

Effektar av motorferdsel i utmark på natur, folk og samfunn

Ein kunnskapsstatus

Odd Inge Vistad (red.)
Dagmar Hagen
Ole Reitan



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en ny, elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Norsk institutt for naturforskning

Effektar av motorferdsel i utmark på natur, folk og samfunn

Ein kunnskapsstatus

Odd Inge Vistad (red.)

Dagmar Hagen

Ole Reitan

Vistad, O.I. (red.), Hagen, D. & Reitan, O. 2007. Effekter av motorferdsel i utmark på natur, folk og samfunn. Ein kunnskapsstatus. - NINA Rapport 187. 54 s.

Lillehammer og Trondheim, juni 2007

ISSN: 1504-3312

ISBN 10: 82-426-1745-7

ISBN 13: 978-82-426-1745-3

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Open

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

KVALITETSSIKRET AV

Forskingssjef Børre K. Dervo

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskingssjefane Børre K. Dervo og Inga Bruteig (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)

NIBR og NINA

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

I NIBR: Terje Kleven, I NINA: forfatarane

FORSIDEBILDE

Isfiske og snøskuter. Foto: Børre K. Dervo

NØKKELOD

- ATV, snøskuter, vegetasjon, fauna, friluftsliv, slitasje, uroing, støy, helse, ulykker, turisme, konflikt.
- Kunnskapsoversikt.

KEY WORDS

- ATV, snowmobile, vegetation, fauna, outdoor life, impacts on nature and society, disturbance, noise, health, accidents, tourism, conflicts.
- State of knowledge.

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA Trondheim

NO-7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Postboks 736 Sentrum

NO-0105 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 33 11 01

NINA Tromsø

Polarmiljøsenderet

NO-9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeltgården

NO-2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

<http://www.nina.no>

Samandrag

Vistad, O.I. (red.), Hagen, D. & Reitan, O. 2007. Effektar av motorferdsel i utmark på natur, folk og samfunn. Ein kunnskapsstatus. - NINA Rapport 187. 54 s.

Effektar på vegetasjon og terreng

Terrengkøyering på barmark er den motorferdselaktiviteten som gjev klart mest skade på vegetasjon og landskap. I tillegg kan ferdsel med snøskuter i periodar eller i område med lite snø eller på tint mark medføre vegetasjonsskadar. Vegetasjonen sin evne til å motstå påverknad utan å bli øydelagt eller påverka blir kalla *slitestyrken*. Eit økosystem eller vegetasjonsdekke har evne til å hente seg inn etter inngrep, dvs. til *regenerering*. Område eller vegetasjonstypar med låg slitestyrke og liten regenereringsevne er spesielt sårbare i høve til mekanisk påverknad.

Skaden på vegetasjon og terreng oppstår når belte eller hjul slit på overflata og grev seg gjennom vegetasjonsdekket. Motorferdsel kan påverke vegetasjonsdekke på ulikt vis. Om det vil oppstå ein skade, eller kor omfattande skaden blir, er avhengig av ei rekkje svært ulike faktorar. Nokre faktorar er relatert til sjølve køyringa, medan andre er avhengige av miljøforholda der køyringa skjer. Effektane varierer med tidspunkt for køyringa, køyretøytype, aggressivitet i køyringa, køyreomfang og kor i terrenget køyringa føregår. Miljøforholda og dei økologiske tilhøva på lokaliteten er også avgjerande for kva slag effektar køyringa vil medføre. Generelt har fuktige vegetasjonstypar på fin jord lågast slitestyrke, medan tørr fjellvegetasjon på grovt substrat har dårlegast regenereringsevne. Vegetasjonstypar i fjellet er sårbare.

Målte effektar av køyreskadar er svært avhengig av belastningsgrad eller slitasjenivå. Ved begynnande eller moderat slitasje er endringar i artssamansetjing eller dekning av enkeltartar målbart. Område med omfattande køyreskadar er prega av jorderosjon og blottlegging av jord, humus og minerogent substrat. I område med høg naturverdi kan også små effektar ha stor konsekvens. Rapporten skisserer førebyggjande og avbøtande tiltak som reduserer negative effektar av motorferdsel. Det er eit klart kunnskapsbehov knytt til planlegging, utforming, gjennomføring og evaluering av slike tiltak.

Effektar på fauna

Den motorferdselen som gjev størst påverknad og effekt på dyrelivet ser ut til å vere luftfartøy. Vidare er snøskuter og truleg også barmarkskøyering – i periodar med hekking og yngling – ein særleg stor trussel mot både pattedyr og sårbare fugleartar. I vassdrag og innsjøar er motorferdsel på vatn særleg ein trussel mot samlingar av sårbare vassfuglartar.

Det er mykje fokus på villrein, og reinen ser ut til å vere sårbar på relativt lang avstand frå uroinga. Fjellreven er truleg også særleg sårbar. Sårbare fugleartar finn ein både i alpine område og i våtmarker, og særleg rovfuglar vert negativt påverka av motorferdsel nær hekkeplassane. Andre dyregrupper enn pattedyr og fuglar vert truleg også påverka. Dette er viktig når ein skal vurdere konsekvensane for det biologiske mangfoldet.

Ein viktig faktor for kva effektar og konsekvensar motorferdsel får for dyr er kor sårbare dei er; dette varierer mykje mellom artar og dyregrupper. Garden av påverknad er avhengig av ei rekkje faktorar. Sjølve køyretøyet ser ut til å ha lita tyding, medan faktorar knytt til bruken har stor tyding. Og det er ulike effekt av om køyretøyet er i lufta, på bakken, på snø eller i vatn. Viktig elles er tidspunktet for køyringa, omfang av køyringa og fordelinga i landskapet, og oppførselen til menneska på og utanfor køyretøya.

Effektar på individ er relativt enkle å måle, t.d. ved å måle responsavstandar for dyr (artar, populasjonar) ved ulike typar menneskeleg aktivitet. Responsavstanden er ulik mellom både artar, typen køyretøy og bruken av køyretøyet.

Å førutseie effektar og konsekvensar av uroing kan vere vanskeleg, då det er mange faktorar som påverkar kva effektar som er viktige, og kor store effektane vil vere. Det er klare kunnskapsbehov knytt til tiltak som kan redusere negative effektar av motorferdsel.

Effektar på folk og samfunn

Det er påvist regionale kulturskilnader i korleis nordmenn tenkjer om og trivst med motorferdsel i utmark. Dessutan finst det verdiskilnader knytt til naturbruk og motorferdsel – meir frikopla frå regional og demografisk tilknytning. Dette gjev seg utslag i ulike haldningar til liberalisering av regelverket. Det gjev seg også utslag i kva konfliktar som oppstår pga. av motorferdsel i utmark. I Noreg er det særleg dei sosiale konfliktane kring bruk av snøskuter som har fått merksemd, fordi det der har kome sterkest ønskje om å opne for rekreasjonskøyting. Både her, og der rekreasjonskonfliktar er studert elles i verda ser ein fenomenet asymmetri: Moderne, farts- og utstyrsprege og kanskje særleg motoriserte aktivitetar (døme: snøskuterkøyting) irriterer utøvarar av tradisjonelle, lågintense aktivitetar (døme: skigåing), men irritasjonen går i liten grad andre vegen. For å takle slike konfliktar er det viktig å forstå om det dreiar seg om målkonfliktar eller verdikonfliktar. Målkonfliktar får ein når motstridande mål og forventningar "kolliderer" i terrenget. Desse kan ein i større grad kome ut av gjennom god planlegging og tilrettelegging (ofte ved å skilje grupper i tid eller rom). Verdikonfliktar er meir fundamentale og difor verre å løyse eller fjerne.

Det er dårleg med norsk statistikk på medisinske effektar av ulike typar motorferdsel i utmark – det gjeld både ulykker (dødsfall, skadar, årsaker) og andre kroppslege effektar av slik motorbruk. Internasjonal forskning og statistikk syner høge ulykkestal (særleg om ein relaterer til omfanget av slik køyting, og særleg for unge gutar, og ofte under alkoholpåverknad). Det finst omfattande internasjonal medisinsk forskning om effektar på kroppen av terrengkøyretøy. Den påviser rygg-/nakke-/armproblem pga. resting, køyrestilling, terreng etc. Støy kan gje sjølvstgt gje høyrselsskade, men dette er sjeldan knytt til motorferdsel i utmark i seg sjølv. Utmarksproblemet med støy må ein sjå i samanheng med at mange er støyplaga i arbeid og bumiljø og difor søker ro i fritida / friluftslivet. Det er påvist generell samanheng mellom støy og høgt blodtrykk, hjarteinfarkt, svevnløyse mm. I tillegg kjem den individuelle irritasjonen over motorstøy, som er særleg relevant i samband med fritid. Men støy er vanskeleg både som forskings- og forvaltningstema, nettopp fordi det er så store individuelle skilnader i kva som irriterer og kvifor. Svært mange faktorar samverkar – både knytt til person og til situasjon.

Det er udiskutabelt at mange trivst med å bruke motorkøyretøy i naturen i fritida. M. a. difor kan mange land og regionar påvise store positive økonomiske effektar av tilrettelegging for motorferdsel i naturen – særleg i form av reiselivsprodukt (t.d. Canada, USA, Svalbard, Sverige, Finland). Difor kan t.d. skuterturisme vere viktig i eit distriktsøkonomisk perspektiv, i tillegg til arbeidsplassar knytt til sal og vedlikehald av terrengkøyretøy. Men motorturisme let seg vanskeleg kombinere med fred-og-ro-turisme – desse formene må skiljast i tid eller geografisk.

Odd Inge Vistad (oddinge.vistad@nina.no), NINA, Avd for naturbruk, Fakkeltgården, 2624 Lillemhammer

Dagmar Hagen (dagmar.hagen@nina.no) og Ole Reitan (ole.reitan@nina.no) NINA, Terrestrisk avd. Tungasletta 2, 7485 Trondheim

Abstract

Vistad, O.I. (ed.), Hagen, D. & Reitan, O. 2007. Impacts from off-road motor traffic on nature, people and society. A state-of-knowledge. - NINA Report 187. 54 pp.

Impacts on ground, vegetation and animal life

Motor traffic makes imprints, not only as physical ruts, but also as tangible impacts on animals, humans and society. However, research in this is scant and not particularly recognized on the research agenda. Knowledge on impacts, consequences and mitigating measure is too fragmented to judge the wide range of possible impacts from motor traffic on uncultivated areas. This report gives a summary of existing knowledge, but can only offer a rather limited picture. The most visible effects of off-road traffic come out from driving on bare ground with ATVs and similar vehicles. The fast growing number of vehicles and the extensive potential for damage make regulation of motoring on bare ground a particularly important issue. Vegetation and landscape are clearly and visibly affected. Due to their ability to negotiate even extremely broken terrain, these vehicles may cause considerable permanent damage on vulnerable nature. Vehicles may cause harm to the vegetation cover in different ways. Impacts and consequences are dependent on the ecological and environmental conditions of the actual area as well as factors related to the time and mode of driving, and the type of vehicle. The impacts of driving on bare ground will depend on the characteristics of the soil and the mix of species along the trail. Areas with great damage to the vegetation cover will show significant soil erosion and exposure of the humus layers. In areas of high natural values even small disturbances from motor traffic may have considerable consequences. On a small scale, preventive measures and post fact mitigation, like the provision of mats and log-bridges, have been tested. Applies on a big scale, such measures prove, however, would be extremely costly. The most severe impacts on animal life seem to be caused by aircrafts and helicopters. Also snowmobiles and ATVs may have harmful impacts during critical periods of reproduction. The vehicle in itself seems to be of less importance compared to the mode in which it is used. The prediction and assessment of impacts and consequences of off-road motor traffic is not a much researched topic. Some studies have been conducted on the effect on wild reindeer and caribou. Reindeer seem to be vulnerable to exposure even at long distances from the disturbance. The same goes for arctic fox and raptorial birds when disturbed close to their nesting places. In general, regulative measures to reduce damages and disturbances caused by motor vehicles may be directed towards reducing the volume of traffic, zoning and channelling of traffic to avoid vulnerable areas and habitats, and concentrating traffic to areas with higher degrees of robustness and resilience.

Impacts on humans and society

There are typical regional differences in how Norwegians think of, like or dislike motorised traffic in the nature. There are also more general and fundamental value differences across regions in peoples' opinion on how the regulations on motor traffic – in particular on snowmobiling – should be understood and implemented. Local conflicts are often fumed by differences in opinions on arguments voiced by certain groups that the restrictions on the use of snowmobiles for recreation should be lifted. These conflicts are often characterised by *asymmetry*. Motorised activities are disliked more intensely by people seeking traditional outdoor recreation, e.g. cross country skiing, than skiers are regarded as an annoyance to snowmobilers. Such conflicts literally "collide" in the nature. Conflicts are often related to differences in perceptions of noise and nuisance. People seeking silence and tranquillity in the nature often do that to escape noise as a major daily problem. Although studies show a general connection between noise and increased blood pressure, heart infarct and sleeplessness, the major source of conflict is one of individual irritation caused by engine noise. Consequences of being exposed to noise are, however, a very complex research area as the perception of noise is highly individ-

ual and also, to a large extent, dependent on situation and context. Many people are attracted to the use of snowmobiles and other types of vehicles in their spare time. Wishes to open up for recreational use of snowmobiles are strongly voiced in some parts of the population, particularly in some rural areas. In some countries, tourism based on snowmobiling gives significant economic gains to the region. A similar argument is used in the Norwegian debate. Although having a potential for economic development, a conflict with traditional, “silent” outdoor tourism will still have to be resolved.

Odd Inge Vistad (oddinge.vistad@nina.no), NINA, Division for Human-Environment Studies, Fakkeltårnet, NO-2624 Lillehammer, Norway

Hagen, D. (dagmar.hagen@nina.no) and Reitan, O. (ole.reitan@nina.no), NINA, Terrestrial division, Tungasletta 2, NO-7485 Trondheim, Norway

Innhold

Samandrag	3
Abstract	5
Innhold	7
Forord	9

1 EFFEKTAR AV MOTORFERDSEL I UTMARK PÅ VEGETASJON OG TERRENG

Av Dagmar Hagen	10
1.1 Motorferdsel og vegetasjon	10
1.2 Sårbar vegetasjon - slitestyrke og regenereringsevne	11
1.3 Korleis motorferdsel påverkar vegetasjon og terreng?	12
1.3.1 Forhold knytta til sjølve kjøringa	12
1.3.2 Forholda på lokaliteten der kjøringa foregår	15
1.4 Kva er effektane av motorferdsel på vegetasjon og terreng?	18
1.4.1 Effektar på ulik skala	18
1.4.2 Kva for endringa kan målast?	19
1.4.3 Kva for konsekvensar har dei målte endringane?	20
1.4.4 Konsekvens er avhengig av verdi	21
1.5 Forslag til tiltak for å redusere negative effektar av motorferdsel	21
1.5.1 Tiltak retta mot sjølve kjøringa	22
1.5.2 Tiltak retta mot lokalitetane som blir påverka	22
1.5.3 Kunnskapsbehov	23
1.6 Referansar vegetasjon	24

2 EFFEKTER AV MOTORFERDSEL I UTMARK PÅ FAUNA

Av Ole Reitan	26
2.1 Motorferdsel og dyreliv	26
2.2 Materiale og metode i denne utredningen	26
2.3 Begreper brukt i denne delen	27
2.4 Dyreliv og sårbarhet	27
2.4.1 Ulike dyregrupper og -arter har ikke samme sårbarhet	27
2.4.2 Sårbarhet er ulikt for individ og bestander	28
2.4.3 Variasjon i sårbarhet og toleranse mellom ulike arter og individer	28
2.4.4 Variasjon i sårbarhet gjennom året, livssyklus og biotoper	28
2.5 Motorferdsel som påvirkning på dyr	28
2.5.1 Kjøretøyets betydning	29
2.5.2 Bruken av kjøretøyet	29
2.5.3 Menneskene på og utenfor kjøretøyene	31
2.6 Effekter av motorisert ferdsel i utmark for dyrelivet	32
2.6.1 Responser hos dyreliv til påvirkninger generelt	32
2.6.2 Effekter på ulike skalaer	34
2.6.3 Unnvikelse, tiltrekning og tilvenning hos individer	34
2.6.4 Effekter på individer kan måles direkte	35
2.6.5 Effekter på bestander	37
2.6.6 Effekter på biomangfold	37
2.7 Hva kan vi si om konsekvenser for dyreliv i Norge?	38
2.8 Forebyggende og avbøtende tiltak	38
2.9 Referanser fauna	39

3 EFFEKTAR AV MOTORFERDSEL I UTMARK PÅ FOLK OG SAMFUNN

Av Odd Inge Vistad.....	41
3.1 Motorferdsel og samfunn. Kort innleiing.....	41
3.2 Kulturskilnader og ulike haldningar til naturbruk og motorisert aktivitet.....	41
3.3 Konflikthar og interessegrupper	42
3.3.1 To konfliktmodellar	43
3.4 Ulykker og medisinske skadar.....	45
3.4.1 Ulykker	45
3.4.2 Annan fysisk helseskade	46
3.5 Oppleving av støy – den største konflikten?	47
3.6 Støy i friluftsområde og verneområde.	48
3.7 Økonomiske effekthar	49
3.8 Oppsummering – korleis handtere konflikthar og asymmetri?	51
3.9 Referansar folk og samfunn	53

Forord

Hausten 2006 vart prosjektet "Motorferdsel og Samfunn" (MoSa) slutført. Norsk Institutt for By- og Regionforskning (NIBR) hadde ansvar for prosjektet (på oppdrag frå Direktoratet for naturforvaltning) og det vart slutført med to rapportar.¹ Den fyrste av dei to rapportane var fyrst og fremst eit kunnskapsgrunnlag, m.a. om effektar av motorferdsel i utmark på natur, folk og samfunn. NINA fekk ansvaret for å samle og presentere dette effekt-stoffet, og arbeidet vart utført av Dagmar Hagen, Ole Reitan og Odd Inge Vistad. Pga. av stramme plassrammer i NIBR-rapporten vart både kunnskapspresentasjonen og referanselistene korta inn.

I denne NINA-rapporten har vi difor valt å presentere dei same effekt-tema som i NIBR-rapporten, men i ein noko fylldigare versjon og med utbygde referanselister.

Kvar forfattar har skrive på sitt målføre. Det har gjeve to tekstar på nynorsk og ein på bokmål. Og dette er heilt i tråd med redaktørens språkblandingsideal. Derimot har redaktøren tatt seg den fridomen å lage eit felles nynorsk samandrag; språkblanding er ikkje det same som kaos!

Vi vil takke spesielt Terje Kleven og kollegaene hans i NIBR for godt samarbeid i MoSa-prosessen. Og så vil forfattarane takke kvarandre for at vi tok ein ekstra-dugnad og fekk denne rapporten i mål, etter at oppdraget for NIBR og DN var slutført!

Trondheim og Lillehammer, i slutten av juni 2007

Dagmar Hagen,
Ole Reitan,
Odd Inge Vistad, prosjektleiar og redaktør.

¹ Kleiven, T. (red.), Hagen, D., Reitan, O., Saglie, I.-L., Tennøy, A. & Vistad, O.I. 2006. Motorferdsel i utmark – omfang, erfaringer og effekter. Rapport 1 fra "Motorferdsel og samfunn" (MoSa). NIBR-rapport 15. 181 s.

Kleven, Terje (red.), Inger-Lise Saglie og Aud Tennøy 2006. Revisjon av motorferdselsloven - verdier, interesser og veivalg. Rapport II fra "Motorferdsel og samfunn" (MoSa). NIBR-rapport 16. 89 s.

1 EFFEKTER AV MOTORFERDSEL I UTMARK PÅ VEGETASJON OG TERRENG

Av Dagmar Hagen

1.1 Motorferdsel og vegetasjon

Terrengskader i form av djupe kjørespor og øydelagde myrer er ein veldokumentert effekt av motorferdsel i terrenget. Denne effekten er godt synleg, og det er ei sameint, generell oppfatning at slike skader er ein uønska konsekvens av auka motorferdsel i utmark.



Det typiske skremmebiletet på uønska effektar av motorferdsel i utmark. Foto: H. Tømmervik.

Men temaet motorferdsel og vegetasjon er meir nyansert enn dette skremmebiletet, og for å gå inn i forvaltningsmessige sider av motorferselproblematikken må dette vurderast breiare. Sentrale problemstillingar er:

- Ulike former for motorferdsel medfører ulike typar effektar – kva er sentrale faktorar?
- Ulike vegetasjonstypar eller landskap har ulik toleranse for påverknad og blir påført ulike typar effektar – kva er dei mest sårbare områda?
- Det kan registrerast konkrete effektar på planteartar, vegetasjon, fysisk miljø og økologi som resultat av motorferdsel. Kva tydning har desse målte endringane, og kva for konsekvensar har dei for handheving av praktisk motorferdselforvaltning?

Motorferdsel i utmark er ein mangfaldig aktivitet, og langt frå all ferdsel påverker vegetasjon eller terreng. Denne delen av rapporten fokuserer på motorferdselen som har direkte eller indirekte målbar effekt på vegetasjon og terreng.



Kjørespor kan være ei påminning om tradisjonell bruk, og være eit positivt element i landskapet. Foto: D. Hagen.

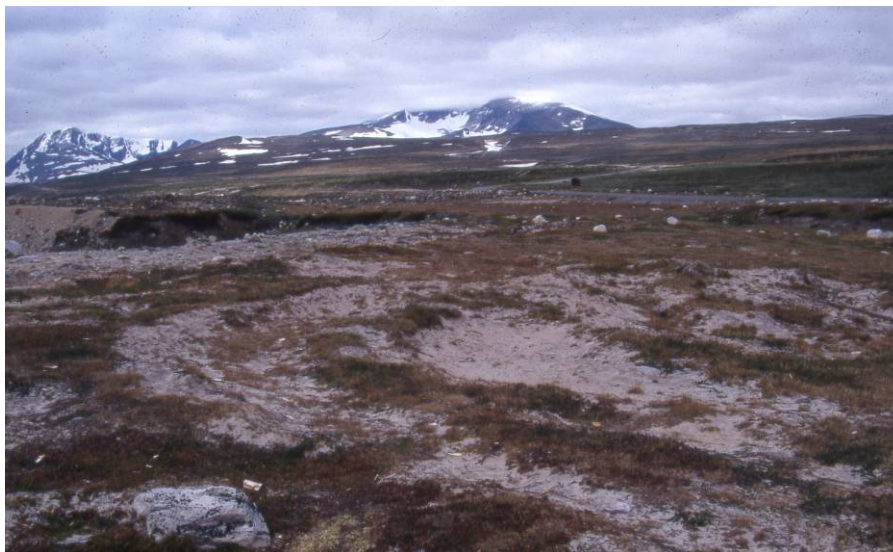
Kjøreskader som oppstår ved terrengkjøring på barmark er den aktiviteten som medfører klart størst trussel for vegetasjon og landskap. I tillegg kan ferdsel med snøskuter i periodar med lite snø eller på tint mark, samt kjøring på snøfattig mark være ein trussel. Terrengkjøring kan gje direkte skader i form av synlege kjørespor eller ødelagt vegetasjonsdekke, og sekundære effektar i form av endra dreneringsmønster, avrenning og erosjon. Eksos frå kjøring langs faste trasear gjev utslipp som lokalt kan påverke planter og jord. Bruk av motorkjøretøy vil auke aksjonsradiusen, og medføre auka ferdsel til fjerne område. Dette kan lokalt medføre trussel mot spesielle, sårbare eller verdifulle lokalitetar. Effekt av andre typar motorisert aktivitet, som småfly, båt og helikopter er å rekne som marginale for vegetasjon og planter. Men lokalt kan vassvegetasjon bli påverka av aktivitet langs land og på små vatn, og det er fleire sjeldne planteartar og trua vegetasjonstypar knytta til denne typen miljø i Norge.

