

VILTETS BRUK AV UNDERGANGER PÅ RIKSVEG 35 OVER ROMERIKSÅSEN

THE USE OF UNDERPASSES BY WILDLIFE ON HIGHWAY 35 ACROSS ROMERIKSÅSEN

RAGNA FLATLA

UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOVITENSKAP
INSTITUTT FOR NATURFORVALTNING
MASTEROPPGAVE 30 STP. 2007



FORORD

Planleggingen av denne masteroppgaven startet høsten 2005. Gjennom arbeid med en semesteroppgave i viltforvaltning, fattet jeg interesse for veg-/viltproblematikk. Jeg tok kontakt med Statens vegvesen og fikk aksept for å skrive oppgave for dem. I tillegg har jeg samarbeidet med Fylkesmannens Miljøvernavdeling i Oslo og Akershus. Statens vegvesen, Fylkesmannen i Oslo og Akershus (FMOA) og Direktoratet for naturforvaltning har bidratt med finansieringen av prosjektet.

Utfordringene har vært mange og ikke alt har gått slik jeg forventet for ett år siden. Det har dukket opp flere små og store problemer underveis, noe som har bidratt til at oppgaven ser annerledes ut i dag enn hva jeg i utgangspunktet så for meg.

Jeg vil med dette få takke alle som har bidratt:

Veileder Olav Hjeljord (førstemanuensis, UMB), veileder Siri Guldseth (senioringeniør, Statens vegvesen), Ola Kroken (senioringeniør, Statens vegvesen), Bjørn Iuell (sjefsingeniør, Vegdirektoratet), Asle Stokkereit (viltforvalter, FMOA), Anders Lamberg (daglig leder, Lamberg Bio Marin), Jon Gunnar Dokk (avdelingsingeniør, UMB), Ole Wiggo Røstad (overingeniør, UMB), Erling Døhlen (feltarbeider, engasjert av Statens vegvesen), Trond Histøl (biolog), Lars Olav Jensen (almenningsbestyrer, Nannestad Almenningene), Ole Kristian Egge (utmarksforvalter, Mathiesen Eidsvoll Værk ANS), Nils Oskar Gunhildrud (leder, Øvre Romerike Elgregion), Jan Jansen (viltforvalter, Landbrukskontoret for Hadeland), Knut Narvestad (almenningsbestyrer, Gran Almenning), Svein Dale (professor, UMB), Geir Flakken (daglig leder, NINA Naturdata AS), Anders Bjerketveit (salgsingeniør, Com-Scan Norge AS), Jon Anders Anmarkrud (rådgiver, FMOA) og Eivind Engh (skogbrukssjef, Nannestad kommune).

Tusen takk til familie og venner som har støttet og hjulpet meg i arbeidet.

Ås, 9. mai 2007

Ragna Flatla

SAMMENDRAG

Den 26 km lange strekningen av riksveg 35 over Romeriksåsen stod ferdig i oktober 2003. Langs vegen er det etablert et 2,5 meter høyt sammenhengende viltgjerde med én overgang og 13 planskilte underganger; fire til 70 meter brede. Statens vegvesen undersøkte sporaktiviteten av elg langs den planlagte vegtraséen på vinterstid i en treårsperiode før vegen ble bygget (1995/96-1997/98). Etter at vegen stod ferdig ble sporaktiviteten i de anlagte passasjene undersøkt (2003/04-2005/06). Det ble lagt ut fôr ved undergangene for å tiltrekke elg. Målet var å lære elgen til å benytte undergangene på trekket til og fra vinterbeiteområdene på Romerikssletta. Jeg fant ingen signifikant sammenheng mellom elgens sporaktivitet i undergangene og undergangenes bredde. Det ble ikke fôret til fordel for de smale undergangene. Det er overraskende at de smale undergangene ble benyttet såpass mye, men undergangenes lengde kan ha virket inn (kun 9 meter). Fôrutlegg var det eneste som virket signifikant inn på elgens bruk av undergangene. Det er derfor tydelig at elg tiltrekkes av utlagt fôr. Fôringprosjektets intensjon og gjennomføring var ikke vitenskapelig lagt opp, noe som påvirker muligheten for å trekke sikre slutninger fra materialet. Jeg fant en forskjell i gjennomsnittlig månedlig fordeling av elgspor i og rundt passasjene før og etter at vegen ble bygget. Gjennomsnittlig snømengde i sommerbeiteområdene kunne ikke forklare dette. Det er en mulighet for at elgen ble stående å ”stange” mot viltgjerdene, og at dette igjen medførte at trekkaktiviteten kom noe seinere etter at vegen var anlagt.

En av undergangene på strekningen (Slettmoen) ble videoovervåket i 148,8 døgn i perioden 4. april til 21. desember 2006. Elg, grevling, hare, rødvov og rådyr benyttet den 29 meter brede undergangen. Det er sannsynlig at tre til fire individer av elg benyttet undergangen i sin daglige bruk av hjemmeområdet. Rådyr benyttet passasjen hyppigst i april/mai og i november. For både elg og rådyr så det ut til at unge individer var mindre fortrolige med bruken av undergangen enn de voksne; dette har trolig med tillæring å gjøre. Undergangen ble benyttet lite av hjortevilt på sommeren, muligens på grunn av at husdyr brukte den hyppig i beitesesongen. Rev og hare frekventerte undergangen forholdsvis jevnlig og ble observert samtidig med at husdyr hvilte i den. Viltet benyttet undergangen uavhengig av menneskelig aktivitet gjennom passasjen. Derimot var det en negativ sammenheng til trafikkvolumet på vegen over brua gjennom døgnet. Jeg kan ikke si sikkert om dette skyldes viltets døgnrytme eller det at noen individer unngår å krysse undergangen ved høyt støynivå. Det skal

understrekes at oppgaven ikke sier noe om hvor stor andel av de ulike viltartene som bruker undergangen.

ABSTRACT

The twenty six kilometre long road across Romeriksåsen was finished in 2003. A 2.5 meter high wildlife fence prevents animals from crossing the road. One overpass and thirteen underpasses, 4 to 70 meters wide, have been constructed to funnel wildlife across the road. The winter activity of moose was examined by The Norwegian Public Roads Administration before the road was built (1995/96-1997/98). Moose track activity was also investigated in the underpasses after the road was finished (2003/04-2005/06). To attract seasonal migratory moose, supplementary feeding was done in the nearby vicinity of the underpasses. Taking these data into account, I analysed the coherence between moose track activity in the underpasses and the width of these underpasses. I found no significant coherence. Feeding was not done to make the narrow underpasses more attractive than the others. It was surprising that the narrow underpasses were used regularly; however, the underpasses were relatively short in length (9 meters). Feeding was the only variable showing a significant effect on moose winter activity in the underpasses. It is obvious that supplementary feeding attracts moose. The feeding project was not planned as a scientific experiment. My results are influenced by this fact. There was a difference in average track activity per mount before and after the road was built. The average amount of snow in summer grazing areas did not influence this result. The moose was probably “struggling” against the fence, causing a delay in its migratory behaviour after the road was built.

A twenty nine meter wide wildlife underpass (Slettmoen) was monitored for 148.8 days, day and night, using a video camera. The monitoring started the 4th of April and ended the 21st of December 2006. The underpass was used by moose, badger, hare, red fox and roe deer. Three or four individuals of moose possibly used the underpass in their daily home range movement. Roe deer used the passage more often, especially in April, May and November. It looked like young individuals of moose and roe deer were more sensitive to the underpass than the adults. Habituation can be the reason for this. Summer use by ungulates was limited, probably because livestock often stayed in the underpass. Red fox and hare frequently used the underpass, and were observed at the same time as sheep were resting there. Wildlife used the underpass independent of human activity. It was a negative coherence between wildlife use and traffic volume across the bridge. I do not know if this is caused by wildlife circadian rhythm or the fact that some individuals avoid crossing the underpass because of a high noise

level. Unfortunately we do not know the portion of wildlife in the area that uses the underpass regularly.

INNHold

FORORD.....	I
SAMMENDRAG	II
ABSTRACT	IV
1.0 INNLEDNING	1
2.0 METODE	4
2.1 STUDIEOMRÅDE.....	4
2.2 DATAINNSAMLING.....	7
2.2.1 Statens vegvesens sporregistreringer på snø.....	7
2.2.2 Videoovervåkning av Slettmoen undergang.....	10
2.2.3 Trafikkvolum over Slettmoen undergang.....	11
2.3 STATISTISKE ANALYSER	12
2.3.1 Statens vegvesens sporregistreringer på snø.....	12
2.3.2 Videoovervåkning av Slettmoen undergang.....	12
2.3.3 Trafikkvolum over Slettmoen undergang.....	13
3.0 RESULTATER.....	14
3.1 STATENS VEGVESENS SPORREGISTRERINGER PÅ SNØ	14
3.2 VIDEOOVERVÅKNING AV SLETTMOEN UNDERGANG	16
3.2.1 Vilt	17
3.2.2 Husdyr	19
3.2.3 Menneskelig aktivitet	19
3.2.4 Viltaktivitet versus trafikkvolum	20
4.0 DISKUSJON	21
4.1 STATENS VEGVESENS SPORREGISTRERINGER PÅ SNØ	21
4.2 VIDEOOVERVÅKNING AV SLETTMOEN UNDERGANG	23
4.2.1 Viltaktivitet	24
4.2.2 Viltaktivitet versus menneskelig aktivitet	26
4.2.3 Viltaktivitet versus trafikkvolum	27
5.0 KONKLUSJON	29
6.0 LITTERATUR	31
APPENDIKS A-F	

1.0 INNLEDNING

Pr. 1. januar 2006 hadde Norge et offentlig vegnett på 92.864 km (Statistisk sentralbyrå 2006). Av dette var omtrent 27.000 km riksveger, 27.000 km fylkesveger og 38.000 km kommunale veger (ibid.). I tillegg hadde skogsbilvegnettet en lengde på over 100.000 km (Iuell 2005). Et økt behov for effektiv trafikkavvikling og framkommelighet har medført utbygging av nye og oppgradering av gamle trafikkårer. Veger og annen infrastruktur er av de største bidragsyterne med hensyn til arealbeslag, habitatfragmentering, tap av naturområder og viktige biotoper. Dette utgjør betydelige trusler mot det biologiske mangfoldet (Iuell *et al.* 2003; Miljøverndepartementet 2005; Sollie 2006). Veger har flere økologiske effekter på landskap, dyr og planter. I tillegg til å bidra til tap av habitater, fungerer de som hele eller delvise barrierer og medfører viltkollisjoner, forstyrrelser og forurensning (Iuell *et al.* 2003; Iuell 2005). Et positivt element er at vegenes kantsoner kan fungere som nytt habitat og bevegelseskorridor for planter og små dyrearter (ibid.).

Veger med viltgjerder er fullstendige barrierer for viltets naturlige bevegelse. I dag er det registrert 569 km viltgjerder langs norske veger (Sakshaug 2007). 75 % av disse er etablert i Akershus, Buskerud, Vestfold og Østfold fylker (ibid.). Dette er i stor grad på vegstrekninger som ligger i viktige habitater for hjortevilt der antall kryssninger og dermed påkjørselsrisikoen og skadeomfanget er høyt. Viltgjerdene skal foruten å hindre påkjørsler, lede viltet til sikre passeringpunkter (Iuell 2005). Viktige avbøtende tiltak for å oppnå dette er tilrettelegging av planskilte over- og underganger for vilt. Samtidig ligger det store utfordringer i å undersøke om over- og underganger fungerer tilstrekkelig. Det har liten hensikt å etablere kostbare viltpassasjer som i ettertid ikke fungerer som forventet.

Riksveg 35 mellom Lunner og Gardermoen skjærer gjennom Romerikssåsen som har en relativt tett bestand av elg (*Alces alces*). Tradisjonelt trekker elg fra et 2000 km² stort omland (hovedsakelig fra Totenåsen og Romerikssåsen) østover til et cirka 100 km² stort vinterbeiteområde på Romerikssletta nær Oslo Lufthavn Gardermoen (Kastdalen 1999; Setvik *et al.* 2002). Snøforholdene i åsområdene er utslagsgivende for sesongtrekket (Spidsø, Hjeljord & Dokk 1992; Kastdalen 1996; Storaas *et al.* 2005). Vinterbeiteområdene på sletta er allerede delt i to av Gardermobanen nordfra ned til flyplassen. For å avbøte de negative konsekvensene av utbyggingen ble det etablert viltpassasjer på de største tilførselsårene til

lufthavna (Kastdalen 1999). Det er stor variasjon i hvorvidt de ulike passasjene har fungert tilstrekkelig for trekkelg (Kastdalen 1999; Kastdalen & Gundersen 2004). Både trekkruiter og beiteområder ble i alle fall betydelig påvirket av veger, jernbane, bolig- og industriområder i forbindelse med utbyggingen (Kastdalen 1996; Kastdalen 1999; Kastdalen & Gundersen 2004). Som tilførselsåre fra vest representerer riksveg 35 klart en mulig ekstra belastning for elgstammen på Romeriksåsen/Øvre Romerike. Vegen er inngjerdet med et 2,5 meter høyt viltgjerde. Det er nærliggende å se på vegen som et vandringshinder for elg på veg til og fra sommerbeiteområder i åsområdene til vinterbeiteområdene på Romerikssletta. I dette studiet vil jeg derfor undersøke riksveg 35 sine effekter på elgtrekket og elgens bruk av 13 etablerte planskilte underganger. Viltets generelle bruk av underganger er også av interesse. En innledende undersøkelse av dette er inkludert i oppgaven.

Elg

Før riksvegen ble anlagt, ble det gjort sporregistreringer for å kartlegge elgens aktivitet nær den kommende vegtraséen (Kroken, Egge & Sydhagen 1996; Guldseth 1997). Videre ble det under anleggsperioden og etter vegens ferdigstilling gjort sporregistreringer i passasjene (Guldseth 2002; Guldseth 2003; Guldseth 2004; Guldseth 2005). I samme periode ble det lagt ut fôr ved noen av passasjene i et forsøk på å tiltrekke seg elg (ibid.). Målet var at elgen i området skulle lære seg å bruke passasjene.

Gjennom dette arbeidet vil jeg belyse følgende problemstillinger knyttet til elgens passering av riksveg 35:

- Var det en sammenheng mellom sporaktiviteten av elg i undergangene og undergangenes bredde?
- Var det en sammenheng mellom sporaktivitet av elg langs traséen før vegen ble bygget og i de anlagte undergangene etter at vegen stod ferdig med trafikk?
- Var det en sammenheng mellom sporaktiviteten av elg i undergangene og antall utlagte fôrballer i perioden etter at vegen stod ferdig?
- Hvilke av de ovennevnte variablene hadde størst innflytelse på sporaktiviteten av elg i undergangene etter vegens ferdigstilling?
- Var sporaktiviteten av elg likt fordelt over månedene før vegen ble anlagt og etter at den stod ferdig?

- Hvis det viste seg å være en forskjell her, kunne mer eller mindre snø i sommerbeiteområdene være en årsak?

