

ROMERIKSELGEN OG GARDERMOUTBYGGINGEN

Leif Kastdalen



**NSB Gardermobanen AS
Statens vegvesen Akershus
Fylkesmannen i Oslo og Akershus**

Hovedrapport fra Elgprosjektet på Øvre Romerike

ROMERIKSELGEN OG GARDERMOUTBYGGINGEN

En undersøkelse av situasjonen før utbyggingene av Gardermoen til ny hovedflyplass,
og forslag til avbøtende tiltak for elg

Leif Kastdalen

Kastdalen, L. 1996. Romerikselgen og Gardermoutbyggingen. Hovedrapport fra Elgprosjektet på Øvre Romerike. Fylkesmannen i Oslo og Akershus, miljøvernavdelingen. 115s.

OMSLAGSFOTO:

Lars Krempig

ØVRIGE FOTO:

Lars Krempig sidene

14 nederst, 20 øverst, 21 øverst, 44, 50, 52, 84 øverst, 84 nederst til venstre og 85.

Leif Kastdalen sidene

20 nederst, 30, 40, 64, 66 øverst til høyre, 73 nederst, 100 øverst til høyre og 100 nederst.

Paul Berger Hansen sidene,

41 nederst, 66 øverst til venstre, 77, 84 nederst til høyre og 100 øverst til venstre.

Øystein Søbye sidene

14 øverst, 66 nederst, 68 og 73 øverst.

Anders Haakonsen side

41 øverst.

ILLUSTRASJONER:

Leif Kastdalen

Sissel Grongstad

TRYKK:

Hedprodukt as

Hagen offset as

LAYOUT:

Leif Kastdalen

2. opplag: 100

ISBN: 82-7473-043-9

ISSN: 0802-0582

UTGITT AV:

NSB Gardermobanen AS.

Statens vegvesen Akershus

Fylkesmannen i Oslo og Akershus

BESTILLINGSADRESSE:

Fylkesmannen i Oslo og Akershus,

miljøvernavdelingen,

Boks 8111 Dep., 0032 Oslo

En kortversjon av denne hovedrapport kan bestilles fra samme adresse (ISBN: 82-7473-042-9).

FORORD

8. oktober 1992 vedtok Stortinget at Norges hovedflyplass skulle ligge på Gardermoen. I den samlede fremstilling av konsekvensutredningen for Gardermoprojektet konkluderer Samferdselsdepartementet bla. med at det må arbeides videre med å finne tilfredsstillende løsninger på konfliktpunktene mellom veg/bane og elgtrekk (SD «Gardermoprojektet, samlet fremstilling» des. 91).

For å fremskaffe den nødvendige kunnskap om elgens bruk av områdene før utbygging tok Fylkesmannen i Oslo og Akershus, miljøvernavdelingen initiativ til å iverksette en undersøkelse på elg. Det ble etablert et tre års samarbeidsprosjekt mellom NSB Gardermobanen AS, Statens vegvesen Akershus og Fylkesmannens miljøvernavdeling Oslo og Akershus. Styringsgruppen for prosjektet har hatt representanter fra de samarbeidende parter samt en representant fra berørte kommuner. Siri Kjær fra NSB banedivisjonen tiltrådte styringsgruppen fra tidlig i prosjektet.

Prosjektet er finansiert gjennom tilskudd fra NSB Gardermobanen AS (750 000 kr), Statens vegvesen Akershus (750 000 kr) og Fylkesmannens miljøvernavdeling i Oslo og Akershus (572 000 kr pluss kontorhold) og Akershus fylkeskommune (140 000 kr).

Styringsgruppens hovedoppgave har vært å bidra med informasjon og innspill, og å drøfte konkrete delprosjekt i undersøkelsesprogrammet med sikte på å sikre de samarbeidende parter behov for kunnskap, og å holde seg orientert om budsjett og ressursbruk. Cand. scient. Leif Kastdalen ble engasjert som leder av prosjektet og har vært sekretær for styringsgruppen.

Med dette legger Elgprosjektet frem sin sluttrapport. I tillegg til rapporten foreligger en database med detaljerte opplysninger. Vi håper materialet kan bidra til en miljøvennlig utbygging på Øvre Romerike, og danne det nødvendige datagrunnlag for en seinere evaluering av miljøkonsekvensene.

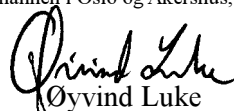
Rapporten belyser fordelingen av elgens førtilgang i vinterbeiteområdet på Romerikssletta, elgens vandringsmønster og bruk av området med spesiell vekt på nærområdet til vei og jernbane. Prosjektlederen har i tillegg gitt faglige vurderinger av hvilke avbøtende tiltak som han mener bør iverksettes for å redusere antallet elgpåkjørsler og de skadevirkninger flyplassetableringen vil påføre Romerikselgen.


En rekke personer har vært involvert i prosjektet. Vi vil takke alle medvirkende for innsatsen. Videre vil vi takke Mathisen Eidsvoll verk, Thomas Fearnly, Nannestad og Ullensaker allmenninger for at vi vederlagsfritt har fått benytte deres skogsbilveinett. Vi vil også takke Geodata/Satellitbild for at prosjektet fikk benytte satellittdata for Nedre Romerike, og Geodatasenteret i Arendal for at vi fikk disponere deres fargekorrigerte scener.

Oslo, 28. november 1996


Erik Arnkværn

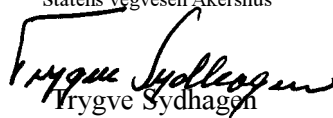
Fylkesmannen i Oslo og Akershus, formann


Øyvind Luke
Statens vegvesen Akershus


Jan Wilberg
Fylkesmannen i Oslo og Akershus


Dag Wilhelmsen
NSB Gardermobanen AS


Siri Kjær
NSB


Trygve Sydhagen
Repr. for viltmemndene/kommunene


Leif Kastdalen
Sekretær

2. opplag

I andre opplag av rapporten er opplysninger om vedtatte tiltak ajourført.

Etter at første opplag av denne rapport var ferdig har det kommet inn et nytt moment som vil få stor betydning for elgen: Forsvarets ønsker en relokalisering av sin aktivitet lagt til områdene ved Bergermoen og Hauer seter. For nærmere utredning om konsekvensene ved denne relokaliseringen, se Kastdalen og Storaas 1997 a og b.

Dette opptrykket er finansiert av Direktoratet for naturforvaltning, NSB Gardermobanen AS og Statens vegvesen Akershus.

Oslo, desember 1997



INNHOOLD

DEL 1

1. SAMMENDRAG	7
Bakgrunn og organisering	7
Metoder	7
Resultater	8
<i>OMRÅDEBRUK, BEITEVALG OG BEITERESSURSER</i>	8
<i>ELGEN OG TRAFIKKEN</i>	8
<i>AVBØTENDE TILTAK LANGS TRAFIKKÅRENE</i>	9
<i>BESTANDSDATA</i>	9
<i>OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER</i>	10
Konklusjon	10
2. INNLEDNING	11
Bakgrunn	11
Målsetting	12
Organisering	12
Personell og budsjett	12
Praktisk gjennomføring	12
3. UNDERSØKELSESOMRÅDE	15
Områdebeskrivelse	15
Utbyggingsprosjekter	18
4. METODER	19
Telemetri	19
Møkketaksering	19
Arealkartlegging	19
Beiteressurser og beitevalg	22
Sporregisteringer	22
Bestandsutvikling	22
Statistiske analyser	22
5. ELGEN OG UTBYGGINGEN	23
Situasjonsbeskrivelse	23
Elgen og trafikken	24
Avbøtende tiltak på trafikkårene	25
<i>NYE TILFØRSELSÅRER TIL FLYPLASSEN</i>	25
<i>E6/GARDERMOBANEN SYDOVER FRA KVERNDALEN</i>	26
<i>E6 NORDOVER FRA KVERNDALEN</i>	27
Reduksjon av bæreevnen	28
Avbøtende tiltak for å øke bæreevnen	28
Utviklingen i elgbestanden	29
Konklusjon	30

DELPROSJEKT

6. ELGENS OMRÅDEVALG	31
Innledning	32
Metoder	32
Resultater	34
<i>TREKKET TIL VINTEROMRÅDENE: TIDSPUNKT OG VARIGHET</i>	34
<i>SKIFTE AV LEVEOMRÅDER</i>	35
<i>MOR - KALV PREGNING</i>	35
<i>KONFLIKTOMRÅDER</i>	35
<i>RADIOELGENS KJERNEOMRÅDER</i>	36
<i>MØKKTAKSERINGENE</i>	38
<i>PREFERANSE FOR LEVEOMRÅDE OG HABITAT</i>	39
Diskusjon	40
7. ELGENS BEITEVALG VINTERSTID	43
Innledning	43
Områdebeskrivelse	43
Metoder	44
<i>BEITEREGISTRERING</i>	44
<i>BIOMASSEMÅLING</i>	45
Resultater	45
<i>BEITEVALG</i>	46
<i>BEITESAMMENSETNING INNENFOR ULIKE DELOMRÅDER</i>	47
<i>BEITEKVALITET VEST OG ØST FOR E6</i>	48
Diskusjon	48
8. BEITETILBUDET	51
Innledning	51
Metoder	51
Resultater	52
<i>FORDELING AV AREALTYPEN</i>	52
<i>BIOMASSEN AV KVIST PER TRE</i>	53
<i>FORDELING AV VINTERFØDEN</i>	54
9. ELGENS TREKKMØNSTER VED KRYSSING AV VEG OG JERNBANE	57
Innledning	57
Metode	58
Resultater og diskusjon	59
<i>KRYSSINGSAKTIVITET GJENNOM VINTERSESONGEN</i>	59
<i>LOKALE BEITEVANDRINGER KONTRA SESONGTREKK</i>	61
<i>FORDELING AV ELGKRYSSINGER PÅ ROMERIKSSLETTA</i>	63
<i>DE ENKELTE TRAFIKKÅRER</i>	63
10. ATFERD HOS ELG VED KRYSSING AV E6	79
Innledning	79
Studieområde	79
Metoder	79



Resultater	80
<i>E6 SOM BARRIERE FOR ELG</i>	80
<i>BRUK AV DE ULIKE KRYSSINGSPUNKT</i>	81
<i>STRESS VED KRYSSING</i>	81
<i>ANDEL PÅKJØRT</i>	82
Diskusjon	83
11. BESTANDSUTVIKLING OG PRODUKSJON	87
Innledning	87
Studieområde	87
Materiale og metoder	88
Resultater	89
<i>JAKTUTTAK OG BESTANDSSTØRRELSE</i>	89
<i>KJØNNSFORDELING I UTTAKET</i>	89
<i>ALDERSSAMMENSETNING I KUSEGMENTET</i>	89
<i>IRREGULÆR AVGANG</i>	90
<i>PRODUKSJONEN I BESTANDEN</i>	90
<i>VEKTUTVIKLING</i>	92
Diskusjon	93
<i>JAKTUTTAK OG BESTANDSSTØRRELSE</i>	93
<i>ÅRLIG AVKASTNING</i>	94
<i>IRREGULÆR AVGANG</i>	94
<i>PRODUKSJON</i>	95
<i>KJØNNSFORHOLDET I BESTANDEN</i>	96
<i>VEKTUTVIKLING OG VEKST</i>	97
<i>KONKLUSJON</i>	98

DEL 2

12. OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER	99
Evaluering av konsekvensene ved Gardermoutbyggingen	99
Undersøkelser i et nasjonalt perspektiv	99
13. ENGLISH SUMMARY	101
Background and Organization	101
Methods	101
Results	102
<i>HABITAT USE, BROWSE CHOICE, AND BROWSE AVAILABILITY</i>	102
<i>MOOSE AND TRAFFIC</i>	102
<i>MITIGATION MEASURES ALONG TRAFFIC ARTERIES (ROADWAYS AND RAILROADS)</i>	103
<i>POPULATION DATA</i>	104
<i>FOLLOW-UP INVESTIGATIONS</i>	104
Conclusions	104
14. LITTERATUR	105
15. VEDLEGG	111

1. SAMMENDRAG

Bakgrunn og organisering

8. oktober 1992 bestemte Stortinget at Gardermoen flyplass skulle bygges ut til å bli Norges nye hovedflyplass. Dette krevde betydelige utvidelser av den eksisterende flyplassen, samt bygging av nye tilførselsårer og utvidelser på eksisterende veger. I tillegg til kostnadene på 14 milliarder for ombyggingen av Gardermoen flyplass, er det beregnet å investere 3 milliarder i nye vegprosjekt og 6 milliarder i ny høyhastighetsjernbane.

Utbyggingene skjer i et område som vinterstid brukes til beiteområde for en trekkende bestand av elg på 400-500 individer. Dyrene tvinges ned til den lavereliggende Romerikssletta av store snømengder i sommerområdene. Trekket til vinterbeiteområdene er et av landets største og mest komplekse, og totalt trekker 500-700 elg ned til Romerikssletta hver vinter. For elgen er trekket en nødvendighet for å opprettholde livskraftige bestander på steder hvor det kommer mye snø i sommerområdene. Gamle fangstgraver viser at på Romerike har dette sesongtrekket tusenårige tradisjoner.

For å fremskaffe et datagrunnlag om hvordan elgen brukte vinterbeiteområdene før utbyggingen, og for å kunne løpende formidle denne informasjonen ble det iverksatt et eget elgprosjekt. «Elgprosjektet på Øvre Romerike» ble gjennomført i et samarbeid mellom Miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Oslo og Akershus, NSB Gardermobanen og Statens vegvesen Akershus i årene 1993-95.

Metoder

Elgens områdebruk og trekkveier ble kartlagt ved hyppige lokaliseringer av radioinstrumenterte elg, ved taksering av elgmøkk og ved studier av elgens beitevalg. Totalt ble 42 elg merket med radiosendere. Over et areal på 1190 mål ble samtlige observasjoner av elgmøkk telt opp (5650 ruker fordelt på to år).

Beitevalget ble målt ved å telle opp alle tilgjengelige og benyttede (beitet av elg) tre-

slag langs 46 sporløyper. Kvaliteten på beiten ble undersøkt ved å måle elgens klippdiameter på hvert femte beitetre langs sporløypene. I tillegg ble elgens bruk av nærområdene til utbyggingstraséene og viktige veger kartlagt ved ukentlige tellinger av spor så lenge det var snøforhold.

For å kartlegge mengde og fordeling av beiteressursene i vinterbeiteområdet ble det først utarbeidet et digitalt kart over samtlige arealtyper basert på en «CORINE land cover» klassifikasjon. Som grunnlagsdata ble benyttet et opptak fra SPOT-satellitten 24. juni 1995. Bruken av satellittdata gjorde det mulig å arealklassifisere hele Romerikssletta (735 km²) og det meste av skogområdene i nord og vest (ca 1230 km²). Totalt utgjorde det kartlagte området hele det areal som enn bestand på ca 1000 elg benyttet både sommer og vinter.

Biomassen av beitekvist ble målt ved å legge ut en rekke prøveflater innen hver arealtype. For busker ble alle årsskudd telt opp og diameter målt innen hver prøveflate. For tre ble det først beregnet en sammenheng mellom biomassen av kvist og andre lettere målbare parameter på treet som høyde, brystdiameter, kronediameter m.fl. Biomassen av vinterfôr for elg ble så beregnet for hver arealtype. Ved å kombinere biomassemålingene med det digitale kartet over arealtypene i et geografisk informasjonssystem (GIS) ble mengde og fordelingen av elgens vinterbeiteressurser beregnet på Romerikssletta.

Barrierevirkningen av større trafikkårer på elgens forflytningsmønster og påkjørselsrisikoen ved kryssing av trafikkert veg ble undersøkt på E6 gjennom Eidsvoll (10000 biler/døgn) ved hyppige kontroller av elgspor.

For å kartlegge kondisjon og produksjon i elgstammen for utbyggingen ble produksjonsdata innhentet fra observasjoner og fra innsamling av biologisk materiale under elgjakten, og ved kontroller av radioinstrumenterte elg. Materialet, som har blitt samlet inn under elgjakten siden 1991, ble supplert med opplysninger om antall elgpåkjørsler, fellingstatistikker og slaktevekter fra perioden 1985 til 1995.



Resultater

OMRÅDEBRUK, BEITEVALG OG BEITERESSURSER

- Det var ikke mulig å finne noen tydelig faktor som bestemte tidspunktet elgen startet trekket til sommer- eller vinterbeitene. Snømengden i sommerområdene synes likevel å være *en* viktig faktor. De fleste elgene startet trekket til vinterområdene i slutten av november i sesongen 1993/94, mens hovedtrekket kom 3-5 uker seinere vinteren 1994/95.
- De radioinstrumenterte elgene konsentrerte seg i et område rett nord for flyplassen og i Sogna-ravinen. Hele 14 av de 34 elgene, hvor lokaliseringene var gode nok til å beregne et leveområde, benyttet Trandum til vinterbeiteområde. 8 av dem brukte Sogna-ravinen og 5 grøntområdene langs Leira. Det var en utstrakt vandring mellom de enkelte beiteområdene vinteren gjennom, noe som førte til at elgkuen hadde et gjennomsnittlig leveområde (kjerneområde) på 17 km² vinterstid.
- Takseringene av elgmøkk viste den samme situasjon som radiodyrene når det gjaldt hvordan tettheten av elg fordelte seg på Romerikssletta. Tettheten i det sentrale vinterbeiteområdet var 7 ganger større enn tettheten i den sørøstlige og østlige delen av Romerikssletta. Området ved Gunhildrud, Trandum, Sogna og Leira har den største vintertetthet av elg på hele Romerikssletta. Tettheten av elgmøkk i skogområdene inn mot E6 på vestsiden var 3,5 ganger større enn tettheten i tilsvarende områder øst for E6, og det i et område hvor det ikke var satt opp viltgjerd langs E6.
- Beitevandringer mellom grøntområdene på Øvre Romerike kom tydelig fram på sporregistreringene. Det var kun på vegen langs skogkanten i vest og nord at antallet spor inn (mot øst eller syd) mot de sentrale beiteområdene på Romerikssletta var langt større enn sporene den andre veien. På de andre traséene var det omtrent like mange spor i begge retninger. Ved bedre planlegging av grøntområdene i øvre delen av Romerikssletta kan beitevandringer reduseres, og dermed minskes også antallet elgkryssinger av trafikkerte bilveger i området.

- På Øvre Romerike viste elgen en beitepreferanse for treslag etter følgende rekkefølge: osp, selje, einer, rogn, furu og gråor. Bjørk og gran ble ikke preferert. Det var kun for selje vi kunne påvise en statistisk sikker preferanse i forhold til tilbudet. For de øvrige var materialmengden for liten. På grunn av stort tilbud utgjorde furukvist 52% av elgens vinterføde. Av de målte områder beitet elgen kvist av størst dimensjoner i området rundt flyplassen, og minst i området ved Hauer seter. Områdene ved Bergermoen og Sogna-ravinen kom i en mellomstilling. Elgens klippdiameter gjenspeiler slitasten på beiten, og dermed kvaliteten på føden.
- Radioelgen viste ingen statistisk sikker preferanse for noen av de klassifiserte arealtypene. Årsaken er trolig at presisjonen i lokaliseringen var for dårlig til at denne typen informasjon kan utledes i et så ravinert og fragmentert landskap som på Øvre Romerike. I forhold til tilbudet oppholdt de radioinstrumenterte elgene seg mest i de fururike biototypene.

- Beregningene over fordeling av beiteressursene viste at i skogområdene mellom E6 og Vorma/Glomma er mengden av elgmat det dobbelte av hva som finnes på Romerikssletta vest for E6. Som et minimumstall ble biomassen av vinterkvist tilgjengelig for elg (kvist mellom 0,5 - 3 meter over bakken) beregnet til ca 3000 tonn på Romerikssletta. Av dette var årstilveksten i 1995 på ca 1500 tonn.

ELGEN OG TRAFIKKEN

- Undersøkelsen av barrierevirkningen av større trafikkåre viste at elgen snudde i 40% av tilfellene (191) når den kom fram til E6. Dette til tross for at dyrene i 63% av tilfellene hadde et spormønster som tydet på at de visste hvor det var mulig å krysse. Ved viltslusene, hvor elgen må krysse vegbanen, viste sporene tegn på mye stress. I 74% av tilfellene gjorde elgen flere utfall før den enten snudde eller kom over. Broene over E6 (kun veg-/landbruksbroer) ble svært lite benyttet av elgen. Av undergangene var det bare de største som ble benyttet regelmessig. God sikt til andre siden og stor

lysåpning fremstår som viktig. Når elgen forsøkte å krysse vegbanen ble den påkjørt i 5,2% av tilfellene.

- På alle sportraséer hvor det er foretatt sporcontroller er også strekninger og punkter med spesielt mange elgkryssinger kartlagt. Disse lokaliseringer vil være et utmerket utgangspunkt for å iverksette avbøtende tiltak mot påkjørsler på eksisterende vegnett og på de planlagte utbyggingstraséene. Sporregistreringene gir også grunnlag for å nyansere aktuelle avbøtende tiltak langs trafikkårene ut fra om de går gjennom elgens leveområder eller kun krysser dens trekkveger. På Øvre Romerike ligger de veg- og jernbaneparseller, som det er viktigst å få gjennomført avbøtende tiltak snarest, sentralt i vinterbeiteområdene.
- Ut fra litteraturstudium og fra undersøkelser på E6 fremstår dermed sammenhengende viltgjerder i kombinasjon med over- eller underganger for viltet, som de eneste aktuelle tiltak for å hindre at elg kommer ut i kjørebanen og samtidig unngå at trafikkårene får en uønsket barrierevirkning. Faunapassasjene må utformes og dimensjoneres slik at elg ikke vegrer seg for å benytte dem.

AVBØTENDE TILTAK LANGS TRAFIKKÅRENE

Av utbyggingstraséene peker følgende fire tilførselsårer seg ut som de mest konfliktfylte når det gjelder elg:

- På Gardermobanens parsell mellom flyplassen og tunnellini laget før Råholt (8 km) krysser 1500 elgspor i løpet av en 20 ukers vintersesong. 78% av kryssingene foregikk på strekningen mellom flyplassen og riksveg 176. Siden Gardermobanen her gjennomskjærer det mest benyttede vinterbeiteområdet for elgen må avbøtende tiltak iverksettes. Ingen spesielle punkter pekte seg ut med hensyn til antall registrerte elgspor. Lokaliseringen av faunapassasjene kan dermed avgjøres ut fra andre forhold.
- Den planlagte riksveg 35 mellom Gardermoen og Slettmoen følger mye den samme traséen som elgen bruker i sitt trekk til vinter-

områdene. Sportellingene indikerer at her kan en forvente over 300 kryssinger av elg i vintersesongen. Med en trafikk tetthet etter åpningen av Gardermoen hovedflyplass på 6600, som i 2010 vil ha økt til over 9000 biler i døgnet, er det nødvendig med omfattende tiltak for å hindre påkjørsler og unngå barrierevirkning også her. Oppsetting av viltgjerder og bygging av faunapassasjer blir nødvendig. 4 punkter peker seg ut som steder hvor faunapassasjene bør ligge.

- Rv 120 blir utvidet for å fungere som en alternativ til E6 som tilførselsveg til flyplassen fra syd. Vegen krysser ikke gjennom større sammenhengende vinterbeiteområder. Her kan forventes ca 125 elgkryssinger i vintersesongen. Disse er først og fremst lokalisert til 3 punkter. Ved to av punktene, der Rv 120 krysser Sogna og Leira, kan elgen ledes under vegen. Ved det tredje bør det i første omgang forsøkes med viltsluse hvor elgen krysser vegbanen i plan. I tilknytning til kryssingspunktene må viltgjerder settes opp.
- E6 nord for Kverndalen er utvidet til 4-felts motorveg. Strekningen mellom Kverndalen og Hauer seter var det mest benyttede kryssingsområdet for elg før utbyggingene, hele 165 kryssinger ble registrert her. Med 4-felts veg må viltgjerde monteres for å hindre at elg kommer inn på vegbanen. Dermed forskyves hovedtrekket av elg til strekningen mellom Hauer seter og Dal. Utbedringen av E6 vil dermed føre til at det må iverksettes avbøtende tiltak også her. Med en forventet trafikk tetthet på over 18000 biler i døgnet må vegbanen skjermes med viltgjerder. Trekket til beiteområdene øst for E6 må opprettholdes via faunapassasjer. Uten tiltak vil dette bli en dødsveg for både folk og dyr.

BESTANDSDATA

- Så langt viser bestandsdataene generelt ingen entydig negativ utvikling de siste 6 år. Utviklingen i slaktevekt hos kalv viser derimot en tydelig negativ utvikling. Sammen med data innhentet etter at utbyggingen er ferdig vil de innsamlete bestandsdata kunne fortelle i hvilken grad utbyggingene påvirket produksjonen og sunnhetstilstanden til Romerikselgen.



OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Elgprosjektets målsetting har vært å fremskaffe regionale forvaltningsdata med spesiell vekt på elgens områdebruk og kartlegging av beiteressursene på Øvre Romerike. I den videre oppfølging for å kartlegge konsekvensene av Gardermoutbyggingen fremstår følgende to hovedspørsmål helt sentralt:

- *Har Gardermoutbyggingene forandret elgens områdebruk på en slik måte at det har ført til økt konflikt i andre deler av vinterområdet? Konfliktene vil omfatte: økt påkjørselsfare generelt eller på nye steder, alvorlige beiteskader og reduksjon av det biologiske mangfoldet.*
- *Har Gardermoutbyggingene forandret elgens sunnhetstilstand og dermed også produksjonen i elgbestanden?*

Med tanke på de omfattende investeringer i avbøtende tiltak for dyrelivet som gjennomføres på Øvre Romerike vil det også være naturlig å innhente erfaringer om hvordan de virker. Dette både med tanke på eventuelt justeringer av dem og med tanke på at tilsvarende tiltak kan bli aktuelt å gjennomføre andre plasser.

Disse spørsmål krever en oppfølging av radiomerket elg, en kartlegging av hvordan elgen bruker de avbøtende tiltak som er bygget og en oppfølging av innsamlingen av bestandsdata, både fra radiomerket elg og fra elgjakten i kommunene Nannestad, Ullensaker, Hurdal og Eidsvoll.

I nasjonal sammenheng utgjør elgpåkjørsler på veg en årlige samfunnsøkonomisk kostnad på 250-300 mill. kr. Mange tiltak for å redusere påkjørslene er prøvd uten å ha fått den tilsiktede effekt. Nyere forskning peker mot at tiltak som kan lede elgen til områder hvor konfliktomfanget er minst vil være de mest kostnadseffektive for å redusere konflikten mellom elg og trafikk.

Med kunnskapen som foreligger om Romerikselgens arealbruk, med et digitalt arealkart over hele elgbestandens leveområde, og med de tiltak som iverksettes for å hindre påkjørsler, bør situasjonen som nå foreligger på Ro-

merike utnyttes til å innhente forvaltningsrelevant kunnskap av nasjonalt interesse. Vi anbefaler derfor at oppfølgende undersøkelser på Romerike settes i et nasjonalt perspektiv.

Konklusjon

Resultatene fra prosjektet viser at når utbyggingen står ferdig vil det bli mer viktig enn noen gang at det er utarbeidet en samordnet plan for grøntstrukturen på Øvre Romerike, og at avbøtende tiltak i form av viltgjerder og faunapassasjer på flyplassens tilførselsårer plasseres slik at de fremmer ferdselen til de ønskede grøntkorridorene. Spesielt viktig for elgstammen blir at dyrene gis bedre muligheter enn i dag til å ta i bruk de store beiteressurser som finnes øst for E6. I en plan for grøntstrukturen på Romerike må landskapsøkologiske hensyn få en bred plass. Det må opprettholdes vegetasjonskorridorer av tilstrekkelig størrelse mellom beiteområdene, slik at elg og andre dyrearter kan forflytte seg trygt mellom de gjenværende skogområdene.

Tiltak må også iverksettes de første 3-4 år etter etableringen for å «lære» elgen å bruke de faunapassasjer som er bygget. Aktuelle tiltak vil være utlegging av for ved faunapassasjene, tilplanting/hogst av traséer/gater som leder mot passasjene og oppkjøring av spor mot disse dersom snødybden blir 50 cm eller mer.

Uten disse tiltak blir beiteressursene for elg utilstrekkelige i dagens kjerneområde. Resultatet blir redusert sunnhetstilstand i elgstammen og økte beitevandringer, som igjen gir flere trafikkulykker hvor elg er innblandet.

2. INNLEDNING

Bakgrunn

Stortinget vedtok høsten 1992 at Gardermoen skulle bygges ut til ny hovedflyplass, og at det skulle etableres et effektivt tilbringersystem til flyplassen. Konsekvensutredningen som Norsk institutt for naturforskning (NINA) utførte angående naturmiljøet konkluderte med at utbyggingen ville medføre betydelige konflikter med hjortevilt (Thomassen 1991). I Samferdselsdepartementets samlede fremstilling konkluderes det også med at de regionalt viktige trekkveiene og leveområdene for elg som ligger på Romerikssletta blir direkte berørt en rekke steder, og at det må arbeides for å finne tilfredsstillende løsninger på konfliktpunktene mellom veg/bane og elgtrekk (Samferdselsdepartementet 1991). Det påpekes videre at dette forventes fulgt opp ved detaljplanleggingen.

Siden det var allment kjent at et stort antall elg trekker fra de høyereliggende skogområdene i vest og nord og ned til Romerikssletta vinterstid var det forventet at de største negative konsekvenser ved utbyggingen var knyttet til elg. I områdene rundt Gardermoen flyplass var det observert spesielt store konsentrasjoner av elg. Rike forekomster av gamle fangstgraver nordvest for Gardermoen forteller at disse områdene har vært mye brukt av elg i årtusener (Mølmen 1989).

Med det høye antallet elg som trekker til området om vinteren har påkjørsler av elg lenge vært et stort problem. Utbyggingene vil medføre ytterligere begrensninger i elgens vinterområder, og redusere næringsgrunnlaget. En oppdeling av elgens leveområder vil også føre til at elgen oftere må foreta forflytninger mellom beiteområdene. I konsekvensutredningen påpeker NINA at virkningen av dette, sammen med den økte trafikktettheten, vil bli at antallet kollisjoner med vilt vil øke ytterligere når hovedflyplassen åpner.

Med det nettverk av trafikkårer som foreligger i det regionale vinterbeiteområdet på

Romerikssletta hadde området allerede før utbygging startet fylkets høyeste påkjørselstall (Stokkereit 1994). I Ullensaker og Eidsvoll utgjorde trafikkdrept elg over 20% av jaktuttaket.

Det forelå systematisk innsamlet materiale fra elgpåkjørsler i Akershus (Krog 1987) og noen data av spor etter elg som hadde krysset et utvalg av veier på Romerike (Bø 1991). Dette gav en grov oversikt over hvor elg krysset eksisterende veier, men detaljkunnskapen om hvordan elgen brukte områdene på Øvre Romerike manglet.

I løpet av de siste 10 år har det foregått en rekke studier av elg i Skandinavia, men ingen av disse har sett på virkningen av at det bygges flere større trafikkårer tvers gjennom sentrale deler av en elgbestands vinterbeiteområde. Fra utlandet forelå dokumentasjon på at større trafikkårer fungerte som barrierer på dyrelivet, men i de områder hvor disse undersøkelser var foretatt fantes ikke elg (Fehlburg 1994).

Imidlertid foreligger en rekke undersøkelser på andre arter omkring virkningene av å splitte opp leveområder og bygge barrierer som hindrer dyrs naturlige forflytningsmønstre (Meffe og Carroll 1994, Primack 1995, Forman 1996). For å komme frem til løsninger som fremmer hensynet til å opprettholde livskraftige bestander over tid må forholdene tilrettelegges i et landskapsøkologisk perspektiv. For å utarbeide bevaringsplaner som tar disse hensyn trengs både detaljert kunnskap om de aktuelle arters arealbruk og hvordan arealtypene fordeler seg innen hele bestandenes leveområde.

For å fremskaffe slik kunnskap om elgens områdebruk før utbygging, og for å innhente den detaljkunnskap som konsekvensutredningen påpekte, tok Fylkesmannen i Oslo og Akershus initiativ til å iverksette et større utredningsprosjekt på elg. Dataene fra et slik elgprosjekt ville dermed kunne utnyttes i planleggingen av de avbotende tiltak.



Målsetting

Prosjektets opprinnelige målsettinger kan sammenfattes i følgende to hovedmålsettinger:

- *fremskaffe et datagrunnlag om forsituasjonen*
- *løpende formidle data fra prosjektet som kunne benyttes i planleggingen av de avbøtende tiltak.*

Formidlingen av data skulle skje gjennom en tett kontakt mellom prosjektleder og utbyggerne av tilførselsårene.

Organisering

Prosjektet ble etablert som et samarbeid mellom NSB Gardermobanen AS, Statens vegvesen Akershus og miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Oslo og Akershus. Prosjektets sekretariat ble lagt til miljøvernavdelingen.

Det ble opprettet en styringsgruppe som har bestått av:

- Seksjonsleder Erik Arnkværn, Fylkesmannen i Oslo og Akershus, miljøvernavdelingen (leder)
- Viltforvalter Jan Huseklepp Wilberg, Fylkesmannen i Oslo og Akershus, miljøvernavdelingen
- Prosjektleder miljø Dag Wilhelmsen, NSB Gardermobanen AS
- Overing. Øyvind Luke, Statens vegvesen Akershus
- Miljøansvarlig Anne Tora Elmenhorst, Statens vegvesen Akershus (fra høsten 1995 til våren 1996).
- Overarkitekt Siri Kjær, NSB
- Viltneimndsformann Trygve Sydhagen, Nannestad (representant for Romerikskommunene).

Sekretær for styringsgruppen har vært Leif Kastdalen. Styringsgruppas rolle har vært å se til at de aktuelle problemstillinger ble belyst og bidra til at det ble holdt en tett kontakt mellom utbyggerne og prosjektledelsen.

Personell og budsjett

Forsker Leif Kastdalen ble engasjert som prosjektleder. Som fagassistenter i kortere eller lengre tid har vært: Martin Smith, Torunn Fredriksen, Per-Erik Sannes, Stein Strømmen, Sissel Grongstad, Ola-Eirik Bolme, Jens Birk Rasmussen, Morten Nielsen, Tormod Braaten og Stein-Ove Sveiven. I tillegg har studenter fra Høgskolen i Hedmark (3 stk.), Høgskolen i Telemark (5 stk.) og Norges landbrukshøgskole (2 stk.) arbeidet med sine hovedfagsoppgaver på prosjektet.

Prosjektet har i perioden 1993-95 hatt en årlig bevilgning fra hver av tiltakshaverne på kr. 250 000,-. Miljøvernavdelingen har gjennom egne bevilgninger til Gardermoprojektet bidratt med kr. 572 000, samt holdt kontor og administrasjon. I tillegg bevilget Akershus Fylkeskommune totalt kr. 140 000 i 1991, da Fylkesmannens miljøvernavdeling var underlagt Akershus fylkeskommune i et frifylkeforsøk. Prosjektet har også mottatt økonomisk støtte gjennom tiltaksmidler fra arbeidskontoret fra november 1993 og ut prosjektperioden.

Praktisk gjennomføring

For å få en oversikt over hvordan elgen brukte områdene på Øvre Romerike, og hvor elgen som vinterstid var i utbyggingsområdet trakk sommertid, ble det besluttet å radiomerke opptil 50 elg. De første lokaliseringer av hvor elgen oppholdt seg ble foretatt fra fly i februar 1992 (Egge 1992). NINA ble engasjert til å ta seg av fangst og radiomerking. Merkingen av elg startet i desember 1992. Prosjektleder ble engasjert i mai 1993 med start 1. august. Frem til august 1993 ble prosjektet administrert av viltforvalteren hos Akershus Fylkeskommune. Fra 1. januar 1994, med opphøring av frifylkeforsøket, ble det administrative ansvaret for prosjektet overført til Fylkesmannen i Oslo og Akershus.

I tillegg til egen kompetanse har prosjektet nytt godt av veiledning fra NINA og fra Statens kartverk Miljøenheten. Med sistnevnte har det vært et tett samarbeid om arealkartlegging på Romerike (Jansen 1995). I dette arbeidet har prosjektet også samarbeidet med miljøvern-

avdelingen i deres prosjekt på utprøving av satellittdata til kartlegging av biologisk mangfold (Jansen og Kastdalen 1996).

Elgundersøkelsene ble organisert i følgende 6 delprosjekt:

- elgens områdebruk og trekkmonster
- elgens næringsvalg i vinterområdet
- fordelingen av beiteressursene i vinterområdet
- elgens bruk av nærområdene til vei og jernbane
- elgens bruk av eksisterende kryssingsmuligheter på E6
- utviklingen i elgbestandenes demografi.

Vi har valgt å presentere resultatene fra disse delprosjekt som selvstendige artikler i rapporten. Men for å samle de viktigste resultater har vi i tillegg laget et generelt metodekapittel og et oppsummerende kapittel som spesielt tar for seg hva resultatene så langt tyder på når det gjelder hvilke virkninger utbyggingene på Øvre Romerike vil få for elg.

Denne oppbyggingen medfører at noe av informasjonen blir gjentatt, men ikke mer enn vi mener kan aksepteres.

Elg og bilist har ikke alltid samme oppfatning av situasjonen.





Gardermoutbyggingen fører til omfattende arealbeslag og bygging av nye tilførselsårer til flyplassen i de mest benyttede vinterbeiteområdene på Romerike.



Nye stengsler i elgens vinterområde får store konsekvenser for Romerikselgen dersom det ikke gjennomføres omfattende tiltak både langs tilførselsårene og i vinterbeiteområdene.

3. UNDERSØKELSESOMRÅDE

Områdebeskrivelse

Gardermoutbygginga berører de fleste kommuner på Romerike. Selve flyplassområdet ligger i kommunene Nannestad og Ullensaker, mens utbygging av tilbringersystemet berører kommunene langs aksene Oslo - Eidsvoll. Utbyggingen av tverrforbindelsen over Romeriksåsen berører også Lunner kommune i Oppland.

Det mest sentrale området for denne undersøkelsen ligger mellom Hurdalsjøen i nord og Jessheim i syd, begrenset i vest av skogkanten mot åspartiene og i øst av skogområdene ved Hauer seter (figur 3.1). Dette området har vært karakterisert som prosjektets intensivområde. Innen dette området ble de radioinstrumenterte dyrene merket, og her er de fleste av feltmålingene foretatt.

Utenfor intensivområdet er det gjort sporcontroller langs Gardermobanen og E6. I tillegg er de radioinstrumenterte elgenes posisjoner kontrollert sommerstid, men lokaliseringene på denne tiden er ikke foretatt så hyppig som vinterstid. I samarbeid med Fylkesmannens miljøvernavdeling og elgjegere er det også innhentet bestandsdata fra kommunene Hurdal, Nannestad, Eidsvoll og Ullensaker.

Det er store forskjeller mellom naturforholdene på Romerikssletta og oppe i åsene i nord og vest. De høyeste åspartiene ligger 400 - 800 m.o.h. og har usammenhengende løsmassedekke (bunmorene). I åspartiene er skogen dominert av gran. Furu finnes kun på de magreste kollene og langs myrdragene. Skoglandskapet er preget av flatehogsten som startet på begynnelsen av 1950-tallet. Arealmessig domineres eiendomsforholdene av allmenninger og Mathiesen-Eidsvold Værks (MEV) eiendommer. MEV eier alene 350 000 daa produktiv barskog, hovedsakelig i Hurdal og Nannestad.

På Romerikssletta domineres landskapet av mektige havavsetninger. De består av silt og leire, og har med tiden blitt erodert til det karakteristiske ravinelandskapet. I 1994 var Romerikssletta dominert av jordbruksland (45 %) og skog (45 %). Bebygde områder (6 %),

vann (3 %) og åpne våtmarker (1 %) utgjorde de resterende 10 % av arealet. Skogområdene varierer fra relativt store sammenhengende skogpartier til små teiger på noen få dekar. Det meste av jordbrukslandskapet på Øvre Romerike ligger under eller rett over den marine grense. Berggrunnen består av ulike prekambriske bergarter, men er nesten helt dekket av løsmasser fra innlandsisens tilbaketrekning. Løsmassene varierer i tykkelse, sammensetning og opphav.















I vest er jordbrukslandskapet preget av et ravinert leirjordslandskap. Her utgjør de skogkledde partier smale vegetasjonskorridorer som binder de sentrale skogområdene på sletta sammen med åsområdene i vest. Ravineområdene inneholder rike løvskoger, særlig ulike gråordominerte samfunn. Deler av ravinelandskapet vest for Gardermoen er fredet som landskapsvernområde, og det foreligger forslag om å etablere et verneområde syd og vest for Hersjøen.


Områdene nord og øst for flyplassen utgjøres av større skogområder. Skogen er relativt fattig, med bærlyng-barblandingskog og blåbærgranskog som de vanligste vegetasjonstypene. Ved Gardermoen og området nord for Jessheim domineres landskapet av et mektig israndelta av sand og grus. Flyplassen ligger på denne deltaavsetningen. Deltaet er bygget opp til den marine grense som i dette området ligger rundt 200 m.o.h. Den marine grense er særlig markert langs kanten av Romeriksåsen der den danner et tydelig skille mellom havsedimenter med dyrket mark og den skrinne skogkledde morenejorda ovenfor. Myrdannelse i forsengkninger og på dårlig drenert mark er vanlig. På gunstige lokaliteter er det innslag av edellauvskog.

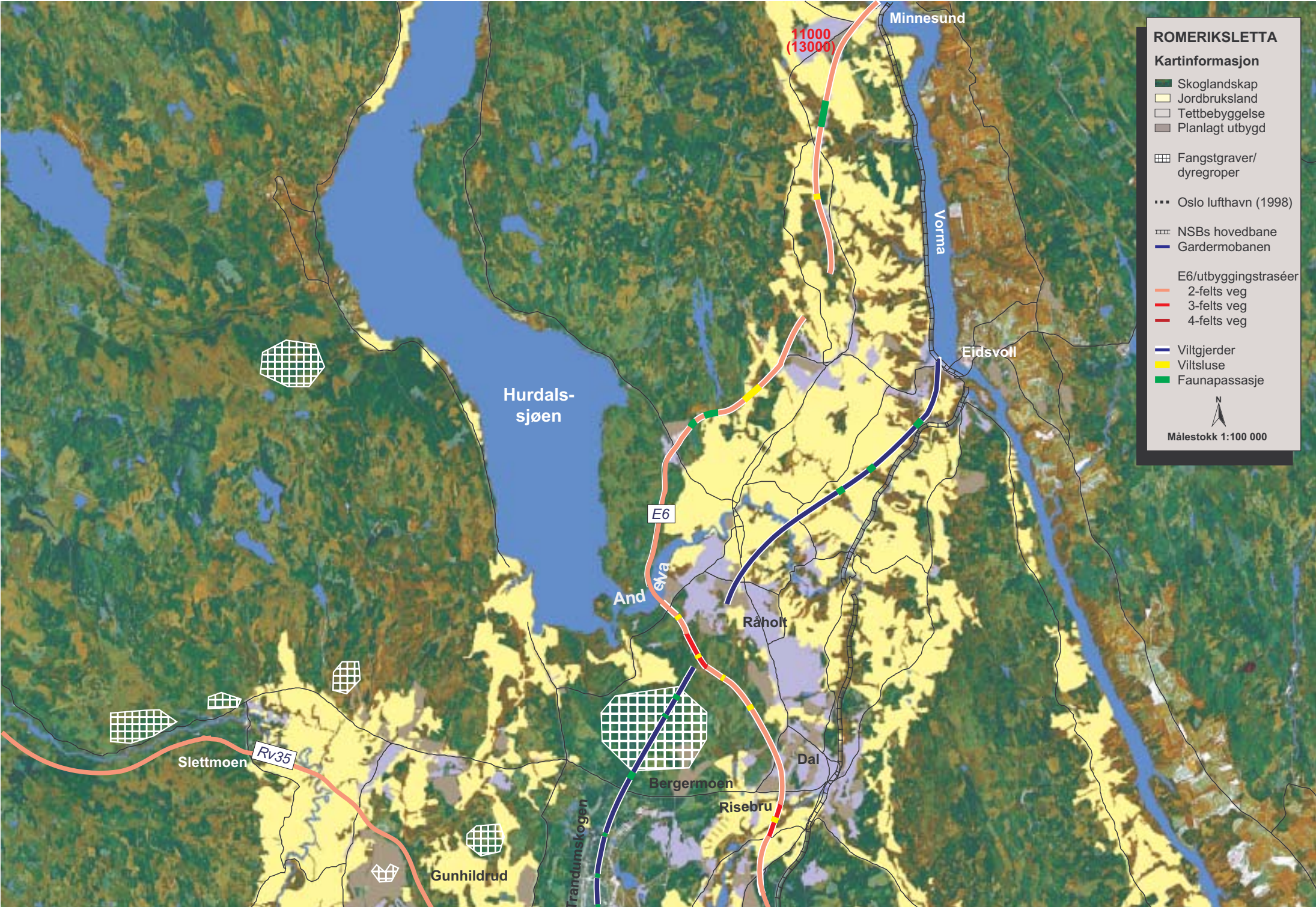
Det alt vesentlige av området er preget av ulik grad av menneskelig aktivitet fra moderne skogbruk til intensivt jordbruk og industri, handel og annen næringsvirksomhet. Utbyggingen på og omkring Gardermoen representerer den største enkeltutbygging som har funnet sted i Norge. Det kan dermed forventes betydelige endringer i området som følge av utbyggingen også i årene fremover.

ROMERIKSLETTA

Kartinformasjon

-  Skoglandskap
-  Jordbruksland
-  Tettbebyggelse
-  Planlagt utbygd
-  Fangstgraver/ dyregroper
-  Oslo lufthavn (1998)
-  NSBs hovedbane
-  Gardermobanen
- E6/utbyggingstraséer**
-  2-felts veg
-  3-felts veg
-  4-felts veg
-  Viltgjerder
-  Viltsluse
-  Faunapassasje


Målestokk 1:100 000



11000
(13000)

Minnesund

Vormå

Eidsvoll

Hurdals-
sjøen

E6

And
sva

Råholt

Dal

Bergermoen

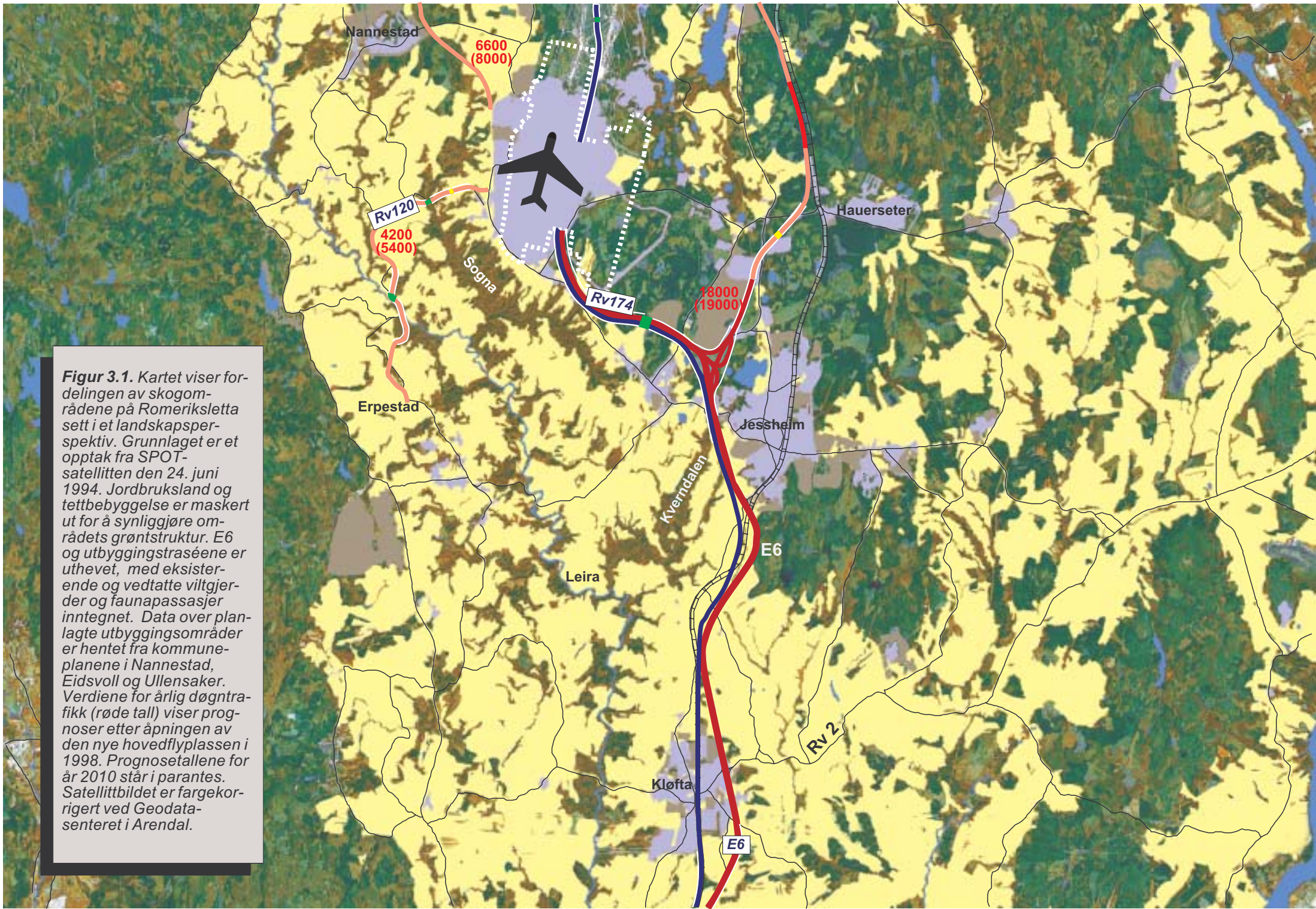
Risebru

Slettmoen

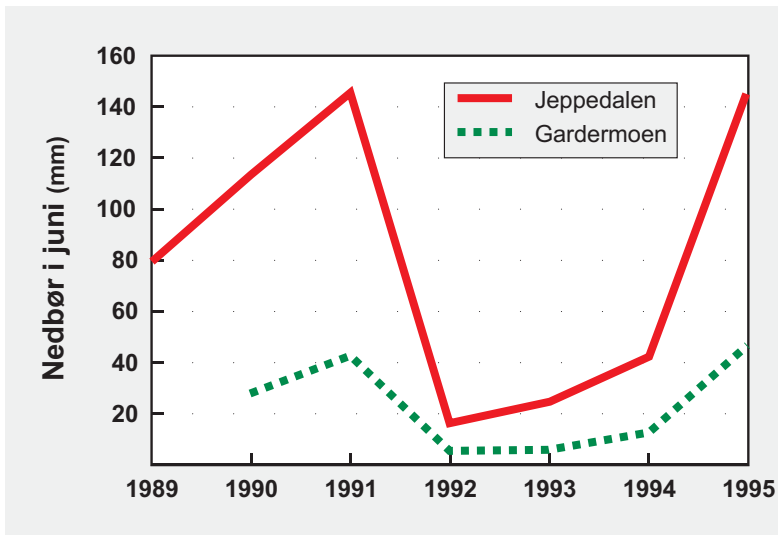
Rv35

Gunhildrud

Trandumskogen



Figur 3.1. Kartet viser fordelingen av skogområdene på Romeriksletta sett i et landskapsperspektiv. Grunnlaget er et opptak fra SPOT-satellitten den 24. juni 1994. Jordbruksland og tettbebyggelse er maskert ut for å synliggjøre områdets grøntstruktur. E6 og utbyggingstraséene er uthøvet, med eksisterende og vedtatte viltgjerder og faunapassasjer inntegnet. Data over planlagte utbyggingsområder er hentet fra kommuneplanene i Nannestad, Eidsvoll og Ullensaker. Verdiene for årlig døgntrafikk (røde tall) viser prognoser etter åpningen av den nye hovedflyplassen i 1998. Prognose tallene for år 2010 står i parantes. Satellittbildet er fargekorrigert ved Geodata-senteret i Arendal.

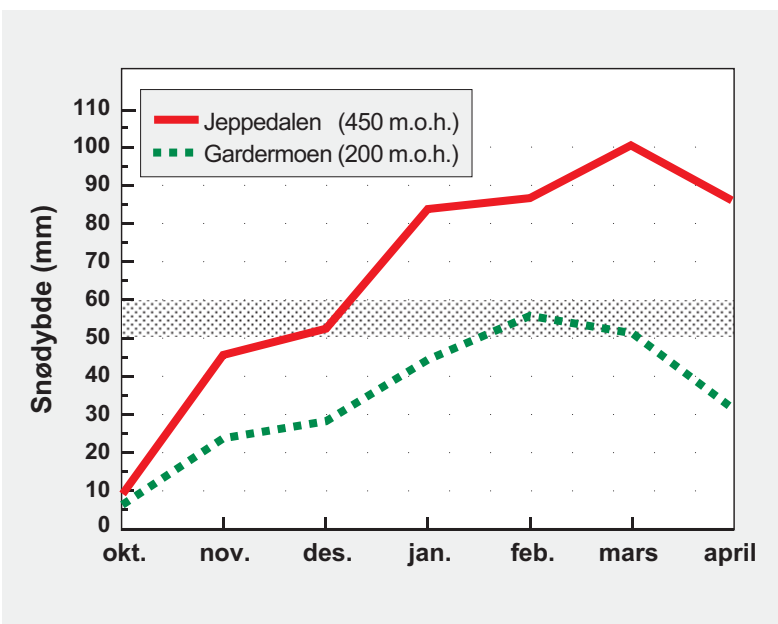


Figur 3.2. For-sommer nedbør i Romeriksåsen (Jeppedalen) og i vinterområdene på Gardermoen.

De klimatiske forskjellene mellom åsområdene og sletta er store, spesielt er nedbøren betraktelig høyere i åsområdene. Mer nedbør i Romeriksåsen (figur 3.2) gir bedre vegetasjonsforhold om sommeren. Sammen med lavere temperaturer om vinteren gir dette også store forskjeller i snømengder vinterstid (figur 3.3). Snødybder på over 2 meter er ikke uvanlig i de høyereliggende åsområdene.

Figur 3.3. Snødybden i Romeriksåsene (Jeppedalen) og i vinterbeiteområdene rundt Gardermoen i gjennomsnitt for perioden 1989-1995.

Disse naturmessige og klimatiske forskjellene er selve hovedårsaken til at elgen trekker fra sommerområdene i åsene og ned til Romerikssletta om vinteren. I snøfattige vintre, som de vi har hatt i åra 1988 til 1993, har det også vært lite snø i de høyereliggende åspartiene. Dermed stoppet en stor andel av elgen trekket til vinterområdene i liene ned mot sletta. I mer



«normale» snøvintre, slik som de vi har hatt i perioden fra 1994 og frem til i dag, har trukket ned til sletta igjen vært betydelig.

Utbyggingsprosjekter

Foruten utvidelsene av selve flyplassområdet er det utbyggingen av tilførselsårene som vil påvirke naturmiljøet mest. Den største enkeltutbyggingen av tilførselsårene blir en høyhastighets jernbane mellom Oslo og Eidsvoll via Gardermoen. Flytogene på denne banen vil få en hastighet på 200 km/t. Syd for flyplassen vil det gå et tog hvert 10. minutt. Nord for flyplassen vil banen kun bli trafikkert av NSBs ordinære tog.

Tre hovedveger vil føre til flyplassen. Fra syd vil hovedtrafikken komme på E6. Fra Oslo til Hvam vil E6 ha 6 felt, derfra til flyplassen vil det være 4-felts motorveg. På en 2 km strekning nord for avkjøringen til flyplassen ved Kverndalen vil E6 bli utvidet til 4-felts motorveg (figur 3.1). Derfra og nordover vil det ikke bli noen nye utvidelser, slik at vegen her vil veksle mellom 2- og 3-felts motorveg. Hovedtrafikken nordfra vil gå på E6 frem til avkjøringen ved Kverndalen.

En alternativ veg til E6 fra syd etableres gjennom omlegging av dagens Rv120. For trafikken til flyplassen fra nordvest bygges ny veg (Rv 35) over Romeriksåsene helt fra Rv 4 i Lunner. Denne 27 km lange strekningen blir dimensjonert for hastigheter på 90 km/t. Trafikkprognosene tilsier at trafikken på E6 syd for Gardermoen etter åpningen i 1998 vil ligge på 33000 biler i døgnet. Nord for Kverndalen forventes et årlig døgnsnitt på 18 000 biler. Tilførselsvegen mot sydvest (Rv 120) vil få 4200 biler og Rv 35 nordvestover fra flyplassen vil få 6600 biler i døgnet første året. I 2010 vil trafikken på Rv 35 ha økt til over 8000 biler.

I tillegg til disse trafikkårene planlegges nye næringsområder og boligfelt i områdene rundt flyplassen. Tidligere har Forsvaret hatt hele skogområdet nord for den gamle flyplassen til øvelsesfelt. Forsvaret må flytte øvelsesaktiviteten, og ønsker å etablere et nytt øvelsesområde for Hæren enten ved Bergermoen eller nord for Hauer seter (se figur 3.1).

4. METODER

Telemetry

For å få gode data på hvordan utbyggingene vil virke inn på Romerikselgen var det nødvendig å følge enkeltindivider før, under og etter utbyggingen. En oppfølging av enkeltindivider gav også mulighet til å kartlegge viktige sommer- og vinterområder, og vandringsmønstre. Det ble derfor satset på å merke elg med radiosendere. Senderne var av den tradisjonelle typen hvor en ved hjelp av en mottaker kan peile retningen til senderen (og dermed dyret). Ved å foreta denne peilingen fra to eller flere punkter kan dyret lokaliseres. Vanligvis benyttet vi tre peilepunkter ved lokaliseringer av radioelgen, kun unntaksvis ble to benyttet. Siden det er et godt utbygd veinett i området ble peilingene foretatt fra bakken. Fly ble kun brukt ved søk etter savnede dyr.

Sendernes rekkevidde varierte enormt avhengig av de topografiske forhold. Spesielt var peileforholdene vanskelige når de radioinstrumenterte elgene oppholdt seg i ravinlandskapet på Romerikssletta. Da kunne rekkevidden være begrenset til noen hundre meter. Presisjonen i lokaliseringen er med disse senderne avhengig av peileavstandene og topografien. Dersom elgen ble lokalisert på lang avstand kunne usikkerheten i lokaliseringen være opp til flere hundre meter.