1.2 Sårbar vegetasjon - slitestyrke og regenereringsevne

Slitestyrke og regenereringsevne er sentrale eigenskapar for å karakterisere sårbar vegetasjon i høve til slitasje. Ulike vegetasjonstypar reagerer ulikt på mekanisk påverknad. Vegetasjonstypen sin evne til å motstå påverknad utan å bli øydelagt eller påverka blir kalla *slitestyrken*. Avbøtande eller førebuande tiltak kan betre slitestyrken, og dermed redusere omfanget av vegetasjonsslitasje. Slitestyrken er mellom anna avhengig av jordstruktur, vassinnhald, terrengoverflate og artssamansetjinga

Både økosystem og vegetasjonsdekke har evne til sjølvrestaurering eller *regenerering* etter påverknad, dvs. gjenvekst etter inngrep. Tempoet og graden av sjølvrestaurering/gjenvekst varierer mykje, avhengig av faktorar som klima, jordtilhøve, artssamansetjing og typen og graden av slitasje (sjå til dømes Hagen 2003b). For nokre vegetasjonstypar er det nok å stoppe påverknaden ein periode og så vil naturleg gjenvekst gjenopprette vegetasjonsdekke. For andre vegetasjonstypar vil slitasje gje sekundære effektar og skaden blir verre over tid dersom det ikke blir sett i verk aktive restaureringstiltak. Område med liten slitestyrke kan ha høg regenereringsevne dersom påverknaden opphører, som til dømes flate, fuktige område. Andre områ-

de kan ha betre slitestyrke, men svært dårleg regenereringsevne, som til dømes tørre vegetasjonstypar. Nokre vegetasjonstypar har både dårleg slitestyrke og svak regenereringsevne, som til dømes myr i hellande terreng og tørr rabbevegetasjon på grovt substrat. Desse kan reknast som spesielt sårbare i høve til motorferdsel.



Kjørespor på tørr sandjord har harva opp det tynne vegetasjonsdekket. Erosjon i overflata hemmer naturleg gjenvekst. Vegetasjonen her har liten slitestyrke og låg regenereringsevne. Foto: D. Hagen.

Bruk av aktive tiltak for å få tilbake vegetasjon i eit område med slitt eller ødelagt dekke kallar vi restaurering eller revegetering. Både vitenskapelig og praktisk kunnskap er nødvendig for å gjennomføre revegeteringstiltak, og det er ikkje alltid eintydig kva som er vellukka revegetering (Hagen 2003a, Hagen et al. 2002). For langsiktig områdeforvaltning må det være eit mål å unngå eller minimalisere vegetasjonsskader, slik at ein slepp å sette i verk revegeteringstiltak. Slike tiltak kan være svært dyre og tidkrevjande, og for ein del vegetasjonstypar finst det få, eller ingen gode metodar for etablering av ny vegetasjon. Det er gjort ein del vitenskapelige og praktiske forsøk med etablering av ny vegetasjon i sårbare område i Norge (til dømes Hagen 1994, Hagen 2005, Jakobsen 1998, Nordberg et al. 1998).

1.3 Korleis motorferdsel påverker vegetasjon og terreng?

Motorferdsel kan påverke vegetasjonsdekket, men om det oppstår skade, eller omfanget av skaden er avhengig av ei rekkje svært ulike faktorar. Nokre faktorar er relatert til sjølve kjøringa, medan andre er avhengige av miljøforholda der kjøringa blir gjennomført. Enkelte av desse faktorane, og delvis også samanhengen mellom dei, er heilt sentrale for å kunne vurde-
re *effektar* av motorferdsel.

1.3.1 Forhold knytta til sjølve kjøringa

I utgangspunktet er all motorferdsel i utmark forbode (jfr. Lov om Motorferdsel i utmark og vassdrag). Det finst ei rekkje unntak frå dette prinsippet, regulert i form av unntak frå lova og ulike forskrifter (sjå gjennomgang i Skår & Vistad 2001). Dette medfører at det i dag foregår dels omfattande motorferdsel i utmark til ulike årstider, med ulike formål og med ulike typar kjøretøy.

Skaden på vegetasjon og terreng oppstår når belte eller hjul slit på overflata og grev seg gjennom vegetasjonsdekket. Generelt vil all kjøring ute i terrenget påvirke vegetasjonen, men skadebiletet varierer mykje.

Tidspunkt for kjøringa

Vegetasjonen er mest sårbar for påverknad vår og haust. Då er det høgast vassinnhald i jorda og vegetasjonen er i etablerings- eller avslutningsfasen. Vegetasjonen er minst utsett for kjøreskader når marka er både snødekt og frossen. Dette inneber at ved normal og lovleg bruk av kjøretøy i utmark er det terrengskjøretøy på sommarføre som representerer den største påverknaden på vegetasjon og terrengoverflata.

Snøen isolerer mellom kjøretøyet og overflata, og jorda tåler større trykk når ho er frossen. Kjøring på snødekt mark kan imidlertid påvirke avsmeltinga, ettersom snøen smeltar seinare langs ein hardpakka trase, og det kan bli danna ei iskappe i kjøresporet. Forsøk viser at skuterkjøring har effekt på smelteforløp om våren. Temperaturen i laget mellom snøen og jordoverflata under sterkt trafikkerte skuterløyper er fleire grader lågare enn i området utanfor løypa (Pesant 1987).

Det finst ikkje systematiske studier frå Norge som viser effektar av vinterkjøring for framsmeltningstidspunkt, vassinnhald, temperaturtilhøve i jorda eller effektar på vegetasjon, men det var gjennomført ein relevant studie i Sverige på 1970 talet (Kjellin 1977). Kjøring på vinterføre kan gje mekaniske skader på dvergbjærk og vier i lynghei og dvergbjærkhei, primært som resultat av den direkte kontakten mellom skuter og buskene. Skadene oppstår gjerne i samband enkeltkjøringar tidleg i sesongen når det er lite snø. Vedvarande kjøring utover sesongen forverrar ikkje denne effekten i særleg grad. Det er ikkje påvist mekaniske skader av vinterkjøring på grasmyr, truleg fordi myra er beskytta av ei iskappe. Det er ein tendens til at vedvarande kjøring gir auka negativ effekt på feltsjiktet, både ved sommar- og vinterkjøring. Det er ikkje muleg å foreslå ei minimum snødjubde for å tillate kjøring som tiltak for å unngå skader, ettersom strukturen på snøen er avgjerande for effekten av kjøringa.



Her er skutersesongen forlenga til etter snøsmelting. Foto: D. Hagen.

Forveda artar som overvintrar med overjordiske knoppar og skott er sårbare for vegetasjonskader om vinteren. Urter og gras overvintrar med rotsystemet, og er minst sårbare for påverknad gjennom vinteren. Grasartane har i tillegg vekstpunktet nede ved bakken, og kan vekse vidare sjøl om overjordiske delar blir skada i løpet av sommaren (Nisja 1988, Tømmervik et al. 2005)

Kjøretøytype og kjøremønster

Det er gjennomført fleire studier i Norden som ser på korleis ulike kjøretøytypar påverkar vegetasjon og mark, spesielt retta mot skogsmaskiner og skogsdrift. For å redusere terrengskadene blir det generelt tilrådd bruk av kjøretøy med minst muleg marktrykk og med mest lik fordeling av drivkraft på alle hjul (Naturvårdsverket 1997, Staaland & Larsson 2002). Generelt vil tunge beltekjøretøy alltid medføre fare for vegetasjonsslitasje og 6-hjulingar kan ha same effekt i sårbare marktypar. I skogsmark gir breie dekk mindre markskade enn smale dekk (Staaland & Larsson 2002).

Kjøring med snøskuter på ikkje-snødekt mark er påvist å ha dramatisk effekt på vegetasjonsdekke og øvre jordlag, i form av oppharving av overflata og fare for påfølgande erosjon (Kjellin 1977, Overrein 2002). Lavdominerte rabbar er mest sårbare for slike skader (Tømmervik et al. 2005).

Det er gjennomført systematisk samanlikning av skader etter bruk av 6-hjulingar og 4-hjulingar i regi av forsvaret. Her vart det konkludert med at 4-hjuling medfører mindre skade på terrenget, primært fordi 6-hjulingane er større og har faste akslingar. Den reduserte lasteevnen til 4-hjulingen kan kompensera med bruk av tilhengar, og det er vist at skader etter 4-hjuling med tilhengar er mindre enn skader frå 6-hjuling (med mindre tilhengaren er svært tungt lasta) (Jacobsen et al. 2004).

Forsøk med ulike typar traktorkjøretøy på oppdyrka myrjord viser at kjøring har negativ effekt på grasveksten og fører til jordpakking (Lindberg 1991). Den reduserte veksten er truleg både effekt av jordpakkinga og direkte skader på plantene som resultat av kjøringa. Dekktype og dekkmønster påverkar også graden av jordpakking og sporskader, og truleg har dette samanheng med sportype, arealet på kontaktflata mellom dekk og jord og kor stive dekk er (Lindberg 1991). Finmønstra dekk med avlange lamellar og lågt lufttrykk gir generelt minst slitasje.

Kjøremønsteret kan forverre skadeomfanget i bratte skråningar. Ved kjøring i kupert terreng er det naturleg å kjøre jamt på flatmark, og gje gass i botn av bakken. Dette kan føre til at vegetasjonsdekket blir oppharva og jorda løsnar i overflata. Erosjon nederst i bakken vil redusere stabiliteten lengre oppe i skråninga og kan medføre meir omfattande skader over tid. Aggressiv kjøring, dvs. krappe svingar og ujamn fart, medfører større markskader enn jamn og roleg kjøring. Ved auka akselerasjon vil hjula ta tak i underlaget og vegetasjonen blir harva opp.

Omfang og fordeling av kjøringa i landskapet

Det finst døme på at ein enkelt eller eit fåtal passasjar er nok til å gje synlege effektar på vegetasjon og overflate i både tørr hei og fuktig grasmyr. Slike skader kan forbli synlege over svært lang tid, og delvis forverra (f. eks. Renman 1989, Råheim 1992). Det er også registrert skader på frodig buskevegetasjon etter ei kjøring på vinterføre (Kjellin 1977).

På sommarføre vil vedvarande kjøring generelt gje forverra vegetasjonsskader. Vegetasjonstypen sin slitestyrke er avgjerande for kor mange kjøretøy som kan passere før det oppstår skade på vegetasjonsdekke. Dersom kjøringa blir gjennomført i område med god regenereringsevne, til dømes fast grasmare, kan opphald i kjøringa ein periode gje eit godt grunnlag for naturleg gjenvekst. Dvs. dersom kjøring er konsentrert til ein kort periode, og vegetasjonsskadene på slutten av kjøreperioden er moderate og ikkje har ført til erosjon i jordoverflata, kan området ta seg inn igjen i løpet av begrensa tid (til dømes 1-2 veksts sesongar). Dersom kjøringa tek til igjen før vegetasjonsdekket har fått tilbake den opprinnelege slitestyrken, vil effekten av kjøringa bli forverra for kvar sesong.



Moderate vegetasjonsskader kan ta seg inn dersom kjøringa opphører, men dersom kjøringa har påverka jordsmonn og endra fysisk miljø kan skadene bli forverra over tid. Foto: H. Tømmervik.

Det er gjennomført ein omfattande studie av kjøremønster i terrenget i samband med forsvaret sin øvingsaktivitet i Troms (Tømmervik et al. 2005). Studien viser at i område med mykje sommarkjøring er det mest spor i høgder i terrenget, medan i område med mest vinterkjøring er det relativt meir kjøring nede i dalane og forsenkningane. Det vart også registrert at rabbar og myrer vart bruka relativt mer enn skog. Dette blir begrunna med den generelle kjøreåtferda med å unngå våte område og ha oversikt i eit ope terreng.

Kjøring i høgareliggende eller hellande delar av terrenget vil medføre at inngrepa blir godt synlege på lang avstand. Dei estetiske konsekvensane av terrengskader er i mange tilfelle vesentlege, men treng ikkje å ha direkte samanheng med negative effektar for biologisk mangfald.

Motorferdsel aukar tilgjenge til avsidesliggende område, og medfører auka ferdsel og miljøeffektar i område med tradisjonelt lite påverknad. Synlege markskader i slike område har ikkje nødvendigvis større negativ effekt på vegetasjonsdekket eller biologisk mangfald per se, men dersom dette skjer i tidlegare inngrepsfrie område vil slike inngrep ha stor konsekvens fordi området har spesiell verdi (jfr kapittel 1.4.4).

Det er gjort studier som viser at blyinnhald i snøen og i jorda under snøskuterspor aukar med tallet på passeringar (Ferrin & Coltharp 1974). Overgang til blyfri bensin, og meir moderne teknologi reduserer forureininga frå kvart enkelt kjøretøy.

1.3.2 Forholda på lokaliteten der kjøringa foregår

Miljøforholda og dei økologiske tilhøva der kjøringa foregår er avgjerande for kva effektar kjøringa vil medføre. Naturleg variasjon i miljøforholda langs ein kjøretrase inneber at effektane kan variere over korte strekningar. Dei forholda som blir diskutert i dette kapitlet omhandlar i all hovudsak barmarkskjøring med terrenggåande kjøretøy.

Ved utarbeiding av modellar for å beregne erosjonsraten under ulike forhold er følgande faktorar inkludert: jordstruktur (stabilitet), hellingsvinkel, lengde på skråninga, vegetasjonsdekning, nedbørsintensitet (Gray & Sotir 1996). Desse faktorane er dermed rekna som dei mest sentrale i høve til effektar av mekanisk påverknad.

Fysisk miljø (jord, vasstilgang, klima, terrengoverflate)

Det er påvist nær samanheng mellom skadeomfang og bæreevnen til underlaget. Vassinnhaldet i jorda er den viktigaste enkeltfaktoren som påverkar bæreevna, og deretter kjem innhaldet av finstoff (leir og silt) i lausmassane. Dette betyr at slitestyrken er dårlegast på myr og torvdekt mark og våte massar med høgt innhald av finstoff (Tømmervik et al. 2005). Ulike jordtypar har ulik sårbarheit, på same måte som ulike vegetasjonstypar har det. Dvs. jordartane tåler ulik grad av påverknad før dei blir påverka og tek til å erodere. Effekten må oftast sjåast i samanheng med terrengform og hellingsgrad. Generelt er finkorna substrat mindre stabile enn grovkorna. I grove substrat kan det lett bli avsett spor i overflata, men mangel på finstoff gjer at det i liten grad foregår erosjon utanfor sjølve kjøresporet (Elvebakk & Sørbel 1988).



I blaut myr kan ein passasje være nok til at det oppstår skade på vegetasjon og endra dreneringsmønster. Foto: H. Tømmervik

Tørr jord har større motstandsevne mot pakking enn fuktig jord, dvs. den tåler meir trykk før den blir pressa saman. Det er gjort ein god del forskning omkring kjøring på ulike typar jord i landbrukssamanheng (Perumpral 1987). Ved kjøring i utmark viser gras- og starrmyrer og urterike plantesamfunn mest spontane og estetisk mest dramatiske skader etter barmarkskjøring. I hellande terreng der det oppstår avrenning og slitasje er dei mest synlege terrengskadane etter utmarkskjøring. Vegetasjonsendringar på myr skuldast i hovudsak endringar i vassforhold. Også i tørre vegetasjonstypar er det påvist klare endringar i artssamansetjing og vegetasjonsdekning i gamle kjørespor (Tømmervik et al. 2005). Endringar i vegetasjonsforhold i rabbevegetasjon skuldast eit samspel mellom jordsmonnsendringar, mikroklimaendringar og endra konkurranseforhold. Tørre vegetasjonstypar og fjellvegetasjon har generelt lågare regenereringsevne enn fuktig vegetasjon.

Område i nord og opp mot fjellet er generelt sårbare i høve til inngrep. Regenereringsevna er dårleg i område med kort vekstsesong og låge temperaturar (Hagen 2003b). Spesielt område med permafrost er sårbare, og faren for sekundære skader og erosjon er spesielt stor. Sjå eige punkt om permafrost nedanfor.

Dei siste par tiåra er det dokumentert ein generell temperatúrauke og forlenga vekstsesong over store delar av landet (<http://projects.itek.norut.no/phenology/no/>, Høgda et al. 2002, Karl- sen et al. 2006). Diskusjonen omkring årsakane til dette er ikkje tema for denne rapporten. Men desse endringane har mellom anna ført til at haustsesongen er forlenga, dvs. det har vore lange snøfrie og telefrie periodar i område der det normalt er snøskutertrasèar, på tidspunkt da det tidlegare normalt var frossen mark. Tradisjonelt ferdselmønster fører til at skutersesongen blir starta medan det framleis er tint mark og tynt eller fråverande snødekke. Dette har lokalt medført store terrengskader. Endringer i slitestyrke som følge av klimaendringar må vurderast ved iverksetting og overvåking av tiltak.

Vegetasjonstype og artssamansetjing

Ulike vegetasjonstypar har ulike toleranse for inngrep (slitestyrke) og ulik regenereringsevne. Det er to hovedgrunnar til denne variasjonen:

- vegetasjonstypen er eit uttrykk for det fysiske miljøet på ein lokalitet, og sårbarheita til vegetasjonen heng saman med bæreevne og sårbarheit for dei fysiske faktorane
- ulike planteartar har ulik toleranse for mekanisk påverknad.

Vegetasjonstypane er eit uttrykk for gradientar i landskapet. Vegetasjonen er ei skildring av jordtilhøve, geologi, klima, vasstilgang og terrengoverflate på ein lokalitet. Samanhengen mellom fysisk miljø og sårbarheit er diskutert over. Generelt har fuktige vegetasjonstypar på fin jord, som myr, fuktskog og enkelte engtypar lågast slitestyrke, medan tørre rabbar, lavdominert vegetasjon i skog og fjellvegetasjon på grovt substrat generelt har dårlegast regenereringsevne.

Ulike plantegrupper, eller livsformer, har ulik toleranse mot mekanisk påverknad. Studier frå Troms viser at i myr er det spesielt mosane som går tilbake ved auka slitasje etter terrengkjøring i fuktige vegetasjonstypar, medan talet på karplanter var stabilt (Tømmervik et al. 2005). Dersom myrjorda blir blottlagt, og det ikkje oppstår erosjon, vil det først være algar som etablerer seg. Denne studien viser også at for myr er fuktighetsgradienten meir avgjerande for skadeomfanget enn artssamansetjinga i myra.

Det som først skjer ved kjøring i myr er at torva blir pressa saman, og det blir meir vatn i overflata. Dette fører igjen til at talet på artar går tilbake, men at artar som trivst i fuktigare miljø blir vanlegare. Studien i Troms har også sett på kjøring i rabbevegetasjon (Tømmervik et al. 2005), og viser at auka kjøring fører til redusert vegetasjonsdekning. Det vart ikkje påvist endring i art- santall, men mange artar går tilbake i dekning. Lyngartane blåbær, tyttebær, krekling og blokkebær går tilbake ved auka slitasje, og også lavartene går tilbake. Graset sølvbunke og stivstarr har framgang, og lyselskande mosar som ofte er pionerartar på naken grus etablerer seg i kjørespora. Gras toler tråkk, ettersom dei har vekstpunkt heilt nede ved bakken, og slitasjeskader påverker dermed ikkje vekstpunktet. Urter blir synleg skada umiddelbart etter at kjøringa (eller påverknaden) har skjedd, medan for forveda artar kan effekten være tydlegast først påfølgande vekstsesong.

Forekomst av permafrost

Permafrost er definert som frost i bakken året rundt, og blir danna i område med årsmiddeltemperatur omkring 0°C og kaldere. Om sommaren smeltar det øvste laget av permafrosten. I Norge finst område med permafrost i høgfjellet (til dømes i Jotunheimen og Dovrefjell), Femunden, aust i Finnmark og på Svalbard (Hofgaard 2004).

Vegetasjonsdekke verkar som isolasjon i område med permafrost og endring av vegetasjonsdekket endrar temperaturbalansen i jordoverflata. Forsøk har vist at permafrosten tinar djupare i område der vegetasjonen er fjerna eller ødelagt, til dømes under kjørespor (Råheim 1992). Dette fører til at det blir endra vassbalanse i sommarsesongen, vatnet finn veg gjennom kjørespora og gir erosjonsskader. Overflateskader som følge av endringar i permafrost etter naturinngrep kan oppstå umiddelbart etter påverknaden, eller kan slå ut først etter lang tid. Generelt er effekter av kjørespor større i område med permafrost enn område utan permafrost.

1.4 Kva er effektane av motorferdsel på vegetasjon og terreng?

Det som reint mekanisk skjer når det oppstår vegetasjonsslitasje etter terrengkjøring i fuktige område er at vegetasjonsdekket blir ødelagt og forsvinn heilt eller delvis. Vegetasjonen har ein stabiliserande effekt på jorda, og når vegetasjonsdekket blir ødelagt vil også bindinga i jorda forsvinne. Dette fører til at overflatevatnet ikkje renn gjennom jorda, men blir liggande i overflata og fører til meir overflatevatn og auka erosjon i hellande terreng (Jacobsen et al. 2004). Ved moderat slitasje vil dette føre til endringar i artssamansetjing, ved at artar som tåler mykje overflatevatn vil overta dominansen.

Det finst nokre få systematiske studier som har undersøkt og målt effektar av motorferdsel på vegetasjon og terreng under norske forhold. I tillegg er det gjennomført studier i andre land under forhold som delvis er samanliknbare. Dette gjeld fjellområde og arktiske område, primært i Nord-Amerika, og ein del studiar frå tørre naturtypar andre stader i verda. Erfaringane frå andre land er kritisk vurdert, og kun resultat som har klar relevans for norske forhold er referert i denne rapporten.

1.4.1 Effektar på ulik skala

Effektar av motorferdsel på vegetasjon og terreng kan på mange vis samanliknast med effektar av ferdsel til fots, men med anna skala både i høve til tid, rom og intensitet. Effektane av motorferdsel blir synlege over større areal, kan oppstå raskare og gi meir dramatiske effektar både estetisk og økologisk.

Ein stor del av vegetasjonsskadane vil gro igjen over tid dersom negativ påverknad opphører, og dersom det ikkje oppstår alvorlege sekundære effektar. Det er ei kritisk grense for slitasje, og når kjøreskadane blir så omfattande at dei påverkar det fysiske miljøet i inngrepet (jorda, dreneringsmønsteret) vil grunnlaget for naturleg gjenvekst være dårleg. Heilt konkret vil det bety:

- etablering av ny vegetasjon gå seinare, eller aldri komme i gang,
- den vegetasjonen som etablerer seg vil bli forskjellig frå den som var området før

Nivå for kva som er akseptabelt skadeomfang (estetisk, biologisk) må vurderast i høve til restriksjonsnivå og forvaltningsregime. I ein gitt situasjon kan eit markert kjørespor vurderast som uproblematisk, og innebære fordelar som overstig ulempene. Akseptabelt skadeomfang må vurderast i tid og rom. Langsiktig forverring av ein vegetasjonsskade kan på eit tidspunkt komme opp på uakseptabelt nivå.

Studier av kjøreskadar og effektar kan gje ulike resultat avhengig av kva for skala dei blir studert på. På kort avstand (nærverknad) blir gjerne effekten av sporet vurdert ut frå endringar i artssamansetjing eller blottlagt jord. Lange kjørespor som bryt med formene i landskapet, til dømes rette linjer gjennom mosaikkvegetasjon, kan være svært godt synlege på lang avstand (fjernverknad), sjølv om sporet ikkje er spesielt djupt eller dramatisk på nært hald.



Naturlig gjenvekst av vegar eller kjørespor gir ofte vegetasjon som er forskjellig frå den opprinnelige, og ein dominans av grasartar er vanleg. Endra miljøforhold på voksestaden gir andre vekstbetingelsar enn før inngrepet, og dermed vil andre artar og plantesamfunn etablere seg. Foto: D. Hagen.

Studier av kjøreskader og effektar kan gje ulike resultat avhengig av kva for skala dei blir studert på. På kort avstand (nærverknad) blir gjerne effekten av sporet vurdert ut frå endringar i artssamansetjing eller blottlagt jord. Lange kjørespor som bryt med formene i landskapet, til dømes rette linjer gjennom mosaikkvegetasjon, kan være svært godt synlege på lang avstand (fjernverknad), sjølv om sporet ikkje er spesielt djupt eller dramatisk på nært hald.

1.4.2 Kva for endringa kan målast?

Effektar av motorferdsel på vegetasjon og jordsmonn heng tett saman. Jordstruktur, vegetasjonstype, hellingsgrad og vassinnhald er eit nett av faktorar som delvis har gjensidig påverknad på kvarande og delvis forklarar kvarande. Registrering, eller måling, av endringar kan gjerast på kvar faktor for seg, men heng tett saman. Slitestyrken og revegeteringsevnen til ulike vegetasjonstypar er eigentleg ein funksjon av *jord, topografi og vasstilgang*.

Naturleg nok er målte effektar av kjøreskader svært avhengig av belastningsgrad, eller slitasjenivå. Område med omfattande kjøreskader er prega av jorderosjon og blottlegging av jord, humus og minerogent substrat. I område med dramatisk påverknad er det dårleg grunnlag for naturleg gjenvekst, både fordi det finst mindre vegetasjonsrestar igjen i inngrepet og fordi det fysiske miljøet er endra.

