



KONSESJONSSØKNAD

Overføring til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi

Tverrelvi og Muggåselvi, Vassdragsnummer 062.C20 – 062.C2A
Voss kommune i Hordaland fylke



NVE
Avdeling for konsesjon og tilsyn
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Vår ref.: 11299229

Bergen, 22. mars 2013

OVERFØRING TIL EVANGER KRAFTVERK OG UTBYGGING AV TVERRELVI OG MUGGÅSELVI – VOSS KOMMUNE I HORDALAND

BKK Produksjon AS har utarbeida to alternativ for å nytta Tverrelvi og Muggåselvi til kraftproduksjon. Desse er i prioritert rekkefølge:

1. Overføring til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi kraftverk og Muggåselvi kraftverk, 117 GWh produksjon.
2. Utbygging av Tverrelvi kraftverk og Muggåselvi kraftverk og inga ny overføring til Evanger kraftverk, 66 GWh produksjon.

Overføring saman med småkraftverk gjev størst energimengde og ny regulert energi i Evanger kraftverk. Prosjektet inngår som ein del av BKK sin plan for å rusta opp og utvida eksisterande kraftverk.

Basert på dei tekniske føresetnadane og konsekvensane for naturmiljø, brukarinteresser og samfunnsinteresser søker BKK Produksjon AS om naudsynte løyve til å gjennomføra utbygginga. Vi syner til vedlagte søknadsdokument med prosjekttale og konsekvensutgreiingar og vil med dette søkja om konsesjon etter følgjande lovverk:

- Vassdragsreguleringslova:
 - Konsesjon til overføring av Tverrelvi og Muggåselvi til Evanger kraftverk, inkludert å ta i bruk naudsynte areal og rettar for etablering av overføringane og til oreigning av naudsynt grunn og rettar.
- Industrikonsesjonslova:
 - Erverv av eigedomsrett til fall som kan utbringe meir enn 4000 naturhestekrefter
- Vassressurslova:
 - Konsesjon til bygging og drift av kraftverk (gjeld dei kraftverka som ikkje handsamast under vassdragsreguleringslova (under 40 GWh).
- Energilova:
 - Konsesjon til bygging og drift av kraftverk.
 - Konsesjon til bygging og drift av 22 kV kraftline mellom kraftverka og tilkoplingspunkt til Voss Energi si 22 kV kraftline og ny 22 kV kraftline frå Skorve til Evanger transformatorstasjon.
 - Konsesjon til etablering og drift av mellombels 22 kV kraftline i anleggsperioden mellom Steine og tverrslagsområdet i Mokedalen.
- Oreigningslova:
 - Løyve til å erverva naudsynt grunn og fallrettar for bygging og drift av kraftverk og overføring, der minnelege avtalar ikkje vert oppnådd, herunder også naudsynte rettar til tilkomst, transport og lagring.
 - Løyve til å ta i bruk areal og rettar før skjønn er halde (førehandstiltreding).
 - Løyve til å erverva naudsynt grunn og rettar for bygging og drift av 22 kV kraftline der minnelege avtalar ikkje vert oppnådd, herunder også naudsynte rettar til tilkomst,

transport og lagring. Kraftlinestrekka er frå kraftverk og tilkoplingspunkt til Voss Energi si 22 kV kraftline, og vidare frå Voss Energi si 22 kV kraftline ved Skorve til Evanger transformatorstasjon.

- Forureiningslova

- Løyve til å redusera vassføringa frå inntaka og ned til Vosso, samt løyve til å plassera massedeponi i Mokedalen. Det vert òg søkt om mellombelse tiltak for anleggsdrifta i byggjeperioden.

Naudsynte opplysningar om tiltaket framkjem av dei vedlagde dokumenta.

Med venleg helsing
BKK Produksjon AS



Atle Neteland
konsernsjef



Wenche Teigland
konserndirektør

Vedlegg: Søknadsdokument med prosjekttale og konsekvensutgreiing for overføring til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi

INNHALD

0	SAMANDRAG	1
0.1	Innleiing	1
0.2	Utbyggingsplanane	1
0.3	Endringar i høve til meldinga	3
0.4	Konsekvensar for naturmiljø, ressursar og samfunnsinteresser	4
0.5	Framlegg til avbøtande tiltak	5
0.5.1	Driftsfasen - minstevassføring	5
0.5.2	Anleggsfasen	5
0.5.3	Deponi i Mokedalen	5
0.5.4	Driftsfasen	5
1	INNLEIING OG GRUNNGJEVING FOR TILTAKET	6
1.1	Kort om utbyggjar	6
1.2	Grunngjeving for tiltaket	6
2	TILTAKSOMRÅDET OG OMTALE AV VASSDRAGET	7
2.1	Geografisk plassering	7
2.2	Eksisterande kraftverk og reguleringar	7
3	UTBYGGINGSPLANANE	9
3.1	Utbyggingsplanar	9
3.1.1	0-alternativet	9
3.2	Teknisk plan	9
3.2.1	Alternativ B	9
	Hovuddata	10
	Reguleringar	12
	Inntak	12
	Vassvegar	14
	Kraftstasjon	15
	Vegar, transport og plassering av massar	16
	Driftsopplegg og minstevassføring	17
3.2.2	Alternativ D	17
	Hovuddata	17
	Reguleringar	19
	Inntak	19
	Vassvegar	19
	Kraftstasjon	20
	Vegar, transport og plassering av massar	20
	Driftsopplegg og minstevassføring	20
3.3	Elektriske anlegg og overføringsleidningar	21
3.3.1	Kapasitetsforholda i overføringsnettet i området	21
3.3.2	Tilkopling til nettet	21
3.3.3	Eksposering av magnetfelt	21
3.3.4	Anleggskraftliner	21
3.4	Forhold til Samla plan	21
4	HYDROLOGI	22
4.1	Grunnlagsdata	22
4.1.1	Karakteristiske lågvassføringar	25
4.1.2	Metode	26
4.2	Vassførings- og vasstandsendringar, restvassføringar	26
4.2.1	Restvassføringar ovanfor planlagde kraftverk i Tverrelvi og Muggåselvi	26
4.2.2	Restvassføring i nedre del av Tverrelvi	29
4.2.3	Restvassføring i nedre del av Muggåselvi	31
4.2.4	Oppsummeringstabell Tverrelvi og Muggåselvi	32
4.2.5	Vassføringsforholda i Vosso	33
4.2.6	Minstevassføring	33
4.2.7	Driftsvassføring	34

4.3	Flaumar	34
4.4	Magasinvolument, magasinkart og fyllingsberegninger	34
5	FRAMLEGG TIL MANØVRERINGSREGLEMENT	36
6	AREALBRUK OG EIGEDOMSFORHOLD	37
6.1	Arealbruk	37
6.2	Eigedomstillhøve	38
6.2.1	Dagens situasjon	38
6.2.2	Oreigning	38
7	KOSTNADER	39
8	PRODUKSJON	40
8.1	Utrekning av produksjon	40
8.2	Utrekning av kraftgrunnet	40
9	ANDRE SAMFUNNSMESSIGE FORDELAR	41
10	FORHOLDET TIL OFFENTLEGE PLANAR	42
10.1	Kommunale planar	42
10.2	Fylkeskommunale planar	42
10.3	Verneplanar	43
11	NAUDSYNTE LØYVE FRÅ OFFENTLEGE STYRESMAKTER	44
12	FRAMDRIFTSPLAN OG SAKSHANDSAMING	45
12.1	Framdriftsplan	45
12.2	Vidare saksgang	45
13	NATURMILJØ, RESSURSAR OG SAMFUNNSINTERESSER	47
13.1	Innleiing	47
13.1.1	Influens- og tiltaksområdet	47
13.2	KU-metodikk	49
13.3	Generell områdeskildring	50
13.4	Hydrologi	51
13.4.1	Flaumar	51
13.4.2	Overflatehydrologi	51
13.4.3	Vasstemperatur, isforhold og lokalklima	51
13.4.4	Grunnvatn	53
13.5	Erosjon og sedimenttransport	54
13.6	Skred	55
13.7	Landskap og inngrepsfrie naturområde (INON)	56
13.8	Naturmiljø og naturens mangfald	61
13.8.1	Geofaglege forhold	61
13.8.2	Karplantar, mosar, lav, sopp, pattedyr, krypdyr og fugl	61
13.8.3	Ferskvassbiologi og fisk	63
13.9	Kulturminne og kulturmiljø	67
13.10	Forureining	69
13.10.1	Vasskvalitet og utslepp til vatn og grunn	69
13.10.2	Anna forureining (støy og luftforureining)	69
13.11	Naturressursar	71
13.11.1	Jord- og skogbruksressursar	71
13.11.2	Ferskvassressursar, inkludert grunnvatn og vasskvalitet	72
13.11.3	Mineral- og masseførekomstar	73
13.11.4	Moglege avbøtande tiltak for fagtema naturressursar	73
13.12	Samfunn	74
13.12.1	Næringsliv og sysselsetting	74
13.12.2	Kommunal økonomi	75
13.12.3	Utvikling i folkesetnad og bustadbygging, og sosiale forhold	76
13.12.4	Samla vurdering av alle konsekvensar og datagrunnet for fagtema samfunn	77
13.13	Friluftsliv, jakt og fiske og reiseliv	77

13.13.1	Friluftsliv, jakt og fiske.....	77
13.13.2	Reiseliv	79
13.13.3	Moglege avbøtande tiltak for tema friluftsliv, jakt, fiske og reiseliv.....	79
14	SAMLA VURDERING AV MOGLEGE AVBØTANDE TILTAK	81
14.1	Konsesjonssøknadens framlegg til avbøtande tiltak.....	81
14.2	Utbyggjar sine føreslegne avbøtande tiltak som grunnlag for KU	81
14.3	Foreslegne avbøtande tiltak i KU-rapportane	82
14.4	Tiltakshavars kommentarar til avbøtande tiltak i KU-rapportane.....	84
15	SAMANSTILLING AV KONSEKVEN SAR – KONKLUSJONAR	86
15.1	Samstilling av konsekvensar frå fagrapportane.....	86
15.2	Samla verknad	88
16	TILTAKSHAVAREN SI TILRÅDING OM VAL AV ALTERNATIV.....	92
17	OPPFØLGJANDE UNDERSØKINGAR OG OVERVAKING.....	93
17.1	Oppfølgjande undersøkingar	93
17.2	Anleggsfasen	93
17.3	Driftsfasen	93
18	REFERANSAR	94
VEDLEGG	95