Øvrige viltarter

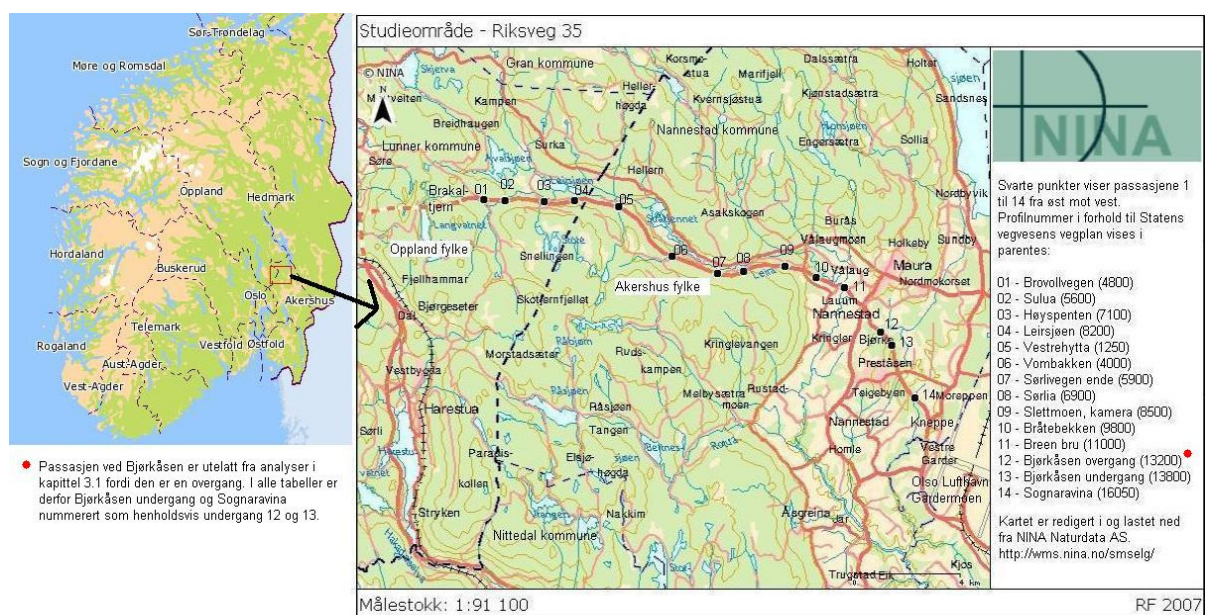
Det ble anlagt videoovervåkning av en undergang og en overgang for å undersøke hvilke viltarter som benyttet seg av disse, samt hyppigheten pr. art i overvåkingsperioden. I tillegg vil jeg belyse:

- Ble viltets aktivitet påvirket av menneskelig aktivitet i passasjen?
- Var det en sammenheng mellom viltets aktivitet i under-/overgangen og trafikken på vegen over/under?

2.0 METODE

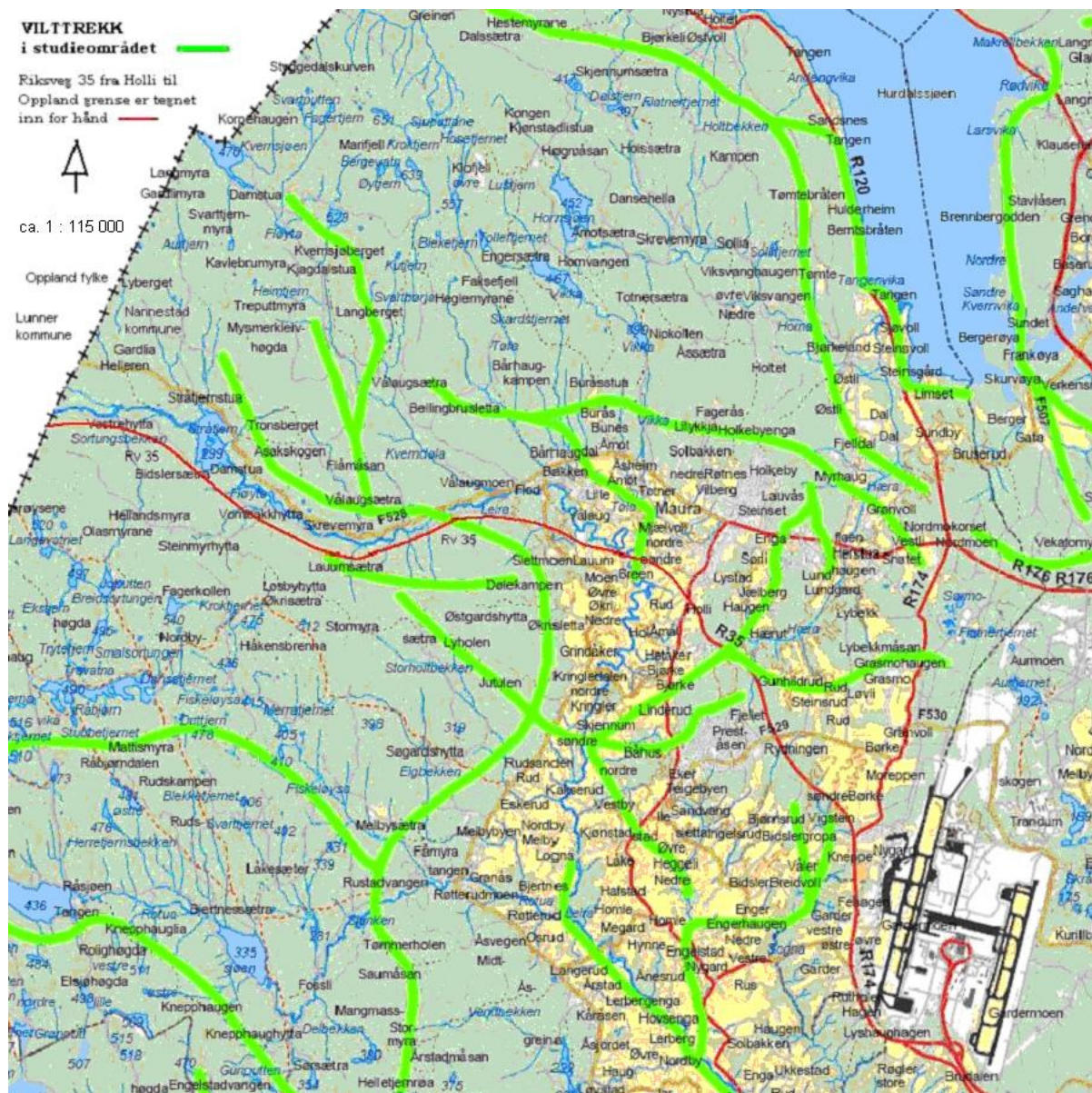
2.1 STUDIEOMRÅDE

Riksveg 35 over Romeriksåsen strekker seg fra Gualia i Oppland fylke til Kneppe i Akershus fylke (Fig. 2.1). Fra Gualia til Brovoll går vegen i den 3,8 km lange Lunnertunnelen (Fig. 2.1). Totalt er strekningen over Romeriksåsen (Gualia - Kneppe) 26 km lang og har to kjørefelt med en til sammen 8,5 meter bred asfaltstripe (Statens vegvesen 2002). Fartsgrensa er 80 km/t på hele strekningen bortsett fra i bomstasjonen på Brovoll, hvor det er 50 km/t. Årsdøgntrafikk (ÅDT) på strekningen var i 2004, 2005 og 2006 henholdsvis 1200, 1800 og 2200 kjøretøyer (Ola Kroken pers. medd.). ÅDT beregnes som trafikkmengde pr. år dividert med 365 (Vegdirektoratet 1992). Vegen er gjerdet inn med et 2,5 meter høyt viltgjerde fra Brovoll til Sognaravina, kun med et 1400 meter langt opphold sørøstover fra Breen bru (Fig. 2.1). Gjerdene var ferdigmontert til vegens åpning i oktober 2003. Innenfor gjerdene har vegen en bredde varierende mellom 22 og 40 meter. For å avbøte gjerdenes barriereeffekt ble det etablert 14 passeringspunkter (herav én overgang og 13 underganger) med ulik bredde og utforming (Fig. 2.1). Alle undergangene har en høyde på rundt fem meter fra terreng til tak. Seks av passasjene (én overgang og fem underganger) ble tilrettelagt som brede passasjer spesielt for bruk av hjortevilt (~30 meter eller bredere, jamfør Iuell (2005)), de resterende åtte som smalere underganger primært for kjøretøyer på skogsbilvegnettet (4-13 meter brede).



Figur 2.1 Studieområdets lokalisering i Sør-Norge. Riksveg 35 går fra Gualia i vest til Kneppe i øst over Romeriksåsen. Svarte punkter på vegen viser de 14 passasjenes lokalisering (navngitt i høyre bildekant). Stiplet rød linje i venstre bildekant viser Lunnertunnelen. Red.: R. Flatla, 2007.

Vegen avskjærer et sammenhengende skogsområde som strekker seg nordover fra Skedsmo, øst for riksveg 4, vest for riksveg 120, langs med Hurdalssjøen og nordover til Totenåsen (Appendiks A, Fig. 1). Den avskjærer også flere trekkruiter for elg, hovedsakelig fra sommerbeiteområder i åsene i nord og vest med retning mot Romerikssletta (Fig. 2.2).



Figur 2.2 Vilttrekk med tilknytning til Romeriksåsen og Romerikssletta. Riksveg 35 (fra vest mot sørøst) midt i bildet skjærer gjennom Romeriksåsen. Kilde: Fylkesmannen i Oslo og Akershus, Landbruksavdelingen. Red.: R. Flatla, 2007.

Elgstammen i området rundt riksvegen forvaltes av Øvre Romerike Elgregion (ØRE). På grunn av høyt beitetrykk med overbeite av viktige vinterbeiteplanter og lave slaktevekter ble det gjennomført en reduksjonsavskytning fra 1998 til 2003 (Finne 2006). Bestanden er trolig

mer enn halvert siden 1998 (Finne 2006; Asle Stokkerei pers. medd.) og antall møkkhauger i regionen er redusert med 40 % fra 2003 til 2005 (Gangsei 2005). Kjente vinterbeiteområder for elg i ØRE innbefatter innsjøen Skjerva nord for Lunnertunnelen, lavereliggende områder ved Nittedal/Harestua, Romerikssletta vest for E6 og Romerikssletta øst for E6 (Gangsei 2003; Gangsei 2005).

Andre viltarter i området er bever (*Castor fiber*), gaupe (*Lynx lynx*), grevling (*Meles meles*), hare (*Lepus timidus*), mår (*Martes martes*), rødrev (*Vulpes vulpes*) og rådyr (*Capreolus capreolus*). Det har også etablert seg en liten fast bestand av hjort (*Cervus elaphus*) (Asle Stokkerei pers. medd.). Ellers finnes ekorn (*Sciurus vulgaris*), mink (*Mustela vison*), røyskatt (*Mustela erminea*) og snømus (*Mustela nivalis*), samt noen smågnagerarter.

Romeriksåsens vegetasjon er typisk for det sentrale Østlandet med gran (*Picea abies*) som dominerende treslag og furu (*Pinus sylvestris*) på magrere mark. De høyeste områdene ligger 400-800 meter over havet (Kastdalen 1996). Her legger snøen seg tidligere og blir dypere enn i de lavereliggende bygdene rundt Gardermoen. Snømengden i åsområdene er avgjørende for om elgen trekker ned til vinterbeiteområdene på Romerikssletta (Kastdalen 1996). Sørøst for Vålaugmoen (Fig. 2.1) dominerer et mosaikkpreget kulturlandskap med raviner, skog og jordbrukslandskap (Kastdalen 1996). Skogområdene her er mer usammenhengende med større innslag av lauvtrær, men smale korridorer binder områdene sammen med Romeriksåsene i vest.

Slettmoen undergang (Fig. 2.1, pkt. 9) ble valgt som lokalitet for videoovervåkning fordi den lå nær en strømkilde. Undergangen ligger i skjæringspunktet mellom skog og bygd. Passasjen ble ferdigstilt som kombinert viltpassasje og skogsbilveg (med bom) i 2002. Kun rettighetshavere med nøkkel har anledning til å benytte kjøretøy på vegen. Den benyttes jevnlig som treningsløype for travhester. Allmenn ferdsel til fots er ubegrenset. Med viltets øyne er brua 29 meter bred, 4,9 meter høy og 9,5 meter lang (Fig. 2.3 og Fig. 2.4). Åpenhetsindeksen (bredde*høyde/lengde) er dermed cirka 15 og ligger over minimumsanbefalingene for hjortevilt som er > 1,5 (Iuell 2005).



Figur 2.3 Slettmoen undergang på riksveg 35 sett fra sørøst. Foto: Ragna Flatla (08.02.2006).



Figur 2.4 Slettmoen undergang sett fra lufta (retning nord-sør). Rettighetshaver: Geovekst (13.07.2003). Flyfirma: FW Geo AS.

2.2 DATAINNSAMLING

Den opprinnelige planen for oppgaven var å samle inn spordata på sommerstid fra sju av de 14 passasjene (én overgang og seks underganger). Det ble lagt ut sandbelter på hver side av undergangene i midten av mai 2006. På overgangen (Fig. 2.1, pkt. 12) ble det lagt ut ett belte midt på. Store mengder tråkk fra beitedyr (hest, sau og storfe) umuliggjorde dessverre registrering av viltspor. Varmt vær førte i tillegg til at sanda ble for tørr til at spor fra mindre dyr klart kunne tydes. Forsøket ble avsluttet etter om lag tre uker.

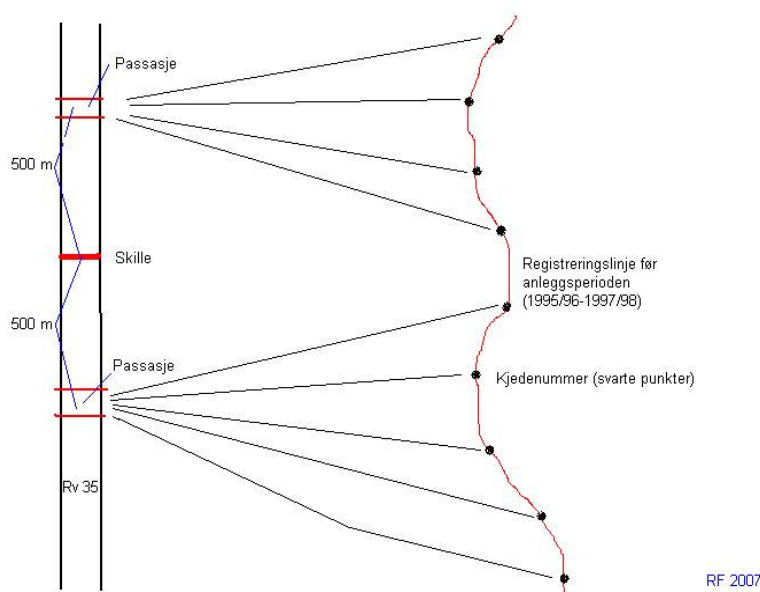
I tillegg til kameraet på Slettmoen ble det montert et likt overvåkningskamera på Bjørkåsen overgang (Fig. 2.1, pkt. 12) 4,7 km sørøst for Slettmoen. Dessverre ble alt utstyret stjålet etter om lag en måneds opptak. Dermed falt grunnlaget for sammenlikning av over- og undergangen bort. Siden mitt eget opplegg mislyktes, ble det bestemt å bygge opp oppgaven rundt datamateriale fra Statens vegvesens sporregistreringer på snø før og etter vegens ferdigstilling. I tillegg benytter jeg egne data samlet inn fra overvåkningskameraet ved Slettmoen undergang.

2.2.1 Statens vegvesens sporregistreringer på snø

Data over sporregistreringer av elg utført vintrene 1995/96-1997/98 (før anleggsperioden) ble innhentet fra Statens vegvesen (Kroken, Egge & Sydhagen 1996; Guldseth 1997). Data fra

1996/97 og 1997/98 var tidligere plottet og bearbeidet av Guldseth, og elektroniske Excel-bøker ble innhentet direkte. De ble benyttet videre med noen korrigeringer. Vinteren 1995/96 dekker registreringer på strekningen fra Slettmoen i Nannestad til Suluelva i Lunner, mens vintrene 1996/97-1997/98 dekker strekningen fra Brovoll til Knepe (Fig. 2.1). Registreringene ble utført av Erling Døhlen på oppdrag fra Statens vegvesen. De foregikk langs den planlagte vegtraséen og ble hovedsakelig foretatt én gang pr. uke, samt i forkant av snø-/regnvær for å unngå at spor ble vasket ut (Guldseth 1997). Registreringene ble gjort på traktor eller snøscooter avhengig av føre og framkommelighet. Kryssende elgspor ble registrert med tilhørighet til nærmeste såkalte kjedenummer som var markert på stolper for hver 200 meter. Ved registrering ble sporenes avstand fra kjedenummer, antall spor, sporenes retning, temperatur, snødybde, værforhold, samt mulige tilleggsopplysninger om sporene notert. Sporene ble visket ut etter registrering for å unngå dobbel registrering (Kroken, Egge & Sydhagen 1996; Guldseth 1997). Metodikken bak dette arbeidet er tidligere beskrevet i rapporter utarbeidet av Statens vegvesen (Kroken, Egge & Sydhagen 1996; Guldseth 1997).

