

Tilleggsoverføringer
Tverrelvi til Evanger kraftverk
og utbygging av
Tverrelvi og Muggåselvi



KU for terrestrisk
biologisk mangfold

R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS

1475



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Tilleggsoverføringer Tverrelvi til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi. KU for terrestrisk biologisk mangfold

FORFATTERE:

Ole Kristian Spikkeland, Per Gerhard Ihlen, Torbjørg Bjelland & Geir Helge Johnsen

OPPDRAAGSGIVER:

Multiconsult AS

OPPDRAGET GITT:**ARBEIDET UTFØRT:****RAPPORT DATO:**

2011

6. desember 2011

RAPPORT NR:**ANTALL SIDER:****ISBN NR:**

1475

79

ISBN 978-82-7658-868-2

EMNEORD:

- Røddlistearter
- Moser
- Lav

- Fugl
- Pattedyr
- Muggåselvi

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS

Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen

Foretaksnummer 843667082-mva

Internett : www.radgivende-biologer.no E-post: post@radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75

FORORD

BKK Produksjon AS ønsker å overføre øvre deler av Tverrelvi og Muggåselvi til eksisterende driftstunnel til Evanger kraftverk, samt å utnytte fallet i nedre deler av disse vassdragene gjennom bygging av en eller to nye kraftstasjoner.

I 2000 sendte BKK Produksjon AS melding til NVE om tre ulike prosjekter for tilleggsoverføring til Evanger kraftverk. Konsekvensutredningsprogrammet for disse prosjektene ble fastsatt av NVE den 22. januar 2002, og konsekvensutredningen var ferdig i 2004. Det ble deretter jobbet videre med ett av prosjektene, overføring av Tverrelvi med flere, og forhandlinger med grunneierne startet opp. Det ble underskrevet en avtale med de fleste grunneierne i januar 2010. Avtalen innebærer at fire alternativer for utnyttelse av Tverrelvi og Muggåselvi skal utredes. Alle alternativene avviker fra det som ble meldt i 2000. Etter avklaringer med NVE sendte BKK Produksjon inn en ny melding i desember 2010, med forslag til utredningsprogram for de fire nye utbyggingsalternativene.

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) fastsatte 12. juli 2011 det endelige utredningsprogrammet, basert på forslaget fra utbygger og kommentarer til dette forslaget fra ulike berørte interesser. Dette utredningsprogrammet gir retningslinjene for de konsekvensutredningene som nå foreligger.

Multiconsult AS har på oppdrag fra BKK Produksjon AS vært ansvarlig for å utarbeide konsekvensutredningene for prosjektet. Det er utført en rekke separate rapporter for alle fagområder, der Rådgivende Biologer AS har hatt ansvar for fagtema "naturmiljø og naturens mangfold". Dette er rapportert i to KU-rapporter, en for "fisk og ferskvannøkologi" og denne for "terrestrisk biologisk mangfold". Rapporten bygger i hovedsak på egne og nye feltbefaringer, samt tidligere utredning fra 2002 (Miljøfaglig utredning AS 2004). Hos Rådgivende Biologer AS har cand. scient Linn Eilertsen utarbeidet kartmateriale.

Rådgivende Biologer AS takker alle som har bidratt med informasjon i denne prosessen, og særlig Kjetil Mork (Multiconsult AS) og Ingvill Stenseth (BKK Produksjon AS) for et godt samarbeid. Multiconsult AS takkes for oppdraget.

Bergen, 6. desember 2011.

INNHOOLD

FORORD	2
INNHOOLD	3
SAMANDRAG	4
UTBYGGINGSPLANENE	8
Overføringer av øvre felt til Evanger kraftverk	8
Utnyttelse av nedre deler av fallet.....	10
Produksjon og kostnader	11
UTREDNINGSPROGRAM	13
METODER	14
Eksisterende datagrunnlag	14
Metode for verdisetting og konsekvensvurdering	14
Biologisk mangfold	15
TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET	17
OMRÅDEBESKRIVELSE OG VERDIVURDERING	18
Naturgrunnlaget	18
Kunnskapsgrunnlaget.....	20
Rødlistearter	21
Verdifulle naturtyper	22
Karplanter, moser og lav	29
Pattedyr	38
Fugl	42
Samlet vurdering av verdier	46
VIRKNINGER OG KONSEKVENSER	49
Generelt om virkning for flora og fauna	49
Virksomheter og konsekvens av 0-alternativet.....	52
AVBØTENDE TILTAK	64
FORSLAG TIL OVERVÅKINGSPROGRAM	66
REFERANSER	67
litteratur	67
Databaser og nettbaserte karttjenester	68
Muntlige kilder / e-post.....	69
VEDLEGG 1: NATURTYPER	70
VEDLEGG 2: SPORLOGGER	76

SAMANDRAG

Spikkeland, O.K., P.G. Ihlen, T. Bjelland & G.H. Johnsen 2011.

Tilleggsoverføringer Tverrelvi til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi.

KU for terrestrisk biologisk mangfold.

Rådgivende Biologer AS, rapport 1475, 79 sider, ISBN 978-82-7658-868-2.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Multiconsult AS gjennomført konsekvensutgreiing for fagtema "terrestrisk biologisk mangfald" for BKK Produksjon AS sine planar om å overføre dei øvre felta frå Tverrelvi og Muggåselvi i Voss kommune til eksisterande driftstunnel til Evanger kraftverk, og føre Harkavatnet attende til Tverrelvi, samt å byggje eitt eller to kraftverk på restfallet ned mot Vosso i dei to vassdraga. Rapporten baserar seg dels på eigne nye synfaringar til områda i 2010 og 2011, dels på tidlegare utarbeidd KU for prosjektet (Miljøfaglig utredning AS 2004). Innhaldet er også oppdatert i høve til dei nye utbyggingsplanane og noverande krav til slike utgreiingar.

TILTAKSPLANANE

BKK Produksjon AS sine planar er å føre Harkavatnet attende til Tverrelvi og overføre dei øvre felta frå Tverrelvi og Muggåselvi i Voss kommune til eksisterande driftstunnel til Evanger kraftverk, samt å byggje eitt eller to kraftverk på restfallet ned mot Vosso i dei to vassdraga. Det er vurdert fleire ulike kombinasjonar og alternativ, der prosjekta er konsesjonssøkt i alfabetisk rekkefølge:

- **Alternativ A:** Tilleggsoverføring til Evanger kraftverk og utbygging av Skorve kraftverk
- **Alternativ B:** Tilleggsoverføring til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi kraftverk og Muggåselvi kraftverk
- **Alternativ C:** Utbygging av Skorve kraftverk
- **Alternativ D:** Utbygging av Tverrelvi kraftverk og Muggåselvi kraftverk

Dei øvre felta til Tverrelvi og Muggåselvi vil bli overført til driftstunnelen til Evanger kraftverk via ein vel 8 km lang tunnel med sju bekkeinntak på kote 805 moh. Tunnelmassane utgjer om lag 260 000 m³ og vil bli deponert i Mokedalen. Vegen opp til Steine skal utbetrast, og det skal byggjast ein 3 km anleggsveg frå Fjelasstølen til tverrslaget i Mokedalen. Til andre bekkeinntak vert helikoptertransport nytta.

Restfelta nede i Tverrelvi og Muggåselvi er planlagd nytta til eitt felles kraftverk med inntak på kote 355 moh. og utslepp til Vosso på kote 25 moh. Vassvegane vert bygd i fjell, medan kraftstasjonen vert liggjande i dagen ved E16 aust for Skorve. Alternativt vert det bygd eitt kraftverk nedst i kvart av dei to vassdraga, med nytting av falla mellom kote 355 og 40 moh. i Tverrelvi og kote 380 og 25 moh. i Muggåselvi. Driftsvassvegane vert delvis lagt i trykkroyr nedgrave i grøft og delvis i sjakt (gjeld Muggåselvi). Også her vert kraftstasjonane plassert i dagen.

TILTAKSOMRÅDET OG VERDIVURDERING TERRESTRISK BIOLOGISK MANGFALD

Tverrelvi og Muggåselvi er to sideelvar som renn til Vosso frå nord, like aust for Evanger. Vossovassdraget er det største vassdraget i Hordaland med eit nedbørfelt på nær 1 500 km². Tverrelvi hadde opphavleg eit nedbørfelt på 37,3 km², men i 1971 vart Harkavatnet (1 033 moh.) med eit felt på 2,1 km² fråført til Evanger kraftverk. Muggåselvi har eit felt på 6,6 km² og startar i fjellområda mellom Kvitla-stølen og Teigdalen. Størstedelen av nedbørfeltet ligg over skoggrensa, og berre langs nedre delar er det busetnad og jordbruksareal. Vosso er nasjonalt laksevassdrag, og den 5 km lange strekninga mellom utlaupet av Tverrelvi og ned til Evangervatnet ligg i influensområdet til tiltaka som no vert utgreidd.

Øvre delar av Tverrelvi og Muggåselvi, med innsjøane Harkavatnet og Skorsetvatnet, har *stor* verdi for tema pattedyr pga. førekomst av villrein. Desse områda har *middels* verdi for temaene raudlisteartar og naturtypar, og *middels til liten* verdi for temaene karplantar, mosar og lav samt fugl. Samla gir dette

middels verdi. Områda øvst i dei to vassdraga vert berre påverka ved utbygging etter alternativ A og B.

Den **nedre delen av Tverrelvi**, dvs. områda nedstraums inntak til Tverrelvi eller Skorve kraftverk, vert råka av samtlege utbyggingsalternativ (A-D). Dette området har *stor* verdi for temaet naturtypar pga. førekomst av gammal lauvskog med A-verdi og bekkekløft og bergvegg med B-verdi. Området har *middels* verdi for temaene raudlisteartar, karplantar, mosar og lav samt pattedyr, og *middels til liten* verdi for tema fugl. Samla gir dette *middels* verdi.

Den **nedre delen av Muggåselvi**, dvs. områda nedstraums inntaka til Muggåselvi eller Skorve kraftverk, vert også råka av samtlege utbyggingsalternativ (A-D). Dette området har *middels* verdi for temaene raudlisteartar og pattedyr, *middels til liten* verdi for temaet fugl og *liten* verdi for temaene naturtypar og karplantar, mosar og lav. Samla gir dette *liten til middels* verdi.

VERKNADAR OG KONSEKVEN SAR TERRESTRISK BIOLOGISK MANGFALD

VERKNADAR VED 0-ALTERNATIVET

Som "kontroll" for konsekvensutgreiingane er det her presentert ei mogleg utvikling for tilhøva i dei ulike vassdragsdelane utan utbygginga. Modellar for klimaendringar dei neste 50 åra tilseier at nedbørmengda kan auke med mellom 20 og 50 %, med endå større auke på vinteren. Årstemperaturen kan verte fleire gradar høgare, og perioden med snødekke kan verte redusert med kanskje fleire månader. Skoggrensa innafor tiltaks- og influensområdet vert truleg heva og vekstsesong vil verte noko lenger. Jordhøy & Strand (2008) diskuterer moglege følgjer av forventa klimautvikling på villreinstammen i Fjellheimen villreinområde. Det peikast på dårlege naturlege veksttilhøve for lav pga. høg vinternedbør og eit mektig snødekke, og periodevis førekomst av islag øvst. Dette vil kunne avgrense beitemoglegheitene for ein villreinstamme kor tilgangen på vinterbeiteressursane allereie i dag reknast som avgrensande faktor. På den annan side vil sommartilhøva kunne betrast, ved at fuktig vær vil gje ein lengre avsmeltingssesong, noko som vil gje reinen betre tilgang på nyspira og proteinrike grøntbeiter. Totalt sett vert det konkludert med at det ikkje er sikkert at dei kalkulerte klimaendringane vil få følgjer for reinen i Fjellheimen, men usikkerheita er stor. Det er ikkje kjent at det ligg føre andre planar i området som i vesentleg grad vil endre eller påverke nokon av fagtemaene naturtypar, karplantar, mosar og lav, fugl og annan fauna og raudlisteartar dei næraste åra (Voss kommune 2011).

0-alternativet vurderast difor å ha **ubetydeleg konsekvens (0)** for både raudlisteartar, naturtypar, karplantar, mosar, lav, fugl, pattedyr og annan fauna tilknytt Tverrelvi og Muggåselvi.

VERKNADAR AV UTBYGGINGA

Dei øvre delane av vassdraga, med Harkavatnet, Skorsetvatnet og elvestrekka nedover, har i dag *middels* verdi. Utbyggingsalternativa har *middels til liten* negativ verknad, noko som gir *liten til middels* negativ konsekvens (-/-) for terrestrisk biologisk mangfald. Det er ingen forskjell på utbygging etter alternativ A og B i denne delen av tiltaksområdet.

Den nedre delen av Tverrelvi, dvs. områda nedstraums inntak til Tverrelvi eller Skorve kraftverk, har *middels* verdi. Dei ulike utbyggingsalternativa gir mellom *liten* og *middels negativ* verknad, som igjen gir *liten til middels* negativ konsekvens (-/-) for terrestrisk biologisk mangfald. Verknaden er minst negativ ved alternativ C, størst negativ ved alternativ B og omtrent like stor negativ for alternativ A og D.

Den nedre delen av Muggåselvi, dvs. områda nedstraums inntaka til Muggåselvi eller Skorve kraftverk, har *liten til middels* verdi. Dei ulike utbyggingsalternativa gir mellom *liten* og *middels negativ* verknad. Verknaden er minst negativ ved alternativ C, størst negativ ved alternativ B og omtrent like stor negativ for alternativ A og D. For alternativ B gir tiltaket *liten til middels* negativ konsekvens, for alternativ A, C og D *liten* negativ konsekvens.

Samla rangering av verknader og konsekvensar for de ulike utbyggingsalternativa for Tverrelvi og

Muggåselvi syner at alternativ B vil ha størst negativ verknad og størst negativ konsekvens i høve til temaet terrestrisk biologisk mangfald. Dette skuldast kombinasjonen av store arealbeslag og betydeleg fråføring av vatn både i øvre og nedre delar av dei to vassdraga. Alternativa med berre kraftverk nede (C og D), gir mykje mindre arealbeslag og kortare elvestrekningar med fråføring av vatn. Her vil alternativ D ha størst negativ verknad og størst negativ konsekvens. Alternativ C gir minst negativ verknad og minst negativ konsekvens fordi omfattande bruk av fjelltunnel inn mot Skorve kraftverk minimaliserar arealtap.

På bakgrunn av gjennomgangen ovanfor, og oppsummeringa i **tabell 1**, kan ei samla rangering av utbyggingsalternativa setjast opp. Med omsyn til negative konsekvensar for temaet terrestrisk biologisk mangfald blir rangering som følger:

Alternativ B > Alternativ A > Alternativ D > Alternativ C

Tabell 1. Oppsummering av verdi, verknad og konsekvens for terrestrisk biologisk mangfald for dei fire ulike alternativa (A-D) vurdert samla for kvart alternativ sitt tilhøyrande influensområde.

Område	Alt.	Verdi			Verknad					Konsekvens
		Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Øvre delar av Tverrelvi/ Muggåselvi	A				----- ----- ----- -----					Liten-middels neg. (- / --)
	B	----- -----			----- ----- ----- -----	▲				Liten-middels neg. (- / --)
	C		▲		Ingen influens					
	D				Ingen influens					
Nedste delar av Tverrelvi	A				----- ----- ----- -----					Liten-middels neg. (- / --)
	B	----- -----			----- ----- ----- -----		▲			Liten-middels neg. (- / --)
	C		▲		----- ----- ----- -----		▲			Liten-middels neg. (- / --)
	D				----- ----- ----- -----		▲			Liten-middels neg. (- / --)
Nedste delar av Muggåselvi	A				----- ----- ----- -----			▲		Liten negativ (-)
	B	----- -----			----- ----- ----- -----			▲		Liten-middels neg. (- / --)
	C		▲		----- ----- ----- -----			▲		Liten negativ (-)
	D				----- ----- ----- -----			▲		Liten negativ (-)

MOGLEGE AVBØTANDE TILTAK

Oppsummering av avbøtande tiltak som vil kunne minimere dei negative konsekvensane med omsyn på terrestrisk biologisk mangfald ved den planlagde utbygginga. **Villrein** er sårbar ovanfor menneskelege uroing, dette gjeld spesielt simler med kalv og simler før kalving. Den sårbare perioden strekk seg frå ettervinter til vår/forsommar. Difør bør anleggsarbeidet i samband med å tilbakeføre Harkavatnet sitt felt til Tverrelvi i sør helst føregå på seinsommar/haust, når den negative verknaden vil vere minst. Det bør også takast liknande omsyn i samband med helikoptertransport til arbeid i dei ulike bekeinntaka.

Trongen for å oppretthalde ei **minstevassføring** på dei mange strekka i Tverrelvi og Muggåselvi som får fråført vatn, er i hovudsak knytt til den verdifulle naturtypar (bekkekløft og fossesprøytsone), og som leveområde for fossefall, vintererle og raudlistearten strandsnipe. Det bør vurderast å setje opp eigne **rugekasser** for fossefall i fossefall som får fråført vatn. Det er viktig å føreta effektiv **revegetering** av alle inngrepsområde, der ein tek utgangspunkt i stadeigen vegetasjon. Dersom ein let tunnelmassar av fyllitt danne topplaget på tippområdet i Mokedalen, vil dette bidra til raskare revegetering. Det er viktig å take vare på så mykje som mogeleg av den opphavlege tre- og

buskvegetasjonen langs elvelaupa. Så langt det er mogeleg bør ein unngå å leggje vegar, røyrgater og andre terrenginngrep gjennom kartlagde **naturtypar**. Konflikstar kan oppstå ved ein registrert bekkekløft og bergvegg (F09), ein slåttemark og ein rik edellauvskog (F01). For å minimalisere terrenginngrep, bør trasèar for høvesvis nedgraven røyrgate og ny/opprusta køyreveg opp fra E16 langs Tverrelvi forsøkast samordna så langt det er mogeleg.

TRONG FOR VIDARE GRANSKINGAR OG OVERVAKING

Det føreliggande datagrunnlaget er godt, og det er ikkje trong for ytterlegare dokumentasjon i samband med handsaming av søknaden.

Dersom man veljar å sikre ein raskare revegetering av tippområdet i Mokedalen – ved å la tunnelmassar av bergarten fyllitt danne topplaget – bør det vurderast å iverksetje og gjennomføre eit enkelt overvåkingsprogram for å kartlegge denne utviklinga.

UTBYGGINGSPLANENE

BKK Produksjon AS planlegger en tilleggsoverføring av de øvre delene av nedbørfeltene til Tverrelvi og Muggåselvi til Evanger kraftverk, samt at fallet i de nedre delene av vassdragene også vil bli utnyttet gjennom bygging av ett eller to nye kraftverk. I forbindelse med overføring av elva i Mokedalen, er det planer om å tilbakeføre utløpet fra Harkavatnet til denne elva. I dag har innsjøen avrenning mot nord og et inntak til driftstunnelen til Evanger. Det er vurdert flere ulike alternativer, og **tabell 2** og **figur 1 og 2** oppsummerer disse. Prosjektene er konsesjonssøkt i den rekkefølgen de står, noe som innebærer at alt. A er hovedalternativet og BKK Produksjon AS sitt primære ønske.

Tabell 2. De fire planlagte utbyggingsalternativer inkluderer overføringer fra kote 805 til Evanger kraftverk og ett eller to kraftverk for å utnytte fallet i de nedre deler av vassdragene.

	Øvre deler overføres til Evanger kraftverk	Ingen overføringer i øvre deler
Felles kraftstasjon nede	A	C
To separate kraftverk nede	B	D

Tverrelvi og Muggåselvi er to sideelver som tilhører Vossovassdraget, og som renner ut i Vosso mellom Bulken og Evanger. Vossovassdraget har et nedbørfelt på 1 483 km², Tverrelvi 35,1 km² og Muggåselvi 6,6 km². Tverrelvi er i dag bygget ut ved at et felt (Harkavatnet) på 2,1 km² i 1971 ble overført til Evanger kraftverk via det eksisterende bekkeinntaket i Grasdalen (**figur 1**). Muggåselvi og øvrige deler av Tverrelvi er ikke utbygget.

OVERFØRINGER AV ØVRE FELT TIL EVANGER KRAFTVERK

De øvre feltene til Tverrelvi vil bli overført til driftstunnelen til Evanger kraftverk ved hjelp av en 8,35 km lang tunnel og seks bekkeinntak (kote 805) med sjakter. I tillegg tas innløpselva til Skorsetvatnet inn på overføringstunnelen i et eget inntak (**figur 1**). Tunnelen vil bli drevet fra et tunneltverrslag i Mokedalen, og den vil få et minimumstverrsnitt på omtrent 20 m². Tunnelmassene som tas ut er anslått til ca. 260 000 m³, og vil bli deponert i Mokedalen. Tippen vil ligge i bunnen av dalen og i gjennomsnitt være 9,3 m dyp, ha en lengde på 250 m og en bredde på 150 m. Den vil til sammen ha et areal på mindre enn 50 000 m².

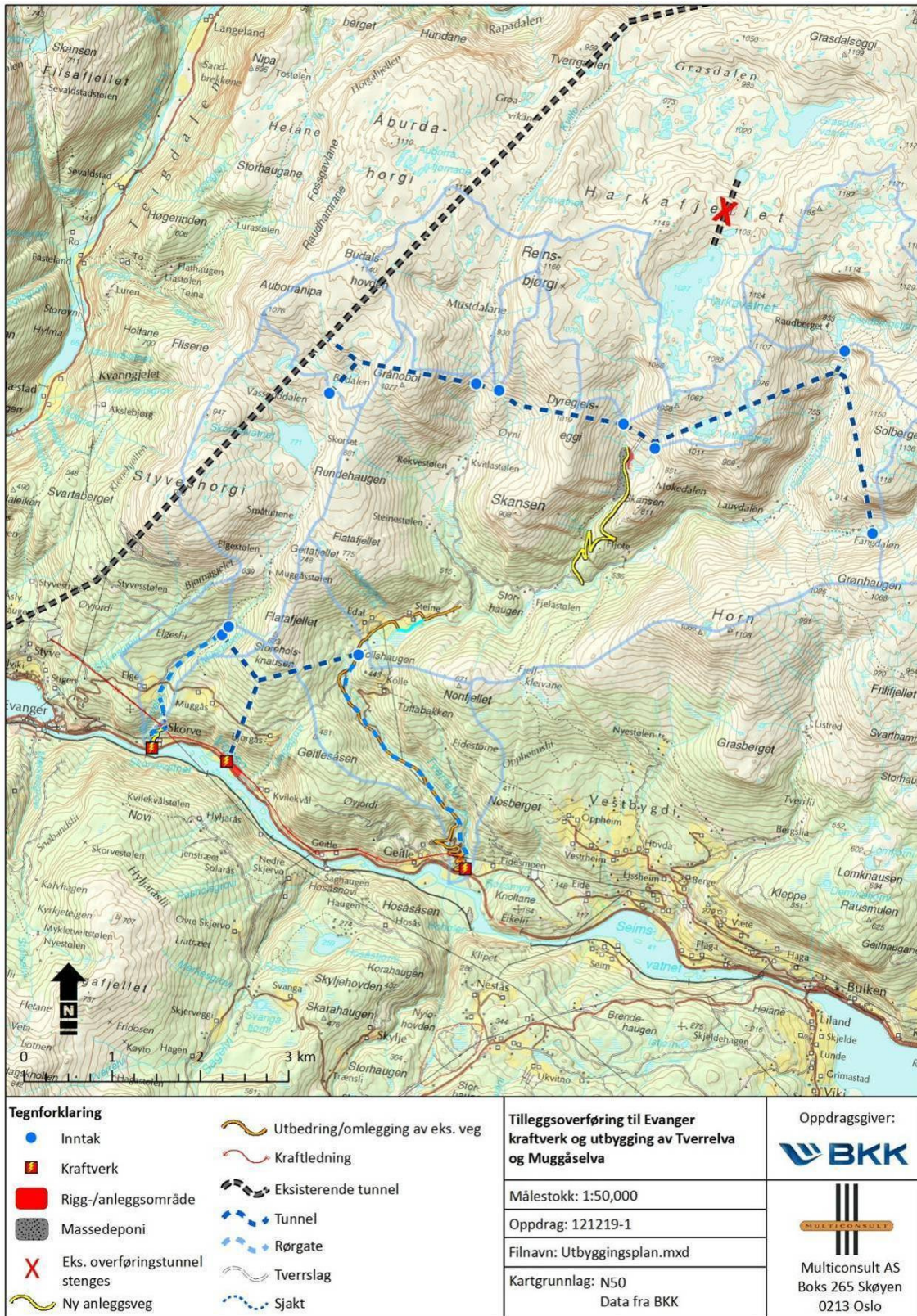
I tillegg vil det fraførte 2 km² store feltet til Harkavatnet bli ført tilbake til Tverrelvi ved at overføringstunnelen fra Harkavatnet til Grasdalen proppes igjen. Harkavatnet vil da renne til sitt naturlige nedbørfelt mot Tverrelvi og tas inn på bekkeinntak i Mokedalen.

Den kommunale vegen fra E16 og opp til Steine må utbedres, samt at stølsvegen fra Steine og videre oppover dalføret vil bli utbedret. Fra Fjelasstølen og opp til tunneltverrslaget i Mokedalen vil det bli bygget en ca. 3 km lang anleggsveg. Til de andre anleggsstedene vil det bli benyttet helikoptertransport. I forbindelse med anleggsarbeidet vil det bli bygget provisoriske luftlinjer eller kabler fra eksisterende nett og frem til anleggsstedene.

Byggetiden for anlegget er beregnet til mellom 2,5 og 3 år.

SLIPP AV MINSTEVANNFØRING

Når det gjelder tilleggsoverføringen til Evanger kraftverk, så har søker foreslått at det slippes 65 l/s fra ett av inntakene ovenfor Kvitastølen og samme mengde ovenfor Lauvdalen i perioden 1. juni til 31. september. Det er ikke foreslått minstevannføring fra inntaket øverst i Muggåselvi eller i Mokedalen, og det legges ikke opp til minstevannføring på vinteren i perioden oktober-mai. I tillegg til minstevannføringen fra inntakene vil restfeltene nedstrøms bidra til å øke vannføringen nedover i vassdragene.



Figur 1. Oversikt over de ulike utbyggingsalternativene for Tverrelvi og Muggåselvi.

UTNYTTELSE AV NEDRE DELER AV FALLET

ETT FELLES SKORVE KRAFTVERK

Alternativ A og C med ett felles kraftverk for utnyttelse av fallet mellom kote 355 i Tverrelvi og Muggåselvi og kote 25 i Vosso, får vannvei i fjell. Det vil gå en 2 150 m lang tunnel på stigning fra kraftstasjonen opp til inntaket i Tverrelvi. Fra kraftstasjonen blir det lagt rør i tunnelen fram til ein propp med overgang til råsprenget tunnel. Fra denne tunnelen vil det gå en egen tunnel på 550 m med en 140 m lang sjakt i enden opp til inntaket i Muggåselvi. Fra kraftstasjonen føres vannet ut i Vosso gjennom en kulvert. Kraftstasjonen vil bli bygget i dagen ved E16 øst for Skorve (**figur 2**).

- **Alternativ A** får en installert effekt på 14 MW og maksimal slukevne blir 4,9 m³/s.
- **Alternativ C** får en installert effekt på 26 MW og maksimal slukevne blir 9,4 m³/s.

Massene som skal ut ved kraftstasjonsområdet, utgjør et volum på om lag 90 000 m³, og en tar sikte på å få benyttet massene i samarbeid med kommunen og lokale grunneiere. Kraften fra kraftverket vil bli ført ut ved hjelp av en ny 2,2 km lang 22 kV-linje til koblings- og transformatorstasjonen på Evanger.

Skorve kraftverk er i begge alternativene A og C plassert i dagen mellom E16 og Vosso, men her foreligger også mulighet for at hele anlegget blir lagt i fjell, kun med utslippskanal til Vosso.

TO SEPARATE MUGGÅSELVI OG TVERRELVI KRAFTVERK

Alternativt vil de nedre feltene i Tverrelvi og Muggåselvi bli utnyttet i sine respektive fall fra henholdsvis ca. kote 355 til ca. kote 40 (Tverrelvi) og fra ca. kote 380 til ca. kote 25 (Muggåselvi). Det blir således to separate kraftverk, Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk, med driftsvannvei delvis i trykkrør og delvis i sjakt (gjelder Muggåselvi). Begge kraftstasjonene blir plassert i dagen (**figur 2**).

Inntak for Tverrelvi kraftverk blir på kote 355 moh, med en inntaksdam på omtrent 5-6 meters høyde. Vannveien blir ca. 3 000 m lang og består av nedgravde duktile støpejernsrør med diameter på 1 200 mm. Det forutsettes at rørene kan graves ned i den kommunale veien på omtrent 1,3 km av strekningen. Kraftverket blir plassert like ved veien til Steine på kote 40, litt nedstrøms oppvandringshinderet for fisk fra Vosso. Det får en peltonturbin med:

- **Alternativ B** får en installert effekt på 10,3 MW og maksimal slukevne blir 4,0 m³/s.
- **Alternativ D** får en installert effekt på 18,5 MW og maksimal slukevne blir 7,2 m³/s.

Inntak for Muggåselvi kraftverk blir på kote 380, med en 4-5 m høy inntaksdam. Vannveien ned til kraftverket blir 1 810 m lang og består av duktile støpejernsrør med en diameter på 650 mm. Det nederste partiet ned mot kraftverket er svært bratt, og derfor vil vannveien her legges i sjakt. Kraftverket blir plassert like oppom E16 ved Skorve ca. på kote 25 moh, med følgende effekt og slukeevne:

- **Alternativ B** får en installert effekt på 2,6 MW og maksimal slukevne blir 0,9 m³/s.
- **Alternativ D** får en installert effekt på 3,6 MW og maksimal slukevne blir 1,3 m³/s.

Kraften fra Tverrelvi kraftverk vil bli ført ut ved hjelp av en ny 5,6 km lang 22 kV-linje til koblings- og transformatorstasjonen på Evanger. Kraften fra Muggåselvi kraftverk vil bli faset inn på den samme linjen.

Eksisterende fraføring av Harkavatnet vil bli fjernet og vannet fra Harkavatnet tilbakeført til elven i Mokedalen og til Tverrelvi ved alternativene A og B. Dersom overføringene til Evanger kraftverk ikke blir gjennomført, vil overføringen av Harkavatnet bestå som i dag. Dette gjelder alternativene C og D.

SLIPP AV MINSTEVANNFØRING

Det er beregnet følgende verdier for alminnelig lavvannføring (Q_{alm}) og 5-persentiler sommer og vinter ved de planlagte inntakene i nedre del av Tverrelvi og Muggåselvi (**tabell 3**).

Tabell 3. Alminnelig lavvannføring og 5-persentiler for vannføring ved inntak nede i vassdragene.

