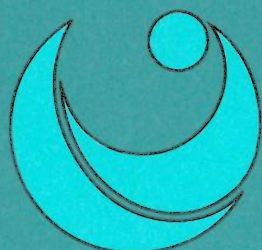


# Veibygging - behov for naturfaglige konsekvensvurderinger

Lars Erikstad  
Gunnar Halvorsen  
Arvid Odland  
Tor Spidsø



# Veibygging - behov for naturfaglige konsekvensvurderinger

Lars Erikstad  
Gunnar Halvorsen  
Arvid Odland  
Tor Spidsø

## NINAs publikasjoner

NINA utgir fem ulike faste publikasjoner:

### NINA Forskningsrapport

Her publiseres resultater av NINAs eget forskningsarbeid, i den hensikt å spre forskningsresultater fra institusjonen til et større publikum. Forskningsrapporter utgis som et alternativ til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

### NINA Utredning

Serien omfatter problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, litteraturstudier, sammenstilling av andres materiale og annet som ikke primært er et resultat av NINAs egen forskningsaktivitet.

### NINA Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. Opplaget er begrenset.

### NINA Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "almenheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvernvedelinger, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

### NINA Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINAs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

I tillegg publiserer NINA-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Erikstad, L., Halvorsen, G., Odland, A. & Spidsø, T. 1993. Veibygging - behov for naturfaglige konsekvensvurderinger.  
- NINA Oppdragsmelding 229: 1-16.

Oslo, august 1993

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-395-2

Klassifisering av publikasjonen:

Vassdragsutbygging og andre tekniske inngrep

Hydro-power construction and other technical development

Copyright ©:

Stiftelsen Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Erik Framstad

NINA, Ås-NLH

Design og layout:

Klaus Brinkmann

Cathrine Haneng Svendsen

NINA, Ås/Oslo

Sats: NINA

Kopi: Kopisentralen A/S

Opplag: 100

Kopiert på miljøpapir!

Kontaktadresse:

NINA

Boks 1037, Blindern

N-0315 Oslo

Tel 22 85 46 84

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 5566 Naturvirkning og veianlegg

Ansvarlig signatur:



Oppdragsgiver:

Statens naturforvaltningsråd

## Referat

Erikstad, L., Halvorsen, G., Odland, A. & Spidsø, T. 1993. Veibygging - behov for naturfaglige konsekvensvurderinger. - NINA Oppdragsmelding 229: 1-16

Rapporten baserer seg på erfaringer med konsekvensanalyser i forhold til planloven samt vassdragsloven. Ved bruk av planloven har det vist seg at det er svært forskjellig praksis fra sak til sak. Det er derfor behov for et enhetlig opplegg for de ulike naturfaglige utredningene. Rapporten tar utgangspunkt i fagfeltene geofag, botanikk, viltbiologi og ferskvannsbiologi. Innholdet i konsekvensvurderingen bør gjøres avhengig av hva slags område traséen passerer. Det bør legges stor vekt på beskrivelse, dokumentasjon av verdi og virkning av inngrep slik at vurderingene blir etterprøvbare. Det er behov for flere etterundersøkelser for å styrke kunnskapsnivået, særlig når det gjelder veiens effekter på prosesser i naturen og randvirkninger av veiinngrep.

Emneord: Veibygging - Konsekvensanalyser

Lars Erikstad og Gunnar Halvorsen, NINA, Boks 1037 Blindern, 0315 Oslo. Arvid Odland, NINA, Allégt. 41, 5007 Bergen. Tor Spidsø, NINA, Boks 5064 NLH, 1432 Ås.

## Abstract

Erikstad, L., Halvorsen, G., Odland, A. & Spidsø, T. 1993. Road construction - need for environmental impact assessments. - NINA Oppdragsmelding 229: 1-16

The report is based on experience with environmental impact assessments according to the planning and watercourse legislation. In the planning system application from case to case varies. It is therefore a need for a unified system for the different scientific assessments. The report is based on a description of the earth sciences, botany, wildlife and freshwater biology. The content of the environmental impact assessments should be dependent on the type of area the road will pass through. Description, documentation of value, and the effect of the planned development should be emphasized such that the assessment becomes testable. More investigations of existing roads are needed to improve knowledge about their effects on natural processes and boundary effects of road construction.

Key words: Road construction - Environmental impact assessments

Lars Erikstad and Gunnar Halvorsen, NINA, P.O. Box 1037 Blindern, N-0315 Oslo, Norway. Arvid Odland, NINA, Allégt. 41, N-5007 Bergen, Norway. Tor Spidsø, NINA, P.O. Box 5064 NLH, N-1432 Ås, Norway.



## Forord

Denne rapporten er et resultat av et prosjekt gitt i oppdrag av Statens Naturforvaltningsråd vinteren 1992/93. Bakgrunnen for oppdraget er at det er behov for en økt spesifisering av nødvendige naturfaglige undersøkelser og hensyn som bør tas i forbindelse med veianlegg. Dette er særlig aktuelt ved praktisering av konsekvensanalysebestemmelsene i Plan- og bygningsloven. Selv om det her er tatt utgangspunkt i veibygging, er det klart at mange av problemstillingene vil være felles for andre inngrepstyper, ikke minst innen samferdselssektoren.

Flere arbeider med disse tingene på ulikt plan. Direktoratet for naturforvaltning (DN) har f.eks. ulike veiledere under produksjon. Denne rapporten tar utgangspunkt i de erfaringer som er høstet i NINA gjennom de senere år, og definerer ut fra disse visse generelle retningslinjer som vi anser viktige i denne sammenheng. Det er lagt stor vekt på å trekke erfaring fra arbeidet med konsekvensanalyser i vassdragssammenheng.

Selve rapporten tar utgangspunkt i en enkel gjennomgang av fire naturfaglige fagfelt som ofte står sentralt ved slike konsekvensanalyser (geofag, botanikk, viltbiologi og ferskvannsbiologi - inklusive fisk). Videre omtales kort eksempler på områdetyper som er særlig sårbare eller som krever at det tas særlige hensyn i veiplanleggingen. På bakgrunn av disse to gjennomgangene diskuteres så det undersøkelsesbehov som veiplanlegging utløser i forhold til naturfagene, og det trekkes enkelte viktige konklusjoner med utgangspunkt i dette. Enkelte eksempler som trekker frem mer spesielle problemstillinger knyttet til veibygging og naturverdier, er tatt inn i egne eksempelrammer. Disse er inkludert i rapporten for å illustrere den store variasjonsbredden i problemstillinger som reiser seg i slike saker.

Oslo, august 1993  
Lars Erikstad

## Innhold

	side
Referat .....	3
Abstract .....	3
Forord .....	4
1 Innledning .....	5
2 De enkelte fagfelt .....	7
2.1 Geofag .....	7
2.2 Botanikk .....	8
2.3 Viltbiologi .....	8
2.4 Ferskvannsbiologi og fisk .....	10
3 Viktige områdetyper .....	11
3.1 Vann og vassdrag .....	12
3.2 Høyfjellsområder .....	12
3.3 Skog .....	12
3.4 Kulturlandskap .....	12
3.5 Områder med løsmasser og gruveområder .....	13
3.6 Kalksteinsområder .....	13
4 Undersøkelsesbehov .....	14
4.1 Generell kunnskapsoppbygging .....	14
4.2 Den enkelte konsekvensanalyse .....	14
5 Konklusjon .....	15
6 Referanser .....	16

# 1 Innledning

Kravet til økende veistandard og trafikksikkerhet gjør at de nye, brede veitraséene i økende grad legger beslag på store landarealer og berører både direkte og indirekte sårbare og verdifulle naturforekomster. Fra naturfaglig hold har det lenge vært uttrykt ønske om en sterkere innflytelse på planlegging og valg av trasé. Det er først med den nye Plan- og bygningsloven at mulighetene nå er

åpnet for en mer konstruktiv og enhetlig saksbehandling på dette området.

Den nye Plan- og bygningsloven trådte i kraft 1. august 1990 (Miljøverndepartementet 1990 a, b). Denne stiller bestemte krav til hvilke konsekvensutredninger som er påkrevet før eventuell gjennomføring av store, omfattende tiltak. Formålet med konsekvensutredningene er å klargjøre virkninger av tiltak som kan ha vesent-

## Arealvurdering

## Prosess

### PRIMÆRKITERIER

Sjeldenhet	x	x
Representativitet	x	x
Mangfold	x	x
Funksjon (del av system)	x	x
Überørthet	x	x

### SEKUNDÆRKITERIER

Forskningspotensiale	x	x
Klassisk lokalitet	x	x
Nøkkelområde for vit. forståelse	x	x
Naturhist. dokumentasjon	x	x
Instruktiv lokalitet	x	x
Tilgjengelighet	x	x
Urørt natur	x	x
Viktig landskapselement	x	x
Del i flerfaglig sammenheng	x	x

**E**ksempel på et system av verdikriterier som er skilt i ulike nivåer, slik at det ikke blir avhengighet innen samme nivå (Erikstad 1991). Et primærnivå med kriterier er enkle egen-skaper uten veiling av bruksverdier knyttet til vitenskap og undervisning. Av slike kriterier kan også nevnes: størrelse, sårbarhet, og utforming. Vurderingen kan foretas både for fysiske forekomster såvel som for prosesser.