Under behandlingen av datamaterialet ble sporaktiviteten på hvert kjedenummer i registreringstraséen knyttet opp mot nærmeste undergang (som ble anlagt i ettertid) (Fig. 2.5). Spor som sognet til tunneltaket vest for Brovoll ble utelatt i videre beregninger fordi det ikke ble foretatt registreringer på strekningen årene etter anlegg. Spor som sognet til Bjørkåsen overgang ble ikke tatt med fordi oppgaven omhandler bruken av underganger.



Figur 2.5 Spor registrert på kjedenummer i traséen for ny riksveg 35 over Romeriksåsen før anleggsperioden, ble ført over på den undergangen som de (etter at vegen ble bygget) lå nærmest.

Data fra 2003/04-2005/06 var plottet og bearbeidet av Guldseth, men rådata fra registreringene ble brukt i tillegg. Elgens aktivitet i passasjene for vintrene 2003/04-2005/06 baserer seg på det totale antall registrerte spor som krysset undergangene fullstendig (Appendiks B, Tab. 1). Kun spor som med 100 % sikkerhet hadde gått igjennom

ble registrert (Erling Døhlen pers. medd.). Tabell 2.1 viser passasjenes nummer og navn, og gir en oversikt over hvilke år det ble gjort registreringer, og hvor det ble lagt ut fôrballer. Sporregistreringer og fôrutlegg ble utført av Erling Døhlen. Hver passasje ble undersøkt cirka én gang pr. uke fra november til mai. Fôrballer ble lagt ut på begge sider av underganger der det var mye elgspor i området, og der det var høy sporaktivitet før vegen ble bygget (Erling Døhlen pers. medd., Siri Guldseth pers. medd.). Antall utlagte fôrballer pr. passasje ble notert på samme registreringsskjema og summert for de tre sesongene (Appendiks B, Tab. 2). Det ble i tillegg kjørt scooterspor langs viltgjerdene vinterstid med det mål å lede elg fram til fôret og gjennom undergangene. På vinterføre ble snø fra sidene på undergangene dratt utover med traktorskuffe for å bedre underlaget og muligheten for å tyde spor under bruene. Snøfresing på vegen over utgjorde et lite problem; snø veltet over rekkverket og ned i undergangenes åpning, og dekket dermed over spor som ikke var registrert. Tele på bar bakke medførte også noe problemer med å tyde spor (Erling Døhlen pers. medd.).

Tabell 2.1 Passeringspunkter på riksveg 35 over Romeriksåsen med nummer (i forhold til figur 2.1), navn og bredde (meter). Tabellen viser også hvilke år etter vegens ferdigstilling (2003/04-2005/06) det ble gjort registreringer i hver enkelt passasje, samt om fôr ble lagt ut.

Undergang	Bredde (m)	2003/04	2004/05	2005/06
1 Brovollvegen	8,0		□	□
2 Sulua	9,0	□	■□	■□
3 Høyspenten	4,0	□	■□	■□
4 Leirsjøen	8,0	□	■□	■□
5 Vestrehytta	30,0	□	■□	■□
6 Vombakken	13,0		■□	■□
7 Sørlivegen ende	11,0	■□	■□	■□
8 Sør lia	10,0		■□	■□
9 Slettmoen	29,0	■□	■□	■□
10 Bråtebekken	5,5		■□	■□
11 Breen bru	70,0	■□	□	■□
12 Bjørkåsen undergang	25,0		■□	■□
13 Sognaravina	35,0	□	■□	■□

□ = sporregistreringer utført

■ = utlagt fôr

Blank celle = passasje uten fôr der heller ikke registreringer ble foretatt

Sporaktivitet pr. måned før anleggsperioden og etter vegens ferdigstilling ble hentet fra samme datasett som over. Registreringer fra treårsperioden før anlegg ble gjort i traséen nær kommende veg, mens registreringer fra treårsperioden etter anlegg ble gjort i passasjene. Midlere månedlig snødybde for november 1995 til april 1998 og november 2003 til mai 2006 ble innhentet fra klimadatabasen *eKlima* (Meteorologisk institutt 2007; Elin Lundstad pers.

medd.). Data fra værstasjon nummer 11240 Jeppedalen (480 m.o.h.) i Romerikselgens sommerbeiteområder ble benyttet (jamfør; Kastedalen 1996; Kastedalen 1999). Månedlig snødybde før og etter at vegen ble bygget er gjennomsnittet for de to treårsperiodene 1995-98 og 2003-06.

2.2.2 Videoovervåkning av Slettmoen undergang

Sanyo overvåkningsutstyr med kamera, videoopptaker og infrarød lyskaster (Fig. 2.6) ble montert på undergangens sørøstre vegg den 4. april 2006 (utstyrsbeskrivelse i Appendiks C). Figur 2.7 viser kameraets dekningsfelt. En JPG-fil pr. sekund ble lagret på harddisken. På grunn av uforutsette problemer med utstyret ble det ikke gjort opptak i en tremåneders periode fra 21. juli til 25. oktober 2006. Etter ny montering 25. oktober ble et annet, liknende Sanyo-kamera, benyttet. Det ble i tillegg påmontert en ekstra infrarød lyskaster. Fra 4. april til 21. desember ble undergangen overvåket i totalt 3571,6 timer, noe som tilsvarer 148,8 døgn (Appendiks C, Tab. 1).



Figur 2.6 Sanyo kamera og infrarød lyskaster slik det var montert i Slettmoen undergang på riksveg 35 over Romeriksåsen, 2006. Foto: Ragna Flatla (04.04.2006).



Figur 2.7 Kameraets dekningsfelt i undergangen ved Slettmoen på riksveg 35 over Romeriksåsen. Elgku (*Alces alces*) med kalv er på veg gjennom undergangen (04.11.2007).

Bildefilene ble analysert fra stasjonær PC ved hjelp av analyseprogramvaren VA-SW300 versjon 2.0.5 (Sanyo Security Systems 2006). Observasjoner ble loggført i et Excel-ark (Microsoft Corporation 2002). Det ble notert dato, klokkeslett da observasjonen kom inn i

bildet, klokkeslett da den gikk ut av bildet, art, type individ (hvis mulig), retningen den kom fra, om den passerte fullstendig (gikk rett igjennom), ufullstendig (snudde før eller midt i passasjen), om det var en mulig passasje (uklart å si om den passerte) eller om det var et opphold (at individet tydelig oppholdt seg/furasjerte/viste tegn til å ville være i passasjen).

Under analysering ble 14 ulike kategorier skilt ut. Disse var: menneske (til fots eller på ski), syklist, motorisert kjøretøy (bil, traktor, moped etc.), hest (*Equus caballus*) med vogn eller rytter (kusk/rytter ble ikke registrert som menneskelig passering), hund (*Canis lupus familiaris*) (i bånd eller løs; ble notert som egen observasjon selv om den gikk sammen med menneske), hest, sau (*Ovis aries*) og storfe (*Bos taurus*) (løse på beite), elg, grevling, hare, rødrev og rådyr, samt ukjente individer.

2.2.3 Trafikkvolum over Slettmoen undergang

Trafikkvolumet på riksveg 35 registreres ved bomstasjonen på Brovoll. Fordi det ikke finnes avkjøringsmuligheter mellom Brovoll og Slettmoen, er volumet over undergangen det samme som ved Brovoll. Kun trafikkdata fra periodene for videoopptak ble benyttet videre i analyse. Data fra dager uten opptak ble luket ut.

2.3 STATISTISKE ANALYSER

2.3.1 Statens vegvesens sporregistreringer på snø

For å få en innledende oversikt over materialet ble det benyttet lineære regresjonsanalyser for variablene ”passasjebredde”, ”antall utlagte fôrballer” og ”aktivitet før anleggsperioden” sett i forhold til ”total sporaktivitet i passasjene etter vegens ferdigstilling”. ”Passasjebredde” var ikke normalfordelt og ble ln-transformert i SigmaStat (Jandel Corporation 1993). Samme type analyser ble benyttet for å teste om fôr ved passasjene ble lagt ut der det var høy aktivitet av elg før anlegg. Her ble observasjon nummer 7 (Sørlivegen ende) utelatt på grunn av mye høyere antall utlagte fôrballer enn de andre undergangene. Multippel regresjon ble benyttet for å teste hvilke av de tre variablene ”passasjebredde”, ”antall utlagte fôrballer” og ”aktivitet før anleggsperioden” som hadde størst innflytelse på sporaktiviteten i passasjene etter vegens ferdigstilling. Også her ble observasjon nummer 7 utelatt som ”out lier” med samme årsak som over. Analysene ble utført i SigmaStat (Jandel Corporation 1993) og Minitab (Minitab inc. 2003)

Kji-kvadrat ble benyttet for å teste om det var noen forskjell i andel spor pr. måned før og etter at vegen ble anlagt. Verdiene for mai og juni ble slått sammen for å få høye nok verdier til å fullføre testen, jamfør Townend (2002).

Kji-kvadrat ble også benyttet for å teste hvorvidt det var noen forskjell i midlere, månedlig snødybde før anleggsperioden og etter at vegen stod ferdig. Verdier for mai måned ble utelatt fordi de var for lave til å kunne brukes i testen (Townend 2002). Begge kji-kvadrat-testene ble utført i Minitab (Minitab inc. 2003).

2.3.2 Videoovervåkning av Slettnoen undergang

Ikke-parametrisk analyse ble benyttet fordi materialet ikke var normalfordelt. Spearman rank order korrelasjon ble benyttet for å analysere sammenhengen mellom total viltaktivitet versus menneskelig aktivitet pr. opptaksdøgn og uke gjennom undergangen i opptaksperioden. Analysene ble utført i SigmaStat (Jandel Corporation 1993). Kategorien ”menneskelig aktivitet” ble satt sammen av alle observasjoner av mennesker til fots eller på ski, kjøretøy, og

hest med rytter eller vogn (Ng *et al.* 2004). Kategorien "viltaktivitet" bestod av alle observasjoner av elg, grevling, hare, rødrev og rådyr. Antall observasjoner pr. opptaksdøgn ble regnet ut ved å dividere det totale antall observasjoner pr. art pr. uke med summen av antall opptaksdøgn pr. uke (jamfør Appendiks C, Tab. 1).

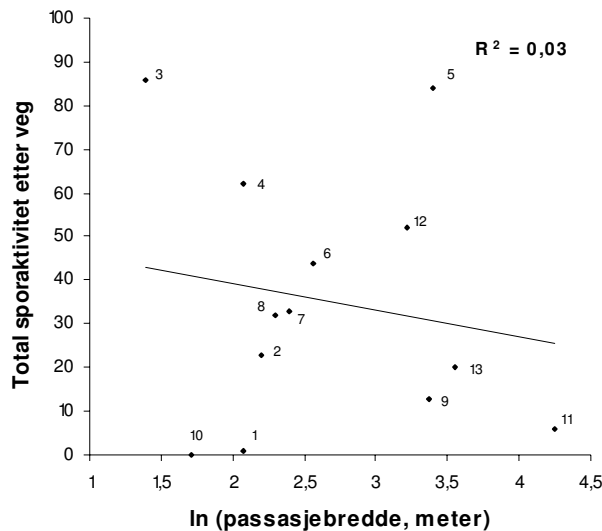
2.3.3 Trafikkvolum over Slettnoen undergang

I analysen består kategorien "vilt" av de samme som over. Alle observasjonene (fullstendig/ufullstendig/mulig kryssing eller opphold i passasjen) ble summert for hele opptaksperioden. Klokkeslett for viltobservasjonene gjennom døgnet ble registrert i 24 grupper fra 00 til 23, som timene i døgnet. Total viltaktivitet i undergangen ble sammenliknet med det totale antall kjøretøyer på brua fordelt over døgnet 24 timer i opptaksperioden. Spearman rank order korrelasjon ble benyttet for å analysere sammenhengen mellom trafikken over brua versus viltets aktivitet under brua gjennom døgnet i opptaksperioden.

Alle ovennevnte tester ble ansett som signifikante ved $p < 0,05$. Figurer og tabeller ble utarbeidet i Excel (Microsoft Corporation 2002). Det ble testet for normalfordeling med Kolmogorov-Smirnov-test i SigmaStat (Jandel Corporation 1993).

3.0 RESULTATER

3.1 STATENS VEGVESENS SPORREGISTRERINGER PÅ SNØ

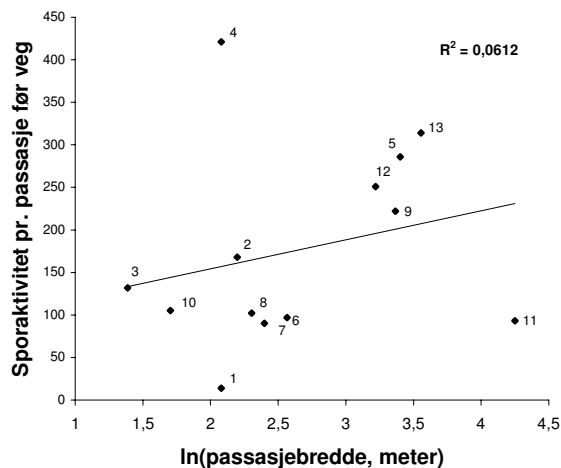


Figur 3.1 Total sporaktivitet etter vegens ferdigstilling sett i forhold til passasjebredde (meter) for de 13 undergangene på riksveg 35 over Romeriksåsen. Bredden er ln-transformert. Nummerering jamfør tabell 2.1.

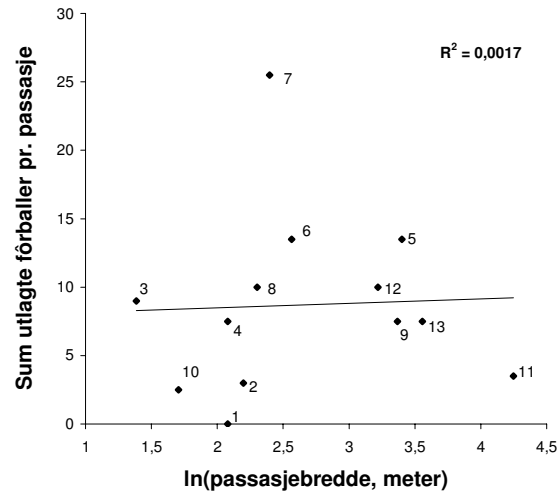
Det var ingen signifikant sammenheng ($F = 0,34$, $df = 12$, $P = 0,5716$, $R^2 = 0,03$) mellom passasjebredde og total sporaktivitet pr. passasje etter vegens ferdigstilling (Fig. 3.1). Det var heller ingen signifikant sammenheng mellom total aktivitet i passasjene etter vegens ferdigstilling og total aktivitet rundt de kommende passasjene før anleggsperioden (Appendiks D, Fig. 1). Det var en signifikant sammenheng mellom antall utlagte fôrballer i passasjene og total sporaktivitet i passasjene etter vegens ferdigstilling (Appendiks D, Fig. 2).

I den multiple regresjonsanalysen forklarte passasjebredde, sporaktivitet før veg og antall utlagte fôrballer 70,6 % av sporantallet gjennom undergangene etter vegens ferdigstilling (y) ($F = 6,41$, $df = 11$, $P = 0,016$, $R^2 = 0,706$; $y = 20,4 + 0,0737 * x_1 + 4,92 * x_2 - 12,9 * x_3$), men det var bare de utlagte fôrballerne (x_2) som hadde en signifikant effekt som enkeltfaktor ($P = 0,0101$). Passasjebredde (x_3) og sporaktivitet før veg (x_1) hadde p-verdier på henholdsvis 0,1011 og 0,2156, og virket ikke signifikant inn som enkeltfaktorer. Konstantens p-verdi var 0,3441.

