

Statens vegvesen, Region Sør

NY E18 MELLOM SKY (LARVIK) OG NØKLEGÅRD (PORSGRUNN)



VERDI OG SÅRBARHETSANALYSE FOR NATURMILJØ

Utarbeidet av:



August 2005

FORORD

Statens vegvesen, Region Sør planlegger ny firefelts E18 på strekningen mellom Sky (Larvik) og Nøklegård (Porsgrunn).

Denne rapporten er en verdi- og sårbarhetsanalyse for naturmiljø. Rapporten er utarbeidet av NVK Multiconsult ^{1/} Kjetil Mork. Kjell Magne Olsen i Siste Sjanse og Rune Solvang har også bidratt med sin spesialkompetanse i forbindelse med feltarbeid.

Sissel Innhaug Dahl har vært kontaktpersoner hos Statens vegvesen, Region Sør.

Ski, 10.08.2005

Kjetil Mork

Kjetil Mork

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD	I
1 INNLEDNING	1
2 METODE	2
2.1 Verdi- og sårbarhetsanalyse	2
2.2 Tiltaksområde og influensområde	2
2.3 Registreringer / Datakilder	3
2.4 Registreringskategorier	3
2.5 Vurdering av verdi	4
2.6 Vurdering av sårbarhet og forbedringspotensial	5
3 REGISTRERING	8
3.1 Naturgrunnlaget	8
3.2 Naturmiljøet	9
3.3 Inngrepsfrie naturområder	18
4 VURDERING AV VERDI	21
5 VURDERING AV SÅRBARHET OG FORBEDRINGSPOTENSIAL	21
6 MULIGE AVBØTENDE TILTAK	28
6.1 Faunapassasjer	28
6.2 Etablering av nye salamanderdammer	28
6.3 Støyskjermer langs veg og på broer	29

SAMMENDRAG

Statens vegvesen, region sør planlegger ny firefelts europaveg mellom Sky i Larvik og Nøklegård i Porsgrunn. Denne rapporten har til hensikt å belyse området verdi og sårbarhet med tanke på flora og fauna.

Tiltaksområdet ligger i et område med næringsfattig berggrunn, og varierende løsmassedekke. Topografien er variert, og området rundt Pauler og Vassbotn er preget av høye larvikitt-koller og trange dalganger, mens området nærmere Nøklegård er mer avrundet. Klimaet i området er gunstig, med relativt høy årsmiddeltemperatur og nedbørsmengder på 500 - 700 mm/år. Området er generelt sterkt preget av menneskelig påvirkning i form av bl.a. skogsdrift, veger og bebyggelse. Det er ingen inngrepsfrie naturområder (INON) igjen i dette området.

Store deler av influensområdet er som sagt betydelig påvirket av intensivt skogbruk. Det er imidlertid enkelte verdifulle restområder, hovedsakelig i de mest utilgjengelige områdene (knauser, rasmak i bratte lisider og kløfter). Generelt består området av fattig furuskog på de tørre larvikitt-kollene, en god del granplantefelt og hogstflater på drenert mark i dalsøkkene, og rester av edelløvskog og blandingsskog i liene og i mer utilgjengelige partier. De viktigste naturtypene/lokalitetene i området består i all hovedsak av gammel furuskog på toppene av larvikittkollene, edelløvskog (bl.a. truede typer som myskebøkeskog og lågurteikeskog) og stedvis sumpskog. Mange av lokalitetene har en mosaikk av flere vegetasjonstyper og et tydelig kontinuitetspreg i form av bl.a. store, gamle trær og forekomster av kravfulle arter av bl.a. sopp og insekter.

Dyrelivet i området er jevnt over representativt for regionen. En rekke rødlistearter er påvist i området, bl.a. piggsvin (DM), vandrefalk (V), hubro (V), fiskeørn (R), dvergspett (DC), liten salamander (V) og slettsnok (V). I tillegg er det påvist en rekke rødlistede insekter på flere lokaliteter. I tillegg til de registrerte rødlisteartene har området også et visst potensiale for arter som vepsevåk (DC), nattravn (DM), vendehals (V), gråspett (DC) og skogdue (V).

Til sammen 44 lokaliteter i influensområdet er vurdert som verdifulle for det biologiske mangfoldet. Disse fordeler seg på 23 naturtype-lokaliteter, 19 viltområder (beiteområder, hekkeplasser, spillplasser, trekkruter m.m.) og 2 gyte-/oppvekstområder for fisk. 19 av lokalitetene er gitt stor verdi, 19 er gitt middels og 5 er gitt liten verdi.

Sårbarheten i forhold til det planlagte tiltaket knytter seg i første rekke til faktorer som arealbeslag, fragmentering/barrierevirkninger, fare for påkjørsler (økt dødelighet) og andre miljøendringer som forurensning, støy og lignende. En god del av de registrerte lokalitetene ligger i såpass god avstand til den nye vegtraséen at sårbarheten er vurdert som liten. To av beiteområdene for hjortevilt er gitt middels sårbarhet pga oppsplitting, mens flere av trekkrutene også har middels til stor sårbarhet. Et hekkeområde for en rødlisteart i Vassbotn og Solumdammen (liten salamander) er vurdert å ha middels sårbarhet. Den rike edelløvskogslokaliteten ved Pauler er vurdert å ha stor sårbarhet i forhold til det planlagte tiltaket.

Avbøtende tiltak i form av viltpassasjer og ledegjerder for hjortevilt og mindre pattedyr, amfibier og reptiler vil kunne redusere sårbarheten til en rekke arter og områder i betydelig grad. Nyetablering av salamanderdammer er også et tiltak som bør vurderes. Det kan vanskelig sees at det kan gjennomføres avbøtende tiltak for den viktigste naturtype-lokaliteten i området, edelløvskogen ved Pauler, og den må derfor påregnes å gå tapt ved en utbygging.

1 INNLEDNING

Bevaring av naturmiljøet og det biologiske mangfoldet anses som en av våre aller største utfordringer, både på globalt, nasjonalt og lokalt nivå. Dette kommer klart til uttrykk i kriteriene for utløsning av konsekvensutredninger, der miljøhensyn har en sentral plass.

Gjennom flere stortingsmeldinger de siste årene har statlige myndigheter framhevet viktigheten av å bevare det biologiske mangfoldet. St. meld. nr. 42 (2000-2001) *Biologisk mangfold* og St. meld. nr. 21 (2004-2005) *Regjeringens miljøpolitikk og rikets miljøtilstand* er sentrale dokumenter som gir en oversikt over de overordnede målsetningene for forvaltningen av det biologiske mangfoldet i Norge. Sistnevnte stortingsmelding angir følgende strategiske målsetning: *Naturen skal forvaltes slik at arter som finnes naturlig sikres i levedyktige bestander, og slik at variasjonen av naturtyper og landskap opprettholdes og gjør det mulig å sikre det biologiske mangfoldets fortsatte utviklingsmuligheter. Norge har som mål å stanse tapet av biologisk mangfold innen 2010.*

I St. meld. nr 42 om biologisk mangfold har samferdselssektoren nevnt flere tiltak for å ta sitt sektoransvar. Dette ansvaret kommer også fram i St. meld. nr. 46 - Nasjonal transportplan (Samferdselsdepartementet, 2000). Her vil Regjeringen bl.a. satse på følgende:

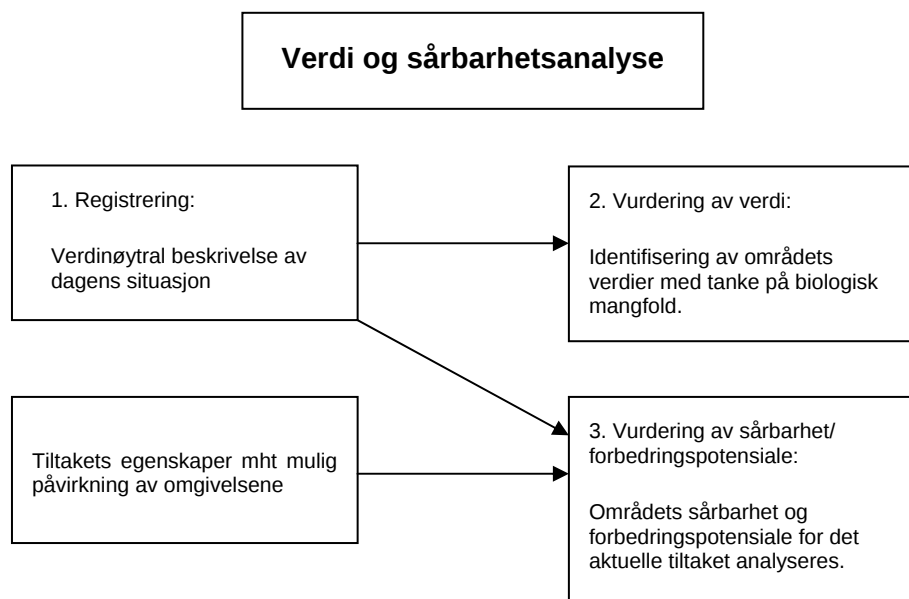
- ✓ Gi høy prioritet til arbeidet med å redusere transportsektorens miljøproblemer.
- ✓ Legge stor vekt på kostnadseffektiv bruk av virkemidler for å kunne nå fastsatte miljømål.
- ✓ Legge betydelig vekt på å integrere miljøhensyn i investerings-, drifts- og vedlikeholdsbeslutninger i transportsektoren.

Denne utredningen skal dekke behovene Statens vegvesen har for å få klarlagt verdier og sårbarhet innenfor temaet Naturmiljø under planleggingen av ny E18 fra Sky i Larvik kommune til Nøklegård i Porsgrunn kommune.

2 METODE

2.1 Verdi- og sårbarhetsanalyse

Strukturen i arbeidet med verdi- og sårbarhetsanalysen er grovt vist i. Viktige overordnede grunnlag for metodekapitlet er i tillegg veiledere/håndbøker for konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven (Miljøverndepartementet 1998, Statens vegvesen 1995a, 1995b) og foreløpig utkast til revidert Håndbok 140.



Figur 1: Prinsippskisse for sammenheng mellom registrering og analyse av verdi og sårbarhet.

2.2 Tiltaksområde og influensområde

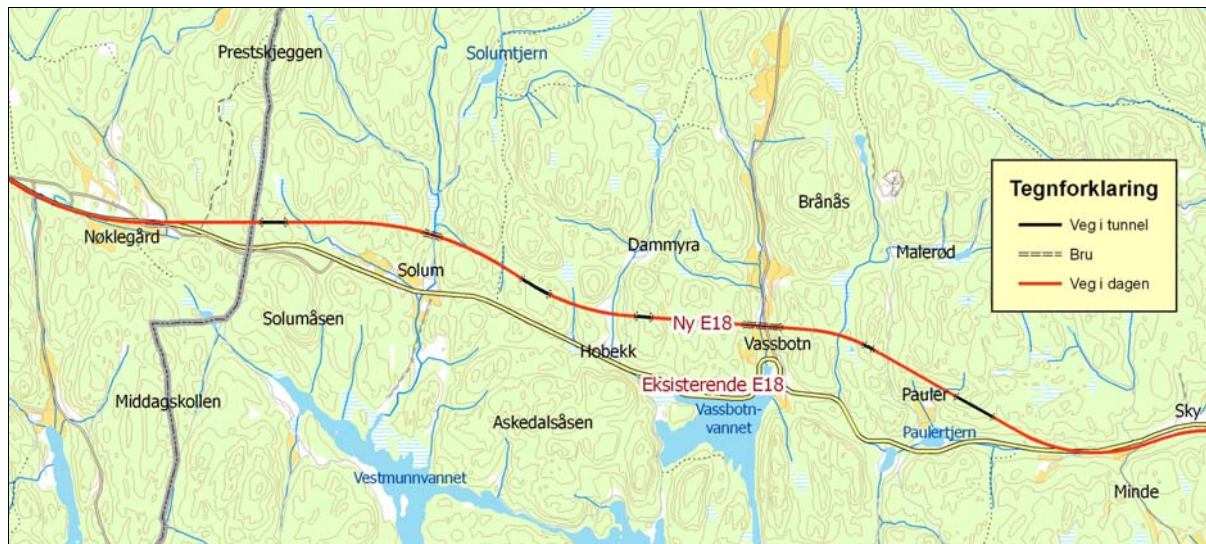
Tiltaksområdet er definert som det området som fysisk berøres av den nye traséen mellom Sky og Nøklegård. Strekningen er ca. 7,5 km lang, inkl. tunnelsoner og broer. Dersom man antar at anslagsvis 100 m til hver side for senterlinja vil kunne bli fysisk berørt av tiltaket, så utgjør tiltaksområdet til sammen 1,5 km².

