

“Blant selvlysende mus og ingeniører”



Rapport fra studietur til Canada september 2000:

- 1. 7th International symposium on environmental concerns in rights-of-way management, Calgary**
- 2. Besøk Banff National Park, Alberta**

Innledning

Undertegnede fikk i 2000 tildelt kr 15.000,- i stipend fra NVF til en reise til Canada for delta på konferansen “7th *International symposium on environmental concerns in rights-of-way management*” i Calgary, og for å besøke Banff National Park.

Konferansen var den 7. i rekken av denne typen konferanser, som nok har hatt som utgangspunkt miljøproblemer relatert til de enorme mengdene med *pipelines* og *powerlines* som er bygget ut i Nord-Amerika. På de første konferansene var det lagt mindre vekt på veger og jernbanelinjer, men på de siste konferansene har disse tema fått en stadig større plass. Men fremdeles dreier det meste seg om rør (olje og gass) og ledninger.

De miljømessige problemene disse inngrepene medfører i form av arealbruk, barriereeffekter og fragmentering av landskap, og tiltakene for å unngå, redusere eller reparere disse problemene, er imidlertid i mange tilfeller overførbare til vegsektoren. En fellesnevner er at det dreier seg om menneskeskapte lineære strukturer gjennom natur- eller kulturlandskap. Norge er med i et europeisk samarbeid (COST Action 341) om habitatfragmentering forårsaket av transportinfrastruktur, noe som bl a skal resultere i utarbeidelse av en håndbok om hvordan man bør håndtere denne type problemer. Da Norge ved undertegnede har ansvar for koordineringen av dette arbeidet var konferansen interessant både for å få innblikk i hvordan det arbeides på dette feltet i Nord-Amerika, og for å knytte kontakter som kan være til nytte i arbeidet med den kommende håndboken.

Banff National Park ligger 1,5 timers kjøring nord for Calgary, og administreres av Parks Canada. Naturen i parken minner mye om Norge, med høye fjell og dype daler hvor viltet konkurrerer om plassen med veg og jernbane. På grunn av svært mange kollisjoner på Trans-Canada Highway (H1), som går tvers gjennom parken, er det satt opp 45 km viltgjerd langs vegen, og 20 underganger og 2 større overganger for viltet etablert. Parken er nå midt inne i et prosjekt hvor de skal finne ut i hvilken grad de forskjellige viltkryssingene fungerer. Det grundige forarbeidet, valget av løsninger og ikke minst de pågående etterundersøkelsen var bakgrunnen for ønsket om å besøke parken.

I denne rapporten beskrives noe av bakgrunnen for valg av tema, inntrykk fra konferansen og ikke minst erfaringer hentet fra besøket i Banff.

Jeg vil med dette takke NVF for reisestipendet som ga meg muligheten til å delta på konferansen.

Oslo oktober 2000
Bjørn Iuell

Innholdsfortegnelse

Innledning.....	3
Innholdsfortegnelse	5
Hva er habitatfragmentering?	7
Barrierer	7
Fragmentering av habitater, oppstykking av leveområder	8
Kumulative effekter.....	10
COST Action 341: “Habitat Fragmentation due to linear transportation infrastructure”.	10
Delprosjekter	11
Status pr. oktober 2000.....	11
7 th International symposium on environmental concerns in rights-of-way management, Calgary	12
Konferansen	12
Korridorkonseptet.....	12
Vegetasjonskontroll.....	13
Verdi- og sårbarhetsanalyser, kumulative effekter	14
Fugl og luftige konstruksjoner	14
Elefant	15
Besøk Banff National Park.....	17
Transportsystemet i parken	18
Viltgjerdar	18
Over- og underganger for vilt.....	23
Selvlysende mus.....	27
Referanser.....	28

Hva er habitatfragmentering?

Et "habitat" er det området hvor et dyr "vanligvis" befinner seg (*habitus* = vane), eller sagt med andre ord dyrets aktuelle *leveområde*. Størrelsen på området avhenger av arten, og inkluderer det totale området arten trenger året gjennom og i forskjellige faser av livet. Både dyr og planter må forholde seg til naturlige *barrierer* (fysisk, klimatisk) som fungerer som begrensninger av leveområdet, og i tillegg en rekke menneskeskapte barrierer som f.eks. boligområder, jordbruksområder, veger og jernbanelinjer. Et veganlegg kan være en barriere i seg selv, men for mange arter er det trafikken på vegen som skaper problemer. Når nye veger anlegges, trafikkmengden øker eller viltgjerdninger settes opp oppstår det nye barrierer som kan splitte opp leveområdene; de *fragmenteres*. Etter hvert som nye barrierer oppstår blir leveområdene stadig delt opp i mindre biter, og for de fleste arter er det en grense for hvor lite området kan være for at arten skal kunne overleve på lang sikt. For arter som er avhengige av forskjellige oppholdssteder i forskjellige faser av livet eller til forskjellige årstider, vil en barriere som avstenger muligheten til forflytning kunne være skjebnesvanger selv om størrelsen på de gjenværende områdene er store nok. Oppsplitting av leveområder, eller *habitatfragmentering*, kan skje på forskjellige nivåer avhengig av hvilke arter det er som berøres. Insekter og amfibier f.eks. kan få problemer selv ved små enkeltinngrep, mens arter med større vandringsrekkevidde, som hjortevilt og rovdyr, berøres sterkest av de samlede regionale infrastrukturinngrepene.

Én ting har alle arter felles; de trenger et sted å være, et areal. Direkte etterstrebelser har tidligere vært hovedårsak til en rekke arters utdøen, men tap og endring av leveområder for planter og dyr er blant de faktorer som i dag påvirker det globale biologiske mangfoldet i aller størst grad.

Barrierer

Utbygging og drift av samferdselsanlegg påvirker naturmiljøet både ved direkte forbruk av arealer, ved kvalitetsforringelse av arealene, *barriereeffekter* som deler opp arters leveområder, endret hydrologi (drenering, skjæring, tunneler, jf. Romeriksporten) eller ved økt vilttdødelighet.

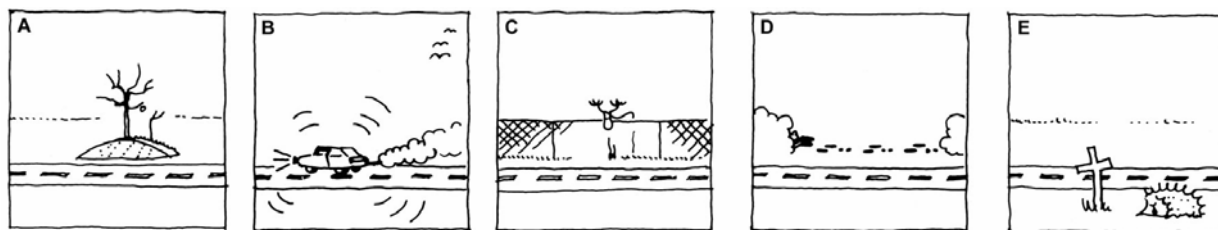


Fig. 1. Økologiske effekter av veger: a. biotoptap, b. forstyrrelse, c. barriere, d. korridor, e. dødelighet. (Fra Vägverket & Banverket 1996).

