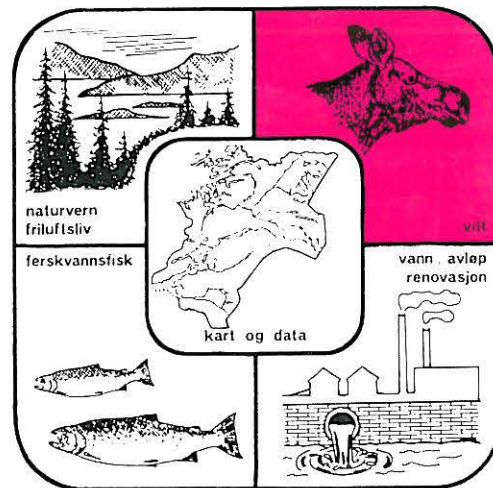
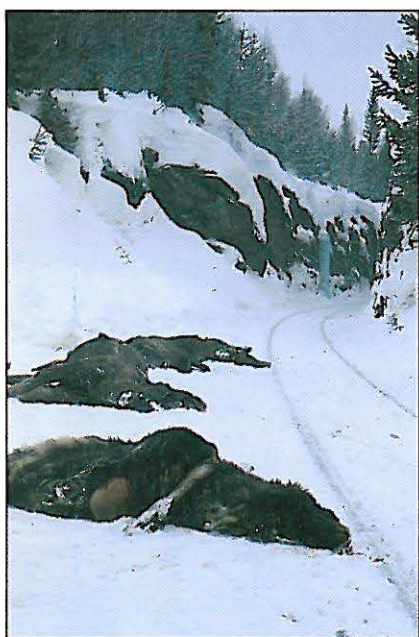


RAPPORT nr. 4 - 1989



Skogrydding reduserer elgpåkjørslene



4 elger drept av tog. Foto: Jon Østeng Hov.



Bildene er tatt fra Sandøla bru (E6) i Grong, og viser vegetasjonen langs med linja før og etter rydding.



Foto: Bjørnar Wiseth.

FYLKESMANNEN I NORD-TRØNDELAG

FYLKESMANNEN I NORD-TRØNDELAG MILJØVERNAVDELINGEN

Miljøvernavdelingen er en del av Fylkesmannsembetet i Nord-Trøndelag. Avdelingen ble opprettet 1. september 1982 og består av følgende faggrupper:

- Ferskvannsfisk
- Forurensning (V.A.R.)
- Kart og data (Fylkeskartkontoret)
- Naturvern og friluftsliv
- Vassdragsforvaltning
- Vilt

Miljøvernavdelingen har 27 personer ansatt i fast eller midlertidige stillinger.

Resultatene av en del av avdelingens virksomhet trykkes bl.a. i denne rapportserien. I tillegg vil resultatene av enkelte konsulenttjenester som er utført for avdelingen bli presentert i serien. Opplaget er begrenset. Rapportens form og innhold er bestemt av hurtig prestasjon av resultater og datagrunnlaget for den enkelte undersøkelse. Det er tillatt og ønskelig at data og vurderinger i rapporten gjengis og benyttes av andre, så fremt kildene oppgis. En liste over tidligere utarbeidete rapporter er gjengitt bak i heftet.

Forespørsel kan rettes til:

FYLKESMANNEN I NORD-TRØNDELAG
Miljøvernavdelingen
Statens hus
7700 Steinkjer
Tlf. 077/68 000

FYLKESMANNEN I NORD-TRØNDELAG

MILJØVERNAVDELINGEN

SKOGRYDDING REDUSERER ELGPÅKJØRSLENE

AV

BJØRNAR WISETH

OG

PAUL HARALD PEDERSEN

STEINKJER

MAI 1989

FYLKESMANNEN I NORD-TRØNDELAG
MILJØVERNAVDELINGEN
7700 STEINKJER
Tlf 077 - 68073 Telefax: 077 - 68053

R A P P O R T

nr 4 - 1989

TITTEL Skogrydding reduserer elgpåkjørslene	DATO 10.05.1989
SAKSBEHANDLER/FORFATTER Bjørnar Wiseth og Paul Harald Pedersen	ANTALL SIDER 60
AVDELING/ENHET Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, miljøvernavdelingen	ANSV.SIGN.
EKSTRAKT Skogrydding er et effektivt tiltak for å redusere antall kollisjoner mellom elg og tog. Erfaringer over en 4-årsperiode viser at antall elgpåkjørsler er redusert med 70 - 80%. Sommeren 1984 ble en omfattende skogrydding gjennomført i de tradisjonelt hardest belastede påkjørselsstrekningene (konfliktområdene) i kommunene Snåsa og Grong. Skogryddingen ble foretatt i et 60 meter bredt belte over en strekning på 27,5 km. Skogrydding er et samfunnsøkonomisk meget lønnsomt tiltak for å forebygge elgpåkjørsler og kan tilrås brukt både langs vei og jernbane.	

STIKKORD

ELG - TOG
KOLLISJONER
SKOGRYDDING

INNHALDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG

1.	INNLEDNING	1
2.	METODER OG MATERIALE	
2.1.	Vegetasjonsrydding	3
2.2.	Etterundersøkelser	4
2.3.	Elgmerking	
2.4.	Statistisk behandling	5
3.	RESULTATER	
3.1.	Kollisjonsstatistikk	6
3.1.1.	Referanseområde I Snåsa og Grong	
3.1.2.	Referanseområde II Namsskogan	
3.2.	Kollisjonsstatistikk konfliktområdene	8
3.3.	Kollisjonsstatistikk	
3.3.1.	Påkjørsler - fordeling på kjønn og alder	
3.3.2.	Påkjørsler/togpassering - fordeling på tidsperioder	14
3.4.	Sporregistrering/elgmerking	
3.4.1.	Sporregistrering	16
3.4.2.	Elgmerking	17
3.5.	Klimafaktorene - innvirkning for kollisjonsrisiko	
3.5.1.	Snødybde	19
3.5.2.	Temperatur	20
3.5.3.	Vind	21
3.6.	Utvikling i elgstammen	
3.6.1.	Snåsa	22
3.6.2.	Grong	23
3.7.	Økonomi	24
4.	DISKUSJON	
4.1.	Vurdering av effekten av skogryddingen	
4.1.1.	Kollisjonstatistikk	
4.1.2.	Sporregistrering/elgmerking	27
4.2.	Andre forholds innvirkning for antall påkjørsler	
4.2.1.	Klimaforholdene	28
4.2.2.	Jernbaneforholdene	29
4.2.3.	Utvikling i elgstammen	30
4.3.	Økonomi	31
5.	KONKLUSJON	32
6.	LITTERATUR	33

FORORD

Med bakgrunn i det betydelige antall kollisjoner mellom elg og tog i Nord-Trøndelag, særlig vinteren 1980-81, ble det utarbeidet en plan for konkrete mottiltak. Denne planen er presentert i rapport nr. 1-1983 fra fylkesmannens miljøvernavdeling i Nord-Trøndelag.

Med planen som utgangspunkt ble det tiltak som var angitt med prioritet 1 i nevnte rapport gjennomført for tre av de fire mest utsatte områder. Arbeidet foregikk i perioden juni-november 1984. En beskrivelse av iverksettelsen av tiltaket i Grong og Snåsa er presentert i rapport nr. 3-1985 fra fylkesmannens miljøvernavdeling i Nord-Trøndelag.

Tiltaket er støttet økonomisk av følgende: Fylkesarbeidskontoret Nord-Trøndelag, Fylkeslandbrukskontoret i Nord-Trøndelag v/skogbruksetaten, Norges Statsbaner og Direktoratet for naturforvaltning v/fylkesmannen i Nord-Trøndelag.

Skog- og utmarkstekniker Bjørnar Wiseth har vært engasjert som prosjektleder ved gjennomføringen av tiltaket. Han har hatt ansvaret for den daglige ledelse av arbeidet og den løpende kontakt mellom grunneiere, arbeidslagene, skogbruksetatene, vilt-nemndene, Norges Statsbaner, Inn-Trøndelag skogeierforening, kommunene og fylkesmannen.

Viltforvalter Paul Harald Pedersen har hatt det viltfaglige ansvaret ved gjennomføringen av tiltaket.

Bjørnar Wiseth har skrevet rapporten i samarbeid med Paul Harald Pedersen.

Førsteamanuensis Knut Ekker, Nord-Trøndelag Distriktshøgskole og forskningsassistent Anders Sønstebø, Nord-Trøndelagsforskning har foretatt en statistisk beregning av sikkerheten i resultatene i rapporten. Stipendiat Dag Petter Sødal, Institutt for landbruksøkonomi ved Norges landbrukshøgskole har bidratt med lønnsomhetsberegninger av tiltaket.

Vi vil rette en hjertelig takk til grunneiere, arbeidstakere, skogbruksetatene i Snåsa og Grong, Inn-Trøndelag skogeierforening, vilt-nemndene i Snåsa, Grong og Namsskogan og Direktoratet for naturforvaltning for et positivt samarbeid i forbindelse med gjennomføringen av tiltaket.

Steinkjer, 10. mai 1989

Torstein Øyen

fylkesmiljøvernsjef

Paul Harald Pedersen

viltforvalter

SAMMENDRAG

Skogryddingen langs jernbanen er en del av et større utprøvningsprosjekt i regi av Direktoratet for naturforvaltning, NSB, Snåsa og Grong kommuner og fylkesmannen i Nord-Trøndelag. Ett av målene med dette tiltaket er å øke vår kunnskap omkring forebyggende tiltak mot elgpåkjørslar.

Skogryddingen ble foretatt i et 60 meter bredt belte over en strekning på vel 27 km. Ved at all mat og alt skjul er fjernet, reduseres oppholdstiden for elgen i nærområdet til jernbanelinja. Dessuten vil lokpersonalet få bedre sikt og vil lettere kunne oppdage dyr i traseen.

Forsøket med skogrydding har pågått i åtte år. Det er derfor nå grunnlag for å vurdere effekten av tiltaket. Blant annet er årlige kollisjonsstatistikker over en fire-årsperiode før rydding mot en fire-årsperiode etter rydding brukt som bakgrunnsmateriale for vurdering av effekten av tiltaket. Det er også benyttet fly og delvis (de to siste år) radiomerket elg for å kartlegge elgens konsentrasjoner og bevegelse i tilknytning til konfliktområdene.

Antall påkjørsler er redusert med 76 % i konfliktområdene Grønøra og Lurudalen. Dette betyr en reduksjon på 16 påkjørsler årlig. For den totale jernbanestrekning i kommunene Snåsa og Grong er reduksjonen i påkjørsler 50 %.

Dette er hovedresultatet av tiltaket med omfattende skogrydding i de tradisjonelt hardest belastede påkjørsels-strekningene (konfliktområdene) langs jernbanen i kommunene Snåsa og Grong. Skogryddingen ble gjennomført sommeren 1984.

Sporregistreringen har vist at skogryddingen bidrar til kortere oppholdstid for elgen langs jernbanelinja og dermed redusert kollisjonsrisiko.

En analyse av påkjørselsrisiko i forhold til klimafaktorer viser at lave temperaturer (under - 20 C) gir en sterk økning i antall påkjørsler. En praktisk konsekvens av dette bør være at det i perioder med lave temperaturer kan treffes tiltak som nedsatt hastighet gjennom tradisjonelle påkjørselsstrekninger.

Snødybde alene, uten en nærmere vurdering av konsistens, viser ingen direkte sammenheng med antall påkjørsler. Vindfaktoren alene viser ingen direkte sammenheng med antall påkjørsler.

Beregninger av størrelsen på den totale vinterstamme av elg i Snåsa og Grong viser at den praktisk talt har vært lik i perioden før og etter rydding. Reduksjonen i antall påkjørsler har blant annet ført til at en har kunnet høste en vesentlig større årlig elgkvote i fire-årsperioden etter at tiltaket ble gjennomført.

Radiomerking av elg i Grønøraområdet viser at vandrende elg kommer igjen til samme vinterområde år etter år. De oppholder seg omkring konfliktområdet fra desember til mai.

Ved å vurdere antall påkjørsler/togpassering/år (påkørselsrisiko) på døgnetts tidsperioder før og etter rydding, viser resultatet at skogryddingen reduserer risikoen i alle tidsperioder.

Skogrydding som tiltak for å redusere antall påkjørsler er ut fra en nytte-/kostnadsanalyse vurdert som meget lønnsomt. Dersom antall påkjørsler innenfor ryddet strekning reduseres med 13 % eller mer, blir ryddingen lønnsom.

Skogrydding er et effektivt virkemiddel for å redusere antallet påkjørsler. Vi vil sterkt tilrå at lignende tiltak iverksettes også andre steder i landet, både langs vei og jernbane.

1. INNLEDNING

Påkjørsler av elg langs jernbanen i Nord-Trøndelag har i løpet av 1970-årene og først på 1980-årene vært et økende problem. Jernbanelinjen går mange steder gjennom tradisjonelle og viktige vinterbeiteområder for elgen, og viktige elgtrekk krysser mange steder jernbanelinjen. Disse forholdene medfører et problem både av etisk og økonomisk karakter og det er derfor sterkt ønskelig å få redusert omfanget av dette problemet.

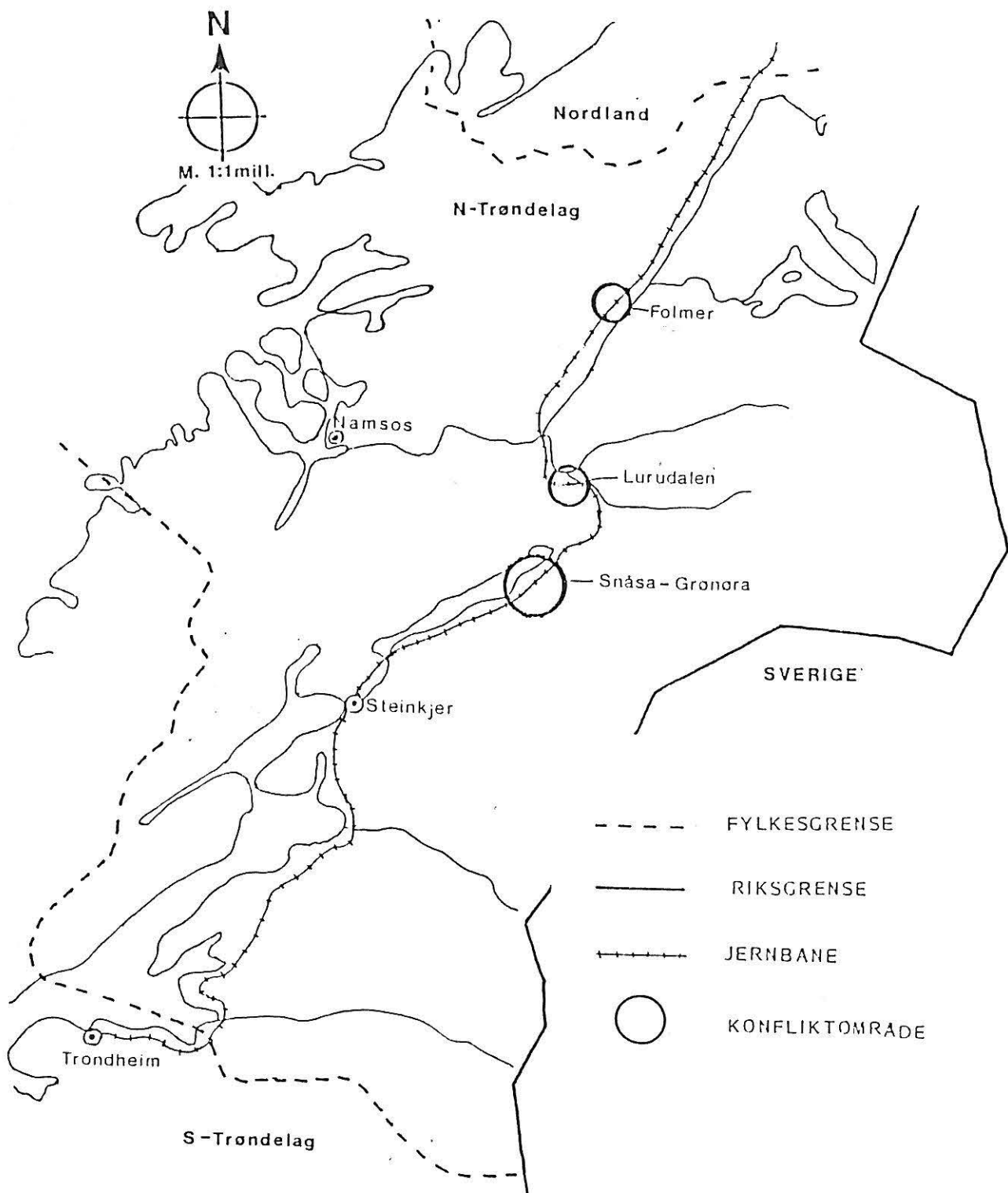
Med denne bakgrunn ble det i 1983 utarbeidet en rapport med forslag til konkrete tiltak, jfr. rapport nr.1-83 fra fylkesmannens miljøvernavdeling i Nord-Trøndelag. "Tiltak for å redusere antall kollisjoner mellom elg og tog i kommunene Grong og Snåsa". I rapporten er de mest konfliktfylte områdene i Nord-Trøndelag spesielt omtalt og gitt forslag til tiltak. I alle områdene var rydding av trevegetasjon i et 60 meter bredt belte langs traseen foreslått som tiltak med prioritet 1.

I tre av konfliktområdene ble skogryddingen realisert sommeren 1984. Samlet ble det ryddet en strekning på vel 27 km. Iverksettelsen av tiltaket i Snåsa og Grong er beskrevet i rapport nr. 3-1985 fra fylkesmannens miljøvernavdeling i Nord-Trøndelag. "Skogrydding som tiltak for å redusere antall kollisjoner mellom elg og tog". De tre konfliktområdene er (figur 1.):

- Grønøra, Snåsa kommune
- Lurudalen, Snåsa og Grong kommuner
- Folmer, Grong kommune

Skogryddingen langs jernbanen er en del av et større utprøvningsprosjekt i regi av Direktoratet for naturforvaltning, NSB, Snåsa og Grong kommuner og fylkesmannen i Nord-Trøndelag. Ett av målene med dette tiltaket er å øke vår kunnskap omkring forebyggende tiltak på antall elgpåkjørsler.