Det finst fleire studier som skildrar påverknad av floraen på detaljert skala (Eriksen 1992, Nisja 1988, Renman 1989, Tømmervik et al. 2005). Ved moderat slitasje er endringar i artssamansetjing eller dekning av enkeltartar målbare endringar. I myrområde vil auka terrengslitasje redusere artsmangfaldet for mosar medan talet på karplanter er relativt stabilt. På eksponerte koller i skog og på rabbar i fjellet er artsantalet stabilt, men mengdeforholdet mellom artane er tydeleg endra. Ved moderat påverknad finst det framleis eit jordsmonn, og det finst plante-fragment, frø og enkeltindivid som kan være utgangspunkt for gjenvekst. Fleire studier av svak til moderat slitasje viser positiv vegetasjonsutvikling i åra etter påverknaden, med etablering av nye planteindivid. Vegetasjonsdekninga blir lågare ein periode, og spesielt for mosar, lav, lyng og busker. Gras blir minst påverka, og etablerer seg også raskast når gjenveksten tek til.

Sjølv moderat slitasje kan føre til langvarige endringar i vegetasjonssamansetjing. Studier av gamle kjørespor i Alaska viser at vegetasjonen nede i sporet har færre artar enn i tilsvarende område på sida av sporet, og det er færre busker og lyng, men meir gras nede i sporet (Chapin & Shaver 1981). Oppe på rabbane erstattar lyselskande pionerartar, primært gras og mosar, dei opprinnelege lyng- og lavartane. Det er påvist at temperaturen nede i kjørespor er høgare enn i omkringliggende område, og omrøringa i overflata fører også til at det blir frigjort plante-næringsstoff som nitrogen og fosfor (Bazzaz 1996, Chapin & Shaver 1981). Det er ikkje uvanleg at det i blir auka plantevekst i kjørespor i tilfelle der det ikkje oppstår erosjon, som resultat av auka temperatur og frigjort næring. Den nye vegetasjonen som etablerer seg skiljer seg frå den naturlege vegetasjonen langs sporet, både i høve til utsjånad og floristisk innhald. Dette vil fremje veksten av rasktveksande artar som tåler og prefererer auka næringstilgang, til dømes grasarter. Kraftig grasvekst langs gamle kjørespor eller nedlagte vegar er eit kjent syn i norske fjellområde.

Estetiske effektar av kjørespor er lett å sjå, men kan være vanskelegare å måle og kvantifisere. Bruk av fjernmåling har vore nytta for å kvantifisere forekomsten av kjørespor, og relatere dette til ulike vegetasjonstypar og arealbruk (Tømmervik et al. 2005). Kjørespor i fuktig, hellande terreng vil føre til erosjon. Avrenning av ulike jordfraksjonar kan målast, og på denne måten er muleg å modellere avrenning i høve til jordtype og terrengform.

I ein forvaltningsmessig samanheng vil det være viktig å beskrive kor synleg eit kjørespor er i nærverknad og fjernverknad. Dette finst det metodikk på, som mellom anna blir nytta i samband med konsekvensutgreiingar, for å vurdere plassering av inngrep i terrenget (sjå til dømes Tombre et al. 2004). Kraftige kjørespor i terrenget kan endre dreneringstilhøva lokalt, og dermed påverke vegetasjonssamansetjinga i områda rundt kjøresporet, og også medføre at kjøresporet aukar i breidde og djubde. Ved å legge ut faste målepunkt i terrenget kan utviklinga av konkrete strekningar eller kritiske punkt følgast over tid, og same metodikk kan brukast både ved overvåking av kjørespor og gangstiar ute i terrenget (Vistad et al. 2007).

Det finst også studier som påviser endringar i vegetasjon etter vinterkjøring. Ulike studier viser at snøskutertrafikk på vinteren har negativ effekt i feltsjiktet for tidlege vårplanter og for kulturplanter i tidleg vekstfase. Ein studie frå USA viste at kjøring på åkermark ga avlingstap for nokre artar ved stor kjørebelastning gjennom heile vinteren (Pesant et al. 1985). Ei anna studie viste noko seinare vekststart om våren, men ingen skilnad i vekst, biomasse eller jordtetthet for den studerte grasarten (Foresman et al. 1976).

1.4.3 Kva for konsekvensar har dei målte endringane?

Motorferdselen sin effekt på ulike naturforhold kan beskrivast og målast som konkrete endringar, og kan også predikerast med modellar basert på eksisterande kunnskap. Men neste steg er den normative vurderinga av om desse effektane har betydning for samfunnet, i høve til ein eller annan verdinorm (Emmelin 1996). Med andre ord: "Ja, vi har målt og påvist endringar – og kva så?"

For å kunne vurdere konsekvensar på denne måten er det nødvendig ta omsyn til verdiar og haldningar hos berørte aktørar. Dette er eit svært omfattande tema, som strekker seg langt utover rammene for denne rapporten. Men det finst ein del tema og føringar i samfunnet som er viktige for å vurdere konsekvensar. Nedanfor blir koblinga mellom effektar og konsekvens kort omtalt for nokre sentrale tema. Fleire av desse er nærare drøfta i del 3 av denne rapporten "Effektar på folk og samfunn".

- Økologi/biologi: Norge er forplikta både gjennom nasjonale miljømål og internasjonale avtalar til å ta vare på biologisk mangfald. Endringar i artssamansetjing og dekning kan føre til varige endringar i vegetasjonsdekke. Dette kan gje negative konsekvensar der sjeldne eller trua artar og vegetasjonstypar blir påverka, eller i situasjonar der langsiktig effekt på økosystemet er usikker.

- Landskap/rekreasjon/estetikk: Kjørespor kan opplevast som stygge naturinngrep i naturområde. Spesielt dersom det er dramatiske skader, som stadig blir forverra pga erosjon og ustabile jordmassar. Ulike brukargrupper kan oppfatte slike inngrep ulikt. Denne er meir inngåande drøfta i del 3 av denne rapporten. Norge har ratifisert Den Europeiske Landskapskonvensjonen og gjennom det forplikta seg til å ta vare på og forvalte landskapverdiar.
- Jus: Ferdsel i strid med Motorferdsellova eller forskriftene kan medføre stygge kjørespor. Handheving av lovverket, og eventuelle tiltak i denne sammenhengen er ikkje drøfta her. Ved motorferdsel i verneområde skal vernereglar og dispensasjonspraksis forebygge uønska konsekvensar. Konflikt i høve til freda artar eller spesielle naturverdiar kan være meir problematisk ettersom slike forekomster ikkje alltid er lagt inn på kart, eller er gjort tilstrekkeleg kjent for brukarar av områda.
- Økonomi: Sekundære vegetasjonsskader eller skader som blir verre over tid kan medføre behov for aktive restaureringstiltak. I enkelte situasjonar vil slike tiltak være ein føresetnad for å oppretthalde ønska bruk. Slike tiltak kan både være teknisk utbetring eller økologisk funderte tiltak for å få etablert eit nytt vegetasjonsdekk.
- Etikk: Ei meir filosofisk problemstilling er knytta til at naturen har ein eigenverdi. Det er kjent at motorferdsel medfører effektar for vegetasjon og terreng. Dispensasjon frå motorferdsellova innebær dermed ein aksept eller godkjenning av slike effektar. Naturverdiar må vurderast i høve til nytteverdien av å akseptere motorferdsel.

1.4.4 Konsekvens er avhengig av verdi

Effekten av kjøring kan målast på ulike parametarar, som vegetasjonsdekning, artsforekomst, framgang og tilbakegang for enkeltartar, jordpakking, avrenning, og mange andre. Konsekvensane av desse endringane vil være ulike, og mellom anna være avhengig av faren for sekundære effektar, som erosjon.

Der motorferdsel påverkar vegetasjon eller terreng vil konsekvensen av inngrepet også være avhengig av kva for naturverdiar som finst her. Bevaring av biologisk mangfald er definert som eit sentralt nasjonalt miljømål, som mellom annet inneber ei strategisk målsetjing om å stanse tapet av biologisk mangfald innan år 2010 (Stortingsmelding nr 21 2004-2005). Det er dei seinare åra gjort eit omfattande arbeid med å definere og beskrive spesielt verdifulle naturtypar (Direktoratet for naturforvaltning 1999). For å nå nasjonale miljømål vil det være vesentleg å unngå påverknad som medfører tap av viktige naturverdiar. Dette vil også være førande for utvikling og handheving av norsk motorferdselpolitikk.

I område med høg naturverdi vil sjølv små og moderate skader og endringar ha stor konsekvensar. Dette kan være spesielt verdifulle naturtypar (Direktoratet for naturforvaltning 1999), trua vegetasjonstypar (Fremstad & Moen 2001), raudlista artar (Direktoratet for naturforvaltning 1999) eller inngrepsfrie naturområde (INON) <http://dnweb5.dirnat.no/inon/>. Ein del informasjon om slike verdiar ligg inne på Direktoratet for naturforvaltning sin Naturbase <http://dnweb5.dirnat.no/nbinnsyn/>, eller er tilgjengelege via andre databasar. Forekomst av spesielle naturverdiar må vurderast individuelt på områdenivå og er viktig kunnskap i forvaltninga av naturområde.

1.5 Forslag til tiltak for å redusere negative effektar av motorferdsel

Kjøring i utmark påverkar vegetasjon og terreng, avhengig av ulike faktorar drøfta gjennom denne rapporten. Ut frå kunnskap om desse faktorene er det muleg å foreslå tiltak som reduserer negative effektar av motorferdsel. For å følgje opp strukturen i denne delen av rapporten er dei foreslåtte tiltaka retta mot sjølve kjøringa eller mot lokalitetane som blir påverka.

Nedanfor er det gjort eit forsøk på å formulere konkrete tiltak, direkte utleda av faktorane i kapittel 3 og 4. Det er viktig å presisere at desse forslaga kun rettar seg mot å redusere effektar på vegetasjon og terreng. Faktisk gjennomføring av denne typen avbøtande tiltak vil kreve ei brei samfunnsmessig, forvaltningsmessig, politisk og økonomisk vurdering, og dei tiltaka som blir foreslått er meint som eit økologisk innspel i den vidare diskusjonen. Oppsummeringa kan også fungere som ei samanstilling av kva for faktorar som er viktigast og tydelegast i høve til å påverke vegetasjon og terreng.

1.5.1 Tiltak retta mot sjølve kjøringa

Tidspunkt for kjøring

- Terrengekjøring på barmark gir størst skader vår og haust, og bør begrensast i desse periodane
- Skuterkjøring i ytterkantane av sesongen (dvs. på tynt eller nesten avsmelta snødekke) og i periodar utan tele påfører ekstra store vegetasjonsskader og bør ikkje forekomme

Kjøremønster og kjøretøytype

- Lette kjøretøy påfører mindre skader på vegetasjon enn tunge
- Mjuke dekk (lågt lufttrykk) med finmønstra dekk er mest skånsame
- Drivkraft på alle hjul reduserer skaden
- Defensiv kjøring reduserer vegetasjonsslitastjen, medan aggressiv kjøring med ujamn fart og krappe svingar aukar skadeomfanget. Tiltak retta mot kjøremønster må rettast mot den enkelte førar, og effekten av tiltaka er avhengig av haldningar og motivasjon.

Omfang og fordeling

- Det er ein direkte samanheng mellom auka motorferdsel i terrenget og skader på vegetasjonsdekket, og dermed vil redusert kjøring redusere skadeomfanget
- Vegetasjon som er svakt eller moderat påverka kan hente seg inn dersom påverknaden opphører. Det kan vurderast å gje slike areal ein "pause" eit år eller to, slik at slitastjeskadene gror igjen.
- Kanalisering må vurderast som verkemiddel for å begrense ferdsele arealmessig. Dette vil krevje forsterkingstiltak langs den regulerte trasèen.
- Spor som kryssar på tvers over svakt hellande terreng er både godt synleg og gir fare for erosjon. Løyper og trafikk bør leggjast så dei minimerer visuell og økologisk skade.
- Kjøring bør ikkje foregå i vegetasjonstypar og terreng med svært liten slitestyrke eller svært låg regenereringsevne (til dømes myrer i hellande terreng, tørre lavrabbar)

1.5.2 Tiltak retta mot lokalitetane som blir påverka

Enkelte naturmiljø eller område er spesielt sårbare for slitastje. Her kan det være aktuelt å setje i verk tiltak for å forebygge og redusere skadeomfang.

- Motorferdsel må kanalisrast i høve til kjente forekomstar av verdifulle naturmiljø og sjeldne arter, for å unngå tap av biologisk mangfald. Dette krev kunnskap om kvar ein finn slike spesielle forekomstar. Kommunane har tilgang på ein god del slike data, eller veit kor slik informasjon finst.
- Dersom slitastjeskader og erosjon har oppstått bør det gjennomførast tiltak for å stoppe erosjonen, som til dømes opphør av ferdsele og bryte vasstraum i hellande terreng.
- I område med stor eller aukande ferdsele bør det vurderast tiltak for å betre slitestyrken. Dette vil auke framkomsten langs etablerte trasear, og hindre at ferdsele sprer seg utover i terrenget. Slike tiltak kan være bruk av erosjonshemmande mat-

- ter, utlegging av klopper/bruer, å fylle kjørespor og grøfter med stabiliserende materiale som kvist og greiner eller mineraljord og stabiliserende matter.
- Der det har oppstått vegetasjonsskade må det vurderast om det skal gjennomførast tiltak for å etablere ny vegetasjon. To hovedtilnærmingar her er a) tilrettelegge for naturleg gjenvekst og b) gjennomføre aktive tiltak med reetablering (utplanting/tilsåing). Her finst det svært mange ulike metodar, og alle tiltak må vurderast spesifikt i høve til slitasjegrad og vegetasjonstype (sjå Hagen 2003b).



Det er gjennomført noen vellykka forsøk i Troms på kanalisering av ferdsel og forsterking av kjøretrasèar ved bruk av geo-nett og trålpopenett. Foto: H. Tømmervik.

1.5.3 Kunnskapsbehov

Det er eit klart kunnskapsbehov knytta til planlegging, utforming og evaluering av den type tiltak som er skissert her. Dette gjeld både økologisk kunnskap og samfunnsfaglege vurderingar.

Eit viktig inngangsspørsmål er "Når er det nødvendig å sette i verk tiltak?" Det trengs meir kunnskap og diskusjon omkring når belastninga er over eit kritisk nivå i ulike naturtypar. Nivået må vurderast i høve til regenereringsevne og slitestyrke for kvar naturtype. Kva er store og alvorlege skader, og kva er små og lette? Eit sentralt spørsmål er korleis kan slitasje registrerast, og kva er forholdet mellom objektive målingar og subjektive oppfatningar.

Framleis er det lite kunnskap om naturlege gjenvekstprosessar i norske økosystem. Det finst noko generell kunnskap, men med tanke på konkrete forvaltningstiltak vil det være behov for meir målretta studier mot utsette område og typar. Dette må relaterast til å definere indikatorar og kritisk grense for slitasje i høve til naturleg gjenvekst. Overføringsverdien for slike studier, både mellom ulike vegetasjonstypar, geografiske område, ulik bruksintensitet, ulik skala vil være viktig for vidare bruk av kunnskapen.

Dersom det skal setjast i verk tiltak må desse være målretta og lokalt tilpassa. For å kunne velge riktige tiltak krevst kunnskap om effektar av tiltak. Bruk av aktive tiltak for å betre slitestyrken eller etablere nytt vegetasjonsdekke vil truleg auke i tida framover. Dersom slike tiltak skal gi gode resultat må dei være kunnskapsbasert, dvs. bygge på fagleg kunnskap og praktisk

erfaring. Erfaringane og resultata må systematiserast for å kunne nyttast vidare. Det bør etablerast system med overvåking langs kjøretrasear der det er gjennomført ulike forvaltningstiltak. Overvåkinga må gjennomførast etter ein metodikk som gjer resultata truverdige og samanliknbare. Resultata må kunne diskuterast i høve til målet med tiltaket og oppnådd effekt

1.6 Referansar vegetasjon

- Bazzaz, F. A. 1996. Plants in Changin Environment. Linking physiological, population, and community ecology. - Cambridge University Press, Cambridge.
- Chapin, F. S. I. & Shaver, G. R. 1981. Changes in soil properties and vegetation following disturbance of Alaskan arctic tundra. - Journal of Applied Ecology 1981: 605-617.
- Direktoratet for naturforvaltning. 1999. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. - DN-håndbok 13.
- Direktoratet for naturforvaltning. 1999. Nasjonal rødliste for truede arter i Norge 1998. Norwegian Red List 1998. - DN-rapport 3: 1-161.
- Elvebakk, A. & Sørbel, L. 1988. Botaniske og kvartærgeologiske undersøkelser i Agardhdalen, Øst-Spitsbergen. s., Tromsø og Oslo.
- Emmelin, L. 1996. Landscape Impact Analysis: a systematic approach to landscape impacts of policy. - Landscape Research 21: 13-35.
- Eriksen, M.-B. 1992. Terrengslitasje. Miljøvernaveidings rapportserie. Rapport nr. 44. 22 s. Fylkesmannen i Troms, Tromsø.
- Ferrin, R. S. & Coltharp, G. B. 1974. Pb emission from snowmobiles as a factor in the Pb contamination in snow. Utah Academic Society og Arts and Letters, Part 1. S. 116-118.
- Foresman, C. L., Ryerson, D. K., Walejko, R. N., Paulson, W. H. & Pendelton, J. W. 1976. Effect of snowmobile traffic on bluegrass (*Poa pratensis*). - Journal of Environmental Quality 5: 129-131.
- Fremstad, E. & Moen, A., red. 2001. Truede vegetasjonstyper i Norge. Rapport botanisk serie 2001/4: 231 s. - NTNU - Vitenskapsmuseet, Trondheim.
- Gray, D. H. & Sotir, R. B. 1996. Biotechnical and soil bioengineering slope stabilization : a practical guide for erosion control -Wiley, New York.
- Hagen, D. 1994. Revegetering i Hjerkinns skytefelt - utprøving av metodar som utgangspunkt for forvaltning, og forebygging av terrengslitasje. Universitetet i Trondheim. Rapport. 4. - Senter for miljø og utvikling, NTNU, Trondheim.
- Hagen, D. 2003a. Assisted recovery of disturbed arctic and alpine vegetation - an integrated approach. Dr. scient. thesis. - Department of Biology, Faculty of Natural Sciences and Technology, NTNU, Trondheim.
- Hagen, D. 2003b. Tilbakeføring av Hjerkinns skytefelt til sivile formål. Temaautredning "Revegetering". - Allforsk, Trondheim.
- Hagen, D. 2005. Hjerkinns PRO. Overvåking av pilotområder for tilbakeføring av terrenginngrep. Oppdragsmelding 864. 29 s. NINA, Trondheim.
- Hagen, D., Aasetre, J. & Emmelin, L. 2002. Communicative approaches to restoration ecology: a case study from Dovre Mountain and Svalbard, Norway. - Landscape Research 27: 359-380.
- Hofgaard, A. 2004. Etablering av overvåkingsprosjekt på palsmyrer NINA Oppdragsmelding 841. 32 s., Tromsø.
- Høgda, K. A., Karlsen, S. R., Solheim, I., Tommervik, H. & Ramfjord, H. 2002. The start dates of birch pollen seasons in Fennoscandia studied by NOAA AVHRR NDVI data IGARSS, 24-28 June 2002, Toronto, Canada. S. ISBN 0-7803-7536-X.
- Jacobsen, K.-O., Tømmervik, H., Iversen, M., Strann, K. B., Systad, G. H. & Johnsen, T. V. 2004. Planlagte kjøretrasèer for terrengmotorsykler. NINA Oppdragsmelding 744. 77 s. NINA, Tromsø.
- Jakobsen, N. P. 1998. Vekstundersøkelser av *Carex chordorrhiza* L.fil., strengstarr : en potensiell art til bruk i revegetering av kjørespor i myr? . Hovedoppgave (cand. scient.). - Institutt for biologi, Universitetet i Tromsø, Tromsø. 57.
- Karlsen, S. R., Elvebakk, A., Høgda, K. A. & Johansen, B. 2006. Satellite-based mapping of the growing season and bioclimatic zones in Fennoscandia. - Global Ecology and Biogeography: doi: 10.1111/j.1466-822x.2006.00234.x.
- Kjellin, P. 1977. Snöskoterns inverkan på vegetationen: Skador och återhämtning. Avdelningen för landskapsvård, Department of Environmental Forestry. Rapporter och Uppsatser Nr 6. 25 s. Skoghögskolan, Royal College of Forestry, Stockholm.

- Lindberg, K. 1991. Kjøreskader på grasmark. Virkninger av dekktyper og belastning på jord og avlingsnivå på myrjord i kystklima. - Institutt for tekniske fag, NLH, Ås. 75.
- Naturvårdsverket. 1997. Barmarkskjörning på karfjällen. Naturvårdsverket rapport 4845. 41 s. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Nisja, E. G. 1988. Undersøkelse av vegetasjonens slitestyrke ved tråkkforsøk i Femundsmarka: forslag til forvaltningstiltak i friluftsområde. Hovedoppgave i botanikk - Universitetet i Trondheim. - Botanisk institutt, Universitetet i Trondheim, Trondheim. 113.
- Nordberg, M. B. E., Simons, S., Alm, T., Alsos, I. G., Jakobsen, N. P. & Lund, L. 1998. Prosjekt "Revegetering Karasjokfjellet" 1995-1997 Avsluttende rapport. (Project "Restoration Karasjok Mountain 1995-1997. Final report.). Tromsø naturvitenskap. 83. - Universitetet i Tromsø, Tromsø Museum, Tromsø.
- Overrein, Ø. 2002. Virkninger av motorferdsel på fauna og vegetasjon. Rapportserie 119. 28 s. Norsk polarinstitutt, Tromsø.
- Perumpral, J. V. 1987. Cone Penetrometer Applications - A review. - Transactions of the ASAE 30: 939-944.
- Pesant, A. R. 1987. Snowmobiling impact on snow and soil properties and on winter cereal crops. - Canadian Field-Naturalist 101: 22-32.
- Pesant, A. R., Fernet, C., Belzile, L. & Dionne, J. L. 1985. Effects of snowmobile traffic on yield and botanical composition of forage stands in Quebec. - Canadian Journal of Plant Science 65: 543-552.
- Renman, G. 1989. Barmarkskjörning i jällen: Effekter av körning med teränghjulingar på mark och vegetation. 071-SNV Rapporter från SNV. s. Statens Naturvårdsverk, Solna.
- Råheim, E. 1992. Registration of vehicular tracks on the Svalbard archipelago. Norsk polarinstitutt meddelelser nr. 22. 51 s. Norsk polarinstitutt, Oslo.
- Skår, M. & Vistad, O. I. 2001. Motorferdsel i utmark. Oppsummering av faglig og forvaltningsmessig status. NINA Fagrapport 46. 46 s. NINA, Lillehammer.
- Staaland, F. & Larsson, K. 2002. Bra planering och rätt teknik minskar risken för markskador. Resultat nr. 4. s. Skogforsk, Uppsala.
- Tombre, I. M., Andersen, O., Erikstad, L., Frivoll, V., Hofgaard, A., Storeid, S.-E., Strann, K.-B., Svestad, A. & Tømmervik, H. A. 2004. Båtsfjordfjellet vindpark NINA Oppdragsmelding 850. 67 s. NINA, Tromsø.
- Tømmervik, H., Erikstad, L., Jacobsen, K.-O., Strann, K. B., Bakkestuen, V., Aarrestad, P. A., Yoccoz, N., Hagen, D., Johnsen, T. V., Johansen, B., Høgda, K. A., Ahmmed, S. H., R, D., Bargel, T. H. & Olsen, L. 2005. Langtidsvirkninger på naturmiljøet av Forsvarets virksomhet i Troms. NINA Rapport 49. 234 s. NINA, Trondheim.
- Vistad, O.I., Eide, N.E., Hagen, D., Nellemann, C., Framstad, E., Erikstad, L., Gjershaug, J.O. & Vistnes, I. 2007. A. Overvaking av verneområde, B. Forslag til overvåkingsplan for vernekaliteter, ferdsel og påverknad i verneområda på Dovrefjell. Eit pilotprosjekt. NINA Rapport 188. 80 s (+ vedlegg m skjema og innstruksar, dvs. NINA Rapport 188A)

2 EFFEKTER AV MOTORFERDSEL I UTMARK PÅ FAUNA

Av Ole Reitan

2.1 Motorferdsel og dyreliv

Motorferdsel i utmark der det lever sårbare dyrearter påvirker dyr både direkte gjennom å forstyrre og indirekte gjennom for eksempel endringer i dyrenes miljø. Dyrene blir påvirket på ulike måter, og det er dokumentert at effektene både kan være umiddelbare og virke over lang tid etter påvirkningen.