0 SAMANDRAG

0.1 Innleiing

Evanger kraftverk i Voss kommune er Noreg sitt tiande største kraftverk og BKK Produksjon sitt største. Evanger kraftverk har ein middelproduksjon på 1,3 TWh; i overkant av 1 % av Noregs totale kraftproduksjon.

BKK Produksjon ynskjer å nytta eksisterande kraftverk og reguleringsanlegg på ein betre måte og bidra til å nå den nasjonale målsettinga om å auke produksjonen av fornybar energi. BKK Produksjon søker difor om å nytta Tverrelvi og Muggåselvi i Voss kommune, ved å overføra meir vatn til Evanger kraftverk, samt byggja to småkraftverk. Overføringa krev bygging av ein 8 km lang tunnel som leiar vatnet inn på den eksisterande 34 km lange driftstunnelen. Prosjektet vil totalt gje ei produksjonsauke på 117 GWh ny fornybar energi. Opprusting og utviding av kraftverk er ei god løysing for å auka energiproduksjonen på ein skånsam måte. Den auka energimengda vert òg regulert i eksisterande magasin, slik at vassressursen vert nytta når straumbehovet er størst.

Planane om overføringsanlegg og småkraftverk er utvikla i samarbeid med grunneigarar og fallrettshavarar i området. Overføringsprosjektet vil mellom anna bidra til opprustinga av den kommunale vegen frå E16 og opp til Steine.

Harkavatnet øvst i Tverrelvi vart overført til Evanger kraftverk i 1971. Utover dette er ikkje vassdraga påverka av vasskraftutbygging.

Konsekvensutgreiinga (kapittel 13) er utarbeidd av Multiconsult og skildrar konsekvensane av tiltaket. Med føreslåtte avbøtande tiltaka er det ikkje funne store negative konsekvensar for nokre fagtema.

Overføring av Tverrelvi og Muggåselvi til Evanger kraftverk vart fyrst meldt til NVE i 2000, og då i lag med to andre overføringsprosjekt til Evanger kraftverk: Beinhelleren og Groavikane. Meldinga vart sendt på offentlig høyring, endeleg KU-program vart utarbeida og konsekvensutgreiing gjennomført. BKK Produksjon valde å stoppa prosjekta i 2004 delvis grunna lokal motstand og delvis grunna uavklarte retter. Det vart jobba vidare med avtalar med fallrettseigarar i Tverrelvi og Muggåselvi, og prosjektet utvikla seg til å omfatta kraftverk i nedre del av nedbørfelta. Det nye prosjektet med overføring av Tverrelvi og Muggåselvi og kraftverk i restfelta vart meldt til NVE i desember 2010. Konsekvensutgreiingsprogram vart vedtatt av NVE i juli 2011 og utkast til søknad vart fyrste gong sendt til NVE i desember 2011. Parallelt med meldinga vart det søkt om unnatak for handsaming i Samla Plan. Samla Plan-avklaring fekk prosjektet i januar 2012.

0.2 Utbyggingsplanane

BKK Produksjon ynskjer å nytta vatnet i Tverrelvi og Muggåselvi som renn ut i Vosso mellom Evanger og Bulken til energiproduksjon. Dei øvre delane av nedbørfelta er planlagt overført til energiproduksjon i eksisterande kraftverk, Evanger kraftverk, mens dei nedre delane av elvane er tenkt nytta i elvekraftverk ved Vosso. Nøkkeldata for utbyggingsalternativa er vist i Tabell 1. To alternative utbyggingsløysingar er vurdert i søknaden:

- B. Overføring til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi kraftverk og Muggåselvi kraftverk
- D. Utbygging av Tverrelvi kraftverk og Muggåselvi kraftverk og inga ny overføring til Evanger kraftverk

Tidlegare har det også vore utgreidd to alternativ med eit felles kraftverk (Skorve kraftverk) for Tverrelvi og Muggåselvi i nedre del av elvane. Desse alternativa vart òg omtala i meldinga:

- A. Overføring til Evanger kraftverk og utbygging av eitt felles kraftverk for Tverrelvi og Muggåselvi (Skorve kraftverk)

C. Utbygging av eitt felles kraftverk for Tverrelvi og Muggåselvi (Skorve kraftverk) og inga ny overføring til Evanger

I Direktoratet for Naturforvaltning (DN) sitt vedtak datert 20.01.12 vert det ikkje gjeve unntak frå Samla Plan vurdering for nokon av alternativa slik dei førelåg, men det vert likevel opna for at det kan gjevast unntak for eit justert Tverrelvi kraftverk, mens Muggåselvi kraftverk vart det opna for å søkja på slik planane førelåg. Dermed bortfell utbyggingsalternativa A og C som omhandlar Skorve kraftverk. Dei konsesjonssøkte alternativa er såleis berre alternativ B og D, der alternativ B er hovudalternativet. Alle alternativa er både teknisk og miljømessig utgreidde, men berre alternativ B og D er detaljert omtala i søknaden.