I denne rapporten beskrives forsøket og resultatene som viser effekten av ryddingen. I tillegg gir et omfattende statistisk materiale grunnlag for å diskutere andre faktorerers generelle betydning for antallet påkjørsler.



Figur 1. Konfliktområdenes beliggenhet.
 Etter rapport nr.1-83. "Tiltak for å redusere antall
 kollisjoner mellom elg og tog i kommunene Grong og Snåsa".

2. METODER OG MATERIALE

2.1. VEGETASJONSRYDDING

Med bakgrunn i rapport nr. 1-83 fra fylkesmannens miljøvernavdeling i Nord-Trøndelag er følgende opplegg for rydding av trevegetasjon fulgt:

Standardrydding

- Et 20 meter bredt belte på hver side av jernbanelinja er ryddet for all trevegetasjon.
- Utenfor dette snaurydda arealet er et ti meter bredt belte behandlet med rydding av all undervegetasjon, samt at gjenstående trær er oppkvistet inntil tre meter. Som undervegetasjon er regnet alt einer- og lauvkratt som har en høyde på under fire meter.

Denne behandlingen har gitt totalt et 60 meter bredt belte som er fritt for undervegetasjon og dermed uten interesse for elgen som beitebiotop. Innenfor dette arealet ble det nærmest linja et 40 meter bredt belte som er fri for all trevegetasjon. Dette skulle bidra til kortere oppholdstid for elgen ved at alt skjul og all mat er fjernet. Dessuten ville togpersonalet ha bedre sikt og lettere kunne oppdage dyr i traseen.

Ekstraordinær rydding

Utenfor ovennevnte belte med standardrydding ble det på enkelte utsatte strekninger foretatt ekstra ryddetiltak. Som eksempler kan nevnes at:

- I områder med spesielt dårlig sikt, f.eks. i krappe kurver, er all trevegetasjon fjernet. I enkelte tilfeller er den totale bredden på den ene siden av jernbanesporet blitt i alt ca. 60 m.
- I attraktive beitebiotoper (f.eks. i lauvrike ungsogflater) i tilknytning til kollisjonsfelter er all elgmat i beitenivå fjernet.

Ovennevnte ryddingsmetode er benyttet i alle tre konfliktområdene. Tabell 1 viser en oversikt over konfliktområdenes beliggenhet, omfang og behandlingsstatus.

En beskrivelse av iverksettelse og gjennomføring av ryddingstiltaket og endringer fra de opprinnelige ryddingsplanene er gitt i rapport nr.3-1985 fra fylkesmannen i Nord-Trøndelag, miljøvernavdelingen.

Tabell 1. Oversikt over konfliktområdenes beliggenhet, omfang og behandlingsstatus.

Konflikt- område	Behandlet strekning		Behandlet areal	
	Avstand fra Trondheim km	Strek- ning km	Standard- rydding dekar	Ekstraord. rydding dekar
Snåsa/Grønøra	164,6-179,6	15,0	900	100
Lurudalen	204,7-212	7,3	400	90
Folmer	243 -247	4,0	240	20
	249,3-250,3	1,0	60	30
Sum		27,3	1600	240

Vedlikehold av rydda arealer

Etter at første gangs rydding er gjennomført både i selve jernbanetraseen og i tilstøtende utsatte områder, må det til et omfattende vedlikehold. Hensikten er naturligvis at hvis tiltaket synes effektivt må denne gunstige tilstanden søkes opprettholdt.

I 20-metersbeltene på hver side av jernbanelinja har vedlikeholdet bestått av sprøyting med glyfosat. Hensikten er å få fjernet rot- og stubbeskudd som hadde kommet opp siden ryddinga.

Sprøytingen ble gjennomført ved å plassere en traktor påmontert en tåkesprøyte (Hardi Combi 3) opp på en jernbanevogn. Sprøytingen ble gjennomført i 1986 i alle tre konfliktområdene. Året etter ble effekten av sprøytingen kontrollert og det ble funnet nødvendig med noe etterbehandling (manuell rydding) på enkelte strekninger.

I tilstøtende områder utenfor 40-metersbeltet, som er gitt en bestemt vegetasjonspleie, må en i 1989 komme inn med manuell rydding.

Behovet for vedlikehold av de rydda arealene i fremtiden må vurderes ut fra årlige befaringer. Tidsintervallene for vedlikeholdstiltak avhenger av markas produksjonsevne og fremtidig metodebruk for å holde vegetasjonen nede.

2.2. ETTERUNDERSØKELSER

Etter plan for etterundersøkelser har fylkesmannen foretatt en årlig oppsummering av erfaringene med tiltaket. Dette er presentert i underveisrapporter fra fylkesmannens miljøvernavdeling i Nord-Trøndelag.

Årlige påkjørselsstatistikker fra NSB og viltnevnene er brukt som bakgrunnsmateriale for vurdering av effekten av tiltaket. Det er også benyttet fly for å kartlegge elgens konsentrasjoner og bevegelse i tilknytning til konfliktområdene.

Det er i denne rapporten også tatt inn andre faktorerers eventuelle innvirkning på påkjørselsstatistikken. Det er i den sammenheng innhentet klimatiske målinger fra Haran værstasjon. Dataene omhandler døgnmålinger om snødybde, temperatur og vind i perioden fra 1980 til 1988.

Det er videre innhentet oversikter fra NSB over forhold vedrørende endringer i togfrekvenser, stoppesteder og hastighet. Dette er brukt som mål på påkjørselsrisikoen fordelt på døgnets tidsperioder, jfr. forøvrig kapittel 4.2.2.

Beregninger av elgstammens størrelse er gjort ved hjelp av den EDB-baserte bestandssmodell for elgforvaltning kalt CERSIM.

2.3. ELGMERKING

I 1987 ble det satt i gang et prosjekt for å belyse elgens vandringer i Nord-Trøndelag. I mars 1987 ble det derfor radiomerket 24 elger i kommunene Snåsa og Grong. Merking av ytterligere 98 elger i forskjellige områder i Nord-Trøndelag ble foretatt i mars 1988.

I dette prosjektet forsøkes det blant annet å belyse elgens trekkruter, bevegelse og atferd i tilknytning til jernbanen.

Radiomerket elg blir posisjonsbestemt i gjennomsnitt en til to ganger pr. måned. Foreløpige resultater for elger merket i et av konfliktområdene (Grønøra) presenteres i denne rapporten. Forøvrig vises det til egne rapporter om elgprosjektet.

2.4. STATISTISK BEHANDLING

Resultatene er testet statistisk hovedsakelig ved bruk av variansanalyse (SPSS/PC + : ANOVA). I tillegg er regresjonsanalyse brukt for å supplere variansanalysen av klimafaktorer. Statistisk beregning er vist i vedlegg.

I beregningene er signifikantnivået satt til $p < 0.05$. Dette gir uttrykk for at resultatet er signifikant når det er mindre enn 5 % sjanse for at resultatet er tilfeldig.

3. RESULTATER

3.1. KOLLISJONSSTATISTIKK

For å kunne vurdere effekten av tiltaket har vi blant annet valgt å bruke kollisjonsstatistikken fra de fire forutgående år før rydding, sammenlignet med fire år etter rydding. Denne tidsperioden er valgt for å følge utviklingen over tid og for å jevne ut effekter av klimaforholdene. I kapittel 4.2.1. er klimafaktorenes innvirkning på antallet påkjørsler vurdert spesielt.

Tabell 2 viser antall kollisjoner mellom elg og tog i konfliktområdene Grønøra og Lurudalen (22 km) og i referanseområde I. Referanseområde I er resterende jernbanestrekning i Snåsa og Grong (66 km). Konfliktområde Folmer tas ikke med i effektivvurderingen av skogryddingstiltaket på grunn av at deler av den opprinnelige strekning ikke er blitt ryddet, jfr. kapittel 3.2 Folmer.

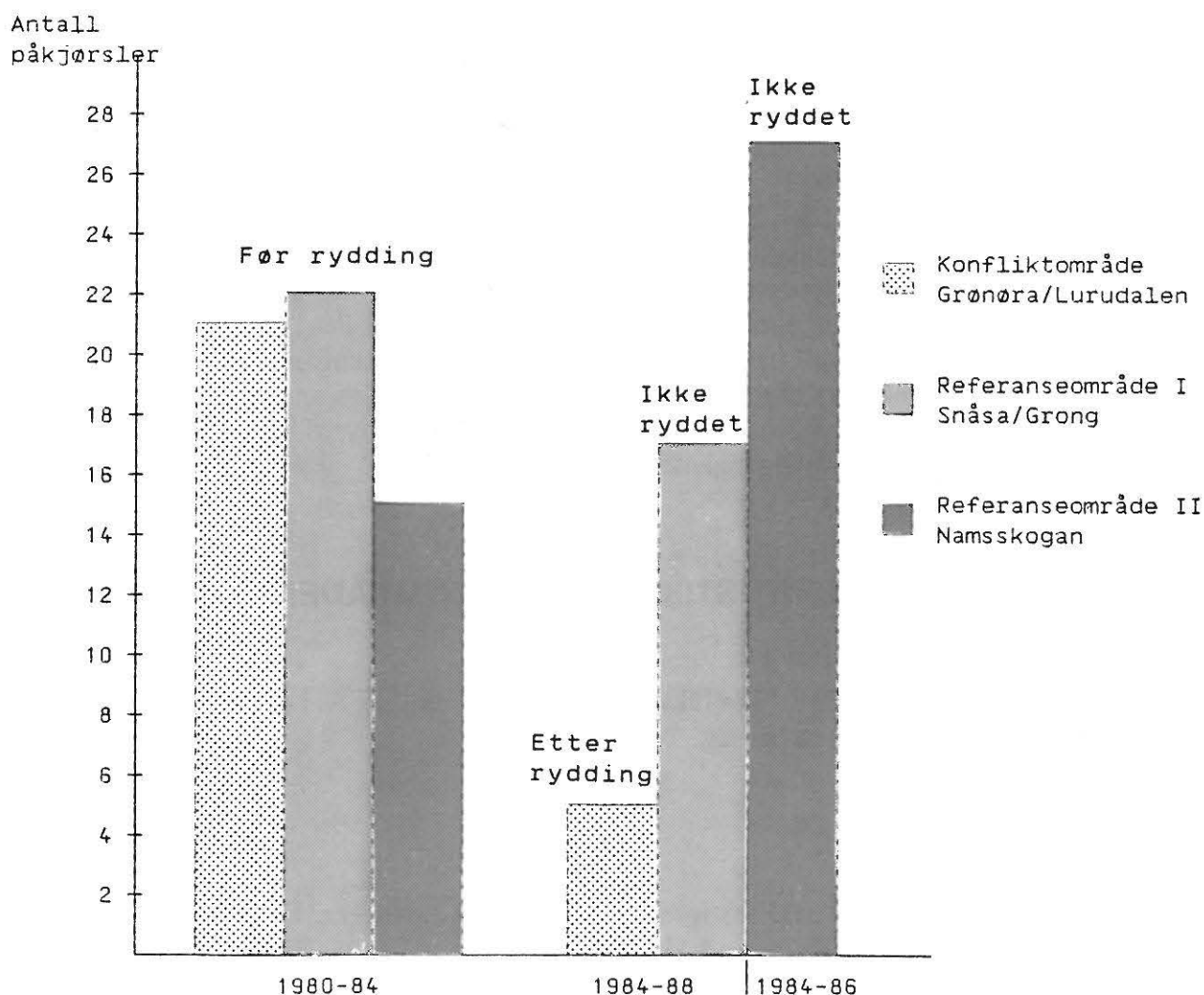
Tabell 2. Årlig antall kollisjoner mellom elg og tog i konfliktområdene (eksklusiv Folmer) og i referanseområde I Snåsa/Grong, vinterperioden 1. november - 14. april i årene 1980-1988. Tallene er hentet fra NSB's og viltneemndenes kollisjonsstatistikk for Nordlandsbanen.

	F Ø R R Y D D I N G				
	Vinterperiode				
Område	80/81	81/82	82/83	83/84	Gjennom- snitt
1.Konflikt- områdene	37	4	11	32	21
2.Referanse- område I	26	8	15	37	22
Sum Snåsa og Grong	63	12	26	69	43

	E T T E R R Y D D I N G				
	Vinterperiode				Gjennom-
Område	84/85	85/86	86/87	87/88	snitt
1.Konflikt- områdene	0	2	16	4	5
2.Referanse- område I	8	30	18	12	17
Sum Snåsa og Grong	8	32	34	16	22

Resultatene fra vinteren 1984-85, første vinteren etter at ryddingen var foretatt, viser en betydelig nedgang i det totale antallet kollisjoner i Snåsa og Grong samt at det ikke inntraff kollisjoner innenfor konfliktområdene. Vinteren 1985-86 og 1986-87 fikk vi igjen et noe større antall kollisjoner (32 og 34) totalt i de to kommunene. Konfliktområdenes andel vinteren 1986-87 var 16 kollisjoner.

I gjennomsnitt viser imidlertid tiltaket å gi en kraftig positiv effekt. Ved å sammenholde gjennomsnittet i fire-års-perioden (1980-84) før rydding med fire-årsperioden (1984-88) etter rydding (tabell 2 og figur 2), ser vi at antallet elgpåkjørsler i konfliktområdene Grønøra/Lurudalen er redusert fra 21 til fem pr. år. Dette er en signifikant reduksjon innen konfliktområdene med 76 %. Den statistiske beregning er vist i vedlegg B:7-8.



Figur 2. Antall påkjørsler i gjennomsnitt pr. år før og etter rydding i konfliktområdene Grønøra og Lurudalen, i referanseområde I Snåsa/Grong og i referanseområde II Namsskogan. I referanseområdene er det ikke foretatt skogrydding.

For om mulig å eliminere en målt effekt grunnet værforholdene har vi foretatt en sammenligning av kollisjonsstatistikken for konfliktområdene med referanseområdet.

3.1.1. Referanseområde I Snåsa/Grong

Statistikken for referanseområde I viser i tabell 2 og figur 2 at det i perioden 1980-84 i gjennomsnitt var 22 elgpåkjørsler pr. år mens det i perioden 1984-88 i gjennomsnitt var 17. Dette tilsvarer en reduksjon i antall påkjørsler på 23 %, men denne reduksjonen er ikke signifikant. (Vedlegg B:5-6). Årsaken til at en relativt stor prosentvis reduksjon ikke er statistisk signifikant har sammenheng med at antallet målinger pr. tidsperiode er relativt liten ($N = 8$).

3.1.2. Referanseområde II Namsskogan

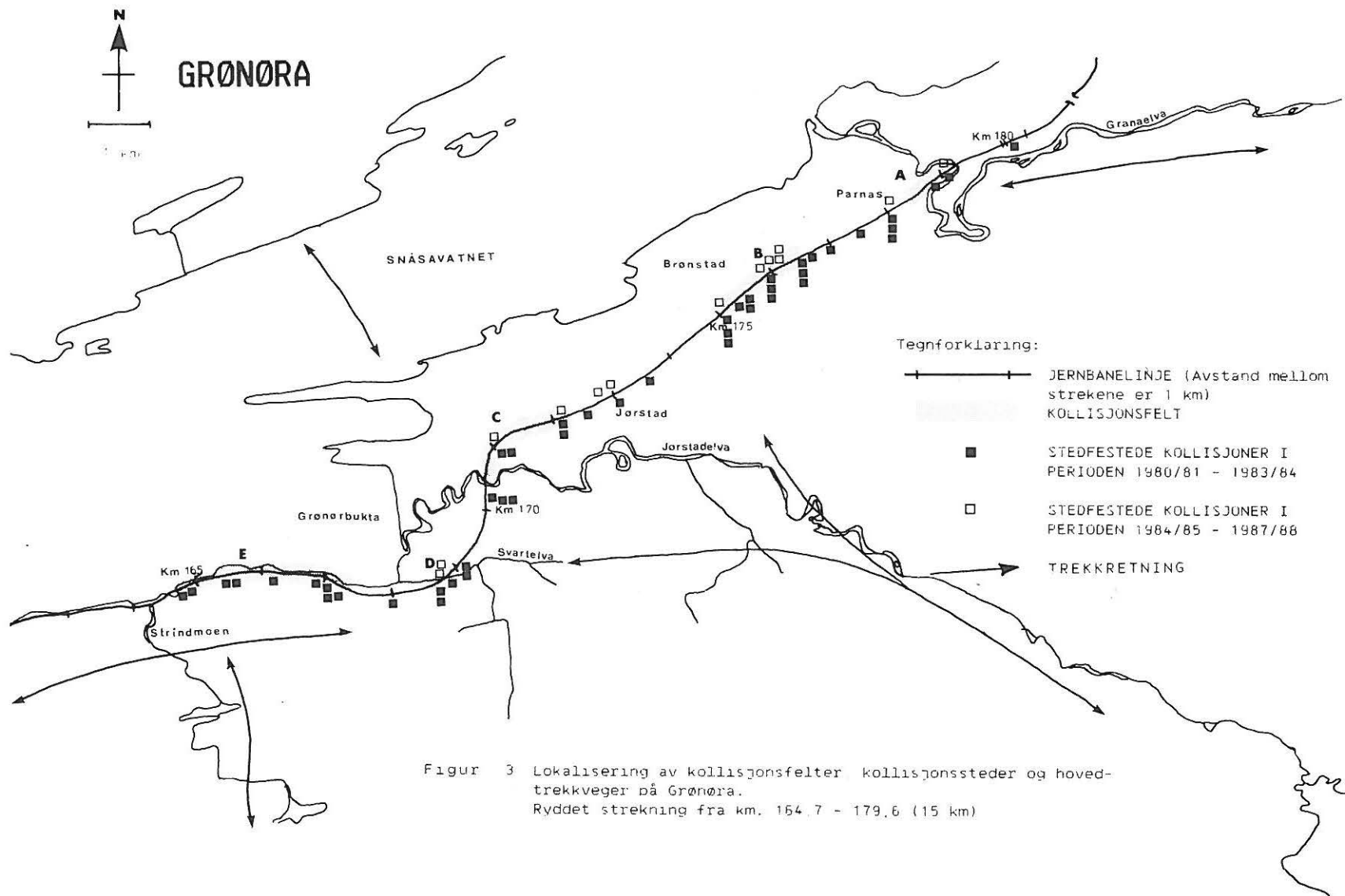
I de to første årene etter ryddingen ble jernbanestrekningen i Namsskogan brukt som referanseområde. Kollisjonsstatistikken i figur 2 viser at vi i fire-årsperioden 1980-84 hadde et gjennomsnittlig antall påkjørsler pr. år på 15 mens det i perioden 1984-86 i gjennomsnitt var 27. Altså hadde vi en sterk økning i Namsskogan i forhold til gjennomsnittet mens det i konfliktområdene var en betydelig reduksjon. Påkjørselsproblemet i Namsskogan var nå blitt så stort at det ble igangsatt lauvrydding i 1986 også der. Som videre referanseområde gikk dette området derfor ut.