Dyreliv påvirkes av motorferdsel både på og utenfor veger. Det er ofte glidende overganger fra større og mer trafikkerte veger til små og lokale veger og videre til trafikk som går utenfor veger. Effektene på dyr kan derfor i stor grad betraktes prinsipielt likt uansett type trafikk og type forstyrrelser. Motorferdsel i utmark kan defineres i videst eller bredest mulig betydning, og dekke de fleste miljø: - på snø og på barmark, i luft og på vatn/vassdrag. Alle naturtyper kan berøres, og dermed alle leveområder for dyr. Motoriserte kjøretøy som brukes utenfor veger, inkluderer snøskuter, ATV, fly, helikopter, og motorfartøyer på innlandsvassdrag.

Det har vært ulike tilnærminger til effekter av motorferdsel på dyr; på en måte kan man si at ulike "faglige retninger" har fokusert på ulike effekter av motorisert ferdsel på dyreliv. Er dette mulig å samordne, har den ene rett og de andre feil, eller er det så vidt ulike tilnærminger at alle har rett på sin måte? Er det noen generelle prinsipper som framtrer så langt?

2.2 Materiale og metode i denne utredningen

For denne undersøkelsen er det gjennomgått flere utredninger basert på litteraturstudier (Joslin and Youmans 1999, Knight and Gutzwiller 1995, Olliff et al. 1999), og mange enkeltstudier i vitenskapelig litteratur. I en nylig utgitt rapport om effekter for villrein av tunneler på Rv7 over Hardangervidda, er det oppdatert en kunnskapsstatus om rein og effekter av menneskeskapte forstyrrelser og inngrep (Bevanger et al. 2005). Denne gir en oversikt over forstyrrelser i forhold til villrein, men også med generelle trekk ved problematikken ved motorisert ferdsel. I prinsippet er dyrs responser på motorisert ferdsel likt med responser på forstyrrelser generelt. Det er et stort og økende antall studier som kvantifiserer betydningen av effekter av ikke-dødelige forstyrrelser fra menneskeaktivitet på dyr. I forbindelse med undersøkelser for Forsvaret i Troms er det også gjort en gjennomgang av studier på forstyrrelser av fugl og småpattedyr (Tømmervik et al. 2005). I det følgende vil det ikke være en "total" litteraturgjennomgang av dette, men det vil presenteres ulike effekter på både individ- og bestandsnivå og ulike tilnærminger til temaet.

Studier gjort i Norge om forstyrrelser fra motorferdsel, i den grad det finnes, har vært særlig relevante, selv om de er sprikende. For Svalbard er det foretatt en gjennomgang av litteratur og tidligere upubliserte observasjoner, og med beskrivelse av mange eksempler (Overrein 2002). Studier fra andre land gir oss generelle ideer eller viser tema vi burde undersøke gyldigheten av under norske forhold. Studier som er faglig forankra er prioritert, og det er særlig brukt vitenskapelig publisert litteratur foran tekniske rapporter og anekdoter. Det fokuseres nå internasjonalt på de generelle/prinsipielle sider ved "forstyrrelseseffekter" hos dyr, for eksempel ved å ses på forstyrrelser som en form for predasjonsrisiko (Frid and Dill 2002). Konkrete eksempler nevnes i denne utredningen, men kan ikke utdypes i detalj på få sider. Viktige kunnskapsmangler og kunnskapsbehov vil også identifiseres underveis.

2.3 Begreper brukt i denne delen

En oversikt over effekter og konsekvenser av forstyrrelser og inngrep på dyreliv trenger definerte begreper og modeller for å gi relativt klare resultater og konklusjoner (Taylor and Knight 2003a). Man trenger bl.a. å definere årsak og virkning (Cole and Knight 1991):

- En forstyrrelse er en *påvirkning* – altså noe som kan framkalle en respons hos dyret. Dette er også angitt som "forstyrrelsesstimuli" i litteraturen (Frid and Dill 2002).
- Dyr kan enten *respondere* gjennom en endring i atferd eller ikke vise noen endring.
- Dyrets eventuelle respons avhenger av om dyret er *sårbar* for denne påvirkningen.
- *Effekten* er en respons på forstyrrelsen. Dette vil si en avvikende atferd hos dyret i forhold til en referansesituasjon – karakterisert av retning, størrelse, vedvaring – og kan være forbigående eller varig (Reitan and Thingstad 1999).
- Denne effekten kan altså måles som et avvik i et dyrs atferd fra det mønster som dyret viser uten influens fra mennesket (Frid and Dill 2002).
- Mange skiller mellom effekter og konsekvenser, hvor konsekvenser er endringer som er av biologisk betydning for en populasjon (som redusert tetthet eller overlevelse).

2.4 Dyreliv og sårbarhet

For å forstå hvorfor dyr responderer på en bestemt måte på en forstyrrelse, er det i seinere år fokusert på dette som en form for predasjonsrisiko (Frid and Dill 2002). Predasjonsrisikoen er ulik hos ulike dyr, og også avhengig av situasjon, sted og tid, og er med på å bestemme dyrets sårbarhet. Dyrs sårbarhet for menneskeskapte påvirkninger avhenger både av hvor sårbart eller tolerant dyret er for påvirkninger generelt, og hvor følsomt dyret er for den aktuelle påvirkningen eller forstyrrelsen.

2.4.1 Ulike dyregrupper og -arter har ikke samme sårbarhet

Norske oversikter over effekter av motorferdsel på fauna har fokusert mest på én art, villrein, med vekt på studier fra USA, Canada, og Norge inkludert Svalbard (Skår and Vistad 2001). Problemet med en sterk fokus på én art er at andre arter lett blir glemt eller viet lite fokus. Motorisert ferdsel i lufta og på vassdrag påvirker også mange arter som er sårbare for forstyrrelser.

Innvendinger mot bruken av snøskuter i forhold til andre dyrearter enn villrein er økende. I seinere år er det blitt mer og mer kjent blant ornitologer at hekkende rovfugler opplever mislykkete hekkinger på grunn av tiltakende bruk av snøskuter (Knoff and Nøkleby 2005). Rovfugler er stedbundne og trofaste mot hekkeplassen i mange generasjoner. Når de i tillegg hekker parvis i relativt store avstander mellom reirene, vil de være særlig sårbare for forstyrrelser. Av rovfugler er kanskje særlig kongeørn spesielt sårbar og da særlig på hekkeplassene om seinvinteren/våren. Det mangler undersøkelse av hvilke arter fugl som vil være særlig berørt på norsk fastland, hvordan fuglene påvirkes og responderer, og hva man kan gjøre for å redusere konflikter med motorisert ferdsel. Dette forhindrer ikke at man vet at noen arter er sårbare. Både kongeørn og jaktfalk antas å være sårbare for forstyrrelser fra snøskuter og barmarkskjøring.

Også andre dyr enn pattedyr og fugler er sårbare for forstyrrelser fra motorisert ferdsel. Selv om både totalt antall arter, antall arter som står på lister over truede og sårbare arter (rødlistearter) og den økologiske betydningen av dyregruppene, er langt høyere for mange andre grupper enn fugl og pattedyr, så eksisterer det lite informasjon i form av effektstudier. Det er viktig at vi også tar med at manglende kunnskap gjør at andre dyregrupper lett utelates. Internasjonalt er menneskeskapte forstyrrelser i dag ansett som en betydelig trussel mot det biologiske mangfoldet.

2.4.2 Sårbarhet er ulikt for individ og bestander

Fauna og dyreliv kan være ett individ, en samling individer (eksempelvis en flokk), en dyreart eller et dyresamfunn. Ved fokus på store dyr, særlig pattedyr, er det primært studert individer eller flokker. For fugl fokuseres lett en flokk eller selve fuglearten eller fuglegruppen. For andre dyregrupper, særlig mindre dyr, blir fokuset enten økologisk som et dyresamfunn eller den dyregruppen som vi betrakter. Sårbarhet for et individ er ikke det samme som for en bestand, og følgelig vil det være viktig hvilket økologisk nivå som fokuseres i forhold til forstyrrelsen.

Antall og sammensetning av dyregrupper kan påvirke hvor stor respons dyrene vil gi til en forstyrrelse. Dyr som lever i grupper responderer enten på lengre avstand eller kortere avstand til en forstyrrelse avhengig av bl.a. leveområder og dyrenes sosiale struktur. For eksempel er dyrenes toleranse også påvirket av om det er hanner eller hunner med avkom i flokken som blir forstyrret. Det finnes mange eksempler på ulike responser avhengig av flokkers sosiale sammensetning (Knight and Cole 1991, Overrein 2002).

2.4.3 Variasjon i sårbarhet og toleranse mellom ulike arter og individer

Sårbarhet og toleranse er ulik hos ulike dyrearter, men også med stor variasjon mellom individer innen en art. Dyreartenes størrelse er også korrelert med respons-avstander, med kortere avstander for små dyrearter (Knight and Cole 1991).

Noen dyrearter er sårbare for forstyrrelser, andre kan tiltrekkes av både forstyrrelser og veger. Generelt tiltrekkes generalister (arter tilpasset mange ulike levemiljø og -måter) lettere enn spesialister (tilpasset kanskje bare ett miljø eller næring). Arter som er spesielt tilpasset ett bestemt miljø er særlig sårbare overfor forstyrrelser.

2.4.4 Variasjon i sårbarhet gjennom året, livssyklus og biotoper

Effekter av motorkjøretøyer er ulike til ulike årstider. Dyrene er ulikt sårbare gjennom årstids-syklus og påvirket av om de for eksempel yngler/hekker, om fuglene myter fjær, raster på trekk/vandringer, etc. Generelt er hekke-/yngletid en særlig sårbar periode i året. Dette er diskutert for mange arter i forhold til snøskuter på Svalbard (Overrein 2002). For fastlandet er det mange flere arter som kan forstyrres, men få er i realiteten blitt studert så langt. Et forhold som ikke er diskutert i utredningen fra Svalbard, er at økende tetthet av skog kan påvirke sårbarheten til forstyrrelser: Vil reaksjonsavstanden ved forstyrrelse bli mye kortere? Men dette kan også gjøre effekter annerledes på kort sikt, ved at færre av dyrene blir påvirket, men de som blir påvirket kan bli kraftigere påvirket. Sårbarhet og effekter på lang sikt der det er skog, er svært uklare.

For villrein er det diskutert flere faktorer som påvirker reinens sårbarhet mot forstyrrelser og tekniske inngrep: mattilgang, effekter av rovdyr og jakt, og produksjonsegenskapene til lavmatta. De tilsvarende faktorer gjelder i prinsippet også alle andre dyrearter.

2.5 Motorferdsel som påvirkning på dyr

Et motorkjøretøy bidrar med flere faktorer som kan påvirke dyr. Snøskuter og helikopter kan inneholde både felles og ulike faktorer som påvirker dyr. Påvirkninger og effekter på dyr er komplekse, og det er som oftest vanskelig å avdekke forholdet og mekanismer mellom årsak og virkning. Det er nødvendig med gode modeller for disse sammenhengene, særlig for å unngå å blande sammen variabler som det er vanskelig å kontrollere parallelle effekter av eller hvilke som gir de største konsekvenser. Få modeller for effekter på dyr av menneskelig aktivitet, er laget. Årsakene til effekter av for eksempel motorferdsel kan oppdeles på ulike faktorer. Generelt er de viktigste faktorene ved menneskelig aktivitet i forhold til dyr, knyttet til forstyrrelse, forurensning, habitatmodifisering (endring av leveområdet) og høsting (Knight and Cole 1991). I prinsippet finner vi de fleste også som effekter av motorferdsel.

2.5.1 Kjøretøyets betydning

Sjølve kjøretøyet kan tenkes å påvirke dyr. Et kjøretøy kan være forstyrrende i seg sjøl, for et stort antall arter, men denne forstyrrelsen kan være lettere å tilvenne seg enn de andre faktorene som omhandles i de neste punktene. Men uten studier av dette, blir det lett spekulasjoner også i faglitteraturen.

Påvirkningene fra kjøretøyet i seg sjøl kan være ulikt mellom ulike typer kjøretøy. Studier har fokusert på først og fremst bruken av kjøretøyene, både når det gjelder snøskuter og helikopter. Sannsynligvis er dette mest riktig, ut fra at vi vet at dyr reagerer på aktivitet heller enn konstruksjoner (Andersen et al. 1996, Rodgers and Smith 1995). Men om dette gjelder alle dyr, vet vi ikke sikkert. Og noen dyrearter kan antakelig også registrere hva som forårsaker aktiviteten (altså kjøretøyet).



Luftfartøy, eller fartøy i lufta, ser ut til å gi særleg sterke effekter på dyr. Foto: Børre K. Dervo

2.5.2 Bruken av kjøretøyet

Påvirkningen fra motorkjøretøyer er avhengig av forstyrrelseskildens type og atferd, forutsigbarhet, frekvens, størrelsesorden, lokalisering og tid på året (Knight and Cole 1991, Overrein 2002). Dette betyr at påvirkningsfaktorer ved motorkjøretøy, og hvordan de påvirker, inkluderer kjøremønster, hvordan det kjøres, tid, omfang, frekvens, avstander, etc. Effekter kan i prinsippet være like mellom ulike typer kjøretøy, som snøskuter, ATV, helikopter og småfly, og kjøretøy på vann og vassdrag. Hva er så ulikhetene mellom effektene av ferdsel i luft, på bakken og vann, på snødekt mark og barmark?

Type kjøretøy

Luftfartøyer synes særlig å gi kraftige effekter på dyr, der det er undersøkt, og både fugler og pattedyr har vist seg å bli sterkt påvirket. Mange eksempler er tidligere oppsummert for både pattedyr og fugler (Overrein 2002). Om dette skyldes enkeltfaktorer ved fartøyet (for eksempel sjølve helikopteret) eller om det er fordi de beveger seg i lufta, synes uklart. På Svalbard har luftfartøyer gitt sterkere reaksjoner enn for eksempel snøskuter, bl.a. på rein (Overrein 2002). For reaksjoner hos rein, se (Berntsen et al. 1996). Generelt er det godt kjent at luftfartøyer gir kraftige reaksjoner hos fugler, og avstandene for reaksjon kan være flere kilometer. Flyging med helikopter og fly ved sårbare fuglekonsentrasjoner har store konsekvenser for berørte po-

pulasjoner. Dette gjelder bl.a. ved våtmarker og ved fuglekolonier (Burger 1981, Burger and Galli 1987).

Støy fra motorferdsel kan være et problem for pattedyr og fugl (Reimers 1991). Fugl vil særlig være utsatt for støy fordi mange fuglearter bruker lyder i sin kommunikasjon, og støy er en antatt viktig årsak til at fugl får nedsatt reproduksjon og tetthet ved veier (van der Zande et al. 1980). Men mange dyr tilvenner seg også i en viss grad støy (habituering). Støynivået kan derfor gi ulike påvirkninger fra ulike kjøretøy.

Situasjonen som påvirkningen opptrer i, vil også påvirke responsene fra dyr. For eksempel vil lyder/støy som kommer fra kilder som dyrene er bufret fra, som på baksiden av en åsrygg eller på andre side av en elv/skog, gi en mye mildere respons hos dyrene (Knight and Cole 1991). Dette antas å være ulikt for kjøretøy i lufta og på bakken.

Aktiviteter som foregår samtidig kan være synergistiske eller samvirke (Knight and Cole 1991). Hvis da to typer motorferdsel foregår samtidig og kan påvirke dyrene, kan dette gi sterkere påvirkning på og dermed kraftigere responser hos dyrene, enn hver aktivitet for seg enkeltvis.

Tid for kjøring

Forstyrrelser som foregår i hekke-/yngletid påvirker et individs produktivitet. Forstyrrelser utenfor hekke-/ynglesesong påvirker individets overlevelse. Se eksempler i bl.a. (Knight and Cole 1991, Overrein 2002). Påvirkningene ved barmarkskjøring er antatt å være særlig store hvis det foregår i hekke-/yngletid på vår-forsommer. Snøskuterkjøring nært rovfuglreir tidlig i hekketid har påvirket både atferden og mulighetene til produksjon av unger for de hekkende fuglene (Knoff and Nøkleby 2005).

Tidspunkt for kjøring vil ha betydning fordi bruken av motorkjøretøy er ujevnt fordelt i tid og rom. Dette betyr at kjøring nært hekke-/ynglelokaliteter i perioden med egg/unger er særlig ugunstig for dyrene. For rovfugl som kongeørn og jaktfalk er dette en lang periode fra kanskje tidlig i mars til ut i juli (Gjershaug et al. 1994, Haftorn 1971). Bruk som forekommer til bestemte dager, for eksempel helger, er ikke forutsigbart for dyr. Sårbare perioder knyttet til ferietider, som påske og vinterferie kan kollidere med spesielt sårbare perioder for dyr, slik som for villrein og kongeørn.

Lokalisering av kjøring

Den romlige fordeling av kjøring og forstyrrelser påvirker dyrene, gjennom hvor stor grad av trussel eller sikkerhet som kjøringen vil gi. En bruk som følger kjørekorridorer, kanskje med noen få valgte traseer, antas ikke å ha samme påvirkning på dyr som en fri bruk i rom og tid. Dyrer bruk av traseer kan minke eller opphøre når tettheten av snøskuter går over en terskel, men brukes når det er liten tetthet av snøskutere langs en trasé. Samtidig kan unngivelse hos andre dyrearter være kraftigere når faste traseer får mye trafikk. Slike terskler vil nødvendigvis variere mye mellom lokale forhold.

Et kjøretøy som beveger seg på snøen eller bakken, lager spor som er mer sammenpakket enn i de upåvirkete omgivelsene. Dette gir muligheter for at dyr kan velge å bevege seg langs traseene heller enn i omgivelsene. Dette ser man ofte så lenge det er mye løs snø. Kjøring i de samme sporene vil kunne pakke snøen tettere sammen, og øke denne påvirkningen. Påvirkningen fra barmarkskjøring har vært mindre fokusert enn kjøring med snøskuter, men kan være like sterk under samme kjøreomfang. Sammenpressingen av spor av snøskuter på snø fører også med seg at dyr som lever i luftrom under snøen, som for eksempel småpattedyr, får mer energibruk og høyere dødelighet (Reimers 1991). Sannsynligvis påvirkes da også arter som lever av smågnagere.

Forutsigbarhet og frekvens

Antall forstyrrelser som skjer per tidsintervall har betydning for graden av påvirkning. Forstyrrelsen kan i noen tilfeller først påvirke når den kommer over en bestemt terskel i frekvensen.

Dette henger også nært sammen med om hvorvidt forstyrrelsen kan forutsis av dyret. Hvis det er stor forutsigbarhet i en forstyrrelse, vil den forårsake mindre respons fra dyrene (Knight and Cole 1991).

2.5.3 Menneskene på og utenfor kjøretøyene

Det er godt kjent at aktiviteten av mennesker med basis i kjøretøyet, for de fleste kjøretøy, har en sterkere påvirkning på dyr enn kjøretøyet i seg sjøl eller også bruken av det som sådan. Et kjøretøy som stanser, medfører som regel at fugler reagerer med aktsomhet eller flukt. Fordeelen med motorkjøretøyer er økt tilgjengelighet til et ellers dårlig tilgjengelig sted. Men dette gir generelt større negative effekter for sårbare dyrearter. De fleste motoriserte kjøretøyer frakter mennesker inn i områder hvor dyrene/fuglene ellers ikke påvirkes. Dette er kanskje den største utfordringen i forhold til dyreliv i forvaltningen av kjøring. Kjøring av passasjerer forventes å påvirke mer enn der kjøretøyet har bare en fører.

Kjøring i et åpent landskap påvirker og forstyrrer annerledes enn i tett skog. Det vil derfor være store ulikheter mellom påvirkningene i landskap som er åpent eller tett. Generelt synes det som åpne landskap medfører påvirkninger fra forstyrrelser på lengre avstander enn i tett landskap.

Effekter på vegetasjon vil ha indirekte påvirkning på dyrelivet i et område. Sammenhengene kan være komplekse og kan være sterkt påvirket av lokale forhold, både vegetasjon og topografi. Generelt er skadet vegetasjon av dårligere verdi for dyreliv enn intakt vegetasjon.



Menneskene på eller rundt kjøretøyet kan ha sterkere effekt enn kjøretøyet i seg selv. Foto: Børre K. Dervo

2.6 Effekter av motorisert ferdsel i utmark for dyrelivet

2.6.1 Responser hos dyreliv til påvirkninger generelt

Det er godt dokumentert at mange dyrearter responderer på forstyrrelser fra mennesker. I de siste årene er det også blitt fokusert mer og mer på at ikke-dødelige forstyrrelsesstimuli fra mennesker er en form for predasjonsrisiko (Frid and Dill 2002, Gill et al. 2001a, Gill et al. 2001b). Dette skyldes at responser fra både forstyrrelsesstimuli og predasjonsrisiko stjeler tid fra livsviktige aktiviteter som næringsopptak, omsorg for avkom, og annen reproduksjonsatferd (Frid and Dill 2002). Sentralt i denne tilnærmingen er kunnskapen om at antipredator atferd har en kostnad for andre aktiviteter. Dette er en viktig tilnærming fordi det gir oss muligheter til å finne ut om en forstyrrelse kan:

- 1) virke begrensende på antall individer som kan benytte et område, eller
- 2) føre til endring i antall individer i et område (Bevanger et al. 2005).

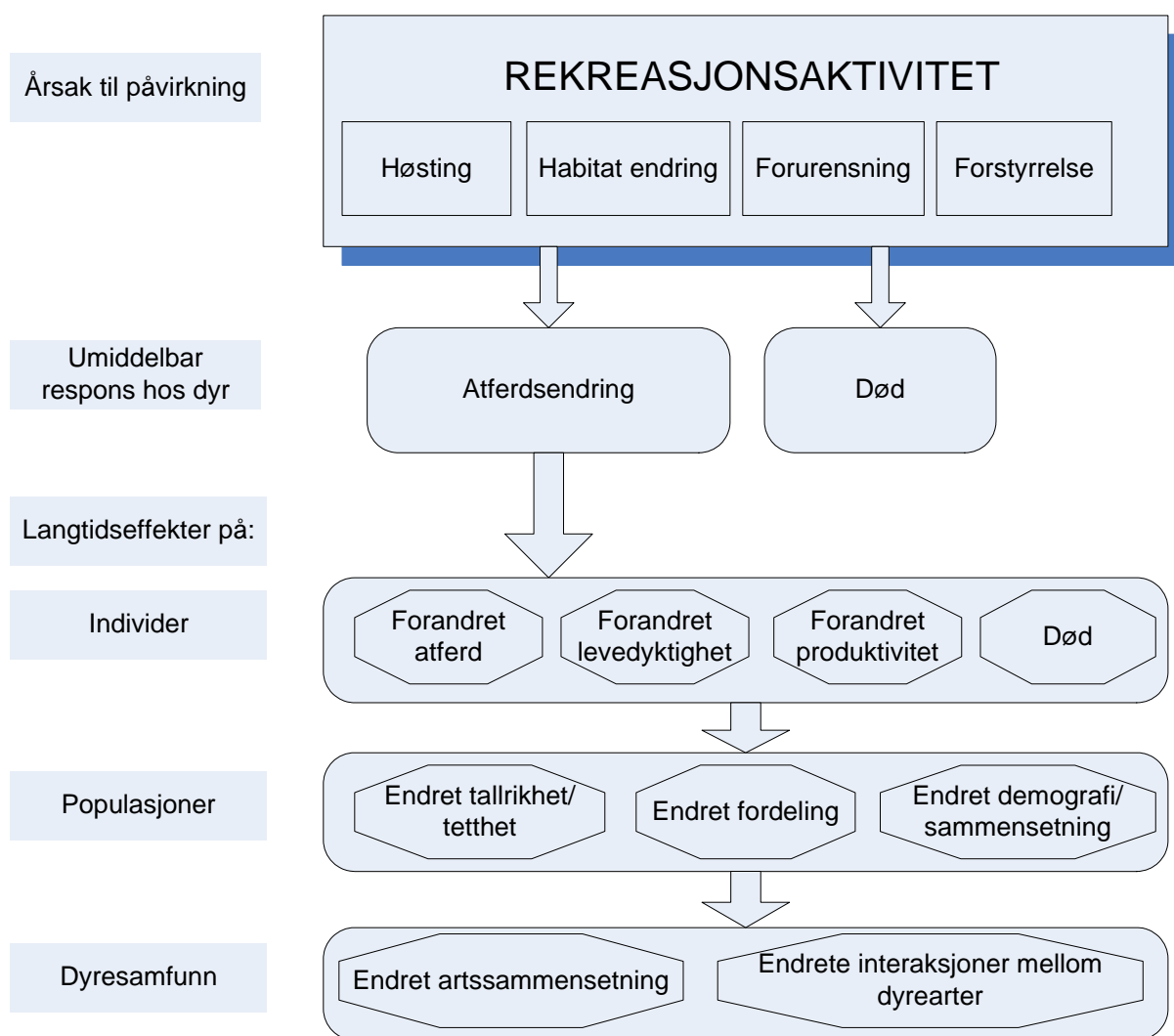
Dette gjelder også forstyrrelser fra motorferdsel. Samtidig gir det oss muligheter til å forstå hvorfor spesielle responser forekommer hos dyrene.