Møkktagsering

Som et supplement til informasjonen fra de radioinstrumenterte elgene har vi taksert tettheten av elgmøkk innen utvalgte deler av Romerikssletta (kap. 6). Takserting av ekskrementer har vist seg å være svært egnet til å identifisere nøkkelområder for hjortevilt (Edge og Marcum 1989). I et inngjerdet område på 6 km² hvor antallet elg var kjent fant Bergström (1991) en meget sterk sammenheng mellom tettheten av elg og tettheten av møkkruker. Han fant at i gjennomsnitt legger en elg igjen 14 ruker per døgn vinterstid.

I arbeidet har vi benyttet både linje- og rutetaksering. Metodene er nærmere forklart i kapittel 6. Linjetakserting ble benyttet der dette var mulig siden metoden er langt mer effektiv til å innhente tetthetsdata.

I samarbeid med Høyskolen i Hedmark og med støtte fra Nordisk kollegium for viltforskning arrangerte vi sommeren 1994 et seminar om linjetakserting med bakgrunn i de metoder som er utviklet de siste år. Som forelesere var forfatterne bak boka «Distance sampling» (Buckland m. fl. 1993). Gjennomgangen av møkktagseringene fra våren 1994 med metodeutviklerne viste at dersom avstanden mellom linja og den observerte møkkruka ble målt til nærmeste 25 cm var metoden velegnet (se kap. 6).

Arealkartlegging

I vurderingen av hvilke konsekvenser utbyggingen vil få var det nødvendig med detaljert kunnskap om hvordan elgens mattilbud fordeles seg på Romerikssletta. Dersom mengden av vinterkvist for elg ble knyttet til vegetasjonstyper ville det gi en oversikt over fordelingen av beiteressursene. Imidlertid krever dette at de enkelte skogtyper er kartlagt og digitalisert.

Et kart over vegetasjonen på Romerikssletta ville også åpne for muligheten til å utarbeide ulike scenarier ved seinere utbygginger i området, og gi mulighet til å sammenligne lokaliseringene av radioelgen med hva som var tilbudet innen elgens leveområder. I tillegg ville det også bli mulig å undersøke hvordan den romlige fordeling av arealtypene påvirker elgens forflytningsmønster (Johnston m.fl. 1993).

Siden det ikke fantes noe heldekkende kart over vegetasjonen på Romerike undersøkte vi mulighetene for å få laget et slikt kart. Med et areal på ca 750 km² var det umulig å få kartlagt hele Romerikssletta ved tolkning av flyfoto og feltkontroller innenfor prosjektets økonomiske rammer. Vi undersøkte derfor muligheten til å benytte fjernmåling i denne kartleg-



De radioinstrumenterte elgene ble lokalisert ved å peile retningen til dem fra to/tre ulike punkt.

gingen. Det viste seg at et opptak fra SPOT-satellitten ville være den beste kombinasjon mellom kostnad og gevinst. Denne satellitten gav nøyaktig og tilstrekkelig detaljert informasjon til å arealklassifisere både vinter- og sommerområdene med en detaljgrad omtrent som skogbrukets bestandskart. Flybårne sensorer ville gitt bedre oppløselighet, men teknikken ble vurdert for usikker til at det var forsvarlig å satse på den.

I bruken av satellittdata fikk vi til et samarbeid med Statens kartverk Miljøenheten, da de skulle til med å utprøve et europeisk klassifikasjonssystem under norske forhold (Jansen 1995). Som en start fikk vi benytte data fra et opptak SPOT-satellitten gjorde 31. august 1991. Scenen var kjøpt inn av NORSKOG i et forsøk på bruk av satellitt i bestandsklassifisering i Nordmarka. Nye opptak ble bestilt for sommeren 1994. Opptaket 24. juni

Hele området som ble benyttet av Romerikselgene ble arealkartlagt og digitalisert ved bruk av satellittdata.



var av en så god kvalitet (lite skyer) at dette ble innkjøpt i et samarbeid mellom Fylkesmannens miljøvernnavdelingen, Statens kartverk og Geodata. En SPOT-scene dekker et areal på 60x60 km. For å ha dekning over hele området elgbestanden på Romerike benytter var det nødvendig med to scener. Disse ble siden smeltet sammen for å få et enhetlig bilde.

Til utprøvingen av det europeiske klassifikasjonssystemet CORINE (vedlegg 1) fremstilte kartverket analoge fargebilder fra satellittdataene. En gjennomsiktig folie ble lagt oppå bildet, arealtypene ble avgrenset og opptegnet for hånd. Til slutt ble folien lagt på et digitaliseringsbord og grensene digitalisert. Minsteenheten i utprøvingen av CORINE Land Cover for nordiske forhold var i utgangspunktet på 50 dekar. Selv om det her ble digitalisert i mindre enheter viste det seg likevel at kartet ble for grovt for bruk i elgprosjektet. Spesielt gjaldt dette i det fragmenterte ravinlandskapet. Dessuten var satellittbildet ikke geometrisk korrigert. Dermed ble arealgrensene flere steder forskjøvet 10-50 meter når vi sammenliknet med andre digitaliserte kartdata. Resultatene fra dette arbeidet foreligger som en hovedoppgave ved Høyskolen i Telemark (Haugen m.fl. 1995).

I et videre samarbeid med Statens kartverk og med Fylkesmannens miljøvernnavdeling foretok feltpersonell på elgprosjektet en ny kartlegging (kap. 8). Grunnlagsmaterialet var det samme, men arealinndelingen ble nå gjort etter et mer automatisk system med programmet SkoGis (figur 4.1). Programmet er utviklet ved Institutt for skoglig fjærranalyse (Universitetet i Umeå) for bestandsregistrering i skog, og det trekker selv opp grensene mellom homogene arealtyper. Detaljgraden i dette bestemmes ved parametere i programmet. SkoGis hadde også muligheter til å justere for geometriske forskyvinger i satellittdataene ved å benytte en digital høydedatabase. Vi benyttet Statens kartverks høydedatabase utledet fra N50-kartserien (100 meters grid).

Etter at programmet hadde arealinndelt området, nå med minsteenhets 5 dekar, måtte vi selv klassifisere arealene og redigere arealgrensene der vi mente programmet hadde tatt feil (Jansen og Kastdalen 1996). Dette redigeringsarbeidet ble svært omfattende, spesielt i jordbrukslandskapet. På grunn av åkrenes va-



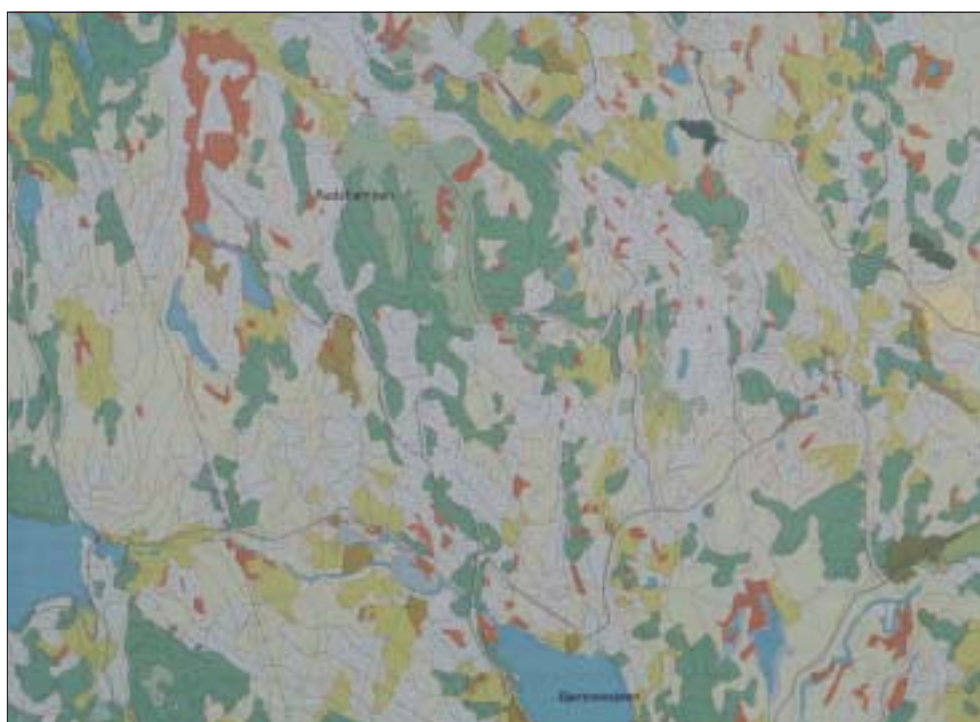
Radiomerking av elg og tellinger av elgmøkk gjorde det mulig å kartlegge hvordan elgen fordelte seg på Romeriks-sletta.



Figur 4.1. Eksempler som viser resultatet fra arealkartleggingen etter CORINE land cover klassifikasjonssystemet og med minsteenhets på 5 dekar.

Tegnforklaring

1. Anlagte flater	
	1.1.1. Sluttet bebyggelse
	1.1.2. Tettbebyggelse
	1.2.1. Industri- og handelsområder
	1.2.2. Områder tilknyttet vei/jernbane mv.
	1.2.4. Flyplass
	1.3.1. Masseuttak/åghrudd
	1.4.2. Idretts- og rekreasjonsområder
2. Jordbruksområder	
	2.1.1. Dyret mark
	2.3.1. Beitemark
3. Skog og mark	
	3.1.1.1.1. Eldre lauvskog
	3.1.1.1.2. Yngre lauvskog
	3.1.1.2. Laevskog på myr
	3.1.2.1.1 Tett eldre barskog
	Gjennomvokst av tett eldre granskog
	3.1.2.1.2. Glissem eldre barskog
	3.1.2.1.2.1. Glissem eldre granskog
	3.1.2.1.2.2. Glissem eldre furuskog
	3.1.2.1.3. Yngre barskog
	3.1.2.2. Barskog på myr
	3.1.2.1.3.1. Yngre furuskog
	3.1.3.1.1. Eldre blandingsskog
	3.1.3.1.2. Yngre blandingsskog
	3.1.3.2. Blandingsskog på myr
	3.2.2. Lyngmark
	3.2.4.2.1. Åpne hogstflater
	3.2.4.2.2. Igjervoksende hogstflater
	3.2.4.2.2.1. Hogstflate m/furu
	3.3.3. Områder med sparsom vegetasjon
4. Åpne våtmarker	
	4.1.1. Lirneogone våtmarker
	4.1.2.1. Risik myr
	4.1.2.2. Risfattig myr
	4.1.2.3. Torvdekt myr
5. Vann	
	5.1.1. Elver
	5.1.2. Innsjøer og vann
	Skjenskygger ikke kartlagt





rierende signatur arealinndelte programmet også disse. All redigering ble foretatt direkte mot skjerm med satellittdataene som bildebakgrunn. Som hjelpemiddel i klassifikasjon og grenseredigering benyttet vi flybilder og noen feltkontroller. Totalt består kartmaterialet for Romerikssletta av 9500 arealenheter og skogområdene i vest og nord av 15000 arealenheter. Kartdataene ble så konvertert over til det geografiske informasjonssystemet ArcInfo/ArcView for videre analyser og produksjon av temakart.

Vi har foreløpig ikke fått evaluert nøyaktigheten i dette kartmaterialet. Men siden vi i denne kartleggingen arbeidet med minsteareal på 5 dekar (mål) er nøyaktigheten trolig ennå bedre enn ved den grove arealinndelingen hvor minstenhet var 50 dekar (Balle 1996).

Beiteressurser og beitevalg

Etter at hele elgbestandens leveområde (over 2000 km²) var arealinndelt foretok vi målinger over tilgjengelig biomasse av kvist for elg innen hver av de klassifiserte arealtype. Ved å sammenstille disse biomassemålingene med fordelingen av de klassifiserte skogtyper i et geografisk informasjonssystem (GIS) beregnet vi hvordan tilbudet av vinterfode fordelte seg på Romerikssletta (kap. 8).

Dette beitetilbudet ble så sammenliknet med Romerikselgens vinterfode. Vinterfoden ble kartlagt gjennom å følge ferske spor etter elg og registrere hva elgen beitet innen ulike områder på Øvre Romerike. Denne registreringen gav også informasjon over beitenes tilstand på Øvre Romerike (kap.7).

Sporregistreringer

Gjennom vintersesongen ble det registrert spor etter elg på et utvalg av eksisterende veger på Øvre Romerike og i de planlagte utbyggings-traséer (kap. 9). Disse kontrollene gav detaljert informasjon om når hovedmengden av elg trakk ned i lavlandet, hvor elg krysset trafikklårene, og i hvilket omfang de krysset de en-

kelte trafikklårene. På E6 gav sporregistreringene også muligheter til å studere elgens atferd ved passering av en sterkt trafikklårt vei, og bruken av eksisterende under-/overganger og plankryss (kap. 10).

Bestandsutvikling

Når det gjelder elgstammens størrelse og utvikling er det naturlig å ta utgangspunkt i fellingsstatistikker og data jegerne har samlet inn under jakta. Selv om fellingsstatistikken ikke gir noe tall på bestandsstørrelsen, gir den sammen med jegerenes observasjoner under jakta likevel en indikasjon på utviklingen i elgstammen. Vi har også sammenliknet fellingsstallene med data om irregulær avgang. Den avgangen er neste utelukket forårsaket av at elg er påkjørt av tog eller bil (kap. 11).

Kalveproduksjon blir hos elg styrt av en rekke faktorer, hvor ernæringsforholdene er spesielt viktige (Sæther m. fl. 1992, Andersen og Sæther 1996). Næringskvalitet i elgens føde blir påvirket både av faktorer som varierer tilfeldig mellom år (styrt av klima) og av faktorer med en mer stabil utvikling (tendens) over tid. Den siste gruppen skyldes først og fremst elgens egen påvirkning eller andre arters påvirkning (inkl. mennesker) på næringsgrunnet.

For å fastsette kalveproduksjonen har vi fått innsamlet kjønnsorganer fra kuer skutt i Nannestad og Hurdal. I tillegg har vi kontrollert antallet kalver hos radioinstrumenterte kuer. Utviklingen i produksjonen av kalver har vi så sammenstilt med vektdata, siden disse gjenspeiler direkte elgens næringsforhold.

Statistiske analyser

Ved sammenlikning av forskjeller mellom to grupper med ulikt antall observasjoner er det benyttet Chi-kvadrat test med Yates korreksjon. Ved målte verdier er t-test benyttet.

Hvis det var forskjell mellom to grupper er den betraktet som statistisk sikker dersom det var mindre enn 5% sjans for at forskjellen var tilfeldig ($P < 0,05$).

5. ELGEN OG UTBYGGINGEN

- en oppsummering av delprosjektene

Situasjonsbeskrivelse

Utbyggingen av nye hovedflyplass og tilførselsårer til flyplassen er fastlands-Norges største utbyggingsprosjekt noensinne med en kostnadsramme på ca 25 milliarder kroner. Ved åpningen vil Norge få Europas mest moderne flyplass, og en flyplass hvor det er lagt stor vekt på sikkerhet.

Utbygginger i denne størrelsesorden vil måtte få negative konsekvenser for naturmiljøet i området. Stortingets målsetting var likevel at dette skulle bli en av landets mest miljøvennlige utbygginger. Men virkningen av utbyggingen på miljøet vil ikke bli klarlagt før flyplassen har vært i drift i en årrekke.

Ut fra det materialet som nå er samlet inn er det mulig å peke på en del virkninger som det er sannsynlig at flyplassutbyggingen vil få på elgstammen, og dermed hvilke avbøtende tiltak som bør iverksettes. Avbøtende tiltak kan hindre både kollisjoner mellom trafikanter og elg, og tilrettelegge for at områdene fortsatt skal fungere som Romerikselgens vinterbeiteområde når snøen tvinger dyrene ned i lavlandet. Tiltak rettet mot elg vil også gjøre skogområdene ved Gardermoen attraktive for annet dyreliv etter flyplassåpningen i 1998.

De fleste av de konkrete tiltak som er foreslått i rapporten for å redusere fremtidige konflikter mellom elg og annen samfunnsvirksomhet, vil også få positive virkninger for en rekke andre arter. Ved avslutningen av elgprosjektet (1996) er det klart at mange avbøtende tiltak vil bli iverksatt, men foreløpig begrenser tiltakene seg til å sette opp viltgjerd og bygge over- eller underganger langs utbyggingsårene på enkelte av de strekninger hvor det krysser mange elg.

Det er ikke planlagt noen tiltak for å bote på de negative virkninger som flyplassutbyggingen som helhet vil påføre dyrelivet. Slike tiltak vil kunne være å øke bæreevnen i og tilgjengeligheten til de gjenværende skog-

områdene, for på den måten redusere de negative miljøvirkningene av flyplassutbyggingen.

En sentral del av dette elgprosjekt var å komme med råd som kunne redusere fremtidige konflikter. I vurderingen av nytteverdien av aktuelle tiltak er det naturlig å vurdere verdien av å opprettholde produktiviteten i elgstammen og å hindre ulykker, mot kostnaden og ulempene ved tiltakene. Kostnaden ved de enkelte tiltak lar seg godt beregne. Vanskeligere er det å beregne sjansen for kollisjoner mellom elg og bil/tog og kvantifisere de negative miljøeffektene. For tog foreligger ingen tall over kostnadene ved påkjørsel av elg. Kostnadene er her først og fremst knyttet til skader på materiell, til de forsinkelser som en påkjørsel fører med seg og til de psykiske påkjenninger det er for togførere å kjøre på elg. For kollisjon mellom elg og bil er de samfunnsøkonomiske kostnadene beregnet å ligge i størrelsesorden 180000 til 210000 pr ulykke (UNI-Storebrand 1994, Transportøkonomisk institutt 1996). Dvs. at elgulykker alene koster samfunnet 200-300 millioner kroner pr. år.

Av de negative miljøeffektene som utbyggingene fører med seg er arealbeslagene i de mest benyttede beiteområdene og barrierevirkninger av tilførselsårene viktigst. Miljøvirkningen av dette kan først registreres ved overvåkning av elgstammen etter utbygging. Uten avbøtende tiltak, som virker etter intensjonen, vil 400-500 elg bli berørt, og produksjon og sunnhetstilstand til disse dyrene får en negativ utvikling.

Påkjørsler av elg har også en dyreverns side som har kommet lite fram i diskusjonene. I mange tilfeller dør ikke elgen momentant, men er så skadet at den må avlives ved ettersøk. Det viser seg også at mange påkjørte elger ikke blir funnet ved ettersøk (Stokkereit 1994, Lavsund og Sandegren 1991). Skadene kan likevel være så omfattende at elgen omkommer.



Elgen og trafikken

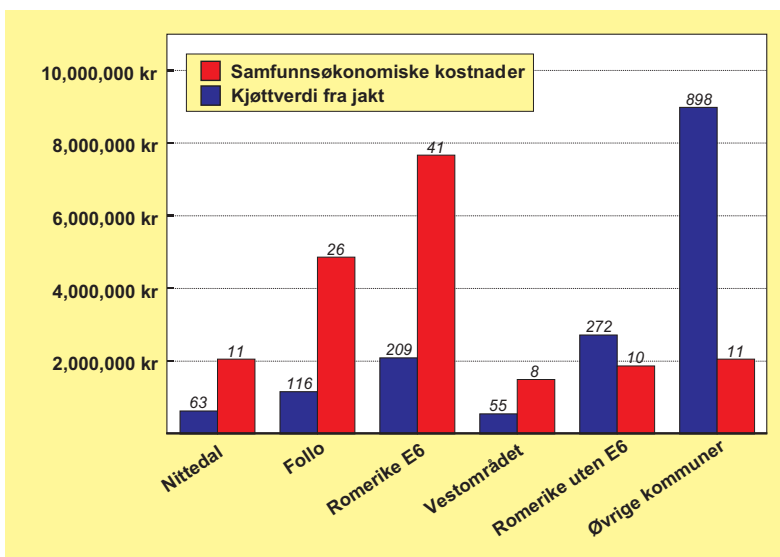
I 1996 har det også vært foretatt flere oppsummerende undersøkelser av problemet med vilt-påkjørslar på større trafikkårer (Groot Bruinderink og Hazebroek 1996, Romin og Bissonette 1996, Putmann 1997). Konklusjonen forfatterne trekker i sine «review»-artikler er at det eneste som har vist entydig påkjørsels-reducerende virkning er oppsetting av viltgjerder i kombinasjon med egne over-/underganger for vilt. For at slike faunapassasjer skal fungere tilfredstillende må de dimensjoneres relativt stort.

I Europa og USA, hvor artiklene refererer fra, er hjort eller tilsvarende arter de største dyrartene. For slike arter er anbefalingen at faunapassasjen er minimum 30 meter bred på det smaleste partiet. For elg vil dimensjonsbehovet trolig være enda større.

Sammenhengende gjerder uten fauna-passasjer medfører at elg trenger seg gjennom gjerdene. Elg som har kommet inn på vegbanen på denne måten blir låst i en felle, og risikoen for påkjørsel er svært stor.

I løpet av de siste 20 år har det vært en sterk økning i den norske elgbestanden, men økningen i påkjørsler har vært større enn økningen i elgbestanden. Årsaken er nok at vi samtidig har fått større trafikk og flere veger med høy hastighet gjennom mye benyttede beiteområder for elg. I mange kommuner utgjør de årlige kostnadene ved kollisjon mellom elg og bil mer enn verdien av det elgkjøtt som felles under jakta.

Figur 5.1. Forholdet mellom de samfunnsøkonomiske kostnadene ved kollisjon mellom elg og bil, og kjøttverdien fra elgjakta i 1994 for en del kommuner/regioner med og uten større gjennomgangsrør i Akershus. Tallene over søylene representerer henholdsvis antall elg felt under jakta og antall påkjørsler. Som grunnlagsdata er brukt en kjøttverdi på 10 000 kr/elg og samfunnsøkonomiske kostnader på 187 000 kr/elgpåkjørsel.



Figur 5.1 viser en grov sammenlikning av dette forholdet for kommuner/regioner med og uten større gjennomgangsrør i Akershus. For enkelhets skyld er kjøttverdien satt til 10000 kr i snitt per dyr, og det er ikke tatt hensyn til at fellingskvoten kunne vært større dersom påkjørselene ikke hadde funnet sted. For Akershuskommunene/-regionene med større veganlegg blir de samfunnsøkonomiske kostnadene ved elgpåkjørselene høyere enn salgsverdien på kjøttet, mens områder uten slike anlegg har betydelig lavere ulykkesfrekvens.

Direktoratet for naturforvaltning (1995) har i sin handlingplan for hjortevilt frem mot år 2000 satt som mål at antall påkjørsler i prosent av hva som felles under ordinær jakt skal være mindre enn 4% på landsbasis, og ikke over 10% i noen kommune. De påpeker at arbeidet med å gjennomføre påkjørselsreducerende tiltak langs veg- og jernbanenettet må intensiveres. For flere av Romerikskommunene er påkjørselsandelen allerede før Gardermotbyggingen over dette nivå.

Den nye Rv35 over Romeriksåsen vil bli trafikkert av 3000 biler i døgnet. På den tolv kilometer lange vegen har Transportøkonomisk institutt (Borger 1996) beregnet at en årlig kan forvente syv elgpåkjørsler. Instituttet har også gjort forsøk på å beregne hvilke tiltak som er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Utfallet er avhengig av hvilke kostnader som legges til grunn. Hvis usikkerheten i beregningene kommer dyrelivet til gode vil det være lønnsomt å montere viltgjerder langs hele vegstrekningen i kombinasjon med noen store over- eller underganger.

Hvis tilsvarende kostnadsberegninger legges til grunn også ved de øvrige vegprosjektene vil det være samfunnsøkonomisk lønnsomt å iverksette slike tiltak både på Rv35 mellom Gardermoen og Slettmoen, og på deler av Rv120 mellom Gardermoen og Erpestad.

Videre vil det være aktuelt å vurdere tiltak på eksisterende veger, og da spesielt på E6. På Romerike skjer de langt fleste elgpåkjørsler på E6 gjennom Eidsvoll. Med en samfunnsøkonomisk kostnad per påkjørsel på kr. 187 000 i snitt utgjør dette bare over en 5-års periode 14 millioner kroner. Transportøkonomisk institutt oppgir kostnaden ved å bygge en over-/undergang for vilt samtidig med veg-

utbyggingen til å være på ca 2 mill. kr, og en fordeling av investeringskostnadene over 25 år. Dette gir en årlige kostnad på kr. 172 000,- per over-/undergang. Når en så vet at viltgjerdet i kombinasjon med over-/underganger reduserer påkjørselsene dramatisk viser disse regneeksempler at slike tiltak for å forebygge elgpåkjørsler er god økonomi også på eksisterende veger.

Med økende trafikk på E6, og med avstenging av kryssingsmulighetene i området hvor avkjøringen til Gardermoen bygges, vil det bli både vanskelig for elg å krysse vegbanen og det vil være farefullt for bilistene.

En oppsetting av viltgjerdet uten over- eller underganger vil gjøre E6 til en barriere for dyrelivet, og det vil få elg til å tvinge seg gjennom gjerdene for å komme til de østre beiteområdene. Elg som har kommet gjennom viltgjerdene på denne måten utgjør en akutt påkjørselsfare (kap. 10).

Materialet fra elgprosjektet viser at flyplassutbyggingen vil føre til at elgstammen får et økende behov for å utnytte beiteressursene øst for E6. Dersom elgen utnytter disse beiteområdene vil en også unngå at elgens beiting får store negative virkninger for andre arter. Når en større del av elgbestanden oppholder seg i disse skogområdene vinterstid, i stedet for som i dag i de sentrale utbyggingsområdene, vil det gi færre konflikter. Det tilrådes derfor sterkt å iverksette tiltak for å redusere barrierevirkningen av E6, og skape sikre ferdselskorridorer for dyrelivet østover på Romeriksletta.

Avbøtende tiltak på trafikkårene

Basert på undersøkelsene av elgens vandringsmønstre, fordelingen av beiteressursene og forventet trafikk tetthet anbefales følgende tiltak på trafikkårene (se figur 3.1 for kartfesting av tiltakene og kap. 9 for mer detaljer):

NYE TILFØRSELSÅRER TIL FLYPLASSEN

- Ingen veg- eller jernbanestrekning hadde så mange kryssende elgspor som Gardermobanens parsell mellom Gardermoen

flyplass og Råholt (Bekkedalshøgda). Kontrollene av de radioinstrumenterte elgene, tellingen av møkk, kartleggingen av beitebelastningen og sportellingen viste alle at på denne strekningen går Gardermobanen gjennom et område som trolig har landets høyeste tetthet av elg. Når en trafikkåre legges gjennom et slikt område må det settes opp sammenhengende viltgjerdet og lages egne over- eller underganger for vilt med 2-3 km mellomrom. Faunapassasjene må dimensjoneres slik at så store dyr som elg vil benytte dem.

Trafikkert veg i samband med faunapassasjene er uheldig, og kan føre til at de blir lite benyttet av vilt. Dersom banens splitting av Romerikslettas viktigste beiteområde i to deler reduserer ferdselen mellom disse områder er det fare for sterk overbeiting. Både vegetasjonstiltak i området og dimensjonene på faunapassasjene må utformes slik at elgen blir ledet til dem og slik at dyrene ikke vegrer seg for å benytte dem.

På strekningen er det vedtatt å gjerde inn banen der den går gjennom de mest benyttede vinterbeiteområdene og samtidig bygge 6 faunapassasjer slik at elgen kan krysse over eller under jernbanen. To av faunapassasjene blir kombinert med trafikkert veg. Dette er en uheldig løsning som det knytter seg stor usikkerhet til hvordan vil fungere. Tiltak i nærområdet til banen for å bedre tilgjengeligheten til faunapassasjen er foreløpig ikke planlagt (se Strømmen 1996).

Det anbefales også at det de første 3-4 årene etter etableringen legges ut for som trekker elg til faunapassasjene, og at det kjøres opp spor mot passasjene dersom snødybden blir mer enn 50 cm.

- Gardermobanens parsell mellom Råholt og Eidsvoll går gjennom et område som elgen først og fremst bruker i snørike vintre. Langs banen er beitetilbudet relativt begrenset og lokalisert til et fåtall ravinedaler. Disse ravinene blir oppsøkt av elg som vinterstid kommer inn i området. På strekningen der banen skjærer gjennom eller går nær skog-/buskbevokste områder, og der den går i bro må viltgjerdet settes opp. På strekningen Råholt - Eidsvoll går traséen flere steder over forsenkninger hvor det vil være egnet å tilrettelegge for viltunderganger.

Det vil bli bygget 3 større broer og satt opp sammenhengende viltgjerdet langs parsellen.



- Traséen for Rv 35 mellom Gardermoen og Slettnoen hadde det høyeste antall elgspor av de registrerte vegtraséer, og går delvis gjennom et av de mest sentrale vinterbeiteområdene på Romerikssletta. Etter utvidelsene av flyplassen og byggingen av Gardermobanen vil området langs alternativ 5 få økt betydning som beiteområde for Romerikselgen. Legges vegen langs denne trasé, er avbøtende tiltak som forhindrer elgpåkjørsler uten å avskjære elgens beitevandring nødvendig. Uten slike tiltak vil områdets bæreevne reduseres vesentlig. Resultatet blir mer beitevandring hos elgen, noe som vil øke konfliktofanget i andre områder.

På vegalternativ 5 bør det settes opp sammenhengende viltgjerder langs hele strekningen mellom Gardermoen og Slettnoen og bygges 4 over- /underganger hvor vilt kan krysse vegen. Dersom vegalternativ 2 velges vil det kreve det samme antallet faunapassasjer. Men siden det ble registrerte få elgspor mellom Kringler og Slettnoen bør det være mulig å unngå å bruke viltgjerder langs denne strekning. Hvis vegutbyggingen forandrer elgens trekkruiter vil det bli nødvendig med viltgjerder også her. Plasseringen av faunapassasjene er spesifisert nærmere i kapittel 9.

Det er planlagt å bygge fire underganger for vilt, men på grunn av uenighet om størrelsen på undergangene foreligger foreløpig inget vedtak. Det meste av strekningen vil få viltgjerder.

- Riksveg 120 har hatt mindre aktivitet av elg, og en stor del av elgkryssingene har vært lokalisert til 3 punkter. Her anbefales oppsett av viltgjerder i samband med disse kryssingspunktene. Broene over Sogna og Leira må være slik at det er lett for elg å passere under. Dersom det blir nedsatt fartsgrensde på strekningen mellom Garder gard og Sogna bør det være tilstrekkelig å lage et kryssingspunkt hvor elg krysser vegbanen i plan i området vest for Garder gård.

Foreslåtte tiltak er planlagt.

- På strekningen mellom Kverndalen og Gardermoen går Rv 174 og Gardermobanen parallelt. Her ble det registret få kryssinger av elg, til tross for at områdene på nordsiden og

sydsiden hadde høye tettheter av elg. Trolig påvirket anleggsarbeidet elgens ferdsel i området under registreringsperiodene. Med økt barriereeffekt fra E6 og Gardermobanen, og med arealinngrepene nord for traséen forventes større ferdsel her enn hva tellingene tilsier. Her anbefales sammenhengende viltgjerde med muligheter for at viltet kan krysse farefritt i området ved Midtstuen hvor det tidligere er registrert elgtrekk.

Området er relativt mye utbygd på sydsiden av traséen, likevel er Midtstuen det mest egnede området for en faunapassasje. Å legge en faunapassasje, som i området øst for Gardermoen vil være et knutepunkt for viltets ferdsel i nord-sydlig retning, sammen med en trafikkert veg er svært uheldig. Dersom en faunapassasje skal fungere når den kombineres med en trafikkert veg vil det være meget viktig med ledende beplantning. Bevaring av gjenværende skog med tilplantning av treslag elgen foretrekker både ved selve faunapassasjen og i området rundt må gjennomføres. Vegen må ikke få en utforming som gjør at den hindrer viltets ferdsel til faunapassasjen.

Viltovergang i kombinasjon med Fv 460 er bygget (se bildet side 71) og viltgjerder er satt opp. Tiltak for å bedre tilgjengeligheten til faunapassasjen er foreløpig ikke planlagt (se Strømmen 1996 for detaljert beskrivelse).

E6/GARDERMOBANEN SYDOVER FRA KVERNDALEN

- På strekningen fra Kverndalen og til Art-eid bru går E6, Gardermobanen og NSB's hovedbane ved siden av hverandre. Strekningen har hatt få kryssinger av elg, men trafikken blir her så høy (årlig døgntrafikk på 33000 biler, tog hvert 6 minutt) at det blir nærmest umulig for elg å krysse både vegbanen og jernbanen i plan. Et forsøk vil med stor sannsynlighet ende med påkjørsel på en av trafikkårene.

På grunn av at strekningen har hatt langt mindre aktivitet av elg enn vegstrekningene på øvre delen av Romerike vil det neppe være kostnadsvarende å bygge nye over- eller underganger her. Dermed vil det ikke ha noen hensikt å slippe elg forbi Gardermobanen på strekningen mellom Kverndalen og Arteid bru. Det sikreste vil være at det også her monteres

viltgjerder på hele strekningen i et samarbeid mellom NSB Gardermobanen og Statens vegvesen Akershus. Det vil være tilstrekkelig med gjerde på vestsiden av Gardermobanen/Hovedbanen og på østsiden av E6.

Viltgjerder, montert vest for Gardermobanen og øst for E6, er kun planlagt på strekningen Arteid bro - Kløfta.

- Mellom Arteid bru og Leira går Gardermobanen øst for E6. Sportellinger ved Leira viser at elg krysser under her. Det er ikke foretatt sporkontroller mellom Arteid bru og Leira. Likevel tyder kartleggingen av vegetasjonen at ravineområdene øst for banen har et godt beitetilbud, og dermed bli oppsøkt av elg og annet vilt. Det anbefales derfor oppsetting av viltgjerde på østsiden av banen, og la brospennet gå godt inn på land slik at dyrelivets ferdsel langs vassdraget ikke hindres (se bilde side 65).

Videre anbefales det å sette opp sammenhengende viltgjerde på E6 fra Arteid bru og til sandtaket nord for Skedsmokorset, selv om det ikke er kontrollert elgspor på denne delen av E6. Bakgrunn er at sportellingene på Rv 120 viste at det årlig trekker ca 20 elg til Vardåsen/Heksebergfjellet, og at nesten samtlige spor går mot øst. Det betyr at elgen trekker videre mot Leira og E6. Flere ravinedaler ender ved E6 både vest og øst for vegen. Disse vil dermed lede elg mot vegbanen.

Med sammenhengende gjerde vil viltet likevel ha to mulige kryssingspunkt mellom Skedsmokorset og avkjøringen til Gardermoen nord for Kverndalen. Leira vil kunne fungere som en trekkorridor for vilt. I tillegg vil det være mulig å krysse under E6 ved Arteid bru, men her må vilt krysse jernbanen i plan. Det bør forsøkes med å la dette punktet være åpent, men legge det opp slik at ferdselen raskt kan stenges dersom det blir mange påkjørsler her.

Viltgjerder er planlagt øst for Gardermobanen. Ingen nye viltgjerder planlagt vest for E6. Det vil bli forsøkt med å opprettholde denne trekkvegen under Arteid bro for viltet.

E6 NORDOVER FRA KVERNDALLEN

- Etter utbyggingen av E6 nord for Kverndalen vil strekningen mellom Hauer seter og

Risebru stå igjen som det eneste parti av E6 hvor trekkelg kan komme i kontakt med de større sammenhengende skogområdene øst for E6 uten å krysse gjennom tettbebyggelse. På større deler av denne strekning er det laget forbikjøringsfelt (se figur 3.1), slik at mye av E6 mellom Hauer seter og Risebru er 3-felt.

Nord for Kverndalen forventes en årlig døgntrafikk på 18000 biler i 1998. Med utbyggingen av E6 til 4-felts motorveg og dermed oppsetting av viltgjerde syd for Hauer seter må det forventes at antallet elg som prøver å krysse veibanen vil øke sterkt på strekningen mellom Hauer seter og Risebru.

Med tanke på at påkjørselsfrekvens på E6 i 1995 var på 5% ved 10 000 biler i døgnet vil trafikkøkningen føre til at andelen påkjørt elg (av de som kommer ut i vegbanen) også vil øke. Uten større avbotende tiltak her vil det bli svært vanskelig for vilt og krysse vegbanen, og vegen vil fremstå som en dødsveg for både dyr og folk.

For å redusere de negative konsekvenser av flyplassutbyggingen på dyrelivet må kryssingsmulighetene på denne strekningen bedres, samtidig som strekningen gjøres sikrere for trafikantene.

Det mest aktuelle tiltak, både med hensyn på bevaring av hele Romeriksletta som beiteområde for den trekkende elgstammen og for å gjøre strekningen tryggere for bilistene er oppsetting av gjerder og bygging av to overganger for vilt. En overgang bør bygges syd for Sand, og en rett nord for Hauer seter (se kap. 9). Overgangene kan, dersom de bygges tilstrekkelig brede, kombineres med turveg/skogsbilveg eller liknende veg med liten trafikk.

Sammenhengende viltgjerder er satt opp mellom Kverndalen og Hauer seter. Nord for Hauer seter er ingen tiltak planlagt foreløpig.

- På strekningen fra Risebru til Andelva finnes i dag 5 planoverganger hvor viltet krysser i vegbanen. Beitekartleggingen viser at det er godt beite i skogområdet øst for E6, men selve skogområdet er relativt begrenset i størrelse. Her anbefales en reduksjon i antallet kryssingspunkt. Videre anbefales et forsøk på å øke elgens bruk av et par av overgangene ved enkle tiltak. Dersom det lykkes å øke bruken kan flere viltsluser stenges.

Fra vintersesongen 1995/96 til vinteren 1996/97 ble antall elgkollisjoner økt til det dobbelte (fra 17 til 33) på den delen av E6 som går gjennom Ullensaker. Bare mellom Hauer seter og Sand ble 21 elg påkjørt den vinteren.



Ingen tiltak planlagt foreløpig.

- På strekningen Andelva - Minnesund er det satt opp sammenhengende viltgjerde vest for vegen. Her er også flere punkter hvor elg kan komme under vegen. På østsiden er det derimot ikke montert gjerde i området mellom Andelva og Nebbenes. Dette fører til at elg står «å stanger» mot gjerdet på vestsiden, med stor fare for påkjørsel som resultat. Her bør gjerde også settes opp på østsiden. Videre forekommer mange påkjørsler på det 400 meter lange åpne partiet uten viltgjerde ved Blakkesrud. Viltgjerdet bør derfor knyttes sammen her, samtidig som eksisterende underganger og broer tilrettelegges bedre.

Ingen tiltak planlagt foreløpig.

- I tillegg bør det etableres bedre kontroll- og vedlikeholdsrutiner av viltgjerdene, for å unngå at dyr kommer gjennom der gjerdene er skadet. Erfaringen fra dagens viltgjerder på E6 tilsier at mange ulykker kunne vært unngått dersom det var bedre vedlikehold på gjerdene.

Ingen vedlikeholdsplaner foreligger.

Reduksjon av bæreevnen

Mens ovenfornevnte tiltak først og fremst er rettet mot å hindre kollisjoner mellom elg/tog og å redusere barriereeffekten av trafikkårene, vil både arealbeslagene og de nye trafikkårene føre til en reduksjon av bæreevnen i området. For selv om det bygges over-/underganger vil trafikkårene begrense viltets ferdselsmuligheter. Mange individer vil ikke finne passeringspunktene, og mange av de som finner dem vil vegre seg for å benytte dem.

Våre beregninger tilsier at arealbeslagene for selve flyplassutbyggingene og utbyggingsplanene innen kommunene Eidsvoll, Ullensaker og Nannestad (figur 3.1) vil redusere beiteressursene med 6-8%. Umiddelbart kan omfanget av selve arealreduksjonen virke lite, men med tanke på at det meste av utbyggingen skjer nettopp i de viktigste delene av vinterbeiteområdet (se figur 6.6) vil arealbeslagene få langt større innvirkning enn

prosenttallene tilsier. Utbyggingene vil også dele opp de gjenværende skogområdene ytterligere. Spesielt gjelder det utvidelsen av flyplassen, etablering av industri- og serviceområdene nord for Sand, Nannestad kommunes planer for utbygging ved Bjørkåsen og etablering av motorkrossbane på Bergermoen..

I tillegg vil Forsvarets relokalisering av øvelsesområdene på Gardermoen påvirke beiteressursene og dyrelivets muligheter til å benytte disse områdene. Virkningene av denne etableringen vil bli belyst gjennom Forsvarets egen konsekvensutredning.

Selv om den planlagte arealbruken av skogområdene på Romerikssletta hver for seg virker ubetydelig er utbyggingene i ferd med å begrense viltets forflytningsmuligheter. Dersom Romerikssletta også i fremtiden skal bli et område med et rikt dyreliv må videre utbygginger planlegges slik at viktige ferdselsårer for dyrelivet ikke stenges. Undersøkelsen i dette prosjektet viser tydelig hvordan elgen vandrer langs de skogkledde korridorene på sine forflytninger mellom beiteområdene. Disse ferdselsveger danner det nettverk som muliggjør en effektiv utnyttelse av beiteressursene i et såpass utbyggt område som Romerikssletta.

Avbøtende tiltak for å øke bæreevnen

Basert på undersøkelsene av elgens beiteressurser og trekkmonster, og planene for videre utbygging i regionen anbefales følgende tiltak for å hindre ytterligere reduksjon i områdets bæreevne:

- Det bør snarest bli utarbeidet en plan for grønnstrukturen i Romeriksregionen. Det kartmaterialet som er samlet inn gjennom Elgprosjektet danner et utmerket utgangspunkt for utarbeiding av en fylkesdelplan med målsetting å knytte Romeriksslettas skogområder sammen gjennom et nettverk av skogkledde ferdselskorridorer. Et nettverk som vil være til stor gagn for både friluftsliv og dyreliv.
- Det må iverksettes tiltak for å hindre at beiteområdene øst for E6 kun blir tilgjengelige for de dristigste individene i elgstammen.

• Arealinngrepene i de sentrale beiteområdene på sletta må først og fremst kompenseres ved en skogsdrift som tilrettelegger for økt tilgjengelighet og produksjon av elgens vinterføde (se Fremming 1993 og Strømmen 1996). Videre kan hogstavfallet utnyttes i langt sterkere grad enn hva som er vanlig i dag. Ved sluttavvirkning vil f.eks ett furutre i snitt gi føde for en elg i 2,5 døgn (Solbrå 1986), og ved kapping av topp vil tilgjengelig barmengde økes med opptil 50% sammenliknet med vanlig hogst (Rasmussen og Unander 1993). Toppkapping av 1,5 - 2,5 meter høye trær øker gjennstående bar-/løvmengde og fører til at trærne blir mer intensivt beitet av elg (Andersen og Sæther 1996).

Andre aktuelle tiltak vil være tilplantning av høyt prefererte og raskvoksende beiteplanter som *Salix*-artene. Spesielt vil dette være egnet i områder der det er aktuelt med tilplantning. Disse tiltak bør være spesielt aktuelle for grunneiere som har skog både i elgstammens vinterområde og i områder hvor Romerikselgen felles under høstjakta.

Utviklingen i elgbestanden

Antallet dyr i de norske elgstammene har i løpet av de siste 40 år blitt mangedoblet gjennom rettet avskyting og ved overgangen til flateskogbruk. Manglende kunnskap om antall dyr og produksjonen i elgstammene, og de vansker som elgens sesongtrekk medfører for å få til samordnede avskytingsplaner, har ført til at fellingskvotene har ligget i etterkant av bestandsveksten.

Vår gjennomgang av utviklingen i kalveproduksjonen fra slutten av 1980-årene og frem til 1995, og de faktorer som påvirker viser ingen alarmerende tendenser hos Romerikselgen. Likevel, ut fra et ønske om å drive en bærekraftig elgforvaltning som ikke går på bekostning av det biologiske mangfold forøvrig eller kommer i for stor konflikt med andre samfunnsinteresser, tas det nå sikte på å stabilisere bestanden på nivået den lå på i midten av 1980-årene. Kvotene er de siste år satt opp for å foreta den nødvendige reduksjonsavskytingen. Tellingene de siste år tyder på at bestandsutviklingen nå er snudd. Men selv med en lavere

tetthet av elg vil fortsatt et stort antall elg trekke til vinterbeiteområdene på Romeriksletta. Konsentrasjoner av elg vinterstid i de sentrale beiteområder på Romeriksletta vil dermed ikke bli vesentlig redusert.

Årsakene til at vintertrekket til Romeriksletta er såpass omfattende er kombinasjonen av lite vinterbeite og mye snø i de høyereliggende åspartier og gode vinterbeiter på sletta. Åsområdene i vest og nord er dominert av gran, mens den vesentligste vinterføden til elg i Sør-Norge er furu. Romeriksslettas tørre morenerygger utgjør gode vekstforhold for furu. Så når snømengdene i åspartiene kommer over 50-60 cm presses elgen ned i lavlandet.

Målingene av vegetasjonen viser at skogområdene vest for E6 har et meget hardt beitepress. Men belastningen på beitemene har til nå ikke vært av en slik omfang at det har gitt tydelige tegn på nedsatt produksjon eller økt sykdomsfrekvens i elgbestanden, slik som situasjonen f. eks. har vært på Sørlandet (Punsvik og Jerstad 1994).

Muligens skyldes dette at de snøfattige vintrene på slutten av 1980-åra og starten av 1990-åra har redusert beitepresset på Romeriksletta i forhold til hva det kunne ha vært dersom vi hadde hatt flere påfølgende vintre med mye snø. Det var tydelig at under den snørike vinteren 1993/94 trakk en langt større andel av elgstammen ut på Romeriksletta enn de vintrene hvor snøforholdene gjorde det mulig for elgen å benytte skogområdene i kanten av Romeriksletta som vinterbeiteområde.

Datamaterialet som er innsamlet under elgjakten kan foreløpig ikke si noe om hvilke virkninger utbyggingene på Romeriksletta vil få for elgstammen. De gir likevel det grunnlag som er nødvendig for å vite hvordan utviklingen har vært i 10-årsperioden frem mot anleggstart, og dermed danne et grunnlag som bestandsdata samlet inn etter flyplassetableringen kan sammenliknes med.

Dersom tiltakene som her er skissert blir gjennomført og får den tiltenkte virkning er det grunnlag for å hevde at utbyggingen av Gardermoen til ny hovedflyplass har tatt hensyn til at elgen, den mest berørte dyreart, kan opprettholde en sunn og produktiv stamme som ikke overbelaster ressursgrunnlaget eller påfører trafikantene unødvendige lidelser.



Konklusjon

Topografiske og meteorologiske forhold tvinger elg vinterstid ned på Romerikssletta fra de høyere liggende åspartier i vest og nord. Vegetasjonen, snøforholdene og beliggenheten har medført at skogområdene på Øvre Romerike er vinterbeiteområde for elg som sommerstid har tilhold over et areal som dekker 6-7 kommuner. Områdene rundt Gardermoen flyplass har en spesielt nøkkelfunksjon som beiteområde for denne elgstammen. Beiten i disse områdene er allerede hardt belastet, og konfliktsituasjonen med eksisterende trafikkårer stor. Årsaken er kombinasjon av stor elgstamme og barrierevirkningen av E6. Gardermoutbyggingene vil ytterligere redusere beitetilbudet og skape nye barrierer. Økt avskyting de siste år har snudd veksten i elgstammen. Målet er en reduksjon til nivået midt på 1980-tallet.

Denne spesielle situasjonen, hvor store utbygginger foregår midt i et område som vinterstid trolig huser landets største elgstamme, vil kreve omfattende tiltak dersom utbyggingene ikke skal få store negative konsekvenser

for elgen. Tiltakene må både sikre trafikantene mot påkjørselsfaren, reduser antallet dyretrafiedier som påkjørselene medfører og samtidig sørge for at elgen får de nødvendige vilkår til å opprettholde en livskraftig bestand. Tiltak av det omfang som her er nødvendig er ikke gjennomført andre steder tidligere. Oppfølging av tiltakenes effekt vil dermed være nødvendig, både for å verifisere virkningen av utbyggingene og de avbøtende tiltakene, og for å kunne foreta justeringer for eventuelle negative virkninger har kommet for langt.

Tiltakene som er beskrevet i denne rapport bør kunne skape en bærekraftig situasjon, der elg og folk kan sameksistere uten for store konflikter, selv etter at Gardermoen har blitt ny hovedflyplass.

Tiltakene vil omfatte både planlegging av Romeriksslettas grøntstruktur i et landskapsøkologisk perspektiv, direkte avbøtende tiltak langs både de nye tilførselsårene til flyplassen og langs deler av det eksisterende vegnettet, og beitestimulerende tiltak i de gjenværende skogområdene nord for flyplassen.

Romeriksslettas vassdrag og raviner utgjør et nettverk av skogkledde korridorer. Dette er viktige ferdselsveger for elg og annet dyreliv.



6. ELGENS OMRÅDEVALG

Martin Smith, Leif Kastdalen og Per-Erik Sannes

Innledning

Vinteren med sin knapphet på beiteressurser og redusert fremkommelighet på grunn av snø er en vanskelig periode for elg. Snømengdene får elgen til å trekke fra høyereliggende skoger og ned til skogkleddede områder i lavlandet (Sweanor m. fl. 1992, Sæther m. fl. 1992). Der hvor lavereliggende skogområder ligger i jordbruksområder er skogarealet ofte relativt begrenset. Når slike områder utgjør vinterbeiteområder for elg konsentreres elgen i et fåtall lokaliteter.

Lavereliggende områdene er vanligvis sterk preget av menneskelige aktiviteter. Konsentrasjoner av elg her fører dermed til hyppige konflikter. Der hvor større trafikkåre er lagt gjennom elgens vinterbeiteområder får kollisjoner mellom elg og bil/tog et relativt stort omfang. Et slikt eksempel er en strekning rett nord for Oslo hvor jernbanen går gjennom et sentralt vinterbeiteområde. På bare 4 km ble 28 elg påkjørt vinteren 1993/94 (Kastdalen og Strømmen 1994).

For å iverksette avbøtende tiltak i slike konfliktområder er det nødvendig med en detaljert kartlegging av hvor elgen oppholder seg vinterstid og trekkruiter mellom de lokale beiteområdene. Ved detaljert kjennskap til hvordan elgen bruker områdene kan også konfliktomfanget av større utbygginger reduseres. Dette gjelder både de problemer elgen forårsaker på våre aktiviteter (sett fra mennesket ståsted), og de vansker utbyggingen skaper for elgen.

Til Romerikssletta trekker det vinterstid et stort antall elg fra de høyereliggende skogområdene i vest og nord. Fra tidligere registreringer er de grove linjer i dette elgens trekk-mønster kjent gjennom informasjon fra vilt-nemndene på Romerike (Thomassen 1991). Men detaljert kunnskap om hvordan elgen bruker Romerikssletta manglet.

For å innhente denne kunnskapen har vi lokalisert radioinstrumenterte elger, registrert

hvordan tettheten av elgmøkk fordeler seg på Romerike og telt kryssende elgspor langs de viktigste trafikkårene. I tillegg til data fra vinterområdene har radioelgen også gitt informasjon om viktige sommerområder, trekkveier mellom sommer- og vinterområdene og hvor stor andel av elgen som trekker til sommerområdene oppe i åsene.

Når det gjelder informasjon om studieområdet henviser vi til den generelle beskrivelsen og beskrivelsen i kap. 11.

Metoder

Peilematerialet utgjør totalt 2418 lokaliseringer. Intervallet mellom lokaliseringene varierte fra en dag til flere måneder. Av de 42 elgene som ble merket vinteren 1992/93 hadde vi høsten 1995 igjen 29 elg. For 4 av elgene hadde senderen falt av, 2 var blitt påkjørt, en skutt, og en druknet. For de resterende er årsaken til at vi har mistet kontakten med dem ukjent.

De radioinstrumenterte elgene er benyttet til å undersøke variasjonene i tidspunkt elgen trekker til vinterbeiteområdene. Stor geografisk spredning, kupert terreng og vanskelige snøforhold på skogsbilveiene gjorde hyppige lokaliseringer i trekkperiodene vanskelige. For å finne første trekklokalisering tok vi utgangspunkt i yttergrensen av radioelgens kjerneleveområder både sommer- og vinterstid. Lokaliseringer utenfor leveområdet ble definert som trekkplott dersom de hang sammen i tid. Startpunktet ble så beregnet som snittet av siste plott før trekk og første trekkplott, dersom det i tiden mellom plottene ikke overskred 14 dager. Det samme ble gjort for å beregne ankomst, dvs. siste trekkplott og første plott innen leveområdet.

Metereologiske data fra værstasjon i Jeppedalen og Gardermoen ble benyttet for å undersøke variasjonen i snødybder. Temperaturmålinger ble hentet fra Gardermoen og



Figur 6.1. Eksempler på beregninger på radiodyr til de radiomerkede elgene. Figur a) viser en normal kurve med avbruddspunkt i apex av kurven, b) viser et uklart platå med avbruddspunkt i mellom 2 mulig platå startpunkter, c) viser kurven med 2 platåer og avbruddspunkt plassert i mellom disse 2 punkter.

Tryvann, da værstasjonen i Jeppedalen ikke målte dette. Trekkdistanse utgjorde avstanden mellom siste plott før trekk og ytterste begrenning på vinter- eller sommer leveområdet.

For 35 radioelg foreligger tilstrekkelig med posisjonsdata til å beregne sommer- og/eller vinterleveområdet. For å få en god beskrivelse av elgens sommer- og vinterområder ekskluderte vi punkter som var lite troverdige (långt fra de øvrige) eller posisjoner beheftet med stor usikkerhet (stort trianguleringsareal). Vi ekskluderte også posisjoner registrert i trekkperiodene vår og høst, og posisjoner med mindre enn 3 dager siden siste lokalisering. Dette fordi slike posisjoner kan resultere i feilaktig store leveområder.

For å beregne leveområdene brukte vi en statistisk analyse basert på «adaptive kernel»-teknikk (Worton 1989) på de radiodyr hvor vi hadde flere enn 10 lokaliseringer innen hver sesong. Denne teknikken gir et bedre bilde av leveområdet enn andre teknikker, fordi metoden finner de mest sentrale posisjoner i leveområdet og ekspanderer leveområdearealet ved å ta hensyn til både posisjoner og tetthet.

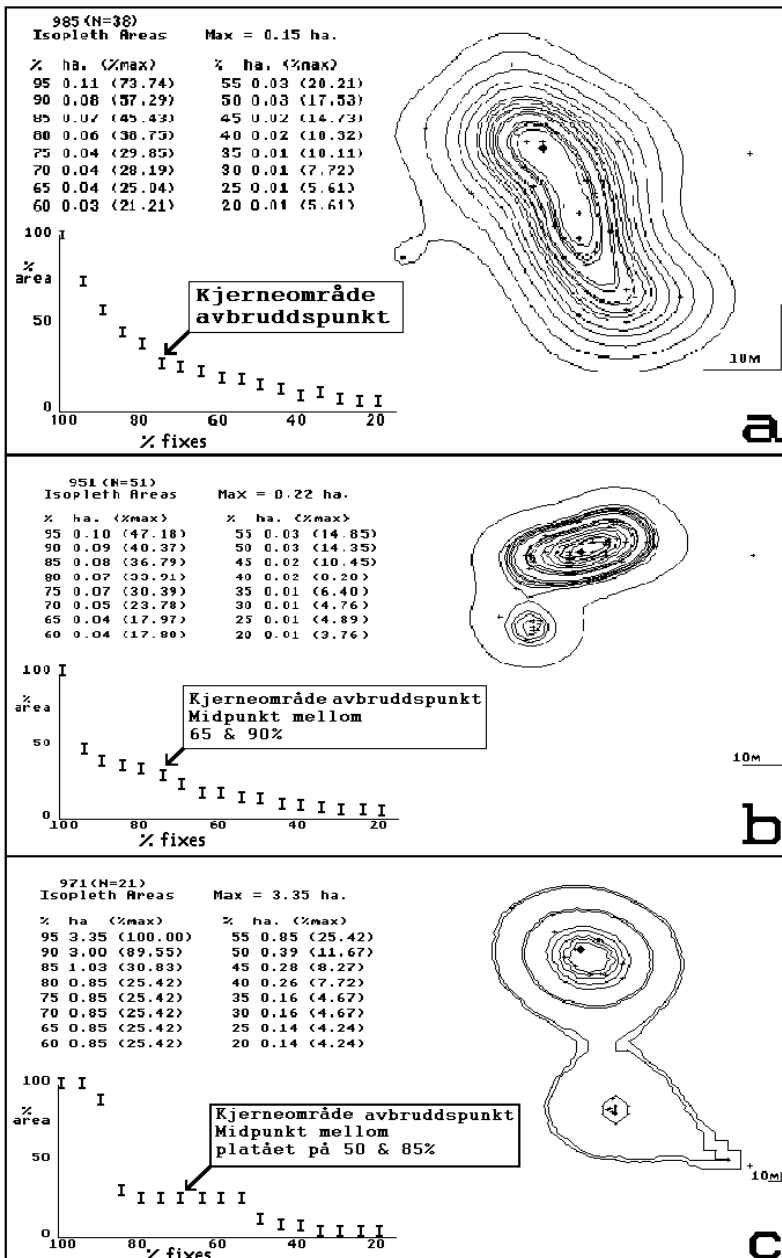
For å fastslå antall posisjoner (i prosent av totalantallet for hvert dyr) som er nødvendig for å beregne det området som ble benyttet mest, plottet vi arealet av leveområdet som en funksjon av antall posisjoner innen dette areal (Kenwood 1987). Kjerneområdets avbruddspunkt finnes der denne kurve begynner å bli flat (figur 6.1a, Andreassen m.fl. 1993). Prosentverdien vi her kom fram til ble så brukt i beregning av de aktuelle kjerneområdene. For de dyr der disse kurvene resulterte i uklare platånivå (figur 6.1b) eller med flere platåer (figur 6.1c) brukt vi midtpunktet mellom mulig platå eller det midterste av flere platå. I gjennomsnitt ble 72% av alle observasjoner benyttet til å beregne kjerneområdet både sommer og vinter.

Etter fastsettelsen av hvor mange posisjoner som inngikk i hvert dyrs kjerneområde ble disse tegnet mot et bakgrunnskart som viste de planlagte utbygninger knyttet til Gardermoen flyplass (flyplassens avgrensning, nye veg- og jernbane traséer, og forbedret vegstrekninger, figur 6.2).

