

RAPPORT LNR 3557-96

**K**onsekvensutredning  
av miljøeffekter ved bruk  
av Forsvarets  
terrengmotorsykler og  
lette beltevogner



# NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.: O-96218	Undernr.:
Løpenr.: 3557-96	Begr. distrib.: Forsvaret

<b>Hovedkontor</b>	<b>Sørlandsavdelingen</b>	<b>Østlandsavdelingen</b>	<b>Vestlandsavdelingen</b>	<b>Akvaplan-NIVA A/S</b>
Postboks 173, Kjelsås 0411 Oslo Telefon (47) 22 18 51 00 Telefax (47) 22 18 52 00	Televeien 1 4890 Grimstad Telefon (47) 37 04 30 33 Telefax (47) 37 04 45 13	Rute 866 2312 Ottestad Telefon (47) 62 57 64 00 Telefax (47) 62 57 66 53	Thormøhlensgt 55 5008 Bergen Telefon (47) 55 32 56 40 Telefax (47) 55 32 88 33	Søndre Tollbugate 3 9000 Tromsø Telefon (47) 77 68 52 80 Telefax (47) 77 68 05 09

Rapportens tittel:  Konsekvensutredning av miljøeffekter ved bruk av Forsvarets terrengmotorsykler og lette beltevogner.	Dato: 23 januar	Trykket: NIVA 1997
	Faggruppe: Vassdrag	
Forfatter(e):  Bjørn Boye Kjell Inge Bækken Håvard Kausrud Gösta Kjellberg	Geografisk område: Finnmark / Hedmark	
	Antall sider: 39	Opplag: 50
Oppdragsgiver: Infanteriinspektøren	Oppdragsg. ref.: K. I. Bækken	

## Ekstrakt:

Konsekvensutredningen omhandler ulike miljømessige forhold ved bruk av to militære terrengkjøretøy beltevogn BV 206 og terrengmotorsykkelen Polaris Magnum (sekshjuling). Vi har vurdert og sammenlignet effektene av de to kjøretøyene i forbindelse med terrengslitasje og forstyrrelse av dyrelivet. Våre terrengslitasjeforsøk viste at våte myrtyper sammen med lavdominerte rabber var mest sårbar for overkjørsel når det gjelder direkte effekter. Gressmyrer og lyngdominerte vegetasjonstyper tåler mer. Beltevogna forårsaket mer slitasje på de fleste vegetasjonstyper enn sekshjulingen.

Støymålingene viste at beltevogna i de fleste tilfeller i felt forårsaket mer støy enn sekshjulingen. I de aktuelle militære oppsetninger er det tenkt at en beltevogn skal erstattes av tre sekshjulinger. Bruk av sekshjulinger vil derfor trolig kunne være mer forstyrrende ovenfor dyrelivet

Generelt er det små problem knyttet til forurensninger ved bruk av lette terrengkjøretøyer, men ved uhell kan drivstoff og olje forurense jord og vann lokalt.

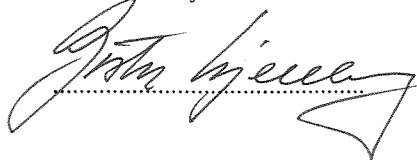
4 emneord, norske

1. Miljøkonsekvenser
2. Militær virksomhet
3. Terrengkjøretøyer
4. Terrengslitasje

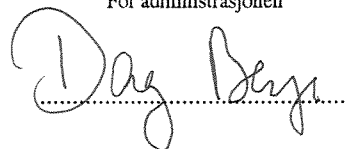
4 emneord, engelske

1. Environmental impact assessment
2. Military activity
3. Cross-country driving
4. Terraintearing

Prosjektleder



For administrasjonen



ISBN 82-577-3107-2

Norsk Institutt for vannforskning  
Østlandsavdelingen

# Konsekvensutredning av miljøeffekter ved bruk av Forsvarets terrengmotorsykler og lette beltevogner

Saksbehandler: Gösta Kjellberg (NIVA)

Medarbeidere: Bjørn Boye (konsulent)  
Kjell Inge Bækken (Infanteriinspektøren)  
Håvard Kauserud (FBT/S)

# 1 Forord

Rapporten er en studie av miljømessige konsekvenser ved bruk av terrengmotorsykkelen Polaris Magnum 6x6 (sekshjuling) og beltevogna (BV 206) i den snøfrie delen av året. Det er lagt spesielt vekt på å utrede miljøeffektene i Finnmark og hvilke tiltak Forsvaret bør iverksette for å redusere eventuelle negative konsekvenser på naturmiljøet. Oppdraget er gitt av Infanteriinspektøren og ble kontraktfastet den 30. september 1996.

Den fagmilitære delen av rapporten er utarbeidet av Major K. I. Bækken (Infanteriinspektøren) som også har vært Forsvarets kontaktperson. Videre har Major Ronny Sørby (Jegerkompaniet ved Garnisonen i Porsanger) bidratt med informasjon om utdanningsmønsteret, mens Miljøvernoffiser Kaptein Kurt Dahle (Finnmark Regiment) har gitt kommentarer og bidrag til de miljømessige vurderingene. Feltundersøkelser i form av slitasjeforsøk og støymålinger er foretatt av konsulent Bjørn Boye og cand. scient Håvard Kausrud ved FBT/S.

Det har videre kommet verdifulle bidrag til rapporten fra en rekke personer tilsatt ved institusjoner i Norge og Sverige som har kunnskap om temaet. Vi vil spesielt nevne følgende: Fylkesmannens miljøvernavdelinger i Finnmark, Troms, og Sør-Trøndelag, Reindriftskontoret i Alta, Statskog (Fjelltjenesten i Finnmark), NINA, DN, Naturvårdsverket, Forsvarets Miljøavdeling, Kungliga Tekniska Högskolan samt Länsstyrelsen i Norrbottens-, Västerbottens-, Jämtlands-, Västernorrland- og Kronobergslän. Fylkesmannen i Finnmark og Troms, Reindriftskontoret i Alta, Fjelltjenesten i Finnmark og Finnmark Regiment har kommet med kommentarer til et tidligere rapportutkast.

Forsker Gösta Kjellberg ved NIVA's Østlandsavdeling har vært prosjektansvarlig og rapporten er utarbeidet ved NIVA's Østlandsavdeling i samarbeid med Major Bækken, B. Boye og H. Kausrud. Vi vil takke alle bidragsytere for et godt samarbeid. Vi vil også gjøre oppmerksom på at det parallellt med vår konsekvensutredning er utarbeidet en rapport med tittel "Temaoversikt i forbindelse med utdanning i bruk av lette terrengkjøretøy i Forsvaret", forfattet av B. Boye.

Hamar, januar 1997

*Gösta Kjellberg*

## 2 Innhold

<b>1 FORORD</b> .....	<b>2</b>
<b>2 INNHOLD</b> .....	<b>3</b>
<b>3 SAMMENDRAG</b> .....	<b>4</b>
<b>4 INNLEDNING</b> .....	<b>5</b>
4.1 BAKGRUNN.....	5
4.2 MÅLSETTING.....	5
<b>5 FAGMILITÆR VURDERING</b> .....	<b>6</b>
5.1 BAKGRUNN.....	6
5.2 AVDELINGENES BRUK AV LETTE TERRENGKJØRETØY I FREDSTID.....	6
5.3 AVDELINGENES GEOGRAFISKE OPERASJONSOMRÅDE.....	8
5.4 TROPPEPRØVER.....	8
<b>6 TEKNISK BESKRIVELSE AV KJØRETØY</b> .....	<b>10</b>
<b>7 LOVER OG FORSKRIFTER</b> .....	<b>12</b>
<b>8 KULTURMINNER</b> .....	<b>13</b>
<b>9 VURDERING AV TERRENGSLITASJE</b> .....	<b>15</b>
9.1 INNLEDNING.....	15
9.2 KJØREFORSØK PÅ TERNINGMOEN OG PORSANGERMOEN.....	16
9.3 DISKUSJON.....	21
<b>10 FORURENSNING</b> .....	<b>25</b>
10.1 INNLEDNING.....	25
10.2 AVGASSER.....	25
10.3 STØY.....	26
10.4 EROSIJONSPRODUKTER.....	28
<b>11 FORSTYRRELSE AV DYRELIVET</b> .....	<b>29</b>
<b>12 INNSPILL TIL MILJØDIREKTIV FOR MILITÆR BRUK AV LETTE TERRENGKJØRETØYER</b> 32	
12.1 RETNINGSLINJER.....	32
12.2 LEDELSE OG KONTROLL.....	34
<b>13 LITTERATURLISTE</b> .....	<b>35</b>
<b>14 VEDLEGG 1</b> .....	<b>36</b>
14.1 METODIKK I TERRENGSLITASJEFORSØK.....	36
14.2 METODIKK I STØYFORSØK.....	39

### 3 Sammendrag

Konsekvensutredningen omhandler ulike miljømessige forhold ved bruk av to militære terrengkjøretøy, beltevogna BV 206 og terrengmotorsykkelen Polaris Magnum 6x6 (sekshjuling). I de aktuelle militære oppsetninger er det tenkt at en beltevogn skal erstattes av tre sekshjulinger. Vi har sammenliknet effektene av de to kjøretøyene i forbindelse med terrengslitasje og forstyrrelse av dyrelivet.

Forsvaret har et varig unntak fra det generelle motorferdselsforbudet i utmark slik som gitt i motorferdselsloven (§3). Forsvaret er imidlertid på linje med alle andre brukere underlagt de ulike aktsomhetsparagrafene i de forskjellige miljølovene. Forsvarets rett til begrenset motorferdsel i privat utmark er tvilsom, slik at her bør inngås avtaler på forhånd hvis dette er mulig.

En bærekraftig bruk av naturen og hensyn til annen nærings- og fritidsbruk av utmark vil stille store krav til Forsvaret. Dette vil i Nord-Norge blant annet gjelde forholdet til Reindriftsnæringen, Statens fjelltjeneste (Statskog) og de kommunale, fylkeskommunale og statlige forvaltningsmyndigheter i Finnmark og Troms. Spesielt viktig er dette ved øvelser utenfor de militære skyte- og øvningsfelter. For alle øvelser som innebærer motorferdsel i utmark og vassdrag av noe omfang pålegger myndighetene Forsvaret å forhåndsdrøfte planer for øvelser med forvaltningsmyndighetene (Rundskriv T-1/96 av 15 januar 1995, fra Miljøverndepartementet).

Våre terrengslitasjeforsøk viste at våte myrtyper sammen med lavdominerte rabber var mest sårbar for overkjørsel hva gjelder direkte effekter. Gressmyrer og lyngdominerte vegetasjonstyper tålte langt mer. En beltevogn forårsaket mer slitasje på de fleste vegetasjonstyper enn en sekshjuling. Lavvegetasjon var spesielt sårbar ved kjøring med beltevogn, mens våte myrtyper var svært sårbar ovenfor begge typer kjøretøy. I avdelingene er det imidlertid aktuelt med tre sekshjulinger som erstatning for en beltevogn. Sett i lys av dette forholdstallet, vil trolig slitasjeeffektene på vegetasjonen totalt sett bli nær den samme på mange vegetasjonstyper. I helt bløt myr vil i mange tilfeller skadene kunne bli større ved bruk av sekshjulinger.

I tillegg til at det vil være langt flere sekshjulinger enn beltevogner har sekshjulingerne i mange tilfeller trolig en bedre fremkommelighet enn beltevognene. Dette kan derfor medføre at sekshjulingerne får større mulighet til å belaste natur som ellers ville være skjermet fra militær ferdsel. Ved kjøring i ulendt, bratt terreng og i sving økte slitasjegraden betraktelig, særlig for beltevogna. Sekshjulingen syntes ikke å forårsake betydelig mer slitasje i bratt og ulendt lende. Beltevogna utøvet mer slitende krefter på substratet enn sekshjulingen, mest på grunn av belteribbenes beskaffenhet. Sekshjulingen forårsaket mer trykkende krefter på substratet.

Støymålingene viste at beltevogna i de fleste tilfeller forårsaket mer støy enn sekshjulingen. Støyen fra begge varierte noe på de ulike vegetasjonstypene, men den økte markert ved overgang fra terreng til veg. Det vil antakelig bli mindre støy ved kjøring på veg med flere sekshjulinger i kolonne enn fra en beltevogn. Det motsatte er tilfelle i terrenget der tre sekshjulinger vil skape flere støykilder og totalt noe mer støy enn en beltevogn. Dersom vi tar støybildet (styrke og antall kilder) som en viktig indikator på forstyrrelse av dyrelivet kan følgelig sekshjulingerne i de aktuelle militære oppsetningene skape større problemer enn beltevognene. I tillegg til dette kan bruk av sekshjulingerne føre til at mennesker blir spredt over et større område, noe som generelt skaper økt forstyrrelse av dyrelivet.

Generelt er det små problemer knyttet til forurensninger ved bruk av lette terrengkjøretøyer, men ved uhell kan drivstoff og olje forurense jord og vann lokalt.

## 4 Innledning

### 4.1 Bakgrunn

I forbindelse med pågående omstrukturering av Forsvaret til et mer motorisert og slagkraftig Forsvar, skal infanteriet utprøve en ny avdelingstype som kalles jegerbataljonen. Denne bataljonen er tenkt oppsatt med snøscootere på vinteren og fire eller sekshjuls terrengmotorsykler på sommeren. TROPPEPRØVENE med et jegerkompani ble oppstartet ved Porsanger Bataljon ved Garnisonen i Porsanger i august 1996 og skal pågå frem til høsten 1998. Forsvaret har valgt å utføre troppeprøver med terrengmotorsykkelen Polaris Magnum 6x6 (sekshjuling) som et første alternativ til kjøretøy på barmark. Alternativt kan jegeravdelingene settes opp med beltevogna BV 206.

En økt motorisering i Forsvaret vil med all sannsynlighet gi økte slitasjeskader på terrenget. Infanteriinspektøren ønsket en vurdering av de konsekvenser bruken av lette terrengkjøretøyer kan ha på miljøet. Spesielt var det bruken av disse i Finnmark sett i forhold til andre aktuelle kjøretøy som skulle vurderes.

«Handlingsplan for miljøvern i Forsvaret» (St. meld. nr. 21, 1992–1993), pålegger Forsvaret vern og bærekraftig bruk av biologisk mangfold. Bruken av lette terrengkjøretøy må derfor tilpasses en bærekraftig bruk og forvaltning av naturen. Dette gjelder såvel innenfor Forsvarets skyte- og øvingsfelter, som ved feltøvelser utenfor. I denne sammenheng ønsket oppdragsgiver en utredning om hvilke miljøhensyn som må tas uten at øvingsutbyttet blir nevneverdig redusert.

Både norske og svenske forvaltningsmyndigheter har gitt klart uttrykk for at motorisert barmarkskjøring i fjellområder bør reduseres til et absolutt minimum. Det arbeides for tiden med et samnordisk regelverk, ledet av Nordisk ministerråds embetsmannskomite for miljøvern, for å redusere de miljømessige konsekvenser av terrengkjøring (Tema Nord 1994). Det er meget begrenset kunnskap om miljøeffekter av motorisert barmarkskjøring utenfor vei, og det er rimelig at «føre-var-prinsippet» vektlegges ved forvaltningen av slik aktivitet.

Statlige myndigheter arbeider for å få redusert terrengkjøringen i utmark. Forsvarets anskaffelse av lette terrengkjøretøyer for vinter (snøscooter) og sommerbruk (terrengmotorsykler) kan gi en negativ signaleffekt. Dette er det viktigste ankepunktet som har kommet fra forvaltningsmyndighetene i Nord-Norge mot Forsvarets planer. I Finnmark og i Nord-Sverige er det innføringen av terrengkjøretøy i reindrift og ved annen bruk, som har forårsaket den store spredningen av slitasjeskader og forstyrrelser av dyrelivet i nye områder de siste tiårene (Fjelltjenesten i Finnmark pers. med., Renman 1989). Miljøforvaltningen ser videre en fare i at et større antall snøscootere og terrengmotorsykler i Forsvaret vil gi økt ukontrollert terrengkjøring av privat karakter og kjøring med uklar militær målsetting. De mener at bruken vil gi økt terrengslitasje og forstyrrelse av dyrelivet i fjellterreng. Reindriftsforvaltningen mener dette vil kunne virke negativt på utøvelsen av reindriftnæringa på Finnmarksvidda. De mener også at Forsvarets økte bruk av lette terrengkjøretøy kan ha negative konsekvenser for det samiske kulturlandskapet. Kulturminnene ligger spredt og er ikke lette å iakta.