Skal vi minimalisere konflikter mellom motorferdsel/annen menneskelig aktivitet og dyreliv, trenger vi å 1) forstå responsene til dyr av aktivitetene, 2) forstå faktorene som påvirker omfang og størrelse på effektene, 3) ha gode undersøkelsesmetoder, og 4) stadig utvikle og sette i verk nye forvaltningsstrategier (Cole and Knight 1991).

Det er nødvendig å ha gode modeller for hvordan dyr responderer på påvirkninger som motorferdsel. En begrepsmodell for responser hos dyr fra menneskelig aktivitet, inkludert motorferdsel, skiller mellom 1) umiddelbar respons og 2) langtids effekter (Knight and Cole 1991, Knight and Cole 1995). Umiddelbare responser kan være enten atferdsendring eller død for individer eller grupper av dyr (dødelighet kan skje med eller uten hensikt). Langtids effekter kan komme for individer, populasjoner eller dyresamfunn (**figur 1**). For individer er langtids effekter enten endret atferd, endret levedyktighet, endret produktivitet, eller død. For populasjoner er langtids effekter enten endret tallrikhet/tetthet, fordeling eller demografi og sammensetning. For dyresamfunn er langtids effekter enten endret sammensetning av arter eller endrete interaksjoner mellom dyrearter.

Det er også nylig utviklet en modell for hvordan forstyrrelsesstimuli virker parallelt med predasjonsrisiko, og endrer populasjonsstørrelse (Frid and Dill 2002). Den sier at:

1. Både økt hyppighet av predatormøter hos byttedyret og økt hyppighet av forstyrrelsesstimuli har samme effekter hos dyret:
2. Antipredator investeringen øker, og øker stressnivå hos dyret
3. Dette fører til at netto energi inntak reduseres
4. Som igjen fører til at kroppskondisjonen reduseres
5. Dette kan ha to effekter:
 - a. Reproductiv suksess går ned
 - b. Et energetisk stresset dyr hvor antipredator investering går ned. Dette fører igjen til økt predasjonsrate
6. Begge disse effekter virker nedsettende på populasjonsstørrelsen.



Figur 2.1. En begrepsmodell for responser fra dyreliv på rekreasjonsaktiviteter, etter (Knight and Cole 1991)

Graden av atferdsresponser hos dyr på menneskets aktiviteter inkludert motoriserte kjøretøyer, kan være vanskelig å avlese fra studier. Det har vist seg at både terminologi og metoder som er brukt, påvirker konklusjonene. I en studie av 54 artikler som undersøkte responsavstander fra dyr på menneskeaktivitet ble det påvist stor variasjon i bruk av både begreper og metoder, som også påvirket klarheten i resultatene (Taylor and Knight 2003a). Ønsker man å trekke sammenlikninger mellom studier og komme fram til generelle responser som kan gjelde dyr generelt, og særlig en praktisk forvaltning som tar hensyn til mange dyrearter, vil det være viktig at framtidige studier i vårt land blir utført etter standardiserte metoder.

Tradisjonelt er forstyrrelse blitt sett på som negativt for dyreliv (Reimers 1991). Det er godt dokumentert at dette – for mange dyrearter og i mange miljøer – er en riktig oppfatning. Arter påvirker hverandre, og effekter på en art påvirker samtidig responsene hos andre arter. En art med positiv tiltrekning av bruk av motorkjøretøyer, kan medføre unnvikelse hos en annen art. Hvor mye betyr for eksempel tidligere erfaring på grad av respons? Hos gjess og ender er arter og bestander som det jaktes på, klart mer ømfintlig for forstyrrelser enn de som ikke jaktes, og med langt større fluktavstander. Atferdsrespons hos dyrene avhenger altså også av tidligere erfaringer.

Det er antatt at det ikke er forstyrrelsen i seg selv som dyret opplever som negativt og fører til responser. En forstyrrelse er negativ i den grad at dyret – eller flokken – kan knytte noe negativt til det – og flykte unna. Dette betyr at et motorisert kjøretøy blir koblet hos dyret til noe negativt for dyret (Reimers 1991). For ornitologer er det godt kjent at en sky fugl kan nærmes med bil så lenge denne kjører og ingen vinduer åpnes. Bruk av motoriserte kjøretøyer i utmark forventes derfor særlig å gi negativ respons der mennesker er tydelig med på kjøretøyet.

2.6.2 Effekter på ulike skalaer

Selv om det prinsipielt er store likheter mellom effekter fra ulike typer motorkjøretøyer i utmark, er det også store ulikheter. Påvirkninger fra disse skjer i ulike skala, effektene vil være ulike, og disse må fokuseres i ulik skala. Med skala mener vi omfanget av det geografiske rommet der studien utføres, og denne må defineres for hver studie. Den kan være på få kvadratmeter for noen dyr og på flere kvadratkilometer for andre dyr (Knight and Gutzwiller 1995). Det som er egnet skala for en dyreart, vil ikke kunne besvare noen spørsmål for andre dyr. Når man diskuterer effekter på en dyreart, bør man også være enige om man diskuterer effekter i samme eller forskjellige skalaer.

De fleste dyr er mobile. Effekter av motorferdsel og menneskelig aktivitet på dyr vil både kunne påvirke og endre hele populasjoner eller leveområder. Dessuten bestemmer størrelsen på en dyrepopulasjons leveområde hvilken skala som er mest riktig å fokusere. Effekter av en snøskuter på en liten dyreart kan være helt ulik effekter for en stor dyreart. Effekter målt i en detaljert skala påvirker også effekter målt i en grovere skala.

Mange studier har påvist at dyr har reagert negativt på påvirkninger. Men det har sjeldent vært mulig å bestemme hvor betydningsfull disse effektene er for dyreindividet eller populasjonen det lever i. Når et hjortedyr springer unna for eksempel en snøskuter, vil så dette redusere individets reproduksjon eller påvirke populasjonen på en betydningsfull måte – enten på kort eller lang sikt? (Cole and Knight 1991) Også her kommer valg av skala inn som viktig.

Økningen i motorferdsel kan påvirke dyr, særlig når den skjer i så høyt tempo som den er gjort de siste tiårene. Når tettheten av snøskutere øker, vil dette påvirke flere dyrearter og –grupper. Det trengs parallelt å fokusere på effekter i både detaljerte og oversiktlige skalaer. Økt bruk av motorkjøretøyer i utmark medfører fragmentering av leveområder for noen dyrearter. Bruken kan dele opp områder i ulike fragmenter med ulik tetthet av kjøretøyer, fragmenter som vil ha ulik verdi for berørte dyrepopulasjoner. Dette spørsmålet er blitt stadig viktigere, og vil særlig være viktig for effektene av bruk av kjøreterreng.

2.6.3 Unnvikelse, tiltrekning og tilvenning hos individer

Tre forhold som er diskutert når dyr forstyrres av motorkjøretøyer, er unnvikelse, tiltrekning og tilvenning (Knight and Cole 1991, Overrein 2002). **Tilvenning** er definert som en avtakende respons på et gjentatt stimuli som ikke assosieres med verken en positiv eller negativ belønning (Eibl-Eibesfeldt 1970). En positiv belønning resulterer i en tiltrekning. **Tiltrekning** skjer derfor når et individ får belønning i nærheten av en forstyrrelse eller mennesker. **Unnvikelse** er når et dyr lærer å unngå noe som assosieres med smerte eller død.

Noen arter kan tiltrekkes av motorkjøretøyer. De kan så påvirke andre arter, særlig hvis de er generalist-predatorer (rovdyr og rovfugl som lever av mange ulike byttedyr). Unnvikelse er en umiddelbar reaksjon, som er godt dokumentert hos flere sårbare arter. Unnvikelse og tiltrekning er altså responser på negative stimuli eller positive belønninger (Thompson and Henderson 1998).

Opprettholdelse av en negativ respons fra dyr vil være avhengig av at dyret i fortsettelsen knytter noe negativt til forstyrrelsen. Det foregår læring og en rask tilvenning (habituerings) til forstyrrelser som ikke lenger har den ventede effekt, det vil si ikke er "farlig". Tilvenning er altså en respons på aktiviteter som ikke har biologisk mening for dyret (Thompson and Henderson 1998). Det er forventet at tilvenningen hos dyrene går raskt, unntatt der stimuli eller forstyrrel-

sen er meget sjelden, særlig voldsom eller skader dyret (Reimers 1991). Når fugler opplever økning i frekvens av forstyrrelser, reagerer færre fugler og med seinere respons (Burger and Galli 1987). Betydningen av både læring og tilvenning til forstyrrelser synes å være lite studert i forhold til motoriserte kjøretøyer, i den vitenskapelige litteraturen.

Hvor mange dyrearter som har individer som viser tilvenning til en forstyrrelse, er lite studert totalt sett. Hvis det lønner seg for et dyr energetisk å venne seg til en forstyrrelse, fører det også til bedre overlevelse og reproduksjon (Thompson and Henderson 1998). Derfor kan også sårbare dyr habituere (tilvenne seg) til en påvirkning. Forholdet mellom unnvikelse, tiltrekning og tilvenning er diskutert bl.a. for Svalbard, men ikke studert i noen stor grad.

2.6.4 Effekter på individer kan måles direkte

Motorferdsel påvirker først og fremst individer. Individer kan være alene eller sammen med andre i en flokk. En umiddelbar respons er atferdsendring (Cole and Knight 1991, Knight and Cole 1995). En atferdsendring kan være en kraftig reaksjon med umiddelbar flukt eller medføre reaksjoner som virker over tid. Atferdsrespons hos dyr til menneskeaktivitet er ofte målt for å angi toleranse hos dyr til forstyrrende aktivitet. Det er brukt ulike metoder her, enten at man har nærmet seg dyr direkte, eller tangentielt for eksempel på en veg (Taylor and Knight 2003a). Dyr har respondert ulikt om man har et jevnt og uavbrutt bevegelsesmønster eller om man gjør korte stopp når man nærmer seg dyret. Folk på snøskuter som stoppet opp for å se på hjortedyr, medførte alltid flukt hos dyrene. Imidlertid er metodene man har brukt så ulike at resultater fra studier ikke kan direkte sammenliknes.

Mange undersøkelser er foretatt på effekter av snøskuteraktivitet på skoglevende hjortedyr i Nord-Amerika, de fleste under vinterforhold der abiotiske faktorer spiller en stor rolle for overlevelse (Knight and Cole 1995). Synskontakt synes å være en utløsende faktor ved flukt, og minsteavstanden som dyr har valgt å ha til skuter har vært mellom 60 og 100 m, påvirket av tettheten av vegetasjon. Snøskutere i høy hastighet skremmer dyrene mer enn i lav hastighet. Dersom snøskutertrafikken ble kanalisert til faste ruter, tilvennet dyrene seg til trafikken (Reimers 1991).

Dyrenes bedre framkommelighet i dyp snø, ved at de følger skuterløyper, vil være negativ i den grad dette gjelder dyr som lever av andre dyr. Samtidig vil dette være positivt for de arter som på den måten får tilgang til flere ellers utilgjengelige beiteområder (Reimers 1991).

Rein og caribou er ofte studert både i Norge, på Svalbard og i Nord-Amerika (Overrein 2002). Reinens reaksjonsavstander på snøskutere på Svalbard ble undersøkt i 1987, og med konklusjon at den tids snøskutertrafikk ikke hadde noen effekt av betydning for Svalbardreinen (Tyler 1991). Flere sider ved dette er diskutert i ettertid, og flere ubesvarte spørsmål er reist. Individuelle variasjoner i reaksjon kan være store, og bør studeres nærmere, sammen med kombinasjonen av motorferdsel og turer til fots, og særlig i kalvingstida (Overrein 2002).

I Norge er atferdsrespons hos villrein undersøkt ved direkte provokasjoner fra snøskutere eller skigåere, gjennom tre vintre i Setesdal-Ryfylke (Reimers et al. 2003). Dyr som ble provosert av en snøskuter oppdaget observatøren på lengre avstand enn når de ble provosert av en skigåer (gjennomsnitt 534 m og 370 m), mens total flukt (gjennomsnittlig 570 m og 756 m) og total avstand som dyrene forflyttet seg (gjennomsnittlig 660 m og 970 m) var mindre for provokasjon fra snøskutere enn fra skigåere. Atferdsresponsene på skigåere og snøskutere var i det store og hele like. Et helt sentralt poeng er at dyrene får redusert beitetid som kan medføre mindre tid for matinntak og følgelig energikostnad for dyrene, altså i tråd med modellen presentert i tidligere kapittel (Frid and Dill 2002).

Flere studier har altså vist fysiologiske og atferdsmessige responser hos både villrein og andre hjortedyr. Dette viser umiddelbare responser hos individer og flokker. Dette er en godt innarbeidet tilnærming ved effektstudier, og er gjort for mange dyrearter. Man har en påvirkning – og

kan variere mengden påvirkning – og studerer responser hos dyrene. Man studerer altså enkeltindividene sine direkte responser på en forstyrrelse.

Gjentatte forstyrrelser vil føre til at dyrene unngår forstyrrelseskilden. Unnvikelseeffekter er godt dokumentert for villrein i forhold til ulike typer infrastruktur (Nellemann et al. 2003, Vistnes et al. 2004). Dette gjelder både veger og kraftledninger, og det er usannsynlig at villrein vil reagere på annet vis til motorkjøretøyer i utmark. Unnvikelsessoner er påvist flere kilometer ut fra infrastrukturen. En økt bruk av motorkjøretøyer i utmark vil opplagt få negative konsekvenser for villreinstammene.

Å studere unnvikelseeffekter betyr at man måler effekter i ulike avstander fra en kilde. Nivået som man måler effektene på, trenger ikke nødvendigvis være individet, men også flokken eller en delpopulasjon – ved å måle en samlet belastning over tid. For villrein kan man kartlegge fordelingen av mengde tilgjengelig næring, og dermed si hvilke områder som er mye brukt, og hvilke områder som er unngått av reinen. For en grundigere presentasjon av denne tilnærmingen henvises til GLOBIO-rapporten som ligger på nettet (Nellemann et al. 2001).

Det er stilt spørsmål ved om de fysiologiske og atferdsmessige responser hos villrein står i strid med responser med unnvikelsessoner. Det er på en måte blitt to helt ulike tilnærminger og "leirer". For andre er dette bare to sider av de samme responser, eller at man bruker både ulike skala og ulike nivå. Det synes hittil ikke å være utført noen grundig sammenlikning av disse tilnærmingene foretatt av andre forskere enn de som representerer de to tilnærmingene.

Fjellrev er en særlig sårbar pattedyrart, også som følge av forstyrrelse fra motorferdsel. Fra Svalbard refereres det til at den tolererer ferdsel best hvis den har overhøyde (dvs. er plassert høyere i terrenget) i forhold til forstyrrelseskilden, men tar ellers til flukt (Overrein 2002). En studie av fordeling av fjellrevhi på Svalbard, med diskusjon av flere faktorer som påvirker fordelingen, tyder på at arten kan være sårbar for forstyrrelser også fra snøskuter (Eide et al. 2001). Sjøl om det er lite data på dette, er fjellreven en art som bør vies oppmerksomhet ved snøskuterbruk og helikoptertrafikk også på fastlandet.

Hekkende, sårbare fuglearter inkluderer bl.a. flere rovfuglarter. For eksempel forlater kongeørn ofte reiret på minst 500 m avstand fra en forstyrrelse. Bruk av snøskuter i sårbare perioder utover sein vinteren og våren har ført til avbrutt hekking flere steder (Knoff and Nøkleby 2005). Såfremt man ønsker kanaliserte løypestraseer, er det en utfordring å få lagt traseen ut i fra kunnskap om reirplasser til for eksempel kongeørn, jaktfalk og fiskeørn. Generell anbefaling i dag er en minimumsavstand på minst en kilometer til rovfuglreir som det er innsyn til. Men det mangler egentlig vitenskapelige undersøkelser av effekter av snøskuter, menneskelig ferdsel og motoriserte forstyrrelser på rovfugler som kongeørn (Watson 1996), som ville kunnet ha kvantifisert problemet og anbefalt optimale tiltak.

Først og fremst synes det å være lite undersøkelser på fugler under våre naturforhold på fastlandet i forhold til både forstyrrelser og effekter av forstyrrelser fra snøskuter og ATV. Det er dokumentert mange plasser at helikopter og småfly har hatt negativ effekt på fugler, særlig der det er samlinger av fugl. Videre er det en godt kjent blant ornitologer at motortrafikk på vann og vassdrag virker negativt på vann- og våtmarksfugl. Dagens viten tilsier at man viser varsomhet overfor sårbare fuglearter.

Ulike arter reagerer ulikt på forstyrrelse fra motorkjøretøyer. Responsene er oftest markert ulike hos *spesialister* i forhold til *generalister* (se forklaring under "sårbarhet"). Generalister reagerer generelt mer positivt til forstyrrelser, også fra motorkjøretøyer. Generalistpredatorer som er til stede – som rev og kråkefugl – tiltrekkes. Dette forsterker responser hos spesialist byttedyrearter.

Undersøkelser har vist at noen dyr som for eksempel rev tiltrekkes av et skuterspor, mens snøskohare unngår – eller kanskje fortrenses på grunn av reven – fra sporet (Neumann and

Merriam 1972) iflg. (Reimers 1991). Telemetristudier (radiomerking) på kaniner har vist at de ikke søkte skjul eller forlot området, selv ved intens snøskutertrafikk. Noen individer reagerte ikke før skuteren var på 15 meters avstand (Bollinger et al. 1973) iflg. (Reimers 1991). Det er ikke klarlagt om dyr som reagerte så seint, fikk kraftigere reaksjoner etterpå og ville miste for mye energi til livsviktige oppgaver.

Noen arter har stor *toleranse*, andre er *intolerante* for forstyrrelse. For å få kunnskap om variasjonsbredden i effekter, trengs det derfor både en identifikasjon av dyrearter som viser tilvenning, og studier av flere dyrearter som er relativt intolerante til forstyrrelser (villrein?). Generelt vil en kobling mellom kunnskap om dyreatferd og mekanismer for respons på forstyrrelser, være utfordrende for å forstå hvor grensa går for toleranse hos de enkelte arter.

Eksempler fra Svalbard med ringsel på fjordisen, viser både kraftige reaksjoner, tilvenning, kortvarige forstyrrelser, og langvarige, gjentatte forstyrrelser. Effektene varierer med mange faktorer som tid på året for forstyrrelsen, temperatur, alder og kjønn på selen, og hvor lenge den har ligget på isen (Overrein 2002).

2.6.5 Effekter på bestander

Det meste av forskning om forstyrrelser av motorferdsel er utført på individnivå, og i liten grad på populasjonsnivå og i ennå mindre grad på økosystemnivå. Dette er nødvendig fordi effekter virker på individer. Kunnskap om disse effekter må være til stede for å ha gode forutsigelser på høyere nivåer. Utfordringen er å studere effekter på populasjoner i forhold til naturlige variasjoner i bestander. Effektene som er påvist med unnavikelsessoner gjelder populasjonseffekter når det er en varig endring i populasjonens fordeling i terrenget (Nellemann et al. 2001, Nellemann et al. 2003, Vistnes et al. 2004). For fugl er det i Nederland påvist generelt redusert tetthet og reproduksjon i soner ved veger (Foppen and Reijnen 1994, Reijnen and Foppen 1994, Reijnen and Foppen 1995, Reijnen et al. 1995, Reijnen et al. 1996, van der Zande et al. 1980). Det er gjort flere forsøk i Skandinavia på å undersøke slike forhold, men uten at det er funnet tilsvarende mønster, heller mer variasjon mellom arter i responsene (Helldin and Seiler 1999, Husby 1999).

Observasjoner ved nyanlagte veger på Smøla tyder på en økt tetthet og mengde av hare i et stort område langs vegene (O.Reitan m.fl. upubl.data). Dette gjelder veger hvor det er forstyrrelser fra bilkjøring og mennesker til fots langs vegene. Årsaken synes å være at nysådd gras er en sterkere faktor for tiltrekning enn forstyrrelsene er negative.

Hvor store effekter som motorferdsel i utmark har hatt på dyrepopulasjoner så langt, kan diskuteres. Men hva med årene framover? En økt tetthet av snøskuter vil føre til et økt press på dyrepopulasjoner. Effektene av dette er høyst usikre med dagens kunnskap.

2.6.6 Effekter på biomangfold

Mange dyrearter og –grupper er sterkt knyttet til naturtypen de lever i, og blir påvirket gjennom effekter på planter og vegetasjon. Disse har så indirekte effekter på fugler og pattedyr, effekter som kan være meget komplekse, men særlig viktige. Vi vet heller ikke sikkert om hvilke ikke-varmblodige dyr (andre dyr enn pattedyr og fugl) som er sårbare for forstyrrelser i seg selv. I tillegg til pattedyr og fugler er amfibier, meitemark, mange insektgrupper, etc. dyregrupper som spiller en stor rolle enten økologisk eller forvaltningsmessig (gjennom sårbarhet/truethet).

Samtidig med påvisningen av unnavikelsessoner pga. ferdsel og infrastruktur, ble det gjort en gjennomgang av internasjonal faglitteratur som dokumenterer slike soner (Nellemann et al. 2001). For noen arter er det studier som har gått over lang tid, og dokumenterer at det er endringer i bruk av areal over tid, som for villrein. For andre arter, særlig blant fugl, har de fleste studiene vært kortvarige, og det er påvist effekter på mellom 50 m og 1 km fra motorveier (for ulike arter), avhengig av et stort antall faktorer. Selv om de fleste fuglestudiene er kritisert av flere, og ideene er forsøkt etterprøvd uten hell i Skandinavia, så vil konsekvensene av slike soner kunne være redusert biomangfold nær forstyrrelsene.

2.7 Hva kan vi si om konsekvenser for dyreliv i Norge?

For dyreliv er det ofte brukt konsekvens om endringer som er av "biologisk betydning" for en populasjon, som endringer i tetthet eller overlevelse. I Norge kan det være både endringer i forekomst, tetthet, reproduksjon (for eksempel at området lenger ikke er i stand til å produsere et overskudd av unger), og økt dødelighet. Den mest fokuserte dyrearten i Norge er villrein. Kan studiene fortelle noe om konsekvenser for villreinbestander? Det synes klart at villrein har fått reduserte tettheter nær forstyrrelser fra motorkjøretøyer. En sammenlikning av studiene ut fra de ulike tilnærmingene, kan si mer om de biologiske konsekvensene av dette for bestandene.

Motorferdsel kan ha kumulative effekter av forstyrrelse. Flere forstyrrende faktorer kan samvarierte og slik sett øke sjansen for en respons. Responsene påvirker dyrenes atferd og fitness, for eksempel ved at dyrene må unngå habitater som ellers er gunstige leveområder (Taylor and Knight 2003b). Noen få faktorer synes å være særlig viktige, for eksempel for rovfugl har tid for forstyrrelsen i hekkesyklus stor betydning, forstyrrelsens karakter, og faktorer i miljøet. Avstanden som fuglen først kan se en forstyrrelse er særlig viktig (Steidl and Anthony 1996, Steidl and Anthony 2000). De samlede effekter av alle typer motorferdsel og annen ferdsel er ikke viet forskning. For å få kunnskap om effekter på populasjoner og økosystemer, trengs forskning som studerer alle effekter samlet, og identifiserer effektene av forstyrrelsene i forhold til naturlige variasjoner.