Kjerneområdene ble lagt opp på dette bakgrunnskartet for å vise mulige konflikter med utbyggingen. Vi har klassifisert utbyggingens innvirkning på radioelgens leveområder i to grupper. Dersom ett eller flere utbyggingprosjekter beslagla eller avskjærte mindre enn ca. 20 % av kjerneområdet har vi betraktet innvirkningen som moderat, og dersom mer enn 20% ble berørt har vi betraktet innvirkningen som sterk.

Vi grupperte også elgene som trekk- eller stasjonære dyr. Hvis kjerneområdene sommer- og vinterstid overlappet ble elgen klassifisert som stasjonær, og hvis kjerneområdene ikke overlappet som trekkelg.

I beregningen av elgens preferanser har vi benyttet de arealtyper som ble avledet fra satellittbildene. Inndelingen i arealklasser fulgte CORINE Land Cover klassifikasjonen (vedlegg 1). Inndeling inneholdt 19 ulike skog-



klasser. Siden flere av disse var relativt like slo vi dem sammen til 11 ulike klasser.

For hver av disse klassene beregnet vi arealet de utgjorde innen hvert vinterkjerneområde. Elgens bruk av disse habitatklasser ble så sammenlignet med tilgjengeligheten av dem. Først ønsket vi å se på elgens valg av kjerneområder for å se om fordeling av arealtypene i disse var annerledes enn fordelingen på hele den vestre delen av Romerikssletta (leveområdepreferanse).

Deretter ønsket vi å se om elgen innen sitt kjerneområde oppholdt seg mer i noen av arealtypene enn hva fordelingen innen kjerneområdet skulle tilsi (habitatpreferanse). Analysene ble utført etter en relativt ny analysemetode utviklet av Manley m. fl. (1993). Metoden går ut på å beregne seleksjonskoeffisienter, som viser forholdet mellom hva elgen benyttet og hva som var tilgjengelig, for alle arealtyper. For å undersøke om seleksjonskoeffisientene var statistisk forskjellige fra en null hypotese om at elgen bruker arealtypene i henhold til tilbudet beregnet vi et 95% Bonferroni konfidensintervall. Dersom disse ikke omfatter 1 (eller 0 dersom logaritmisk) viste elgen en statistisk sikker preferanse for arealtypen.

Siden bebygde områder ikke er aktuelle som habitat for elg tok vi disse arealer ut i analysene av habitatpreferanse. På grunn av at voksne elgokser vandret mye og fordi vi kun hadde 4 okser er det vanskelig å tolke deres habitatvalg innen kjerneområdet. Vi har derfor bare analysert hunddyrenes habitatseleksjon. På Øvre Romerike er vegetasjonen i ravinlandskapet og på sletta svært forskjellig. Vi har derfor undersøkt om elgen viser ulik preferanse i de to landskapstypene.

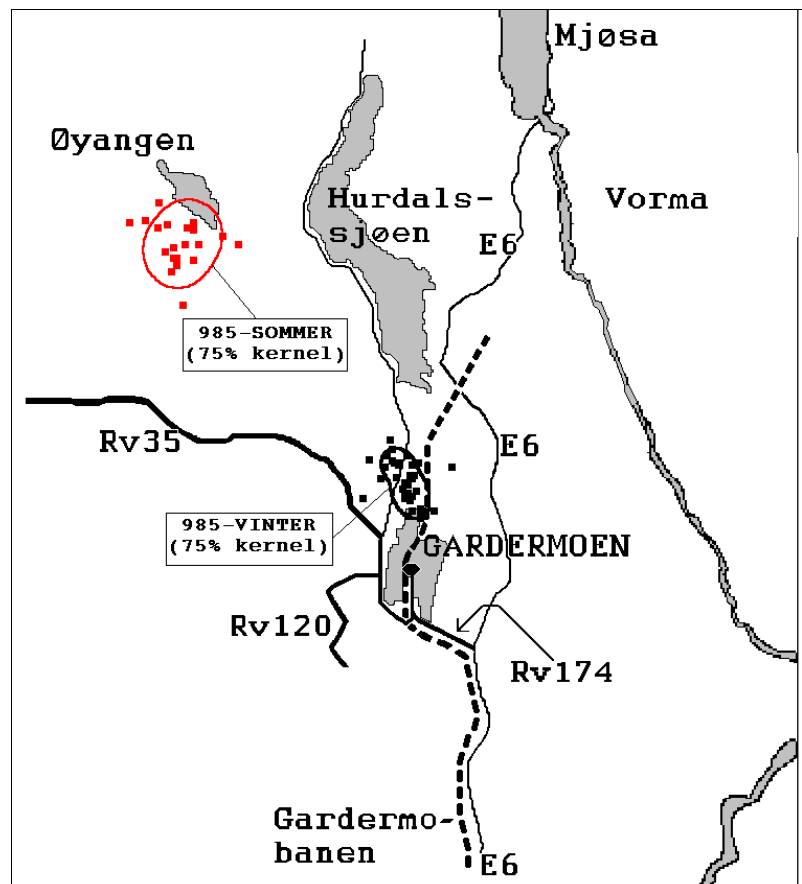
De radioinstrumenterte elgene utgjorde mindre enn 10% av vinterbestanden på Romerikssletta, og de ble kun merket på Øvre Romerike. Radioelgen kunne derfor ikke benyttes til å undersøke hvordan elg fordelte seg over hele Romerikssletta. Derfor har vi taksert tettheten av elgmøkk innen utvalgte områder på hele Romerike. I flere studier er det påvist sterk sammenheng mellom tettheten av møkk og tettheten av dyr (Bergstrøm 1991, Neff 1968), og anbefalt som en egnet metode for å identifisere nøkkelområder for en art (Edge m.fl. 1989). Tettheten av elgruker kan også omregnes til elgdøgn. I litteraturen opereres det med tall

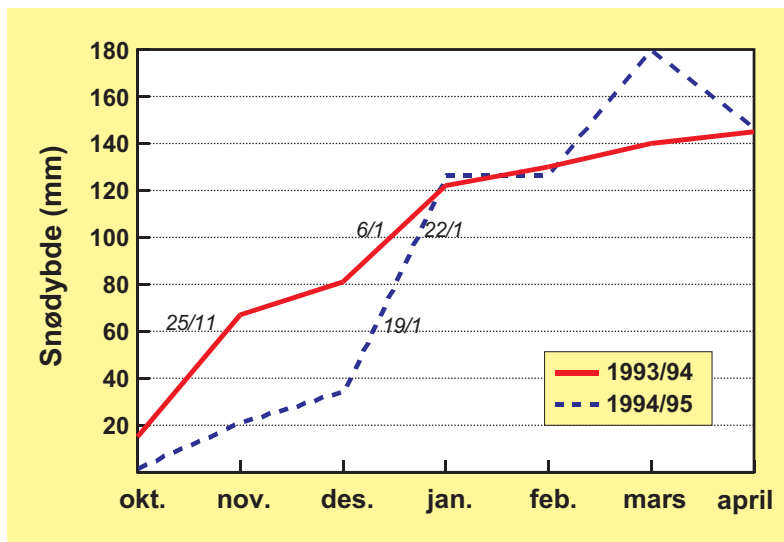
fra 10,7 - 17,6 for antallet møkkruker som en gjennomsnittselg legger igjen per døgn (Neff 1976, Andersen m.fl. 1992). Bergstrøm (1991) fant en meget sterk sammenheng mellom tettheten av elg vinterstid og tettheten av elgmøkk. I et 6 km² inngjerdet skogområde i Sverige fant han at elgen i vintersesongen la igjen 14 ruker per døgn. Ved en eventuell omregning til elgdøgn er det trolig mest riktig å bruke dette tallet.

Takseringene ble startet opp straks det meste av landskapet var snøbart og avsluttet ca. 1. juni da vegetasjonen i feltsjiktet var blitt så høy at det ble vanskelig å oppdage møkkrukene. Der landskapet var noenlunde flatt ble det benyttet linjetaksring (Buckland m. fl. 1993), siden dette er en mer effektiv metode enn å telle opp antall møkkruker innen utvalgte ruter. I det kuperte ravinlandskapet var det likevel nødvendig å benytte rutetaksring. Egne takseringsinstruksjoner ble utarbeidet.

Ved linjetaksring måles avstanden i rett vinkel fra linja til det takserte objekt. Disse verdier sammenstilles så for å fastslå hvordan oppdagbarheten avtar med avstanden fra linja, og dermed hvor stort areal som dekkes på hver

Figur 6.2. Eksempel som viser posisjoner samt vinter- og sommerkjerneområder for elg 1985 i perioden 1993 - 1995. De kraftige linjene viser traséen for nye veger og den stiplede linje viser Gardermobanens trasé.

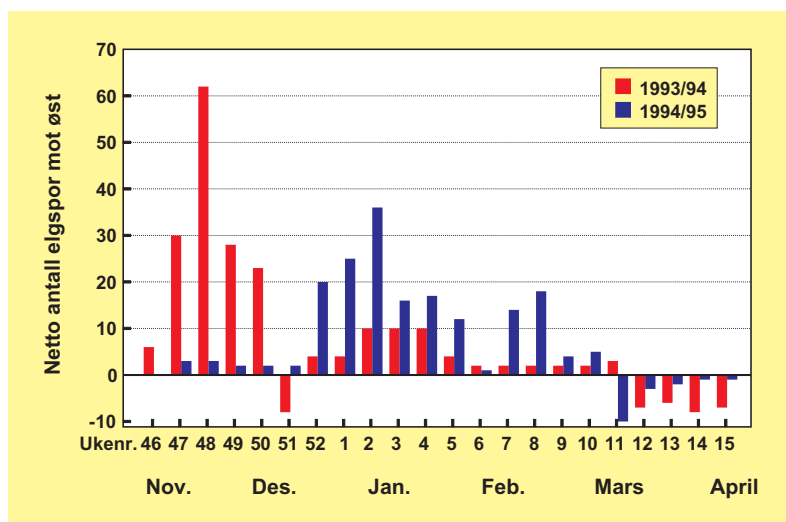




Figur 6.3. Utviklingen i snødybde i de høyereliggende skogområdene for sesongene 1993/94 og 1994/95. Målingene er foretatt ved Jeppedalen meteorologiske stasjon (450 moh). Første dato snødybden nådde 60 og 100 cm er avmerket.

Tabell 6.1. Gjennomsnittlig dato for start og ankomst på sesongtrekket hos radioinstrumentert elg.

Sesong	Start høsttrekket	Ankomst vinterområdet	Start vårtrekket
1993/94	19/11	2/12	26/4
1994/95	1/12	10/12	4/5
Forskjell	16 dager	7 dager	8 dager



Figur 6.4. Elgens trekkemønster til vinterbeiteområdene ved Gardermoen i sesongene 1993/94 og 1994/95. Tellingene av spor er foretatt langs «Åsvegen» (Rv 120 og Fv 527) mellom Gjerdrum kommune og Slettnoen.

side av linja. For å se hvordan tettheten av elg fordelte seg på Romerike delte vi sletta opp i mindre områder på 3 - 10 km². Størrelsen på delområdene ble bestemt ut fra områdets topografi og mengden av skog. Som områdeavgrensning ble veger, elver eller vann benyttet. Takseringer ble kun foretatt på marktyper med tre- eller buskvegetasjon. I det sentrale utbyggingsområdet plukket vi ut samtlige delområder, for den øvrige delen av Romeriksletta trakk vi tilfeldig ut områder.

I de områdene hvor vi benyttet linjetakseringen la vi ut parallelle linjer, hvor startpunktet for den første linja ble tilfeldig valgt. De øvrige linjer fulgte med 200 eller 400 meters mellomrom avhengig av størrelsen på takseringsområdet. Takseringen foregikk ved at to personer fulgte linja med 5 - 10 meters mellom. Den første hadde ansvaret for å se etter møkk, den andre for at de fulgte linja. Dette ble kontrollert med bruk av kompass. Ansvarsfordelingen sørget for at linjas plassering ikke ble påvirket av oppdagelsen av en møkkruke. Første året var ikke denne ansvarsfordeling klar nok, hvilket resulterte i at den gjennomsnittlige avstand mellom linja og møkkrukene ble kortere enn i 1995. Dersom taksørene ubevisst trekker linja nærmere takseringsobjektet vil det gi høyere tettheter enn hva som er tilfelle.

Ved rutetaksering ble det lagt ut et systematisk punktmønster (grid) med 100 meter mellom punktene. På hvert punkt ble det målt opp en rute på 10x10 meter hvor alle møkkruker ble telt opp. Siden dette materialet også viste betraktelig større tetthet i 1994 har vi valgt å benytte linjetakseringen fra 1994 uten korrigering for eventuelle feil. Materialet er presentert som et veiet gjennomsnittet for begge takseringsår.

Resultater

TREKKET TIL VINTEROMRÅDENE: TIDSPUNKT OG VARIGHET

I sommerområdene kom snøen betraktelig tidligere i vintersesongen 1993/94 sammenliknet med 1994/95 sesongen (fig 6.3), og ved Jeppedalen (450 moh) nådde snødybden 60 cm allerede 25. november i 1993. Året etter ble

snødybden 60 cm først 3 uker seinere. Ser vi på de radioinstrumenterte elgene startet trekket til vinterområdene i sesongen 1993/94 allerede i november (tabell 6.1). Året etter startet trekket nesten 2 uker seinere, men startpunktet varierte mye mellom dyrene.

Vi har undersøkt om følgende faktorer kunne forklare de individuelle variasjoner i tidspunkt for start eller ankomst på trekket til vinterområdene: snødybden i leveområdet, trekkavstand, forandring av snødybde eller temperatur i løpet av den uka trekket startet/sluttet og høyde over havet for siste plott før trekket startet. Vi fant ingen statistisk sikker sammenheng for noen av faktorene, verken alene eller i kombinasjon.

Ved å kontrollere spor langs vestre kanten av Romerikssletta var det mulig å danne seg et bilde av når elgen ankom vinterbeiteområdene på sletta. Figur 6.4. viser netto antall elgspor som krysset «Åsvegen» mot øst på strekningen mellom Gjerdrum kommune og Slettmoen.

Mønsteret er det samme som for radioelgen, men forskjellene mellom årene er mer markert i dette materialet. Hovedtrekket kom 5-6 uker seinere i 1994/95. Dette samsvarer med utviklingen i snøforholdene.

De radioinstrumenterte elgen brukte i snitt ca 2 uker på trekket, men også her var variasjonen stor. I snitt for begge år oppholdt de radioinstrumenterte elgene seg som trakk til Romerikssletta vinterstid seg der i ca 5 måneder.

SKIFTE AV LEVEOMRÅDER

For 33 av de radioinstrumenterte elgene var det mulig å avgjøre om de benyttet adskilte leveområder i sommer- og vinterhalvåret. For 2 dyr var vinter- og sommerkjerneområdet så nær hverandre at de var vanskelige å kategorisere. 74% av elgene ble klassifisert som trekkelg (tabell 6.2), 18% som stasjonær elg, og for 6% registrerte vi både trekk- og stasjonær adferd. Dette var yngre dyr som viste forskjellig adferd de to registreringsårene.

Når det fremkom flere enn ett kjerneområde i analysene skyldtes det at elgen enten benyttet flere kjerneområder innen en sesong eller at den skiftet kjerneområde mellom registreringsårene. 14 elg hadde vinterkjerneområder som inkluderte adskilte områder, dvs 2 eller 3 ulike polygoner. Kun 3 elg hadde mer

Tabell 6.2. Andelen av de radioinstrumenterte elgene som hadde mer enn ett kjerneområde.

	Antall elg	Andel av elgen
Forskjellig sommer- og vinterområde	34	74%
Forskjellig vinterområde mellom årene	32	28%
Forskjellig sommerområder mellom årene	33	3%
Flere kjerneområder i vintersesongen	32	28%
Flere kjerneområder i sommersesongen	33	6%

enn ett kjerneområde i sommerhalvåret. 28% av dyrene (9 elg) skiftet vinterkjerneområde de to registreringsårene, mens bare 3% (1 elg) skiftet sommerområde. Også andelen av elgene som benyttet flere kjerneområder var høyere i vintersesongen.

MOR - KALV PREGNING

Kalvene til tre av kuene ble også merket med radiosender. Av lokaliseringene ser det ut til at alle de tre kalvene skilte lag med moren allerede i januar og februar første vinteren. Materialet var lite, men tendensen til at kalvene fulgte det samme vandringsmønster som moren var entydig. To av kalvene brukte stort sett det samme vinter- og sommerområdet som moren. Den ene mistet vi riktignok radiokontakt med på førvinteren 1994, men den ble observert i morens leveområde også seinere på vinteren og vinteren etter.

Den tredje kalven var etter en stasjonær ku som stort sett benyttet de samme arealene både sommer og vinter. Også kalven etablerte både vinter- og sommerområde på sletta, og med mor som nabo.

KONFLIKTOMRÅDER

Vi har undersøkt i hvilken grad utbyggingene kommer i konflikt med den mest benyttede delen av elgens leveområder på Romerikssletta (kjerneområdet). Arealmessig utgjorde elgens kjerneområder i snitt kun 27% av det totale leveområdet både sommer og vinter.

Utbyggingene på Gardermoen, inkludert veg- og jernbaneanlegg, medfører arealinngrep i de fleste radioinstrumenterte elgenes vinterkjerneområder. Kun 5 kjerneområder er ikke berørt i noe grad. Størst påvirkning får Gardermobanen på strekningen fra Kverndalen og



Tabell 6.3. Prosentandel av radioelgen som får sitt kjerneområde direkte berørt av flyplassutbyggingen. Materialet bygger på 33 kjerneområder.

	Hoved- flyplassen	Gardermo- banen	E6	Rv 35	Rv 120	Rv 174
Uberørt:	51	32	83	80	83	85
Berørt:	49	68	17	20	17	15
Moderat:	46	31	3	9	11	11
Sterk:	3	37	14	11	6	14

til banen krysser E6 i tunnelen ved Råholt (tabell 6.3). Denne jernbanestrekningen skjærer gjennom 68% av de radioinstrumenterte elgenes kjerneområder. Ser vi utbyggingen av veinettet til flyplassen samlet påvirker disse 63% av kjerneområdene. Utvidelsen av dagens flyplass mot nord og øst vil beslaglegge deler av kjerneområdet til 49% av dyrene.

Siden metoden som beregner kjerneområder gir et konservativt estimat på kjerneområdenes størrelse kan utbyggingen få ennå større konsekvenser enn det leveområdeanalysen gir uttrykk for.

RADIOELGENS KJERNEOMRÅDER

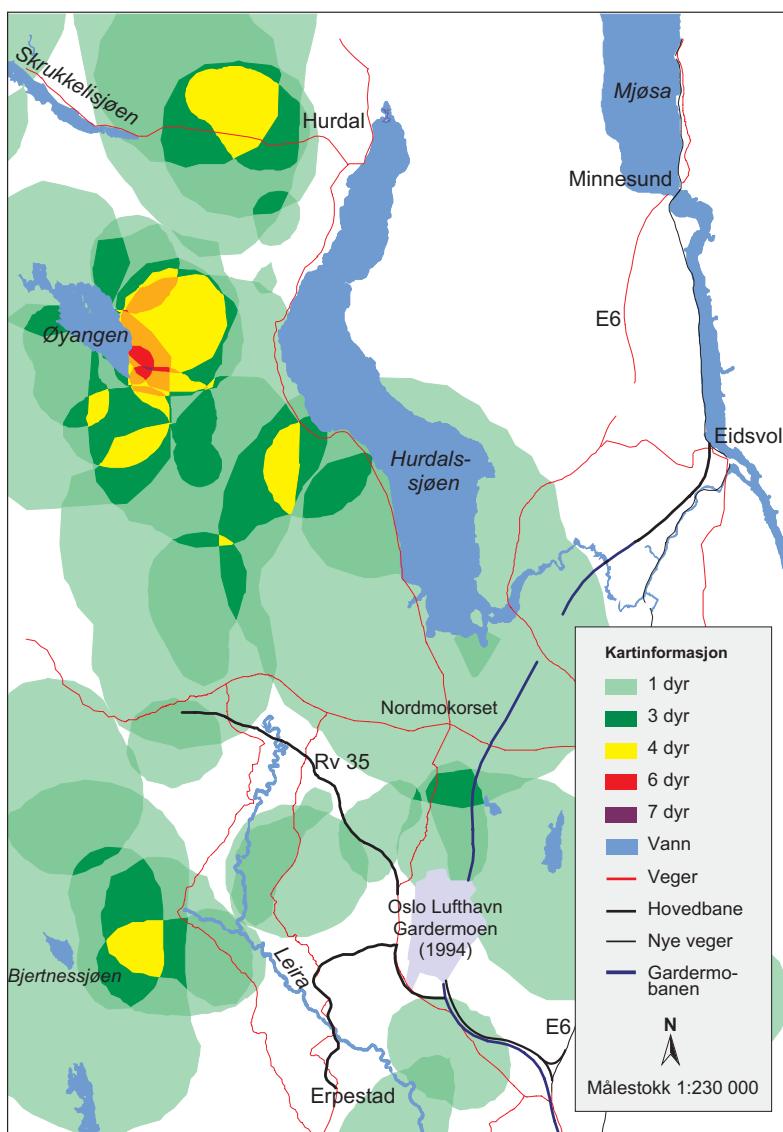
Kjerneområdene varierte mye i størrelse og form (vedlegg 2). Forskjellen mellom kjønnene i leveområdets størrelse var stor, men på grunn av at vi hadde få okser (4 stk) var forskjellen ikke statistisk sikker (tabell 6.4). I gjennomsnitt brukte elgen vinterstid et kjerneområde på 17 km². Vinterstid var det også betraktelig mindre variasjon mellom gruppene i størrelsen på kjerneområdet.

Radioelgens sommerområder var i snitt større enn vinterområdene, men på grunn av store individuelle variasjoner var forskjellen ikke statistisk sikker. I gjennomsnitt var størrelse på sommerkjerneområdene 23 km².

Vi har lagt de enkelte kjerneområdene oppå hverandre for på den måten å få fram hvordan leveområdene fordelte seg på Øvre Romerike. Sommerstid oppholdt hele 41% av elgene seg i områdene ved Øyangen (Hurdal og Lunner kommune, figur 6.5). Spesielt oppholdt mange elger seg i området øst for Øyangen. Av andre områder som merket seg ut var områdene øst for Skrukkelisjøen (Hurdal) og øst for Bjertnessjøen (Nannestad). En av radioelgene hadde sommerstid tilhold inne på Totenåsen. Vinterstid holdt denne kua seg ved Netsjøen (Eidsvoll).

Trekket fra leveområdene nordvest for Hurdalssjøen og til vinterbeiteområdene nord for Gardermoen flyplass gikk over høydedraget øst for Klofjell. Ned på sletta kom de i området mellom Maura og Steinsgård. 78% av radioelgen trakk inn på sletta i dette området.

Vinterstid konsentrerte de radioinstrumenterte elgene seg først og fremst i et område rett nord for flyplassen og i Sogna-

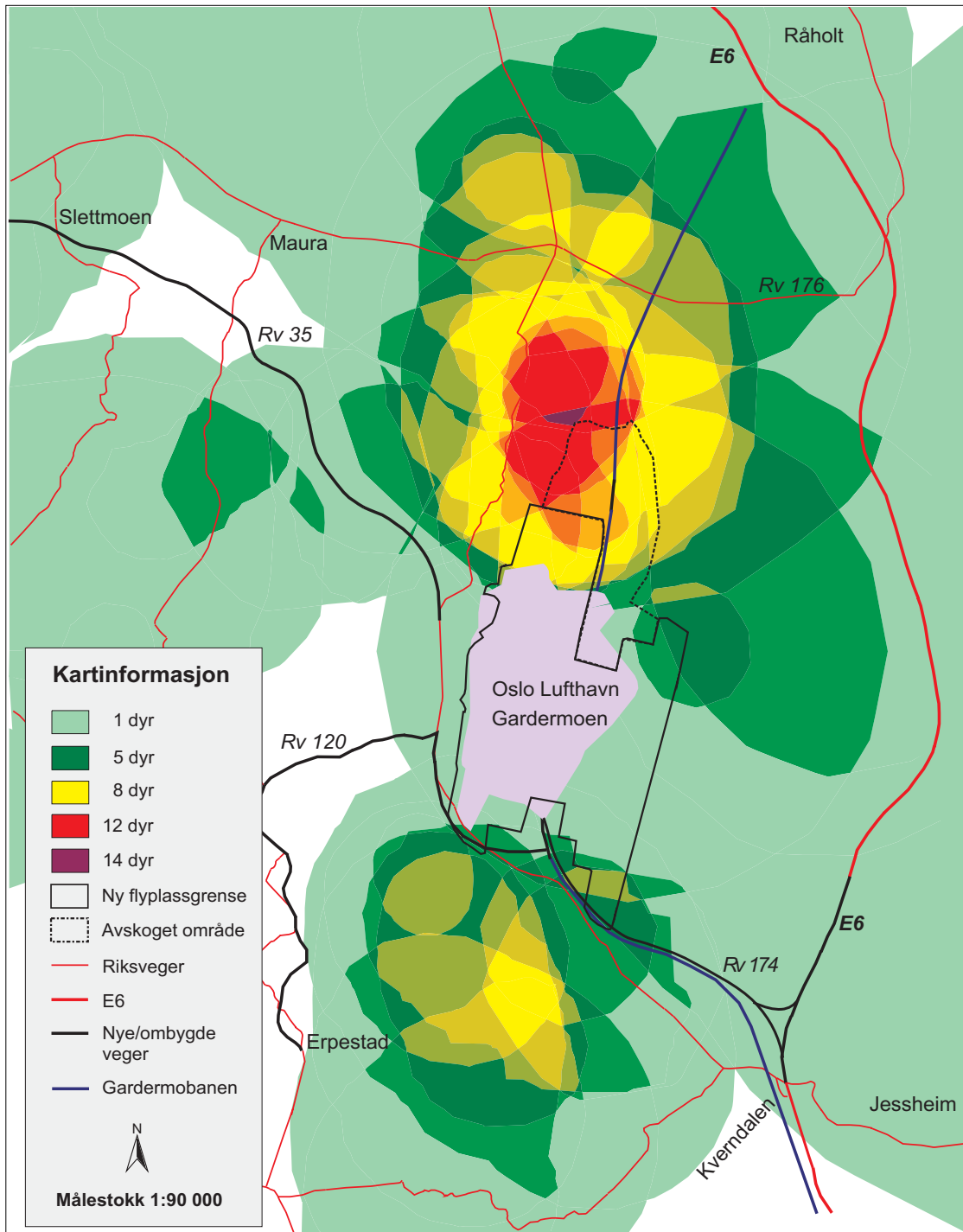


Figur 6.5. Graden av overlapping mellom radioelgenes sommerområder på Øvre Romerike. I kjerneområdene inngår data fra sommerene 1994 og 1995. Fargeintensiteten uttrykker antall overlappende leveområder.

ravinen (figur 6.6). Hele 13 av de 33 elgene, hvor lokaliseringene var gode nok til å beregne et leveområde, benyttet Trandum til vinterbeiteområde. 8 av elgene brukte Sogna-ravinen og 5 grøntområdene langs Leira. Det var en utstrakt vandring mellom de enkelte beiteområder vinteren gjennom. I snitt var kjerneområdet til elg som holdt til i de større skogområdene ved

Tabell 6.4. Kjerneområdets areal (km²) med standard feil fordelt på eldre okser, kuer og kviger (yngre kuer).

	N	Sommer	S.F.	Vinter	S.F.
Okser eldre enn 3,5 år	4	37,5 ±	15,4	16,7 ±	3,3
Kuer eldre enn 3,5 år	20	23,8 ±	4,2	16,6 ±	2,6
Kuer 1. og 2. leveår	9/8	15,5 ±	2,5	14,9 ±	4,2
Samlet	33/32	22,9 ±	18,4	17,1 ±	12,86



Figur 6.6. Graden av overlapping mellom radioelgenes vinterområder på Øvre Romerike. I kjerneområdene inngår data fra vintrene 1994 og 1995. Fargeintensiteten uttrykker antall overlappende leveområder.

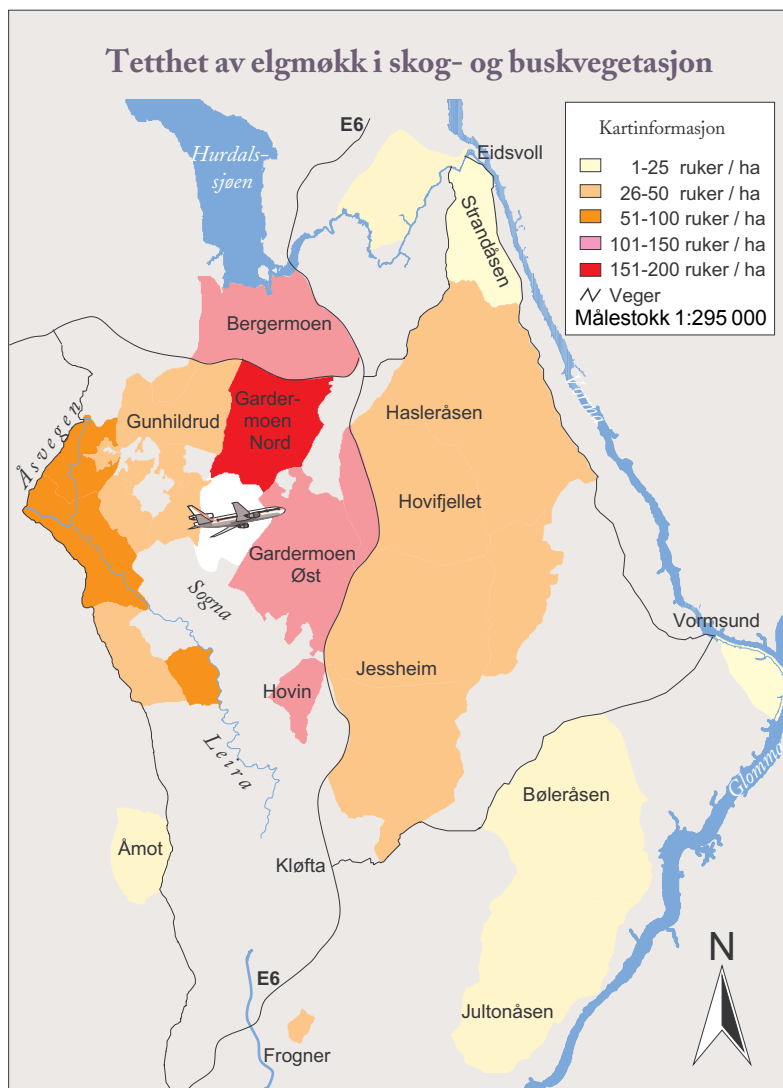


Tabell 6.5. Tetthet av elgmøkk på Romerike for vintersesongene målt som gjennomsnittlig antall elgruiker / hektar ± standard feil for vintersesongene 1993/94 og 1994/95.

	Ant. områder	Tetthet ± S.F.	Min.	Maks.*
Vest for E6				
Gardermoen nord	1	153 ± 20	133	172
Bergermoen	1	129 ± 31	68	190
Hovin	1	116 ± 19	80	152
Gardermoen øst	2	107 ± 26	87	123
Leira	3	90 ± 11	33	151
Gunhildrød	7	50 ± 8	14	119
Åmot (Gjerdrum)	1	25 ± 10	5	44
Øst for E6				
Strandåsen-Jessheim	6	32 ± 4	17	59
Holtfjellet/Jultonåsen	2	21 ± 3	10	36
Eidsvoll SV	1	17 ± 7	04	30
Vormsund	1	16 ± 7	14	17

* Bortsett fra for området Holtfjellet/Jultonåsen er alle maksverdiene fra vintersesongen 1993/94.

Figur 6.7. Tettheten av elgmøkk i skog- og buskvegetasjon i utvalgte områder av Romerikssletta. Tetthetsfordelingen er basert på et gjennomsnitt for vintrene 1994 og 1995.



Trandum på 15 km², mens kjerneområdene i det mer fragmenterte ravinlandskapet var på 20 km² i snitt. Forskjellen var ikke statistisk sikker.

Lokaliseringer av de radiomerkete elgene viste at bare 5 av dem krysset E6 vinteren 1994 og 3 vinteren 1995. Årsaken til at flere krysset E6 i 1994 var trolig at store snømengder økte presset på de sentrale vinterbeiteområdene, og dermed trakk en større andel av dyrene sørøstover på Romerikssletta utpå vinteren.

MØKKTAKSERINGENE

Takseringene av elgmøkk viste at områdene nord og vest for flyplassen hadde de desidert største tetthetene av møkk (figur 6.7). Deretter kom Bergermoen, ravineområdet ved Hovin og områdene mellom flyplassen og E6 (tabell 6.5). Videre viser takseringsresultatet at det beiter relativt mange dyr langs Leira.

Vegetasjonen i den sørlige og østlige delen av Romerikssletta avviker ikke vesentlig fra vegetasjonen i det mer sentrale området. Likevel var tettheten i det sentrale vinterbeiteområdet 7 ganger større enn tettheten i de sør- og østlige delene. I skogområdene på vestsiden av E6 var tettheten av elg 3,5 ganger større enn tettheten i tilsvarende områder øst for E6, selv om det her ikke var satt opp viltgjerder langs E6.

Takseringsområdet i jordbrukslandskapet sørvest for Eidsvoll og ved ravinen syd for Vormsund hadde de laveste tettheter av samtlige delområder.

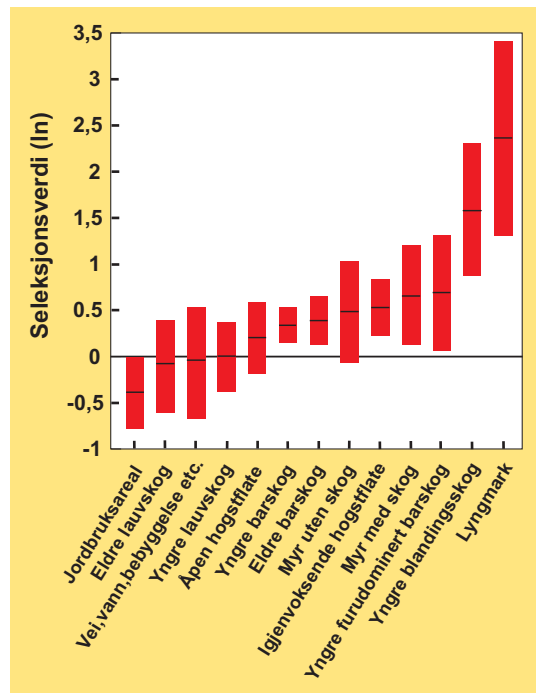
PREFERANSE FOR LEVEOMRÅDE OG HABITAT

Vi har undersøkt om radioelgens valg av vinterleveområder skiller seg markert fra forholdene på vestre delen av Romerikssletta forøvrig. Analysene viste at kjerneområdene inneholdt langt mer yngre barskogtyper og langt mindre jordbruksland enn hva arealet av disse klassene skulle tilsi (figur 6.8). Den høye seleksjonsverdien for lyngmark skyldes at det ligger et slikt område sentralt i skogområdet nord for flyplassen, mens det forøvrig finnes lite av denne arealtypen på Romerikssletta. Dette området inngår i mange av elgenes kjerneområder, og får dermed den høye preferansen.

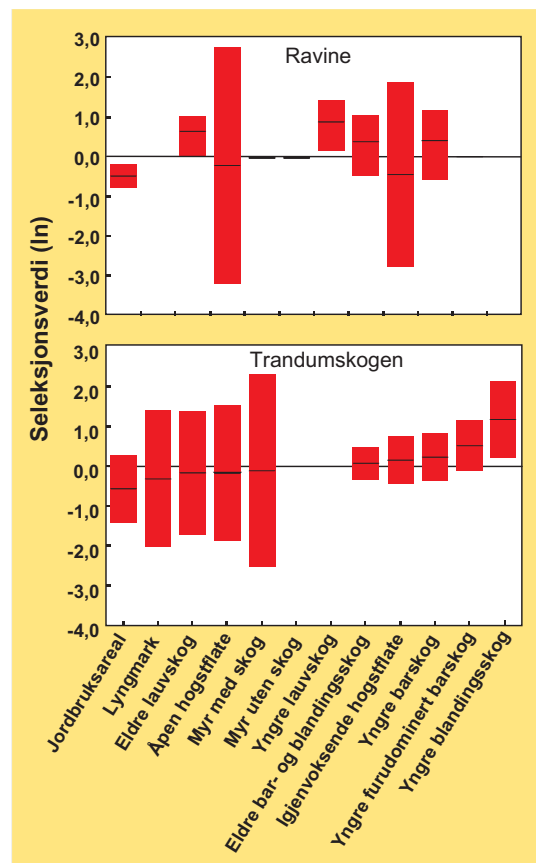
Forskjellen mellom klassene yngre barskog og yngre furudominert barskog ligger i at dersom vi tydelig kunne se i satellittbildet at arealtypen var furudominert ble den klassifisert slik, hvis ikke klassifiserte vi den kun til yngre barskog. Yngre barskog er for det meste dominert av gran, men kan inneholde glisne furufelt.

Vi har også undersøkt om elgen innen sitt leveområde foretrakk å oppholde seg mye eller lite i noen av arealtypene. I denne analysen over habitatpreferansen vinterstid fremstod yngre furudominert barskog som den mest prefererte habitattypen. I tillegg ble eldre lauvskog og yngre barskog brukt mer enn forventet. Men samlet sett viste radioelgen ingen statistisk sikker preferanse for noen av de klassifiserte arealtypene. Årsaken er trolig at presisjonen i lokaliseringen av radioelgen er for dårlig til at denne typen informasjon kan utledes i et så ravinert og fragmentert landskap som på Øvre Romerike

Ser vi kun på de dyrene hvor det meste av leveområde lå innen skogområdene ved Trandum ble resultatet annerledes. Her ble yngre barskog valgt fremfor den yngre furudominert barskogen, men forskjellen mellom dem var ikke statistisk sikker (figur 6.9). Yngre løvskog ble benyttet i omtrent samme forhold som tilbudet tilsa. Derimot ble denne skogtypen sterkt foretrukket av elgen som holdt til i området



Figur 6.8. Elgens preferanse for areal typer ved valg av kjerneområde (leveområdepreferanse) på vestre delen av Romerikssletta. Søylen uttrykker grensen for øvre og nedre 95% konfidensintervall, og streken i midten viser seleksjonsverdien uttrykt logaritmisk. Dersom søylene ikke omfatter verdien 0 er preferansen statistisk sikker.



Figur 6.9. Elgens preferanse for areal typer innen sitt kjerneområde (habitatpreferanse) fordelt på elg med kjerneområde i ravinene og elg med kjerneområde nord for flyplassen. Søylen uttrykker grensen for øvre og nedre 95% konfidensintervall, og streken i midten viser seleksjonsverdien uttrykt logaritmisk. Dersom søylene ikke omfatter verdien 0 er preferansen statistisk sikker.



Når snødybden kommer over 50-60 cm i åspartiene må elgen trekke til lavereliggende områder.

ved Sogna-ravinen. Områdene med eldre løvskog ble tildels unngått på Trandum, men i ravineområdet var også de brukt mer enn tilbudet skulle tilsi.

Diskusjon

Vandringsmønsteret til skandinaviske elgbestander varierer fra bestander hvor alle dyrene trekker vekk fra vinterområdet når sommeren nærmer seg, til bestander som ikke har sesongvandringer (Sæther m. fl. 1992). Romerikselgen viste et sterkt retningsbestemt vandringsmønster hvor 3 av 4 elg trakk ut av vinterområdet på vårparten. En tilsvarende andel trekkelg er også funnet i flere andre områder med store topografiske forskjeller (Sweanor m. fl. 1992).

Til skogområdene rundt Gardermoen flyplass trekker flere hundre elg for å finne vinterbeite.



Fra flere studier er det kjent at elg starter trekket til vinterbeiteområdene når snødybden i sommerområdene blir 40-60 cm (Sandgren m. fl. 1985, Sweanor m. fl. 1992). Hos våre radioinstrumenterte elg fant vi derimot ingen klar sammenheng mellom starttidspunkt for trekket og snødybden. Trolig skyldes dette at vi hadde for få elg med ukentlige lokaliseringer gjennom hele trekkperioden, eller så er snødybden kun en av flere faktorer som utløser trekket. Men både peiledataene og sportellingene tyder på at snødybden spiller en viktig rolle for variasjonen i trekkmønsteret også på Romerike.

Sommerstid spredte elgen seg ut over et område som strekte seg helt fra Totenåsen i nord til Romeriksåsen i syd. Det medfører at mens størsteparten av bestanden oppholder seg i et område på under 100 km² vinterstid er de samme dyrene spredt over et område på over 2000 km² fordelt på 7 kommuner sommertid.

Et slik spredningsmønster gjør det vanskelig å regulere bestandsstørrelsen i forhold til de konflikter som oppstår når dyrene samles i vinterområdene. Det krever at reguleringen av elgstammens størrelse skjer samordnet for hele dette store området uavhengig av de administrative grenser. For Romerikselgen betyr det at avskytingen må koordineres over flere elgregioner.

Men selv om Romerikselgen spredte seg ut i dette store sommerområdet, holdt majoriteten av dyrene seg innenfor kommunene Nannestad og Hurdal under elgjaket. Det betyr også at en innsamling av biologisk materiale fra elg i disse områdene, og fra selve sletta vil kunne fange opp hvordan utbyggingen av Gardermoen til ny hovedflyplass vil påvirke elgens kondisjon og produksjon.

Resultatene fra både de radioinstrumenterte elgene og fra møkktakseringene viser at Romerikssletta fungerer som vinterområde i en 4-5 måneder for de fleste av elgene som resten av året oppholder seg i åspartiene. Under den snørike vinteren 1993/94 ble det på grunn av OL'94 foretatt flere lokaliseringsturer etter elg med fly- og helikopter. På disse observasjonsturene ble det ikke observert verken elg eller spor etter elg i åsområdene. Under slike snøforhold trekker tydeligvis all elg ned i de snøfattigere og mer næringsrike vinterområdene i lavlandet.



Ved å merke elg med radiosendere var det mulig å kartlegge elgens vandringsmønster i vinterområdene.

På Romerikssletta peker enkelte relativt begrensede områder seg ut som svært viktige for elgbestanden. De mest benyttede områdene før utbyggingen var skogområdene ved Trandum/Aurmoen, Gunhildrud og Bergermoen, og

ravineskogen langs Sogna og Leira. Mest benyttet av disse nøkkelområdene er skogområdet nord for flyplassen. Området er attraktivt med høy konsentrasjon av vinterkvist og relativt lett tilgjengelighet på vandringen fra



Gardermoutbyggingen er fastlands-Norges største utbygging med en samlet kostnadsramme på 25 milliarder kroner.



sommerområdene. Men området ligger også i den delen av Romerikssletta som blir mest berørt av utbyggingene.

Både våre data og andre undersøkelser (Cederlund m.fl. 1987, Sæther m.fl. 1992) har vist at elg har stor stedtrohet i bruken av kjerneområdet, og at kalvene oftest etablerer seg i eller i nærheten av morens leveområde. Denne stedtrohet gjør at vi må forvente at Trandumskogen fortsatt vil være det viktigste vinterområde på Romerikssletta selv etter utbyggingen. Men områdets bæreevne er redusert. Virkningen av dette er usikker, men dersom elgen forblir trofast mot dette nøkkelområdet kan det resultere i sterk overbeiting.

Dersom ikke de avbøtende tiltak (over-/underganger) som bygges på Gardermobanen fungerer slik at de benyttes regelmessig av de elgene som til nå har hatt tilhold i skogområdet nord for flyplassen, medfører det at området blir delt i to nesten like store deler. Dette vil gi et særdeles høyt beitepress vest for banen.

Videre tyder dataene på at elgen forflytter seg over større områder når skogen innen kjerneområdet er delt opp i mindre enheter enn når elgen har tilhold i et sammenhengende skogområde. Den ytterligere oppsplitting av elgens viktigste leveområder, som spesielt Gardermobanen og Rv 35 vil føre til, vil dermed gi økte forflytninger av elgen. For selv uten viltgjerde vil trafikkerte veier bli en barriere som splitter opp beiteområdene, slik som tellingene av møkk viser er tilfelle ved E6 i dag.

Virkingen av økte forflytninger blir økte påkjørsler på veiene i området. Hvis avbøtende tiltak kan hindre at disse trafikårene blir en barriere som elgen sjelden krysser må faunapassasjene bygges med tilstrekkelig størrelse, slik at elgen kan benytte de leveområder den har i dag. Med de utbyggingsplaner som foreligger (1996) i kommunene Eidsvoll, Ullensaker og Nannestad vil beiteressursen der bli redusert med 6-8% (Løvli og Fredriksen 1996).

Erfaringen fra radiopeilingene viser at elgen forflytter seg mye langs de skogkledde korridorene i landskapet. Dette åpner for at en mer samordnet planlegging av grøntstrukturen gir mulighet til å styre elgens forflytningsmønstre til ønskede ferdselsårer. På den måten kan både tilgjengeligheten av fauna-

passasjene øke, og ikke minst kan elgens kryssinger av vei konsentreres til færre punkter enn i dag. En samordnet plan for grøntstrukturen etter landskapsøkologiske prinsipper, vil redusere antallet elgpåkjørsler og bidra til å fordele elgen bedre i landskapet.

Vi anbefaler derfor at kommunene på Romerike og statlige forvaltningsmyndigheter snarest iverksetter en samordnet planlegging av hvordan grøntstrukturen på Øvre Romerike skal bli før viktige ferdselskorridorer for dyrelivet blir stengt av videre utbygging.

I dette arbeidet bør det legges vekt på de prinsipp som anbefales for landskapsøkologisk planlegging på regionalt nivå. De viktigste hovedprinsipper er å sørge for at det eksisterer store arealer med naturlig vegetasjon, at det opprettes brede vegetasjonskorridorer langs vassdragene, at det skapes muligheter for arter til å forflytte seg mellom de store arealene, og at det opprettholdes heterogene «flekker» med naturlig vegetasjon spredt omkring innen de sterkt menneskepåvirkede deler av landskapet (Foreman 1996).

Men uansett virkningen av avbøtende tiltak vil likevel flyplassutbyggingene øke behovet for at elgen i større grad utnytter områder av Romerikssletta som i dag ikke har den samme konsentrasjonen av elg som områdene rundt flyplassen. Spesielt viktig blir det med tanke på den økningen i biltrafikken som nærområdene til flyplassen vil få etter 1998.

Beitestudiene (kap. 8) viser at øst for E6 finnes 2/3 av Romeriksslettas beiteressurser. Videre viste våre målinger at presset på beiteene var langt mindre her enn i områdene ved flyplassen (kap. 7). Vi finner også en stor andel av de prefererte arealtypene i skogområdene øst for E6.

For å redusere konfliktomfanget i det sentrale utbyggingsområdet og for å hindre at flyplassutbyggingen medfører overbeiting, med de følger dette kan få for både beiteene og for helsetilstanden hos elgen, må elgens muligheter til å krysse E6 ikke forringes. Med en forventede økningen i biltrafikken på E6 til 33000 biler i døgnet syd for innkjøringen til flyplassen og 18000 nord for, blir det betraktelig vanskeligere for viltet å krysse veibanen.

Det anbefales sterkt å iverksette tiltak for å bedre elgens muligheter til å ta i bruk beiteområdene øst for E6.

7. ELGENS BEITEVALG VINTERSTID

Sissel K. Grongstad, Leif Kastdalen og Jan-Erik Eggen

Innledning

Øvre Romerike er et sentralt vinterbeiteområde for flere hundre elg. Forvaltningen av elgstammer med sesongmessige trekk krever stor kunnskap både regionalt og lokalt, og en grunnleggende forutsetning for å lykkes er å ha best mulig oversikt over ressursgrunnlaget.

Elgens bruk av vinterbeiteområdet på Romeriksletta har foregått i generasjoner, og er en nødvendighet for å opprettholde en livskraftig elgbestand. Dyrene bruker de samme områdene år etter år, og problemene kan komme til syne når disse områdene ikke lenger blir tilgjengelige. Forstyrrelser i form av menneskelig aktivitet og båndlegging av viktige beitearealer fører til reduksjon i den økologiske bæreevnen. Økende beitepress på mindre områder fører til nedsatt kvalitet som til slutt gjør at dyrene må søke nye områder. Grunneiere vil merke dette i form av skogskader, mens trafikantene vil oppleve økt risiko for påkjørsler av elg langs veiene.

Med denne delrapporten ønsker vi å gi en oversikt over hva elgen på Øvre Romerike beiter og hvordan tilstanden til dette beitet er. Dette har vi gjort ved å kartlegge elgens beitevalg og beitetilbud. Vi har belyst hvilke treslag og områder som er utsatt for hardest beitepress idag, og hvor elgen har det beste og største beitetilbudet i framtida. Det siste har vært avgjørende for anbefalinger om hvor eventuelle skadereuserende tiltak bør settes inn.

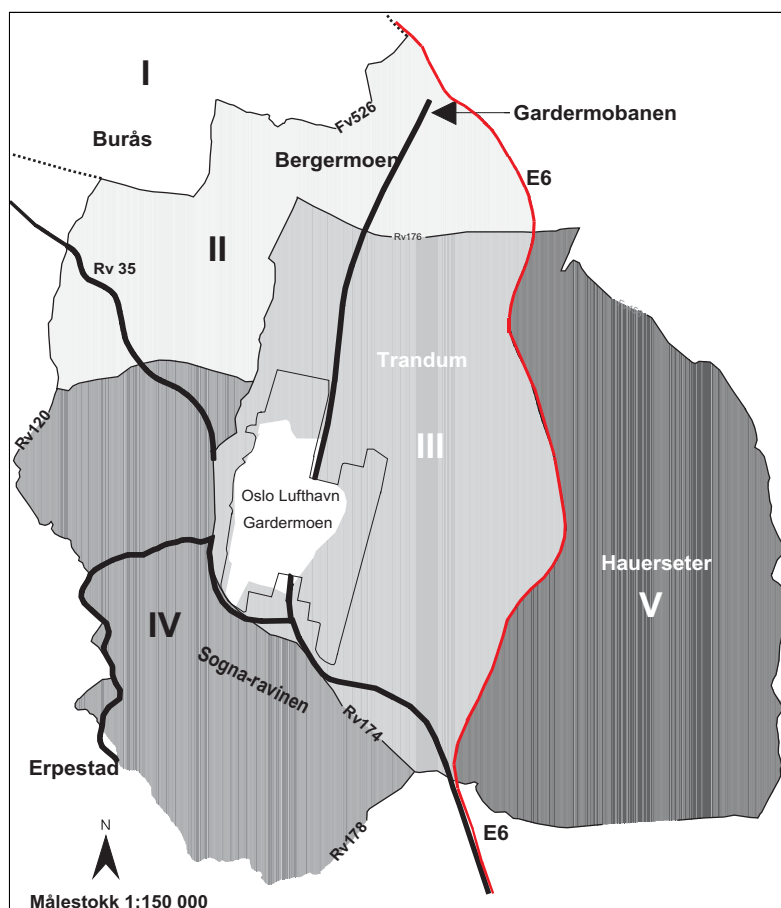
Områdebeskrivelse

Området der beiterregistreringene er gjort dekker et areal på 190 km² i de mest sentrale vinterbeiteområdene på Øvre Romerike. På grunn av store forskjeller innen området med hensyn på treslagssammensetning, topografi og elgtetthet har vi delt det inn i 5 delområder. Disse har i tillegg noe ulik tilknytning til de mest be-

lastede utbyggingsområdene. Delområdene er forsøkt arrondert så naturlig som mulig.

Område I og IV ligger i ytterkant av selve Romeriksletta (figur 7.1). Elgtettheten er her lav og de skilles fra hverandre på grunn av store forskjeller i topografi og vegetasjonstyper. Område I består i hovedsak av eldre granskog, mens område IV er dominert av eldre lauvskog i ravinelandskap. Område II ligger sør for Hurdalsjøen mot Trandum, men ble skilt fra område III på grunn av at vi under flyrekognoseringer

Figur 7.1. Inndeling av de enkelte beiteområdene, samt karakteristika for hvert område.



Område	Beliggenhet	Totalareal (km ²)	Skogareal (km ²)	Elgtetthet (dyr/km ² skog)	Dom. treslag
I	Burås	22,4	-	-	gran
II	Bergermoen	28,5	19,7	6,1 ± 4,6	gran/furu
III	Trandum	52,9	30,0	8,4 ± 1,6	gran/furu
IV	Songa-ravinen	37,6	13,0	3,8 ± 2,9	gråor/hegg
V	Hauer seter	47,9	33,8	1,9 ± 0,3	gran/furu



Ut fra nøyaktige målinger av diameteren på kvister elgen har beitet kan beitepresset bedømmes.

fant færre elg her. Område III skilte seg ut med tettest elgkonsentrasjon. Dette området får også størst berøring av utbyggingen med båndlegging av store arealer.

Område V ligger øst for E6 og NSBs hovedbane, og er av den grunn brukt som referanseområde mot tiliggende område III. Sammenligning av områdene vil være med på å belyse eventuelle forskjeller i beitekvaliteten og beitepress, og virkningen av slike forskjeller på elgens beitevalg.

Opplysninger om delområdene er sammenstilt i figur 7.1. Her er tallene fra møkktakseringene omgjort til elgtetthet. Gitte forutsetninger er at hver elg oppholder seg i gjennomsnitt 120 dager i området i løpet av vinteren, og at hver elg i snitt etterlater seg 14 møkkruger i døgnet (Bergstrøm 1991).

Metoder

BEITEREGISTRERING

Beiteregistreringene ble foretatt i periodene februar-mars 1994 og januar-mars 1995 ved å måle elgens beiting og treslagstilbudet langs beite-sporet. For kun å registrere fersk beiting oppsøkte vi radioinstrumenterte elg slik at vi kunne følge bakspor som var under et døgn gamle. På grunn av lave temperaturer i registreringsperiodene var kvisten ofte dekket av snø eller rim. Nye beiteklipp ble godt synlige ettersom selve avklippet hadde gjort at snøen/rimet var tint bort. Dette gjorde at det gikk greit å skille dagens beiting fra tidligere beiting.

Totalt foretok vi beiterregistreringer i 28 sporløyper etter elg vinteren 1994 og 24 i 1995. Dersom samme radiodyr ble fulgt flere ganger er disse sporløypene slått sammen til ett spor ved beregning av fødevalget. På grunn av høy tetthet av elg i området gikk ofte flere dyr i følge. Dette førte til at sporene gikk mye opp i hverandre slik at gjentatte kontroller av samme dyr ble umulig.

Når snøen blir dyp nok velger dyrene å gå i sporene til hverandre for å redusere energiforbruket (Potvin og Hout 1983). I deler av radiodyrenes vinterområder er elgtettheten så høy at det blir mange hardtråkkede sporløyper i snøen. I tillegg blir snøen sammenpakket i en rekke traséer i området nord for flyplassen av militære kjøretøy under øvelser. Av den grunn har vi valgt å definere tilbudet som alle trær med kvister i elgens beitehøyde (0,5-3 m) som stod på hver side opptil 1 meter fra sporet. Dersom elgen da følger gamle tråkk e.l. vil dette ikke påvirke preferansen av treslag.

Treslagssammensetningen innenfor denne sonen dannet grunnlaget for beregningen av det totale beitetilbudet. For at dette skulle bli riktig gjorde vi målingene i de sporstrekkene der elgen bevisst hadde gått i et aktivt beitesøk. Dersom elgen tydelig gikk forbi prefererte treslag, definerte vi det som forflytningsetapper, og stoppet registreringene. De fleste av registreringene ble foretatt av elgens morgenbeite.

Alle tilgjengelige trær ble registrert med type treslag, totalhøyde og tidligere beitegrad. For hvert 5. beitede tre registrerte vi i tillegg antall beiteklipp for hver hele millimeter innen intervallet 2-13 mm. Tidligere beitegrad er kvantifisert ut fra en subjektiv skala (Solbraa 1986):

0 = ingen eller ubetydelig beiting

1 = mindre enn 1/3 beiting

2 = mindre enn 2/3 beiting

3 = nedbeitet eller døende.

Trær registrert med beitegrad 3 ble ikke ansett som noe reelt beitetilbud for dyrene, fordi det tilnærmet er døende trær uten tilgjengelig beite. Disse er derfor tatt ut av tallmaterialet ved beregning av elgens treslagspreferanse.

BIOMASSEMÅLING

Elgens biomasseuttak pr. tre ble beregnet ut fra sammenhengen mellom klippdiameter og biomassen av kvist (vedlegg 3). Vi benyttet ligningen $Y=aX^b$ (Rumble 1985), der Y er tørrvekten i gram og X er kvistdiameter i mm. Det ble ikke skilt mellom ulike Salix-arter (selje og vier), eller mellom vanlig bjørk og lavlandsbjørk. Tilfeldige valgte kvister fra hvert treslag ble klippet ved 2, 4, 6, 8 og 10 mm. Kvister med lik klippdiameter ble satt sammen i bunter med 10 kvist i hver, ovnstørket ved 70° C i 48 timer og veid til nærmeste 0,01 gram (Higgins m.fl. 1994).

Vi rangerte elgens valg av beiteplanter ved å beregne en seleksjonskoeffisient. Størrelsen på seleksjonskoeffisienten viser graden av beitepreferanse for et treslag. Dersom seleksjonskoeffisienten er lik 0 betyr det at treslaget er beitet i samme forhold som det forekommer langs sportraséene. Positivt tall betyr at elgen har spist mer enn tilbudet og dermed vist en positiv preferanse for dette treslaget, mens negativt tall betyr det motsatte.

Siden både ressurs benyttet og ressurs tilgjengelig er registrert for hvert eneste spor brukte vi en analysemetode tilsvarende den Thomas og Taylor (1990) kaller Design III. En seleksjonskoeffisient, X_i , beregnes for hver ressurstype (i) (her treslag), etter formelen (McDonald m.fl. 1991, Manly m.fl. 1993):

$$X_i = (\sum_j n_{ij}) / (\sum_j [p_{ij} n_{ij}])$$

$\sum_j n_{ij}$ = antall registreringer av treslag (i) langs spor (j) summert for alle spor; og $\sum_j [p_{ij} n_{ij}]$ = andel av treslag (i) tilgjengelig langs spor (j) multiplisert med det totale antall registreringer

langs spor (j), summert for alle spor. Med denne metoden ble i tillegg et Bonferroni konfidensintervall benyttet for å teste om ressursen ble valgt ut fra et forhold som var forskjellig fra tilbudet. Dersom verdien 0 ikke inngikk i konfidensintervallet er forskjellen statistisk sikker.