For både mennesker og dyr, og faktisk også for en rekke plantearter, kan veg og vegtrafikk være effektive barrierer. Vi forsøker å bøte på disse barriereeffektene enten ved å forsøke å planlegge oss bort fra problemene, eller ved å bygge kryssingsmuligheter over, på eller under vegen. For tobente fotgjengerne blir ofte tiltakene fulgt opp med informasjon, skilting,

merking og tilrettelegging. For viltet blir det noe annerledes. De minste av dem bryr man seg som regel lite om, mens de som skaper problemer for trafikkavviklingen og kanskje til og med utgjør en trafikk sikkerhetsrisiko, holdes borte fra vegen med gjerder eller andre stengsler. Et viltgjerde er som oftest et lokalt trafikk sikkerhetstiltak, men fordi de gjenværende passeringpunktene enten ikke er tilrettelagt godt nok, eller ikke er mange nok, har gjerdene en tendens til å utgjøre sammenhengende barrierer over svært lange distanser. Gjerdene er effektive barrierer for dyrearter helt ned i størrelser med hare og rev, og de står der 24 timer i døgnet året rundt. Regionale vurderinger av konsekvensene av slike sammenhengende barrierer er kun utført i liten utstrekning. Vi gjerder ikke bare viltet *ute* fra vegen, vi driver faktisk i stadig større grad med *inngjerding* av vilt.



Fig 2: Viltgjerde rv 174 Viltgjerde



Fig 3: Viltgjerde E18, Østerholtheia

Effektene av barrierer som større veganlegg eller stor trafikk kan være mange, og noen områder og noen arter er mer sårbare enn andre, enten de får avskåret forbindelsen mellom sesongavhengige oppholdsområder, adgangen til næring eller vann, muligheten til å unnsnippe rovdyr eller problemer med de daglige forflytningene. Dyr som er avhengige av regelmessige sesongtilknyttete forflytninger, som f eks villrein og elg, og faktisk også amfibier, møter åpenbare problemer når en uoverstigelig barriere oppstår.

Fragmentering av habitater, oppstykking av leveområder

For alle arter finnes det en nedre grense for hvor lite areal de trenger for å gjennomføre et livsløp. Oppstykking av leveområder, såkalt *habitatfragmentering*, opptrer som oftest som en

følge av barrierer eller endrede arealbruksformål. Et veganlegg tar i seg selv plass, og i tillegg vil arealer i varierende bredde langs vegen kunne bli indirekte ødelagt for mange arter. Noen arter mister areal fordi vegen ikke er et egnet habitat for dem, mens f.eks. fugl kan få problemer med at sangen deres ikke høres pga. støy fra vegtrafikken og av den grunn får redusert mulighetene til å skaffe seg en partner. For den norske villreinen er det ikke så mye veganlegget i seg selv som er problemet, men forstyrrelser forårsaket av trafikken på og langs vegen. Undersøkelser viser at gode beiteområder i nærheten av trafikkerte veger, hytteområder eller mye brukte turstier ikke benyttes av villreinen. Det kan dreie seg om avstander på 10 km eller mer.

Fragmentering kan også for noen arter ha en positiv virkning, f.eks. for dem som trives best i kantsoner mellom åpent terreng og skog, eller de som finner seg godt til rette i vegkantmiljøet.

For de fleste insekter og mindre pattedyr er ikke arealkravet så stort, og de kan overleve på mindre arealer. Men de større pattedyrene og i særdeleshet de store rovdyrene derimot, kan være enormt arealkrevende. Noen eksakte størrelser på minimumsarealet for den enkelte art er det umulig å beregne, da dette er avhengig av et komplekst og komplisert samspill mellom artene, både planter og dyr, og en lang rekke abiotiske faktorer. Det finnes omtrentlige beregninger for noen arter som angir hvilke terskelverdier man absolutt ikke må underskride. Problemet er imidlertid at disse tallene er vanskelige å overføre fra en lokalitet til en annen på grunn av de mange variablene som spiller inn.

Et annet problem er at utviklingen i de enkelte bestander ikke er direkte proporsjonalt med størrelsen på arealet. For de fleste arter gjelder det at bestanden kan klare seg bra inntil arealstørrelsen når en kritisk verdi (avhengig av kvaliteten på arealet), for så å få et sammenbrudd. Det kan derfor ofte være for sent å reagere først når symptomene melder seg, da det ofte handler om irreversible prosesser. Føre-var-prinsippet er derfor svært aktuelt å bruke.

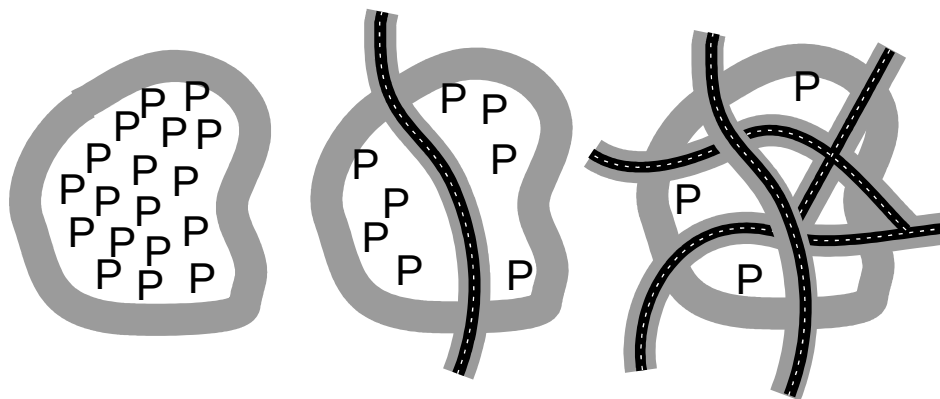


Fig.4.: Habitatfragmentering på grunn av infrastruktur kan føre til at arter forsvinner lokalt når terskelverdiene for habitatstørrelse og isoleringsgrad under-, respektive overskrides.

Et svært vanlig problem er at viltet får redusert tilgang på næring, noe som kan føre til *nedbeiting* og til slutt *utsulting* av dyr. Et annet problem som oppstår når populasjoner med relativt homogene genetiske egenskaper blir isolert, er bl.a. *innavl*. Den naturlige genetiske variasjon innen populasjonen reduseres, uønskete genetiske egenskaper blir mer fremtredende, noe som etter hvert fører til genetisk degenerering.

Kumulative effekter

Statens vegvesen er ikke alene på arealbruksarenaen. De anlegg vi bygger kommer i tillegg til andre infrastrukturprosjekter og utbyggingsprosjekter. Figur 3 fra sydøstre Sverige viser forholdet mellom forskjellige typer av vegger. Barriere- og fragmenteringseffekten er størst på de mest trafikkerte hovedvegene. På de mindre trafikkerte kommunale og private vegene kan man i forhold til mange arter se mer bort fra barriereeffektene, men fragmenteringen kan være like alvorlig fordi det faktiske tap av egnet habitat er stort.