Influensområdet er arealer utenfor det definerte planområdet som kan bli påvirket av det planlagte tiltaket og/eller har en betydning for vurdering av verdi og sårbarhet innenfor planområdet. Avgrensning av planområdet og viktige deler av influensområdet er vist på kart (se figur 1). Influensområdet vil alltid være noe større enn planområdet, som følge av potensielle indirekte virkninger av tiltaket, f.eks. støy, forstyrrelser, endret hydrologi eller kanteffekter. Litt avhengig av topografi, naturtyper og faunaen i området innebærer dette ei tilleggssone på alt fra et par hundre meter og opp til flere kilometer utenfor selve tiltaksområdet.

Influensområdet for deler av naturmiljøet/det biologiske mangfoldet kommer ikke fram på kartet. Enkelte arter og miljøer kan påvirkes av forurensning i vassdrag som ligger nedenfor planområdet. Noen arter kan ha deler av planområdet som leveområde, men har de viktigste arealene utenfor. Slike eksempler kan være rovfugler med store hekkeområder og trekkruiter

til elg. Slike tilfeller lar seg vanskelig framstille på et samlet kart for influensområdet. Når dette vurderes som aktuelle problemstillinger, vil de isteden bli beskrevet i tekst under verdi- og sårbarhetsvurderinger og registreringer.

Tiltaksområdet og influensområdet utgjør til sammen **utredningsområdet**.



Figur 2: Eksisterende E18 og det nye trasealternativet.

2.3 Registreringer / Datakilder

Informasjonen i denne rapporten er i all hovedsak basert på følgende datakilder:

- ✓ Feltarbeid (ca. tre dagsverk) gjennomført i juni, juli og august 2005. Feltarbeidet omfattet primært kartlegging av natur- og vegetasjonstyper, samt en kartlegging av ferskvannslokalitetene med tanke på rødlistede amfibier. Fugler og insekter ble registrert samtidig, men her er materialet i rapporten i hovedsak basert på eksisterende informasjon og kontakt med lokale ressurspersoner.
- ✓ Larvik kommune v/ Jon Østgård
- ✓ Naturplan AS v/ Leif Simonsen og Ingar Aasestad
- ✓ Fylkesmannen i Vestfold v/ Karl Hagelund
- ✓ Fylkesmannen i Telemark v/ Odd Frydenlund Steen
- ✓ Direktoratet for naturforvaltnings Naturbase (<http://dnweb5.dirnat.no/nbinnsyn/>)
- ✓ Norsk Fugleatlas (www.fugleatlas.no)
- ✓ Norsk Karplantedatabase (http://www.nhm.uio.no/botanisk/nxd/kar/nkd_b.htm)
- ✓ Norsk Soppdatabase (<http://www.nhm.uio.no/botanisk/bot-mus/sopp/soppdb.htm>)
- ✓ Norsk Lavdatabase (<http://www.toyen.uio.no/botanisk/bot-mus/lav/soklavhb.htm>)

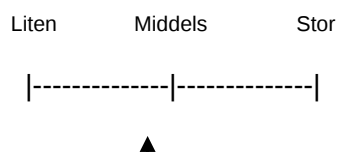
2.4 Registreringskategorier

Følgende aspekter er registrert med tanke på en vurdering av områdets verdi for flora og fauna:

- ✓ Naturgrunnlaget (geologi, klima, topografi og menneskelig påvirkning)
- ✓ Naturtyper
- ✓ Vilt og fisk
- ✓ Rødlistearter
- ✓ Inngrepsfrie naturområder

2.5 Vurdering av verdi

Verdivurderingene er basert på registreringene, som er beskrevet i kapittel 3, og på verdikriteriene som er vist i Tabell 1. Skala for vurdering av verdi er gitt av Statens vegvesen i deres håndbok 140 Del IIa. Det er der foretatt en inndeling i hovedkategoriene stor - middels - liten verdi. Vurdering av enhetlige områder gjøres på denne skalaen, og angis grafisk med ei pil, se eksempel nedenfor:



Metoder for å verdsette områder etter verdi for naturmiljøet er beskrevet bl.a. i håndbøker og rapporter utgitt av Direktoratet for naturforvaltning. I alt fire ulike kriterieoppsett er benyttet ved verdsettingen, se inndeling i Tabell 1.

Alt areal er vurdert ut fra disse verdikriteriene, og den kilden som gir grunnlag for høyeste verdi blir bestemmende for arealets samlede verdi (jfr. Direktoratet for naturforvaltning 1999b). I en del tilfeller er grad av tilbakegang og truetthet et viktig kriterium, noe som medfører en sterk sammenheng mellom verdi og sårbarhet for naturmiljøet.

Tabell 1: Verdikriterier for temaet naturmiljø. Kriteriene er i henhold til utkastet til revidert Håndbok 140 (ferdigstilles i løpet av 2005).

Kilde	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Inngrepsfrie og sammenhengende naturområder, samt andre landskaps-økologiske sammenhenger	▪ Områder med ordinær landskapsøkologisk betydning	▪ Inngrepsfrie områder (INON) over 1 km fra nærmeste tyngre inngrep. ▪ Sammenhengende områder på over 3 km² som er under 1 km fra tyngre tekniske inngrep, men med uberørt preg. ▪ Enkeltområder eller system av områder med lokal eller regional landskapsøkologisk betydning.	▪ Inngrepsfrie områder (INON) over 3 km fra tyngre inngrep. ▪ Enkeltområder eller system av områder med nasjonal landskapsøkologisk betydning.
Natur-/vegetasjonstyper	▪ Naturområder med biologisk mangfold som er representativt for distriktet	▪ Registrerte naturtyper eller vegetasjonstyper i verdikategori B eller C for biologisk mangfold	▪ Registrerte naturtyper eller vegetasjonstyper i verdikategori A for biologisk mangfold
Områder med arts- og individmangfold	▪ Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet ▪ Registrerte viltområder	▪ Områder med stort arts- og individmangfold i lokal eller regional målestokk. ▪ Leveområder for arter i kategoriene	▪ Områder med stort arts- og individmangfold i nasjonal målestokk. ▪ Leveområder for arter i

Kilde	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
	og vilttrekk med viltvekt 1.	hensynskrevende eller bør overvåkes. ▪ Leveområder for arter som står oppført på den fylkesvise rødlista. ▪ Registrerte viltområder og vilttrekk med viltvekt 2-3.	kategoriene sårbar eller sjelden. Områder med forekomster av flere rødlistearter i lavere kategorier. ▪ Registrerte viltområder og vilttrekk med viltvekt 4-5.
Naturhistoriske områder	▪ Områder med geologiske forekomster som bidrar til distriktets geologiske mangfold og karakter	▪ Geologiske forekomster og områder (geotoper) som i stor grad bidrar til distriktets eller regionens geologiske mangfold og karakter	▪ Geologiske forekomster og områder (geotoper) som i stor grad bidrar til landsdelens eller landets geologiske mangfold og karakter

2.6 Vurdering av sårbarhet og forbedringspotensial

Vurdering av sårbarhet er en prognose på hvilket omfang tiltaket kan få for områdenes funksjon for fagtemaet (som i neste omgang kan endre naturverdien). Sårbarheten øker når faren for, og størrelsen på, tapet i funksjonalitet øker. Økt sårbarhet gir derfor større sannsynlighet for at tiltaket får negative miljøkonsekvenser.

Tap av funksjon oppstår ikke bare når naturtyper og levesteder for arter blir direkte ødelagt, men også når deres muligheter for langsiktig overlevelse reduseres. Eksempler på faktorer som reduserer mulighetene for langsiktig overlevelse for arter er:

- ✓ Fragmentering av landskapet kan føre til at forflytningskorridorer kuttes av og at gjenværende leveområder blir stadig mindre og ligger lenger fra hverandre (dette gir innavl, skjev kjønnsfordeling, mindre og dårligere næring osv.)
- ✓ Innvandring av nye arter (kan gi hardere konkurranse om næring og levesteder eller flere fiender, parasitter og sykdommer)
- ✓ Økt miljøstress (gjennom dårligere vannkvalitet, endret luftfuktighet, mer støv, støy og forurensning m.m.)
- ✓ Direkte mortalitet som følge av påkjørsler. Dette kan være en viktig faktor for lokale bestander av bl.a. amfibier, reptiler og enkelte arter av fugl.

Disse faktorene kan gradvis endre artssammensetningen og i neste omgang naturtypenes karakter og verdi. Veger medfører nedbygging av areal, oppsplitting av landskapet og gir også ofte indirekte virkninger i form av bl.a. endret menneskelig bruk av landskapet omkring (ofte blir arealbruken mer intensiv) og økt fare for forurensninger. I denne rapporten vurderes spesielt tre effekter av ny veg på naturmiljøet. Sårbarhet er vurdert under hver av disse.

- ✓ Arealbeslag
- ✓ Fragmentering av landskapet og muligheter for barrieredannelser.
- ✓ Mortalitet (dødelighet) som følge av påkjørsler.
- ✓ Andre miljøendringer (eks. forurensninger, støy, lekkasjer/drenering i tunnelsonene og endret menneskelig landskapsbruk)

Store vegprosjekt eller mange små prosjekt samlet kan ha effekter som strekker seg langt ut over arealbeslaget. Dette kan skyldes endringer i regionale kjøre- og bosettingsmønstre, nasjonale utslipp av drivhusgasser og barrierevirkninger for regionale dyretrekk. I denne rapporten vurderes bare effektene innenfor utredningsområdet.

Graderingen av områdenes sårbarhet har en tre-delt skala: Stor, middels og liten/ingen sårbarhet. Nivåene er satt ut fra potensiell reduksjon av funksjonen til naturområder som kan berøres. Hvis det er fare for en sterk negativ påvirkning, slik at vesentlige deler av funksjonen kan gå tapt, vil sårbarheten være stor. Middels sårbarhet oppnås for naturområder som kan bli betydelig påvirket, men der funksjonen fortsatt delvis blir bevart. Naturområder med liten sårbarhet står i fare for å miste litt av funksjonen, men det vesentligste vil trolig bli bevart. Arealet av miljøet vil ha betydning for graden av sårbarhet. Små områder blir oftere helt ødelagt når de berøres inngrep enn store områder, og får derfor også lettere stor sårbarhet.

Tabell 2: Grov inndeling i sammenheng mellom tiltakets påvirkning av naturmiljøet, og sårbarheten til naturmiljøet som følge av kvalitetsendring.

Effekt av tiltak	Endring av funksjon til naturmiljøet		
	Stor sårbarhet	Middels sårbarhet	Liten sårbarhet
Direkte arealbeslag	Sterkt redusert / helt ødelagt	Noe redusert	Lite redusert
Fragmentering/barrieredannelse			
Direkte mortalitet (påkjørslser)			
Andre miljøendringer			

Eksempler på ulik grad av sårbarhet kan være:

Stor sårbarhet: Et vilttrekk som kan bli fullstendig avskåret. Ei rikmyr som verken tåler direkte nedbygging, grøfting eller vannforurensning. Et gammelskogsområde der verdiene mye er knyttet til forurensningsømfintlige/fuktighetskrevede arter eller arter som ikke tåler forstyrrelser. Små kulturlandskapslokaliteter der det meste kan forsvinne selv med marginale inngrep.