Et tilsvarende sett kriterier kan settes opp knyttet til menneskelig bruksvurdering. Disse kan sammenfattes i begrepene vitenskapelig, pedagogisk og allmenn verdi og er her sammenfattet under overskriften sekundærkriterier. Betydningen i vitenskapelig sammenheng dominerer øverst i tabellen, pedagogisk betydning midt i tabellen og allmenn betydning nederst i tabellen. Overgangene mellom disse gruppene er i høyeste grad flytende, og det er derfor ikke skilt skarpt mellom dem. Vurderingen på dette grunnlaget kan gjøres uavhengig av den første vurderingen. Elementene i den første vurderingen er imidlertid de samme. Dette illustrerer behovet for å skille de to settene av kriterier.

I vernevurderinger kan en komme i en situasjon der et enkelt verdikriterium synes tilstrekkelig til å gi et område høy prioritet i vernesammenheng, uavhengig av de øvrige kriteriene. Et eksempel er en liten klassisk lokalitet med stor betydning for forståelsen i utviklingen av geofagene og vår forståelse av naturen, men som ellers ikke når opp ved bruk av de øvrige kriteriene.

Ratcliffe (1977) har vært inne på dette ved å bruke kriteriet egenverdi. Det har av denne grunn også vært vanlig å markere hvert enkelt kriterium som minimumskrav til verneverdi isolert sett (NOU 1983:42). Dette problemet kan løses ved at egenverdien spesifiseres og settes opp som et tredje uavhengig vurderingselement. På denne måten kan en hindre at viktige verdier blir undervurdert. Begrepet egenverdi er også brukt av Nordisk Ministerråd (1987) selv om vår beskrivelse av begrepet her nok er noe mer omfattende.

lige konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn. Vi vil her kun se på behovet for utredninger innenfor deler av temaet *Miljø, som i denne sammenheng omfatter Luft, Vann, Klima, Støy- og strålenivå, Plante- og dyreliv/genetiske forhold, Særlig verdifulle naturområder, Natur- og kulturlandskap og Kulturminner*. Luft, klima, støy- og strålenivå og kulturminner ligger utenfor vårt kompetansefelt, og vil derfor ikke bli vurdert i denne sammenheng. Vi antar imidlertid at det også innenfor disse feltene vil være behov for å etablere klarere vurderingsrutiner.

Reglene for konsekvensanalyser i Plan- og bygningsloven retter seg i hovedsak mot større typer inngrep. For anlegg av veier (og jernbaner) er grensen for automatisk krav om konsekvensanalyse satt til investeringer på 200 mill. kroner over en periode på åtte år eller kortere. Det er allikevel mulig spesielt å kreve gjennomføring av konsekvensanalyse også for mindre anlegg. Fra et naturfaglig synspunkt er størrelsen på anlegget av begrenset relevans da store naturverdier kan stå på spill også ved mindre anlegg. Det er derfor av stor viktighet at konsekvensundersøkelser også blir iverksatt ved små anlegg med store virkninger på miljøet samt at aktuelle miljøhensyn også innarbeides ved behandling av veisaker der konsekvensanalyser ikke blir forlangt.

Bestemmelsene om konsekvensutredninger legger opp til en meldingsfase og en konsekvensutredningsfase. Allerede i meldingsfasen skal utbygger gi "en beskrivelse av tiltakets virkninger på miljø, naturressurser og samfunn på grunnlag av opplysninger som er tilgjengelig på meldingstidspunktet" og komme med "forslag til utredningsprogram der dette synes aktuelt." Fylkenes miljøvern- og avdelinger trekkes ofte inn i denne fasen. Det er viktig at dette punktet blir tatt alvorlig og at utbygger i størst mulig grad søker hjelp på dette punktet slik at utredningsbehovene kan spesifiseres best mulig.

Etter at Plan- og bygningsloven ble vedtatt har NINA vært engasjert i enkelte veisaker, og vi har erfart svært forskjellig praksis fra sak til sak. Vi har derfor savnet et enhetlig opplegg som setter rammene for de ulike naturfaglige utredningene. Beskrivelsene av hvilke opplysninger og utredninger utbygger (og Fylkets miljøvern- og avdeling) ønsker i de enkelte saker er ofte lite konkrete. Den verbale beskrivelsen er dessuten ofte så omfattende at den ikke står i realistisk forhold til inngrepenes størrelse og antatte økonomiske ramme for undersøkelsene. Konsekvensutredningen vil derfor ha problemer med å definere både det faglige innhold og gi et kostnadsoverslag. For å kunne gi tilstrekkelig gode nok svar ut fra en realistisk økonomisk ramme på de stilte spørsmål, må utbygger gi en mer konkret og detaljert beskrivelse av behovet.

Vassdragsloven og spesielt Vassdragsreguleringsloven stiller klare krav til hvilke opplysninger som skal foreligge i en konsesjonssøknad, og hvilke utredninger som eventuelt må gjennomføres. De krav som stilles er nedfelt i et eget rundskriv, Nytt Rundskriv 36, som relativt detaljert beskriver hvilke miljøforhold som kan være aktuelle å utrede (det stilles ikke absolutte krav). Et tilsvarende rundskriv vil være meget hensiktsmessig også for andre typer større inngrep. Nytt Rundskriv 36 er derfor et svært godt utgangspunkt i denne sammenheng.

Det foreligger få utredninger som beskriver hvordan veier og veibygging influerer på våre vassdrag. Kanalisering, tilslamming og

eventuell forurensning fra veistøv, veisalt og eksos er viktige elementer i en mulig konsekvensvurdering (Bækken 1993). Mange av konsekvensene er imidlertid ofte felles med de en har ved kraftutbygging, og vurderingene kan derfor i mange tilfeller ta utgangspunkt i erfaringer fra det omfattende materialet som er innsamlet i den sammenheng. Dette gjelder alle de naturfaglige fagfelt. Det er utarbeidet oversikter over kunnskapsnivået for vassdragsregulerings virkninger innen de ulike fagfeltene av Andersen & Fremstad (1986), Bevanger og Tingstad (1986), Faugli et al. (1986), Geelmuyden & Berg (1986) og Nøst et al. (1986). Disse utredningene er sammenfattet i en samlingsrapport om vassdragsreguleringer og naturfag (Moen 1986), og denne erfaringsmengden vil også være en viktig basis for konsekvensvurderingene i forbindelse med veier. En ytterligere kunnskapsoppsummering om effekter av kraftutbygging fant sted på et seminar i Bergen 4.-6. februar 1993 og vil bli publisert av NVE.

Vassdragsundersøkelsene i tilknytning til kraftutbygging har vært en viktig kilde til dagens kunnskap om norsk natur. Vi har fått en rimelig god oversikt over utbredelsen av viktige plante- og dyrearter og samfunn samt forekomst av andre viktige typer naturelementer. Denne kunnskapen kan vi også utnytte ved konsekvensvurderinger av andre typer inngrep, også i veisaker. Undersøkelsesomfanget kan derfor i mange tilfeller begrenses til berørt areal med en smal influenssone.

Ved anlegg av nye veitraséer er det naturlig å skille mellom en anleggsfase og en driftsfase. Mange av problemene knyttet til anleggsfasen, som f.eks. stor anleggstrafikk og erosjon, reduseres eller blir borte i driftsfasen.

Ved vurdering av natur er det gjennom tidene satt opp en rekke kriterier. I det tidligere naturvernarbeidet ble det lagt vekt på det spesielle og vakre. Etterhvert er forståelsen for betydningen av det typiske og områdenes funksjon i naturen øket.

I arbeidet med registrering av verneverdig natur i Norge (edelløvs- og myr, våtmarker o.s.v.) inndeles verneverdien i områder med nasjonal, regional og lokal verneverdi (Moen 1973). Selv om en konsekvensanalyse er en helt annen prosess enn en verneverdig registrering, fungerer de nasjonale systemene av vernede og registrerte verneverdige områder som et nyttig sammenligningsgrunnlag. Det er derfor både rimelig og nyttig at konklusjonen på en verdianalyse i en konsekvensvurdering konkluderer med en verdiskala på tilsvarende måte. Det er viktig å være klar over at verdivurdering av natur alltid inneholder elementer av subjektiv art. Det er derfor av stor betydning at vurderingsgrunnlaget spesifiseres og dokumenteres slik at konklusjonene kan etterprøves.