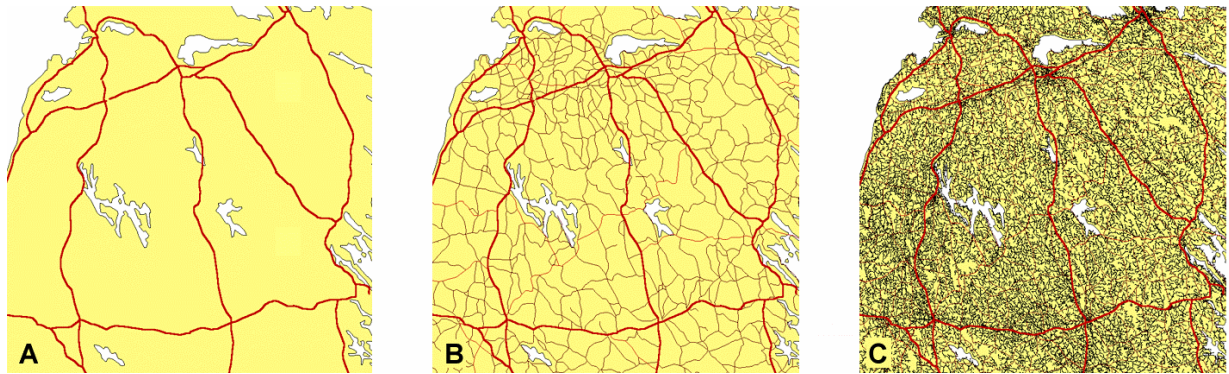


Fig. 5: (a) Motorveger, b) statlige veger (motorveger, riksveger, fylkesveger), og c) det totale vegnett sydøst i Sverige.

I tillegg til veger vil også tettsteder, større boligfelt, industri- og næringsområder, og for noen arter også jordbruksarealer oppta areal og kan være uoverstigelige barrierer. Og det er selvsagt summen av alle disse inngrepene artene må forholde seg til. Det setter store krav til regional samordning, ikke bare av veger, men av all arealbruk. For Statens vegvesen ligger det en utfordring i å løfte blikket fra enkeltparseller, for kommunene i å se over kommunegrensene og for fylkene i å se de store regionale strukturene i sammenheng.

I Norge er det gjort lite for å finne ut om de tiltak som er iverksatt for å redusere barriereeffekten av veganlegg har hatt den tilsiktete virkning. Vårt gryende arbeid med å etablere faunapassasjer har bekreftet at vi mangler kunnskap på dette feltet, og at vi kan ha mye å lære av erfaringer fra både Europa og Nord-Amerika. Informasjonssheftet "Faunapassasjer - hva er gjort i Europa og hva gjør vi i Norge" ble utgitt av Vegdirektoratet i 1998. Året etter arrangerte Vegdirektoratet en nordisk konferanse over temaet "Veg, vegtrafikk og habitatfragmentering" (MISA rapport 99/07). Vi var allerede i gang med planer om å utarbeide en praktisk rettet veileder/håndbok om hvordan disse forholdene burde behandles da vi ble invitert til å delta i EU-prosjektet COST Action 341.

COST Action 341: "Habitat Fragmentation due to linear transportation infrastructure".

COST (= COoperation in the field of Scientific and Technical research) er et program med deltagelse fra bedrifter og institusjoner fra EU og EØS-landene. COST Transport er ett av i alt 17 områder det arbeides med, og det ble etablert allerede på 60-tallet. COST Action 341 "Habitat Fragmentation due to linear transportation infrastructure" ble igangsatt etter initiativ fra IENE (Infra Eco Network Europe), som er et nettverk av statlige og private institusjoner fra over 20 europeiske land i 1996.

Delprosjekter

- Utarbeidelse av en *statusrapport* (State of the Art-report) for habitatfragmentering på et europeisk nivå. Statusrapporten skal i tillegg til å vise situasjonen på et europeisk nivå også peke på eventuelle hull i kunnskapen om habitatfragmentering, samt være utgangspunkt for prioritering og koordinering av forskning. Statusrapporten bygger på statusrapporter fra de enkelte deltagerland.
- En europeisk *håndbok* om “de-fragmentering”. Håndbokens formål skal være å forbedre planleggingsprosesser, bedre integrering av transportanlegg i landskapet, å gi bedre veiledning i valg og plassering av vilttiltak og eventuelt kompensierende tiltak, samt gi oversikt over forskjellige metoder for etterundersøkelser og evaluering.
- En *database* med oversikt over “grey litterature”, pågående prosjekter og prosjektrapporter.

Prosjektet ble igangsatt i 1997, men Norge kom først med i dette arbeidet i 1999. Foruten Norge deltar Belgia, Danmark, Frankrike, Kypros, Nederland, Romania, Spania, Sveits, Sverige, Tsjekkia, UK, Ungarn og Østerrike, samt ECNC (The European Centre for Nature Conservation). Estland, Latvia, Litauen, Kroatia, Irland, Italia, Polen, Slovakia, Slovenia og Portugal har også meldt sin interesse, og deltar foreløpig som assosierte medlemmer. Prosjektet er planlagt ferdig mars 2003.

Nederland har ansvar for koordinering av hele prosjektet, som ledes av en styringsgruppe (Management Committee, MC) som møtes 2 ganger pr. år. The Management Committee består av inntil 2 representanter fra hvert av deltagerlandene, og Norge med Bjørn Iuell (VD) og Gary Fry (NINA). Hver av de 3 undertemaene har sine egne arbeidsgrupper, som møtes både i forbindelse med, og mellom, MC-møtene. Sveits har ansvar for utarbeidelse av statusrapport (State of the Art), Belgia har ansvar for opprettelse av databasen, og Norge (ved Bjørn Iuell) har ansvar for arbeidet med håndboken. Hvert medlemsland har også etablert egne nasjonale nettverksgrupper som skal tjene som referansegrupper.

Status pr. oktober 2000

Arbeidet med det norske bidraget til COST Action 341 har først og fremst dreid seg om å fullføre den norske statusrapporten (ferdig 15.05.2000), og å komme i gang med arbeidet med håndboken. Det har foreløpig i liten grad vært mulig eller nødvendig å involvere den nasjonale nettverksgruppen i arbeidet utover tilbakemeldinger og innspill til statusrapporten. Den norske SoA-rapporten vil bli presentert i rapportform både på norsk og på engelsk.

Norge har et koordineringsansvar for hele håndbokprosjektet. I dette arbeidet vil vi legge vekt på å få med de potensielle brukerne. Den europeiske håndboken er planlagt ferdig høsten 2002. Vi har som mål at håndboken med tiden blir oversatt og tilpasset norske forhold.