Middels sårbarhet: Et vilttrekk som fortsatt kan fungere i mindre målestokk, men der funksjonen forringes. Et gammelskogsområde der verdiene er knyttet til markvegetasjonen og forekomsten av gamle/døde trær i et ganske tørt miljø. Større kulturlandskap der mange av de interessante delmiljøene/artsbestandene kan tåle noe arealreduksjon uten å gå helt tapt. Ei våtmark der avrenning av næringsstoffer endrer deler av artssammensetningen.

Liten/ingen sårbarhet: Urbane miljøer uten spesielle verdier, der veger, industriarealer og lignende ofte utgjør en viktig del av miljøet, vil ha ingen sårbarhet. Store, homogene og svært artsfattige granplantefelt eller åkerlandskap vil også ha ingen sårbarhet. Ordinære naturlandskap som er delvis intakte, men uten spesielle kvaliteter vil ha liten sårbarhet. Urbane miljøer inkludert boligstrøk med enkelte verdier vil vanligvis ha liten sårbarhet. Artsrike vegkanter som bare blir delvis ødelagt og der nye rike kantsoner lett kan dannes.

Sårbarhet for naturmiljøet blir gjerne omtalt i samme kilder som beskriver verdi. Slike kilder er ulike verneplanarbeider, Direktoratet for naturforvaltning (1999a) sin oversikt over viktige naturtyper, den nye norske rødlista (Direktoratet for naturforvaltning 1999b) og bakgrunnsrapportene for rødlista.

For lekkasjer som følge av tunnelarbeider benyttes erfaringer NINA har gjort de siste par årene, bl.a. i forbindelse med etterarbeider for Romeriksporten (Bendiksen 2001, Erikstad & Stabbetorp 2001). Sistnevnte kilde framhever fire naturtyper som spesielt aktuelle ved slike sårbarhetsbetraktninger - vann og tjern, myr, sumpskog og andre forsumpningstyper, og kilder og bekker avhengig av tilsig ovenfra. Bendiksen (2001) trekker i tillegg fram storbregne- og høgstaudegranskog. Generelt antas sårbarheten å reduseres med økende nedbørfelt. Forekomst av sprekkesoner i fjellet har vært en viktig vurderingsfaktor i forbindelse med sårbarhet for dreneringseffekter i tunnellsone.

Forbedringspotensialet for naturmiljøet omfatter mulighetene for å sette i verk tiltak som er positive for det biologiske mangfoldet. Graderingen av forbedringspotensial er også tredelt: stort, middels og lite/intet forbedringspotensial.

Dette gjelder primært for de lokalitetene som ligger nær inntil dagens E18, hvor en flytting av vegen vil innebære en reduksjon i støy- og forurensningsbelastningen lokalt. I tillegg vil forbedringspotensialet for naturmiljøet være knyttet opp mot muligheter for å restaurere eller nydanne naturmiljøer. Eksempelvis er det relativt enkelt og raskt å skape fisketomme dammer som er gode levemiljøer for rødlistearter som salamandere og verdifulle insektsamfunn. Også verdifulle og artsrike engsamfunn f.eks. i vegkanter kan dannes, men dette krever litt lengre tid (gjørne noen ti-talls år) og vanligvis noe større innsats. Det samme gjelder ulike typer verdifulle kantsamfunn, rasmarker og berg. Miljøer som gammelskog/urskog, kalkskog eller rike edellauvskoger er derimot vesentlig vanskeligere å gjenskape og krever mye lengre tidshorisont, ofte flere hundre år. Myrsamfunn er i vår tidshorisont et eksempel på en naturtype som er svært vanskelig å gjenskape, mange myrer er skapt gjennom en kontinuerlig biologisk prosess over flere tusen år.

Siden de fleste verdifulle naturmiljøer er karakterisert av å hatt en stabil naturtilstand over lang tid, er forbedringspotensialet for temaet gjennomgående lite. Unntak finnes likevel, og de er nevnt i kapittel 5.



Figur 3: Lite tjern vest for Pauler.

3 REGISTRERING

3.1 Naturgrunnlaget

3.1.1 Geologi/kvartærgeologi

I følge NGU ligger hele influensområdet innenfor et området dominert av bergarten larvikitt. Dette er en hard og næringsfattig bergart. Liten variasjon i berggrunnsgeologien, og spesielt faværet av nærings-/kalkrik berggrunn, bidrar også til å redusere potensialet med tanke på artsmangfold av planter.

Influensområdet består av knauser med bart fjell og dalganger med tynne løsmasseavsetninger. I området rundt Sky og Nøklegård er det marine strandavsetninger som dominerer, mens øvrige deler av området i hovedsak består av tynt, usammenhengende morenedekke. I dalføret ovenfor Vassbotn finner man i tillegg noe elve- og bekkeavsetninger, samt morenemateriale av noe større mektighet.

Det er ikke registrert viktige berggrunns- eller kvartærgeologiske elementer som morenerygger, raviner, grytehull, fossilforekomster eller lignende.



Figur 4: Løsmassekart for influensområdet. Rosa farge er bart fjell, mørk blå farge er strandavsetninger, lys grønn farge er usammenhengende tynt morenedekke, lys grønn farge er morenedekke med noe større mektighet og gul farge viser elve-/bekkeavsetninger.

3.1.2 Klima / regioninndeling

Naturgeografisk ligger undersøkelsesområdet i overgangssonen mellom region 18, *Den sydnorske kystskogregionen*, og region 33, *Premontan region med hovedsakelig nordlig boreal vegetasjon* (Nordisk ministerråd, 1984).

Utredningsområdet har i nasjonal sammenheng et varmt sommerklima. Dette gjenspeiles også lokalt på floraen, med stedvis god forekomst av varmekjære arter. I følge Moen (1998) er gjennomsnittlig månedstemperatur i juli på over 16 °C, og årsmiddeltemperaturen ligger på ca. 5 – 6 °C. Gjennomsnittlig månedstemperatur for januar er på 0 – -4 °C. Vekstsesongens lengde er på ca 200 dager.

Årsnedbøren i området er mellom 500 og 700 mm (Moen, 1998). Klimaet regnes som svakt oseanisk, men området grenser opp mot klart oseanisk vegetasjonsseksjon i sør. Området ligger i boreonemoral vegetasjonssone (Moen 1998), en overgangssone mellom de nemorale edellauvskogene og de boreale barskogene. Denne sonen karakteriseres av betydelig innslag av varmekjære arter.

3.1.3 Topografi/landskapsformer og menneskelig påvirkning

Den østlige delen av influensområdet, og da spesielt området rundt Pauler, er preget av store topografiske variasjoner over korte avstander. Trange dalganger og kløfter skjærer seg inn mellom larvikitt-kollene som stikker opp i terrenget. Den relativt "vanskelige" topografien har ført til at enkelte områder er mindre berørt av menneskelig påvirkning (drenering, tilplanting med gran, hogst, oppdyrking og lignende), og noen av de mest interessante naturområdene finnes derfor i dette området.



Figur 5: Eksisterende (gul) og ny trasè (rød) på flyfoto. Bildet gir et inntrykk av de topografiske forholdene i området.

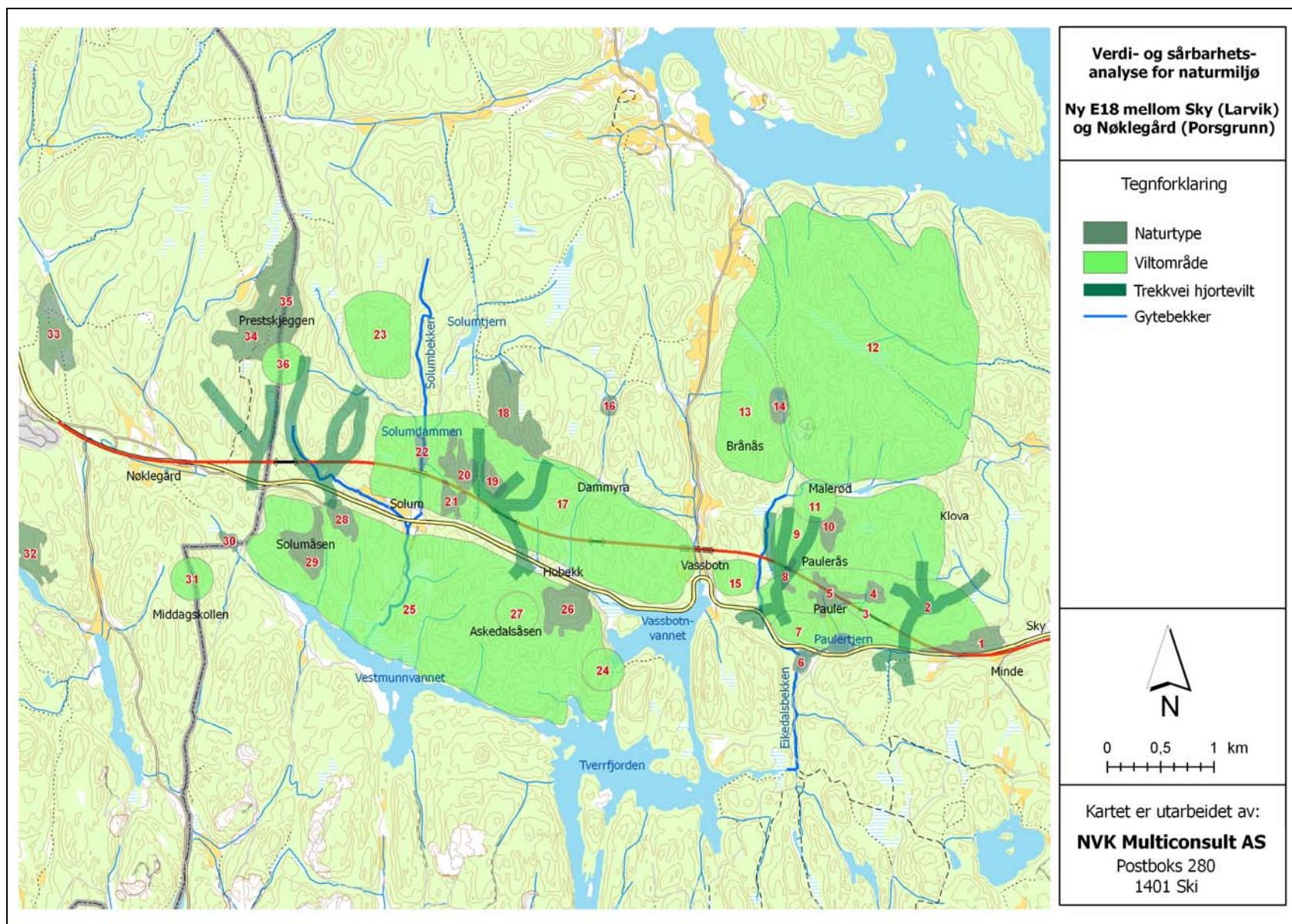
Den vestlige delen av influensområdet har ikke en like dramatisk topografi, noe som har medført at store deler av dette området har blitt drenert og tilplantet med gran. De tørre og uproduktive knausene utgjør også her de mest intakte restområdene.

I tillegg til menneskelig påvirkning i form av jord- og skogbruk, er deler av influensområdet også påvirket av bl.a. bilveger, skogsveger, steinbrudd (ved Malerød) og spredt bebyggelse.