## 2 De enkelte fagfelt

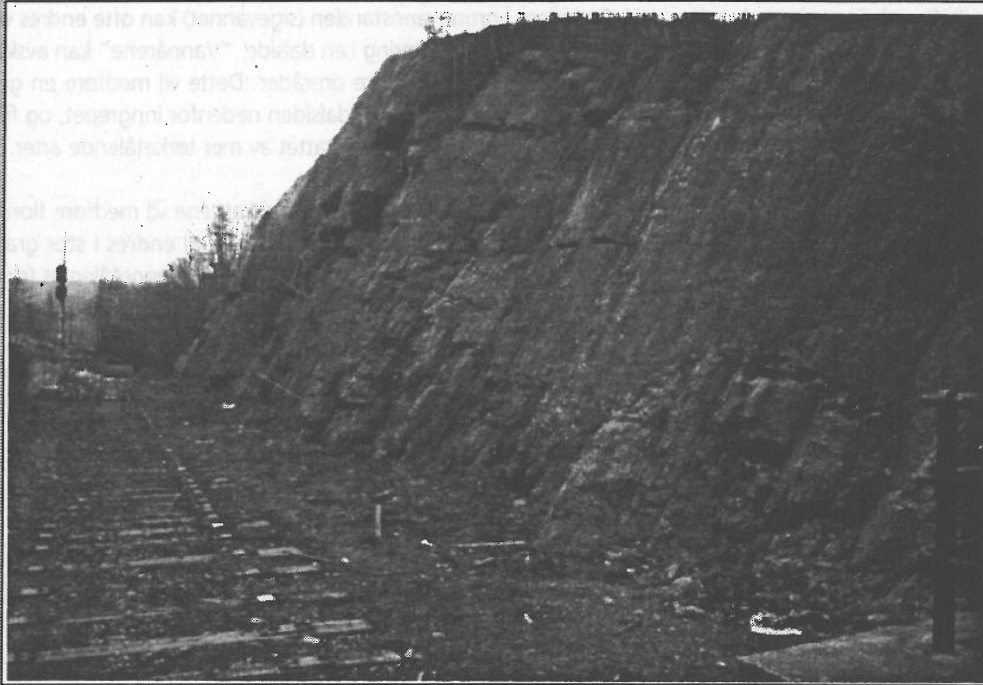
### 2.1 Geofag

Med geofag forstås i denne sammenheng de delene av naturfagene som studerer den faste berggrunn, løsmasser inkludert overflateformer samt det rennende vann. Dette omfatter en analyse av landformer, det vil si det fysiske landskapet. Rent landskaps-

arkitektoniske vurderinger inkluderes normalt ikke i begrepet.

Når det gjelder veibyggingens virkninger på de geofaglige forhold er det naturlig å dele disse i to, virkninger på aktive prosesser og arealvirkninger (Faugli et al. 1986).

Det er en rekke systemer hvor aktive prosesser spiller en avgjørende rolle i dag. Typiske norske eksempler er elver og bekkers gra-



Jongsåsveien naturminne. Foto: Lars Erikstad

En spesiell problemstilling er knyttet til at naturverdiene innen geofagene også omfatter hva som er under landoverflaten. Veianlegg og tunneler representerer derfor en mulighet til å studere forhold i berggrunnen og delvis løsmassene som ellers er vanskelig tilgjengelig. Vurdert ut fra kriterier for verneverdi kan man si at veianlegget også «produserer» eller åpner naturverdier spesielt knyttet til vitenskap, undervisning og allmenn opplysning. Dette er anerkjent i naturvernsammenheng bl.a. ved at flere veiskjæringer nå er fredet etter naturvernloven på et slikt grunnlag.

Ved et nytt veianlegg kan man derfor være i den situasjon at en gammel veiskjæring med høy verneverdi er truet av ødeleggelse, mens veianlegget kan forventes å produsere nye veiskjæringer med minst like høy verdi. En slik situasjon vil kreve en nøye dokumentasjon av de aktuelle naturverdiene og en grundig avveining mellom de ulike interessene. En fare med denne problemstillingen er at den kan skape forvirring i interesseavveiningene ved at enkelte naturverdier settes opp mot andre. Dette er i prinsippet ikke mer alvorlig enn at uli-

ke naturforhold i gitte tilfeller peker på ulike traséalternativer som konfliktfylte eller foretrukne. Det er allikevel behov for en viss avklaring på dette punkt. Vi vil hevde følgende generelle prinsipper:

- 1) Eksisterende dokumenterte naturverdier går foran mulige nye «menneskeskapt» naturverdier.
- 2) Vitenskapelig nytte ved økt kunnskap rettfærdiggjør ikke nye naturinngrep i urørte områder.
- 3) Vitenskapelig og pedagogisk nytte kan imidlertid være et moment ved justeringer av aktuelle traséer, og naturverdier som kommer frem ved veianlegg, bør i størst mulig grad sikres både med tanke på synlighet og tilgjengelighet. Det medfører at en bør være forsiktig med f.eks. betongsprøyting av slike skjæringer. Skjæringer med spesiell verdi bør også tilrettelegges slik at de er tilgjengelige for forskning og undervisning.



ving i løsmateriale, transport av jord og steinpartikler samt avsetning av disse der vannstrømmen er rolig, breers graving i fast fjell, oppløsning av kalkstein ved overflatedrenering såvel som underjordisk drenering, bølgers arbeid på bratte klippekyster såvel som graving, transport og avsetning av materiale på sand og grusstrender, leir- og jordras samt blokkskred. Slike systemer av pågående prosesser er lette å forstyrre, og virkningene av en forstyrrelse kan være tildels dramatiske. Slike dramatiske virkninger er i aller høyeste grad uønsket også ut fra en byggeteknisk vurdering, og spørsmålet om faren for denne typen virkning dekkes for en stor del opp ved geotekniske undersøkelser. Mindre dramatiske forstyrrelser av de naturlige prosessene vil oftere falle utenom de tekniske undersøkelser som går forut for byggearbeidene.

I tillegg til store fysiske endringer i pågående prosesser som påvirker menneskers økonomiske interesser, det være seg innen landbruk, fiske, friluftsliv e.l., bør det også pekes på at systemer med naturlige prosesser har en generell verdi vitenskapelig sett, i forbindelse med undervisning og for allmenn naturopplevelse. Selv små inngrep uten store praktiske konsekvenser kan i denne sammenheng være svært negative for de systemer det her er snakk om. I denne sammenheng blir naturvirkningen prinsipielt sett lik som når andre naturverdier skades og som er behandlet under.

Det sier seg selv at et inngrep som en vei helt eller delvis kan ødelegge eller skade områder med høy naturverdi. Alle naturverdier av liten størrelse vil ved uheldig trasévalg stå i fare for å bli ødelagt. Forekomster av større utstrekning vil i denne sammenheng kunne bli skadet i større eller mindre grad. For å kunne gjøre seg opp en mening om hvilke konsekvenser en veitrasé vil få, må de forskjellige naturverdier identifiseres og kartlegges i forhold til veitraséen. Det må videre gjøres en vurdering av hva deres verdi består i og hvor stor verdien er. Dette er avgjørende for å vite om verdien påvirkes eller ødelegges og i så fall hvor stort tapet vil være.

Veibygging kan utløse et tildels betydelig behov for løsmasser som kan hentes både fra sprengt stein og fra naturgrusforekomster. Betydelige naturverdier kan være knyttet til slike forekomster. Generelt vil det være en fordel om det er en balanse mellom utsprengt masse og massebehov. Det vil minimalisere inngrep utover selve veiområdet. Det er imidlertid uansett viktig at spørsmålet om massetak eventuelt massedeponi inkluderes i konsekvensundersøkelsene.

## 2.2 Botanikk

Det er ikke mulig å gi noen generell "modell" for mulige konsekvenser ved inngrep i forbindelse med veibygging. Slike inngrep kan være av helt forskjellig karakter, avhengig av det landskapet som berøres. Vanligvis vil all den vegetasjonen som ligger i den planlagte veitraséen bli ødelagt. Hvor langt utenfor denne traséen vegetasjonen blir påvirket, vil variere, og avhenger i stor grad av topografiske forhold.