Av omsyn til konsistens med teksten i meldinga og miljøutgreiingane er det halde på nemninga B og D for dei omsøkte alternativa.

Tabell 1: Nøkkeldata for alle kraftverksalternativa:

	Omsøkte alternativ		Ikkje-omsøkte alternativ	
	B	D	A	C
Produksjon (GWh)	117,2	66,2	120,2	72,8
Utbyggingskostnad (mill. kr)	456,0	261,8	452	253
Utbyggingspris (kr/kWh)	3,89	3,95	3,76	3,47

Alle kraftverka er planlagd som elvekraftverk utan regulering. Det vil verta sleppt minstevassføring frå kraftverksinntaka og tre av bekkeinntaka heile året.

Alternativ B – Overføring til Evanger kraftverk og småkraftverk

Overføringa skal nytta vatnet i dei øvre delane av Tverrelvi og Muggåselvi til kraftproduksjon i Evanger kraftverk. Dette gjerast ved bygging av sju bekkeinntak som fører inn vatn til ein ny 8,4 km lang overføringstunnel til den eksisterande driftstunnelen til Evanger kraftverk. Eitt bekkeinntak er planlagt i Muggåselvi sitt nedbørfelt, mens dei seks andre ligg i Tverrelvi sitt nedbørfelt. Harkavatnet vert tilbakeført til Tverrelvi sitt nedbørfelt, som omsøkt i eigen planendringssøknad. Det vil verta bygd ein ny anleggsveg til tverrslagsområdet i Mokedalen. Overskotsmassane frå tunneldrivinga vil verta plassert i Mokedalen. Figur 1 viser kart over desse utbyggingsplanane og Tabell 1 viser nøkkeldata for utbyggingsalternativet.

Tverrelvi kraftverk skal nytta fallet mellom kote 355 og kote 50 i Tverrelvi. Det er planlagt nedgrave røyr frå inntaket til kraftverket, og røyret vert delvis lagt i den kommunale vegen mellom E16 og Steine. Det vert bygd ei ny 22 kV produksjonsline frå kraftverket til transformatorstasjonen på Evanger, delvis i samarbeid med Voss Energi.

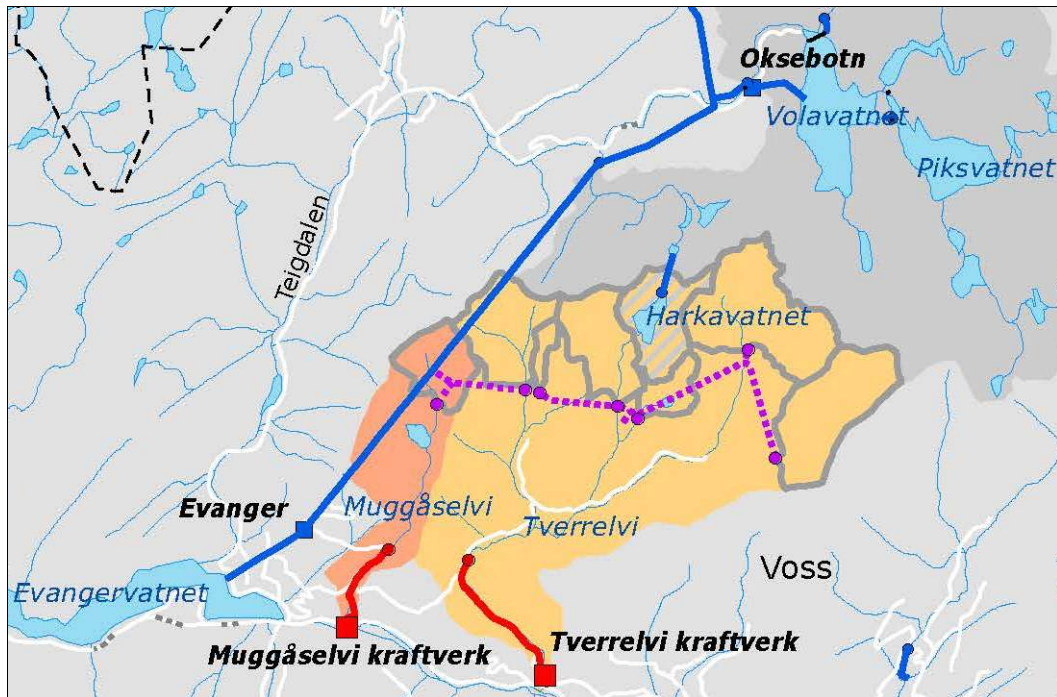
Muggåselvi kraftverk skal nytta fallet mellom kote 380 og kote 25 i Muggåselvi. Det er planlagt nedgrave røyr i størstedelen av vassvegen og sjakt på det brattaste partiet ned mot Vosso. Kraftverket koplar seg på produksjonslina frå Tverrelvi kraftverk til transformatorstasjonen på Evanger.