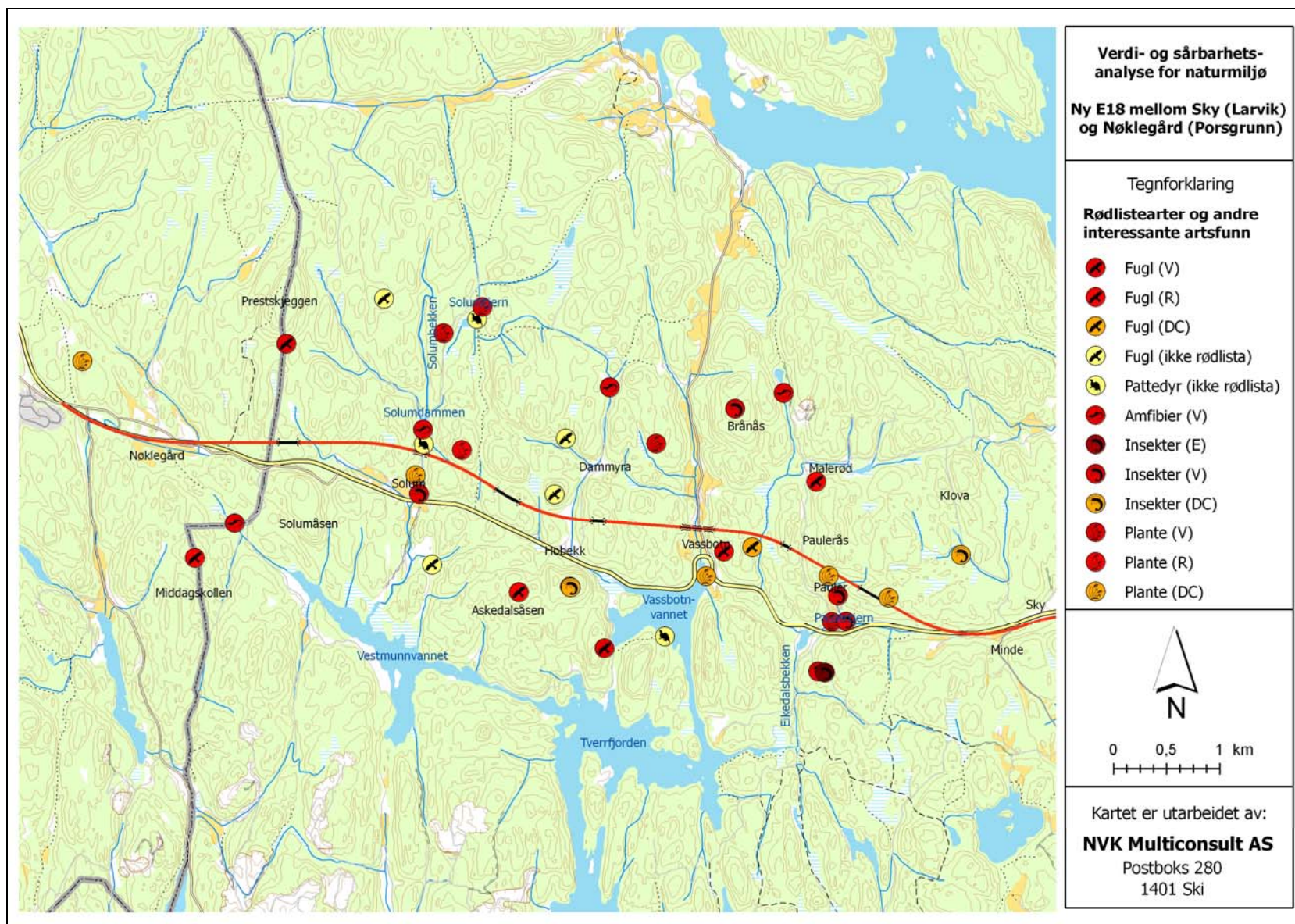
3.2 Naturmiljøet

3.2.1 Naturtyper

Området er som tidligere nevnt betydelig påvirket av intensivt skogbruk. Det er imidlertid enkelte verdifulle restområder, hovedsakelig i de mest utilgjengelige områdene (knauser, rasmak i bratte lisider og kløfter). Generelt består området av fattig furuskog på de tørre larvikitt-kollene, en god del granplantefelt og hogstflater på drenert mark i dalsøkkene, og rester av edelløvskog og blandingsskog i liene og i mer utilgjengelige partier. De viktigste naturtypene/ lokalitetene i området, som er nærmere omtalt i Tabell 3, består i all hovedsak av gammel furuskog på toppene av larvikittkollene, edelløvskog (bl.a. truede typer som myskebøkeskog og lågurteikeskog) og stedvis sumpskog. Mange av lokalitetene har en mosaikk av flere vegetasjonstyper og et tydelig kontinuitetspreg i form av bl.a. store, gamle trær og forekomster av kravfulle arter av bl.a. sopp og insekter.



Figur 6: Oversikt over viktige naturtyper, viltområder og gytebekker.



Figur 7: Funnet av rødlistearter og andre interessante arter.

Tabell 3: Viktige naturtyper og viltområder i undersøkelsesområdet.

Lokalitet	Naturtypetype / viltområde	Områdebeskrivelse	Verdi
1. Sky vest	▪ Edelløvskog	Ett større område med noe fattigere bøkeskog. Skogen ligger i en bratt skråning, og er stedvis ganske høyreist. Noe potensiale for rødlistearter av insekter, sopp m.m. Lokalt viktig (C).	L M S ----- ----- ▲
2. Pauler - Sky	▪ Beiteområde for rådyr	Området ble registrert som lokalt viktig beiteområde for rådyr i forbindelse med viltkartleggingen i Vestfold i 1997. Benyttes av rådyr gjennom hele året. Området er gitt viltvekt 1.	L M S ----- ----- ▲
3. Pauleråsen	▪ Store gamle trær	Levende kjempeeik. Potensiale for funn av rødlistede insekter, sopp m.m. Vurdert som lokalt viktig (C).	L M S ----- ----- ▲
4. Pauler øst	▪ Gammel furuskog	Gammel furuskog på tørr kolle. Stor forekomst av gamle trær og mye dødt trevirke. Potensiale med tanke på rødlistede insekter. Vurdert som lokalt viktig (C).	L M S ----- ----- ▲
5. Pauler	▪ Rik edelløvskog	Rike dråg med bøkedominans, samt tørre knauser med eik- og furudominans. Høyreist skog med en del grove trær. Rikt, med en betydelig andel myskebøkeskog og eikeskog av lågurttypen, som begge står på lista over truede vegetasjonstyper. Flere rødlistearter av insekter og sopp er påvist (se Tabell 4). Vurdert som svært viktig (A).	L M S ----- ----- ▲
6. Paulertjern	▪ Dammer	Paulertjerna ligger nær inntil eksisterende E18, og består av åpent vannspeil med noe myr rundt. Det er ikke påvist rødlistede eller sjeldne planter, men to rødlistede insekter (blodrød høstlibelle og vannkalven <i>Laccophilus poecilus</i>) ble påvist. I tillegg er den rødlistede arten slettsnok påvist i området. Paulertjerna utgjør naturtypen dammer, og forekomsten av rødlistearter gjør at lokaliteten vurderes som svært viktig (A).	L M S ----- ----- ▲
7. Pauler - Paulertjern	▪ Leveområde for slettsnok	Det er tidligere påvist en god del overkjørte individer av rødlistearten slettsnok (V) rundt Paulertjern. Paulertjern er avmerket på viltkartene som leveområde for arten, men sørvendte, uberørte lier med rasmark utgjør nok et bedre habitat for denne arten. Viltvekt 4.	L M S ----- ----- ▲
8. Pauler vest	▪ Edelløvskog	Noe fattigere edelløvskog med bøk og lind i et område som er lite påvirket av hogst. Noe død ved. Ingen spesielle arter ble påvist, men området har potensiale for bl.a. rødlistede sopp og insekter. Lokaliteten vurderes som lokalt viktig (C).	L M S ----- ----- ▲
9. Pauler – Malerød – Klova	▪ Beiteområde	Lokalt viktig beiteområde for elg og rådyr. Området brukes av rådyr gjennom hele året, mens elgens bruk av området i hovedsak begrenser seg til høst/vinter. Området er gitt viltvekt 2.	L M S ----- ----- ▲
10. Damsås sør for Malerød	▪ Gammel furuskog ▪ Gammel granskog ▪ Edelløvskog	Stort område med gammel skog og liten menneskelig påvirkning de siste 50 år. Området består av en kolle med tre markerte kløfter der bøk, osp og granbestand deler opp terrenget. Områdets kvaliteter er i første rekke knyttet til forekomsten av svært gamle furuer og grove trær av andre treslag. Lokaliteten vurderes som	L M S ----- ----- ▲

Lokalitet	Naturtypetype / viltområde	Områdebeskrivelse	Verdi
		viktig (B).	
11. Malerød	▪ Hekkeområde	Hekkelokalitet for en rødlisteart som er klassifisert som sjelden (R). Viltvekt 3-4.	L M S ----- ----- ▲
12. Vardeåsen	▪ Beiteområde	Viktig beiteområde for elg og rådyr gjennom hele året. Området er gitt viltvekt 2.	L M S ----- ----- ▲
13. Brånås	▪ Leveområde / spillplass	Leveområde og spillplass for storfugl. I tillegg er den rødlistede arten <i>Euthiconus conicicollis</i> (V) funnet i området.	L M S ----- ----- ▲
14. Nordre Malerødtjern	▪ Dammer	Lokaliteten er hentet fra Naturbase. Rødlistearten liten salamander (V) er tidligere påvist i tjernet. Lokaliteten vurderes derfor som svært viktig (A).	L M S ----- ----- ▲
15. Vassbotn øst	▪ Hekkeområde	Hekkeområde for to rødlistearter av fugl, klassifisert som henholdsvis sjelden (R) og hensynskrevende (DC). Området er gitt viltvekt 3-4.	L M S ----- ----- ▲
16. Sletthol-tjernet	▪ Dammer	Lokaliteten er hentet fra Naturbase. Rødlistearten liten salamander (V) er påvist. I henhold til kriteriene vurderes området som svært viktig (A).	L M S ----- ----- ▲
17. Solum - Vassbotn	▪ Beiteområde	Lokalt viktig beiteområde for rådyr. Området brukes av rådyr gjennom hele året. Viltvekt 1.	L M S ----- ----- ▲
18. Bjørneklovås	▪ Gammel furuskog ▪ Gammel granskog ▪ Sumpskog ▪ Edelløvskog	Sjeldent godt utformet blandingsskog over et nokså stort areal. Skogen i området er jevnt over gammel og rik på nøkkelelementer. Rødlistearter som granrustkjuke (DC), svartonekjuke (DC), begerfingersopp (DC) og rustskorpe (DC) påvist. Stort potensiale for rødlistede insekter. Områder er vurdert som svært viktig (A).	L M S ----- ----- ▲
19. Seterås	▪ Gammel furuskog ▪ Edelløvskog	SV-vendt li med furu øverst og eik og annen løvskog nedover i lia. Stedvis ganske påvirket av tidligere hogst. Relativt rikt enkelte steder. En del gammel eik, men ikke særlig grovvekst. En god del død ved av furu. Noe potensiale for rødlistearter. Området vurderes som lokalt viktig (C).	L M S ----- ----- ▲
20. Damåsene	▪ Gammel furuskog ▪ Edelløvskog ▪ Boreonemoral blandingsskog	Topografisk variert område med en meget trang og dyp kløft gjennom området. Fattige furukoller på toppene, men med eik, lind og lønn i lisidene. Mange gamle furuer og en god del død ved. Funn av rødlistearter som eikenarreskål (R) og svartonekjuke (DC), i tillegg til en rekke signalarter. Området vurderes som viktig (B).	L M S ----- ----- ▲
21. Stuåsen	▪ Gammel furuskog ▪ Edelløvskog ▪ Boreonemoral blandingsskog	Lav kolle med eike- og furudominans. Stedvis ganske påvirket av tidligere hogst. Variert skogstruktur med en del grove eiker i den sørvendte lia. En del funn av lobarion-arter og den rødlistet sopparten eikenarreskål (R). Området vurderes som lokalt viktig (C).	L M S ----- ----- ▲