Virkninger på vegetasjonen kan være av to typer:

- 1) Total endring/ødeleggelse av de direkte berørte områdene ved graving, sprenging, utfyllinger eller massetak. Ved slike inngrep vil all den opprinnelige vegetasjonen/floraen gå tapt umiddel-

bart. De botaniske konsekvensene ved slike inngrep vil avhenge av hvor sjeldne de vegetasjonstypene og artene som finnes er. Selv om vegetasjonen ikke er spesielt sjelden, kan naturtypen ha stor betydning i økologisk sammenheng.

- 2) I områder som ikke berøres direkte kan det skje mer langsiktige og indirekte endringer som følge av endrete miljøforhold. Det kan skje f.eks. ved endring i grunnvannstanden, endrede mikroklimatiske forhold, ved hogst eller ved forurensing. Slike konsekvenser vil en ofte først kunne registrere på lang sikt.

Endringer i grunnvannstanden (sigevannet) kan ofte endres ved at det legges en veiskjæring i en dalside. "Vannårene" kan avskjæres og dreneres til helt andre områder. Dette vil medføre en gradvis endring av vegetasjonen i dalsiden nedenfor inngrepet, og fuktighetskrevende arter vil bli erstattet av mer tørketålende arter.

Hogst og rydding av skog langs veitraséene vil medføre floristiske endringer. Lysforholdene i skogbunnen vil endres i stor grad, og det vil favorisere lyskrevende arter, mens skyggetålende (skyggekrevende) arter vil reduseres eller forsvinne helt.

Ved veibygging, spesielt i høyfjellet, vil veitraséene kunne endre snøforholdene. Både selve veitraséen og eventuelle snøskjermer vil medføre endringer i akkumuleringen av snø og dermed endringer i vegetasjonstidens lengde. Dette er en meget viktig økologisk faktor som bestemmer utbredelsen av en rekke arter og vegetasjonstyper i fjellet.

Vegetasjonen i den umiddelbare nærheten av sterkt trafikkerte veier vil kunne bli påvirket av ulike former for forurensing. Det er nærliggende å anta at trafikken medfører en økning av bly fra bensin, og dette vil akkumuleres i planter og jordsmonn. Veistøv, spesielt asfaltslitasje, vil også akkumuleres i vegetasjonen. Virkningen av slike påvirkninger er imidlertid ikke kjent til nå.

Vegetasjonen i veikanter har i stor grad blitt sprøytet med gift for å redusere planteveksten, spesielt trær og busker. Den langsiktige virkningen av dette er lite kjent.

## 2.3 Viltbiologi

I denne sammenheng betraktes både amfibier, krypdyr, fugl og pattedyr som vilt. Veier fører til negative effekter på viltet på flere områder. Fugl og pattedyr blir drept ved påkjørsler, viktige habitater blir ødelagt og forstyrrelser fra trafikken kan skremme dyrene bort fra et område.

Kollisjoner mellom bil og dyr kan variere i omfang. Undersøkelser fra andre land har vist at det kan dreie seg om flere millioner hvert år. I Danmark er det f.eks. beregnet at 8-10 millioner dyr drepes på veiene hvert år (Salvig 1991). I Norge er det få undersøkelser som viser omfanget av trafikkdød og hvilke arter som er mest utsatt.

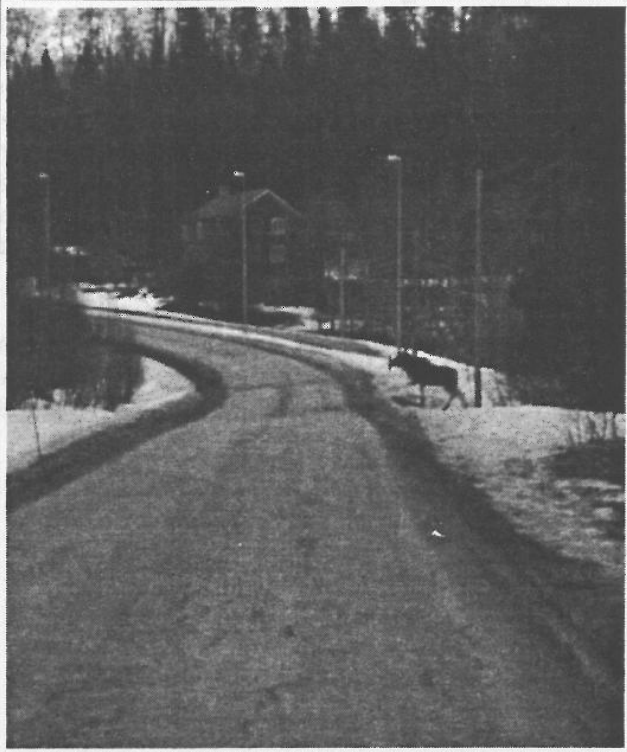
Tiltak for å hindre dyr i å komme ut i veibanen kan fungere bra. Undersøkelser fra andre land har vist at tunneler og broer kan være relativt effektive (Salvig 1991). Imidlertid er utformingen svært viktig for at dyrene skal bruke dem, og dette vil variere mellom for-

skjellige arter. Det er derfor viktig å utforme over- og undergangene for den (de) aktuelle dyrearten(e) det gjelder.

Ødeleggelse av habitater er et annet viktig problem ved bygging av veier. Dersom store deler av et område for en art blir ødelagt, vil dette føre til at arter vil trekke bort fra området eller i verste fall dø ut. Slike ødeleggelser kan være svært alvorlige for arter som har spesielle krav til et område og hvor brukbare habitater er begren-

set. Dette kan være svært aktuelt for amfibier hvor gjenfylling av en liten dam kan få store konsekvenser. Noen arter er også svært ømfintlige for forstyrrelser visse tider på året. Det har vist seg at visse arter av rovfugl kan sky reiret dersom forstyrrelsene blir store, selv om ikke habitatene som sådan blir ødelagt.

Selv der hvor veiene ikke ødelegger naturlige habitater fullstendig, vil veiene ofte dele opp slike habitater i mindre biter og dermed



Elg og trafikk Foto: B. Wiseth



Pinnsvinunge, morløs etter overkjørsel. Foto: K. Brinkmann

**K**ollisjoner med store dyr som hjortevilt blir registrert fordi det her ofte er store skader på bil og noen ganger på mennesker. Omfanget av kollisjoner med hjortevilt varierer og kan enkelte år være stort. Snøforholdene har her betydning. Kollisjon med mindre arter av fugl og pattedyr blir derimot ikke registrert selv om omfanget av dette kan være meget stort. For enkelte fuglearter kan så mye som 10-12 % av dødeligheten skyldes kollisjon med bil (Dunthorn & Errington 1964). Arter som piggsvin er også svært utsatt og det har vært antydning at 20 % blir drept ved påkjørsler, selv om systematiske undersøkelser her i landet ikke finnes. For enkelte arter av pattedyr har undersøkelser vist at i enkelte land er trafikkdøden så høy som 35-40 %, og enkelte arter kan være truet av utryddelse som følge av trafikken (Salvig 1991). Fra andre land har det vært antydning at sjeldne arter med begrenset utbredelse kan bli utryddet dersom en vei legges gjennom deres leveområder. Også arter av amfibier og krypdyr kan stedvis være svært utsatt for å bli drept ved påkjørsler.

Det er flere årsaker til at dyr blir drept i trafikken. Veiene kan

krysse trekkveier for dyr. Dette vil føre til at de må krysse veiene under trekket og vil være utsatt for å bli påkjørt. Dette er ofte sesongbetont slik at faren for påkjørsler er knyttet til spesielle tider på året. Dersom veien skjærer gjennom leveområdet til fugler og dyr, vil disse være utsatt hele året når de skal forflytte seg innen sitt område (Havlin 1987). Noen arter kommer ut på veiene fordi det er mat å finne der. Det gjelder arter som spiser bl.a. insekter, fugler og pattedyr som er drept i trafikken og som blir liggende igjen på og ved veibanen (Vestjens 1973). Måker, kråker, skjærer, rev og grevling er aktive her. Salting av veiene om vinteren fører også til at dyr kommer ned på veien for å slikke salt. Dette vil føre til økt fare for kollisjon (Fraser & Thomas 1982). Også attraktivt beite langs veier eller mellom feltene på en firefeltsvei vil være en potensiell fare for økt kollisjon mellom bil og dyr/fugler. Hastigheten på veiene påvirker rimelig nok også kollisjonsomfanget. Økt hastighet fører til økt antall kollisjoner med bil. Videre har undersøkelser vist at nye veitraséer parallelt med eldre eksisterende veier fører til store økninger i trafikkdrepte fugler og dyr (Dhindsa et al. 1988, Reilly & Green 1974).

fragmentere dyrenes leveområder. Der veien krysser eller går gjennom eksisterende habitatkorridorer som forbinder ulike habitater, vil veien kunne redusere dyrenes spredningsmuligheter mellom egnede habitater og dermed øke fragmenteringen.