Det er ikke funnet statistisk forskjell på 95% nivå i tallmaterialet mellom dyr som vi med sikkerhet vet gikk alene og dyr som gikk i flokk. Alle beiteregistreringene slås derfor sammen som generelt elgbeite uten å skille på enkeltindivider.

Resultater

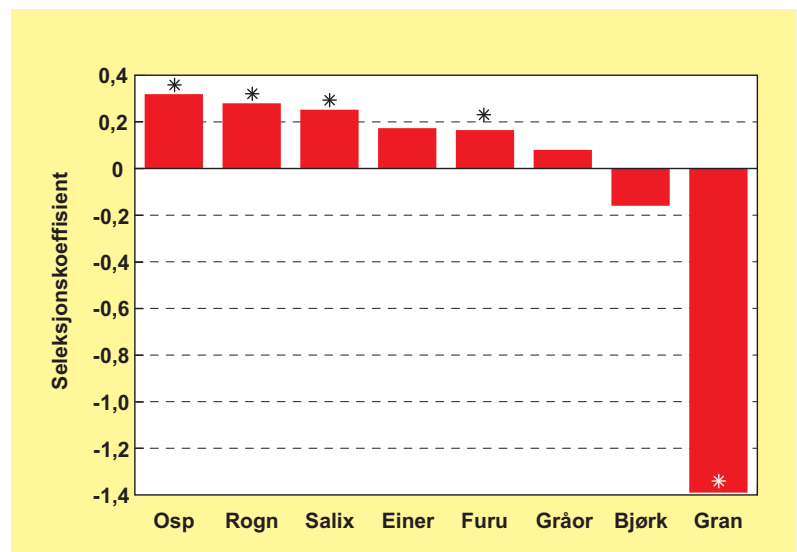
BEITEVALG

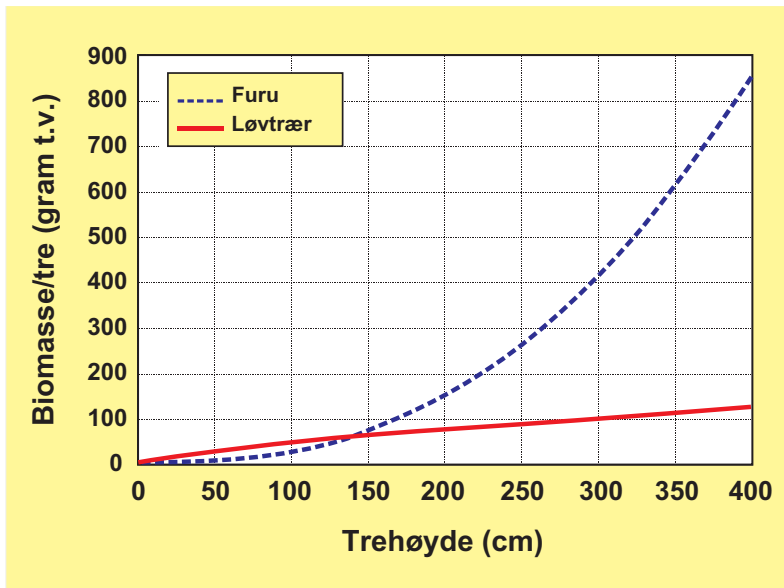
Preferanse

Osp, rogn og selje og vier står høyest på menyen til Romerikselgen, med statistisk sikker forskjell på uttaket i forhold til tilbudet (figur 7.2). Elgen viste også en statistisk sikker preferanse for furu, mens gran ble sterkt unngått. Einer og gråor kom også ut med positive preferanseverdier, men disse var ikke statistisk sikre. Trolig skyldes dette at disse to treslagene kun inngikk i henholdsvis 8 og 4 sportraseer.

Hvis vi ikke hadde tatt alle trær som var sterkt nedbeitet ut av materialet (beitegrad 3), hadde rekkefølgen blitt den samme med unntak av at rogn hadde blitt forskjøvet ned etter einer på preferanselista.

Figur 7.2. Elgens preferanse for de ulike treslag. Positiv seleksjonsverdi tilsier at treslaget er beitet mer enn forventet, mens negativ verdi tilsier det motsatte. En seleksjonsverdi lik 0 tilsier tilfeldig beiting. * = statistisk signifikant.





Figur 7.3. Andel tilgjengelig biomasse pr. tre (gram tørrvekt) for alle løvtrær sett under ett og for furu.

Biomasse/tre

For løvtrær ble det ikke funnet noen forskjell mellom treslagene når det gjaldt biomassen av beitekvist som var tilgjengelig for elg på hvert tre. Furu skiller seg imidlertid ut med betraktelig større biomasse tilgjengelig enn de andre høyt prefererte artene (figur 7.3). I elgens mest prefererte beitehøyde (2-3 meter), har furu en

biomasse av kvist som i gjennomsnitt er nesten det tredobbelte av biomassen hos løvtrær (av tilsvarende høyde).

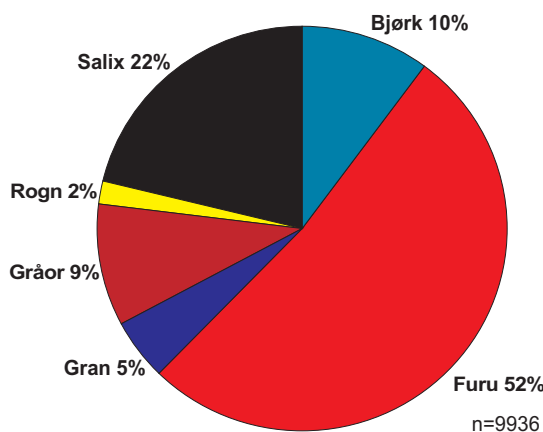
Tilbud og vinterbeitemeny

Undersøkelsen av beitetilbudet på Øvre Romerike viste at nærmere halvparten av treslagstilbudet langs beitesporet var furu. Tilbudet av rogn, osp og Salix-arter (ROS) utgjorde 19 %, mens bjørk og gran fremstod med en andel på henholdsvis 14 % og 16 % av det totale beitetilbudet (tabell 7.1).

Romerikselgens vintermeny, basert på biomasseuttaket, er dominert av furu (52 %) med betydelige innslag av Salix-arter og bjørk (figur 7.4). Disse treslagene stod for 82 % av den kvistmengde som elgen spiste vinterstid. Av øvrige arter inngikk mindre innslag av rogn, osp, gran og einer. Men beiteregistreringer i ravinene viste at elg også kan ha et høyt innslag av gråor i føden. Blant annet gikk en av de radioinstrumenterte elgene på en meny hvor 72 % føden bestod av det vanligvis lavt prefererte treslaget gråor.

For å kunne sammenlikne med andre undersøkelser har vi også valgt å presentere elgens vinterdiett ut fra andelen beitede kvist og andelen beitede tre (tabell 7.1).

Figur 7.4. Elgens vinterbeitesammensetning på Øvre Romerike basert på biomasseuttak av kvist (n = materialstørrelsen).

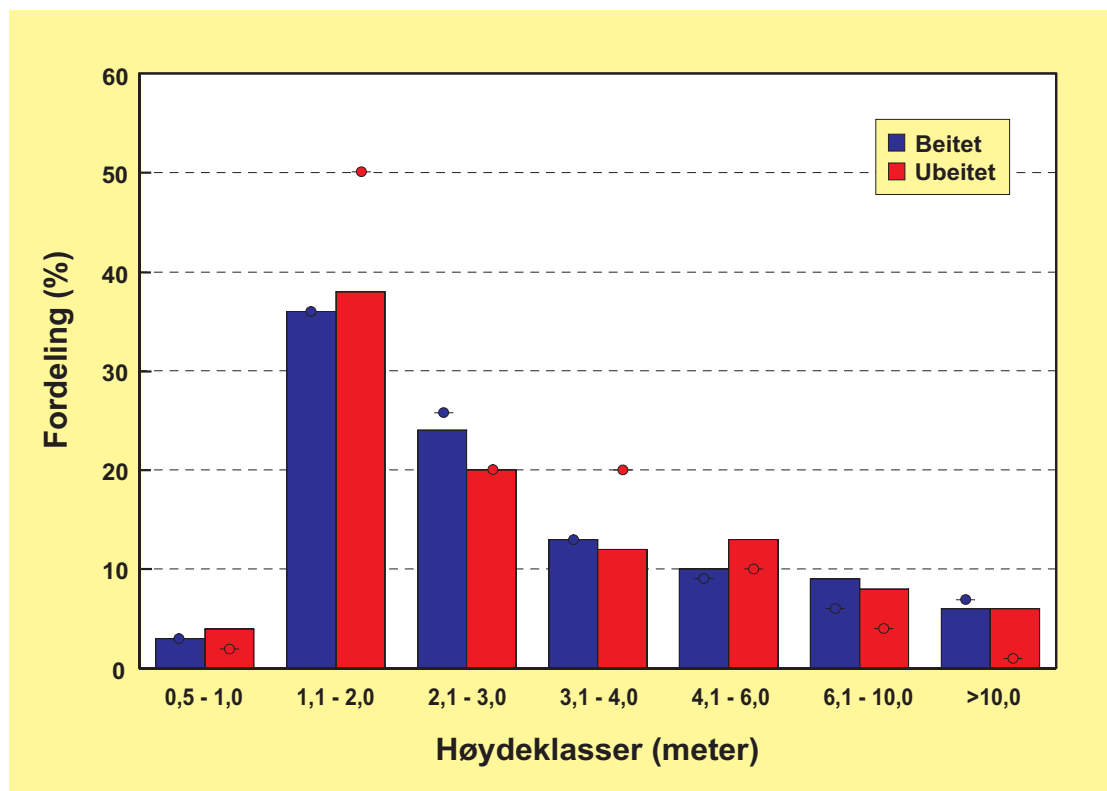


Høydeklasser

Elgen beitet mest på trær med en høyde på mellom 1 og 2 meter (figur 7.5). Ser vi hele materialet under ett utgjorde denne høydeklassen 36% av beitede trær. Likevel var det kun for furu i høydeklasse 2-3 meter det ble registrert signifikant preferanse i forhold til tilbudet ($X^2=15,6$, $df=6$, $P=0,016$).

Tabell 7.1. Fødevalg hos elg på Øvre Romerike ut fra registreringer i 52 sportraséer basert på antall beitede kvist og på antall beitede tre. Tilbudet viser treslagsfordelingen langs sporløypene. N=materialstørrelsen.

Metode	Enhet	N	Prosentfordeling							
			Furu	Bjørk	Salix	Rogn	Osp	Gråor	Gran	Einer
Beite	Klipp	9936	43	21	14	2	1	13	4	2
Beite	Tre	2075	55	12	12	7	4	5	4	1
Tilbud	Tre	2925	46	14	9	7	3	4	16	1



Figur 7.5. Andel beita og ubeita trær langs sporløypa fordelt på høydeklasser. De inntegnede sirkler viser verdien kun for furu.

BEITESAMMENSETNING INNENFOR ULIKE DELOMRÅDER

Variasjonen i beitesammensetningen innenfor enkelte av studieområdene er stor. Spesielt skilte ravinlandskapet (omr. IV) og skogsområdet mot Romeriksåsen (omr. I) seg ut. I ravinene spiste elgen mest gråor med innslag av andre lauvarter. I de ytre skogsområdene dominerte rogn, osp og Salix-arter. Her tok elgen også en del bjørk og gran (tabell 7.2). I resten av studieområdet (omr. II, III og V) dominerte furubeite.

Beitekvalitet

Siden område II og III er relativt like i struktur og fordi det ikke er funnet statistiske forskjeller i tallmaterialet, har vi i den videre bearbeiding av materialet slått disse to områdene sammen. Beiteklippdiameteren er et uttrykk for beitekvaliteten. Fordi det er stor variasjonen i gjennomsnittlig klippdiameter mellom artene kan materialet ikke slås sammen på tvers av treslag uten å korrigere for dette. Vi har valgt å multiplisere alle registreringer med en faktor som setter hvert treslags gjennomsnittlige klippdiameter lik gjennomsnittlig klippdiameter for furu. Dermed kan alle treslag behandles samlet slik at vi får et større

Område	A N T A L L		VINTERBEITESAMMENSETNING (%)			
	Dyr	Sporløyper	Furu	ROS	Bjørk	Annet
I	2	8	9	43	22	26 ²⁾
II	3	10	61	32	4	3
III	5	16	67	20	11	2
IV	1 ¹⁾	4	1	7	16	75 ³⁾
V	7	14	86	11	3	0

1) stasjonært dyr

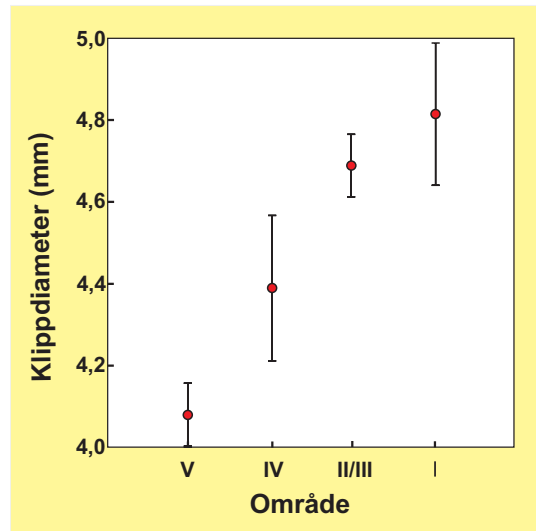
2) 65 % av dette var gran

3) 96 % av dette var gråor

Tabell 7.2. Beitesammensetningen i de ulike områdene av Romeriksletta. Beregningen er basert på andel biomasse og uttrykt i prosent.



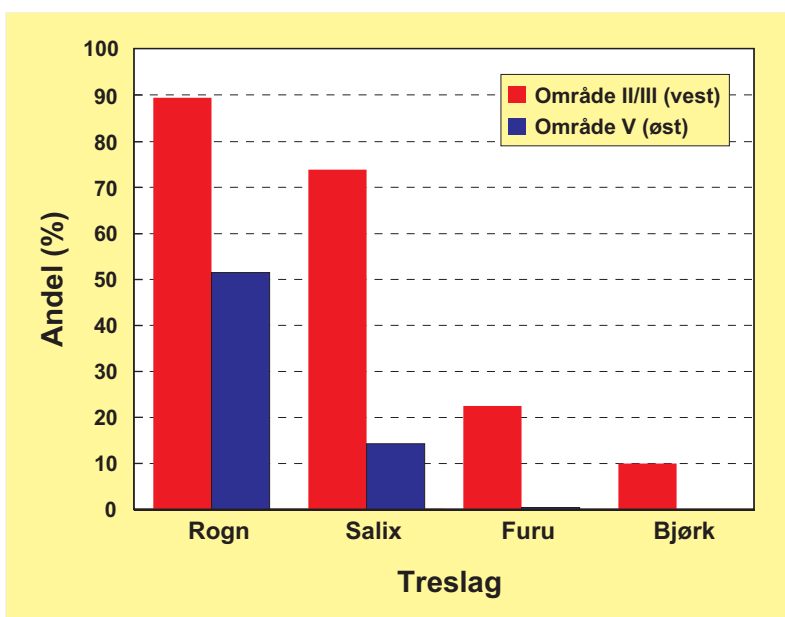
Figur 7.6. Kvalitetsindeks mellom områdene basert på klippdiameter. Området med lavest klippdiameter har det laveste beitepresset.



materiale ved sammenlikninger mellom områder.

Område V kommer ut med lavest gjennomsnittlig klippdiameter uavhengig av treslag (4,08 mm), med sikker signifikant forskjell fra både område I og II/III (henholdsvis 4,81 mm og 4,69 mm, figur 7.6). I område IV klippte elgen også kvister med større diameter enn område V, men denne forskjellen kan ikke påvises statistisk. Dette tilsier at område V, som ligger øst for E6, kommer ut som det området med best kvalitet på beitet.

Figur 7.7. Sammenligning mellom områdene vest og øst for E6 når det gjelder andel av de ulike treslag som er helt nedbeitet (beitegrad 3).



BEITEKVALITET VEST OG ØST FOR E6

Beitegrad

I område II/III og V, som ligger henholdsvis vest og øst for E6, ble det registrert tidligere beitegrad på 1038 beitetre. Nærmere 10 % av disse trærne hadde beitegrad 3, og hardest rammet var rogn. Hele 90 % av rogntrærne i område II/III vest for E6 var fullstendig nedbeitet, mens øst for E6 ble litt over halvparten av rogn registrert med beitegrad 3. Også for Salix-artene, og furu og bjørk var andel hardt nedbeitede tre klart større vest for E6 enn øst for (figur 7.7).

Klippdiameter

Elgens valg av klippdiameter på ulike treslag vest (område II/III) og øst (område V) for E6 er presentert i tabell 7.3. Totalt ble det registrert 6 724 beiteklipp, fordelt på henholdsvis 4 522 i område II-III og 2 202 i område V. Høyt prefererte arter som rogn og Salix-arter har høyest klippdiameter etterfulgt av furu, osp og bjørk. Denne tendensen er lik på begge sider av E6. Beitepresset, som her uttrykkes ved klippdiameteren, er imidlertid gjennomgående høyere i området vest for E6 enn øst for E6. Det er funnet statistisk sikre forskjeller i beiteklippdiameteren mellom områdene på furu, rogn og Salix-artene (t-test, $p < 0,05$).

Diskusjon

Våre undersøkelser viser at elgens vinterbeitemeny på Øvre Romerike består i hovedsak av furu med større innslag av bjørk og Salix-arter. Tar vi med rogn og einer utgjør disse treslag 87 % av elgens føde, en beitesammensetning som er tilnærmet lik gjennomsnittet for hele landet (Hagen 1983).

Når elgen beiter foretrekker den enkelte treslag framfor andre. Dette uttrykkes som preferanse og er definert som en sammenheng mellom uttak og tilbud av et treslag. Bakgrunn for ulike preferanseverdier har videre med treslagets fordøyelighet og smaklighet å gjøre (Sæther m.fl. 1992). Rogn, osp og Salix-arter (ROS) er på bakgrunn av dette kjent for å være attraktivt beite og har normalt høy preferanse blant klauvdyr (Reimers 1981). I denne under-

Treslag	BEITEKLIPPDIAMETER					
	VEST (Område II-III)			ØST(Område V)		
	Snitt	SF	n	Snitt	SF	n
Bjørk	3,0	0,03	1007	2,9	0,09	143
Furu *	4,4	0,03	2511	3,9	0,04	1718
Gran	3,1	0,07	167	2,4	0,13	16
Osp	3,6	0,10	56	3,3	0,12	73
Rogn*	5,4	0,17	71	4,7	0,13	123
Salix *	5,1	0,07	710	4,6	0,11	129

Tabell 7.3. Gjennomsnittlig klippdiameter (mm) av kvist i områdene vest og øst for E6. SF = standard feil, n = antall målte klipp.

* Testet og funnet signifikant sikre forskjeller mellom områdene ($p < 0.05$).

søkelsen får osp høyest preferanseverdi av alle tilgjengelige trær, etterfulgt av rogn, Salix og einer. Ser vi imidlertid på tilbudet og biomasseuttaket utgjør osp kun en liten andel av elgens vinterbeite. Det samme gjelder for einer. Dette kommer i første rekke av et svært begrenset tilbud og lav vekt og lite biomasse pr. kvist.

Furu og Salix-arter er de treslag som betyr mest for elgen i området. De har høy preferanse og dominerer i føden. Begge kan beites forholdsvis grovt før fordøyeligheten går ned og spesielt furu er lett tilgjengelig. Selv om det finnes mer bjørk i området enn Salix-arter, har ikke bjørk samme beitemessige betydningen. Den negativt preferanseverdien skyldes trolig en lavere fordøyelighet enn de andre lauvartene.

Tilgjengelighet er en viktig faktor på vinteren. Snø dekker lavtvoksende vegetasjon og snødybden blir avgjørende for beitets tilgjengelighet (Potvin og Huot 1983). I begge vintrene registreringene pågikk lå snødybden på mellom 0,5 til 1 meter. Einer var delvis nedsnødd og av den grunn lite tilgjengelig for dyrene. I tillegg hindrer snøen dyrenes bevegelser som igjen virker inn på beitesøket. For å redusere energiforbruket følger dyrene ofte gamle tråkk og oppkjørte løyper istedet for å bevege seg ut i løssnøen. Dette vil imidlertid ikke påvirke preferansen av treslag ettersom alle trær 1 meter på hver side av sporet vil være lett tilgjengelige.

Der elgtettheten er størst kunne man forvente en økende klippdiameter på beitet utover vinteren. På grunn av tiltagende beitepress er det i andre undersøkelser funnet en økning i klippdiameter ut på senvinteren (Histøl og Hjeljord 1993). Vi testet denne tendensen for furu både i område II-III og V, men kunne ikke finne noen statistisk sikker sammenheng mellom

klippdiameter og dato. Muligens skyldes dette at registreringene ble avsluttet for tidlig.

Elgtettheten varierer innen studieområdet, og vi kan forvente at beitekvaliteten er best der tettheten av elg er lavest. Sammenligner vi hvert av delområdene med hverandre finner vi at skogområdene ved Hauer seter (omr. V) har det beste beitet. Ravinelandskapet (omr. IV) kommer bedre ut enn område II-III, mens område I i ytterkant av studieområdet kommer dårligst ut. Elgtettheten i område I var relativt lav, så når elgen tok de groveste kvisten i dette området er forklaringen trolig at dyrene som ble fulgt under registreringene hadde tilhold i grandominert skog. I denne skogtypen er lauvinnslag sparsomt og det som finnes av ROS tas hardt før dyrene eventuelt går over på å beite gran.

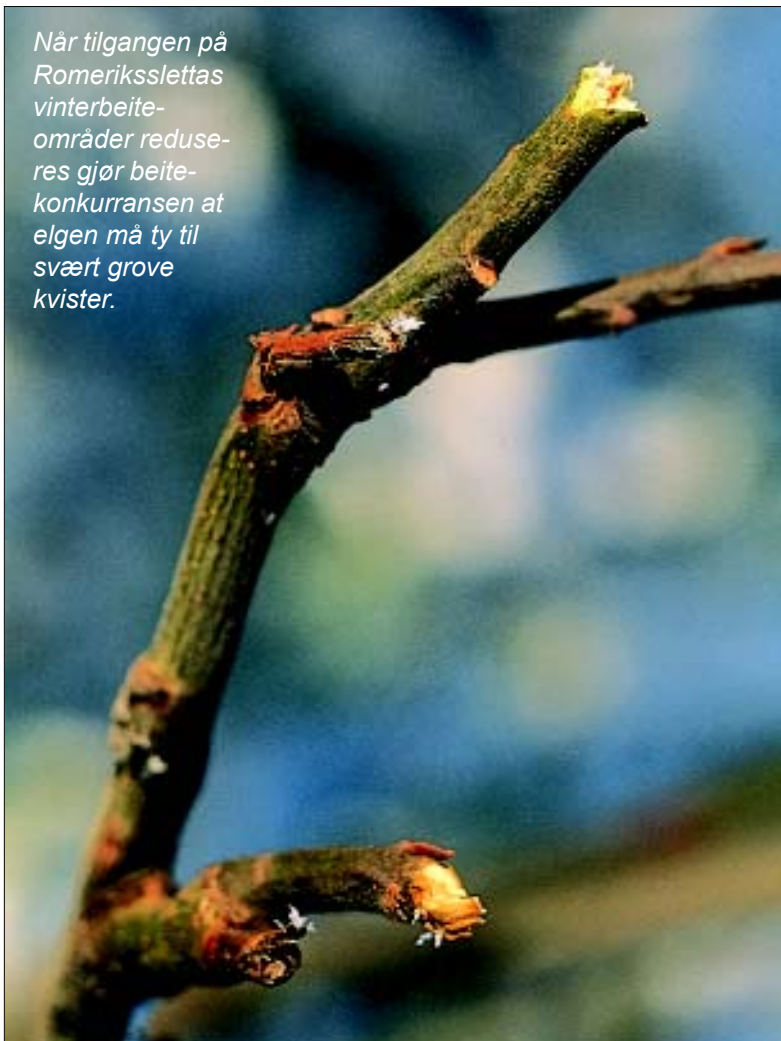
I ravinelandskapet ble målingene kun foretatt på et individ. Men målingene av klippdiameter stemmer rimelig godt med den gode tilgang på lauvbeite som finnes i ravineene. At denne elgen synes å ha spesialisert seg på en vanligvis så lavt preferert art som gråor, viser i tillegg stor tilpasningsdyktighet.

Slitasjen på beitet på Øvre Romerike gjenspeiles ved høy beiteklippdiameter på alle treslag. Sammenligner vi resultatene med tilsvarende undersøkelser finner vi at Romerikselgen gjennomgående beiter grovere kvist enn elg andre steder i landet. I Åsnes lå klippdiameteren på furu 0,7 mm lavere enn gjennomsnittet for Romerikselgen (Sæther m.fl. 1992). I Bardu/Målselv, et område med overproduksjon av beite i forhold til størrelsen på elgstammen i begynnelsen på 1990-tallet, hadde alle treslag en klippdiameter som ligger mellom 1 og 2 mm lavere enn i de mest belastede områdene på Romeriksletta (Sæther og Heim 1995).

Rogna i de sentrale vinterbeiteområdene



Beiteskader kan raskt oppstå når stengsler hindrer elgen i å spre seg innen vinterbeiteområdene.



Når tilgangen på Romeriksslettas vinterbeiteområder reduseres gjør beitekonkurransen at elgen må ty til svært grove kvister.

på Øvre Romerike er sterkt nedbeitet. I de mest beitebelastede delene av området er nærmere 90 % av trærne så sterkt nedbeitet at de er uttørrkede og døende. Hvor stor verdi rogn har som vinterbeiteplante for elgen er vanskelig å si, men man vet at den normalt blir foretrukket i føden blant annet på grunn av god fordøyelighet selv ved grov diameter. Det er også kjent at elg i enkelte områder med dårlig beitekvalitet har en svært ensidig kost gjennom vinteren. I Gausdal beiter elg i hovedsak bjørk (Andersen 1991). I ravineskogen på Romerike beitet en av de radiomerkete elgene i hovedsak gråor. Både bjørk og gråor er normalt lavt preferert elgbeite, men dyrene har med dette vist at de har svært god tilpasningsevne i forhold til beitetilbudet. Denne form for «spesialisering» opptrer når kvaliteten er dårlig som en respons på å tilegne seg den næringen som er lettest tilgjengelig (Sæther m.fl. 1992).

Mangel på godt rognbeite i de meste benyttede vinterbeiteområdene har dermed liten betydning for elgen siden den vanligvis har gode muligheter til å velge noe annet. I et videre perspektiv er det imidlertid betenkelig at rogn som art har vansker med å etablere seg på grunn av at elgen beiter den så hardt ned.

Forvaltningsmessig vil det være av stor betydning at elgbestanden også i framtida får muligheter for å nytte hele Romerikssletta som vinterbeiteområde slik at man får en jevnere fordeling av elgtettheten. Beiteressursene som ligger øst for E6 er store, men ulike barrierer i elgens trekk østover gjør disse vanskelig tilgjengelige for dyrene. Det ligger derfor en stor utfordringen for utbyggerne, kommunene og statlige forvaltningsmyndigheter å ivareta elgens trekkveier og beitearealer slik at tilgjengeligheten til vinterleveområdene og forflytningsmulighetene innen dem ikke forringes vesentlig.

8. BEITETILBUDET

Leif Kastdalen

Innledning

I forvaltningen av en planteetende dyrebestand er det viktig å ha kjennskap til hvordan beiteressursen fordeler seg innen bestandens leveområde. Målinger av tilgjengelig vinterkvist er derfor utført i mange områder hvor elg har vært studert (Sæther m.fl. 1992, Crête 1989, Danell 1994). I disse studier er det gjort målinger innen utvalgte deler av leveområdet for å beregne den tilgjengelige beitemengde.

På Romerike vil det foregå utbygginger i større eller mindre grad innen det meste av det området som benyttes av Romerikselgen vinterstid. Etableringen av Gardermoen som ny hovedflyplass vil føre til et stort utbyggingspress på tilgjengelige arealer i nærområdene til flyplassen også etter at den er ferdig i 1998. Det vil derfor være av spesiell interesse å kunne beregne ulike utbyggingsers innvirkning på beitetilbudet, og finne fram til de områder som har spesielt god tilgang på vinterfôr.

For å få dette til var det nødvendig med en arealkartlegging av hele Romerikssletta. Ved å benytte satellittdata arealklassifiserte og digitaliserte vi hele Romerikssletta. Gjennom å måle biomassen av kvist som var tilgjengelig for elgen vinterstid innen hver av disse arealklassene kunne beitetilbudet beregnes.

Ved å hente dataene inn i et geografisk informasjonssystem var det mulig å utarbeide et kart over fordelingen av beiteressursene, og dermed beregne hvor de største ressursene finnes. Dessuten gir det muligheter til å utarbeide ulike senarier over hvordan nye utbyggingsplaner vil påvirke elgens beiteressurser. Dette kapittel beskriver framgangsmåten og resultatene av denne kartleggingen.

Metoder

Ved prosjektstart forelå det ikke noe kart over vegetasjonstyper eller skogbestand som omfat-

tet hele Romerikssletta. Vi innledet derfor et samarbeide med Statens kartverk Miljøenheten om arealkartlegging i hele elgbestandens vinterområde (Jansen 1995). Siden kartleggingen inn gikk i et forsøk på å undersøke hvordan CORINE land cover klassifikasjonen fungerte under norske forhold ble denne klassifisering lagt til grunn. Utgangspunktet for kartleggingen var et bilde fra SPOT-satellitten, hvor arealgrensene ble digitalisert for hånd.

Med denne framgangsmåten ble minste størrelsen på en arealenhet i underkant av 50 dekar (mål). I det fragmenterte landskapet som foreligger på Romerikssletta var denne inndelingen for grov. Vi startet derfor en ny arealinndeling av hele Romerikssletta ved å benytte programmet SkoGis. Dette programmet trekker selv opp grensene mellom ulike homogene areal typer (Jansen og Kastdalen 1996).

Utgangspunktet var to scener fra SPOT-satellitten tatt 24. juni 1994. Scenene ble geometrisk korrigeret ved bruk av kartverkets høydedatabase fra N50-serien. Minsteenhet ved denne digitalisering var 5 dekar. Arealtypen ble manuelt bestemt ut fra signaturen på satellittbildet, ved studier av flyfoto eller ved bruk av markslagsdata fra økonomisk kartverk. I tillegg ble det foretatt enkelte kontroller i felt.

I gjennomføringen av arbeidet ble Romerikssletta inndelt i tre områder. Det vestre inneholdt områdene i mellom skogkanten i vest og E6 i øst avgrenset av Hurdalsjøen i nord og Skedsmokorset i syd. Området mellom E6 og Vorm/Glomma ble delt i et nordre og et søndre område av Rv 2. I nord digitaliserte vi opp til Minnesund og i syd til Lillestrøm. Totalt ble det i disse tre behandlingsområder digitalisert 9500 enheter over et areal på 750 km² av Romerikssletta. I tillegg ble skogområdene i Romerikssåsenene, Hurdalsåsenene og Totenåsen digitalisert. Totalt utgjorde dette nærmere 25 000 areal enheter over det areal som Romerikselgen benyttet både sommer og vinter.



Beregningen over biomassen av vinterkvist som var tilgjengelig for elgen ble foretatt i flere trinn. Først ble det beregnet en sammenheng mellom biomassen av kvist på ett tre og andre lettere (raskere) målbare parametere på treet (Marshall m.fl. 1990). På hvert tre målte vi trehøyden, diameter 20 cm fra bakken, brysthøydiameter (1,3 m fra bakken), bredden av krona der den var lengst, bredden av krona vinkelrett på første måling og høyden til krona. Vi registrerte også hvor hardt treet var beitet av elg.

På totalt 139 trær av furu, rogn, osp, selje, gråor og bjørk av ulike størrelse, kroneform og beitegrad ble samtlige kvister mellom 0,5 og 3 meter over bakken klippet. Klippdiameteren for hvert treslag ble bestemt ut fra målingene av beiteklipp hos elg (kap.7). For hvert enkelt treslag ble kvistene klippet ved den diameter som inneholdt 90% av elgens beiteklipp, dvs. for osp og bjørk ved 4 mm, for furu, gråor og rogn ved 6 mm og for selje og vier ved 7 mm. Videre delte vi kvisten inn i årsskudd og skudd fra tidligere år.

Trærne ble plukket ut slik at de representerte ulike størrelseskategorier og kroneform. Målingene ble utført i perioden januar- februar i inngjerdede områder ved Gardermoen flystasjon og Hauer seter militærforlegning. Selv om områdene var inngjerdede hadde elg beitet innenfor gjerdet, men beitepresset var lavere enn utenfor. Vi kunne derfor finne trær med forskjellig grad av beiting her. Fra hvert tre ble

Klipping av kvist gjorde det mulig å beregne hvordan biomassen av elgens vinterføde fordelte seg på Romerikssletta.



kvistene samlet, tørket ved 70 °C i 48 timer og veid til nærmeste 0,1 gram.

For å måle kvistmengden per arealenhet innen de klassifiserte arealtypene ble 3-4 bestand valgt tilfeldig ut innen hver type. Vi fikk kun foretatt målinger i området vest for E6, men resultatene er likevel benyttet til å gjøre et overslag av beitemengdene øst for E6.

Innen utplukkede bestand ble 3-5 punkter trukket ut for måling av biomasse. Målingene ble foretatt innen en sirkel på 2 m². Dersom intet var å måle her ble sirkelen utvidet til 10m². Hvis det fortsatt ikke var beitekvist innen denne sirkel utvidet vi den til 50 eller 100m². Var det fortsatt ingen kvist å måle ble biomassen satt lik null.

Målepunktene ble valgt ved først å benytte den UTM koordinaten som ble dannet av SkoGis for arealets senterpunkt. Med utgangspunkt i dette punktet ble så kursen til de øvrige målepunkter bestemt ut fra at vinkelen mellom disse punktene skulle være størst mulig. Disse målepunktene ble plassert halvveis mellom midtpunktet og bestandskanten.

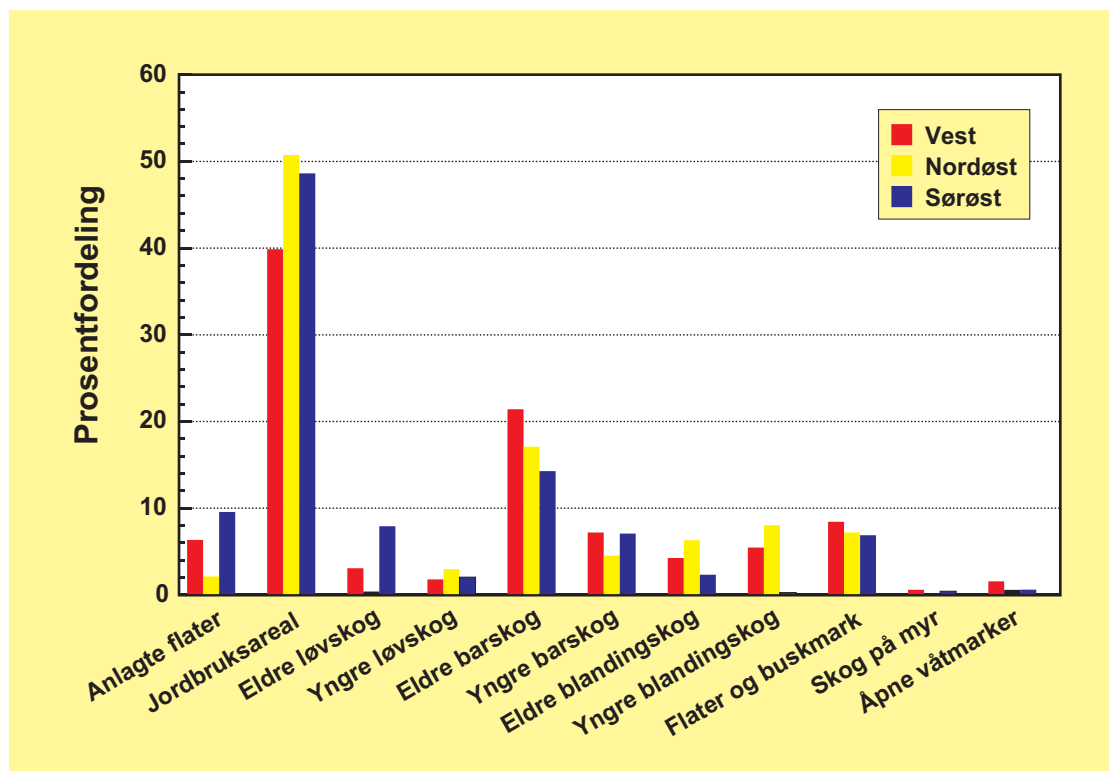
Ved oppmålingen behandlet vi busker og trær forskjellig. Dersom treet hadde flere rot-skudd og form forøvrig som en busk klippet vi alle årsskudd i tilgjengelig beitehøyde (0,5-3 m). På 20 tilfeldige kvister målte vi årsskuddets diameter. Biomassen av årsskudd innen prøveflata ble beregnet ut fra sammenhengen mellom klippdiameter og biomasse (vedlegg 3).

Sammenhengen mellom disse parametere og biomassen av kvist ble brukt til å beregne den totale biomassen av kvist innen hvert målepunkt. Ut fra busk- og tremålingene ble det så funnet et gjennomsnittstall for biomasse vinterkvist tilgjengelig for elg per dekar innen hver arealtype. Ved å integrere disse tall i et geografisk informasjonssystem var det så mulig å beregne biomassen vinterkvist innen alle digitaliserte bestand og dermed utarbeide et biomassekart.

Resultater

FORDELING AV AREALTYPER

De største sammenhengende barskogområdene på Romerikssletta finner vi i et belte øst for E6 og mellom Hurdalsjøen og Gardermoen (figur 3.1), mens de større ravineområdene finnes i



Figur 8.1. Arealfordelingen av CORINE-klasse innen de tre behandlingsområdene fordelt på 11 hovedkategorier.

den vestre delen. Det var relativt små forskjeller i arealfordelingen av CORINE-klasse mellom de tre behandlingsområdene (figur 8.1). I alle tre områdene utgjør jordbruksarealene mellom 40 - 50 % av totalarealet. Størst var andelen jordbruksland øst for E6. Av skogtypene dominerer den eldre barskogen i alle tre områdene. I vest og sørøst på Romerikssletta er det betraktelig større innslag av eldre løvskog enn i nordøst. Den eldre løvskogen finner vi for det meste i ravinene.

BIOMASSEN AV KVIST PER TRE

Det var stor variasjon mellom trær når det gjaldt kroneform og biomasse av kvist. Spesielt var variasjonen stor på større trær. For å unngå å bruke tid på å måle store trær med få kvister innenfor elgens rekkevidde beregnet vi fordelingen av brysthøydiameter for trær med kvist mellom 0,5 - 3 meter over bakken ut fra målingene i de ulike CORIN-klasse i vestre delen av Romerikssletta. Dette viste at bare 0,7 % av

trærne hadde en brysthøydiameter på mer enn 12 cm.

I analysen av sammenhengen mellom kvistbiomasse og andre lettere målbare parametere på treet begrenset vi oss derfor til trær med brysthøydiameter under 12 cm. For løvtre fant vi ingen tydelig forskjell mellom treslagene. De enkelte treslag er derfor slått sammen og beregnet som løvtre generelt. For furu fikk vi målt relativt få trær med brysthøydiameter under 12 cm. Likevel var biomassen av sterkt nedbeitet furutrær såpass lav at de er skilt ut i beregningene.

Den enkeltkomponent som viste best sammenheng med biomassen var brysthøydiameteren (tabell 8.1). Biomassen er oppgitt i gram tørrvekt. Men siden forholdet mellom våtvekt og tørrvekt var meget konstant (CV= 10,4%, N=136), kan faktoren 0,4836 benyttes dersom våtvekt skal omgjøres til tørrvekt.

Ved å benyttet flere faktorer fikk vi økt forklaringsgrad. Best sammenheng fant vi ved å benytte de formler Marklund (1988) utviklet

Utvalg	Formel	R ²	N
Furu, hardt beitet	$Y = 3,722 \cdot X - 26,227$	0,810	5
Furu, inget til middels beitet	$Y = 18,108 \cdot X - 143,556$	0,831	10
Løvtre generelt	$Y = 2,798 \cdot X^{0,894}$	0,562	60

R² = Forklaringsgrad, dvs. hvor stor andel av den målte variasjon som kan forklares ved funksjonen.

Tabell 8.1. Biomassen av kvist (Y, gram tørrvekt) som funksjon av brysthøydiameter (X, mm) for furu og løvtre.

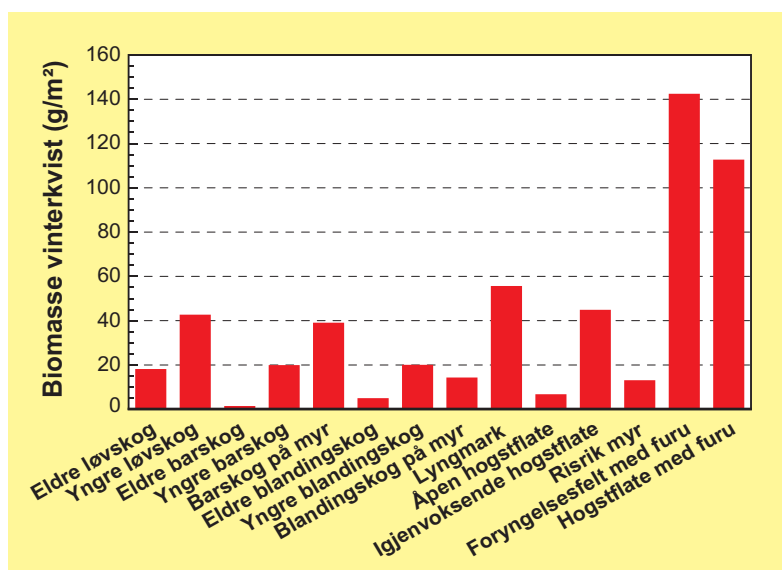


Tabell 8.2. Funksjonene viser biomassen kvist tilgjengelig for elg som en funksjon av målbare dimensjoner ved et tre. Gjelder trær hvor høyden til krona er under 3,0 m og brysthøydiameteren er under 12,0 cm

Furu, beitegrad: sterkt beitet			
Avhengig variabel: ln (tørrvekt kvist i gram)			
Uavhengig variabel	Enhet	Koeffisient	
d/(d+14)	mm	1,826	
ln (kronerolum)	cm	0,459	
ln(høyde)	cm	0,472	
konstant		-3,736	
Forklaringsgrad (R ²): 0,987		Antall tre: 5	
Furu, beitegrad: ingen til middels			
Avhengig variabel: ln (tørrvekt kvist i gram)			
Uavhengig variabel	Enhet	Koeffisient	
d/(d+12)	mm	1,405	
ln (kronerolum)	cm	-0,173	
ln (høyde)	cm	2,092	
konstant		-5,226	
Forklaringsgrad (R ²): 0,992		Antall tre: 10	
Løvtre, generelt			
Avhengig variabel: ln (tørrvekt kvist i gram)			
Uavhengig variabel	Enhet	Koeffisient	
d/(d+12)	mm	4,071	
ln (kronerolum)	cm	0,438	
ln (høyde til krona)	cm	-0,265	
konstant		-1,806	
Forklaringsgrad (R ²): 0,704		Antall tre: 60	

Forklaring: d = brysthøydiameter, $kronerolum = ((kronediameter 1 \cdot kronediameter 2)/2) \cdot (300 - \text{høyden til krona})$, $høyde = \text{treets totalhøyde, høyde til krona} = \text{høyden fra bakken til kronekransen}$.

Figur 8.2. Elgens tilbud av vinterkvist per kvadratmeter innen ulike CORINE-klasser.



Tabell 8.3. Årskuddets andel av kvistens biomasse. Målingene er basert på tørrvekt.

	Antall	Årskudd	S.F.
Osp	6	77,3%	15,9
Selje	19	56,5%	30,2
Gråor	11	53,6%	14,8
Rogn	12	43,0%	17,6
Bjørk	12	37,1%	16,7
Furu	15	49,3%	20,0
Løvtre samlet	102	51,4%	2,4
Bartre samlet	37	41,0%	2,9

S.F. = Standard feil

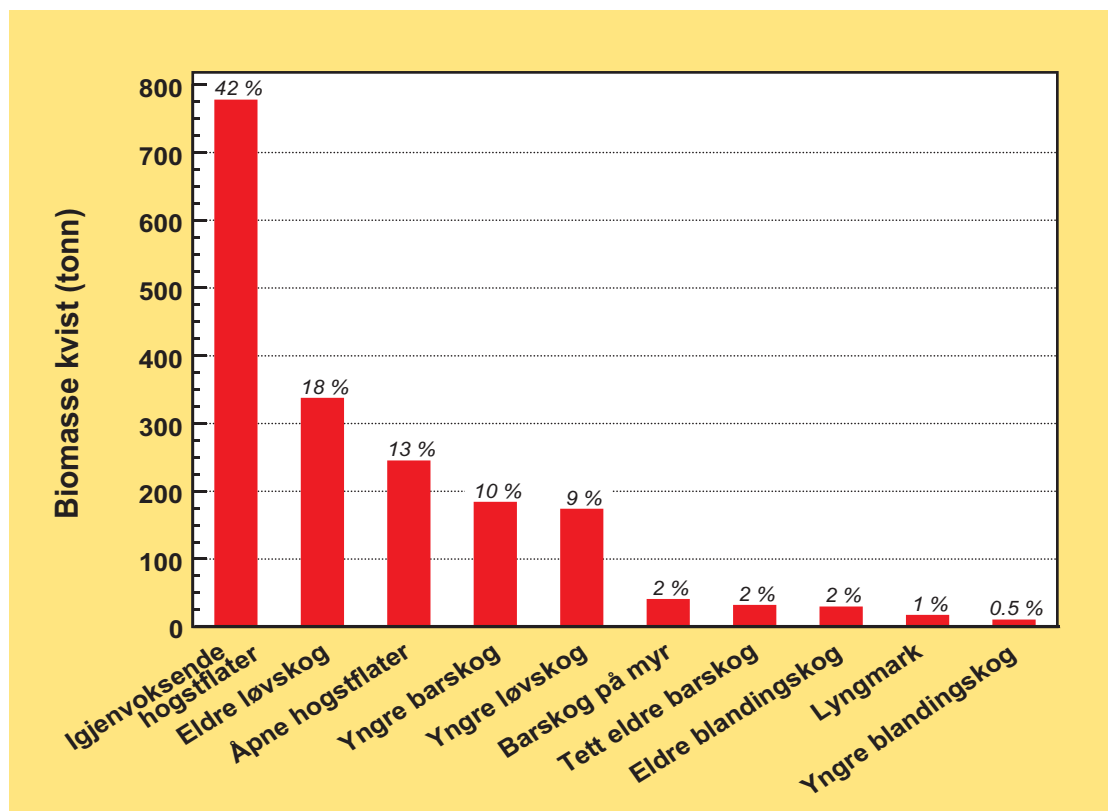
for å uttrykke sammenhengen mellom grein-/kvistmasse på et tre og andre lettere målbare parametere (tabell 8.2). Disse funksjonene ble derfor benyttet i beregningen av biomassen vinterkvist tilgjengelig for elgen. Der funksjonene i tabellen er oppgitt med en avhengig variabel som er transformert er det brukt naturlige logaritmer (base e).

Vi beregnet årstilveksten som et gjennomsnitt ut fra hvor stor prosentandel årskuddet utgjorde av den totale kvistmasse elgen tok av furu og løvtre (tabell 8.3). Denne andelen var størst hos osp (77%) og minst hos bjørk (37%) og rogn (43%). I snitt utgjorde årskuddet 51% av den totale biomassen elgen beitet.

FORDELING AV VINTERFØDEN

Basert på disse formler viste det seg at variasjonen i biomasse vinterkvist tilgjengelig for elg var signifikant større mellom CORINE-klassene enn innenfor klassene. Størst biomasse var det i de yngre og fururike bestandstypene (figur 8.2). Forskjellen i tilgjengelig biomasse var enorm. Sammenliknet med de eldre barskogtypene var biomassen i de furudominerte foryngelsesfeltene over 100 ganger større. På lynghøgmarka var også mattilbudet relativt stort, men arealmessig har denne klassen svært liten utbredelse. Det meste av denne arealtypen lå rett nord for flyplassgjerdet. Yngre løvskogsbestand og igjenvoksende hogstflater viser også et rikt tilbud av kvist. I snitt for alle 420 målestasjonene var biomassen av kvist på 29 kg/dekar.

Beregninger over hvordan biomassen av kvist (totalt) fordeler seg på de ulike arealtypene viser at på vestre delen av Romerikssletta befinner 60% av vinterbeitet seg på åpne eller igjenvoksende hogstflater (figur 8.3). I rene løvskog-



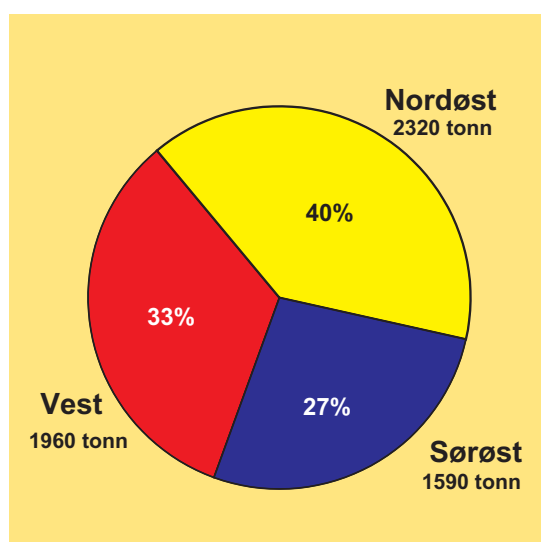
Figur 8.3. Elgens tilbud av vinterkvist innen ulike CORINE-klasser på vestre delen av Romerikssletta.

bestand, som for det meste er lokalisert til ravinene, står 27%. Selv om den eldre barskogen utgjør en relativ stor arealandel finnes bare et par prosent av den totale matmengden her.

Dersom vi antar at tettheten av kvist i de ulike areal typer er den samme øst som vest for E6 medfører det at biomassen av vinterkvist for elg var dobbelt så stor øst for E6 som vest

for (figur 8.4). Analysen viser også at øst for E6 befinner 59 % av den tilgjengelige vinterkvisten seg i den nordlige delen.

Av kommunene Eidsvoll, Ullensaker og Nannestad har Ullensaker det desidert største vinterbeitetilbudet på Romerikssletta (tabell 8.4). Arealbeslagene i disse tre kommunene vil fjerne mellom 6-8% av beiteressursene. Men dersom de nye tilførselsårene til Gardermoen og den ventede trafikkøkningen medfører økt barriereeffekt, vil langt større beiteressurser bli gjort utilgjengelig for elg enn hva arealbeslagene tilsier.

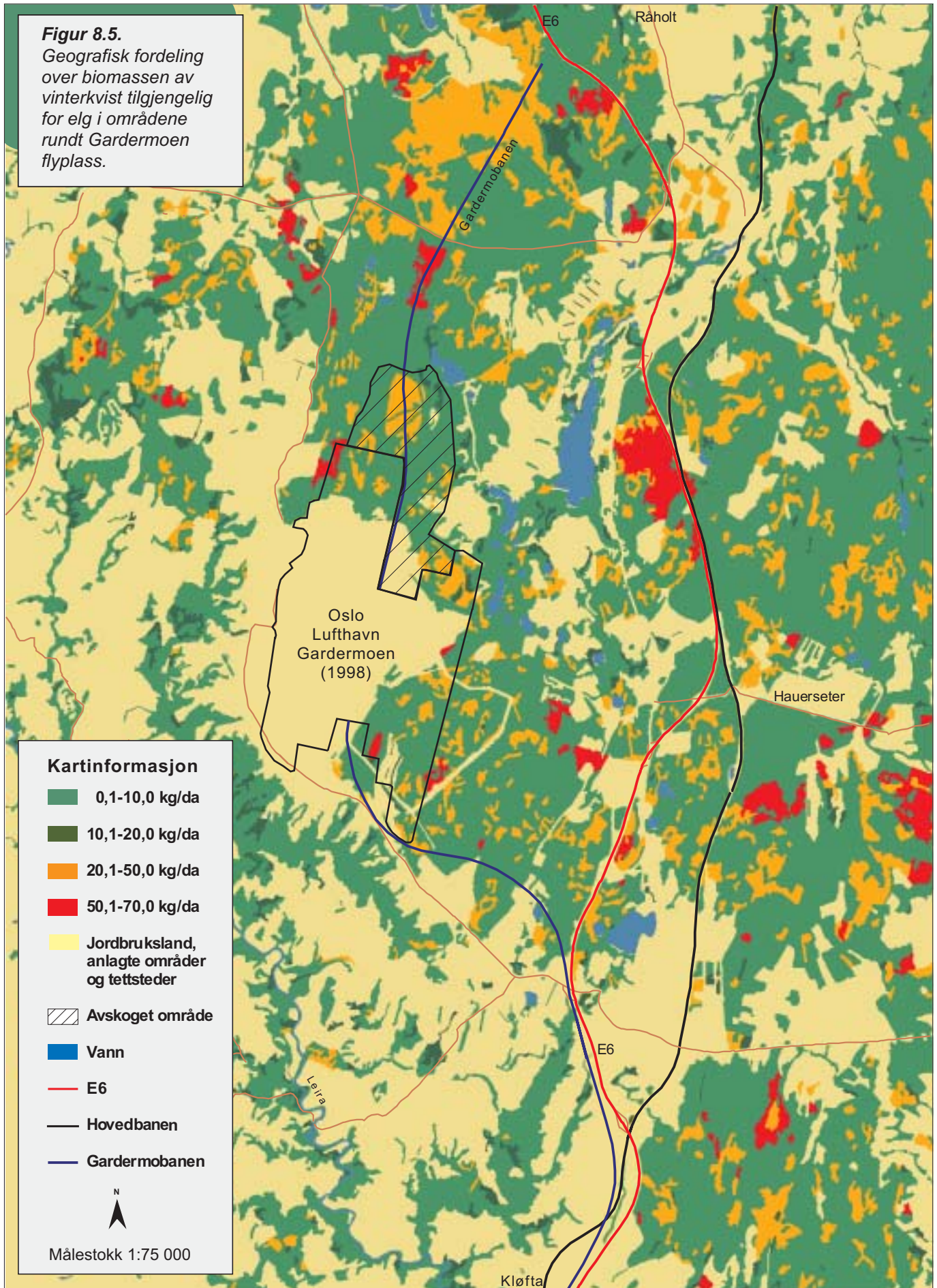


Figur 8.4. Fordelingen av vinterkvist for elg innen de tre behandlingsområdene på Romerikssletta.

Tabell 8.4. Tilbudet av vinterkvist innenfor kommunene Eidsvoll, Ullensaker og Nannestad, og reduksjonen av beitetilbudet i henhold til kommunenes arealplaner.

	Før utbygging	% reduksjon
Ullensaker	2205 tonn	8 %
Nannestad	995 tonn	8 %
Eidsvoll	540 tonn	6 %

Tallene er hentet fra Løvli og Fredriksen 1996.



9. ELGENS TREKKMØNSTER VED KRYSSING AV VEG OG JERNBANE

Leif Kastdalen og Stein G. Strømmen

Innledning

For hver enkelt trasé vil sporregistreringer sammen med beitekartlegging og undersøkelser over hvordan tettheten av elg fordeler seg på Romerikssletta danne grunnlaget for å avgjøre hvor stor betydning en hindring av elgens ferdsel vil få for elgbestanden og for de skader opphopninger av elg vil få på beitene. Trafikkgrunnlaget, bredden, hastighet og typen (veg/jernbane) vil avgjøre hvorvidt trafikkåren (uten gjerder) vil utgjøre en barriere for dyrelivet, og om det ansees nødvendig å sette opp viltgjerder for å forebygge viltpåkjørslar.

Det omfattende vegnettet med til dels mye trafikk i vinterområdene på Romerike har medført at det hver vinter blir påkjørt mange elg (Krog 1987). Som eksempel ble det i 1994 påkjørt over 60 elg på Romerike (Statistisk sentralbyrå). For kommunene Eidsvoll og Ullensaker utgjør påkjørslene over 20 % av det antall elg som felles under jakt.

En kartlegging av elgens trekkmonster i vinterområdet på Romerikssletta vil fortelle hvor det er viktig å iverksette tiltak for å hindre elgpåkjørslar. En detaljert informasjon om hvor elg krysser trafikkårene kan best innhentes ved å utnytte sporforholdene vinterstid. I tillegg til å gi kunnskap om hvor elgen ferdes, kan sporstudier være et supplement til annen informasjon for å danne et bilde av hvordan elgen bruker områdene på Øvre Romerike.

Sporstudier har vært benyttet i mange undersøkelser for å kartlegge dyrs forflytningsmonstere, men få studier har omfattet kryssinger av trafikkårer. På Romerike ble slike sporstudier startet opp allerede i 1987 som et samarbeid mellom Fylkesmannens miljøvern-avdeling og viltnemndene. Disse registreringene er fulgt opp i de påfølgende år, men med ulik intensitet på de forskjellige vegtraséer (Stokkereit 1994).

Ved oppstart av prosjektet ble det foretatt en gjennomgang av eksisterende materiale

(Smith 1993), og på grunnlag av dette laget et opplegg for videre registreringer. Nå ble det også lagt vekt på å kontrollere spor i de planlagte traséer for tilførselsårene til Gardermoen. Spesielt ble det lagt vekt på å kontrollere de traséer som høsten 1993 var de mest aktuelle trasévalg og hvor deler av traséen gikk gjennom skogområder.

Vi har benyttet spormaterialet til å besvare hvordan de avbøtende tiltak kan avpasses elgens forflytningsmonster og vegens/jernbanens trafikk tetthet. Følgende problemstillinger blir belyst:

- *i hvilken grad tidspunktet Romerikselgen trekker til vinterområdene er så fast at det er mulig å varsle økt påkjørselsfare ved en viss dato*
- *i hvilke deler av vinterområdet er elgens sesongtrekk lokalisert og hvor går trafikkårene gjennom beiteområdene,*
- *hvilke strekninger har flest elgkryssinger, og hvor mange kryssinger kan vi forvente i løpet av en vintersesong*
- *på hvilke steder (punkter) forekommer flest kryssinger av elg.*

For å belyse disse spørsmål har vi i tillegg til utbyggingstraséene valgt ut en del sentrale vegger på Øvre Romerike.