3.2. KOLLISJONSSTATISTIKK KONFLIKTOMRÅDENE

Kollisjonsstatistikk for hvert konfliktområde er vist i vedlegg A. I det følgende omtales konfliktområdene hver for seg.

GRØNØRA

Dette konfliktområdet strekker seg fra Strindmoelva og østover til Grana jernbanebru, en strekning på 15 km., jfr. figur 3. Hele konfliktområdet ble ryddet ferdig sommeren 1984 uten nevneverdige endringer i forhold til planene, jfr. rapport nr. 3-85



Figur 3 Lokalisering av kollisjonsfelter kollisjonssteder og hovedtrekkveger på Grønøra.
Ryddet strekning fra km. 164,7 - 179,6 (15 km)

Figur 3 viser konfliktoverådetes beliggenhet, lokalisering av kollisjonssteder før og etter rydding.

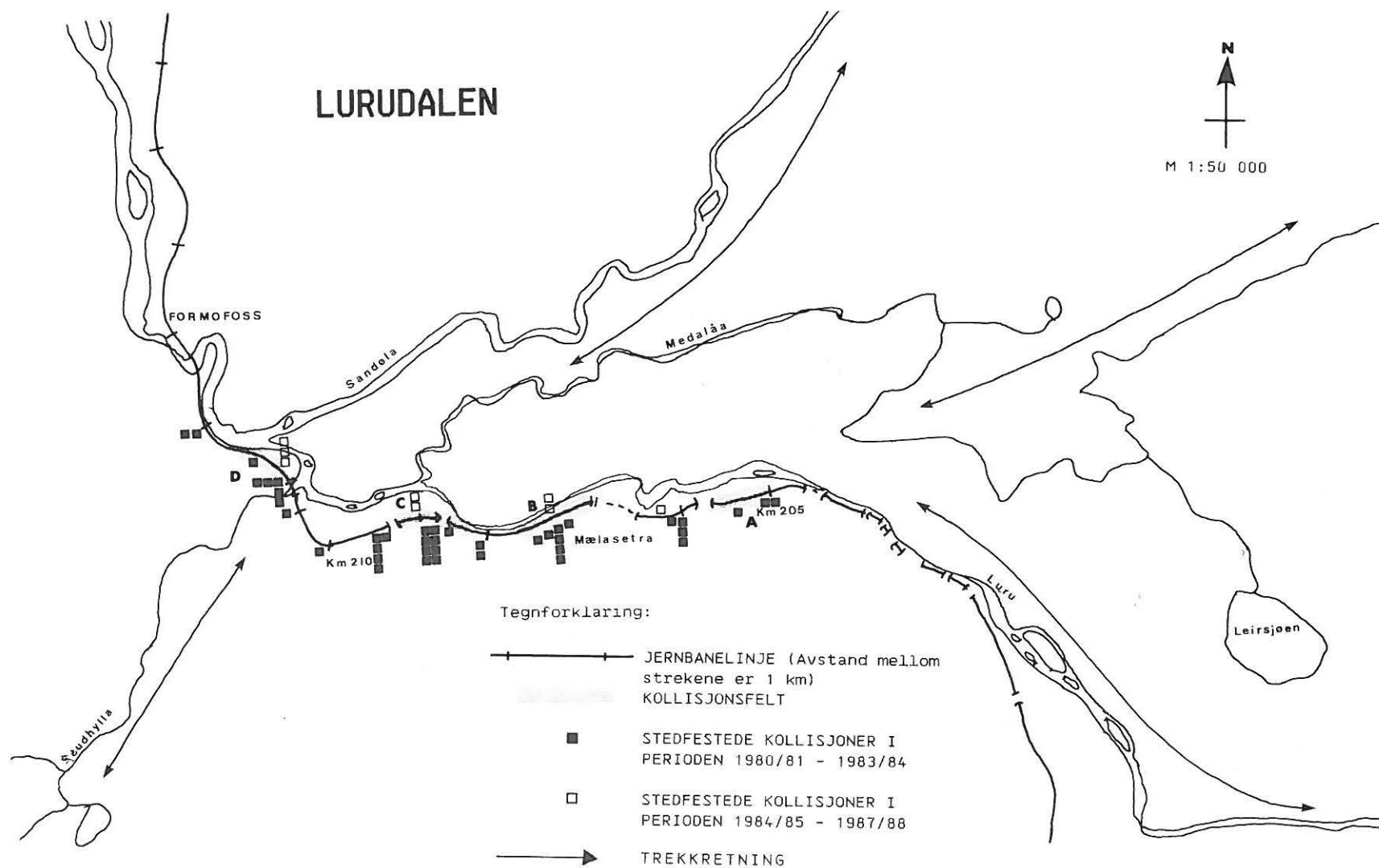
De to første årene etter skogryddingen inntraff det ikke elgpåkjørsler og sist vinter 1987/88 fire påkjørsler, jfr. vedlegg A. Kollisjonsstatistikken viser at det gjennomsnittlige antallet kollisjoner pr. år i vinterperioden 1980/81 til 1983/84 var ti. I gjennomsnitt for fire-årsperioden etter rydding viser statistikken tre påkjørsler. Antallet påkjørsler er redusert med 70 % innen dette konfliktområdet.

Figur 3 viser lokalisering av kollisjonsstedene. Kollisjonene som har inntruffet etter rydding er spredt fra km 169 til km 179, dog med en konsentrering på Brønstad (km 176).

LURUDALEN

Dette konfliktområdet strekker seg fra Svartfossan og ned til Sandølabru, en strekning på 7,3 km (km 204,7-212), (jfr. **figur 4**). Hele dette konfliktområdet ble ryddet ferdig sommeren 1984 uten nevneverdige endringer i forhold til planene. (Jfr. Rapport nr. 3-85)

Figur 4 viser konfliktområdet beliggenhet, lokalisering av kollisjonsfelt og kollisjonssteder før og etter rydding.



Figur 4 Lokalisering av kollisjonsfelter, kollisjonssteder og hovedtrekkveger i Lurudalen.
Ryddet strekning fra km. 204,7 - 212 (7,3 km)

Kollisjonsstatistikken viser at det gjennomsnittlige antallet kollisjoner pr. år i vinterperioden 1980/81 til 1983/84 var på 11. Gjennomsnittet for de fire årene etter ryddingen er på to elgpåkjørsler, jfr. vedlegg A. Vinterperiodene 1984/85 og 1987/88 har det ikke inntruffet påkjørsler på denne strekningen. Vinteren 1986/87 fikk vi totalt syv elgpåkjørsler hvorav tre inntraff ved km. 211. Ved sammenligning før og etter rydding har antallet elgpåkjørsler blitt reduisert med 82 % innen konfliktområdet Lurudalen. Figur 4 viser at kollisjonene etter rydding bare delvis har vært innenfor tradisjonelle kollisjonsfelt innen konfliktområdet.

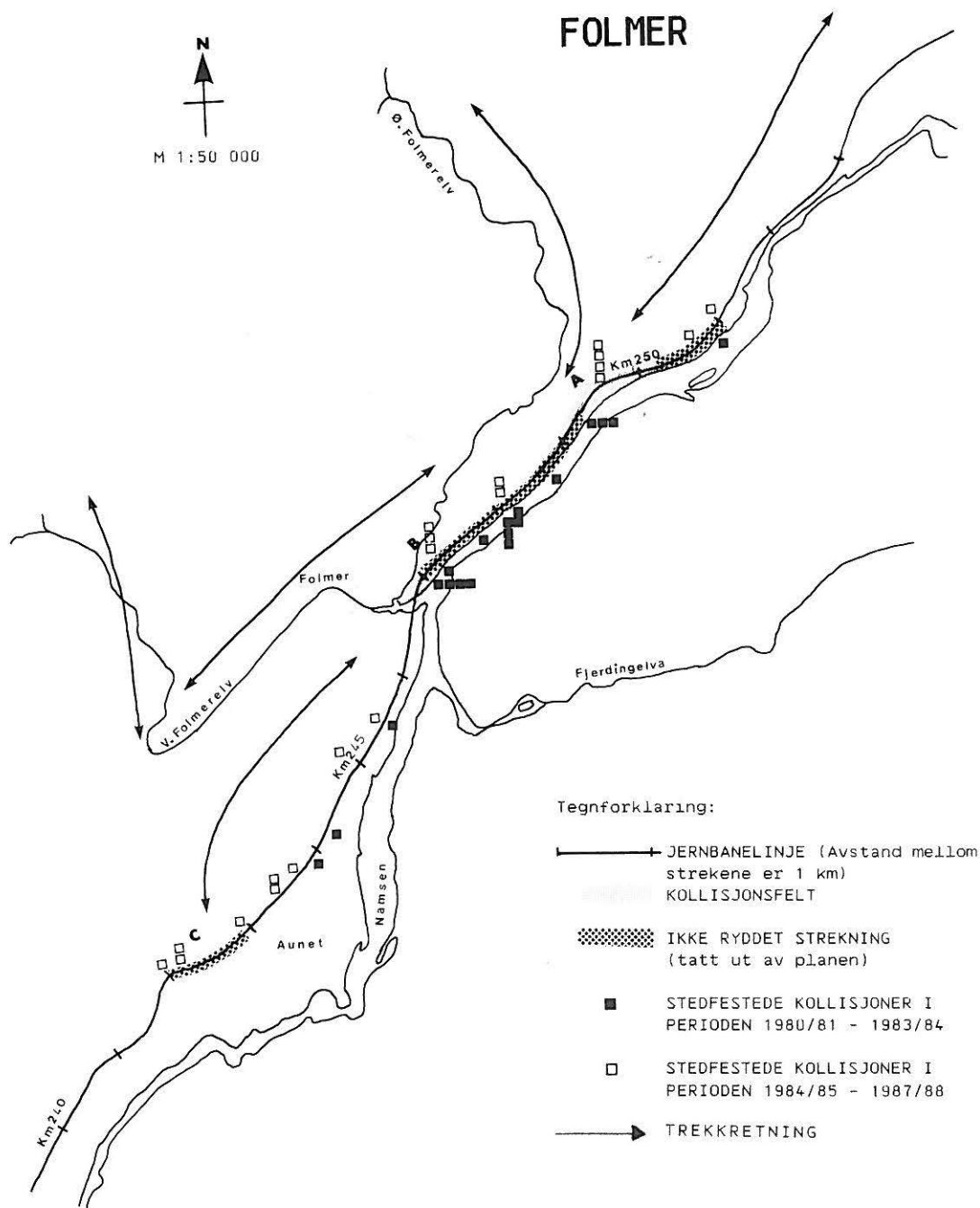
FOLMER

Dette konfliktområdet strekker seg fra Aunfossen nordover langs Namsen opp til Åsmulfossen, en strekning på opprinnelig ni km (km 242 - 251), jfr. figur 5. Jernbanetraseen går her delvis helt inntil Namsen på en noe ustabil og rasfarlig grunn. Dette har medført at 2,3 km av det opprinnelige konfliktområdet ikke er blitt ryddet. Dessverre har dette som figur 5 viser vært den tradisjonelt hardest belastede strekning innenfor hele konfliktområdet.

En gjenstående uryddet strekning på 1,7 km fra ryddesesongen 1984 ble ferdig ryddet sommeren 1986. Denne strekningen er ikke tatt med som ryddet strekning i statistikken for Folmer.

Endringene i ryddeopplegget medførte at en kunne forvente en redusert virkning av tiltaket innen dette området, jfr. Rapport nr. 3-85. Den gjenstående ryddede strekning i 1984 ble delt i to områder på henholdsvis en og fire km, **jfr. figur 5.**

Figur 5 viser konfliktområdets beliggenhet, lokalisering av kollisjonsfelt og kollisjonssteder før og etter rydding.

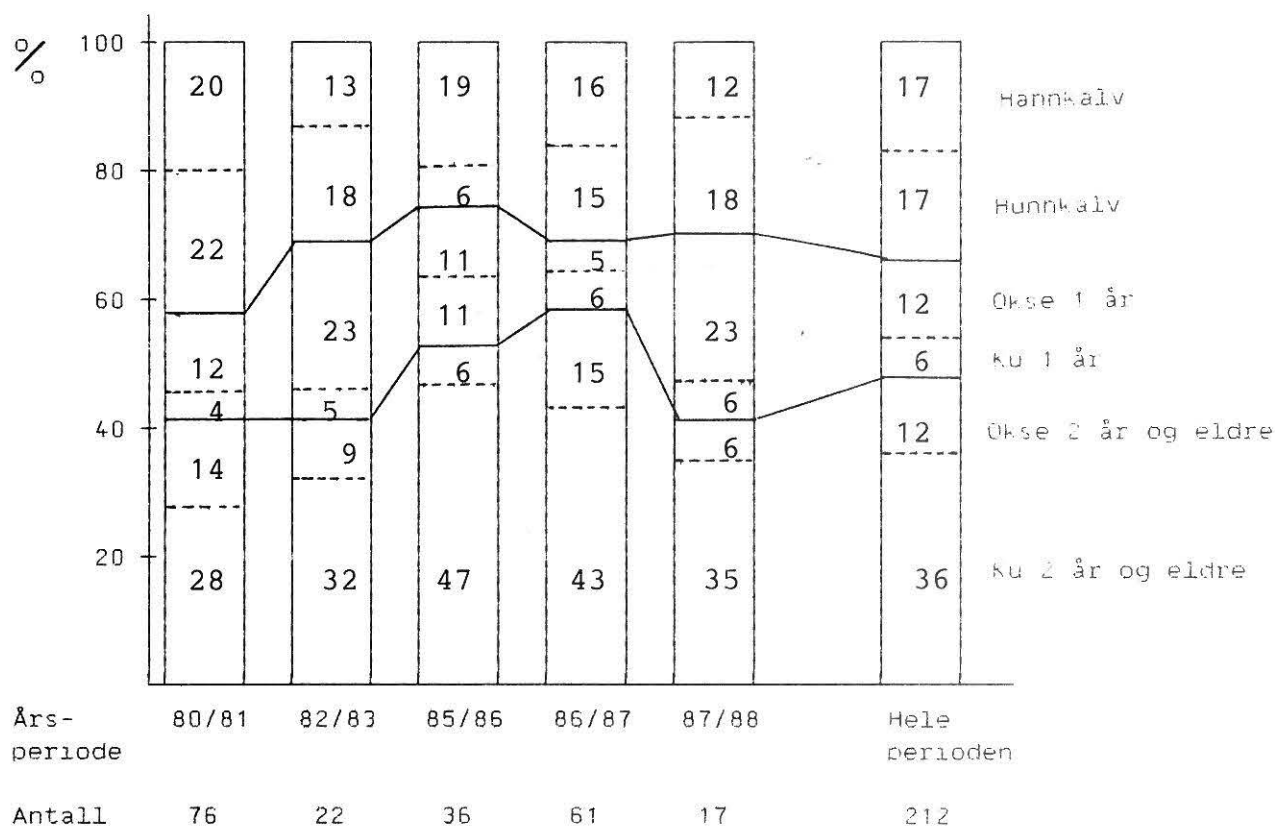


Figur 5 Lokalisering av kollisjonsfelter, kollisjonssteder og hovedtrekkveger i Folmer.
Ryddet strekning fra km. 243 - 247 og km. 249,3 - 250 (5 km)

Kollisjonsstatistikken vedlegg A viser at det gjennomsnittlige antallet elgpåkjørsler før ryddingen lå på tre. Etter ryddingen er antallet i gjennomsnitt to. Ved at den tidligere hardest belastede kollisjonsstrekning innen Folmerområdet er unntatt fra rydding og at ryddeområdet er oppdelt i to atskilte korte strekninger, har konfliktområdet fått redusert sin betydning for å vurdere effekten av skogrydding som tiltak for å redusere antallet elgpåkjørsler.

3.3. KOLLISJONSTATISTIKK

3.3.1. Påkjørsler - fordeling på kjønn og alder



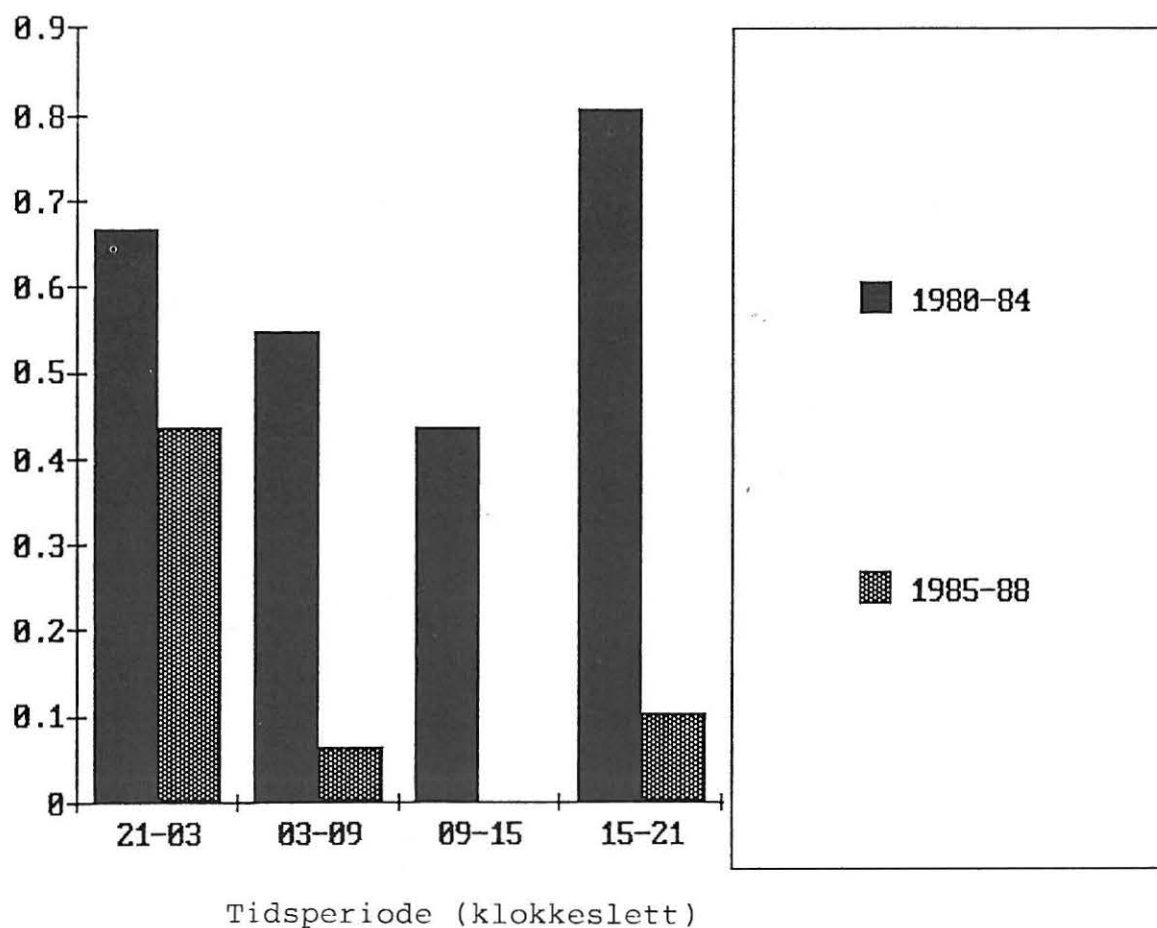
Figur 6 Kjønn- og aldersfordeling i % på drepte elg i kommunene Snåsa, Grong og Namsskogan grunnet påkjørsel av tog.