Alternativ D – Småkraftverk, inga overføring til Evanger kraftverk

Tabell 1 viser nøkkeldata for utbyggingsalternativet med småkraftverka.

Tverrelvi kraftverk skal nytta fallet mellom kote 355 og kote 50 i Tverrelvi. Det er planlagt nedgrave røyr frå inntaket til kraftverket, og røyret vert delvis lagt i den kommunale vegen mellom E16 og Steine. Det vert bygd ei ny 22 kV produksjonsline frå kraftverket til transformatorstasjonen på Evanger, delvis i samarbeid med Voss Energi.

Muggåselvi kraftverk skal nytta fallet mellom kote 380 og kote 25 i Muggåselvi. Det er planlagt nedgrave røyr i størstedelen av vassvegen og sjakt på det brattaste partiet ned mot Vosso. Kraftverket koplar seg på produksjonslina frå Tverrelvi kraftverk til transformatorstasjonen på Evanger.



Figur 1: Kart over utbyggingsplanene ved alternativ B: overføring til Evanger kraftverk, Tverrelvi kraftverk og Muggåselvi kraftverk

0.3 Endringer i høve til meldinga

Alternativ A og alternativ C fell bort

I DN sitt vedtak datert 20.01.12 vert det ikkje gjeve unntak frå Samla Plan vurdering for nokon av dei omsøkte alternativa. Det vert likevel opna for at det kan gjevast unntak for eit justert Tverrelvi kraftverk. Muggåselvi kraftverk kan konsesjonsøkjast slik planane førelåg. Dermed bortfell utbyggingsalternativa som omhandlar Skorve kraftverk. Dette gjeld alternativ A og C som er omtala i meldinga.

Endra kraftstasjonsplassering for Tverrelvi kraftverk.

I DN sitt vedtak datert 20.01.12 vert det opna for at det kan gjevast unntak frå Samla Plan for eit Tverrelvi kraftverk med kraftstasjonsutløp ovanfor anadrom strekning. I konsesjonsøknaden er difor kraftstasjonen for Tverrelvi kraftverk flytta frå kote 40 som i meldinga til kote 50.

Muggåselvi kraftverk og sjaktløysing

Dei siste 100 fallmetra av Muggåselvi er svært bratt, og etter nøye vurderingar har vi valt å søkja om å la røytraseen gå i sjakt på det brattaste strekket. Dette av både HMS-, miljømessige og økonomiske omsyn.

Kraftverksinntak i Tverrelvi kote 355

Etter nærmare innmåling av høgdene i Tverrelvi, fann vi at inntaket for Tverrelvi kraftverk bør plasserast på kote 355, og ikkje 365 som nemnt i meldinga.

Minstevassføring

I samråd med konsekvensutgreiarane er slepp av minstevassføring justert i forhold til meldingsfasen. Dette er nærmare omtala i kapittel 14.

Muggåselvi vert teke inn på same tunnel som dei andre bekkeinntaka (Tverrelvi).

I meldingsfasen vart det vurdert at Muggåselvi skulle takast inn på driftstunnelen til Evanger kraftverk ved ei eiga sjakt. I den vidare utgreiinga har vi kome til at ein betre løysing er å forlengja overføringstunnelen frå Tverrelvi slik at det berre vert eitt påhogg på driftstunnelen til Evanger kraftverk.

Tilbakeføring av Harkavatnet

BKK Produksjon søker om tilbakeføring av Harkavatnet som ein del av prosjektet, men NVE ber om at dette gjerast separat i ein eigen planendringssøknad. BKK Produksjon vil ikkje tilbakeføra Harkavatnet utan gjennomføring av alternativ B med overføringa til Evanger kraftverk. Dette er difor tett knytt saman, og det er valt å omtala tilbakeføringa av Harkavatnet både i denne konsesjonssøknaden og i konsekvensutgreiingane.

0.4 Konsekvensar for naturmiljø, ressursar og samfunnsinteresser

Tabell 2 summerer opp konklusjonane frå konsekvensutgreiingane for dei ulike fagområda. For enkelte fagtema er vurderinga eit gjennomsnitt av fleire undertema. For detaljert framstilling og spesifikk konsekvensgrad for alle fagtema, vert det vist til samandraget frå rapportane i kapittel 13 og dei fullstendige fagrapportane vedlagt søknaden.

Når utbygginga vert gjennomført med føreslåtte avbøtande tiltak, syner konsekvensutgreiinga i hovudsak liten negativ konsekvens. Ingen av utgreiingstema har vorte vurdert til stor negativ konsekvens.