Lokalitet	Naturtypetype / viltområde	Områdebeskrivelse	Verdi
22. Solum- dammen	▪ Dammer	Lokaliteten består av Solumdammen og tilgrensende myrområder og sumpskog. Bever er påvist i området, og larver av rødlistearten liten salamander (V) ble påvist sommeren 2005. Lokaliteten vurderes derfor som svært viktig (A).	L M S ----- ----- ▲
23. Korsklov- åsane	▪ Leveområde / spillplass	Leveområde og spillplass for storfugl. Viltvekt 2.	L M S ----- ----- ▲
24. Vassbotn sørvest	▪ Hekkeområde	Hekkeområde for rødlisteart klassifisert som sårbar (V). Arten gjennomførte en vellykket hekking senest i 2004. Viltvekt 4.	L M S ----- ----- ▲
25. Solumåsen - Askedals- åsen	▪ Beiteområde	Lokalt viktig beiteområde for rådyr. Området brukes hele året, og er gitt viltvekt 1.	L M S ----- ----- ▲
26. Hoven	▪ Gammel furuskog ▪ Gammel granskog ▪ Edelløvskog	Høyereliggende deler av området har et betydelig innslag av gamle furuer og dødt trevirke. En kløft med fuktig gran-/blandingsskog med store steinblokker og flere nøkkelelementer. Innslag av lønn, hassel og barlind. Funn av rødlistearten svartsonekjuke (DC). Området vurderes som viktig (B).	L M S ----- ----- ▲
27. Askedals- åsen	▪ Hekkeområde	Hekkeområde for rødlisteart klassifisert som sjelden (R). Viltvekt 3-4.	L M S ----- ----- ▲
28. Sauejensås	▪ Gammel furuskog ▪ Edelløvskog	Furukolle delt av en markert kløft med blandingsskog der gran har nådd sammenbruddsfasen. Eikeskog i den vestvendte skrenten. Funn av rødlisteartene eikenarreskål (R) og eikeildkjuke (DC). Området vurderes som viktig (B).	L M S ----- ----- ▲
29. Solumåsen	▪ Gammel furuskog ▪ Sumpskog ▪ Edelløvskog	Området er rikt med dominans av lågurteikeskog, som er en truet vegetasjonstype. Det finnes mange grove eiker, og enkelte steder også lønn og lind. Under Solumåsen er et fuktig område med svartorsumpskog og fuktskog av ask. Rødlisteartene eikenarreskål (R) og eikegreinkjuke (DC) er påvist. Området er vurdert som svært viktig (A).	L M S ----- ----- ▲
30. Vestmo- tjernet	▪ Dammer	Lokaliteten består av Vestmotjernet og tilgrensende myrområder. Rødlistearten liten salamander (V) er påvist. Lokaliteten vurderes derfor som svært viktig (A).	L M S ----- ----- ▲
31. Middags- kollen	▪ Hekkeområde	Hekkeområde for rødlisteart klassifisert som sjelden (R). Viltvekt 3-4.	L M S ----- ----- ▲
32. Storås	▪ Edelløvskog	Lokaliteten er hentet fra Naturbase. Består av rik edelløvskog. Ingen ytterligere detaljer er kjent. Lokaliteten vurderes som svært viktig (A).	L M S ----- ----- ▲
33.	▪ Hagemark	Lokaliteten er hentet fra Naturbase. Består av	L M S

Lokalitet	Naturtypetype / viltområde	Områdebeskrivelse	Verdi
Lønnebakke		hagemark. Ingen ytterligere detaljer er kjent. Lokaliteten vurderes som viktig (B).	----- ----- ▲
34. Prest- skjeggen vest	▪ Edelløvskog	Lokaliteten er hentet fra Naturbase. Består av rik edelløvskog. Ingen ytterligere detaljer er kjent. Lokaliteten vurderes som svært viktig (A).	L M S ----- ----- ▲
35. Prest- skjeggen	▪ Gammel furuskog	Lokaliteten er hentet fra Naturbase. Består av gammel furuskog, men ingen ytterligere detaljer er kjent. Lokaliteten vurderes som lokalt viktig (C).	L M S ----- ----- ▲
36. Prest- skjeggen sør	▪ Hekkeområde	Sannsynlig hekkeområde for rødlisteart (V). Arten er hørt i hekketida i perioden 2000-2004. Viltvekt 4.	L M S ----- ----- ▲
37. Eikedals- bekken	▪ Gytebekk	Viktig gytebekk for ørretbestanden i Hallevannet.	L M S ----- ----- ▲
38. Solums- bekken	▪ Gytebekk	Viktig gytebekk for ørretbestanden i Hallevannet. Bekken kalkes i regi av den lokale jeger- og fiskeforeninga.	L M S ----- ----- ▲
39. - 43. Diverse lokaliteter	▪ Trekkruiter	Langs eksisterende E18 er det registrert seks viktige trekkruiter/krysningspunkter for elg og rådyr; tre i området rundt Paulertjerna, to mellom Hobekk og Solum og ett like vest for fylkesgrensa. I tillegg er det flere mindre viktige trekkruiter i dette området. To av rutene er vurdert å ha stor verdi, mens de øvrige er gitt middels verdi.	L M S ----- ----- ← ▲ →

3.2.2 Vilt

Under er det gitt en kort oversikt over dyre- og fuglelivet i influensområdet.

Av **amfibier og krypdyr** forekommer bl.a. de vanlige og vidt utbredte artene frosk, padde og huggorm. I tillegg er rødlistearten liten salamander påvist i flere dammer og småtjern i området, samt at rødlistearten slettsnok er observert i området rundt Pauler. Sistnevnte lokalitet anses som regionalt/nasjonalt viktig for denne arten. Arter som spissnutfrosk og stor salamander er ikke påvist gjennom tidligere undersøkelser (Dolmen og Borgersen, 1994) eller feltarbeidet som ble gjennomført sommeren 2005 i forbindelse med dette prosjektet.

Fuglefaunaen i utredningsområdet er relativt godt kjent. Den må karakteriseres som overveiende ordinær og dominert av vanlige, vidt utbredte arter typiske for skog og kulturlandskap. Det meste av skogsområdene er for hardt hogd til å være viktige for mange kravfulle gammelskogsarter, men det er registrert bestander av storfugl på et par lokaliteter like nord for traséen. Dette er områder som har et mosaikkpreget skoglandskap med innslag av både furuskog, edelløvskog og enkelte små myrer. De mest interessante artene som med sikkerhet er påvist i området er rovugler som fiskeørn (R), vandrefalk (V) og musvåk, samt rødlistearten dvergspett (DC). I tillegg må det ikke usannsynlig at arter som vepsevåk (DC), nattravn (DM), vendehals (V), gråspett (DC) og skogdue (V) kan hekke i nærområdet. Det er

ingen større våtmarksområder langs den nye trasèene, og dermed et svært begrenset innslag av våtmarksfugl.

Av rødlistede **pattedyr** er det i første rekke enkelte flaggermusarter og piggsvin (DM) som kan forekomme i utredningsområdet. Hjorteviltbestandene er ganske godt kjent, gjennom den generelle kunnskapen hos lokalbefolkningen og viltkartleggingen i Vestfold (gjennomført i 1997). Forekomsten av elg og rådyr er god, og hjortebestanden er også økende. Viltkartleggingen angir tilsammen syv villtrekk langs den aktuelle strekningen, men etter en ny gjennomgang er denne endret noe. Per i dag fremstår fem trekkveier i området som viktige; to i området rundt Paulertjerna, en mellom Hobekk og Solum, og to mellom Solum og Nøklegård. I tillegg er det flere mindre viktige trekkruiter i dette området. Det er også registrert beiteområder for rådyr og elg i området (jmf Figur 6).

Når det gjelder **insekter** er det påvist en rekke rødlistede arter i området. Pauler er den viktigste lokaliteten, der hele syv sårbare (V) og fire hensynskrevende (DC) arter er påvist. Potensialet for nye funn er størst i de områdene som er avmerket som viktige naturtyper, noe som skyldes at dette er de mest inntakte naturområdene i et landskap som er til dels betydelig preget av intensiv hogst. Øvrige funn av rødlistede insekter, utenom lokaliteten ved Pauler, er vist i Figur 7.

Når det gjelder **fisk** er det primært Eikedalsbekken nedenfor Nedre Paulertjern, samt Solumbekken, som har noen verdi som gyte- og oppvekstområde. Larvik kommune har nylig gjennomført fiskeribiologiske undersøkelser i seks ørret- og sjøørretførende elver (Reisz, 2005) og de skriver følgende om Eikedalsbekken:

"De to strekningene hvor det ble gjennomført prøvafiske er gode og viktige gyte- og oppvekstområder for ørreten i Hallevannet. Det ble også undersøkt om det fantes ørret på stekningen ovenfor E18, oppover mot steinbruddsvirksomheten. Det var noe mer rester av sagestøv fra steinbruddet på steinene i bekken ovenfor E18, men det ble registrert ørret på strekningen. Vannet var ikke farget av sagestøv da denne undersøkelsen ble gjennomført, men sedimenterte partikler på steinen tyder på at det i perioder kan være dårligere vannkvalitet i bekken. Trolig blir det meste av partiklene samlet opp i Nedre Paulertjern, slik at partikkeltransporten blir mindre på strekningen ned mot Hallevannet. Ørretbestanden i Eikedalsbekken ser ut til å klare seg bra, til tross for utslipp fra nærliggende steinbruddsvirksomhet. Det er imidlertid viktig å følge opp og begrense utslippene av sagestøv, slik at ørretbestanden ikke blir negativ påvirket."

Rapporten konkluderer med at Eikedalsbekken har stor verdi for den lokale ørretbestanden i Hallevannet, men vurdert på et mer overordnet nivå er nok verdien noe mer begrenset.

Solumbekken ble ikke undersøkt i forbindelse med ovenfornevnte kartlegging, men bekken er kjent som et viktig gyte- og oppvekstområde for ørreten i Hallevannet. Bekken har vært kalket siden 1991, og det er bygget terskler i den for å bedre forholdene i perioder med liten vannføring.



Figur 8. Eikedalsbekken ovenfor Nedre Paulertjern.

3.2.3 Rødlistearter

Som tidligere nevnt er det påvist rødlistearter av både karplanter, sopp, lav, pattedyr, fugl, reptiler, amfibier og insekter i influensområdet. De ulike artene, samt status og funnsted, er gjengitt i Tabell 4 og Figur 7.

Tabell 4: Rødlistearter kjent fra utredningsområdet for E18 Sky - Nøklegård.

Norsk navn	Latinsk navn	Status	Funn i området
Karplanter			
Storengkall	<i>Rhinanthus serotinus ssp. vernalis</i>	DC	Nordøst for Nøklegård
Moser			
Ingen arter påvist			
Sopp			
Svartsonekjuke	<i>Phellinus nigrolimitatus</i>	DC	Pauler
Granrustkjuke	<i>Phellinus ferrugineofuscus</i>	DC	Solum
Eikenarreskål	<i>Aleurodiscus disciformis</i>	R	Pauler
Eikegreinkjuke	<i>Pachykytospora tuberculosa</i>	DC	Solumåsen
Eikildkjuke	<i>Phellinus robustus</i>	DC	Sauejensås
Begerfingersopp	<i>Clavicornia pyxidata</i>	DC	Bjørneklovås
Ruteskorpe	<i>Xylobolus frustulatus</i>	DC	Bjørneklovås
Lav			
Blomsterstry	<i>Usnea florida</i>	V	Paulertjern
Huldrestry	<i>Usnea longissima</i>	V	Solumtjern
Pattedyr			

Norsk navn	Latinsk navn	Status	Funn i området
Piggsvin	<i>Erinaceus europaeus</i>	DM	Påvist flere steder
Fugl			
Vandrefalk	<i>Falco peregrinus</i>	V	-
Hubro	<i>Bubo bubo</i>	V	-
Fiskeørn	<i>Pandion haliaetus</i>	R	-
Dvergspett	<i>Dendrocopus minor</i>	DC	Mellom Vassbotn og Pauler
Amfibier			
Liten salamander	<i>Triturus vulgaris</i>	V	Flere lokaliteter i området, bl.a. Solumdammen, Nordre Malerødtjern, Slettholtjernet m.fl.
Reptiler			
Slettsnok	<i>Coronella austriaca</i>	V	Pauler
Insekter			
-	<i>Euthiconus conicicollis</i>	V	Brånås
-	<i>Tragosoma depsarium</i>	V	Pauler, Solum
-	<i>Melasis Buprestoides</i>	DC	Pauler
-	<i>Ampedus cardinalis</i>	E	Brekkesæter, Klova
-	<i>Ampedus hjorti</i>	V	Brekkesæter, Pauler
-	<i>Pseudocistela ceramboides</i>	DC	Askedalsåsen
-	<i>Anoplodera sexguttata</i>	DC	Pauler
-	<i>Xylophilus corticalis</i>	DC	Pauler
-	<i>Agilus biguttatus</i>	V	Pauler
-	<i>Acanthocinus griseus</i>	V	Pauler
-	<i>Saperda perforata</i>	DC	Pauler
-	<i>Grynocharis oblonga</i>	V	Pauler
-	<i>Calitys scabra</i>	V	Pauler
-	<i>Platyrhinus resinosus</i>	V	Pauler

3.3 Inngrepsfrie naturområder

Utredningsområdet ligger i et område hvor det er svært lite inngrepsfri natur igjen (iht DNs definisjon). Det er i hovedsak tidligere vegbygging, oppdyrking og bebyggelse som har redusert omfanget av inngrepsfrie naturområder. Som Figur 9 viser vil ingen inngrepsfrie naturområder bli berørt av den planlagte omleggingen av E18 mellom Sky og Nøklegård. Det nærmeste inngrepsfrie naturområdet ligger ca. 2,5 km nord for Nøklegård.