Det er registrert kjønn og alder på 212 dyr over en fem-årsperiode. For hele perioden gir dette en aldersfordeling på 34 % kalv, 18 % 1,5 åringer og 48 % eldre dyr. Kjønnfordelingen viser jevnt forhold mellom ku- og oksekalver. For 1,5 åringer er det en overvekt av okser i forhold til kyr. For eldre dyr er det vesentlig flere kyr enn okser.

3.3.2. Påkjørsler/togpassering - fordeling på tidsperioder

I alt 56 påkjørsler er registrert innenfor døgnetts tidsperioder innen konfliktområdene Grønøra og Lurudalen i perioden 1980 til 1988. Antall togpasseringer pr. døgn fordelt på tidsperioder er registrert i forhold til passeringstider midt i konfliktområdene.

Påkjørsler/
togpassering



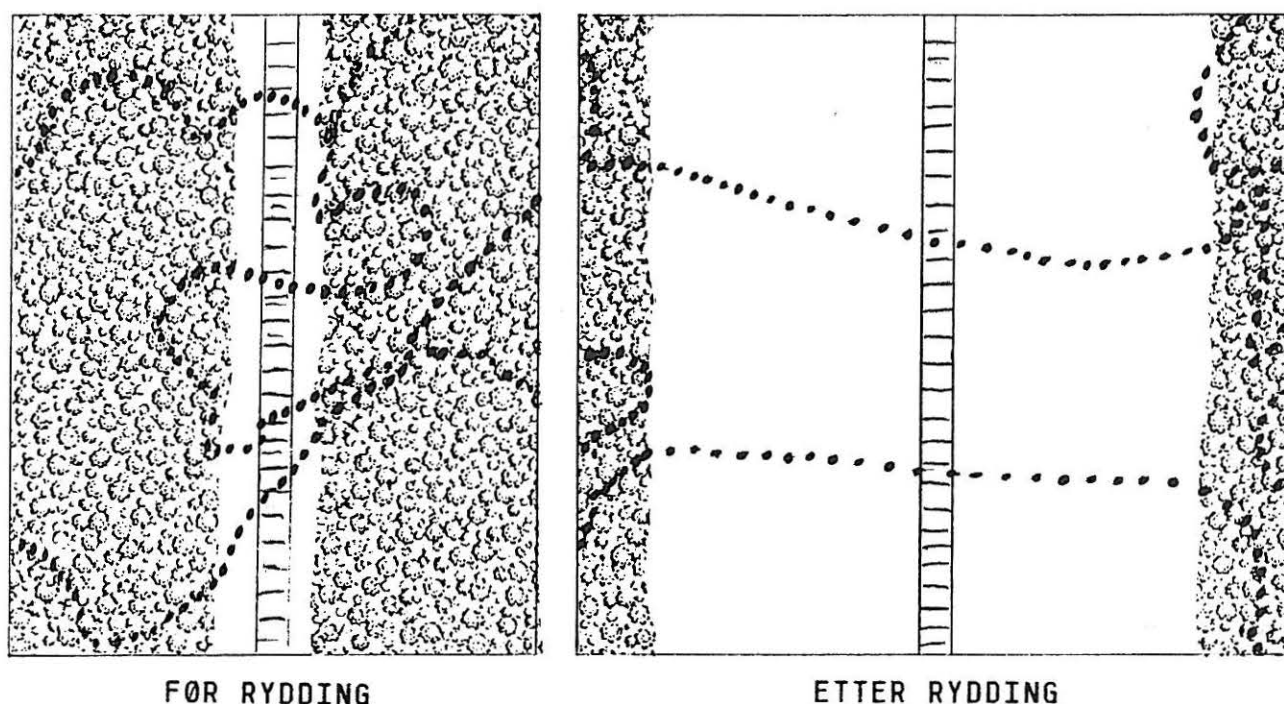
Figur 7 Påkjørselsrisikoen ved antall påkjørsler pr. togpassering pr. år fordelt på døgnet's tidsperioder. Tallene refererer til konfliktområdene Grønøra og Lurudalen for vinterperiodene 1. november-14. april i årene 1980/84 og 1984/88.

Påkjørselsrisikoen før rydding har vært høyest i perioden fra kl. 15.00 til 21.00 med 0.8 påkjørsler/togpassering/år. Lavest risiko har vært mellom kl. 09.00 og 15.00 med 0.4 påkjørsler/togpassering/år. Påkjørselsrisikoen etter rydding viser at en for alle tidsperioder har lavere frekvens av påkjørsler enn før rydding. Resultatet viser at ryddingen reduserer påkjørselsrisikoen i alle tidsperiodene. Størst effekt får en i perioden fra kl. 03.00 til 21.00.

3.4. SPORREGISTRERING/ELGMERKING

3.4.1. Sporregistreringer

Det er foretatt seks registreringstokt med fly over konfliktområdene fordelt med ett i 1985 (20. mars), to i 1986 (5. februar og 11. mars) og tre i 1987 (13. februar, 4. mars og 11. mars). Formålet var å få oversikt over elgens konsentrasjoner og bevegelse i tilknytning til de tre konfliktområdene. Dernest ut fra sporbildet å få et grunnlag for å vurdere elgens reaksjon på det gjennomførte tiltaket i relasjon til kollisjonsrisikoen.



Figur 8 Skjematisk fremstilling av typiske sporbilder før og etter at vegetasjon er fjernet på hver side av jernbanelinja.

Det generelle bildet av kryssende spor viser at de områder hvor all mat og alt skjul er fjernet, går sporene rett over eller delvis skrått over jernbanelinja, jfr. figur 8. I kantsonen utenfor det rydda beltet på 40 - 60 meter har elgen oppholdt seg en tid før den har krysset linja eller eventuelt unngått å krysse linja.

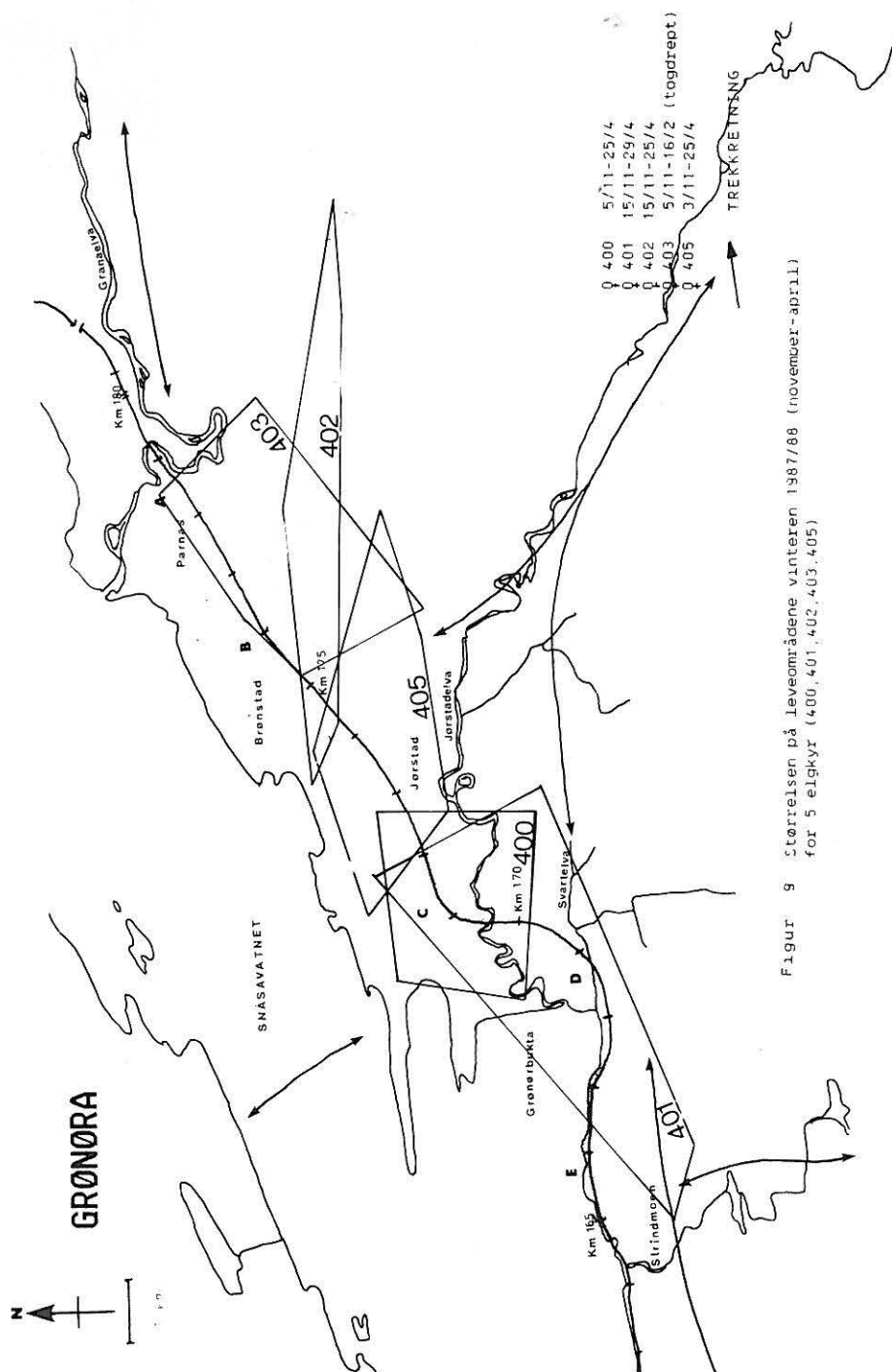
I områder hvor rydding ikke er gjennomført viser sporbildet at elgen oppholder seg ved linja i lengre perioder. Liggeplasser like ved linja (fem-ti meter) er også observert.

Etter rydding har elgens oppholdstid ved jernbanelinja blitt kortere. Dette på grunn av en mer målrettet krysning. Kollisjonsrisikoen er dermed redusert.

3.4.2. Elgmerking

I Grønøraområdet ble åtte dyr merket i mars 1987. I månedsskiftet april/mai begynte dyrene å trekke ut fra vinterområdet. Fem av dyrene vandret mot øst/nordøst mens to vandret sørvestover. Et dyr gikk isen over Snåsavatnet og ble senere skutt under jakten på nordre side av vatnet. Samtlige av de syv gjenværende elgene var tilbake til samme vinterområde igjen i november/desember 1987. Vi har valgt å presentere data fra fem elgkyr som vi har radiopeilet med omtrent samme hyppighet. Størrelsen på vinterområdet er beregnet for det største området som dannes av plottene (posisjonene).

Figur 9



Figur 9 Størrelsen på leveområdene vinteren 1987/88 (november-april) for 5 elgkyr (400, 401, 402, 403, 405)

Figur 9 viser at samtlige av de fem elgkyrne hadde vintertilhold i områdene langs med jernbanen vinteren 1987/88. Størrelsen på vinterområdet varierer fra fem til ti km².

Ku 400 ble fulgt intensivt i perioden 03.02.88 kl. 13.00 til 05.02. kl. 14.00. Peilinger ble foretatt hver annen time og aktivitetsområdet/bevegelsesmønsteret er vist i figur 10.



Figur 10 Bevegelsesmønster til ei merket elgku (400) i løpet av 48 timer i perioden 3/2 til 5/2 i område Grønøra.

Kua krysset veg/jernbane mellom kl. 21.00 og 23.00 den 3.02. Den ble senere peilet ved to anledninger innenfor 50 m. fra veien. Ved forsøk på å passere vei/jernbane kl. 14.00 den 5.02 ble den med hensikt hindret av peilemannskapet.

Trafikkdrept merket elg.

Ku 403 (fem år) ble påkjørt og drept av tog 16.02.88 ved Brønstad (km. 176). Kua fødte to kalver i 1987 og hadde to foster ved påkjørselen. Ku 410 (syv år) merket i Lurudalen ble påkjørt og drept av tog 16.12.87 på vandring tilbake til vinterområdet. Kua var sammen med to årskalver ved påkjørselen. Anlegg for kalvproduksjon i 1988 kunne ikke påvises da dyret var for ødelagt. Ku 422 (1,5 år) ble påkjørt og drept av bil 05.02.88 ved Svartelva på Grønøra.

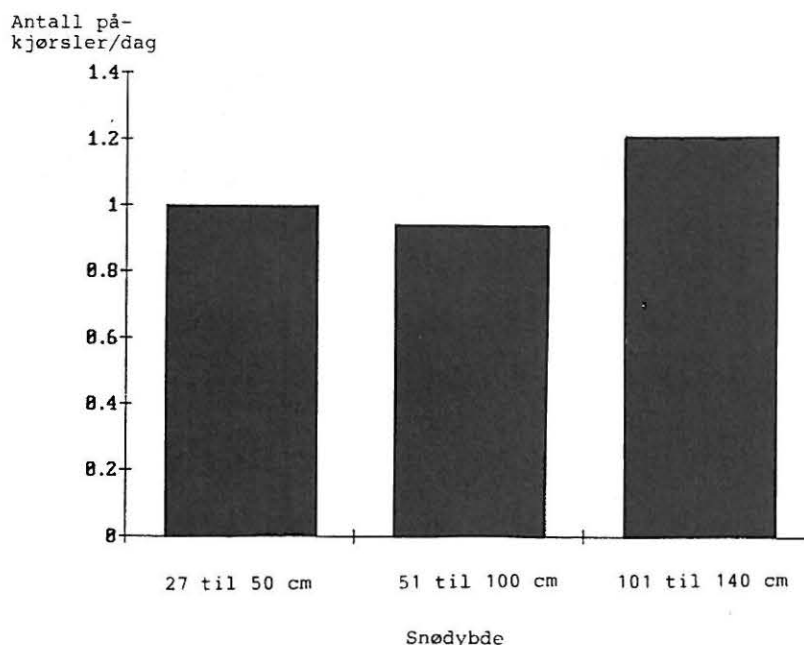
3.5. KLIMAFAKTORER - INNVIRKNING PÅ KOLLISJONSRISIKO

Et omfattende statistisk materiale gir grunnlag for å vurdere klimafaktorenes (snødybde, temperatur og vind) innvirkning på antall påkjørsler. Klimamålingene er døgnverdier målt ved Harran klimastasjon. Antall påkjørsler er fra kommunene Snåsa, Grong og Namsskogan. Vi har tatt utgangspunkt i to vinterperioder før rydding, 1980/81 og 1983/84 og månedene november til februar. I alt 148 døgn og 160 påkjørsler er lagt inn i beregningen. Statistikkberegningene er vist i vedlegg C.

3.5.1. Snødybde

Tabell 3 Antall dager og antall påkjørsler fordelt på snødybdeklasser

Snødybdeklasser	Antall dager	Antall påkjørsler
27 - 50 cm	26	26
51 - 100 cm	52	49
101 - 140 cm	70	85
	148	160



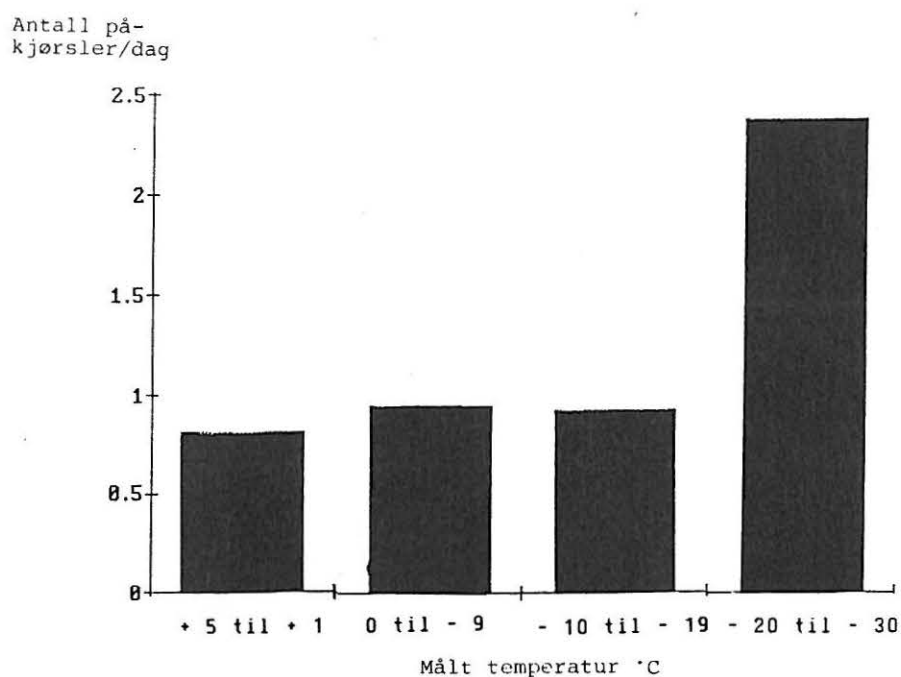
Figur 11 Antall påkjørsler pr. dag fordelt på snødybdeklasser

Som tabell 3 og figur 11 viser er fordelingen av antall påkjørsler jevnt fordelt på dager med snødybder fra 27 cm til 140 cm. Det er ikke signifikant sammenheng mellom snødybde og antall påkjørsler, se også vedlegg C 9 og vedlegg C 13-14. Resultatet gir ikke grunnlag for å si at snødybden alene, uten en nærmere vurdering av snøkonsistens, har direkte innvirkning på antall påkjørsler.