Tabell 2: Oppsummeringstabell over konsekvensutgreiinga (sjå teiknforklaring under tabellen):

Utgreiingstema	Alternativ		
	B	D	
Vasstemp, is og lokalklima	+	0	
Grunnvatn	-	0/-	
Støy og luftforureining	-	-	
Erosjon og massetransport	+	+	
Skred	0	0	
Landskap og INON	Anleggsfasen	-	0/-
	Driftsfasen	--	-
Naturressursar	Anleggsfasen	-	0/-
	Driftsfasen	++	0/+
Ferskvassbiologi og fisk	Øvre delar av Tverrelvi/Muggåselvi	0	0
	Midtre delar av Tverrelvi/Muggåselvi	0	0
	Anadrom del av Tverrelvi	0	0
	Anadrom del av Muggåselvi	-	0
	Vosso	0	0
	Nedstraums Evanger	0	0
Naturmiljø og naturens mangfald (terrestrisk biologisk mangfald)	Øvre delar Tverrelvi/Muggåselvi	-/--	0
	Nedste delar av Tverrelvi	-/--	-/--
	Nedste delar av Muggåselvi	-/--	-
Reiseliv		0	0
Friluftsliv, jakt og fiske	Anleggsfasen	--	-
	Driftsfasen	--	0/-
Kulturminne og kulturmiljø		--	0/-
Samfunn		+!++	0/+

0: ubetydeleg konsekvens

+: liten positiv konsekvens

++: middels positiv konsekvens

+++ : stor positiv konsekvens

++++meget stor positiv konsekvens

-: liten negativ konsekvens

--: middels negativ konsekvens

---: stor negativ konsekvens

----:meget stor negativ konsekvens

0.5 Framlegg til avbøtande tiltak

I hovudtrekk er følgjande avbøtande tiltak BKK Produksjon sine framlegg i søknaden. Tiltaka er basert på framlegg frå konsekvensutgreiarane og konkretisert i dialog med utbyggjar.

0.5.1 Driftsfasen - minstevassføring

Minstevassføring frå bekkeinntak i overføringa til Evanger kraftverk (alt B):

Det skal tappast ei minstevassføring på inntil 65 l/s frå bekkeinntaket i Mustdalen Vest i perioden 1. juni til 30. september og inntil 10 l/s resten av året. Frå inntaket i Raudbergsdalen skal det tappast ei minstevassføring på inntil 35 l/s i perioden 1.juni til 30. september og inntil 20 l/s resten av året. Frå inntaket i Fangdalen skal det tappast ei minstevassføring på inntil 30 l/s i perioden 1.juni til 30.september og inntil 15 l/s resten av året. Dersom tilsiget til inntaka er lågare enn kravet til minstevassføring, skal alt tilsig sleppast forbi inntaka.

Minstevassføring frå inntaket i Tverrelvi (begge alternativ):

Frå inntaket i Tverrelvi skal det i perioden 1.mai til 30. september tappast ei minstevassføring på inntil 262 l/s og i perioden 1.oktober til 30. april tappast ei minstevassføring på inntil 94 l/s. Er tilsiget lågare enn kravet til minstevassføring, skal alt tilsig sleppast forbi inntaket, og kraftverket vil stå.

Minstevassføring frå inntaket i Muggåselvi (begge alternativ):

Det skal tappast ei minstevassføring på inntil 35 l/s frå inntaket i Muggåselvi heile året. Er tilsiget lågare enn kravet til minstevassføring, skal alt tilsig sleppast forbi inntaket, og kraftverket vil stå.

0.5.2 Anleggsfasen

Utslepp og støy frå anleggsverksemda skal avgrensast mest mogleg. Sedimenteringsopplegg for avrenning frå anleggsområde vil vera viktig ved anlegg i og ved lakseførande strekning, men òg ved dei øvre delane av vassdraget i Mokedalen. Ved planlegging av anleggsarbeidet for å tilbakeføra Harkavatnet sitt felt til Tverrelvi, skal det takast omsyn til villrein.

0.5.3 Deponi i Mokedalen

Revegetering av anleggs- og deponiområdet vil i stor grad kunne kamuflera inngrepa. Arbeidet med revegetering vil verta planlagt til dømes ved at jordsmonn fjernast og takast vare på.

0.5.4 Driftsfasen

I Tverrelvi vil utbyggjar byggja tersklar på delar av elvestrekninga som vert påverka av redusert vassføring. Lokalisering og utforming vil verta gjort i eit samarbeid mellom grunneigarar, fagutgreiar og tiltakshavar.

Det er planlagt eit system for forbislepping av vatn i Tverrelvi kraftverk (omløpsventil eller liknande). Dette for å hindra brå vassføringsvariasjonar ved eventuelle driftsutfall i kraftverket.

Det vil verta gjennomført støydempende tiltak i Muggåselvi kraftverk.

1 INNLEIING OG GRUNNGJEVING FOR TILTAKET

1.1 Kort om utbyggjar

BKK Produksjon AS er tiltakshavar for prosjektet «Overføring til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi». Selskapet er eit heileigd dotterselskap av BKK AS. BKK Produksjon produserer og omset kraft i engrosmarknaden og arbeider aktivt for å auka produksjonen ved å byggja nye anlegg og rusta opp eksisterande kraftverk.