7th International symposium on environmental concerns in rights-of-way management, Calgary

Konferansen

Det deltok over 400 deltagere fra alle kontinenter på konferansen, men selvsagt var hovedtyngden fra Canada og USA. Undertegnede var eneste norske deltager, og ellers deltok en håndfull mennesker fra de øvrige nordiske land. Det var en overvekt av ingeniører, men selvsagt også en god del med bakgrunn i biologi og naturforvaltning, spesielt på konsulentsiden. Programmet (se vedlegg 1) inneholdt nærmere 100 presentasjoner i 3 parallelle sesjoner med følgende hovedkategorier:

- Corridors (cumulative effects)
- Integrated vegetation management
- Wetlands
- Corridors(habitatfragmentation)
- Soils
- Vegetation control(s), Rare and protected species)
- Wildlife (birds, species, interactions)
- GIS
- Construction/Regulatory (Inspection, operation, maintenance)
- Land
- Aquatics (Turbidity)
- Cultural
- Public participation

Da det selvsagt var umulig å delta på alle presentasjonene, var det nødvendig med en viss seleksjon, og for mitt vedkommende var det naturlig å konsentrere seg om det som handlet om fragmentering, veger og/eller vilt.

Korridorkonseptet

Det var innledningsvis en engasjert debatt om *korridorer* som konsept, men da med utgangspunkt i å samle *inngrep* i korridorer. Nye inngrep må søkes til områder (korridorer) som allerede var berørt, i stedet for å bevege seg ut i urørte områder. Grunneiersiden var ikke enig i at deres eiendommer skulle benyttes til stadig nye formål. I flere innlegg ble det understreket at man måtte vurdere de *kumulative* effekter.

Det er en vanskelig balansegang mellom miljøhensyn, hensyn til grunneier og korteste strekning mellom A og B (økonomi). De deltagerne som hadde en mer økologisk innfallsvinkel ønsket at man hadde fokusert mer på å bevare *økologiske* korridorer (økologisk infrastruktur), og at dette burde være overordnet økonomiske og praktiske hensyn.

Det ble reist spørsmål om når er en korridor må anses å være “full”? Er det når det finnes andre korridorer som kan benyttes med mindre miljømessige konsekvenser? Flere korridorer samlet i en korridor kan overskride den toleransegrense en rekke arter har, i første rekke i forhold til bredden på korridorene. Noen arter som skogslevende fugl, reptiler, amfibier og mindre pattedyr kan f eks tolerere enkeltkorridorer på 10-12 meters bredde, men har

problemer i fht korridorer på 15 m eller mer. Eller er det en vurdering av de enkelte eiendommers bæreevne når det gjelder sikkerhet, miljø, jordbruksproduksjon og levestandard? Det kommer an på ståsted og hva man vektlegger.

Blir korridorene for brede bør det iverksettes tiltak for å gi dyrene mulighet til å krysse. Dette kan gjøres ved å ha en gradvis økende høyde på vegetasjonen mot skogkanten på hver side, bevare kantvegetasjon der kraftgater passerer vassdrag, legge til rette for naturlig innvandring av vegetasjon i korridoren, eller å lage tverrgående forbindelser i selve korridoren.

Korridorer ble ikke kun omtalt som økologisk negative, de kan også ha positive sider. I noen tilfeller kan korridorer tilrettelegges for at arter som faktisk trives i disse omgivelsene kan benytte korridorene både som leveområde, beiteområde eller for bevegelse mellom kjerneområder. Sterkt trafikkerte eller inngjerdete veger kan også hindre tilgjengelighet for mennesker og rovdyr, og på den måten gi noen arter et fristed.

Vegetasjonskontroll

En fellesnevner for de fleste former for menneskeskapte lineære infrastrukturtiltak er behovet for å ha kontroll på vegetasjon, enten det er langs veg eller i kraftgater/rørgater. Det ble nevnt at man har flere måter å gjøre dette på, både kulturelt (ved planting og skjøtsel), kjemisk (kjemikalier, pesticider), og biologisk (naturlig revegetasjon, økologisk tilpasset vegetasjonskontroll).

Kantvegetasjonen langs motorveier består ofte av gress som slås i et bredt belte langs vegen. Dette øker bredden på korridoren og vegkantene får preg av et artsfattig og skjøtelskrevende landskap. Langs Quebec's highways er det gjort vellykkete forsøk (1998 - 2000) med å kun slå et belte på 2 meter fra vegkanten, og å kun fjerne trevegetasjon de neste 3,5 m. Det ble arbeidet mye med å få aksept for å gjøre det slik, da det til å begynne med var mye skepsis til dette både internt og i befolkningen generelt. Det snudde imidlertid når man etter hvert kunne vise til at dette ikke førte til flere ulykker, men faktisk færre, og at det var økonomisk lønnsomt. De innsparte midler ble avsatt til landskapsforbedring langs samme veg. Vegstrekingene ble skiltet spesielt, og man fikk positiv tilbakemelding fra trafikkantene som følge av vakrere vegkanter. Det ble gjort registreringer av plante- og dyreliv langs vegen, samt påkjørt vilt. Den biologiske diversiteten viste seg å øke, antagelig som følge av bedre og flere habitater og mindre fragmentering, og antall påkjørt vilt gikk ned, noe som ble forklart ved at dyrene ikke lenger hadde samme behov for å krysse vegen.

Frankrike deltok med en meget overbevisende presentasjon av hvordan de de siste 30 år har arbeidet bevisst med å la den naturlige vegetasjon gjeninnta arealene langs deler av hovedvegnettet. Tidligere mer eller mindre parkmessig opparbeidete arealer ble tilbakeført til tilnærmet naturtilstand. Ulempene ble oppveid flere ganger av de positive resultatene.

Flere av presentasjonene hadde som konklusjon at det i områder hvor det påvises sjeldne eller truete arter, kan det faktisk gjøres en del for å *forbedre* situasjonen for disse i forbindelse med etablering av nye korridorer. De forskjellige biotopene registreres, biotopkravene til de aktuelle artene defineres, og om nødvendig forflyttes planter til egnede mellomagringsstasjoner. Toppdekket tas vare på og det hele tilbakeføres når inngrepet er ferdig (jf det som er gjort av Statens vegvesen ved utvidelse av E6 ved Smihagan edelløvskogreservat, Frogn, Akershus). For noen arter ("yellow pitcher") ble det også igangsatt et eget program for å

dyrke frem nye frø (ikke bruk masseproduserte plantefrø, men lokalt tilpassete typer). Skjøtsel, gjødsling osv tilpasses de enkelte situasjoner.

Ikke bare gjøres det mye for å ta vare på stedegen natur og sårbare biotoper når nye korridorer bygges, arealene i eller langs korridorene tilpasses eller utvikles også i noen tilfeller som nye leveområder for truede arter.

Verdi- og sårbarhetsanalyser, kumulative effekter

Verdi- og sårbarhetsanalyser blir brukt i mange sammenhenger og av mange aktører i Canada og USA. Det ble også her understreket viktigheten av å se på de *kumulative* effektene. Hvor stor er *den samlede belastning* av inngrep i et område? Når det gjelder oppsplitting av dyrs leveområder (habitatfragmentering) må man vite hvordan de forskjellige artene (ofte spesielle arter man ønsker å ta hensyn til) reagerer på forskjellige typer inngrep. For noen arter, både planter og dyr, finnes det f.eks. en minstepørrelse på arealer av en gitt kvalitet med tanke på bærekraftig utvikling (*sustainability*), altså overlevelse på lang sikt.