3.5.2. Temperatur

Tabell 4 Antall dager og antall påkjørsler fordelt på temperaturklasser

Temperaturklasser	Antall dager	Antall påkjørsler
+ 1 - + 5	16	13
0 - - 9	77	73
-10 - -19	39	36
-20 - -30	16	38
	148	160



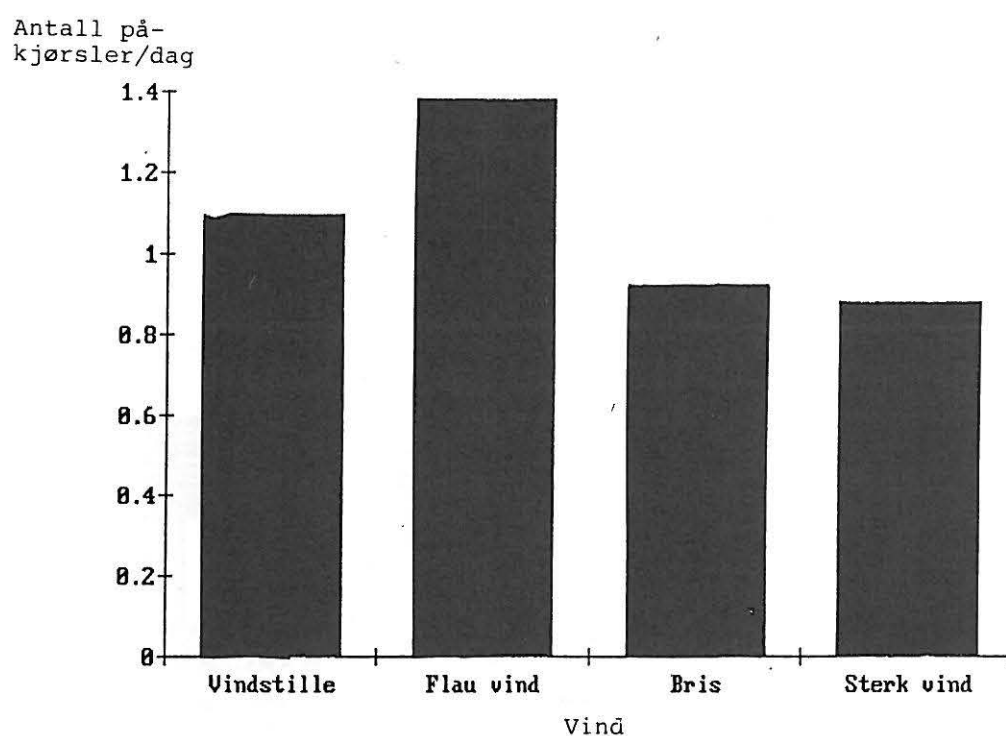
Figur 12 Antall påkjørsler pr. dag fordelt på temperaturklasser

Tabell 4 og figur 12 viser at antallet påkjørsler er jevnt fordelt på dager med temperaturer fra + 5 C til - 19 C. Ved temperaturer under - 20 C viser undersøkelsen en sterk økning av antallet påkjørsler. Økningen er signifikant, (se vedleggene C 9 og vedlegg C 7-8).

3.5.3. Vind

Tabell 5 Antall dager og antall påkjørsler fordelt på vindstyrkeklasser

Vindstyrkeklasse	Antall dager	Antall påkjørsler
0 Vindstille	62	68
1 Flau vind	29	40
2 Bris	40	37
3 Sterk vind	17	15
	148	160



Figur 13 Antall påkjørsler pr. dag fordelt på vindstyrkeklasser

Tabell 5 og figur 13 viser jevn fordeling av antall påkjørsler i alle fire vindstyrkeklasser. Det er ikke signifikant sammenheng, (se vedleggene C 9, C 11-12).

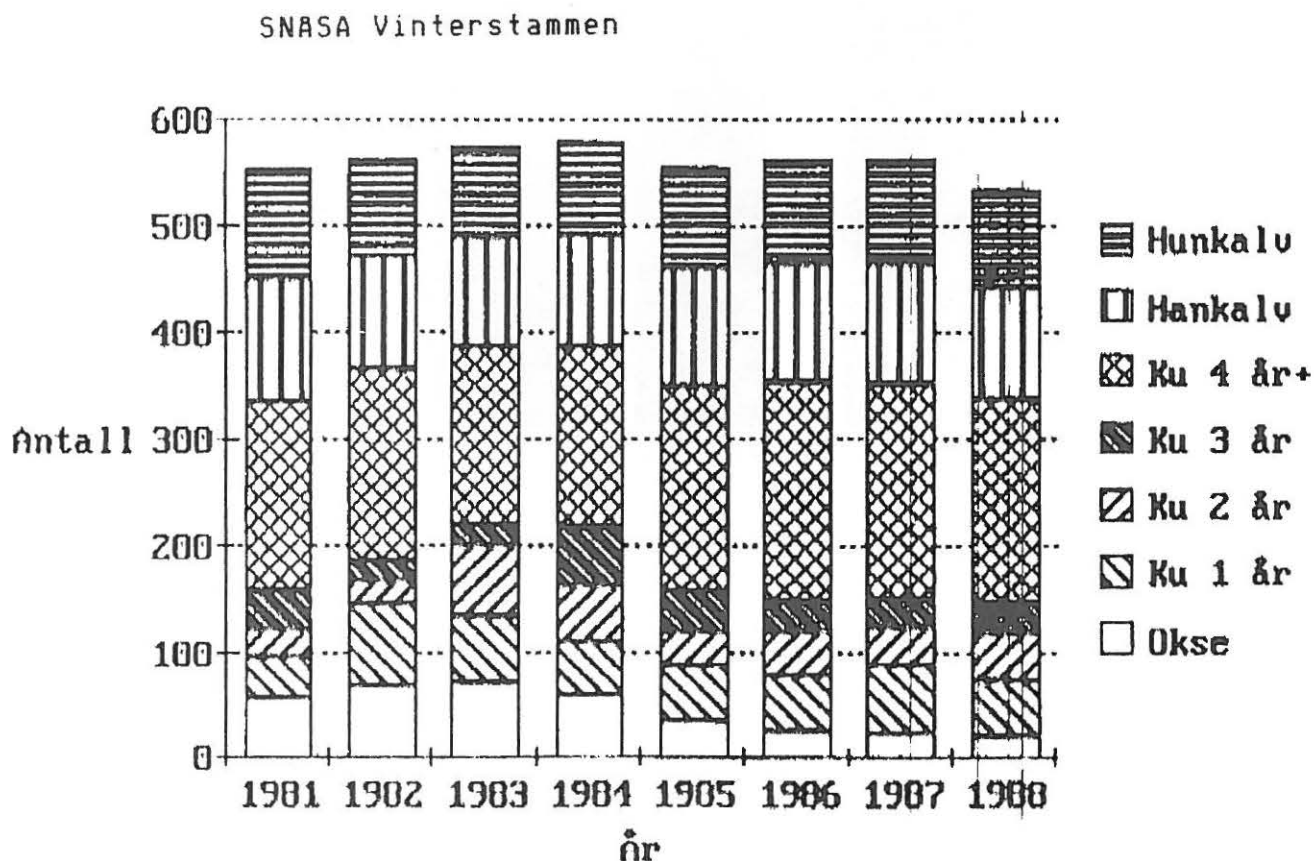
3.6. UTVIKLING I ELGSTAMMEN

Elgstammens utvikling i kommunene Grong og Snåsa er omtalt nedenfor. Beregningene av elgstammens størrelse er gjort ved hjelp av den nylig utviklede EDB-baserte bestandsmodell for elgforvaltning kalt CERSIM (Lanestedt, G. et.al. 1988).

3.6.1. Snåsa

Den beregnede vinterstamme av elg i Snåsa i perioden 1981-1988 går fram av figur 14. Denne viser at vinterstammen i hele perioden har vært svært stabil. Vinterstammens størrelse har variert mellom 540-580 elger.

Beregningene viser dessuten at elgstammens sammensetning har endret seg vesentlig. Fra 1983 og fram til i 1988 har elgstammen bestått av en stor andel eldre produktive kyr. Dette er angitt som ku tre år og fire år + i figuren. Samtidig med at dette har skjedd har andelen okser i vinterstammen blitt mindre.

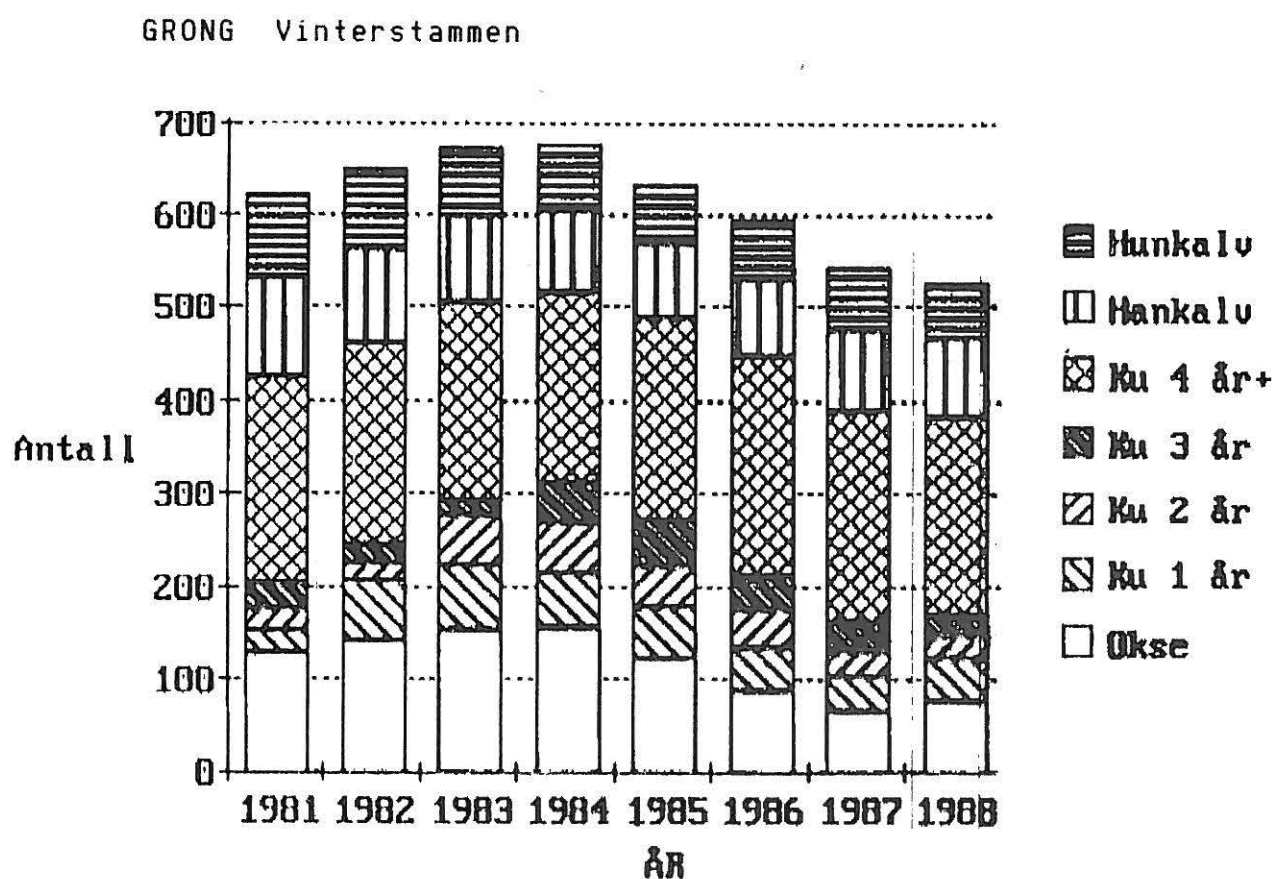


Figur 14 Elgstammens utvikling (vinterstammen) i Snåsa kommune perioden 1981-1988.

3.6.2. Grong

Figur 15 gir oversikt over den beregnede vinterstamme av elg i Grong i perioden 1981-1988. Dette viser at vinterstammen var størst i denne kommunen i 1983 og 1984 med litt i overkant av 700 elger. Vinterstammens gjennomsnittlige størrelse i årene etter rydding (1984) har vært ca. 10 % lavere enn de fire foregående år.

Elgstammens sammensetning ser ikke ut til å ha forandret seg vesentlig i perioden unntatt at andelen okser er blitt noe mindre. Vinterstammen i Grong består av en betydelig større andel okser enn i Snåsa.



Figur 15 Elgstammens utvikling (vinterstammen) i Grong kommune perioden 1981-1988.

3.7. ØKONOMI

I det følgende er det gjort beregninger som viser om tiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Metoden som benyttes er en nytte-kostnadsanalyse. Beregningene er utført av stipendiat Dag Petter Sødal, Institutt for Landbruksøkonomi ved Norges Landbruks-høgskole.

Følgende forutsetninger er benyttet:

- Alle priser i 1988-kroner
- Samfunnsmessig kalkulasjonsrente = 5 % p.a.
- Totalt ryddet strekning: 27,5 km
- 1984 er basisår for kalkylen
- Antall påkjørte elg pr.km.pr.år før tiltaket er 0.9
- Effekt i prosent av tiltaket = 71 %
- Reduksjon på 17 påkjørsler pr.år

1. Kostnadsvirkninger av tiltaket

- a) Førstegangstrydding 1984
Sprøyting (metodeutprøving) 1985
Sprøyting (etterbehandling) 1986
Manuell rydding/sprøyting 1987

År for tiltaket	Kostnad	Pris-indeks	1988-kroner	Antall år forrentning	Nåverdi i basisåret
1984	426 338	1.3044	556 139	0	556 100
1985	6 563	1.2340	8 100	1	7 700
1986	96 300	1.1513	110 868	2	100 600
1987	25 000	1.0587	26 469	3	22 900
					687 300

b) Årlig vedlikehold etter dette

- 1) Sprøyting kr. 75 000 (1988-kroner) hvert 8. år i all fremtid, første gang 1994
 $75\,000 \times 3.094 \times 0.6139 =$ 142 500
- 2) Manuell rydding i tilstøtende områder til 40-metersbeltet langs jernbanelinjen kr. 69 000 (1988-kroner) hvert 5. år i all fremtid, første gang i 1993
 $69\,000 \times 4.620 \times 0.6768 =$ 215 800
- c) Tapt skogproduksjon på ryddet areal 0

SUM KOSTNADER, NÅVERDI (a+b+c)= 1 045 600

Sum kostnader, nåverdi pr.km = kr. 38 000

2. Nyttevirkninger av tiltaket

a)

1) Verdien av dyret (kjøtt- og jaktopplevelse)	kr. 5 000
2) Viltneemndas ettersøk og behandling av dyr	kr. 500
3) Fremkjøring av drepte dyr	kr. 500
4) Ventetid, togpassasjerer $200 \times 1/2 \text{ time} \times 50$	kr. 5 000
5) Reparasjon av tog (eks. avrevne slanger, hjulslag)	kr. 5 000
Kostnader pr. dyr	<u>kr. 16 000</u>

17 påkjørsler à kr. 16 000 pr. år i all fremtid

$$\frac{17 \times 16\,000}{0.05} = \text{kr. } 5\,440\,000$$

b) Inntekt fra salg av skogsvirke ved første gangs rydding : Ikke verdsatt

kr. 0

SUM NYTTE, NÅVERDI: (a+b) kr. 5 440 000

Sum nytteverdi, nåverdi kr.pr.km. 197 800

I beregningene er det videre ikke tatt med omsetningsverdi på salg av kjøtt fra drepte dyr. Påkjenning for togpersonell samt det dyrevernmessige aspekt er ikke verdsatt.

Som det framgår av beregningene er nytteverdien av tiltaket langt større enn kostnad-sverdien.

Når er skogrydding som tiltak for å forebygge elgpåkjørsler lønnsomt?

1) Ut fra kostnader (K) pr. påkjørsel

Antall påkjørsler redusert pr. år = 17. Kostnadsverdi kr. 1 045 000. Rente 5 %

$$\frac{17 * K}{0.05} = 1\,045\,00$$

$$K = 3\,075$$

Ut fra disse tallene er tiltaket lønnsomt hvis kostnadene pr. påkjørsel er større enn kr. 3 075.

2) Ut fra antall reduserte påkjørsler pr.km.pr.år (V)

Kostnader pr. elg i påkjørsel kr. 16 000.Kostnadsverdi kr.pr.km. kr. 38 000.

$\frac{V * 16\ 000}{0.05} = 38\ 000$ $V = 0.12$

Er reduksjonen i antall påkjørsler pr. km. pr. år høyere enn 0.12 (13 %) er tiltaket lønnsomt.

4. DISKUSJON

4.1. VURDERING AV EFFEKTEN AV SKOGRYDDINGEN

4.1.1. Kollisjonsstatistikk

For å vurdere effekten av skogrydding som tiltak for å redusere antall kollisjoner mellom elg og tog har vi benyttet kollisjonsstatistikken for en fire-årsperiode før og en fire-årsperiode etter rydding. Sannsynligvis gir dette et solid grunnlag for å vurdere effekten.

I konfliktområdene Grønøra og Lurudalen har effekten gitt fra 70 til 80 % reduksjon i antall påkjørsler. Den resterende jernbanestrekning i Snåsa og Grong (referanseområde I) har i samme periode hatt 23 % reduksjon i antall påkjørsler. Konfliktområdet Folmer ble ikke ryddet slik som opprinnelig planlagt og som forventet fikk en ikke tilsvarende reduserende effekt som i Grønøra og Lurudalen. Referanseområde II Namskogan hadde en radikal økning i antall påkjørsler i årene 1984/85 og 1985/86. Som nevnt ble det gjennomført en skogrydding i 1986 over en strekning på 11 km her. Antall påkjørsler vinteren før gjennomføringen 1985/86 var på 19 mens det i 1986/87 inntraff ni påkjørsler og ingen påkjørsler i 1987/88. Resultatene så langt tyder på positiv effekt av tiltaket også i Namsskogan. (Haagensen pers. med.).