I dag har BKK Produksjon 32 heileigde vasskraftverk på Vestlandet og ein eigardel på 26 prosent i Sima kraftverk. Produksjonen er 6,7 TWh årleg, nok til å dekkja forbruket i om lag 335 000 einbustader. Med dette er BKK Produksjon landets femte største kraftprodusent. BKK Produksjon tar del i vasskraftutbygging i utlandet gjennom deleigde selskap.

Tiltakshavar:

BKK Produksjon AS
Postboks 7050, 5020 Bergen
Telefon: 55 12 70 00, Telefaks: 55 12 70 01
E-post: firmapost@bkk.no
Org.nr. 876 944 642

Utarbeiding av konsesjonssøknaden:

Følgjande firma og personar er ansvarlege for utarbeidinga av konsesjonssøknaden:
Teknisk og økonomisk del inklusiv temaa hydrologi og skred:

BKK Produksjon AS v/ prosjektleiar Ingvill Stenseth
Telefon: 55 12 90 31
E-post: ingvill.stenseth@bkk.no

Konsekvensutgreiing:

Multiconsult AS v/ prosjektleiar Kjetil Mork
Telefon: 73 10 34 91
E-post: kjetil.mork@multiconsult.no

1.2 Grunngeving for tiltaket

Evanger kraftverk i Voss kommune er Noreg sitt tiande største kraftverk og BKK Produksjon sitt største. Evanger kraftverk har ein middelproduksjon på 1,3 TWh; i overkant av 1 % av Noregs totale kraftproduksjon.

BKK Produksjon ynskjer å nytta eksisterande kraftverk og reguleringsanlegg på ein betre måte og bidra til å nå den nasjonale målsettinga om å auka produksjonen av fornybar energi. BKK Produksjon søker difor om å nytta Tverrelvi og Muggåselvi i Voss kommune, ved å overføra meir vatn til Evanger kraftverk, samt byggja to småkraftverk. Overføringa krev bygging av ein 8 km lang tunnel som leiar vatnet inn på den eksisterande 34 km lange driftstunnelen. Prosjektet vil totalt gje ein produksjonsauke på 117 GWh ny fornybar energi. Opprusting og utviding av kraftverk er ei god løysing for å auka energiproduksjonen på ein skånsam måte. Den auka energimengda vert òg regulert i eksisterande magasin, slik at vassressursen vert nytta når straumbeløpet er størst.

Planane om overføringsanlegg og småkraftverk er utvikla i samarbeid med grunneigarar og fallrettshavarar i området. Overføringsprosjektet vil mellom anna bidra til opprustinga av den kommunale vegen frå E16 og opp til Steine.

Harkavatnet øvst i Tverrelvi vart overført til Evanger kraftverk i 1971. Utover dette er ikkje vassdraga påverka av vasskraftutbygging.

Konsekvensutgreiinga (kapittel 13) er utarbeidd av Multiconsult og skildrar konsekvensane av tiltaket. Med føreslåtte avbøtande tiltaka er det ikkje funne store negative konsekvensar for nokre fagtema.

2 TILTAKSOMRÅDET OG OMTALE AV VASSDRAGET

2.1 Geografisk plassering

Prosjektområdet ligg i Voss kommune i Hordaland fylke. Tverrelvi og Muggåselvi er to sideelvar som tilhøyrar Vossovassdraget (062.Z) og renn ut i Vosso mellom Bulken og Evanger. Deira nedbørfelt er nord for E16 mellom Evanger og Bulken og aust for Teigdalen, sjå figur 2 under.