Ved fragmentering av egnede habitater blir bestandens muligheter for fortsatt å overleve i det lokale miljøet redusert. Spesielt problematisk vil slik fragmentering være der veiene deler opp eksisterende leveområder for individer eller småbestander. Dyrenes forsøk på fortsatt å bruke sine opprinnelige leveområder vil da lett bringe dem i konflikt med veitrafikken.

## 2.4 Ferskvannsbiologi og fisk

Veiene og veibygging ved og langs vassdrag har effekt på så og si alle de prosesser som foregår i vassdragene. De påvirker hydrologien og materialtransporten, de endrer kantvegetasjonen, som igjen påvirker bunndyr og fiskeproduksjonen gjennom redusert løvfall og skygge/skjul. Veiene gir også midlertidig eller varig økning i erosjon og endring av sedimentasjonsforholdene.

Veibyggingen vil ha både en direkte og en indirekte effekt på vassdraget. Veien vil i seg selv legge beslag på vassdragsnære arealer, mens økt erosjon og sedimentasjon vil påvirke vassdraget også langt

nedstrøms inngrepet. Det er naturlig å skille mellom virkningene i anleggsperioden og de langsiktige virkninger når anlegget er ferdig. De største problemene er knyttet til selve anleggsperioden, da erosjon og tilslamming vil representere et problem for både bunndyr og fisk selv langt nedenfor det angjeldende inngrepspunkt.

Økt materialtransport vil særlig slå ut filtrerende bunndyrarter og kan også nedslamme viktige gyteområder for fisk. Økt materialtilførsel vil også gi økt turbiditet i nedenforliggende vann, med redusert planteproduksjon som følge. Både dyreplankton, bunndyr og fisk vil derved bli negativt påvirket. Hessen (1991) har undersøkt effekten av slam på plankton og ørret. Planktonet reagerte negativt allerede ved partikkelkonsentrasjoner på 10 mg/l, mens fisken er langt mer tolerant. Tilslamming av gytegroper og redusert næring (mindre bunndyr og plankton) kan imidlertid gi betydelig negative effekter på produksjonen av fisk. Virkningene vil normalt være av kortvarig karakter, og forholdene vil stabilisere seg nær det normale igjen når sedimentkildene er forbrukt. Det kan være behov for enkelte tiltak etter anleggsperioden, spesielt på fiskesiden, men normalt vil vassdraget rehabilitere seg selv.

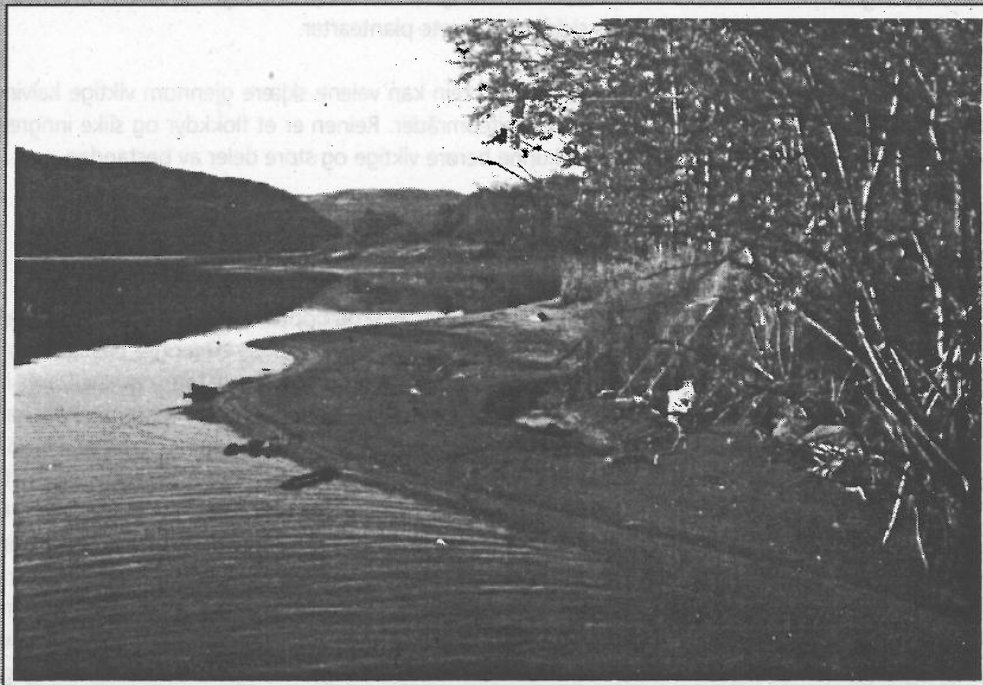
Av varige endringer kan nevnes at elveløp rettes ut og substratet kan bli mindre egnet som oppvekstområde for fisk, både gjennom redusert bunndyrproduksjon og ved mindre skjul og egnede strømforhold.



### 3 Viktige områdetyper

Ulike typer områder vil gi ulik problemstilling ved planlegging av veiinngrep. Enkelte områdetyper vil dessuten kreve spesielle hensyn på grunn av f.eks. deres diversitet, sjeldenhet eller konsentrasjon av spesielt verdifulle lokaliteter. I det følgende vil vi kort gå

igjennom noen problemstillinger knyttet til endel slike naturtyper som hver for seg er svært ulike. Tilsammen dekker de imidlertid store deler av norsk natur. Listen er ikke ment å være utfyllende, men er tatt med her som viktige eksempler for å illustrere naturforhold som vil være av betydning for å vurdere undersøkelsesbehov og planleggingsprosedyre.



Gudbrandsdalslågen ved Fåvang. Foto: E. Bendiksen.

**V**eibygging har satt sitt preg på alle våre større vassdrag. Hovedveiene følger ofte hoveddalene og gjerne også selve vassdraget. Et godt eksempel er Gudbrandsdalen hvor E6 er et dominerende element i landskapsbildet. Den følger stort sett vassdraget, og er over lange strekninger lagt helt nede i elvekanten. Lågen er gjennom veifyllinger kanalisert over lange strekninger. Viktige våtmarksområder, som Fåvangsmyrene, er gjennomskåret og delvis avskåret fra hovedelva. Kanaliseringen øker avrenningen og skjærer samtidig arealer mot flom. Raskere avrenning i ett område kan imidlertid gi økte problemer i andre områder ved at flomdempende våtmarker blir tatt ut av det aktive vannsystemet. Kanaliseringen vil endre strømforholdene i vassdraget og både erosjons- og sedimentasjonsmønsteret endrer karakter. Hvordan E6 gjennom Gudbrandsdalen påvirker vannføringsyklusen i Lågen er imidlertid ikke undersøkt. Lågen er et interessant vassdrag i denne sammenheng, hvor en kan kartlegge hvordan veien påvirker den hydrologiske syklus og de tilknyttede våtmarker. De nedre deler av en rekke varig verne-

de vassdrag krysses. En rekke forekomster av interessant strand/våtmarksvegetasjon er berørt. Hvordan veibyggingen har berørt de ulike fiskebestandene i vassdraget vet vi imidlertid lite om.

Arealet med kornmark langs Gudbrandsdalslågen ble i sin tid anslått til ca. 30000 mål (Fremstad 1985). Flommarkene ble i lange tider nyttet til slåtte- og beitemark. I forrige århundre ble elvebredder flere steder forbygget ved steinsetting og moloer for å hindre erosjon. Vei- og jernbanebygging har senere influert strendene over lengre strekninger og avsnørt sumpområder. I de siste 30-40 årene er flommarkene i stigende grad forbygget, drenert og dyrket opp. Flommarksvegetasjonen av de typer som finnes langs Lågen er sjeldne på landsbasis, og ikke i noe annet norsk vassdrag finnes de i så store bestander eller er utformet på en måte som bedre viser sammenhengen mellom vannføring og flomrytme og vegetasjon (Fremstad 1985).



## 3.1 Vann og vassdrag

En vei som legges tett opp til elvekant eller bekk vil fungere som en forbygning som påvirker elvens grave-, transport- og avsetningssystem. Det samme gjelder når vei krysser vassdrag og bro/kulvertløsninger representerer en innsnevring av elveløpet. Slik veibygging vil ha uheldig virkning på vassdragets naturverdi både fysisk og biologisk. En bør være særlig oppmerksom på dette i vernede vassdrag der denne naturverdien har utløst et forbud mot vassdragsutbygging. Dette forbudet kan bli svært uthult hvis andre inngrep, slik som veibygging, i for stor grad påvirker de naturlige prosessene. NVE utfører et prosjekt om veibygging og vassdragsnatur. Resultatene fra dette prosjektet foreligger ennå ikke, men det er viktig at disse resultatene innarbeides i grunnlaget for fremtidige konsekvensanalyser, såvel som i de generelle tiltak som bør gjennomføres når veier krysser eller legges langs vann og vassdrag.