For dyr er det den opplevde tettheten av kjøretøy og mennesker som er problemet som fører til respons og effekter, som ved andre former for forstyrrelser (Taylor and Knight 2003b). Et mål på tetthet som tar hensyn til bruk av snøskuter per areal, vil være et bedre mål på forstyrrelse enn mengden kjøretøy per befolkningsenhet. Økt bruk av motoriserte kjøretøyer må forventes å øke konfliktene med dyreliv. Flere arter og dyregrupper vil berøres der bruken øker og stadig nye områder blir "motorisert". Det er viktig å få mer kunnskap om konsekvensene for dyreliv både for flere dyrearter og -grupper og for å kunne vurdere de samlede konsekvenser av flere motorkjøretøyer og andre sumeffekter.

2.8 Forebyggende og avbøtende tiltak

Spørsmålet om man kan redusere negative effekter vil kunne besvares ulikt om det er snakk om direkte eller indirekte effekter, eller om det er umiddelbare eller langtids effekter. Følgende tiltak synes så langt gunstige:

- Regulering av tidspunktet for når kjøringen foregår. Både for fugl og pattedyr er tid for reproduksjon en sårbar tid (hekking/ungling/kalveproduksjon).
- Kanalisering til egne kjøretraseer med snøskuter, for å unngå sårbare lokaliteter.
- Påvirkning av kjøremønster, for eksempel at kjøringen holder jevn hastighet er bedre enn ujevn kjøring som inkluderer plutselige fartsøkninger. Høy hastighet er negativt for dyreliv.
- Regulering av omfanget av kjøring vil uansett være viktig for effekter på dyreliv. Redusert omfang, særlig i områder med stor sårbarhet, vil sannsynligvis redusere effektene for dyreliv.

Det mangler totalt sett kunnskap om effektene av slike tiltak. Mer kunnskap om effektene av tiltak, vil gjøre tiltakene bedre til å redusere negative effekter på dyreliv. Videre ville en bedre anvendelse av predasjonsrisikoteori i forstyrrelsesstudier gjøre tiltak mer effektive uten å overregulere menneskets aktiviteter (Frid and Dill 2002). Dette vil også gjelde motorferdsel.

2.9 Referanser fauna

- Andersen, R., J. D. C. Linnell, and R. Langvatn. 1996. Short term behaviour and physiological response of moose *Alces alces* to military disturbance in Norway. *Biological Conservation* 77: 169-176.
- Berntsen, F., R. Langvatn, K. Liasjø, and H. Olsen. 1996. Reinens reaksjon på lavtflygende luftfartøy. NINA Oppdragsmelding 390: 1-22.
- Bevanger, K., T. Falldorf, and O. Strand. 2005. Rv7-tunneler på Hardangervidda. Effekter for villrein. NINA Rapport 106. 40 pp.
- Bollinger, J. G., O. J. Rongstad, A. Soom, and R. G. Eckstein. 1973. Snowmobile noise effects on wildlife. 1972-1973 report. 85 pp.
- Burger, J. 1981. The effect of human activity on birds at a coastal bay. *Biological Conservation* 21: 231-241.
- Burger, J., and J. Galli. 1987. Factors affecting distribution of gulls (*Larus* spp.) on two New Jersey coastal bays. *Environmental Conservation* 14: 59-65.
- Cole, D. N., and R. L. Knight. 1991. Wildlife preservation and recreational use: Conflicting goals of wildland management. *Trans. N.A. Wildl. & Natur. Resources Conf.* 56: 233-237.
- Eibl-Eibesfeldt, I. 1970. *Ethology, the Biology of Behaviour*. Holt, Rinehart & Winston, New York.
- Eide, N. E., C. Nellemann, and P. Prestrud. 2001. Terrain structure and selection of denning areas by arctic foxes on Svalbard. *Polar Biology* 24: 132-138.
- Foppen, R., and R. Reijnen. 1994. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. II. Breeding dispersal of male willow warblers (*Phylloscopus trochilus*) in relation to the proximity of a highway. *Journal of Applied Ecology* 31: 95-101.
- Frid, A., and L. Dill. 2002. Human-caused disturbance stimuli as a form of predation risk. *Conservation Ecology* 6: -.
- Gill, J. A., K. Norris, and W. J. Sutherland. 2001a. The effects of disturbance on habitat use by black-tailed godwits *Limosa limosa*. *Journal of Applied Ecology* 38: 846-856.
- . 2001b. Why behavioural responses may not reflect the population consequences of human disturbance. *Biological Conservation* 97: 265-268.
- Gjershaug, J. O., P. G. Thingstad, S. Eldøy, and S. e. Byrkjeland. 1994. *Norsk fugleatlas*. Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu.
- Haftorn, S. 1971. *Norges fugler*. Universitetsforlaget, Oslo.
- Helldin, J.-O., and A. Seiler. 1999. Bilvägars effekter på fåglar i skogsmiljö. Pages 68-70 in *Vegdirektoratet, ed. Nordisk konferanse om veg, vegtrafikk og habitatfragmentering*. 1.-3. mars 1999. Sundvolden Hotel, Norge. Vegdirektoratet, Oslo.
- Husby, M. 1999. Habitatendringer ved ny E6 over Sandfærhus våtmarksområde; effekter på fugl. Pages 71-85 in *Vegdirektoratet, ed. Nordisk konferanse om veg, vegtrafikk og habitatfragmentering*. 1.-3. mars 1999. Sundvolden Hotel, Norge. Vegdirektoratet, Oslo.
- Joslin, G., and H. e. Youmans. 1999. Effects of recreation on Rocky Mountain wildlife: A review for Montana. 307 pp.
- Knight, R. L., and D. N. Cole. 1991. Effects of recreational activity on wildlife in wildlands. *Trans. N.A. Wildl. & Natur. Resources Conf.* 56: 238--247.
- . 1995. Wildlife responses to recreationists. Pages 51-69 in R. L. Knight and K. J. Gutzwiller, eds. *Wildlife and Recreationists. Coexistence through management and research*. Island Press, Washington D.C.
- Knight, R. L., and K. J. e. Gutzwiller. 1995. *Wildlife and Recreationists. Coexistence through management and research*. Island Press, Washington D.C.
- Knoff, C., and P. Nøkleby. 2005. Snøscooterkjøring - en økende trussel mot naturen vår. *Våre Rovdyr* 19: 64-67.
- Nellemann, C., L. Kullerud, I. Vistnes, B. C. Forbes, E. Husby, G. P. Kofinas, B. P. Kaltenborn, J. Rouaud, M. Magomedova, R. Bobiwash, C. Lambrechts, P. J. Schei, S. Tveitdal, O. Grøn, and T. S. Larsen. 2001. GLOBIO - Global methodology for mapping human impacts on the biosphere. UNEP/DEWA/TR.01-3. 55 pp.
- Nellemann, C., I. Vistnes, P. Jordhøy, O. Strand, and A. Newton. 2003. Progressive impact of piecemeal infrastructure development on wild reindeer. *Biological Conservation* 113: 307-317.
- Neumann, P. W., and H. G. Merriam. 1972. Ecological effects of snowmobiles. *Canadian Field-Naturalist* 86: 207-212.

- Olliff, T., K. Legg, and B. e. Kaeding. 1999. Effects of winter recreation on wildlife of the Greater Yellowstone Area: A literature review and assessment. Report to the Greater Yellowstone Coordinating Committee. 315 pp.
- Overrein, Ø. 2002. Virkninger av motorferdsel på fauna og vegetasjon. Kunnskapsstatus med relevans for Svalbard. 28 s. Norsk Polarinstitutt Rapportserie.
- Reijnen, R., and R. Foppen. 1994. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. I. Evidence of reduced habitat quality for willow warblers (*Phylloscopus trochilus*) breeding close to a highway. *Journal of applied Ecology* 31: 85-94.
- . 1995. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. IV. Influence of population size on the reduction in density close to a highway. *Journal of Applied Ecology* 32: 481-491.
- Reijnen, R., R. Foppen, C. t. Braak, and J. Thissen. 1995. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. III. Reduction of density in relation to the proximity of main roads. *Journal of applied Ecology* 32: 187-202.
- Reijnen, R., R. Foppen, and H. Meeuwsen. 1996. The effects of traffic on the density of breeding birds in Dutch agricultural grasslands. *Biological Conservation* 75: 255-260.
- Reimers, E. 1991. Økologiske konsekvenser av snøscootertrafikk - en litteraturstudie. *Fauna*, Oslo 44: 255-268.
- Reimers, E., S. Eftestol, and J. E. Colman. 2003. Behavior responses of wild reindeer to direct provocation by a snowmobile or skier. *Journal of Wildlife Management* 67: 747-754.
- Reitan, O., and P. G. Thingstad. 1999. Responses of birds to damming - a review of the influence of lakes, dams and reservoirs on bird ecology. *Ornis Norvegica* 22: 3-37.
- Rodgers, J. A. j., and H. T. Smith. 1995. Set-back distances to protect nesting bird colonies from human disturbance in Florida. *Conservation Biology* 9: 89-99.
- Skår, M., and O. I. Vistad. 2001. Motorferdsel i utmark - Oppsummering av faglig og forvaltningsmessig status. NINA Fagrapport 46: 1-46.
- Steidl, R. J., and R. G. Anthony. 1996. Responses of bald eagles to human activity during the summer in interior Alaska. *Ecological Applications* 6: 482-491.
- . 2000. Experimental effects of human activity on breeding Bald Eagles. *Ecological Applications* 10: 258-268.
- Taylor, A. R., and R. L. Knight. 2003a. Behavioral responses of wildlife to human activity: terminology and methods. *Wildlife Society Bulletin* 31: 1263-1271.
- . 2003b. Wildlife responses to recreation and associated visitor perceptions. *Ecological Applications* 13: 951-963.
- Thompson, M. J., and R. E. Henderson. 1998. Elk habituation as a credibility challenge for wildlife professionals. *Wildlife Society Bulletin* 26: 477-483.
- Tyler, N. J. C. 1991. Short-Term Behavioral-Responses of Svalbard Reindeer *Rangifer tarandus platyrhynchus* to Direct Provocation by a Snowmobile. *Biological Conservation* 56: 179-194.
- Tømmervik, H. A., L. Erikstad, K.-O. Jacobsen, K.-B. Strann, V. Bakkestuen, P. A. Aarrestad, N. G. Yoccoz, D. Hagen, T. V. Johnsen, B. Johansen, K. A. Høgda, S. H. Ahmed, R. Dahl, T. H. Barger, and L. Olsen. 2005. Langtidsvirkninger på naturmiljøet av Forsvarets virksomhet i Troms. NINA Rapport 49. 230 s. NINA Rapport.
- van der Zande, A. N., W. ter Keurs, J., and W. J. van der Weijden. 1980. The impact of roads on the densities of four bird species in an open field habitat - evidence of a long-distance effect. *Biological Conservation* 18: 299-321.
- Vistnes, I., C. Nellemann, P. Jordhoy, and O. Strand. 2004. Effects of infrastructure on migration and range use of wild reindeer. *Journal of Wildlife Management* 68: 101-108.
- Watson, J. 1996. The Golden Eagle. T & A D Poyser, London.

3 EFFEKTER AV MOTORFERDSEL I UTMARK PÅ FOLK OG SAMFUNN

Av Odd Inge Vistad

3.1 Motorferdsel og samfunn. Kort innleiing

Denne gjennomgangen tek for seg internasjonal litteratur om psykologiske, sosiale og andre samfunnsmessige effekter av motorferdsel i utmark. Dette er ein fagleg gjennomgang og er styrt av den litteraturen som er tilgjengeleg gjennom ulike databasar (ISI, BIBSYS), søk på internett, samt personleg kjennskap og oppsamla litteratur. I prinsippet skal den fange opp både positive og negative effekter av motorferdsel, men det er ingen tvil om at konfliktstoffet dominerer i litteraturen. Dei positive vurderingane er særleg knytt til økonomiske effekter og til dei relativt få publikasjonane om trivsel, tilknytning mm gjennom deltaking i motoriserte aktiviteter. Der eg har spora opp relevante norske og skandinaviske undersøkingar blir desse vektlagt. Eg har mest sett på nyare publikasjonar (etter år 2000), men innafor visse tema står ein del eldre arbeid heilt sentralt og må difor med. Skår & Vistad (2001) har ein fyldig presentasjon av "eldre" arbeid.

Dette er eit forsøk på ein "nøytral", fagleg gjennomgang av litteraturen. Men nøytral vil den sjølv sagt aldri bli. Teksten er prega av min ståstad, min skrivestil og av mi vinkling og prioritering av stoff som eg formidlar vidare. Men den reflekterer i alle fall eit forsøk på å fange breidda i forskinga, uavhengig av kva resultat og "verdiar" den måtte formidle.

Den tematiske vinklinga er også prega av at kunnskapsgjennomgangen har blitt til i ein fase då norske styresmakter hadde gjennomført kommunale forsøksordningar med motorferdsel i utmark (Skår & Østdahl 2005), sette i gang det oppfølgjande MoSa-prosjektet og er i skrivande stund i ferd med å konkludere på kva framtidig forvaltningsordning ein vil foreslå for motorferdsel i norsk utmark.

3.2 Kulturskilnader og ulike haldningar til naturbruk og motorisert aktivitet

Ein kan diskutere om kulturskilnader (som eg vel å kalle det) i synet på motorbruk av utmark skal reknast som ein "effekt" av motorferdsel. Men det er i alle fall slik at ein tenkjer og praktiserer motorferdsel ulikt rundt omkring i landet. Og det er ikkje berre slik at Nord-Troms og Finnmark med sitt meir liberale skuterregime som skil seg frå resten av landet. Gjennom eiga forskning har vi funne regionale skilnader i haldningar og åtferd også mellom ulike sørnorske regionar (Vistad & Skår 2005a). Men ein ting er å påvise ein sterkare "skuterkultur" i Indre-Agder/Vest-Telemark enn i Ottadalen, vanskelegare er det å forklare kvifor det er slik.

Pedersen (1998, 1994) har gått inn i det kulturelle særpreget omkring liv, kultur og snøskuterbruk i Finnmark, i spenninga mellom tradisjon og modernitet. Det viser at skuteren både er eit symbol på tradisjon (eit effektivt framkomstmiddel for kulturbasert hausting av utmarksressursar) og på modernitet (eit synleg bevis på teknologisk utvikling og høg velferd). Og den står fram som eit symbol i det konfliktfylte nord-sør forholdet; skuterlivet er som ei eiga livsform. I eit kjønnsperspektiv er den også eit symbol på manndom og på sosial posisjon i lokalsamfunnet (Pedersen 1994).

Ei undersøking blant eit tilfeldig utval i dei tre landregionane Nord-Troms/Vest-Finnmark, Indre Agder/Vest-Telemark, og Ottadalen i Oppland, samt i dei tre "tilhøyrande" byane Tromsø, Kristiansand og Lillehammer, syner stor variasjon i synet på endring av regelverket for motorferd-

sel i utmark (Vistad & Skår 2005a). Men det mest eintydige funnet er at eit klart fleirtal (i alle distrikt og byar) meiner det må vere strengare restriksjonar på barmarkskøyting enn på snøskuterkøyting. Generelt sett er Bygde-Noreg meir tilhengar av å liberalisere skuterbruken enn By-Noreg. Unntaket er Ottadalen. Mellom Ottadalen og Lillehammer er det ingen påviseleg skilnad. Det kjem fram ganske ulike haldningar i dei to studerte landdistrikta i Sør-Noreg. Det er t.d. større skilnad mellom Ottadalen og Agder/Telemark, enn det er mellom Agder/Telemark og Troms/Finnmark. Ottadalen viser mest motstand mot liberalisering og Agder/Telemark mest vilje til liberalisering.

Men det er også tydeleg at "skuterbruk er ikkje skuterbruk" for ein og same person: Av ni utsegner om aktuelle endringar av regelverket, er det mest stønad om å opne for skutertransport til hytta, og til å gje kommunane høve til å etablere rekreasjonsløyper for skuter. Meir skepsis er det t.d. til å opne for skuterbruk på islagde vatn. Funna er altså ikkje eintydige for eller mot liberalisering. I den same spørjeundersøkinga har ein identifisert tre grupper fritidsbrukarar av natur – dei "Motorglade" (om lag 15 % av utvalet), dei "Friluftsglade" (om lag 35 %), og restgruppa, "Generalistane" (om lag 50 %). Denne inndelinga er gjort etter kva aktivitetar dei spurde seier dei driv med i utmark (motorisert/ikkje-motorisert), kombinert med kor verdifullt dei svarar at det er for dei å drive med motoriserte / ikkje-motoriserte aktivitetar (Vistad & Skår 2005b). Resultata viser både klar skilnad og likskap mellom dei to fyrste gruppene. Verdikartlegginga viser at både dei Motorglade og (særleg) dei Friluftsglade verdset 'Trivsel i natur' høgt (medan det er mindre viktig for Generalistane). Men dei Motorglade er langt mindre opptekne av 'Vern av natur' enn dei Friluftsglade. Denne verdiskilnaden finn vi att i korleis dei to gruppene vurderer alvoret i ulike typar miljøpåverknader. Dei Friluftsglade gjev sterkast uttrykk for at det er viktig å redusere den negative effekten av alle nemnde påverknader. Synet på ferdsels-slitasje viser størst skilnad mellom dei to gruppene; dei Friluftsglade meiner dette er langt meir alvorleg enn dei Motorglade.

Eit hovudpoeng er at 'Trivsel i natur' altså er ein viktig verdi både for dei Motorglade og dei Friluftsglade. Slik underbyggjer ein eit av poenga til Pedersen (1999, s. 283): "... *scooterfolk opplever nærhet til naturen*". Men det er like klart at verdidimensjonen 'trivsel i natur' ikkje nødvendigvis samvarierer med verdien 'vern av natur'. Eit liknande "resultat-språk" er påvist gjennom prosjektet Norsk Monitor (MMI 1992): Verdien 'Natur' ("*betegnelsen dekker vektlegging av naturopplevelser*", s. 69) plasserer seg i verdikartet som "*rotnorsk og tradisjonell*", medan verdien 'Miljøvern' plasserer seg som "*idealistisk og moderne*".

I ein studie av motivasjon for snøskuterkøyting i Wyoming kom ein ut med ulike "klynger" av skuteraktivitet (Coupal et al. 2001). Utgangspunktet er at skuterfolket er lite studert, trass i at dei utgjer den tredje største vinteraktiviteten i Wyoming (10,3 % av innbyggjarane i staten), etter langrenn og alpint. Ein identifiserte fem viktige motivgrupper basert på Driver et al. (1991) sin motivasjonsskala (REP – *Recreation Experience Preference*). Desse fem er: 1) Utvikle aktiviteten og bli dyktigare, 2) Sleppe sosialt press og daglege trivialitetar, 3) Nyte naturen og området, 4) Vere med familie og venner 5) Opplive fridom og få vere aleine. Desse fem motivgruppene er ulikt viktige hos ulike skuterkøyrarar, og forskarane nyttar dei som grunnlag for å skilje ut fem ulike "marknadssegment" – sjå punktet om økonomi og reiseliv. Dette er eit uttrykk for at skuterfolket (som andre turistar og naturbrukarar) har ulike ønskje og behov.

3.3 Konflikter og interessegrupper

I ei undersøking i Södra Jämtlandsfjällen i Sverige (Lindberg et al. 2001) påviser ein den **asymmetriske konflikten** mellom skigåarar og skuterkøyrarar, som mange har konkludert med før (sjå nedanfor). Enkelt sagt vil det seie: skuteren irriterer skiløparen, men skiløparen irriterer ikkje skuterkøyraren. Irritasjonen kom sterkast fram der det var direkte kontakt mellom ski og skuter (i felles løyper/ trasear). Og det som irriterer sterkast (dvs. flest) i møtet med skuter er støy, dernest bensinlukt og så synet av skuteren. For denne undersøkinga er det viktig å ha i mente at konflikten blir påvist i eit område der t.d. turskiløparane veit at dei mest sannsyn-

leg vil møte på skuter – i løyper som er avsett for både ski og skuter. Men dette gjev også det utslaget at fleirtalet av skiløparar tolererer den påverknaden som snøskuteren representerer, for dei seier at dei i framtida sannsynlegvis ikkje vil leite etter andre område der det er forbod mot skuterkøyring. Likevel føretrekkjer fleirtalet skilde løyper for skuter og skigåing. Forfattarane poengterer at studien ikkje omfattar skigåarar som eventuelt har slutta å bruke dette området fordi ein ikkje ønskjer å møte skuter.

I ein gjennomgang av utvikling og trendar for skogbasert rekreasjon i sørlege delar av USA (Cordell & Tarrant 2002/2005) seier forfattarane at konfliktnivået sannsynlegvis vil auke, fordi det kjem stadig nye aktivitetar og blir større press på knappe offentlege areal. Dei understrekar at nesten alle typar rekreasjon i naturen har miljøeffektar, men særleg frå motorisert bruk. Det sosiale konfliktmønsteret har typisk ei gruppe som opplever stor konflikt (oftast tradisjonell, ikkje-motorisert bruk) og ei gruppe som ikkje opplever konflikten like sterkt (typisk nye og ofte mekaniserte eller motoriserte aktivitetar). Studien poengterer at det er viktig å tidleg avdekkje og forstå konflikhtar, slik at forvaltinga lettare kan lykkast med forslag til løysingar. Analytisk delar dei konfliktmodellane i to kategoriar: dei kognitive (knytt til målkonflikt mellom brukarane i eit område) og dei normative (knytt til ulike sosiale verdiar for ulike brukargrupper). Gode løysingar er avhengig av at ein forstår kva type konflikt ein har med å gjere.

3.3.1 To konfliktmodellar

Jacob & Schreyer (1980) definerer konflikt mellom ulike rekreasjonsgrupper som ein **målkonflikt** (interferens) mellom dei aktuelle gruppene – knytt til åtferd og til oppleving. Dette er den meste kjende *kognitive* konfliktmodellen. Dei identifiserer fire faktorar som kan utløyse konflikt: 1) Aktivitetsstil: At ein kan ha ulik (personleg) meining knytt til ulike aktivitetar og til ein og same aktivitet, 2) Ressurssærpreg: Kor viktig ein spesiell rekreasjonsressurs (t.d. eit område) er for å gje ei bestemt oppleving, 3) Opplevingsmodus: Dei ulike forventningar ein kan ha til korleis naturmiljøet vil bli opplevd, og 4) Livsstilstoleranse: Tendensen til å akseptere eller forkaste livstilar som er ulike eins eigen.

I høve til denne modellen kan ein drøfte funn i den omtalte studien i tre ulike norske regionar og byar (Vistad & Skår 2005b). Dei påviser ein likskap ved at både dei Friluftsglade og dei Motorglade verdset faktoren "Trivsel i natur" om lag like høgt. Korleis skal vi forstå dette i høve til dei uttrykte konflikhtar (sjå nedanfor) og skilnader mellom gruppene? Dette kan t.d. vere eit spørsmål om kva meining dei to gruppene legg i 'trivsel i natur'. Naturoppleving kan vere knytt til svært ulike forventningar for ulike personar eller grupper, jfr. Jacob & Schreyer sin diskusjon av konfliktfaktor tre: Dei ser for seg ein skala frå fokusert til ufokusert naturoppleving, der den fokuserte er knytt til det nære, til detaljar og til ro, medan den ufokuserte er knytt til det store landskapsrommet, til rørsle og fridom. Di meir fokusert di større sjanse for konflikt med andre aktivitetar, seier Jacob & Schreyer. Og dei illustrerer med at motorstøy difor kan vere svært negativt for den fokuserte naturopplevinga, men meir uproblematisk for den som søker ei stor-skala naturoppleving.

Denne norske regionstudien er samanfallande med resultata i Jämtlandstudien til Lindberg et al. (2001) i synet på forholdet mellom snøskuterbruk og skigåing. Det er særleg dei Friluftsglade som ser konflikten mellom skigåing og skuterbruk, og at det er skigåaren som er "skadelidande" i møtet mellom ski og skuter. Motorstøy er eit sentralt irritasjonsmoment. Dei Motorglade meiner i stor grad at skifolk og skuterfolk kan eksistere side om side om alle tek litt omsyn; det meiner ikkje dei Friluftsglade.