### 4.2 Målsetting

NIVA skal vurdere de miljømessige konsekvenser i henhold til terrengslitasje, forstyrrelse av dyrelivet og fare for forurensning og gi en oversikt av aktuelle lovbestemmelser. Konsekvensutredningen skal ta utgangspunkt i den kunnskap som kan innhentes fra litteratur

og via kontakt med nøkkelpersoner ved NINA, DN, Reindriftskontoret i Alta, Fylkesmannen i Nord Trøndelag, Troms og Finnmark og i forord nevnte forvaltningsmyndigheter i Sverige. I forbindelse med vurderingen er det også gjennomført feltforsøk på Terningmoen og Porsangermoen høsten 1996. Til slutt skal det gis et innspill til miljødirektiv for militær bruk av lette terrengkjøretøy.

## 5 Fagmilitær vurdering

### 5.1 Bakgrunn

Hæren skal reduseres i størrelse. I denne forbindelse er det bestemt at det skal satses på en mer «moderne» hær der ny teknologi, nytt operasjonskonsept og nye avdelingstyper er nøkkelord. I Infanteriet har dette resultert i at prioriterte infanteribataljoner motoriseres og det er dannet en ny bataljonstype som kalles jegerbataljonen. Felles for disse bataljonstypene er at de er motorisert selv om de har en noe forskjellig oppsetning av kjøretøy.

Et grunnleggende trekk i norsk taktikk har vært å kunne oppnå fordeler av norsk terreng og klima for å kunne møte en motstander som normalt vil være panseret og overlegen i antall. Norsk terreng vil være kanaliserende for en mekanisert motstander og det vil være en fordel å bekjempe og splitte motstanderen på avstand. Dette er ingen ny taktikk. Allerede under vinterkrigen i Finland opererte finske avdelinger etter denne taktikken.

Tidligere har norske styrker hatt begrensninger i mengde våpen, ammunisjon og annet utstyr de har kunnet ha med seg. Innføringen av lette terrengkjøretøy vil endre dette. Alternativet til lette terrengkjøretøy er beltevogner som er lette å oppdage på grunn av sporsetting. Slike spor er fra et taktisk synspunkt ikke ønskelig da de røper operasjonene.

Nå som de nye avdelingsstrukturene skal prøves ut som troppeprøver, har forskjellige miljøvernorganisasjoner reagert på innføringen av kjøretøy Forsvaret har valgt å kalle lette terrengkjøretøy (LTK). Per i dag innebærer dette bruk av seks- eller firehjuls motorsykkel om sommeren og snøscooter om vinteren. Den planlagte innføringen har også vakt politisk interesse og har vært oppe i Stortingets spørretime hvor miljøvernministeren ble avkrevd svar på hvilke miljømessige konsekvenser en slik innføring vil få. De lette terrenggående kjøretøyene (Polaris Magnum 6x 6, Figur 2) som er anskaffet til troppeprøvene ved Porsanger Bataljon og Skjold Garnison, er ikke nødvendigvis det samme kjøretøy som vil bli anskaffet i forbindelse med en hovedanskaffelsen. Årsaken til at nettopp sekshjulingen ble valgt for troppeprøvene skyldes at kjøretøyet tok to personer, hadde relativt god lastekapasitet og var kommersielt tilgjengelig på det tidspunktet anskaffelsen fant sted.

I det etterfølgende gis det en kort fagmilitær redegjørelse for bruken av slike kjøretøy under fredsforhold. Spesiell fokus rettes mot de troppeprøver som er satt i gang ved Porsanger Bataljon på Porsangermoen i Finnmark. Den fagmilitære redegjørelsen drøfter kun bruken av lette terrengkjøretøy om sommeren og avgrenses til å gjelde Infanteriets avdelinger.

Denne korte beskrivelsen er ikke å betrakte som en fullverdig redegjørelse for hvordan Infanteriets avdelinger skal utdannes, trenes og operere. En utdyping av dette temaet er gitt i «Infanterinytt», nr. 1, mai 1996 fra Infanteriinspektøren.

### 5.2 Avdelingenes bruk av lette terrengkjøretøy i fredstid

Bruken av kjøretøyene i krise og krig er ikke en relevant problemstilling og vil følgelig ikke bli berørt i nevneverdig grad. I hovedsak vil de lette terrengkjøretøyene bli benyttet i de motoriserte infanteribataljonene og i jegerbataljonene.



### 5.2.1 Jegerbataljon

Jegerbataljonen er en nyskaping i Hæren og vil være etablert rundt årtusensskifte. Frem til år 2000 vil bataljonen bygges opp med anslagsvis ett kompani hvert år. Bataljonen skal utdannes og trenes til å operere utenfor veiakser og inn mot disse på en avstand av inntil 200 kilometer foran egne fremste avdelinger. Jegerbataljonens hovedoppgave vil være å påføre motstanderen tap før og etter motstanderen møter hovedstyrkene. I jegerbataljonen vil lette terrengmotorsykler være eneste kjøretøytypen sommerstid og det i et antall av 200 til 250 stk. Avdelingen vil i enhver sammenheng prøve å holde seg i skjul for en fremrykkende motstander. Dette betyr at de vil nytte lavtliggende terreng som gir mest mulig skjul og dekning. I hovedsak vil det være kjøretøygrupper fra 5 kjøretøy opp til 20 kjøretøy som opererer sammen. Det vil være viktig for denne avdelingen å lage minst mulig spor. Færrest antall spor gir mindre mulighet for deteksjon. Svært sjelden vil det forekomme at enkeltkjøretøy kjører rundt i terrenget alene.

Jegerkompaniet skal virke foran egne linjer. Innen et område på 25x30 kilometer vil de etablere en rekke baser. Basene vil variere i størrelse, fra ett lag til en tropp. Avstand til målene vil variere fra 3–15 kilometer. Målene vil normalt befinne seg langs en veiakse og jegerkompaniet er avhengig av å frakte våpen og ammunisjon frem til de stillinger hvorfra de skal bekjempe motstanderen. Skal jegerkompaniet lykkes med dette er det av avgjørende betydning at de ikke blir oppdaget før de skal slå til. Dette setter strenge krav til avdelingens spordisiplin.

Jegerkompaniet har med seg forsyninger for 7 dagers strid. Ønsker troppefører at jegeravdelingene skal operere i et lenger tidsrom må avdelingen etterforsynes. På grunn av avdelingens geografiske avstand fra hovedoperasjonsområdet er de eneste fornuftige måter å etterforsyne på enten med helikopter eller med små raske båter.

Alle avkjøringer fra vei må velges i terreng- og vegetasjonstype hvor det ikke oppstår synlige spor som røper operasjonene. Avdelingene må unngå å kjøre slik at det blir lett synlig sporsetting. Blotlagt substrat vil være lett gjenkjennelig bl.a. gjennom måling av refleksjoner i det elektromagnetiske spekter. Også vann vil kunne skilles ut fra frisk vegetasjon. Slike teknikker nyttes i dag av sivile jordsatelitter til kontroll av overbeiting av utmark og en må påregne at militært overvåkingsutstyr, enten det er militære etterretningssatelitter eller fjernstyrte droner, vil bruke samme teknikk. Nye spor vil klart skille seg ut. Våte myrpartier må derfor unngås. I valg mellom å sette spor i myr eller kjøre ned busker og mindre trær bør man velge det siste.

I fredstid vil bruken av kjøretøyene i stor grad holdes innenfor allerede eksisterende skyte- og øvingsfelt. I løpet av sommeren vil det normalt bli gjennomført en større øvelse hvor konseptet med store avstander, fremføring inntil 200 kilometer, øves. Under slike øvelser vil avdelingen i stor grad kunne nytte eksisterende stier, kjerreveger og vinterveger til sin fremføring. Alternativt kjøretøy til avdelingen vil være dagens beltevogn, BV 206. For å erstatte de 200–250 terrengmotorsyklene er det behov for omlag 80 beltevogner.

En slik endring av kjøretøy vil også måtte medføre endring i avdelingens stridskonsept. Jegeravdelingene opererer svært ofte i "parsammensetninger". Det vil si at det samme våpensystem gis ett hurtig og høyt mobilt kjøretøy. Endres terrengmotorsykler til beltevogner vil jegerlaget bli satt opp med lagskjøretøy. Dette vil gi mindre hurtighet, større sårbarhet og mindre handlefrihet i disponering av de forskjellige våpen innen laget.

## 5.2.2 Motorisert infanteribataljon

Den motoriserte infanteribataljon er bygd på lesten av den tradisjonelle infanteribataljonen. I dag gjennomføres det troppeprøver med en slik avdeling i Troms. Bataljonen skal utdannes og trenes slik at den kan rykke frem inntil 30 kilometer i veiløst terreng og deretter gjennomføre et angrep mot en motstander.

I bataljonen er det rundt hundre beltevogner og noe færre antall lette terrengkjøretøyer. Beltevognene brukes i hovedsak som lags-, kommandoplass- og forsyningskjøretøy. De lette terrengkjøretøyene brukes i hovedsak av rekognoseringsenheter, som våpenbærere, bærere for mekanikere og sambands- og relèenheter.

Den motoriserte infanteribataljon vil i enhver sammenheng prøve å holde seg i skjul for en fremrykkende motstander. Dette betyr at de vil nytte terreng som er lavt og gir mest mulig skjul og dekning. I hovedsak vil det være kjøretøygrupper fra 2 kjøretøy opp til 5 kjøretøy som opererer sammen. Det vil være viktig også for denne avdelingen å utøve en så god disiplin som mulig hva gjelder gjensetting av spor. Færre antall spor gir mindre mulighet for at man blir oppdaget.

I fredstid vil bruken av lette terrengkjøretøy i stor grad holdes innenfor allerede eksisterende skyte- og øvingsfelt. Kjøretøyene skal rekognosere trasé for hovedstyrken som består av beltevogner i lagsrollen. I løpet av barmarksperioden vil det bli avholdt flere mindre og større øvelser som medfører bruk av terreng utenfor skyte- og øvingsfelt. Det vil være naturlig for lette terrengmotorsykler å nyttiggjøre seg av allerede eksisterende stier, veier og andre opparbeidede traseer.

Alternativt kjøretøy til den rollen terrengmotorsykler fyller i denne avdelingen, vil være dagens beltevogn, BV 206. For å erstatte terrengmotorsyklene er det behov for omlag 50 beltevogner.

## 5.3 Avdelingenes geografiske operasjonsområde

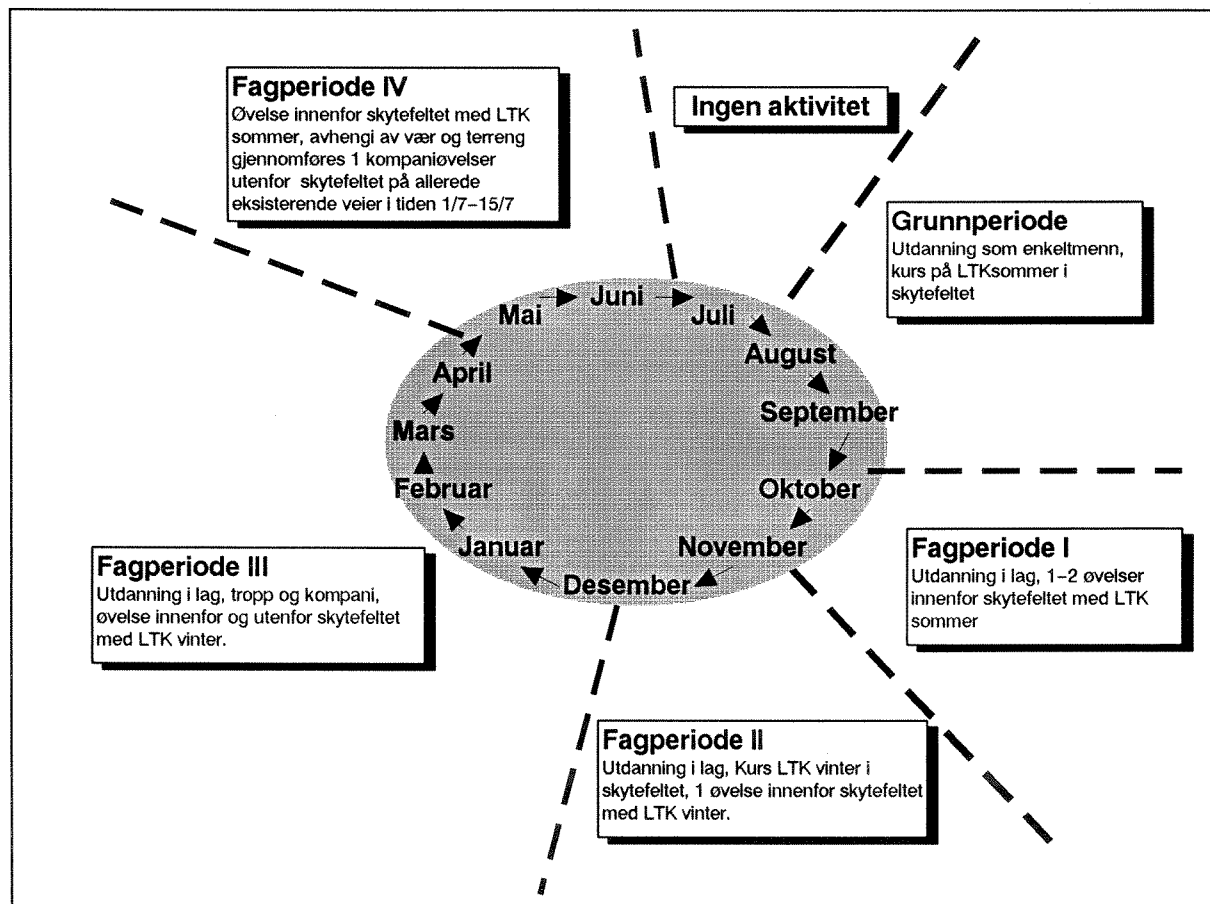
Som tidligere beskrevet er det i hovedsak jegerbataljoner og motoriserte infanteribataljoner som er satt opp med terrengmotorsykler. Jegerbataljonene blir i fred utdannet og trent i Finnmark fylke. I krise og krig vil tre jegerbataljoner bli satt opp i Finnmark fylke og en bataljonen bli oppsatt i Troms fylke. De motoriserte infanteribataljonene vil utdannes og trenes i Troms- og Buskerud fylke. I krise og krig vil de aller fleste motoriserte infanteribataljoner bli satt opp i Troms fylke.

## 5.4 Troppeprøver

For å vise omfang på bruken av de lette terrengkjøretøyene i forbindelse med troppeprøvene ved Porsanger Bataljon i Finnmark gis her en grov oversikt over avdelingens utdanningsplan (Figur 1).

Rekruttene møter primo august. I rekruttperioden på ca 2 måneder trenes de grunnleggende soldatferdigheter. I fagperiode I videreutdannes de i spesielle emner, herunder i bruk av de lette terrengkjøretøyene. Dette kurset har en varighet på ca 3 uker. Etter denne utdanningen vil lagene, som har hatt noe felles utdanning, være klar for sin første øvelse. Denne gjennomføres i skyte- og øvingsfelt med lette terrengkjøretøy. Eksisterende veier og traseer vil bli nyttet. I fagperiode II og III er det utdanning på lag, tropp og kompaninivå. Kurs med lette terrengkjøretøy vinter (snøscooter), vil bli gjennomført sent i fagperiode II. Innenfor skyte- øvingsfeltet vil øvelser med lette terrengkjøretøy i de fleste tilfeller foregå vinterstid. I løpet av fagperiode III vil kompaniet delta på en større vinterøvelse i Indre Troms. Fagperiode IV vil

være soldatenes siste periode hvor det er overgang fra vinter til vår og sommer. Dette er en sårbar tid for naturen. Av denne årsak må øvelser med lette terrengmotorsykler legges så sent som mulig i juni, aller helst i juli, og til de eksisterende veier og barmarksløper som finnes.