Det var ingen signifikant sammenheng ($F = 0,716$, $df = 12$, $P = 0,4153$, $R^2 = 0,0612$) mellom passasjebredde og den sporaktivitet som sognet til passasjene før vegen ble anlagt (Fig. 3.2). Det var heller ingen signifikant sammenheng ($F = 0,019$, $df = 12$, $P = 0,8929$, $R^2 = 0,00172$) mellom passasjebredde og antall utlagte fôrballer pr. passasje (Fig. 3.3). Her virket passasje nummer 7 som en "out lier", men det var heller ikke noe signifikant utslag når den ble fjernet fra analysen.

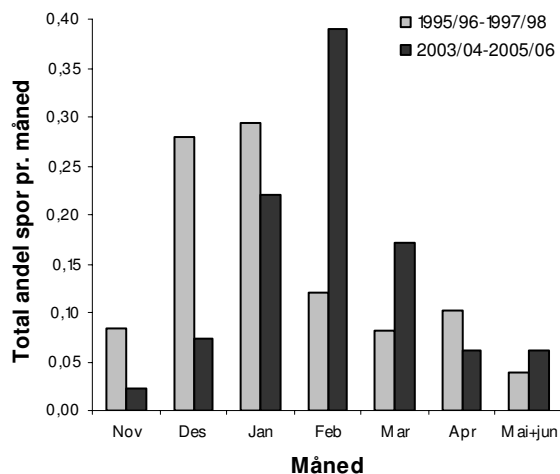


Figur 3.2 Sporaktivitet i områdene rundt undergangene før vegen ble bygget sett i forhold til passasjebredde på riksveg 35 over Romeriksåsen. Nummerering i henhold til tabell 2.1.

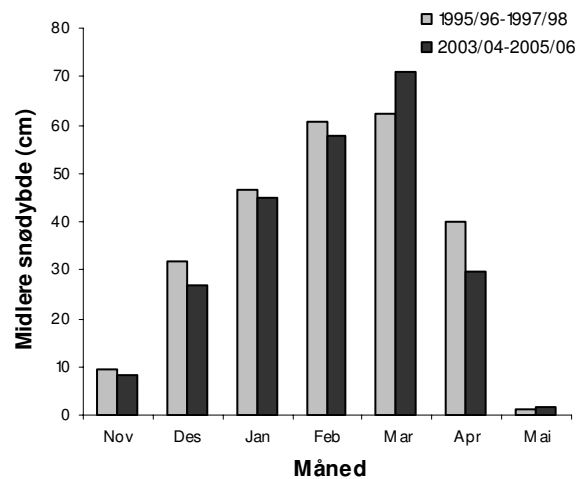


Figur 3.3 Antall utlagte forballer pr. passasje sett i forhold til passasjebredde på riksveg 35 over Romeriksåsen. Nummerering i henhold til tabell 2.1.

Fordelinga av registrert andel spor pr. måned i periodene før anlegg og i passasjene etter at vegen stod ferdig ble regnet ut (Fig. 3.4). Det var en signifikant forskjell mellom månedlig sporaktivitet før vegen ble anlagt og etter at vegen stod ferdig ($\chi^2 = 366,911$, $df = 6$, $P = 0,000$).



Figur 3.4 Total andel elgspor pr. måned i treårsperioden før anlegg (1995/96-1997/98) og etter at riksveg 35 over Romeriksåsen stod ferdig (2003/04-2005/06).



Figur 3.5 Gjennomsnittlig snødybde pr. måned i Jeppedalen, for treårsperioden før anlegg (1995/96-1997/98) og etter at riksveg 35 over Romeriksåsen stod ferdig (2003/04-2005/06).

For å sikre seg om det kunne si noe om årsakene til resultatene over, ble det testet om gjennomsnittlig månedlig snødybde hadde innvirkning (Fig. 3.5). Det var ingen signifikant forskjell på

midlere månedlig snødybde før vegen ble anlagt og etter at den stod ferdig ($\chi^2 = 2,347$; $df = 5$, $P = 0,799$).

3.2 VIDEOOVERVÅKNING AV SLETTMOEN UNDERGANG

Undergangen ble overvåket i 148,8 døgn, fra 4. april til 21. desember 2006, med opphold fra 21. juli til 25. oktober. Totalt ble det registrert 2645 observasjoner fra 14 ulike kategorier (Tab. 3.1). Av disse var 484 (18,3 %) menneskelig aktivitet, 1927 (72,9 %) husdyr, 137 (5,2 %) middels store pattedyr, 77 (2,9 %) store pattedyr og 20 (0,007 %) ukjente individer. Slår vi sammen middels og store pattedyr utgjorde total viltaktivitet 214 (8,1 %) av observasjonene gjennom opptaksperioden. Av disse ble 144 (67,3 %) viltobservasjoner registrert som fullstendige krysninger, 22 (10,3 %) som ufullstendige krysninger, 9 (4,2 %) som mulige krysninger og 39 (18,2 %) som opphold. I sistnevnte var 37 (94,9 %) av observasjonene hare, de to siste (5,1 %) var rådyr. Bilder av observasjonene ble lagret for dokumentasjon (Appendiks E, eksempler).

Tabell 3.1 Totalt antall observasjoner pr. kategori av typene fullstendig krysning, ufullstendig krysning, mulig krysning og opphold i Slettmoen undergang på riksveg 35 i 2006. Andel observasjoner av hver art er regnet ut.

Art	Type krysning				Total	Andel av total
	Fullstendig	Ufullstendig	Mulig	Opphold		
Menneske	181	9	1	25	216	0,08
Sykkel	4	0	0	1	5	0,00
Kjøretøy	80	3	0	14	97	0,04
Hest (rytter/vogn)	61	0	0	0	61	0,02
Hund	96	5	2	2	105	0,04
Total menneskelig aktivitet	422	17	3	42	484	
Hest	284	20	0	154	458	0,17
Sau	280	47	30	937	1294	0,49
Storfe	95	3	2	75	175	0,07
Total husdyr på beite	659	70	32	1166	1927	
Grevling	2	0	0	0	2	0,00
Hare	35	11	4	37	87	0,03
Rev	45	3	0	0	48	0,02
Total middels pattedyr	82	14	4	37	137	
Elg	21	4	2	0	27	0,01
Rådyr	41	4	3	2	50	0,02
Total store pattedyr	62	8	5	2	77	
Ukjent individ	10	5	2	3	20	0,01
Total ukjente individer	10	5	2	3	20	
Total aktivitet	1235	114	46	1250	2645	1

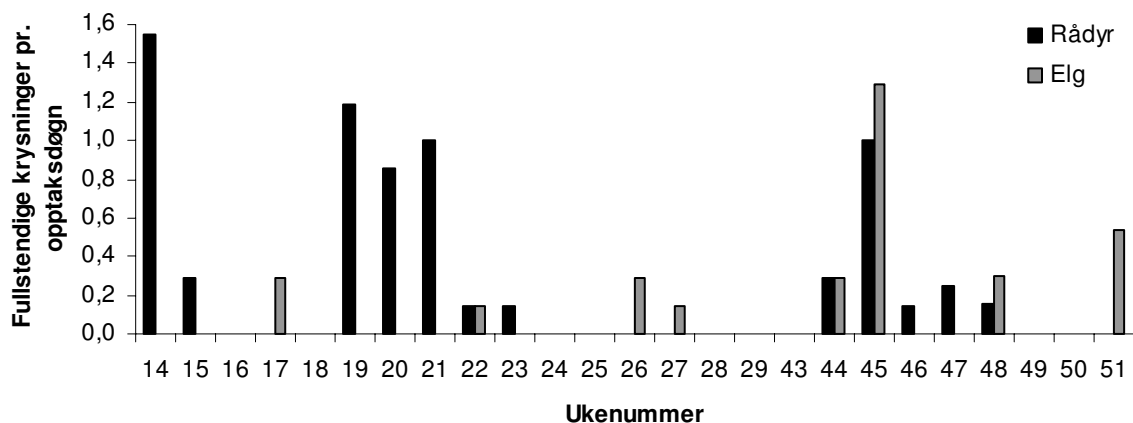
3.2.1 Vilt

Tabell 3.2 Ukenummer, dato, klokkeslett, antall og type individer (hvis identifiserbart) av elg (*Alces alces*) som ble observert i Slettmoen undergang 2006 (uavhengig av om de passerte fullstendig eller ikke).

Uke	Dato	Klokkeslett	Antall	Type individ
17	30.04.2006	04:31:28	2	Voksen+ungdyr
19	10.05.2006	05:20:25	1	Ungdyr
22	31.05.2006	00:03:45	1	Ikke identifiserbar
26	02.07.2006	02:04:42	1	Voksen
26	02.07.2006	03:22:06	1	Ungdyr
27	06.07.2006	02:11:59	1	Trolig ungdyr
27	06.07.2006	02:42:05	1	Trolig ungdyr
44	04.11.2006	13:20:22	1	Voksen
44	04.11.2006	13:20:26	1	Ungdyr
44	04.11.2006	13:20:56	1	Ungdyr
44	04.11.2006	13:22:12	1	Ungdyr
45	07.11.2006	02:03:24	1	Ikke identifiserbar
45	07.11.2006	02:05:10	1	Ikke identifiserbar
45	10.11.2006	17:15:46	1	Voksen (mulig ku)
45	10.11.2006	17:16:27	1	Voksen (mulig ku)
45	10.11.2006	17:19:35	1	Voksen (mulig ku)
45	10.11.2006	17:20:13	1	Voksen (mulig ku)
45	10.11.2006	17:23:14	1	Voksen (mulig ku)
45	10.11.2006	17:23:43	1	Voksen (mulig ku)
45	10.11.2006	17:36:23	1	Voksen (mulig ku)
45	10.11.2006	17:37:38	1	Voksen (mulig ku)
45	10.11.2006	17:38:02	1	Trolig kalv
48	03.12.2006	12:53:15	2	Ku+kalv
51	21.12.2006	00:51:10	1	Voksen
51	21.12.2006	00:53:38	1	Trolig kalv

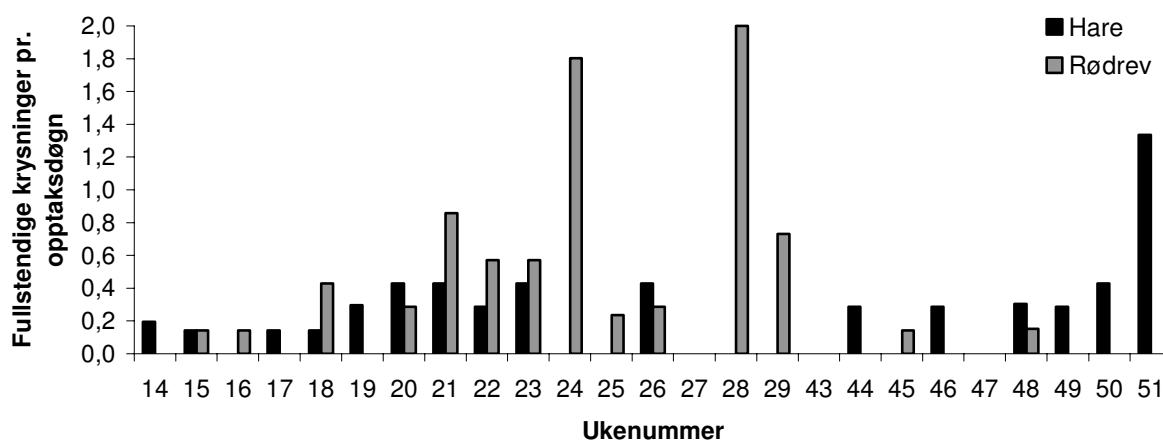
Totalt ble det registrert 27 elgobservasjoner (Tab. 3.1 og 3.2). Tabell 3.2 viser antall elgobservasjoner, inkludert ukenummer, dato, klokkeslett og type individ. I uke 44 ble det observert passering av en voksen elg og et yngre individ (trolig kalv). Kalven snudde midt i passasjen og var tydelig redd for å passere (Appendiks E, Fig. 5). Den løp rundt ved inngangen til passasjen, men sprang igjennom noen minutter etterpå. Det høye antallet observasjoner i uke 45 bygger på sju fullstendige, én ufullstendig og én mulig passering i løpet av 23 minutter den 10. november (Fig. 3.6). Dette var i følge Trond Histøl (som analyserte bildene) to forskjellige dyr. Fullstendige kryssninger av elg og rådyr pr. opptaksdøgn framgår av figur 3.6.

Rådyraktiviteten begrenset seg til tre perioder og ble observert hyppigst i april/mai og i november (Fig. 3.6). Av alle rådyrobservasjonene var 82 % fullstendige kryssninger (Tab. 3.1). I ukene 19, 20 og 21 (mai) ble det observert henholdsvis fire, seks og sju fullstendige kryssninger. Det høye antall rådyrobservasjoner i uke 45 (Fig. 3.6) skriver seg tilbake til sju passeringer den 8. november. Dette dreide seg øyensynlig om ei geit med tvillingkje. Begge kjeene snudde like før undergangen én gang, men fulgte mora igjennom noen minutter senere, etter at hun (så ut til) å måtte "hente" de. Rådyr og elg ble aldri observert sammen med husdyr i undergangen.



Figur 3.6 Fullstendige kryssninger av rådyr (*Capreolus capreolus*) og elg (*Alces alces*) pr. opptaksdøgn i Slettmoen undergang på riksveg 35 over Romeriksåsen, 2006. Uke 14-17 = april, uke 18-22 = mai, uke 23-26 = juni, uke 27-29 = juli, uke 43-44 = oktober, uke 45-48 = november og uke 49-51 = desember.

Totalt ble rev observert ved 48 anledninger (Tab. 3.1). Av disse var 45 (93,6 %) fullstendige kryssninger (Fig. 3.7). Bildene viste at rev for det meste luntet rett igjennom passasjen, men ved flere tilfeller markerte territorium ved å urinere på en eller flere stolper i passasjen. I et tilfelle ble rev observert i passasjen mens flere sauer hvilte i undergangen. Flest passeringer ble observert i uke 28 (14 passeringer ~ 29,2 % av total). Det reelle antall observasjoner pr. uke lå ellers mellom null og seks fullstendige kryssninger.



Figur 3.7 Fullstendige kryssninger av hare (*Lepus timidus*) og rødrev (*Vulpes vulpes*) pr. opptaksdøgn i Slettmoen undergang på riksveg 35 over Romeriksåsen, 2006. Uke 14-17 = april, uke 18-22 = mai, uke 23-26 = juni, uke 27-29 = juli, uke 43-44 = oktober, uke 45-48 = november og uke 49-51 = desember.

Total ble hare observert ved 87 anledninger. Dette var omtrent det dobbelte av antall rev- og rådyrobservasjoner (Tab. 3.1). Av disse var 35 (40,2 %) av observasjonene fullstendige kryssninger (Fig. 3.7), 11 (12,6 %) ufullstendige kryssninger, 4 (4,6 %) mulige kryssninger og 37 (42,5 %) opphold (Tab. 3.1). Det var ikke uvanlig at hare oppholdt seg flere minutter i

undergangen. Bildene tydet på at dyra beitet skudd og gras. Dette gjaldt spesielt tidlig på våren, mens snøen enda lå i skogen rundt. Haren var enkel å observere mens pelsen var hvit. Det ble vanskeligere å observere den under mørke forhold om sommeren. Hare ble ved et par anledninger observert samtidig med at sauer oppholdt seg i passasjen. Det høyeste antall observasjoner ble gjort i uke 15 og 16 (april) med henholdsvis 13 og 11 observasjoner.