Første delen av kapitlet gir et generelt bilde av elgens forflytningsmonster på Romerikssletta slik det fremkommer fra sporregistreringene. Deretter er de enkelte trafikkårer detaljert behandlet. I den detaljerte gjennomgangen gis konkrete anbefalinger til avbøtende tiltak på de kontrollerte veger. Tiltak som både vil redusere elgpåkjørslene og samtidig opprettholde eller forbedre elgens forflytningsmuligheter i vinterbeiteområdene på Romerikssletta. Først gjennomgås de nye utbyggingsårene til Gardermoen flyplass. Forslag til utbedringer av eksisterende veger behandles til slutt.



Metoder

Målsettingen for de sporregistreringer som ble startet opp i 1987 var å foreta inntil 10 registreringsturer hver sesong. På grunn av store forskjeller i snøforhold innen registreringsområdet har tidspunktet for start og slutt av registreringene variert både mellom de enkelte strekninger, og for de enkelte år. Lite snø og dermed dårlige sporforhold gjorde også at det enkelte år ble foretatt svært få registreringer.

Ved prosjektstart vintersesongen 1993/94 ble samarbeidet med viltnevdene videreført og registreringene intensivert. De to alternative traséer som da forelå for Gardermobanen og traséalternativene 5 og 7 for riksveg 35 ble kontrollert ukentlig så lenge det var sporsnø.

Ut fra menneskapsituasjon i prosjektet var det nødvendig å foreta en prioritering når det gjaldt hvilke traséer som det var mulig å få kontrollert (tabell 9.1).

Tidligere ble registreringene foretatt hver helg og i forkant av større snøfall dersom dette ble meldt. For utbyggingstraséene ble registreringspraksisen noe justert i forhold til kontroller langs vegnettet. Her ble sporkontrollene gått på faste dager uavhengig av snøfall. I tillegg ble antall dager siden siste større snøfall notert, slik at det var mulig å korrigere for ulik akkumuleringstid. I sesongen 1994/95 ble denne metoden benyttet på samtlige registreringsruter. Dersom det var kommet snø siden siste kontroll eller mange dyr hadde gått i følge var det umulig ut fra sportegnene å bestemme hvor mange elg som hadde krysset. Sporkontrollene representerer derfor minimumstall. Sammenlikningen mellom traséene er likevel lite påvirket av dette siden tellingene stort sett foregikk på de samme dager, og dermed under noenlunde de samme forhold.

Tabell 9.1. Antall registreringsturer og totalt antall registrerte spor i perioden 1987-1995.

Trasé	87/ 88	88/ 89	90/ 91	91/ 92	92/ 93	93/ 94	94/ 95	Ant. turer	Ant. elgspor
Eksisterende veger									
Rv120:									
Skedsmokorset-Finstad	8		7	10	7	15	18	65	593
Rv 120 og Fv 527:									
Sundby- Kringler	9	5	9		6	21	21	71	937
Fv 527, Fv 528, Rv 120:									
Kringler-E6 ved Andelva	7	3	7			17	22	56	595
E6: Hammerstad - Risebru	7	0	6	8		14	15	50	581
E6: Risebru - Kverndalen	6	6	7	6	6	15		46	267
Planlagte vegtraséer									
Rv 35: alt. 7						7		7	85
Rv 35: alt. 5						16	14	30	471
Rv 35: alt. 2.2 ¹							15	15	231
Rv 120:									
Gardermoen-Erpestad						11	19	30	204
Planlagt jernbanetrasé									
Gardermoen-Råholt, alt.vest						18	14	32	2556
Gardermoen-Råholt, alt.øst ²						8		8	229
Råholt-Eidsvoll							13	13	63
Planlagt fellestraséer veg/ jernbane									
Gardermobanen/E6:									
Kverndalen til Kløfta	6	6	5	5	6	12	17	57	33 ³
Gardermobanen/Rv 174:									
Kverndalen-Gardermoen							10	10	20

¹ I sesongen 1989/90 var det ingen registreringer på grunn av snømangel

² Kun registrert i sesongen 1994/95

³ Kun registrert frem til trasévalget ble bestemt i februar 1994

³ Gjelder kun vinteren 1995

I felt ble alle kryssinger avmerket på kart i N50-serien (målestokk 1:50 000) med en nøyaktighet av +/- 100 meter. Antallet elg som hadde krysset ble fastslått ut fra nærmere undersøkelser av sporløypene.

For å beregne hvor mange elg som krysser traséene i løpet av en vintersesong på 20 uker har vi delt materialet inn i tidsperiodene: førvinter (uke 45-52), midtvinters (uke 1-10), ettervinteren (uke 11-15). Inndelingen er gjort ut fra at det var markerte forskjeller i antallet kryssinger mellom disse tidsperioder. Innen hver av periodene har vi så beregnet gjennomsnittlig antall spor/km for hver registreringstur. Deretter har vi beregnet hvor mange elg som vinteren igjennom krysser de enkelte traséer hver uke som et veiet gjennomsnitt av disse tre tidsperioder.

Vi har på denne måten beregnet et minimumstall for hvor mange elgkryssinger som kan forventes på de ulike traséer i løpet av en vintersesong. Denne fremgangsmåten har vi benyttet fordi mange av traséene kun har registreringer i en eller to av periodene. Dette på grunn av lite snø i enkelte år eller fordi målsettingen inntil sesongen 1993/94 bare var 10 turer i løpet av sesongen.

Ved å studere hvilken retning sporene kom fra er det mulig å få informasjon om en veg eller jernbanetrasé krysser en ferdselskorridor for elg på sesongtrekk eller om den går gjennom et beiteområde. Dersom det går omtrent like mange spor i begge retninger går traséen enten gjennom et beiteområde eller mellom to beiteområder. En stor andel av sporene vil da være fra dyr som går fram og tilbake over traséen på sitt beitesøk.

Når traséen krysser gjennom et vinterbeiteområde fordeler sporene seg mer langs traséen, slik at påkjørselsfaren blir stor langs det meste av traséen i hele perioden elg oppholder seg i vinterområdet.

For de aller fleste spor var det mulig å bestemme retningen sporene kom fra. Vi har beregnet beitespor som antallet spor i retningen med færrest spor og multiplisert med 2 for å få med vandringene frem og tilbake. Antallet trekkspor (netto i en retning) blir totalt antall spor minus beitesporene. Det var ingen forskjell i forholdet mellom beite- og trekkspor i registreringene foretatt før 1993/94 sesongen og registreringene i prosjektperioden. Resultatene for de enkelte traséer er derfor basert på totalmaterialet.

For å plukke ut de viktigste kryssingspunktene innen hver trasé benyttet vi en klusterteknikk lik den som ble benyttet til å beregne de radiomerkede elgenes leveområder (Worton 1989). Innen hver trasé plukket vi ut strekninger (soner) som tilsammen hadde halvparten av elgkryssingene. Vegetasjonen og terrengprofil ved de mest brukte kryssingspunktene ble undersøkt for om mulig å fastsette årsaken til at mange elg krysset her.

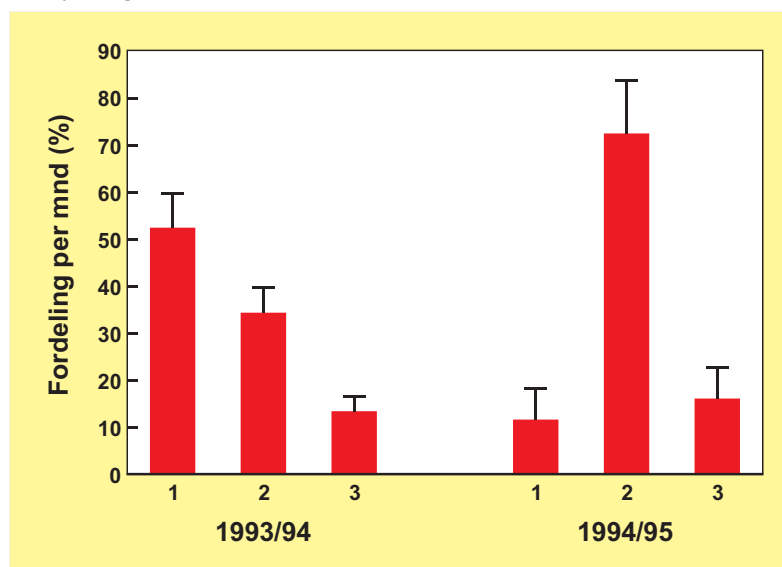
Resultater og diskusjon

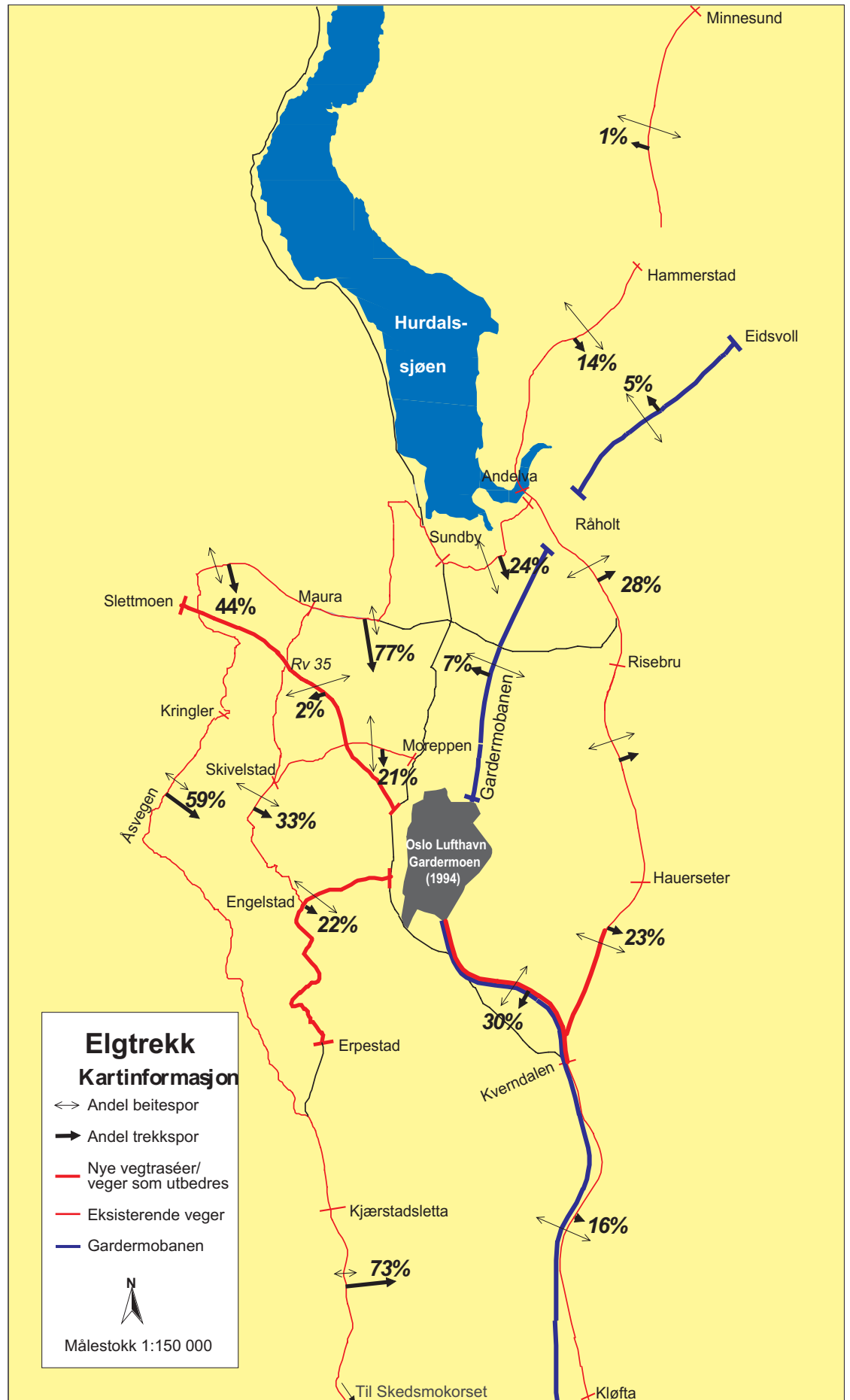
KRYSSINGSAKTIVITET GJENNOM VINTERSESONGEN

Registreringene av kryssende elgspor på vegene langs vestre kant av Romerikssletta, fra Skedsmokorset i syd til Hurdalsjøen i nord, viste at trekkaktiviteten varierte mye mellom årene. Et eksempel på denne variasjonen er registreringene i vintersesongene 1993/94 og 1994/95 (figur 9.1). I 1993/94 sesongen krysset flest elg i siste uka av november. Året etter kom den største kryssingsaktiviteten hele 6 uker seinere.

På Romerikssletta går traséen til den planlagte riksveg 35 mellom Gardermoen og Hadeland fra åskanten ved Slettmoen og mot de sentrale vinterbeiteområder på sletta (figur 3.1). Vinteren 1993/94 var det tydelig å se hvordan trekkelgen beitet seg østover langs vegtraséen. Før nyttår var det flest spor i vestre delen av traséen. Gradvis økte sporaktiviteten østover. På grunn av lite snø før nyttår vinteren 1994/95 var det ikke mulig å undersøke dette forflytningsmønsteret det året.

Figur 9.1. Forskjeller i trekkmønster mellom vintersesongene 1993/94 og 1994/95 på vegtraséene langs vestre kanten av Romerikssletta.





Figur 9.2. Trekk- kontra beitespor på utbyggings-traséene og på et utvalg av vegger på Romerike. De kraftige pilene uttrykker netto andel spor i pilens retning.

Mens både vegstrekningen langs åskanten og strekningen fra åskanten til Gardermoen hadde en nedgang i antallet spor på ettervinteren var forholdet der Gardermobanen skjærer gjennom de mer sentralt beliggende beiteområder nord for flyplassen det motsatte. På E6, den østligste av våre registreringsruter, var sporaktiviteten størst midtvinters begge år.

LOKALE BEITEVANDRINGER KONTRA SESONGTREKK

Sporregistreringene viste at den høyest andelen trekkspor forekom på vegstrekningene langs skogkanten fra Skedsmokorset i syd til Hurdalsjøen i nord (figur 9.2). For hele strekningen sett under ett utgjorde trekksporene hele 61%. I snitt for årene 1987-95 var det årlige netto-trekket mot sydøst på 415 elg på denne strekningen. Ut fra erfaringer på E6 gjennom Eidsvoll, hvor sporene ble studert ekstra nøye vinteren 1995, viste det seg at flere dyr ofte gikk i de samme sporene. I detaljstudiene på E6 telte vi i snitt 1,7 elg pr. spor. Benyttes tallet på strekningen langs åskanten betyr det at 500 - 700 elg årlig trekker inn på Romerikssletta syd for Andelva.

Lengre øst, på strekningen fra Maura til Engelstad og på traséen for nye riksveg 120 mellom Gardermoen og Erpestad, registrerte vi også en relativt stor andel trekkspor. Men andelen var ikke så markert som langs skogkanten. På traséen til planlagte riksveg 35 fra Gardermoen til Slettmoen, som delvis går gjennom det samme området var det derimot like mange spor i begge retninger. Sporregistreringen langs Gardermobanen fra Gardermoen og til Eidsvoll, og langs øvre delen av E6 viste også dette mønsteret. På E6 syd for Hammerstad var det igjen en overvekt av spor fra vest på 14%, men forskjellen var ikke statistisk sikker ut fra en 0-hypotese om at det var like mange spor i begge retninger.

På E6 mellom Andelva og Risebru var

overvekten av spor fra vest økt til 28%. Ved byggingen av ny E6 trasé i slutten av 1980-årene ble det skilt ut et skogområdet mellom motorvegen og tettbebyggelsen i Råholt. På denne 5 km lange strekningen er det satt opp sammenhengende viltgjerder med 4 åpninger hvor elg kan trekke østover. Sporregistreringene viste at elg trekker frem og tilbake gjennom disse viltslusene. Trolig trekker kun en mindre andel av dyrene som har krysset E6 vestfra videre østover gjennom tettbebyggelsen i Råholt.

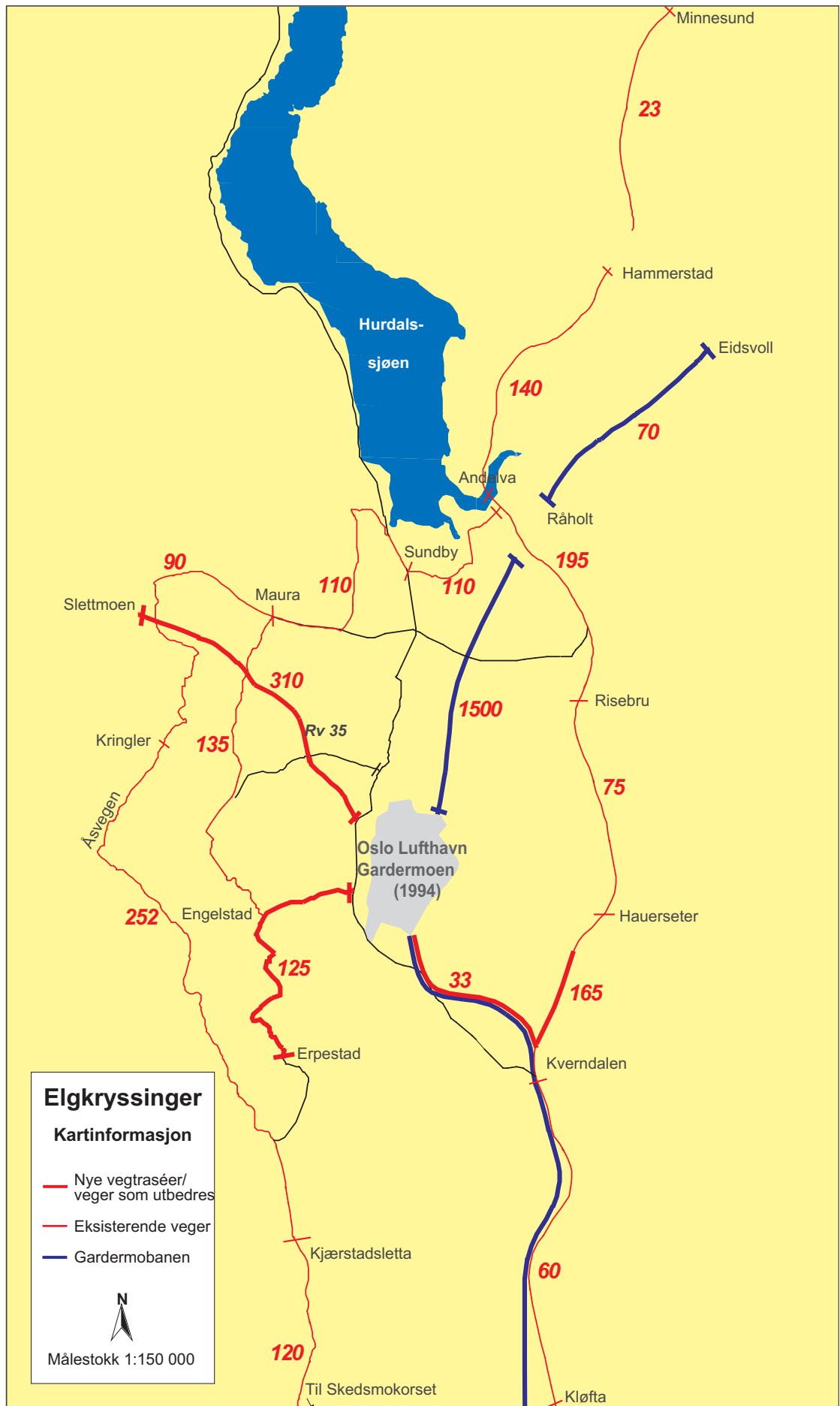
Videre sydover på E6 økte andelen trekkspor ytterligere. Her kommer elgen direkte i kontakt med de store sammenhengende skogområdene som ligger øst for E6. Mange av de elgene som krysser her trekker derfor videre østover mot beiteområdene i sydøstlige delen av Romerikssletta. Mellom Hauer seter og Kverndalen ble andelen trekkspor igjen noe lavere. Trolig skyldes dette at det stod mye yngre furu i vegkanten på denne strekningen. Sporstudiene viste da også at elgen gikk frem og tilbake over vegbanen og beitet på denne furuforyngelsen.

Det var ingen statistisk forskjell mellom årene når det gjaldt forholdet mellom trekk og beitespor i de tre periodene. Materialet er derfor presentert samlet for begge registrerings-sesongene (tabell 9.2). Alle traséer hadde omtrent det samme forholdet og dominerende sporretning de to første periodene. Men på «Åsvegen», Rv 35 og E6 snudde trekket i midten av mars. Selv om antallet spor var desidert minst i siste perioden var forskjellen mellom de to første periodene og den siste perioden kun statistisk sikker for «Åsvegen». På ingen av de øvrige traséer i tabell 9.2 var det noen statistisk forskjell mellom periodene.

På trafikkårer med et stort antall spor-kryssinger og som anlegges slik at farten og trafikk tetthet blir høy, må det settes opp avbøtende tiltak som viltgjerder langs det meste av traséen. Bruk av sammenhengende viltgjerder krever igjen at det med regelmessige mellom-

Tabell 9.2.
Andel spor som kom fra nord eller vest på et utvalg av registrerings-traséene fordelt på tre perioder.

Periode (ukenr.)	«Åsvegen»: Skedsmo- korset- E6	Rv 35: alternativ 5	Rv 120: Gardermoen- Erpestad	GMB: Gardermoen- Råholt	GMB: Råholt- Eidsvoll	E6: Hammerstad · Dal	E6: Dal- Kverndalen
1: 46-52	83	49	73	51		62	55
2: 1-10	83	49	68	46	50	63	64
3: >10	31	50	42	47		44	
Snitt	80,7	49,2	67,3	46,7	50	61,0	62,4
N	2108	457	162	2551	(57)	595	247



Figur 9.3. Fordelingen av kysende elgspor på utbyggings-traséene og på et utvalg av veger på Romerike. Tallene bygger på et veiet gjennomsnitt for registreringsperioden og uttrykker forventet antall spor-kryssinger i løpet av en 20 ukers periode fra midten av november til og med første uka i april.

rom anlegges punkter hvor viltet kan krysse. Dersom nettoandelen spor i en retning (trekkspor) utgjør ca 25 % eller mer foregår et større sesongtrekk ett eller flere steder på traséen. I tilknytning til disse punktene bør det settes opp viltgjerder og bygges faunapassasjer på en slik måte at viltet kan krysse under eller over trafikåren.

FORDELING AV ELGKRYSSINGER PÅ ROMERIKSSLETTA

For å kunne sammenlikne med utbyggingsparsellene har vi delt de eksisterende veger opp i mindre enheter. Den 31 km lange strekningen langs kanten av Romerikssåsen fra Skedsmokorset til Andelva har vi delt opp i 5 parseller, mens E6 fra Minnesund til Kløfta (ca 36 km) er delt opp i 6 parseller. De kontrollerte vegene har vi så benyttet i en sammenlikning mot de planlagte utbyggingstraséene, og for å kartlegge hvilke vegstrekninger som har flest kryssinger av elg. På grunn av at det kan være vanskelig å se om flere dyr har gått i samme spor uttrykker det beregnede antall spor et minimumstall for antallet elg som krysset traséene i registreringsårene.

Gardermobanen på strekningen mellom Gardermoen og Råholt hadde desidert flest elgkryssinger (figur 9.3). Som et snitt for begge registreringsårene krysset det hele 1500 elgspor på denne strekningen i vintersesongen. I en videre rangering ut fra spor per km fulgte E6 fra Kverndalen til Hauer seter og Rv 35 mellom Gardermoen og Slettmoen. Alle disse tre parseller inngår i utbyggingene av tilførselsårene til hovedflyplassen. Gardermobanen og Rv 35 er nye traséer, mens E6 fra Kverndalen til Hauer seter blir utvidet til 4-felts motorveg. På E6 nordover fra Kverndalen og på Rv 35 nordover fra Gardermoen ventes en trafikk tetthet på henholdsvis 18000 og 6600 biler i døgnet etter at Gardermoen blir ny hovedflyplass.

Etter disse utbyggingsparsellene kommer Fv 526 mellom E6 og Sundby og E6 mellom Risebru og Andelva. Dette er vegtraséer som ikke inngår i Gardermouthbyggingen. Strekningen E6 - Sundby og Sundby - Maura går gjennom et område som utgjør en av to hovedinnfallsporter til Romerikssletta for elg på trekk til vinterbeiteområdene. E6 mellom Risebru og Andelva skjærer gjennom et sammenhengende

vinterbeiteområde. Her er satt opp viltgjerder og laget 4 åpninger hvor dyr kan krysse vegbanen. Sporundersøkelsene tyder på at en stor del (72%) av de 195 forventede kryssingene kommer fra elg som har etablert leveområde på begge sider av vegen.

På riksveg 120 mellom Gardermoen og Erpestad, hvor traséen vil bli utvidet og omgitt flere steder, kan det forventes ca 125 kryssinger av elg i vintersesongen.

Færrest spor per km var det på Gardermobanens parsell mellom Råholt og Eidsvoll, samt på strekningen Kverndalen - Gardermoen og Kverndalen - Kløfta hvor Gardermobanen og E6/Rv 174 går parallelt. Men til tallene må det bemerkes at strekningen fra Kverndalen til Gardermoen bare ble kontrollert i vintersesongen 1994/95, og da var allerede anleggsvirksomheten på den nye veg- og jernbanetraséen i gang. Dette har trolig påvirket elgen, slik at færre dyr passerte her den vinteren enn tidligere.

DE ENKELTE TRAFIKKÅRER

Nye vegtraséer

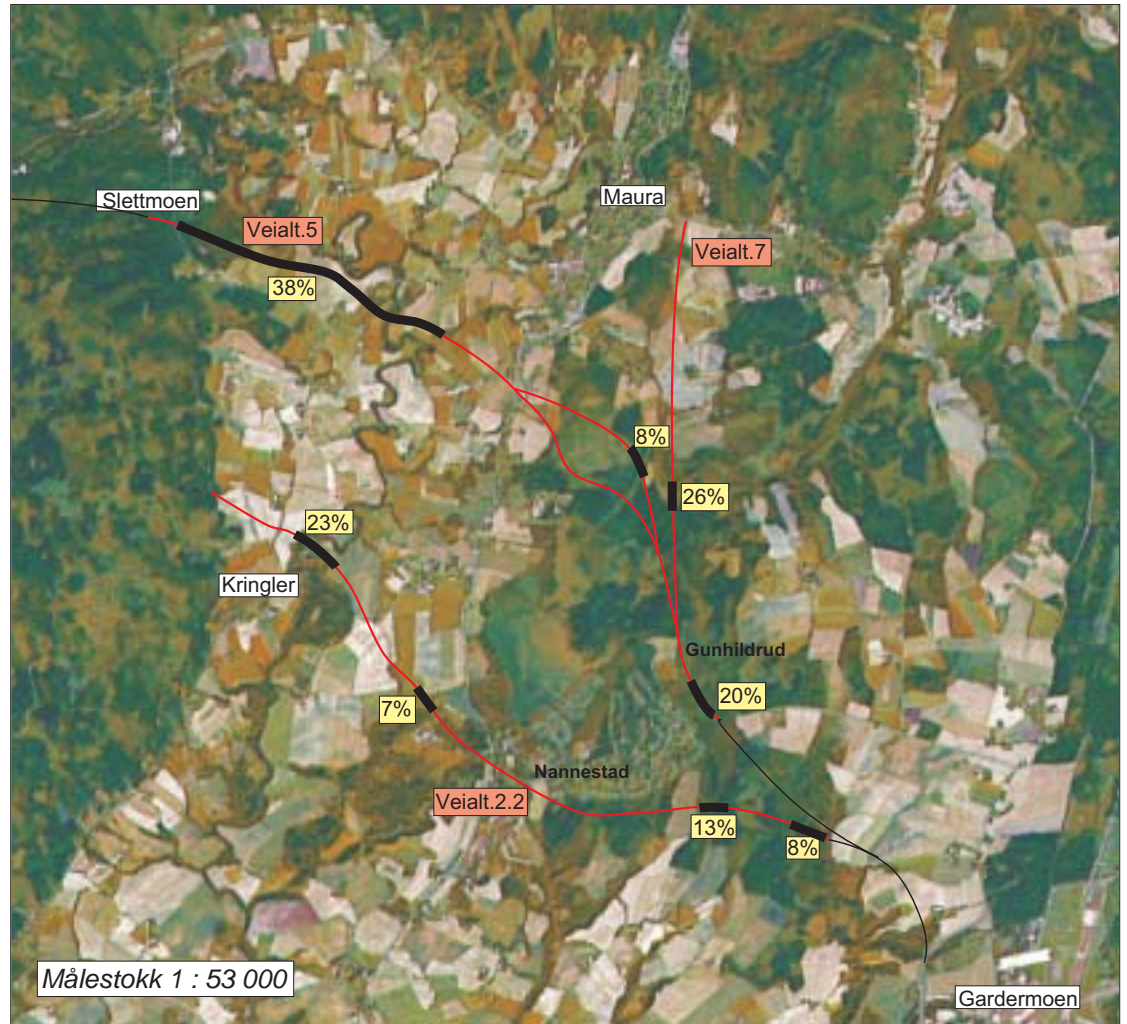
RV 35 GARDERMOEN-SLETTMOEN

Vegalternativ 7, 5 og 2.2

Høsten 1993 forelå en rekke vegalternativer for riksveg 35 mellom Gardermoen og Slettmoen. Alternativ 5 og 7 var de mest aktuelle. Alternativ 5 går den korteste strekningen mellom Gardermoen og Slettmoen og følger ikke eksisterende veger. Alternativ 7 går i ny trasé mellom Gardermoen og Maura, for så å følge eksisterende veg frem til Slettmoen. I 1994 falt alternativ 7 ut av planarbeidet, mens alternativ 2.2 ble mer aktuelt.

Resultatene av sportellingene viste langt flere kryssende elgspor på alternativ 5 enn alternativ 7. Vinteren 1993/94 ble det registrert 85 elgspor på traséalternativ 7, mens det i samme tidsrom ble registrert 314 på alternativ 5.

På trasé 7 var de fleste elgsporene øst for Hetakermåsan (figur 9.4). Der hadde 22 elg krysset, noe som utgjør 26 % av traséens kryssinger. Nest størst var kryssingspunktet ved Piperud rett nord for fylkesvegen mellom Nan-



Figur 9.4. Viktige kryssingspunkt for elg på kontrollerte traséalternativer for Rv 35 mellom Gardermoen og Slettmoen. Strekningene med svarte markeringer står samlet for ca halvparten av alle registrerte spor-kryssinger på traséen. Bakgrunnen er et satellittbilde fra august 1991.



Flyfotoet viser området hvor den nye Rv 35 mellom Gardermoen og Slettmoen vil ligge. Sammenliknet med satellittbildet viser forgrunnen av flyfotoet Leira rett øst for Slettmoen. Lengst bak skimtes Nannestad sentrum.

nestad og Moreppen. Her krysset 20 elg traséen, dvs. 24 % av totalen.

Vegalternativ 2.2. har tilnærmet samme trasé som de øvrige de første kilometerene fra Gardermoen. Deretter går traséen på sydsiden av Nannestad sentrum og krysser fylkesveg 527 nord for Kringler. Herfra går traséen i skogkanten frem til Slettmoen. Sporregistreringene viste ingen større forskjell mellom alternativ 2.2. og alternativ 5 i antall kryssende elgspor. I registreringsperioden vinteren 1994/95 krysset henholdsvis 231 og 193 elg traséene. Når det gjelder fordelingen av sporene viste klusteranalysen, over hvilke soner som tilsammen hadde 50% av sporene, en stor forskjell mellom alternativ 2.2 og 5 (figur 9.4).

På vegalternativ 5 var sporene etter elg mer fordelt langs hele traséen enn på vegalternativ 2.2. Årsaken ligger i at alternativ 5 går parallelt med beite- og forflyttnings-korridoren Leira, og skjærer gjennom et av de større skogområder som ennå er igjen på den vestre delen av sletta. Dette skogområdet utgjør ett av de fem viktigste nøkkelområdene for elg vest for E6.

På vegalternativ 2.2. ligger det største kryssingspunktet der traséen krysser Leira. Hele 23 % av elgsporene på traséen ble registrert her. Høydeforskjellen fra elva og opp til vegen er her så stor at det ville kunne blitt et funksjonelt kryssingspunkt, hvor det naturlige trekkemønster blir opprettholdt.

Ved Båhus er det en liten ravine, med et vegetasjonsbelte langs en bekk. 7 % av kryssingene på traséen kom langs dette vegetasjonsbeltet. Dette vegetasjonsbeltet er en del av en større skogkorridor som binder ravineskogen ved Leira sammen med de store skogområdene øst for Hetakermåsan. Fra områdene ved Hetakermåsan kan elgen trekke videre til kjerneområdet ved Trandum. Denne skogkorridoren er derfor en sentral ferdselsveg for elg. Slike ferdselsveger øker elgens muligheter til å oppsøke de deler av vinterbeiteområdet hvor beitene er minst belastet.

I skogområdet sørøst for Nannestad sentrum ligger to punkter med høy tetthet av spor i nærheten av hverandre. Det vestre punktet var der traséen krysser øvre delen av ravinen rett syd for Piperud, og det østre i en blandingskog 300 meter lenger mot øst. På disse to steder registrerte vi henholdsvis 13% og 8% av alle elgspor på alternativ 2.2.

Siden vegalternativ 5 er Nannestad kommunes mest ønskede alternativ, og dermed det som foreslås i reguleringsplanen har vi behandlet dette alternativ mer i detalj.

Vegalternativ 5

Selv om vegalternativ 5 strekker seg fra Gardermoen til Slettmoen, har vi av praktiske årsaker kun registrert strekningen mellom fylkesveg 529 og Slettmoen. På den delen av traséen som går parallelt med Leiravassdraget registrerte vi hele 38 % av sporkryssingene (figur 9.4). Kantsonen av Leira produserer store mengder vintermat for elg, og virker derfor som en magnet på elg. Det store antallet spor i begge retninger på denne delen av vegtraséen viser tydelig at her har elgen krysset frem og tilbake på beitesøk.

Elva fungerer som en naturlig viltkorridor gjennom landskapet, og leder elgen mot de sentrale vinterbeiteområdene lengre øst. Brytes denne ledeeffekten av en barriere vil elgen ledes mot Maura sentrum, med de uheldige følger det får. Der vegtraséen krysser Leira i bru, er det muligheter for å lage en effektiv viltpassasje. Erfaringene fra E6 tilsier at høyden fra elva og opp til brua bør være minst 4,5 meter, og det må være rikelig med avstand fra kanten av vassdraget til broen på begge sider av Leira.

Sydøst for Hetakermåsan er et annet punkt hvor det krysset mye elg. Dette er spesielt viktig område med tanke på at elgtrekket som går fra Kringler via Bjørkemåsan, Hetakermåsen og videre til Trandum krysser her. På grunn av at traséen ble flyttet fra nordsiden til sydsiden av Hetakermåsan i 1994 ble den nordlige traséen registrert første sesongen og den sydlige neste sesong. Ved Hetakermåsan krysset 8 % av sporene på alternativ 5. Omleggingen av traséen reduserte antallet elgkryssinger.

Området ved Hetakermåsan, er i tillegg til at det står sentralt i trekksammenheng, også viktig som beiteområde. Årsaken er et rikt oppslag av furu, bjørk og forskjellige Salix arter i området rundt og på Hetakermåsan. Tilsammen utgjorde disse treslagene 86 % av elgens vinterdiett på Romerikssletta (kap. 7).

I ravinlandskapet sydvest for vegtraséen går det trange vegetasjonskledde ferdselskorridorer som viltet benytter på sine vandringer mellom beite- og jaktområdene på den ves-



Når trafikårene krysser vassdrag er det viktig at viltet får god plass til å passere under.

Ved Arteid bro kan elg krysse under E6, men må krysse Gardermobanen i plan. Her vil det bli forsøkt med å la elg kunne krysse over Gardermobanen i plan. Frøtrestillingen på vestsiden vil om noen år gi meget gode beiteforhold for elg.

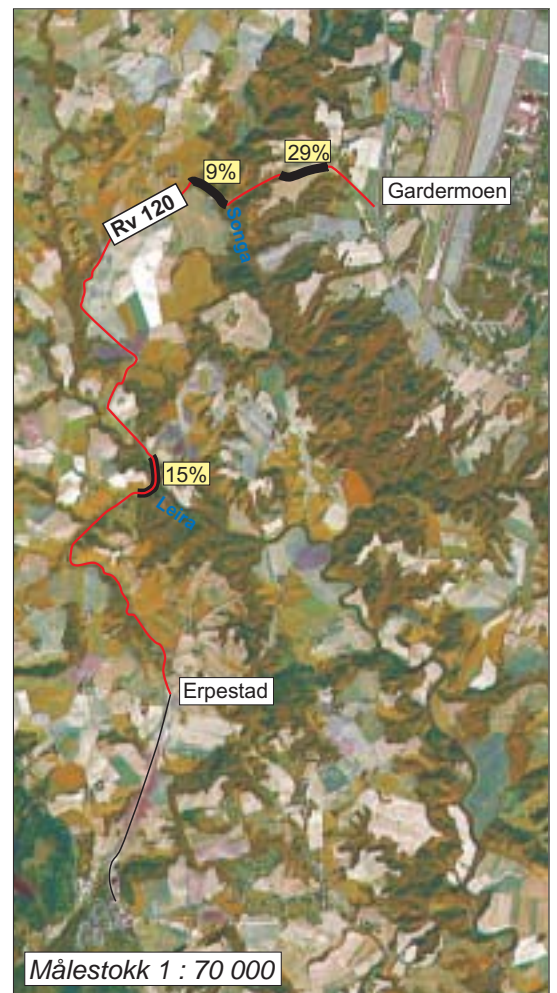
tre delen av Romerikssletta. Som det fremgår av figur 9.4 og figur 3.1 går det en slik vegetasjonskledd ferdselsveg i nordøstlig retning fra Leira og opp til sydsiden av Nannestad sentrum. Derfra strekker skogbeltet seg i østlig retning mot Sognaravinen og til Gunhildrud. Disse vegetasjonskorridorene er brukt av elg på trekk mellom de mer sentrale skogområdene og Sogna- og Leiravassdraget. Et viktig kryssingspunkt vil derfor være i området hvor alternativ 5 krysser fylkesveg 529.

Det siste punktet hvor elgen må ha muligheter til å krysse vegen for å hindre at de naturlige ferdselsvegene blir stengt vil være der riksveg 35 krysser Sognaravinen. Her bør det være mulig å utnytte høydeforskjellen mellom ravinebunnen og kanten til å skape en funksjonell viltundergang.

Når det gjelder behovet for sikring med viltgjerder vurderes det til å være nødvendig



Viltgjerder må være høye og kraftig bygget for å hindre at elgen kommer igjennom. Her har elgen hoppet over det 2,40 meter høye viltgjerdet på Gardermobanen og revet det med seg. I løpet av et par måneder etter montering hadde elg hoppet over gjerdet 5 steder på bare en 1,5 km lang strekning.



Figur 9.5. Viktige kryssingspunkt for elg på Rv 120 mellom Gardermoen og Erpestad. Strekningene avmerket med svarte markeringer står samlet for ca halvparten av alle registrerte elgspor på parsellen. Bakgrunnen er et satellittbilde fra august 1991.



langs hele traséen. Konsentrasjonene av elg langs denne traséen er av de høyeste som er registrert på Romerike, og traséen skjærer gjennom ett av Romeriksslettas nøkkelområder for elg. Oppsetting av viltgjerder vil igjen føre til at barrierevirkning øker, en barrierevirkning som det blir nødvendig å redusere ved å bygge egne over- eller underganger.

Trasévalg

Ut fra registreringene av kryssende elgspor, sammen med vegetasjonstudiene og oppfølgingen av de radioinstrumenterte elgene, vurderes både vegalternativ 7 og 2.2 til å være et mer fordelaktig trasévalg enn vegalternativ 5. Vegalternativ 7 og 5 vil begge skjære gjennom det viktige skogområdet ved Gunhildrud, men alternativ 7 vil ikke berøre beite- og forflyttningskorridoren langs øvre delen av Leiravassdraget.

Vegalternativ 2.2. vil krysse like mange viktige ferdselsårer for elg som alternativ 5. Men traséen berører ikke beiteområder i samme grad, og mulighetene for å komme med avbøtende tiltak på alternativ 2.2 er bedre. Spesielt fordi vegtraséen krysser elgens ferdselsårer ved ravinene. Totalt sett vil det på alternativ 2.2 og alternativ 5 være nødvendig med fire faunapassasjer for å hindre barriereeffekten. Spordataene tyder også på at det ikke er nødvendig å sette opp viltgjerde langs hele vegalternativ 2.2, mens vegalternativ 5 bør ha slike gjerder helt frem til Slettmoen.

RV 120: GARDERMOEN-ERPESTAD

Ved etableringen av Gardermoen som hovedflyplass er det nødvendig å ha en alternativ veg til E6 for biltrafikken sydfra. Rv 120 skal derfor utbedres til å bli en erstatningsveg for E6. Etter flyplassutbyggingen vil vegen få langt mer trafikk og høyere hastighet enn i dag, og dermed også bli en større trafikkfelle. Vegen krysser både Leira- og Sognavassdraget, som begge er viktige trekkorridorer for elg og annet vilt. Beregninger ut fra sporregistreringen viser at på strekningen mellom Gardermoen og Erpestad vil det krysse ca 125 elg vinterstid (figur 4.3). En stor del av disse sporene (22%) kom fra elg på trekk mot øst (figur 9.2). Med en så høy andel trekkspor er det naturlig at kryssingsporene er lokalisert til få punkter. På rv 120 var de fleste sporene lokalisert til 3 so-

ner med forholdsvis begrenset utstrekning (figur 9.5).

Dette gjør at det her ikke er nødvendig med sammenhengende viltgjerde langs hele vegstrekningen selv om antall kryssinger er relativt høyt. Men for å opprettholde elgens muligheter til å krysse vegen og samtidig redusere muligheten for elgpåkjørsler anbefales viltgjerder på begge sider av disse kryssingspunktene. Det mest benyttede kryssingspunktet på strekningen mellom Gardermoen og Erpestad lå mellom Garder gård og en transformatorstasjon 500 meter mot vest. Her registrerte vi 29 % av elgsporene.

I det ravinerte kulturlandsskapet på nord- og sørsiden finnes store mengder vinterbeite for elgen. I Sognaravinen, rett sør for vegen, ligger Romerike landskapsvernområde. Dette er et av de viktigste vinterbeiteområdene på Romerikssletta. Dersom fartsgrensen kan reduseres til 60 km i timen på strekningen mellom Sogna og Garder gård om vinteren bør det være tilstrekkelig med en viltsluse vest for Garder gård (en åpning i viltgjerde som fører til at elgen krysser vegen i plan). Overholdes ikke fartsreduksjonen bør det monteres varslingslys i denne plankryssingen.

De to øvrige steder som utmerker seg var der vegen krysser vassdragene Sogna og Leira. 9 % av kryssingene på traséen skjedde ved Sogna. Her bør det være mulig å lede elgen under vegen, ved at broen lages tilstrekkelig høy og lang. Dermed blir det plass til en skulder hvor elgen kan passere på begge sider av elva. Viltgjerdet bør her føres helt inn til brokaret.

I ravinene bør det hogges en ferdselsveg for viltet som leder dyrene til undergangen. Den øvrige vegetasjonen i området må i størst mulig grad spares, eventuelt tilplantes med egnet vegetasjon dersom anleggsarbeidet ødelegger den naturlige vegetasjonen nær vegen.

Ved Leira krysser 15 % av dyra, men antallet som er registrert representerer bare de dyra som ikke passerte under dagens bru. Det virkelige antallet dyr som har passert dette kryssingspunktet kan derfor være betraktelig større. Også her bør viltgjerdet settes opp slik at elgen ledes under broen. Generelt må viltgjerdet føres godt forbi selve kryssingspunktet. På de steder hvor ravineskogen står inntil vegen må gjerdet føres et par hundre meter forbi skogen.



*Syd for Kvern-
dalen strekker
flere ravinetarmer
seg opp mot
Gardermobanen,
NSBs hovedbane
og E6. Langs
disse vegetas-
jonskorridorene vil
det trekke elg.
Med den trafikk-
tetthet som er her
blir det vanskelig
for elg å krysse
trafikkårene. Her
bør viltgjerder
settes opp.*



*Mellom flyplassen
og nordover til E6
går Gardermo-
banen gjennom
Romerikslettas
mest benyttede
vinterbeiteområde.
Her bygges tre
overganger og tre
underganger for at
vilt skal kunne
passere.*



Ny jernbanetrasé

GARDERMOBANEN OG E6: LEIRA-KVERNDALEN

På en stor del av strekningen fra kryssingen av Leira til Kverndalen går Gardermobanen og E6 parallelt. På denne strekningen vil det ikke være noen ombygging av E6, men siden elg på trekk østover må krysse begge disse store trafikklårene er det naturlig å betrakte dem under ett.

Vi har kontrollert elgspor ved Leira, ved Arteid bro og på vegen som går vest for Gardermobanen mellom Arteid og Kverndalen. Sett under ett var det lite spor å se på denne strekningen vinteren 1995 (figur 9.3). Totalt i årene 1988-94 registrerte viltneemnda 98 spor på «gamle E6» mellom Kløfta og Kverndalen. Vinteren 1994/95 registrerte vi 19 spor. På strekningen mellom Kløfta og Kverndalen fordelte sporene seg jevnt. Fra Leira har ravinesystemet flere avstikkere som leder elgen helt opp til trafikklårene (se flyfotoet).

Vinteren 1994 patroljerte vi med fly/helikopter langs Hovedbanen og E6 i en tre ukers tid under OL. Den vinteren observerte vi flere flokker med elg i ravinene rett vest for traséen mellom Kverndalen og Ullern, og spor etter elg som hadde beitet langs E6 og Hovedbanen. Siden flere vegetasjonskorridorer peker opp mot trafikklårene på strekningen mellom Kverndalen og Kløfta, og siden både Hovedbanen, Gardermobanen og E6 går parallelt her, er det trolig at strekningen blir mer kritisk når det gjelder faren for påkjørsler enn hva tellingene vinteren 1995 tilsier.

Dessuten knytter det seg stor usikkerhet til hvordan utbyggingene i Romerikselgens nøkkelområder vil påvirke forflytningsmønsteret. Dersom utbyggingene presser elgen mer ut på vandring vil trolig flere dyr trekke nedover langs Leira. I snørike vintre vil beitesituasjonen få elgen til å søke videre østover. Da vil den trekke opp langs beitekorridorene som når opp mot Hovedbanen/Gardermobanen.

På E6 tilsier trafikkprognosene for dette området en tetthet av biler på ca 33 000 per døgn etter flyplassåpningen. I tillegg vil det gå et tog hvert 6. minutt på Gardermobanen. Med en slik trafikk tetthet vil disse trafikklårene bli nærmest en total barriere for vilt, selv uten viltgjerd. På denne 23 km lange strekningen fra Kverndalen til kryssingen av Leira er det der-

med kun to punkter som peker seg ut som aktuelle steder hvor elg kan krysse østover uten å krysse E6 i plan eller komme i konflikt med bebyggelsen.

I syd er det mulig for elgen å følge Leira og dermed krysse under både E6 og Gardermobanen. Lengre nord kan elgen krysse under E6 ved Arteid bro, men her må den krysse jernbanen i plan. Dette er ingen god løsning, men det gir dyrene en mulighet til å krysse østover. Vintersesongen 1994/95 registrerte vi relativt få spor etter elg på disse to punktene.

Rekognoseringene med fly-/helikopter vinteren 1994 viste derimot at det i området gikk dyr å beitet langs kantene av Leira. Ved Arteid bru ble det observert en flokk på 10 elg som beitet på furuforyngelsen her. Så langt vi observerte forsøkte ingen av disse å krysse under Arteid bru. Vest for Arteid bru er det imidlertid etablert to nye frøtrestillinger med furu. I løpet av en 5 årsperiode vil det her komme et stort oppslag av yngre furutrær, som igjen vil øke beitepotensialet for elg i området. Dette vil sannsynligvis føre til økt tetthet av elg, og dermed mangedoble frekvensen av kryssinger.

GARDERMOBANEN: GARDERMOEN-RÅHOLT

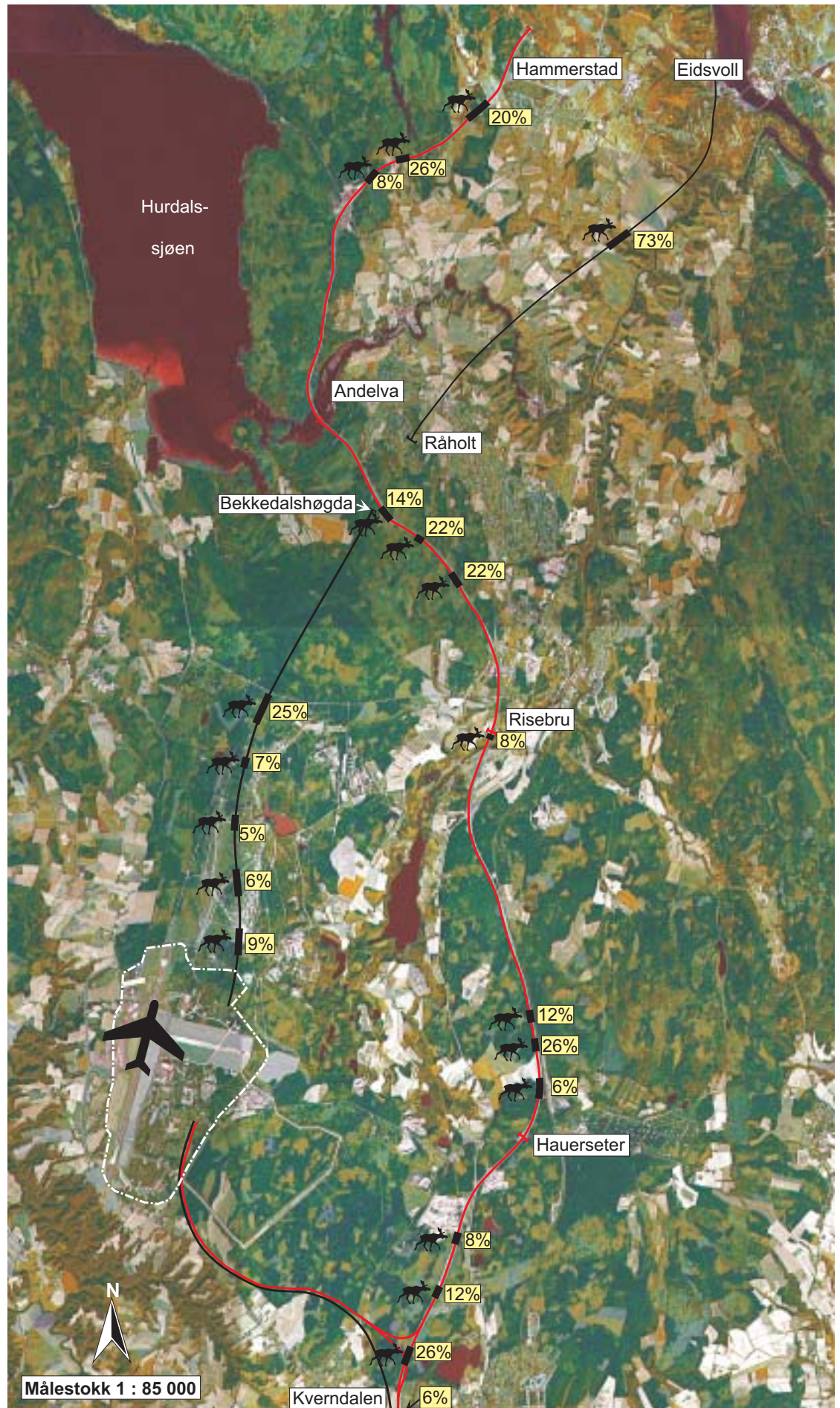
Sammenligning mellom vestre og østre traséalternativ

I tidsperioden fra 27. november 1993 til 12. februar 1994, hvor vi kontrollerte begge traséer, krysset 351 elg det vestre alternativet og 229 elg det østre. De fleste kryssingene på det østre alternativet var konsentrert til 3 soner i den sydligste delen, mens det nord for disse var det liten aktivitet av elg.

Også i den sydligste delen hadde det vestre alternativet stor konsentrasjon elgspor, men antallet spor var langt færre på det østre alternativ. Langs det vestre alternativet er konfliktområdet mye lenger. Behovet for avbøtende tiltak ville derfor vært langt mindre for det østre alternativ, enn for det vestre. Siden den østre traséen ville berørt kjerneområdet for elg i mindre grad enn den vestre, ville også den negative virkningen av banen på viltets bevegelsesmønster blitt mindre.



Figur 9.6. Viktige kryssingspunkt for elg på Gardermobanen og E6 nord for Kvervdalen. Strekningene avmerket med svarte markeringer står samlet for ca halvparten av alle registrerte sporkryssinger på parsellene. Bakgrunnen er satellittbilder fra august 1991/juni 1994.



Vestre alternativ

Denne traséen går gjennom Romeriksslettas mest sentrale vinterbeiteområde (se kap. 6). Et anslag basert på flyrekognoseringer og spor-kontrollene tyder på at bare i dette området står det mellom to og tre hundre elg vinterstid. Spor-kontrollene viste da også at traséen for Gardermobanen blir krysset ca 1500 ganger av elg i vintersesongen, og at det går like mange spor i begge retninger.

Området har et rikt oppslag av de beiteplanter elgen oppsøker vinterstid. Det rike beitetilbudet skyldes først og fremst marktyper som gir furu gode vekstbetingelser. Den største konsentrasjonen av kryssinger ble registrert på 5 forskjellige punkter syd for Rv 176 (figur 9.6). Totalt registrerte vi 78 % av alle elgsporene syd for riksvegen.

Den sydligste delen av traséen går gjennom et området som forsvaret har benyttet til øvelsesområde for blant annet stridsvogner og pansrede personell kjøretøyer. Dette krever åpninger og veger, samt gir en slitasje som skaper gunstige betingelser for frø til å spire, og det stimulerer produksjonen av elgfôr. Tett furuforyngelsen og stort oppslag av lauvskog kan holde store mengder dyr i dette området.

På nordsiden av Rv 176 er det generelt mindre spor enn på sørsiden. Det kan skyldes at beitegrunnlaget er noe dårligere der. Men selv om antallet kryssinger er mindre enn på sørsiden, så er det likevel et område med mye elg vinterstid.

Siden jernbanetraséen mellom Gardermoen og tunnelinnslaget ved Bekkedalshøgda skjærer tvers gjennom det viktigste vinterbeiteområdet på hele Romerike er det nødvendig med omfattende tiltak her. Hele traséen må gjerdes inn med kraftige viltgjerder, og det må bygges over- eller underganger dimensjonert for elg med ca 2 km mellomrom. Tilplantning / traséer som leder elgen mot faunapassasjene bør etableres inntil 1 kilometers avstand fra faunapassasjene.

GARDERMOBANEN: RÅHOLT-EIDSVOLL

Fra Råholt til Eidsvoll er det generelt lite kryssinger, og de få som er registrert er konsentrert i ravineområdet langs Andelva (figur 9.6). Siden omtrent halvparten av sporene kom fra vest,

tyder det på at sporene stammet fra dyr som beitet i området. Sporene var lokalisert til de to områder hvor banen krysser ravineskogen som strekker seg ned mot Andelva. Spesielt pekte ravinen ved Dønnum seg ut med hele 73% av strekningens totale antall elgspor. Årsaken er de gode beiteforholdene som elgen finner i ravinekantene.

I dalbunnen rett øst for Gardermobanen går også hovedbanen til Trondheim. Det aktuelle beiteområdet strekker seg helt ned til denne jernbanetraséen, så her vil det lett oppstå kritiske situasjoner mellom elg og togtrafikken. Dette viste seg tydelig under den snørike vinteren 1994. Da trakk elg ned til den frodige kantskogen langs Andelva og Risa, og dermed ble dette området nærmest en slakteplass for elg. På en 3 km lang strekning ble det den vinteren påkjørt 8 elg frem til det ble iverksatt tiltak (Kastdalen og Strømmen 1994).

Av sporeregistreringen og fly-/helikopterobservasjonene vinteren 1994 kan vi trekke den slutning at dersom det ikke kommer spesielt mye snø vil det trekke relativt få elg til dette området. I snørike vintre vil derimot elgen også trekke til disse beiteområdene. Vi anbefaler derfor at det settes opp viltgjerde der hvor Gardermobanen skjærer gjennom eller går nær skog- eller buskbevokste områder.

Mulighetene for å lage effektive viltkryssinger bør være gode på traséen. Ravinene som traséen krysser er så dype at det med enkle tekniske inngrep lett lar seg gjøre å få viltet til å krysse under. Inngrepene innebærer at det skapes tilstrekkelig åpning under bruen, og at vegetasjonen i størst mulig grad spares i anleggsperioden. I tillegg bør det plantes med tanke på å lede viltet mot undergangene.

I anleggsperioden kan det, dersom vintrene blir snørike, være en fare for at elg blir forstyrret og presses ned i området der jernbanesporet for Hovedbanen går. Faren for ulykker er da overhengende. Blir anleggsvintrene snørike må det tas forholdsregler som gjør at dette kan unngås. Aktuelle tiltak kan være oppkjøring av spor som leder elgen inn i andre områder, tilkjøring av alternativt fôr, utsetting av rovdryluktstoff for å hindre elgen i å trekke inn i områder det ikke er ønskelig at den oppholder seg. Denne type tiltak ble forsøkt på Romerike under OL-vinteren 1994 med godt resultat (Kastdalen og Strømmen 1994, 1995).

Ved alle fauna-passasjer anbefales også at det de første 3-4 årene etter etableringen legges ut fôr som trekker elg til passasjene, og at det kjøres opp spor mot dem dersom snødybden blir mer enn 50 cm.



Ny felles trasé for veg og jernbane

RV 174 OG GARDERMOBANEN: KVERNDALEN-GARDERMOEN

På denne traséen observerte vi kun et fåtall kryssinger vinteren 1995. Dette var uventet med tanke på at traséen krysser et område vest for Sand hvor det på miljøvernavdelingens viltkartverk er avmerket et elgtrekk, og hvor takseringene av elgmøkk viste at det hadde oppholdt seg relativt mange elg både nord og syd for traséen. Elgtrekket vest for Sand går mellom ravineområdene syd for Gardermoen og barskogområdene nord og øst for flyplassen.