Alternativ	Kraftverk	Q alm (l/s)	5-persentil (l/s)	
			sommer	vinter
A og C	Skorve kraftverk	140	304	109
B og D	Muggåselvi kraftverk	35	54	32
B og D	Tverrelvi kraftverk	121	262	94

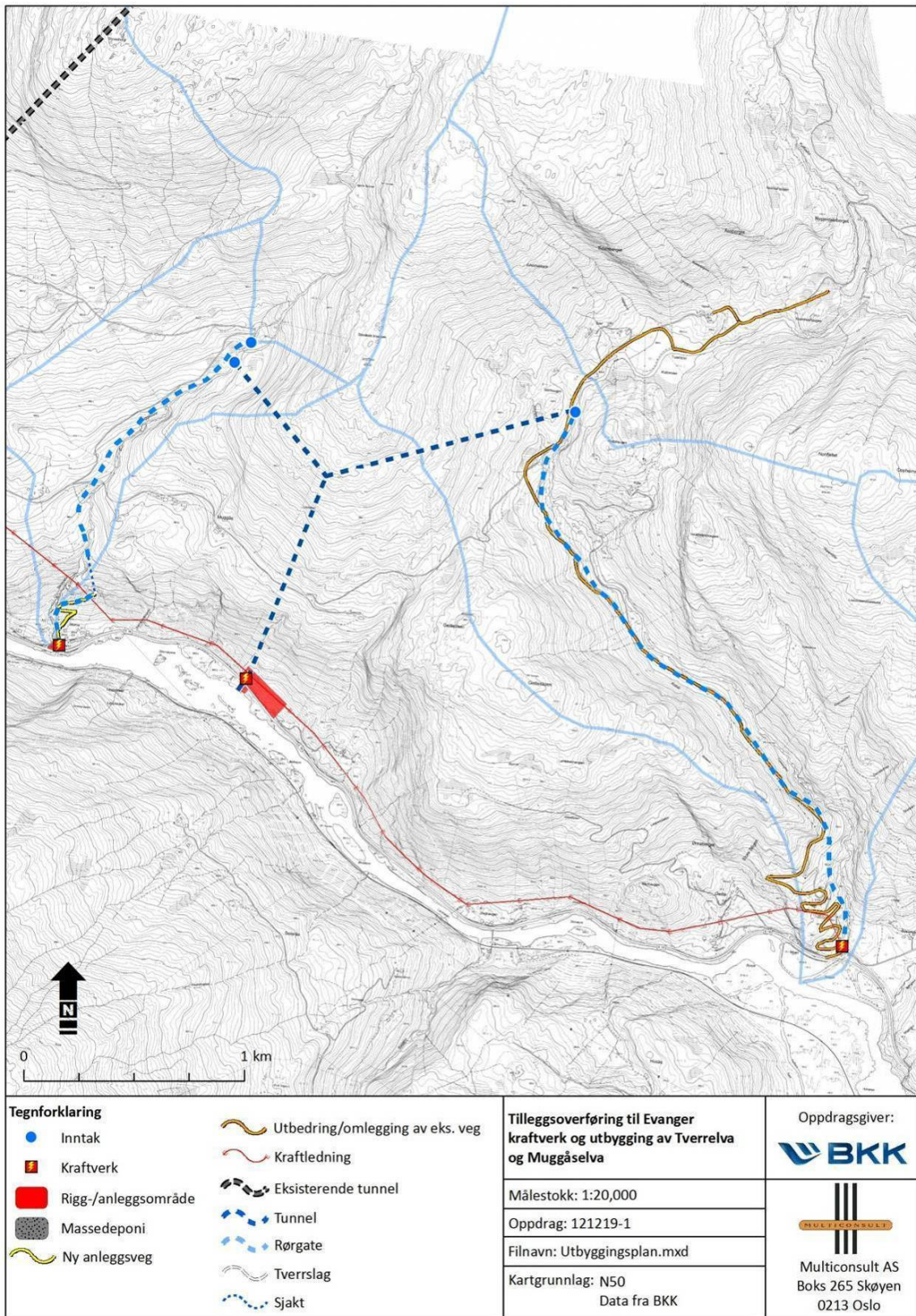
I nedre del av Tverrelvi, dvs. fra planlagt inntak til Tverrelvi eller Skorve kraftverk, har søker foreslått en minstevannføring lik 5-persentilen for sommer (ca. 260 l/s) og vinterhalvåret (ca. 90 l/s). I Muggåselvi, dvs. fra planlagt inntak til Muggåselvi eller Skorve kraftverk, er det foreslått en minstevannføring lik alminnelig lavvannføring (35 l/s) hele året. I tillegg til minstevannføringen fra inntakene vil restfeltene nedstrøms bidra til å øke vannføringen nedover i vassdragene.

PRODUKSJON OG KOSTNADER

Alternativ A, hovedalternativet, gir mest strøm og koster også mest å bygge ut. Alternativ B, med to separate kraftverk nede, gir noe mindre årsproduksjon (**tabell 4**).

Tabell 4. Midlere årsproduksjon og kostnader for de fire alternativene A-D pr. 11.11.2011.

Alternativ	A	B	C	D
Midlere årsproduksjon (GWh/år)	121,5	119,8	72,8	67,2
Utbyggingspris (kr./kWh)	3,72	3,78	3,47	3,70



Figur 2. Oversikt over utbyggingsalternativene med enten ett felles (alternativene A og C) eller to separate kraftverk (alternativene B og D) i nedre del av vassdragene.

UTREDNINGSPROGRAM

NVEs utredningsprogram ble fastsatt 12. juli 2011. Der står det at konsekvensutredningene skal inneholde en utredning av alle alternativene som er presentert i meldingen. I tillegg skal alternativene A og B utredes med og uten tilbakeføring av Harkavatnet. I utredningsprogrammet fra NVE er følgende angitt under "Naturmiljø og naturens mangfold" for terrestrisk biologisk mangfold:

Naturtyper

Verdifulle naturtyper, inkludert ferskvannslokaliteter, skal kartlegges og fotodokumenteres etter metodikken i DN-håndbok 13 og DN-håndbok 15.

Naturtypekartleggingen sammenholdes med "truete vegetasjonstyper i Norge".

Konsekvenser av tiltaket for naturtyper eller ferskvannslokaliteter skal utredes for anleggs- og driftsfasen.

Karplanter, moser, lav og sopp

Det skal gis en enkel beskrivelse av de vanligste forekommende terrestriske vegetasjonstypene i influensområdet samt en kort beskrivelse av artssammensetning og dominansforhold. Beskrivelsen skal basere seg på "Vegetasjonstyper i Norge" (Fremstad 1997).

Eventuelle truete vegetasjonstyper skal identifiseres i henhold til "Truete vegetasjonstyper i Norge" (Fremstad & Moen 2001) og gis en mer utfyllende beskrivelse.

Ved beskrivelse av enkeltarter skal det fokuseres på områder som er identifisert som verdifulle naturtyper/truete vegetasjonstyper og det skal legges vekt på rødlistearter og arter som omfattes av DN's handlingsplaner (<http://www.dirnat.no/truaarter>).

Konsekvenser av tiltaket for karplanter, moser, lav og sopp skal utredes for anleggs- og driftsfasen.

Pattedyr

Det skal gis en beskrivelse av hvilke pattedyr som forekommer i prosjektets influensområde. Beskrivelsen kan baseres på eksisterende kunnskap, samt intervjuer av grunneiere og andre lokalkjente.

Viktige vilttrekk skal kartfestes. Eventuelle rødlistearter, jaktbare arter og forekomst av viktige økologiske funksjonsområder (yngleplasser, beite- og skjulsteder osv.) skal beskrives. Arter som omfattes av DN's handlingsplaner skal omtales spesielt. NVE mener at forholdene omkring villreinens bruk av influensområdet må utredes spesielt.

Kartfesting av opplysninger skal skje i henhold til Direktoratet for naturforvaltnings retningslinjer, jf. også direktoratets retningslinjer for behandling av sensitive stedsopplysninger.

Tiltakets konsekvenser for berørte pattedyr skal utredes for anleggs- og driftsfasen. Mulige endringer i områdets produksjonspotensiale vurderes.

Fugl

Det skal gis en beskrivelse av fuglefaunaen i prosjektets influensområde, med vekt på områder som blir direkte berørt, basert på eksisterende kunnskap og feltundersøkelser.

Fuglebestandene skal kartlegges i hekketida. Artsmangfold, bestandstetthet og viktige økologiske funksjonsområder skal beskrives. Det skal legges spesiell vekt på eventuelle rødlistearter (gjelder hele tiltaksområdet), jaktbare arter, vanntilknyttede arter og arter som omfattes av DN's handlingsplaner.

Kartfesting av opplysninger skal skje i henhold til Direktoratet for naturforvaltnings retningslinjer, jf. også direktoratets retningslinjer for behandling av sensitive stedsopplysninger. Eventuelle reirlokalteter av rødlistede rovfugler skal ikke kartfestes.

Tiltakets konsekvenser for fugl skal utredes for anleggs- og driftsfasen.

METODER

EKSISTERENDE DATAGRUNNLAG

Opplysningene som danner grunnlag for verdi- og konsekvensvurderingen er basert på egne befaringer av området 28. oktober 2010 og 16. mai, 8. juni, 4. august og 1. september 2011. Det er videre funnet informasjon fra diverse litteratur, søk i nasjonale databaser og nettbaserte karttjenester og ved muntlig og skriftlig kontakt med forvaltning og lokale aktører. I tillegg foreligger det tidligere KU fra 2002 (Miljøfaglig utredning AS 2004). Liste over litteratur, databaser og informanter finnes under referanser til slutt i rapporten. Det er også vurdert hvor gode grunnlagsdataene er, noe som gir et mål på usikkerheten i vurderingene. Dette følger skalaen som er gitt i Brodtkorb & Selboe (2007) (**tabell 5**). For denne konsekvensutredningen vurderes **kunnskapsgrunnlaget som godt (3)**.

Tabell 5. Vurdering av kvalitet på grunnlagsdata.

<i>Klasse</i>	<i>Beskrivelse</i>
0	Ingen data
1	Mangelfullt datagrunnlag
2	Middels datagrunnlag
3	Godt datagrunnlag

METODE FOR VERDISETTING OG KONSEKVENSVURDERING

Denne konsekvensutredningen er bygd opp etter en standardisert tre-trinns prosedyre beskrevet i Håndbok 140 om konsekvensutredninger (Statens vegvesen 2006). Fremgangsmåten er utviklet for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og mer sammenlignbare.

I trinn 1 beskrives og vurderes områdets karaktertrekk og verdier innenfor hvert enkelt fagområde så objektivt som mulig. Med verdi menes en vurdering av hvor verdifullt et område eller miljø er med utgangspunkt i nasjonale mål innenfor det enkelte fagtema. Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempel under):

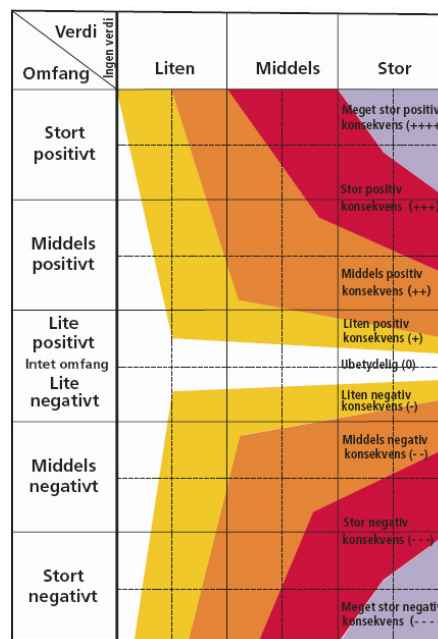
Verdi		
<i>Liten</i>	<i>Middels</i>	<i>Stor</i>
-----	-----	
▲ Eksempel		

I trinn 2 vurderes tiltakets virkning (også kalt omfang eller påvirkning), og her menes en vurdering av hvilke endringer tiltaket antas å medføre for de ulike tema, og graden av denne endringen. Her beskrives og vurderes type og virkning av mulige endringer dersom tiltaket gjennomføres. Virkningen blir vurdert langs en skala fra *stor negativ* til *stor positiv virkning* (se eksempel under).

Virkning				
<i>Stor neg.</i>	<i>Middels neg.</i>	<i>Liten / ingen</i>	<i>Middels pos.</i>	<i>Stor pos.</i>
-----	-----	-----	-----	
▲ Eksempel				

Trinn 3 utgjør en kombinasjon av trinn 1 (områdets verdi) og trinn 2 (tiltakets virkning) for å få frem den samlede konsekvensen av tiltaket. Sammenstillingen skal vises på en ni-delt skala fra *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens* (se **figur 3**).

Vurderingen avsluttes med et oppsummeringsskjema der vurdering av verdi, virkning og konsekvenser er gjengitt i kortversjon. Hovedpoenget med å strukturere konsekvensvurderingene på denne måten, er å få fram en mer nyansert og presis presentasjon av konsekvensene av ulike tiltak. Det vil også gi en rangering av konsekvensene som samtidig kan fungere som en prioriteringsliste for hvor en bør fokusere i forhold til avbøtende tiltak og videre miljøovervåkning.



Figur 3. "Konsekvensvifta". Konsekvensen for et tema framkommer ved å sammenholde områdetets verdi for det aktuelle tema og tiltakets virkning/omfang på temaet. Konsekvensen vises til høyre, på en skala fra meget stor positiv konsekvens (+ + + +) til meget stor negativ konsekvens (- - - -). En linje midt på figuren angir ingen virkning og ubetydelig/ingen konsekvens (etter Statens vegvesen 2006).

BIOLOGISK MANGFOLD

For temaet "terrestrisk biologisk mangfold" følger vi malen i NVE Veileder nr. 3-2009, "Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk" (Korbøl mfl. 2009). I denne rapporten er temaet behandlet under overskriftene:

- **rødlistearter**
- **naturtyper med truede vegetasjonstyper**
- **karplanter, moser og lav**
- **pattedyr**
- **fugl**

Truede vegetasjonstyper følger Fremstad & Moen (2001) og er med for å gi verdifull tilleggsinformasjon om naturtypene (dersom en naturtype også viser seg å være en truet vegetasjonstype). Ofte berører tiltak som for eksempel massedeponier eller anleggsveier, også vanlig vegetasjon som ikke kan klassifiseres som naturtyper (jf. DN-håndbok 13) eller truede vegetasjonstyper. Når det gjelder vanlige vegetasjonstyper, sier den nye malen (Korbøl mfl. 2009) at det i kapittelet om karplanter, lav og moser skal lages en "kort og enkel beskrivelse av vegetasjonens artssammensetning og dominansforhold" og at kartleggingen av vegetasjonstyper skal følge Fremstad (1997). Virknings- og konsekvensvurderingene av vanlig vegetasjon gjøres derfor i kapittelet om karplanter, moser og lav. Verdisettingen er forsøkt standardisert etter skjemaet i **tabell 6**. Nomenklaturen, samt norske navn, følger Artskart på www.artsdatabanken.no.

Tabell 6. Kriterier for verdisetting av de ulike fagtemaene.

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
RØDLISTEARTER Kilder: NVE-veileder 3-2009, Kållås mfl. 2010	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Andre områder 	Viktige områder for: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arter i kategoriene sårbar (VU), nær truet (NT) eller datamangel (DD) i Norsk Rødliste 2010 	Viktige områder for: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arter i kategoriene kritisk truet (CR) eller sterkt truet (EN) i Norsk Rødliste 2010 ▪ Arter på Bern liste II og Bonn liste I
TERRESTRISK MILJØ <i>Verdifulle naturtyper</i> Kilder: DN-håndbok 13, NVE-veileder 3-2009	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Naturtypelokaliteter med verdi C (lokalt viktig) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Naturtypelokaliteter med verdi B (viktig) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Naturtypelokaliteter med verdi A (svært viktig)
<i>Karplanter, moser og lav</i> Kilde: Statens vegvesen – håndbok 140 (2006)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Områder med stort artsmangfold i lokal eller regional målestokk 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Områder med stort artsmangfold i nasjonal målestokk
<i>Fugl og pattedyr</i> Kilder: Statens vegvesen – håndbok 140 (2006), DN-håndbok 11	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet ▪ Viltområder og vilttrekk med viltvekt 1 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Områder med stort artsmangfold i lokal eller regional målestokk ▪ Viltområder og vilttrekk med viltvekt 2-3 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Områder med stort artsmangfold i nasjonal målestokk ▪ Viltområder og vilttrekk med viltvekt 4-5

TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

Tiltaksområdet er alle områdene som blir direkte fysisk påvirket ved gjennomføring av det planlagte tiltaket og tilhørende aktivitet, mens **influensområdet** også omfatter de tilstøtende områdene der tiltaket vil kunne ha en effekt.

Tiltaksområdet for fraføringene i de øvre deler av vassdragene (alternativene A og B) omfatter både inntaksområdene ved kote 805 moh, riggområde, anleggsvei og massedeponi i Mokedalen, mens tiltaksområdet for utnyttelsen av de nedre deler av vassdragene omfatter inntak, vannvei og kraftverks plassering ved både Muggåselvi og Tverrelvi (alternativene B og D), og bare inntaks- og kraftverksområde i de to elvene ved alternativet med fjellbasert vannvei (alternativene A og C), samt linjetrasé fra kraftstasjonene til Evanger. Tiltaksområdet blir da klart størst ved alternativ B, nest størst for alternativ A, og klart minst for alternativ C, rangert slik:

- **Tiltaksområdets størrelse: B > A >> D >> C**

Tilsvarende omfatter **influensområdet** for fraføringene øverst i vassdragene (alternativene A og B) alle de syv elvestrengene nedenfor inntakene i Fangdalen og Raudbergselvi, de to inntakene i Mokedalen og de to ovenfor Kvitlastølen, samt inntaket i Budalen oppom Skorsetvatnet i Muggåsvassdraget. Her vil vannføringen periodevis bli betydelig redusert, og det gjelder også elvestrengen i Tverrelvi nedenfor de seks første av disse inntakene.

For de nedre utbyggingene omfattes influensområdet av elvestrengene i Tverrelvi og Muggåselvi mellom inntak og avløp fra kraftstasjonene. For alternativene B og D, med separate kraftverk i begge vassdragene, vil de nedre og anadrome delene av elvene, samt Vosso, ikke inngå i influensområdet til alternativ D, men i mindre grad være influert ved alternativ B.

- **Influensområdets størrelse: A > B >> C >> D**

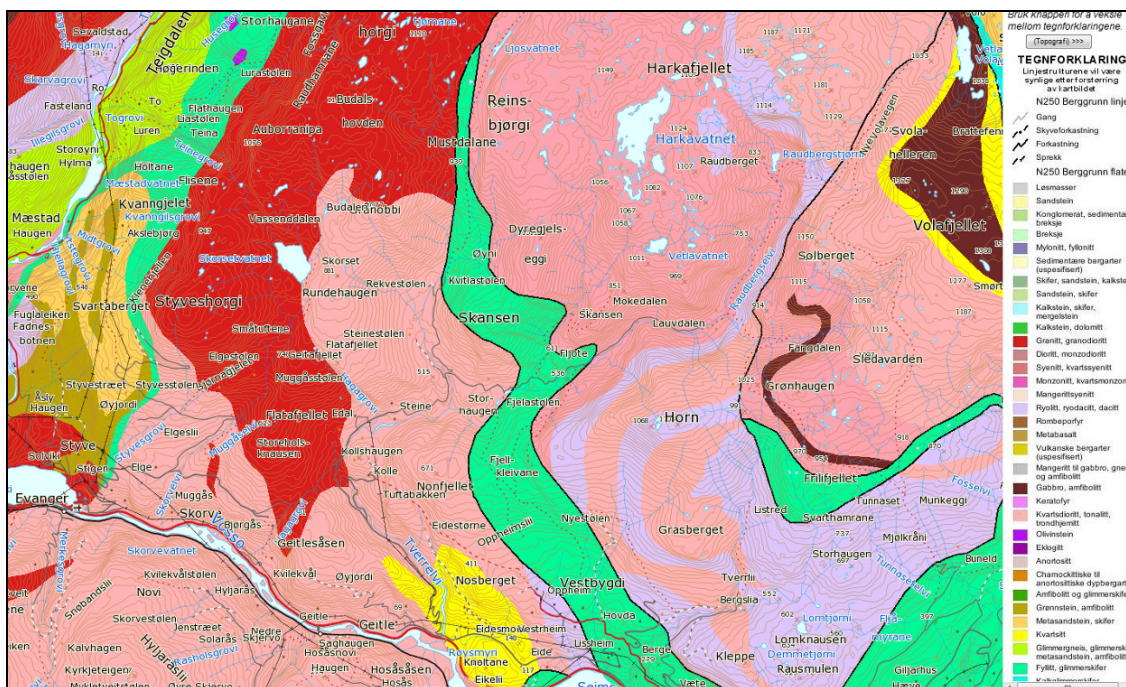
OMRÅDEBESKRIVELSE OG VERDIVURDERING

NATURGRUNNLAGET

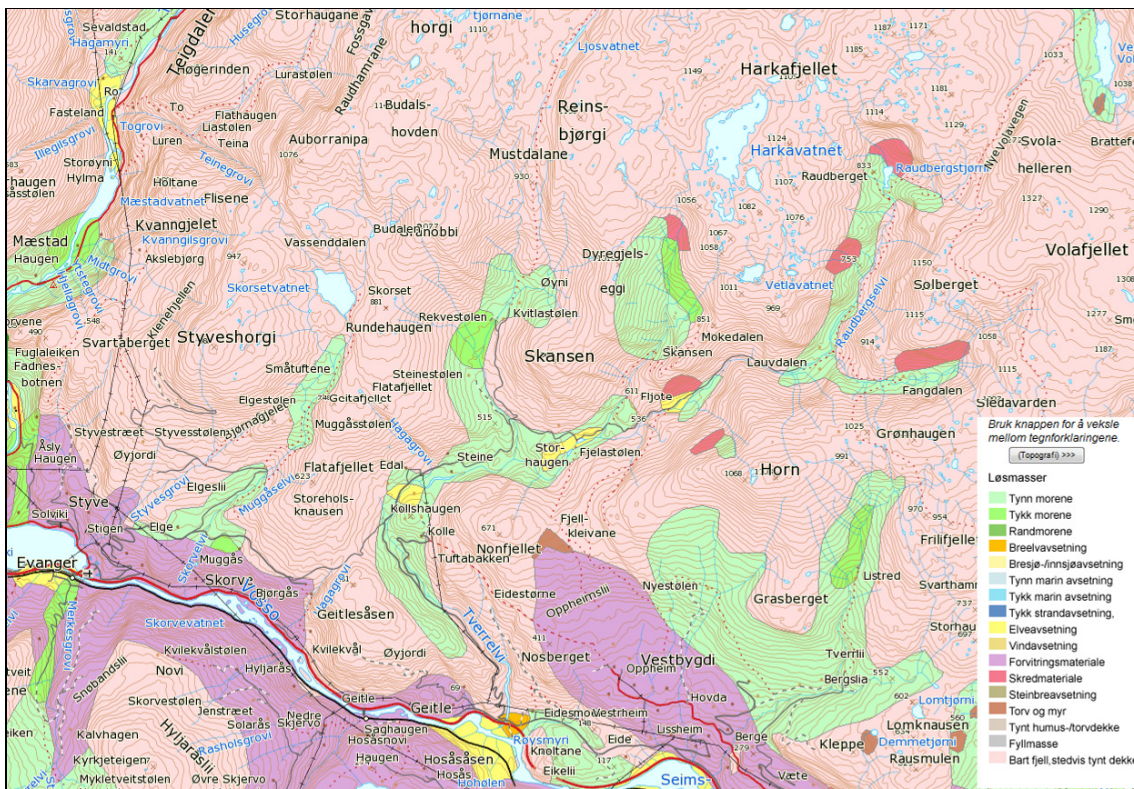
GEOLOGI

Informasjon om geologi og løsmasser er hentet fra Arealisdata på nett (www.ngu.no/kart/arealisNGU). Berggrunnen i tiltaksområdet veksler mellom omdannede proterozoiske (prekambriske) og kambrosiluriske bergarter som er skjøvet inn fra nordvest i store dekkepakker og sterkt deformert. Dette skjedde primært under den kaledonske fjellkjedefoldingen. Dominerende bergarter er; kvartsdioritt, tonalitt, trondhemitt og diorittisk til granittisk gneis, migmatitt. Langs store deler av Muggåselvi opptrer dessuten granitt, granodioritt. En smal kile med næringsrik fyllitt, glimmerskifer strekker seg nordvestover fra Vestbygdi og krysser Tverrelvi på høyde med Fjelastølen, Skansen og Mustdalane. Nederst langs Tverrelvis løp inngår hard og næringsfattig kvartsitt, likeså under Volafjellet helt øst i nedbørfeltet. I dette området finnes også gabbro, amfibolitt. I østre områder opptrer ellers smale soner med ryolitt, ryodacitt, dacitt, keratofyr (**figur 4**).

Tiltaksområdet er generelt fattig på løsmasser. De høystliggende områdene består for en stor del av bart fjell eller usammenhengende løsmassedecke. I bunnen av hoved- og sidedalførene til Tverrelvi og Muggåselvi dominerer morenemateriale. Mektigheten er gjennomgående liten. Enkelte steder opptrer også elveavsetninger, mens skredmateriale finnes under bratte fjellskrenter. I skråningen ned mot hoveddalføret langs Vosso opptrer forvittringsmateriale. Breelavsetninger finnes i et område nederst langs Tverrelvi, mens det helt ytterst mot samløpet med Vosso ligger elveavsetninger. Lokalt i tiltaksområdet opptrer mindre partier med torv og myr (**figur 5**).



Figur 3. Berggrunnen langs Tverrelvi og Muggåselvi er i hovedsak sammensatt av omdannede prekambriske og kambrosiluriske bergarter som er skjøvet inn fra nordvest (kilde: www.ngu.no/kart/arealisNGU).



Figur 4. Løsmassene i tiltaksområdet langs Tverrelvi og Muggåselvi domineres av morenemateriale, men med lokale innslag av elveavsetninger og skredmateriale. Ned mot hoveddalføret langs Vosso opptrer i tillegg forvittringsmateriale (kilde: www.ngu.no/kart/arealisNGU).

KLIMA

Klimaet i influensområdet til Tverrelvi og Muggåselvi er preget av mye nedbør og mange nedbørsdager per år. Tiltaksområdet ligger for det meste sørvendt mot hoveddalføret til elva Vosso, noe som medfører god solinnstråling og relativt høye temperaturer i sommerhalvåret. I tillegg til temperatur er nedbør viktig for vekstsesongen. På målestasjonen Bulken (323 moh.) 1-4 km sør-sørøst for tiltaksområdet er årlig nedbørmengde 1 801 mm. Det faller mest nedbør i oktober (230 mm), minst i april-mai (72-74 mm). I fjellområdene vil nedbørmengden normalt ligge vesentlig høyere, og til dels komme i form av snø vinterstid. Det finnes ikke temperaturdata fra målestasjonen på Bulken. På Voss (61 moh.) 10-16 km øst-sørøst for tiltaksområdet er årsmiddeltemperaturen 5,2 °C, med juli som varmeste måned (14,8 °C) og januar som kaldeste måned (-4,7 °C) (Meteorologisk institutt 2011).

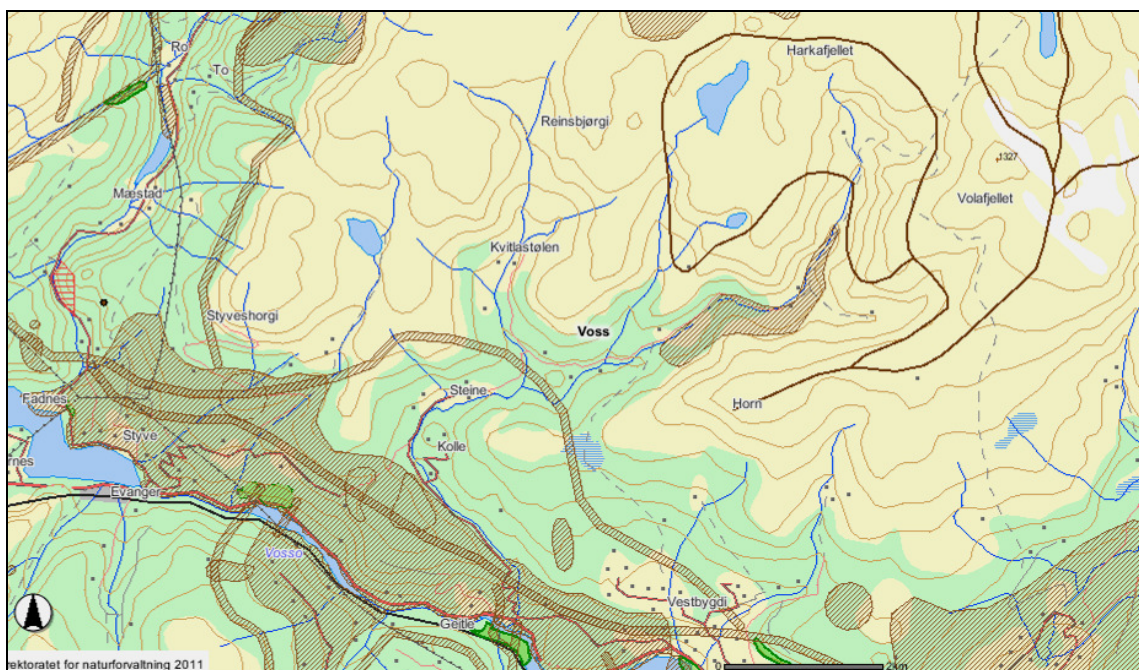
VEGETASJONSSONER OG VEGETASJONSSEKSJONER

Klimaet er i stor grad styrende for både vegetasjonen og dyrelivet og varierer mye fra sør til nord og fra vest til øst i Norge. Denne variasjonen er avgjørende for inndelingen i vegetasjonssoner og vegetasjonsseksjoner (se Moen 1998). Influensområdet til Tverrelvi og Muggåselvi berører flere vegetasjonssoner. De lavestliggende partiene ned mot Vosso ligger i den sørboreale vegetasjonssonen, som er karakterisert av et sterkt innslag av arter med krav til høye sommertemperaturer. Barskog dominerer, men det finnes store arealer med oreskog og høymyr, samt bestander av edellauvskog og tørrengvegetasjon. Noe høyere opp overtar den mellomboreale vegetasjonssonen, som er dominert av barskoger. Lavurtutforminger, gråor-heggeskoger samt en del varmekjære samfunn har sin høydegrense i denne sonen. Ovenfor den mellomboreale vegetasjonssonen overtar den nordboreale vegetasjonssonen, som er dominert av bjørkeskoger med noe innslag av bartrær. Sonen avgrenses oppover mot den klimatiske skoggrensen, hvilket innebærer at høyere liggende deler av influensområdet tilhører den alpine vegetasjonssonen. Her er den lavalpine sonen karakterisert av blåbærhei,

einerdvergbjørkratt og viersamfunn, den mellomalpine sonen av grasheier og snøleier, og den høyalpine sonen av mangel på sammenhengende dekke av karplanter. Vegetasjonssoner gjenspeiler hovedsakelig forskjeller i temperatur, spesielt sommertemperatur, mens vegetasjonsseksjoner henger sammen med oseanitet, der fuktighet og vintertemperatur er de viktigste klimafaktorene. Hele influensområdet ligger innenfor den klart oseaniske seksjon (O2). Denne preges av vestlige vegetasjonstyper og arter, men har likevel svakt østlige trekk – blant annet som følge av lave vintertemperaturer (se Moen 1998).

KUNNSKAPSGRUNNLAGET

Det foreligger en del kunnskap om biologisk mangfold i influensområdet. Moe (2005) har utført naturtypekartlegging av Voss kommune etter DN-håndbok 13. I den forbindelsen er naturtypen rik edellauvskog (verdi; *lokalt viktig*) identifisert på Skorve. Lokaliteten er også omtalt i DN's naturbase. Voss kommune har ikke gjennomført viltkartlegging etter metodikken i DN-håndbok 11, men leveområder og trekkveier for hjortevilt, samt spillplasser for orrfugl og storfugl, er likevel lagt inn i Naturbasen (**figur 6**). I forbindelse med tidligere vannkraftutbyggingsplaner for Tverrelvi, Muggåselvi og bekken i Grovikane har Miljøfaglig utredning AS (2004) foretatt en konsekvensvurdering av temaene flora og fauna. Flere verdifulle lokaliteter og trekkveier i influensområdet er nærmere omtalt i denne rapporten. Artsdatabankens artskart (www.artsdatabanken.no) viser enkelte registreringer av fugler, pattedyr, moser og lav fra influensområdet. Kun to av funnene gjelder rødlistete arter. Lavdatabasen (<http://www.toyen.uio.no/botanisk/lav/>) til Naturhistorisk museum ved Universitetet i Oslo omtaler enkelte funn fra områdene som ligger nærmest Vosso, mens soppdatabasen (<http://www.nhm.uio.no/botanisk/sopp/>) mangler funn fra influensområdet. DN's rovbaser (<http://dnweb12.dirnat.no/rovbaser/>) har ingen registreringer fra influensområdet, men viser enkelte kadaverfunn av sau/lam som kan være tatt (status; antatt eller usikker) av kongeørn, gaupe og jerv i tilstøtende fjellområder. Utover dette har Rådgivende Biologer AS utført egne feltundersøkelser i tiltaksområdet, med flere befaringer i 2010-11. Viktige faunaopplysninger er ellers mottatt fra grunneier og medlem av Villreinutvalget i Fjellheimen villreinområde Karl-Helge Gjetle, fra grunneier og leder for Voss Fallviltlag Helge Edwardsen, fra fylkesmannens miljøvernavdeling ved Olav Overvoll og fra Voss kommune ved Gunnar Berge.



Figur 6. Utskrift fra Naturbasen (www.naturbase.no) over naturtype (grønt) og viktige viltområder og trekkveier for viltet (brunt) i influensområdet til Tverrelvi og Muggåselvi i Voss kommune.