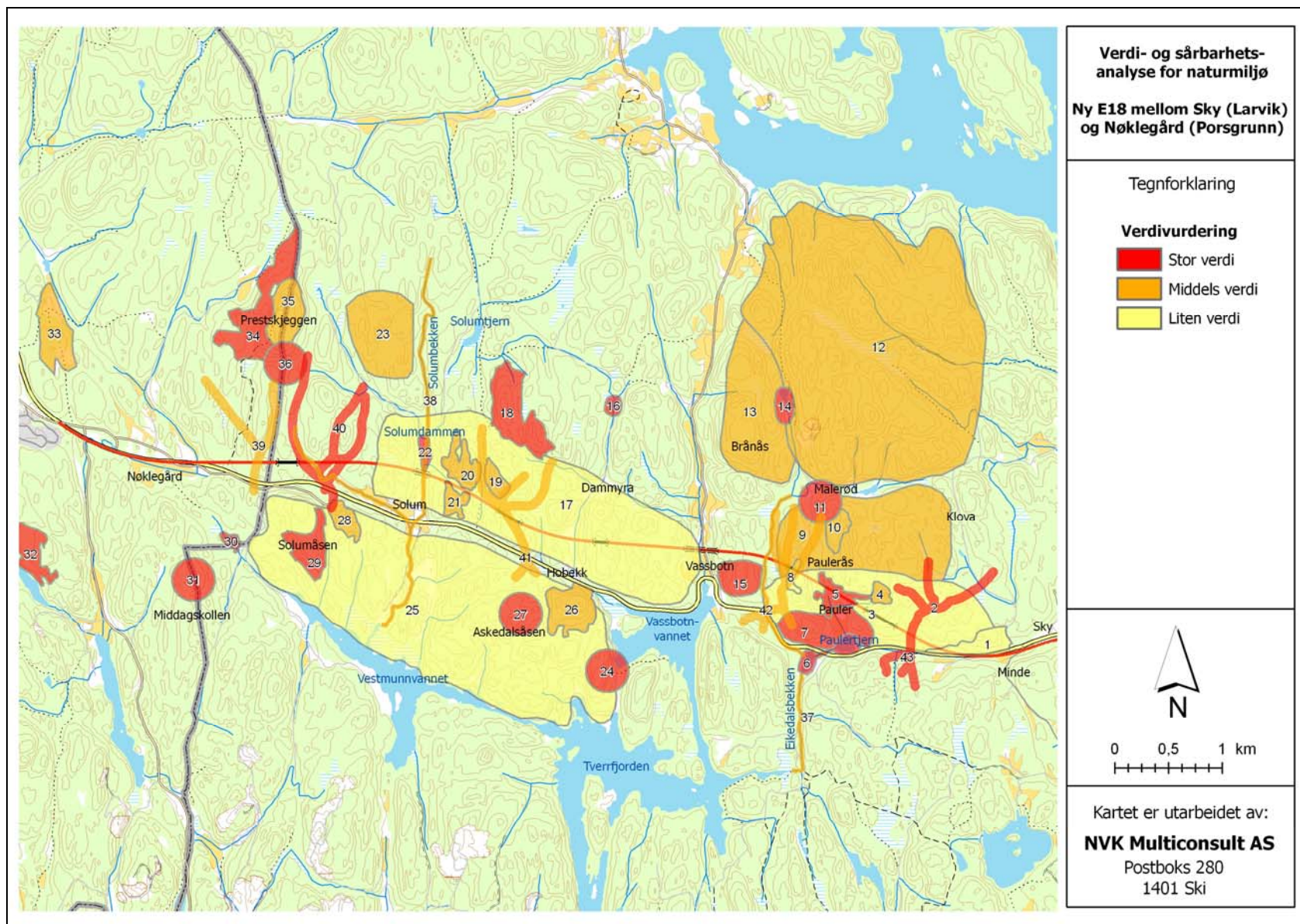
Selv om en del små restområder har et uberørt preg, og da spesielt på de knausene i midtre og østre del av undersøkelsesområdet, er det ingen områder som er så store at de fanges opp av kriteriene i Tabell 1.



Figur 9: Oversikt over inngrepsfrie naturområder (INON) i regionen. De avmerkede områdene er alle klassifisert som inngrepsfri sone 2, dvs 1-3 km fra tyngre, tekniske inngrep.



Figur 10: Store deler av influensområdet er sterkt påvirket av drenering, granplanting og hogst.



Figur 11: Verdivurdering av de ulike lokalitetene.

4 VURDERING AV VERDI

For en god del av arealet innenfor utredningsområdet har en gjennomgang mot verdikildene og verdikriteriene oppgitt i kapittel 2.4 gitt liten til ingen verdi. Dette er områder som er sterkt påvirket av bl.a. skogsdrift, vegtrafikk, boligbygging og lignende. For lokalitetene i Tabell 3 har ett eller flere kriterier gitt utslag og arealene har fått verdi. Det er spesielt verdikriteriene *naturligtype*, *rødlistearter* og *vilt* som har vært utslagsgivende for mange lokaliteter. *Truede vegetasjonstyper* har i enkelte tilfeller vært et viktig tilleggskriterium. *Geologi/kvartærgeologi* eller *avstand til tekniske inngrep* har ikke vært utslagsgivende for noen lokaliteter.

Figur 11 viser områdets verdi for biologisk mangfold. I de fleste tilfeller hvor det er påvist rødlistearter innenfor en gitt naturtype, er det gitt en samlet verdi på dette området. Det finnes imidlertid noen tilfeller der det er gjort funn av viktige rødlistearter i områder uten naturtyper av verdi, eller innenfor naturtyper av liten til middels verdi, og i disse tilfellene er funnstedet for rødlistearten angitt med artens verdi.

5 VURDERING AV SÅRBARHET OG FORBEDRINGSPOTENSIAL

I vurderingen av **sårbarhet** for de ulike naturtypene og artsforekomstene, er følgende faktorer vurdert:

- **Arealbeslag:** En veg er et lineært inngrep med et relativt begrenset arealbeslag. Hvor sårbar den enkelte lokaliteten er i forhold til arealbeslag avhenger bl.a. av type lokalitet, samt lokalitetens størrelse og form.
- **Fragmentering av leveområder / barriereeffekter:** Selv om vegen er smal, kan den likevel være et svært effektivt hinder for passering av ulike arter. Dette er et velkjent problem for mange pattedyr, krypdyr og amfibier, og i planområdet er dette særlig aktuelt for arter som rådyr, elg, piggsvin, slettsnok og rødlistede amfibier.
- **Direkte mortalitet i form av påkjørsler:** For enkelte arter vil påkjørsler kunne medføre økt mortalitet og bestandsreduksjoner. Dette er særlig aktuelt for hjortevilt, amfibier, reptiler og enkelte arter av fugl.
- **Støy og forurensning:** En rekke undersøkelser har vist at trafikkstøy kan ha en betydelig negativ effekt på fuglelivet i nærliggende områder. En undersøkelse i Nederland påviste redusert tetthet av hekkefugl opp til 3 km fra en tungt trafikkert veg. I en undersøkelse i Presterødkilen og Ilene i Vestfold (NINA, 2004) fant man svært få hekkefugl i områder med støynivå på over 60 dB(A). Forurensning kan være et problem for enkelte sensitive arter av lav, samt for fisk i bekker nedstrøms ny vegtrasé.
- **Drenering.** Dette gjelder primært i tunnelsoner hvor man har myrer eller andre typer våtmarker:

Sårbarheten vurderes ikke separat for arealer utenfor de spesielt verdsatte lokalitetene. Også innenfor disse arealene finnes naturmiljøer som er sårbare for et tiltak som en ny veg, f.eks. myrer, men dette er ikke vurdert her siden disse restområdene har svært begrenset verdi for biologisk mangfold.

For de spesielt verdsatte lokalitetene er det gitt en kortfattet vurdering av sårbarhet til hver enkelt lokalitet, se Tabell 5 samt Figur 12. Sårbarheten er kommentert for de ulike formene

for effekter, der de mest aktuelle er nedbygging (arealbeslag), fragmentering (med eventuelle barriereeffekter), støy/forurensning og påkjørsler.

Tabell 5: Vurdering av sårbarhet.

Lokalitet	Naturtypetype / viltområde	Begrunnelse for sårbarhet	Sårbarhet
1. Sky vest	▪ Edelløvskog	En relativt artsfattig edelløvskogslokalitet som vil bli marginalt berørt av arealbeslag. Ingen andre vesentlige endringer i miljøforhold (støy, forurensning og lignende) pga av at lokaliteten ligger nær eksisterende E18. Liten sårbarhet.	L M S ----- ----- ▲
2. Pauler - Sky	▪ Beiteområde for rådyr	Et relativt stort beiteområde for rådyr som vil bli delvis fragmentert av den nye parsellen. Trekk kan delvis opprettholdes pga en tunnelsone på ca 350 m. 4-felts veg vil kunne øke antallet påkjørsler dersom ikke viltgjerdet bygges. Middels sårbarhet.	L M S ----- ----- ▲
3. Pauleråsen	▪ Store gamle trær	Lokaliteten ligger i tunnelsonen, og vil ikke bli berørt av tiltaket. Ingen sårbarhet.	L M S ----- ----- ▲
4. Pauler øst	▪ Gammel furuskog	Lokaliteten vil ikke bli berørt rent fysisk av vegprosjektet. Området har potensiale med tanke på rødlistearter av bl.a. sopp og insekter, og endrede miljøforhold (primært luftforurensning) vil kunne ha negativ innvirkning på evt. rødlistearter, men totalt sett liten sårbarhet.	L M S ----- ----- ▲
5. Pauler	▪ Rik edelløvskog	Vegen skjærer gjennom dette rike edelløvskogsområdet, og mye av arealet vil gå tapt som følge av arealbeslag (siden lokaliteten er relativt liten). I tillegg vil barrierevirkninger og endrede miljøforhold i form av forurensning og støy kunne ha negativ innvirkning på bl.a. registrerte rødlistearter. Stor sårbarhet.	L M S ----- ----- ▲
6. Paulertjern	▪ Dammer	Dagens E18 går mellom Nedre og Øvre Paulertjern, og lokaliteten er derfor allerede påvirket av støy og forurensning som følge av vegtrafikk. Selv om det er en mindre bekk som krysser den nye trasèen, forutsettes det at forurensningsbelastningen på Paulertjerna totalt sett vil reduseres. Området har liten sårbarhet i forhold til den nye trasèen.	L M S ----- ----- ▲
7. Pauler - Paulertjern	▪ Leveområde for slettsnok	I området rundt Pauler er det registrert en nasjonalt viktig forekomst av rødlistearten slettsnok. Mange individer er registrert påkjørt i området. Det er uvisst hvor stor lokaliteten egentlig er, og i hvilken grad den vil bli påvirket av den nye trasèen. En omlegging av trafikken vil også redusere faren for påkjørsler langs eksisterende veg. Sårbarheten vurderes som middels, men usikkerheten er stor.	L M S ----- ----- ▲
8. Pauler vest	▪ Edelløvskog	Dette er en liten og langstrakt lokalitet av edelløvskog. Arealbeslag og forurensning fra biltrafikk vil forringe lokaliteten i betydelig grad. Sårbarheten i forhold til tiltaket er middels til stor.	L M S ----- ----- ▲
9. Pauler – Malerød – Klova	▪ Beiteområde	Selve lokaliteten vil i liten grad bli berørt av den nye vegtrasèen, men opprettholdelse av trekkruiter er viktig for at lokaliteten skal kunne brukes av hjortevilt. Lokaliteten i seg selv har liten sårbarhet.	L M S ----- ----- ▲