Figur 1. Oversikt over soldatenes utdanningsplan.

De aller fleste øvelser vil bli gjennomført med snøscooter om vinteren. Som utdanningsplanen viser vil det være svært liten aktivitet med terrengmotorsykler om sommeren. Dog er det svært viktig for konseptet at det gjennomføres en øvelse med kjøreavstander opp til 50–100 kilometer.

For å regulere og utdanne til slik motorisert tjeneste kan følgende tiltak gjennomføres:

- Lage kjøreordre som autoriserer bruken av kjøretøyet obligatorisk.
- Justere skytefeltinnstruksen slik at den kan regulere bruken av terrenget
- Benytte stående ordre (SO) for avdelingen slik at all militær aktivitet innen avdelingens ansvarsområde kan reguleres.
- Gi en generell opplæring i bruken under militære disipliner.
- Gi en kjøretøyopplæring i avdelingens regi.
- Gjennomføre øvelser i slik tjeneste.

## 6 Teknisk beskrivelse av kjøretøy

Sekshjulingen Polaris Magnum 6x6 er et terrenggående kjøretøy som veier totalt omlag 900 kg inkludert tilhenger. På selve kjøretøyet, som har en total lengde på omlag 2,6 m og kan ta to passasjerer, er det altså seks hjul på selve kjøretøyet og to på tilhenger. Sekshjulingen er utrustet med en firetakts væskekjølt motor som benytter blyfri bensin som drivstoff.

Beltevogna (BV 206), som eventuelt skal erstatte de lette terrengkjøretøyene (fig.3), er et større og tyngre kjøretøy. Beltevognen kan ta 2.2 tonn nyttelast og 17 personer. Total vekt ligger på omlag 6,5 tonn og hele kjøretøyet er i underkant av sju meter lang. Marktrykket på beltevognen er 12 kpa/0,12kp/cm<sup>2</sup>. Beltevogna BV 206 er et dieseldrevet beltekjøretøy. Tekniske data for kjøretøyene er oppgitt i Tabell 1.

En sentral teknisk ulikhet mellom de to kjøretøyene er beltevognas bruk av belter, mens sekshjulingen i det foreliggende var iført hjul. Sekshjulingen kan imidlertid iføres belter og ski i kombinasjon. Beltevognas belter, bestående av hardgummi, har store tverrgående ribber, mens hjulene har et svakt mønster (Figur 6).



Figur 2. Den lette terrengmotorsykkelen Magnum Polaris 6x6 i aksjon.

Beltevognas belter berører omlag 2,5 ganger så mye areal som sekshjulingen ved kjøring. Marktrykket til de to kjøretøyene ligger i samme størrelsesorden (Tabell 1) og vil være ganske likt på flatt terreng. I ujevnt terreng vil imidlertid beltevognas marktrykk øke betraktelig på grunn av ujevn kontaktflate.





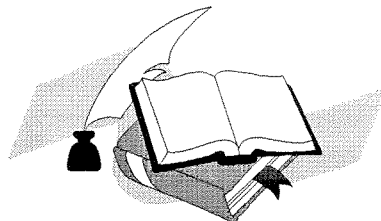
## 7 Lover og forskrifter

### Sammendrag:

- ◆ Forsvaret har ved motorferdsel både på egen grunn og på rekvirert mark et varig unntak fra det generelle motorferdselsforbud i motorferdselsloven.
- ◆ Forsvaret er imidlertid på linje med alle andre brukere underlagt de ulike aktsomhetsparagrafer i de forskjellige miljølover f.eks. i motorferdselsloven §8 og aktsomhetsreglene i formålsparagrafene til både naturvernloven og lov om friluftsliv.
- ◆ I regler og forskrifter er Forsvaret flere steder forpliktet eller anmodet om å samarbeide med de respektive lovforvaltere i utmarksområder.

Forsvarets virksomhet utenfor eget område styres av to forskjellige sett med lover og bestemmelser. Det ene gir Forsvaret lovlig eller avtalemessig rett til å benytte aktuelt øvingsområde, mens det andre regelverket trekker opp de rammer som styrer Forsvarets virksomhet under den aktuelle øvelsen.

For større øvelser har Forsvaret en egen rekvisisjonslov; «Lov om militære rekvisisjoner, av 29. juni 1951». I henhold til denne loven kan privat og offentlig grunn rekvireres for gjennomføring av større øvelser. Det er Forsvarsdepartementet (FD) som gir den endelige tillatelse til bruk av rekvisisjonsloven og en forlanger her normalt at øvelsen minst skal være av bataljons størrelse. Forsvaret har forøvrig påberopt seg både allemannsretten etter friluftslivloven og hevd som hjemmel for gjennomføring av mindre øvelser. Dette spørsmål ble forøvrig behandlet i forbindelse med Stortingsmelding nr. 52 (1974–75) og det ble her anbefalt at en utredet spørsmålet nærmere. Etter at en arbeidsgruppe som utredet dette spørsmål la fram sin anbefaling i mars 1987, synes det å ha vært liten fremgang i saken.



I de senere år har en etterhvert fått en rekke med lover som regulerer naturbruken for alle typer utmarksbruk og brukere. Karakteristisk for en rekke av disse «miljølover» er at Forsvaret har få unntak fra lovverket. I tillegg har en fått et sett med forskrifter og regler som legger bestemte føringer på Forsvarets arealbruk utenfor egne områder. Lovene gjelder også for Forsvarets egne arealer så lenge disse kan karakteriseres som utmark. De tre unntak fra lovverket som en kan vise til, gjelder Forsvarets unntak fra det generelle motorferdselsforbud, i lov om motorferdsel i utmark (på linje med jord, skogbruk og reindriftsnæringen), Forsvarets unntak fra Forurensningsloven for utslipp som ikke er knyttet til faste anlegg (unntatt stridsanlegg) og Forsvarets anledning til virksomhet i verneområder av operativ karakter (ikke øvelser).

I regler og forskrifter er Forsvaret flere steder forpliktet eller anmodet om å samarbeide med de respektive forvaltningsmyndigheter i utmarksområder. Utover dette er Forsvaret underlagt alle andre lovbestemmelser som gjelder for opphold og bruk av utmark. Spesielt vil dette ha betydning for de såkalte «aktsomhetsparagrafer» i motorferdselsloven §8, og aktsomhetsreglene i formålsparagrafene til både naturvernloven og lov om friluftsliv. Siden rettskraftige dommer (spesielt der hvor Høyesterett har avsagt disse) også gir klare føringer, vil domspremisser, blant annet i den såkalte «Svingen-saken», ha stor betydning for Forsvarets utmarksbruk i forhold til miljøvernbestemmelsene. Svingen-saken viser at Forsvaret må legge

stor vekt på naturvern.

Forsvarets rett til øvelser på privat grunn kan være omstridt, men har til nå i stor utstrekning blitt tolerert av de enkelte grunneiere. Områder i tilknytning til de store militære øvingsentra bør så langt som mulig kontraheres. I slike «leimære» områder kan det ha oppstått en form for hevd eller alders tids bruksrett for Forsvaret. På Statens egen grunn synes retten til bruk å ligge innenfor den eiendomsrett eller restrett som staten måtte ha til disse områder. Her må imidlertid Forsvaret forholde seg til de lovlige bruksretter som finnes.

Boken «Lov og rett i utmark» (Swang 1992) gir en grei innføring og oversikt over lovverket som gjelder ved bruk av utmark.

## 8 Kulturminner

### Sammendrag:

- ◆ En rekke ulike kulturminner, herunder de av samisk opphav, kan bli skadelidende av motorisert ferdsel i utmark. Mange av disse er lite synlige i terrenget og er derfor lette å overse.
- ◆ I og med at antallet av sekshjulinger vil være langt høyere og antageligvis berøre større arealer, vil bruk av disse trolig i større grad kunne komme i konflikt med kulturminner.
- ◆ Det vil være en stor fordel at involvert personell har en basiskunnskap om hvilke typer fornminner en kan støte på og samtidig har noe kunnskap om hvordan disse fortoner seg i terrenget.

I forbindelse med gjennomføring av felttjenesteøvelser har Forsvaret kommet i konflikt med enkelte typer av fornminner. Fornminner er legalfredet i de tilfeller de er fra tiden før reformasjonen (1537), eller det er samiske minner eldre enn 100 år. Dette gjelder alle typer fornminner og det er ikke noe krav at slike minner skal være kjent eller merket. Også yngre kulturminner kan ha krav på å bli vernet. De kan representere kulturhistoriske verdier eller de kan være med på å dokumentere juridiske bruksrettigheter. Eksempelvis ble svært mye av bebyggelsen i Finnmark brent under siste krig. Rester etter bosetning og bruksmåter kan i slike tilfeller ha både historisk verdi selv om de er langt yngre enn det loven krever for vern.

Et problem er at forskjellige typer fornminner kan overlappe med hverandre og det kan være svært vanskelig å skille fornminner på bakgrunn av etnisk tilhørighet. I disse forholdene må en sette et «føre-var» prinsipp høyt. Spesielt fornminner knyttet til etnisk tilhørighet kan være følelseladd tema i forbindelse med skader. Historiske holdepunkter er viktig for alle organiserte samfunnssystem og som verdiskaper i forbindelse med etnisk tilhørighet.

Trusselen mot de automatisk fredede fornminnene ligger i det faktum at mange av disse er svært lite synlige i terrenget. I forbindelse med terrengkjøring kan en komme i skade for å påføre slike minner skader. Som nevnt er bare en meget liten del av våre fornminner knyttet til utmark registrert og merket. Noen av våre samiske fornminner er av en slik art at våre forvaltningsmyndigheter er tilbakeholdne med å offentliggjøre deres lokalisering. Dette gjelder først og fremst de samiske seidene eller offersteder. For kjente fornminners del bør en treffe tiltak slik at en ikke påfører disse skader. Fornminner beliggende under bakken kan være vanskelige å lokalisere. Dersom en under feltarbeider får mistanke om at en er kommet over fornminner, skal arbeidet stanses og en melder fra til forvaltningsmyndighetene snarest. Spesielt i områder hvor en fra før har lokalisert større mengder minner, må en alltid være forberedt på at det er mange som ikke er blitt lokalisert. Kun et fåtalls steder har myndighetene



foretatt omfattende undersøkelser.

Som en følge av at tre sekshjulinger vil erstatte en beltevogn, er det sannsynlig at sekshjulingene vil spre seg ut over større områder enn alternativet beltevogn. Dermed kan sekshjulingene i større grad kunne komme i konflikt med de omtalte kulturminnene. Påført skade vil derimot trolig være mindre fra en sekshjuling enn fra en beltevogn.

Et forebyggende tiltak vil være at involvert personell får en basiskunnskap om hvilken typer fornminner en kan støte på og samtidig vet noe om hvordan disse fortoner seg i terrenget.



Figur 4. Reinen står sentralt i den samiske kulturen. Tresnitt av John Andreas Savio.

## 9 Vurdering av terrengslitasje

### Sammendrag:

- ◆ Våte myrtyper og lavdominerte rabber var mest sårbar med tanke på direkte slitasjeeffekter ved overkjørsler. Gressmyrer og lyngdominerte vegetasjonstyper tålte langt mer.
- ◆ Beltevogna forårsaket mer slitasje enn sekshjulingen på de fleste vegetasjonstyper sammenliknet en til en. I lys av bruken av tre sekshjulinger alternativt til en beltevogn, blir forskjellen i terrengslitasje mellom kjøretøytypene uklare, men i de fleste tilfeller vil trolig fortsatt beltevogna forårsake størst terrengslitasje. Lav-vegetasjon var spesielt sårbar ovenfor beltevognekjøring, mens våte myrtyper var svært sårbar ovenfor begge kjøretøytypene.
- ◆ Ved kjøring i ulendt og bratt lende økte slitasjegraden betraktelig, særlig gjelder dette for beltevogna. Sekshjulingen syntes ikke å forårsake betydelig mer slitasje i ulendt og bratt lende.
- ◆ Kjøring i sving forårsaket også betraktelig større skader enn ved rette overkjørsler av terrenget. Ved kjøring i sving forårsaket beltevogna en sterkere økning i slitasje enn sekshjulingen.
- ◆ Slitasjepåvirkningen fra kjøretøyene kan deles opp i «trykkende og slitende krefter». Av forsøkene syntes det som om beltevogna i langt større grad enn sekshjulingen oppviste slitende krefter ovenfor substratet, mest på grunn av belteribbenes beskaffenhet. Så lenge det dreier seg om et fåtall gangers overkjøring forårsaket sekshjulingen mest nedtrykking av substratet.
- ◆ Resultatene fra de gjennomførte terrengslitasjeforsøkene overenstemte godt med resultater fra andre undersøkelser.

### 9.1 Innledning

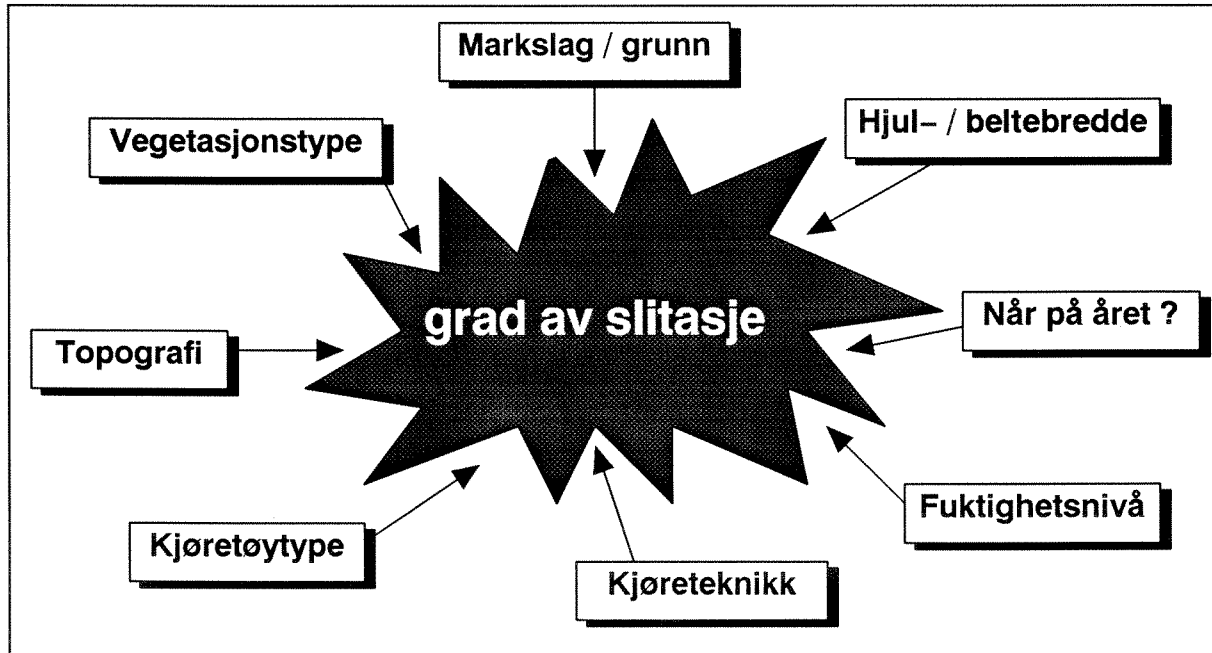
Terrengslitasje er kanskje den mest negative konsekvensen på naturmiljøet som følge av den militære ferdselen. Gjentatte kjøring med terrenggående kjøretøy ødelegger i ulik grad alle vegetasjonstyper. Terrengslitasjen innebærer en «visuell forringelse» av naturlandskapet og naturopplevelsen. Naturområder med kjørespor på kryss og tvers verdsettes naturlig nok ikke like høyt som uberørt natur. Lokalt kan terrengslitasje føre til ødelagt vegetasjon, erosjon, tilslamming av bekker og vassdrag og redusert produksjon, bæreevne og biologiske mangfold. Omfanget av slike skader kan bli store ved omfattende øvelser. Summen av alle lokale skader kan forringe verdien av et større område.