I forhold til begrepet *Cummulative Effect Assessment* ble det fremhevet hvor viktig det er å se på større arealer (bruk gjerne kart i målestokk 1:50.000) og ikke kun en smal stripe langs de alternative korridorer, samt å vurdere konsekvenser mot en fjernere tidshorisont enn vi vanligvis gjør. (Det siste ble imøtegått av synspunkter som hevdet at det i mange sammenhenger er vanskelig nok å se lenger frem enn ett år av gangen uten at det ble vill gjetting.) Ikke bare *størrelsen* på arealet man vurderer er viktig, men også *hvilke* arealer man velger ut. Og ikke minst *hvilke indikatorer* man velger å bruke. I forhold til avgrensning av arealer for vurdering, er *administrative* grenser svært ofte dårlig egnet. I forhold til økologiske vurderinger bør det derfor benyttes *økologisk begrunnede avgrensninger*.

Fugl og luftige konstruksjoner

Det var flere presentasjoner som tok for seg forholdet mellom fugl og kraftlinjer, noe som ofte forbindes med kollisjoner. Andre problemer, som f.eks. at fugl rett og slett kortslutter i forbindelse med at de bygger reir eller benytter stolper som utkikkspost, eller at hakkespett hakker i stykker trestolper, kan med hell snus til noe positivt. I enkelte områder er det vanskelig å forhindre at fugl ser på menneskeskapte konstruksjoner som gode alternativ til de naturlige. I slike områder kan man med enkle midler påvirke fuglens valg ved å tilby noe som reduserer problemgraden. Kunstig tilrettelagte reirplasser i stolpekonstruksjonen i trygg avstand fra strømførende deler, eller forlengelser av stolper slik at fugl som bruker dem som utkikkspost får tilstrekkelig avstand til ledningene ved "take off". Hakkespettproblemet er noe verre, men haking på stolper skyldes som regel lokal mangel på døde, tørre trær som brukes særlig om våren for å kringkaste hannens fortrefelighet som forsørger. Tildekking av stolpene eller impregnering med forskjellige kjemikalier har vist seg kostbart og lite effektiv i lengden. Igjensetting av døde trær av den rette typen langs korridoren har imidlertid vist seg å ha effekt, og dette er en både rimelig og praktisk metode.

Når det gjelder kollisjonsproblematikken er faktisk norske forskere langt fremme, og i flere presentasjoner ble det vist til norske arbeider som utgangspunkt for arbeidshypoteser. Forskjellige arter er ulikt utsatt for dette problemet, noe skyldes flere faktorer. Fuglens økologi og adferd er selvsagt avgjørende for om fugl vil oppholde seg i samme luftrom som ledninger. Et annet viktig moment er fuglens evne til oppdage og å manøvrere seg unna

ledningene i tide. Begge disse forhold kan man i utgangspunktet gjøre noe med for å unngå eller redusere kollisjonsfaren. Valg av plassering av ledningsstrek slik at naturlige trekkruiter f eks mellom områder for matsøk og overnattingsplasser unngås, er viktig. For eksisterende ledningsnett er det forsøkt flere tiltak for å gjøre selve ledningen mer synlig ved at forskjellige remedier festes til ledningen, enten det er spiralformete rør eller metalliske refleksbrikker.

Dette er også forhold som kan være av interesse i forhold til andre konstruksjoner som utgjør en potensiell kollisjonsfare for fugl, f eks veg på høye fyllinger eller på bruer. Undersøkelser viser at de fleste fugler forsøker å unngå ledninger ved å øke høyden for å gå over. Kun sjelden går de under. Det kan være nødvendig med ekstratiltak langs en vegstrekning med stor vilt dødelighet blant fugl ved at man “presser” fuglene så høyt over vegbanen at de også flyr over kjøretøyene. Jordvoller eller lett synlige gjerder kan være aktuelt.

Elefant

Det er en lang rekke dyrearter som det må tas hensyn til ved utbygging av lineære strukturer, og det var en stor spredning i artsmangfoldet også i presentasjonene. Fisk, amfibier, fugl, skilpadde, smågnagere, hjortevilt, rovdyr og til og med elefant ble berørt. En presentasjon fra India om den indiske elefant og hvilke problemer og mulige løsninger de arbeider med der, hadde slående paralleller til det vi står overfor når det gjelder mer hjemlige arter. Når vi betrakter vår elg som et stort dyr vi svært nødig vil møte midt i vegbanen, blir dette likevel ganske smått i forhold en koloss på flere tonn.

Elefanter har problemer med å passere både vanningskanaler og veger dersom dette innebærer at de må forsere hindre som er over 1 m høye. De har i utgangspunktet ikke problemer med å krysse verken veger eller vann, men de menneskeskapte anleggene må være slik konstruert at det både er mulig og naturlig for dyrene å passere. I India oppstår gjerne problemene ved at både veg, jernbane og vanningskanaler ligger parallelt i samme korridor. Med de behov så store dyr har for tilgang på store volum av både føde og drikke, er det særdeles viktig at vandringer mellom kildene ikke blir forhindret. Det jobbes med planer om både over- og underganger for elefanter, men på grunn av dyrenes størrelse og derav krav til dimensjonering, er det av bl a økonomiske årsaker foreløpig ikke gjennomført tiltak. Spørsmålet er hvor kritisk situasjonen for enkeltpopulasjoner må bli før det iverksettes tiltak.

Hvert år blir også en del elefanter drept av tog.



Fig. 6: Elefant drept i kollisjon med tog, Rajaji National Park UP, India. (Foto: A.P. Singh).

Besøk Banff National Park



Fig 7: Bow Valley, med Bow River og Castle Mountain i bakgrunnen. Foto: Bjørn Iuell

Gjennom Dr. Tony Clevenger (professor ved University of Calgary og University of Tennessee, Knoxville), nå stipendiat i administrasjonen i Banff National Park, ble jeg invitert til å besøke parken for gjensidig erfaringsutveksling noen dager i etterkant av konferansen i Calgary. Hans arbeid går i første rekke ut på å etterprøve effekten av de tiltak som er iverksatt for å redusere konfliktene mellom veg, vegtrafikk og vilt i Banff Nasjonalpark.

Sammen med meg i Banff var *Hans Bekker*, Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Road and Hydraulic Engineering Division, Nederland (leder av COST Action 341), og Dr. *A.P Singh* fra U.P. Irrigation Department, India. Vi ble vist parken, viltet og anleggene langs vegene fra soloppgang til solnedgang, og holdt til gjengjeld en 3,5 timers presentasjon av våre respektive lands erfaringer med vilt og veger for de parkansatte, med etterfølgende diskusjon. Det norske innslaget inneholdt naturlig nok mye om viltulykker, gjerder, kryssinger over, under eller på vegen, elg og avslutningsvis villrein. At vi i Norge årlig registrerer 1200 – 1400 ihjelkjørte elg (store mørketall) på vegene ble møtt med hoderistning.