En undersøkelse i Sverige viste at siktrydding reduserte antallet elgpåkjørsler med 23 % (Johansson 1987). En annen og mere moderat ryddingsmetode ble her brukt slik at resultatene ikke er sammenlignbare. Resultatene tyder likevel på at en omfattende skogrydding hvor alt skjul og alt elgbeite fjernes gir et bedre resultat enn bare siktrydding over kortere strekninger.

Svenske undersøkelser med bruk av viltstengsel langs med vei har gitt en reduserende effekt på ca. 75 % på elgulykker (Johansson 1986).

Tidspunktet og metode for skogrydding i lauvrike områder bør velges slik at en begrenser behovet for etterarbeider. Brukes manuelle metoder kombinert med stubbesprøyting er beste tidspunktet august/september. Gjøres ikke behandlingen godt nok vil elgen kunne tiltrekkes av beitemulighetene og tiltaket vil dermed virke mot sin hensikt. Konfliktområdet Grønøra ble ryddet i perioden juni-juli og dette medførte et større behov for etterbehandling på grunn av oppslag av nye skudd. Skogrydding sent på høsten og med etterpåfølgende lite snø vil føre til at elgen tiltrekkes av beitet. Denne "forbrett"-virkningen ble erfart etter en rydding i Namsskogan i 1986. Det var lite snø før jul og en fikk endel ansamling av elg langs linja i de ryddede områdene, som gikk og beitet på de nedfelte trærne (Haagensen pers. med.).

4.1.2 Sporregistrering/elgmerking

Sporregistrering fra bakke og fly har vist at elgens oppholdstid på og ved linja er redusert i konfliktområdene. Elgen har fått en mer målrettet krysning, rett over eller skrått over linja.

Våre etterundersøkelser kan ikke dokumentere om antall sporkryssinger i konfliktområdene har blitt redusert etter ryddingen. Sporregistreringer tyder likevel på at elgen har oppholdt seg i yttersonen en tid og delvis unngått å krysse jernbanelinja. Antall sporkryssinger kan dermed ha gått ned. Dette er mest fremtredende i Grønøraområdet. Antall kryssende spor var for alle områder gjennomgående størst innenfor kollisjonsfeltene. Sporregistreringen tydet ikke på noen økning i antall sporkryssinger like utenfor eller i endene på de ryddede strekninger. Unntaket her er Folmerområdet hvor en fikk en kortere ryddet strekning, og hvor sporfrekvensen og antall påkjørsler ble høyere i overgangen ryddet/ikke ryddet strekning. Påkjørselsstedene etter rydding viser at det ikke har skjedd forskyvning av tradisjonelle kollisjonsfelt.

Radiomerking av elg i Grønøraområdet viser at vandrende elg kommer tilbake til samme vinterområde og forblir i området i fire-fem måneder. Dette tyder på at det er den samme stammen som oppholder seg i vinterområdet år etter år og blir utsatt for påkjørselsrisikoen.

4.2. ANDRE FORHOLDS EVENTUELLE INNVIRKNING PÅ ANTALL PÅKJØRSLER

I effektvurderingen av tiltaket har en benyttet kollisjonsstatistikken for en åtte-årsperiode samt sporregistrering i årene etter ryddingen. Andre forholds eventuelle innvirkning på resultatet er diskutert i det følgende.

4.2.1. Klimaforhold

For om mulig å eliminere effekten av årlige variasjoner i snø- og temperaturforhold benyttet en kollisjonsutviklingen over en åtte-årsperiode.

Nordby (1986) viser fra en registrering i Stor-Elvdal fra 1974 til 1984 at snødybden klart har betydning for elgdøden i trafikken. "Østerdalsk" vinterkulde kombinert med mye snø har stor betydning for når elgen trekker ned mot dalbunnen og trafikkproblemet. Huseby (1982) har behandlet en del statistisk materiale fra Nordland og viser til at det er flere påkjørsler i vintre med mye snø enn i vintre med lite snø. Og videre at det kan synes som det er viss sammenheng mellom kraftige temperaturfall og en økning i antall påkjørsler.

Våre undersøkelser har ikke gått inn på endringer i klimaforholdene fra perioden før og etter rydding. Et generelt bilde av årene etter rydding viser at 1984/85 var en forholdsvis snøfattig og mild vinter. Vinteren 1985/86 var preget av lange kuldeperioder samt større snødybder enn året før. Snøen var hele vinteren av løs "sukkersnøtype". Klimaforholdene denne vinteren kan ha innvirket på den relative økningen i antall påkjørsler fra vinteren forut. I referanseområdet Namsskogan inntraff det i alt 40 påkjørsler i 1985/86 mot et gjennomsnitt i årene før på 13. Vinteren 1986/87 var det lite snø før jul, men mere i månedene februar og mars. Vinteren 1987/88 var det lite snø og mildt hele vinteren og med et forholdsvis lavt antall påkjørsler.

Våre undersøkelser har tatt for seg døgnverdier på snødybde, temperatur og vind og sammenholdt det i forhold til antall påkjørsler. Månedso- og årsmiddel gir et for grovt bilde på forholdene. En økning i snødybde har ikke direkte sammenheng med en økning i antall påkjørsler.

Ved temperaturer under - 20 C skjer det imidlertid en sterk økning i antall påkjørsler. Årsaken kan ligge i at ved lave temperaturer får snøen en løsere konsistens og vanskeliggjør fremkommeligheten for elgen. Elgen trekker derfor inn til jernbanelinja for å spare energi. Jevnlige snømengder kombinert med mildværsperioder gir tettere snøkonsistens og lettere oppgang for elgen.

Ved ekstremt lave temperaturer synes aktivitetsnivået hos hjort å avta. Den hviler lengre perioder i snøgroper, noe som fører til mindre varmetap (pers.medd.Rolf Langvatn). Undersøkelser i Canada (Renecker og Hudson 1986) viser at elg ikke øker stoffomsættelsen ved temperaturer ned mot - 30 C.

En praktisk konsekvens av sammenhengen temperatur og antall påkjørsler er at det i perioder med lave temperaturer kan treffes tiltak som nedsatt hastighet gjennom viktige vinteroppholdssteder for elg i tradisjonelle påkjørselsområder.

4.2.2. Jernbaneforholdene

Togfrekvens

Det er i beregningen vist at det er sammenheng mellom togfrekvens og antall påkjørsler. Togfrekvensen har vært høyere etter 1984 enn før, og en kunne forvente at det ga utslag i høyere antall påkjørsler. Dette kan igjen indikere at effekten av ryddingen i realiteten er større enn angitt i denne rapporten.

Fordeling av påkjørsler over døgnet viser at effekten av ryddingen er mest gjeldende i perioden kl 09.00 - 15.00. Dette kan forklares ved at dyr i liten grad eksponeres seg ute på åpne flater i den lyse tid av døgnet. De er mer aktive i mørket og i områder med skjul og mat.

Toghastighet

I løpet av åtte-årsperioden har det vært en hastighetsøkning på togene. Dette skyldes både utskiftninger av jernbanelegeme (sviller og skinner) og at nye motorvognsett er tatt i bruk. Endringene kom i mai 1983 (NSB områdesjef Bade pers. medd.).

Persontogene har økt hastigheten fra 90 til 130 km/t (til 100 km/t på persontog uten nye motorvognsett). Godstogene har hatt en økning fra 70 til 80 km/t (90 km/t for ett tog).

Endringene vil medføre lengre nedbremsingsfelt og dermed redusert mulighet for å unngå påkjørsler. En annen effekt er at elg blir enda mere ødelagt/knust ved større hastigheter og som igjen nedsetter omsetningsverdien på dyret.

En økning i togfrekvens og hastighet vil gi en generell økning i antallet kollisjoner.

Togveksler

Ny togveksler ble lagt inn på Grønøra (Starrgrasmyra) i 1982 og tatt i bruk i 1984. Veksel på Grønøra (km 170) overtok delvis for veksel på Jørstad (km 173.5) og Snåsa (km 181.6). Ny veksler medfører at tog må stanse eventuelt redusere hastigheten gjennom området. Hvilken effekt dette har på kollisjonsutviklingen er vanskelig å måle, men det er grunn til å anta at forflytningen av veksler gir en forflytning av kollisjonsstedene. Dette kan trolig forklare noe av forskyvningene på kollisjonssteder på Grønørastrekningen.

4.2.3. Utvikling i elgstammen

En reduksjon av elgstammen blir ofte foreslått som tiltak for å få til færre elgpåkjørsler. Tanken er at færre elger skal innebære færre påkjørsler.

I dette forsøket er det ikke lagt opp til noen reduksjon i elgstammen hverken i Grong eller Snåsa. Elgstammen har ut fra de beregninger som foreligger bare blitt redusert med ca. 5 %, jfr. kapittel 3.6. Disse beregninger er gjennomført ved hjelp av det nyutviklede hjelpemiddel CERSIM, den EDB-baserte bestandsmodell for elgforvaltning (Lanestedt, G. et. al. 1988). Den tradisjonelle måte å vurdere en elgstammes utvikling på er å bruke avskytningen. Ved å bruke denne metoden ville vi få som resultat at elgstammen i totalområdet Snåsa/Grong var ca. 25 % høyere pr. år i fire-årsperioden etter at tiltaket skogrydding ble gjennomført. Dette da sammenlignet med fire-årsperioden før skogrydding.

Til tross for at vinterstammen av elg i totalområdet Snåsa/Grong praktisk talt er lik i perioden før og etter rydding, så har vi som resultat en betydelig reduksjon av elgpåkjørslene, 76 % innenfor konfliktområdene og 50 % innen de to kommunene.

Dette har blant annet ført til at grunneierne i de to kommunene og samfunnet har kunnet høste en vesentlig større årlig elgkvote i fire-årsperioden etter at tiltaket ble gjennomført. Det er felt 96 elger mer pr. år i fire-årsperioden etter skogryddingen, enn før tiltaket ble utført.

Vi bør videre kunne konkludere med at en reduksjon av elgstammen i kommunene Snåsa/Grong fra dagens nivå er et uaktuelt tiltak i denne sammenheng.

Kjønns- og alderssammensetning av påkjørt elg sett i forhold til beregnet sammensetning i vinterstammen tyder ikke på at det er spesielle kategorier av elg som er ekstra utsatt. Undersøkelsen viser at et stort antall produksjonsdyr (kyr over 2,5 år) og årskalver går tapt. Almkvist, B. et. al. (1980) viser til at 70 % av elg drept i veitrafikken om vinteren er hunndyr samt at kalvene er spesielt utsatt for ulykker under vår- og sommerperiodene.

4.3. ØKONOMI

For å gi svar på om skogrydding, som tiltak for å redusere elgpåkjørsler, er samfunnsøkonomisk lønnsomt har vi benyttet en nytte-/kostnadsanalyse.

Førstegangsrydding med senere vedlikehold er i dette utprøvningsprosjektet kostnadsberegnet til 1 045 600 kr. Dette tilsvarer kr. 30 000 pr. km. Det har imidlertid vært stor variasjon i ryddekostnader mellom de forskjellige områdene. Dette skyldes stor variasjon i vegetasjonstetthet, bonitet og terrengforhold.inntekt fra salg av skogsvirke har ikke gått til dekning av utgiftene, men har tilfalt grunneieren.

De forholdsvis store kostnadene på vedlikehold skyldes bruk av sprøytemiddelet Roundup (glyfosat) og at enkelte strekninger er blitt etterbehandlet med manuell rydding. Et forsøk i Namsskogan med bruk av Krattverk MCPA som sprøytemiddel vil, hvis tilstrekkelig effekt påvises, kunne redusere sprøyteutgiftene betraktelig.

Nyttevirkningen av tiltaket må sees i forhold til reduksjonen i antall påkjørsler. Å foreta en beregning av kostnader på påkjørsler mellom elg og tog er vanskelig. De materielle skadene på tog ved elgpåkjørsler er oftest små, ulempene er togforsinkelser og ubehag for togpersonalet. Dyrets lidelser kommer i tillegg. Som regel ved påkjørsler fra tog blir elgen drept på stedet eller så hardt skadd at den må avlives etter kostbare ettersøk. I tillegg til delvis tap av kjøttverdi vil også fremtidig produksjon fra dyret gå tapt.

Samlet kostnadsvirkning av tiltaket er beregnet til kr. 1 045 000 og tilsvarer kr. 38 000 pr. km. Samlet nyttevirkning av tiltaket er beregnet til kr. 5 440 000, og tilsvarer kr. 197 800 pr. km. Det går frem at nytten av tiltaket er langt større enn kostnadene. Ut fra tallene er tiltaket lønnsomt hvis kostnadene pr. elgpåkjørsel er større enn kr. 3 100. Faktisk er tiltaket så effektivt at det burde være bedriftsøkonomisk lønnsomt for NSB isolert sett dersom de har større kostnader enn kr. 3 100 pr. påkjørsel.

I vår nytte-/kostnadsanalyse av tiltaket har vi 70 % reduksjon i antall påkjørsler. Konklusjonen er at tiltaket er meget lønnsomt. Er reduksjonen lavere enn 13 % er tiltaket ulønnsomt.

Siden tiltaket er delfinansiert av sysselsettingsmidler vil det kunne hevdes at lønn til arbeidsfolkene ikke skal regnes med i en samfunnsøkonomisk kalkyle. Her er det nemlig snakk om en sosial inntektsoverføring til arbeidskraft som ikke hadde alternativt arbeid på tidspunktet. I så fall blir tiltaket enda mer lønnsomt.

5. KONKLUSJON

Skogrydding langs jernbanen i Snåsa og Grong har vært et utprøvningsforsøk for å redusere antallet påkjørsler mellom elg og tog. Etter fire års erfaringer med tiltaket viser resultatene at antallet påkjørsler er redusert med 70-80 % i to konfliktområder.

Ved temperaturer under - 20 C skjer det en sterk økning i antall påkjørsler. En av årsakene kan ligge i at ved lave temperaturer får snøen en løsere konsistens og vanskeliggjør fremkommeligheten for elgen. Elgen trekker da inn til jernbanelinja for å økonomisere med energi. En praktisk konsekvens av dette er at det i perioder med lave temperaturer og løssnø kan treffes tiltak som nedsatt hastighet gjennom tradisjonelle påkjørselsstrekninger.

Beregninger av størrelsen på vinterstammen av elg i Snåsa og Grong viser at den praktisk talt har vært lik i perioden før og etter rydding. Reduksjonen i antall påkjørsler har blant annet ført til at grunneierne i de to kommunene og samfunnet har kunnet høste en vesentlig større årlig elgkvote i fire-årsperioden etter at tiltaket ble gjennomført.

Ryddingstiltaket er beregnet som samfunnsøkonomisk meget lønnsomt ved en nytte-/kostnadsanalyse. Rydding som tiltak er lønnsomt dersom antall påkjørsler pr. km. pr. år reduseres med mer enn 13 %.

Sporregistrering har vist at skogrydding bidrar til kortere oppholdstid for elgen langs jernbanelinja og dermed redusert kollisjonsrisikoen.

Radiomerking av elg i Grønøraområdet viser at vandrende elg kommer tilbake til samme vinterområde år etter år og forblir i området i fire-fem måneder. Dette tyder på at det er den samme elgstammen som utsettes for påkjørselsrisiko.

Den positive effekt som skogryddingen fører til gir grunnlag for å gjennomføre tiltaket til også hardt belastede kollisjonsstrekninger andre steder i landet både langs vei og jernbane.

En viktig forutsetning for å oppnå tilsvarende effekt er at skogryddingen gjennomføres etter forannevnte metode og at rydda strekninger vedlikeholdes.

6. LITTERATUR

Almkvist, B. et. al. 1980. Viltolycksprojektet (VIOL). Sluttrapport. Statens Vägverk, Utvecklingssektionen. TU 146. 117 s.

Huseby, K. 1982. Kollisjoner mellom elg og tog i Nordland vinteren 1980/81. Rapport DVF, viltkonsulent i Nordland. 35 s.

Johansson, O. 1987. Siktrøyning som viltolycksminskande åtgärd. Vägverket. VV 1987:14. 9 s.

Lanestedt, G., P.H. Pedersen, I. Nordhuus, J.-E. Andersen, V. Jaren og B.E. Sæther. 1988. CERSIM. Bestandsmodell for elgforvaltningen. Rapport, Trondheim. 78 s.

Nordby, T. 1986. Elgskjøtsel i Stor-Elvdal - et eksempel. Artikkel i bokverket Elg og elgjakt i Norge. Gyldendal Norsk Forlag s. 149 - 163.

Nordisk Trafikksikkerhetsråd 1987. Viltolyckor. Seminar Linköping 1987. Rapport 45, 78 s.

Pedersen, P.H. 1986. Elg og ulykker. Artikkel i bokverket Elg og elgjakt i Norge. Gyldendal Norsk Forlag s. 117 - 125.

Renecker, L.A. and R.J. Hudson. 1986. Seasonal energy expenditures and thermoregulatory responses of moose. Can.J.Zool. 64:322-327.