En vegetasjonstypes slitestyrke er evnen denne har til å motstå mekanisk påvirkning uten å bli ødelagt. Slitestyrke vil i første rekke avhenge av hvilke planter som er tilstede og stabiliteten i jordsmonnet. Gress og gressliknende arter (enfrøblada planter), med vekstpunkt nede ved basis har større slitestyrke enn tofrøblada planter, som har mer sårbare vekstpunkt i skuddspissen. Vedaktig arter tåler generelt mer enn urter (Fremstad 1987). Den evnen en vegetasjonstype har til å etablere seg på nytt etter å ha blitt forstyrret eller ødelagt er et mål på denne vegetasjonstypens regenererings-, eller synonymt, revegeteringsevne. I en vurdering av skader på vegetasjonen må en ta hensyn til hvor raskt de ulike vegetasjonstypene kan revegeteres.

Fjelltraktene og subarktisk terreng, som dekker store deler av Finnmark og Troms, er spesielt sårbart for terrengslitasje (Renman 1989). Jordsmonnet i fjellet er ofte tynt og vegetasjonen har derfor dårligere feste. Fjellvegetasjonens lave produksjonsevne er viktig i denne sammenheng. I åpent fjellterreng kan sporene etter et terrengkjøretøy lett bli et dominerende blikkefang. Tidspunktet på året som kjøringen finner sted har betydning for skadeomfanget da

vegetasjonen ikke er like slitesterk hele året. Vannmetta jord har liten slitestyrke. Det er derfor i perioder med mye nedbør og spesielt i forbindelse med snøsmelting, at sårbarheten er stor og skadene kan bli omfattende.

Sekundære skadevirkninger fra terrengslitasje kan i mange tilfeller forårsake langt større skader enn de primært oppståtte skadene. Spesielt i hellende lende kan i utgangspunktet beskjedne spor fungere som avrenningstraseer under våravsmeltinga og etter hvert bli til markerte bekkefar. Terreng over tregrensa er spesielt utsatt for sekundære skader. I tillegg til vann- og vinderosjon kan også frostskafer være en medvirkende faktor i slike områder.



Figur 5. En rekke faktorer samvirker og avgjør omfanget av terreng- og vegetasjonsskadene.

## 9.2 Kjøreforsøk på Terningmoen og Porsangermoen

### 9.2.1 Innledning

Ved hjelp av feltforsøk sammenliknet vi terrengslitasjen påført ulike vegetasjonstyper etter kjøring med beltevogn (BV 206) og sekshjuling (Polaris Magnum 6x6). Forsøkene gav oss kun muligheter til å vurdere de direkte effektene av terrengkjøring og i mindre grad langtidsvirkninger, som vil kunne oppstå etter en tid (oftest i neste vegetasjonssesong). Beskrivelse av metodikken brukt i forsøkene er gitt i vedlegg 1.

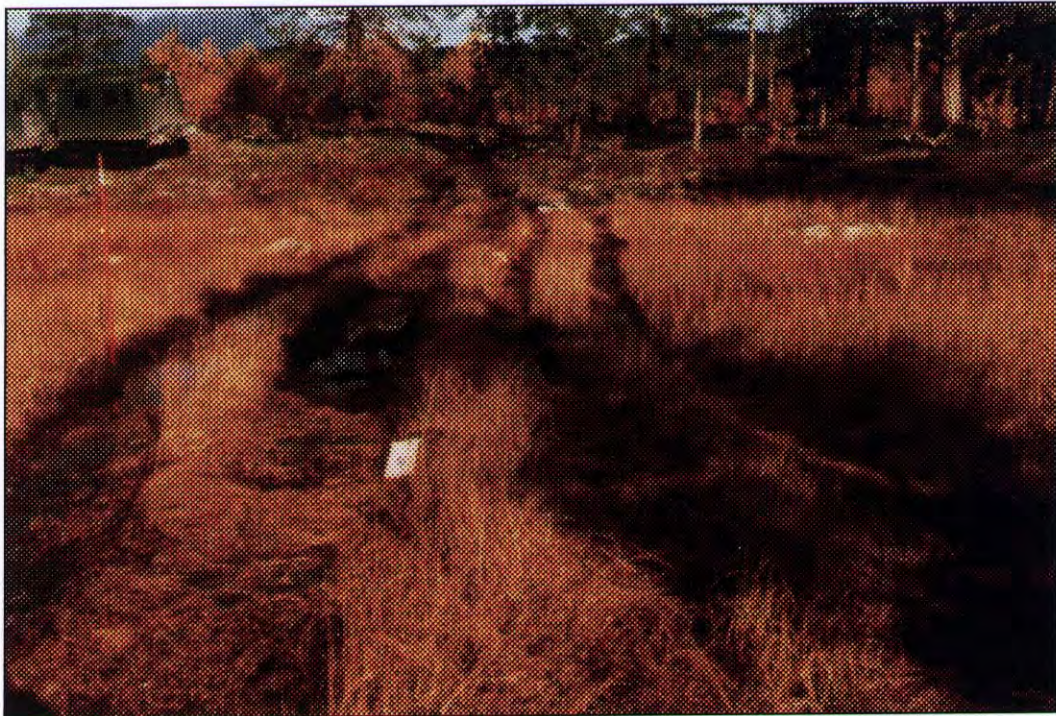
Forsøkene skulle påvise eventuelle forskjeller i terrengslitasje fra kjøretøyene på et utvalg dominerende vegetasjonstyper i de aktuelle brukerområdene. Videre skulle undersøkelsene belyse betydningen av ulikheter i terrengeopografi og ulikt kjøremønster for resulterende terrengslitasje. Det må understrekes at det er vanskelig å gjennomføre objektive vurderinger av graden av terrengslitasje. En vegetasjonstypes slitestyrke kan kun subjektivt beskrives relativt til andre vegetasjonstyper.



Figur 6. Beltevogna er utstyrt med belter av hardgummi, mens sekshjulingen, som det fremgår av navnet, er utstyrt med seks gummi hjul i tillegg til to på tilhengeren. Beltene har store tverrgående ribber.

### 9.2.2 Løsbunnmyr

Forsøkene viste at løsbunnmyra var den mest utsatte og sårbare vegetasjonstypen (Figur 7). Omfattende skader oppsto etter kun en overkjøring og begge kjøretøyene sank dypt ned i løsbunnen. De skadene en beltevogn forårsaket i forhold til en sekshjuling var gjennomgående mer omfattende. Det oppsto imidlertid dype vannfylte hjulspor også i sekshjulingens trase. Beltevogna gravde i større grad i substratet og avsatte tydelige beltemønster i substratet.



Figur 7. Resultatet av fire overkjøringer av løsbunnmyr med beltevogn og sekshjuling. Beltevogntraseen har dannet sporene til venstre, mens sekshjulingen forårsaket sporene til høyre.

### 9.2.3 Lavvegetasjon

Lavvegetasjonen viste seg også å være svært sårbar ovenfor terrengkjøring, spesielt ved kjøring med beltevogn. Både på Porsangermoen og Terningmoen oppsto store skader på lavdekket allerede etter en overkjøring med beltevogn, mens det varierte noe for sekshjulingens del. På Terningmoen oppsto tydelige spor etter fire overkjøringer med sekshjuling, mens man på Porsangmoen måtte kjøre over lavdekket opp mot 24 ganger med sekshjuling for å få avsatt tydelige spor.

Beltevognas belter med tverrgående ribber syntes å ha en svært uheldig effekt på den sårbare lavvegetasjon (Figur 8). Ribbene rev og slet bort lavdekket svært raskt. Ekstra ille var det i ulendt og skrånende lende. Lavvegetasjonen på utsatte steder, f.eks. på steiner og tuer, ble raskt revet bort av beltene.



Figur 8. Bildet er fra lavdominert mark på Porsangmoen. Kjøretraseen til beltevogna er nærmest, mens sekshjulingens trase er oppe til venstre mellom pinnene. Bildet viser med all tydelighet hvordan beltevognas belter har stor skadevirkning på lavvegetasjonen.

### 9.2.4 Fastmattemyr

De to ulike utformingene av fastmattemyr, en rik og fuktig type på Porsangmoen og en tørrere og fattigere type på Terningmoen, varierte noe med tanke på oppstått slitasje, men vegetasjonstypen var generelt langt mer slitesterk enn ovennevnte vegetasjonstyper. Skader oppsto langt raskere under de fuktigere betingelsene som forekom på Porsangmoen. I tillegg var den floristiske sammensetningen av myrene svært forskjellig. På Terningmoen dominerte i større grad torvmoser bunnvegetasjonen.

Sekshjulingen gjorde svært lite skade på fastmattemyrene, med unntak av å trykke vegetasjonen ned i hjulsporet. Først ved 8 og 24 gangers overkjørsel på Porsangermoen oppsto stor grad av slitasje og påvirkning av substratet. Selv ved 16 gangers overkjørsel av fastmattemyra på Terningmoen, var skadene minimale etter sekshjulingen. For beltevognas del oppsto skader på substratet raskere. Allerede ved første gangs overkjøring på Porsangmoen var tverribbene tydelig avsatt i substratet, mens omtrentlig fire gangers overkjøring av

fastmattemyra på Terningmoen gjorde tilsvarende skader. Ved mange gangers overkjøring med beltevogn (8 og 16 ganger) oppsto svært store skader. Ved spinning på myr vil svært store skader kunne oppstå fra begge kjøretøytypene.

Kjøring med beltevogn i sving på fastmattemyr forårsakte betydelig større skader enn ved rett overkjøring. Ved kjøring i sving spant og gravde beltene kraftig i substratet. Beltevogna er leddstyrt, noe som førte til en form for sideveis skreising. Oppgravd substrat fra bakvogna kastes opp i yttersvingen. Også vognas automatgearsystem førte til rykkvis gearskift og påfølgende graveeffekter. Etter gjentatte kjøring i sving på Terningmoen, ble betydelige mengder myrmasse lagt igjen i yttersvingen. Tilsvarende kjøring i sving med sekshjuling fikk ikke den samme drastiske effekten i og med at hjulene ikke har den samme slite- og graveevnen.



Figur 9. Bildet viser resultatet av tre kjøring med beltevogn (til venstre) og sekshjuling (til høyre) på fastmattemyr på Porsangmoen.

### 9.2.5 Bærlyngskog

Bærlyngskogen på Terningmoen var relativt slitesterk. Etter en gangs overkjøring var kjøretraseene fra begge kjøretøylene knapt synlig. Ved gjentatte overkjøring oppsto skader langt raskere for beltevognas del, igjen på grunn av beltenes store slite- og gravevirkning. Først ved 16 overkjøring oppsto markerte skader for sekshjulingens del. Figur 10 viser hvilke kjøreskader som var oppstått etter 16 overkjøring. I bærlyngskogen hadde mikrotopografien mye å si med tanke på hvor mye skade beltevogna forårsaket. På tuer og steiner ble vegetasjonen svært raskt slitt bort. Ujevnheter syntes ikke å ha så stor betydning for sekshjulingens del. Selv ved tre ganger så mange overkjøring med sekshjulingen enn beltevogn var slitasjen fra beltevogna størst. Ved kjøring i sving oppsto skader langt raskere fra beltevogn også på denne vegetasjonstypen.



Figur 10. Bildene er fra bærlyngskog på Terningmoen og viser hvordan det ser ut etter 16 overkjøringer med beltevogn (venstre) og sekshjuling (høyre). Bildene er tatt omlag to måneder etter overkjøringene fant sted.

### 9.2.6 Blåbær–kreklinghei

Blåbær–kreklingheia på Porsangmoen var en av de mest slitesterke vegetasjonstypen i undersøkelsen hva gjelder direkte synlige effekter. Etter 4 kjøringene med sekshjulingen var traseen ikke synlig og først etter 24 overkjøringer oppsto markert slitasje. Beltevegna derimot, lagde synbare spor etter kun en kjøring. Etter 8 kjøringene var skadene større, men fortsatt ubetydelige. Belteribbene forårsaket også her klart mer slitasje på vegetasjonen enn sekshjulingens gummihjul. Det syntes som om tre ganger så mange kjøringene med sekshjuling ikke forårsaket så store direkte slitasjeskader som fra beltevegnekjøringa.

### 9.2.7 Tre- og busksjikt

På grunn av beltevognas størrelse og tyngde, gjorde denne i større grad enn sekshjulingen skade på busk- og tresjikt. Beltevegna skraper lett bark av trær og røtter, knekker av greiner eller dytter hele trær overende (Figur 11). Disse skadene, som vanligvis skjer vinterstid, er ofte synlige i mange år.



Figur 11. Bildet til venstre viser en bakke på Porsangmoen dominert av blåbær og krekling–vegetasjon. I beltevegnetraseen til venstre er det kjørt 8 ganger, mens det er kjørt 24 ganger i sekshjulings trasee til høyre på bildet. Bildet til høyre viser ei furu som er skadet på grunn av nærkontakt med beltevegna.

### 9.2.8 Spredt kontra samlet kjøring

Forsøkene utført på bl.a. fastmattemyr på Porsangmoen bekreftet at det i mange tilfeller vil være fordelaktig å spre kjøringen i terrenget ved å unngå kjøring i samme spor. I fellestraseen oppsto skader etter et fåtall kjøring, mens det i terrenget der kjøretøyene spredte seg ut, ikke oppsto alvorlige skader. Dette forholdet avhenger imidlertid av både aktuell vegetasjon- og kjøretøytype.



Figur 12. Bildet til venstre viser en fastmattemyr som er overkjørt tre ganger av beltevogn, men ikke i samme spor.

## 9.3 Diskusjon

De gjennomførte forsøkene viste at de ulike vegetasjonstypene varierer sterkt i slitestyrke. Mest utsatt var generelt våtmyr og tørr lavvegetasjon. Tørrere grasmyrer, bærlyngskog og blåbær-kreklinghei var i undersøkelsene langt mer slitesterke med tanke på direkte effekter av terrengkjøringen. Det er gjort flere undersøkelser som støtter disse resultatene og som dokumenter ulike vegetasjonstypers slitestyrke (Johansen 1991, Rekdal 1991, Eriksen 1992). I disse undersøkelsene utpekte også myrområder og andre våtmarksområder seg som lite slitesterke. Det ble her konkludert med at myrenes lave slitestyrke kommer av det store fuktighetsinnholdet. Slitasje av vegetasjonen skjer normalt raskere om substratet er vått enn om det er tørt, men ofte er det slik at moderat fuktig vegetasjon er mest slitesterk, noe som gjelder spesielt på mose- og lavdominert mark. Eriksen (1992) dokumenterte også lavrabber som en sårbar vegetasjonstype. I denne undersøkelsen resulterte to overkjøringer av lavvegetasjon med beltevogn i tydelige spor og omlag 50 % blottleggelse av substratet. Resultatene fra våre forsøk på lavmark varierte endel og skyldes trolig at lavvegetasjonen på Terningmoen var svært tørr i den aktuelle perioden, mens den på Porsangmoen var fuktig. I tørr tilstand vil lavindividene fragmenteres langt raskere enn i fuktig tilstand. I tabell 2 er det gitt en oversikt over ulike vegetasjonstypers slitestyrke, bæreevne og revegeteringsevne



(Rekdal 1991).

Jordsmonnets bæreevne er av avgjørende betydning for resulterende terrengskader og varierer sterkt. Rekdal (1991) gir følgende beskrivelse: Rent organisk jordsmonn, som torv og mold er ustabile og har liten slitestyrke ved mekanisk påvirkning. Grovt minerogent substrat, f.eks. stein, har god stabilitet og slitestyrke, mens finere minerogent materiale, som sandjord, eroderer lettere ved blottleggelse. Markas bæreevne, dvs. evnen til å motstå en nedsynkning i substratet, er i første rekke avhengig av jordtype og vanninnhold. Forsumpet mark vil ha liten bæreevne, mens godt drenert jord vil kunne tåle stor vekt (se Tabell 2).