Lokalitet	Naturtypetype / viltområde	Begrunnelse for sårbarhet	Sårbarhet
10. Damsås sør for Malerød	- Gammel furuskog - Gammel granskog - Edelløvskog	Lokaliteten ligger 300 - 700 m fra trasèens senterlinje, og vil således ikke bli fysisk berørt. Sårbarheten i forhold til forurensning og andre endringer i miljøforhold er også vurdert som liten.	L M S ----- ----- ▲
11. Malerød	Hekkeområde	Hekkelokaliteten ligger ca 650 m fra den nye trasèen. Arten vurderes som noe sårbar i forhold til støy og forstyrrelser, spesielt i anleggsfasen. Det er påvist flere hekkelokaliteter som ligger nærmere tungt trafikerte veger enn dette, så sårbarheten i driftsfasen er nok relativt liten.	L M S ----- ----- ▲
12. Vardeåsen	Beiteområde	Beiteområdet er stort og ligger i god avstand fra den nye vegtrasèen, og sårbarheten for området isolert sett er vurdert som liten/ingen. Det er imidlertid viktig å opprettholde trekkrutene for at området skal kunne opprettholde sin verdi som beiteområde for hjortevilt.	L M S ----- ----- ▲
13. Brånås	Leveområde / spillplass	Avstanden fra lokaliteten til den nye vegtrasèen er ca 750 m. Avstanden er såpass stor at områdets kvaliteter neppe vil bli berørt. Sårbarheten er liten.	L M S ----- ----- ▲
14. Nordre Malerødtjern	Dammer	Lokaliteten ligger oppstrøms den nye vegtrasèen, og avstanden er ca 1,5 km. Lokaliteten har ingen sårbarhet i forhold til det planlagte tiltaket.	L M S ----- ----- ▲
15. Vassbotn øst	Hekkeområde	Det er påvist to rødlistearter av fugl i dette området. Lokaliteten ligger svært nær eksisterende E18, noe som indikerer at disse artene er relativt lite sårbare overfor støy i driftsfasen. I anleggsfasen vil artene derimot kunne bli negativt påvirket av støy og ferdsel i området. Sårbarheten er vurdert som middels.	L M S ----- ----- ▲
16. Sletthol- tjernet	Dammer	Lokaliteten ligger oppstrøms den nye vegtrasèen, og avstanden er ca 1,5 km. Lokaliteten har ingen sårbarhet i forhold til det planlagte tiltaket.	L M S ----- ----- ▲
17. Solum - Vassbotn	Beiteområde	Den nye vegtrasèen deler dette beiteområdet i to. Både arealbeslag, fragmentering og barrierevirkninger og økt risiko for påkjørsler bidrar til at områdets sårbarhet vurderes som over middels. Viltgjerder som leder hjorteviltet mot tunnelsonene vil kunne redusere sårbarheten noe.	L M S ----- ----- ▲
18. Bjørneklovås	- Gammel furuskog - Gammel granskog - Sumpskog - Edelløvskog	Lokaliteten ligger over 600 m fra den nye vegtrasèen, og det er ikke noe som indikerer noen sårbarhet i forhold til dette tiltaket.	L M S ----- ----- ▲
19. Seterås	- Gammel furuskog - Edelløvskog	Lokaliteten ligger 100 - 400 m nord for trasèen, og er således lite utsatt i forhold til arealbeslag. Støy og forurensning vil kunne redusere områdets kvaliteter bl.a. som hekkeområde for fugl (potensiell nattravn-lokalitet). Liten til middels sårbarhet.	L M S ----- ----- ▲

Lokalitet	Naturtypetype / viltområde	Begrunnelse for sårbarhet	Sårbarhet
20. Damåsene	- Gammel furuskog - Edelløvskog - Boreonemoral blandingsskog	Lokaliteten ligger helt inntil den nye vegtraséen, og vil bli noe berørt av arealbeslag. Sårbarheten i forhold til et såpass begrenset arealbeslag er relativt liten. Området har imidlertid middels sårbarhet i forhold til støy og forurensning i anleggs- og driftsfasen.	L M S ----- ----- ▲
21. Stuåsen	- Gammel furuskog - Edelløvskog - Boreonemoral blandingsskog	Lokaliteten ligger helt inntil den nye vegtraséen, og vil bli noe berørt av arealbeslag. Sårbarheten i forhold til et såpass begrenset arealbeslag er relativt liten. Området har imidlertid middels sårbarhet i forhold til støy og forurensning i anleggs- og driftsfasen.	L M S ----- ----- ▲
22. Solum-dammen	Dammer	Solumdammen ligger helt inntil den nye vegtraséen. Det er planlagt bru over Solumbekken, noe som reduserer sjansene for at tiltaket vil medføre hydrologiske endringer i Solumdammen. Lokaliteten er likevel sårbar overfor arealinngrep og forurensning fra biltrafikk og uhellsutslipp.	L M S ----- ----- ▲
23. Korsklov-åsa	Leveområde / spillplass	Lokaliteten ligger over 800 m fra vegtraséen, og de artene som er påvist i området, bl.a. storfugl og musvåk, vurderes å ha ha liten sårbarhet i forhold til det planlagte tiltaket.	L M S ----- ----- ▲
24. Vassbotn sørvest	Hekkeområde	Lokaliteten er hekkeområde for en rødlisteart, og har ingen sårbarhet i forhold til den nye vegtraséen. Omlegging av trafikken vil kunne ha en positiv effekt på denne lokaliteten.	L M S ----- ----- ▲
25. Solumåsen - Askedals-åsen	Beiteområde	Selve lokaliteten vil i liten grad bli berørt av den nye vegtraséen, men opprettholdelse av trekkruiter er viktig for at lokaliteten skal kunne brukes av hjortevilt. Lokaliteten i seg selv har liten/ingen sårbarhet.	L M S ----- ----- ▲
26. Hoven	- Gammel furuskog - Gammel granskog - Edelløvskog	Lokaliteten ligger i god avstand fra den nye vegtraséen, og har således ingen sårbarhet i forhold til dette tiltaket. Omlegging av trafikken vil kunne ha en positiv effekt på denne lokaliteten (reduert forurensningsbelastning og støy).	L M S ----- ----- ▲
27. Askedals-åsen	Hekkeområde	Lokaliteten ligger i god avstand fra den nye vegtraséen, og har således ingen sårbarhet i forhold til dette tiltaket. Omlegging av trafikken vil kunne ha en positiv effekt på denne lokaliteten (reduert forurensningsbelastning og støy).	L M S ----- ----- ▲
28. Sauejensås	- Gammel furuskog - Edelløvskog	Lokaliteten ligger i god avstand fra den nye vegtraséen, og har således ingen sårbarhet i forhold til dette tiltaket. Omlegging av trafikken vil kunne ha en positiv effekt på denne lokaliteten (reduert forurensningsbelastning og støy).	L M S ----- ----- ▲
29. Solumåsen	- Gammel furuskog - Sumpskog - Edelløvskog	Lokaliteten ligger i god avstand fra den nye vegtraséen, og har således ingen sårbarhet i forhold til dette tiltaket. Omlegging av trafikken vil kunne ha en positiv effekt på denne lokaliteten (reduert forurensningsbelastning og støy).	L M S ----- ----- ▲
30.	Dammer	Lokaliteten ligger oppstrøms den nye vegtraséen, og avstanden er ca 750 m. Lokaliteten har ingen sårbarhet	L M S ----- -----

Lokalitet	Naturtypetype / viltområde	Begrunnelse for sårbarhet	Sårbarhet
Vestmo-tjernet		i forhold til det planlagte tiltaket.	▲
31. Middags-kollen	▪ Hekkeområde	Lokaliteten ligger i god avstand fra den nye vegtrasèen, og har således ingen sårbarhet i forhold til dette tiltaket.	L M S ----- ----- ▲
32. Storås	▪ Edelløvsog	Lokaliteten ligger i god avstand fra den nye vegtrasèen, og har således ingen sårbarhet i forhold til dette tiltaket.	L M S ----- ----- ▲
33. Lønnebakke	▪ Hagemark	Lokaliteten ligger i god avstand fra den nye vegtrasèen, og har således ingen sårbarhet i forhold til dette tiltaket.	L M S ----- ----- ▲
34. Prest-skjeggen vest	▪ Edelløvsog	Lokaliteten ligger i god avstand fra den nye vegtrasèen, og har således ingen sårbarhet i forhold til dette tiltaket.	L M S ----- ----- ▲
35. Prest-skjeggen	▪ Gammel furuskog	Lokaliteten ligger i god avstand fra den nye vegtrasèen, og har således ingen sårbarhet i forhold til dette tiltaket.	L M S ----- ----- ▲
36. Prest-skjeggen sør	▪ Hekkeområde	Lokaliteten ligger i god avstand fra den nye vegtrasèen, og har således ingen sårbarhet i forhold til dette tiltaket.	L M S ----- ----- ▲
37. Eikedals-bekken	▪ Gytebekk	Eikedalsbekken er allerede påvirket av avrenning fra veg og steinbrudd. Det er primært nedre del av Eikedalsbekken, nedenfor Nedre Paulertjern, som har betydning som gyte- og oppvekstområde. Denne delen av elva har liten sårbarhet i forhold til en omlegging av trafikken fra dagens E18 til ny trasè.	L M S ----- ----- ▲
38. Solums-bekken	▪ Gytebekk	Den nye trasèen krysser over Solumsbekken (bro) like nedenfor Solumdammen. Bekkens sårbarhet er primært knyttet til inngrep i selve elvestrengen (som kan skape vandringshindre) og avrenning av forurenset overflatevann. Forutsatt at det bygges bro hvor elveløp og vannføring opprettholdes, og at overvannet håndteres i henhold til dagens standard for denne type veganlegg, vil sårbarheten være liten.	L M S ----- ----- ▲
39. - 43. Diverse lokaliteter	▪ Trekkruiter	Enkelte trekkruiter er utvilsomt svært sårbare i forhold til ny 4-felts veg. Det er imidlertid flere tunnelsoner i området, samt broer. Dette vil bidra til å redusere sårbarheten til trekkende arter (hjortevilt, piggsvin, amfibier, reptiler, m.m.) Sårbarheten til de ulike trekkrutene varierer fra liten til stor, men avbøtende tiltak kan i stor grad minimere virkningene.	L M S ----- ----- <----▲----->

Det er ikke utviklet gode kriterier for å vurdere **forbedringspotensial**, som generelt skal uttrykke muligheten for nytte i form av verdiøkning. Vurderingen av forbedringspotensial er gjort ut fra faglig skjønn og angitt etter skalaen *stor – middels – lite/intet forbedringspotensial*. Vurderingen av forbedringspotensial begrenses til de forhold Statens vegvesen har

muligheter til å påvirke. Forbedringspotensialet er da generelt knyttet til redusert trafikk og til eventuelle tiltak på vegnettet.