RØDLISTEARTER

Det finnes spredte registreringer av rødlistearter (jf. Kålås mfl. 2010) innenfor tiltaks- og influensområdet til Tverrelvi og Muggåselvi (**tabell 7** og **figur 9**). I Artsdatabankens artskart foreligger det observasjoner av to rødlistede lavararter, begge registrert av Geir Gaarder i 2002. Både skorpefiltlav (*Fuscopannaria ignobilis*) (kategori NT; nær truet) og kort trollskjegg (*Bryoria bicolor*) (NT) ble funnet i naturtypen bekkekløft og bergvegg ved utløpet til Tverrelvi, henholdsvis på osp og bergvegg. Under vårt feltarbeid i 2010 og 2011 ble laven gubbeskjegg (*Alectoria sarmentosa*) (NT) registrert spredt på flere grantrær langs Tverrelvi, samtidig som skorpefiltlav ble registrert på osp nær Muggåselvi (**figur 7** og **9**). Videre ble alm (NT) registrert både i naturtypen bekkekløft og bergvegg ved utløpet til Tverrelvi og i naturtypen gammel løvskog sør for Eidestørne i Tverrelvi (**figur 9**). Geir Gaarder fant ask (NT) nederst i Tverrelvi i 2002. Utover dette er stær (NT) knyttet til kulturlandskap, hønsehauk (NT) til barskogområdene, jaktfalk (NT) til fjellområdene, strandsnipe (NT) til elver og innsjøer og fiskemåke (NT) til Vosso, og periodevis andre elver/innsjøer. Vipe (NT) registreres en gang i blant i området og har tidligere hekket på dyrket mark ved Steine. Ellers opptrer streifindivider av jerv (kategori EN; sterkt truet) og gaupe (kategori VU; sårbar). Miljøfaglig Utredning AS (2004) nevner i sin rapport at en registrert slåttemark på Steine har potensiale for verdifulle rødlistede sopparter. I følge veilederen for kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (Korbøl mfl. 2009) skal arter på Bern liste II og Bonn liste I også vurderes i kapittelet om rødlistede arter. Vassdragstilknyttede arter som er registrert i tiltaks- og influensområdet til Tverrelvi og Muggåselvi, og som står oppført på Bern liste II, er fossekall, vintererle og linerle.

Tabell 7. Registrerte rødlistearter i tiltaks- og influensområdet til Tverrelvi og Muggåselvi i Voss kommune. Rødlistestatus iht. Kålås mfl. (2010) og påvirkningsfaktorer iht. www.artsportalen.no.

Rødlisteart	Rødlistekategori	Funnsted	Påvirkningsfaktorer
Jerv	EN (sterkt truet)	Streif i fjellområdene	Høsting, menneskelig forstyrrelse, påvirkning på habitat
Gaupe	VU (sårbar)	Streifdyr	Høsting
Strandsnipe	NT (nær truet)	Langs elver og innsjøer	Påvirkning utenfor Norge
Fiskemåke	NT (nær truet)	Streif, særlig langs Vosso	Påvirkning fra stedegne arter, menneskelig forstyrrelse, høsting
Vipe	NT (nær truet)	Streif i kulturlandskap	Påvirkning på habitat, påvirkning utenfor Norge
Hønsehauk	NT (nær truet)	Barskog	Høsting, påvirkning på habitat
Jaktfalk	NT (nær truet)	Fjellområdene	Høsting, menneskelig forstyrrelse
Stær	NT (nær truet)	Kulturlandskap	Påvirkning på habitat, påvirkning utenfor Norge
Ask	NT (nær truet)	Nedre del av Tverrelvi	Fremmede arter
Alm	NT (nær truet)	Midtre/nedre del av Tverrelvi	Påvirkning på habitat
Skorpefiltlav	NT (nær truet)	Tverrelvi og Muggåselvi	Påvirkning på habitat
Kort trollskjegg	NT (nær truet)	Nedre del av Tverrelvi	Forurensing, klimatiske endringer, påvirkning på habitat
Gubbeskjegg	NT (nær truet)	På gran langs Tverrelvi	Påvirkning på habitat



Figur 7. Skorpefiltlav (*Fuscopannaria ignobilis*) på osp nær elva ved Muggås. Foto: Torbjørg Bjelland.

- Verdien av rødlistearter vurderes som middels for de øvre vassdragsdelene
- Verdien av rødlistearter vurderes som middels for de nedre delene av Tverrelvi
- Verdien av rødlistearter vurderes som middels for de nedre delene av Muggåselvi

VERDIFULLE NATURTYPER

I Naturbasen er det avgrenset to naturtyper i tiltaks- og influensområdet; rik edellauvskog på Skorve (verdi; lokalt viktig) og deltaområde på Torfinno-øyra på sørsiden av Vosso nær utløpet av Tverrelvi (verdi; viktig). I tillegg har Miljøfaglig Utredning AS (2004) registrert en bekkekløft og bergvegg i nedre del av Tverrelvi og en slåttemark på Steine (begge med verdi B; viktig).

I forbindelse med foreliggende reviderte tiltaksplaner for de planlagte tilleggsoverføringene, ble det gjort nye befaringer langs Tverrelvi og Muggåselvi i 2010 og 2011. Under dette feltarbeidet ble det registrert en gammel løvskog ved Elge i Muggåselvi og en mellom Eidstørne og Tverrelvi; en liten bekkekløft og bergvegg ved Øyni, en ved Muggås, en ved Skorve og en stor bekkekløft og bergvegg ved Skansen. I tillegg ble det registrert en rik edellauvskog vest for Skorve. Lokalitetene er avgrenset i **figur 9** og ellers vist på verdikart i **figur 38**. Nummereringen viser til omtalen av naturtypene i den påfølgende tekst. En mer utfyllende beskrivelse av naturtypene er gitt i **vedlegg 1**.

1. BEKKEKLØFT OG BERGVEGG (F09) VED ØYNI

Bekkekløfta ligger mellom høydekotene 680 m og 660 m og er vestvendt (**figur 9**). Den består av rike bergarter. Det er minimalt med trær, bare noen få eksemplarer med bjørk og vier ble registrert. Vegetasjonen på bergveggen er dominert av lågurter og småbregner. Det er også innslag av fjellarter (**figur 8**). Lokaliteten er verdsatt som lokalt viktig (C-verdi).

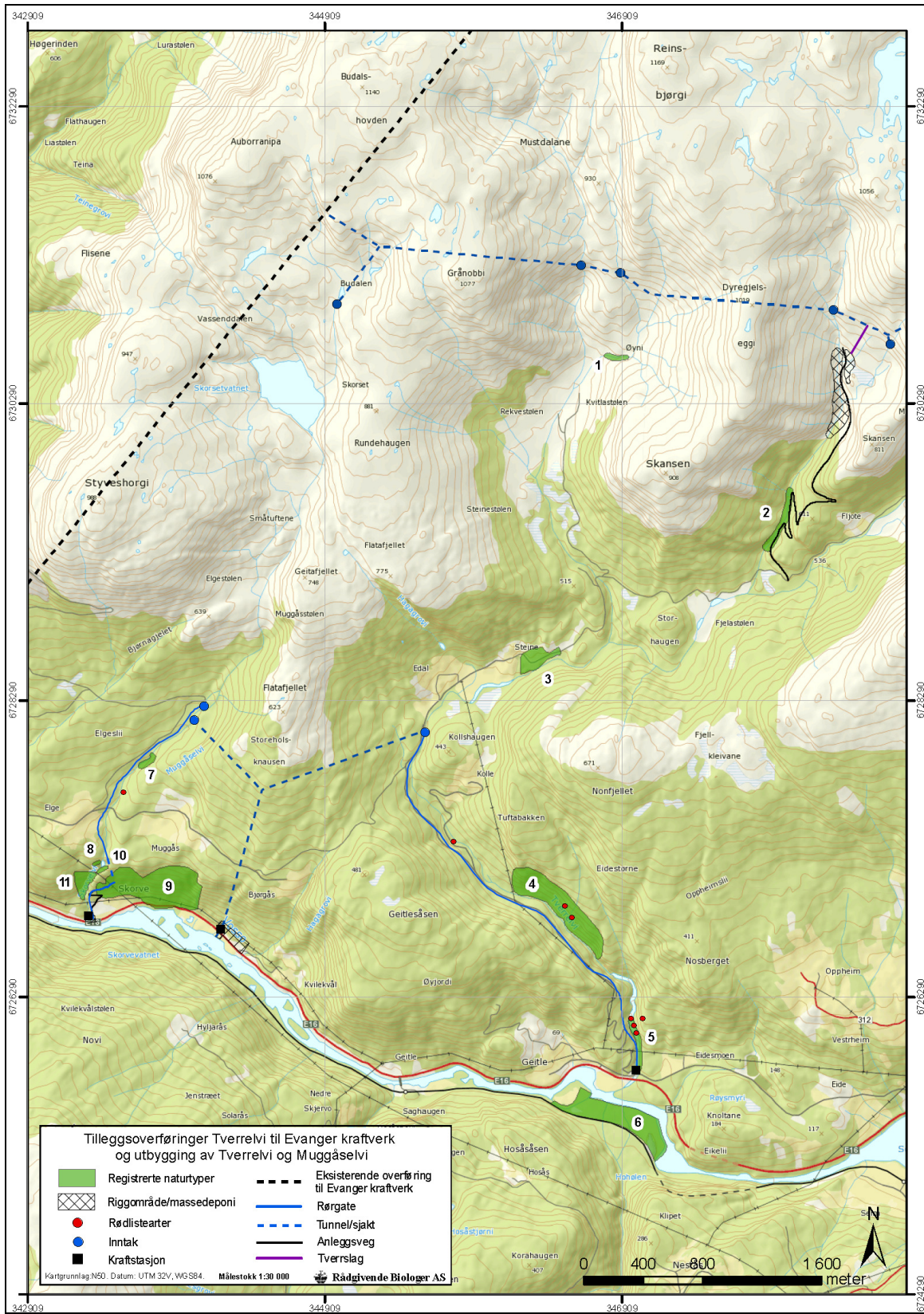
A:



B:



Figur 8 A/B. Ulike parti av bekkekløft og bergvegg ved Øyni. Foto: Per G. Ihlen.

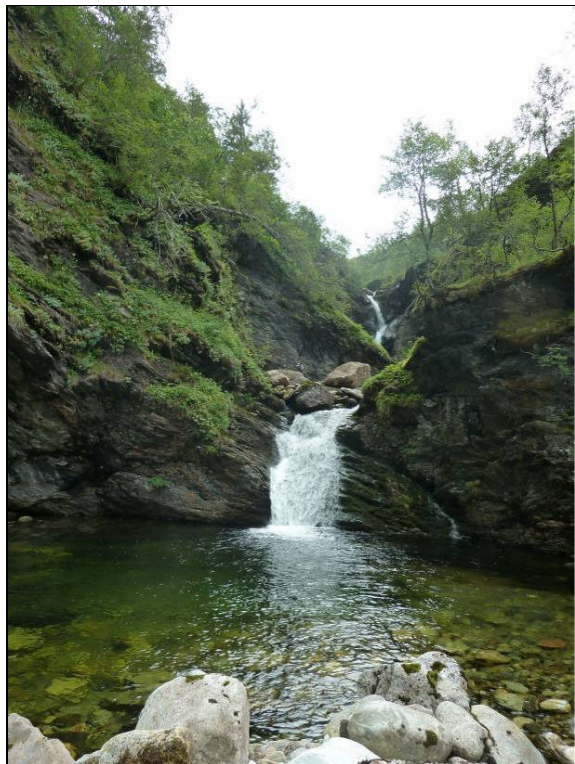


Figur 9. Oversikt over naturtyper og rødlistearter i tiltaksområdet langs Tverrelvi og Muggåselvi.

2. BEKKEKLØFT OG BERGVEGG (F09) VED SKANSEN

Bekkekløfta ligger mellom høydekotene 550 m og 500 m og er sørøstvendt (**figur 9**). Den består av rike bergarter. Nedre deler av kløfta inneholder et lite parti med gråor-heggeskog, mens resten er dominert av bjørk med både småbregner og storbregner i feltsjiktet. Det er også innslag av fjellarter i kløfta (**figur 10**). Lokaliteten er verdsatt som viktig (B-verdi).

A:



B:



Figur 10 A/B. Ulike parti av bekkekløft og bergvegg ved Skansen. Foto: Per G. Ihlen.

3. SLÅTTEMARK (D01) PÅ STEINE

Denne naturtypen ble kartlagt av Miljøfaglig utredning AS (2004) (**figur 9**), som skriver at den er artsrik (flesteparter på sørsiden av veien) og lite gjødslet (**figur 11**). Naturtypen blir av Miljøfaglig utredning AS vurdert som viktig (B-verdi). Slåtteeing er en sterkt truet (EN) naturtype.

A:



B:



Figur 5 A/B. Slåttemark på Steine. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

4. GAMMEL LØVSKOG (F07) SØR FOR EIDESTØRNE

I naturtypen er det registrert flere forekomster av store ospetre. Naturtypen er derfor klassifisert som gammel løvskog, utforming gammelt ospeholt (F0701). Lokalteten ligger på østsiden av Tverrelvi omtrent mellom høydekotene 190 m og 220 m, og sør for Eidestørne (**figur 9**). Løvskogen er sørvestvendt, og vegetasjonen består for det meste av osp, spredte hasselkratt og innslag av store almetrær (**figur 12**). Noen av almetrærne er styva. Helt ned mot elva er det flere spredte forekomster av furu og en del storvokst gråor. Feltsjiktet domineres av storbregner og blåbær. Det er flere parti med bratte bergvegger i den gamle løvskogen. Langs elva og i skogen ligger det en del død ved i ulike dimensjoner og med ulik nedbrytningsgrad. Flere rødlisteforekomster, blant annet skorpefiltlav (*Fuscopannaria ignobilis*) og alm, og at det er en stor og rik naturtype, gjør at den vurderes som svært viktig (A-verdi).

A:



B:



C:



D:



Figur 12. Gammel løvskog, utforming gammelt ospeholt (F0701) sør for Eidestørne. A og B: Parti av naturtypen. C: Almetrær. D: Ospetrær langs elva. Foto: Ole Kristian Spikkeland og Per G. Ihlen.

5. BEKKEKLØFT OG BERGVEGG (F09) I UTLØPET AV TVERRELVI

Naturtypen ble kartlagt av Miljøfaglig utredning AS (2004) og undersøkt ytterligere av Rådgivende Biologer AS i 2010-11. Dalføret som bekkekløfta danner er sørvendt, og strekker seg mellom høydekotene 180 m og 80 m (**figur 9** og **13**). Bekkekløfta ligger i nedre del av Tverrelvi og er dominert av bergvegger og steinblokker, men inneholder også fragment av edelløvskog. I de skogkledde områdene er det liggende død ved (læger) i ulike dimensjoner og med ulik nedbrytningsgrad. Området har også preg av tidligere utnytting. Lokalteten inneholder også flere rødlistede arter og vurderes som viktig (B-verdi).

A:



B:



Figur 6. Bekkekløft og bergvegg i utløpet av Tverrelvi. **A:** Parti av naturtypen. **B:** Steinblokk langs elva dekket av ulike mosearter, bl.a. vegkrukkemose (*Pogonatum urnigerum*) og kammose (*Ctenidium molluscum*). Foto: Ole Kristian Spikkeland og Per G. Ihlen.

6. DELTAOMRÅDE (E01) VED TORFINNO-ØYRA (BN00020002)

På motsatt side av utløpet til Tverrelvi har elva Torfinno sitt utløp. Her er det dannet et deltaområde i Vosso på 110 daa (**figur 9**). Deltaet er dels skogkledd og dels et tidligere kulturlandskap. Naturtypen blir av Moe (2005) vurdert som viktig (B-verdi). Lokaliteten blir ikke påvirket av tiltaket og omtales derfor ikke nærmere her.

7. BEKKEKLØFT OG BERGVEGG (F09) VED MUGGÅS

Naturtypen ble kartlagt av Rådgivende Biologer AS (Torbjørg Bjelland og Per G. Ihlen den 4. august 2011). Dalføret som bekekløfta danner er sørvestvendt, og strekker seg mellom høydekotene 320 m og 310 m (**figur 9**). Bekkekløfta er dominert av bjørk og gran, og det meste av vegetasjonen kan klassifiseres som små- og storbregneskoger. På vestsiden av kløfta er det et sammenhengende granplantefelt. Det er også spredte forekomster av gran øst for elva. Østsiden av kløfta er dominert av en stor bergvegg. Det ligger en del død ved og tre langs elva. (**figur 14**). Bekkekløfta grenser til små myrområder på vestsiden. Naturtypen er vurdert som lokalt viktig (C-verdi).

A:

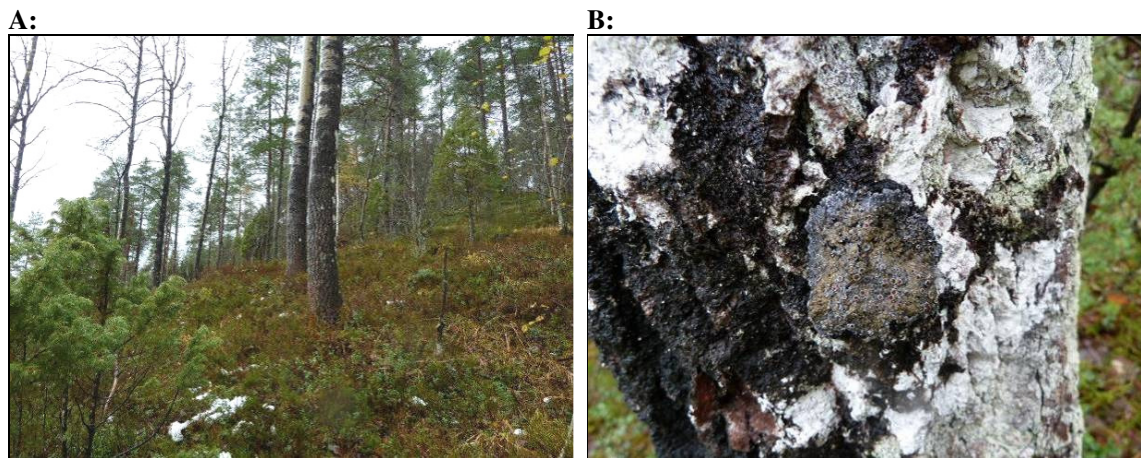
B:



Figur 7 A/B. Bekkekløft og bergvegg ved Muggås. Foto: Per G. Ihlen.

8. GAMMEL LØVSKOG (F07) SØRØST FOR ELGE

Naturtypen er på grunn av forekomsten av store ospetre klassifisert som gammel løvskog, utforming gammelt ospesholt (F0701). Lokaltiteten strekker seg mellom høydekotene 190 m og 220 m og blir avgrenset mot øst av Muggåselvi (**figur 9**). Naturtypen er sørvendt, og vegetasjonen har tydelig blåbærpreg (**figur 15**). Den får også tilført fuktighet fra elva på østsiden. Lokaltiteten er vurdert som lokalt viktig (C-verdi).



Figur 15. Gammel løvskog, utforming gammelt ospesholt (F0701) sørøst for Elge. **A:** Parti av naturtypen. **B:** Forekomst av kystfjelllav (*Pannaria rubiginosa*) på osp. Foto: Per G. Ihlen.

9. RIK EDELLØVSKOG (F01) VED SKORVE (BN00020026)

I den sørvendte lia ved Skorve, mellom Muggåselvi og det planlagte Skorve kraftverk, har Moe (2005) avgrenset en rik edelløvsskog på 148 daa (**figur 9** og **16**). Ifølge Moe (op.cit.) reduserer lia på motsatt dalside solinnstrålingen, og en får derfor ikke et varmt sommerklima i edelløvs skogen. I tillegg har den trange dalen ganske høy drenering av kaldluft i den kalde årstiden. Skogen, som er relativt ung, står til dels på tørr steinur. Lind danner tresjiktet i edelløvs skogen sammen med bjørk, hassel, hegg og gråor. De fleste eksemplarene er ca. 30 cm i diameter, noen er styva. Moe (2005) har vurdert lokaliteten som lokalt viktig (C-verdi).

A:



B:

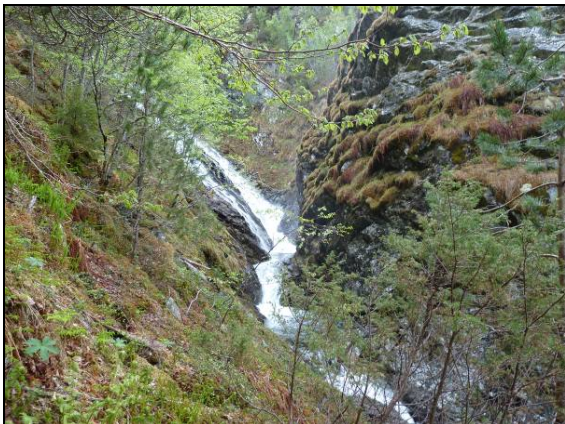


Figur 16 A/B. Den rike edelløvs skogen i lia ved Skorve strekker seg helt ned mot E16 i østre partier. Foto: Per G. Ihlen og Ole Kristian Spikkeland.

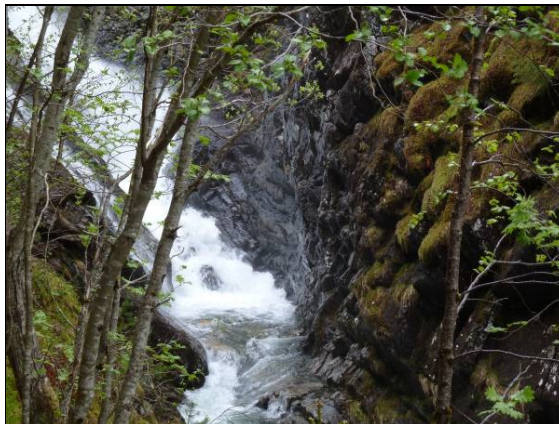
10. BEKKEKLØFT OG BERGVEGG (F09) VED SKORVE

I Muggåselvi like ovenfor Skorve er det utviklet en bekkekløft mellom høydekotene 135 m og 175 m (**figur 9**). Bekkekløfta har bergvegg kun på sør- og sørøstsiden av elveløpet. På motsatt side øverst renner elva bratt nedover nakent berg mot en steil bergvegg, for så å svinge brått mot vest. Nedenfor er terrenget jevnt bratt skrånende og dominert av blandingsskog på grunnlendt mark (**figur 17**). Vanskelig tilkomst gjør at kryptogamfloraen ikke er nærmere undersøkt. Lokaliteten er vurdert som lokalt viktig (C-verdi).

A:



B:



Figur 17 A/B. I Muggåselvi ovenfor Skorve er det utviklet en bekkekløft. Foto: Ole Kr. Spikkeland.

11. RIK EDELLØVSKOG (F01) VEST FOR SKORVE

I en sørvendt skråning like vest for Muggåselvi ved Skorve ligger en rik edellauvskog mellom ca. høydekotene 75 og 150 m (**figur 9** og **18**). Skogen er middelaldret og står i hovedsak på ustabil steinur. Lind danner tresjiktet, men det finnes også enkelte store eksemplarer av bjørk og osp. Langs Muggåselvi i øst opptrer noe gråor. Naturtypen er stort sett intakt, men preges i vest og nord av høyspentlinjer med ryddebelter. Det finnes noe læger. Lokaltiteten er vurdert som lokalt viktig (C-verdi).

A:



B:



Figur 18 A/B. Parti av rik edellauvskog dominert av lind vest for Skorve. I busksjiktet inngår hegg. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

- Verdien av naturtyper vurderes som middels for de øvre vassdragsdelene
- Verdien av naturtyper vurderes som stor for de nedre delene av Tverrelvi
- Verdien av naturtyper vurderes som liten for de nedre delene av Muggåselvi

KARPLANTER, MOSER OG LAV

Det foreligger noen få registreringer av karplanter, moser og lav i Artsdatabankens artskart. I nedre del av Tverrelvi på østsiden av elva, nedenfor Geitabotnen, er mosen roteflak (*Calyopegeia suecica*) registrert på morken løvtrelåg. Det er også registrert kort trollskjegg (*Bryoria bicolor*) på bergvegg ned mot elva ved Nosberget, samt skorpefiltlav (*Fuscopannaria ignobilis*) på osp i elvekløftas nedre del i Tverrelvi. På vestsiden av elva i samme området er *Micarea myricarpa* registrert på ei rot.

De generelle trekkene til karplanter, lav og mosefloraen som ikke tilhører en av de beskrevne naturtypene, blir beskrevet i første del. Deretter følger en oversikt over artene registrert i de kartlagte naturtypene, listet ovenfor.

Øvre Tverrelvi

De øvre delene av Tverrelvi i området ved Øyni, er karakterisert av blåbærhei som bærer preg av sauebeite. Registrerte arter er for eksempel bjørk, einer og lappvier, samt finnskjegg, blokkebær, blåbær, gulaks, røsslyng, fjellburkne, smørtelg, tepperot, krekling, bjønnkam, fugletelg, fjellmarikåpe og myrtistel. På berg langs elva dominerer vanlige vannmoser som mattehutre (*Marsupella emarginata*), bekketvebladmose (*Scapania undulata*), bekkerundmose (*Rhizomnium punctatum*), rødmsulingmose (*Mylia taylorii*) og opalnikke (*Pohlia cruda*). Andre registrerte mosearter langs elva er bergsotmose (*Andreaea rupestris*) og kammose (*Ctenidium molluscum*). Ellers er steinene og bergene glattspylte med lite vegetasjon i øvre del av elva.

A:**B:**

Figur 19. Mokedalen sett mot sør (A) og mot øst (B). Foto: Torbjørg Bjelland.

Deler av deponiområdet i Mokedalen er også karakterisert av fastbakkemyr. Registrerte arter er blåtopp, stjernestarr, skrubbebær, blokkebær, torvull, tepperot, bjønnekam, skogstjerne, kvitlyng, multe og sveltstarr. Området ved og like nedenfor det planlagte deponiet bærer preg av fjellbjørkeskog med innslag av terrengdekkende bakkemyr. Det er enkelte kratt med lappvier i området. I feltsjiktet vokser blåtopp, bjønnskjegg, slåtestarr, multe, blokkebær, blåbær, blålyng, tepperot, hengeving, fugletelg, skogstjerne og smyle. Enkelte skråninger er dekte av storbregner som fjellburkne og smørtelg, med innslag av høgurter som mjødurte, skogrørkvein og skogstorkenebb. Lenger ned i dalen ble det også registrert taggbregne i skogen.

Vegetasjonen langs elva i dalen ved Fjote og nordøstover er dominert av bjørkeskog med innslag av småbregner. Det står en del spredte gran og rognetre i området. I feltsjiktet vokser hengeving, fugletelg, fjellburkne, tepperot, blåbær, firkantperikum og marikåpe. Langs elva ble lavene *Rhizocarpon lavatum* og *Rhizocarpon hochstetteri* registrert, samt vannmosene mattehutre (*Marsupella emarginata*) og buttgråmose (*Racomitrium aciculare*). På litt tørrere berg langs elva vokser det blant annet krusputemose (*Dicranoweisia crispula*), kystkransmose (*Rhytidialephus loreus*) og syllav (*Cladonia gracilis*).

A:**B:**

Figur 20. A: Lauvdalen med Tverrelvi like nedstrøms samløpet mellom Raudbergselvi og elva fra Fangdalen. B: Stølsområdet i Lauvdalen med fossen fra Fangdalen bak. Foto: Ole Kr. Spikkeland.



Figur 21. Skogsterreng langs midtre del av Tverrelvi, med Grånobbi bak. Foto: Ole Kr. Spikkeland.

Nedre Tverrelvi

Ved inntaksområdet ved Steine er det typisk ruderatmark, i form av at veiskjæringer og steinfyllinger, mellom veien og elva. En og annen bjørk og gran finnes i tresjiktet. Herfra og nedover dalen dominerer blåbærskog (A4 i Fremstad 1997) med gran i tresjiktet. Det er uklart om grana her er naturlig eller har frødd seg fra plantefelt. Bjørk og rogn finnes og i tresjiktet. I feltsjiktet dominerer smyle, stri kråkefot, bjønnekam, mens bunnsjiktet har arter som blomsterlav (*Cladonia bellidiflora*), kornbrunbeger (*Cladonia pyxidata*), kystjammemose (*Plagiothecium undulatum*), prakthinnemose (*Plagiochila asplenioides*), fjærmose (*Ptilium crista-castrensis*), kystkransmose (*Rhytidiadelphus loreus*) og storkransmose (*Rhytidiadelphus triquetrus*), og på ved finnes fingerbeger (*Cladonia digitata*). Om lag 1 km nedstrøms planlagt inntak krysser en kraftlinje Tverrelvi. I dette området og videre nedover blir det gradvis mer lavurtpreg på skogen. I området omlag der en sidebekk kommer inn omtrent midt i berørt elvestrekning i Tverrelvi (veipunkt 12 i vedlegg), og på nordsida av elva, er det en del osp. Ellers er det mye plantefelt av gran, spesielt mellom veien og vestsida av Tverrelvi og fragmenter med fattig røsslyng-blokkebærfuruskog (A3 i Fremstad 1997).

Epifyttfloraen i blåbærskogen er relativt fattig, og på gran ble det bare registrert vanlige arter som for eksempel bleikskjegg (*Bryoria capillaris*), mørkskjegg (*Bryoria fuscescens*), bleiktjafs (*Evernia prunastri*), vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*), vanlig papirlav (*Platismatia glauca*) og hengestry (*Usnea filipendula*). Rogn har en del rikere epifyttflora, og spesielt trærne som står nær elva er interessante. På enkelte av disse finner en store matter med ryemose (*Antitrichia curtipendula*). Av andre arter på rogn kan nevnes bitterlav (*Pertusaria amara*), bleiktjafs (*Evernia prunastri*) og stiftbrunlav (*Melanelia fuliginosa*). På gråor, som finnes spredt langs Tverrelvi, vokser blant annet barkragg (*Ramalina farinacea*). Av arter på osp kan nevnes stiftfiltlav (*Parmeliella triptophylla*) og bleikskjegg (*Bryoria capillaris*). På grunn av alle plantefeltene og hogstaktiviteten, er det lite død ved i området. Noe liggende og stående død ved, med blant annet rødbrandkjuke og fingerbeger (*Cladonia digitata*) observert.

Innimellom i skogen og nær elva finnes store steinblokker med bl.a. hestespreng og sisselrot. Dette substratet er relativt artsrikt, men bare vanlige arter ble observert: Småstylte (*Anastrophyllum*

minutum), broddglefsemose (*Cephalozia bicuspidata*), groptagg (*Cetraria aculeata*), gaffellav (*Cladonia furcata*), syllav (*Cladonia gracilis*), kornbrunbeger (*Cladonia pyxidata*), pigglav (*Cladonia uncialis*), grokornflik (*Lophozia ventricosa*), fingernever (*Peltigera polydactylon*), runever (*Peltigera scabrosa*), knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*), rustmose (*Tetralophozia setiformis*) og storhoggtann (*Tritomaria quinqueidentata*).

Vanlige arter ved og i Tverrelvi er: Bergsotmose (*Andreaea rupestris*), rødmesigmose (*Blindia acuta*), bekkevrangmose (*Bryum pseudotriquetrum*), mattehutre (*Marsupella emarginata*), vanlig steinskjegg (*Pseudephebe pubescens*), buttgråmose (*Racomitrium aciculare*), bekkegråmose (*Racomitrium aquaticum*), bekketvebladmose (*Scapania undulata*) og bekkelundmose (*Sciuro-hypnum plumosum*). På noe tørrere berg, og ofte lysåpent, men fortsatt nær elva, ble halsbyllskortemose (*Cynodontium strumiferum*), kulleåmemose (*Gymnomitrium coralloides*), gråsteinmose (*Hedwigia ciliata*), groptagg (*Cetraria aculeata*), skjoldsaltlav (*Stereocaulon vesuvianum*), frynseskjold (*Umbilicaria cylindrica*), stiftnavlelav (*Umbilicaria deusta*) registrert. Disse artene er også vanlige langs hele elva. Nedsenket i elva vokser også en del evjeelvemose (*Fontinalis squamosa*).



Figur 22. **A:** Ryemose (*Antitrichia curtispindula*) på rogn. **B:** Forekomst av gubbeskjegg (*Alectoria sarmentosa*) på gran. Foto: Per G. Ihlen.

Muggåselvi

I øvre del av tiltaksområdet til Muggåselvi, og ned til ca. høydekote 180 m, dominerer blåbærskog (A4) med furu i tresjiktet. Innenfor dette området er det også registrert et lite område med en stor lind og hvitbladtistel og skogøryrkvein i feltsjiktet. Trollhegg ble observert flere steder, og av arter i feltsjiktet kan nevnes linnea og blåknapp. På bergveggene her vokser arter som for eksempel brun korallav (*Sphaerophorus globosus*), lys reinlav (*Cladonia arbuscula*), grynørbeger (*Cladonia coccifera*) og syllav (*Cladonia gracilis*). På læger av bjørk ble registrert sinoberkjuke (*Pycnoporus cinnabarinus*).

Det er små parti med flat bakkemyr rett ovenfor bekkeløfta, med innslag av blant annet skrubbeær, stjernestarr, slåtestarr, blåtopp, rome, skogstjerne, flekkmarihand, linnea, einer, klokkeling, røsslyng, blokkebær, tyttebær, einstape og duskull.

I nedre del av Muggåselvi, omlag ved planlagt kraftstasjon, er det mye innmark, med tepperot, tveskjeggveronika, smyle, maiblom, kystmaure og skog med gråor, selje, osp og bjørk. Skogen har et tydelig lavurtpreg, med arter som for eksempel bringebær, einstape, markjordbær, gaukesyre, geittelg, hårfrytle, storfrytle, smyle, gullris, marimjelle og fugletelg. Bunnsjiktet inneholder fnaslav (*Cladonia squamosa*), etasjemose (*Hylocomium splendens*) og prakthinnemose (*Plagiochila asplenioides*). Langs nedre del av Muggåselvi dominerer et belte med gråor.