Vannkanter og andre våtmarker er blant de naturtypene som i størst grad er blitt ødelagt av ulike former for inngrep, både veibygging, kraftutbygging og jordbruksaktivitet. En rekke utforminger er blitt sjeldne. Spesielt utsatt er strandvegetasjonen langs vann og vassdrag der veitutfyllinger ofte har ødelagt den opprinnelige vegetasjonen.

Veibygging har særlig store konsekvenser ved kryssing og avskjæring av våtmarksområder, myrer, kant- og sumpskog, deltaer og estuarier. Disse er blant våre mest produktive naturtyper, og det er i slike områder vi finner størst antall arter og diversitet av både planter og dyr. For å opprettholde sin høye produksjon er disse våtmarkene avhengig av årlige oversvømmelser, gjerne i sammenheng med vårfloppen. Store mengder organisk og uorganisk materiale føres inn i våtmarkene under flom og sedimenteres her. Dette virker gjødselende, og er grunnlaget for den store produksjonen og diversiteten. Selv om vannstanden i våtmarkene opprettholdes etter veibygging vil materialtilførselen reduseres.

Områder som brukes av enkelte fuglearter under trekket vår og høst, er ofte svært sårbare. Våtmarksområder og gruntvannsområder, deltaer og estuarier, er foruten viktige hekkeområder også svært ofte viktige rasteområder under trekk. Ødeleggelse eller forstyrrelser i slike områder har konsekvenser for arter og bestander fra et stort nedslagsfelt, og en del slike områder har også internasjonal verdi.

Anadrom fisk, sjørøye, sjørørret og laks har en helt sentral plass i folks bevissthet, og vassdrag som inneholder disse artene bør vurderes spesielt. Andre vassdrag som er viktige gyteområder for mer lokale fiskestammer, er også av stor betydning og må vurderes spesielt.

## 3.2 Høyfjellsområder

Naturen i høyfjellet er spesielt sårbar. Dette gjelder såvel plante- som dyrelivet og kanskje spesielt helheten og sammenhengen mellom de ulike elementene i naturen. Det åpne landskapet i høyfjellet gir moderne veianlegg en svært dominerende plass i den visuelle opplevelsen av landskapet, og dette vil sette særlige krav til den landskapsmessige utformingen og tilpassingen av veitraséen. Ellers vil veier i høyfjellet ha nær samme effekt som i andre landskapstyper,

hvor den skjærer gjennom forekomster av ulik karakter og interesse.

I geografisk sammenheng bør en være spesielt oppmerksom på pågående prosesser knyttet til frost i jord ved siden av ulike løsmasseforekomster. En bør videre være spesielt oppmerksom på fordelingen av snø i landskapet. Veiene vil lett endre den lokale snøfordelingen alene eller sammen med tilhørende, nødvendig snøskjerming. Dette har stor betydning for utformingen av plantelivet, og kan således endre de opprinnelige vegetasjonstypene i et område. Slike inngrep kan være uheldige i områder hvor det finnes sjeldne og truede plantearter.

I områder med rein kan veiene skjære gjennom viktige kalvings-, trekk- og beiteområder. Reinen er et flokkdyr og slike inngrep vil derfor kunne berøre viktige og store deler av bestanden.

## 3.3 Skog

En rekke utforminger av skog opptrer sjelden i Norge. For noen av disse er det laget spesielle verneplaner, men også bestander utenfor verneområder og foreslåtte verneområder representerer markante naturverdier. Særlig bør det pekes på skogstyper som har sin hovedutbredelse i Sør- eller Vest-Europa, og som har marginale utposter i Norge. Det gjelder f.eks. eik-, kristtorn- og barlindbestander som har en sørvestlig utbredelse og som finnes spredt i Vest-Norge og på Sørlandet. Søreuropeiske sommergrønne edelløvskoger av alm, lind, ask og bøk har sine nordligste forekomster i Norge. Slike finnes det i dag lite igjen av, og da vesentlig i bratte dalsider. Bestandene er små, og nordenfor Møre opptrer de svært sjelden. Skogene er ellers også rike på arter av urter og gras, mange sjeldne i Norge.

Når det gjelder de mer vanlige skogstypene som barskog og bjørkeskog, kan også disse ha markante naturverdier. Den senere tids debatt om barskogsvern har aktualisert problemstillingen med restverdier knyttet til gammelskog i et ellers sterkt påvirket skogbilde. Slike spørsmål bør utredes særlig når veitraséen går gjennom større områder med få andre inngrep.

## 3.4 Kulturlandskap

De seneste år er det blitt stadig mer klart at særlig jordbrukes gamle kulturlandskap har store naturverdier. Dette gjelder såvel karakteristisk landskapsutforming som stort artsmangfold, både botanisk og zoologisk. Disse landskapstypene har videre lenge vært under stort press og er ikke lenger så vanlige. Enkelte av dem er regelrett truet.

I botanisk sammenheng kan det spesielt pekes på naturtypen kystlynghei som har begrenset utbredelse og stor botanisk verdi. Kystlyngheien karakteriseres ved innslag av hyperoseaniske arter og finnes bare langs Vestlandskysten fra Jæren til Trøndelag. Tilsvarende utforminger finnes ikke i andre deler av Skandinavia. Kystlyngheien kan karakteriseres som kulturlandskap, fordi den er avhengig av en spesiell arealbruk. Ved endring i denne arealbruken er kystlyngheien blitt truet.

### 3.5 Områder med løsmasser og gruveområder

Områder med løsmasser er mer sårbare enn andre områder, både fordi viktige formelementer svært lett blir ødelagt og fordi løsmasser benyttes som byggeråstoff ved veianlegg. Pågående prosesser knyttet til rennende vann er videre i stor grad knyttet til løsmasseavsetninger. Norge har for det meste et tynt og tildels manglende dekke av løsmasser. Løsmassene er for en stor del knyttet til lavlandet samt dalganger. Her har de gitt opphav til landbruk og bosetting. Løsmasselandskapene er derfor arealer som er viktig for vårt kulturlandskap, samtidig som de lenge har vært under press. Særlig sårbare er marine avsetninger som silt og leire, strandavsetninger med strandvoller samt flyvesand. Ved veibygging i områder med slike avsetninger bør det alltid tas hensyn til disse sårbare naturtypene, og det bør legges stor vekt på å unngå inngrep i urørte områder av denne typen.

Alle avsetninger som inneholder grus og sand, er svært utsatt fordi de er viktige byggeråstoffkilder. Ved utnyttelse av sand og grus til byggeråstoff er det slik at transportkostnadene lett blir dominerende i forhold til råstoffkostnadene. Ved veianlegg har dette ofte ført til stadige grustak med korte mellomrom langs traséen. Det fins vel knapt en eneste større grusavsetning langs våre veier som er urørt av slike inngrep. Grustak kan gjøre stor skade på avsetninger med stor verneverdi. De kan imidlertid også lage snitt som er pedagogisk og vitenskapelig nyttige. Det er pr. i dag ikke noen enhetlig lovgivning som regulerer denne type råstoffuttak. Ved veianlegg bør derfor alle planer om grustak inkluderes i konsekvensanalysen. Vegdirektoratet arbeider med informasjon og retningslinjer angående massetak som vil kunne være til nytte her (Statens vegvesen 1993).

Gamle gruveområder representerer store natur- og kulturhistoriske verdier. Naturverdiene ligger både i selve de gamle gruvene såvel som i tipper og generelt i berggrunnen rundt gruvene. Tippene representerer et spesielt problem i og med at de ofte har vært brukt som byggeråstoff. På denne måten er ikke bare natur- og kulturverdier skadet, men de forurensingsproblemer som tippmassene representerer er blitt kraftig forsterket ved ukontrollert spredning langs veier og andre steder der utfylling av masse har vært nødvendig.

### 3.6 Kalksteinsområder

Størstedelen av Norges berggrunn består av ulike krystallinske bergarter. Enkelte områder inneholder kalkrike bergarter som kalkstein, kalkrik leirskifer, marmor m.v. I flere av disse bergartene forekommer fossiler som er avgjørende ved studier av jordens naturhistorie. Som for andre geologiske verdier vil veianlegg i denne sammenheng både kunne gjøre stor skade såvel som å åpne nye verdifulle lokaliteter for forskning og undervisning.

I kalksteinsområder, særlig marmorområder, foregår store deler av dreneringen under jorden ved at vannet løser opp kalksteinen. Dette fører til små og store grottesystemer såvel som interessante overflateformer. Ved veianlegg i slike områder bør man være spesielt oppmerksomme på slike forhold når konsekvensanalysene legges opp.