For avlastet veg, er forbedringspotensialet primært knyttet til redusert negativ innvirkning på omkringliggende natur.

Aktuelle positive virkninger for naturmiljøet er:

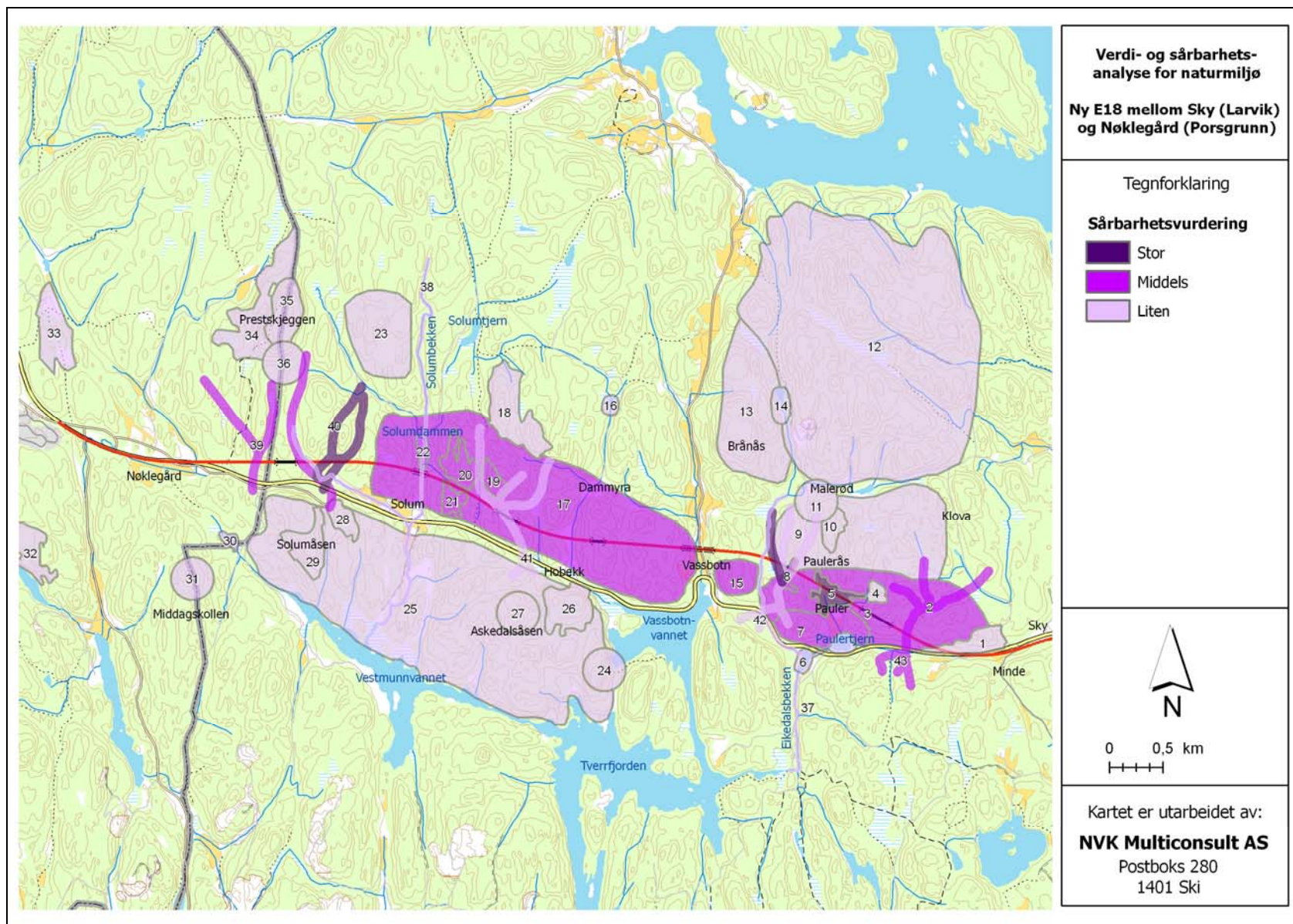
1. Redusert støy, forurensing og forstyrrelser fra vegtrafikken
2. Redusert eller fjernet barriere ved redusert trafikk
3. Etablering av forbindelseslinjer
4. Dannelse av nye, verdifulle naturmiljøer

Punkt 1 gjelder primært lokalitetene 6, 24, 26, 27, 28 og 29, som ligger nær E18. Alle disse lokalitetene vil få redusert støy- og forurensningsbelastning ved en omlegging av E18.

Punkt 2 vil kunne gjøre seg gjeldende for slettsnok-lokaliteten ved Pauler (lok. 7). Det har vært observert en rekke overkjørte individer rundt Paulertjerna, og en omlegging av vegen vil redusere antallet påkjørsler i dette området. Siden bestandens utbredelse er lite kjent, er det uvisst i hvilken grad den nye traséen vil medføre risiko for påkjørsler. Avbøtende tiltak i form av underganger kan muligens redusere konsekvensene av den nye traséen noe, slik at man totalt sett kommer positivt ut for denne arten.

En omlegging av vegen vil medføre tunnelsoner og broer hvor arter som elg, hjort og rådyr kan krysse vegen. I tillegg er også egne viltoverganger på den aktuelle strekningen vurdert. Dette vil kunne medføre at forholdene for trekkende arter av bl.a. hjortedyr kan bedres i forhold til dagens situasjon.

Punkt 4 er i første rekke aktuelt med tanke på å erstatte eventuelt berørte dammer/salamanderlokaliteter. Øvrige naturtyper i undersøkelsesområdet er av en slik type at de vanskelig kan la seg erstatte ved å forsøke å gjenskape tilsvarende naturtyper andre steder.



Figur 12: Vurdering av lokalitetenes sårbarhet i forhold til ny trasè.

6 MULIGE AVBØTENDE TILTAK

I kapitlene under er det kort skissert mulige avbøtende tiltak for å redusere konsekvensene for biologisk mangfold ved en utbygging av ny E18 i henhold til de foreliggende planene.

6.1 Faunapassasjer

Det er utarbeidet en egen rapport hvor behovet for faunapassasjer er vurdert (Statens vegvesen, Region sør, 2005). Med tanke på hjortevilt (elg, hjort og rådyr) konkluderer denne rapporten med at villtrekket i området i stor grad kan opprettholdes ved å forlenge tunnelsonen mellom Fagerholt/Minde og Pauler (gjelder lokalitet 43), samt tunnelsonen nord for Skillingsmyr (lokalitet 40). I tillegg vil bygging av en miljøtunnel under trekket vest for fylkesgrensa (lokalitet 39) kunne bidra til å opprettholde dette trekket. Ved å legge ut rundballer i tunnelsonene / miljøtunnelen, og evt kjøre opp spor med tråkkemaskin i vintre med mye snø, vil hjorteviltet sannsynligvis raskt tilpasse seg de nye trekkforholdene i området.

I tillegg påpeker rapporten at man ved å bygge tilpassede kulverter der vegen krysser bekker og forsenkninger i terrenget kan sikre trekk-/vandingsruter for mindre dyr (fisk, amfibier, reptiler og mindre pattedyr). Eksempel på en slik kulvert er vist i Figur 13.



Figur 13: Til venstre eksempel på kulvert for vanngjennomløp som er tilpasset dyrelivet med en "cat-walk". Bildet til høyre viser en prinsippskisse for kulvert for små dyr. Man kan lage ledeanordninger som leder dyrene mot kulverten, slik at man unngår at de krysser vegen på andre steder. Bildene er hentet fra Statens Vegvesens håndbok 242.

Ved en gjennomtenkt bruk av denne typen kulverter kan man sikre at fisk fortsatt kan vandre opp Solumsbekken og Eikedalsbekken, og man kan redusere kollisjonsfaren for amfibier, reptiler og mindre pattedyr i betydelig grad i forhold til dagens situasjon (påkørsler av bl.a. slettsnok og amfibier rundt Paulertjern er kjent fenomen).

6.2 Etablering av nye salamanderdammer

Det ble under feltarbeidet sommeren 2005 påvist liten salamander i Solumsdammen. En utbygging vil medføre at den nye vegen blir etablert helt inntil dammen, noe som kan skape problemer som følge av bl.a. forurensning og mulig tap av overvintringsarealer i nærheten av dammen. Et aktuelt avbøtende tiltak kan være å enten utvide dammen mot nord (vekk fra vegen), eventuelt etablere en ny dam i nærheten.

6.3 Støyskjermer langs veg og på broer

Det er viktig at det ikke settes opp helt gjennomsiktige støyskjermer langs broa over Vassbotn. Det er påvist bl.a. flere rødlistede rovfugler i området, og siden disse dalførene fungerer som naturlige ledelinjer for fugl vil denne typen støyskjermer kunne øke faren for kollisjoner.

REFERANSER

- Aasestad, I. 1998. Sedimenttransport fra steinbruddsvirksomhet. Undersøkelse av effekt på ørret i to bekker i Larvik kommune.
- Bendiksen, E. 2001. Rv. 35 Gualia - Slettmoen, tunell gjennom Tveitmarktoppen og Rinilhaugen (Lunner, Oppland). Botaniske verdier og lekkasjerisiko. NINA oppdragsmelding 706.
- Direktoratet for naturforvaltning 1996. Viltkartlegging. DN-håndbok 11. 112 s.
- Direktoratet for naturforvaltning 1999a. Nasjonal rødliste for truede arter i Norge 1998. DN-rapport 1999-3. 161 s.
- Direktoratet for naturforvaltning 1999b. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13-1999.
- Direktoratet for naturforvaltning 2000. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15-2000. (foreligger bare på Internett)
- Dolmen, D. & Borgersen, B. 1994. En dokumentasjon på de herpetologiske verneverdiene i Pauler-området, Larvik. Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet.
- Erikstad, L. & Stabbetorp, O. 2001. Naturens sårbarhet i forhold til grunnvannslekkasje som et viktig moment i planleggingsfasen for tunneler. NIBR. Årbok for konsekvensutredninger 2000: 62-72.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12. 279 s.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truede vegetasjonstyper i Norge. NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. bot. Ser. 2001-4: 1-231.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge. Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.
- Miljøverndepartementet 1998. Veileder om konsekvensutredninger etter plan- og byningsloven, T-1200.
- Miljøverndepartementet. 2001. St. meld. nr. 42 (2000-2001). Biologisk mangfold. Sektoransvar og samordning. .
- Miljøverndepartementet. 2005. St. meld. nr. 21 (2004-2005). Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand. .
- Nordisk Ministerråd 1984. Naturgeografisk regioninndeling i Norden - Nordiska Ministerrådet.
- Reisz, S. K. 2005. Fiskerbiologiske undersøkelser i Larvik kommune.
- Samferdselsdepartementet, 2000. St. meld. nr. 46 (1999-2000). Nasjonal transportplan 2002-2011.
- Statens vegvesen 1995a. Konsekvensanalyser. Del I. Prinsipper og metodegrunnlag. Håndbok 140.
- Statens vegvesen 1995b. Konsekvensanalyser. Del IIa. Metodikk for vurdering av ikke-prissatte konsekvenser. Håndbok 140.
- Statens vegvesen, 2003. Konsekvensutredning E18 Farriseidet - Nøklegård. Hovedrapport.
- Statens vegvesen, Region sør, 2005. E18 Sky - Nøklegård. Faunapassasjer og vanngjennomløp. Utarbeidet av Multiconsult AS. Foreløpig utgave, september 2005

MUNTlige KILDER

Odd Frydenlund-Steen	Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernavdelingen
Karl Hagelund	Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernavdelingen
Leif Simonsen	Naturplan (kartlegging av biologisk mangfold i Larvik)
Ingar Aasestad	Naturplan (fiskeribiologiske undersøkelser)
Jon Østgård	Miljøvernleder i Larvik kommune
Dag Dolmen	Vitenskapsmusèet, NTNU