Sammenliknet en til en, forårsaket beltevogna mest direkte slitasje på alle de utprøvde vegetasjonstypene. Spesielt på lavdekt mark forårsaket beltevogna store skader i forhold til sekshjulingen. På helt våt myr forårsaket begge kjøretøyene dype spor etter kun en overkjøring. Våte myrtypers dårlige slitestyrke er også påvist i tidligere undersøkelser (Eriksen 1992). En overkjøring med beltevogn førte her til omfattende skader med stedvis fullstendig blottleggelse av substratet. Marktrykket til de to kjøretøyene er i samme størrelsesorden (på flat mark). Beltesporene berører imidlertid omlag 2,5 ganger så mye areal som sekshjulingens hjul. Hovedårsaken til at beltevogna forårsaket mer skade på alle vegetasjonstypene var trolig belteribbenes store skadevirkning på substratet. Belteribbene kutter, graver og roter opp vegetasjonen, mens sekshjulingens gummihjul stort sett trykker vegetasjonen ned.

Ved ujevnheter i terrengets mikrotopografi ble skadene fra beltevogna forsterket i langt større grad enn fra sekshjulingen. Vegetasjonen beliggende utsatt til på steiner og kuler ble raskt slitt vekk av beltene. Sekshjulingens gummihjul syntes ikke å ha en tilsvarende forsterket effekt ved kjøring i ujevnt lende. I bratt lende vil slitasjen også forsterkes pga. økt grad av spinning.

Tilsvarende ved kjøring i sving, forårsaket beltevogna en sterkt forsterket slite- og graveevne som ikke var så påfallende ved kjøring i sving med sekshjuling. Beltene har en form for sideveis forskyvning som gjør at substrat graves opp og legges igjen i yttersvingen.



Figur 13. Bildet viser et sted hvor beltevogna har kjørt tre ganger i samme trase i sving.

Sett i lys av forholdstallet tre sekshjulinger alternativt til en beltevoan, synes det klart at beltevoana er det kjøretøyet som likevel gir mest skadeeffekter på de fleste vegetasjonstyper. Sekshjulingerne vil derimot på enkelte vegetasjonstyper, f.eks. våtmyr, trolig forårsake minst like stor total skade som en beltevoan. Dersom kjøringen av sekshjulingerne i tillegg spres utover, blir den synlige effekten på denne vegetasjonstypen trolig større.

Spredt kjøring vil sannsynligvis umiddelbart gi mindre skader på de fleste vegetasjonstyper. De mer langsiktige konsekvensene vil imidlertid trolig være mer negative, fordi skadene kan bli spredt over store arealer, isteden for at kjøringen konsentreres til et fåtall faste kjørespor. Mer slitasjesterke vegetasjonstyper som gressmyrer og lyngvegetasjon tåler flere kjøretøy i samme spor sammenliknet med lavrabber og bløtmyrer. På bløtmyrer vil store skader oppstå allerede etter kun en overkjøring. Det vil derfor trolig være lite hensiktsmessig å spre kjøring på bløtmyr utover store områder. Kjøring på bløtmyr bør selvsagt i størst mulig grad unngås i utgangspunktet. I og med at beltevoana generelt forårsaker mer slitasje enn sekshjulingerne, vil vegetasjonen i større grad tolerere flere gjentatte overkjøringer med sekshjulinger.

Det understrekes at den aktuelle problemstillingen, spredt kontra samlet kjøring, er komplisert og må vurderes fra tilfelle til tilfelle utifra de rådene naturbetingelsene.

Overkjøringer som umiddelbart kan synes ikke å ha noen direkte slitasjeeffekt, kan likevel i ettertid resultere i vissen og død vegetasjon i kjøresporet, slik at kjøretraseen skiller seg ut i terrenget (Renman 1989). Dette gjelder trolig særlig for kreklingmark (Fjelltjenesten i Finnmark og Fylkesmannen i Finnmark pers med.). De totale skadene på kreklingmark viser seg ofte ikke før året etter overkjøringen og skadene selv etter bare en overkjøring kan være synlige i mange år. I frostperioder med lite snødekke er krekling spesielt utsatt for slitasjeskader. Også i tørre perioder kan kreklingmark være svært sårbar.

I hellende myrterreng er det stor risiko for sekundære skader i form av vannerosjon og uttørring. Hjulspor som i utgangspunktet synes ubetydelige kan forvandles til markerte og svært synlige bekkedar. Skade på myr er vanskelige å revegetere. Revegeteringen går sent først og fremst på grunn av fuktighetsforholdene. Det pågående revegeteringsforsøk på Karasjokkfjellet vil gi verdifull dokumentasjon om hvordan man bør revegetere kjøreskader i myr. På lavmark kan vinderosjon og frostskaader forårsake sekundære skadevirkninger som forsterker de primære skadene. Lavindivider vokser svært sent noe som fører til en svært sein revegetering.

Revegeteringsforsøk etter militær virksomhet, gjennomført på bl.a. Hjerkin og Karasjokkfjellet ( Eriksen 1992, Hagen 1994), konkluderes med at optimale forhold for naturlig revegetering er der hvor det ikke oppstår erosjon, dvs. flatt terreng, der hvor jorda er næringsrik og jordsmonnet er dypt og ikke for vått eller tørt. Midlere fuktige vegetasjonstyper har høyere vekstrater og bedre regenereringsevne enn helt tørre eller helt fuktige. Undersøkelser har vist at gjenvekst og revegetering tar lengst tid på tørre veldrenerte markslag med glissen vegetasjon i lavlandet og høyt til fjells. Rekdal (1991) har oppsummert ulike vegetasjonstypers revegeteringsevne mer i detalj (se Tabell 2).

Tabell 2. Vurdering av arealegenskaper for ulike vegetasjonstyper. Etter Y. Rekdal (1991). (G=god, M=moderat, D=dårlig, R=rask, S=sein)

Hovedgruppe	Vegetasjonstyper	Bæreevne	Slitestyrke	Revegeterings- evne
Snøleie og frostmark	Mosesnøleie	M - D	D	S
	Grassnøleie	M	M	M - S
	Frostmark, letype	M - D	D	S
Heisamfunn i fjellet	Frostmark, rabbetype	G	D	S
	Tørrgrashei	G	D	S
	Lavhei	G	D	S
	Reinrosehei	G	D	S
	Rishei	G	M	M
	Alpin røsslynghei	G	M - D	S - M
	Alpin fukthei	D - M	D - M	S
Engsamfunn i fjellet	Lågurteng	M	G	R
	Høystaudeeng	M	M	R
Lauvskog	Lav og lyngrik bjørkeskog	G	D	S
	Blåbærbjørkeskog	G	M	M
	Engbjørkeskog	M	M	R
	Kalkbjørkeskog	G	D	M
	Oreskog	M	M	R
	Flommarkskog	M	M	S
	Hagemarksskog	G - M	G	R
Furuskog	Lav- og lyngrik furuskog	G	D	S
	Blåbærfuruskog	G	M	M
	Engfuruskog	M	M	R
	Kalkfuruskog	G	D	M
Granskog	Lav- og lyngrik granskog	G	D	S
	Blåbærgranskog	G	M	M
	Enggranskog	M	M	R
Fukt- og sumpskog	Fuktskog	D - M	D - M	S
	Myrskog	D	D	S
	Fattig sumpskog	D	D	S
	Rik sumpskog	D	D	M
Myr og sump	Rismyr	D	D	S
	Bjønnskjeppmyr	D	D	S
	Grasmyr	D	D	S - M
	Blautmyr	D	D	S
	Storr- og takrørsump	D	D	S - M
Open mark i låglandet	Røsslynghei	G	D - M	M - S
	Fukthei	D - M	D - M	M - S
	Knauser og kratt	G	D - M	M
	Fukt- og strandeng	M - D	M	M - R
	Elvører	M - G	D	S
	Sanddyner og grusstrender	D - M	D - M	M

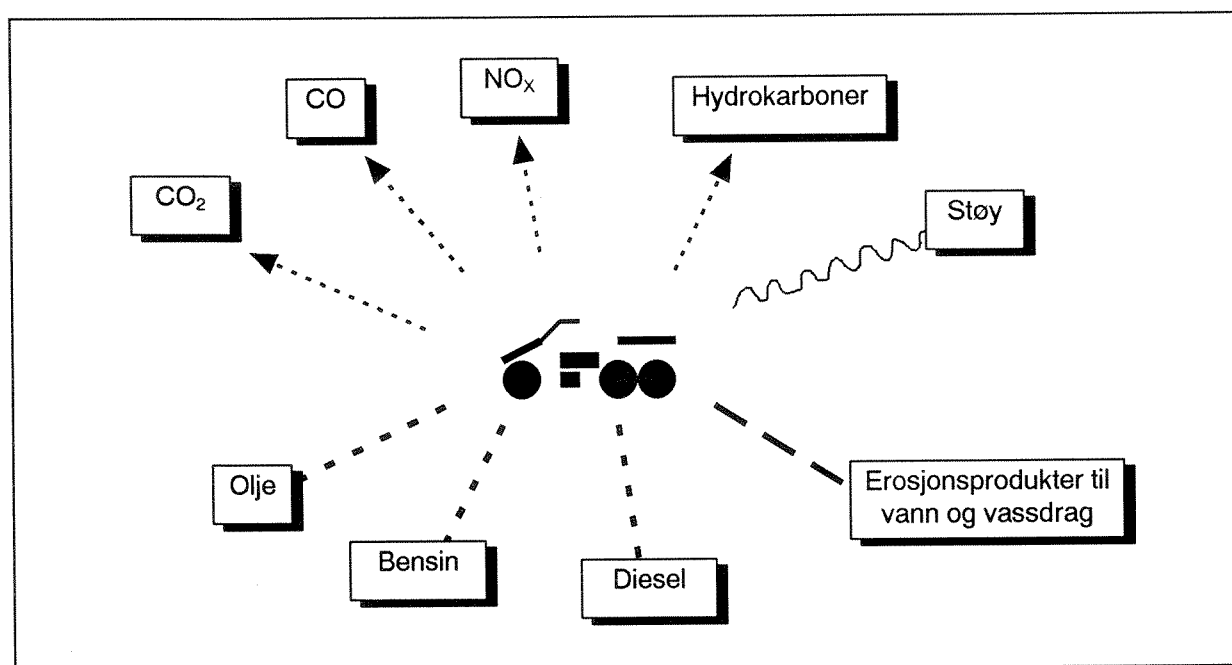
## 10 Forurensning

### Sammendrag:

- ◆ Generelt er det små problemer knyttet til forurensning av grunnen ved bruk av lette terrengkjøretøyer, men ved uhell kan drivstoff og olje forurense jord og vann helt lokalt.
- ◆ Gjennomførte forsøk viste at beltevogna i de fleste tilfeller skapte mer støy enn sekshjulingen sammenliknet en til en, og dermed kan forstyrre dyrelivet noe mer. Særlig gjelder dette under kjøring på vei. På vegetasjonsdekte kjøretraseer ble støyforholdene utjevnet.
- ◆ Sett i lys av den potensielle bruken av tre sekshjulinger alternativt til en beltevogn, vil trolig den totale støyforurensningen i terrenget være større fra sekshjulingene. Sekshjulingene vil trolig dessuten spres og berøre større arealer.

### 10.1 Innledning

Forurensning fra lette terrengkjøretøy vil hovedsakelig dreie seg om utslipp av avgasser og støy. I henhold til forurensningsloven § 6 er støy å betrakte som forurensning til luft dersom denne er slik at den er eller kan være til skade eller ulempe for miljøet. Uhell vil kunne føre til lokale forurensning av oljeprodukter.



Figur 14. Potensielle forurensningskilder til naturmiljøet som en følge av bruken av terrengkjøretøyene.

### 10.2 Avgasser

Vi antar at begge de to aktuelle kjøretøytyper fyller myndighetenes krav til typegodkjendte kjøretøyer. Beltevogna BV 206 er et dieseldrevet kjøretøy, mens sekshjulingen er utrustet med en firetakts væskekjølt motor, som benytter blyfri bensin som drivstoff. Bortsett fra helt enkeltstående unntak, vil skifte av olje og smøremidler skje ved Forsvarets ordinære smørehaller og verksteder. Alle disse fyller idag de krav myndighetene har satt for behandling av slike væsker. Utslippene gjennom avgasser vil i hovedsak være karbondioksid (CO<sub>2</sub>), karbonmonoksid (CO) og noen andre mindre bidrag av blant annet NO<sub>x</sub>-gasser og av

hydrokarboner. Det benyttes ikke blyholdig bensin. Siden Forsvarets drivstoffregnskaper avgis avdelingsvis og splittet ned til det enkelte kjøretøy, kan en om ønskelig lett føre et avdelingsrettet miljøregnskap på disse utslipp fordelt på type kjøretøy og derved virksomhet. I forbindelse med feltmessige øvelser er det vanlig med kannetanking av alle feltkjøretøy. Det kan her oppstå uhell med søl, men disse vil alltid være begrenset i omfang (deler av en 20 l kanne).

### 10.3 Støy

#### 10.3.1 Innledning

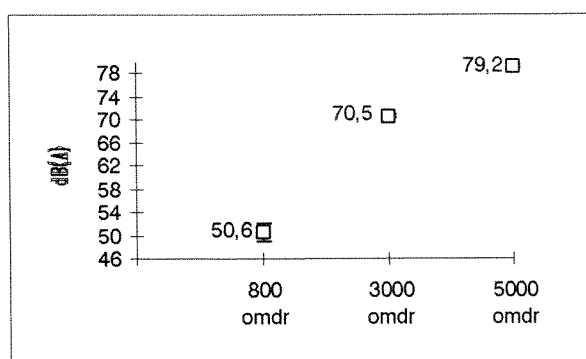
Ved siden av terrengslitasje, er støy en av de viktigste faktorene i diskusjonen om kjøretøyenes effekt på naturmiljøet og naturopplevelser. I tillegg til å diskutere problemstillingen i lys av aktuell bakgrunnsinformasjon, har vi gjennomført støymålinger av de to kjøretøytypene under ulike kjøreforhold. En fullstendig beskrivelse av metodikken i de gjennomførte støymålingsforsøkene er gitt i vedlegg 2.

#### 10.3.2 Støyforsøk

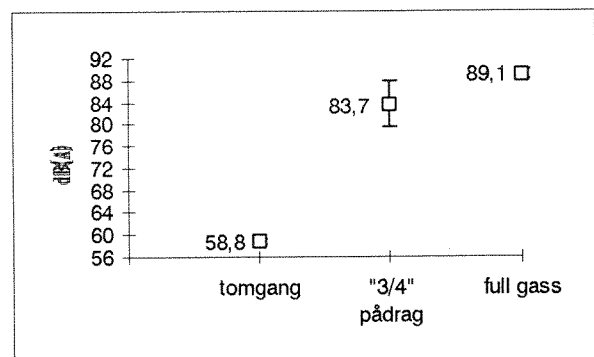
Støyforsøk ble gjennomført under ulike kjørebetingelser på Terningmoen og Porsangmoen skyte- og øvingsfelt. Det ble kjørt på vegetasjonsdekt mark og på grusvei i tillegg til målinger fra stillestående kjøretøy.

Det som bestemmer samlet støy fra kjøretøyene er støynivået fra motoren i tillegg til støy som forårsakes av beltenes og hjulenes kontakt med grunnen. Forsøkene viste at støygenereringen fra sekshjulingen hovedsakelig var motorstøy. For beltevogna sin del, vil betydelige støymengder også bli generert av belteklapping under kjøring på vei og fast mark. I forsøkene ble bidrag til støybildet også registrert fra løstliggende last.

Sekshjulingen forårsaket langt mer støy enn beltevogna når kjøretøyene var stillestående. Dette gjaldt både for tomgangskjøring, middels og full gassing (Figur 15 og Figur 16).