Konflikten mellom skigåar og skuterkøyrar kan ein også sjå på som ein kultur-psykologisk konflikt – eit møte mellom ulike tankesett og verdiar. Svara på påstanden "Eg mister mykje av gleden ved ein skitur når det er snøskuter i same området" (i den norske regionsundersøkinga) illustrerer dette og viser mykje av skilnaden mellom dei to gruppene. Når den Motorglade uttalar seg – som skigåar – blir han på ingen måte irritert over å møte ein snøskuter, men det blir den Friluftsglade skigåar. Dette funnet kan ein kople til Jacob & Schreyer (1980) sin konfliktfaktor 1

(skilnad i aktivitetsstil), altså at det er den personlege *meaning* ein legg i aktiviteten sin som kan skape konflikt i høve til andre aktivitetar; ikkje aktiviteten i seg sjølv. Sannsynlegvis ser vi her også eit døme på konfliktfaktor 4, "livsstiltoleranse" – avvising eller akseptering av ulike livsstilar. Det kan sjå ut til at skifolket i mindre grad aksepterer skuterbruk (og skuterbrukarar?), enn omvendt. Av dette kan vi sjå at konflikten ikkje berre er ein teknisk-praktisk konflikt mellom ulike aktivitetar som ein lett kan "tilrettelegge seg bort frå" ved t.d. å skilje brukargruppene.

Det er særleg barmarkskøyting som lagar synlege spor i terreng og plantedekke. I delar av Finnmark har ein etter kvart fått omfattande terrengskadar pga av barmarkskøyting. Det er mogleg at det er uttrykk for ein negativ reaksjon på denne slitasjen når særleg mange i Nord-Troms/Vest-Finnmark meiner det må vere strengare reglar for barmarkskøyretøy enn for snøskuter, samanlikna med svara i andre regionar (sjølv om "alle" meir eller mindre meiner dette). To norske feltstudiar viste at brukarane (gjennom rangering av bilete av stiar og leirplassar) reagerer positivt på moderat slitasje for stiar og leirplassar, men negativt når slitasjen blir meir omfattande. Det kan ha overføringsverdi til vurderinga av spor etter motorferdsel. Frå USA rapporterer ein om auka konflikter mellom fotturar og barmarkskøyting, ikkje minst pga. den aukande terrengslitasjen. Det blir særleg gjort eit poeng av den aukande ubalansen mellom desse brukargruppene pga. farten og rekkevidda til motorkøyretøy (også terrengsyklistar) fordi slitasjen blir spreidd så geografisk vidt. Dette er eit nytt døme på asymmetri.

Den andre konfliktmodellen – **den normative modellen** – dreiar seg om konflikter der ulike brukargrupper har ulike normer (sosiale **verdiar**), uavhengig av om gruppene møtest i terreng-et eller blir konfrontert med kvarandre. Normer er klare vurderingar (standarar) for kva ein rek- nar som akseptabel eller uakseptable åtfærd eller bruk av bestemte område. Vaske et al. (2004) har t.d. undersøkt sosiale verdiar blant skigåarar og snøbrettkøyrarar, og tidlegare (Vaske et al. 1995) blant jegerar og ikkje-jegerar. Vaske et al. (1995) omtalar denne "*social values*"-tilnærminga (på gruppenivå) som ein annan kategori konflikt enn det dei kallar "*interpersonal conflict*" (som nok berre er eit anna namn på den kognitive konfliktmodellen (målkonfliktmodellen)).



Ulike verdisyn kan skape eigne verdikonflikter omkring utmarksbruk. Foto: Børre K. Dervo

Cordell & Tarrant (2002/2005) meiner målkonfliktmodellen er vidast akseptert, og siktar då truleg til vurderingar i amerikansk areal- og rekreasjonsforvaltning. Men den er langt frå einerådande: Ewert et al. (1999) meiner kulturskilnader er svært viktig for å forstå og tolke rekreasjons- eller naturbrukskonfliktar; ofte viktigare enn å prøve å forstå "opplevingskollisjonen" mellom ulike grupper ute i terrenget. Og slike kulturelle bakteppe er nok også sterkt med og formar det Vaske et al. (1995) kallar "*social values*".

3.4 Ulykker og medisinske skadar

3.4.1 Ulykker

På nettet og i norske aviser er det jamleg oppslag om skadar og dødsulykker med snøskuter. Men god (norsk) statistikk og faglege gjennomgangar er det lite av. Solheim (1998) fann at der var 26 dødsulykker i Noreg i perioden 1986 til 1994, i samband med bruk av terrenggåande køyretøy (snøskuter, prepareringsmaskiner og beltebil). Avisenes Nyhetsbyrå (ANB) stadfester i eit oppslag 22.01.2005 (<http://www.siste.no/Innenriks/article1426913.ece>) den manglande norske ulykkesstatistikken: "*Ingen vet hvor mange som dør eller blir alvorlig skadd i snøskuterulykker i Norge.*" I oppslaget omtalar leiaren ved Skaderegisteret på Hammerfest sykehus dette som eit stort paradoks og problem. Det er vanskeleg å drive førebygging når ein ikkje kjenner problemet. Statens Vegvesen registrerer berre ulykker som skjer på bilveg. I fylgje eit eige arkiv i avisa Nordlys har minst 11 personar mist livet i Troms, Finnmark og på Svalbard sidan 2000. Sjukehusa i Hammerfest og Harstad fører systematiske registreringar av skuterulykker, men det skal vere unikt i landet. Dei fleste av dei som vart innlagt i sesongen 2002-03 hadde brot og/eller hovudskadar, og dei fleste ulykkene skal ha skjedd under fritidskøyring. Menn mellom 15 og 25 år dominerer.

NRK Troms og Finnmark sette (i eit oppslag i 16. mars 2004) søkelys på koplinga mellom snøskuterbruk, ulykker og alkohol i ei svensk undersøking ved Umeå Universitetssjukehus (http://www.nrk.no/nyheter/distrikt/nrk_troms/3614958.html). Konklusjonen her er enkel: di farlegare skade, di større sjans for at den skadde hadde promille, og vidare at tre av fire av alle som dør etter skuterulykker i Sverige er påverka av alkohol. Ein norsk trafikkmedisinsk artikkel (Solheim 1998) er også opptatt av koplinga skuter, alkohol og ulykker, og viser til amerikanske undersøkingar som stadfester kor ofte alkohol er innblanda. Solheim viser også til ei undersøking som konkluderer med at risikoen for fatale ulykker er fire gonger så stor for snøskuterførarar som for bil- eller motorsykkelførarar, når ein korrigerer for alder og kjønn.

Ei undersøking av ulykkesregister i Michigan, USA tek for seg skadde born (17 år og yngre) i snøskuterulykker i perioden 1991 til 2000 (DeCou et al. 2003). Michigan er den staten som har flest snøskuterar. Samla tal for staten viste at 22 barn var døde i skuterulykker (70 % gutar, snittalder 14 år), dei fleste av hovudskade. DeCou et al. (op cit.) åtvarar sterkt mot å la barn under 16 år køyre skuter, og at ein må innføre strenge vilkår for kva slag køyring som er lovleg når løyve blir gjeve (det må vere på dagtid, i løyper, med låg fart og utan slede), og at hjelm må vere obligatorisk. Ein studie frå Canada (Rowe et al. 1998) konkluderer med at auka oppsyn langs skuterløyper (eit prøveprosjekt med grupper av spesielt trenarar frivillige – i eit samarbeid mellom kommune og politi) reduserte kraftig både mengda ulykker og dødsfall.

Ein rapport (framlagt 25. januar 2006) frå Canadian Institute for Health Information (CIHI) slår fast at ulykker med snøskuter dominerer blant dei **alvorlege** ulykkene (basert på den internasjonale Injury Severity Score (ISS) – for definisjon av alvorleg ulykke) innan vintersport i Canada, og slik har det vore dei siste åra

(http://secure.cihi.ca/cihiweb/disPage.jsp?cw_page=media_25jan2006_e). Den gjennomsnittlege opphaldstida på sjukehus for dei med skuterskade – over dei fire vintersesongane frå 2000/01 til 2003/04 – var 11 dagar. Over 80 % var gutar/menn. Rapporten seier også at dei forulykka under 20 år har dei mest alvorlege skadane. Tal for siste året viser at alkohol var brukt av halvparten av dei med alvorlege skadar. Skuterførarar ser ut til å få dei mest alvorlege skadane, samanlikna med skadde passasjerar.

Ein tidlegare rapport frå det same instituttet (5. februar 2003) synte at talet på sjukehusinnleggingar etter ATV-relaterte ulykker hadde auka med nær 50 % i perioden 1996/97 (1693) til 2000/01 (2535 innleggingar). Born og ungdom (5 – 19 år) utgjer meir enn ein tredel av alle ATV-skadar. Dette er motsett tendens av det ein ser for trafikkulykker, ulike fallulykker og overfall i Canada (http://secure.cihi.ca/cihiweb/dispPage.jsp?cw_page=media_05feb2003_e).

3.4.2 Annan fysisk helseskade

Det er kjent at t.d. snøskuterkøyring kan gje, eller forsterke, ulike helseproblem knytt til risting, køyrestilling, terreng og underlag mm. Det kan vere problem med rygg, nakke, kne, armsmerter, eller kvite fingrar. I ein studie blant profesjonelle brukarar av terrengmaskiner viser Åstrøm et al. (2006) at det er ein samanheng mellom kor mykje ein køyrer og omfanget av såkalla hand/arm vibrasjon syndrom, samt førekomsten av muskel- og skjellettproblem i nakke og skuldrer. I ein gjennomgang av forskning for perioden 1992-99 (Lings & Leboeuf-Yde 2000) blir det slått kategorisk fast ein samanheng mellom det å utsetje seg for kroppsvibrasjon ("whole body vibration") og sjansen for ryggsmertar ("low back pain"). Slike vibrasjonar må reduserast til eit absolutt minimum, blir det sagt.

Neste kapittel dreiar seg om støy og oppleving av **støy**. Her går eg likevel litt inn på støy, i den grad fenomenet er presentert og diskutert i forhold til fysisk helse. Griefahn (1998) seier – i ein drøftingsartikkel – at den einaste (fysiske) sjukdom (disease) som har eineårsak knytt til støy, er støyutløyst høyrselsskade. Denne er vanlegvis forårsaka av støy i arbeidssituasjonen; støy er faktisk den vanlegaste yrkesskaden. Støynivået i privatliv, under svevn og i fritid har sjeldan slike konsekvensar, men kan utløyse særleg irritasjon fordi behovet for ro er stort for mange.

Lercher (1996) seier at stadig fleire blir utsette for mykje støy i Europa. WHO har sett ei øvre støygrense ved 55 dB (A) i buområde. Tidleg på 80-talet var 15 % utsette for nivå over 65 dB, medan midt på 90-talet var ein oppe i 26 % av innbyggjarane i Europa. Å utsetje seg for støy er ein helserisiko, seier Passchier-Vermeer & Passchier (2000). Og vidare: det er udiskutabelt (vitskapleg) at støy kan forårsake høyrselsskade, høgt blodtrykk og utløyse hjarteinfarkt, i tillegg til å irritere, gje svevnløyse, og redusere læringsevna. Andre effektar er meir omstridde, t.d. at det skal påverke immunforsvaret. Medisinsk er det ikkje omstridd at ein må redusere støyen i samfunnet, men politisk-økonomisk er det det. Vi har klare politiske mål for støyreduksjon i Noreg, men ikkje prioritert slikt at forvaltninga er i stand til å nå måla. Folk over heile verda blir stadig meir støyutsett, særleg i det daglege levemiljøet. Forfattarane meiner støy blir eitt av dei store folkehelseproblema i det nye hundreåret.

Ei norsk oppsummering (Aasvang et al. 1999) er meir forsiktig i konklusjonen om kva effekt støy har på fysisk helse, bortsett frå faren for høyrselsskade. I eit notat (sjå <http://www.fhi.no> under 'publikasjoner', søk på 'Trafikkmiljø') seier forfattarane at det er "... per i dag ingen sikre holdepunkter for at støy er skadelig for vår fysiske helse." Og vidare: "Men stressrelaterte biologiske endringar kan ha alvorlige konsekvenser for dem som allerede har et svekket hjerte, eller nedsatt immunitet ..." Eit springande punkt – som står sentralt i neste kapittel – er i kor stor grad ein kan bli vant til støy over tid. Her spriker faglitteraturen. I det same notatet blir det sagt at "Enkelte studier viser at den psykologiske tilvenninga er større enn den fysiologiske tilvenninga til støy". Og dei avsluttar slik: "Særlig viktig er risikoen for økning av subjektive helseplager, altså helseplager som kan føre til sykmelding og uførhet, men hvor det ikke er noen påvisbar somatisk årsak. ... Dersom det er noen reelle helseeffekter av støy annet enn plage, kommunikasjons-, prestasjons- og søvnforstyrrelser, er de sannsynligvis meget komplekse og forbundet med mer enn en årsaksfaktor."

På 2000-talet har Verdas Helseorganisasjon drive fram forskning i Europa om bumiljø og helse, og her står støy sentralt (t.d. WHO Europe 2004). Ein ser i hovudsak på støynivå som ligg godt under farenivået for høyrselsskade, og påviser samhengar mellom støyeksponering og risikoen for hjarteinfarkt og høgt blodtrykk. Det er døme på publiserte arbeid som viser noko usemje om kor sterk effekten er, men ikkje om at det er ein samanheng.

3.5 Oppleving av støy – den største konflikten?

Dette er eit fagleg komplisert felt fordi det er så mange individuelle og situasjonsbestemte faktorar som verkar inn på graden av irritasjon. Ei fagleg samanstilling (Marquis-Favre et al. 2005) – med over 200 referansar – summerer fagfeltet over dei siste 30 åra og konkluderer med at det er svært avgrensa kor langt ein kjem i allmenn vurdering av fenomenet "irritasjon" (annoyance) ved berre å ha kjennskap til kvalitetar ved den lyden (støy) som eventuelt forårsakar irritasjonen. Ein visar til studiar som konkluderer med at berre 20 - 30 % av irritasjonen ved støy kan forklarast med dei fysiske/akustiske sidene ved støyen. Personlege faktorar som haldningar, personlegdom, sosialpsykologiske og sosialdemografiske forhold, samt situasjonsbestemte forhold verkar sterkt inn – og ikkje minst samspelet mellom desse. I eit svensk arbeid har ein funne at det ikkje berre er graden av irritasjon som varierer mykje mellom individ, men også oppfatninga av sjølve lydstyrken.

Den nemnde gjennomgangen legg stor vekt på det ein kallar ulike typar 'haldningar' og skil ut seks kategoriar av slike. Ein type haldning gjeld frykt; dei som har ei frykt i høve til det som forårsakar støyen har ein tendens til å bli meir irriterte. Dette er særleg tydeleg i høve til irritasjon over støy frå fly, tog og biltrafikk. viser at frykt kan utløyse ein ekstra irritasjonseffekt som tilsvarar ein auke i støynivå tilsvarande opptil 19 dB.

Den andre kategorien gjeld haldningar til det objektet som lagar støyen. Er ein negativt innstilt blir ein meir irritert. T.d. viste Miedema & Vos (op cit.) at folk som er økonomisk avhengige av ein transport som forårsakar ein viss type støy, samt dei som er brukarar av denne transportmåten (og støykjelda) vert mindre irriterte enn ikkje-brukarar. Andre studiar stadfester ikkje nødvendigvis slike samanhengar.

Folk har ulik sensitivitet overfor (ulike typar) støy. Også dette kallar Marquis-Favre et al. (op cit.) ein haldningsfaktor. Dette er ein av dei sterkaste forklaringsvariablane når det gjeld graden av irritasjon. I to ulike studiar (m.a. Miedema & Vos (op cit.)) har ein funne ut at skilnaden mellom moderat sensitive og særleg sensitive personar utgjer ein "irritasjonsskilnad" som elles ville krevje ein auke på inntil 11 dB i støynivå. Studiar har også vist at introverte og nervøse menneske er meir vare for støy.

Kva ein person held på med medan han/ho blir utsett for støy verkar inn på kor irritert denne personen blir. Om vedkomande er i ei samtale, slappar av, høyrer på radio, eller prøver å konsentrere seg om noko vanskeleg, så er dette situasjonar der er ein – forståeleg nok – blir lett irritert av støy. Oppfatninga av det miljøet ein har ikring seg verkar også inn. Oppfatninga av miljøet er viktigare for graden av irritasjon enn den objektive miljøtilstanden i seg sjølv. Fleire studiar påviser korleis ulike sansingar samverkar. Er støyen kombinert med t.d. ubehageleg eksos-lukt så aukar irritasjonen over lyden. Er det ei trerekkje mot vegen så dempar det irritasjonen av trafikkstøyen (sjølv om alleen ikkje reelt verkar inn på lydnivået). Men slik komplisert samverknad gjeld også andre vegen: Det er vist i ein eksperimentell studie (Mace et al. 1999) at helikopterstøy (alt ved 40 dB, og endå sterkare ved 80 dB) reduserte den estetiske verdsettinga av eit landskap.

I eit felteksperiment i Tromsø er det påvist at skiløparar som møtte ein snøskuter i løpet av turen hadde ei signifikant lågare trivselsoppleving av turen, enn den kontrollgruppa som ikkje opplevde skuteren (Vittersø et al. 2004). Målet med eksperimentet var nettopp å undersøke eventuelle effektar av det å møte snøskuter når ein er ute på skitur. Eksperimentet vart gjennomført slik: Ei tilfeldig gruppe skigåarar fekk møte ein snøskuter, og ei lita stund etterpå vart dei bedne om å svare på eit spørjeskjema om korleis dei opplevde turen og om haldningane deira til motorisert ferdsel i utmark generelt. Ingen av spørsmåla dreia seg om den skuteren dei møtte. Ei kontrollgruppe svarte på dei same spørsmåla, men utan å ha møtt snøskuter. Resultatet viste at skigåarar eksponert for snøskuteren hadde redusert opplevingsverdi av turen samanlikna med kontrollgruppa. I tillegg viste det seg at det å møte ein enkelt snøskuter også verka inn på deltakarane sitt generelle syn på om lyden frå snøskuter øydelegg kvaliteten av

skigåing generelt. Det tyder at folk som svarar på spørjeskjema om temaet tilsendt i posten, altså i etterkant av sjølvve turopplevinga, truleg undervurderer kor irriterande støy er for deira friluftsliv.

Sosiodemografiske forhold (kjønn, alder, utdanning, yrke, familietype, inntekt etc.) har ein langt svakare innverknad på irritasjon, enn forholda nemnt ovanfor. Nasjonalitet ser ut til å ha liten innverknad, men det er påvist regionale skilnader etter t.d. grad av kulturarv, livsstil mm (Gjestland 1998, i Marquis-Favre et al. 2005). Kvalitetar ved sjølvve situasjonen, eller personlege erfaringar knytt til støy, kan verke sterkt inn på opplevinga. Korleis ein t.d. har det med støy i arbeidssituasjonen verkar inn på korleis ein opplever støy i heimesituasjonen. Tid på året og tid på døgnet kan ha innverknad. Eit par studiar (referert i Marquis-Favre et al. (op cit.)) har vist at ein kan vere meir var for støy om sommaren enn om vinteren, og meir var på kvelden og tidleg natt enn tidlegare på dagen.

Marquis-Favre et al. (2005) diskuterer og det komplekse ved samanhengar støy – individ – liv – miljø (etc.) i høve til irritasjon, fordi det er så mange variablar som samverkar. Det at fleire samverkande parametarar er til stades ved slike studiar gjer at dei stiller spørsmål ved validiteten – altså: er dette gyldige studiar når ein prøver å isolere delparametarar "... *that are usually considered in isolation*" (kanskje siktar dei til laboratoriesituasjonen som eit ideal)? Dei har ein gjennomgang på ulike målemetodar, men alle innafor ein kvantitativ tradisjon. Mi vurdering er at dette komplekse skulle tilseie at ein må ta samverknaden på alvor og heller gå inn i det mangesidige samspelet, gjennom kvalitative studiar (t.d. djupe intervju med enkeltindivid utifrå visse livs- og miljøkriteria). Det bør vere éin konsekvens av deira metodekritikk, men dei kjem ikkje sjølvve opp med det alternativet.

Mykje av støydiskusjonen som er referert ovanfor er på sett og vis presentert "for dramatisk", fordi det faglege ofte berre har indirekte relevans for fritidsbruk av natur. Lite støyforskning er knytt til friluftsliv og naturbruk. Men det er eit viktig poeng, slik t.d. Iwasaki & Schneider (2003) vektlegg, at stadig fleire har ein stressa kvardag der ein prøvar å meistre dette stresset. Fred og ro i naturen står heilt sentralt i ei kvalitativ undersøking om kvifor turen er så viktig (Vistad 2006). Støy er ein av dei viktige stressfaktorane, og støy på arbeid og i bumiljø grip stadig meir om seg. Verdas Helseorganisasjon legg no stor vekt på dette. Noreg har sidan 2000 hatt ei politisk mål om å redusere støyplaga med 25 % innan 2010 (i høve til 1999-nivå). Denne ambisjonen er ein iferd med å redusere – ikkje fordi støyproblemet har blitt mindre, men fordi målet er heilt urealistisk: Ein har ikkje (prioritert) verkemiddel til å omsetje målet til praktisk handling. Fritida kan difor sjå ut til å bli ei stadig viktigare "lomme" for å dempe eller kome vekk frå plager som bygger seg opp gjennom arbeidet, i kvardagen eller i eit bumiljø utsett for t.d. trafikkstøy. Det er ikkje særleg relevant å snakke om høyrselsskade og andre kroppslege plager for skiløparen som møter ein snøskuter, om det ikkje er vert ei ulykke. Men det er yttarst relevant å snakke om støy og irritasjon for denne skiløparen – fordi heller ikkje skituren blir ein situasjon der ein kjem seg vekk frå det som byggjer på stress og irritasjon i kvardagen. Dette kan vere ein vesentleg årsak til at konflikten mellom motorisert og ikkje-motorisert bruk av naturen ligg konstant på lur når dei møtest.

3.6 Støy i friluftsområde og verneområde

Det meste av forskinga med ei slik arealtilnærming er nordamerikansk, særleg den som refererer til fenomenet motorferdsel, støy og verneområde. Denne er ikkje alltid relevant for norske forhold, fordi det oftast er strenge reglar for motorferdsel i norske verneområde, medan det er ein legitim aktivitet i / over mange amerikanske verneområde – også i enkelte nasjonalparker og gjerne av kommersielle grunnar. Eit klassisk døme er dei skiftande (politisk styrte?) reglane og vurderingane for bruk av snøskuter i Yellowstone National Park (t.d. Davenport & Borrie 2005, Peacock 2004). Elles knyter dei fleste nasjonalpark-motor-studiar seg til støy frå fly (Gramann 1999, Miller 1999).

Det vart gjort ei postal undersøking i Trøndelag (frå Trondheim til det grisgrendte) på slutten av 90-talet (Vorkinn 1999). Nokre spørsmål dreia seg om støy og friluftsområde: *"Hvor viktig er det for deg at du slipper å høre lyder fra ..., når du bedriver friluftsliv generelt?"* Og spørsmåla listar opp ni aktuelle motoriserte støykjelder. Resultata seier at militære jagarfly, vegtrafikk og skuter er dei mest negative. Og slik støy er det viktigare å unngå di meir "urørt" turområdet er – særleg i nasjonalparker, dernest i urørte område på fjellet, eller i skogen. Andre mønster i materialet er at det er viktigare for folk frå Trondheim og andre tettbygde strøk å unngå slik støy, enn for folk i grisgrendte strøk. Det er særleg dei som ikkje hadde køyrt skuter siste året som målber ønsket om støyfritt miljø. For dei Trondheimsfolk som ikkje hadde køyrt skuter siste året vart også støyfri bymark markert særleg sterkt, og for denne gruppa var også lysta til å unngå skuterstøy om lag like sterk som lysta til å unngå militære jagarfly.

Også den omtalte regionale undersøkinga frå tre byar og tre landdistrikt i Nord-, Aust- og Sør-Noreg tok for seg oppleving av lyd/støy når dei driv med fritidsaktivitetar ute. Av ulike oppramsa lydkjelder blir lyden frå snøskuter rekna som den mest ubehageleg (i gjennomsnitt). Men variasjonen i oppleving kjem tydeleg fram: Dei såkalla Motorglade opplever lyden frå snøskuter som 'nøytral' medan dei såkalla Friluftsglade syns den er 'ubehageleg'/'svært ubehageleg' (Skår 2004, Vistad & Skår 2005b).