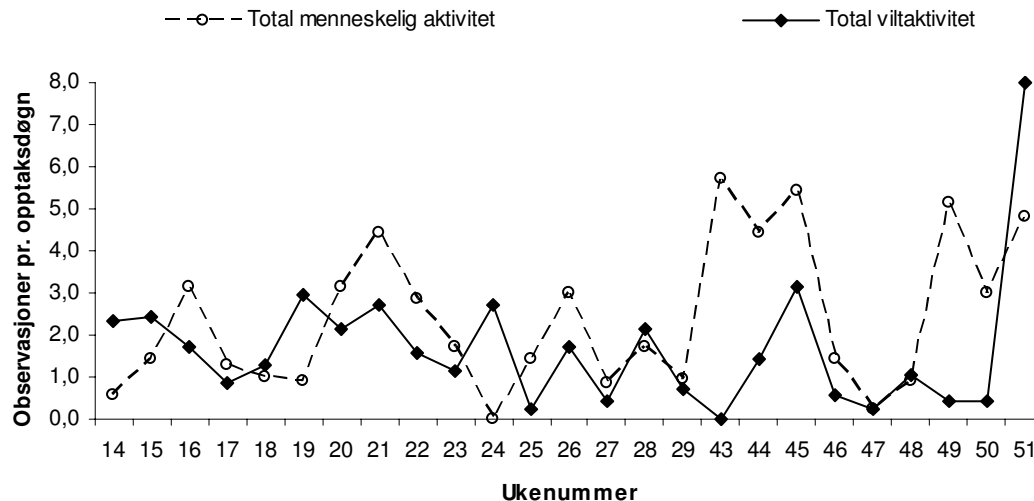
3.2.2 Husdyr

Husdyr ble først observert i uke 21 (mai) etter slipp på beite (Appendiks F, Fig. 1). De ble sanket inn i løpet av oppholdsperioden for filming, en gang før 25. oktober. Totalt ble det observert 1927 husdyr (Tab. 3.1). Av disse var 659 (34,2 %) fullstendige kryssninger, 70 (3,6 %) ufullstendige kryssninger, 32 (1,7 %) mulige kryssninger og 1166 (60,5 %) opphold i passasjen. Hvert opphold kunne dreie seg om alt fra ett minutt til fire-fem timers hvile i passasjen. Sau hadde høyest representasjon av husdyra. Den trivdes tilsynelatende utmerket i passasjen, og 72,4 % av saueobservasjonene var opphold. Husdyra passerte som regel i flokker på tre eller flere individer.

3.2.3 Menneskelig aktivitet

Grafisk framstilling av all menneskelig aktivitet pr. opptaksdøgn; herunder ”motorisert kjøretøy”, ”hest med rytter eller vogn” og ”menneske til fots eller på ski” går fram av appendiks F, figur 2. Kategorien ”hund” ble ikke tatt med fordi de fleste av hundene passerte sammen med mennesker. Majoriteten av menneskelig aktivitet var personer til fots eller på ski, og utgjorde 44,6 % av all menneskelig aktivitet. Av all menneskelig aktivitet var 87,2 % fullstendige passeringer (Tab. 3.1). Den menneskelige aktiviteten fordelte seg reelt fra null til 38 observasjoner pr. uke. Mennesker til fots eller på ski utgjorde 8,2 % av total aktivitet i passasjen (Tab. 3.1). Totalt var 94 (3,6 %) av observasjonene i passasjen motoriserte kjøretøy. Hest med rytter eller vogn utgjorde 12,6 % av all menneskelig aktivitet og 2 % av total aktivitet. Fem syklist ble også observert, men de er ikke iberegnet i analysen under. Vi må ta høyde for at det reelt sett har passert flere syklist enn dette, med bakgrunn i at det var vanskelig å observere objekter som passerte med høy fart.

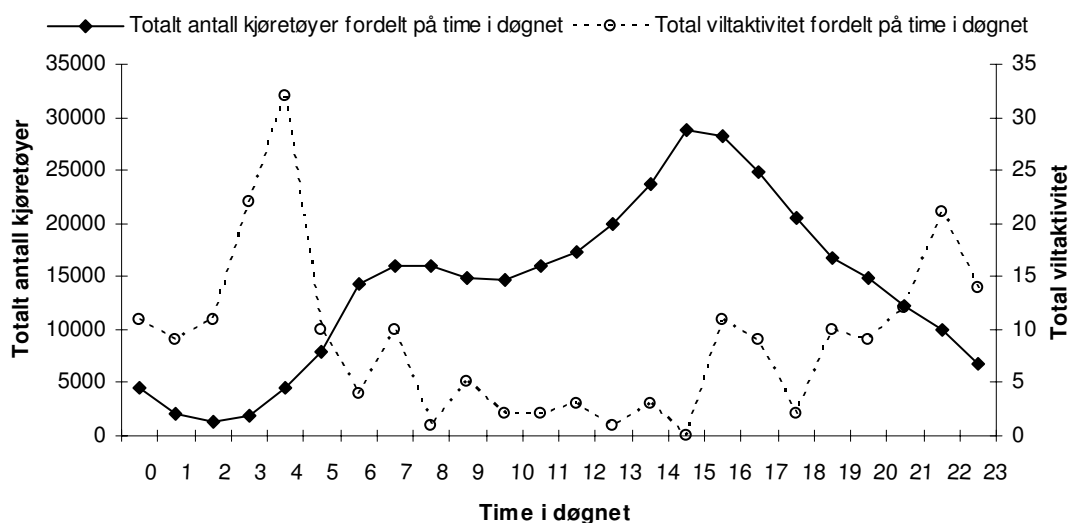
Det var ingen signifikant sammenheng ($r_s = 0,107$, $N = 25$, $P = 0,607$) mellom total menneskelig aktivitet og viltaktivitet i undergangen pr. opptaksdøgn pr. uke (Fig. 3.8).



Figur 3.8 Total aktivitet av vilt pr. opptaksdøgn for hver uke sett i sammenheng med total menneskelig aktivitet pr. opptaksdøgn i Slettmoen undergang på riksveg 35 over Romeriksåsen, 2006. Uke 14-17 = april, uke 18-22 = mai, uke 23-26 = juni, uke 27-29 = juli, uke 43-44 = oktober, uke 45-48 = november og uke 49-51 = desember.

3.2.4 Viltaktivitet versus trafikkvolum

Det var en signifikant negativ sammenheng ($r_s = -0,61546$, $N = 24$, $P = 0,00140$) mellom trafikken over brua og viltets bruk av undergangen gjennom døgnet (Fig. 3.9).



Figur 3.9 Total trafikk av kjøretøyer (vestre y-akse) og total viltaktivitet (høyre y-akse) fordelt på time i døgnet (midnatt til midnatt) i opptaksperioden i Slettmoen undergang, riksveg 35, 2006.

4.0 DISKUSJON

4.1 STATENS VEGVESENS SPORREGISTRERINGER PÅ SNØ

Jeg fant ingen signifikant sammenheng mellom passasjenes bredde og total sporaktivitet av elg i passasjene etter vegens ferdigstilling. I utgangspunktet ville vi forvente at de bredeste passasjene ble mer benyttet enn de smale, jamfør anbefalinger om minimumsbredde på underganger for hjortevilt (Iuell *et al.* 2003; Iuell 2005). Hjort, mulhjort (*Odocoileus hemionus*) og elgs bruk av underganger har vist seg å korrelere positivt med bredde (Olsson & Widén 2004; Clevenger & Walto 2005). Flere studier har konkludert med at utforming og dimensjon har stor innvirkning på hjorteviltets bruk av passasjer (Clevenger & Walto 2000; Ng *et al.* 2004; Olsson & Widén 2004); utforming var avgjørende for om mulhjort benyttet undergangene, og arten ble observert kun i brede spennbruer (Clevenger & Walto 2000; Mata *et al.* 2005). Dessuten fant Mata *et al.* (2005) at type passasje hadde større innflytelse på artenes bruk av passasjer enn strukturer i det omkringliggende landskapet. Elgens bruk av underganger i relasjon til bredde og lengde er ikke undersøkt i Norge tidligere, men det er overraskende om den reagerer forskjellig fra hjortedyr i andre land. Undergangene var forholdsvis korte (9 meter) sett med dyras øyne. Dette kan ha påvirket bruken positivt, sett i forhold til lange tunneler under brede "high ways" i Canada (eksempelvis) (Clevenger & Walto 2000). Faktisk lå åtte av de 13 undergangene under den anbefalte minimumsbredden på 12-15 meter (Iuell *et al.* 2003; Iuell 2005). Mine funn kan gjenspeile noe av det som tidligere studier har vist, nemlig at ulike typer underganger kan fungere som krysningspunkter selv om de ikke er konstruert spesielt med hensyn på viltets bruk (Olsson & Widén 2004; Mata *et al.* 2005).

For å se på bakenforliggende årsaker til dette undersøkte jeg sporaktivitet rundt undergangene i forkant av vegens etablering i forhold til passasjebredde. Jeg fant ingen signifikant sammenheng, og kan derfor ikke si at smale passasjer ble anlagt der det var høy aktivitet av elg på forhånd. Det så heller ikke ut til at det ble føret til fordel for de smale undergangene. Jeg fant ingen signifikant sammenheng mellom passasjebredde og antall utlagte fôrballer pr. undergang. Dette gjør at jeg ikke med sikkerhet kan si hvorfor de smale undergangene ble brukt såpass mye. Viltgjerdens påvirkning, i den grad de kanaliserer dyr mot passasjene, kan ha hatt positiv innvirkning på de smaleste passasjene.

I den multiple sammenstillingen ble både passasjebredde og aktivitet før veg overstyrt av fôrballenes påvirkning på sporaktiviteten i passasjene. Det er velkjent at elg tiltrekkes av fôrballer. Andreassen *et al.* (2005) fant at etablering av fôringsstasjoner i sidedaler for å lede elg på vintertrekk reduserte antall elgpåkjørsler med 40 % på hovedtrafikkårene i Stor-Elvdal. Videre viste det seg at elgen ble mer rastløs og beveget seg over større områder når fôret ble fjernet (Storaas *et al.* 2005). Langs Gardermobanen ble passasjer med fôr benyttet hyppigere enn de som ikke hadde fôr, og 90 % av sporene var avsatt ved de tre (av fire) passasjene der det var lagt ut fôr (Kastdalen 1999). Fôring kan ha forstyrret innvirkningen som passasjebredde og aktivitet før veg egentlig hadde på sporaktiviteten i passasjene. Resultatet peker tilbake på opplysninger fra både Guldseth (pers. medd.) og Døhlen (pers. medd.), om at det ble fôret (mest) ved de undergangene det så ut til å være høy aktivitet rundt.

Forutsatt at sporregistreringene har blitt gjennomført likt, og gjenspeiler elgens bruk av passasjene, er det i alle fall klart at selv de smaleste undergangene ble benyttet av trekkelg. Fôret kan derimot ha virket forstyrrende, på den måten at det ble et "virvar" av spor rundt fôringsstasjonene på begge sider av passasjene. Få elger kan ha avsatt mange tråkk og medført uklarhet i hvor mange trekkelg som egentlig har gått igjennom. Dette kan ha vanskeliggjort sporregistreringen. Kastdalen & Gundersen (2004) la for øvrig vekt på at effekten av fôring i viltpassasjer kun kan besvares dersom fôringstiltaket blir rotet på de ulike passasjene til forskjellig tid, noe som i dette tilfellet ikke ble gjort.

Sporandel pr. måned før og etter vegens etablering skilte seg signifikant fra hverandre. Hovedandelen avsatte spor forskjøvt seg utover vinteren i perioden etter vegens etablering. En forklaring på dette kan være at elg vegret seg for å benytte passasjene, og ble stående i skogtraktene rundt passasjene en stund før de trakk igjennom til vinterbeitene. Liknende funn ble gjort ved viltpassasjene langs Gardermobanen (Kastdalen 1999) og langs E4, Høga Kusten i Sverige (Seiler *et al.* 2003). Elg ble stående og "stange" langs gjerdene på den ene sida av jernbanen/vegen fordi de trolig ikke våget å bruke viltpassasjene. Det kan også være grunn til å tro at fôrballene bidro til å at elg oppholdt seg i området rundt passasjene i en lenger periode før de trakk igjennom. En annen årsak kan komme av at elgstammen i ØRE er betraktelig skutt ned i tiden etter vegens etablering (Finne 2005; Gangsei 2005; Finne 2006). En nedskutt stamme innebærer at et lavere antall elg har tilgang på de beiteressursene som en nesten dobbelt så stor stamme benyttet før vegen ble bygget. Jeg spekulerer i om beiteforholdene i

vinterbeiteområdene kanskje ikke har blitt prekære før lenger utpå vinteren, og dermed medført et noe seinere trekk enn før vegen ble anlagt.

Jeg fant ingen forskjell i gjennomsnittlig snødybde årene før og etter veg, så snødybde er trolig ikke å anse som utslagsgivende for resultatet over. Elg i ØRE viste tegn til å starte vintertrekket når snødybden i sommerbeiteområdene kom opp i 40-60 cm, selv om snødybden ikke kunne forklare trekkets utløsning alene (Kastdalen 1996). Flere studier har vist at snødybde spiller inn på trekketidspunkt; i Stor-Elvdal trakk elgen til lavereliggende daler når snødybden ble for stor i høyden (Storaas *et al.* 2005). Det er verdt å merke seg at det kun ligger data for tre år i analysen og at antall sporregistreringer pr. måned var noe ulike.

Det er beklagelig at jeg ikke fikk gjennomført de opprinnelige registreringene i sandbeltene på sommerstid. Da ville muligheten for å undersøke passasjebredden påvirkning på elgens bruk vært mye større. Sporregistreringene på snø og fôringsprosjektet ble ikke lagt opp som et vitenskapelig prosjekt i utgangspunktet. Hensikten her var å tiltrekke elg ved hjelp av fôrballene for å gjøre de fortrolige med undergangene. Fôrballene ble lagt ut noe subjektivt; ofte mer fôr rundt de passasjene det var mye tråkk. Der det var lite tråkk ble det ansett som unødvendig å legge ut fôr fordi det var lite aktivitet i området rundt (Siri Guldseth pers. medd.). Materialet som ble benyttet i mine analyser er derfor noe diffuse og samlet sett for lite til at jeg kan vurdere resultatene kritisk.

4.2 VIDEOOVERVÅKNING AV SLETTMOEN UNDERGANG

Det var ingen ting i videomaterialet som tydet på at trekkende elg benyttet undergangen. Derfor er det sannsynlig at vi har å gjøre med dyr som har hjemmeområde i traktene rundt undergangen. Undergangen ble gjennom opptaksperioden (vår, sommer og høst) benyttet av elg, grevling, hare, rødrev og rådyr. Dette sammenfaller med tidligere undersøkelser der både hjortedyr, rovdyr og mindre pattedyr benyttet seg av under- og overganger (Clevenger & Walto 2000; Mathiasen & Madsen 2000; Fjeld 2002; Ng *et al.* 2004; Clevenger & Walto 2005; Mata *et al.* 2005). Det er tidligere dokumentert at ikke bare elg, men også rådyr (Erling Døhlen pers. medd.), benyttet passasjen ved Slettmoen (jamfør sporregistrering vinterstid) (Guldseth 2002; Guldseth 2003; Guldseth 2004; Guldseth 2005).

4.2.1 Viltaktivitet

Totalt ble det gjort 27 observasjoner av elg i eller like ved undergangen. Det ble forsøkt å skille elgene på type individ. Strengt tatt var det bare mulig å skille mellom ku/kalv-grupper og enslige dyr. Subjektive tolkninger av bildene gir grunn til å tro at passasjen ble benyttet av ei ku med årsgammel kalv på våren (30. april). I forbindelse med ny kalving ble trolig ungdyret jaget fra mora, og observasjoner tyder på at enslig ungdyr passerte ved flere anledninger i mai og juli. Det er ofte et høyt aktivitetsnivå hos åringer som blir jaget fra mora (Spidsø, Hjeljord & Dokk 1992). I november og desember ble ku med kalv observert tre ganger. Dette kan ha vært den samme kua som passerte med ungdyret på våren. Hvis så er tilfelle, er det naturlig å tro at ungdyrene har lært å benytte passasjen fordi de har blitt preget av moras adferd. Voksen elg så ut til å være mer fortrolig med passasjen enn yngre dyr. Ved de episodene der dyr vegret seg for å gå under, viste bildene at det var ungdyr/kalv. I flere tilfeller løp også de unge raskere igjennom enn de voksne. Dette stemmer overens med Iuell *et al.* (2003) og Iuell (2005) som peker på at unge dyr kan være følsomme for bruk av passasjer.