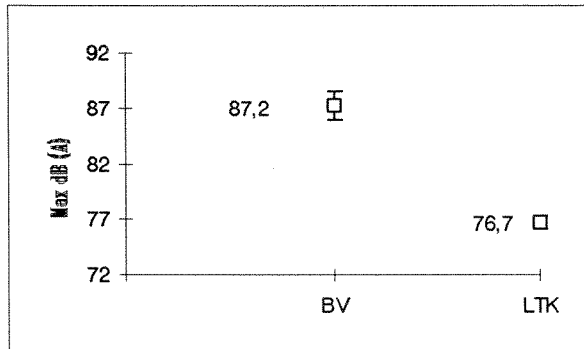
Figur 15. Målinger av maksimumstøy fra stillestående beltevogn (BV206) ved henholdsvis 800 (tomgang), 3000 og 5000 (full gass) omdreininger. Målingene (fem paralleler) ble tatt 7,5 m fra kjøretøyet. Firkanten representerer gjennomsnittsverdien av de fem målingene, mens klammene (som kun delvis synes) representerer standardavviket.



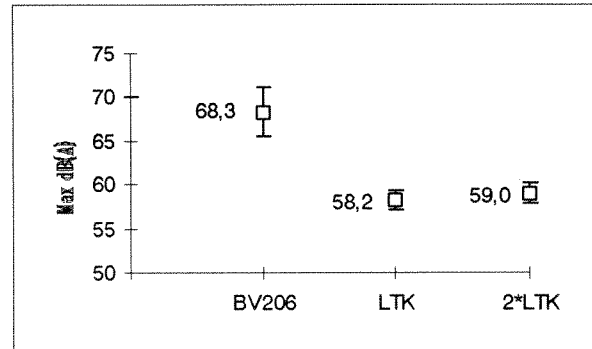
Figur 16. Målinger av maksimumstøy fra stillestående sekshjuling. Målingene (fem paralleler) ble tatt 7,5 m fra kjøretøyet. Firkanten representerer gjennomsnittsverdien av de fem målingene, mens klammene (som kun delvis synes) representerer standardavviket.

Ved kjøring på grusvei på Terningmoen, forårsaket beltevogna betraktelig mer støy enn sekshjulingen (Figur 17). Beltevogna frembrakte gjennomsnittlig en maksimal støy på 87,2

dB(A), mot sekshjulingsens 76,7 dB(A). Resultatene fra Porsangermoen viste også entydig at beltevognene lagde mest støy ved kjøring på vei. Den gjennomsnittlige maksimumsstøyen fra fem målinger var henholdsvis 68,3 dB(A) fra beltevogna, 58,2 dB(A) fra en enkelt sekshjuling og 59,0 dB(A) fra to sekshjulinger som kjørte på kloss hold etter hverandre (Figur 18).



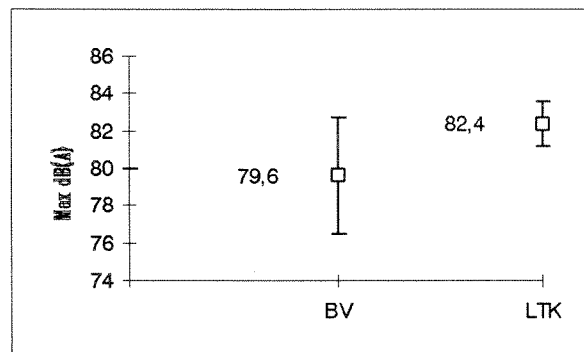
Figur 17. Støymålinger på horisontal grusvei på Terningmoen. Målingene ble foretatt 5 m fra kjøretraseen, mens kjøretøyene holdt en fart på 30 km/t. Firkanten representerer gjennomsnittsverdien av de fem målingene, mens klammene (som kun delvis synes) representerer standardavviket.



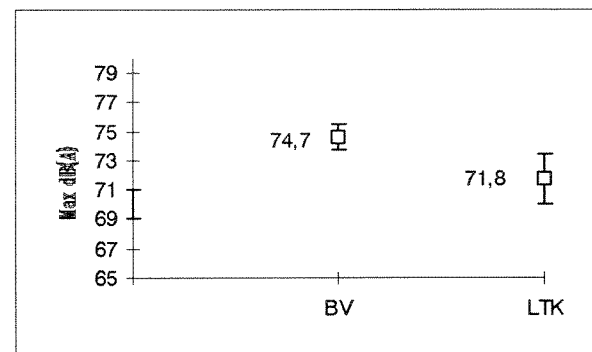
Figur 18. Støymålinger på horisontal grusvei på Porsangmoen. Målingene ble tatt 60 m fra veien, mens kjøretøyene holdt en fart på 30 km/h. Symbolet 2\*LTK representerer to sekshjulinger i kolonne. Firkanten representerer gjennomsnittsverdien av de fem målingene, mens klammene representerer standardavviket.

Under kjøring i en 10° stigning i røsslyng-furuskog forårsaket sekshjulingen gjennomsnittlig noe mer støy enn beltevogna, 82,4 mot 79,6 dB(A) (Figur 19).

Også under kjøring på horisontal åpen myr forårsaket beltevogna mest støy, men forskjellene var ikke så store som på vei (fig. 20). Beltevogna skapte en gjennomsnittlig maksimal støy på 74,7 dB(A), mens sekshjulingen fremkalte et støynivå på 71,8 dB(A).



Figur 19. Støymålinger fra røsslyngfuruskog på Terningmoen. Støyen ble målt på 5 m avstand ved «ordinær» terrengkjøring. Firkanten representerer gjennomsnittsverdien av de fem målingene, mens klammene representerer standardavviket.



Figur 20. Støymålinger fra horisontal åpen myr på Terningmoen. Støyen ble målt på 5 m avstand ved «ordinær» terrengkjøring. Firkanten representerer gjennomsnittsverdien av de fem målingene, mens klammene representerer standardavviket.

### **10.3.3 Diskusjon**

De gjennomførte forsøkene viste at støyen fra kjøretøyene varierte under ulike kjøreforhold og med varierende terrengtype. På vei og myr forårsaket beltevogna mer støy enn sekshjulingen, mens det var omvendt i en stigning i røsslyngfuruskog og når kjøretøyene sto stille.

Substratets beskaffenhet er av stor betydning. Er substratet svært mineralholdig og rikt på stein, f.eks. ved kjøring på vei, vil beltevognas hardgummibelter forårsake mye støy, sammenliknet med sekshjulingens gummihjul. På vegetasjonsdekt substrat eller på substrat med stort innhold av organisk materiale vil derimot støyforskjellene bli mindre mellom kjøretøyene, eller delvis reversert.

Topografien har også trolig stor betydning for støynivået fra kjøretøyene. Begge kjøretøyene forårsaket naturlig nok mer støy under kjøring i bratt lende. Av målingene i røsslyngfuruskogen kunne det synes som om sekshjulingen i større grad øker støynivået ved kjøring i stigning. Ved kjøring i bakke måtte sekshjulingen ruse motoren på maksimalt turtall og fikk da et noe høyere støynivå enn beltevogna.

Målingene på grusvei på Porsangmoen, hvor to sekshjulinger kjørte i kolonne, viste at støynivået ikke økte særlig mye når flere kjøretøyer kjører sammen. Det gjennomsnittlige maksimale støynivået økte kun fra 58,2 til 59,0 dB(A) når man gikk fra ett til to kjøretøy.

De gjennomførte forsøkene gav en svak pekepinn om at beltevogna helt generelt trolig frembringer mer støy under kjøring i felt sammenliknet en til en. Kjøremønsteret til de to kjøretøyene vil imidlertid være forskjellig. Omtrentlig tre sekshjulinger erstatter en beltevogn. Tar man dette forholdstallet med i diskusjonen vil antageligvis det totale støynivået fra sekshjulingene spredt rundt i terrenget være større. Sekshjulingene vil kunne kjøre mer spredt og belaste omgivelsene med mer spredt og uforutsigbar støy.

### **10.4 Erosjonsprodukter**

Blottlegging av areal på grunn av terrengslitasje kan medføre økt transport av erosjonsprodukter (grus, sand, silt og humus) til vann og vassdrag. Dette kan gi forurensning av lokal karakter som kan gi forandringer i vannøkosystemet. Se forøvrig kap. 9.

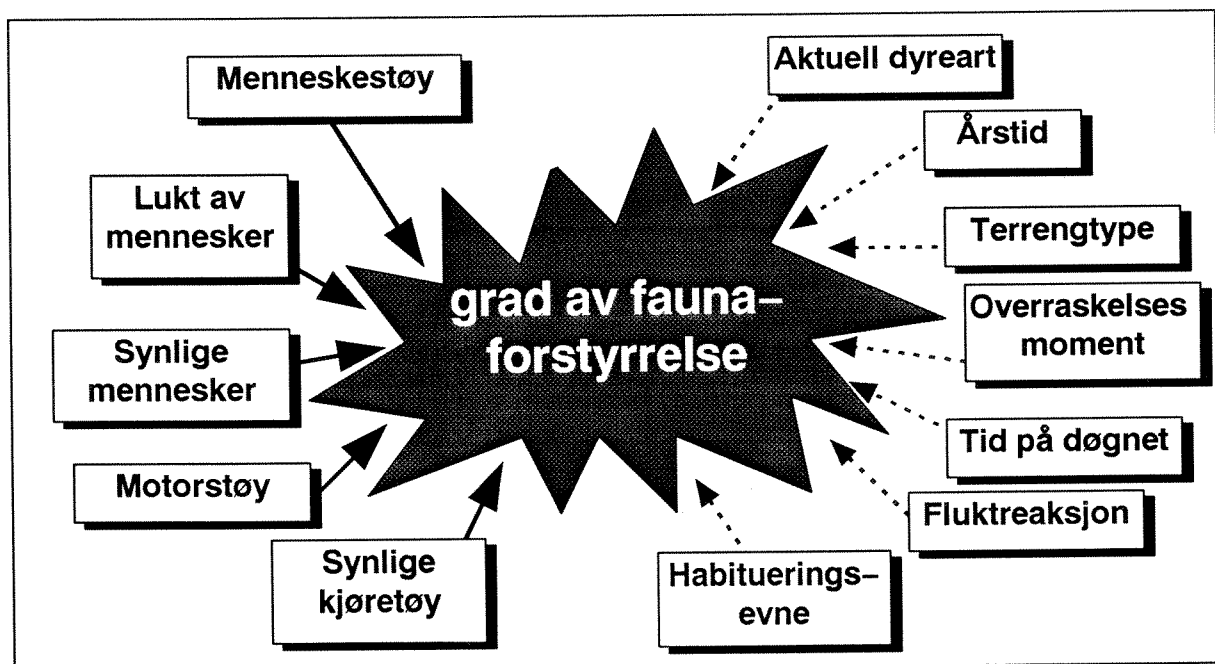
## 11 Forstyrrelse av dyrelivet

### Sammendrag:

- ◆ Dyrelivet forstyrres mer når mennesker er synbart tilstedet i naturen enn når de sitter i eller på et kjøretøy, særlig når dette er i bevegelse. Et generelt trekk er at synet og lukten av mennesker utløser de største fryktreaksjoner. Generelt er støy lite forstyrrende for dyr.
- ◆ I etablerings- og forynglingsperioder er dyrene meget sårbare ovenfor menneskelig forstyrrelse og støy. Forstyrrelser i vinterbeiteområder og langs trekkveier kan også bidra til at enkelte individer forlater sine leveområder.
- ◆ Jevn kjøring gjennom et område og kjøring langs etablerte kjøretraseer forårsaker som regel små forstyrrelser på dyrelivet. Det er først ved mer intensiv kjøring og /eller spredt kjøring i et område at direkte negative effekter kan opptre.
- ◆ Tre sekshjulinger vil oftest berøre mer areal enn en beltevogn. Sekshjulingerne vil også kunne bli en forstyrrelseskilde som kommer mer spredt og uforutsigbart i terrenget. Vi antar derfor at den totale negative påvirkningen av dyrelivet blir større fra sekshjulingerne.

En økt bruk av terrengkjøretøy vil føre til at de militære øvelsene vil berøre større områder. Dette vil skape økt menneskelig aktivitet ute i terrenget og ikke bare forstyrrelse knyttet til selve kjøringen.

Tap av leveområder er en av hovedårsaken til at mange bestander av dyr minker. Spesielt viktig er dette for arter som står oppført i DN's rødliste over truede og sårbare arter. En medvirkende faktor til tap av leveområder kan være forstyrrelser fra militære øvninger. Følsomme arter kan flykte bort fra kalvings-, yngel- og hekkeplasser og forlate området permanent. Forstyrrelser i vinterbeiteområder og langs trekkveier kan også bidra til at enkelte dyr forlater sine leveområder. Det bør tas hensyn slik at en unngår slike forstyrrelser. Spesielt viktig er dette for reindriftsnæringen på Finnmarksvidda.



Figur 21. En rekke faktorer samvirker og avgjør omfanget av forstyrrelsen på dyrelivet.



Dyrs reaksjoner på menneskelige forstyrrelser og menneskeskapt støy kan variere fra ubetydelige endringer i aktivitetsmønsteret, til flukt fra leveområder. Det er utført en del undersøkelser på dette temaet (Bjårvall 1975, Freddy et al. 1986, Reimers 1991, Langvatn og Andersen 1991, Andersen et al. 1994, Edvardsen og Lund 1996). Som en oppsummering av disse arbeidene kan vi si følgende: Motorstøy kan forårsake forandringer i dyrs bevegelsesmønster og habitatbruk. Ulike dyregrupper og arter reagerer forskjellig. Reaksjonene er avhengige av terrengets beskaffenhet og tidspunkt på året. De fleste dyr får fryktrespons og fluktreaksjoner når mennesker er tilstede (Reimers 1989, Freddy et al. 1986, Langvatn & Andersen 1991). Grensene for fluktavstand varierer med dyreart, terrengtype og årstid. Et generelt trekk er at synet og lukten av mennesker utløser de største fryktreaksjonene. Spesielt truende synes situasjonen å være hvis dyret forfølges, hurtig utsettes for en skremseffekt eller at forstyrrelsene kommer spredt og uforutsigbart i terrenget. Generelt er likevel kun støy lite forstyrrende for dyr. De arter som lever i åpne områder slik som på myrer og på snaufjellet, synes generelt å være mer følsomme for forstyrrelser enn arter som lever i skogkledde områder. Arter som danner store sosiale grupper ser ut til å være mer sensitive for forstyrrelser enn arter som opptrer i små grupper.

Mange dyrearter har evnen til å tilvennes (habitueres) mennesker og menneskelige aktiviteter. Særlig gjelder dette for aktiviteter som forekommer regelmessig og ikke oppfattes som truende. Mange dyrearter synes å ha lettere for å tilvennes til mekanisk støy og motoriserte forstyrrelsekilder enn til mennesker (Freddy et al. 1986). Dyrets erfaring med forstyrrelseskilden har stor betydning.

Mange dyr er mer følsomme for forstyrrelser vinterstid. Snøscooterkjøring synes i større grad å forstyrre dyrelivet enn kjøring med terrengmotorsykel (personlig meddelelse fra de som er nevnt i forordet). Kjøring med snøscooter gir i større grad opphav til overraskelseeffekter, dvs. at dyr hurtig utsettes for skremse når en snøscooter nærmer seg i stor fart (Fjelltjenesten i Finnmark og Naturvårdsverket pers med.). Flukt i vinterperioden fører til mer energiforbruk og mindre mulighet for kompensasjonsføde. Dersom dyrene møter og reagerer på støykilden på nært hold vil fluktavstanden bli vesentlig lengre enn om denne kilden er mer fjern (Andersen et al. 1994)

Fjelltjenestene i Norge og Sverige har gjort følgende erfaringer med kjøring med snøscooter og terrengmotorsykler: Jevn kjøring gjennom et område og kjøring langs etablerte kjøretraseer gir som regel små forstyrrelser. Det er først når en får intensiv og /eller spredt kjøring innen et område at direkte negative effekter kan oppstå ved at enkelte dyrearter forlater området. Forstyrrelser skapes særlig når en stopper og stiger av kjøretøyet. Tamrein og jerv er spesielt følsomme. Rein er spesielt følsom i kalvingsperioden. Ulv og gaupe synes også å være svært følsomme arter. Fugler som ravn, ender, gjess, trane og sangsvane, kan ha fluktavstand på flere hundre meter (Bjårvall 1975). Rev, bjørn, ulv, jerv og gaupe, er spesielt følsomme i hi- og ynglingsperioden. Hunnen og de nyfødte ungene utgjør en meget følsom gruppe. Ved forstyrrelse kan de flytte ungene til annet område som har dårligere skjul- og fødetilgang. Dette kan føre til redusert melketilgang hos hunnen og derved økt dødelighet hos ungene. I etableringsperioden er disse artene sannsynligvis også sårbare slik at de kan skremmes bort fra hiplassene (Bekken 1996).