Kalkrike engsamfunn opptrer generelt sett sjelden i Norge da kalkrike bergarter har liten utbredelse. Slike engsamfunn har ulike floristiske sammensetninger avhengig av i hvilken landsdel eller fjellområde de finnes i. Vegetasjonen i kalkområdene er generelt artsrik med innslag av sjeldne arter som bør vies spesiell oppmerksomhet.

## 4 Undersøkelsesbehov

I dette kapitlet vil vi dels peke på noen felter hvor kunnskapsnivået generelt trengs å forbedres og dels viktige elementer som bør vurderes i den enkelte sak. Det er her vanlig at vurderingene deles i en vurdering av anleggsfasen og en vurdering av driftsfasen. Det bør videre legges vekt på undersøkelser som kan klarlegge mulige avbøtende tiltak.

### 4.1 Generell kunnskapsoppbygging

Når det gjelder fysiske virkninger, er vurderingene stort sett greie i forhold til dagens kunnskapsnivå. Det kan imidlertid være behov for å se nærmere på prosessene som foregår i naturen ved denne type inngrep. Dette gjelder både fysiske prosesser i grunnen (f.eks. grunnvann) og i vann og vassdrag som påvirker de biologiske prosessene, såvel som de biologiske effektene av støy og forurensing. Eksempler på slike undersøkelser kan være landskapsøkologiske studier av fragmenterings- og spredningshindrende effekter på dyrelivet. Dette vil være avgjørende for å bestemme hvor langt vekk fra selve veitraseen naturen blir påvirket. Det bør i denne sammenheng utføres fler etterundersøkelser for å høyne kunnskapsnivået.

Det er av betydning at analysene i størst mulig grad utføres av fagmiljøer med erfaring i konsekvensanalyser. Dette vil sikre kontinuitet mellom de ulike enkeltsakene og bidra til en generell kunnskapsoppbygging.

### 4.2 Den enkelte konsekvensanalyse

Spørsmålet om hvilke krav som må tilfredstilles for at den enkelte analyse skal gi et tilstrekkelig beslutningsgrunnlag i den enkelte vei-sak er det vanskelig å svare både konkret og generelt på. Den enkelte analyse må alltid legges opp slik at de aktuelle naturverdier som berøres, styrer opplegget for analysen. Derfor er den tidlige fasen (meldingsfasen) av spesielt stor viktighet. Det er avgjørende at saksbehandlingsrutinene her legges opp slik at forståelsen av berørte naturområder allerede i en tidlig fase blir best mulig. Kombinert med gode, generelle retningslinjer bør dette kunne sikre at beslutningsgrunnlaget holder mål.

Det er videre viktig at analysen utføres av erfarent fagpersonell. Med de tids- og ressursrammer som normalt gjelder må de som skal utføre analysen, ha så god erfaring at de kan tolke til dels fragmentert informasjon på en innsiktsfull og helhetlig måte og dermed trekke de rette konklusjoner om inngrepets betydning. Det er videre viktig at de vurderingene som blir gjort også dokumenteres grundig slik at det går klart fram hva som ligger bak de ulike vurderingene og anbefalingene. Det bør legges opp til saksbehandlingsprosedyrer som innebærer en viss kvalitetskontroll på dette punkt.

Når det gjelder de enkelte fagutredningene må en ta utgangspunkt i eksisterende viten. For geofagene er de geologiske og kvartærgeologiske forhold på regionalt nivå relativt godt kjent, og ut fra dette vil en kunne danne seg et foreløpig bilde av forholdene i det aktuelle området. Det er derfor viktig å skaffe en oversikt over fore-

liggende materiale i form av rapporter og andre publikasjoner samt å supplere disse ved hjelp av flyfoto. Det vil dessuten være behov for befaringer langs hele eller deler av veitraseen for å studere spesielt interessante forekomster og områder nærmere.

I forbindelse med planlegging av veitraseer bør det også utføres en botanisk befaring. Befaringen bør ha som mål å gi svar på om botaniske verdier vil bli berørt. I spesielt interessante områder bør det foretas mer grundige registreringer, og spesielt verdifulle data må innsamles (arkiveres), enten ved planteinnsamling eller ved beskrivelser (rapport). Slike opplysninger bør legges ved, slik at de er tilgjengelige ved videre saksbehandling.

Trekkveier for dyr bør også kartlegges. For hjortevilt er det viktig å få kartlagt om det foregår et sesongtrekk og i tilfelle når på året dette skjer. Elgen er generelt stedtro når det gjelder sesongbeiter og følger faste trekkveier (Andersen 1991). Kartleggingen vil i tillegg til naturvurdering ha betydning for trafikksikkerhetsplanlegging. Kartleggingen bør også omfatte småvilt og arter som ikke er jaktbare.

Viktige leveområder for dyr/fugler bør også undersøkes. For hjortevilt er det av stor betydning å kartlegge beiteområder som er mye brukt og eventuelt andre viktige områder for artene. For skogsfugl er det særlig viktig å få kartlagt spillplasser, viktige vinterbeiteområder og områder av spesielt stor betydning for oppveksten av ungekull. For arter knyttet til vann som f.eks. oter, må elver/bekker undersøkes nøye. En del arter av fugl er avhengige av spesielle steder under trekk sommer og høst. Mange av disse habitatene kan være av svært stor betydning både nasjonalt og internasjonalt. Potensielle hekkeplasser for rovfugl bør også registreres.

Plankton, bunndyr og fisk bør undersøkes nedstrøms foreslåtte traséer og inngrep for øvrig. Effekten på bekker og elver bør studeres ned til nærmeste større innsjø, utløp i havet eller så langt det er rimelig å anta at vassdraget påvirkes. Viktige elvestrekninger bør undersøkes ved hjelp av el-fiske for å kartlegge deres betydning som gyte- og oppvekstområde for fisk, mens de viktigste vannene bør undersøkes ved bl.a. prøvefiske. Det legges spesielt vekt på effekten av tilslamming på vassdragets viktigste fiskearter og deres næringsdyr. Faren for midlertidig og permanent forurensning fra vei og trafikk bør vurderes.

## 5 Konklusjon

Det er ønskelig at det utarbeides nærmere retningslinjer for innholdet og behovet for naturfaglige undersøkelser ved planlegging av veianlegg. Det anbefales at slike retningslinjer utarbeides etter mønster av "Rundskriv 36" som anvendes ved konsesjonsbehandling i vassdragssaker. Det bør legges vekt på at utredningene inneholder vurderinger av både anleggs- og driftsfasen samt at det legges vekt på å diskutere avbøtende tiltak.