Figur 23. Muggåselvi i nærheten av de to nedre alternative inntak til kraftverk. Foto: O.K. Spikkeland.

Av epifytter på selje i nedre del kan nevnes; barkragg (*Ramalina farinacea*), stiftbrunlav (*Melanelia fuliginosa*) og ryemose (*Antitrichia curtipendula*) på gråor og stiftfjelllav (*Parmeliella triptophylla*) og glattvrenge (*Nephroma bellum*) på hassel. Av arter på osp, som forekommer spredt langs Muggåselvi, kan nevnes grynfiltilav (*Pannaria conoplea*), stiftfjelllav (*Parmeliella triptophylla*), skålfjelllav (*Protopannaria pezizoides*), skorpefjelllav (*Fuscopannaria ignobilis*) og elghornslav (*Pseudevernia furfuracea*). Ryemose (*Antitrichia curtipendula*), lungenever (*Lobaria pulmonaria*), grynfiltilav (*Pannaria conoplea*) og grynvrenge (*Nephroma parile*) forekommer rikelig på rogn. Død ved er det generelt lite av i området, men av arter på liggende død ved kan nevnes stubbesyl (*Cladonia coniocraea*), fingerbeger (*Cladonia digitata*), furustokklav (*Imshaugia aleurites*), vanlig blodlav (*Mycoblastus sanguinarius*), grå stokklav (*Parmeliopsis hyperopta*) og furuglanslav (*Protoparmelia ochrococca*).

Langs det meste av Muggåselvi vokser det vanlige vannmoser som for eksempel krusputemose (*Dicranoweisia crispula*), stripefoldmose (*Diplophyllum albicans*), mattehutre (*Marsupella emarginata*), rødmslingmose (*Mylia taylorii*), elvetrappemose (*Nardia compressa*), oljetrappemose (*Nardia scalaris*), vårmose (*Pellia* sp.), buttgråmose (*Racomitrium aciculare*), bekkegråmose (*Racomitrium aquaticum*), heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*), bekketvebladmose (*Scapania undulata*) og kobleikmose (*Sanionia uncinata*). I nedre del vokser det også kammose (*Ctenidium molluscum*). Det ble registrert vanlige lavarter som kulesaltlav (*Stereocaulon pileatum*), skjoldsaltlav (*Stereocaulon vesuvianum*), vanlig steinskjegg (*Pseudephebe pubescens*), *Rhizocarpon hochstetteri* og *Rhizocarpon lavatum* på stein langs elva.

Nedenfor omtales artssammensetningen i de registrerte naturtypene for hele tiltaksområdet.

Øvre Tverrelvi

1. BEKKEKLØFT OG BERGVEGG VED ØYNI

Det var kun få små bjørketrær og litt vier i kløfta, ellers ble det registrert enkelte høgstauder som skogstorkenebb og sumphaugeskjegg, men lågurt vegetasjonen dominerte i feltsjiktet. Det ble registrert gulsildre, øyentrøst, svarttopp, marikåpe, fjellmarikåpe, rosenrot, hestepreng, hengeving, skjørlok, blåklokke, harerug, tepperot, tettegras og stjernesildre. Kryptogamfloraen på berg i og ved elva består stort sett av vanlige arter: Mattehutremose (*Marsupella emarginata*), rødmuslingmose, (*Mylia taylori*), opalnikke (*Pohlia cruda*), nikkemose (*Pohlia* sp.), skortejuvmose (*Anoetangium aestivium*) og puteplanmose (*Distichium capillaceum*). Laven *Lepraria membranacea* ble registrert på bergveggen.

2. BEKKEKLØFT OG BERGVEGG VED SKANSEN

Bergkløfta inneholder gråor og bjørk i tresjiktet. Av høgstauder ble det blant annet registrert fjellburkne, smørtelg, mjøduert, revebjelle, skogstorkenebb og vendelrot. I feltsjiktet vokser det også fjellsyre, blåklokke, dvergmjølke, tepperot, firkantperikum, skrubbær, bjønnekam, fugletelg og hengeving. Rosenrot, bergfrue, gulsildre, stjernesildre, skjørlok ble funnet i selve bergveggen. På berg og stein nær elva ble følgende arter registrert: Kystsotmose (*Andreaea alpina*), stripefoldmose (*Diplophyllum albicans*), oljetrappemose (*Nardia scalaris*) og teppekildemose (*Philonotis fontana*). På bergvegger i nedre del av bekkekløfta ble en del kalkkrevende arter som puteplanmose (*Distichium capillaceum*), sigdhøstmose (*Orthothecium intricatum*), holeblygmose (*Seligeria donniana*), putehårstjerne (*Syntrichia ruralis*) og putevrिमose (*Tortella tortuosa*) registrert. I tillegg ble arter som koppervrangmose (*Bryum alpinum*), krusknausing (*Grimmia torquata*) og bergpolstermose (*Amphidium mougeotti*) funnet.

3. SLÅTTEMARK PÅ STEINE

Av arter registrerte Miljøfaglig utredning AS (2004) harestart, blåklokke, småengkall, gulaks, smyle, smalkjempe, skjermesveve, tepperot, engsyre, tveskjeggveronika og ryllik. De skriver videre at området har potensial for verdifulle sopp. Slåtteeng er en sterkt truet (EN) naturtype.

Nedre Tverrelvi

4. GAMMEL LØVSKOG SØR FOR EIDESTØRNE

Naturtypen er artsrik, men bare de delene som er nærmest Tverrelvi ble undersøkt. I nedre del av elva var det ikke mulig å komme til. Flere storvokste individ av osp, alm (NT) og hassel gjør at det er et godt potensiale for funn av flere sjeldne epifytter. Rogn, bjørk, gran og furu vokser også i skogen. På alm ble følgende arter registrert: Krypsilkemose (*Homalothecium sericeum*), grynfiltilav (*Pannaria conoplea*), stiftfiltilav (*Parmeliella triptophylla*), krinsflatmose (*Radula complanata*), trådkjølmose (*Zygodon rupestris*), *Mycobilimbia tetramera* og *Mycobilimbia* cf. *sabuletorum*. På hassel ble lodnevrenge (*Nephroma resupinatum*) funnet. På storvokste gråortrær ble det funnet ryemose (*Antitrichia curtipendula*) og kystårenever (*Peltigera collina*). Store forekomster av lungenever (*Lobaria pulmonaria*) ble observert på flere trær, både osp, hassel, gråor og alm. Osp ser ut til å være det treslaget som huser flest interessante epifytter. Hele området har store mengder osp, og på eksemplarene som er nærmest elva, ble følgende arter registrert: Matteblæremose (*Frullania tamarisci*), *Mycobilimbia carnealbida*, kystfiltilav (*Pannaria rubiginosa*) og stor fløyelslav (*Megalaria grossa*). Rødlistearten skorpefiltilav (*Fuscopannaria ignobilis*) ble også funnet flere steder her. På bergvegger ser det ut til å være for mørkt på grunn av skyggen fra de storvokste trærne til at det er særlig artsrikt på dette substratet, og bare skogskjeggmose (*Barbilophozia barbata*), krusknausing (*Grimmia torquata*), renneknausing (*Grimmia ramondii*), teppekildemose (*Philonotis fontana*), moseskjell (*Massalongia carnosa*) og oljetrappemose (*Nardia scalaris*) ble registrert her. I feltsjiktet vokser blant annet skogburkne, junkerbregne, hengeving, bringebær, blåbær, vendelrot, markjordbær, skogrørkvein, trollurt og blåklokke. I bunnsjiktet i skogen ble det registrert palmemose (*Climacium dendroides*) og storkransmose (*Rhytidiadelphus triquetrus*), mens bergsotmose (*Andreaea rupestris*), brun korallav (*Spaerophorus globosus*) og moseskjell (*Massalongia carnosa*) ble funnet på blokker langs elvebredden. I selve elva ble det registrert kjølelvemose (*Fontinalis antipyretica*).

5. BEKKEKLØFT OG BERGVEGG I UTLØPET AV TVERRELVI

Partiene med edelløvsskog i Tverrelvi er dominert av alm (NT), lind og litt ask (NT) i tresjiktet, hassel i busksjiktet og blant annet junkerbregne, sisselrot, skogburkne, tepperot, smyle, markjordbær, teiebær, hårfrytle, linnea, gullris, blåbær, tyttebær, røsslyng, sauetelg, bringebær, sløke, gaukesyre og lusegras i feltsjiktet. De sure og harde bergveggene og steinblokkene her er dominert av lys reinlav (*Cladonia arbuscula*), grå reinlav (*Cladonia rangiferina*) og etasjemose (*Hylocomium splendens*), men har også et godt utviklet miljø for fuktighetskrevede lav- og mosearter, der flere har en suboseanisk utbredelse. For eksempel kan heimose (*Anastrepta orcadensis*), brun korallav (*Sphaerophorus globosus*), småstylte (*Bazzania tricrenata*), skrukkelav (*Platismatia norvegica*), kort trollskjegg (*Bryoria bicolor*) og rød muslingmose (*Mylia taylorii*) nevnes. Skorpelaven *Chrysotrrix sp.* er også vanlig i bekkekløfta. Av kryptogamer på morkne læger forekommer pusledraugmose (*Anastrophyllum hellerianum*) og roteflak (*Calypogeia suecica*), sistnevnte trolig på askelåg. Epifyttsamfunnet inneholder enkelte arter i lungenever-samfunnet, som for eksempel grynfiltlav (*Pannaria conoplea*) og lungenever (*Lobaria pulmonaria*), men samfunnet er ikke godt utviklet.

6. DELTAOMRÅDE VED TORFINNO-ØYRA (BN00020002)

Som nevnt under kapitlet om naturtyper blir dette området ikke påvirket av tiltaket og omtales derfor ikke nærmere her.

Muggåselvi

7. BEKKEKLØFT OG BERGVEGG VED MUGGÅS

På vestsiden av kløfta er det sammenhengende granfelt, men det er også spredte grantre langs vestsiden av elva. Bjørk dominerer i tresjiktet, ellers forekommer også rogn, selje og furu. Feltsjiktet er dominert av en mosaikk av små- og storbregner med innslag av blant annet skogburkne, hengeving, fugletelg, bjønnkam og vendelrot. På berg nær elva vokser vanlige arter som mattehutmose (*Marsupella emarginata*), bekketvebladmosse (*Scapania undulata*), oljetrappemose (*Nardia scalaris*), nikkemose (*Pohlia sp.*) og rød muslingmose (*Mylia taylorii*). På noe tørrere parti ble flere store forekomster av steinsaltlav (*Stereocaulon botryosum*) registrert, samt ranksnøsmose (*Anthelia julacea*), sleivmose (*Jungermannia sp.*), puteplanmose (*Distichium capillaceum*), bekkegråmose (*Racomitrium aquaticum*), buttgråmose (*Racomitrium aciculare*), knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*), stripefoldmose (*Diplophyllum albicans*), vårmose (*Pellia sp.*), skortejuvmose (*Anoetangium aestivum*), blomsterlav (*Cladonia bellediflora*) og grynrødbeger (*Cladonia coccifera*). Enkelte storvokste rognetrær vokser også i bekkekløfta. I bunnsjiktet vokser prakthinnemose (*Plagiochila asplenoides*), krusfagermose (*Plagiomnium undulatum*) og kysttornemose (*Mnium hornum*). På bark og kvister her finnes glattvrenge (*Nephroma bellum*) og hengestry (*Usnea filipendula*).

8. GAMMEL LØVSKOG SØRØST FOR ELGE

Naturtypen er kartlagt som gammel løvskog, utforming gammelt ospeløst. Den vokser i en tydelig blåbærskog med dominans av osp og furu. I feltsjiktet finner en vanlige arter som blant annet blåbær, røsslyng, smyle og skogstjerne. Av epifytter på osp kan nevnes vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*), vanlig papirlav (*Platismatia glauca*), vanlig blodlav (*Mycoblastus sanguinarius*), stiftfiltlav (*Parmeliella triptophylla*) og sukkerlav (*Hypogymnia farinacea*). Noen få individ av stor fløyelslav (*Megalania grossa*) og kystfiltlav (*Pannaria rubiginosa*) ble og registrert på osp (**figur 15**).

9. RIK EDELLØVSKOG VED SKORVE (BN00020026)

I lokaliteten er feltsjiktet glissent og artsmangfoldet lavt, men av karakterarter på rik edelløvsskog finnes både myske, kantkonvall og junkerbregne. Av andre arter i feltsjiktet nevner Moe (2005): Krossved, trollurt, gaukesyre, brunrot, stankstorkenebb, skogfiol, liljekonvall, ormetelg, skogburkne, hengeaks, myskegras og fingerstarr. På gadd og tre vokser ryemose (*Antitrichia curtipendula*) i store mengder.

10. BEKKEKLØFT OG BERGVEGG VED SKORVE

Bekkekløfta har bergvegg kun på sør- og sørøstsiden av elveløpet og er ellers omkranset av blandingsskog. Vanskelig tilkomst gjør at kryptogamfloraen i bekkekløfta ikke er nærmere undersøkt.

11. RIK EDELLØVSKOG VEST FOR SKORVE

I denne rike edellaavskogen danner middelaldret lind tresjiktet, sammen med enkelte store eksemplarer av bjørk og osp. Langs Muggåselvi i øst opptreer noe gråor. Lind inngår også i busksjiktet og feltsjiktet. I busksjiktet finnes ellers rogn, hegg og litt gråor. I feltsjiktet inngår fugletelg, skogburkne, gauksyre, linnea, markjordbær, smyle, teiebær og storkransmose (*Rhytidiadelphus triquetrus*). På trærne vokser ryemose (*Antitrichia curtipendula*) og krusgullhette (*Ulota crispa*).

- Verdien av karplanter, moser og lav vurderes som middels til liten for de øvre vassdragsdelene
- Verdien av karplanter, moser og lav vurderes som middels for de nedre delene av Tverrelvi
- Verdien av karplanter, moser og lav vurderes som liten for de nedre delene av Muggåselvi

Kraftstasjonsområdene

Kraftstasjonsområdet ved Skorve, med tilliggende rigg-/anleggsområde, ligger nederst i en sørvestvendt skråning inn mot E16 (figur 24). Like i bakkant passerer en kraftledning med tilhørende ryddebelte. Typisk kantvegetasjon med krattskog og ruderatmark preger dette området, og det står også et lite granplantefelt her. På motsatt side av E16 vil utløpskanalen fra kraftverket gå over en smal sone med dyrket mark (grasproduksjon). Utløpet i Vosso skjer på en strekning hvor kantskog mangler.

Også de alternative kraftstasjonsområdene nederst i Tverrelvi (figur 25) og Muggåselvi (figur 26) ligger begge inngrepsnært i forhold til E16/veier. Kantvegetasjon og ruderatmark har her liten verdi.



Figur 24. Kraftstasjonsområdet ved Skorve ligger inntil E16, kraftlinjetrasè og dyrket mark på nord-siden av Vosso. Rigg-/anleggsområdet strekker seg mot sørøst herfra (flyfoto: <http://norgebilder.no>).



Figur 25. Kraftstasjonsområdet i Tverrelvi ligger nær vei/inngrep (flyfoto: <http://norgebilder.no>).

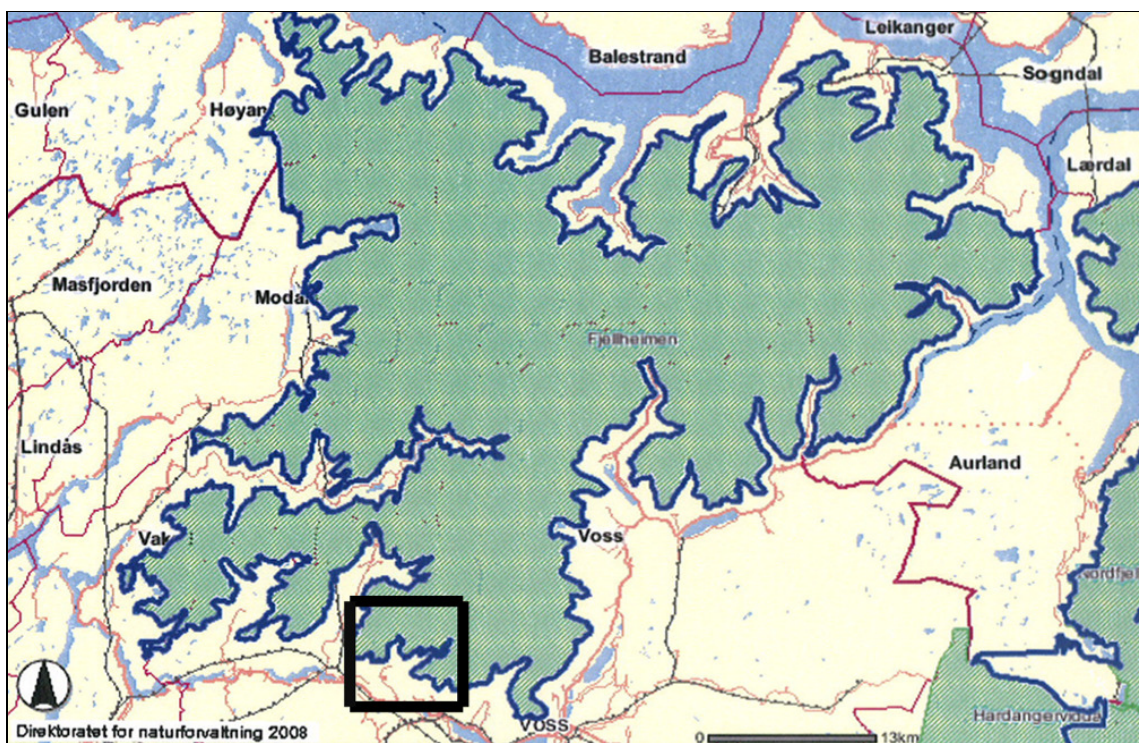


Figur 26. Kraftstasjonsområdet i Muggåselvi ligger like oppstrøms E16. Foto: Ole Kr. Spikkeland.

PATTEDYR

Villrein

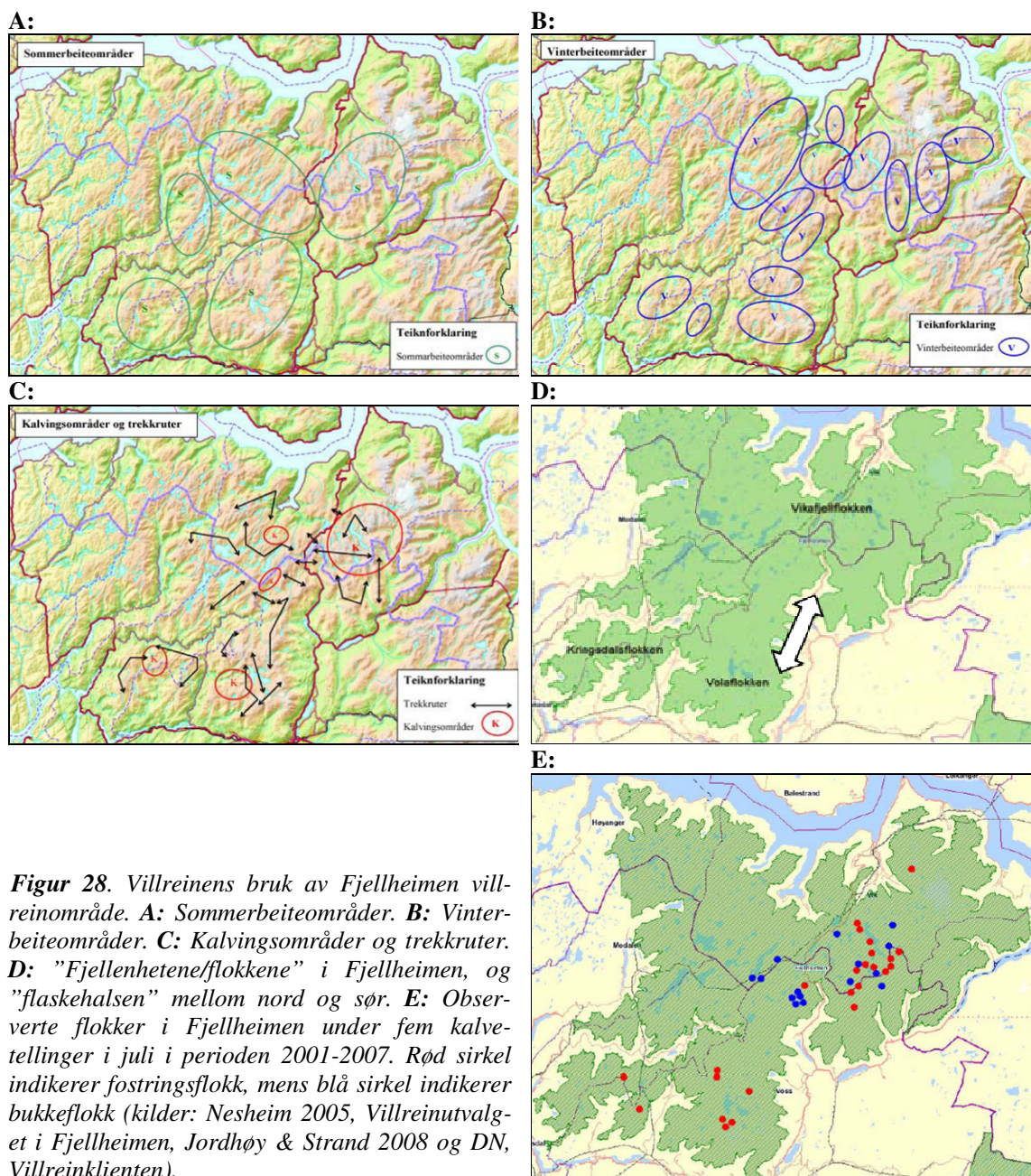
Hele fjellområdet i tiltaks- og influensområdet til Tverrelvi og Muggåselvi inngår i Fjellheimen villreinområde, som omfatter de store fjellpartiene mellom Vossodalføret i sør og Sognefjorden i nord (**figur 27**). Det var tidligere tamrein i området, men etter 1966 har dyrene blitt forvaltet som villrein. Villreinområdet har i dag et areal på 1 705 km², fordelt på 8 kommuner i Hordaland og Sogn og Fjordane fylker. Vinterstammen talte minimum 472 dyr i 2009 og er i godt hold sammenliknet med andre villreinstammer. I 2010 ble det felt 96 dyr av en samlet kvote på 180 dyr (<http://www.villrein.no/>). I 2005 utarbeidet Nesheim (2005) en bestandsplan for Fjellheimen villreinområde, og i 2008 forfattet Jordhøy & Strand (2008) en rapport om status og sårbare habitat i villreinområdet. Et framlegg til interkommunal kommunedelplan for Fjellheimen villreinområde er ennå ikke vedtatt (G. Bergo pers. medd.). Bæreevnen for villreinstammen i Fjellheimen er vurdert å være forholdsvis lav. Begrensende vinterbeiteressursene (10 % av arealet) og klimatiske forhold setter grensen for størrelsen på stammen i området. I tillegg har bygging av veier, vannkraftverk, hytter samt tilhørende menneskelig aktivitet medført oppsplitting og begrensninger i villreinens arealbruk. Hvert enkelt inngrep trenger ikke nødvendigvis å ha så mye å si, men den samlede effekten av inngrep og forstyrrelser kan ha store virkninger ved at dyrene helt slutter å bruke tidligere foretrukne områder. Fragmentering av reinens leveområder kan dermed medføre lavere bæreevne og at bestandene må reduseres. Over tid kan dette også føre til nedsatt genetisk variasjon. For å unngå overbelastning på vinterbeite i Fjellheimen villreinområde, er det i bestandsplanen for 2009-2013 satt opp mål om en vinterbestand på ca. 500 dyr, hvorav 350 dyr øst for Rv13 (Vikafjell) og 150 dyr vest for Rv13.



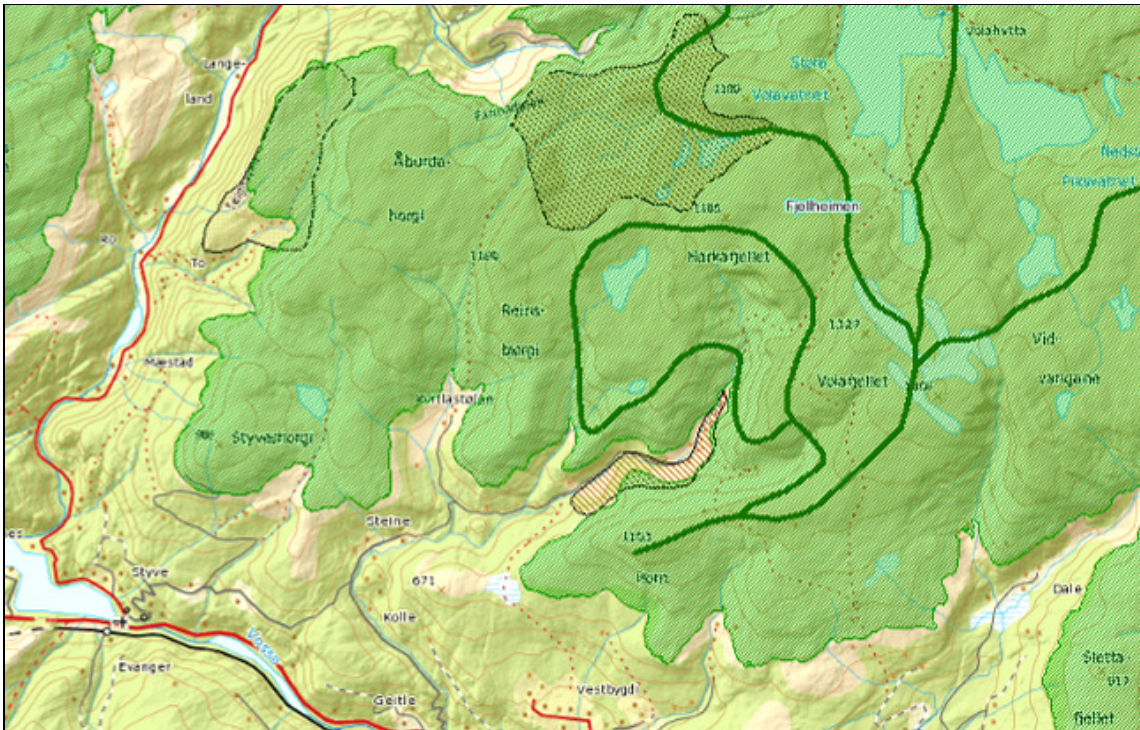
Figur 27. Fjellheimen villreinområde strekker seg fra Vossodalføret i sør til Sognefjorden i nord. Tiltaks- og influensområdet langs Tverrelvi og Muggåselvi berører den sørlige del av villreinområdet.

Fjellområdene i tiltaks- og influensområdet benyttes både som sommer- og vinterbeiteområder. Arealene nord og øst for Tverrelvi er mest benyttet, mens områdene omkring øvre del av Muggåselvi bare blir sporadisk brukt. Kartene i **figur 28** illustrerer villreinens bruk av Fjellheimen. Disse baserer seg på erfaringskunnskap og observasjoner i perioden 2003-2005 fra Villreinutvalget i Fjellheimen villreinområde. Det er registrert trekkveier for villrein (vekt 2) i områdene nær opptil de østligste inntakene i

Tverrelvi. Spesielt de to inntakene i Mokedalen og inntaket i Raudebergdalen ligger tett opp mot disse trekkrutene, som er inntegnet i DNs databaser; Naturbasen og Villreinklienten, se **figur 6** og **29**. Inntaket i Fangdalen vil derimot komme et stykke nedenfor inntegnet trekkroute. Øst for disse områdene går et trekk i nord-sør retning. Status for villreintrekkene omkring Tverrelvi er usikker, hvilket både fylkesmannens miljøvernavdeling og Voss kommune har poengtert. Grunneier og medlem i Villreinutvalget, Karl-Helge Gjetle, opplyser (pers.medd.) at Mokedalen brukes som trekkvei for villrein og som beiteområde om sommeren og eventuelt tidlig høst. Også i øvre del av Fangdalen går det et trekk. Han har derimot ingen kjennskap til trekket som iflg. DNs databaser skal krysse Raudebergdalen like nedenfor planlagt inntak (**figur 30**). K.-H. Gjetle opplyser at dyrene i dette området i stedet trekker nordover langs østsiden av Vetlavatnet og rundt nordsiden av Raudberget, for så å vende sørover mot Solberget, Grønhaugen og Horn i høydepartiet øst for Raudebergdalen. Han har heller ingen kjennskap til at det skal foregå kalving i Lauvdalen og nedre del av Raudebergdalen, jf. DNs databaser hvor dette området er avmerket med viltvekt 4. Derimot brukes et allerede avmerket kalvingsområde for villrein nord og vest for Harkafjellet (se **figur 28**). Dette ligger utenfor influensområdet.



Figur 28. Villreins bruk av Fjellheimen villreinområde. **A:** Sommerbeiteområder. **B:** Vinterbeiteområder. **C:** Kalvingsområder og trekkruiter. **D:** "Fjellenhetene/flokkene" i Fjellheimen, og "flaskerhalsen" mellom nord og sør. **E:** Observerte flokker i Fjellheimen under fem kalvetellinger i juli i perioden 2001-2007. Rød sirkel indikerer fostringsflokk, mens blå sirkel indikerer bukkeflokk (kilder: Nesheim 2005, Villreinutvalget i Fjellheimen, Jordhøy & Strand 2008 og DN, Villreinklienten).



Figur 29. Villreins leveområder i sørlige del av Fjellheimen villreinområde (grønt) overlapper med influensområdet til planlagte kraftverk i Tverrelvi og Muggåselvi. I fjellområdene omkring Mokedalen, Raudbergdalen og Fangdalen er det registrert trekkveier, mens kalvingsområder (skravur) er avmerket i Lauvdalen/nedre del av Raudebergdalen og i et område på nordsiden av Harkafjellet (kilde: DN, Villreinklienten). *Se teksten for diskusjon!*

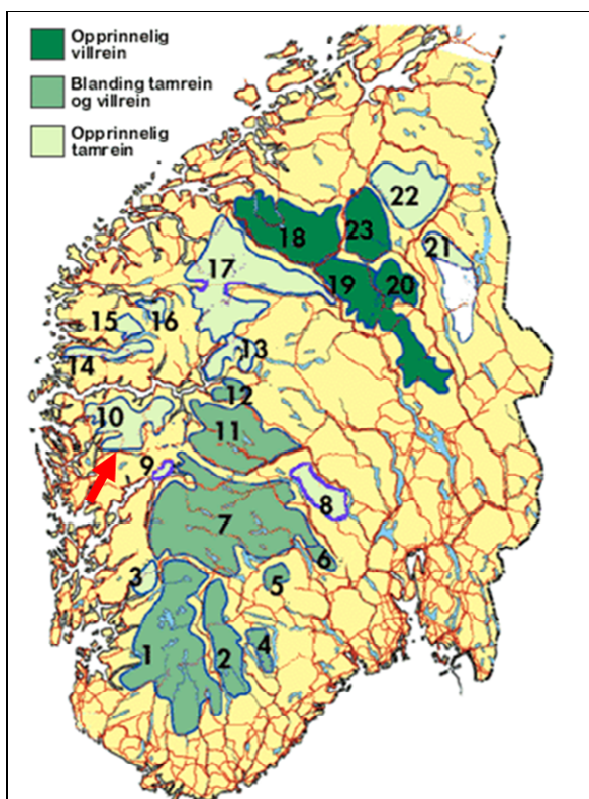


Figur 30. Litt nedstrøms det planlagte inntaket i Raudbergdalen er det reist tvil om et villreintrekk krysser dalføret i øst-vest retning. I bakgrunnen ligger Raudberget. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

Fjellheimen villreinområde ligger langt mot vest i forhold til landets øvrige 22 villreinområder (**figur 31**). Den praktiske forvaltningen utøves av Fjellheimen villreinutvalg, mens fellingsløyver og deres fordeling mellom valdene fastsettes av Villreinnemnda for Nordfjella og Fjellheimen, som er et politisk valgt organ. Villreinstammen i Fjellheimen synes å være fordelt i tre mindre flokker. Fjellområdene som grenser mot Tverrelvi og Muggåselvi, brukes i hovedsak av den såkalte Volaflokken, hvor kjerneområdet befinner seg omkring Store Volavatnet og Nedre Piksvatnet. Volaflokken er sammen med Kringsdalsflokken i fjellområdene mellom Eksingedalen og Teigdalen, den minste av flokkene. Vikafjellflokken i nord er klart størst og har vesentlig større områder å fordele seg på (**figur 27**).