Store rovfugler (særlig ørn og hubro) er meget følsomme i etableringsfasen (mars – april). Forstyrrelser i denne perioden nær boplassene leder ofte til uteblivelse av hekking (Bjårvall 1975, Brander 1973). Blant andre fugler som også synes spesielt følsomme i etableringsfasen (april – mai), kan nevnes trane, lommer, sangsvane og gjess, samt enkelte andefugler og

vadere (Edwardsen & Lund 1996).

Klauvvilt (unntatt tamrein) synes lite berørt. Dyrene går som regel unna, men går raskt tilbake når kjøretøyet har forlatt området (Andersen et al. 1994). Elg kan i enkelte tilfeller være følsom i sine vinterbeiteområder ved direkte kontakt (Baardvik 1993). Småvilt som rev, hare, mår, røyskatt, ekorn, rype og skogshøns går unna ved nærkontakt, men synes ikke berørt utover dette (Bjærvall 1975).



Figur 22. Det forekommer betydelige interessekonflikter mellom reindriftnæringa og militære interesser.

Militær kjøring med terrengkjøretøy vil være tids- og områdebegrenset og vil omfatte relativt få antall kjøretøyer per arealenhet. Forstyrrelsen av dyrelivet vil derfor være lokal. For å minimaliserer og forebygge skadeeffekter er det av stor betydning å kartfeste spesielt sårbare viltområder som kalvings-, hi-, hekke-, vinterbeiteområder og viktige trekkveier. En bør ta hensyn til følsomme tidsperioder for viltet. Spesielt må en ta hensyn til foryngingsperiode fra første av mai til midten av juli.

Antall sekshjulinger i de oppsatte enhetene vil være større enn antall beltevogner. Det er tenkt at tre sekshjulinger skal erstatte en beltevogn. Sekshjulingerne vil derfor i større grad kunne bli en forstyrrelseskilde som kommer spredt og uforutsigbart i terrenget. I tillegg vil kjøringen, som tidligere omtalt, berøre større og trolig vanskeligere tilgjengelige områder. Vi antar derfor at den totale påvirkningen av dyrelivet blir større ved bruk av sekshjulingerne.

## 12 Innspill til miljødirektiv for militær bruk av lette terrengkjøretøyer

Konkrete og bindende regler og direktiv må utarbeides i detalj av Forsvaret (se kapittel 12.2). Eksempelvis må flere emner dekkes innen opplæringen av befal og mannskap. I denne forbindelse viser vi til temaoversikten utarbeidet i tilknytning til denne rapporten (Boye 1997). Enkelte andre forhold, eksempelvis samarbeidsprosedyrer må reguleres i Forsvarets øvingsdirektiver og stående ordre. Terrengreguleringer kan tas inn i de enkelte avdelingens skytefeltinstruks og kommende flerbruksplaner.

### 12.1 Retningslinjer

Tilrådingene og forslaget til direktiv har som mål å bidra til at Forsvarets bruk av lette terrengkjøretøyer (snøscooter, terrengmotorsykel og lett beltevogn) kan tilpasses en miljørettet bruk uten at øvningsutbyttet blir nevneverdig redusert. For Forsvarets egne øvingsområder vil en slik miljøbevisst bruk bidra til at øvingsterrenget ikke blir nedslitt og «oppbrukt». Disse områdene vil dermed i lengre tid kunne utdanne personell. Konsekvensene for naturmiljøet må alltid vurderes ved militærøvelse i utmark. Grunneiere, kommunene og fylkesmannens miljøvern avdeling må tas med på råd og få forelagt øvelsesplanene til uttalelse ved større øvelser som innebærer motorferdsel i utmark og vassdrag



#### 12.1.1 Kjøreregler

For å forebygge og begrense negative effekter på miljøet bør det utarbeides faste kjøreregler. Vi vil forslå følgende:

- All kjøring med lette terrenggående militære kjøretøy skal ha en klar militær målsetning. All annen bruk bør ikke tillates uten spesiell tillatelse fra forvaltningsmyndighetene. Kombinasjonsbruk med privat betont karakter frarådes.
- Mest mulig av grunnleggende opplæring og øvning skal legges til etablerte skyte- og øvingsfelter eller til sivile baner som er tilrettelagt for slik eller lignende aktivitet (motorkrossbaner).
- Ved øvelser utenfor etablerte skyte- og øvingsfelter skal eksisterende veier, kjerreveier, stier, etablerte kjøretraseer og kjørespor brukes i størst mulig grad. Dersom kjøring likevel vil foregå ute i terrenget skal verdifulle biotoper unngås. I Finnmark skal det tas spesielt hensyn til reindriften (egne retningslinjer utarbeides). Kjøring skal ikke forekomme i perioden 1 mai til 1 juli.
- Ved barmarkskjøring i utmark skal helst eksisterende kjøretraseer og kjørespor benyttes. Dersom omfanget blir stort må det opprettes faste kjøretraseer. Bekker og elver må passeres mest mulig vinkelrett, og kjøring i og langs vassdrag skal unngås.
- Kjøring i sårbart terreng med lav slitestyrke, slik som våtmyrer og rabber bør unngås. Dersom disse områdene likevel må passeres skal kjøring skje langs kanten. Hvis dette ikke

er mulig må kortest avstand til annet terreng velges.

- Øvelser vinterstid bør legges til høyereliggende deler av terrenget, mens tilsvarende øvelser sommer og høst bør legges i lavereliggende strøk. En bør prioritere å øve avdelingskonseptet mest mulig under vinterøvelser med snøscooter, fremfor øvelser på barmark med terrengmotorsykler, for å unngå unødig terrengslitasje. Barmarksøvelsene bør legges til tidsperioder når terrenget er tørt, eller seinhøsten etter at barfrosten har satt inn. Regnrrike perioder med bløt, ufrosset mark bør unngås. Etter perioder med uvanlig mye regn bør det ikke kjøres utenfor opparbeidede veier eller kjørespor. Kjøring bør ikke forekomme på sommeren i områder med permafrost. Det samme gjelder høst / vinterperioder med svak tele i grunnen.
- Det skal ikke kjøres i områder som er vernet etter naturvernloven (landskapsvernområder, naturreservat og nasjonalparker) uten spesielle tillatelser fra forvaltningsmyndighetene. Det bør ikke kjøres i terrenglommer med utpreget uberørt villmarkspreget. Kjøring i områder som berører naturminner, kulturminner, skogplantefelter og attraktive fritidsområder bør unngås.

### 12.1.2 Samarbeid med forvaltningsmyndighetene

For at øvingsvirksomheten med lette terrengkjøretøy utenfor de militære skyte- og øvingsfeltene skal bli mest mulig miljøtilpasset er det avgjørende med god informasjon og kunnskap om de miljømessige forhold i de aktuelle øvelsesområder. Hver øving må best mulig tilpasses de lokale naturgitte forhold. Utmarksnæringens behov må klarlegges. Reindriftkontorene, Fylkesmannens miljøvernmyndigheter, de kommunale miljøvernledere og Statskog sitter inne med relevant miljøkunnskap som for en stor del er kartfestet. Videre sitter de lokale naturvern-, ornitologiske-, jeger- og fiskeforeninger inne med verdifull kunnskap. Det er trolig mest hensiktsmessig at det er Fylkesmannen som har ansvaret for kontakten og kunnskapsformidlingen med disse organisasjoner. På Finnmarksvidda må man ta spesielt hensyn til reindriftnæringen. Et nært og konstruktivt samarbeid mellom Forsvaret og berørte kontroll- og forvaltningsinstanser er en forutsetning for å minimalisere og forebygge konfliktene og miljøskadene ved bruken av utmarka. Forøvrig viser vi til pålegg gitt i foreskrifter i motorferdselsloven, jfr. MD rundskriv T-1/96. Miljøvernoffiserer og offiserer som planlegger øvelser bør i god tid etablere et samarbeid med Fylkesmannens miljøvernmyndighet, aktuelle kommunale miljøvernrådgivere og aktuelle representanter fra primærnæringen (Reindriftkontoret der det forekommer reindrift). Hva gjelder ivaretagelse av informasjon (orienteringsmøter) om øvelsestidspunkt, sted og omfang ovenfor lokale interesser, er Forsvarets eget ansvar.

Utifra Forsvarets ønskemål om TID – STED – MÅTE – OMFANG (det vil si tidspunktet for øvelsen, hvilket område som berøres, øvelsesformen og mengden av personell som skal delta) vurderes de miljømessige forhold og gis tilrådninger og direktiver. Her kartfestes områder innenfor øvelsesområdet der trafikk ikke tillates («freda områder»), områder der trafikk kun er tillat langs utvalgte traseer, samt områder med fri ferdsel. Det bør videre utarbeides en miljøinstruks og konkrete miljømål for hver øvelse der en vurderer behov for miljøovervåking, etter-rekognosering og evaluering av oppsatte miljømål. På denne måte får en best mulig brukt foreliggende miljøkunnskap og kan tilpasse øvelsen de lokale naturgitte forhold. Det er med andre ord viktig i forkant av øvelser å forebygge skader ved grundig planlegging. Finnmark Landsforsvars (FLF) øvelse «Ravn 92» er et godt eksempel på forebyggende strategier i denne sammenheng. Videre vil vi vise til prosjekt «miljø samarbeid med Forsvaret i Troms» (Baardvik 1993).

Skader og slitasje som følge av Forsvarets terrengkjøring bør registreres fortløpende og tegnes inn på kart (miljøkart). Dette vil gi grunnlag for en fortløpende evaluering og justering av

retningslinjene. I denne sammenheng foreslås det at det gjennomføres en langtidsregistrering av følgene av bruken av de ulike terrengkjøretøyene. Her bør militær og sivil bruk integreres i en større utredning som kan klargjøre bruken av terrengkjøretøy generelt. Nordisk samarbeid bør vurderes.

Forsvaret og berørte lokale forvaltningsmyndigheter må vurdere hvilket kunnskapsbehov som foreligger og hvilke vitenskaplige undersøkelser og utredningsarbeider som skal prioriteres. Gjennom kontroll av bruken til terrengmotorsykler under øvelser, får man mulighet til å fremskaffe mer generell kunnskap om de miljømessige forhold. Ikke minst de mer eventuelle langsiktige skadeeffekter. Behovet synes stort da kunnskapen for tiden er meget begrenset særlig hva angår barmarkskjøring med terrengmotorsykler. Ved å ta i bruk eksisterende biologisk kunnskap i planleggingsprosesser for bruk av lette terrengkjøretøy i utmark, vil det være mulig å få til en bruk med miljøprofil, uten at dette i vesentlig grad vil begrense det militære utbyttet ved en øvelse.

Det vil være en fordel at Forsvaret har et varslings- og beredskapssystem for miljøet som gjør det mulig å endre øvingsplaner straks det er fare for at øvingen kan medføre store miljøskader pga. mye nedbør, markforhold, feilvurderinger o.l. Dette innebærer at alle planer om øving i terrenget bør ha alternativer med redusert terrengtrafikk. Videre bør en vurdere muligheten for eventuelle tekniske forandringer på terrengmotorsyklene og kjøretøy forøvrig som kan bidra til å redusere eventuelle negative effekter på miljøet. Her kan vi bl.a. nevne utvikling av ny type dekkmønster og bruk av brede dekk som kan gi mindre slitasjeskader.

## ***12.2 Ledelse og kontroll***

Ett sentralt problem er spørsmål knyttet til kontroll med regelverket og misbruk av ulike kjøretøy. Forsvaret står i denne forbindelse i en noe annen organisatorisk stilling enn flere av de øvrige brukere. Forsvarets organisasjon er bygget over en meget streng hierarkisk modell. De enkelte ledd i organisasjonen har et strengt bestemt ansvars- og myndighetsområde. Forsvaret vil ha en organisatorisk god mulighet til å føre en styringsdialog med lovforvaltende myndigheter og til å kontrollere bruken av kjøretøyene. I tilfelle at misbruk skulle finne sted er det lett å plassere ansvaret innenfor denne organisasjonen.

I Stortingsmelding nr. 21, 92–93 sier Forsvarsdepartementet (FD) bl.a. om bruk av internkontroll ved integrering i miljøvern i virksomhetsplanleggingen: «Internkontroll har mykje sams med det som innen næringslivet går under navnet miljørevisjon. Miljørevisjon er eit system for kontroll av at verksemdar oppfyller miljøkrav, også i høve til det yttre miljø. Ein må unngå å innføre to system, eit som hovudsakeleg rettar seg inn mot arbeidsmiljøet (internkontroll) og eit som hovudsakeleg rettar seg inn mot yttre miljøet (miljørevisjon). FD foreslår difor eit system som byggjer på internkontrollsystemet, men der Forsvaret iverkset eigne retningslinjer som også gjer internkontrollsystemet gjeldane for lover som ikkje er omfatta av foreskriftene om internkontroll, slik at alle omsyn til vern av ytre miljø kjem inn under reglane for internkontroll».

Etter at dette ble skrevet har utviklingen gått i retning av at virksomheter mer har rettet sin miljøkontroll inn mot en kombinasjon av internkontroll og kvalitetssikringskontroller etter internasjonale standarder slik som kvalitetssikringsstandaren i ISO 9000-serien og miljøstandaren ISO 14001. Rene miljørevisjoner synes helt å ha falt ut. Vi er kjent med at Forsvaret nå har iverksatt et arbeid for å vurdere kvalitetssikringssystem for miljøvern i Forsvaret. En ser derfor ikke noe grunnlag for å drøfte dette videre i denne sammenheng. Vi vil imidlertid presisere at FD har fastslått at miljøvern er et sjefsansvar. I denne forbindelse har sjefen en miljøvernoffiser som rådgiver.