Nasjonalparken ligger halvannen times kjøring nord for Calgary, og ble etablert i 1885 som Canadas første, Nord-Amerikas 2. og verdens 3. nasjonalpark. Den dekker i alt 6.641 km² og består i hovedsak av montan, alpin og subalpin natur. Dalbunnen ligger på ca. 1400 moh, tregrensen på ca. 2000 moh, og fjelltoppene går opp i 3000 meters høyde.

Foruten en rekke mindre hjortedyr, økende mengder med “elk” (en hjort, langt større enn vår egen, se forsidebildet), og en minkende populasjon av “moose” (elg, også større enn vår variant), er parken først og fremst kjent for sine rovdyr. Både grizzly og svartbjørn er “frequently seen”, ulven er i fremgang, coyote og jerv har fast tilholdssted i parken, og gaupe og puma (“cougar”) er også stadig innom. Snøgeit og ”big horn sheep” er også blant parkens attraksjoner. På høstparten, når skogene under fjellene er fulle av bær, trekker grizzlyen ned for å legge opp den næring den skal tære på utover vinteren. I september, like før vårt besøk, var det 2 angrep på mennesker som endte med alvorlige kvestelser. I begge tilfelle var det “mountain-bikers” som kom litt for brått på bjørnene. En følge av dette var en del av de områdene vi skulle besøke ble avstengt (*fig. 8*).

Transportsystemet i parken

Parken krysses SØ – NV av Trans-Canada Highway (TCH) (*fig.9*) og Canadian Pacific Railway (CPR, ferdig 1885) (*fig. 10*) som er hovedtransportårene mellom Atlanteren og Stillehavet gjennom Canada. TCH har en ÅDT på ca. 25.000 kjøretøyer. Ca. halvparten er besøkende i parken, mens det øvrige er gjennomgangstrafikk og lokaltrafikk. Andelen tungtransport er betydelig. Området rundt Banff brukes mye av befolkningen i Calgary-distriktet, både på grunn av de fantastiske friluftsmulighetene og fordi Banff har en meget bra golf bane. Vi ble anbefalt å oppsøke hull 18 dersom vi var ute etter å se “elk”. Og ganske riktig, der hadde en okse samlet i alt 290 hunndyr i haremet (*fig. 11*). Nasjonalparken blir også besøkt av et stort antall mer langveisfarende turister, og et av de mest besøkte og fotograferte stedene er Lake Louise (*fig. 12*). Med så store mengder av både vilt og trafikk i bunnen av samme dal, ble det etter hvert meget store problemer med viltpåkjørsler. Ca. 150 “elks” mistet livet på veiene gjennom nasjonalparken hvert år, dvs. en alvorlig ulykke hver annen dag i snitt. De siste 10 år er i alt 125 svartbjørn drept på veiene, og også grizzlyen kan skape trafikale problemer (*fig. 13*). Jernbanen er privateid, og det har etter sigende vært årsaken til at det har vært lite samarbeid om viltsaker mellom parken og jernbanen. God statistikk for viltpåkjørsler på jernbanen er således ikke tilgjengelig.

Viltgjerder

Det er parken som har ansvar for drift og vedlikehold av vegene i parken, også TCH. I forbindelse med etappevis utvidelse av 45 km av vegen fra 2 til 4 felt (fase 1 1986, fase 2 1988 og fase 3 1997) ble det satt opp viltgjerder på begge sider av vegen, noe som reduserte viltulykkestallene med i alt 86%. For “elk” alene var reduksjonen hele 96%!



Fig. 8: Skilt på sti som var stengt på grunn av at bjørn hadde angrepet mennesker.



Fig. 9 : Trans Canada Highway (H1) med Castle Mountain i bakgrunnen.

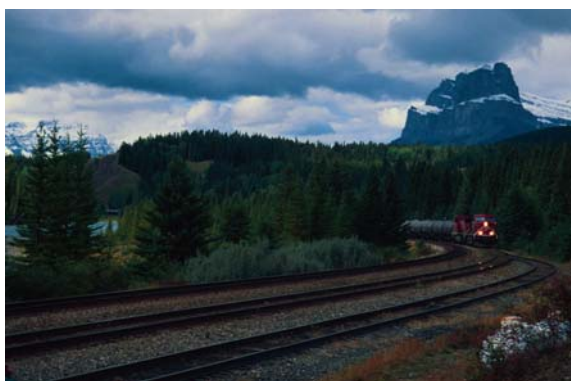


Fig. 10: Canadian Pacific Railway med Castle Mountain i bakgrunnen. Det er kun godstog som trafikkerer denne jernbanen.



Fig. 11: Elks på Banff Golfcourse, én hann med et harem på 29!

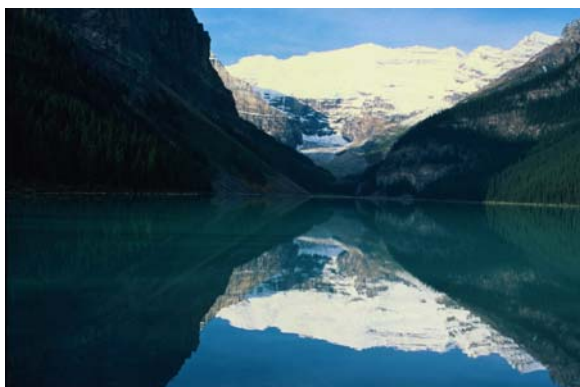


Fig. 12: Lake Louise, et av de mest besøkte og mest fotograferte turistmagnetene i Banff National Park.



Fig. 13: Grizzly på H1 (foto fra Internett)

Avslutning av viltgjerder er alltid en utfordring, spesielt der hvor det er satt opp gjerder over lange strekninger. Gjerdene virker også som ledegjerder slik at en del vilt ender opp ved enden av gjerdet. Det er en viss overrepresentativitet når det gjelder påkjørsler ved enden av viltgjerder, og det er derfor viktig å avslutte gjerder på steder hvor man har god oversikt. I Banff hadde man lagt avslutningen på gjerdet til en lang rett og flat strekning og gjerdet var trukket så langt ut mot vegen som man kunne av trafikksikkerhetsmessige hensyn. På innsiden av gjerdet og opp mot vegbanen var det lagt en “røys” av sprengstein, som sannsynligvis hjorteviltet vil ha store problemer med å forsere (*fig. 14*).

Viltet kan imidlertid komme inn på vegsystemet innenfor gjerdene via selve vegen, og har da problemer med å komme seg ut igjen. De fleste gjerdeanlegg har derfor enten et system med porter hvor vilt kan jages ut, eller det er satt opp en-veis sluser. I Banff hadde de satt opp enkelte en-veis porter, men man oppdaget at ett spesielt dyr (elk, hunn) fant ut hvordan det gikk å passere “gal vei”. I løpet av relativt kort tid var denne atferden spredd seg til flere dyr, og man så derfor etter andre løsninger. Ved avslutningen av viltgjerdet var det bygget opp en jordvold i hjørnet der viltgjerdet er dreid inn mot vegen (*fig. 15*). Den er slak i oppbyggingen på innsiden, men ender i en bratt vegg (*fig. 16*). Prinsippet er at dyrene skal kunne hoppe ned, men ikke opp. Erfaringene så langt, også fra andre anlegg i Europa hvor denne løsningen er valgt, viser at dette fungerer.