Minimumstillinger av villreinstammen i Fjellheimen på 2000-tallet viser sprikende resultater; fra 300 til 600 dyr. Dette reflekterer sannsynligvis usikkerhet knyttet til tellingene i større grad enn reelle bestandssvingninger. Med ujevne mellomrom har vesentlige deler av villreinstammen blitt drept av ras eller av fall utfor stup. Villreinen bruker store områder i løpet av sin livssyklus. Tilgangen på beiter styrer dyrenes bevegelser, samtidig som de skyr unna områder med ferdsel og forstyrrelser. Næringsvalg og beitetilgang varierer gjennom året. Vinterbeiter er mest kritiske faktor også for villreinstammen i Fjellheimen villreinområde. Forholdene varierer mye innenfor villreinområdet. Attraktive lavbeiter fordeler seg ujevnt og dekker totalt sett bare 10 % av arealet. Videre har de vestligste fjellområdene et oseaensk klima med årsnedbør på ca. 2 500 mm, mens de østligste fjellområdene innerst i Sognefjorden har ned mot 1 000 mm. Disse store nedbørmengder i vest, hvor blant annet tiltaks- og influensområdet til Tverrelvi og Muggåselvi befinner seg, gir vanligvis et tykkere snødekke enn i øst. Samtidig fører kystnærheten til at beitemene i vest hyppigere utsettes for nedising.

Vår- og sommerbeitene er generelt av vesentlig bedre kvalitet og framstår ikke som marginale på samme måte som vinterbeitene. Om våren søker villreinen ned mot tregrensa for å beite på proteinrike vårskudd av karplanter etter hvert som snøen smelter. Mokedalen peker seg ut som et viktig beiteområde lokalt. I kalvingsperioden utpå våren er simlene spesielt sky og søker derfor bort fra områder med forstyrrelser. Samtidig trenger både simlene og kalvene proteinrik føde. For Volaflokken framstår fjellene nord og vest for Harkafjellet som viktige kalvingsområder. Mellom de ulike funksjonsområdene bruker villreinen faste trekkveier. På insektsrike sommerdager søker dyrene mot snøbreer.



Figur 31. Fjellheimen villreinområde (nr. 10) ligger langt mot vest. Kilde: www.villrein.no.

Andre pattedyr

Hjort er vanlig utbredt i hele tiltaks- og influensområdet. Den sørvendte lia ned mot Vosso inngår som vinterbeiteområde for hjort (vekt 2). I øst-vest retning gjennom denne lisen er det også registrert et vår- og høsttrekk for hjort (vekt 1). Noe høyere opp fra dalbunnen passerer et annet vår- og høsttrekk (vekt 1). Dette øvre hjortetrekket krysser Tverrelvi ved Storhaugen og følger vestover mot Flatafjellet, og deretter forbi Muggåselvi litt nedenfor Muggåsstølen (**figur 6**).

Elg opptrer bare tilfeldig i tiltaks- og influensområdet. Av store rovdyr forekommer jerv og gaupe på streif, fortrinnsvis i høyereliggende områder. Andre pattedyrarter er: Rødrev, mår, mink, røyskatt, snømus, hare, ekorn og ulike arter av smågnagere, spissmus og flaggermus. Det er bare mink som er direkte knyttet til vannveiene. Ekorn finnes i skogsområdene langs de lavereliggende deler av Tverrelvi og Muggåselvi, mens mår også opptrer i mer høyereliggende skogsområder. Rødrev, røyskatt, snømus og hare har alle en vid utbredelse innenfor tiltaks- og influensområdet. Bildet er mer uklart og nyansert for arter tilhørende gruppene smågnagere, spissmus og flaggermus. Spesielt vil forekomster av flaggermus antakelig være avgrenset til lavereliggende områder. Det finnes ellers hoggorm og frosk i området.

Blant pattedyrartene jaktes det hjort, villrein, rødrev og hare innenfor tiltaks- og influensområdet. Bare hjortejakta har noe særlig omfang. I jaktområdet som sokner til Tverrelvi, ligger kvoten i dag omkring 12-13 dyr, hvorav ca. 80 % blir felt (Karl-Helge Gjetle pers.medd.). Tilsvarende tall for Muggåselvi er 4-6 dyr, hvorav alle blir felt (Norvald Lien Muggås pers.medd.). Det jaktes for tiden lite villrein i den sørligste delen av Fjellheimen villreinområde. For å nå bestandsmålene, er den såkalte Volaflokken fredet mot jakt pr. 2011. K.-H. Gjetle i Villreinutvalget opplyser (pers.medd.) at de siste strukturteilingene peker i retning av at det neppe vil bli åpnet for kommersiell villreinjakt i søndre del av Fjellheimen villreinområde de nærmeste årene.

- *Verdien av pattedyr vurderes som stor for de øvre vassdragsdelene*
- *Verdien av pattedyr vurderes som middels for de nedre delene av Tverrelvi*
- *Verdien av pattedyr vurderes som middels for de nedre delene av Muggåselvi*

FUGL

Fugleartene fossekall, vintererle, linerle, strandsnipe og gråhegre er alle knyttet direkte til elvestrengene i Tverrelvi og Muggåselvi. I tillegg finnes streifindivider av fiskemåke og laksand omkring Tverrelvis samløp med Vosso. Fossefall hekker med flere par langs elveløpene i begge vassdragene. Selve reiret legges i tilknytning til fossefall som gir beskyttelse mot predatorer (se **figur 32**). Likevel utnyttes også de mer rolige elvestrekningene flittig. Dette skjer i forbindelse med næringssøk hele året, inkludert den forholdsvis korte hekkeperioden på våren/forsommeren. Fossefallparene som hekket nederst i Tverrelvi og Muggåselvi i 2011, ble også observert hyppig på flukt til og fra aktive næringssøk i hovedvassdraget Vosso. Fossefallet følger vassdragene helt til fjells bare det er tilstrekkelig vannføring. Den kan også plassere reiret sitt i større sidebekker, såfremt det finnes fossefall med egnede reirmuligheter. Vintererle er i nesten like stor grad som fossefall knyttet til rennende vann. Arten har ekspandert i Norge de seneste tiår, men regnes likevel ikke som vanlig. Vintererle er funnet hekkende nederst i Muggåselvi (**figur 33**), men er ikke observert i Tverrelvi. Det kan likevel ikke utelukkes at arten opptrer også her. Det er ikke vanlig at vintererle forekommer i høyereliggende vassdragsområder. Rødlisterarten strandsnipe (NT) er utbredt i rolige partier av hovedvannstrengene i Tverrelvi og Muggåselvi, og finnes sannsynligvis i de lavestliggende innsjøene (**figur 34**). Arten vil også kunne opptre i større sidebekker. Strandsnipe er fortsatt en vanlig utbredt art i Norge. Den store gråhegra trekker av og til oppover i Tverrelvi – og sannsynligvis også i Muggåselvi (**figur 37**). Arten forekommer bare på tilfeldige næringssøk. Linerle (**figur 34**) er vanlig utbredt langs begge vassdragene, men finnes også i områder som ikke har direkte tilknytning til vann.



Figur 32. Typisk hekkelokalitet for fossekall nederst i Tverrelvi. Foto: Ole Kristian Spikkeland.



Figur 33. Nedre del av Muggåselvi er hekkelass for fossekall og vintererle. Foto: Ole Kr. Spikkeland.

A:**B:**

Figur 34. **A:** Linerle følger vannstrengene i Tverrelvi og Muggåselvi, og er her fotografert på brua over Kvittlaelvi. **B:** Tverrelvi ved Edal og Steine er godt egnet for strandsnipe. Foto: O.K. Spikkeland.

Nesten ingen andefugler er knyttet til vannveiene i Tverrelvi og Muggåselvi. Nederst mot samløpet med Vosso kan laksand iblant fiske noen titalls meter oppover elveløpet (**figur 35**). I selve Vosso vil flere andearter opptre, spesielt i trekkperiodene vår og høst. Det foreligger ikke informasjon om at ender er observert i noen av innsjøene i nedbørfeltene. Fiskemåke (NT) streifer langs Vosso og skal unntaksvis ha blitt observert i innsjøene i høyfjellet. Det skal ikke være registrert storlom eller smålom.

Av vadefugler utenom strandsnipe forekommer rugde og heilo i lite antall. Sistnevnte er knyttet til fjellområdene. Tidligere har vipe (NT) hekket på dyrket mark ved Steine. I trekkperiodene vil både vipe og andre vadefuglarter kunne opptre nederst langs Vosso. Rovfugl er representert med kongeørn, fjellvåk, hønsehauk (NT), jaktfalk (NT), tårnfalk og sannsynligvis spurvehauk. Det er også kjent enkelte hekkeforekomster. Av ugler forekommer kattugle og iblant perleugle. Det er registrert mange spettearter i de to vassdragene. Grønnspepp og flaggspepp er vanligst, men det finnes også hvitryggspett og dvergspett. I furuskogene er i tillegg registrert svartspett. Av hønsefugler forekommer storfugl, orrfugl, lirype og fjellrype. Storfuglen har registrerte spillplasser i mer lavtliggende skogområder, mens lirype og fjellrype er knyttet til fjellområdene. Orrfuglen har videst utbredelse innenfor de to vassdragene, uten å være spesielt tallrik.

Spurvefuglfaunaen vurderes å være middels rik langs Tverrelvi og Muggåselvi. I blandingsskogområdene (**figur 36**) i nedre og midtre partier opptre følgende arter vanlig: Løvsanger, hagesanger, munk, rødstrupe, måltrost, rødvingetrost, gråtrost, svarttrost, trepiplerke, kjøttmeis, blåmeis, granmeis, kråke, nøttekråke, bokfink, grønnsisik og gråsisik. Flere av disse artene går også igjen i kulturlandskapet nederst mot Vosso. Her, og i tilknytning til dyrket mark noe høyere opp i de to nedbørfeltene, finnes dessuten stær, skjære, buskskvett, låvesvale, taksvale og grønnfink. I høyereliggende bjørkeskoger kommer bjørkefink inn, mens ringtrost finnes i overgangen mot snaufjellet. I fjellområdene er heipiplerke, steinskvett og ravn vanlige arter. Nær toppen av Volafjellet er det også registrert snøspurv.

Av fugl jantes det kun rype. I fjellområdene finnes både lirype og fjellrype her. Grunneiere i Voss har frivillig fredet storfuglen og orrfuglen.

- Verdien av fugl vurderes som middels til liten for de øvre vassdragsdelene
- Verdien av fugl vurderes som middels til liten for de nedre delene av Tverrelvi
- Verdien av fugl vurderes som middels til liten for de nedre delene av Muggåselvi



Figur 35. Laksand fisker av og til i den nederste delen av Tverrelvi, nær samløpet med Vosso. Foto: Ole Kristian Spikkeland.



Figur 36. Blandingsskogene langs Tverrelvi og Muggåselvi har en middels rik spurvefuglfauna. Her et parti langs Tverrelvi sør for Kolle. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

SAMLET VURDERING AV VERDIER

Verdivurderingene er utført spesifikt for tre ulike delområder av tiltaks- og influensområdet (**tabell 8-10**), og samlede verdier er presentert i eget verdikart i **figur 38**:

- **Øvre deler av vassdragene** omhandler vassdragsavsnittene ovenfor inntak kraftverk
- **Nedre deler av Tverrelvi** omhandler Tverrelvi nedenfor inntak kraftverk
- **Nedre deler av Muggåselvi** omhandler Muggåselvi nedenfor inntak kraftverk

ØVRE DELER AV VASSDRAGENE

Tabell 8. Samlet vurdering av verdier for terrestrisk biologisk mangfold i tiltaks- og influensområdene til de planlagte fraføringene øverst i Tverrelvi og Muggåselvi i Voss kommune.

Fagtema	Områdene som berøres av øvre fraføringer	Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Rødlistearter	Jerv (EN), gaupe (VU), strandsnipe, fiskemåke, vipe, jaktfalk og stær (alle NT)	-----	-----	
Naturtyper	To lokaliteter av B-verdi; slåttemark (D01) og bekkekløft og bergvegg (F09), og én lokalitet av C-verdi; bekkekløft og bergvegg (F09)	-----	-----	
Karplanter, moser og lav	Mange vanlige vegetasjonstyper og arter. Flere kalkkrevende arter på bergvegger	-----	-----	
Pattedyr	Trekkveier og vinterbeiter for villrein. Ellers vanlige og vidt utbredte arter	-----	-----	
Fugl	Vanlige og vidt utbredte arter	-----	-----	



Figur 37. Parti av Muggåselvi nedenfor Muggåsstølen. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

NEDRE DELER AV TVERRELVI

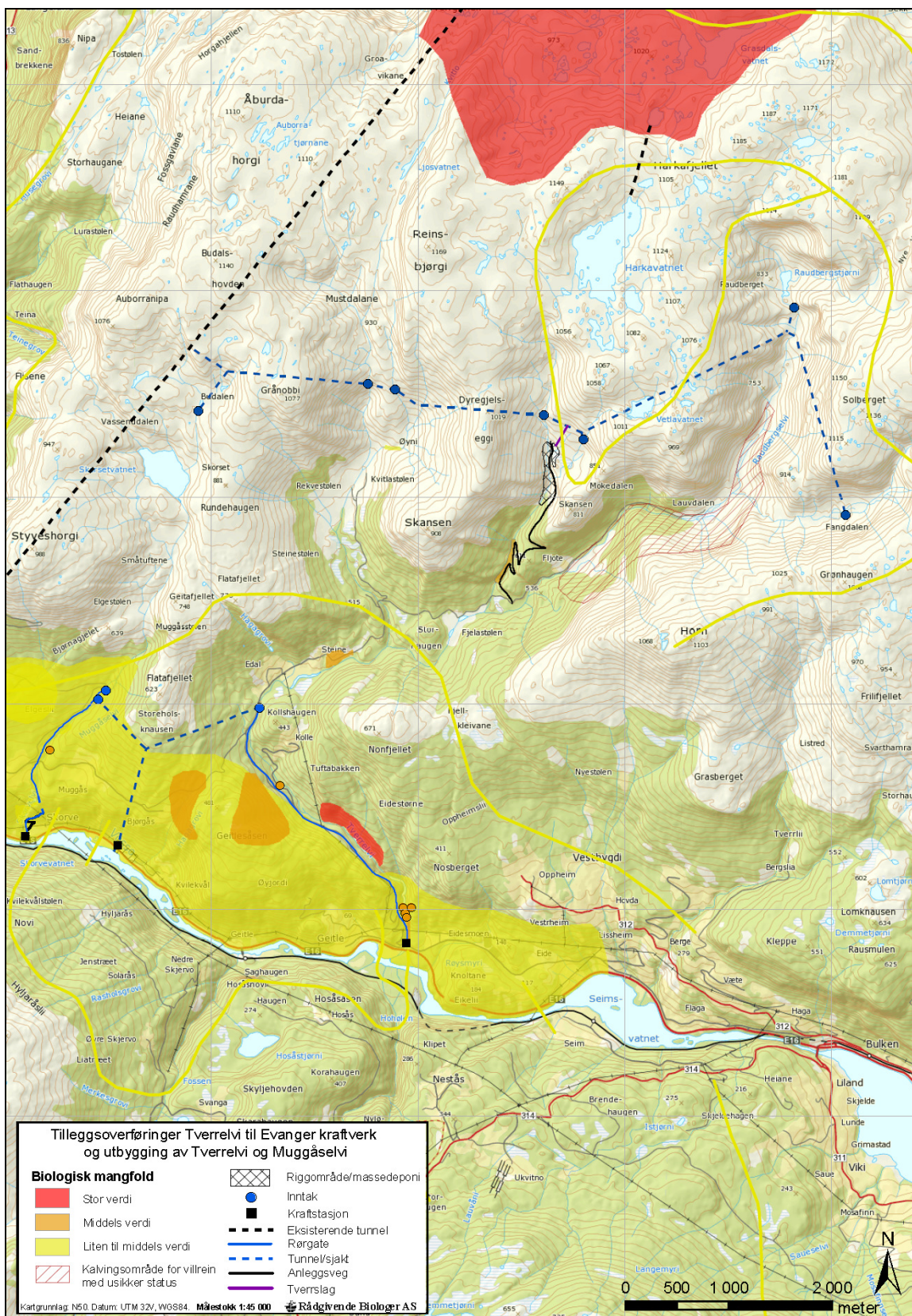
Tabell 9. Samlet vurdering av verdier for terrestrisk biologisk mangfold i tiltaks- og influens-områdene til de to ulike alternativene for planlagte småkraftverk i Tverrelvi i Voss kommune.

Fagtema	Områdene nederst i Tverrelvi	Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Rødlistearter	Ask (<i>Fraxinus excelsior</i>), alm (<i>Ulmus glabra</i>), kort trollskjegg (<i>Bryoria bicolor</i>), gubbeskjegg (<i>Alectoria sarmentosa</i>), skorpefiltlav (<i>Fuscopannaria ignobilis</i>) (alle NT), gaupe (VU), strandsnipe, fiskemåke, hønsenhauk og stær (alle NT)	-----	▲	-----
Naturtyper	Èn lokalitet av A-verdi; gammel løvskog (F07) og èn lokalitet av B-verdi; bekkekløft og bergvegg (F09)	-----		▲
Karplanter, moser og lav	Både plantefelt og rike vegetasjonstyper. Flere lavararter i lungenever-samfunnet	-----	▲	-----
Pattedyr	Vinterbeiteområde og trekkvei for hjort	-----	▲	-----
Fugl	Vanlige og vidt utbredte arter	-----	▲	-----

NEDRE DELER AV MUGGÅSELVI

Tabell 10. Samlet vurdering av verdier for terrestrisk biologisk mangfold i tiltaks- og influens-områdene til de to ulike alternativene for planlagte småkraftverk i Muggåselvi i Voss kommune.

Fagtema	Områdene nederst i Muggåselvi	Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Rødlistearter	Skorpefiltlav (<i>Fuscopannaria ignobilis</i>) (NT), gaupe (VU), strandsnipe, fiskemåke og stær (alle NT)	-----	▲	-----
Naturtyper	Fem lokaliteter av C-verdi; to bekkekløft og bergvegg (F09), to rik edelløvskog (F01), og èn gammel løvskog (F07)	▲	-----	-----
Karplanter, moser og lav	Vanlige vegetasjonstyper. Floraen består av vanlige og vidt utbredte arter	▲	-----	-----
Pattedyr	Vinterbeiteområde og trekkvei for hjort	-----	▲	-----
Fugl	Vanlige og vidt utbredte arter	-----	▲	-----



Figur 38. Verdikart for tema biologisk mangfold i tiltaksområdet langs Tverrelvi og Muggåselvi. Oransje sirkler angir rødlisteforekomst. Rødlistearter unntatt offentlighet er ikke avmerket.

VIRKNINGER OG KONSEKVENSER

GENERELT OM VIRKNING FOR FLORA OG FAUNA

Her presenteres noen generelle vurderinger knyttet til effekten av vannkraftutbygging og kraftlinjer på flora og fauna. Virknings- og konsekvensvurderingene for de ulike utbyggingsalternativene er begrunnet ut fra disse generelle vurderingene.

VIRKNINGEN AV REDUSERT VANNFØRING

Flora

Et naturlig hydrologisk regime er nødvendig for å opprettholde den naturlige etablerte littoralsonen langs vassdraget. Endringer i det hydrologiske regimet vil føre til endringer i den likevekten som er etablert, og dermed også endringer i plantesamfunn og viltbestander. Følgende hydrologiske endringer vil kunne påvirke arter og utforminger av kantvegetasjonen langs vassdragene (Odland 2006):

- ✓ Endringer i frekvens og lengde på tørrleggings- og flomperioder.
- ✓ Endringer i vannhastighet, som igjen påvirker erosjonsforhold, sedimenttransport, sedimentasjon og styrken på den direkte mekaniske effekten på plantene.
- ✓ Fosser som danner fosserøyk får redusert vannføring eller forsvinner.
- ✓ Endringer i grunnvannsnivået som følge av redusert vannføring.

Normalt vil redusert vannføring som følge av kraftutbygging føre til at fuktighetskrevende arter langs vassdragene blir mindre tallrike eller forsvinner, mens tørketålende arter får større utbredelse. Denne effekten er forholdsvis godt studert i Aurlandsvassdraget (Odland 1990). I Aurlandsdalen observerte man at bestanden av fuktighetskrevende moser (bl.a. rødmesigmose, blodnøkkemose, palmemose og bekkelundmose) og fjellplanter (bekkesildre, stjernesildre, fjellstjerneblom og kildemjølke) gikk sterkt tilbake, mens utbredelsen av mer tørketålende arter som smyle, sauesvingel, sølvbunke, fjelltistel og tyrihjelme økte.

I følge Odland (2006) kan man forvente følgende generelle konsekvenser for vegetasjonen langs utbygde vassdrag:

- ✓ *Vassdrag med stor vannhastighet har generelt sparsom elvekantvegetasjon grunnet erosjon, og vil få økt sedimentering, en tettere og mer artsrik kantvegetasjon og vekst av skog/kratt i elveløpet.*
- ✓ *Vassdrag med deltaer, flommarker og flommarksskoger har flom som en betingelse for å beholde sin dynamiske karakter, og vil i mange tilfeller endre karakter. Både nasjonalt og internasjonalt er de fleste flommarkene i dag mer eller mindre påvirket av reguleringer, og de som er upåvirkede har derfor stor verdi.*
- ✓ *Vassdrag med større fosser får redusert diversitet i utvalg av arter og naturtyper knyttet til spraysoner.*
- ✓ *Brepåvirkede vassdrag med aktive sandursletter vil få mer stabile forhold og vil i meget stor grad endre karakter.*

Fauna

Redusert vannføring i elver vil kunne påvirke en rekke artsgrupper. Nederst i næringskjeden er bunndyrene, og effekten av redusert vannføring på disse er kort oppsummert av Raddum m.fl. (2006):

- ✓ *Redusert vannføring gir redusert areal for produksjon av bunndyr. Reduksjonen i bunnareal er proporsjonal med vannføringen, avhengig av elvens bunnprofil.*
- ✓ *Redusert vannføring gir vanligvis økt temperatur, økt sedimentering og uendrede eller økte tettheter av bunndyr i de vanndekte bunnarealene. Sammensetningen av arter kan endres.*
- ✓ *Økt vannføring øker vanndekt areal som bunndyr kan utnytte. Økt vannføring gir som regel redusert temperatur. Bunnfaunaen endres grunnet endret bunnsubstrat, redusert vekst og økt driv, som vasker ut larver og dødt organisk materiale.*
- ✓ *Sterkt fluktuerende vannstand gir store skader ved at de negative effektene av tørrlegging og høy vannføring stadig gjentas.*
- ✓ *Tørrlegginger i lengre perioder fører til utradering av en stor del av bunndyrene.*

Endringer i bunndyrsamfunnet og i kantvegetasjonen langs vassdraget vil kunne føre til endrede livsvilkår for vassdragstilknyttede arter av fugl og pattedyr gjennom bl.a. endringer i næringstilgang og redusert reproduksjon/hekkesuksess. Den lave vannføringen kan være negativt for reiretableringen for fossekall. Generelt er det vanskelig å si hvor stor vannføring fossekallen trenger for å hekke. Dessuten er vintertemperatur viktig for å forklare svingninger i hekkebestanden (Walseng & Jerstad 2009). I vannkraftsaker har det så langt vært fokusert mest på fossekallen, siden det er den spurvefuglen som har sterkest tilknytning til rennende vann, men arter som strandsnipe, vintererle og sivspurv kan også bli negativt påvirket av endringer i vassføringen. Det samme kan insektetere (svaler m.fl.) dersom produksjonen av insekt i vassdraget blir vesentlig redusert.

De pattedyrartene som man finner i og langs disse vassdragene, er jevnt over mer tolerante ovenfor denne typen inngrep, men en art som oter er avhengig av at produksjonen av fisk opprettholdes. Flaggermus kan muligens også bli noe påvirket gjennom redusert næringstilgang som følge av redusert insektproduksjon i elvene, men dette vet vi lite om. Et visst omfang av vanndekt areal etter en eventuell utbygging er en forutsetning for å opprettholde livsvilkårene for disse artene langs vassdragene, og minstevannføring (gjerne i kombinasjon med terskler) er derfor et svært aktuelt avbøtende tiltak.

VIRKNINGEN AV KRAFTLINJER

Flora

Kraftlinjer skiller seg i første rekke negativt ut fra andre tekniske inngrep ved å være en dødelighetsfaktor for fugl. For andre organismegrupper, og for naturtyper, innebærer kraftlinjene relativt avgrensede naturinngrep, sammenlignet med mange andre tiltak som veger, steinbrudd, industri- og boligbygging. I oversikter over trusler mot rødlistearter og naturtyper blir derfor kraftlinjer vanligvis ikke trukket fram som noen viktig faktor. Selv om de ikke er noe vesentlig problem, utgjør de likevel ett av flere negative naturinngrep, og kan lokalt være med å desimere eller utrydde truede arter og naturtyper.

De direkte arealbeslagene er små og vil i åpne landskap, så sant en ikke er uheldig, normalt ikke ha særlig negativ innvirkning. I skog derimot krever kraftlinjene normalt hogst i trasèen, og her kan linja bli et inngrep med samme effekter som vanlig skogsdrift (om enn representere relativt smale - ofte rundt 40 meter - hogststriper). Siden svært mange truede arter og naturtyper i skog vil ha et sluttet eller halvåpent skogslandskap med god forekomst av gamle og døde trær, kan dette gi negative effekter.

Indirekte effekter kan ofte være minst like alvorlige som de direkte. I skog fører de åpne kraftgatene til endret mikroklima også i en bred kantsone innover i skogen. Dette er negativt for det store antall skoglevende arter som krever høy, og ofte stabil, luftfuktighet (Primack 1993). Den kritiske avstanden avhenger av topografi, skogtype og størrelse på den åpne flaten, og det er dokumentert skadevirkning fra 50 til 140 meter innover skogen (Esseen 1994, Meffe & Carroll 1997). På samme måte som vindmøller, kan også kraftlinjer gi endret bruk av landskapet, både av folk og dyr, med de effektene dette i neste omgang har på det biologiske mangfoldet. Ikke minst vil bygging av anleggsveger i tidligere lite påvirkede landskap – som gir lettere tilgjengelighet for annen bruk – kunne være negativt. Fragmentering og barriereeffekter kan også være alvorlige. Kraftlinjer kan være med på å øke fragmenteringen av landskapet, noe som i neste omgang øker faren for at lokale bestander og arter dør ut.

Fugl

Kunnskapen om kraftlinjers virkninger på fugl er godt undersøkt og dokumentert også under norske forhold. Fugl blir skadd eller drept enten ved elektrokusjon (strømgjennomgang/kortslutning) eller ved kollisjon. At ledningstrekk er viktigste rapporterte dødelighetsfaktor for bl.a. hubro, skyldes i liten grad kollisjoner, men primært elektrokusjon ved postering på høyspentmastene (Bevanger & Overskaug 1998). Det er nesten utelukkende kraftledninger på under 132 kV som tar livet av fugl på den måten. På større ledninger er avstanden mellom strømførende linjer så stor at denne risikoen er liten, og arter på størrelse med kråke eller mindre har liten sjanse for å bli elektrokusjonsoffer (Bevanger 1994). All fugl i flukt er utsatt for linjekollisjoner. Av totalt 245 arter som på verdensbasis er registrert som ledningsoffer, dominerer ender (24 %) og vadefugler (40 %) statistikken over antall drepte fugler (Bevanger 1998). Generelt er uerfarne ungfugler mest utsatte, men for arter som er tilpasset høy avgang hos ungfugl, kan ekstra dødelighet hos voksne ha større bestandsmessige konsekvenser. Ikke minst gjelder dette mange truede arter, som omfatter mange store arter med naturlig lav reproduksjonsrate. For fugler flest er kollisjonsrisikoen liten ved god sikt, men tåke, regn og mørke øker faren vesentlig. Dette er påvist for bl.a. hønsefugl og ender. Store fugler som manøvrerer tungt, for eksempel svaner og traner, kolliderer derimot ofte ved høylys dag (jfr. Anderson 1978, Ålbu 1983). Såkalt vingeladning, dvs. forholdet mellom kroppsvekt og vingearreal, og aspekt (forholdet mellom vingespenn og kvadratet av vingearialet) er avgjørende for fuglers flygeferdighet, og det er generelt en overrepresentasjon av arter med høy vingeladning blant kollisjonsoffrene (Bevanger 1994). Dette gjelder for eksempel lommer, svaner, ender og hønsefugl (Bevanger 1995, 1998). Hønsefugler kommer spesielt dårlig ut i statistikken, noe som også skyldes at de flyr mye i utsatt høyde (like over tretoppene) i grålysning og skumring. I tillegg er arter som tilbringer mye tid i flukt, som bl.a. rovfugl og måker kollisjonsutsatte (Andersen-Harild & Bloch 1973).

Pattedyr

Aktuelle arter å vurdere mht. sårbarhet i tiltaks- og influensområdet er først og fremst hjort. Elg opptrer bare som streifdyr, mens villrein er knyttet opp mot fjellområdene, hvor det ikke er aktuelt å framføre nye kraftledninger. På generelt grunnlag er det lite som tyder på at kraftlinjer har like omfattende virkninger på hjortens og elgens bruk av beiteområder som villreinsens. Direkte observasjoner av individer og resultater av merkeforsøk med radioinstrumenterte dyr tyder på at hjort og elg ikke viser negative reaksjoner på kraftlinjer, ei heller at de unngår ryddebeltet i skog, se bl.a. Huseby (2005) med referanser. Hjort og elg krysser både veier og kraftlinjer uten særlig frykt og skepsis, men det er likevel stor usikkerhet knyttet til hvor mange, og hvor store, inngrep disse artene tolererer uten å endre atferd, eller slutte å bruke tidligere trekkveier (unnavikelsesadferd). Selv om inngrepet eller konstruksjonen i seg selv ikke representerer en forstyrrelseskilde av betydning, kan menneskelig aktivitet i tilknytning til inngrepet (både i anleggsfasen og den permanente driftsfasen) ha betydning for nettoeffekten av forstyrrelse og påfølgende atferdsendring. Det kan tenkes at samling av inngrep og menneskelig aktivitet kan gi negative synergieffekter. Dette gjelder ikke minst i anleggsfasen. I sum har vi lagt til grunn at kraftlinjer på generell basis ikke har noe stor negativ effekt på atferd og reproduksjon hos hjort og elg. En positiv effekt kan være knyttet til verdifulle beiter som oppstår i ryddegatene, mens en klar negativ effekt kan være knyttet til valg av traséer eller masteplasseringer som ligger i tilknytning til faste trekkveier for hjort, med påfølgende barriereeffekter.

VIRKNINGER OG KONSEKVENNS AV 0-ALTERNATIVET

Som ”kontroll” for konsekvensvurderingen for de ulike utbyggingsalternativene er det her presentert en sannsynlig utvikling for de ulike berørte vassdragsdeler dersom de forblir uregulerte.

Konsekvensene av den planlagte vannkraftutbygging i Tverrelvi og Muggåselvi skal vurderes i forhold til den tilsvarende framtidige situasjonen i det aktuelle området, basert på kjennskap til utviklingstrekk i regionen, men uten det aktuelle tiltaket. Nedenfor er omtalt en del forhold som vil kunne påvirke verdiene i området.

Klimaendringer er gjenstand for diskusjon i mange sammenhenger, og eventuell økende ”global oppvarming”. En oppsummering av effektene klimaendringene har på økosystemer og biologisk mangfold er gitt av Framstad mfl. (2006). Hvordan klimaendringene vil påvirke for eksempel årsnedbør og temperatur, er gitt på nettsiden www.senorge.no, og baserer seg på ulike klimamodeller. Disse viser høyere temperatur og noe mer nedbør i influensområdet. Det diskuteres også om snømengdene vil øke i høyfjellet ved at det kan bli større nedbørmengder vinterstid. Dette kan gi større vårflokker, samtidig som et ”villere og våtere” klima også kan resultere i større og hyppigere flokker gjennom sommer og høst. Skoggrensen innenfor tiltaks- og influensområdet forventes også å bli noe høyere over havet, og vekstsesong kan bli noe lenger. Jordhøy & Strand (2008) diskuterer mulige følger av forventet klimautvikling på villreinstammen i Fjellheimen villreinområde, som tiltaks- og influensområdet i Tverrelvi og Muggåselvi er en del av. De peker på at dårlige naturlige vekstvilkår for lav pga. høy vinternedbør – sammen med et mektig snødekke og periodevis forekomst av islag oppå dette – vil kunne begrense beitemulighetene for en villreinstamme hvor tilgangen på vinterbeiteressursene allerede i dag regnes som begrensende faktor. På den annen side vil forholdene sommerstid kunne bedres, ved at fuktig vær vil gi en lengre avsmeltnings sesong, noe som vil gi reinen bedre tilgang på nyspirete og proteinrike grøntbeiter. Totalt sett konkluderes det med at det ikke er sikkert at de beregnede klimaendringene vil få følger for reinen i Fjellheimen, men usikkerheten er stor.