Det er usikkert om undergangen ble benyttet av andre individer enn kua med åring og kalv, men de mange passeringene den 10. november var trolig tre dyr totalt, altså ett dyr i tillegg til ku og kalv. Tre ikke identifiserbare krysninger i løpet av perioden kan ha vært andre dyr enn de som er nevnt over. Alt i alt er det grunn til å tro at tre eller fire forskjellige elger benyttet undergangen i overvåkningsperioden. Norske elgstammer har en tetthet på cirka 1-2 elg/km² (Solberg *et al.* 2003). Det er derfor nærliggende å tro at ei ku (med kalv) og muligens et annet voksent individ har hjemmeområde rundt undergangen og har lært seg å benytte den over tid, men at viltgjerdene kan ha ledet flere elg fra et større område. Slik var det i Sverige, der GPS-merkede elger med hjemmeområde i umiddelbar nærhet til overgangen benyttet den hyppigst, og dette dreide seg kun om et fåtall individer (Olsson & Widén 2004). Forvaltningsmessig bør man være forsiktig med å skyte bort voksne kuer med hjemmeområde nær passasjer, da det er de som fører adferden videre til neste generasjon.

Rådyr ble observert ved omtrent dobbelt så mange anledninger som elg. Aktiviteten konsentrerte seg til tre perioder. Mindre snø og bedre mattilgang i bygdenære strøk kan ha medvirket til at flere rådyr oppholdt seg rundt Slettmoen undergang tidlig på våren. Egne

spredte observasjoner i april tydet på at fôret som var lagt ut i passasjen for å tiltrekke elg (jamfør Statens vegvesens sporregistreringer på snø), også ble spist på av rådyr. I et åslandskap er det vanlig at rådyr trekker til lavereliggende områder vinterstid (Spidsø, Hjeljord & Dokk 1992). Det er i så fall mulig at rådyra benyttet undergangen i forbindelse med trekk til sommerbeiteområder i april og til vinterbeiteområder i november. Dette kan være med å forklare de mange observasjonene i de to periodene. Revirhevding kan være årsak til det økte aktivitetsmønsteret i mai (Spidsø, Hjeljord & Dokk 1992; Olsson & Widén 2004). Trekk og revirhevding kan forklare hvorfor det ble observert så mange rådyr på våren. Hvis revirhevding foregikk i undergangen, er det sannsynlig at det var én bukk som ble observert, i og med at revirhevding trolig hindrer andre bukker i å benytte området (Olsson & Widén 2004). Dette var derimot vanskelig å tolke sikkert ut fra bildene.

Bortsett fra to rådyrobservasjoner første uka i juni, ble det ikke observert noen rådyr på sommeren. Dette er motsatt av hva Olsson & Widén (2004) og Fjeld (2002) fant for viltoverganger i henholdsvis Sverige og Sør-Norge. Her var det flest passeringer på sommerstid, noe de antok at gjenspeilte hjorteviltets aktivitetsmønster gjennom året. Store ansamlinger av beitedyr i og rundt Slettmoen undergang kan ha virket negativt inn på både rådyr og elgs bruk av den. Amerikansk hjort og mulhjort unngår beitedyr (her: storfe) i beitesesongen (Stewart *et al.* 2002). Det er uvisst om årsaken er gjensidig unngåelse eller unngåelse kun fra hjortedyras side (*ibid.*). Det er også naturlig å peke på en bedret fôrtilgang i de høyere liggende skogområdene sommerstid.

Rådyrobservasjonene var forholdsvis klumpvis fordelt i tid, men dette kan skyldes at det ikke ble gjort opptak fra slutten av juli til slutten av oktober. Dermed kan jeg ikke fastslå om det var høyere aktivitet i rådyras brunstperiode (Björvall & Ullstöm 1997). Det er vanskelig å anslå hvor mange ulike individer av rådyr som benyttet undergangen, men geit/kje-grupper passerte ved noen anledninger, og det kan tenkes at disse hadde hjemmeområde i traktene. Ut i fra billedokumentasjon så det ut til at rådyra i området var forholdsvis komfortable med bruken av undergangen, selv om undergangen ble inspisert nøye i forkant av enkelte passeringer. Kun et fåtall observasjoner var ufullstendige, og noen av disse dreide seg om unge individer.

En årsak til det forholdsvis lave antall hjorteviltobservasjoner kan være det omkringliggende landskapet. På sørvestre side er det et nylig hogd område, men noe tettere på nordsida. Det er

ikke grantrær nærmere enn cirka 80 meter unna åpningen på noen av sidene. Ng *et al.* (2004) peker på viktigheten av å bevare naturlig habitat rundt passasjen for at store viltarter (spesielt hjortedyr og rovdyr) skal benytte seg av dem. Avstand til skjul/vegetasjon er en signifikant faktor som påvirker hjort og mulhjorts bruk av underganger (Clevenger & Walto 2005). Mer vegetasjon i Slettmoen undergangs umiddelbare nærhet ville trolig forbedret viltets forutsetninger for å bruke den. Dette gjelder generelt for alle typer viltpassasjer. Planting av vegetasjon er positivt både for å lede dyr mot passasjen og for å skjerme mot støy og lys fra vegen (Iuell *et al.* 2003; Iuell 2005).

Hare og rev ble observert hyppigere enn hjortevilt. De ble observert i undergangen samtidig med at sau hvilte der. Dette skjedde verken med rådyr eller elg, og kan tyde på at hare og rev ikke reagerer særlig på beitedyr. Hare benyttet undergangen jevnlig i april og mai, og beitet mye der da. Dette kan gjenspeile tidsperiode for parringstid og dermed høyere aktivitet. Det var få observasjoner i juni, muligens fordi mattilgangen i skogen var god. Det kan også tenkes at det var tryggere å oppholde seg i skogen med hensyn til skjul. Rev frekventerte passasjen jevnlig, noen ganger kort tid etter at hare hadde vært der. Alt i alt var det forholdsvis jevnlig observasjoner av begge arter hver uke, og undergangen ser ut til å fungere bra for hare og rev.

4.2.2 Viltaktivitet versus menneskelig aktivitet

Der det legges til rette for menneskelig ferdsel i viltpassasjer, er spørsmålet om dette har en negativ effekt på viltets bruk av passasjene. Iuell (2005) trekker fram at viltpassasjer og skogsbilveg kan kombineres, særlig der trafikken på skogsbilvegen er liten, men studier har vist at dyr unngår områder i nærheten av scooterløyper og skogsbilveger (Aanes *et al.* 1996). I denne undersøkelsen var det ingen signifikant sammenheng mellom menneskelig aktivitet (inkl. kjøretøy) og viltaktivitet i undergangen, noe som tyder på at enkelte individer beveget seg der uavhengig av menneskelig aktivitet. Derimot er det uvisst hvor stor andel vilt som ikke benyttet undergangen på grunn av at de faktisk var redd for menneskelig aktivitet.

Hjortedyr synes i stor grad å skremmes av menneskelig aktivitet, men mekaniske forstyrrelser (kjøretøy) virker mindre truende enn mennesker til fots; i alle fall der dyrene har blitt vant til denne type forstyrrelse (Freddy, Bronaugh & Fowler 1986; Andersen *et al.* 1994; Andersen, Linnell & Langvatn 1996; Aanes *et al.* 1996; Reimers, Eftestøl & Colman 2003).

Orienteringsløp med folk som løper i et uforutsigbart mønster fører til stor frykt og lange fluktavstander hos hjortevilt (Jeppesen 1987; Hjeljord 2005). Hjortevilt ser derimot ut til å venne seg til regelmessige forstyrrelser som går langs samme rute i terrenget, og de tilpasser seg mekaniske forstyrrelser lettere enn de gjør med mennesker (Andersen *et al.* 1994; Aanes *et al.* 1996). I øvelsesperioder med mannskaper til fots trakk elgen ut av militærområdet (ibid.).

Mennesker til fots (med eller uten hund) eller på ski i terrenget rundt Slettmoen undergang utgjør antakelig en større skremselsfaktor enn motorisert og menneskelig ferdsel som kun følger skogsbilvegen. Men Clevenger & Walto (2000) mener det er liten sjanse for at godt dimensjonerte og tilrettelagte passasjer fungerer tilstrekkelig hvis ikke menneskelig aktivitet er begrenset til et minimum.

4.2.3 Viltaktivitet versus trafikkvolum

Det var en signifikant negativ sammenheng mellom antall viltobservasjoner pr. døgntime og den respektive trafikkmengden på vegen over undergangen, totalt gjennom opptaksperioden. Viltaktiviteten i undergangen så ut til å være lav når trafikkmengden var høy. Flere undersøkelser har vist det samme mønsteret (Clevenger & Walto 2000; Clevenger & Walto 2005). Ulike døgnrytmer på trafikanter og vilt kan kanskje forklare noe. Aktivitetsnivået til både elg, grevling, hare, rev og rådyr er høyest i skumring/morgengry og om natta (Spidsø, Hjeljord & Dokk 1992; Bjärvall & Ullstöm 1997). Den høye viltaktiviteten mellom klokka 02 og 05 har trolig med dette å gjøre. Olsson & Widén (2004) fant samme trend, med høy aktivitet av både elg og rådyr mellom klokka 22 og 06, når trafikken under viltovergangen var lav. På sommerstid var det også forholdsvis lyst i denne perioden av døgnet, noe som kan ha påvirket observasjonsmulighetene. I de mørke delene av døgnet (ca. kl. 22 – 03) var det vanskeligere å observere bevegelse i undergangen. Trafikkmengden på vegen økte fra morgenen med en topp mellom klokka 14 og 16. I samme periode var viltaktiviteten forholdsvis lav. Dette kan igjen peke tilbake på aktivitetsmønster gjennom døgnet. Økende aktivitet ble observert fra cirka klokka 18-19 fram til omtrent klokka 22. Dette er i skumringstida, og trafikkmengden på vegen over sank jevnt i perioden.

På grunn av at analyseprogrammet hoppet over noen bilder under gjennomkjøring og det i tillegg var for lite lys i passasjen, var det vanskelig å oppdage vilt under brua når det var mørkt. Dette kan ha ført til at antall viltobservasjoner i de mørke timene på døgnet er underrepresentert. Dette har trolig påvirket resultatene. Allikevel kan det konkluderes med at trafikk ikke forhindret vilt i å benytte undergangen, men det er uvisst hvor stor andel av viltet som benyttet den uavhengig av trafikken over. Det er viktig å merke seg at vi ikke vet hvordan undergangen ville vært brukt av viltet dersom det ikke var biltrafikk på brua. Hjortevilts bruk av underganger har vist seg å være negativt påvirket av støynivå (Clevenger & Walto 2000; Olsson & Widén 2004; Clevenger & Walto 2005), noen som ikke ble undersøkt nærmere her. Dyr som i utgangspunktet hadde tenkt seg under brua kan ha blitt skremt av trafikken på vegen over og snudd som en følge av det, uten å ha kommet nær nok til at de ble fanget opp av kameraet.

Med bakgrunn i korte registreringsperioder, bør en i et forvaltningsperspektiv være forsiktig med å dra sterke slutninger om hvordan viltpassasjer fungerer, fordi det tar tid for viltet å venne seg til å bruke dem avhengig av alder, art og erfaring (Clevenger & Walto 2005; Clevenger 2005). Sporaktiviteten i undergangene her (appendiks B, Fig. 1.) økte over de tre åra, men jeg kan ikke utelukke at det skyldes tilvenning til fôrballene. van Wieren & Worm (2001) fant også at krysningsintensiteten av hjort på en overgang økte betraktelig over en periode på fem-seks år, selv om bestandstettheten i området var den samme. Det var klare barriereeffekter av Gardermobanen noen år etter at den var ferdig (Kastdalen 1999; Kastdalen & Gundersen 2004), men i 2003 var elgens arealbruk mer lik førsituasjonen; et tegn på at viltpassasjene fungerte noe bedre (Kastdalen & Gundersen 2004). Vi må derfor ta hensyn til at vegen bare har vært brukt i tre og et halvt år. Av den grunn er korte overvåkningsperioder som denne, ikke tilstrekkelig til å trekke endelige konklusjoner av.

Mine erfaringer fra overvåkningsperioden og bruken av videoovervåkningsutstyr som metode er utdypet nærmere i appendiks G.

5.0 KONKLUSJON

Fordi sporregistreringene og fôringsopplegget rundt undergangene i utgangspunktet ikke ble lagt opp som et vitenskapelig prosjekt, har mine resultater båret preg av det. Datamaterialet var heller ikke spesielt godt egnet for statistisk analyse. Fordi jeg selv ikke har deltatt i sporregistreringsarbeidet, har jeg forutsatt at arbeidet var gjort på en fortrolig måte, selv om det ikke er kvalitetssikret. Allikevel kan jeg ikke trekke sterke konklusjoner om hvordan undergangene har bidratt til å opprettholde utvekslingen av elg mellom sommer- og vinterhabitater på tvers av vegen.

Det er i alle fall overraskende at de smale undergangene ble benyttet på omtrent lik linje som de brede. Det er tydelig at fôret som ble lagt ut har fungert som trekkplaster på elg i området, og bidratt til mer aktivitet rundt undergangene. Det er derimot en svakhet at fôr ble lagt ut på begge sider av undergangene, fordi det sannsynligvis medførte høyere sporaktivitet fram og tilbake i undergangene av de samme dyrene. Det er mulig at dyrene til en viss grad vegret seg for å bruke passasjene, siden størstedelen av trekkaktiviteten etter at vegen var ferdig kom seinere utpå vinteren enn hva den gjorde i førsituasjonen. Gjennomsnittlig snødybde i sommerbeiteområdene var den samme før og etter at vegen ble bygget, og så ikke ut til å virke inn.

Resultater fra egen videoovervåkning viste at både elg, grevling, hare, rødrev og rådyr benyttet undergangen, og at noen individer har lært seg å benytte den uavhengig av menneskelig aktivitet. Unge individer av elg og rådyr så ut til å være litt mindre fortrolige med bruken av undergangen, men dette er sannsynligvis en tillæringssak. I denne sammenheng er det fullt mulig at årsaken til de ufullstendige passeringene lå i at dyra ble skremt av støy og trafikk på vegen over. Jeg kan derimot ikke fastslå hvor stor andel individer pr. art dette dreier seg om.

Med bakgrunn i den forholdsvis korte overvåkningsperioden av undergangen, er det vanskelig å si noe sikkert om hvor godt den fungerer for vilt i området, og spesielt med tanke på trekkelg. Den beste måten å undersøke dette på, vil være gjennom et flerårig merkeprosjekt av hjortevilt på begge sider av vegen, parallelt med videoovervåkning av flere viltpassasjer og sporregistreringer i sand (der det ikke er beitedyr). Et systematisk fôringseksperiment vil i

tillegg kunne bidra til å øke kunnskapen om hvordan fôring virker inn på bruken av nye viltpassasjer. Det er i alle fall sikkert at passasjer som skal opprettholde sesongtrekk må fungere like godt den første gangen som den tiende, fordi tillæring ikke kan erverves i like stor grad hos trekkende som hos stedbundne individer (Olsson & Widén 2004).

6.0 LITTERATUR

Andersen, R., Linnell, J. D. C. & Langvatn, R. (1996). Short term behavioural and physiological response of moose *Alces alces* to military disturbance in Norway. *Biological Conservation*, 77: 169-176.