Frå (særleg) USA og New Zealand er det mange forskingsarbeid på helikopter- og flystøy i eller over nasjonalparker og villmarksområde (Wilderness areas). Det er delvis snakk om (kommersielt viktig) turistflyging, men også om militær aktivitet, flybruk i forvaltninga mm. Flyaktiviteten er dokumentert konfliktfylt i høve til (mange sin) ikkje-motoriserte måte å bruke og oppleve parkane på, og konflikten ser ut til å vere aukande. Generelt (altså uavhengig av studieområde) når det gjeld oppleving av støy frå motoriserte transportmiddel så syner studiar at eit visst desibelnivå blir opplevd verre når det kjem frå flytrafikk enn når det kjem frå tog- eller vegtrafikk. Flystøy over verneområde har to prinsipielt negative effektar – den fjernar den naturlege stilla som oftast vil vere over slike område, og den kan redusere trivselen til (andre) brukarar av området. Frå visse forskarar blir det argumentert med at psykologisk kunnskap (oppleving, reaksjon) må vektleggast i policy-utviklinga for t.d. Villmarksområda. Igjen viser forskning at vurderingar av overflyging er fleirdimensjonal – mange faktorar samverkar: dei personlege (hjå den som opplever), omfang, høgde og frekvens i flytrafikken, støynivå etc (Mace et al. 2004, Tarrant et al. 1994).

Ei nyleg framlagt norsk doktoravhandling (Krog 2006) presenterer korleis endring i støynivå frå flytrafikk (før-etter nedlegging av Fornebu, og før-etter etablering av Gardermoen) påverkar bruk og trivsel i turområda omkring. Krog påviser at både nedgang og auke i støymengda påverkar trivselen og turopplevinga, i den forstand at støy blir opplevd negativt. Arbeidet stadfester også t.d. det fenomenet som eg har omtalt før, nemleg at mange andre forhold ved situasjonen og "gjennomføringa av friluftslivet" (kvifor ein var ute, lengda på turen mm) påverkar korleis ein opplever støyen.

3.7 Økonomiske effektar

Skuterturisme er ein viktig del av turismen på Svalbard (Svalbard Reiselivsråd/Arvid Viken 2004). Det andre viktige vinterproduktet er turar med hundeslede. Skuterturismen hadde eit særleg stort oppsving fram mot tusenårsskiftet. Talet feltdøgn vart meir enn dobla frå 1997 til toppåret 2001. Etter den tid har det vore nedgang for skuterturismen. Totalt omfang av turar med turoperatør med hundeslede, var i 2003 om lag 1/3 av talet organiserte turar med snøskuter. Men til gjengjeld har det vore ein kraftig vekst i talet turar med hundeslede, parallelt med nedgangen i tal skuterturar. Det var nesten ei dobling av sledeturar med hund (som det også var for organiserte turar med skuter) frå 1997 til 2001, men for hundesledeturar har auken fortsett nesten like kraftig til 2003. Også leigeskuterturismen har vist nedgang i den same perioden (op cit.). Stadig større del av turismen ser ut til å skje organisert og i nærområdet til Longyearbyen. Både delar er i tråd med det ein offisielt ønskjer seg for turistutviklinga på Svalbard. Dette

har både med økonomi å gjere, men og erfaringa med kvar problem og ulykker dukkar opp – det skjer nemleg mest blant dei som reiser individuelt (dvs. uorganisert), samt med dei fastbuande.

Både norsk miljøforvaltning og reiselivsnæringa ønskjer å framstille og selje Svalbard som det "best forvalta villmarksområdet i verda" med nettopp eit nært samarbeid mellom forvaltning og reiseliv. T.d. har Miljøverndepartementet utarbeidd ein eigen rettleiar (T-1096) for turisme og friluftsliv på Svalbard. Det blir stilt spørsmål ved om skuter- og helikopteraktiviteten på Svalbard er ein trussel mot denne "image-bygginga"? Prestrud (2003) meiner at støy og forsøpling er blant dei mest konfliktfylte tema i samanheng med ferdsel på Svalbard: *"Omfattende motorisert ferdsel i terrenget er lite forenlig med det som tradisjonelt omfattes av villmarksbegrepet."* Men turismen står for ein ganske liten del av motorferdselen; forvaltninga og forskinga på øygruppa er ansvarleg for langt meir.

Canada har ein annan profil som vinterdestinasjon: Den strategiske visjonen er å bli den leiande snøskuterturisme-destinasjonen i verda. I deira "National Snowmobile Tourism Study" (Canadian Tourism Commission 2002) skisserer dei eit stort spekter av skuterturisme-produkt. Poenget er m.a. å doble innalands-skuterturismen. Men skuterturismen i Canada er ikkje utan konflikhtar. Ein domstol i Quebec tilkjente i 2004 oppsitjarar ved ei godkjent snøskuterløype økonomisk kompensasjon pga. av helseskadeleg støynivå (svevnløyse og nerveproblem pga opp-til 1500 skuterpasseringar i døgnet), i tillegg til at 30 km av løypa vart stengt. Representantar for snøskuterturismen fryktar dei økonomiske konsekvensar for næringa dersom domen gjev presedens.

I desember 2005 la *International Snowmobile Manufacturers Association* (www.snowmobile.org/pr_bdbusiness.asp) fram ein studie av den enorme økonomiske effekten snøskuterbruken har på landsbygda i USA. Overskrifta er: *"Snowmobiling is a 27 Billion Dollar Business"* (i USA), og det meste av omsetninga er frå turismerelatert aktivitet (altså ikkje primært sal, service etc. av snøskuterar). Ein viser også til studiar gjort ved universitet i Iowa, i New Hampshire og i Minnesota om omfattande auke i skuteraktiviteten og i inntektene den kastar av seg.

Coupal et al. (2001) har analysert snøskuteraktørane i Wyoming og sett på det økonomisk utbytte for samfunnet. Dei viser til ein studie frå tidleg 90-tal som synte at tilreisande skuterturistar tilførte nær 110 millionar dollar pr. år til staten. I sin eigen studie identifiserer dei ulike skuter-segment (etter motivasjon og utbytte – sjå tidlegare omtale). Desse fem er 1) Naturelskarar som vil vere aleine, 2) Dei som vil oppleve alt, 3) Dei som vil vere aleine, men utan for mykje spenning, 4) Naturelskarar, men utan for mykje spenning, og 5) Naturelskarar, på tur med familie og venner. Dei påviser ulikt forbruk og difor ulik avkasting for dei ulike segmenta. I denne studien kasta segment 3 "mest av seg" og segment 2 minst.

Spørsmåla omkring inntekter frå skuterturisme har også stått sentralt i debatten om det skal vere lovleg å køyre snøskuter i Yellowstone National Park (og i andre parkar) i USA. Denne debatten og konflikten illustrerer mange utfordringar kring motorferdsel, og potensialet for inntekter er ein av dei (sjå elles om temaet i kapittel 3.6, om forvaltningsutfordringar). Det same gjeld konflikten kring overflygingar (småfly) i nasjonalparkar i t.d. USA og New Zealand, og tilhøyrande støyproblem. Denne problematikken har også ei økonomisk side, nemleg tap av inntekter (eller inntekspotensiale) til omkringliggande lokalsamfunn.

Vil streng regulering av t.d. skuterbruk uvilkårleg redusere høva for vinterinntekter frå turisme? Tala frå Svalbard om utviklinga i skuterturismen i høve til bruken av hundespann er eitt døme på at det finst alternative aktivitetar. Jacobsen (2003) viser kva utanlandske vinterferiegjester meiner om støy og stille i samband med ferien i Noreg. Oppleving av stille er viktig for det store fleirtalet – 1/3 meiner det er svært viktig og ein annan tredel ganske viktig. Særleg er det mange frå Tyskland som poengterer dette. Og det viktigaste er å oppleve stilla under sjølve ferien i norske landskap. Det er særleg viktig for dei som er her lenge, og blant dei som kjem

tilbake etter tidlegare opphald i Noreg. Dei som går på "bortoverski" er meir negative til støy enn dei som brukar "nedoverski". Difor er det kanskje logisk at flest (69 %) i denne siste gruppa ("nedoverski") også kunne tenke seg å prøve snøskuter på ein seinare ferietur til Noreg. Men det kunne også mange (44 %) av dei som primært hadde brukt "bortoverski". Forfattaren tolkar denne tilsynelatande inkonsistensen i materialet som at turistane ikkje ser for seg at snøskuter er noko som fører med seg støy eller uroing i friluftsområda, men kanskje heller noko som vert nytta i spesielle løyper eller på tilrettelagde område for skuter og liknande.

I den svenske fjellregionen er ski- og skuterbruk dei to store vinterprodukta. Ei landsomfattande undersøking frå 1999 viser at blant dei som har vitja regionen har 80 % køyrt alpint, litt under 30 % har gått dagsturar på ski, og om lag 25 % køyrt skuter (Heberlein et al. 2002). Berre 2 % har gått overnattingsturar på ski (og nytta hyttesystemet). 10 % av vintergjestene har ikkje gått på ski i det heile. Berre 7 % av dei som hadde køyrt skuter hadde berre køyrt skuter. Svært få utlendingar brukar dei svenske fjella – både vinterstid og elles. Fredman & Heberlein (2003) drøftar endringar i aktiviteten – blant svenskar – frå perioden 1980-84 og fram til perioden 1995-2000, på bakgrunn av to nasjonale undersøkingar. For det fyrste aukar aktiviteten mest i dei sørlegaste fjellområda (Dalarna), og det som aukar er alpint (frå 22 % til 36 %), og snøskuterkøyting (frå 9% til 16 %). "Bortoverski" ligg stabilt på 22 % i båe periodane. Noko av auken i skuterbruk tilskriv dei det gode høvet for å leige skuter, sjølv om turistane primært er i fjella for andre formål. Ein viktig grunn til at bruken av Dalarna aukar mest blir forklart med kort reiseavstand frå der flest svenskar bur, samt det nye mønsteret med fleire og kortare turar.

Funäsdalsprosjektet er rekna som eit særleg godt døme på vellykka planlegging og gjennomføring av eit "skutertiltak", og ikkje berre det: Ein har også klart å redusere omfanget av ulovleg køyting og konfliktane mellom ulike interessegrupper, gjennom intensiv styring og hyppig oppsyn, skilde og fast opparbeidde trasear for skuterbruk og skigåing, samt langsiktige avtaler med grunneigarane. Dette skal vere det fyrste system av skuterløyper i Europa der drift og skjøtsel fullt og heilt blir finansiert gjennom avgifter (og ev. bøter ved ulovleg køyting) som skuterbrukarane må betale. Etablering av skuterfrie sonar er ein del av systemet. Funäsdalsprosjektet blir kort presentert i eit nyleg framlagt svensk nasjonalt "Snökoterprogram" (Vägverket Region Norr 2006).

3.8 Oppsummering – korleis handtere konfliktar og asymmetri?

Gjennomgangen av den forskingsbaserte litteraturen om effektar av motorferdsel for menneske og samfunn har synt at dette er eit vidt felt som forskingsmessig er behandla ganske fragmentarisk. Forskinga viser at mange av problema ved motorferdsel er knytt til ulike haldningar, kulturelle skilnader og som konfliktfylte møte mellom ulike verdiar, mål og preferansar. Det er ein tendens at arbeida fokuserer på negative effektar av motorferdsel, sjølv om motorferdsel av mange vert opplevd som positivt – det gjev trivsel, lettar tilgangen til mange område, uttrykkjer valfridom og gjev arbeidsplassar. Men utan styring og regulering kan motorferdsel i utmark ha store negative sosiale konsekvensar – kanskje difor at plussidene er "underforsa".

Studien frå Södra Jämtlandsfjällen (Lindberg et al. 2001) påviser noko typisk, nemleg at konflikten mellom ski og skuter er asymmetrisk: skuter irriterer skiløpar, men skiløpar irriterer ikkje skuterkøyrar. Irritasjonen kom sterkast fram der det var direkte kontakt mellom ski og skuter (i felles løyper/ trasear). Og det som irriterer sterkast er støy, dernest bensinlukt og så synet av skuteren. Det å fysisk skilje dei ulike aktørane er eit viktig grep. Den same asymmetrien kan ein og lese ut av den norske undersøkinga i tre regionar og byar. Asymmetri er i det heile eit gjennomgangstema i litteraturen: dei ikkje-motoriserte blir i regelen irritert i møtet med dei motoriserte, som ikkje blir tilsvarende irriterte på dei ikkje-motoriserte (Vistad & Skår 2005b).

Dette er ei av dei store utfordringane, **dersom** ein ønskjer å liberalisere reglane for skuterbruk. Korleis få til eit forvaltningsregime som kjem skuterfolket sine ønskje om rekreasjonskøyting i

møte, men som ikkje byggjer nye konflikhtar i høve til skifolket og andre grupper? Kan ein t.d. lære gode grep av forvaltningsmodellen i Funäsdalen (Vägverket Region Norr 2006), eller frå det norske motorferdselsforsøket (sjå Skår & Østdahl 2005)?

Når det gjeld eventuell liberalisering av norske reglar og forskrifter om motorferdsel i utmark, så syner haldningsundersøkingar at det er ønskje om å halde strenge reglar for barmarkskøyning, også i meir "motorliberale" strøk av landet. Når det gjeld bruk av snøskuter så er det sprikande resultat, både mellom regionar, og innan den enkelte region, avhengig av kva transport- eller køyreformål det er snakk om. Resultata tyder på at særleg ønsket om transport til hytta kjem sterkare opp, saman med ønsket om eigne rekreasjonsløyper. Dette bør utløyse ein klar strategi og ei presisering av reglane om transport fram til hytte (inkludert leigekøyning). Dessutan bør ein ha vurdert alternativet med vinterbrøytt vegar fram til hytter og hyttefelt – kva er minst ønskjeleg, skuter eller veg? I eit tid med auka krav til standard, service og lett tilkomst kan fort dette vere alternativa, og ikkje valet mellom skuter og ski.



Skutertransport fram til hytta er ei særleg aktuelle problemstilling. Foto: Børre K. Dervo

Konflikhtar knytt til motorferdsel i utmark er ikkje berre ein praktisk, opplevingsmessig konflikt mellom ulike aktivitetar som ein lett kan tilrettelegge seg bort frå. Det er i like stor grad ein kultur- og verdikonflikt – eit møte mellom ulike verdisystem. Forenkla sagt er det "Fred, ro og muskeltransport" som møter "Fart, spenning og motortransport". Men det er berre delvis snakk om to verdisystem. Folk kan ikkje enkelt delast i to leirar; for mange er det situasjonsbestemt om ein prioriterer motor eller ikkje utifrå varierende behov og mål.

3.9 Referansar folk og samfunn

- Canadian Tourism Commission 2002. The National Snowmobile Tourism Study. An Overview. (sjå www.canadatourism.com)
- Cordell, H. K. & Tarrant, M. A. 2002/2005. SOCIO-6: Forest-Based Outdoor Recreation. Southern Forest Resource Assessment Draft Report. Southern Research Station, USDA Forest Service and Warnell School of Forest Resources, The University of Georgia. www.srs.fs.fed.us/sustain
- Coupal, R. H., Bastian, C., May, J. & Taylor D T. 2001. The Economic Benefits of Snowmobiling to Wyoming Residents: A Travel Cost Approach with Market Segmentation. *Journal of Leisure Research* 33/4: 492-510.
- Davenport, M. A. & Borrie, W. T. 2005. The Appropriateness of Snowmobiling in National Parks: An Investigation of the Meaning of Snowmobiling Experiences in Yellowstone National Park. *Environmental Management* 35/2: 151-160.
- DeCou, J. M., Fagerman, L. E., Ropele, D., Uitvlugt, N. D. Schlatter, M.G. & Connors R. H. 2003. Snowmobile Injuries and Fatalities in Children. *Journal of Pediatric Surgery*, 38/5: 784-787.
- Driver, B.L., Tinsley, H. E. A. & Manfredi, M. J. 1991. The paragraphs about leisure and recreation experience scale: Results from two inventories designed to access the breadth of the perceived psychological benefits of leisure. I: Driver, B.L., Brown, P.J., & Peterson, G.L. (red.) *Benefits of leisure*. Pennsylvania: State College, Venture Publishing
- Ewert, A. W., Dierker, R. B. & Voight, A. 1999. Conflict and the Recreational Experience. I: Jackson, E. L. & Burton, T. L. (red.) *Leisure Studies. Prospects for the Twenty-First Century*. Pennsylvania: State College, Venture Publishing.
- Fredman, P. & Heberlein, T. A. 2003. Changes in Skiing and Snowmobiling in Swedish Mountains. *Annals of Tourism Research*, 30/2: 485-488
- Gjestland, T. 1998. Regional differences in noise annoyance assessments. Proc. Inter-Noise, Christchurch, New Zealand, 2: 1129-1132.
- Gramann, J. 1999. The Effect of Mechanical Noise and Natural Sound on Visitor Experiences in Units of the National Park System. *NPS Social Science Research Review* 1/1: 1-16
- Griefahn, B. 1998. Noise as a potential health hazard. *Nervenheilkunde* 17/1: 23-29.
- Heberlein, T. A., Fredman, P. & Vuorio, T. 2002. Current Tourism Patterns in the Swedish Mountain Region. *Mountain Research and Development* 22/2: 142-149.
- Iwasaki, Y. & Schneider, I. E. 2003. Leisure, Stress, and Coping: An Evolving Area of Inquiry. *Leisure Sciences* 25: 107-113.
- Jacob, G.R. & Schreyer, R. 1980. Conflict in Outdoor Recreation: A Theoretical Perspective. *Journal of Leisure Research* 12, s. 368-380
- Jacobsen, J. K. S. 2003. Utenlandske turisters opplevelser av stillhet og støy i norske vinterlandskap. TØI rapport 687. Oslo: Transportøkonomisk Institutt.
- Krog, N. H. 2006. Studies on aircraft noise in local outdoor recreational areas: Experiential and behavioral effects of changes in noise exposure. Ph. D. Thesis. Faculty of Medicine. University of Oslo.
- Lercher, P. 1996. Environmental noise and health: An integrated research perspective. *Environment International* 22/1: 117-129.
- Lindberg, K., Denstadli, J. M., Fredman, P., Heldt, T. & Vuorio, T. 2001. Skiers and snowmobilers in södra Jämtlandsfjällen: Are there recreation conflicts? Working Paper 12. Östersund, Sverige: ETOUR.
- Lings, S. & Leboeuf-Yde, C. 2000. Whole-body vibration and low back pain: a systematic, critical review of the epidemiological literature 1992-1999. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 73: 290-297.
- Mace, B. L., Bell, P. A. & Loomis, R. J. 2004. Visibility and natural quiet in national parks and wilderness areas. Psychological Considerations. *Environment and behavior* 36/1: 5-31.
- Mace, B. L., Bell, P. A. & Loomis, R. J. 1999. Aesthetic, Affective, and Cognitive Effects of Noise on Natural Landscape Assessment. *Society & Natural Resources* 12: 225-242
- Marquis-Favre, C., Premat, E., Aubrée, D. 2005. Noise and its Effects – A Review on Qualitative Aspects of Sound. Part II: Noise and Annoyance. *Acta Acustica united with Acustica* 91: 626-642.
- Miedema, H. M. E. & Vos, H. 1999. Demographic and attitudinal factors that modify annoyance from transportation noise. *Journal of the Acoustical Society of America* 105: 3336-3344.
- Miljøverndepartementet (udatert). Forvaltningsplan for turisme og friluftsliv på Svalbard. Veileder T-1096.

- Miller, N.P. 1999. The effects of aircraft overflights on visitors to U.S. National Parks. *Noise Control Engineering Journal* 47/3: 112-118.
- MMI (Markeds- og Mediainstituttet) 1992. Innføringsbok i bruk av Norsk Monitor. MMI, Oslo
- Passchier-Vermeer, W. & Passchier, W. F. 2000. Noise Exposure and Public Health. *Environmental Health Perspectives* 108/1: 123-131.
- Peacock, B. 2004. *Economic analysis of Temporary Regulations on Snowmobile Use in the Greater Yellowstone Area. Final Report*. RTI International / National Park Service, Fort Collins Colorado.
- Pedersen, K. 1999. "Det har bare vært naturlig". Friluftsliv, kjønn og kulturelle brytninger. Dr. scient avhandling, Norges Idrettshøgskole, Oslo.
- Pedersen, K. 1998. Kulturbrytninger i friluftslivet. I: DNT. Motorferdsel i utmark. Kultursymbol eller forfallstegn? Seminar Stjørdal januar 1998.
- Pedersen, K. 1994. Med snøscooter som livsform: skisse til forståelse av friluftsliv i regionalt og kjønnnet perspektiv. I: Emmelin, L. (red.) Nordiskt seminarium om friluftslivsforskning. Nordplan 22-24/4-1992. Rapport 1994:3. Stockholm: NORDPLAN.
- Presterud, P. 2003. Vurdering av landmiljøet på Svalbard: Påvirkning, tilstand og tiltak. <http://miljo.npolar.no/mosj/mosj/reviews/revie>
- Rowe, B. H., Therrien, S. A., Bretzlaff, J. A., Sahai, V. S., Nagarajan, K. V. & Bota, G. W. 1998. The effect of a community-based surveillance program on snowmobile injuries and deaths. *Canadian Journal of Public Health* 89/1: 57-61.
- Skår, M. (2004). Trivsel i natur, opplevelse av lyd og miljøverninteresse. Resultater fra et forskningsprosjekt om forholdet mellom motoriserte og ikke-motoriserte aktiviteter. I: Direktoratet for Naturforvaltning. *Landskonferanse Friluftsliv*, Tromsø, 2-4 juni 2004. DN Notat 2004-3.
- Skår, M. & Østdahl, T. 2005. Evaluering av forsøk med ny forvaltningsordning for motorferdsel i utmark. Sluttrapport. NINA Rapport 90. Trondheim/Lillehammer, Norsk Institutt for naturforskning.
- Skår, M. & Vistad, O. I. 2001. Motorferdsel i utmark. Oppsummering av faglig og forvaltningsmessig status. Fagrapport 046. Trondheim/Lillehammer: Norsk Institutt for Naturforskning.
- Solheim, K. 1998. Snøscooterulykker – en spesiell trafikkmedisinsk utfordring. *Tidsskrift for Den norske lægeforening* 118: 1348.
- Svalbard Reiselivsråd/Arvid Viken 2004: Reiselivsutviklingen i Longyearbyen. Evalueringsrapport. Longyearbyen, Svalbard: Svalbard Reiseliv AS.
- Tarrant, M.A., Haas, G. E. & Manfredo, M. J. 1995. Factors Affecting Visitor Evaluations of Aircraft Overflights of Wilderness Areas. *Society and Natural Resources* 8: 351-360.
- Vaske, J., Dyar, R. & Timmons, N. 2004. Skill Level and Recreation Conflict among Skiers and Snowboarders. *Leisure Sciences* 26: 215-225.
- Vaske, J.J., Donnelly, M. P., Wittmann, K. & Laidlaw, S. 1995. Interpersonal Versus Social-Value Conflict. *Leisure Sciences* 17: 205-222.
- Vägverket Region Norr 2006. Arbetsgruppens förslag till Snöskuterprogram. Kiruna: Vägverket.
- Vistad, O. I. 2006. Å lade batteria. Om turen som kroppsleg og mental restaurering. I: Lerkelund, H. E. (red.). *Rapport fra konferansen Forskning i Friluft 2005, Røros 1. og 2. desember*. Oslo: FRIFO (Friluftslivets Fellesorganisasjon).
- Vistad, O. I. & Skår, M. (2005a). Regionale skilnader i synet på endring av regelverket om bruk av snöskuter i utmark. Utmark 6/1 (www.utmark.org)
- Vistad, O. I. & Skår, M. (2005b). Lystig naturbruk – med og utan motor? Om trivsel i naturen, haldningar til miljøvern og konflikter ved motorisering. Utmark 6/1 (www.utmark.org)
- Vittersø, J., Chipeniuk, R., Skår, M. & Vistad, O. (2004). Recreational conflict is affective. The case of cross-country skiers and snowmobiles. *Leisure Sciences* 26: 227-243
- Vorkinn, M. 1999. Synspunkter på støy i friluftsområder. Notat/Særtrykk. Lillehammer: Østlandsforskning.
- World Health Organisation Europe 2004. Review of evidence on housing and health. Background document. Fourth Ministerial Conference on Environment and Health. Budapest, Hungary, June 2004
- Åström, C., Rehn, B., Lundström, R., Nilsson, T., Burström, L. & Sundelin, G. 2006. Hand-arm vibration syndrome (HAVS) and musculoskeletal symptoms in the neck and the upper limbs in professional drivers of terrain vehicles – A cross sectional study. *Applied Ergonomics* Vol. 6: 793-799,
- Aasvang, G. M., Ihlebæk, C., Ursin, H. & Engdahl, B. 1999. Trafikkmiljø, stress og helse. Rapport, Oslo: Nasjonalt Folkehelseinstitutt.

NINA Rapport 187

ISSN:1504-3312

ISBN 10: 82-426-1745-7

ISBN 13: 978-82-426-1745-3



Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: 9500 37 687

<http://www.nina.no>