Det er vanskelig å forutsi hvordan eventuelle klimaendringer vil påvirke forholdene for de elvenære organismene. Lenger sommersesong og forventet høyere temperaturer kan gi økt produksjon av ferskvannsorganismer, og vekstsesongen for aure er forventet å bli noe lenger. Generasjonstiden for mange ferskvannsorganismer kan bli betydelig redusert. Dette kan i neste omgang få konsekvenser for fugl og pattedyr som er knyttet til vann og vassdrag. Videre har reduserte utslipp av svovel i Europa medført at konsentrasjonene av sulfat i nedbør i Norge har avtatt med 63-87 % fra 1980 til 2008. Nitrogenutslippene går også ned. Følgen av dette er bedret vannkvalitet med mindre surhet (økt pH), bedret syrenøytraliserende kapasitet (ANC), og nedgang i uorganisk (giftig) aluminium. Videre er det observert en bedring i det akvatiske miljøet med gjenhenting av bunndyr- og krepsdyrsamfunn og bedret rekruttering hos fisk. Faunaen i rennende vann viser en klar positiv utvikling, mens endringene i innsjøfaunaen er mindre (Schartau mfl. 2009b). Denne utviklingen ventes å fortsette de nærmeste årene, men i avtakende tempo. Størst utvikling ventes imidlertid i en stadig reduksjon i variasjonen i vannkvalitet, ved at risiko for særlig sure perioder med surstøt fra sjøsaltepisoder vil avta i årene som kommer.

Vi er ikke kjent med at det foreligger andre planer i området som i vesentlig grad vil endre eller påvirke noen av fagtemaene (naturtyper, karplanter, moser og lav, fugl og annen fauna og rødlistearter) de nærmeste årene (Voss kommune 2011).

0-alternativet vurderes derfor å ha **ubetydelig konsekvens (0)** for både rødlistearter, naturtyper, karplanter, moser, lav, fugl, pattedyr og annen fauna knyttet til Tverrelvi og Muggåselvi.

VIRKNING OG KONSEKVENNS AV DE ULIKE ELEMENTENE

Innledningsvis vurderes virkningen av de ulike utbyggingselementene. Følgende tre-delning er benyttet:

1. Øvre deler av vassdragene

Påvirkes av alternativ A og B, ved at vann fraføres til Evanger kraftverk gjennom syv bekkeinntak.

2. Nedre deler av Tverrelvi

Påvirkes av samtlige alternativ (A-D). Det bygges kraftverk nederst i vassdraget (Tverrelvi eller Skorve kraftverk), og med eller uten fraføring av vann til Evanger kraftverk (se pkt. 1).

3. Nedre deler av Muggåselvi

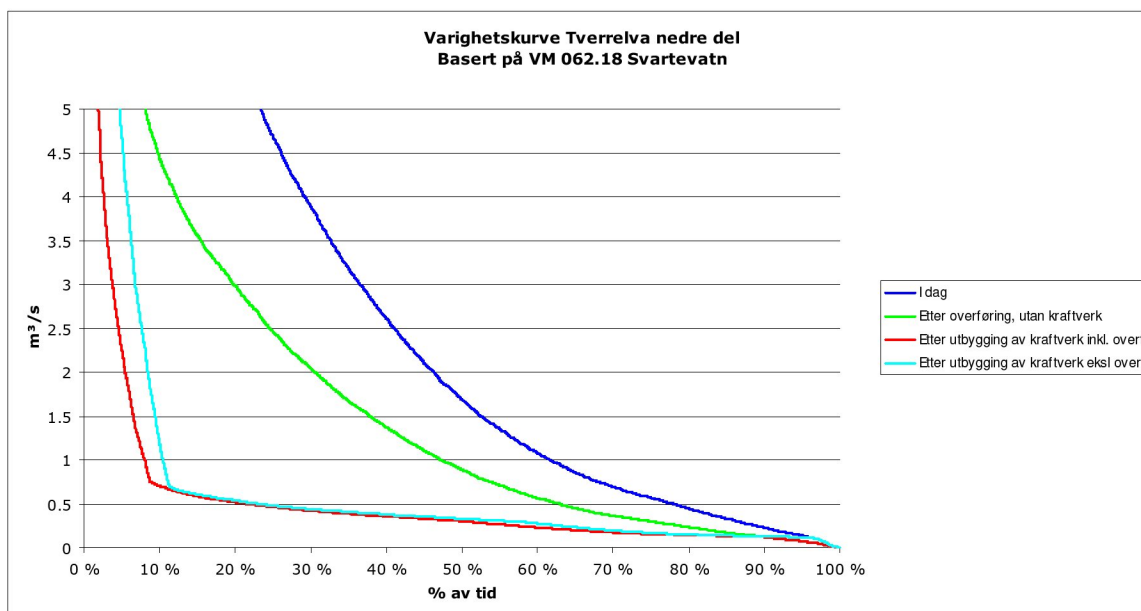
Påvirkes av samtlige alternativ (A-D). Det bygges kraftverk nederst i vassdraget (Muggåselvi eller Skorve kraftverk), og med eller uten fraføring av vann til Evanger kraftverk (se pkt. 1).

Til slutt foretas en vurdering og rangering av de fire utbyggingsalternativene A-D.

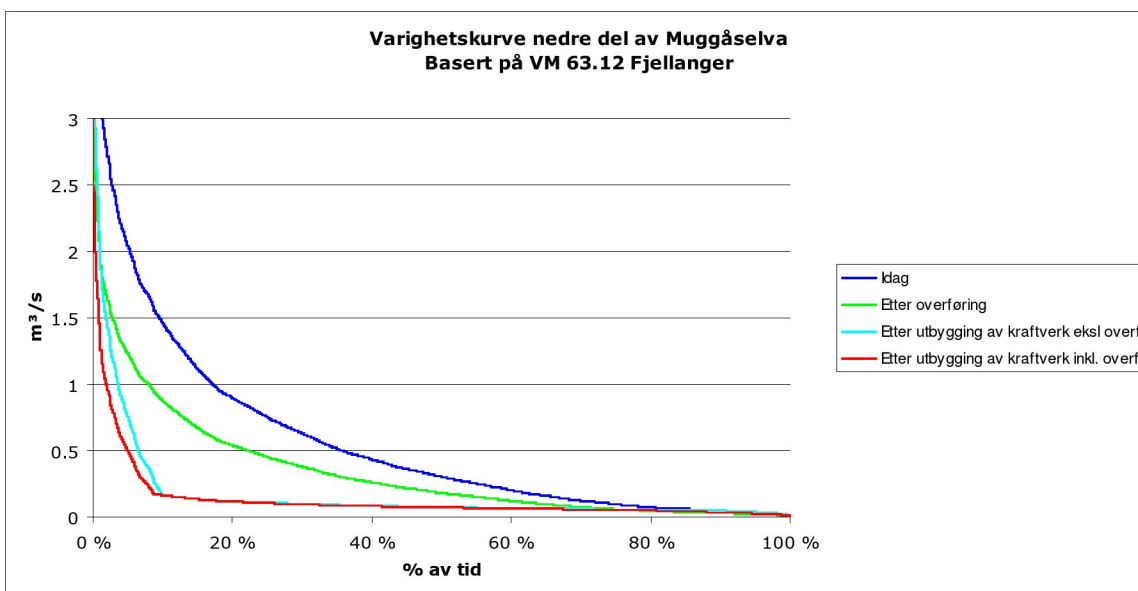
Alternativ A og B omfatter fraføring av de øvre deler av Tverrelvi og Muggåselvi til Evanger kraftverk, samtidig som restfeltene nede i vassdragene utnyttes. Alternativene C og D omfatter bare utnyttelse av de nedre deler av vassdragene, noe som innebærer at mer utnyttbar vannføring er tilgjengelig her. Det bygges enten ett felles kraftverk for de to vassdragene (A og C), eller ett kraftverk i hvert av vassdragene (B og D), se **tabell 11**. Varighetskurver for vannføring i henholdsvis Tverrelvi og Muggåselvi framgår av **figur 39** og **figur 40**.

Tabell 11. De fire planlagte utbyggingsalternativer inkluderer overføringer fra kote 805 til Evanger kraftverk og ett eller to kraftverk for å utnytte fallet i de nedre deler av vassdragene.

	Øvre deler overføres til Evanger kraftverk	Ingen overføringer i øvre deler
Felles kraftstasjon nede	A	C
To separate kraftverk nede	B	D



Figur 39. Varighetskurve for vannføring nederst i Tverrelvi før samløp Vosso (fra: Kirkhorn 2011).



Figur 40. Varighetskurve for vannføring nederst i Muggåselvi før samløp Vosso (fra: Kirkhorn 2011).

VIRKNING OG KONSEKVENNS VED FRAFØRING I ØVRE DELER AV VASSDRAGENE (ALTERNATIV A OG B; OVERFØRING TIL EVANGER KRAFTVERK)

Fraføring av vann: For alternativene A og B er det i Tverrelvi foreslått slipp av til sammen 130 l/s minstevannføring fra ett av inntakene ovenfor Kvitlastølen og fra inntakene ovenfor Lauvdalen i sommerhalvåret (fra 1. juni til 30. september), og ingenting i vinterhalvåret. Etter fraføring av 13,1 km² av Tverrelvis felt, vil gjennomsnittlig vannføring være redusert fra 3,22 m³/s til 1,74 m³/s ved inntakene til de nedre kraftverkene. Samlet sett gir dette en restvannføring i Tverrelvi etter fraføring på 54 % nedenfor Steine. Det er ikke foreslått minstevannføring fra inntaket i Mokedalen. Her vil imidlertid tilbakeføring av Harkavatnet til opprinnelig løp mot Tverrelvi i sør medføre økt vannføring fra et 2,1 km² stort felt på en ca. 1,5 km lang strekning fram mot vestre inntak i Mokedalen.

For alternativene A og B er det i Muggåselvi ikke foreslått slipping av minstevannføring fra inntaket øverst i vassdraget. Dette medfører redusert vannutskifting i Skorsetvatnet, og noe redusert vannføring ned mot Muggåsstølen og videre til område for inntak ved omtrent kote 355 moh.

Terrenginngrep: I forbindelse med overføringen til Evanger kraftverk (alternativ A og B) skal det drives tunnel fra Mokedalen. Det skal etableres et tverrslag og en tipp i dette området. Videre skal det bygges anleggsvei fram til tverrslaget fra eksisterende stølsvei mot Lauvdalen. Det skal foretas oppgradering, og til dels omlegging, av veien helt nede fra E16. Stølsveien mot Lauvdalen skal også oppgraderes. Det skal videre etableres i alt syv bekkeinntak omkring kote 805, hvorav fem vil ha tilkomst ved hjelp av helikopter i anleggsperioden; Mokedalen (to), Mustdalane (to) og Budalen. Fangdalen og Raudeberget vil ha adkomst via overføringstunnelen. I forbindelse med overføring av bekkene i Mokedalen, er det også planer om å tilbakeføre utløpet fra Harkavatnet (1 033 moh.) til denne bekken. Siden 1971 har denne innsjøen hatt avrenning mot Grasdalen i nord og videre til et inntak til driftstunnelen til Evanger kraftverk.

Forstyrrelser: Generelt vil all anleggsvirksomhet generere mye ferdsel og støy. Etter avsluttet anleggsperiode vil både aktivitet og støynivå forsvinne. Støynivå og forstyrrelsesmønster vil bli særlig merkbart i forbindelse med at det skal benyttes helikopter ved transport inn til fem av bekkeinntakene.

Rødlistearter

I dette delområdet er følgende rødlistearter registrert: Jerv, gaupe, strandsnipe, fiskemåke, vipe, hønsehauk, jaktfalk og stær. Fraføring av vann ventes ikke å ha negativ virkning på noen av disse artene. Planlagte terrenginngrep vil medføre noe tap av leveområder og vil også gi midlertidige/varige forstyrrelser knyttet til anleggsarbeid og drift. Dette vil kunne ha noe negativ innvirkning på jerv, gaupe, hønsehauk og jaktfalk, først og fremst i anleggsperioden. Bortsett fra hønsehauk, er det ikke kjent at noen av disse artene har yngletilknytning til områder som berøres av inngrep.

- **Vurdering:** *Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-)*

Naturtyper

Det er registrert tre naturtyper: Èn slåttemark (D01) på Steine med B-verdi, èn bekkekløft og bergvegg (F09) i Mokedalen med B-verdi og èn bekkekløft og bergvegg (F09) ved Øyni med C-verdi. Begge bekkekløftlokaltitetene blir negativt påvirket av redusert vannføring. Bekkekløfta i Mokedalen vil dessuten kunne bli fysisk berørt av anleggsveien som skal bygges opp til tverrslaget i Mokedalen. Ved Steine vil den registrerte slåttemarka bli direkte berørt av veiomlegging/opprusting gjennom det aktuelle kulturlandskapet. Slåtteeng er en sterkt truet (EN) naturtype.

- **Vurdering:** *Middels verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--)*

Karplanter, moser og lav

Mange vanlige vegetasjonstyper og arter er registrert. I tillegg finnes flere kalkkrevende arter knyttet til bergvegger. Fraføring av vann vil lokalt kunne ha svakt negativ innvirkning på floraen. Likeså vil terrenginngrep i form av veibygging/opprusting og anleggelse av tippområder/riggområder ha en viss negativ innvirkning enkelte steder. Noen inngrep vil kunne leges over tid.

- **Vurdering:** *Middels til liten verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-)*

Pattedyr

Fjellområdene omkring øvre deler av Tverrelvi og Muggåselvi er sommer-/vinterbeiter og trekkveier for villrein som i all hovedsak tilhører Volaflokken i Fjellheimen villreinområde. Kun i forbindelse med tilbakeføring av Harkavatnets felt til Tverrelvi i sør, vil noe anleggsarbeid foregå i nærheten av viktige kalvingsområder for villrein. I den mest utsatte perioden for villreinen tidlig på sommeren, er det ikke aktuelt å utføre anleggsarbeid i dette området. Anleggsarbeidet vil foregå etter snøsmelting, dvs. sein-sommer/tidlig høst. På denne tiden, og i driftsfasen, vil den negative virkningen på reinen være liten.

For alle andre planlagte terrenginngrep ligger kjente kalvingsområder utenfor influensområdet. Derfor er det vinterbeitene som vil kunne representere størst konflikt i disse områdene. Ingen terrenginngrep er planlagt i vinterhalvåret innenfor høytliggende fjellområder med vinterbeite. Sommerstid, og eventuelt tidlig høst, vil villrein på beite i Mokedalen bli forstyrret av anleggsarbeid knyttet til to bekkeinntak samt etablering av tverrslag med massedeponi og riggområde her. Det går også et villreintrekk gjennom dette området. I anleggsfasen vil terrenginngrepene med tilhørende ferdsel og støy virke klart negativt inn på villreinen her. Etter avsluttet anleggsvirksomhet, vil reinen sannsynligvis gjenoppta beite- og trekkbruken av disse områdene, selv om beitekvaliteten lokalt i Mokedalen stedvis vil være tapt/ redusert. I sommerhalvåret vil terrenginngrep og støy/ferdsel knyttet til etablering av de øvrige fem bekkeinntakene kunne virke forstyrrende inn på villrein. Det vil bli brukt helikoptertransport, og skadeomfanget avhenger av om villrein faktisk har tilknytning til de aktuelle inngrepspunktene når selve anleggsarbeidet utføres. Uansett vil reinen ha tilgang på sommerbeiter av minst tilsvarende kvalitet flere andre steder i tilstøtende fjellområder. Etablering av bekkeinntak vil i noen grad også berøre, og eventuelt forstyrre, trekkveier for reinen. Bruken av trekkveiene som er kartfestet i DN's databaser (se **figur 26** og **29**) er imidlertid usikker, og forsøkt korrigert på verdikartet i **figur 38**. Her framgår det bl.a. at trekket som er inntegnet på tvers av elveløpet nedstrøms bekkeinntaket i Raudebergdalen, trolig ikke eksisterer. I stedet er det registrert at dyrene vandrer i en bue nordom Raudeberget – og i så fall utenom dette tiltaksområdet. Trekket som lenger øst krysser Fangdalen, passerer vesentlig høyere oppe i dalen enn planlagt bekkeinntak. Det er ikke kjent at bekkeinntakene i Mustdalene (to stk.) og i Budalen ligger i nærheten av trekkveier for villrein.

Utenom villrein består pattedyrfaunaen av vanlige arter som har en vid utbredelse i regionen. Utbyggingen vil ikke påvirke hjortetrekket som passerer hoveddalførene til Tverrelvi og Muggåselvi på annen måte enn at redusert vannføring vil gjøre det lettere å krysse elveløpene. Planlagte terrenginngrep vil medføre noe tap av leveområder. Etter avsluttet arbeid vil en stor del av inngrepsområdene på ny kunne utnyttes av pattedyrene, særlig etter at arealene er revegetert og skogen har vokst opp igjen. Selve anleggsaktiviteten vil kunne være negativ for enkelte pattedyrarter på grunn av økt støy og trafikk. Spesielt i yngleperioden kan dette være uheldig. I driftsfasen ventes tiltaket å ha liten negativ virkning på denne artsgruppen.

- **Vurdering:** Stor verdi og middels til stor negativ virkning i anleggsfasen gir stor negativ konsekvens (---)

Fugl

Fuglefaunaen består av vanlige og vidt utbredte arter. I øvre deler av tiltaks- og influensområdet er det i første rekke fossekall som vil bli negativt påvirket av at vann fraføres. Dette skjer i sidebekkene i Fangdalen, Raudebergdalen, Mokedalen (to stk.), Mustdalane (to stk.) og Budalen. Konsekvensene blir mest negative i de bekkene hvor det ikke slippes minstevannføring. Litt lenger nede i vassdragene vil restvannføring bidra til økt vannføring. En ca. 1 500 meter lang bekkestreking fra Harkavatnet til vestre bekkeinntak i Mokedalen vil få sin naturlige vannføring tilbake som følge av at Harkavatnet overføres til sitt opprinnelige løp mot sør. Dette vil bedre hekkemulighetene for fossekall i brattparti på denne strekningen. På generelt grunnlag er det vanskelig å fastslå hvor stor vannføring fossekallen trenger for å hekke. Dessuten er vintertemperatur viktig for å forklare svingninger i hekkebestanden (Walseng & Jerstad 2009). Ellers vil de ulike terrenginngrep føre til at en del fuglearter får tapt sine leveområder. Etter avsluttet arbeid vil en stor del av inngrepsområdene på ny kunne utnyttes, særlig etter at arealene er revegetert og skogen har vokst opp igjen. Fugleartene som har fast tilhold i og nær tiltaksområdene, er alle vanlig utbredte i regionen. Også arter med streifforekomst vil antakelig bli lite berørt, eller ikke berørt i det hele tatt. Selve anleggsaktiviteten vil kunne være negativ for fugl på grunn av økt støy og trafikk. Spesielt i yngleperioden kan dette være uheldig. Rovfugl og hønsefugl ansees å være mest utsatte artsgrupper. I driftsfasen ventes tiltaket å ha liten negativ virkning på fuglefaunaen.

- **Vurdering:** Middels til liten verdi og middels til liten negativ virkning gir liten til middels negativ konsekvens (-/--)

Tabell 12. Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens for terrestrisk biologisk mangfold i tiltaks- og influensområdene til de planlagte fraføringene øverst i Tverrelvi og Muggåselvi i Voss kommune.

Øvre fraføring	Verdi			Virkning (omfang)			Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor negativ	Liten / ingen	Stor positiv	
Rødlistearter anlegg drift	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲		Liten negativ (-)
	----- -----			----- ----- ----- -----		▲	Liten negativ (-)
Naturtyper anlegg drift	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲		Middels negativ (--)
	----- -----			----- ----- ----- -----		▲	Middels negativ (--)
Karplanter, moser og lav anlegg drift	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲		Liten negativ (-)
	----- -----			----- ----- ----- -----		▲	Liten negativ (-)
Pattedyr anlegg drift	----- -----			----- ----- ----- -----	▲		Stor negativ (---)
	----- -----		▲	----- ----- ----- -----		▲	Middels negativ (--)
Fugl anlegg drift	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲		Liten til middels negativ (-/--)
	----- -----			----- ----- ----- -----		▲	Liten negativ (-)

VIRKNING OG KONSEKVENSI I TVERRELVI (ALLE ALTERNATIV)

Alternativene A og C omfatter felles kraftverk for Muggåselvi og Tverrelvi, og alternativene B og D har separate kraftverk i hvert av vassdragene. Forskjellen er da at influensområdet er større særlig for Tverrelvi, der separat kraftverk blir liggende med utslipp helt oppe på anadrom strekning, og at eventuell rørgate graves ned på strekningen mellom inntak og kraftverk.

Fraføring av vann: På denne strekningen er Tverrelvi relativt brattere enn på høyere liggende strekninger, og redusert vannføring får mindre virkning på vanndekning. Her er dessuten foreslått slipp av minstevannføring lik 5-persentilen for sesongene; 262 l/s i sommerhalvåret og 94 l/s i vinterhalvåret.

Vannføringen i Tverrelvi nedenfor inntaket er bestemt av flomoverløp ved inntaket, slipp av minstevannføring i perioder da kraftverket kan kontrollere vannføringen og forbislipp av naturlig lav tilrenning når tilsiget i perioder er lavere enn minste slukeevne. I tillegg kommer avrenning fra det lokale restfeltet langs elva, som i gjennomsnitt bidrar med 0,2 m³/s eller 5,6 % av dagens vannføring ved samløp Vosso.

Ved overføring også av de øvre feltene (alternativ A og B), vil det være mindre vann i Tverrelvi ved inntaket enn ved etablering av bare de nedre kraftverkene (alternativ C og D). Det vil også være en lavere vannføring på strekningen nedenfor inntaket til nedre kraftverk. Forskjellen er en gjennomsnittlig vannføring på 0,41 m³/s og 0,77 m³/s, eller tilsvarende 13 og 24 % av dagens vannføring på strekningen nedenfor inntaket til de nedre kraftverkene. Varighetskurven (**figur 39**) for vannføring nederst i Tverrelvi viser at det selv med full utbygging vil være over 0,2 m³/s i 70 % av tiden, mot 93 % i dag. Dette gjelder også for de mest omfattende alternativene A og C. Videre er det i dag over 0,5 m³/s i nedre del av Tverrelvi i nesten 80 % av tiden.

For de to hovedalternativene; med Skorve kraftverk (A og C) eller Tverrelvi kraftverk (B og D), vil det ikke være noen forskjell, fordi disse kraftverkene dimensjoneres for å ta unna samme vannmengdene fra Tverrelvi (**figur 39**). Eneste forskjell blir noe hyppigere flomoverløp på strekningen dersom de øvre overføringene ikke blir noe av.

Terrenginngrep: Det skal bygges inntaksarrangement i Tverrelvi. Kraftstasjon vil enten komme nederst i Tverrelvi, eller ved Skorve (felles med Muggåselvi), med utløpskanal mot henholdsvis Tverrelvi og Vosso. Fra kraftstasjon skal det etableres nettilknytning. For Tverrelvi kraftverk skal det bygges nedgravd rørgate mellom inntak og kraftstasjon. Dersom Skorve kraftverk bygges, skal det etableres riggområde/tipp ved Skorve. Ved begge alternativ skal tilkomstveien nede fra E16 oppgraderes/omlegges.

Forstyrrelser: Generelt vil all anleggsvirksomhet generere mye ferdsel og støy. Etter avsluttet anleggsperiode vil både aktivitet og støynivå forsvinne.

Rødlistearter

I dette delområdet er følgende rødlistearter registrert: Ask, alm, kort trollskjegg (*Bryoria bicolor*), gubbeskjegg (*Alectoria sarmentosa*), skorpefiltlav (*Fuscopannaria ignobilis*), gaupe, strandsnipe, fiskemåke, hønsehauk og stær. Fraføring av vann ventes ikke å ha negativ virkning på noen av artene. Strandsnipe aksepterer en del inngrep i og langs vannstrenger og er fremdeles en vanlig utbredt art i regionen. Ellers vil planlagte terrenginngrep medføre en del tap av leveområder for arter tilknyttet skog, spesielt lavararter og fuglearter, bl.a. hønsehauk. Dersom alternativet med bygging av Tverrelvi kraftverk velges, vil ny/oppgradert veitrasè (alternativ A og B) og nedgravd rørgate til sammen beslaglegge betydelig areal. I nedre partier vil muligens også ask og alm kunne rammes, noe som igjen kan påvirke potensielle forekomster av skorpefiltlav. Disse treslagene er imidlertid vanlig forekommende i distriktet. Dersom alternativet med bygging av Skorve kraftverk velges, vil vesentlig mindre areal bli berørt, og det er heller ikke registrert rødlistearter nede ved kraftstasjonsområdet. Selve anleggsaktiviteten vil kunne medføre uheldige forstyrrelser av fugle- og pattedyrarter, spesielt i yngelperioden.

- **Vurdering:** Middels verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--)

Naturtyper

Det er registrert to naturtyper: Èn gammel løvskog (F07) sør for Eidstørne med A-verdi, og èn bekkekløft og bergvegg (F09) nederst i Tverrelvi med B-verdi. Den gamle løvskogen vil trolig ikke bli berørt av tiltaket annet enn at redusert vannføring kan være negativt for arter i lungeneversamfunnet der naturtypen grenser til vannstrengen. Bekkekløfta vil bli negativt påvirket av redusert vannføring, men planlagt minstevannføring vil, sammen med noe restvannføring, føre til at det fortsatt vil være en viss fuktighet langs elveløpet. Det er lite sannsynlig at terrenginngrep i forbindelse med ny/oppgradert veitrasè opp fra E16 vil berøre bekkekløfta. Dersom alternativet med bygging av Tverrelvi kraftverk velges, vil det imidlertid være en mulighet for at den nedgravde rørgata får nærføring til bekkekløfta.

- **Vurdering:** *Stor verdi og liten til middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--)*

Karplanter, moser og lav

Mange vanlige vegetasjonstyper og arter er registrert, herunder flere granplantefelt. I tillegg opptrer rike vegetasjonstyper. Flere lavararter i lungeneversamfunnet er registrert. Fraføring av vann vil lokalt langs Tverrelvi kunne ha negativ virkning på floraen. Spesielt gjelder det at fuktighetskrevede kryptogamer vil reduseres i mengde (Andersen & Fremstad 1986). Likeså vil terrenginngrep i form av veibygging/oppgraving ha en viss negativ virkning. Noen av inngrepene vil kunne leges over tid. Dersom alternativet med bygging av Tverrelvi kraftverk velges, vil også nedgravd rørgate beslaglegge betydelig skogsareal. Ved bygging av Skorve kraftverk, vil arealbeslagene bli marginalt små som følge av at driftsvannveien legges i fjelltunnel. Arealene som her går med til kraftstasjonsformål, tippområder, riggområder og avløpskanal til Vosso, vil omfatte veikantareal, ruderatmark, granplantefelt, ryddebelter og dyrket mark langs E16 som alle har liten verdi for karplanter, moser og lav.

- **Vurdering:** *Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-)*

Pattedyr

Pattedyrfaunaen består av vanlige arter som har en vid utbredelse i regionen. Nesten hele det aktuelle tiltaks- og influensområdet ligger innenfor et vinterbeiteområde for hjort, samtidig som en trekkvei krysser tvers gjennom dalsiden. Bortsett fra forstyrrelser i selve anleggsperioden, ventes tiltaket å ha liten negativ virkning for denne arten. Redusert vannføring vil gjøre det lettere for hjorten å krysse Tverrelvi. Planlagte terrenginngrep vil medføre noe tap av leveområder, spesielt dersom alternativet med bygging av Tverrelvi kraftverk velges. Etter avsluttet arbeid vil en stor del av inngrepsområdene på ny kunne utnyttes av pattedyrene, særlig etter at arealene er revegetert og skogen har begynt å vokse opp igjen. Dersom alternativet med bygging av Skorve kraftverk velges, vil arealbeslag og negativ virkning for pattedyr bli mindre. Generelt vil anleggsaktiviteten kunne være negativ for flere pattedyrarter på grunn av økt støy og trafikk. I yngelperioden vil dette være særlig uheldig. I driftsfasen ventes tiltaket å ha liten negativ virkning på pattedyr.

- **Vurdering:** *Middels verdi og liten til middels negativ virkning gir liten til middels negativ konsekvens (-/-)*

Fugl

Fuglefaunaen består av vanlige og vidt utbredte arter. Også i denne nedre delen av tiltaks- og influensområdet er det først og fremst fossefall som vil bli negativt påvirket av at vann fraføres. Arten hekker med en viss avstand oppover langs hele Tverrelvi og i de større sidebakkene. Planlagt slipp av minstevannføring vil, sammen med noe restvannføring, føre til at det fortsatt vil kunne finnes hekkemuligheter for fossefall, spesielt i nedre partier hvor elveløpet har brattere fall. På generelt grunnlag er det vanskelig å fastslå hvor stor vannføring fossefallet trenger for å hekke. Dessuten er vinter-temperatur viktig for å forklare svingninger i hekkebestanden (Walseng & Jerstad 2009). Vintererle er ikke registrert nederst i Tverrelvi, men det kan likevel ikke utelukkes at arten finnes her. Vintererle er også knyttet til rennende vann, og konsekvensene i forhold til redusert vannføring vil bli mye de samme som beskrevet for fossefall. Ellers vil de ulike terrenginngrep føre til at en del fuglearter får tapt sine leveområder. Etter avsluttet arbeid vil en stor del av inngrepsområdene på ny kunne utnyttes, særlig etter at arealene er revegetert og skogen har vokst opp igjen. Fugleartene som har fast tilhold i og nær tiltaksområdet, er alle vanlig utbredte i regionen. Selve anleggsaktiviteten vil kunne være negativ for fugl på grunn av økt støy og trafikk. Spesielt i yngelperioden kan dette være uheldig. Rovfugl og hønsfugl ansees å være mest utsatte artsgrupper. I driftsfasen ventes tiltaket å ha liten negativ virkning.

- **Vurdering:** *Middels til liten verdi og middels til liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-)*

Tabell 13. Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens for terrestrisk biologisk mangfold i tiltaks- og influensområdene til de to ulike alternativene for planlagte småkraftverk i Tverrelvi.

Nedre Tverrelv	Verdi			Virkning (omfang)			Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor negativ	Liten / ingen	Stor positiv	
Rødlistearter anlegg drift	----- ----- ▲			----- ----- ----- ▲			Middels negativ (--)
	----- ----- ▲			----- ----- ----- ▲			Middels negativ (--)
Naturtyper anlegg drift	----- ----- ▲			----- ----- ----- ▲			Middels negativ (--)
	----- ----- ▲			----- ----- ----- ▲			Middels negativ (--)
Karplanter, moser og lav anlegg drift	----- ----- ▲			----- ----- ----- ▲			Liten negativ (-)
	----- ----- ▲			----- ----- ----- ▲			Liten negativ (-)
Pattedyr anlegg drift	----- ----- ▲			----- ----- ----- ▲			Liten til middels negativ (-/-)
	----- ----- ▲			----- ----- ----- ▲			Liten negativ (-)
Fugl anlegg drift	----- ----- ▲			----- ----- ----- ▲			Liten til middels negativ (-/-)
	----- ----- ▲			----- ----- ----- ▲			Liten negativ (-)

VIRKNING OG KONSEKVENSI I MUGGÅSELVI (ALLE ALTERNATIV)

Alternativene A og C omfatter felles kraftverk for Muggåselvi og Tverrelvi, og alternativene B og D har separate kraftverk i hvert av vassdragene.

Fraføring av vann: Til Muggåselvi fra planlagt inntak til enten Muggåselvi kraftverk eller Skorve kraftverk, er det foreslått en minstevannføring lik alminnelig lavvannføring (35 l/s) hele året. I dag er gjennomsnittsvannføringen ved inntaket 0,52 m³/s. Etter de øvre overføringene reduseres den til 0,34 m³/s, og etter inntak til de nedre kraftverkene reduseres den ytterligere til 0,08 m³/s, inkludert minstevannføringen (alternativ A og B). Uten de øvre overføringene (alternativ C og D) vil det være 0,12 m³/s på fraført strekning. Forskjellen skyldes et noe større flomoverløp (lys blå i **figur 40**).

Terrenginngrep: Det skal bygges inntaksarrangement (to alternative plasseringer) med kort tilkomstvei i Muggåselvi. Kraftstasjon vil enten komme nederst i Muggåselvi, eller ved Skorve (felles med Tverrelva), med utløpskanal mot henholdsvis Muggåselvi og Vosso. Fra kraftstasjon skal det etableres netttilknytning. For Muggåselvi kraftverk skal det bygges nedgravd rørgate, og sjakt på det bratteste strekket mellom inntak og kraftstasjon. Nederst må det bygges en kort anleggsvei opp til riggområdet for sjakt. Dersom Skorve kraftverk bygges, skal det etableres riggområde/tipp ved Skorve.

Forstyrrelser: Generelt vil all anleggsvirksomhet generere mye ferdsel og støy. Etter avsluttet anleggsperiode vil både aktivitet og støynivå forsvinne.