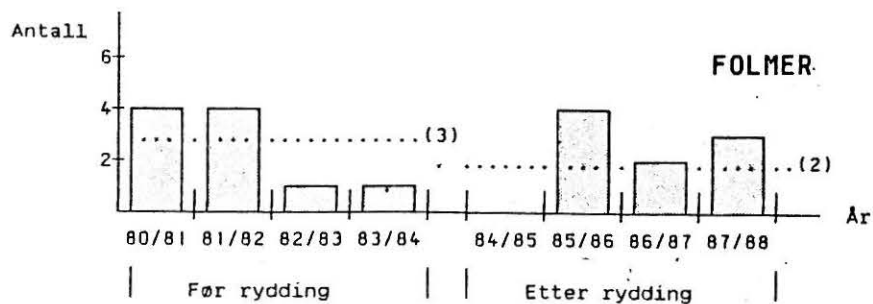
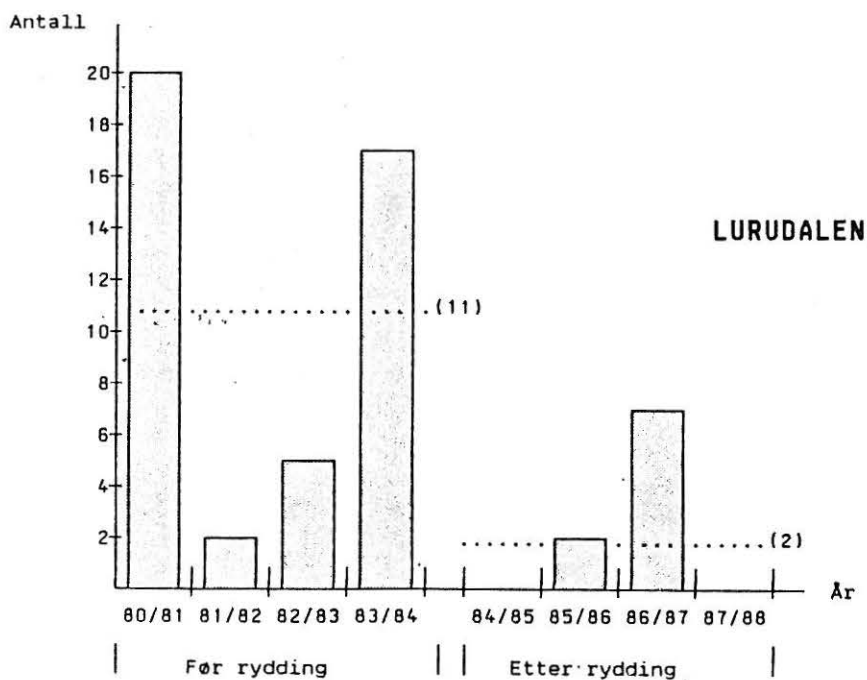
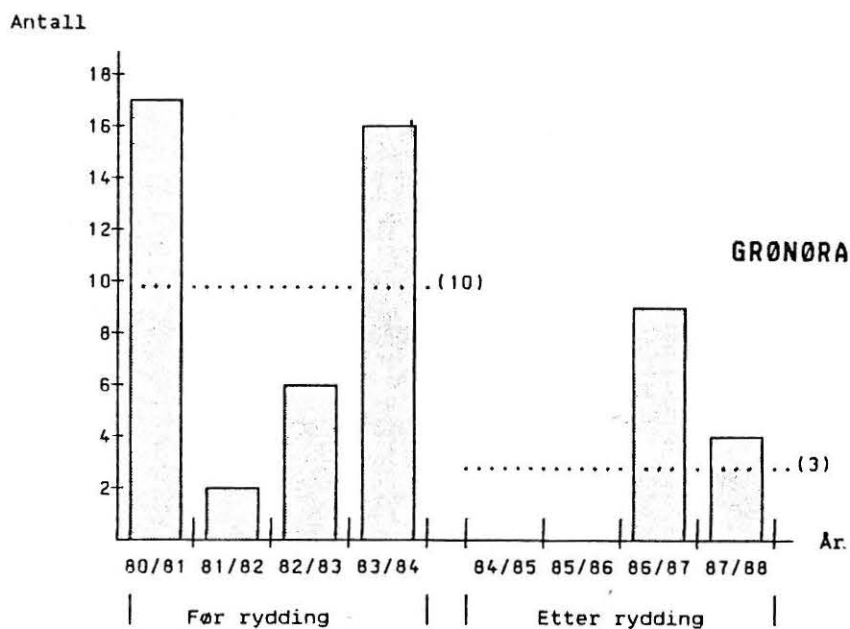
Sklett, K. og M. Aasheim. 1983. Tiltak for å redusere antall kollisjoner mellom elg og tog i kommunene Grong og Snåsa. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, miljøvernavdelingen. Rapport nr. 1-83, 114 s.

Sødal, D.P. 1985. Elg - økonomi. Rapport fra et forprosjekt. Institutt for skogøkonomi, NLH. Rapport nr. 1 1985, 119 s.

Wiseth, B. og P.H. Pedersen. 1985. Skogrydding som tiltak for å redusere antall kollisjoner mellom elg og tog. En beskrivelse av iverksettelsen av tiltaket i Grong og Snåsa i 1984. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, miljøvernavdelingen. Rapport nr. 3-85, 21 s.

Wiseth, B. og P.H. Pedersen. 1986. Skogrydding som tiltak for å redusere antall kollisjoner mellom elg og tog. En vurdering av effekten av tiltaket to år etter gjennomføringen. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, miljøvernavdelingen. Underveisrapport, 15 s.

Wiseth, B. og P.H. Pedersen. 1987. Skogrydding som tiltak for å redusere antall kollisjoner mellom elg og tog. En vurdering av effekten av tiltaket tre år etter gjennomføringen. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, miljøvernavdelingen. Underveisrapport, 11s.



Antall kollisjoner mellom elg og tåg innen konfliktområdene Grønøra, Lurudalen og Folmer. Vinterperioden 1. november - 14. april i årene 1980/81 - 1987/88.


```
variable labels eksp 'Ryddingsfaktor: ekskl. Folmer'.  
value labels eksp 0 'For rydding' 1 'Etter rydding'.
```

```
recode omraade (4=9).  
subtitle 'Konflikt-område ekskl. Folmer'.  
graph bar = mean (paakjort) by aar by omraade.  
ANOVA /VARIABLES PAAKJORT by omraade (2,3) aar (1,8)  
/statistics = 1,3.
```

```
value labels eksp 0 'Før rydding' 1 'Etter rydding'.  
graph bar = mean (paakjort) by eksp by omraade.  
ANOVA /VARIABLES PAAKJORT by omraade (2,3) eksp (0,1)  
/statistics = 1,3.
```

Elg - påkjørsler: ryddingsfaktor
Kontroll-område: Grong / Snåsa

Summaries of PAAKJORT Påkjørt
By levels of AAR År
OMRAADE Område

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			10.3421	10.5197	38
AAR	1	80/81	16.0000	8.2158	5
OMRAADE	1	Snåsa, Grong	26.0000	.0000	1
OMRAADE	2	Grønøra	17.0000	.0000	1
OMRAADE	3	Lurudalen	20.0000	.0000	1
OMRAADE	4	Folmer	4.0000	.0000	1
OMRAADE	5	Namsskogan	13.0000	.0000	1
AAR	2	81/82	5.8000	4.7117	5
OMRAADE	1	Snåsa, Grong	8.0000	.0000	1
OMRAADE	2	Grønøra	2.0000	.0000	1
OMRAADE	3	Lurudalen	2.0000	.0000	1
OMRAADE	4	Folmer	4.0000	.0000	1
OMRAADE	5	Namsskogan	13.0000	.0000	1
AAR	3	82/83	7.0000	5.1478	5
OMRAADE	1	Snåsa, Grong	15.0000	.0000	1
OMRAADE	2	Grønøra	6.0000	.0000	1
OMRAADE	3	Lurudalen	5.0000	.0000	1
OMRAADE	4	Folmer	1.0000	.0000	1
OMRAADE	5	Namsskogan	8.0000	.0000	1
AAR	4	83/84	19.6000	13.4462	5
OMRAADE	1	Snåsa, Grong	37.0000	.0000	1
OMRAADE	2	Grønøra	16.0000	.0000	1
OMRAADE	3	Lurudalen	17.0000	.0000	1
OMRAADE	4	Folmer	1.0000	.0000	1
OMRAADE	5	Namsskogan	27.0000	.0000	1
AAR	5	84/85	4.2000	6.0166	5
OMRAADE	1	Snåsa, Grong	8.0000	.0000	1
OMRAADE	2	Grønøra	.0000	.0000	1
OMRAADE	3	Lurudalen	.0000	.0000	1
OMRAADE	4	Folmer	.0000	.0000	1
OMRAADE	5	Namsskogan	13.0000	.0000	1
AAR	6	85/86	15.2000	18.4716	5
OMRAADE	1	Snåsa, Grong	30.0000	.0000	1
OMRAADE	2	Grønøra	.0000	.0000	1
OMRAADE	3	Lurudalen	2.0000	.0000	1
OMRAADE	4	Folmer	4.0000	.0000	1
OMRAADE	5	Namsskogan	40.0000	.0000	1

Vedlegg B-4

AAR	7	86/87	9.0000	6.6833	4
OMRAADE	1	Snåsa, Grong	18.0000	.0000	1
OMRAADE	2	Grønøra	9.0000	.0000	1
OMRAADE	3	Lurudalen	7.0000	.0000	1
OMRAADE	4	Folmer	2.0000	.0000	1
AAR	8	87/88	4.5000	4.6547	4
OMRAADE	1	Snåsa, Grong	11.0000	.0000	1
OMRAADE	2	Grønøra	4.0000	.0000	1
OMRAADE	3	Lurudalen	.0000	.0000	1
OMRAADE	4	Folmer	3.0000	.0000	1
Total Cases =		38			

* * * C E L L M E A N S * * *

PAAKJORT Påkjørt
BY TID Før / etter 1984: Kontrollområde

TOTAL POPULATION

19.07
(14)

TID

0 1
18.38 20.00
(8) (6)

* * * A N A L Y S I S O F V A R I A N C E * * *

PAAKJORT Påkjørt
BY TID Før / etter 1984: Kontrollområde

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Signi of
Main Effects	9.054	1	9.054	.070	.795
TID	9.054	1	9.054	.070	.795
Explained	9.054	1	9.054	.070	.795
Residual	1541.875	12	128.490		
Total	1550.929	13	119.302		

38 Cases were processed.
24 CASES (63.2 PCT) were missing.

* * * M U L T I P L E C L A S S I F I C A T I O N A N A L Y S I S * * *

By PAAKJORT Påkjørt
TID Før / etter 1984: Kontrollområde

Grand Mean = 19.071

Variable + Category	N	Unadjusted		Adjusted for		Adjusted fo	
		Dev'n	Eta	Dev'n	Beta	Independent	+ Covariate
TID						Dev'n	Bet
0 1980-84	8	-.70		-.70			
1 1985-88	6	.93		.93			
			.08		.08		
Multiple R Squared						.006	
Multiple R						.076	

Elg - påkjørsler: ryddingsfaktor
Kontroll-omraade: Grong / Snåsa

* * * C E L L M E A N S * * *

BY PAAKJORT Påkjørt
TID2 Før / etter 1984: Snåsa/Grong

TOTAL POPULATION

19.13
(8)

TID2

0 1
21.50 16.75
(4) (4)

Vedlegg B-6

* * * A N A L Y S I S O F V A R I A N C E * * *

BY PAAKJORT Påkjørt
TID2 Før / etter 1984: Snåsa/Grong

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Signi of
Main Effects	45.125	1	45.125	.351	.575
TID2	45.125	1	45.125	.351	.575
Explained	45.125	1	45.125	.351	.575
Residual	771.750	6	128.625		
Total	816.875	7	116.696		

38 Cases were processed.

30 CASES (78.9 PCT) were missing.

* * * M U L T I P L E C L A S S I F I C A T I O N A N A L Y S I S * * *

By PAAKJORT Påkjørt
TID2 Før / etter 1984: Snåsa/Grong

Grand Mean = 19.125

Variable + Category	N	Unadjusted Dev'n	Eta	Adjusted for Independents Dev'n	Beta	Adjusted fo Independent + Covariate Dev'n	Bet
TID2							
0 1980-84 Snåsa/Grong	4	2.38		2.38			
1 1985-88 Snåsa/Grong	4	-2.38		-2.38			
			.24		.24		
Multiple R Squared					.055		
Multiple R					.235		

Elg - påkjørsler: ryddingsfaktor
Konflikt-omraade ekskl. Folmer

* * * C E L L M E A N S * * *

PAAKJORT Påkjørt
BY OMRAADE Område
EKSP Ryddingsfaktor: ekskl. Folmer

TOTAL POPULATION

6.69
(16)

OMRAADE

2	3
6.75	6.63
(8)	(8)

EKSP

0	1
10.63	2.75
(8)	(8)

	EKSP		
	0	1	
OMRAADE			
2	10.25	3.25	
	(4)	(4)	
3	11.00	2.25	
	(4)	(4)	

* * * A N A L Y S I S O F V A R I A N C E * * *

BY PAAKJORT Påkjørt
 OMRAADE Område
 EKSP Ryddingsfaktor: ekskl. Folmer

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Signi of F
Main Effects	248.125	2	124.063	3.062	.084
OMRAADE	.063	1	.063	.002	.969
EKSP	248.063	1	248.063	6.122	.029
2-way Interactions	3.063	1	3.063	.076	.788
OMRAADE EKSP	3.063	1	3.063	.076	.788
Explained	251.188	3	83.729	2.066	.158
Residual	486.250	12	40.521		
Total	737.437	15	49.162		

38 Cases were processed.

22 CASES (57.9 PCT) were missing.

* * * M U L T I P L E C L A S S I F I C A T I O N A N A L Y S I S * * *

By PAAKJORT Påkjørt
 OMRAADE Område
 EKSP Ryddingsfaktor: ekskl. Folmer

Grand Mean = 6.688

Variable + Category	N	Unadjusted Dev'n	Eta	Adjusted for Independents Dev'n	Beta	Adjusted fo Independent + Covariate Dev'n	Bet
OMRAADE							
2 Grønøra	8	.06		.06			
3 Lurudalen	8	-.06		-.06			
			.01		.01		
EKSP							
0 Før rydding	8	3.94		3.94			
1 Etter rydding	8	-3.94		-3.94			
			.58		.58		
Multiple R Squared					.336		
Multiple R					.580		

value labels eksp 0 'For rydding' 1 'Etter rydding'.
 process if (omraade = 2).
 ANOVA /VARIABLES PAAKJORT by eksp (0,1)
 The raw data or transformation pass is proceeding
 38 cases are written to the uncompressed active file.
 /statistics = 1,3.

'ANOVA' PROBLEM REQUIRES 150 BYTES OF MEMORY.
 Page 8 Elg - påkjørsler: ryddingsfaktor

1/20/89

* * * C E L L M E A N S * * *

PAAKJORT Paakjort
 BY EKSP Ryddingsfaktor: Grønøra

TOTAL POPULATION

6.75
 (8)

EKSP

0 1
 10.25 3.25
 (4) (4)

Page 9 Elg - påkjørsler: ryddingsfaktor

1/20/89

* * * A N A L Y S I S O F V A R I A N C E * * *

PAAKJORT Paakjort
 BY EKSP Ryddingsfaktor: Grønøra

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Signif of F
Main Effects	98.000	1	98.000	2.679	.153
EKSP	98.000	1	98.000	2.679	.153
Explained	98.000	1	98.000	2.679	.153
Residual	219.500	6	36.583		
Total	317.500	7	45.357		

8 Cases were processed.
 0 CASES (.0 PCT) were missing.

Page 10 Elg - påkjørsler: ryddingsfaktor

1/20/89

* * * M U L T I P L E C L A S S I F I C A T I O N A N A L Y S I S * * *

FAAKJORT Paakjort
By EKSP Ryddingsfaktor: Grønøra

Grand Mean = 6.750

Variable + Category	N	Unadjusted		Adjusted for		Adjusted for	
		Dev'n	Eta	Dev'n	Beta	Independents	+ Covariates
						Dev'n	Beta
EKSP							
0 For rydding	4	3.50		3.50			
1 Etter rydding	4	-3.50		-3.50			
			.56		.56		
Multiple R Squared					.309		
Multiple R					.556		

value labels eksp 0 'For rydding' 1 'Etter rydding'.
 process if (cmraade = 3).
 ANOVA /VARIABLES PAAKJORT by eksp (0,1)
 /statistics = 1,3.

'ANOVA' PROBLEM REQUIRES 150 BYTES OF MEMORY.

*** CELL MEANS ***
 PAAKJORT Paakjort
 BY EKSP Ryddingsfaktor: Lurudalen

TOTAL POPULATION

6.63
 (8)

EKSP

0 1
 11.00 2.25
 (4) (4)

*** ANALYSIS OF VARIANCE ***

PAAKJORT Paakjort
 BY EKSP Ryddingsfaktor: Lurudalen

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Signif of F
Main Effects	153.125	1	153.125	3.444	.113
EKSP	153.125	1	153.125	3.444	.113
Explained	153.125	1	153.125	3.444	.113
Residual	266.750	6	44.458		
Total	419.875	7	59.982		

8 Cases were processed.
 0 CASES (.0 PCT) were missing.

*** MULTIPLE CLASSIFICATION ANALYSIS ***

PAAKJORT Paakjort
 By EKSP Ryddingsfaktor: Lurudalen

Grand Mean = 6.625

Variable + Category	N	Unadjusted Dev'n	Adjusted for Independents Dev'n	Adjusted for Independents + Covariates Dev'n
EKSP				
0 For rydding	4	4.38	4.38	
1 Etter rydding	4	-4.38	-4.37	
		.60		.60
Multiple R Squared				.365
Multiple R				.604

Elgdata - kollisjonsstat: klimafaktor
Konflikt-område eksl. Folmer

VAR1 ÅR

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	32	21.6	21.6	21.6
	1	30	20.3	20.3	41.9
	3	55	37.2	37.2	79.1
	4	31	20.9	20.9	100.0
	TOTAL		148	100.0	100.0
Valid Cases	148	Missing Cases	0		

VAR2 Antall påkjørsler

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	71	48.0	48.0	48.0
	1	32	21.6	21.6	69.6
	2	25	16.9	16.9	86.5
	3	11	7.4	7.4	93.9
	4	4	2.7	2.7	96.6
	5	2	1.4	1.4	98.0
	6	2	1.4	1.4	99.3
	7	1	.7	.7	100.0
	TOTAL		148	100.0	100.0
Valid Cases	148	Missing Cases	0		

Vedlegg C-3

VAR3 Målt temperatur

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	-30	1	.7	.7	.7
	-27	1	.7	.7	1.4
	-26	2	1.4	1.4	2.7
	-25	3	2.0	2.0	4.7
	-24	2	1.4	1.4	6.1
	-23	3	2.0	2.0	8.1
	-22	1	.7	.7	8.8
	-21	2	1.4	1.4	10.1
	-20	1	.7	.7	10.8
	-19	2	1.4	1.4	12.2
	-18	3	2.0	2.0	14.2
	-17	4	2.7	2.7	16.9
	-16	2	1.4	1.4	18.2
	-15	4	2.7	2.7	20.9
	-14	7	4.7	4.7	25.7
	-13	4	2.7	2.7	28.4
	-12	7	4.7	4.7	33.1
	-11	4	2.7	2.7	35.8
	-10	2	1.4	1.4	37.2
	-9	8	5.4	5.4	42.6
	-8	7	4.7	4.7	47.3
	-7	11	7.4	7.4	54.7
	-6	9	6.1	6.1	60.8
	-5	3	2.0	2.0	62.8
	-4	4	2.7	2.7	65.5
	-3	5	3.4	3.4	68.9
	-2	10	6.8	6.8	75.7
	-1	14	9.5	9.5	85.1
	0	6	4.1	4.1	89.2
	1	9	6.1	6.1	95.3
	2	3	2.0	2.0	97.3
	3	2	1.4	1.4	98.6
	4	1	.7	.7	99.3
	5	1	.7	.7	100.0
	TOTAL	148	100.0	100.0	
Valid Cases	148	Missing Cases	0		