Den lave sporfrekvensen tyder på at anleggsarbeidet, som hadde startet opp vinteren 1995 på de nye tilførselsårene til flyplassen, kan ha skremt elg fra å benytte denne tradisjonelle trekkvegen. Ytterligere oppfølging vil være nødvendig for å fastslå om dette er tilfelle. Dersom anleggsvirksomheten begrenser elgens beitevandring må det tas spesielle hensyn til dette i anleggsperioden. Resultatet, hvis anleggsarbeidet hindrer elgens forflytninger i et slik sentralt vinterbeiteområde som i områdene rundt flyplassen, blir sterk overbeiting i de områder der grupper av elg blir stående vinteren gjennom. Dette vil påvirke vegetasjonen i lang tid, og dermed kunne føre til en varig reduksjon av området bæreevne.

Selv om vi ikke registrerte stor aktivitet av elg i nærområdet til rv 174 og Gardermobanen på denne strekningen tyder både vegetasjonskartleggingen og de topografiske trekk i landskapet på at den planlagte viltovergangen ved Midtskogen vil få en nøkkelrolle når det gjelder å kanalisere elg som kommer trekkende nordfra til ravineområdene i syd. Betydningen av at denne overgangen fungerer effektivt, dvs. at mindre enn 20% av elgen snur ved overgangen, vil forsterkes ytterligere dersom ikke mulighetene til å krysse E6 blir bedre. Siden viltovergangen kombineres med fylkesveg 460, må det legges spesiell stor vekt på utformingen, og på tilplantning av vegetasjon som leder elgen mot overgangen.

Dersom ikke viltovergangen fungerer etter intensjonen, er det stor fare for overbeiting av vegetasjonen nord for kryssingspunktet. Dette vil få store konsekvenser for viltets kondisjon, og være en årsak til at viltet oppsøker, og skaper konflikt i andre områder.

Utbedring av eksisterende veg

E6: KVERNDALEN-HAUERSETER

Med byggingen av ny innkjøring fra E6 til flyplassen blir også europavegen bygget om på strekningen fra Kverndalen og ca. 1 km syd for avkjøringen til Hauer seter. I dag er det meste av den 4 km lange strekningen uten viltgjerde. På denne strekningen registrerte vi 26 % av alle elgkryssinger mellom Kløfta og Minnesund. I snitt utgjorde det 23 kryssinger per km i vintersesongen.

Området på hver side av avkjøringen til riksveg 454 (1,6 km nord for Kverndalen) pekte seg ut med mange kryssende elgspor (figur 9.6). I tillegg var det større konsentrasjoner av spor rett sør for grustaket ved Hovimoen og ved Kverndalen. Ved Kverndalen var det et stort oppslag av ungsog i vegskulderen på begge sider. Dermed har elg hatt beitesøket over vegbanen, noe som har vært med på å øke antallet kryssinger på denne delen av E6. I området hvor det var oppslaget av ungsog var det også en gangbru over E6, men denne har ikke vært godt nok utformet til at elgen ville benytte seg av den.

Hovedavkjøringen til Gardermoen vil ligge rett nord for Kverndalen. Etter åpningen av flyplassen tilsier trafikkprognosene for denne vegstrekningen at det vil bli en døgntrafikk på E6 på ca. 18000 biler. Dette er nesten det dobbelte av den trafikk vi registrerte i Eidsvoll i 1995 hvor 5% av elgkryssingene endte med påkjørsel. Dersom vi tar utgangspunkt i denne påkjørselsfrekvensen og det antall elgkryssinger som ble registrert i årene før utbyggingen vil det bare på denne strekningen kunne bli 8-10 kollisjoner mellom elg og bil hver vintersesong.

Vi anbefaler derfor at det her settes opp sammenhengende viltgjerder på begge sider av E6. Når det gjelder elgens, og det øvrige dyreliv sin mulighet til å ta i bruk beiteområdene øst for E6 så bør dette sikres ved å bygge to viltover- eller underganger på E6 mellom Kverndalen og Dal.

Andre vegstrekninger

I tillegg til de veg- og jernbanestrekninger som inngår i hovedårene til flyplassen har vi registrert elgspor på to andre vegstrekninger. For å

få et bilde av hvor og i hvilket omfang elg trekker over E6 har vi registrert kryssende elgspor mellom Hauer seter og Minnesund. Dette spesielt med tanke på hvor det vil være mest naturlig for elg å krysse E6 på trekk mot de østre beiteområder i fremtiden. Videre har vi også kartlagt hvor elgen trekker inn på Romeriksletta ved å registrere elgspor på vegtraséen som går langs åskanten fra Skedsmokorset i syd til der fylkesveg 526 møter E6 ved Andelva.

E6: HAUSERSETER-RISEBRU

Ved utvidelsene av E6 gjennom Romerike ble det satt opp viltgjerd der viltneemdene hadde registrert hyppige påkjørsler. I tilknytning til viltgjerdene ble det laget 60-80 meter brede åpninger hvor viltet kunne krysse vegbanen (viltsluser). Fra Risebru og nordover til Minnesund er det satt opp viltgjerd det meste av vegen.

Strekningen mellom den sydlige avkjøringen til Hauer seter og Risebru er uten viltgerde bortsett fra noen få hundre meter i hver ende av registreringssonen. Registreringene viste færre kryssende elgspor her enn nord og syd for denne strekning (figur 9.6). Dette kan ha sammenheng med at elgen må krysse over et trafikkert felt på ca 60 meter langs store deler av strekningen. Her går trafikken på E6 i 3 filer samtidig som jernbanen ligger ved siden av vegen på østsiden. Dersom elgen kun krysser en to-felts motorveg er avstanden bare 1/3. Det er derfor sannsynlig at en relativ stor andel av elgen har snudd når de kom fram til vegbanen på denne strekningen.

Selv om antallet kryssende elgspor var mindre her enn nord og syd for dette området (figur 9.3) var andelen trekkspor mot øst større (figur 9.2). Dette henger sammen med at elg som krysser her har direkte tilgang på de store beiteområdene på den østre delen av Romeriksletta (figur 3.1). Dermed trekker en større andel av elgen som kom vestfra videre østover istedenfor å krysse frem og tilbake på beitesøk. De fleste av kryssingene ble registrert i en sone rett nord for Hauer seter, og ved avslutningen av viltgjerdet rett syd for elva Hera. I dag er det ei smal bru over E6 ved Sand, beregnet på biltrafikk til gården på Sand. Denne brua har ikke den utformingen eller de dimensjonene som kreves for at viltet velger å krysse her.



Etter 1998 forventes den årlige døgntrafikken på strekningen å ha økt til ca 18000 biler. Med denne trafikk tetthet vil det bli vanskelig for vilt og uønsket med tanke på kollisjonsfaren at større hjortedyr krysser E6 og NSBs hovedbane i plan. For å sikre at ikke de store trafikkårene gjennom Romerike skal bli barrierer som nærmest stopper all ferdsel for dyrelivet, og dermed deler Romeriksletta i to uten tilstrekkelig utveksling mellom bestandene, er det nødvendig med tiltak som øker tilgjengeligheten.

Med tilsvarende trafikk tetthet som det nå forventes på E6 etter 1998 tilsier erfaringer fra utlandet (Fehlberg 1994, Salvig 1991, Madsen 1993) at den eneste måten som sikrer nødvendig genetiske utveksling mellom bestander avskilt av store trafikkårer er gjennom å bygge egne over- eller underganger for dyrelivet.

Planene for utbyggingen av trafikkårene til hovedflyplassen omfatter ikke avbøtende

Dersom landbruks- overgangene på E6 hadde vært bredere ville de også kunne fungert som viltoverganger.

Viltovergang på motorvegen mellom Arnheim og Apeldoorn, Nederland. Viltovergangen ble bygget etter at motorvegen var åpnet på grunn av de problemer vegen skapte for dyrelivet.





Forsvaret ønsker å etablere øvesesfelt i skogområdet rett øst for E6 på nord-siden av Hauer-seter. Etableringen vil få konsekvenser for elg, Konsekvensene er utredet i Kastdalen og Stor-aas 1997 a og b.

tiltak for dyrelivet utenom i utbyggingssonene. Men når det gjelder den økte barrierevirkningen av E6 og behovet for å fordele beitepresset til en større del av Romerikssletta, er dette først og fremst forårsaket av hovedflyplass-utbyggingen.

For å opprettholde trekket til østre delen av Romerikssletta vil strekningen mellom Hauer-seter og Risebru ha en nøkkelrolle. Ett av de tre kryssingspunktene rett nord for Hauer-seter peker seg ut som ett egnet sted for plassering av en over- eller undergang for vilt. Dette spesielt med tanke på at her går jernbanen og E6 parallelt og fordi en overgang her gir dyrelivet direkte tilgang til det større skog-området på østre delen av Romerikssletta (figur 3.1).

Situasjonen på Romerike er mye en parallell til situasjonen ved byggingen av ny motorveg mellom Arnheim og Apeldoorn i Nederland. Motorvegen delte her et større skog-område, og ble først bygget uten over- eller underganger for dyrelivet. Vegetasjonen ble sterkt overbeitet, og viltbestandene isolerte. Resultatet ble at det i ettertid måtte bygges to overganger for dyrelivet, til en kostnad langt høyere enn om de var planlagt samtidig med vegbyggingen.

E6: RISEBRU-HAMMERSTAD

Risebru-Andelva

På strekningen mellom Risebru og Andelva går E6 gjennom et parti med skogområder på begge sider (figur 9.6). Det er også på denne strekningen vi telte flest elgspor på E6. De siste årene er det i gjennomsnitt registrert nesten 200 elgspor her, dvs. 30% av alle elgkryssinger mellom Kløfta og Minnesund.

Hele strekningen har i dag viltgjerde på begge sider med fem planoverganger for vilt. I tillegg kan elg krysse på to bruer i området (figur 3.1). 58% av kryssingene forekom på tre steder. Viltslusen ved Fjellet og slusen nordenfor hadde begge 22% av kryssingene, mens slusen ved Høgmåsan hadde 14 %.

De resterende sporene ble registrert i de andre kryssingspunktene, eller de krysset på andre deler av strekningen (se kap 10). De sporene som ble registrert der det i dag er gjerde skyldes dyr som kom seg gjennom gjerdet, samt at de første års registreringer ble foretatt før

gjerdet var satt opp. Vi har likevel valgt å ta dem med her siden vi i dette kapittel først og fremst ønsker å belyse hvorhen elgen krysser E6.

Ut fra resultatene i de detaljstudier vi gjorde på denne strekningen, og siden elg som krysser E6 her vil måtte trekke gjennom tettbebyggelsen ved Råholt for å komme til de store beiteområdene øst for E6, tilråder vi at antallet kryssingspunkt reduseres til 3 stykker i dette området. Elg må ha muligheter til å krysse ved Andelva, ved det sydligste kryssingspunkt, og ved Høgmåsan.

Andelva-Hammerstad

På store deler av traséen er det satt opp viltgjerde, og det er flere over- og underganger (figur 3.1). Fra Andelva og til Nebbenes er det kun montert viltgjerde på vestsiden.

Traséen hadde 21 % av kryssingene på E6. Radiopeilingene tilsier at dette er elg som kommer trekkende fra nord- og østsiden av Hurdalssjøen og ned til Romerikssletta. Mellom Minnesund og Hammerstad var nettoandelen spor i østlig retning på 14% av totalt antall spor. Dette betyr at en stor andel av de registrerte sporene trolig kommer fra dyr som krysser fram og tilbake over E6 på beitesøk.

Totalt finnes det 10 punkter på denne strekningen hvor det er fysisk mulig for elg å krysse E6. Likevel fordelte halvparten av kryssingene seg på bare tre punkter (figur 9.6). Flest elg krysset i undergangen ved Kappåsen (26%).

Fra tunnelåpningen nord for Boksrud og sørover er det satt opp viltgjerde på begge sider av vegen frem mot den dyrka marka ved Blakkesrud. I skogkanten og over jordene er det en 400 meter lang strekning uten gjerde. Her passerte 20 % av dyra. Øst for E6 mellom Andelva og Minnesund er elgens vinterbeiteområder relativt begrensede. Det er derfor sannsynlig at de samme dyra krysser E6 flere ganger på beitesøk utover vinteren. Elgen som krysser E6 på disse to steder trekker først og fremst inn i skogområdet sydøst for vegen. Dette er et beiterikt område, men relativt begrenset i omfang.

Ved Blakkesrud har det vært en god del påkjørsler av elg de siste åra (kap. 10). Vi tilråder derfor at viltgjerdene knyttes sammen, slik at elgen her ikke får muligheter til å krysse E6 i plan. Samtidig må de eksisterende under-

ganger og broer i området tilrettelegges bedre, spesielt med tanke på at vegetasjonen skal lede elgen mot dem.

Det tredje kryssingspunktet som ble valgt ut i klusteranalysene var rett nord for bensinstasjonene og kafeen Nebbenes. Dette er ikke noe stort kryssingspunkt om vinteren, med bare 8 % av kryssingene. Men i følge viltneimnda i Eidsvoll er det mye brukt om sommeren. Dyra passerer E6 i en undergang, og havner inn på Klausiemosan. Undergangen er lav, slik at i vintre med mye snø er det ikke plass nok til at elgen kan passere. Det er også for mye vegetasjon i og omkring kryssingspunktet til at det fungerer optimalt. Denne vegetasjonen bør fjernes.

Hammerstad- Minnesund

Denne strekningen av E6 ble først gjort ferdig i 1993. Da ble det satt opp sammenhengende viltgjerde og laget en viltsluse. I tillegg er det gode kryssingsmuligheter ved Julsrudravina og der E6 går i tunnel under Ås (figur 10.1). På strekningen er det registrert relativt få kryssinger.

VEGENE I VESTRE KANT AV ROMERIKSSLETTA

Rv 120: Skedsmokorset-Nannestad kommunegrense

De fleste elgene som vandrer mellom sommerbeitene i åsområdene og vinterbeitene på sletta vil måtte krysse vegen som går i vestre kanten av Romerikssletta et sted mellom Skedsmokorset og Andelva. 18% av elgene krysset denne vegstrekningen i Gjerdrum kommune.

Av de elgene som krysset Rv 120 i Gjerdrum krysset 31% mellom Kjærstadsletta og Kankedalen (figur 9.7). Kryssingspunktet ligger der vegetasjon går inn til vegen på begge sider, og hvor terrenget leder elgen som kommer trekkende fra skogkorridoren i nordvest ned i Kankedalen.

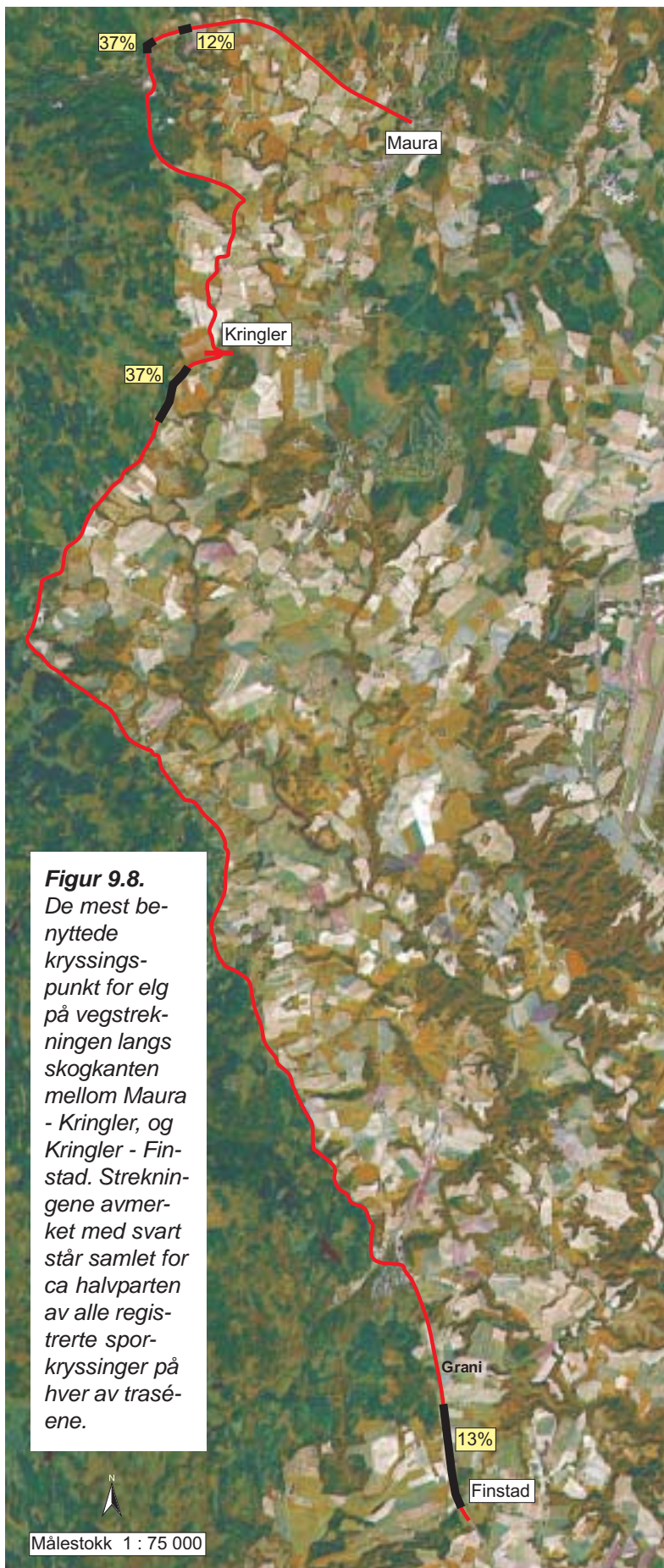
300 meter syd for gamle Finstad meieri, hvor 13% av elgen krysset er et annet typisk eksempel på et kryssingspunkt der elgen er ledet av en vegetasjonskorridor. Det er et nærmest sammenhengende skogområde fra Romeriksåsen og frem til Rv 120, med dyrket mark på begge sider. Skal viltet frem uten å eksponere seg for mye velger de å gå der vegetasjonen gir skjul. Dette er også områder der det vanligvis er et godt vinterbeite for elg.



Figur 9.7. Viktige kryssingspunkt for elg på Rv 120 fra Skedsmokorset til Nannestad. De svarte strekninger står samlet for ca halvparten av alle sporkryssinger på traséen.

nere seg for mye velger de å gå der vegetasjonen gir skjul. Dette er også områder der det vanligvis er et godt vinterbeite for elg.

Ved Flatner krysset 13% av elgsporene. Her følger elgen sannsynligvis bekken vest for Rv 120 før de krysser over til Vardåsen og Heksebergfjellet. Dette er ei skoglomme mellom Rv 120 og E6, som er omringet av bebyggelse i en sørøstre delen. Mot nordøst har el-



gen derimot god passasje til Gjermåa og Leira. Tellingene, som viste at hele 73 av 79 spor pekte mot øst, tyder på at elgen som krysser Rv120 her trekker videre østover. De vil da enten trekke videre under E6 ved Frogner, gå opp mot Arteid bro eller trekke oppover langs Leiravassdraget til de mer sentrale vinterbeiteområdene på Romerikssletta.

I tillegg til disse hovedtrekkårene kommer elg trekkende ned Ulvedalsbekken ved Tangen og ned Gjermåa ved Kankedalen. Kryssingspunktet ved Tangen er igjen typisk for elgens valg av trekkroute i forhold til vegetasjon og topografi. I fra Romeriksåsen er det en sammenhengende vegetasjonskorridor langs bekken som går gjennom Tangendalen og ned til Gjermåa lenger øst. Elg som er på trekk østover og sørover blir fanget opp av denne korridoren, og ledet ned til Gjermåa.

Rv 120 og Fv 527: Finstad - Kringler

Denne traséen hadde 37% av kryssingene på hele vegstrekningen langs åskanten og frem til E6 ved Andelva. To punkter langs Åsvegen stod for halvparten av kryssingene. Spesielt var det mange elg som trakk inn på Romerikssletta ved søndre Kringler. 37 % av sporene ble registrert her (figur 9.8).

Ved søndre Kringler ligger Åsvegen helt inntil skogkanten. Her er også en bekk med vegetasjonsbelte fra skogen og ned til Leira. Lenger vest er det en slakk dal der Storholtbekken renner ned. Siden vegetasjonsbeltet på østsiden av vegen ikke er spesielt stort, kan det være kombinasjonen av flere ting som har gjort utslaget til at så mange elger krysser inn på sletta nettopp her.

Det andre markerte kryssingspunktet mellom grensa til Gjerdrum og Kringler er fra Grani og sørover til Finstad. Her passerte 13 % av elgene på traséen. Dette er rett nord for kommunegrensen mellom Gjerdrum og Nannestad, og dermed like i nærheten av de store kryssingspunktene ved Finstad meieri, Kjærstadsletta og Kankedalen på traséen Rv 120 i Gjerdrum.

Ved Finstad skole begynner det å bli åpne jorder på begge sider av vegen, og dette kan være en årsak til at det krysser over en del dyr akkurat her. Elgen som krysser over her vil treffe på Slemdalsbekken, og følge denne ned til Leira. Slemdalsbekken renner i en relativt

stor ravine med rikt oppslag av løvtrær.

Slike ravinedaler har god bonitet og stabil fuktighet ved at grunnvann dreneres ut i dem. Dette gir trærne ypperlige vekstbetingelser, dermed en høy årsproduksjon av kvist. Denne høye produksjonen gjør ravine- og kulturlandskapet på Romerikssletta til ettertraktede vinterområder for elg.

Kringler-Maura

Gjennom dette området trakk det relativt få elg (13% av totalstrekningen) inn til vinterområdene. 37% av sporene mellom Kringler og Maura ble registrert i området øst for Vålaugmoen der Tøla og Skardsbekkene krysser fylkesveg 528 (figur 9.8). 12% ble registrert i bekkedryssingen rett vest for Åmot. Elgen som krysser her trekker videre langs Leira og mot Gunhildrud. Igjen er det tydelig å se hvordan elgen følger bekkedragene ned mot sletta. Få elg krysset vegen mellom Kringler og Vålaugmoen.

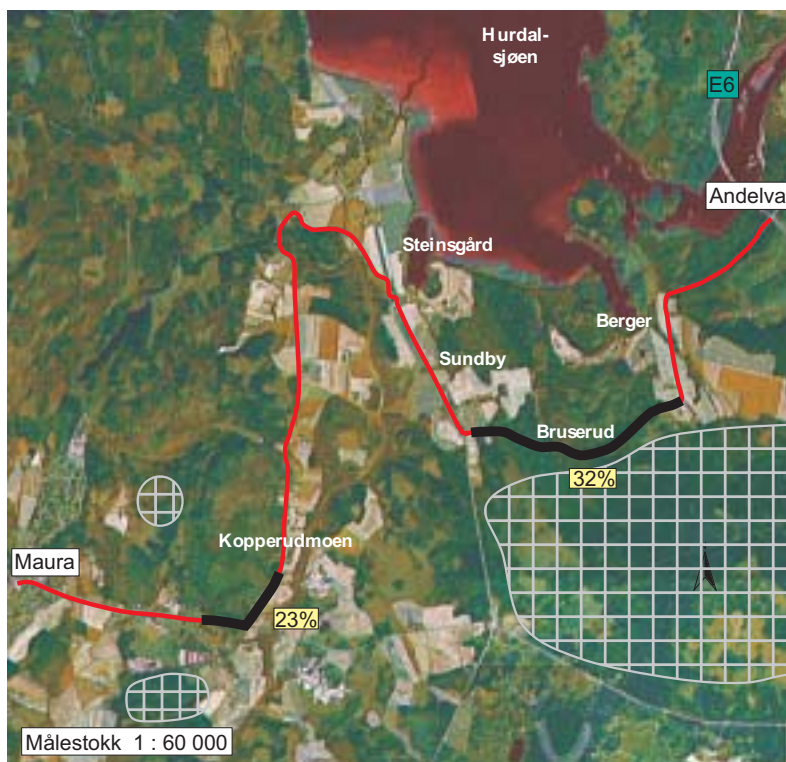
Maura-E6

Denne traséen går gjennom et område hvor Romerikslettas største fangstanlegg for elg er funnet. 33 % av elgen som krysset i vestre kanten av Romerikssletta krysset mellom Maura og E6 ved Andelva (figur 9.9). At elgen for en stor grad bruker de samme trekkvegene i dag som for et par tusen år siden (se figur 3.1), viser hvor viktig denne trekktruten er.

I sportellingene var det to soner som pekte seg ut. Flest kryssinger på traséen er det ved Bruserud, men også vest og øst for Bruserud var det mange spor. I dette sammenhengende skogområdet registrerte vi 32 % av sporene mellom Maura og E6.

Området mellom Kopperudmoen og bebyggelsen ved Maura utgjorde den andre sonen som ble mye benyttet av elg (23%). På sør og østsiden av denne sonen er det bebyggelse og større åpne jorder. Dette er med på lede elgen hit. På dette kryssingspunktet krysset 98 % av elgene fra nord eller vest. Dette er derfor en sone som er spesielt utsatt for elgpåkjørslar når elgen trekker ned fra sommerområdene, og mindre seinere i vintersesongen.

Områdene sør for traséen er viktige vinterbeiteområder for elgen på Øvre Rome-

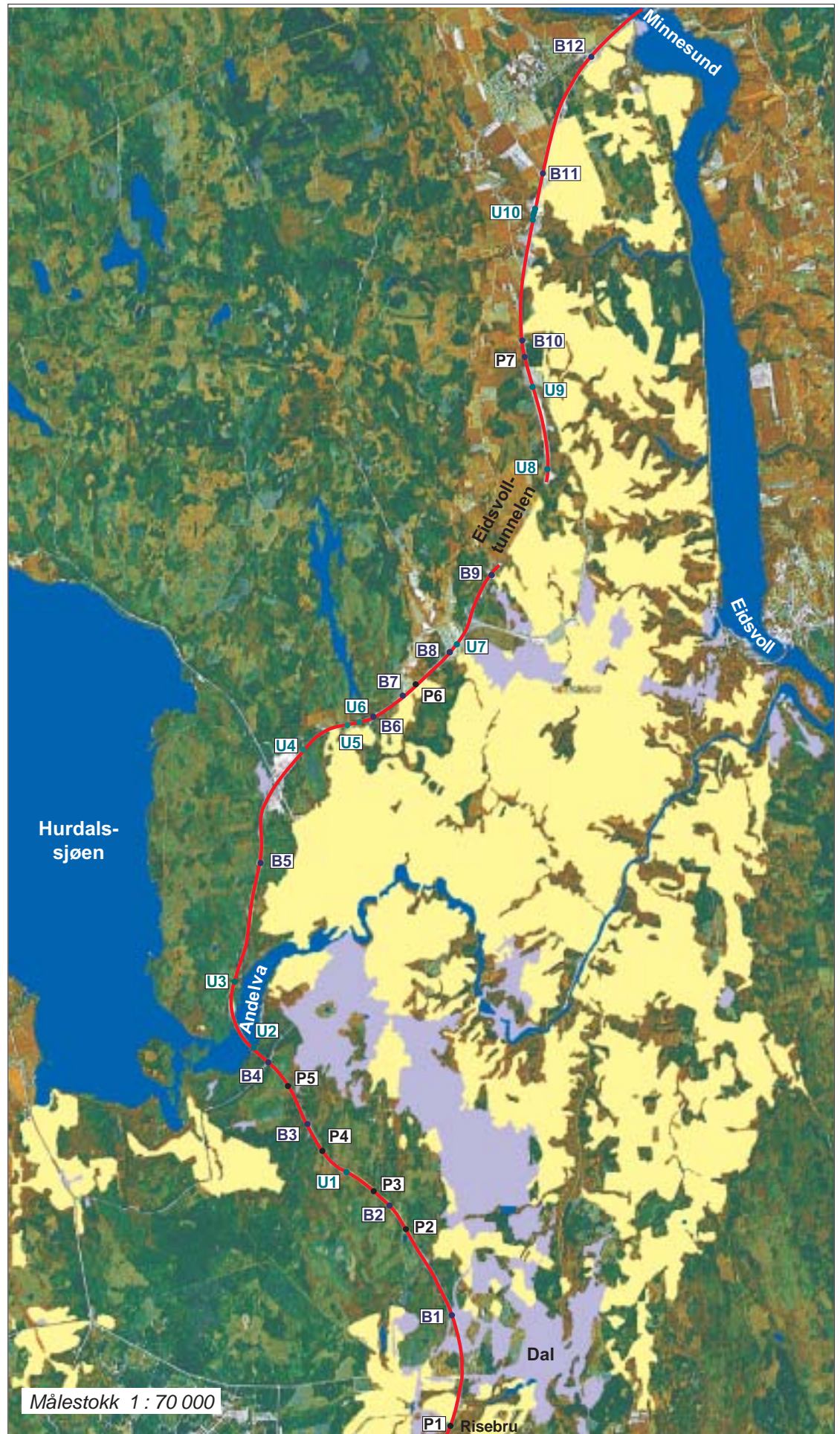


Figur 9.9. De mest benyttede kryssingspunkt for elg på Fv 526/Rv 120 mellom E6 og Maura. Strekningene merket med svart står samlet for ca halvparten av alle registrerte sporkryssinger på traséen. Skraverte felt viser områder med gamle fangstanlegg.

rike. Dette sett i sammenheng med mønstret i de gamle fangstanleggene for elg, viser at området har vært og er en viktig innfallsport til Romerikslettas vinterbeiteområder.

Kulverten ved Midtskogen er en kombinasjon av villtovergang og bro for Fv 460. Kulverten er 90 meter lang og 40 meter bred.





Figur 10.1. Satellittbildet viser E6 fra Risebru til Minnesund med mulige kryssingspunkt for elg inntegnet. Markeringsmerkene viser om det er bro (B), undergang (U) eller kryssingspunkt i plan med vegbanen (P). I området øst for E6/ sør for Andelva og vest for Vorma er jordbruksland (gult) og bebygde arealer (grått) maskert ut slik at skogstrukturen og vegetasjonskorridorene trer tydelig frem. På denne 15 kilometer lange strekningen av E6 ble 75 elg drept i trafikkulykker i perioden 1991-1995. De fleste ble påkjørt i viltslusene.

10. ATFERD HOS ELG VED KRYSSING AV E6

Leif Kastdalen og Ernst Rolf Østmoe

Innledning

Det har i de senere år framkommet resultater som viser at større trafikkårer skaper problemer for mange dyrearter (Salvig 1991, Fehlburg 1994), enten ved at en stor andel blir påkjørt eller ved at trafikkårene blir en barriere som hindrer dyrenes vandring.

For elg foreligger liten kunnskap om barriereeffekten. Derimot er virkningen av enkelte avbøtende tiltak godt dokumentert (Lavsund og Sandegren 1991). For eksempel ble det funnet reduksjon i elgpåkjørsler med over 50% i områder hvor vegetasjonen ble fjernet nær jernbanelinja (Ulleberg og Jaren 1991).

Undersøkelser hvor det er satt opp viltgjerd på påkjørselsutsatte steder viser at dette tiltaket reduserer påkjørslene, men det foreligger liten dokumentasjon når det gjelder i hvilken grad de hindrer dyrs vandring (McDonald 1991). For å opprettholde dyrs vandringsmønster etter oppsetting av viltgjerd bygges ulike faunapassasjer (Salvig 1991)

Erfaringene med over-/underganger viser at størrelsen er avgjørende for hvor mye de blir brukt (Groot Bruinderik og Hazebroek 1996). I undersøkelsene er det funnet at hjort har de største krav til passasjenes utforming (elg har ikke forekommet i de områdene).

På Europaveg 6 gjennom Romerike ferdes daglig mellom 10 000 - 30 000 biler. Siden motorvegen går gjennom et av landets mest benyttede vinterbeiteområder for elg har det her vært et stort antall elgpåkjørsler. Traséen ble bygd om fra 1981 til 1992.

På grunn av alle elgpåkjørslene ble det satt opp sammenhengende viltgjerd på den nordligste delen. Dette fordi traséen her går gjennom skogsterreng eller i kanten mellom jordbrukslandskapet på Romeriksletta og skogområdene i vest.

På strekningen fra Risebru til Minnesund (15 km) er det laget totalt 7 åpninger i gjerdet hvor dyr kan passere E6. I tillegg til disse vilt-

slusene finnes det broer og underganger. Ingen av disse er laget med henblikk på at dyr skal bruke dem for å krysse E6, men de fleste er tilgjengelig for elg.

For å fremskaffe erfaringer til bruk i den videre utbygging av trafikkårene på Romerike har vi undersøkt hvordan disse tiltakene på E6 fungerer, både med hensyn på barrierevirkning og med hensyn på påkjørsler.

Studieområde

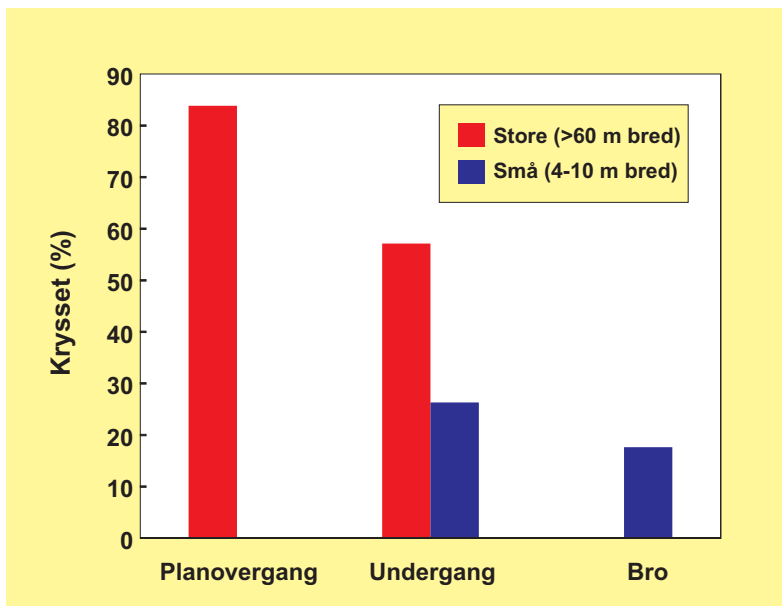
På den undersøkte vegstrekning, fra Risebru i sør til Minnesund i nord (figur 10.1), har elgen muligheter til å krysse vegen på ca. 30 ulike steder. Men flere av bruene er gjerdet inn på en måte som gjør dem lite tilgjengelige for elg. Disse anses derfor ikke å være noe reelt kryssingsalternativ. Av planfrie kryssingspunkter finnes 10 bruer og 10 underganger fordelt på 3 store og 7 mindre. I tillegg kommer de 7 viltovergangene hvor dyrene må krysse vegbanen. Alle disse har god tilgjengelighet.

På det meste av strekningen er det satt opp et 2,35 m høyt viltgjerde med nettingtråd i to høyder på toppen.

Metoder

Ved ukentlige kontroller vinteren 1994 og 1995 registrerte vi antallet spor og spormønsteret til elg som krysset og elg som gikk opp mot, men ikke krysset E6. Vi kontrollerte spor i en avstand av minst 300 meter fra kryssingspunktene. Sporløypene ble nedtegnet på kart i målestokk 1:5000 for å gi et visuelt bilde av elgens veivalg ved hvert kryssingspunkt. Sporene ble fulgt fra 100 til 300 meter ut på hver side av vegen med unntak av noen få som ble fulgt betydelig lenger.

Hvert kryssingspunkt ble detaljert beskrevet og nummerert for hver av kategoriene,



Figur 10.2. Bruken av ulike kryssingspunkter med forskjelling størrelse på E6 mellom Dal og Minnesund.

bruene, underganger og plankryss (Østmo 1995). Mange av kryssingspunktene var tilgjengelige med bil og relativt enkle å sjekke, mens andre måtte befares på ski og tok dermed noe mer tid. Tidsforbruket varierte ut fra hvor mange spor som var å registrere hver gang. Det viste seg at det var gunstigst å tilpasse tidspunktet for registreringene ut fra siste snøfall. Dette fordi det ikke var spor å registrere like etter større snøfall eller at mengden spor kunne bli for stor dersom det var lenge siden siste snøfall. Ofte ble det registrert spor etter flere dyr i hver sportrasé.

Tettheten av elg varierte betydelig langs undersøkelsesstrekningen. Dette gjorde at noen av kryssingspunktene fikk relativt få observasjoner. Kryssingspunkt med liten tilgang på dyr

fikk dermed ikke testet sin funksjonalitet i samme grad som kryssingspunkt med stor tilgang på dyr. Ved å registrere over en lengre periode ville en kanskje ha kunnet teste funksjonaliteten til flere kryssingspunkter bedre, da aktiviteten syntes å være svært periodisk ved flere av kryssingspunktene.

Enkelte av bruene og undergangene ble brøytet for snø slik at sportraséer ble borte. Dermed var det en fare for å underestimere antallet kryssinger på disse punktene. I praksis syntes dette imidlertid ikke å være noe stort problem da en for det meste fant disse sportraséene ved befarings av vegkantene i begge ender av en undergang eller bru.

Resultater

E6 SOM BARRIERE FOR ELG

Av 125 kontrollerte elgspor (212 elg) hadde 90% av disse en retning og et mønster som tydet på at elgen hadde til hensikt å krysse E6. De øvrige sportraséene hadde et mønster som indikerte at elgen benyttet områdene langs E6 til beiteområder, og ikke beveget seg mot noe kryssingspunkt. Det var relativt vanlig at elg beitet i umiddelbar nærhet av vegen. I en sone på 50 meter fra vegkanten (eller gjerdet) hadde 64% av elgene et spormønster som viste at de gikk og beitet.

Hele 63% av elgene hadde gått direkte mot et av kryssingspunktene lenge før de kunne se det. Dette viser at beliggenheten til kryssingspunktet var kjent for en stor andel av dyrene.

Tabell 10.1. Bruken av ulike kryssingspunkter på E6 mellom Dal og Minnesund. Kun de kryssingspunkter hvor det ble registrert minst 4 spor av elg er tatt med.

Kart-referanse	Type	% spor krysset	Ant. spor	Ant. elg	Bredde x Høyde (m)	Merknader
P2	Plan.	20	20	(34)	60	Åpent mot vest
B2	Bro	11	9	(21)	6	
P3	Plan	87	23	(39)	60	
U1	Ugang.	20	10	(19)	4 x 4,5	
P4	Plan	100	6	(11)	60	
U3	Ugang.	20	5	(11)	4 x 4,5	
U4	Ugang.	17	6	(10)	200 x 2,5	Meget lav
U5	Ugang.	86	7	(10)	80 x 3,5	
B6	Bro	50	4	(5)	6	
B8	Bro	80	5	(5)	10	Tett rekkverk
P7	Plan.	75	4	(6)	80	Lys
P6	Sone	100	4	(4)	400	Strekning uten gjerde

Dersom elgen fulgte gjerdet gjorde den det kun over en kort strekning. 93% fulgte gjerdet mindre enn 100 meter før de enten nådde kryssingspunktet eller gav opp og snudde.

Av de sporene som hadde retning mot E6 i perioden fra januar til april på strekningen fra Risebru til Minnesund krysset 54%. I de tilfellene hvor elgen snudde ble sporløypene fulgt i minst 200 meter. Kun ved to tilfeller ble det registrert at de gjorde nye kryssingsforsøk i samme område. I 15 av 27 tilfeller hvor sporene gikk direkte mot viltgjerdet snudde dyrene før de kom fram til et kryssingspunkt.

Dersom elgen snudde ved en planovergang eller bro skjedde dette i snitt 11 meter fra vegen. I planovergangene snudde 54% av dyrene først når de var 2 meter fra vegbanen. Ved underganger snudde derimot elgen i snitt hele 25 meter unna. Sammenlignet med de andre alternativene var denne forskjellen statistisk sikker ($P=0,002$).

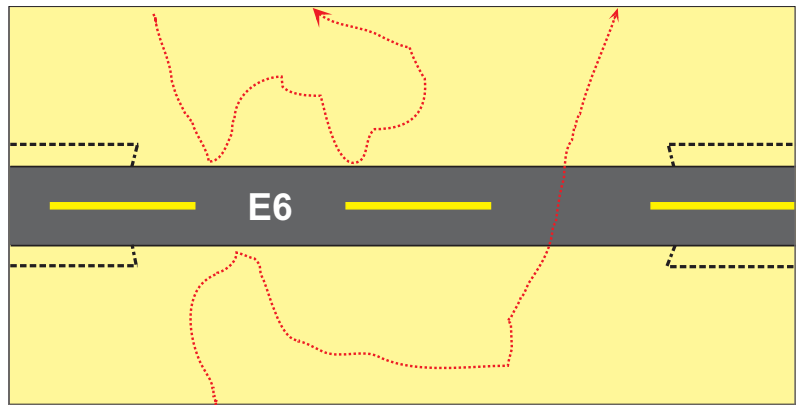
En stadig økende andel av elgene som kom fram til E6 krysset vegen utover vinteren. I januar og februar passerte ca 50 % E6, mens april var prosentandelen økt til over 80. Forskjellen var statistisk sikker ($p<0,05$).

BRUK AV DE ULIKE KRYSSINGSPUNKT

Langt de fleste elgene benyttet planovergangene. Av de elgene som kom fram til planovergangene krysset 84% av dyrene (figur 10.2). I undergangene og på broene var det en betraktelig lavere andel som greide å krysse. På broene kom kun 18% av elgen over, og i undergangene 37%. Forskjellen var statistisk sikker mellom alle typer. På undergangene var det også en signifikant forskjell ($p = 0,039$) mellom dem som kan klassifiseres som store med hensyn på bredden sett fra elgens side (minste bredde 80 meter) sammenliknet med landbruksundergangene (bredde mellom 3 og 4 meter).

Siden det i tre av plankryssene var montert lys ønsket vi å undersøke virkningen av dette. Men på disse tre stedene registrerte vi bare 6 spor (1+1+4) av totalt 59 som førte fram til planovergangene. Materialet ble derfor for lite til å belyse dette.

Tettheten av elg i nærområdet til E6 (målt som antall spor vi registrerte) var desidert størst der det er et sammenhengende skogområdet på



begge sider av vegen (mellom B1 og U2, figur 10.1). I dette området registrerte vi 58% av alle spor. Elgen benyttet spesielt overgangene P2 og P3.

At området ved disse planovergangene er mye benyttet av elg gjenspeilet seg også i antall spor som førte fram til broen mellom de nevnte planovergangene. Til bru B2 kom det 9 spor (tabell 10.1). Men broen er smal, så i bare ett tilfelle (2 dyr) hadde elgene gått over. Også ved undergang U1 var det mye spor, men bare 2 (4 elger) gikk under.

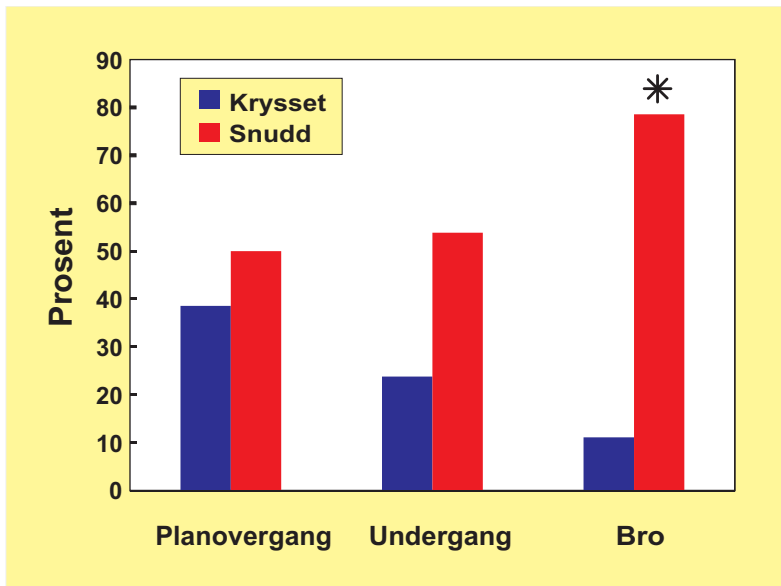
Undergang U4 og U5 syd for Kappåsen er lange. U4 er 200 meter lang, mens høyden er bare 2,5 meter. For U5 er målene henholdsvis 80 meter og 3,5 meter. Undergangene ligger med bare noen hundre meters mellomrom. Fram til U4 registrerte vi 6 spor, og kun 1 av dem (3 elger) gikk under vegen. I U5 registrerte vi 7 spor, og hele 6 av dem (8 elger) hadde gått under.

STRESS VED KRYSSING

I 69% av tilfellene der elgen krysset E6 viste sporene tydelige tegn på at elgen var stresset ved at sporen gikk over fra gang- til løpespor. Størst stress forekom i plankryssene. Her hadde dyrene i 58 av 103 tilfeller vært stresset når de kom fram til plankrysset, når det gjenstod 1 - 10 meter til vegbanen hadde de så løpt sidelengs eller tilbake. Etter litt gikk de fram mot vegen på nytt for så å foreta samme manøver igjen eller gav opp kryssingsforsøket. Figur 10.3 illustrerer to typiske sportraséer, ett der elgen kom over og ett der den snudde.

Mange forsøkte seg også flere ganger før de krysset eller gav opp forsøket (figur 10.4). Av de dyrene som krysset E6 trengte 39% av dyrene flere enn ett forsøk i planovergangene

Figur 10.3. Illustrasjon over to typiske sportraséer som viser hvordan trafikken stresser elgen. Etter gjenntatte forsøk kan elgen handle irrasjonelt og løpe rett i siden på større kjøretøy.



Figur 10.4. Andelen elg som gjorde flere kryssingsforsøk inndelt etter om de tilslutt krysset eller snudde. Dataene er fordelt på i de ulike kryssingsalternativene. * = statistisk sikker forskjell.

før de kom over. Av de 9 elgsporene vi registrerte hadde krysset E6 på en av broene, var det kun ett dyr som prøvde seg flere ganger. Derimot, av de dyrene som forsøkte å krysse på en av broene, men tilslutt gav opp, hadde 79% prøvd flere ganger. Ved undergangene og i plankryssene foretok halvparten av dyrene flere forsøk før de til slutt snudde.

ANDEL PÅKJØRT

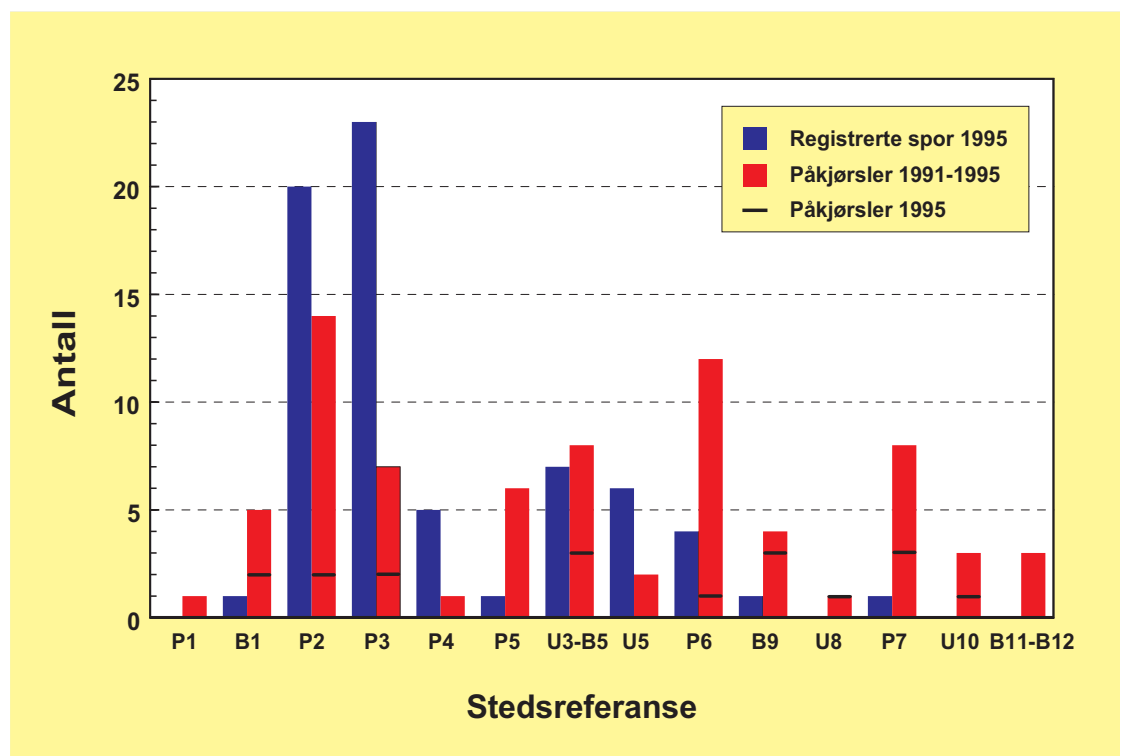
I løpet av årene 1991-95 ble det i gjennomsnitt påkjørt 13 elg hvert år på den 15 km lange strekningen fra Risebro til Minnesund. 3 av 4 elg ble påkjørt i planovergangene. De øvrige ble påkjørt på steder hvor gjerdet manglet eller var falt ned. En del av disse steder er utbedret, men likevel registrerte vi 9 sportraséer (8%) som kom inn på vegbanen der dette ikke var ønskelig.

I alle tilfellene utgjorde disse dyrene en betydelig trafikkfare, selv om bare ett av dyrene ble påkjørt. Årsakene til at elg kom inn på vegbanen utenfor slusene var flere. I 5 tilfeller hadde elg kommet inn på E6 fordi det var feil eller mangler ved gjerdet, i ett tilfelle hoppet elgen over gjerdet.

I 4 tilfeller der elgen ikke greide å krysse vegbanen, skyldtes dette ved et tilfelle at ei grind ble satt åpen like nord for Eidsvolltunnelen. 4 dyr kom da inn på vegen, men ikke ut igjen. 1 av disse dyrene ble påkjørt før viltnemda fikk dyrene ut igjen.

Ved to andre tilfeller kom elg inn på vegbanen på grunn av at gjerdet hadde lagt seg helt eller delvis ned. Årsaken var feil ved netting eller stolper. Det siste tilfellet oppsto på strekningen Andelva - Nebbenes hvor gjerdet mangler på østsiden av vegen. Elgen kommer

Figur 10.5. Antall påkjørsler i de ulike kryssingsalternativene sett i sammenheng med antall registrerte spor i 1995. Det er skilt mellom påkjørsler i hele perioden 1991-95 og påkjørsler kun i 1995.



her inn på vegbanen i den hensikt å krysse vestover men blir stoppet av gjerdet på vegens vestside. På denne strekningen observerte vi også to steder at elg hadde løpt langsetter vegen.

To av planovergangene (merket P2 og P3) utpekte seg med hensyn på antallet påkjørsler (figur 10.5), men disse var også de overgangene hvor vi registrerte flest spor. 33% av påkjørslerne i perioden 1991-95 skjedde her. Vi kjenner ikke hvordan bruken av de ulike kryssingspunkt har vært i årene før 1994. Men trolig har tettheten av elg fordelt seg noenlunde på samme måte i disse årene som under vår registreringsperiode. Vi har derfor brukt våre registreringer til å illustrere forholdet mellom elgpåkjørslerne og aktiviteten av elg i kryssingspunktet.

Dette viser at i planovergang P2 blir relativt mange påkjørt. Sammenliknet med P3 snudde også langt flere elg i P2. Når det gjelder de øvrige kryssingspunkter så er materialet over aktivitet av elg såpass lite at vi vil være forsiktige med å trekk noen konklusjoner om hvordan disse fungerer. Det ser imidlertid ut til at de sjelden skjer ulykker i P4. Ulykkene i P5 skjedde først og fremst i årene 1991 og 1992, mens i P7 skjedde det ulykker også i 1995. I begge disse planoverganger er det montert lys. Ved kryssingspunkt P6 er det en sone på 400 meter hvor det ikke er satt opp gjerde. Her er det åpne jorder på begge sider. Likevel blir det påkjørt flere elg her hvert år.

Vi har forsøkt å beregne hvor stor andel av elgene som kom ut i vegbanen i planovergangene som ble påkjørt i 1995. I det regnestykket har vi foretatt en justering for at noen spor kan ha snødd igjen før vi fikk registrert dem. Vinteren 1995 registrerte vi 10 spor som var av en slik forfatning at vi bare kunne ane konturene av dem. Ved å multiplisere de spor som hadde krysset i planovergangene med gjennomsnitt antall elg pr. spor fra det øvrige materialet (1,7) tilsier det at i planovergangene krysset det tilsammen 97 elg. Av disse ble 5 påkjørt (5,2 %).

Diskusjon

Resultatene fra undersøkelsen av spor ved E6 viser tydelig at en stor andel av elgen som kom trekkende snudde ved motorvegen. Vi vet ikke om disse prøvde igjen ved en seinere anledning, men vi vet at de aller fleste av sporene

som snudde også forlot området nær E6.

At 54% av sporene likevel passerte E6 kan virke betryggende med tanke på at slike veganlegg ikke skal bli en nærmest total barriere for elgen. Men når såpass mange spor krysser i begge retninger (mange av sporene også går tilbake) hele sesongen gjennom tyder det på at en stor andel av sporene kom fra et mindre antall elg som benyttet begge sider av E6 til beiteområde. Dette inntrykket forsterkes av at i over 60% av de kontrollerte spor må elgen ha kjent til hvor kryssingsmulighetene befant seg, og av de tetthetsundersøkelser som er gjort på begge sider av E6. Disse viste at i nærområdet til E6 var tettheten av elg på østsiden av motorvegen bare 1/3 av hva den var på vestsiden, og dette i et område hvor det ikke var sammenhengende viltgjerde.

Når det gjelder barrierevirkningen av større trafikkårer på dyrelivet foreligger relativt få undersøkelser. En nylig publisert undersøkelse fra Tyskland viser at de tyske motorveger er en mye større barriere enn tidligere antatt, og at påkjørselsfrekvensen på disse har vært underestimert med 2000% (Fehlberg 1994). De fleste studier av vilt og trafikkårer belyser virkningen av ulike former for avbøtende tiltak på antallet påkjørsler (Lavsund og Sandegren 1991, Ulleberg og Jaren 1991).

Erfaringen fra dette viser at flere tiltaksformer kan ha virkning. I utlandet er viltspeil (Armstrong 1992), luktstoff (Lutz 1994), varsling av bilister (Almkvist 1980) forsøkt, men erfaringen av virkningen er delte. Luktstoff er også forsøk for redusere elgpåkjørslerne i Norge og Sverige. Undersøkelsene har ikke vært tilstrekkelig omfattende til å fastslå virkningen av luktstoff, men materialet kan tyde på at luktstoff har en ulykkesreducerende virkning (Kastdalen og Strømmen 1994, 1995, Messelt 1992, Johansson 1994).

Av tiltak som har vist seg å gi en sterk nedgang i elgpåkjørsler er vegtasjonsfjerning nær trafikkåren (20-50% reduksjon) og permanent oppsetting av viltgjerder. Oppsetting av viltgjerder på de mest påkjørselsutsatte steder er det tiltak som ser ut til å gi sterkest reduksjon i antallet påkjørsler (Skölving 1985, Lavsund og Sandegren 1991, Romin og Bissonette 1996). Riktignok øker påkjørslerne ofte i endene av gjerdestrekningene, men totalt sett går påkjørslerne ned. Dersom viltgjerdene settes opp over korte strekninger forskyves bare



Vanligvis følger elg viltgjerdene bare en kort strekning. Finner de ikke åpninger snur de fleste. Noen velger å hoppe over gjerdet, selv om det er 2.35 høyt. Elg som kommer innenfor viltgjerdene utgjøre en stor påkjørselsfare.

Hvis broens kanter ikke skjermer for trafikken kan elgen bli skremt når den nærmer seg undergangen.

påkjørselsproblemet til gjerdeavslutningene (Lehtimäki 1981).

Oppsetting av viltgjerder gjør det nødvendig med å bygge egne faunapassasjer, som over-/underganger eller kryssingspunkter i plan med trafikkbåren, for at denne ikke skal bli en total barriere for dyrelivet. Dette reduserer også muligheten for at elg tvinger seg gjennom gjerdene (Skölving 1985). Våre resultater tyder på at elgen ikke følger gjerdene særlig langt. Det medfører at dersom vilt gjerder blir satt opp i et beite- eller trekkområde for elg, bør avstanden mellom faunapassasjene ikke være særlig mer enn 2-3 km. Spesielt viktig ser det ut til å være at disse legges i eller svært nær de trekkveier som viltet har etablert (Salvig 1991).

Også på Romerike førte oppsetting av viltgjerder på E6 til at antallet elgpåkjørsler gikk ned. Vi registrerte også at på enkelte plasser, hvor løvvegetasjon forekommer i store meng-

der på begge sider av vegen, beitet mange dyr tett innpå vegbanen. Dersom viltgjerde ikke hadde vært satt opp her ville trolig mange av disse dyrene vært innom vegen på sitt beitesøk langt oftere enn hva som var tilfelle nå.

Resultatene fra E6 over betydningen av undergangenes størrelse for hvor stor andel av elgen som benyttet dem er i samsvar med undersøkelser på andre hjortedyrarter i Mellom-Europa (Van Haften 1987, Putman pers. medd.). Erfaringene viser at selv om også relativt smale faunapassasjer kan bli benyttet av større hjortedyr, vil andelen som benytter dem øke sterkt når dimensjonene øker (Dale m.fl. 1975). Trolig øker undergangenes funksjonalitet for elg frem mot en viss størrelse. Å finne hvordan funksjonalitet øker med dimensjonene ville kreve en rekke over-/underganger av ulik

Gjennom Eidsvoll ble traséen for E6 lagt om på slutten av 1980-tallet. Siden deler av den nye traséen gikk gjennom skogområder med stor tetthet av elg ble det montert viltgjerder langs vegen og laget åpninger hvor viltet kunne krysse i plan. I disse åpningene ble 5% av elgen som krysser vegbanen påkjørt vinteren 1995. Dersom vegskjæringene hadde vært utnyttet til å lage viltoverganger ville denne situasjonen vært unngått.





Elgpåkjørslar kan føre til store skader slik at elgen dør umiddelbart. Men mange påkjørte elger kommer seg vekk fra ulykkesstedet med skader de ikke overlever. De store lidelsene som dyrene da gjennomgår før de dør har vært lite oppe i debatten om elgpåkjørslar.



størrelse. På E6 fantes kun to størrelseskategorier på faunapassasjene.