Rødlistearter

I dette delområdet er rødlisteartene skorpefyllav (*Fuscopannaria ignobilis*), gaupe, strandsnipe, fiskemåke og stær registrert. Fraføring av vann ventes ikke å ha negativ virkning på disse pattedyr- og fugleartene. Strandsnipe aksepterer en del inngrep i og langs vannstrenger og er fremdeles en vanlig utbredt art i regionen. Skorpefyllav, som ble funnet øst for elveløpet, er ikke kjent for å påvirkes

negativt av redusert vannføring, men lokale endringer av luftfuktighet vil kunne være negativt. Ellers vil planlagte terrenginngrep medføre en del tap av leveområder, spesielt for fuglearter og lavarter tilknyttet skog. Dersom alternativet med bygging av Muggåselvi kraftverk velges, vil trasè for nedgravd rørgate beslaglegge store areal, spesielt vest for vassdraget. Dersom alternativet med bygging av Skorve kraftverk velges, vil vesentlig mindre areal bli berørt, og det er heller ikke registrert rødlistearter nede ved kraftstasjonsområdet. Selve anleggsaktiviteten vil kunne medføre uheldige forstyrrelser av fugle- og pattedyrarter, særlig i yngleperioden.

- **Vurdering:** *Middels verdi og liten til middels negativ virkning gir liten til middels negativ konsekvens (-/-)*

Naturtyper

Det er registrert fem naturtyper, alle med C-verdi: Bekkekløft og bergvegg (F09) ved Muggås og Skorve; rik edelløvsskog (F01) ved Skorve og vest for Skorve, og gammel løvskog (F07) ved Elge. Begge bekkekløftlokalitetene blir negativt påvirket av redusert vannføring, men planlagt minstevannføring vil, sammen med noe restvannføring, føre til at det fortsatt vil være en viss fuktighet langs elveløpet. Dette gjelder spesielt for den nederste bekkekløfta. Rik edelløvsskog ved Skorve er eneste naturtype som vil bli fysisk berørt av terrenginngrep. Her vil nedgravd rørgate, anleggsvei og tunnelpåslag bli lagt til den vestre del av lokaliteten. Naturtypen har lav verdi og er allerede påvirket av en høyspentlinje som krysser lokaliteten i dette området. Dette reduserer den negative virkningen noe.

- **Vurdering:** *Liten verdi og liten til middels negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-)*

Karplanter, moser og lav

Vanlige vegetasjonstyper og vanlige arter med vid utbredelse er registrert. Fraføring av vann vil lokalt langs Muggåselvi kunne ha noe negativ virkning på floraen, spesielt ved at fuktighetskrevede kryptogamer reduseres og erstattes av mer tørketålende arter (Andersen & Fremstad 1986). Likeså vil terrenginngrep i form av tilkomstvei til inntaksarrangement ha en viss negativ virkning. Noen av inngrepene vil kunne leges over tid. Dersom alternativet med bygging av Muggåselvi kraftverk velges, vil også nedgravd rørgate beslaglegge betydelig skogsareal, særlig i en overgangsperiode inntil arealene revegeteres og ny skog vokser opp. Vannvei i sjakt nederst vil redusere arealbeslagene noe. Ved bygging av Skorve kraftverk, vil arealbeslagene bli marginalt små som følge av at driftsvannveien legges i fjelltunnel. Arealene som her går med til kraftstasjonsformål, tippområder, riggområder og avløpskanal til Vosso, vil omfatte veikantareal, ruderatmark, granplantefelt, ryddebelter og dyrket mark langs E16 som alle har liten verdi for karplanter, moser og lav.

- **Vurdering:** *Liten verdi og liten til middels negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-)*

Pattedyr

Pattedyrfaunaen består av vanlige arter som har en vid utbredelse i regionen. Hele det aktuelle tiltaks- og influensområdet ligger innenfor et vinterbeiteområde for hjort, samtidig som en trekkvei krysser tvers gjennom dalsiden. Bortsett fra forstyrrelser i selve anleggsperioden, ventes tiltaket å ha liten negativ virkning for denne arten. Redusert vannføring vil gjøre det lettere for hjorten å krysse Muggåselvi. Planlagte terrenginngrep vil medføre noe tap av leveområder, spesielt dersom alternativet med bygging av Muggåselvi kraftverk velges. Etter avsluttet arbeid vil en stor del av inngrepsområdene på ny kunne utnyttes av pattedyrene, særlig etter at arealene er revegetert og skogen har begynt å vokse opp igjen. Dersom alternativet med bygging av Skorve kraftverk velges, vil arealbeslag og negativ virkning for pattedyr bli mindre. Generelt vil anleggsaktiviteten kunne være negativ for flere pattedyrarter på grunn av økt støy og trafikk. I yngleperioden vil dette være særlig uheldig. I driftsfasen ventes tiltaket å ha liten negativ virkning på pattedyr.

- **Vurdering:** *Middels verdi og liten til middels negativ virkning gir liten til middels negativ konsekvens (-/-)*

Fugl

Fuglefaunaen består av vanlige og vidt utbredte arter. I denne nedre delen av tiltaks- og influensområdet er det først og fremst fossekall og vintererle som vil bli negativt påvirket av at vann fraføres. Fossekall hekker med en viss avstand oppover langs hele Muggåselvi. Planlagt slipp av minstevannføring vil, sammen med noe restvannføring, føre til at det fortsatt vil kunne finnes hekkemuligheter for

fossekall, spesielt i nedre partier hvor elveløpet har brattere fall. På generelt grunnlag er det vanskelig å fastslå hvor stor vannføring fossekallen trenger for å hekke. Dessuten er vintertemperatur viktig for å forklare svingninger i hekkebestanden (Walseng & Jerstad 2009). Vintererle hekker nederst i Muggåselvi og er knyttet til rennende vann på samme måte som fossekall. Konsekvensene i forhold til redusert vannføring vil bli mye de samme som beskrevet for denne arten. Ellers vil de ulike terrenginngrep føre til at en del andre fuglearter får tapt sine leveområder. Etter avsluttet arbeid vil en stor del av inngrepsområdene på ny kunne utnyttes, særlig etter at arealene er revegetert og skogen har vokst opp igjen. Fugleartene som har fast tilhold i og nær tiltaksområdet, er alle vanlig utbredte i regionen. Selve anleggsaktiviteten vil kunne være negativ for fugl på grunn av økt støy og trafikk. Spesielt i yngelperioden kan dette være uheldig. Rovfugl og hønsefugl ansees å være mest utsatte artsgrupper. I driftsfasen ventes tiltaket å ha liten negativ virkning på fuglefaunaen.

- **Vurdering:** *Middels til liten verdi og middels til liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-)*

Tabell 1. Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens for terrestrisk biologisk mangfold i tiltaks- og influensområdene til de to ulike alternativene for planlagte småkraftverk i Muggåselvi.

Nedre Muggåselv	Verdi			Virkning (omfang)			Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor negativ	Liten / ingen	Stor positiv	
Rødlisterarter	----- -----			----- ----- -----	▲	-----	Liten til middels negativ (-/-)
	----- -----			----- ----- -----	▲	-----	Liten negativ (-)
Naturtyper	----- -----			----- ----- -----	▲	-----	Liten negativ (-)
	----- -----			----- ----- -----	▲	-----	Liten negativ (-)
Karplanter, moser og lav	----- -----			----- ----- -----	▲	-----	Liten negativ (-)
	----- -----			----- ----- -----	▲	-----	Liten negativ (-)
Pattedyr	----- -----			----- ----- -----	▲	-----	Liten til middels negativ (-/-)
	----- -----			----- ----- -----	▲	-----	Liten negativ (-)
Fugl	----- -----			----- ----- -----	▲	-----	Liten til middels negativ (-/-)
	----- -----			----- ----- -----	▲	-----	Liten negativ (-)

A:



B:



Figur 41. Naturlige kulper, som disse i Muggåselvi (A) og Tverrelvi (B), vil bidra positivt til å opprettholde livsmiljø for fugle- og dyrearter tilknyttet vannveiene i tiltaksområdet. Foto: O.K. Spikkeland.

RANGERING AV DE ULIKE ALTERNATIVENE

Gjennomgangen ovenfor viser at **øvre deler av Tverrelvi og Muggåselvi**, med innsjøene Harkavatnet og Skorsetvatnet, har *stor* verdi for tema pattedyr pga. forekomst av villrein. Disse områdene har *middels* verdi for temaene rødlistearter og naturtyper, og *middels til liten* verdi for temaene karplanter, moser og lav samt fugl. Samlet gir dette *middels* verdi. Disse øvre vassdragsdelene blir bare påvirket ved utbygging etter alternativ A og B, dvs. at alternativ C og D har ingen virkning. Utbyggingsalternativene har *middels til liten* negativ virkning, noe som gir *liten til middels* negativ konsekvens. Det er ingen forskjell på utbygging etter alternativ A og B i denne delen av tiltaksområdet.

Den **nedre delen av Tverrelvi**, dvs. området nedstrøms inntak til Tverrelvi eller Skorve kraftverk, blir berørt av samtlige utbyggingsalternativer (A-D). Dette området har *stor* verdi for temaet naturtyper pga. forekomst av gammel løvskog med A-verdi og bekkekløft og bergvegg med B-verdi. Området har *middels* verdi for temaene rødlistearter, karplanter, moser og lav samt pattedyr, og *middels til liten* verdi for tema fugl. Samlet gir dette *middels* verdi. De ulike utbyggingsalternativene gir mellom *liten og middels negativ* virkning, som igjen gir *liten til middels* negativ konsekvens. Virkningen er minst negativ ved alternativ C, størst negativ ved alternativ B og omtrent like stor negativ for alternativ A og D.

Den **nedre delen av Muggåselvi**, dvs. området nedstrøms inntakene til Muggåselvi eller Skorve kraftverk, blir også berørt av samtlige utbyggingsalternativer (A-D). Dette området har *middels* verdi for temaene rødlistearter og pattedyr, *middels til liten* verdi for temaet fugl og *liten* verdi for temaene naturtyper og karplanter, moser og lav. Samlet gir dette *liten til middels* verdi. De ulike utbyggingsalternativene gir mellom *liten og middels negativ* virkning. Virkningen er minst negativ ved alternativ C, størst negativ ved alternativ B og omtrent like stor negativ for alternativ A og D. For alternativ B gir tiltaket *liten til middels* negativ konsekvens, for alternativ A, C og D *liten* negativ konsekvens.

Tabell 2. Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens for terrestrisk biologisk mangfold for de fire ulike alternativene (A-D) vurdert samlet for hvert alternativ sitt tilhørende influensområde.

Område	Alt.	Verdi			Virkning					Konsekvens
		Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Øvre deler av Tverrelvi/ Muggåselvi	A				----- ----- ----- -----					Liten-middels neg. (- / --)
	B	----- -----					▲			Liten-middels neg. (- / --)
	C		▲		Ingen influens					
	D				Ingen influens					

Nedre deler av Tverrelvi	A		----- ----- ----- -----	Liten-middels neg. (- / --)
	B	----- -----	----- -----▲----- -----	Liten-middels neg. (- / --)
	C		----- -----▲----- -----	Liten-middels neg. (- / --)
	D		----- -----▲----- -----	Liten-middels neg. (- / --)
Nedre deler av Muggåselvi	A		----- -----▲----- -----	Liten negativ (-)
	B	----- -----	----- -----▲----- -----	Liten-middels neg. (- / --)
	C	▲	----- -----▲----- -----	Liten negativ (-)
	D		----- -----▲----- -----	Liten negativ (-)

Samlet rangering av virkninger og konsekvenser for de ulike utbyggingsalternativene for Tverrelvi og Muggåselvi viser at alternativ B vil ha størst negativ virkning og størst negativ konsekvens i forhold til temaet terrestrisk biologisk mangfold. Dette skyldes kombinasjonen av store arealbeslag og betydelig fraføring av vann både i øvre og nedre deler av de to vassdragene. Alternativene med kun kraftverk nede (C og D), gir betydelig mindre arealbeslag og kortere elvestrekninger med fraføring av vann. Her vil alternativ D ha størst negativ virkning og størst negativ konsekvens. Alternativ C gir minst negativ virkning og minst negativ konsekvens fordi omfattende bruk av fjelltunnel inn mot Skorve kraftverk minimaliserer arealtap.

På bakgrunn av gjennomgangen foran, og oppsummeringen i **tabell 15**, kan en samlet rangering av utbyggingsalternativene settes opp.

Med hensyn til negative konsekvenser for temaet terrestrisk biologisk mangfold, blir rangeringen følgende:

Alternativ B > Alternativ A > Alternativ D > Alternativ C

AVBØTENDE TILTAK

Avbøtende tiltak blir normalt gjennomført for å unngå eller redusere negative konsekvenser, men tiltak kan også iverksettes for å forsterke mulige positive konsekvenser.

I forhold til flora og fauna er slipping av minstevannføring i Tverrelvi og Muggåselvi positivt for fuktighetskrevende plantearter og for forekomster av fossefall, vintererle og strandsnipe, hvorav sistnevnte er rødlistet. Spesielt av hensyn til fuktighetskrevende kryptogamer bør det slippes en viss minstevannføring i vekstsesongen. Det er foreslått en minstevannføring lik 5-persentilen for sommer- (ca. 260 l/s) og vinterhalvåret (ca. 90 l/s) nedstrøms planlagt inntak til Tverrelvi eller Skorve kraftverk. Nedstrøms planlagt inntak til Muggåselvi eller Skorve kraftverk er det foreslått en minstevannføring lik alminnelig lavvannføring (35 l/s) hele året. I øvre del av Tverrelvis nedbørfelt er det foreslått slipp av 65 l/s ovenfor Kvitastølen og 65 l/s ovenfor Lauvdalen i sommerhalvåret. Fra inntaket øverst i Muggåselvi og i Mokedalen er det ikke foreslått minstevannføring. I tillegg til minstevannføringen fra inntakene, vil de respektive restfeltene nedstrøms inntakene bidra til å øke vannføringen ytterligere nedover i vassdragene. Den foreslåtte slipping av minstevannføring vurderes å være tilstrekkelig til å ivareta biologisk mangfoldverdiene i de fleste vassdragsavsnittene. I tillegg bør det slippes minstevannføring i Mokedalen, og sikres at noe av minstevannføringen oppstrøms Kvitastølen slippes fra det østre inntaket i Mustdalane. Begge disse steder er naturtypen bekkekløft og bergvegg (F09) registrert. Det bør også vurderes å øke den foreslåtte minstevannføring i nedre del av Muggåselvi noe.

For fossefall bør det vurderes å sette opp egne rugekasser i fossefall som får fraført vann.

Å beholde mest mulig vegetasjon inntil tiltaksområdene, og foreta effektiv revegetering av områdene, er viktige tiltak i forbindelse med ulike inngrep knyttet til vannkraftutbygging, f.eks. langs veiskråninger, riggområde mm. Revegetering bør normalt ta utgangspunkt i stedegen vegetasjon. Dersom man velger å la tunnelmasser av fyllitt danne topplaget på tippområdet i Mokedalen, vil dette bidra til raskere revegetering.

Gjenbruk av avdekningsmassene er som regel både den rimeligste og miljømessig mest gunstige måten å revegetere på. Dersom tilsåing er nødvendig (f.eks. for å fremskynde revegeteringen og hindre erosjon i bratt terreng), bør frøblandinger fra stedegne arter benyttes.

Det er viktig å bevare så mye som mulig av den opprinnelige tre- og buskvegetasjonen langs elveløpene, dette fordi plantartene, inkludert moser og lav, er tilpasset både fuktighets- og lysforholdene i området. Dermed vil tre- og buskvegetasjon langs vannstrengen binde jorden og gjøre området mindre utsatt for erosjon, spesielt i forbindelse med store flommer, se også Nordbakken & Rydgren (2007).

Så langt det er mulig bør man unngå å legge veier, rørgater og andre terrenginngrep gjennom kartlagte naturtyper som er avgrenset i **figur 9**. For alternativ A og B bør anleggsveitraséen opp til Mokedalen flyttes noe bort fra registrert bekkekløft og bergvegg (F09) med B-verdi i dette området. Videre bør det ved kulturlandskapet på Steine tas særlige hensyn til den registrerte slåttemarka med B-verdi når veiomlegging/opprusting skal skje her. Slåtteenng er en sterkt truet (EN) naturtype. For alternativ B og D bør terrenginngrep gjøres mest mulig skånsomt når nedgravd rørgate fram mot Muggåselvi kraftverk skal krysse vestre del av naturtypen rik edelløvsskog (F01) med C-verdi ved Skorve. For nedgravd rørgate fram mot Tverrelvi kraftverk bør det ved samme utbyggingsalternativ tas tilsvarende hensyn ved nærføring til naturtypen bekkekløft og bergvegg (F09) med B-verdi nederst i Tverrelvi.

For å minimalisere terrenginngrep ved bygging av Tverrelvi kraftverk (alternativ B og D), bør trasèer for henholdsvis nedgravd rørgate og ny/opprustet kjørevei opp fra E16 forsøkes samordnet så langt det er mulig.

Villrein er sårbar ovenfor menneskelige forstyrrelser. Spesielt gjelder dette simler med kalv og simler før kalving. Den sårbare perioden strekker seg fra ettervinter til vår/forsommer. I forbindelse med til-

bakeføring av Harkavatnets felt til Tverrelvi i sør, vil noe anleggsarbeid foregå i nærheten av viktige kalvingsområder for villrein. Ferdsel og anleggsarbeid i dette området bør derfor foregå på seinsommer/høst, når den negative virkningen vil være minst. Registrerte trekkveier for villrein blir berørt først og fremst i Mokedalen. Arealene her brukes også som beiteområder sommerstid og eventuelt tidlig høst. Så langt det er mulig bør anleggsarbeid i dette området legges til seinsommer/høst, hvor reinen er minst sårbar. Støy i forbindelse med helikoptertransport til bekkeinntakene utenfor Mokedalen, forventes å være til spesielt stor sjenanse for villrein, såfremt dyrene oppholder seg i områdene i den aktuelle perioden. Derfor bør slik transport avgrenses til seinsommer/høst, hvor konfliktnivået er lavest.

FORSLAG TIL OVERVÅKINGSPROGRAM

Med det foreliggende datagrunnlaget for gjeldende fagområder, bør det ikke være nødvendig med videre undersøkelser eller overvåking fram mot en eventuell konsesjonsbehandling. Datagrunnlaget ansees godt, og forvaltningsmyndigheter bør kunne fatte sin beslutning om denne utbyggingen kan tillates.

Dersom man velger å sikre en raskere revegetering av tippområdet i Mokedalen – ved å la tunnelmasser av bergarten fyllitt danne topplaget – bør det vurderes å iverksette og gjennomføre et enkelt overvåkingsprogram for å kartlegge denne utviklingen.

REFERANSER

LITTERATUR

- Andersen, K.M. & Fremstad, E. 1986. Vassdragsreguleringer og botanikk. En oversikt over kunnskapsnivået. Økoforsk utredning 1986-2: 1-90.
- Andersen-Harild, P. & Bloch, D. 1973. En foreløpig undersøgelse over fugle dræbt mod el-ledninger. Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 67: 15-23.
- Anderson, W. L. 1978. Waterfowl collisions with power lines at a coal-fired power plant. Wildl. Soc. Bull. 6: 77-83.
- Bevanger, K. 1994. Biologiske aspekter ved konflikter mellom energiforsyning og fugl. Vår Fuglefauna 17: 133-144.
- Bevanger, K. 1995. Estimates and population consequences of tetraonid mortality caused by collisions with tension power lines in Norway. J. Appl. Ecol. 32: 745-753.
- Bevanger, K. 1998. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. Biological Conservation 86: 67-76.
- Bevanger, K. & Overskaug, K. 1998. Utility structures as a mortality factor for Raptors and Owls in Norway i: R.D. Chancellor, B.-U. Meyburg og J.J. Ferrero (Red.), Holarctic birds of prey, s.381-392.
- Brodtkorb, E. & Selboe, O. K. 2007. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). Revidert utgave av veileder 1/2004. Veileder nr. 3/2007. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Direktoratet for naturforvaltning 2000a. Viltkartlegging. DN-håndbok 11. www.dirnat.no
- Direktoratet for naturforvaltning 2006. Kartlegging av naturtyper. Verdsetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utg. www.dirnat.no
- Eilertsen, L. & P. G. Ihlen 2010. Bekkekløftprosjektet – naturfaglige registreringer i Hordaland 2009: Voss kommune. Rådgivende Biologer AS, rapport 1384, 27 s., ISBN 978-82-7658-811-8.
- Essen, P.-A. 1994. Tree mortality patterns after experimental fragmentation of an oldgrowth conifer forest. Biologisk. Conserv. 68: 19-28.
- Flatberg, K.I., Blom, H.H., Hassel, K. & Økland, R.H. 2006. Moser. Anthoceroophyta, Marchantiophyta, Bryophyta. I Kålås, J. A., Viken, Å. & Bakken, T. (red.). Norsk rødliste 2006.
- Framstad, E., Hanssen-Bauer, I., Hofgaard, A., Kvamme, M., Ottesen, P., Toresen, R. Wright, R. Ådlandsvik, B., Løbersli, E. & Dalen, L. 2006. Effekter av klimaendringer på økosystem og biologisk mangfold. DN-utredning 2006-2, 62 s.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1-279.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. bot. Ser. 2001-4: 1-231.
- Hamarsland, A. 2005. Miljøtilsyn ved vassdragsanlegg. NVE-veileder 2-2005, 115s.
- Holmen, J. 2011. Utkast til manus om Fjellheimen villreinområde og villreinproblematikk knyttet til foreliggende kraftutbyggingsplaner for Tverrelvi og Muggåselvi.
- Hordaland fylkeskommune 2009. Fylkesdelplan for små vasskraftverk i Hordaland 2009-2021.
- Huseby, K., 2005. 420 kV kraftledning Tjeldbergodden - Trollheim. Konsekvenser for hjortevilt. Sweco Grøner rapport nr 133 611 - 9.

- Jordhøy, P. & Strand, O. 2008. Villreinen i Fjellheimen. Status og sårbare habitat. NINA rapport 411, 50 s.
- Korbøl, A., Kjellevold, D. og Selboe, O.-K. 2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. NVE-veileder 3/2009. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Meffe, G. K. & Carroll, C. R., 1997. Principles of Conservation Biology. Second edition. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts.
- Miljøfaglig utredning AS 2004. Konsekvensutredning vedrørende tilleggsoverføringer til Evanger kraftverk. Overføring av Tverrelvi med flere. Flora og fauna. Rapport. 35 sider.
- Moe, B. 2005. Kartlegging og verdisetting av naturtyper i Voss. – Voss kommune og Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 7/2005. 89 s.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.
- Nesheim, A. 2005. Bestandsplan for Fjellheimen villreinområde. Rapport frå Villreinutvalet. 37 s.
- Nordbakken, J.-F. & Rydgren, K. 2007. En vegetasjonsøkologisk undersøkelse av fire rørgater på Vestlandet. NVE-rapport 2007-16, 33 s.
- Odland, A. 1990. Endringer i flora og vegetasjon som følge av vannkraftutbyggingen i Aurlandsdalen. NINA Forskningsrapport 15: 1-76
- Odland, A. 2006. Effekter av vannføringsendringer på vannkantvegetasjonen. I Saltveit, S. J. (red.), Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer. En sammenstilling av dagens kunnskap. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- OED/Det kongelige olje- og energidepartement 2007. Retningslinjer for små vannkraftverk. 53 s.
- Puschmann, O. 2005. Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner. NIJOS-rapport 10/2005.
- Primack, R.B. 1993. Essentials of Conservation Biology. Sinauer Associates, Inc. U.S.A.
- Raddum, G., Arnekleiv, J. V., Halvorsen, G. A., Saltveit, S. J. og Fjellheim, A 2006. Bunndyr. Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer. Norges Vassdrags- og energidirektorat, Oslo.
- Schartau, A.K., A. M. Smelhus Sjøeng, A. Fjellheim, B. Walseng, B. L. Skjelkvåle, G. A. Halvorsen, G. Halvorsen, L. B. Skancke, R. Saksgård, S. Solberg, T. Høgåsen, T. Hesthagen & W. Aas. 2009. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport – Effekter 2008. NIVA-rapport 5846, 163 s.
- Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Håndbok 140, 3. utg. Nettutgave.
- Voss kommune 2011. Kommuneplan 2011-2022.
- Walseng, B. & K. Jerstad. 2009. Vannføring og hekking hos fossefall. NINA-rapport 453.
- Ålbu, Ø. 1983. Kraftlinjer og fugl. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1983-8.

DATABASER OG NETTBASERTE KARTTJENESTER

- Arealisdata på nett 2011. Geologi, løsmasser, bonitet: www.ngu.no/kart/arealisNGU/
- Artsdatabanken 2011. Artskart. Artsdatabanken og GBIF-Norge. www.artsdatabanken.no
- Direktoratet for naturforvaltning 2011b. Naturbase: www.naturbase.no
- Direktoratet for naturforvaltning 2011c. Rovbasen: <http://dnweb12.dirnat.no/rovbase/viewer.asp>
- Meteorologisk institutt 2011. <http://retro.met.no/observasjoner/>

Norge i bilder 2011: <http://norgebilder.no/>

Norges geologiske undersøkelse (NGU) 2011. Karttjenester på <http://www.ngu.no/>

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) 2011. <http://arcus.nve.no/website/nve/viewer.htm>

Norges vassdrags- og energidirektorat, Meteorologisk institutt & Statens kartverk 2011.
www.senorge.no

Norsk Lavdatabase (Nat.hist.mus., Univ. i Oslo): <http://www.toyen.uio.no/botanisk/lav/>

Norsk Soppdatabase (Nat.hist.mus., Univ. i Oslo): <http://www.nhm.uio.no/botanisk/sopp/>

Norsk villreinsenter: <http://www.villrein.no/Default.aspx?tabid=5427>

MUNTLIGE KILDER / E-POST

Gunnar Bergo, Voss kommune, tlf. 56 51 94 24

Helge Edvardsen, grunneier og leder for Voss Fallviltlag, tlf. 56 52 18 55

Karl-Helge Gjetle, grunneier og medlem av Villreinutvalget i Fjellheimen, tlf. 56 52 18 18

Norvald Lien Muggås, grunneier, tlf. 56 52 16 38

Anbjørg Nordnes, Voss kommune, tlf. 56 51 94 56

Olav Overvoll, Fylkesmannen i Hordaland, miljøvernavdelingen, tlf. 55 57 23 15

VEDLEGG 1: NATURTYPER

Øyni	Bekkekløft og bergvegg (F0901)
------	--------------------------------

Geografisk avgrensning (sentralpunkt):

UTM_{WGS84}: 32 V 346844 6730577

Innledning: Naturtypen ble kartlagt av Rådgivende Biologer AS (ved Per G. Ihlen og Torbjørg Bjelland) den 4. august 2011. Naturtypen er en bekkekløft og bergvegg i Voss kommune (lokalitet nr. 1 i figur 9).

Beliggenhet og naturgrunnlag: Bekkekløfta ligger nord for Skansen og Kvitlastølen i Voss kommune. Den strekker seg mellom høydekotene 640 m og 680 m og er vestvendt. Bergrunnen i området består av fyllitt og glimmerskifer. Det er en og annen steinblokk i og ved elveløpet.

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper: Naturtypen er en bekkekløft og bergvegg, utforming bekkekløft (F0901). Det er minimalt med skogdekke i bekkekløfta, bare enkelte spredte bjørketrær. Lavurtvegetasjon dominerer, men det er også fragmenter med høystaudepreg. Ingen vegetasjonstyper er truet.

Artsmangfold: Det var kun få små bjørketrær og litt vier i kløfta, ellers ble det registrert enkelte høystauder som skogstorkenebb og sumphaugeskjegg, men lavurt vegetasjonen dominerte i feltsjiktet. Det ble registrert gulsildre, øyentrøst, svarttopp, marikåpe, fjellmarikåpe, rosenrot, hestepreng, hengeving, skjørlok, blåklokke, harerug, tepperot, tettegras og stjernesildre. Kryptogamfloraen på berg i og ved elva består stort sett av vanlige arter: Mattehutremose (*Marsupella emarginata*), rød muslingmose, (*Mylia taylori*), opalnikke (*Pohlia cruda*), nikkemose (*Pohlia* sp.), skortejuvmose (*Anoetangium aestivum*) og puteplanmose (*Distichium capillaceum*). Laven *Lepraria membranacea* ble også registrert på bergveggen.

Bruk, tilstand og påvirkning: Naturtypen er intakt. Kan påvirkes negativt av redusert vannføring.

Fremmede arter: Ingen fremmede arter ble registrert.

Skjøtsel og hensyn: Den viktigste trusselen mot bekkekløfta er redusert vannføring. Det er derfor viktig å opprettholde en minstevannføring ved eventuell kraftutbygging. Arealbeslag er også en trussel.

Verdibegrunnelse: Den avgrensede naturtypen er relativ liten i utstrekning. Den har en variert artssammensetning med både fjellarter og noe mer kalkkrevende arter. Lokaliteten er vurdert som lokal viktig (C-verdi).

Skansen	Bekkekløft og bergvegg (F0901)
---------	--------------------------------

Geografisk avgrensning (sentralpunkt):

UTM_{WGS84}: 32 V 348004 6729482

Innledning: Naturtypen ble kartlagt av Rådgivende Biologer AS (ved Per G. Ihlen og Torbjørg Bjelland) den 4. august 2011. Naturtypen er en bekkekløft og bergvegg i Voss kommune (lokalitet nr. 2 i figur 9).

Beliggenhet og naturgrunnlag: Bekkekløfta ligger mellom høydekotene 500 m og 550 m vest for Fjote og øst for fjellet Skansen (908 m o.h.). Bekkekløfta er hovedsaklig sørvendt og flere steder består den av vertikale gjel som gjør at den er vanskelig å ferdes i. Bergrunnen består av fyllitt og glimmerskifer i nedre del og noe granitt i øvre del. Det er også mange steinblokker i og ved elveløpet.

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper: Naturtypen er en bekkekløft og bergvegg, utforming

bekkekløft (F0901). Vegetasjonen består av et parti med gråor-heggeskog i nedre del, mens resten av området består av bjørkeskoger. Av bjørkeskogene finnes både blåbær-, småbregne og storbregne-utforminger. Ingen truede vegetasjonstyper ble registrert.

Artsmangfold: Bergkløfta inneholder gråor og bjørk i tresjiktet. Av høystauder ble blant annet registrert fjellburkne, smørtelg, mjødurt, revebjelle, skogstorkenebb og vendelrot. I feltsjiktet vokser det også fjellsyre, blåklokke, dvergmjølke, tepperot, firkantperikum, skrubbær, bjønnkam, fugletelg og hengeving. Rosenrot, bergfrue, gulsildre, stjernesildre, skjørlok ble funnet i selve bergveggen. På berg og stein nær elva ble følgende arter registrert: Kystsotmose (*Andreaea alpina*), stripefoldmose (*Diplophyllum albicans*), oljetrappemose (*Nardia scalaris*) og teppekildemose (*Philonotis fontana*). På bergvegger i nedre del av bekekløfta ble en del kalkkrevende arter som puteplanmose (*Distichium capillaceum*), sigdhøstmose (*Orthothecium intricatum*), holeblygmose (*Seligeria donniana*), putehårstjerne (*Syntrichia ruralis*) og putevrime (*Tortella tortuosa*) registrert. I tillegg ble arter som koppervrangmose (*Bryum alpinum*), krusknausing (*Grimmia torquata*) og bergpolstermose (*Amphidium mougeotti*) funnet.

Bruk, tilstand og påvirkning: Naturtypen er stort sett intakt, med noen rester etter hogst i nedre del. Naturtypen kan påvirkes negativt av redusert vannføring.

Fremmede arter: Ingen fremmede arter ble registrert.

Skjøtsel og hensyn: Den viktigste trusselen mot bekekløfta er redusert vannføring. Det er derfor viktig å opprettholde en viss minstevannføring ved eventuell kraftutbygging. Arealbeslag er også en trussel.

Verdibegrunnelse: Den avgrensede naturtypen er relativ liten i utstrekning. Den har imidlertid en variert topografi, men den er vanskelig å komme til i. Dette, og forekomster av en del kalkkrevende arter, indikerer at det er et visst potensial for funn av flere interessante arter. Lokaliteten er derfor vurdert som viktig (B-verdi).

Eidstørne	Gammel løvskog, gammelt ospesholt (F0701)
-----------	---

Geografisk avgrensning (sentralpunkt):

UTM_{WGS84}: 32V 346447 6727005

Innledning: Naturtypen er kartlagt av Rådgivende Biologer AS (ved Per G. Ihlen) den 1. september 2011. Naturtypen er en gammel løvskog ved Eidstørne i Voss kommune (lokalitet nr. 4 i **figur 9**). De høyestliggende områdene er ikke undersøkt nærmere.