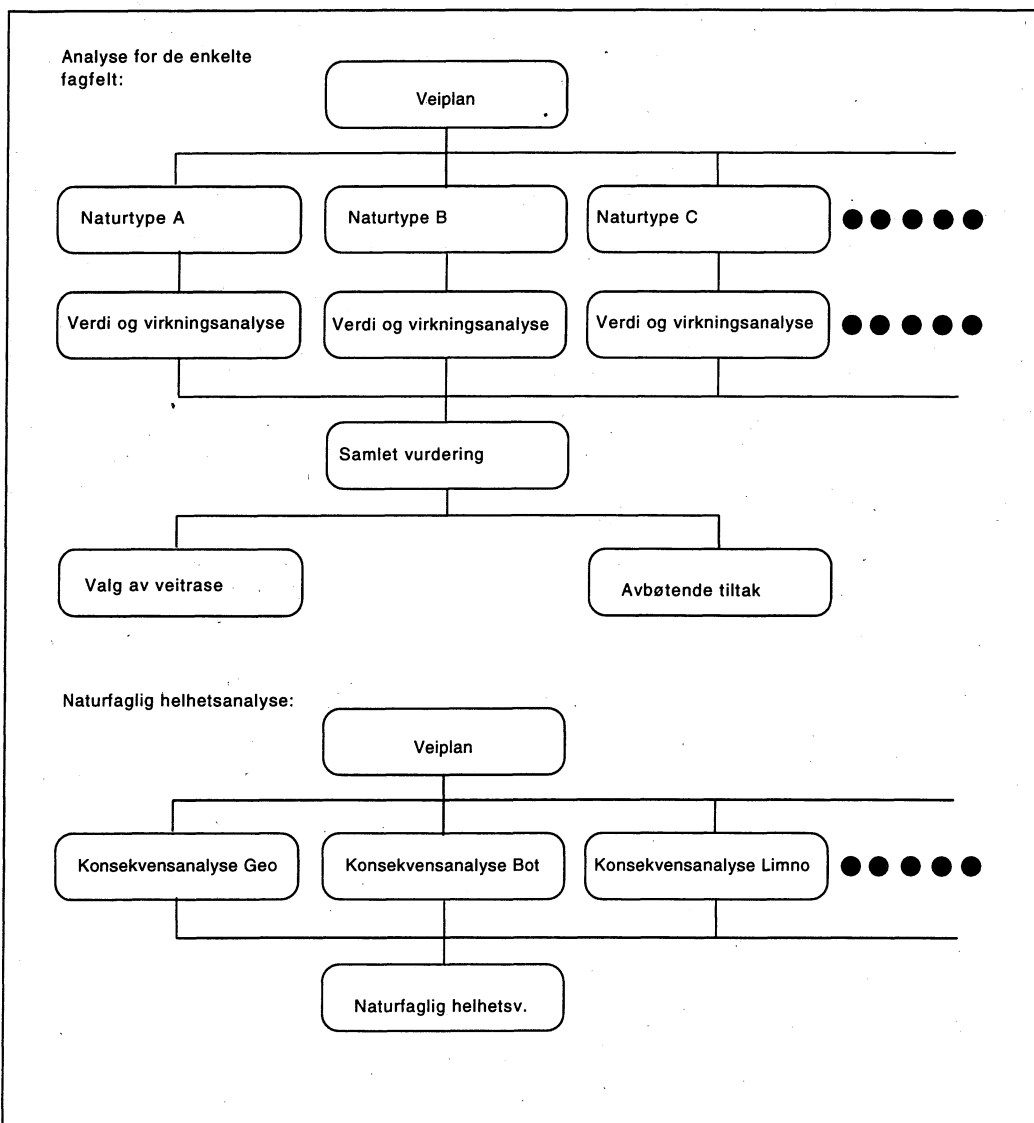
Innholdet av undersøkelsene bør gjøres avhengig av hva slags områder veianlegget passerer. Meldingen blir dermed særlig viktig for å sikre et relevant beslutningsgrunnlag. Det bør legges avgjørende vekt på en helhetsbeskrivelse av større urørte naturområder samt kartlegging av områder av spesiell verdi eller som er særlig sårbare. Alle verdivurderinger bør spesifiseres og dokumenteres innen rammen av et kjent system, f.eks. sammenlignet med systemet av vernede områder etter naturvernloven. Det bør legges vekt på dokumentasjon av verdi og virkningen av inngrepene, slik at vurderingene blir etterprøvbare. Det bør legges opp til saksbehandlingsrutiner som innebærer en viss kvalitetssikring av analysene.

For å oppnå disse mål, må det gis en faglig beskrivelse av berørte

natutryper med hovedvekt på egenskaper som benyttes ved vurderingen av de enkelte områders og prosessers verdi. Disse må settes i en større sammenheng. På grunnlag av veitraséens innflytelse på de enkelte naturtyper og elementer gis det en samlet konsekvensvurdering, med vurdering av ulike traséer og forslag til avbøtende tiltak (**figur 1**). Ved berøring av helt spesielle forekomster kan det være aktuelt å foreslå nye traséer. For å utvikle kompetansen på konsekvenser og effekter av veier bør det gjennomføres før- og etterundersøkelser i enkelte saker.

Vurderingen av de ulike traséalternativene vil ikke alltid være sammenfallende i de ulike fagutredningene. De naturfaglige interessene vil i hver enkelt sak ha ulik tyngde og det bør legges økt vekt på naturfaglige helhetsvurderinger (**figur 1**). Dette må imidlertid ikke gå på bekostning av fremskaffelsen av et tilstrekkelig godt grunnlagsmateriale og grunnlagsvurderinger fra de enkelte fagfelt.

Viktige og sårbare naturområder vil kunne gå tapt også ved små veianlegg som normalt ikke utløser krav om konsekvensanalyse. Det er avgjørende at naturfaglige hensyn blir tatt ved alle veianlegg, uavhengig av størrelsen på anlegget. Krav om konsekvensanalyse for små anlegg bør fremmes når det er mistanke om at anlegget berører slike områder.



**Figur 1**  
Flytskjema for konsekvensanalyse.



## 6 Referanser

- Andersen, K. M. & Fremstad, E. 1986. Vassdragsreguleringer og botanikk. En oversikt over kunnskapsnivået. - Økoforsk Utredning 1986, 2: 1-80.
- Andersen, R. 1991. Habitat deterioration and the migratory behaviour of moose in Norway. - *J. Appl. Ecol.* 28: 102-108.
- Bevanger, K. & Thingstad, P. G. 1986. Vassdragsreguleringer og ornitologi. En oversikt over kunnskapsnivået. - Økoforsk Utredning 1986, 4: 1-82.
- Bækken, T. 1993. Effects of highway pollutants on a small Norwegian lake. - *In Press*, 113-122.
- Dhindsa, M.S., Sandhu, J.S., Sandhu, P.S. & Toor, H.S. 1988. Roadside birds in Punjab (India); relation to mortality from vehicles. - *Environ. Conserv.* 15: 303-308.
- Dunthorn, A.A. & Errington, F.P. 1964. Casualties among birds along a selected road in Wiltshire. - *Bird Study* 11: 168-181.
- Erikstad, L. 1991. Østfold. Kvartærgeologisk verneverdige områder. - NINA Utredning 26: 1-61.
- Faugli, P.E., Andersen, Ø.B., Huseby, S. & Sjulsen, O.E. 1986. Vassdragsreguleringer og geofag - en oversikt over kunnskapsnivået. - *Vassdragsforsk, Rapp.* 89: 1-116.
- Fremstad, E. 1985. Flerbruksplan for vassdrag i Gudbrandsalen. - Økoforsk Rapport 3: 1-184.
- Fraser, D. & Thomas, E.R. 1982. Moose-vehicle accidents in Ontario: Relation to highway salt. - *Wild. Soc. Bull.* 10: 261-265.
- Geelmuyden, A. K. & Berg, E. 1986. Vassdragsreguleringer og landskap. En oversikt over kunnskapsnivået. - Økoforsk Utredning 1986, 7: 1-48.
- Havlin, J. 1987. Motorways and birds. - *Folia Zool.* 36: 137-153.
- Hessen, D. 1991. Uorganiske partikler i vann. Effekter på fisk og dyreplankton. - NIVA-Rapport O-89179: 1-39.
- Miljøverndepartementet 1990 a. Konsekvensutredninger. Veileder i plan og bygningslovens bestemmelser. - Miljøverndepartementet, August 1990, T-746, 66 s.
- Miljøverndepartementet 1990 b. Konsekvensutredninger av større utbyggingstiltak. - Miljøverndepartementet, August 1990, T-747, 8 s.
- Moen, A. 1973. Norwegian national plan for mire nature reserves. - *Norsk geogr. Tidsskr.* 27: 173-193.
- Moen, E. (red.) 1986. Vassdragsreguleringer og naturfag. Samle-rapport fra et forprosjekt. - Økoforsk Utredning 1986, 8: 1-48.
- Nordisk Ministerråd, 1987. Natur- og kulturlandskapet i arealplanleggingen 2. Forvaltning av ressurser og verdier. - Nordisk Ministerråd, Miljørapport 1987, 3: 1-188.
- NOU 1983. Naturfaglige verdier og vassdragsvern. - NOU 1983, 42: 1-376.
- Nøst, T., Aagaard, K., Arnekleiv, J.V., Jensen, J.W., Koksvik, J.I. & Solem, J.O. 1986. Vassdragsreguleringer og ferskvannsinvertebrater. En oversikt over kunnskapsnivået. - Økoforsk Utredning 1986, 1: 1-80.
- Ratcliffe, D.A. 1977. A nature conservation review. The selection of biological sites of national importance to conservation in Britain. - Cambridge University Press.
- Reilly, R.E. & Green, H.E. 1974. Deer mortality on a Michigan interstate highway. - *J. Wildl. Manage.* 38: 16-19.
- Salvig, J.C. 1991. Faunapassager i forbindelse med større vejanlæg. En utredningsoppgave utført i samarbejde med Skov- og Naturstyrelsen. - Faglig rapport, Danmarks Miljøundersøgelser (DMU), 28: 1-67.
- Statens vegvesen. 1993. Informasjonshefte. Utforming av masse-tak. Høringsutgave. - Vegdirektoratet, stensil 49s.
- Vestjens, W. J. M. 1973. Wildlife mortality on a road in New South Wales. - *Emu* 73: 107-112.

229

nina  
oppdrags-  
melding

ISSN 0802-4103  
ISBN 82-426-0395-2

Norsk institutt for  
naturforskning  
Boks 1037, Blindern  
N-0315 Oslo  
Tel. 22 85 46 84