Andersen, R., Linnell, J. D. C., Reitan, A., Berntsen, F. & Langvatn, R. (1994). Militær aktivitetens innvirkning på hjortevilt. Fryktrespons, fluktadferd og arealbruk hos elg ved påvirkning av ulike forstyrrelsesstimuli. Oppdragsmelding nr. 316, Norsk institutt for naturforskning. 22 s.

Andreassen, H. P., Gundersen, H. & Storaas, T. (2005). The effect of scent-marking, forest clearing, and supplemental feeding on moose - train collisions. *Journal of Wildlife Management*, 69 (3): 1125-1132.

Björvall, A. & Ullstöm, S. (1997). *Pattedyr - alle Europas arter i tekst og bilde*. Cappelens felthåndbøker, J. W. Cappelens Forlag AS.

Clevenger, A. & Walto, N. (2000). Factors influencing the effectiveness of wildlife underpasses in Banff National Park, Alberta, Canada. *Conservation Biology*, 14: 47-56.

Clevenger, A. & Walto, N. (2005). Performance indices to identify attributes of highway crossing structures facilitating movement of large mammals. *Biological Conservation*, 121: 453-464.

Clevenger, A. P. (2005). Conservation value of wildlife crossings: measures of performance and research directions. *GAIA* 14/2: 124-129.

Finne, M. H. (2005). Vurdering av elgbestanden i Oslo og Akershus 2004. En rapport utarbeidet på oppdrag fra Fylkesmannen i Oslo og Akershus, Utmarksavdelingen for Akershus og Østfold. 77 s.

Finne, M. H. (2006). Vurdering av elgbestanden i Oslo og Akershus 2005. En rapport utarbeidet på oppdrag fra Fylkesmannen i Oslo og Akershus, Utmarksavdelingen i Akershus og Østfold. 31 s.

Fjeld, P. E. (2002). Etterundersøkelser - viltpassasjer i Aust-Agder og Vestfold, Biotop A/S Natur- og miljøundersøkelser. 20 s.

Freddy, D. J., Bronaugh, W. M. & Fowler, M. C. (1986). Responses of mule deer to disturbance by persons afoot and snowmobiles. *Wildlife Society Bulletin*, 14: 63-68.

Gangsei, L. E. (2003). Elgbeiteregistrering i Øvre Romerike Elgregion 2003, Faun Naturforvaltning. 30 s.

Gangsei, L. E. (2005). Elgbeiteregistrering i Øvre Romerike Elgregion 2005, Faun Naturforvaltning. 33 s.

- Guldseth, S. (1997). Sporregistreringer storvilt, vinteren 1996/97, Statens vegvesen. 27 s.
- Guldseth, S. (2002). Utlegging av fôr og registrering av elgspor, vinteren 2001/2002. *Riksveg 35 Lunner-Gardermoen*, Statens vegvesen. 5 s.
- Guldseth, S. (2003). Utlegging av fôr og registrering av elgspor, vinteren 2002/2003. *Riksveg 35 Lunner-Gardermoen*, Statens vegvesen. 10 s.
- Guldseth, S. (2004). Utlegging av fôr og registrering av elgspor, vinteren 2003/2004. *Riksveg 35 Lunner-Gardermoen*, Statens vegvesen. 19 s.
- Guldseth, S. (2005). Utlegging av fôr og registrering av elgspor, vinteren 2004/2005. *Riksveg 35 Lunner-Gardermoen*, Statens vegvesen. 24 s.
- Hjeljord, O. (2005). *Viltet - biologi og forvaltning*, Institutt for naturforvaltning, Universitetet for miljø- og biovitenskap, Ås. 245 s.
- Iuell, B. (2005). Veger og dyreliv, Håndbok 242, Statens vegvesen, Vegdirektoratet. 136 s.
- Iuell, B., Bekker, H., Cuperus, R., Dufek, J., Fry, G., Hicks, C., Hlavác, V., Keller, V. B., Rosell, C., Sangwine, T., Tørsløv, N. & Wandall, B. I. M. (2003). COST 341 Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure. Wildlife and traffic: A European Handbook for Identifying Conflicts and Design Solutions, KNNV Publishers.
- Jandel Corporation. (1993). *SigmaStat for Windows versjon 1.0*, Microhelp inc. & Heiler Software GmbH.
- Jeppesen, J. L. (1987). Umiddelbare reaksjoner hos krondyr (*Cervus elaphus*), når de udsættes for orienteringsløb og drivjagt. *Danske viltundersøgelser, hæfte 43*, Viltbiologisk station. 26 s.
- Kastdalen, L. (1996). Romerikselgen og Gardermouthbyggingen. Hovedrapport fra Elgprosjektet på Øvre Romerike, Fylkesmannen i Oslo og Akershus, Miljøvernavdelingen. 115 s.
- Kastdalen, L. (1999). Gardermouthbyggingen - evaluering av avbøtende tiltak for elg, Rapport nr. 26, Høgskolen i Hedmark. 44 s.
- Kastdalen, L. & Gundersen, H. (2004). Romerikselgen - arealbruk etter Gardermouthbyggingen. Konsekvenser av Forsvarets etablering av nye øvings- og undervisningsområder på Øvre Romerike, Rapport nr. 7, Høgskolen i Hedmark. 48 s.
- Kroken, O., Egge, O. K. & Sydhagen, T. (1996). Sluttrapport: Prosjekt elgspor - ny riksveg 35, parsell Slettmoen-Suluelva. 15 s.
- Mata, C., Hervás, I., Herraz, J., Suárez, F. & Malo, J. E. (2005). Complementary use by vertebrates of crossing structures along a fenced Spanish motorway. *Biological Conservation*, 124: 397-405.
- Mathiasen, R. & Madsen, A. B. (2000). Infrared video-monitoring of mammals at a fauna underpass. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 65 (2000): 59-61.

Meteorologisk institutt. (2007). *eKlima*.

http://shimmer.oslo.dnmi.no/portal/page?_pageid=35,96278,35_96303&_dad=portal&_schema=PORTAL, sist sett: 25.04.2007.

Microsoft Corporation. (2002). *Microsoft® Excel*.

Miljøverndepartementet. (2005). St. meld. nr. 21 (2004-2005) Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand, Miljøverndepartementet,
<http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/dok/regpubl/stmeld/20042005/Stmeld-nr-21-2004-2005-.html?id=406982>, sist sett: 07.05.2007.

Minitab inc. (2003). *Minitab® Release 14 Statistical software*. Versjon 14.1.

Ng, S. J., Dole, J. W., Sauvajot, R. M., Riley, S. P. D. & Valone, T. J. (2004). Use of highway undercrossings by wildlife in southern California. *Biological Conservation*, 115: 499-507.

Olsson, M. & Widén, P. (2004). Utforming av viltpassager. Studier av vilt och viltpassager utofter väg E6 i mellersta Bohuslän, Karlstad universitetet. 63 s.

Reimers, E., Eftestøl, S. & Colman, J. E. (2003). Behavior responses of wild reindeer to direct provocation by a snowmobile or skier. *Journal of Wildlife Management*, 67 (4): 747-754.

Sakshaug, K. (2007). Ulykker og vilttiltak. Bearbeidete data fra Nasjonal vegdatabase. Power point-presentasjon, SINTEF Transportsikkerhet- og informatikk, Trondheim.

Sanyo Security Systems. (2006). *HDD reading software VA-SW 300 versjon 2.0.5*

Informasjon på pdf-dokument:

http://www.sanyosecurity.com/softwaredownload/VASW300_howtoinstall.pdf, sist sett: 24.04.07, Sanyo Security Systems.

Seiler, A., Cederlund, G., Jernelid, H., Grängstedt, P. & Ringaby, E. (2003). *The barrier effect of highway E4 on migratory moose (Alces alces) in the High Coast Area, Sweden*. - Proceedings if the IENE conference on "Habitat fragmentation due to transportation infrastructure" 13.-14. November 2003, Brüssel, Belgia, <http://www-grimso.slu.se/research/roadsandwildlife/download.htm>, sist sett 17.04.07.

Setvik, S., Bettum, L. C., Haug, G., Staum, T., Berg, K. W., Prøis, G., Wilberg, J. H., Anderssen, K. B., O'Sullivan, K., Jermstad, E., Balkøy, M., Fodstad, T., Heintz, D., Nylund, L., Holten, A. & Nedrelid, T. (2002). Grøntstruktur Romerike - Sluttrapport, Akershus fylkeskommune og Fylkesmannen i Oslo og Akershus. 50 s.

Solberg, E., Sand, H., Linnell, J., Brainerd, S., Andersen, R., Odden, J., Brøseth, H., Swenson, J. E., Strand, O. & Wabakken, P. (2003). Store rovdyrs innvirkning på hjorteviltet i Norge: Økologiske prosesser og konsekvenser for jaktuttak og jaktutbytte. *Fagrapport nr. 63*, Norsk institutt for naturforskning. 76 s.

Sollie, J. (2006). *Rødlista i et forvaltningsmessig perspektiv*. Foredrag under Artsdatabankens lansering av Nasjonal Rødliste, Trondheim 6. desember 2006.
<http://www.dirnat.no/content.ap?thisId=500026901>, sist sett: 25.04.07, 2 s.

Spidsø, T., Hjeljord, O. & Dokk, J. G. (1992). Effekter på elg og rådyr ved bygging av ny riksveg 11 på vestsiden av Drammenselva. - NINA oppdragsmelding 150, Norsk institutt for naturforskning. 17 s.

Statens vegvesen. (2002). Riksveg 35 Lunner-Gardermoen. Faktainformasjon om riksveg 35 i pdf-format, www.vegvesen.no. *Ikke lenger tilgjengelig på internett*, Statens vegvesen Akershus.

Statistisk sentralbyrå. (2006). *Statistisk årbok 2006*, Statistisk sentralbyrå, Oslo/Kongsvinger, <http://www.ssb.no/aarbok/>, sist sett: 07.05.2007.

Stewart, K. M., Bowyer, T., Kie, J. G., Cimon, N. J. & Johnson, B. K. (2002). Temporospacial distributions of elk, mule deer, and cattle: resource partitioning and competitive displacement. *Journal of Mammalogy*, 83 (1): 229-244.

Storaas, T., Nicolaysen, K. B., Gundersen, H. & Zimmermann, B. (2005). Prosjekt Elg - trafikk i Stor-Elvdal 2000-2004. Hvordan unngå elgpåkjørsler på vei og jernbane?, Oppdragsrapport nr. 1 - 2005, Høgskolen i Hedmark. 66 s.

Townend, J. (2002). *Practical statistics for environmental and biological scientists*. Chichester, West Sussex, John Wiley & Sons Ltd.

van Wieren, S. E. & Worm, P. B. (2001). The use of a motorway wildlife overpass by large mammals. *Netherlands Journal of Zoology*, 51(1): 97-105.

Vegdirektoratet. (1992). Veg- og gateutforming, Håndbok 17, Statens vegvesen, Vegdirektoratet, <http://www.vegvesen.no/vegnormaler/hb/017/index.htm>, sist sett: 07.05.2007.

Aanes, R., Linnell, J. D., Swenson, J. E., Støen, O. G., Odden, J. & Andersen, R. (1996). Menneskelig aktivitets innvirkning på klauvvilt og rovvilt. En utredning foretatt i forbindelse med Forsvarets planer for Regionfelt Østlandet, del 1., - NINA Oppdragsmelding 412, Høgskolen i Hedmark. 29 s.

Personlige meddelelser

Erling Døhlen (feltarbeider), engasjert av Statens vegvesen

Siri Guldseth (senioringeniør), Statens vegvesen

Olav Hjeljord (førsteamanuensis), Universitetet for miljø- og biovitenskap

Ola Kroken (senioringeniør), Statens vegvesen

Anders Lamberg (daglig leder), Lamberg Bio Marin

Elin Lundstad, Meteorologisk institutt

Asle Stokkereit (viltforvalter), Fylkesmannens miljøvernavdeling i Oslo og Akershus

APPENDIKS A

Oversiktskart over studieområde og tilgrensende områder



Figur 1. Oversiktskart over området som avkjøres av riksveg 35 med omkringliggende bygder og skogområder. Målestokk ca. 1:375.000. Kilde: <http://wms.nina.no/smselg>. Red.: R. Flatla, 2007.

APPENDIKS B

Oversikt over antall registrerte elgspor pr. undergang

Tabell 1. Oversikt over passasjene med nummer, eksakt profilnummer, skille for registrering av spor før vegen ble anlagt, navn, bredde, antall spor registrert pr. passasje pr. år før (1995/96-1997/98) og etter (2003/04-2005/06) at riksveg 35 over Romeriksåsen stod ferdig.

Nr.	Eksakt profilnr.	Tilhørende profilnr.	Skille for reg.	Undergang	Bredde (m)	1995/96	1996/97	1997/98	Sum før veg	2003/04	2004/05	2005/06	Sum e. veg
1	4800	4400 - 5300	5200	Brovollvegen	8	i.r	8	6	14	i.r	0	1	1
2	5600	5300 - 6400	6350	Sulua	9	i.r	61	107	168	5	7	11	23
3	7100	6400 - 7700	7650	Høyspenten	4	30	69	33	132	11	8	67	86
4	8200	7700 - 400*	345	Leirsjøen	8	179	147	95	421	9	4	49	62
5	1250	400 - 2700	2625	Vestrehytta	30	61	112	113	286	10	33	41	84
6	4000	2700 - 5000	4950	Vombakken	13	40	28	29	97	i.r	30	14	44
7	5900	5000 - 6400	6400	Sørivegen ende	11	25	45	20	90	14	7	12	33
8	6900	6400 - 7700	7700	Sørila	10	18	35	49	102	i.r	24	8	32
9	8500	7700 - 9200	9150	Slettmoen	29	72	103	47	222	2	4	7	13
10	9800	9200 - 10500	10400	Bråtebekken	5,5	i.r	52	53	105	i.r	0	0	0
11	11000	10500 - 12100	12100	Breen bru	70	i.r	61	32	93	1	0	5	6
12	13800	13600 - 15000	14925	Bjørkåsen bru	25	i.r	108	143	251	i.r	26	26	52
13	16050	15000 - 17000	Slutt vegtrasé	Sognaravina	35	i.r	135	179	314	3	1	16	20
						425	964	906	2295	55	144	257	456

i.r = sporregistrering ikke foretatt

* = I Oppland slutter vegen i profilnummer 8750 og starter i Ø ved fylkesgrensa til Akershus

Tabell 2. Antall utlagte fôrballer pr. passasje pr. sesong, og total for perioden 2003/04-2005/06 (etter at vegen var ferdigstilt). Totalt er det 13 underganger på riksveg 35 over Romeriksåsen.

Passasje	2003/04	2004/05	2005/06	Sum etter veg
1 Brovollvegen	0	0	0	0
2 Sulua	0	2	1	3
3 Høyspenten	0	6,5	2,5	9
4 Leirsjøen	0	5	2,5	7,5
5 Vestrehytta	0	9	4,5	13,5
6 Vombakken	0	9	4,5	13,5
7 Sørlivegen ende	14	9	2,5	25,5
8 Sør lia	0	7	3	10
9 Slettmoen	2	3,5	2	7,5
10 Bråtebekken	0	0,5	2	2,5
11 Breen bru	1	0	2,5	3,5
12 Bjørkåsen bru	0	5	5	10
13 Sognaravina	0	3	4,5	7,5
Sum fôrballer	17	59,5	36,5	113

APPENDIKS C

Videoovervåkingsutstyr

Ett kamera av modell Sanyo VCC-XZ400P med én infrarød lyskaster (IR Led) ble montert på sørøstre vegg under brua. Sanyo DSR 300P videoopptaker ble koblet til kameraet og plassert i en aluminiumskasse med hengelås under kameraet. Kassa ble lenket fast i viltgjerdet med kjetting og hengelås. Harddisk med 250 GB minne i skuff ble brukt som lagringsenhet. Kamera og opptaker fikk strøm ført i kabel langs viltgjerdet fra gatelyktene i Slettmoenkrysset cirka 800 meter sørøst for undergangen. Kameraet hadde automatisk skifte mellom farger i dagslys og svart/hvitt om natta. Det var utstyrt med 22 x zoom, innebygget bevegelsesdeteksjon og høy oppløsning (Anders Lamberg pers. medd.). Bærbar monitor type Viewtek® TFT Color Display model no. LM-713 for bruk i felt, ble lånt av Anders Lamberg i Lamberg Bio Marin. Kameraet tok 1 bilde pr. sekund og hvert bilde varierte i størrelse på mellom cirka 40 og 75 KB. Harddisken fra opptaksskuffen ble koblet til og analysert på en vanlig stasjonær PC. Analyseprogramvaren VA-SW 300 fra Sanyo ble installert og benyttet. Bildene ble spolt igjennom vesentlig på 6-10 ganger hastighet. Det tok om lag én time å analysere ett døgn med film. Bilder av vilt ble lagret for dokumentasjon.