Viltgjerdene var 2,3 m høye, og det ble stort sett brukt impregnerte trepæler som stolper. Metallstolper ble brukt der det ikke var løsmasser å sette dem i, men fjell. Begrunnelsen for dette var pris. Nettingen i gjerdene var omtrent slik vi kjenner det fra norske viltgjerder, med gradvis økende maskevidde fra bunn (50 x 150mm) til topp (150 x 150mm). På grunn av at både svartbjørnen og en del av mårdyrene er gode gravere er viltgjerdet forsterket nederst ved at det er påsatt en finmasket netting, lignende det som brukes i norske hagegjerder, som gikk 50 cm opp på viltgjerdet og var gravet ca. 1,5 meter ned i bakken, vinklet ca. 45 ° utover. Dette så ut til å ha stoppet all undergravingsvirksomhet, men svartbjørnen, som den habile klatreren den er, har likevel små problemer med å krysse et viltgjerde hvis den absolutt vil over.

Totalt kostet gjerdeprosjektet ca. CAN 1,9 mill, hvorav bunnsikringen utgjorde ca. 15%.

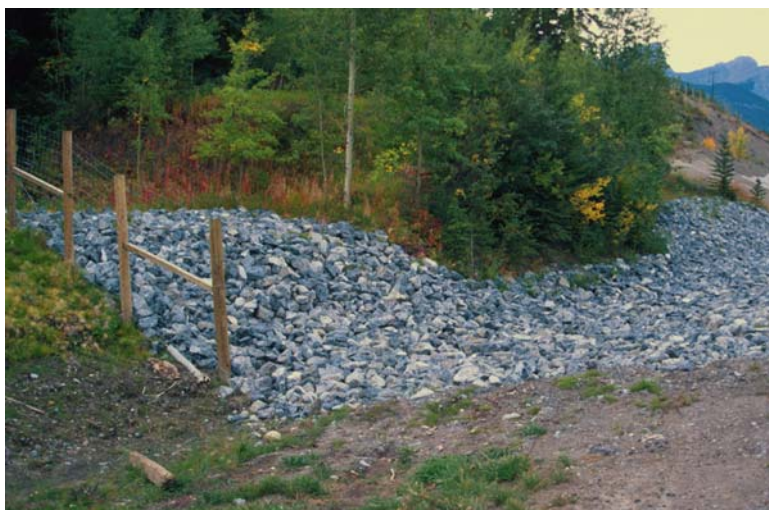


Fig. 14: Mellom avslutningen av viltgjerdet og vegbanen legges en røys av grov sprengstein for å hindre at viltet kommer seg inn i området mellom viltgjerdene.



Fig. 15: “One way ramp”, fra innsiden kan dyr komme seg ut ved å hoppe ned fra en oppbygget jordvoll i hjørnet hvor viltgjerdet trekkes inn mot vegen.



Fig. 16: “One way ramp”, sett fra utsiden av gjerdet. Jordvollen avsluttes i en loddrett mur omtrent i høyde med viltgjerdet, for høy til at viltet kan hoppe opp.



Fig. 17: Skilt for beskyttelse av viltkorridor.



Fig. 18: Viltovergang “Wolverine Pass”, H1. Sørsiden.



Fig. 19: Viltovergang “Wolverine Pass”, H1. Nordsiden.



Fig. 20: Viltovergang “Red Deer Pass”, H1. Sørsiden.



Fig. 21: Viltovergang over vannkanal. Cascade Valley.

Over- og underganger for vilt

For å opprettholde viltets mulighet til å krysse dalen ble det bygget i alt 21 underganger og 2 store overganger. Det ble gjennomført et meget grundig forarbeid med tanke på å finne optimale løsninger på plassering og utforming viltkryssingene, bl a ved bruk av statistikk på viltulykker, gjennomgang av relevant litteratur, kontakt med lokalkjente, jeger og andre eksperter, sporinger og bruk av telemetri (radiosendere). I og med at det dreier seg om en nasjonalpark ble det lagt ned et stort arbeid for å finne de rette korridorer for de enkelte viltartene, og å tilpasse kryssingene disse. Viltkorridorene er beskyttet ved at de i nærhet av områder med menneskelig ferdsel er skiltet med ferdselsforbud (*fig. 17*) og noen steder er det satt opp gjerder. Parken ble også pålagt å gjennomføre etterundersøkelser og evaluering av tiltakene, og det er dette de nå er godt i gang med. I og med at tiltakene ble gjennomført så kompakt både i tid og i fysisk utstrekning, har man her en utmerket mulighet til å se hvordan forskjellige viltkryssingstiltak virker i forhold til hverandre og i forhold til en rekke forskjellige arter. Dette var hovedgrunnen til besøket.

Det er bygget 2 store overganger, “Red Deer Overpass” (*fig. 18 og 19*) og “Wolverine Overpass” (*fig. 20*) (navngitt etter plassering ved hhv Red Deer Creek og Wolverine Creek). Disse er relativt like og kan beskrives slik:

- Bygget over eksisterende veg i to løp med to felt i hvert.
- Satt sammen som “byggesett” ved at 2 og 2 kvartsirkelformete prefabrikkerte betongelementer ble satt sammen.
- Opprinnelig ønske fra biologisk hold om 100 meters bredde (målt i vegens lengderetning), men det ville ha medført behov for lys og fremføring av elektrisitet. Overbyggingen er derfor 50 meter på det smaleste, konveks i utforming sett ovenfra. Ved å fjerne portalene kan bredden lett økes etter behov ved å legge til nye betongelementer.
- Overdekning av jord, beplantet slik at naturlig vegetasjon fra begge sider “trekkes over” vegen. Både feltsjikt, busker og trær opptil et par meter.
- Det var opprinnelig tenkt å sette opp støyskjermer mot vegen for å skjerme for støy og billys. Dette ble imidlertid for kostbart og 1,7 m høye jordvoller ble lagt opp i stedet. Dette har tilsynelatende fungert greit, og enkelte arter synes å heller gå oppe på vollene enn nede mellom dem.
- Det tok ca. 2 år å bygge dem.
- Kostnad: 1,8 mill CAN\$ (ca. 12 mill NOK) pr. stk..

Også kunstige kanaler som kan være barrierer for vilt er utstyrt med overganger (*fig. 21*).



Fig. 22: Ellipseformet undergang, kulvert. H1. Her passerer både hjortevilt og bjørn



Fig. 23: Vanlig rund kulvert, metallrør, H1. På dette punktet var de to vegbanene separert med en bred "midtrabatt", og med en kulvert under hver vegbane. Her passerer mye elk (se stien).



Fig. 24: Elveløp under H1 med passering for av vilt på oppbygget sti til venstre.



Fig. 25: Gjennomløp for bekk (H1), også brukt av ender.



Fig. 26: Bru over viltkorridor, mye brukt av ulv.



Fig. 27: Bru over viltkorridor, mye brukt av elk og til friluftsmål.