Både i Frankrike, Nederland, Tyskland og Japan har det kommet ny kunnskap om effektiviteten av faunapassasjene. Dette har ført til at det nå bygges faunapassasjer for hjortedyr med bredder på 50 meter (Lierop 1987, van Haften 1987, Groot Bruinderik pers. medd.)

Undersøkelser har også vist at utformingen av selve faunapassasjen er av stor betydning (Groot Bruinderik og Hazebroek 1996). Vi vil her bare påpeke betydningen av at viltet skjermes for trafikken på og nær viltunder/overganger. Den høye andelen av snuspor nær vegbanen som vi observerte ved disse fauna-passasjene tyder på at når elgen kommer nærmere enn 3-5 meter fra vegbanen skremmes den lett vekk av trafikken. Også spormønsteret ved planovergangene viser at trafikken skremmer elgen tilbake.

Spormønsteret viser videre at mange dyr bygger opp et betydelig stressnivå når de blir skremt, av den grunn handler urasjonelt ved plutselig å løpe rett i siden på kjøretøy. Vi observerte ved to tilfeller at elg ble støkt ut i nærheten av E6. En oppfølging av sporene til disse dyrene viste at de hadde løpt direkte til to forskjellige planoverganger og tilsynelatende krysset uten å se seg for. Økt menneskelig aktivitet nær større trafikkårer vil medføre at flere dyr blir skremt ut i vegbanen, og dermed bidra til en økning i antallet påkjørsler.

Vanligvis reduseres påkjørsler av større hjortedyr betraktelig der hvor det settes opp sammenhengende viltgjerd. På Øvre Romerike registrerte vi at dyr tok seg inn på vegbanen selv der det var satt opp viltgjerd. I perioden fra gjerdet ble satt opp og fram til i 1995 skjedde en av fire påkjørsler utenfor planovergangene. Når dyrene kommer inn på vegbanen på slike steder blir de fanget i en felle, de blir svært stresset og bevegelsene blir uforutsigbare. Slike faresituasjoner kan minkes ved at det blir foretatt vedlikehold av viltgjørdene etter hver vintersesong.

Når det gjelder hjortevilt foreligger det lite informasjon i litteraturen over hvor stor andel av dyrene som forsøker å krysse vegbanen som blir påkjørt. Dette skyldes vanskene med å registrere hvor mange som forsøker å krysse vegbanen. For å finne antallet dyr, og ikke bare antallet sportraséer, kreves gode sporforhold (snø) og hyppige kontroller. Gjennom våre intensive sporkontroller på E6 var det mulig å få et nøyaktig tall for hvor mange ganger elg hadde krysset vegbanen, og sammenlikne dette med antallet påkjørsler i registreringsperioden. Når dette viste at over 5% av elgen som forsøkte å krysse i planovergangene ble påkjørt, så er det et urovekkende høyt tall. Selv om våre resultater tyder på at det er forskjell i påkjørselsfrekvens mellom planovergangene tror vi ikke de kan bygges så sikre at denne prosentandelen reduseres nevneverdig.

Løsningen må være å satse mer på å opprette planfrie viltkryssinger med en funksjonsriktig utforming (se bilde side 69 og 73). Spesielt er det viktig at dette blir innarbeidet i planleggingen av nye trafikkårer. Ellers kan situasjonen bli slik som E6 er et typisk eksempel på. Den gang utbyggingen ble gjort ble trafikken vurdert til å ikke være større enn at dyrelivet kunne krysse i plan.

Dermed ble det laget fyllinger og ikke over-/underganger der det var naturlige kryssingspunkter for elg. De fleste over-/underganger som ble laget ble kun konstruert for biltrafikk eller som tur/sykelsti. Størrelsen på disse er for små til å fungere som faunapassasjer for større dyrearter. Etter 15-20 år har trafikkmengden økt. I 1994 var gjennomsnittlig døgntrafikken gjennom Skedsmo kommet opp over 33 000, og 12 000 gjennom Eidsvoll (SVA 1995). Kostnaden ved å etablere effektive faunapassasjer er mangedoblet i forhold til om de ble innarbeidet ved etableringen av trafikkårer. Overgangene ved Hohe Veluwe i Holland er et eksempel på en situasjon hvor det i ettertid måtte bygges to overganger for å hindre barrierevirkningen (se bilde side 73).

11. BESTANDSUTVIKLING OG PRODUKSJON

Jan Huseklepp Wilberg og Leif Kastdalen

Innledning

I forvaltningen av hjorteviltbestander foretar man en avveining mellom interessen for å utnytte ressursene maksimalt sett i forhold til de (negative) konflikter en høy bestandstetthet medfører overfor samfunnet forøvrig. Hva som er den optimale bestandsstørrelsen vil være en funksjon av den økologiske bæreevnen og sosiologiske faktorer (menneskelig interesse og toleranse).

Den store økningen vi har hatt i elgstammen de siste 20-30 år har kun vært mulig å oppnå fordi forvaltningsmyndighetene lokalt og sentralt har gjennomført en avskyttingspolitikk som har optimalisert avkastningen. I tillegg har vi sannsynligvis fått en økning i bæreevnen på grunn av de bedre næringsforhold for elg flateskogbruket har forårsaket. Bestandsøkningen har også ført til at elgen nå øver en kraftig påvirkning på vegetasjonen. Dette er registret bl.a i Sverige og i barskogsområder i Sør- og Midt-Norge (Angelstam og André 1992, Direktoratet for naturforvaltning 1995).

Det er bl.a slike forhold som ligger bak en nasjonal målsetting om å stabilisere eller redusere elgbestandene til et nivå som er bærekraftig i et langsiktig perspektiv, både i forhold til bestandenes kvalitet og vitalitet, biologisk mangfold forøvrig og i forhold til virksomheten i andre samfunnssektorer (Direktoratet for naturforvaltning 1995).

Den økologiske bæreevnen for en art er vanskelig å kvantifisere. Om en art overbeiter sitt næringsgrunnlag vil det gi seg utslag i redusert kondisjon, vitalitet og produksjon. Vekt og produksjonsdata fra en bestand er derfor viktige parametere for å vurdere om bestandsstørrelsen står i forhold til den økologiske bæreevnen.

Med bakgrunn i et ønsket om å fremskaffe data til å vurdere sammensetning og utvikling i elgbestandene i fylket, startet Miljøforvaltningen i 1985 en registrering av bestandsdata

gjennom systematisk innsamling av jegernes observasjoner under jakta. I 1991 ble innsamlingen for Øvre Romerike utvidet til også å omfatte biologisk materiale fra elg.

Vi har vurdert dette materialet for å se om det så langt kan gi noen indikasjoner på bestandsstørrelsen i forhold til områdets biologiske bæreevne. Det vil være for tidlig å trekke endelige konklusjoner om hva slags effekter utbyggingen får på elgbestanden i området. En gjennomgang av bestandsdataene vil likevel gi det kunnskapsgrunnlag som er nødvendig for at et fremtidig overvåkningsprogram kan vurdere hvordan utbygginga påvirket produksjonen og overlevelsen til elg i hele regionen.

Studieområde

Materialet for bestandsundersøkelsene er hovedsakelig hentet fra kommunene Nannestad, Hurdal, Ullensaker og Eidsvoll. Elgen i Ullensaker, Nannestad og Hurdal har felles vinterbeiteområder på Romerikssletta. Av de elgene som ble merket med radiosender, trakk 74 % bort fra sletta til sommerområder i åsene omkring, hovedsakelig i Nannestad og Hurdal, men også noen til Eidsvoll og nabokommunene i Oppland: Lunner, Gran og Østre Toten.

Store deler av åsområdene i Nannestad og Hurdal ligger høyere enn 400 m.o.h. Høyeste topper er Fjellsjøkampen og Lushaugen i Hurdal på 812 m.o.h. Området domineres av relativt sure bergarter med varierende, hovedsakelig tynne sjikt med løsmasser. Barskoger med gran som dominerende treslag er det vanligste. Skogen er påvirket av bestandsskogbruk siden 1950-åra. Arealmessig domineres eiendomsforholdene av bygdeallmenninger og en stor grunneier, Mathiesen-Eidsvold Værk (MEV). En stor andel av elgen som har vinterbeite rundt Gardermoen, har sommerområdene sine på MEV's grunn.



Det er store klimatiske forskjeller i området. Blant annet varierer nedbøren mye mellom åsområdene og Romerikssletta. Dette gjenspeiler seg i nedbørsmengden om sommeren (figur 3.2) og snødybden om vinteren (figur 3.3). Det er ikke uvanlig med snødybder på over 2 meter i åsområdene nord i Nannestad og Hurdal og i tilgrensende arealer i nabokommunene i Oppland.

Disse naturmessige og klimatiske forskjellene er hovedårsaken til at elgen trekker til åsene om sommeren, og ned til Romerikssletta om vinteren.

Materiale og metoder

For å fremskaffe bedre oversikt over utviklingen i elgbestanden har miljøforvaltningen innført et standardisert innsamlingsystem av jegerens observasjoner under elgjakta «Sett Elg» (se bl.a. Nielsen og Sveen 1983, Knutsen m. fl. 1985, Direktoratet for naturforvaltning 1988 og Fylkesmannen i Oslo og Akershus 1986). I Akershus og Oslo ble innsamlingen av disse observasjonene startet opp i 1985. I disse registreringene blir det skilt på hva slags dyr som observeres (alder og kjønn), jaktinnsatsen registreres mm. Opplysningene samles inn fra alle vald i hver kommune, og legges inn i en database hos fylkesmannens miljøvern-avdeling. Dataene danner grunnlag for beregning og vurdering av bestandsutvikling, bl.a. ved bruk av prognosemodeller, som f. eks. CERSIM (Lanestedt m.fl. 1988).

For kommunene Nannestad og Hurdal er det i en fem års periode (1991 til 1995) samlet inn kjønnsorganer og kjeve fra i alt 252 elgkuer (80 kviger (1,5 åringer) og 172 kuer 2,5 år og eldre). Materialet kan fortelle om alderssammensetningen blant hunndyrene og produksjonen av kalver, samt tidspunkt for kjønnsmodning og brunst. I forbindelse med dette er det samlet inn slaktevekter for hunndyr og kalv i samme periode.

Fra og med jaktseasonen 1995 har fylkesmannens miljøvern-avdeling også startet en systematisk innsamling av slaktevekter på elg fra alle kommunene i fylket. Her er også okser tatt med.

Kjønnsorganene (ovariene) har blitt analysert av Norsk institutt for naturforskning (NINA). Det er der blitt bestemt antall ovulerte

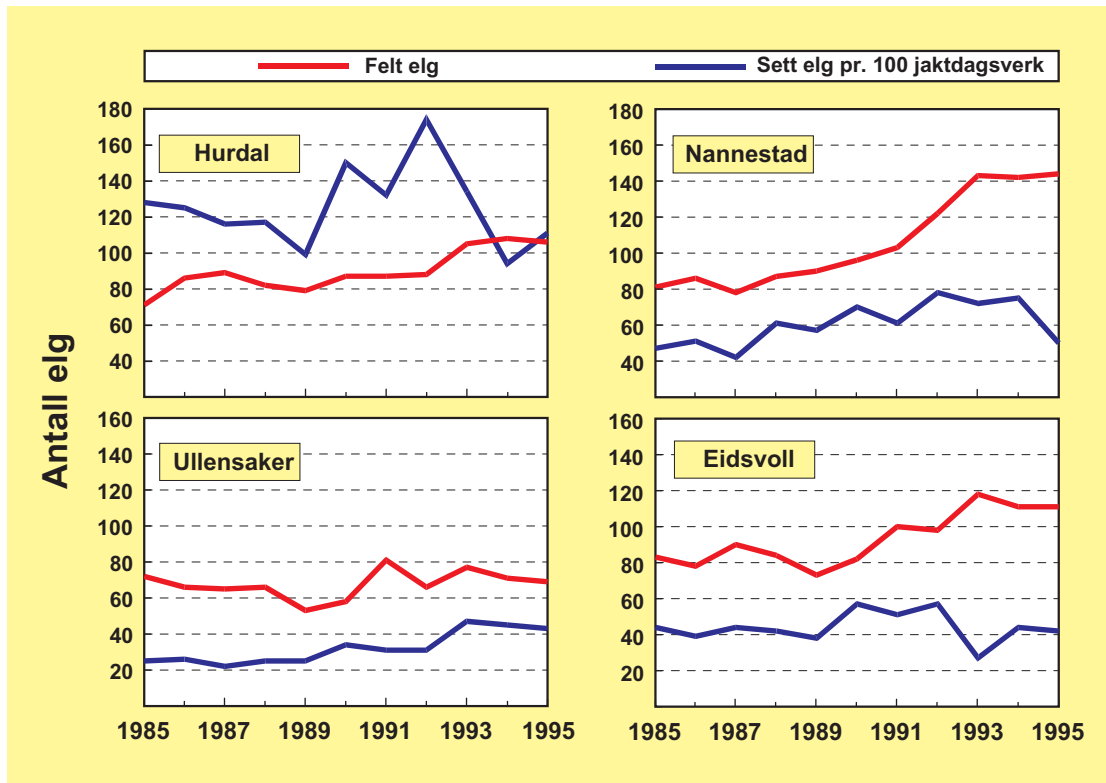
egg (gule legemer, PCL), antall brune legemer (CR), dvs. fødte kalver inneværende år og totalt antall fødte kalver i løpet av kuas livsløp (CA). Metoden og vurdering av denne er utførlig beskrevet av bl. a. Simkin (1965), Markgren (1969), Connolly (1981) og Sæther og Haagenrud (1983).

Kjevene er blitt målt for vurdering av vekst sett på bakgrunn av forholdet mellom kjevens lengdevekst og dyrets vekst. Videre er det trukket ut tenner for aldersbestemmelse. Aldersbestemmelse er gjort ved standardisert metode hvor det skjæres tynne snitt av tannen. Kalksementer i tennene etter et fast mønster, og dette gjør at alder kan avleses nærmest som åringer på et tre (Reimers og Nordby 1968, Haagenrud 1978). Dette forutsetter imidlertid så tynne snitt at de kan gjennomlyses og avleses ved hjelp av lupe. Tannanalysene er gjort ved Norges landbrukshøgskole, Høyskolen i Hedmark og NINA.

For de radioinstrumenterte elgkuene er den årlige kalveproduksjonen også registrert direkte i felt. Ved hjelp av peileutstyr har kuene blitt lokalisert, og kalvene har blitt talt direkte ved å gå helt inn på kuene. Usikre tellinger er utelatt, og kuene har blitt kontrollert flere ganger. I alt er 28 elgkuer kontrollert en eller flere ganger, med til sammen 57 produksjonsregistreringer i løpet av 1993, -94 og -95.

For å eliminere feilkilder pga usikkerhet og liten erfaring ved oppstart av innsamlingen av jegerobservasjoner i 1985, har vi utelatt de tre første åra, og benytter materialet fra åra 1988 til og med 1995. På grunn av unøyaktighet ved innsamling av kalvevekter i forbindelse med kjeve- og ovarieinnsamlinga i åra 1992 til 1994, har vi hovedsakelig benyttet vektmateriale for kalv innsamlet fra MEV og fra Fernley's jaktlag ved Råsjøen i Nannestad. Dette dekker opp over 90 % av felt kalv i Hurdal og ca 75 % av felt kalv i Nannestad.

For å se om det er forskjeller i vekst, produksjon og utvikling hos elg som foretar sesongtrekk til sommerområder i åsområdene i Nannestad og Hurdal og elg som oppholder seg på sletta hele året, har vi sammenliknet med vektmateriale fra Ullensaker for 1995 og jegerobservasjoner fra samme periode som for Nannestad og Hurdal. Vi har også vurdert tilsvarende materiale fra Eidsvoll.



Figur 11.1. Antall felte elg og antall elg sett pr. jakt-dagsverk for kommunene Hurdal, Nannestad, Ullensaker og Eidsvoll i perioden 1985-1995.

Resultater

JAKTUTTAK OG BESTANDSSTØRRELSE

Hvor mange elg det er tillatt å felle under jakta blir hvert år fastsatt av den enkelte kommune på bakgrunn av erfaringstall og de vurderinger som gjøres etter tidligere års uttak og innsamlet materiale. Hvor mange som blir felt avhenger av tilgang på dyr under jakta, jegerens innsats mm. Fellingstallene for studieområdet er vist i figur 11.1.

Fellingstalla var relativt stabile i åra 1985 til 1990. I perioden fra 1990 til 1993 økte så antall felte elg med ca. 40 % i Nannestad, og noe mindre i de andre kommunene. For åra 1993 til 1995 har fellingstallene ligget omlag på 1993 nivå. Fellingprosenten (andel felt av tildelte dyr) har ligget stabilt høyt i alle kommunene i hele perioden, men også her ligger Nannestad høyest med tilnærmet 100 % de siste tre åra.

Materiale fra jegerens observasjoner under jakta (sett elg i figur 11.1) tyder på at det har vært en jevn bestandsøkning i alle kommunene frem til 1992. I 1994 og 1995 kom det en nedgang i observasjoner av elg i forhold til de foregående år, men det er variasjoner mellom kommunene.

KJØNNSFORDELING I UTTAKET

Jaktseleksjon er en faktor som påvirker sammensetningen i en hjorteviltbestand. I studieområdet skytes det gjennomgående flere hann- (60%) enn hunndyr (40%) under elgjakta (se vedlegg 2), noe som har resultert i en relativt skeiv kjønnsfordeling i bestanden. Under jakta observerer jegerne i underkant av 2 kuer for hver okse (tabell 11.1), men det er store årlige variasjoner.

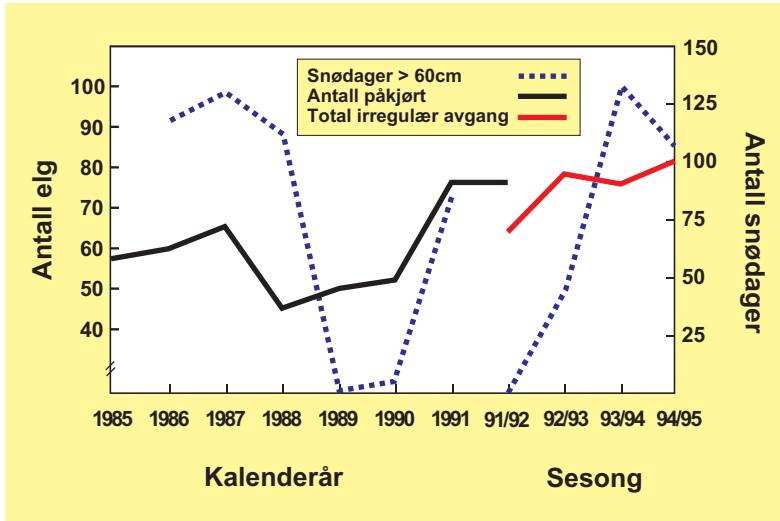
ALDERSSAMMENSETNING I KUSEGMENTET

Gjennom innsamling av kjever fra felte kuer har vi dannet oss et bilde av hvilke alderstrinn som er representert i kusegmentet i elgbestanden i området. De kjever som er samlet inn og elgkuer som ut fra dette er aldersbestemt i perioden 1991 til 1995 i Nannestad og Hurdal,

	Snitt	%CV	MIN	MAX
Nannestad	1,86	5,7 %	1,70	2,00
Hurdal	2,06	14,0 %	1,67	2,41
Ullensaker	2,06	21,9 %	1,36	2,68
Akershus	1,93	5,2 %	1,79	2,09

CV=variasjonskoeffisient

Tabell 11.1. Kjønnsforholdet (ku/okse) i elgbestanden basert på på jegerens observasjoner under jakta. Gjelder kun Observasjoner av voksne dyr, dvs. dyr eldre enn 1,5 år.



Figur 11.2. Antallet elg-påkjørsler har økt de siste 10 år, men viser liten sammenheng med antall dager hvor snømengden i Romeriksåsen var over 60 cm. Etter 1991 foreligger kun data for irregulær avgang inndelt sesongvis.

viser at det er en relativt jevnt avtakende og forventet fordeling av kuer i alle alderstrinn opp mot 14-15 år. Dette er på nivå med det vi finner for andre områder med relativt «normal» sammensetning av de voksne dyrene (se f. eks. Andersen og Heim 1993, Haagenrud 1995a).

IRREGULÆR AVGANG

Irregulær avgang av hjortevilt registreres av kommunene, og rapporteres til fylkesmannens miljøvernnavdeling kvartalsvis, samt gjennom årsoversikt til Statistisk sentralbyrå. Med irregulær avgang mener vi registrert avgang av elg

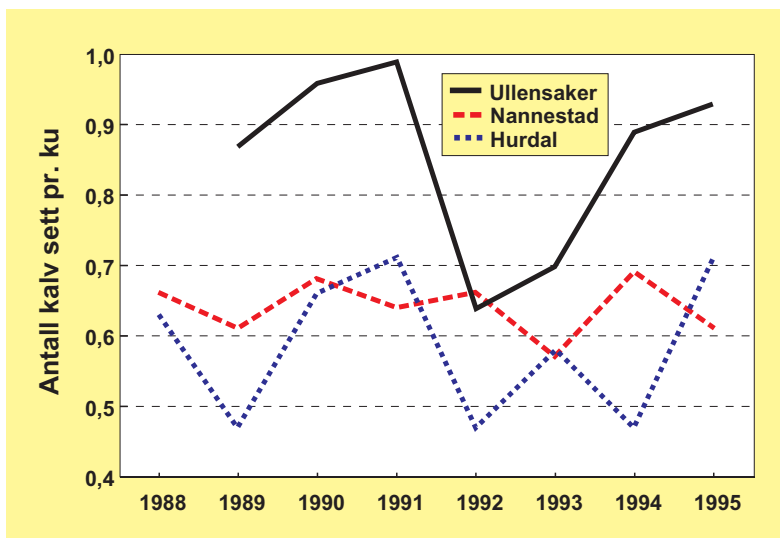
utenom ordinær jakt. Hoveddelen av denne dødeligheten skyldes påkjørsler fra bil og tog. For de fire kommunene på øvre Romerike har antall påkjørte elg økt fra 58 i 1985 til 77 i 1992 (figur 11.2), men økningen i denne perioden er ikke statistisk sikker ($p=0,2$). Det er endringer i registreringsmaterialet fra 1992. I figur 11.2 vises derfor total irregulær avgang for sesongene 1992/1993 t.o.m. sesongen 1995/1996. Sesongen følger her jaktåret, dvs. perioden 1. april ett år t.o.m. 31. mars året etter. Irregulær avgang utgjør ca. 22 % av det samlede jaktuttaket i området, men er høyest for kommunene Ullensaker og Eidsvoll med opp til 30 % for enkelte år. Irregulær avgang viser en viss sammenheng med antall dager hvor snødybden var over 60 cm i Romeriksåsen (Jeppedalen), men de årlige variasjoner i snømengden kan ikke forklare svigningene i antall påkjørt elg.

PRODUKSJONEN I BESTANDEN

Det er store årlige variasjoner i registrert kalveproduksjon for elg i studieområdet (figur 11.3). For fylket samlet er det en synkende tendens. Mens produksjonen i snitt ligger på omlag samme nivå i Nannestad og Hurdal, 60-65 kalver født pr. 100 kuer, ligger nivået atskillig høyere i Ullensaker, med et snitt i overkant av 80 kalver pr. 100 kuer. Variasjonen mellom år er imidlertid stor. Denne forskjellen i registrert produksjon er statistisk sikker mellom Hurdal og Ullensaker (parvis t-test, $p=0,001$) og mellom Nannestad og Ullensaker ($p=0,004$). Både Hurdal og Nannestad ligger under produksjonsgjennomsnittet for Akershus, mens Ullensaker ligger over. Forskjellene er statistisk sikre ($p<0,03$).

Et annet mål på produksjonen er tvillingraten, dvs. hvor mange kalver det er registret pr. observert ku med kalv. Dette er med andre ord et mål på hvor stor andel av kuene som får kalv som har tvillingkalver i jakta (figur 11.4). Tendensen i dette materialet er den samme som for kalv pr. ku.

I tillegg til å få inntrykk av produksjonsforholdene og kjønns- og alderssammensetningen i elgstammen gjennom jegerobservasjonene, har vi fått dette gjennom analyser av kjønnsorganer fra felte kyr. I tabell 11.2 er det satt opp en oversikt over reproduksjon på bakgrunn av analyser av antall brune legemer



Figur 11.3. Kalveproduksjonen hos elg felt i Ullensaker, Nannestad og Hurdal i perioden 1988-95. Tallene baserer seg på data fra «Sett elg» registreringer og viser antall kalv observert pr. ku eldre enn 1,5 år.

Tabell 11.2. Andel elgkuer i Nannestad og Hurdal med henholdsvis ingen, 1 og 2 kalver fordelt på alder og år. Materialet er basert på antall brune legemer funnet ved ovarieundersøkelser av kuer felt under jakt. Antall undersøkte kuer i parentes.

Aldersgruppe	Antall kalver		
	0	1	2
Kuer 2 år			
1992	75 (3)	25 (1)	0
1993	83 (5)	17 (1)	0
1994	66 (4)	0	34 (2)
1995	75 (3)	25 (1)	0
Kuer 3 år			
1992	50 (2)	50 (2)	0
1993	50 (3)	50 (3)	0
1994	80 (4)	20 (1)	0
1995	50 (1)	50 (1)	0
Kuer 4 år og eldre			
1992	60 (9)	40 (6)	0
1993	17 (2)	50 (6)	33 (4)
1994	7 (1)	21 (3)	72 (10)
1995	10 (2)	35 (7)	55 (11)

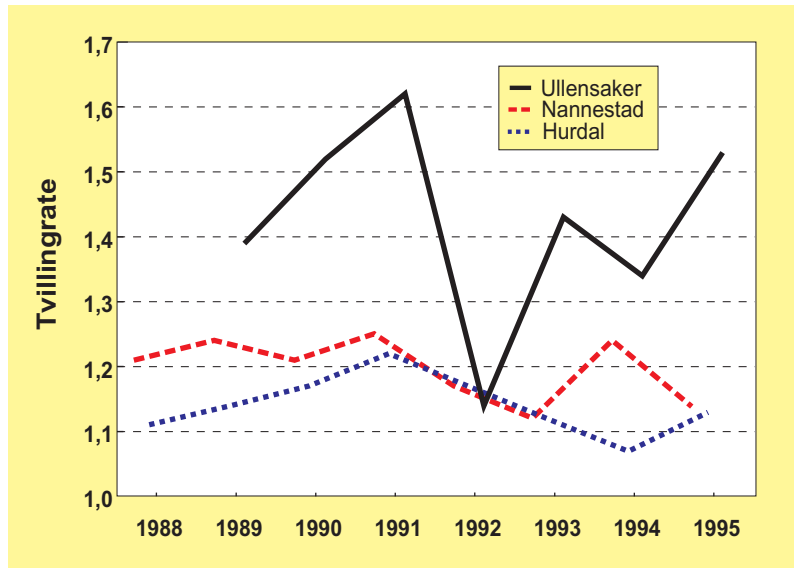
(CR, *Corpus Rubrum*), fordelt på aldersgruppe og år. Materialet fra ovarieanalysene viser ingen systematisk tendens til nedgang i kalveproduksjonen i årene 1992 til 1995, men 1992 utmerket seg med svært lav produksjon for kuer som er minst 4 år.

Ser vi på kuer 4 år og eldre er det en relativt mange som får tvillingkalver, mens svært få kuer 3 år eller yngre får tvillinger. I snitt får i underkant av 20 % av to-åringene kalv (dvs. de blir bedekket som 1,5 års kviger).

Andelen med felte kuer innen den enkelte

Tabell 11.3. Oversikt over antall registrerte kalver til radioinstrumenterte elgkuer i åra 1992 til 1994. For "åskuer" og "slettekuer" er materialet for de tre registreringsåra slått sammen (se forklaring i teksten).

Type dyr/ Reg. år	Antall kalv	Antall ku	Antall tvilling	Prod- rate	Tvilling- rate
Slettekuer	18	20	2	0,9	11,8
Åskuer	25	37	3	0,7	13,6
Alle 1993	20	22	4	0,9	23,5
Alle 1994	14	20	1	0,7	7,7
Alle 1995	9	15	0	0,6	0,0

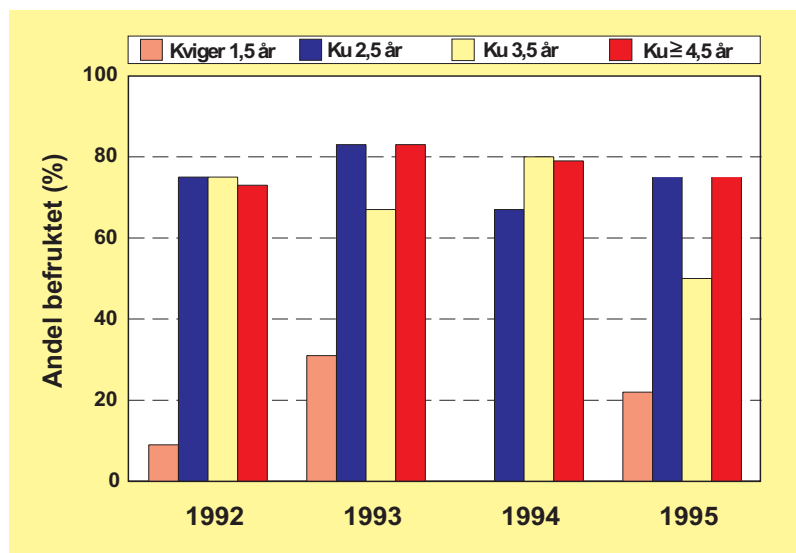


aldersgruppe som har ovulert/ er bedekket før fellingstidspunkt, varierer en del mellom årene. Det er ikke noen tendens mot økende eller synkende andel, dvs. reduksjon av antall kuer som kommer i brunst eller endring i tidspunkt for kjønnsmodning/tidspunkt for brunst (figur 11.5).

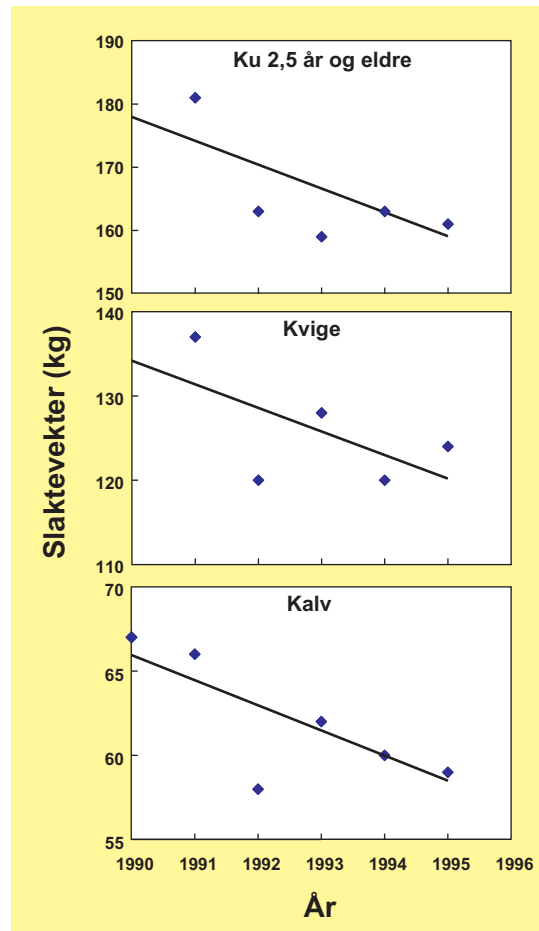
Andelen kviger som ovulerer ligger rundt 20 % i snitt, dvs. en god overensstemmelse med talla for hvor mange 2 års kuer som får kalv (se tabell 11.2).

Tabell 11.3 viser en oversikt over antall registrerte kalver til de radioinstrumenterte

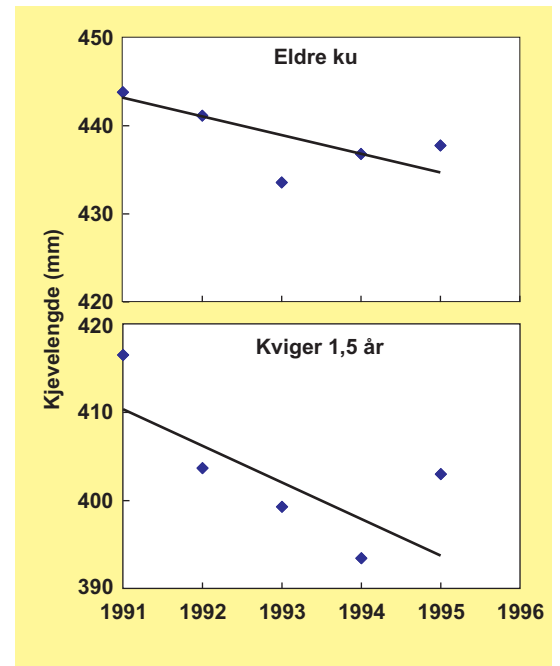
Figur 11.4. Andelen kuer med kalv som hadde tvillingkalver i henhold til jegerobservasjonene.



Figur 11.5. Oversikt over hvor stor andel av kuene som er befruktet før fellingstidspunktet, fordelt på år og alderskategori. Antall i undersøkte i hver aldersgruppe er for åra 1992 til 1995 hhv.: Kviger: 11-13-5-9, kuer 2,5 år: 4-6-6-4, kuer 3,5 år: 4-6-5-2, kuer >=4,5 år: 15-12-14-20



Figur 11.6. Utvikling i slaktevekt over tid samlet for kommunene Nannestad og Hurdal, fordelt på gruppene kalv, kvige (ku 1,5 år) og eldre ku ($\geq 2,5$ år).



Figur 11.8. Elgkuenes vekst vist gjennom kjevenes lengde og fordelt på kvige (ku 1,5 år) og eldre ku. Eldre ku er kuer fra 2 t.o.m 4 år.

Som vi ser av tabellen er det forskjell i produksjonsraten og tvillingraten mellom år, men det er også tydelige forskjeller mellom åskuer og slettekuer.

Figur 11.7. Slaktevekter 1995 inndelt kommunevis og etter alder for kalv (begge kjønn), 1,5 års kviger og kuer 2,5 år og eldre.

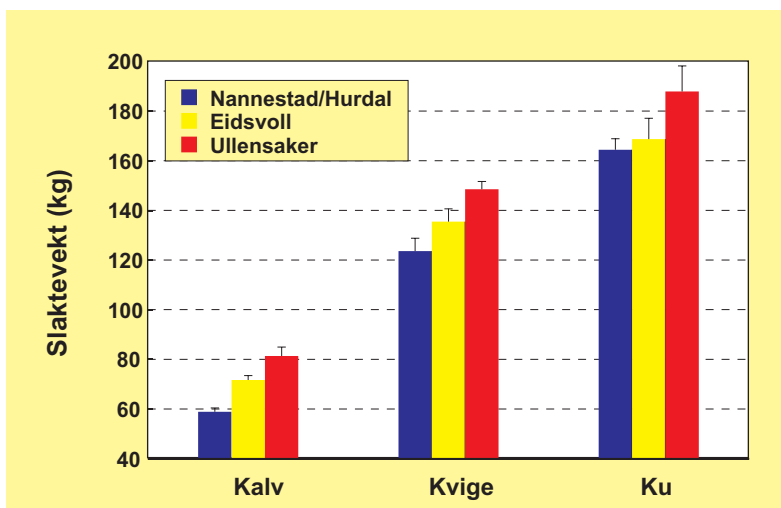
elgkuene. Alle de radioinstrumenterte elgkuene har vinterbeiteområdene nede på sletta, men det er her skilt på kuer med sommerområder i åsene (åskuer) og kuer med sommerområder ned på sletta (slettekuer). Tabellen viser også materialet samlet for alle kuene for hvert registreringsår. Alle sikre registreringer er tatt med, og det er beregnet gjennomsnittlig årlig antall fødte kalver.

VEKTUTVIKLING

Utvikling i slaktevekt på kalv, kvige (ku 1,5 år) og eldre ku ($\geq 2,5$ år) i Nannestad og Hurdal over tid er vist i figur 11.6. For å få et større og sikrere materiale som grunnlag for å vurdere utvikling over tid, er vektmaterialiet for Nannestad og Hurdal i åra 1990 til 1995 slått sammen.

Det er signifikant avtakende vekt på kalv ($t = -3.034$, $p = 0,003$, $n = 265$). Vektutviklinga for kvige og eldre ku er ikke statistisk sikker, men trenden er at vektene er synkende (T kvige = $-0,677$, p kvige = $0,501$, $n = 69$, T eldre ku = $-1,070$, p eldre ku = $0,286$, $n = 177$). Det er enkelte årlige variasjoner i materialet, og for kalv og kvige peker 1992 og 1994 seg ut med lave gjennomsnittsvekter. Dette var tørkesomme, med særdeles lite nedbør på forsommeren (se figur 3.2). For eldre kuer finner vi ikke tilsvarende utslag.

Figur 11.7 viser sammenlikning av slaktevekter i kommunene Nannestad/Hurdal, Ullensaker og Eidsvoll for vektmaterialie fra 1995. Det er statistisk sikre forskjeller i kalvevektene



mellom alle kommunene ($p < 0,028$), mens det for kviger er statistisk sikker forskjell mellom Eidsvoll og Ullensaker ($p = 0,038$) og Nannestad/Hurdal og Ullensaker ($p < 0,001$). For ku eldre enn 2,5 år er det forskjell mellom Nannestad/Hurdal og Ullensaker, men forskjellen er ikke statistisk sikker ($p = 0,068$).

Som et siste mål på elgkuenes vekst, har vi sett på kjevenes lengde. Figur 11.8 viser kjevelengder for kviger og eldre kuer i åra 1991 til 1995. For gruppa eldre ku er dyr 5 år og eldre utelatt i framstillingen i figur 11.8 fordi kyrnes kjever stort sett er utvokst ved 3-4 års alder (Andersen og Heim 1993). Ved å utelate disse får vi derfor bedre frem eventuelle forskjeller mellom år. Sammenlikner vi de enkelte år, er det stort sett avtakende lengder fra 1991 til 1994, men 1995 ser ut til å ha større kjevelengder igjen.

Diskusjon

Det har vært en tilnærmet kontinuerlig vekst i elgstammen i Norge fra århundreskiftet og fram til 1990 åra. Denne veksten kuliminerte i 1993/1994. Høyeste registrerte antall felt elg noensinne ble registrert ved elgjakta i 1994, i underkant av 40 000 elg (Direktoratet for naturforvaltning 1995). Det er grunn til å anta at det ikke tidligere har vært større bestand av elg i Norge, og veksten har vært størst fra 1970 åra og fram til dag.

Årsakene til denne bestandsveksten er flere, men viktige faktorer er reguleringer av jakten og fredninger i flere omganger siden 1700-tallet (Søilen 1995). Hard beskatning sammen med predasjon fra store rovdyr som ulv og bjørn holdt elgbestanden hardt nede fram mot midten av forrige århundre. Men fra starten av 1900-tallet var de store rovdyra tilnærmet utryddet fra Norge (Swenson m. fl. 1995), og det var menneskelig påvirkning på naturmiljøet og jaktforvaltning som hovedsakelig styrte utviklinga i elgbestanden utover i dette århundret.

Endringer i avskytinga, med vekt på rettet avskyting fra begynnelsen av 1970-åra, samt at tilgangen på elgbeite har økt kraftig pga. omlegginger i skogbruket fra 1950 åra er de viktigste årsakene til den veksten vi har hatt de siste 25 åra.

JAKTUTTAK OG BESTANDSSTØRRELSE

Elgens naturlige fiender forekommer svært sparsomt i dag, og dødelighet ved jakt er den dominerende dødsårsak for elg. I tillegg dør enkelte dyr av sykdom og næringsmangel (kalver), men med dagens høye jakttrykk dør få elg på grunn av alderdom. Vi har ingen oversikt over hva samlet dødelighet er eller hvor stor bestanden er. Den årlige avskytinga av elg gjenspeiler imidlertid utviklinga i elgbestanden.

Siden man ikke har noe tall på bestandens størrelse, benyttes andre parametre som kan si oss noe om relative endringer i bestanden. Dette er hovedsakelig avskytingstall og materiale fra jegerobservasjonene («Sett elg»).

Det er enkelte metodiske svakheter forbundet med bruk av jegerobservasjoner som benyttes i «Sett elg». Metoden baserer seg på bl.a at jegerne må skille dyrene de observerer på kjønn og alder. De må også jaktlagsvis oppsummere dagens observasjoner. I tillegg til at dette kan gi tilfeldige årlige variasjoner i registreringsmaterialet (dyr eksponerer seg ulikt, jaktformer er ulike, fellingsregimene endres, været varierer, dyra fordeler seg klumpvis i terrenget osv.), kan det også være systematiske feilregistreringer over tid. Vi tror likevel at systemet er blitt så godt innarbeidet, at det gir forvaltninga et redskap til å registrere trender over tid.

Generelt har utviklinga av elgbestanden på Øvre Romerike fulgt samme mønster som utviklinga i fylket forøvrig og landet som helhet, med en vekst i avskytinga opp gjennom 80 og 90 åra (Wilberg og Stokkereit 1995, Direktoratet for naturforvaltning 1995). Mens det over store deler av landet har vært en dobling i elgstammen de siste 10-15 årene, har Akershus «bare» hatt en vekst på mellom 30-50 %.

For Øvre Romerike sin del var avskytingstalla stabile i perioden 1985 til 1990. Deretter økte avskytinga i perioden fram til 1993 med ca. 40 %. For 1994 og 1995 var avskytingen stabil på 1993 nivå (Wilberg og Stokkereit 1995). Men i de fellingskvotene som lå til grunn for jakta disse to årene var det lagt inn en viss overavskyting i forhold til bestandsstørrelsen og årlige produksjon, for på den måten å stanse bestandsveksten.



Ut fra fellingstallene og «Sett Elg» dataene, ser det ut til at bestandsveksten er stoppet eller har snudd, og at bestanden i studieområdet nå er mindre enn den har vært de siste åra. Dette støttes også opp av CERSIM-beregninger som viser at bestanden er lavere (antallsmessig) nå enn hva den har vært de siste 6-8 år.

I hjorteviltforvaltningen er det på grunn av relativt sterkt konservative lokale forvaltningsregimer en viss treghet i systemet. Dette medfører at økning i kvotene ligger i etterkant av bestandsveksten. Dermed oppstår en faseforskyvning i forholdet mellom den reelle bestandsveksten og økningen i fellingstalla. Dette øker også risikoen for at den harde avskytinga fortsetter etter at bestandsveksten har kuliminert, slik at det oppstår et tilnærmet bestandssammenbrudd. Dette skjedde bl.a i Sverige i overgangen mellom 1980 og 1990 åra.

Siden registreringene fra de siste årenes elgjakt tyder på at bestandsveksten nå er stanset, og at bestanden er redusert i forhold til 1994 nivået, må det derfor vises varsomhet i avskytinga framover, slik at vi unngår et bestandssammenbrudd.

På grunn av ovennevnte faktorer blir det ofte sykliske variasjoner i avskyting og bestandsstørrelse, men i de siste tiår har dette skjedd innefor en trend med kontinuerlig økende bestand. Ut fra ønske om å drive en bærekraftig forvaltning av elg som ikke går på bekostning av biologisk mangfold forøvrig (se bl.a. Direktoratet for naturforvaltning 1995), må vi nå ta sikte på å stabilisere elgbestanden på Romerike på et lavere nivå. Inntil vi har bedre data til å fastsette et riktig bestandsnivå på Øvre Romerike, kan det være naturlig å ta utgangspunkt i en bestand som gir en avkastning på nivå med det vi hadde fram mot midten av 1980 åra. Dette var en bestandsstørrelse som ble tilstrebet etter en planlagt reduksjonsavskyting først i 1980 åra (Østgård 1987).

ÅRLIG AVKASTNING

Årlig avkastning er den eneste direkte målte verdien som sier oss noe om bestandsstørrelse og elgtetthet. Dette blir etter hver sesong beregnet kommunevis som felte dyr pr. 10 km² skog og myrareal (SSB 1995). I Akershus var talla for 1994: Fylket samlet 5,1 - Eidsvoll 3,9 - Hurdal 4,5 - Nannestad 5,8 - Ullensaker 5,5. Som vi tidligere har vist var avskytingstalla i

studieområdet på omlag samme nivå i perioden 1993-1995. Minstearealene som ligger til grunn for kvotefastsettelsen varierer en del mellom kommunene i studieområdet. Eidsvoll har 4000 daa, Hurdal 2000/3000 daa, Nannestad 2500/3500 daa, Ullensaker 2500 daa. Ved tildeling benyttes også 50% regelen etter hjorteviltforskriften (Direktoratet for naturforvaltning 1990).

Histøl og Hjeljord (1995) fant at en årlig avkastning på 8-10 skutte dyr pr. 10 km² i lavlandet og 2-3 i høyereliggende områder i Sør-Norge var vanlig. Vi har variasjoner mellom kommunene, men ikke noen klare forskjeller i avkastning mellom det vi kan si er høyereliggende og lavereliggende områder på samme måte som vi har for vektutvikling (se lenger bak). Avskytinga i studieområdet sett under ett, ligger som middelveier av det Histøl og Hjeljord (1995) opererer med for høyereliggende områder og lavlandet, noe som viser at det verken er spesielt tett eller glissen bestand.

IRREGULÆR AVGANG

Haagenrud (1995) konkluderer, ut fra data over irregulær avgang, at i de fleste områder utgjør jakt dødelighet 85 til 90 % av den totale dødeligheten. Dvs. at man i forvaltninga har tilnærmet full oversikt over dødeligheten i en bestand, noe som er essensielt for å kunne drive en forsvarlig og bærekraftig forvaltning. Han regner videre med at over 2/3 av den irregulære avgangen er registrert. For Øvre Romerike kommer bare 70 til 80 % av den totale dødelighet fra jakt, mens det meste av den irregulære dødelighet skyldes påkjørsler.

Det er fastlagt en nasjonal målsetting om at trafikkdødelighet ikke skal overstige 4 % av jaktutbyttet på nasjonal basis, og ikke over 10% av det årlige jaktutbyttet i noen kommuner (Direktoratet for naturforvaltning 1995). I snitt utgjør irregulær avgang på Øvre Romerike rundt 22 % av jaktuttaket, og opp mot 30 % i enkeltår og kommuner.

I sesongene 91/92 til 95/96 utgjør trafikkdrept elg i gjennomsnitt 77 % (mellom 60 og 100 %) av den totale registrerte irregulære avgangen (Statistisk sentralbyrå 1995, Stokkerei 1994). Det reelle tallet er sannsynligvis høyere, fordi langt fra alle påkjørte elg blir gjenfunnet ved ettersøk. Vi kan anta at dødeligheten er relativt stor også på disse individene, og at mange av disse inngår som senere funnet

død elg, uten angitt dødsårsak i statistikken over irregulær avgang. I tillegg til at vi må anta at flere av de påkjørte elgene dør, selv om de ikke umiddelbart registreres som døde, må vi også regne med at mange påkjørte elger ikke registreres i de offisielle statistikkene overhodet. I Sverige har enkelte undersøkelser påpekt at man bare registrerer ca. 40 % av de påkjørte elgene (Lavsund og Sandegren 1991). Det reelle tallet påkjørte og trafikdrepte elg er derfor sannsynligvis endel høyere enn de talla vi får gjennom de offisielle statistikkene og som vi opererer med her.

I forhold til den nasjonale målsettinga, ligger trafikkdødeligheten i studieområdet for enkeltkommuner årlig opp mot mer enn det dobbelte av denne målsettingen. Hoveddelen av denne avgangen skjer i vinterbeiteområdene, slik at det i realiteten ikke bare er den lokale elgbestanden som er offer for påkjørsler, men også trekkende elg.

Denne utviklinga med økende trafikkdødelighet har pågått over lengre tid, og har vært jevnt økende fra 1981 og fram til begynnelsen av 1990 åra (Stokkereit 1994). Dette indikerer at vi i utgangspunktet har en for høy trafikkdødelighet sett i forhold til hva som er økologisk og forvaltningsmessig forsvarlig. Utbygginga av Gardermoen som hovedflyplass med tilbringersystemer vil ventelig bare øke denne negative utviklingen. Når det gjelder de direkte virkningene av dette, vil det først merkes på elgbestanden etter noen år. Dersom det ikke blir iverksatt tilstrekkelig med avbøtende tiltak på de vei- og jernbanestrekninger som kommer i direkte kontakt med elgen i dens vinterområde, forventer vi en sterk økning i trafikkdødelighet over hele Øvre Romerike.

PRODUKSJON

Samtidig som vi har registrert relativt stor økning i elgbestanden, ser vi tegn som kan tyde på at produksjonen har gått ned de siste åra. Observasjoner under jakta av kyr uten kalv har økt og andelen tvillingkalv har gått ned. Tendensen er imidlertid meget svak, siden den årlige variasjonen er stor (som vist i figur 6.5 og figur 6.6). Tellingene av antall fødte kalver hos de radiomerkede elgkuenes i perioden 1993 til 1995 viste også en nedgang, men bare tre års data er for lite til å dokumentere eventuelle utviklingstendenser.

Tvillingraten forteller mye om elgkuenes produksjon. Våre analyser av befrukta egg (gule legemer) viser omlag samme andel tvillingkalver som i jegerobservasjonsmaterialet (sett i forhold til kuer som får kalv/er bedekket, ca. 25 %). Antall fødte kalver (brune legemer) viser derimot noe høyere tvillingtall om vi slår sammen aldersgruppene eldre enn 3 år. Det knytter seg derfor noe usikkerhet til hva som er de riktige produksjonstalla/reell tvillingrate i bestanden på forsommeren.

Evalueringer av «sett elg» metoden viser at statistisk sett er sammenhengen til kalv pr. ku et noe usikkert mål for kalveproduksjonen i en elgbestand (Nielsen og Sveen 1983). «Sett elg» gir også lavere andel tvillingkalv enn det som reelt sett finnes i bestanden ved jaktens start, blant annet fordi felling av kalv underveis i jakta påvirker videre registreringer.

Når det gjelder alder for kjønnsmodning er ikke de resultatene vi har fått entydige, men gjennomgående er det få 1-årige kuer som ovulerer og får kalv året etter som 2-åringer, ca. 20 %. Sammenliknet med studieområder i f. eks. østre deler av Hedmark, hvor rundt 40 % av kvigene ovulerte, er dette lavt (Andersen og Heim 1994).

Et forhold som imidlertid påvirker dette tallet, er tidspunkt for felling. I følge Sæther og Haagenrud (1983) ovulerer 1,5 års kviger ca. 14 dager seinere enn eldre kuer, hovedsakelig i perioden 11-18 oktober. På grunn av den relativt store bestandstettheten de siste åra, har det vært relativt lett å fylle kvotene, og det meste av elgen blir felt i løpet av de første 2 ukene av jakta, dvs. i perioden fra 5. oktober til 20 oktober. Dette kan bety at en del av kvigene har blitt felt før de har kommet i brunst.

Hoveddelen av kuer 2,5 år og eldre ovulerer, og skal derfor få kalv året etter. Fødselstalla basert på antall brune legemer, viste imidlertid at det bare var ca. 50 % av 3-åringene som fikk kalv. Det er derfor ikke entydige sammenhenger mellom disse talla, og forskjeller mellom år. Det ser imidlertid ut til at rundt 80 til 90 % av kuer 4 år og eldre får kalv.

Det var imidlertid en forbausende lav andel av kuer 4 år og eldre som fikk kalv i 1992. Vi har ingen forklaring til at talla er så lave for dette året. Det er påpekt i tidligere undersøkelser at antall registrert fødte kalver på bakgrunn av ovarieanalyser ofte er noe høyere enn det



antall som reellt sett er født (Connolly 1981, Sæther og Haagenrud 1983), men det er for 1992 nærmest et motsatt forhold mellom våre ovarieanalyser og «Sett elg» materialet.

Det er for de radioinstrumenterte elgkuene registrert klare forskjeller i produksjonsrate og tvillingrate mellom år. Dette bekrefter hvordan tilfeldige årlige variasjoner i næringsgrunnlag og klima påvirker produksjonen i en elgbestand.

Ved å sammenlikne produksjonstalla for Ullensaker med talla for Hurdal og Nannestad, kan vi også se på forskjeller mellom kuer med sommerområder oppe i åsene og kuer med sommerområder på sletta. Materiale som viser forskjeller på dette har vi også funnet gjennom telling av kalver som de radioinstrumenterte elgkuene har fått. I Sør-Norge viste Sæther (1987) at en fikk økt alder for kjønnsmodning (færre 1,5 års kviger ovulerer), og redusert tvillingrate med økende høyde over havet. Samme forholdet har vi registrert mellom områder i lavlandet på sletta og i «høyden» i åsområdene.

Vi så av figur 11.3 og 11.4 at den årlige produksjonen av kalv og tvillingraten varierte mye. Det er mange ulike variabler som påvirker produksjon og utvikling i en elgbestand fra et år til et annet. De ulike produksjonsanalyser vi har foretatt gir oss ikke noe entydig svar på endringer eller utvikling i produksjonen for Romerikselgen. Men vi finner klare og statistisk sikre forskjeller mellom høyereliggende og lavere liggende områder, både i forhold til «Sett elg» materialet og registreringer av produksjonen til radioinstrumenterte elgkuer. Tilsvarende forskjeller er også funnet i andre undersøkelser i Norge (Histøl og Hjeljord 1995, Sæther 1987). Forskjeller i dyrenes størrelse og produksjon i elgbestander skyldes i hovedsak ulikheter i leveområdenes kvalitet. Her spiller beitekonkurranse og forholdene under sommerbeite en avgjørende rolle (Histøl og Hjeljord 1995, Sæther 1985, Sæther 1987).

Sand m.fl. (1994) fant i Sverige redusert produksjon i elgbestanden i 1993, og konkluderte med at dette var forårsaket av svikt i beitetilgangen sommeren før på grunn av ekstrem forsommertørke i 1992. Denne tørken førte til dårlig beite, lave gjennomsnittsvekter for 1,5 års kuer og dårlig kondisjon på eldre kuer under brunstida om høsten, med det resultat at en lavere andel enn vanlig ble bedekket og færre kuer ovulerte to egg.

Vi har hatt tilsvarende tørkesommer hos oss, men ikke registrert tilsvarende svikt i reproduksjonen året etter, med unntak av at tvillingraten hadde sin laveste verdi noensinne i Nannestad i 1993. Andersen og Heim (1994) hevder at de dårlige beiteforholdene i 1992 vil ha en langtidseffekt på dyr født i perioden 1990 til 1992, med dårligere reproduksjon i de påfølgende år som resultat. Sommeren 1994 var også svært tørr, og elgen hadde sannsynligvis dårlige beiteforhold i en rekke områder, men store snømengder vinteren 1994 første sannsynligvis til at vannbalansen i jorda våren og forsommeren 1994 var bedre enn i 1992, slik at beiteforholdene ikke ble like dårlig som i 1992 (Histøl og Hjeljord 1995).

Dersom variasjoner i sommerbeiteforholdene gir seg slike utslag som det Andersen og Heim (1994) påpeker, kan det hende at flere årskull med kuer vil få en redusert reproduksjon i åra som kommer. Dette er forhold som en må være våken for i forvaltninga, slik at en ikke foretar en overbeskatning av elgbestanden.

KJØNNFORHOLDET I BESTANDEN

For de siste årene har vi sett en dreining av kjønnsforholdet i stammen, mot en lavere andel voksen okse. Gjennomgående blir det registrert nærmere to kuer for hver okse, mens det blir felt 60 % hanndyr mot 40 % hunndyr. Dvs. at jaktuttaket for hanndyr er større enn den reelle andel disse utgjør i bestanden. Det skjer derfor i realiteten en overbeskatning av hanndyr i de områder uttaket ligger opp mot den årlige tilveksten.

Dersom okseandelen i bestanden og den gjennomsnittlige oksealderen blir lav, medfører dette at oksene må tre inn i forplantningens tjeneste på et tidlig stadium. Dette fører til at oksene stagnerer tidligere i vekst, og oppnår lavere maksimalvekter (Solberg og Sæther 1994, Solberg 1992).

Det skjeve kjønnsforholdet kan være en av flere årsaker til at produksjonstallene har gått noe ned de siste år. Dette kan også føre til at flere kuer ikke blir bedekket før ved ombrunst noe som gir seinere fødte kalver, og dårligere vekst på kalvene, noe som forplanter seg gjennom hele livsløpet (Sæther og Haagenrud 1983 og 1985, Haagenrud 1995). På Vega i Nord-

land er det registrert start på brunsten i månedsskiftet august/september (Sæther m.fl. 1994). Dette må kunne karakteriseres som tidlig brunst, men elgbestanden på denne øya er relativt nyetablert, og den har ikke vært utsatt for jaktseleksjon. Den har derfor fått utvikle seg relativt «naturlig», også når det gjelder kjønnsforhold. Det er i dette området høye gjennomsnittsvekter for begge kjønn og alle aldersgrupper, som ligger godt over det nivået vi fant i studieområdet.

I Aust-Agder er det funnet et like skjevt kjønnsforhold som hos oss (Fjeld 1995). Bestanden har vært utsatt for en reduksjonsavskyting. Med et over-uttak av eldre okser førte dette til en svært lav okseandel i bestanden. 1,5 års gamle okser har lavere slaktevekt, og mange er sannsynligvis ikke kjønnsmodne. Dette kan igjen føre til lav bedekningsgrad på kuene. Den registrerte produktiviteten i området var lav.

Totalt sett er ikke forholdene det refereres til fra Agder så ulike de vi har registrert i studieområdet. På sikt kan derfor et skjevt kjønnsforhold få store negative konsekvenser for elgbestandens utvikling, produksjonsevne og vitalitet.

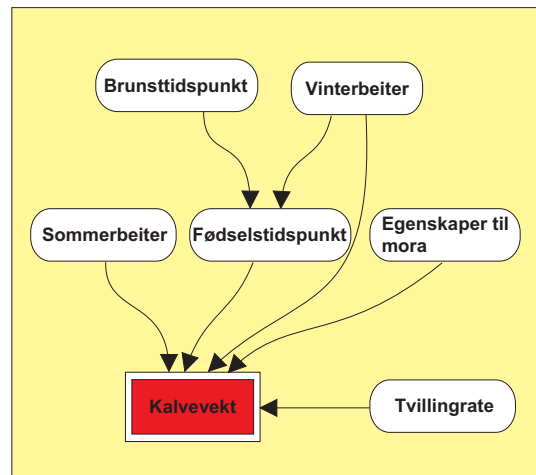
VEKTUTVIKLING OG VEKST

Det er ikke bare kjønnsforholdet som påvirker de ulike populasjonsdynamiske parametre i en elgstamme. Blant annet betyr kvalitet og mengde av sommerbeite mye for kalvens vekst gjennom sommeren og for kuas kondisjon ved høstens brunst (Sæther m.fl. 1992). Tidspunkt for ovulasjon og brunstperiode om høsten bestemmes i stor grad av kuas kondisjon og vekt. Dette påvirker igjen fødselstidspunkt på våren. Seint fødte kalver gir lavere kalvevekter, og også lavere vekter på 1,5 åringene, noe som påvirker om de går i brunst eller ikke ved denne alderen. Vårt materiale viser at svært få 1,5 årige kviger har ovulert i løpet av jaktperioden.