### 13 Litteraturliste

- Andersen, R., Linnel, J.D.C., Reitan, A., Berntsen, F. og Langvatn, R. 1994. Militær aktivitets innvirkning på hjortvilt. Fryktrespons, fluktatferd og arealbruk hos elg ved påvirkning av ulike forstyrrelsesstimuli. NINA Oppdragsmelding 316: 1 – 22.
- Bekken, J 1996. Regionfelt Østlandet. Konsekvensanalyse etter plan- og bygningsloven, kapittel vii–a. FBT/S. Prosjekt Regionfelt Østlandet. 45–51.
- Björvall, A. Statens naturvårdsverk 1989. Barmarkskörning i fjällen. Effekter av köring med terränghjulningar på mark och vegetation.
- Boye, B., 1997. Temaoversikt i forbindelse med utdanning i bruk av lette terrengkjøretøy i Forsvaret. Rapport for Infanteriinspektøren. 52 s.
- Brander, R.B., 1973. Ecological impacts of off – road recreation vehicles. – I Outdoor Recreation Research, A Workshop held by the U.S. Forest Service, Michigan.
- Baardvik, B. M., 1993. Miljøsamarbeid med Forsvaret i Troms. Fylkesmannen i Troms, miljøvern avdelingen. Rapp. nr. 53. 35 s.
- Edvardsen, E. & Lund, E. 1996. Effekter av militære skytefelt på fuglelivet. En litteraturstudie. NOF rapportserie. Nr. 3–1996.
- Eriksen, May–Britt, 1992. Rapport nr. 44. Terrenghjulslitasje. Miljøvern avdelinga / Fylkesmannen i Troms.
- Freddy, D.J., Bronaugh, W.B. Fowler, M.C. 1986. Responses of mule deer to disturbance by persons at foot and snowmobiles. Wildl. Soc. Bull. 14: 63–68.
- Fremstad, E. 1987. Slitasje på vegetasjon og mark i Femundsmarka, Rogen og Långfjället. Befaringsrapport. Økoforsk utredning 1987:2.
- Hagen, D. 1994. Revegetering i Hjerkinns skytefelt. Rapport nr. 4/94. Universitetet i Trondheim. Senter for miljø og utvikling.
- Johansen, Bernt E., 1991. Rapport nr. 36. Bardu kommune, Vegetasjonskartlegging, Vurdering av terrenghjulslitasje. Forskningsstiftelsen ved Universitetet i Tromsø.
- Langvatn, R. & Andersen, R. 1991. Støy og forstyrrelser, –metodikk til registrering av hjortedyrs reaksjon på militær virksomhet. NINA Oppdragsmelding 098.
- Nordisk Ministerråd. 1994. Motor i naturen på fritid. Tema Nord 604. 52s.
- Reimers, E. 1991. Økologiske konsekvenser av snøscootertrafikk – en litteraturstudie. Artikkel i Fauna 44: 255 – 268.
- Rekdal, Y. 1991. Vegetasjonskartlegging og bruk av vegetasjonskart. NIJOS–rapport. 39s.
- Renman, G. 1989. Barmarksköring i fjällen. Naturvårdsverket. Rapport 3598.
- Statens naturvårdsverk. 1975. Motortrafik i terräng. Forskningsrapporter om miljøeffekter. Rapp. SNV PM 621. 168s.

## 14 Vedlegg 1

### 14.1 Metodikk i terrengslitasjeforsøk

Forsøkene ble utført på Porsangmoen skyte- og øvingsfelt beliggende sentralt i Finnmark og på Terningmoen skyte og øvingsfelt ved Elverum i Hedmark. Det ble benyttet en beltevogn (BV 206) og sekshjulingen Polaris Magnum 6x6 i forsøkene. På Terningmoen ble forsøkene gjennomført uten noen ekstra-last. På Porsangmoen kjørte vi både med og uten ekstra last. Ekstra-lasten for sekshjulingen og beltevogna var henholdsvis 120 og 320 kg.

På Terningmoen ble slitasjeforsøk gjennomført på tre ulike lokaliteter. På hver lokalitet ble separate paralelle løyper lagt opp for hvert kjøretøy, og terrengslitasjen ble registrert etter henholdsvis 1, 2, 4, 8 og 16 overkjøringer på hver lokalitet. Kjøretøyene kjørte i samme spor hver gang. Registreringene ble hovedsakelig gjort på en fire-meters rett strekning i løypa, men skader fra andre deler av løypa ble også registrert. Grad av slitasje ble vurdert og klassifisert i en forhåndsdefinert ordinal skala (Tabell 3). Et stort antall bilder ble tatt systematisk under kjøringene. Et utvalg av disse er tatt med i rapporten.

Lokalitet 1 på Terningmoen var en helt åpen fattig fastmattemyr med kvass-starr, duskull, kvitlyng og tranebær som dominerende arter i feltsjiktet og torvmoser i bunnsjiktet. Omkringliggende områder, som også kom i berøring av forsøket var blåbærdominert furuskog. Som en følge av en relativt nedbørsfattig sommer, var myra temmelig tørr. I juni og juli 1996 kom det henholdsvis kun 85% og 74% av normal nedbørsmengde i området (Åmot kommune) (NMI). Bærlyngskog utgjorde vegetasjonen på lokalitet 2. Furu dannet tresjiktet. Dominerende arter i feltsjiktet var blåbær og tyttebær og videre noe røsslyng og blokkebær, mens furumose dominerte bunnsjiktet. Lokalitet 3 var en blanding av lavskog og røsslyng-blokkebæskog. Furu utgjorde også her tresjiktet. På rabbene forekom lys- og grå reinlav sammen med islandslav, mens røsslyng sammen med blåbær og tyttebær dominerte feltsjiktet omkring. Furumose dominerte her bunnsjiktet, ispedd noe reinlav og kvitkrull.

Tabell 3. Subjektiv inndelingen av terrengslitasje i ulike kategorier.

Kategori	Beskrivelse
I	ingen slitasje ingen tydelig observerbare spor eller skader
II	litt observerbare spor/merker, men lite/ingen skade på vegetasjonen
III	endel tydelige merker/spor, vegetasjonen noe skadet/slitt vekk
IV	mye store slitasjeskader, vegetasjonen sterkt skadet/slitt vekk, noe blottlagt jord
V	svært mye vegetasjonen slitt helt vekk, jorda fullstendig blottlagt i kjørespor

På Porsangmoen ble forsøket hovedsakelig utført i en rundløype på omkring 150 m, hvor kjøretøyene kom i berøring med ulike vanlige vegetasjonstyper i området. På fire punkter i løypa, på ulike vegetasjonstyper, ble graden av terrengslitasje vurdert etter ulike antall overkjøringer. Skalaen oppgitt i tabell 2 ble brukt til å klassifisere og sammenlikne graden av slitasje mellom de ulike vegetasjonstypene.

De ulike vegetasjonstypene det ble registrert ved på Porsangmoen var:

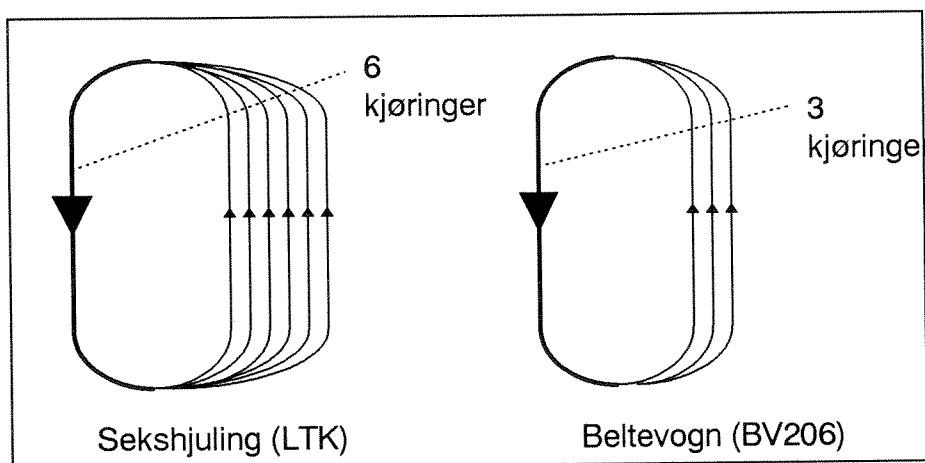
1. *Rik fastmattemyr*. Flaskestarr var en dominerende art i feltsjiktet. Videre forekom bla noe dvergbjørk, mjødukt og duskull. Ulike rikmyrsmoser dominerte bunnsjiktet. Myrpartiet var tilnærmet flatt med et fuktig midtre parti, ellers forholdsvis tørt. På denne vegetasjonstypen ble det gjennomført kjøringene både med og uten ekstra-last. Under siste kjøreforsøket med

last var det en frosts skorpe i de øvre centimetrene.

2. *Blåbær–fjellkrekling–vegetasjon*. Dominerende arter her var blåbær, fjellkrekling og smyle. Videre forekom rikelig med storrvene og tyttebær, litt reinlav og mye furumose i bunnsjikt. Furu og fjellbjørk dannet et spredt tresjikt. Terrenget var til dels sterkt hellende slik at kjøretøyene kjørte i opp til 20° helning. Her ble det gjennomført kjøring både med og uten ekstra-last.
3. *Lavfuru–vegetasjon*. Dette var et flatt parti hvor reinlavarter dominerte i bunnsjiktet. Videre fantes noe saltlav, krekling, blåbær, tyttebær og smyle. Furu og fjellbjørk dannet et spredt tresjikt.
4. *Rik mjukmatte / lausbottenmyr*. Denne delen av myra var til dels svært våt. Det var innslag av mange rikmyrsarter, som i registreringspunkt 1. Flaskestarr, gulstarr, duskull, bukkeblad forekom sammen med rikmyrs mosearter.

De ulike vegetasjonstypene ble overkjørt etter et lignende mønster som på Terningmo-forsøket. Kjøring i den fuktigste myra ble avbrutt etter 4 kjøring på grunn av omfattende skader. Ødeleggelsene var her store nok til å kunne trekke konklusjoner om kjøretøyenes virkning. Isteden for 16 kjøring ble det gjennomført 24 overkjøring med sekshjulingen på resterende vegetasjonstyper, mens forsøksserien ble avbrutt ved maksimalt 8 kjøring med beltevogn. Dette ble bl.a. gjort fordi antall sekshjulinger i bruk vil være omtrentlig tre ganger høyere enn antall beltevogner i de aktuelle oppsetningene.

På Porsangmoen undersøkte vi nærmere effekten av henholdsvis «spredt» kjøring og «samlet» kjøring med de to kjøretøyene. Med dette menes forskjellen i slitasje når kjøretøyene kjører i samme hjulspor eller unngår dette, og sprer seg utover det tilgjengelige arealet. Figur 2 illustrerer forsøket. Dette kjøreforsøket ble gjennomført på en middels rik fastmattemyr med relativt god bæreevne. Det syntes å være steinbunn ikke langt under vegetasjonsdekket. Noen vanlige arter på myra var flaskestarr, duskull og myrhatt.



Figur 23. Oversiktsfigur som illustrerer hvordan undersøkelsen ble utført for å avdekke ulike slitasjeeffekter mellom kjøretøyene som en følge av kjøring i henholdsvis samme spor eller en spredning i terrenget.

Tabell 3 viser hvordan de ulike vegetasjonstypene responderte på gjentatte overkjøring. Slitasjegraden er inndelt i kategoriene I–V, beskrevet nærmere i tabell 2. Videre følger en mer detaljert beskrivelse av terrengskadene.



Tabell 4. Oversiktstabell over resultater fra forsøkene. En nærmere beskrivelse av inndelingen av terrengslitasje i skala I–V, er oppgitt i metodikk-kapittelet.

Vegetasjonstyper	Antall overkjøringer										
	Beltevogn (BV206)					Sekshjuling (LTK)					
	1	2	4	8	16	1	2	4	8	16	24
<i>Terningmoen</i>											
Fattig fastmattemyr	II	II	III	III	III	II	II	II	II	II	-
Bærl yngskog	I	II	III	III	IV	I	II	II	II	III	-
Lavskog	II	III	III	IV	V	I	II	III	III	IV	-
<i>Porsangmoen</i>											
Rik fastmattemyr	III	III	IV	IV	-	II	II	II	III	-	IV
Blåbær – kreblinghei	II	III	III	III	-	I	I	I	II	-	III
Lavfuruhei	III	IV	IV	V	-	I	I	I	I	-	II
Rik våtmyr	III	IV	V	*	-	II	III	IV	*	-	*

- Kjøringer ikke foretatt.

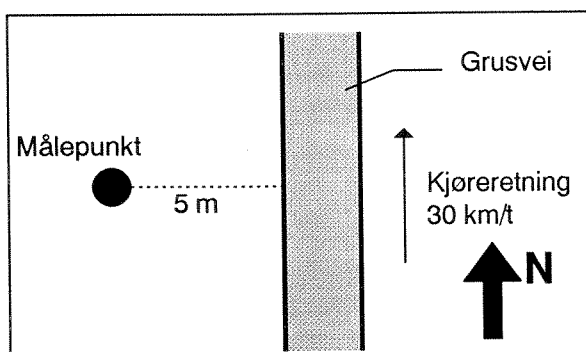
\* Kjøringer ikke foretatt grunnet omfattende skader.

## 14.2 Metodikk i støyforsøk

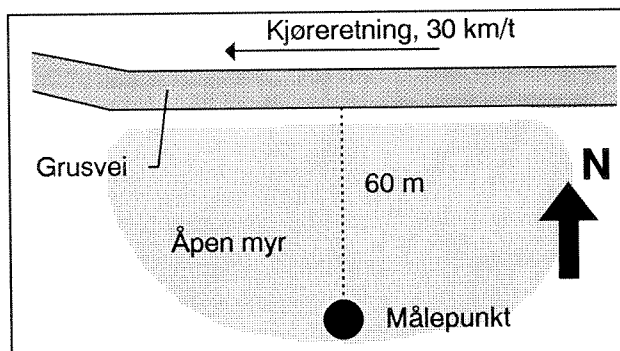
I støyforsøkene målte vi støy fra en beltevogn (BV206) og en «sekshjuling» med henger (fig. x) under ulike kjøreforhold. Måleinstrumentet som ble brukt var Bruel & Kjær 2230, kalibrert med kalibrator type 4230. Instrumentet ble kalibrert ved hver oppstilling. Det ble utført målinger på Terningmoen, og en måleserie på Porsangmoen. Alle målingene ble tatt som maksimums dB(A) støy målinger. Siden trafikkstøy og endel litteraturstudier reflekteres til noen andre standard måleavstander valgte en også å måle ren motorstøy etter disse oppstillinger. Støy fra et stillestående kjøretøy på maks turtall vil skjelden kunne forekomme i praktisk kjøring idet turtallet vil reduseres ved belastning. Målingen på ca "3/4 gasspådrag" for LTK er også skjønnsmessig fra gang til gang da kjøretøyet ikke har turtallsteller (i motsetning til BV 206) og den relativt korte vandringen på gasshendelen gjør det vanskelig med å treffe samme pådrag fra gang til gang. Som et skjønnsmessig mål på maks motorstøy ved vanlig kjøring er målingene (3/4 pådrag) representative.

På Terningmoen ble det målt støy fra stillestående kjøretøy ved tomgangskjøring, middels og full gassing. Målingene ble tatt 7,5 meter fra kjøretøyene på flat mark. Det ble tatt fem gjentatte målinger. På Terningmoen ble det videre målt støy under aktiv kjøring. Da var det oppholdsvær, lett bris og en temperatur på omlag 24 grader. Bakgrunnsstøyen i form av vindsus i glissen grovstammet barskog varierte mellom omlag 37 og 50 dB(A). Det ble utført fire måleserier av kjøretøyene på henholdsvis åpen myr, røsslyngfuruskog og to målinger på vei. På den horisontale veien kjørte kjøretøyene i konstant fart 30 km/t over en strekning på 300 m. Støymålingene ble foretatt 5 m fra veien slik figur 1 illustrerer. Det ble foretatt fire maksimum lydtrykkmålinger av hvert kjøretøy. På den horisontale myra og i røsslyngfuruskogen, sistnevnte sted med omtrentlig 10° stigning, ble maksimalt lydtrykk også målt 5 meter fra kjøretraseen. På myra og i røsslyngfuruskogen ble det foretatt henholdsvis 4 og 5 replikater.

På Porsangmoen var det oppholdsvær, lett bris og en temperatur på omlag 14 grader. Her ble det foretatt målinger av kjøring på en horisontal god grusvei. Kjøretøyene kjørte i 30 km/t. Lydmålingene ble tatt på 60 meters avstand (Figur 25). Mellom vei og målepunkt lå en horisontal åpen myr. Vindforholdene var varierende fra svak bris til kastevinder. Det ble kjørt med beltevogn og sekshjuling hver for seg, og i tillegg to sekshjulinger etter hverandre på kloss hold. Det ble foretatt fem målinger fra hver av de aktuelle kjøretøykategoriene.



Figur 24. Oversikt over forsøksområdene for lydmålinger på vei på Terningmoen.



Figur 25. Oversikt over forsøksområdene for lydmålinger på vei på Porsangmoen.

## **Norsk institutt for vannforskning**

Postboks 173 Kjelsås  
0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00  
Telefax: 22 18 52 00

Ved bestilling av rapporten,  
oppgi løpenummer 3557-96

ISBN 82-577-3107-2