Opptaksperioder

Tabell 1. Ukenummer, dato og klokkeslett for start og stopp av videoopptak i undergangen ved Slettmoen på riksveg 35 over Romeriksåsen, 2006. Antall timer pr. uke og antall døgn opptak totalt vises i de to høyre kolonnene. Merk at uke 19 hadde to opptaksperioder.

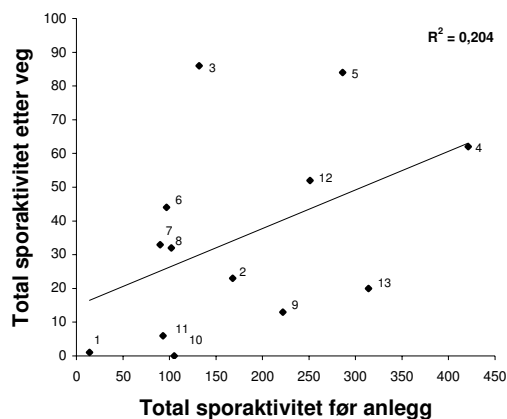
Uke	Start		Stopp		Sum timer	Sum døgn
	Dato	Tidspunkt	Dato	Tidspunkt		
14	04.apr	20:00	09.apr	23:59	124,0	5,2
15	10.apr	00:00	16.apr	23:59	168,0	7,0
16	17.apr	00:00	23.apr	23:59	168,0	7,0
17	24.apr	00:00	30.apr	23:59	168,0	7,0
18	01.mai	00:00	07.mai	23:59	168,0	7,0
19	08.mai	00:00	11.mai	04:04	76,1	3,2
19	14.mai	19:00	14.mai	23:59	5,0	0,2
20	15.mai	00:00	21.mai	23:59	168,0	7,0
21	22.mai	00:00	28.mai	23:59	168,0	7,0
22	29.mai	00:00	04.jun	23:59	168,0	7,0
23	05.jun	00:00	11.jun	23:59	168,0	7,0
24	12.jun	00:00	13.jun	02:37	26,6	1,1
25	21.jun	18:13	25.jun	23:59	101,8	4,2
26	26.jun	00:00	02.jul	23:59	168,0	7,0
27	03.jul	00:00	09.jul	23:59	168,0	7,0
28	10.jul	00:00	16.jul	23:59	168,0	7,0
29	17.jul	00:00	21.jul	02:28	98,5	4,1
43	25.okt	15:09	29.okt	23:59	104,8	4,4
44	30.okt	00:00	05.nov	23:59	168,0	7,0
45	06.nov	00:00	12.nov	23:59	168,0	7,0
46	13.nov	00:00	19.nov	23:59	168,0	7,0
47	20.nov	00:00	24.nov	02:53	98,9	4,1
48	27.nov	09:54	03.des	23:59	158,1	6,6
49	04.des	00:00	10.des	23:59	168,0	7,0
50	11.des	00:00	17.des	23:59	168,0	7,0
51	18.des	00:00	21.des	17:52	89,9	3,7
SUM					3571,6	148,8

APPENDIKS D

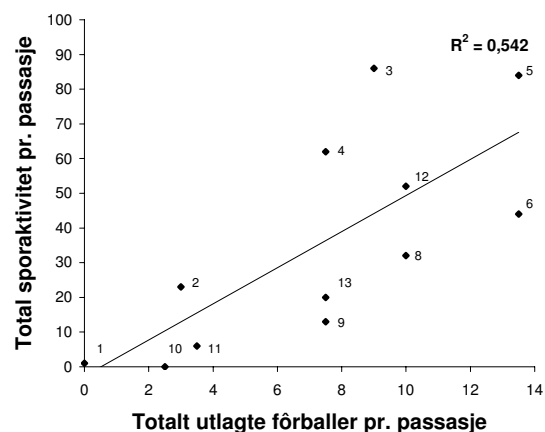
Tilleggsanalyser for sporregistreringer på snø

Det var ingen signifikant sammenheng ($F = 2,82$, $df = 12$, $P = 0,1213$, $R^2 = 0,204$) mellom total aktivitet i passasjene etter vegens ferdigstilling og total aktivitet rundt de kommende passasjene før anleggsperioden (Fig. 1).

Det var en signifikant sammenheng ($F = 11,8$, $df = 12$, $P = 0,006$, $R^2 = 0,542$) mellom antall utlagte fôrballer i passasjene og total sporaktivitet etter vegens ferdigstilling (Fig. 2). Observasjon nummer 7 (Sørlivegen ende) er utelatt fordi den opptrådte som en "out-lier" med et mye høyere antall utlagte fôrballer enn de andre undergangene.



Figur 1. Total sporaktivitet etter vegens ferdigstilling sett i forhold til total sporaktivitet før anleggsperioden for de 13 undergangene på riksveg 35 over Romeriksåsen. Nummerering i henhold til tabell 2.1.



Figur 2. Total sporaktivitet pr. passasje etter vegens ferdigstilling sett i forhold til totalt antall utlagte fôrballer pr. passasje i samme periode. Nummerering i henhold til tabell 2.1.

APPENDIKS E

Eksempler på observasjoner i Slettmoen undergang, 2006



Figur 1. Grevling



Figur 2. Rødrev



Figur 3. Hare



Figur 4. Rådyr



Figur 5. Elgku og kalv. Kalven snur i passasjen.



Figur 6. Rødrev og sau



Figur 7. Sau og hare



Figur 8. Storfe og sau



Figur 9. Sau



Figur 10. Hest



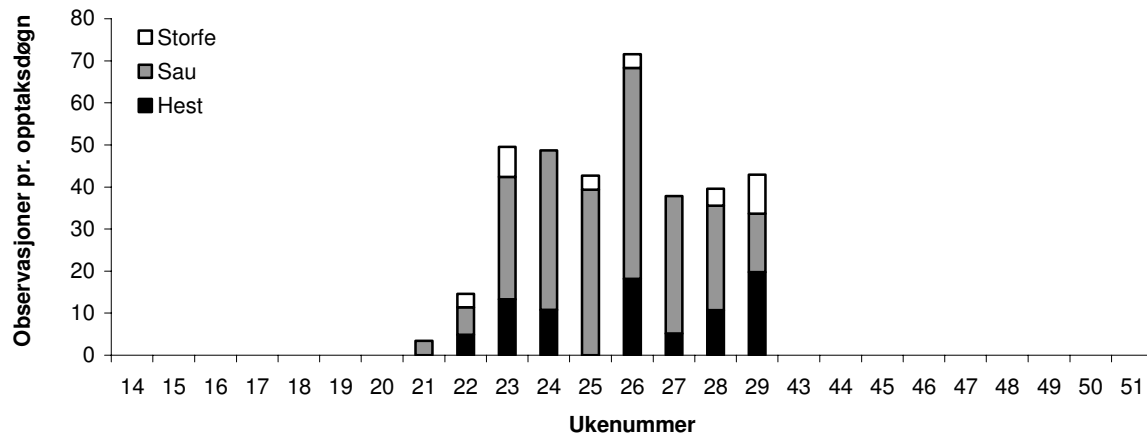
Figur 11. Diverse kjøretøy



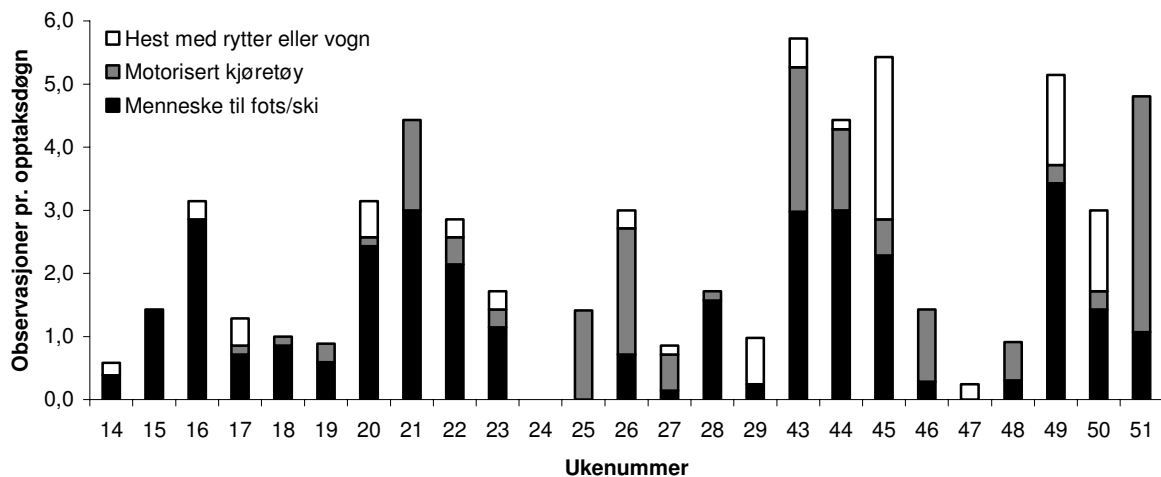
Figur 12. Turgåere

APPENDIKS F

Grafisk framstilling av husdyr og menneskers bruk av Slettmoen undergang



Figur 1. Total aktivitet av husdyrene hest (*Equus caballus*), sau (*Ovis aries*) og storfe (*Bos taurus*) i opptaksperioden for videoovervåking av Slettmoen undergang, 2006. All aktivitet, uavhengig av om det var fullstendig, ufullstendig, mulig passering eller opphold er inkludert i figuren. Uke 14-17 = april, uke 18-22 = mai, uke 23-26 = juni, uke 27-29 = juli, uke 43-44 = oktober, uke 45-48 = november og uke 49-51 = desember.



Figur 2. Total menneskelig aktivitet pr. opptaksdøgn i opptaksperioden for videoovervåking av Slettmoen undergang, 2006. Uke 14-17 = april, uke 18-22 = mai, uke 23-26 = juni, uke 27-29 = juli, uke 43-44 = oktober, uke 45-48 = november og uke 49-51 = desember.

APPENDIKS G

Videoovervåkning som metode for etterundersøkelse av viltpassasjer

– erfaringer fra overvåkning på Bjørkåsen og Slettmoen

Før oppmontering må risikoen for vandalisering på utstyret vurderes nøye. Kostbart utstyr bør ikke monteres i utsatte områder uten tilstrekkelig tyverimerking- og sikring. Radio-/GPS-sender kan innmonteres for å øke oppsporingsmulighetene. Kameramontering bør skje til en fast tilstelning, ikke til et tre slik det ble gjort ved Bjørkåsen, fordi bildekvaliteten forringes når treet svaier i vinden. Det kreves forholdsvis lite oppfølging av utstyret i felt, men jevnlig kontroll er nødvendig. Harddisk-skifte og justeringer gjøres samtidig, og hyppighet avhenger av diskkapasiteten. I mitt tilfelle ble harddisk skiftet hver femte til syvende uke og kontroller ble gjort cirka én gang pr. måned.

Korrekte innstillinger på kamera og opptaker er nødvendig for å optimalisere fokus, vinkler og bildekvalitet. For å fange opp viltaktiviteten nattetid er det nødvendig med tilstrekkelig lys. Plassering av, antall og kapasiteten på infrarøde lamper må vurderes ut i fra opptaksbilder og kan justeres/påmonteres underveis. I mitt forsøk måtte vi ettermontere mer lys. Selv to lamper ga lys i miste laget, og deler av kameraets opptaksfelt var mørkere enn andre. Dette kan ha påvirket antall observasjoner i disse områdene av passasjen. For mitt forsøk var det generelt mye vanskeligere å oppdage viltobservasjoner i de mørke delene av døgnet. Det viste seg at dyrenes pelsfarge og menneskenes påkledning hadde betydning for hvor lett de ble oppdaget. Hare med hvit pels var lettere oppdagbar enn en med brun, likeens for mennesker med lys i forhold til mørk påkledning. Siden dyra vi ville observere hovedsakelig var nattaktive, har dette trolig fått innvirkning på resultatene, og vi må regne med at de registrerte observasjonene er et minimum i forhold til det reelle antall individer som har passert.

Analyseprogrammet (VA-SW 300 fra Sanyo) jeg benyttet krevde en viss skjermoppløsning og maskinkapasitet for å fungere tilstrekkelig. Under analysering merket jeg tegn til at bilder ble hoppet over da avspilling foregikk i høy hastighet (6-10 x). Dette kan enten ha hatt en sammenheng med maskinens kapasitet til å bla igjennom bildene eller med programvarens måte å spole gjennom bildene på. Jeg tror denne svakheten har spilt inn på resultatene, og bidratt til at vilt eller annen aktivitet i undergangen har blitt ignorert. For kommende

overvåkingsprosjekter er det verd å undersøke andre måter å analysere bildematerialer på, for eksempel ved å koble videoopptakeren til en TV/monitor og spole gjennom bildene på den måten, eller bruke forbedrede versjoner av analyseprogrammet. Eventuelt kan et bildegjenkjennelsesprogram som detekterer endringer i bildet benyttes.

Vi forsøkte å stille inn utstyret slik at bilder med hendelser utløst av bevegelsessensoren ble lagret. Billys som slo ned under passasjen skapte derimot problemer, og medførte at lagringsenheten ble for raskt fylt opp til at det var mulig å gjennomføre. Derfor måtte jeg analysere alle kontinuerlige opptak, noe som forlenget analysetiden. For videre overvåkning med denne type utstyr bør det etterstrebes at kun bilder med aktivitet lagres på harddisken, slik at man slipper å spole gjennom absolutt alle kontinuerlige opptak.

En positiv side ved bruk av kamera som overvåkingsmetode er at utstyret forholdsvis lett kan flyttes til andre lokaliteter, og benyttes i andre overvåkingsprosjekter. Vegvesenet vil dra mer nytte av metoden hvis det allerede i planleggingsfasen av nye viltpassasjer legges strømkabel fram til passasjene. Utgiftene ved tilkobling vil trolig reduseres, og det at strømmen alt er tilstede kan være et incitament for å sette i gang etterundersøkelse.

Videoovervåkning kan brukes som eneste registreringsmetode eller parallelt med sporregistreringer i sand, gips eller snø. En samkjøring er positiv med hensyn på å undersøke sporregistreringens korrekthet, og gir et sikrere estimat på viltets bruk av passasjer. Montering av flere kameraer i en passasje vil øke observasjonsmulighetene av vilt. Bilder fra flere vinkler vil sikrere avsløre hvorvidt viltet virkelig benyttet passasjen og på hvilken måte. Adferd ved inn- og utgang og opptreden i passasjens nærområde kan tydeligere dokumenteres. Antall kameraer må vurderes med hensyn på kostnad og tidsforbruk ved analysering.

Hovederfaringer fra arbeidet med denne masteroppgaven er at videoovervåkning praktisk sett er en god metode for etterundersøkelse av viltpassasjer, så sant utstyr og analyseprogram fungerer knirkefritt, og opptaksperioden er så lang at man kan trekke sikre konklusjoner.