Beliggenhet og naturgrunnlag: Eidstørne ligger mellom Eidsmoen og Steine på nordsiden av Tverrelva. Naturtypen befinner seg mellom høydekotene 180 m og 340 m og er vest- og sørvendt. Berggrunnen i området består av granitt. Det er også mange steinblokker i og ved elveløpet. Det er ellers karakteristisk med flere vertikale gjel på begge sider av elva.

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper: Gammel løvskog, gammelt ospesholt (F0701). Vegetasjonen i området varierer veldig og består av en mosaikk av både lavurt-, storbregne og høystaudeskoger. Osp dominerer naturtypen, men det er også store arealer med som kunne vært klassifisert som edelløvskoger med bl.a. alm og hassel.

Artsmangfold: Naturtypen er artsrik, men bare delene som er nærmest Tverrelvi ble undersøkt. Det anbefales derfor også å undersøke de høyereliggende områdene nærmere. I nedre del av naturtypen var det ikke mulig å komme til. Flere storvokste individ av osp, alm (NT) og hassel gjør at det er et godt potensial for funn av flere sjeldne epifytter. Rogn, bjørk, gran og furu vokser også i skogen. På alm ble følgende arter registrert: Krypsilkemose (*Homalothecium sericeum*), grynfiltlav (*Pannaria conoplea*), stiftfiltlav (*Parmeliella triptophylla*), krinsflatmose (*Radula complanata*), trådkjølmose (*Zygodon rupestris*), *Mycobilimbia tetramera* og *Mycobilimbia cf. sabuletorum*. På hassel ble lodnevrenge

(*Nephroma resupinatum*) funnet. På storvokste gråortrær ble det funnet ryemose (*Antitrichia curtispindula*) og kystårenever (*Peltigera collina*). Store forekomster av lungenever (*Lobaria pulmonaria*) ble observert på flere trær, både osp, hassel, gråor og alm. Det treslaget som ser ut til å huse flest interessante epifytter er osp. Hele området har store mengder osp, og på eksemplarene som er nærmest elva, ble følgende arter registrert: Matteblæremose (*Frullania tama-risci*), *Mycobilimbia carnealbida*, kystfjelllav (*Pannaria rubiginosa*) og stor fløyelslav (*Megalaria grossa*). Røddlistearten skorpefjelllav (*Fuscopannaria ignobilis*) (NT) ble også funnet flere steder her. På bergvegger ser det ut til å være for mørkt på grunn av skyggen fra de storvokste trærne til at det er særlig artsrikt på dette substratet. Bare skogskjeggmose (*Barbilophozia barbata*), krusknausing (*Grimmia torquata*), renneknausing (*Grimmia ramondii*), teppekjeldmose (*Philonotis fontana*), moseskjell (*Massalongia carnosia*) og oljetrappemose (*Nardia scalaris*) ble registrert her. I feltsjiktet vokser blant annet skogburkne, junkerbregne, hengeving, bringebær, blåbær, vendelrot, markjordbær, skogrørkvein, trollurt og blåklokke. I bunnsjiktet i skogen ble det registrert palmemose (*Climacium dendroides*) og storkransmose (*Rhytidiadelphus triquetrus*), mens bergsotmose (*Andreaea rupestris*), brun korallav (*Sphaerophorus globosus*) og moseskjell (*Massalongia carnosia*) ble funnet på blokker langs elvebredden. I selve elva ble det registrert kjøllelvemose (*Fontinalis antipyretica*).

Bruk, tilstand og påvirkning: Naturtypen er stort sett intakt, men det er enkelte spor av hogst i form av gjengrodde og mosedeekte stubber. Der er også noe liggende død ved i området.

Fremmede arter: Ingen fremmede arter.

Skjøtsel og hensyn: Truslene mot naturtypen er først og fremst hogst og ulike typer arealbeslag. Noe plukkhogst kan foretas, men det er viktig å opprettholde en stor variasjon i alder og størrelse på osp.

Verdibegrunnelse: Den avgrensede naturtypen er stor, variert og med flere biogeografisk interessante epifytter, der en også er røddlistet. Lokaliteten vurderes som svært viktig (A-verdi.)

Tverrelvi	Bekkekløft og bergvegg (F0901)
-----------	--------------------------------

Geografisk avgrensning (sentralpunkt):

UTM_{WG84}: 32V 346960 6726251

Innledning: Naturtypen er kartlagt av Miljøfaglig utredning AS (2004) og av Rådgivende Biologer AS (ved Per G. Ihlen) den 28. oktober 2010. Naturtypen er en bekkekløft og bergvegg i Tverrelvi i Voss kommune (lokalitet nr. 5 i **figur 9**).

Beliggenhet og naturgrunnlag: Tverrelvi renner ut i Vosso fra nord, mellom Geitle og Eidesmoen. Bekkekløfta ligger mellom høydekotene 80 m og 180 m og er hovedsaklig sørvendt. Bare øvre del er sørøstvendt. Bergrunnen i området består av kvartsitt. Det er også mange blokker i og ved elveløpet. Et karakteristisk trekk er flere vertikale gjel på begge sider av elva.

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper: Naturtypen er en bekkekløft og bergvegg, utforming bekkekløft (F0901). Vegetasjonen er en mosaikk av fragmenter av både edellauvskog og lavurtskog. Ingen vegetasjonstyper er truet.

Artsmangfold: Partiene med edelløvsog i Tverrelvi er dominert av alm (NT), lind og litt ask (NT) i tresjiktet, hassel i busksjiktet og blant annet junkerbregne i feltsjiktet. De sure og harde bergveggene og steinblokkene her er dominert av lys reinlav (*Cladonia arbuscula*), grå reinlav (*Cladonia rangiferina*) og etasjemose (*Hylocomium splendens*), men har også et godt utviklet miljø for fuktighetskrevede lav- og mosearter, der flere har en suboseanisk utbredelse. For eksempel kan nevnes heimose (*Anastrepta orcadensis*), brun korallav (*Sphaerophorus globosus*), småstylte (*Bazzania tricrenata*), skrukkelav (*Platismatia norvegica*), kort trollskjegg (*Bryoria bicolor*) (NT) og rød muslingmose (*Mylia taylorii*). Skorpelaven *Chrysothrix* sp. er også vanlig i bekkekløfta. Av kryptogamer på mørkne læger forekommer pusledraugmose (*Anastrophyllum hellerianum*) og roteflak (*Calypogeia suecica*), sistnevnte trolig på askelåg. Epifyttsamfunnet inneholder flere andre arter i lungenever-samfunnet, som

for eksempel grynfilflav (*Pannaria conoplea*) og lungenever (*Lobaria pulmonaria*). Mest interessant er funn av rødlistearten skorpefilflav (*Fuscopannaria ignobilis*) (NT).

Bruk, tilstand og påvirkning: Naturtypen er stort sett intakt, men det er enkelte spor av hogst på østsiden av lokaliteten. I de skogkleddede områdene er det liggende død ved i ulike dimensjoner og med ulik nedbrytingsgrad.

Fremmede arter: Ingen fremmede arter ble registrert.

Skjøtsel og hensyn: Den viktigste trusselen mot bekkekløfta er redusert vannføring. Det er derfor viktig å opprettholde en viss minstevannføring ved eventuell kraftutbygging. Arealbeslag er også en trussel.

Verdibegrunnelse: Den avgrensede naturtypen er relativ liten i utstrekning. Den har en variert vegetasjonssammensetning, og flere arter med oseanisk utbredelse er kjent herfra. I tillegg finnes tre rødlistearter i kategorien ”nær trua” (NT). Lokaliteten vurderes som viktig (B-verdi).

Muggås	Bekkekløft og bergvegg (F0901)
--------	--------------------------------

Geografisk avgrensning (sentralpunkt):

UTM_{WGS84}: 32 V 343731 6727900

Innledning: Naturtypen er kartlagt av Rådgivende Biologer AS (ved Per G. Ihlen og Torbjørg Bjelland) den 4. august 2011. Naturtypen er en bekkekløft og bergvegg i Voss kommune (lokalitet nr. 7 i figur 9).

Beliggenhet og naturgrunnlag: Lokaliteten ligger ved Muggåselvi, ved Elgeslii, nord for Elge. Bekkekløfta ligger mellom høydekotene 310 m og 320 m og er hovedsaklig sørvestvendt. Bergrunnen i området består av granitt. Det er også mange steinblokker ved elveløpet og en stor vertikal bergvegg på bekkekløftens østside.

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper: Naturtypen er en bekkekløft og bergvegg, utforming bekkekløft (F0901). Bekkekløfta er dominert av bjørk og gran, og det meste av vegetasjonen kan klassifiseres som små- og storbregneskoger. På vestsiden av kløfta er det et sammenhengende granplantefelt. Det er også spredte forekomster av gran øst for elva. Ingen av de registrerte vegetasjonstypene er truet.

Artsmangfold: På vestsiden av kløfta er det sammenhengende granfelt, men det er også spredte grantre langs vestsida av elva. Bjørk dominerer i tresjiktet, ellers forekommer rogn, selje og furu. Feltsjiktet er dominert av en mosaikk av små- og storbregne med innslag av blant annet skogburkne, hengeving, fugletelg, bjønnekam og vendelrot. På berg nær elva vokser vanlige arter som mattehutmose (*Marsupella emarginata*), bekketvebladmose (*Scapania undulata*), oljetrappemose (*Nardia scalaris*), nikkemose (*Pohlia sp.*) og rødmsulingmose (*Mylia taylorii*). På noe tørrere parti ble flere store forekomster av steinsaltlav (*Stereocaulon botryosum*) registrert, samt ranksnøsmose (*Anthelia julacea*), sleivmose (*Jungermannia sp.*), puteplanmose (*Distichium capillaceum*), bekkegråmose (*Racomitrium aquaticum*), buttgråmose (*Racomitrium aciculare*), knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*), stripefoldmose (*Diplophyllum albicans*), vårmose (*Pellia sp.*), skortejuvmose (*Anoetangium aestivum*), blomsterlav (*Cladonia bellediflora*) og grynrødbeger (*Cladonia coccifera*). Enkelte storvokste rognetrær vokser også i bekkekløfta. I bunnsjiktet vokser prakthinnemose (*Plagiochila asplenoides*), krusfagermose (*Plagiomnium undulatum*) og kysttornemose (*Mnium hornum*). På bark og kvister her finnes glattvrenge (*Nephroma bellum*) og hengestry (*Usnea filipendula*).

Bruk, tilstand og påvirkning: Naturtypen er veldig påvirket av granplantefelt, og det er også enkelte spor etter hogst.

Fremmede arter: Ingen fremmede arter ble registrert.

Skjøtsel og hensyn: Den viktigste trusselen mot bekkekløfta er granplantefelt, hogst og redusert vannføring. Det er derfor viktig å opprettholde en viss minstevannføring ved eventuell kraftutbygging. Fjerning av granplantefeltene vil også være en fordel.

Verdibegrunnelse: Den avgrensede naturtypen er relativ liten i utstrekning og er påvirket av granplantefelter og hogst, selv om et parti har et godt utviklet storbregnesamfunn. Flere oseaniske arter er også kjent herfra. Lokaliteten vurderes som lokalt viktig (C-verdi).

Elge	Gammel løvskog, gammelt ospenholt (F0701)
------	---

Geografisk avgrensning (sentralpunkt): UTM_{WGS84}: 32V 343378 6727205

Innledning: Naturtypen ble kartlagt av Rådgivende Biologer (Per G. Ihlen) den 28. oktober 2010. Naturtypen er en Gammel løvskog ved Elge i Voss kommune (lokalitet nr. 8 i **figur 9**).

Beliggenhet og naturgrunnlag: Lokaliteten ligger mellom Elge og Skorve og stekker seg mellom høydekotene 190 m og 220 m. Mot øst avgrenses lokaliteten av Muggåselvi. Naturtypen er hovedsaklig sørvendt og bergrunnen i området består av granitt.

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper: Naturtypen er en gammel lauvskog, utforming gammelt ospenholt (F0701). Vegetasjonstypen er blåbærskog med dominans av osp og furu.

Artsmangfold: Av treslag dominerer osp og furu. I feltsjiktet finner en vanlige arter som blant annet blåbær, røssløyng, smyle og skogstjerne. Av epifytter på osp kan nevnes vanlige arter som vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*), vanlig papirlav (*Platismatia glauca*), vanlig blodlav (*Mycoblastus sanguinarius*), stiftfyllav (*Parmeliella triptophylla*) og sukkerlav (*Hypogymnia farinacea*). Noen få individ av stor fløyelslav (*Megalania grossa*) og kystfyllav (*Pannaria rubiginosa*) ble også registrert på osp.

Bruk, tilstand og påvirkning: Naturtypen er stort sett intakt, men det er enkelte spor av hogst i form av gjengrodde og mosedeekte stubber. Der er også noe liggende død ved i området.

Fremmede arter: Ingen fremmede arter.

Skjøtsel og hensyn: Truslene mot naturtypen er først og fremst hogst og ulike typer arealbeslag. Noe plukkhogst kan utføres, men det er viktig å opprettholde en stor variasjon i alder og størrelse på osp.

Verdibegrunnelse: Den avgrensede naturtypen er liten i areal, og det er en lite variert arts- og vegetasjonssammensetning og ingen rødlista arter. Lokaliteten vurderes som lokalt viktig (C-verdi).

Skorve	Bekkekløft og bergvegg (F0901)
--------	--------------------------------

Geografisk avgrensning (sentralpunkt): UTM_{WGS84}: 32V 343405 6727146

Innledning: Naturtypen ble kartlagt av Rådgivende Biologer AS (ved Ole Kristian Spikkeland) den 16. mai 2011. Naturtypen er en bekkekløft og bergvegg i nedre del av Muggåselvi i Voss kommune (lokalitet nr. 10 i **figur 9**).

Beliggenhet og naturgrunnlag: Muggåselvi renner sørover mot utløp i Vosso ved Skorve. Den avgrensede delen av bekkekløfta ligger mellom kote 175 m og 135 m og har en markert 20-30 meter høy bergvegg kun på sør-sørøstsiden av elveløpet. På motsatt side øverst renner elva bratt nedover nakent berg mot en steil bergvegg, for så å svinge brått mot vest. Nedenfor dette partiet er terrenget jevnt bratt skrånende og dominert av blandingsskog på grunnlendt mark. Nærmest elva opptrer berg,

utenfor denne sonen overtar blokkmark. Substratet i elveløpet domineres av fast fjell.

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper: Naturtypen er en bekkekløft og bergvegg, utforming bekkekløft (F0901). Bergvegg opptrer kun på sørøstsiden av elveløpet. Bekkekløfta er omgitt av blandingsskog dominert av lauvtrær. Litt sørvest for lokaliteten dominerer lind. Ingen vegetasjonstyper er truet (Fremstad & Moen 2001).

Artsmangfold: Blandingsskogen omkring bekkekløfta er dominert av lauvtreartene bjørk, gråor, osp, rogn og hegg samt bartrærne furu, gran og einer. Mot sørvest opptrer også et bestand med lind. Vanskelig tilkomst, kombinert med et noe tidlig befaringsstidspunkt, gjør at arter i feltsjiktet ikke har latt seg detaljkartlegge. I nedre del av bekkekløfta var skorpelaven *Chrysotrrix* sp. vanlig.

Bruk, tilstand og påvirkning: Selve bekkekløfta er intakt, men likevel noe preget av at to høyspentlinjer krysser hverandre på toppen av bergveggen sørøst for kløfta, slik at luftrommet over er påvirket.

Fremmede arter: Ingen fremmede arter.

Skjøtsel og hensyn: Viktigste trussel mot bekkekløfta er redusert vannføring. Det er derfor viktig å opprettholde en viss minstevannføring ved eventuell kraftutbygging. Arealbeslag er også en trussel.

Verdibegrunnelse: Den avgrensede naturtypen er liten i utstrekning og bare utviklet langs sør- og østsiden av vannstrengen. Den er også noe påvirket av høyspentlinjer i luftrommet over. Lokaliteten vurderes som lokalt viktig (C-verdi).

Skorve vest	Rik edellauvskog (F01)
-------------	------------------------

Geografisk avgrensning (sentralpunkt):

UTM_{WGS84}: 32V 343302 6727079

Innledning: Naturtypen ble kartlagt av Rådgivende Biologer AS (ved Ole Kristian Spikkeland) den 16. mai 2011. Naturtypen er en rik edellauvskog i lia vest for Skorve i Voss kommune (lokalitet nr. 11 i figur 9).

Beliggenhet og naturgrunnlag: Edellauvskogen ligger like vest for Muggåselvi ved Skorve, i en sørvendt skråning mellom ca. kote 75 og 150 m. Skogen er middelaldret og står på ustabil steinur.

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper: Naturtypen er en rik edellauvskog (F01). Lind danner tresjiktet, men det finnes også enkelte store eksemplarer av bjørk og osp. Langs Muggåselvi i øst opptrer noe gråor. Innslag av læger. Ingen vegetasjonstyper er truet (Fremstad & Moen 2001).

Artsmangfold: Tresjiktet domineres av lind, men har innslag av bjørk og osp. Lind inngår også i busksjiktet og feltsjiktet. I busksjiktet finnes ellers rogn, hegg og litt gråor. I feltsjiktet inngår fugletelg, skogburkne, gauksyre, linnea, markjordbær, smyle, teiebær og storkransmose (*Rhytidiadelphus triquetrus*). På trærne vokser ryemose (*Antitrichia curtipendula*) og krusgullhette (*Ulotia crispa*).

Bruk, tilstand og påvirkning: Naturtypen er stort sett intakt, men preges i vest og nord av høyspentlinjer med rydebeltet. Disse inngrepene avgrenser derfor lokaliteten geografisk. Det finnes noe læger.

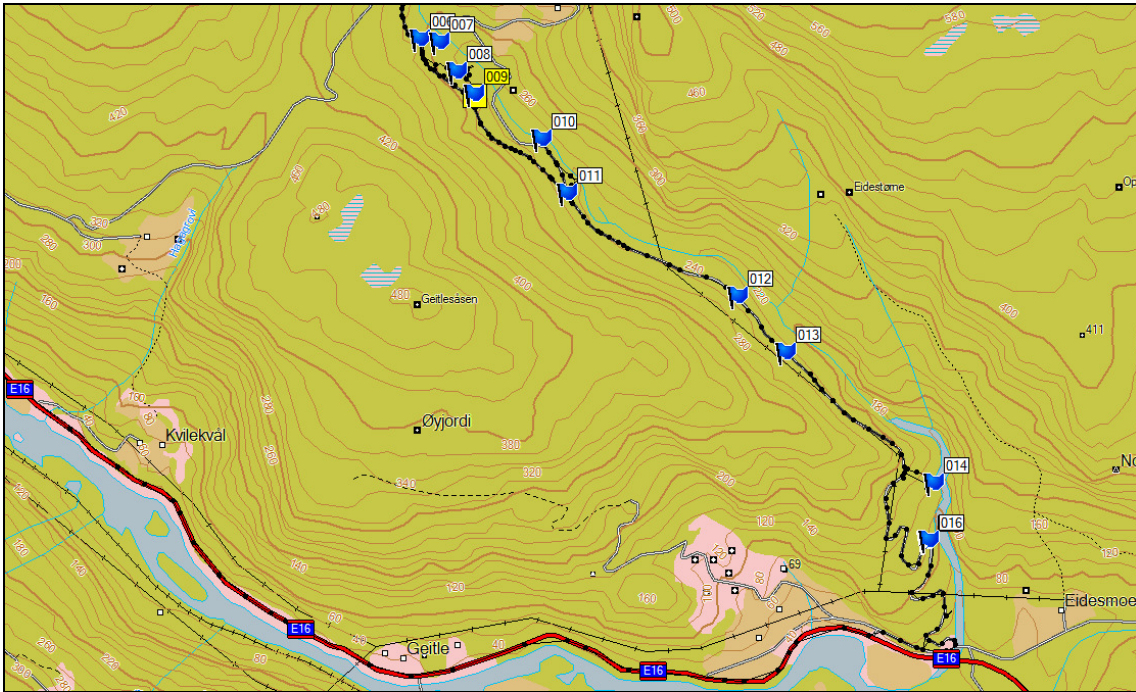
Fremmede arter: Ingen fremmede arter.

Skjøtsel og hensyn: Den viktigste trusselen mot edellauvskogen er hogst og arealbeslag.

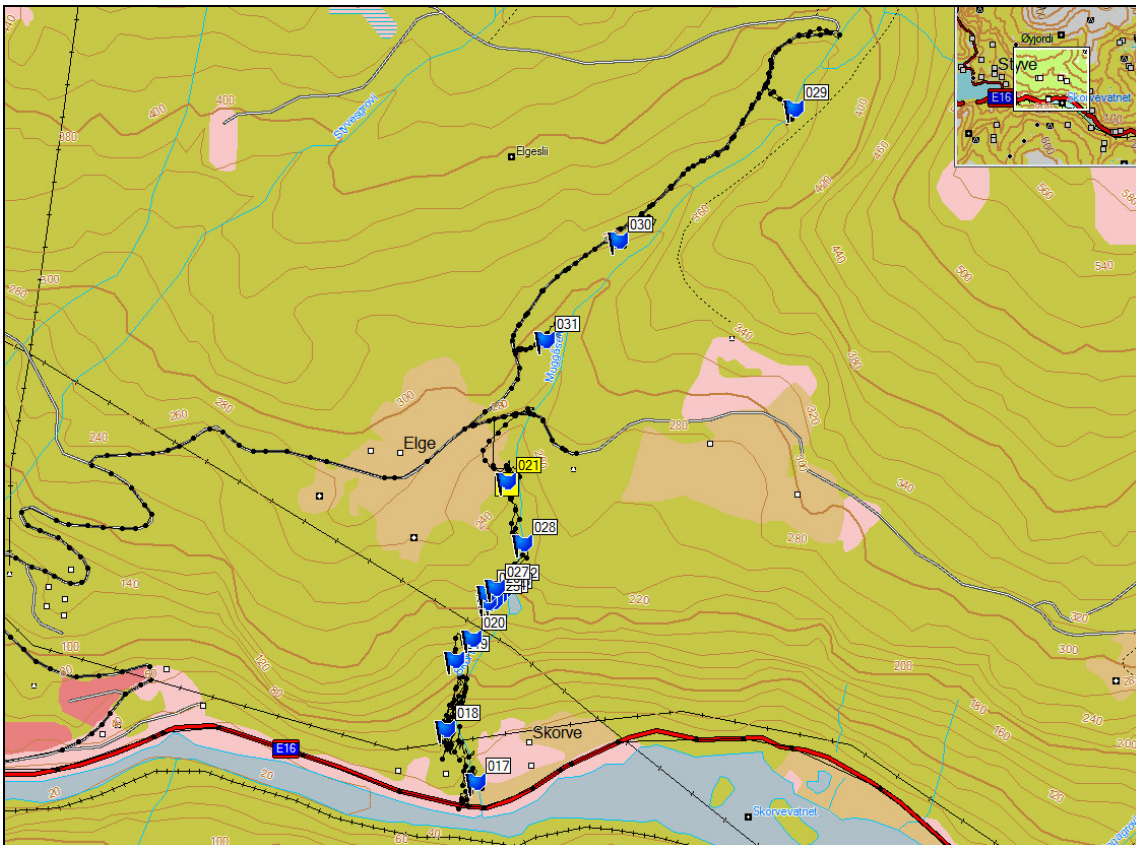
Verdibegrunnelse: Den avgrensede naturtypen dekker et relativt lite areal og grenser samtidig mot høyspentlinjer i vest og nord. Det er ikke registrert rødlistearter. Lokaliteten vurderes som lokalt viktig (C-verdi).

VEDLEGG 2: SPORLOGGER

Sporlogg Per G. Ihlen 28. oktober 2010, Tverrelvi:



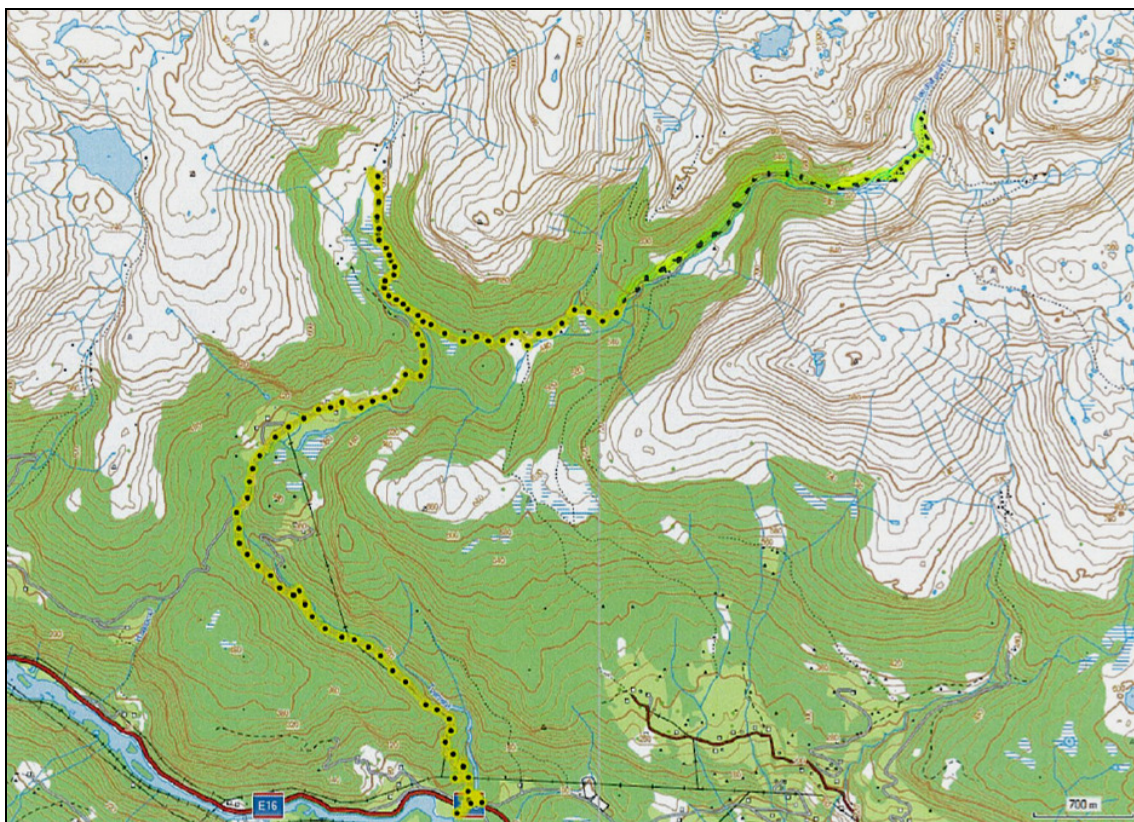
Sporlogg Per G. Ihlen 28. oktober 2010, Muggåselvi:



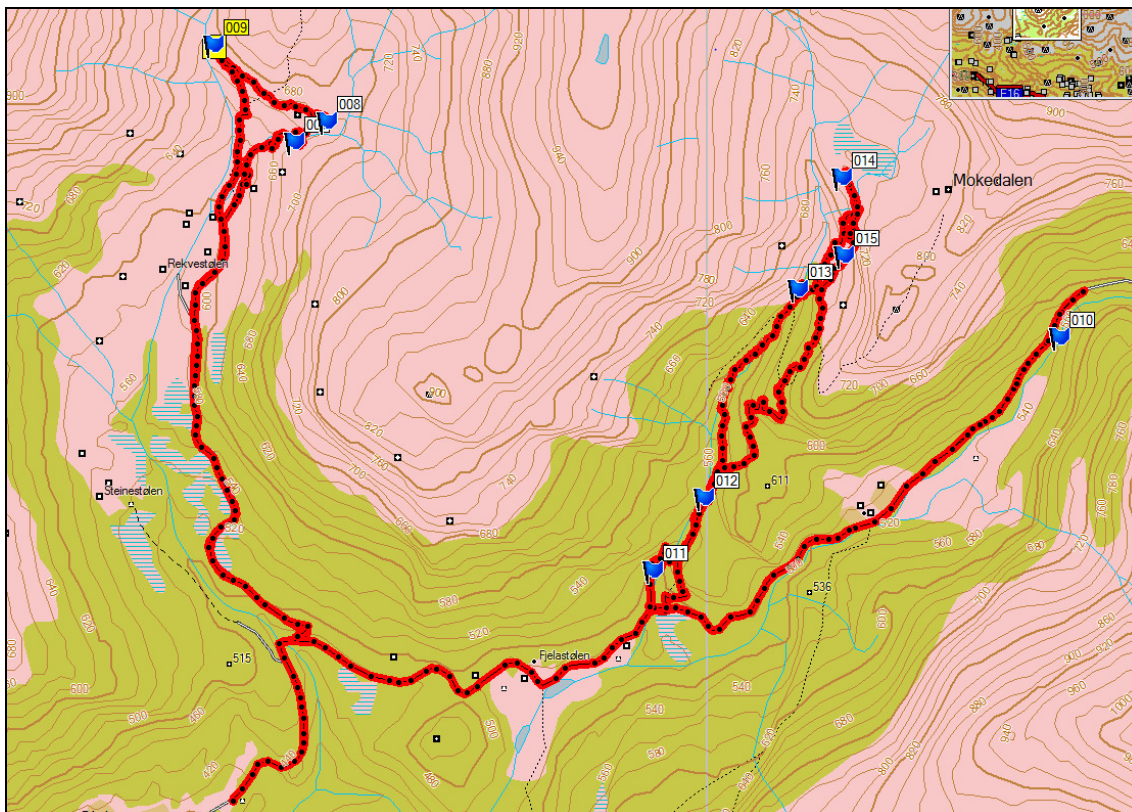
Sporlogg Ole Kristian Spikkeland 16. mai 2011, Muggåselvi:



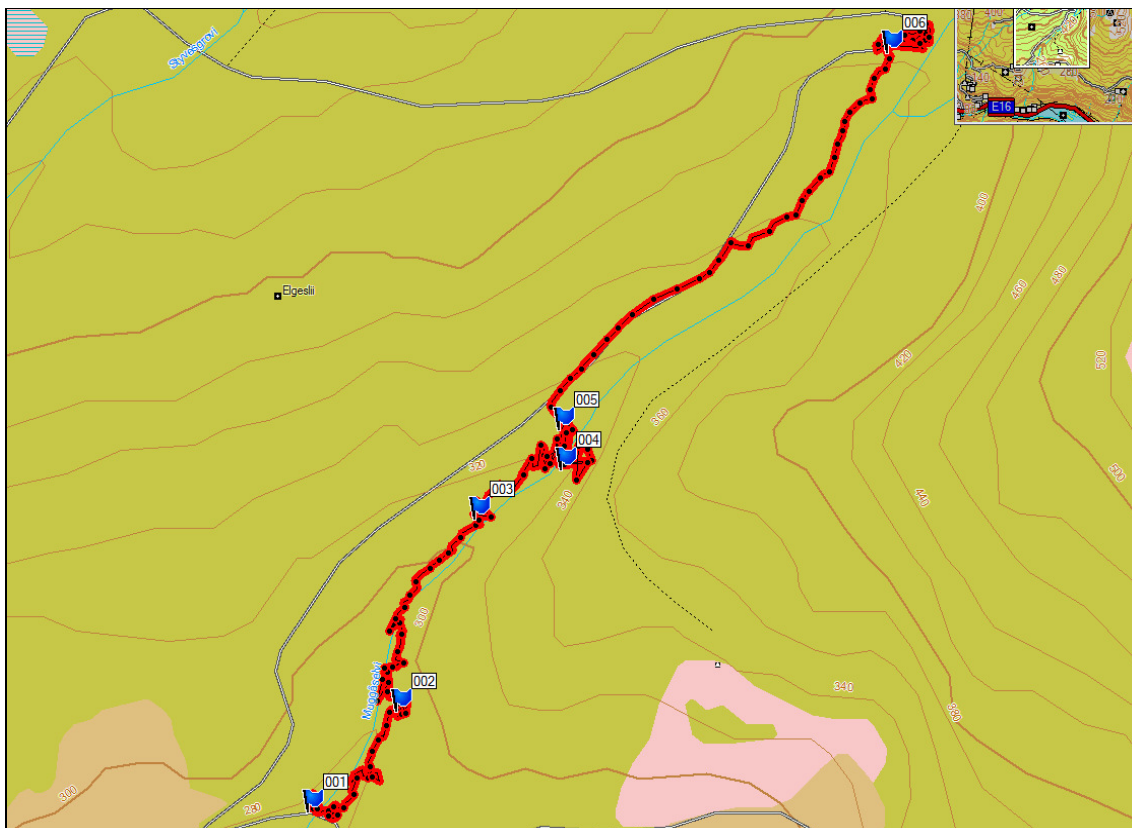
Sporlogg Ole Kristian Spikkeland 8. juni 2011, Tverrelvi:



Sporlogg Per G. Ihlen og Torbjørg Bjelland 4. august 2011, Tverrelvi:



Sporlogg Per G. Ihlen og Torbjørg Bjelland 4. august 2011, Muggåselvi:



Sporlogg Torbjørg Bjelland og Per G. Ihlen 1. september 2011, Tverrelvi:

