	10	188	30	14	170	24	5
	6	173	33	11	178	11	7	168	26	7	192	16	23	186	19	8
	≥7	177	22	33	174	21	52	173	19	69	176	22	47	177	21	31
	0	59	12	19	54	12	18	58	14	24	57	16	30	61	9	13
	1	123	19	84	120	20	80	119	23	101	119	18	75	110	21	63
	2	155	19	32	154	25	38	151	22	43	154	22	43	142	23	25
	3	160	23	15	159	23	17	165	24	32	161	19	18	173	17	14
	4	162	18	17	171	19	13	177	21	11	158	17	15	157	28	11
	5	159	17	9	159	19	7	174	22	10	169	21	13	176	23	8
	6	177	22	15	186	34	7	179	26	4	168	21	7	199	33	6
	≥7	178	29	23	171	26	26	177	27	28	183	19	23	181	23	29

Appendiks 5C Gjennomsnittlig slaktevekt for okser og kyr i perioden 1991-95. Gjennomsnittsverdiene for oksene er med unntak av Nordland og Hedmark kun for perioden 1991-92. SD angir standardavviket og N antallet. - The mean age-specific carcass weight of males and females during the study period. SD is the standard deviation and N is the sample size.

Region/Kjønn Region/Sex	Okse - Male				Ku - Female		
	Alder Age	Vekt Weight	SD	N	Vekt Weight	SD	N
Troms	0	73	12	439	72	12	386
	1	156	18	382	150	20	131
	2	207	27	112	188	22	88
	3	235	31	53	200	18	59
	4	268	28	24	218	22	22
	5	274	37	11	208	17	20
	6	282	10	5	202	20	11
	≥7	270	55	8	212	22	90
Nordland	0	70	11	116	69	11	162
	1	145	16	462	139	16	282
	2	192	26	225	173	21	116
	3	230	30	133	183	21	54
	4	251	28	62	187	23	22
	5	278	26	23	194	26	17
	6	277	28	9	205	28	16
	≥7	246	55	8	195	23	61
Nord-Trøndelag	0	66	14	663	62	13	602
	1	141	19	576	132	20	223
	2	181	26	163	167	24	126
	3	207	33	91	174	21	67
	4	229	28	25	180	27	47
	5	219	40	10	173	22	24
	6	208	22	3	175	26	13
	≥7	191	42	10	182	25	88
Oppland	0	66	13	480	62	12	435
	1	132	20	460	124	18	285
	2	183	28	241	162	22	206
	3	211	31	130	167	24	81
	4	232	28	60	174	21	75
	5	249	40	33	174	22	55
	6	249	23	13	176	25	49
	≥7	231	50	26	178	24	226
Hedmark	0	74	13	254	71	11	224
	1	149	16	328	143	17	188
	2	187	26	155	174	22	102
	3	217	29	58	177	28	44
	4	231	34	28	181	20	31
	5	229	58	7	187	18	24
	6	284	37	2	186	26	14
	≥7	235	49	9	184	25	82
Vestfold	0	64	12	604	60	12	580
	1	136	20	407	130	20	249
	2	172	22	141	167	17	168
	3	200	23	110	173	18	107
	4	223	21	39	177	16	90
	5	224	21	14	179	24	43
	6	234	18	9	183	23	56
	≥7	225	30	21	175	21	232
Aust-Agder	0	64	14	149	58	14	105
	1	126	20	531	119	21	402
	2	162	29	206	152	22	181
	3	193	30	110	164	22	96
	4	210	31	61	164	21	67
	5	205	33	28	168	21	47
	6	230	25	18	181	27	39
	≥7	217	43	23	178	25	129

Appendiks 6 Antall spor etter drektighet (brune legeme i eggstokkene) pr ku hos 2, 3, 4, 5, og ≥6 år gamle kyr i hvert av overvåkningsområdene gjennom overvåkningsperioden. Alder øker fra venstre mot høyre innen overvåkningsområdet. Antallet i hver gruppe er vist i **appendix 7**. - The number of corpora rubrum ('antall brune legeme pr ku') among 2, 3, 4, 5 and ≥6 year old females (from left to right) in the different monitor-areas in the period 1991-95. The sample size is shown in **Appendix 7**.



Appendiks 7 Gjennomsnittlig antall brune legerne pr ku (Gj.snitt) i ulike aldersgrupper i alle overvåkningsområdene gjennom overvåkningsperioden. N angir antallet kyr som er analysert innen hver aldersgruppe. - *The age-specific number of corpora rubrum per female (mean) in the different monitor-areas in the period 1991-95. N denotes the sample size.*

Alder - Age		Troms	Nordland	Nord- Trøndelag	Oppland	Hedmark	Vestfold	Aust- Agder
2	Gj.snitt - Mean	0.22	0.18	0.14	0.18	0.17	0.14	0.06
	N	65	51	59	126	48	113	82
3	Gj.snitt - Mean	0.96	0.91	0.71	0.81	0.95	0.56	0.45
	N	45	22	49	54	22	71	51
4	Gj.snitt - Mean	1.61	1.00	1.00	1.16	1.22	1.09	1.16
	N	18	11	23	49	23	58	38
5	Gj.snitt - Mean	1.71	1.50	1.56	1.36	1.45	1.06	1.37
	N	14	8	18	33	11	32	27
6	Gj.snitt - Mean	1.50	1.86	1.94	1.48	1.75	1.08	1.35
	N	10	7	16	31	4	37	17
7	Gj.snitt - Mean	1.33	2.00	1.60	1.33	1.58	1.21	1.00
	N	12	3	15	21	12	33	14
8	Gj.snitt - Mean	0.75	1.80	1.62	1.30	1.00	1.12	1.50
	N	4	5	13	23	2	25	12
≥9	Gj.snitt - Mean	1.61	1.53	1.39	1.26	1.41	1.23	1.28
	N	57	30	38	100	32	115	40

ISSN 0805-469X
ISBN 82-426-0838-5

030

NINA
FAGRAPPORT

NINA Hovedkontor
Tungasletta 2
7005 TRONDHEIM
Telefon: 73 80 14 00
Telefax: 73 80 14 01

NINA
Norsk institutt
for naturforskning