De første viltundergangene ble bygget på TCH i 1986-88, i alt 10 stk. med ca. 2 km intervaller fra den østre grensen av parken. Senere er det bygget 11 nye. De i alt 21

undergangene varierer i størrelse og utforming fra enkle 60 cm “drensrør” til 3x6 meter store kulverter i stål (elliptisk tverrsnitt, se *fig. 22*), vanlige runde kulverter av metallrør (*fig. 23*) eller 2x3 meters prefabrikkerte betongelementer. De største undergangene kostet ca. 1/9 av overgangene. Der TCH passerer vannløp er broene utformet slik at de også kan brukes som underganger for vilt (*fig. 24*). Mindre gjennomløp for vann under veien er konstruert slik at de også kan brukes av dyr. Måren brukte rør som var opptil 30 m lange for å komme fra den ene siden til den andre. Registrering av overkjørte amfibier, deriblant salamander, ble brukt for å finne egnete plasseringer for rørgjennomganger. Det ble også registrert at et svært enkelt gjennomløp for en mindre bekk ble brukt av en spesiell type sjelden and som hekket på den ene siden av veien, og som hvert år brukte bekken og kulverten for å bringe sine kull med andunger trygt ned til elven. (*fig. 25*) Terrengtet på begge sider og substratet i bunnen av kulverten ble tilrettelagt for å få optimale forhold for endene. Der viltkorridorer var registrert og terrengtet ellers tillot det ble det etablert mindre broer for å bevare viltets naturlige trekkruter (*fig. 26 og 27*). Enkelte av disse var også kombinert med turveier eller stier, noe som fungerte i varierende grad.

Nasjonalparken er pålagt å gjennomføre etterundersøkelser og evaluering. Alle overganger er utstyrt med sandgroper for å registrere spor, en på midten av hver overgang (*fig. 28*) og en i hver ende av undergangene. Disse sjekkes daglig. Overgangene er i tillegg utstyrt både med passerings-teller og kamera (*fig. 29*) slik at man ikke bare får registrert at “noe” har passert, men også “hva”. Dette utstyret brukes også periodemessig ved undergangene.

Det de foreløpig har funnet er at forskjellige dyr bruker over- og undergangene forskjellig. En hovedregel er at dyr som har som overlevelsesstrategi å oppholde seg i skjul benytter undergangene, mens de som er avhengig av god oversikt og mulighet til å løpe fra en trussel, benytter overgangene. Dyrenes økologi og adferd i forhold til sine omgivelser har vært utslagsgivende for valg av plassering og type kryssingsanlegg, slik at viltet skal kunne bevege seg mest mulig i de omgivelser de foretrekker både nært til veien og ved passeringen. Et problem med undergangene er at det er vanskelig å få vegetasjon til å etablere seg inne i kulvertene og det er derfor lite skjul for de mindre dyrene som mårdyr og mus. Noen steder var det lagt ut gamle røtter og greiner som helt tydelig ble benyttet som skjul av smådyr. Overgangene har etter hvert fått god vegetasjon og et godt etablert feltsjikt, og det var i tillegg lagt ut gamle juletrær på felt med tynt feltsjikt.



Fig. 28: Sporingsgrop på viltovergangen “Wolverine Pass”, H1. Stolper med fotoceller, kamera og teller.



Fig. 29: Viltovergangen “Wolverine Pass” med fotocelle, kamera og teller.

Selvlysende mus

Vi var med en hovedfagsstudent ut for å få demonstrert hvordan de undersøker smågnageres bruk av sideterreng og kryssinger. Metoden gikk ut på å fange dyrene i levendefeller, merke dem og slippe dem ut for å finne ut hvilket territorium de brukte ("home range"). De fleste av smågnagerne langs vegen (bl a "chipmunks", se *fig. 30*) bruker områder som dekker begge sider av vegen, men de hadde hovedtilholdssted på den ene siden. Etter å ha stadfestet hvor dyrene holdt til (etter 3 gjenfangster samme sted), ble dyrene først badet i et fargestoff, et pulver som reagerer på UV-lys, og så sluppet på motsatt side av vegen, gjerne noen titalls meter fra nærmeste over- eller undergang. Pulveret avsettes i vegetasjonen når dyret forflytter bevegelse seg, slik at man kan finne nøyaktig hvor de hadde beveget seg etter at de var sluppet. Dyrene ble sporet etter mørkets frembrudd et døgn etter at de ble sluppet, ved bruk av UV-lamper, og ruten dyrene har valgt fremkommer som "en lysende sti" i mørket. Forskjellige dyr sluppet i samme område kunne ha pulver med forskjellige fargeegenskaper slik at sporene kunne skjelnes fra hverandre. Sporene ble merket med vimpler i terrenget, og senere nedtegnet på kart. Så langt i disse studiene tyder det på at også smågnagere bruker over- og undergangene, men at de mindre undergangene foretrekkes. Der kan de finne skjul og ikke risikere å møte rovdyr i samme grad som i de større kulvertene eller på overgangene.



Bilde 30: En nyfanget chipmunk blir øremerket.

Referanser

Publikasjoner:

- *Banff National Park's Research Updates*, (Wildlife mortality on roads, effects near the town of Banff, Effects on forest birds, effects on small mammals, cougars make impression), Fall 1999
- **Clevenger, A.P. and Waltho, N.**, *Dry drainage culvert use and design considerations for small- and medium-sized mammal movement across a major transportation corridor*, Pp. 263-277, Proceedings of the third international conference on wildlife ecology and transportation (ICOWET), 1999
- **Clevenger, A.P. and Waltho, N.**, *Factors influencing the effectiveness of wildlife underpasses in Banff National Park, Alberta, Canada*, Conservation Biology, 47-56, Volume 14, No. 1, February 2000
- **Clevenger, A.P., Chruszcz, B. and Gunson, K.**, *Effectiveness of highway mitigation fencing at reducing wildlife-vehicle collisions*, Wildlife Society Bulletin, august 2000
- **Clevenger, A.P.**, *Permeability of the Trans-Canada highway to wildlife in Banff National Park; importance of crossing structures and factors influencing their effectiveness*, Proceedings of the international conference on wildlife ecology and transportation (ICOWET), 1998
- **Gloyne, C.C.**, *Cougars and roads; their use of wildlife crossing structures on the Trans-Canada highway, in Banff National Park, through analysis of their tracks*, MSc. thesis, University of East Anglia, UK, 66 pp., 1999
- **McGuire, T.M. and Morall, J.F.**, Can.J. , *Strategic highway improvements to minimize environmental impacts within the Canadian Rocky Mountain National Parks*, Civ. Eng. 27:523-532 (2000)
- **Vegdirektoratet**, *Faunapassasje- hva gjør vi i Norge og hva gjøres i Europa*, SVV/VD, MISA 98/05
- **Vegdirektoratet**, *Nordisk konferanse om veg, vegtrafikk og habitatfragmentering*, foredragssamling, MISA 99/07

Internet:

<http://www.fhwa.dot.gov/environment/wildlifecrossings/overview.htm>
<http://www.worldweb.com/ParksCanada-Banff/index.htm>