Det er tidligere slått fast at økende tetthet i elgbestanden kan gi betydelig vektredgang (Mauland 1991, Solberg og Sæther 1994). En slik statistisk sikker vektredgang for kalv er registrert i studieområdet vårt. Histøl og Hjeljord (1995) fant størst vektredgang for kalv, og minst for kvige med eldre ku i en mellomstilling. Som hos Histøl og Hjeljord (1995) er det en tendens til lavere slaktevekter også hos

ku og kvige. Men siden slaktevekter for kvige og ku varierte mye fra et år til et annet er utviklingstendensen usikker. For Sør-Norge antar Histøl og Hjeljord (1995) at beitekonkurranse og vektredgang inntreffer ved tettheter på ca. 10 elg pr km² men med variasjoner mellom gode og dårlige marker.

I sluttrapporten fra Elg-Skog-Samfunn (Sæther m.fl. 1992) redegjøres for følgende forhold som påvirker kalvevekta:



Som vi ser er det mange indirekte og direkte faktorer som gir utslag på kalvens vekst og vektutvikling. Snømengde om vinteren og tilgang til vinterbeitene kan påvirke kalvens vekt påfølgende vår (Cederlund et al. 1991), men mye tyder på at elgen i stor grad kompensere for dårlig vinterbeite gjennom sommersesongen (Histøl og Hjeljord 1995, Sæther 1985). Det er i stor grad beiteplantenes kvalitet som da avgjør vektutvikling (Sæther og Heim 1993).

Som vist i figur 3.2 var det tørkesomre i 1992 og 1994. Dette gir som forventet lav slaktevekt for kalv og kvige disse årene. Slik vektreduksjon i tørkesomre er også påvist i undersøkelser i blant annet Sverige og Sør-Norge (Cederlund m.fl. 1994, Haagenrud 1995, Histøl og Hjeljord 1995).

I Sør-Norge fant Sæther (1985) økte slaktevekter etter somrer med mye nedbør (1 av 2 områder), mens vintre med mye snø gav små kalver (1 av 2 områder). Når det gjelder snøforhold og vektutvikling, er det ikke noe som tyder på at vi kan finne noen effekter på dette, bl.a fordi elgen oppholder seg i vinterbeiteområdene på lavlandet, og at de



milde vintrene med lite snø i høyden (1989 til 1993) og de siste vintrene med mye snø i høyden (1993 til 1995) derfor ikke gir effekter på kalvevekter, men at det er andre forhold som ligger bak den vektutviklinga vi har registrert de siste åra.

Det er også påvist i andre undersøkelser at en må forvente vektreduksjon hos elg langs en høydegradient fra lavereliggende mot høyere liggende områder (Histøl og Hjeljord 1995, Sæther 1985 og 1987). Dette i motsetning til f. eks hjort, hvor det er funnet klare sammenhenger langs en høydegradient for økte slaktevekter for dyr som beiter i høyden om sommeren i motsetning til dyr som har helårsbeite i lavlandet. Dette pga. bedre kvalitet på beiteplanter i høyden (Klein 1965, Langvatn 1994).

En slik vektforskjell for elg langs en høydegradient har vi funnet når det gjelder vekt for kalv, kvige og eldre ku mellom Ullensaker og Nannestad/Hurdal og delvis Eidsvoll. Det er imidlertid bare for kalv det er statistisk sikre forskjeller. Fordi dette hovedsakelig er elg som oppholder seg i de samme vinterbeiteområdene, tyder dette på at det først og fremst er sommerbeitene som er den avgjørende faktoren i denne sammenhengen. Det betyr at vinterbeiteforholdene i perioden 1988-95 sannsynligvis ikke har hatt noen større effekt på populasjonsnivået, sett på bakgrunn av dagens tilgang på vinterbeite og dagens bestandsstørrelse.

Utviklingen av kjevelengdene viser samme trend som for slaktevekter, og det er tidligere påvist å være en sammenheng mellom disse faktorene (Andersen og Heim 1994). All den tid mange av dyra ikke blir veid hele, og det derfor kan være usikkerhet knyttet til eksakte slaktevekter, vil ofte kjevelengden gi et sikrere mål på dyrenes vekst.

Resultatene våre viste større kjevelengder i 1995 enn foregående år, og dette tyder på bedre beiteforhold. Når det gjelder kjevelengder kan vi ikke finne indikasjoner på at tørkesomrene i 1992 og 1994 ga spesielle utslag i dårligere beiteforhold.

KONKLUSJON

Gjennomgangen av bestandsdataene har gitt det sammenlikningsgrunnlag som er nødvendig for at et fremtidig overvåkningsprogram kan vurdere hvordan utbygginga påvirket produksjonen og overlevelsen til elg i hele regionen.

Dagens bestands- og produksjonsdata gir ikke grunnlag for å tro at bestanden har vært for stor i forhold til den biologiske bæreevnen i vinterbeiteområdene. Men resultatene må sees i lys av de vinterbeitetakseringer som er gjort, og at det har vært en periode med milde og snøfattige vintre på slutten av 80-åra og i starten av 90-åra. Dette har ført til at mange trekk-elg har oppholdt seg i åsliene, og dermed ikke belastet vinterbeitene på sletta. Dette kan være årsaken til at den store elgstammen vi har hatt de siste 10 år har holdt seg såpass livskraftig og produktiv.

I de mer normale snøvintre i 1994 og 1995 har belastningen på vinterbeitene vest for E6 økt betraktelig. En årsak til den høye belastningen på disse beitene er at en stor andel av elgbestanden ble utestengt fra beitene øst for E6 da denne ble ombygd på slutten av 1980-tallet.

Uten effektive avbøtende tiltak på nye vei og jernbanestrekninger, må man forvente at trafikkdødeligheten kan øke til mer enn 30% av jaktuttaket. Sammen med redusert tilgang på vinterbeite vil dette gi en drastisk reduksjon i områdets samlede bæreevne for elg. Planlagte og foreslåtte tiltak vil forhåpentlig bidra til å minske barriereeffekten, og føre til at trafikkdødeligheten ikke øker.

En må likevel forvente at det samlet blir mindre bæreevne for elg i denne regionen i framtida, fordi det samlede vinterbeitetilbudet uten tvil blir mindre. Men ved ulike tiltak kan de negative effektene av Gardermoenutbyggingen reduseres. Det vil kreve at det blir gjennomført en regional planlegging som tar hensyn til de gjenværende områdene og som unngår å ødelegge gjenværende grønnstruktur og trekkveisystem, samt at det i landbruket blir gjennomført tiltak som tar sikte på å opprettholde et godt tilbud av vintermat for elg. Dette kan gjøres ved å skape rikelig med kantvegetasjon, og en skogbruksdrift som også optimaliserer tilgangen på beite.

Vi har hatt en bestandsvekst for elg i denne regionen på lik linje med landet forøvrig. Men med de siste to års økning i avskytingen og dreining av kjønns sammensetningen i jaktuttaket mener vi at bestandsveksten nå er stoppet, og at bestandsstørrelsen er redusert. Dette vil etter hvert gi en kjønns- og alders sammensetning etter jakt som er «riktigere» sammensatt i forhold til å huse en livskraftig, og ikke negativt jaktselektert bestand.

12. OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Evaluering av konsekvensene ved Gardermoutbyggingen

Elgprosjektets målsetting har vært å fremskaffe regionale forvaltningsdata med spesiell vekt på elgens områdebruk og kartlegging av beiteressursene på Øvre Romerike. Denne kunnskap har blitt benyttet i planlegging av avbøtende tiltak.

I en evaluering av hvilke konsekvenser Gardermoutbyggingen får for økosystemet står videre oppfølging av elg sentralt, da elgen er den art som blir sterkest rammet av utbyggingene. Det kritiske spørsmål i denne sammenheng er i hvilken grad elgbestanden nyttiggjør seg av de avbøtende tiltakene og hvordan dette virker inn på forhold i økosystemet. For at Gardermoutbyggingen skal kunne betraktes å ha tilfredsstillende målsettingen om en bærekraftig utbygging må en være sikker på at de kompensierende tiltakene virker etter hensikten.

Det vil si at utbyggingene *ikke* fører til at:

- *konflikten mellom elg og folk øker nevneverdig*
- *elgen konsentreres på en slik måte at det går utover det biologiske mangfoldet*
- *elgens sunnhetstilstand og vitalitet forringes.*

Med tanke på de omfattende investeringer i avbøtende tiltak for dyrelivet som gjennomføres på Øvre Romerike vil det også være naturlig å innhente erfaringer om de virker etter hensikten, slik at det kan foretas eventuelle justeringer av dem og for å innhente kunnskap som kan komme til nytte ved andre utbygginger.

Spørsmålene krever oppfølging av de radiomerkede elgene, en kartlegging av hvordan elgen bruker de avbøtende tiltak som er bygget og en videre innsamling av bestandsdata,

både fra radiomerket elg og fra elgjakten i kommunene Nannestad, Ullensaker, Hurdal og Eidsvoll.

Det vil i denne sammenheng ikke være tilstrekkelig å kun dokumentere at elgen bruker de faunapassasjer som bygges. Registreringer av at elg bruker over-/underganger kan komme fra et fåtall individer, og viser således ikke om tiltakene fungerer slik at tilførselsårene ikke danner barrierer for elgen.

Undersøkelser i et nasjonalt perspektiv

Resultatene fra elgundersøkelsene på Romerike viser at større trafikkårer fungerer som en barriere for dyrelivet, selv uten noen form for stengsler, og at oppsplitting av elgens vinterbeiteområder fører til økte vandringer. Konsekvensen av dette er opphopninger av elg i enkelte områder og økte påkjørsler.

Dette understøtter betydningen av å se problematikken Elg og Trafikk i et landskapsperspektiv. Kunnskap om elgens fordeling i landskapet vil være til stor hjelp for å vurdere tiltak langs trafikkårene og for aktivt kunne «styre» elg til de deler av landskapet hvor konfliktomfanget er minst.

De årlige samfunnsøkonomiske kostnader ved elgpåkjørsler på 250-300 millioner kroner tilsier også at det bør fokuseres sterkere på tiltak for å redusere påkjørslene. Spesielt med tanke på at de fleste påkjørsler skjer innen relativt begrensede områder.

En oppfølging av problemstillingen Elg og Trafikk i et nasjonalt perspektiv vil trolig ha best kost-nytteverdi ved å fokusere på tiltak som skiller vilt og trafikk, og tiltak som kan lede elg vekk fra nærområdene til trafikkårene. Tiltak som skiller vilt og trafikk vil først og fremst være utforming av faunapassasjer og bruken av viltgjerder.



Det vil kreve detaljert kartlegging av elgens forflytninger i relasjon til trafikkårer og skoglige bestandstrukturer. En detaljert kartlegging av landskapet hvor dataene foreligger digitalt vil være til stor nytte. Ved en oppfølging av problemstillingen i et nasjonalt perspektiv vil det være naturlig å legge stor vekt på å ha med landskapsøkologisk og ressursøkonomisk ekspertise.

Videre vil det være behov for å foreta eksperimentelle forsøk med avbøtende tiltak langs trafikkårer. Gardermoutbyggingene, med store investeringer i faunapassasjer og viltgjerder, representerer en enestående mulighet til å foreta slike eksperimentelle forsøk. Ved at det har pågått et prosjekt her er også individers arealbruk kartlagt *før* utbygging og et område tilsvarende det leveområde en elgbestand benytter er kartlagt.

De siste års teknologiske nyvinninger med muligheter til å sette GPS-baserte sendere på elg vil gi en detaljeringsgrad i observasjoner av elg som tidligere ikke var mulig. Med GPS-baserte lokaliseringer av elg er presisjonen så god at elgens reaksjonsmønstre i tilknytning til avbøtende tiltak langs trafikkårene kan undersøkes hele året. Det gir nye muligheter til å studere elgens adferd i relasjon til trafikkårer generelt og til mer detaljerte studier av oppførselen ved kryssing av veg eller jernbane.

Siden en bedre forståelse for elgens vandringsmønster og bedre kunnskap om behov, plassering og nødvendige dimensjoner av faunapassasjer står sentralt når det gjelder å redusere ulykkene mellom elg og bil/tog, ligger nøkkelen til dette i et samarbeid mellom skogbruket og statlige miljø- og samferdselsmyndigheter.

Utbygging som fortrenger elg fra beiteområdene fører til mer vandring blant dyrene. Ved bedre kunnskap om hva som påvirker elgens forflyttingsmønster kan tiltak iverksettes for å lede elg vekk fra konfliktfylte områder.

Med lavere tettheter av elg nær trafikkårene kan omfanget av kostbare avbøtende tiltak reduseres.

Gardermoutbyggingene gir mulighet til både å undersøke hvordan arealbeslag og utbygging av trafikkårer gjennom vinterbeiteområder påvirker elgen, og til å innhente erfaringer om utforming av avbøtende tiltak, som faunapassasjer og viltgjerder.



13. SUMMARY

Background and Organization

On 8 October 1992 the Norwegian Legislature decided that Gardermoen Airport should be expanded into the new National Airport for Norway. This involved a substantial expansion of the existing airport facilities together with construction of new supply routes and improvements of existing highways. The costs for this project include 14 million NOK for airport construction plus an estimated 3 billion NOK in road projects and 6 billion NOK for a new high speed rail line.

Much of this development occurs in the major winter feeding area utilized by 400 - 500 moose. Moose that spend summers in the surrounding upland areas are forced down to the low-lying Romerike plains by heavy snowfall. The migration of moose to this winter feeding area is one of the largest and most complex in the country, with between 500 and 700 moose moving onto the flats every winter. This migration is necessary to maintain healthy populations of moose in the many neighboring areas normally subjected to large amounts of snowfall. Ancient trapping graves and stone fences indicate that the Romerike migration has been occurring for thousands of years.

In order to obtain baseline data on how moose used this winter range prior to development, and to enable a running exchange of information with the contractors during development a special moose project was established. «The Moose Project for upper Romerike» (Elgprosjektet på Øvre Romerike) was a cooperative project among the Environmental Department for the Governor of Oslo and Akershus, NSB Gardermobanen AS (High-speed railroad), and Statens vegvesen Akershus (Highway Department) from 1993-95.

Methods

Moose habitat-use and migration routes were mapped with frequent localization of 42 radiocollared individuals, pellet transects and studies of moose browse selection. Browse

selection was measured by following the trails of 46 different moose and recording all tree species available to the moose and those that were actually browsed upon. Browse quality was investigated by measuring the twig diameter from every fifth tree browsed by the moose. In addition, moose activity along planned development routes (roads and railroads) and existing roads was registered with weekly track counts (so long as there was snow).

To get knowledge about the amount and distribution of browse on the winter range we constructed a digital map of the area based on CORINE land cover classifications with 5 daa as minimum area size. The foundation habitat data were based on SPOT satellite imagery taken 24 June 1995. Use of the satellite data enabled us to delineate habitat classifications over the entire Romerike Flats (750 km²) and most of the forested highlands to the north and west (1700 km²). The mapped areas encompassed both summer and winter habitats used for a moose population totaling about 1000 animals.

The biomass of browse species were measured by laying out sampling plots (circles with radius depending of forest density) within every habitat type. For bushes we counted and measured the diameter of all new shoots (latest years growth) within each plot. For trees we first calculated the correlation between twig biomass and more easily measure parameters such as: height, diameter at breast height, crown diameter, etc. Biomass of winter feed for moose was then calculated for each habitat type. By combining the biomass measurements with the digital map into a GIS program we calculated the quantity and distribution of winter browse for moose over the entire Romerike Flats.

The barrier effect of the larger traffic arteries on moose migration patterns and the risk of vehicle-moose collisions when crossing roads was investigated on E6 through Eidsvoll (10,000 cars/day) by frequent control of tracks along this roadway.

To register the condition and productivity of the moose population prior to development we used: production information from hunter-observation data, collection of biologic mate-



rial from harvested animals, and control of the radiocollared animals. This material, collected during the moose hunting season since 1991, was supplemented with data on moose-vehicle collisions, harvest statistics, and slaughter weights from 1985 to 1995.

Results

HABITAT USE, BROWSE CHOICE, AND BROWSE AVAILABILITY

It was not possible to find a clearly controlling factor for the onset of the annual migration onto the winter range or back again onto the summer ranges. However, the amounts of snow on the summer range is considered to be an important factor. The majority of the moose began to migrate towards the winter range in the end of November in 1993-94, while the main migration came 3-5 weeks later in the winter of 1994-95.

During winter the radiocollared moose concentrated in an area just north of the airport (Trandum) and to the west-southwest of the airport (Sogna ravine area). Fourteen of 34 moose (those with enough radio locations to calculate home ranges) used Trandum, 8 used the Sogna area, and 5 were located in the green area along Leira River. There was extensive wandering between the individual browsing areas throughout the winter resulting in large home ranges. Moose cows, for example, had an average core area (60% of total home range) of 17 km².

Moose pellet transects mirrored the observations of radiocollared moose with the central portion of the winter range showing densities 7 times greater than the southern and eastern portions of Romerike Flats. The Gunhildrud, Trandum, Sogna, and Leira areas were shown to have the greatest winter moose densities on Romerike Flats. The density of moose pellets in the forested areas along E6 was 3.5 times greater on the west side compared to equivalent areas on the east side or areas without wildlife fences along the highway.

The pattern of wandering among different browsing areas was clearly illustrated in the track registrations. The road along the forest edge to the north and west of the central winter browsing area was the only place that have a major dominance of tracks in one direction (i.e.

into the area). Along all the other roads and planned routes the number of tracks were roughly equal in both directions. This wandering back and forth across roads can be reduced with better planning of the green areas in the upper regions of Romerike Flats.

In the study area moose showed a preference of browse plants in the following order: aspen, willow, juniper, rowan, pine, and alder. Birch and spruce were not preferred. Only willow showed a significant preference in relation to availability. The quantity available of the other species was too small to accurately measure significance. Pine composed 52% of the winter diet for moose largely because of the abundant availability. The largest diameter twigs browsed by moose were in the area around the airport and the smallest in the area around Hauer seter. The Bergermoen and Sogna-ravine areas fell between these two extremes. The twig diameter browsed by moose reflect browsing pressure on the range, and quality of the food, with the largest twigs representing the worst quality.

Radiocollared moose showed no statistically significant preference for any of the classified habitat types. This is probably because the terrain is quite uneven and fragmented into small habitat types and the precision of the radio locations was not good enough to ascertain the exact habitat use. In relation to availability of the various habitats radiocollared moose were found most often in the pine forest habitat types.

Calculations of the distribution of browse resources showed that the forest area between E6 and Vormå/Glomma River (east of E6) had twice as much moose browse as that found on Romerike Flats west of E6. The minimum estimated biomass of winter shrubs available to moose (0.5 - 3 meter high) is 3,000,000 kg over the entire Romerike Flats with 1,500,000 kg being the current years growth (1995).

MOOSE AND TRAFFIC

Investigations of the barrier effect of the larger roadways showed that moose turned around in 40% of the occasions when they came upon E6 (n = 191). This was in spite of the fact that in 63% of the cases the track pattern indicated that the moose knew where it was possible to cross the road. At wildlife sluices, where moose must cross the roadway, the track record

reflected much stress on the animals part. In 74% of the cases moose made several attempts before they eventually turned around or proceeded over the highway. The bridges over E6 are seldom used by moose (note: all are road or agricultural bridges, no wildlife bridges). Only the largest of the underpasses available were used regularly with good vision to the other side, and large, light openings appearing to be the most important factors. When moose made attempts to cross the road they were hit by vehicles in 5.2% of the cases. The traffic density was 10 000 cars/ day.

On all the track routes controlled regularly for fresh sign we mapped special points and stretches of roads that were subjected to particularly many moose crossings. These locations would be an outstanding start point for employing measures designed to reduce the number of moose collisions along existing or planned roadways. A critical factor involved in evaluating the actual measures to be employed along roadways are whether the development occurs within the moose core home range or in the migration route. On Romerike Flats most of the road and railroad projects are located central in the winter browsing area, the area where it is most important to complete mitigation measures.

Based on a literature study and investigations along E6 it appears that complete fencing in combination with over- or underpasses is the only mitigation measure that will prevent moose collisions and still avoid creating an unwanted barrier effect. These fauna passages must be shaped and sized such that moose will not reject them.

MITIGATION MEASURES ALONG TRAFFIC ARTERIES (ROADWAYS AND RAILROADS)

Analysis of the planned routes for development of roads and railways identified the following four areas having major conflicts with the moose population:

- The section of high-speed railroad line between the airport and the tunnel entrance at Råholt (8 km) had over 1500 moose crossings in the course of a 20 week winter season. Seventy-eight percent of the crossings occurred between the airport and State Highway 176. Since Gardermobanen has bisected the most

heavily used winter range mitigation measures must be employed. No particular points stand out in regards to crossing intensity so therefore the exact placement of fauna passages can be decided on other conditions

- The planned State Highway 35 between Gardermoen and Slettmoen follows much of the same route as the moose use in their seasonal migration onto the winter range. Track counts indicate that over 300 moose crossings can be expected during the winter. This road has an expected traffic density of 6600 cars/day after the opening and Gardermoen Airport, and over 9000 cars/day in 2010. It will therefore be necessary to employ extensive mitigation measures in order to prevent moose-vehicle collisions and still avoid a barrier effect. A wildlife fence will be necessary along the roadway together with sufficient fauna passages. Four points stand out as optimum places for these passages.

- State Highway 120 will be improved to function as an alternative to E6 for access to the airport from the south. The road crosses through some of the largest continuous winter range areas. Approximately 125 moose crossings can be expected during the winter concentrated mostly at 3 points. At 2 of these points, where Rv 120 crosses the Sogna and Leira Rivers, moose can be led under the roadway. At the third point a wildlife sluice be set up allowing moose to cross the road on a flat area. In addition will wildlife fences be necessary to steer the moose into all crossing points.

- E6 north of Kverndalen is improved into a 4 lane highway. The section between Kverndalen and Hauerseier was the most used crossing point prior to development, with 165 crossings registered. With development of a 4 lane highway wildlife fencing must be set up to prevent these moose from coming onto the road. This will press the main migration route to the section of highway between Hauerseier and Dal. Improvements of E6 will thereby necessitate that mitigating measures also be incorporated here. With an expected traffic load of 18,000 cars/day the roadway must be shielded with wildlife fencing. The migration to the winter range east of E6 must be made accessible with the employment of fauna



passages. Without such mitigating measures this stretch of highway will become a “road of death” for both animals and people.

POPULATION DATA

The population data gathered to date generally indicates no clearly negative developments in the last 5-6 years. However, the slaughter weights of calves has indicated a clearly negative trend. The actual status and productivity of the Romerike moose population will be determined after combining data gathered before, with data gathered after the development projects are finished.

FOLLOW-UP INVESTIGATIONS

The goal of the Romerike Moose Project has been to gather data for use in regional management with an emphasis on moose habitat use and browse selection for the greater Romerike area. In order to evaluate the ultimate consequences of the Gardermoen Airport development follow-up investigations must address the following two questions:

1. Has the Gardermoen development changed the moose landuse patterns in a way that has led to increased conflicts in other portions of the winter range? These conflicts include increased collision hazards (at both existing and new crossing points); serious damage to the feed resources of the winter range; and reductions of the biological diversity of the area.

2. Has the Gardermoen development changed the status of the moose population such that the health and production is reduced.

With respect to the comprehensive investments being made in establishing mitigation measures to preserve diverse animal life throughout the greater Romerike area it would seem only natural to evaluate information on how these measures worked. This evaluation should be conducted with the idea of adjusting the measures so that they work better and evaluating them for use in other areas.

These questions demand the continued monitoring of radiocollared moose, registrations of how these moose use the constructed mitigation measures, and a continued collecting of the population data

from both the radiocollared moose and from the moose hunts in Nannestad, Ullensaker, Hurdal, and Eidsvoll communities.

On a national perspective moose-vehicle collisions cost 250-300 million kroner per year. Numerous mitigation measures have been attempted without a notable positive effect. Recent research indicates that the mitigation measures most cost-effective are those that lead moose away from high conflict areas and into areas with fewer conflicts.

The situation now exists in Romerike to develop new resource management models, relevant on a national level. The background knowledge on the Romerike moose population’s habitat use, the digitized map built over the resources available for the entire population, and the mitigation measures employed to reduce moose collisions provide a foundation for follow-up studies set in a national perspective.

Conclusions

The results from the Romerike Moose Project show that when the construction is finished it will be more important than ever that a well coordinated plan be developed for the remaining natural areas in the greater Romerike area. It is also important that mitigation measures in the form of wildlife fences and fauna passages established along the airport travel routes be placed such that they promote moose access to desired natural areas. Especially important for the health of the moose population is that access to the abundant winter range on the east side of E6 be improved over today’s level.

A landscape ecological perspective must be prioritized in the future plans for the remaining natural areas of Romerike. Vegetation corridors of appropriate size must be preserved between feeding areas so that moose and other animal species can safely travel among the remaining forested areas. Without these mitigating measures the food resources available to moose will be unacceptably reduced in the core winter habitat area. This will result in generally reduced health for the moose population and increase the movements related to feeding thereby increasing the number of moose-vehicle collisions.

14. LITTERATUR

- Andersen, R., Hjeljord, O. og Sæther, B-E.** 1992. Moose defecation rates in relation to habitat quality. *Alces* 28: 95-100.
- Andersen, R.** 1991. Habitat deterioration and the migratory behaviour of moose (*Alces alces* L.) in Norway. *Journal of Applied Ecology* 28: 102-108.
- Andersen, R. og Heim, M.** 1994. Overvåking av hjortevilt - elg. Årsrapport Hedmark 1993. NINA-Oppdragsmelding 275.
- Andersen, R. og Sæther, B-E.** 1996. Elg i Norge: Biologi, atferd og forvaltning. Teknologisk forlag. 144s.
- Andreassen, H.P., Ims, R.A., Stenseth, N.C. og Yoccoz, N.G.** 1993. Investigating space use by means of radiotelemetry and other methods: metodological guide. In: Stenseth og Ims (eds). *The Biology of Lemmings*. The Linnean Society of London.
- Angelstam, P. og Andrén, H.** 1992. För mycket älg hotar växt- och djurarter. *Skogen* 2: 92-95.
- Armstrong, J.J.** 1992. Evaluation of the effectiveness of Swareflex deer reflectors. Ontario Ministry of Transportation, Downsview, Canada, 15p.
- Balle, O.** 1996. Evaluering av satellittbasert arealklassifikasjon på Romerike. NIJOS Rapport 8/96. 56s.
- Bergström, R.** 1991. Pellet group counts for estimation of summer and winter densities of moose. Third Int. Moose Symp. Syktyvkar, Sovietunion.
- Borger, A.** 1996. Elgulykker på ny riksveg 35. Transportøkonomisk institutt notat 1031/96. 14 s.
- Buckland, S. T., Anderson, D.R., Burnham, K.P. og Laake, J.L.** 1993. Distance Sampling. Chapman & Hall, London. 446 s.
- Bø, S.** 1991. Elgtrekk på Romerike 1990/91. Fylkesmannen i Oslo og Akershus, miljøvernnavdelingen, 20s.
- Cederlund, G., Sand, H. og Pehrson, Å.** 1991. Body mass dynamics of moose calves in relation to winter severity. *J. Wildl. Management* 55: 675-681.
- Cederlund, G., Sandegren, F. og Larsson, K.** 1987. Summer movements of female moose and dispersal of their offspring. *J. Wildl. Manage.* 51: 342-352.
- Connoly, G. E.** 1981. Assessing populations. Pp 287-345, in *Mule and black-tailed deer of North America* (O. C. Wallmo, ed.) Univ. Nebraska Press, Lincoln, 605s.
- Crête, M.** 1989. Approximation of K carrying capacity for moose in eastern Quebec. *Can.J.Zool.* 67:373-380.
- Danell, K., Bergström, R. og Edenius, L.** 1994. Effects of large mammalian browsers on architecture, biomass, and nutrients of woody plants. *J. of Mammalogy* 75 (4): 833-844.
- Direktoratet for naturforvaltning.** 1990. Forvaltning av hjortevilt. DN- Rundskriv 3/90.
- Direktoratet for naturforvaltning.** 1995. Forvaltning av hjortevilt mot år 2000. Handlingsplan. -DN-rapport 1995-1.
- Edge, W. D. og Marcum, C.L.** 1989. Determining elk distribution with pellet-group and telemetry techniques. - *J. Wildl. Manage.* 53(3): 621-624.
- Fehlburg, U.** 1994. Ecological barrier of motorways on mammalian wildlife. *Dtsch.tierärztl. Wschr.* 101: 125-129.
- Fjeld, P. E.** 1995. Ku-okseforholdet i en elgstamme. *Tidskriftet Elgen* 1995: 102-104.
- Forman, R.T.T.** 1996. Land Mosaics - The ecology og landscapes and regions. Cambridge University press, Cambridge. 632s.



- Fremming, O.R.** 1993. Temaer i flersidig skogbruk. Kompendium ved Høgskolen i Hedmark. 109s.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A. og Hazebroek, E.** 1996. Ungulate Traffic Collisions in Europe. *Conservation Biology* 10: 1059-1067.
- Hagen, Y.** 1983. Elgens vinterbeite i Norge. Dir. for vilt og ferskv.fisk, Trondheim. Viltrapport 26.
- Haugen, F-A., Johansen, A. og Karlsen, Ø.G.** 1995. CORINE Land Cover på Øvre Romerike. Hovedoppgave Høgskolen i Telemark. 60s.
- Higgins, K. F., Oldemeyer J. L., Jenkins, K. J., Clambey, G. K. og Harlow, R.F.** 1994. Vegetation sampling and measurement. *The Wildlife Society, Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats*. 567-591.
- Histøl, T. og Hjeljord, O.** 1993. Winter feeding strategies of migrating and nonmigrating moose. *Can. J. Zool.* 71:1421-1428.
- Histøl, T. og Hjeljord, O.** 1995. Sørnorske elgbeiter, kvalitet og bæreevne. En vurdering av sørnorske elgbeiter ut fra regionale variasjoner i slaktevekt, vegetasjon og klima. *Norges Landbruks-høgskole, IBN - Viltrapport 1*.
- Hjeljord, O.** 1980. Viltbiologi. Landbruksforlaget. Oslo.
- Haagenrud, H.** 1978. Layers in secondary dentine of incisors as age criteria in moose (*Alces alces*). *J. Mamm.*, 59: 857-858.
- Haagenrud, H.** 1995a. Elgjakt. H. Aschehoug & Co., Oslo.
- Haagenrud, H.** 1995b. Svikt i elgens kalveproduksjon: - både i Norge og Sverige 1993. *Tidsskriftet Elgen* 1995: 98.
- Jansen, I og Kastdalen, L.** 1996. Satellitt-overvåking av biologisk mangfold - Uttesting på Romerike. Rapport fra Fylkesmannen i Oslo og Akershus/ Statens kartverk. 29s.
- Jansen, I.** 1995. Satellittdata til miljøovervåking - Romerike. Utprøving av satellittdata for arealklassifikasjon. Statens kartverk Miljøenheten. 55s.
- Johansson, L.O.** 1994. Doftspærr av syntetisk vargurin. Rapport fra Vägverket, division Väg&Trafik, Borlänge. 9s.
- Johnston, C.A., Pastor, J. og Naiman, R.J.** 1994. Effects of beaver and moose on boreal forest landscapes. s 237-254. In: Haines-Young, R, Green, D.R. og Cousins, S.H. (eds.). *Landscape ecology and GIS*. Taylor&Francis, London.
- Kastdalen, L og Strømmen, S.** 1994. Tiltak for å redusere elgpåkjørsler på jernbanen under OL'94. Fylkesmannen i Oslo og Akershus, miljøvernavdelingen. 34s.
- Kastdalen, L og Storaas, T.** 1997a. Forsvarets relokalisering Gardermoen - Konsekvenser for elg. Høgskolen i Hedmark, Rapport nr.3/97. 36s.
- Kastdalen, L og Storaas, T.** 1997b. Forsvarets relokalisering Gardermoen-Konsekvenser for elg. Supplerende utredning. Høgskolen i Hedmark, Rapport nr.x/97. 19s.
- Kenwood, R.** 1987. *Wildlife Radio Tagging*. Academic press, London. 22s.
- Klein, D. R.** 1965. The ecology of deer range in Alaska. *Ecol. Monogr.* 35: 259-284.
- Knutsen, K., Einvik, K. og Pedersen, P.H.** 1985. Jegerobservasjoner i elgforvaltningen: erfaringer med bruk av «Sett elg» i Nord-Trøndelag. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, miljøvern-avdelingen. Rapport nr. 4-1985.
- Krog, O.J.** 1987. Forslag til handlingsplan mot elgpåkjørsler langs veiene i Akershus. Fylkesmannen i Oslo og Akershus. 90s.
- Lanestedt, G., Nordhus, I. Jaren, V., Pedersen, P.H., Andersen, J-E., Sæther, B-E.** 1988. CERSIM: bestandsmodell for elgforvaltning. DN Rapport 6: 1-78.
- Langvatn, R.** 1994. Climate-associated variation in the resource base for red deer (*cervus Elaphus*) - relationship to

- body size and reproductive performance within and between cohorts. Ph.d. dis., University of Oslo.
- Lavsund, S. og Sandegren, F.** 1991. Moose-vehicle relations in Sweden: A review. *Alces* 27: 118-126.
- Letimäki, R.** 1981. Hirvet ja valkohantapeurat liikenteen vaarana. *Tutikimososton Julkaisuja* 46, 35s.
- Lutz, v.W.** 1994. Ergebnisse der Anwendung eines sogenannten Duftzaunes zur Vermeidung von Wildverlusten durch den Strassenverkehr nach Gehege- und Freilandorientierungen. *Z.Jagdwiss* 40: 90-108.
- Løvli, Ø. og Fredriksen, T.** 1996. Bruk av GIS i beregninger av biomasseendringer og romlig analyse av grønnstrukturen. Hovedoppgave ved Høgskolen i Telemark. 25s.
- Madsen, A.B.** 1993. Faunapassager i forbindelse med større vejanlæg, II. DMU rapport 82. Danmarks miljøundersøgelser. 67s.
- Manly, B., McDonald, L. og Thomas, D.** 1993. Resource selection by animals. Statistical design and analysis for field studies. Chapman og Hall. 177s.
- Markgren, G.** 1969. Reproduction of moose in Sweden. *Viltrevy* 6: 127-299.
- Marshall, P.L., Pitt, M.D. og Habgood, H.L.** 1990. Estimating browse biomass using multiple regression and plotless density estimates. *J.Wildl.Manage.* 54(1):180-186.
- Mauland, E.** 1991. Elgen i Agder-fylkene: status og utfordringer. *Tidsskriftet Elgen* 1991: 14-15.
- McDonald, L., Reed, D.J. og Erickson, W.** 1991. Analysis procedures for habitat and food selection studies. *Proc. N.Am. Caribou Workshop.* 4: 429-474.
- McDonald, M.G.** 1991. Moose movement and mortality associated with Glenn highway expansion, Anchorage Alaska. *Alces* 27: 208-219.
- Meffe, G.K. og Carroll, C.R.** 1994. Principles in Conservation Biology. - Sinauer Associates Inc. Sunderland, Massachusetts. 600s.
- Messelt, H.** 1992. Luktstoffer mot viltulykker. Statens vegvesen Hedmark, Koppang. 41s.
- Mølmen, Ø.** 1989. Den gamle elgfangsten i Mathiesen-Eidsvold Værks skoger. Mathiesen-Eidsvold Værk. 103s.
- Neff, D.J.** 1968. The pellet-group count technique for big game trend, census, and distribution: a review. *J.Wildl. Manage.* 32(3): 597-614.
- Neff, D.J.** 1976. Daily winter groups and beds of Alaskan moose. *J.Wildl. manage.* 40(2): 374-375.
- Nielsen, P. og Sveen, L.** 1983. «Sett elg» - Jegerobservasjoner i elgforvaltningen. Norges Landbrukshøgskole, NF-rapport 1/83.
- Nordisk trafikksikkerhetsråd.** 1987. Viltolykker. Seminar Lindköping 1987. Rapport nr. 45. 78s.
- Norsk Institutt for Naturforskning,** 1990. Forslag til nasjonalt program for overvåking av hjortedyrbestander. NINA-prosjektforslag.
- Potvin, F. og Huot, J.** 1983. Estimating carrying capacity of a white-tailed deer wintering area in Quebec. *J. Wildl. Manage.* 47(2): 463-467.
- Primack, R.B.** 1995. A primer of Conservation Biology. Sinauer Associates Inc. Sunderland, Massachusetts. 277s.
- Punsvik, T. og Jerstad, K.** 1994. Beinskjøret hos elg på Agder. Rapport nr. 6/94. Fylkesmannen i Vest-Agder. 17s.
- Rasmussen, J.B. og Unander, C.** 1993. Hogstavfall som ressurs for elgens vinterbeite. Hovedoppg. Hedmark distrikthøgskole, avd. Evenstad. 68s.
- Reimers, E.** 1981. Sturviltet. A/S Landbruksforlaget. 205s.



- Reimers, E. og Nordby, Ø.** 1968. Relationship between age and tooth cementum layers in Norwegian Reindeers. *J. Wildl. Manage.* 132(4): 957-961.
- Romin, L.A. og Bissonette, J.A.** 1996. Deer-vehicle collisions: status of state monitoring activities and mitigation efforts. *Wildlife Society Bulletin* 24(2): 276-283.
- Rumble, M.A.** 1985. Using twig diameters to estimate browse utilization on three shrub species in southeastern Montana. Symposium on Plant-Herbivore Interactions, Snowbird, UT.
- Salvig, J.C.** 1991. Faunapassager i forbindelse med større vejanlæg. Danmarks miljøundersøgelser, 67s.
- Sand, H., Cedelund, G. og Pehrson, Å.** 1994. Varför observerades det färre kalvar under älgjakten 1993? Orsaker och konsekvenser. Hjorteviltgruppen Grimsö. Rapport 4. 10 s.
- Simkin, D. W.** 1965. Reproduction and productivity of moose in northwestern Ontario. *J. Wildl. Manage.*, 29: 270-750.
- Skölvig, H.** 1985. Viltstängsel. Olika typers effekt och kostnad. Vägverket meddelande 2/85. 11s.
- Smith, M.** 1993. Elgtrekk på Romerike. Fylkesmannen i Oslo og Akershus, miljøvernavdelingen. 11s.
- Solberg, E.** 1992. Årlige variasjoner i kroppsvekt og gevirstørrelse hos elg: en følge av klimasvingninger, bestandstetthet og kjønnsforhold. *Tidsskriftet Elgen* 1992: 56-60.
- Solberg, E. J. og Sæther, B.-E.** 1994. Male traits as life-history variables: annual variation in body mass and antler size in moose (*Alces alces*). *Journal of Mammalogy* 75(4): 1069-1079.
- Solbraa, K.** 1986. Elgbeite på furu og aktuelle viltstelltiltak. *Norsk skogbruk* 2: 10 - 12.
- Solbraa, K., Nilsen, J. A., Nordahl, O. og Kaald, P.** 1986. Elgbeite på busker og trær i nordre Østfold og Åsnes. *Norsk Skogbruk* 5:43.
- Statens vegvesen Akershus.** 1995. Trafikktall 1994. Rapport fra Statens vegvesen Akershus, Vegkontoret. 27s.
- Statistisk Sentralbyrå.** 1995. Jaktstatistikk 1994. Statistisk sentralbyrå: Oslo-Kongsvinger.
- Stokkereit, A.** 1994. Elgpåkjørsler i Oslo og Akershus. -Statusrapport for perioden 1981 til 1992. Fylkesmannen i Oslo og Akershus, miljøvernavdelingen. Rapport nr. 3-1994.
- Strømmen, S.** 1996. Beplantningsplan for viltkryssingene langs Gardermobanen. Konsulentrapport for NSB Gardermobanen AS. 18s.
- Sweanor, P.Y., Sandegren, F., Bergström, R. og Cederlund, G.** 1992. A synopsis of moose movement studies in Furudal, Sweden. *Alces supplement* 1: 115-120.
- Swenson, J. E., Sandegren, F., Wabakken, P., Bjärvall, A., Söderberg, A. og Franzen, R.** 1994. Bjørnens historiske og nåværende status og forvaltning i Skandinavia. -NINA forskningsrapport 53: 1-23.
- Sæther, B.-E.** 1985. Annual variation in carcass weight of Norwegian moose in relation to climate along a latitudinal gradient. *J. Wildl. Manage.* 49(4): 977-983.
- Sæther, B.-E.** 1987. Patterns and process in the population dynamics of the Scandinavian moose (*Alces alces*): some suggestions. *Swedish Wildlife Research, Suppl.* 1: 525-537.
- Sæther, B.-E. og Heim, M.** 1993. Ecological correlates of individual variation in age at maturity in female moose (*Alces alces*): the effects of environmental variability. *Journal of Animal Ecology* 62:482-489.

- Sæther, B.E. og Heim, M.** 1995. Elgbeiteregistreringer i Bardu og Målselv vinteren 1993/94. NINA Oppdragsmelding 349:1-21.
- Sæther, B.-E. og Haagenrud, H.** 1983. Life history of the moose *Alces alces*: fecundity rates in relation to age and carcass weight. *Journal of Mammalogy*, 64: 226-232.
- Sæther, B.-E. og Haagenrud, H.** 1985. Life history of the moose *Alces alces*: relationship between growth and reproduction. *Holarct. Ecol.* 8: 100-106.
- Sæther, B.-E., Heim, M. og Buvik, T.** 1994. Årsrapport 1993: Vega prosjektet. Norsk Institutt for naturforskning (NINA), Trondheim.
- Sæther, B.-E., Solbraa, K., Sødal, D.P. og Hjeljord, O.** 1992. Sluttrapport Elg-Skog-Samfunn. NINA Forskningsrapport 28: 1-153.
- Søilen, E.** 1995. Sportsmenn i veidaland - en jubileumsberetning. Norges Jeger- og Fiskerforbund, Hvalstad.
- Thomas, D.I. og Taylor, E.J.** 1990. Study designs and tests for comparing resource use and availability. *J. Wildl. Manage.* 54(2):322-330.
- Thomassen, J.** 1991. Hovedflyplass Gardermoen - flyplass og tilbringersystem. Konsekvensutredning: Naturvern, landskap, limnologi, fisk, vilt og friluftsliv. NINA Oppdragsmelding 141.
- Ulleberg, M. og Jaren, V.** 1991. Tiltak mot elgpåkjørsler på jernbanen. DN-rapport 4/92. 37s.
- UNI Storebrand.** 1994. Elgkollisjoner koster samfunnet millionbeløp. Pressemelding.
- van Lierop, A.M.M.** 1986. Means of preventing wild animals from drowning and being involved in road accidents. *Naturoppa. Doc. no. 22.* 65 s.
- Wilberg, J.H. og Stokkereit, A.** 1995. Miljøvernnavdelingens vurdering av elgbestanden i Oslo og Akershus: -samt vurdering av kvotestørrelsen for jakta i 1995. Brev til kommunene i Oslo og Akershus. Fylkesm. i Oslo og Akershus., miljøvernnavd. Jnr. 95/06654: 11s + vedlegg.
- Worton, B.J.** 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology* 70(1): 164-168.
- Østgård, J.** 1987. Status of moose in Norway in the 1970's and early 1980's. *Swedish Wildlife Research, Suppl. 1*, 1987: 63-68.
- Østmoe, E. R.** 1995. Adferd hos elg ved kryssing av E6 innen Eidsvoll kommune. Prosjektoppgave ved Høgskolen i Hedmark. 31s.



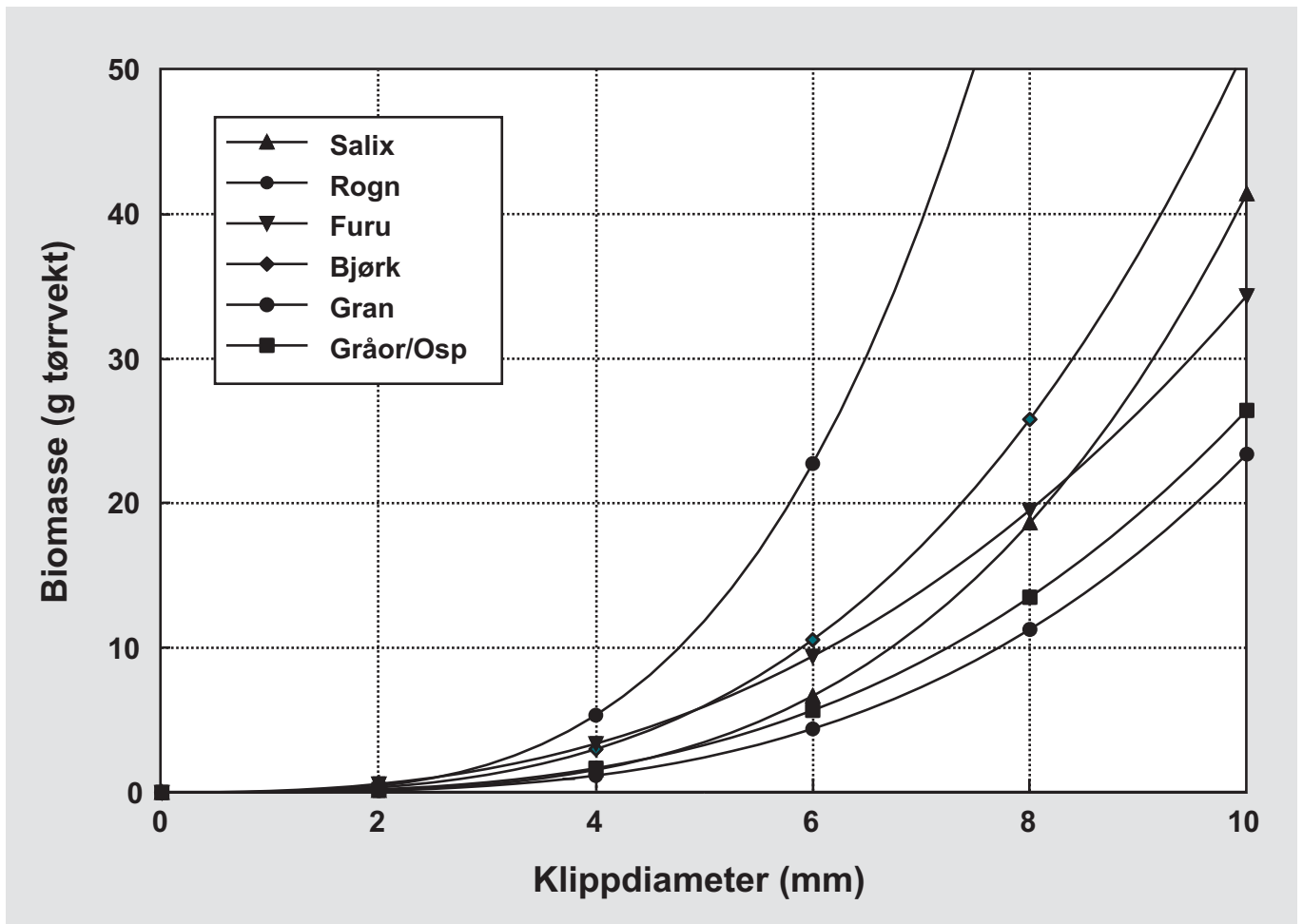
15. Vedlegg

CORINE LANDCOVER-KLASSER TILPASSET ØVRE ROMERIKE

Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3	Nivå 4	Nivå 5	Nivå 6	
1. Anlagte flater	1.1. By/tettstedsstruktur	1.1.1. Tett by/tettstedsstruktur 1.1.2. Åpen by/tettstedsstruktur				
	1.2. Industri, handels- og transportenheter	1.2.1. Industri og handelsenheter 1.2.2. Vei og jernbanenett med tilknyttede områder (min. Bredder 100 m) 1.2.4. Flyplass				
	1.3. Gruveområder, deponier og byggeplasser	1.3.1. Massetak/dagbrudd 1.3.2. Deponier 1.3.3. Byggeplasser				
	1.4. Anlagte, bevokste områder	1.4.2. Idretts- og rekreasjonsområder				
2. Jordbruksareal	2.1. Dyrka mark	2.1.1. Dyrka mark (ikke permanent vannet) + (åkerlignende beite)				
	2.3. Beitemark	2.3.1. Beiteområder				
	2.4. Heterogene jordbruksarealer	2.4.3. Mosaikk av jordbruksareal med naturlig vegetasjon				
3. Skoger og semi-naturlige marker	3.1. Skog	3.1.1. Lauvskog	3.1.1.1. Lauvskog <u>ikke på myr</u>	3.1.1.1.1. Eldre lauvskog 3.1.1.1.2. Yngre lauvskog		
			3.1.1.2. Lauvskog <u>på myr</u>			
		3.1.2. Barskog	3.1.2.1. Barskog <u>ikke på myr</u>	3.1.2.1.1. Tett eldre barskog (over 60% dekning)	3.1.2.1.2.1. Glissen eldre grandominert barskog 3.1.2.1.2.2. Glissen eldre furudominert barskog 3.1.2.1.3.1. Yngre furudominert barskog	
			3.1.2.2. Barskog <u>på myr</u>			
		3.1.3. Blandingsskog barskog/lauvskog (bar eller lauv ikke over 70% dekning)	3.1.3.1. Blandingsskog <u>ikke på myr</u>	3.1.3.1.1. Eldre blandingsskog (over 10-15 m) 3.1.3.1.2. Yngre blandingsskog		
			3.1.3.2. Blandingsskog <u>på myr</u>			
	3.2. Skog og/eller urteprega vegetasjonstyper	3.2.2. Lyngmark	3.2.4. Overgangsstadier i skog/buskmare	3.2.4.1. Lauvkratt (under 3 m, over 30% dekning)		
				3.2.4.2. Hogstflate	3.2.4.2.1. Åpne (under 0,5 m, over 30% dekning) 3.2.4.2.2. Igjenvoksende (0,5-3 m, over 30% dekning)	3.2.4.2.2.1. Igjenvoksende furudominert hogstflate
		3.3. Åpen mark med ingen/sparsom vegetasjon	3.3.2. Fjell i dagen 3.3.3. Områder med sparsom vegetasjon			
	4. Åpne våtmarker	4.1. Ferskvannsvåtmark	4.1.1. Limnogene våtmarker (sumper langs elver og sjøer)			
4.1.2. Myr			4.1.2.1. Risrik myr			
			4.1.2.2. Risfattig myr 4.1.2.3. Torvdekt myr			
5. Vann	5.1. Innlandsvann	5.1.1. Elver (bredde over 75 m)				

Vedlegg 2. Vinter- og sommerkjerneområder for radiomerket elg på Øvre Romerike i perioden 1992/93 til og med sommeren 1995. Kategoriene: **% areal** er kjerneområdets areal i prosent av maksimalt mulig areal brukt av elgen, i.e. 100% kernel; **% obs** er andel av elgens posisjoner innen kjerneområdet sammenliknet med det totale leveområdet; og **AREAL (ha)** er kjerneområdets størrelse i hektar. * = få posisjoner tilgjengelige

ELG Nr.	VINTER						SOMMER			
	n	Alder ved fangst	Kjønn	Kjerne- området (% areal)	Kjerne- området (% obs.)	Kjerne- området AREAL (ha)	n	Kjerne- området (% areal)	Kjerne- området (% obs.)	Kjerne- området AREAL (ha)
950	45	2,5+	Hunn	40	85	1 454	36	46	65	831
951	51	2,5+	Hunn	30	75	564	35	24	75	755
952	7*	2,5+	Hunn	43	75	5 791	15	26	70	5 881
953	33	2,5+	Hunn	20	65	1 865	29	28	70	1 541
954	40	2,5+	Hunn	29	75	833	30	36	75	1 020
955	40	2,5+	Hunn	27	80	1 043	26	32	70	3 219
956	43	2,5+	Hunn	39	75	4 153	24	30	80	7 816
957	36	2,5+	Hunn	34	80	1 948	40	28	80	1 998
958	33	2,5+	Hunn	36	65	878	43	33	75	1 315
959	5*	2,5+	Hunn	ND	ND	ND	16	23	65	2 100
960	11	2,5+	Hunn	17	70	4 532	26	32	85	474
961	36	2,5+	Hunn	27	75	2 926	30	29	75	1 454
965	7*	<1	Hunn	13	75	692	13	35	80	2 037
966	16	<1	Hunn	38	65	646	9*	35	80	3 016
967	7*	<1	Hunn	40	60	1 345	20	26	80	868
969	38	<1	Hunn	27	75	2 646	31	25	65	1 201
970	47	<1	Hunn	24	70	607	34	34	75	1 378
971	21	<1	Hunn	25	70	4 211	13	28	70	1 494
972	46	2,5+	Hann	28	70	2 193	16	19	75	7 265
974	47	2,5+	Hann	31	75	1 772	11	8	70	707
975	32	2,5+	Hann	31	75	2 023	24	38	70	1 699
977	22	2,5+	Hann	60	60	701	28	20	65	5 350
978	30	2,5+	Hunn	32	75	2 789	22	33	70	869
979	42	2,5+	Hunn	26	80	1 890	31	30	75	2 206
980	47	2,5+	Hunn	33	70	683	26	20	70	1 843
981	17	2,5+	Hunn	30	85	1 739	8*	7	75	471
982	16	2,5+	Hunn	20	65	399	5*	ND	ND	ND
983	34	2,5+	Hunn	12	75	1 257	10	21	60	4 541
985	38	2,5+	Hunn	30	75	573	23	36	75	1 366
986	27	2,5+	Hunn	41	75	504	11	8	65	4 050
987	23	2,5+	Hunn	10	70	1 442	32	29	75	2 614
988	26	2,5+	Hunn	29	75	1 816	30	18	65	1 718
989	34	2,5+	Hunn	16	75	1 778	38	21	75	2 889
990	34	2,5+	Hunn	17	65	397	29	38	75	652
991	25	2,5+	Hunn	22	70	707	38	26	75	1 013
994	29	<1	Hunn	23	75	893	35	25	70	2 473



Vedlegg 3. Sammenhengen mellom klippdiameter og biomasse for de vanligste treslag i elgens føde.

Vedlegg 4. Biomassen i (g/m²) av kvist som befant seg i høydelaget 0,5 - 3m over bakken av treslagene furu, bjørk, or, rogn, osp, Salix-arter og hegg innen de kartlagte arealtypeer.

CORIN	Ant. flater	Busker totalt ±S.F.		Trær totalt ±S.F.		Årsvekst ±S.F.		Totalt ±S.F.	
Eldre løvskog	37	10,83 ±	3,84	7,34 ±	2,37	9,24 ±	1,96	18,16 ±	4,05
Yngre løvskog	33	32,15 ±	13,30	10,54 ±	3,60	19,79 ±	6,38	42,69 ±	13,16
Tett eldre barskog	27	0,53 ±	0,22	0,30 ±	0,16	0,35 ±	0,11	0,83 ±	0,29
Glisen eldre barskog	9	0,71 ±	0,33	0,16 ±	0,16	0,37 ±	0,15	0,87 ±	0,34
Glissen eldre grandomminertskog	6	2,43 ±	2,24	0,00 ±		1,03 ±	0,96	2,43 ±	2,24
Glissen eldre furudominert skog	17	1,08 ±	0,60	0,41 ±	0,37	0,80 ±	0,46	1,49 ±	0,89
Yngre barskog	57	11,36 ±	9,50	8,60 ±	3,36	9,55 ±	4,86	19,95 ±	9,91
Barskog på myr	29	13,01 ±	7,79	26,07 ±	11,85	18,74 ±	6,74	39,08 ±	13,72
Eldre blandingskog	32	4,86 ±	1,50	0,14 ±	0,08	2,44 ±	0,75	5,00 ±	1,49
Yngre blandingskog	27	12,01 ±	4,30	8,06 ±	3,66	9,07 ±	2,44	20,08 ±	5,28
Blandingskog på myr	3	0,00 ±		14,33 ±	6,25	7,04 ±	3,07	14,33 ±	6,25
Lyngmark	6	53,94 ±	26,05	1,69 ±	1,09	28,59 ±	14,30	55,63 ±	26,21
Åpen hogstflate	15	6,76 ±	5,14	0,00 ±		2,50 ±	1,90	6,76 ±	5,14
Igjenvoksende hogstflate	55	27,89 ±	10,98	16,99 ±	10,98	25,10 ±	9,56	44,88 ±	15,04
Risrik myr	11	6,09 ±	5,68	1,34 ±	0,99	2,78 ±	2,08	7,44 ±	5,62
Risfattig myr	12	0,00 ±		18,75 ±	13,61	9,19 ±	6,72	18,75 ±	13,61
Yngre furudominert barskog	22	7,24 ±	4,24	135,20±	77,00	69,78 ±	37,76	142,44±	76,55
Hogstflate med furu	22	12,22 ±	5,09	100,53±	28,20	55,06 ±	13,33	112,75±	26,95



Utbyggingen av Gardermoen til ny hovedflyplass er fastlands-Norges mest omfattende utbygging med en kostnadsramme på 25 milliarder kroner. Utbyggingen finner sted i et område som vinterstid har en av landets tetteste bestander av elg. Hit trekker 500-700 elg fra et flere tusen kvadratkilometer stort område for å hente vinterføde. Med utbyggingen blir viktige deler av vinterbeiteområdene beslaglagt. Uten omfattende avbøtende tiltak vil etablering av høyhastighetsjernbane og nye veger hindre ferdselen mellom beiteområdene. God tilgang til gjenværende skogområdene vil bli avgjørende for Romerikselgens fremtid, og være nødvendig for å hindre en økning i antall elgpåkjørsler.

Rapporten «Romerikselgen og Gardermoutbyggingen» behandler elgens bruk av vinterbeiteområdene på Romeriksletta før utbyggingen og gir anbefalinger til avbøtende tiltak. I tillegg omhandler rapporten mer generelle problemer knytt til elg og trafikk.