Vedlegg C-4

VAR4 Vind

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	62	41.9	41.9	41.9
	1	29	19.6	19.6	61.5
	2	20	13.5	13.5	75.0
	3	20	13.5	13.5	88.5
	4	8	5.4	5.4	93.9
	5	3	2.0	2.0	95.9
	6	3	2.0	2.0	98.0
	7	2	1.4	1.4	99.3
	9	1	.7	.7	100.0
	TOTAL	148	100.0	100.0	
Valid Cases	148	Missing Cases	0		

Vedlegg C-5

VAR5 Snødybde

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	27	1	.7	.7	.7
	30	2	1.4	1.4	2.0
	37	1	.7	.7	2.7
	39	1	.7	.7	3.4
	40	4	2.7	2.7	6.1
	45	3	2.0	2.0	8.1
	46	1	.7	.7	8.8
	48	2	1.4	1.4	10.1
	50	11	7.4	7.4	17.6
	52	2	1.4	1.4	18.9
	54	1	.7	.7	19.6
	55	1	.7	.7	20.3
	57	1	.7	.7	20.9
	62	3	2.0	2.0	23.0
	64	1	.7	.7	23.6
	70	13	8.8	8.8	32.4
	72	4	2.7	2.7	35.1
	75	2	1.4	1.4	36.5
	80	4	2.7	2.7	39.2
	83	1	.7	.7	39.9
	85	2	1.4	1.4	41.2
	86	1	.7	.7	41.9
	88	1	.7	.7	42.6
	90	5	3.4	3.4	45.9
	92	3	2.0	2.0	48.0
	93	4	2.7	2.7	50.7
	96	1	.7	.7	51.4
	100	2	1.4	1.4	52.7
	102	1	.7	.7	53.4
	103	2	1.4	1.4	54.7
	105	9	6.1	6.1	60.8
	110	6	4.1	4.1	64.9
	111	1	.7	.7	65.5
	112	5	3.4	3.4	68.9
	114	7	4.7	4.7	73.6
	115	8	5.4	5.4	79.1
	117	2	1.4	1.4	80.4
	120	11	7.4	7.4	87.8
	125	2	1.4	1.4	89.2
	130	2	1.4	1.4	90.5
	135	9	6.1	6.1	96.6
	140	5	3.4	3.4	100.0
	TOTAL	148	100.0	100.0	
Valid Cases	148	Missing Cases	0		

Vedlegg C-6

VAR6 Dato

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	1	5	3.4	3.4	3.4
	2	5	3.4	3.4	6.8
	3	5	3.4	3.4	10.1
	4	5	3.4	3.4	13.5
	5	5	3.4	3.4	16.9
	6	5	3.4	3.4	20.3
	7	5	3.4	3.4	23.6
	8	5	3.4	3.4	27.0
	9	5	3.4	3.4	30.4
	10	5	3.4	3.4	33.8
	11	5	3.4	3.4	37.2
	12	4	2.7	2.7	39.9
	13	4	2.7	2.7	42.6
	14	4	2.7	2.7	45.3
	15	4	2.7	2.7	48.0
	16	4	2.7	2.7	50.7
	17	4	2.7	2.7	53.4
	18	4	2.7	2.7	56.1
	19	4	2.7	2.7	58.8
	20	4	2.7	2.7	61.5
	21	4	2.7	2.7	64.2
	22	4	2.7	2.7	66.9
	23	5	3.4	3.4	70.3
	24	6	4.1	4.1	74.3
	25	5	3.4	3.4	77.7
	26	6	4.1	4.1	81.8
	27	6	4.1	4.1	85.8
	28	6	4.1	4.1	89.9
	29	6	4.1	4.1	93.9
	30	6	4.1	4.1	98.0
	31	3	2.0	2.0	100.0
	TOTAL	148	100.0	100.0	

Valid Cases 148 Missing Cases 0

VAR7 Måned

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	1	67	45.3	45.3	45.3
	2	11	7.4	7.4	52.7
	11	15	10.1	10.1	62.8
	12	55	37.2	37.2	100.0
	TOTAL	148	100.0	100.0	

Valid Cases 148 Missing Cases 0

Vedlegg C-7

Elgdata - kollisjonsstat: klimafaktor
 Konflikt-område ekskl. Folmer

* * * C E L L M E A N S * * *

	VAR2	Antall påkjørsler
BY VAR1	År	
TEMP	Temperatur	

TOTAL POPULATION

1.09
 (116)

VAR1

	1	2	3	4	5
	1.03	.00	.96	1.35	.00
	(30)	(0)	(55)	(31)	(0)

TEMP

	1	2	3	4
	2.42	.88	.97	.87
	(12)	(26)	(63)	(15)

Vedlegg C-9

Elgdata - kollisjonsstat: klimafaktor
Konflikt-område ekskl. Folmer

Correlations:	VAR2	VAR3	VAR4	VAR5
VAR2	1.0000	-.2342*	-.0452	.0732
VAR3	-.2342*	1.0000	.4278**	-.1383
VAR4	-.0452	.4278**	1.0000	.1198
VAR5	.0732	-.1383	.1198	1.0000

N of cases: 148 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

* * * * M U L T I P L E R E G R E S S I O N * * * *

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. VAR2 Antall påkjørsler

Beginning Block Number 1. Method:. Stepwise

Variable(s) Entered on Step Number
1.. VAR3 Målt temperatur

Multiple R .23416
R Square .05483
Adjusted R Square .04836
Standard Error 1.37731

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	16.06762	16.06762
Residual	146	276.95941	1.89698

F = 8.47009 Signif F = .0042

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
VAR3	-.04183	.01437	-.23416	-2.910	.0042
(Constant)	.72950	.16556		4.406	.0000

----- Variables not in the Equation -----

Variable	Beta In	Partial	Min Toler	T	Sig T
VAR4	.06732	.06259	.81703	.755	.4513
VAR5	.04157	.04235	.98087	.510	.6105

End Block Number 1 PIN = .050 Limits reached.

Summaries of VAR2 Antall påkjørsler
By levels of VAR1 År

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			1.0811	1.4119	148
VAR1	0		1.0625	1.4797	32
VAR1	1		1.0333	1.4499	30
VAR1	3		.9636	1.3189	55
VAR1	4		1.3548	1.4955	31
Total Cases =					148

Summaries of VAR2 Antall påkjørsler
By levels of TEMP

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			1.0811	1.4119	148
TEMP	1.00	-30 til -20	2.3750	2.1252	16
TEMP	2.00	-19 til -10	.9231	1.2223	39
TEMP	3.00	-9 til 0	.9481	1.2865	77
TEMP	4.00	+1 til + 5	.8125	.9106	16
Total Cases =					148

Summaries of VAR2 Antall påkjørsler
By levels of VIND

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			1.0811	1.4119	148
VIND	.00	Vindstille	1.0968	1.2766	62
VIND	1.00	Flau vind	1.3793	2.0074	29
VIND	2.00	Bris	.9250	1.2276	40
VIND	4.00	Sterk vind	.8824	1.0537	17
Total Cases =					148

Summaries of VAR2 Antall påkjørsler
By levels of DYBDE

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			1.0811	1.4119	148
DYBDE	1.00	27 til 50 cm	1.0000	1.3856	26
DYBDE	2.00	51 til 100 cm	.9423	1.2744	52
DYBDE	3.00	101 til 140	1.2143	1.5218	70
Total Cases =					148

Elgdata - kollisjonsstat: klimafaktor

* * * C E L L M E A N S * * *

VAR2 Antall paakjorsler
 BY TEMP Temperatur
 VIND

TOTAL POPULATION

1.08
 (148)

TEMP

	1	2	3	4
	2.38	.92	.95	.81
(	16)	(39)	(77)	(16)

VIND

	0	1	2	3
	1.10	1.38	.93	.88
(	62)	(29)	(40)	(17)

		VIND			
		0	1	2	3
TEMP	1	1.69	5.33	.00	.00
	(	13)	(3)	(0)	(0)
	2	.91	.50	1.83	.00
	(	23)	(8)	(6)	(2)
	3	.86	1.25	.83	1.00
	(	21)	(16)	(29)	(11)
	4	1.40	.00	.40	1.00
	(	5)	(2)	(5)	(4)

* * * A N A L Y S I S O F V A R I A N C E * * *

BY VAR2 Antall paakjorsler
 TEMP Temperatur
 VIND

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Signi of
Main Effects	34.060	6	5.677	3.518	.00
TEMP	29.820	3	9.940	6.161	.00
VIND	3.782	3	1.261	.781	.50
2-way Interactions	42.762	7	6.109	3.786	.00
TEMP VIND	42.762	7	6.109	3.786	.00
Explained	76.822	13	5.909	3.663	.00
Residual	216.205	134	1.613		
Total	293.027	147	1.993		

148 Cases were processed.
 0 CASES (.0 PCT) were missing.

* * * M U L T I P L E C L A S S I F I C A T I O N A N A L Y S I S * * *

By VAR2 Antall paakjorsler
 TEMP Temperatur
 VIND

Grand Mean =		1.081					
Variable + Category	N	Unadjusted Dev'n	Eta	Adjusted for Independents Dev'n	Beta	Adjusted fo Independent + Covariate Dev'n	Bet
TEMP							
1 -30 til -20	16	1.29		1.35			
2 -19 til -10	39	-.16		-.14			
3 -9 til 0	77	-.13		-.16			
4 +1 til + 5	16	-.27		-.26			
			.32		.34		
VIND							
0	62	.02		-.14			
1	29	.30		.30			
2	40	-.16		.01			
3	17	-.20		-.02			
			.12		.12		
Multiple R Squared					.116		
Multiple R					.341		

Vedlegg C-13

* * * C E L L M E A N S * * *

VAR2 Antall paakjorsler
 BY TEMP Temperatur
 DYBDE

TOTAL POPULATION

1.08
 (148)

TEMP

	1	2	3	4
	2.38	.92	.95	.81
	(16)	(39)	(77)	(16)

DYBDE

	1	2	3
	1.00	.94	1.21
	(26)	(52)	(70)

DYBDE

		1	2	3
TEMP	1	3.00	2.25	2.30
		(2)	(4)	(10)
	2	1.25	1.00	.74
		(8)	(12)	(19)
	3	.45	.83	1.19
		(11)	(29)	(37)
	4	1.00	.57	1.00
		(5)	(7)	(4)

* * * A N A L Y S I S O F V A R I A N C E * * *

BY VAR2 Antall paakjorsler
 TEMP Temperatur
 DYBDE

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Signi of
Main Effects	31.165	5	6.233	3.334	.007
TEMP	28.750	3	9.583	5.125	.002
DYBDE	.887	2	.443	.237	.789
2-way Interactions	7.573	6	1.262	.675	.670
TEMP DYBDE	7.573	6	1.262	.675	.670
Explained	38.738	11	3.522	1.883	.047
Residual	254.289	136	1.870		
Total	293.027	147	1.993		

148 Cases were processed.
 0 CASES (.0 PCT) were missing.

* * * M U L T I P L E C L A S S I F I C A T I O N A N A L Y S I S * * *

By VAR2 Antall paakjorsler
 TEMP Temperatur
 DYBDE

Grand Mean = 1.081

Variable + Category	N	Unadjusted Dev'n	Eta	Adjusted for Independents Dev'n	Beta	Adjusted fo Independent + Covariate Dev'n	Bet
TEMP							
1 -30 til -20	16	1.29		1.27			
2 -19 til -10	39	-.16		-.16			
3 -9 til 0	77	-.13		-.13			
4 +1 til + 5	16	-.27		-.24			
			.32		.32		
DYBDE							
1 27 til 50 cm	26	-.08		-.03			
2 51 til 100	52	-.14		-.09			
3 101 til	70	.13		.08			
			.09		.06		
Multiple R Squared					.106		
Multiple R					.326		

Hittil utkommet i samme serie:

- Nr. 1 - 1983: Tiltak for å redusere antall kollisjoner mellom elg og tog i kommunene Grong og Snåsa.
- Nr. 1 - 1984: Kontroll med landbruksavrenning. Resultat 1983.
- Nr. 2 - 1984: Viltområdekartlegging. Erfaring fra Nord-Trøndelag.
- Nr. 3 - 1984: Skjøtelsesplan for Bergsåsen naturreservat og plantelivsfredningsområde i Snås (under utarb.).
- Nr. 4 - 1984: Skjøtelsesplan for edellauvskogreservater i Nord-Trøndelag, med spesiell vekt på Byahalla i Steinkjer.
- Nr. 1 - 1985: Forsøksfiske med kilenot i Leksdalsvatnet.
- Nr. 2 - 1985: Fisket i Leksdalsvatnet 1984. En spørreundersøkelse blant grunneiere og fiskekortkjøpere.
- Nr. 3 - 1985: Skogrydding som tiltak for å redusere antall kollisjoner mellom elg og tog. En beskrivelse av iverksettelsen av tiltaket i Grong og Snåsa i 1984.
- Nr. 4 - 1985: Jegerobservasjoner i elgforvaltningen. Erfaringer med bruk av "Sett elg" i Nord-Trøndelag.
- Nr. 5 - 1985: Rapport fra studietur til Spania. Dagene 21.-28. april 1985.
- Nr. 6 - 1985: Fisket i Snåsavatnet 1984. En spørreundersøkelse blant grunneiere og fiskekortkjøpere.
- Nr. 7 - 1985: Jegerprøven som valgfag i ungdomsskolen. Erfaringer fra et prøveprosjekt i Nord-Trøndelag skoleåret 1984-1985.
- Nr. 8 - 1985: Tungmetaller i fisk i Indre Namdalen.
- Nr. 1 - 1986: Erfaringer fra drift av minirenseanlegg "Klargester Biodisc B2".
- Nr. 2 - 1986: Fisk og forurensing i sidebekkene til Verdalselva.
- Nr. 3 - 1986: Fisket i Snåsavatnet 1985.
- Nr. 4 - 1986: Teinefiske etter røye. En spørreundersøkelse blant brukere av nettingteiner.
- Nr. 5 - 1986: Canadagås i Nord-Trøndelag.
- Nr. 6 - 1986: Forra-området i kommunene Levanger, Stjørdal, Verdal og Meråker. Forslag til vern.
- Nr. 7 - 1986: Lakselver og lakseforvaltning i Spania. Rapport fra studietur til regionen Asturias, 22.-28. mai 1986.
- Nr. 8 - 1986: Fiskeundersøkelser i Bognavassdraget.
- Nr. 9 - 1986: Bever i Nord-Trøndelag.
- Nr. 1 - 1987: Fiskeundersøkelser i Oppløyvassdraget.
- Nr. 2 - 1987: Radioaktivitet i ferskvannsfisk i Nord-Trøndelag i 1986.
- Nr. 3 - 1987: Auren gytebekker i Snåsavatnet.
- Nr. 4 - 1987: Vannkvalitetsvurdering av innsjøer i Nord-Trøndelag 1986.
- Nr. 5 - 1987: En forurensningsundersøkelse av Levangerelva 1985. Sluttrapport.
- Nr. 6 - 1987: Fisk og forurensing i sideelver til Namsen. Overhalla 1986.
- Nr. 7 - 1987: Rovvilt i Nord-Trøndelag. Bjørn 1986.
- Nr. 8 - 1987: Fiskeforvaltning i Sverige. Rapport fra en studietur til Jämtland og Norrland
- Nr. 9 - 1987: Fiskeundersøkelser i Hoplavassdraget 1986. Rapport fra prøvefisket i Movatn, Hoklingen og Hammervatnet.
- Nr. 10 - 1987: Avfallsforbrenning i Europa. Rapport fra studietur.
- Nr. 11 - 1987: Vassdragsdata Nord-Trøndelag.
- Nr. 12 - 1987: Batteriinnsamling i Midt-Norge.
- Nr. 1 - 1988: Fisk og forurensing i elver og bekker i Levanger.
- Nr. 2 - 1988: Fisk og forurensing i sideelver til Namsen, Høylandet 1987.
- Nr. 3 - 1988: Fisk og forurensing i Hoplavassdraget, Levanger.
- Nr. 4 - 1988: Rovvilt i Nord-Trøndelag. Bjørn, jerv og ulv 1987.
- Nr. 5 - 1988: Fisket i Snåsavatnet i perioden 1983-1987.
- Nr. 6 - 1988: Oppdrett av fisk og skalldyr. Vegledning i behandling av konsesjonssøknader.
- Nr. 7 - 1988: Fisk og forurensing i elver i Stjørdal kommune.
- Nr. 8 - 1988: Vassdragsrapport Lindseta.
- Nr. 9 - 1988: Lokal innsamling av spesialavfall. En presentasjon av en innsamlingsmodell.
- Nr. 10 - 1988: Forvaltningen av verneområdene på Tautra, Frosta kommune.
- Nr. 11 - 1988: Viltinteressene i kommuneplanen.
- Nr. 1 - 1989: Administrativ samarbeidsmodell for arbeidet med landbruksforurensing mellom ytre landbruks- og miljøvernetat.
- Nr. 2 - 1989: Fisk og forurensning i bekker i Inderøy kommune 1988.
- Nr. 3 - 1989: Overvåking av lakseparasitten Gyrodactylus salaris i Nord-Trøndelag.
- Nr. 4 - 1989: Skogrydding reduserer elgpåkjørslene.
- Nr. 5 - 1989: Fisk og forurensning i elver og bekker i Steinkjer.
- Nr. 6 - 1989: Forslag til forvaltningsplan for Kongsmoelva, Høylandet.
- Nr. 7 - 1989: Elgens vandringssmønster: Nord-Trøndelag. Foreløpige resultater fra 1987 og 1988.

Pris kr. 30,-

ISSN 0800 - 3432