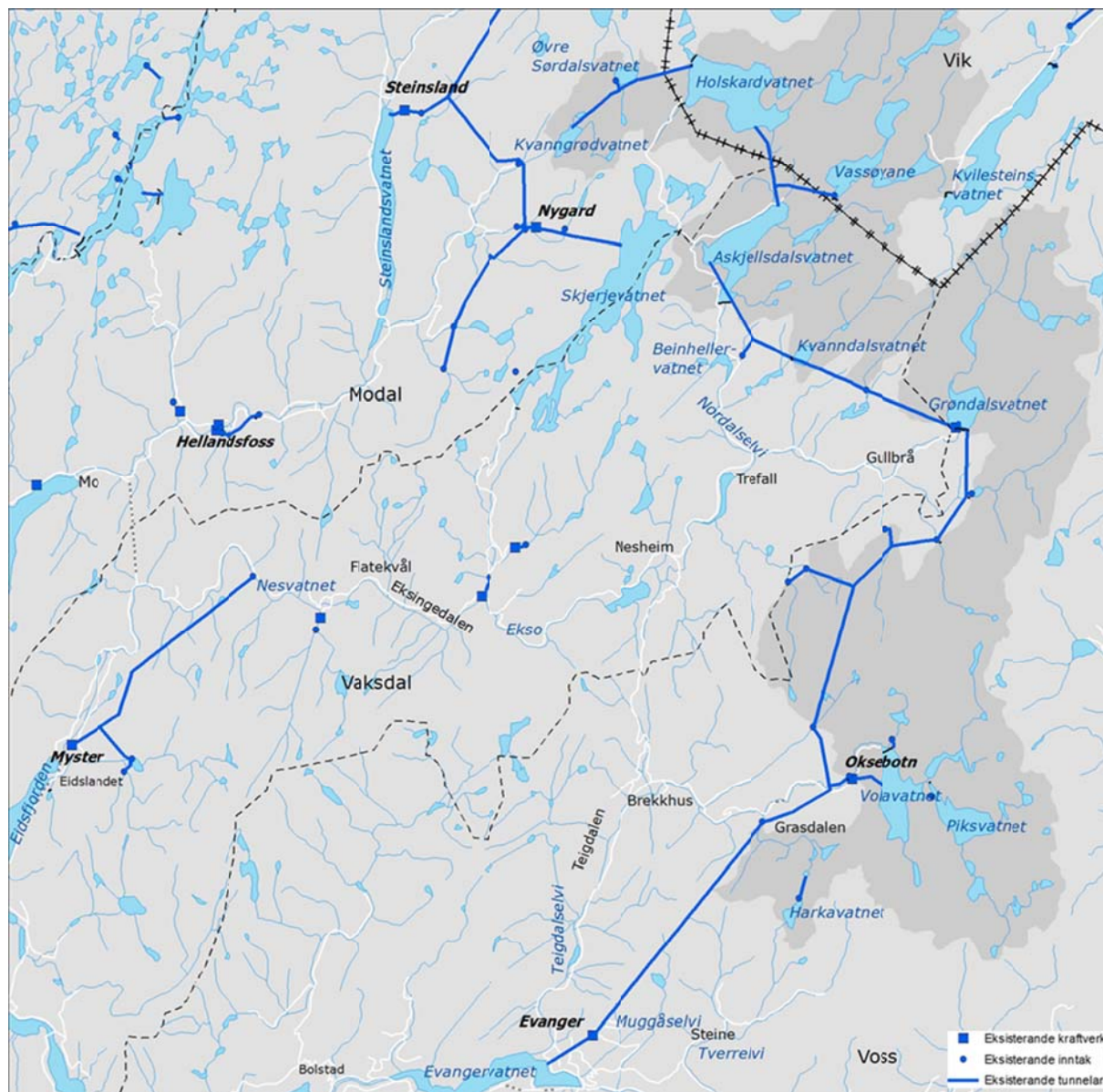
Figur 2: Oversiktskart som geografisk plasserer tiltaksområdet.

2.2 Eksisterande kraftverk og reguleringar

BKK Produksjon nyttar allereie vatn frå nedbørfelt nord og vest for prosjektområdet til kraftproduksjon i Oksebotn og Evanger kraftverk, jf. Figur 3. Evanger kraftverk er BKK Produksjon sitt største kraftverk og det tiande største i Noreg. Årleg produserer kraftverket 1267 GWh. Evanger kraftverk er plassert 1500 meter inn i fjellet, og Askjeldalsvatnet er inntaksmagasinet. Utløpet frå kraftverket renn ut i Evangervatnet der Vosso òg har sitt utløp. Driftstunnelen mellom Askjeldalsvatnet og Evanger kraftstasjon er 34,4 km. Utbygginga av Evanger starta i 1963 og strakte seg over ein 20-årsperiode.

Oksebotn kraftverk, som ligg i den nordaustlege delen av Teigdalsvassdraget, nyttar reguleringane mellom Volavatnet og Eide-Fannadalsdammen. Kraftverket har avløp til driftstunnelen for Evanger kraftverk. Oksebotn kraftverk har ein midlare årsproduksjon på 44 GWh.

Nedbørfelta til Tverrelvi og Muggåselvi er ikkje regulert, med unntak av Harkavatnet øvst i Tverrelvi. Dette nedbørfeltet vart overført til Grasdalen bekkeinntak og kraftproduksjon i Evanger kraftverk i 1971.



Figur 3: Oversiktskart som viser heile Evangerreguleringa per mars 2013.

3 UTBYGGINGSPLANANE

3.1 Utbyggingsplanar

BKK Produksjon ynskjer å nytta vatnet i Tverrelvi og Muggåselvi til energiproduksjon. Dei to vassdraga renn ut i Vosso mellom Evanger og Bulken. Tverrelvi sitt nedbørfelt er på 35,1 km² og Muggåselvi sitt nedbørfelt er på 6,6 km², og dei er begge delar av Vossovassdraget med eit totalt nedbørfelt på 1483 km². Nedbørfelta i prosjektområdet ligg frå kote 1190 til 9 i Evangervatnet. Dette tyder at felta er samansett av fleire ulike landskapstypar, som høg fjell, beite og skog av forskjellig karakter. Dei øvre delane av nedbørfelta er planlagt overført til energiproduksjon i eksisterande kraftverk, Evanger kraftverk, mens dei nedre delane av elvane er tenkt nytta i elvekraftverk ved Vosso. To alternative utbyggingsløyser er vurdert i søknaden:

Alternativ B: Tilsiget frå øvre delar av Tverrelvi og Muggåselvi frå kote 805 skal overførast til driftstunnelen til Evanger kraftverk. Restfelta i Tverrelvi og Muggåselvi nedanfor kote 805 vert utnytta i kvar sine respektive fall frå høvesvis ca. kote 355 til ca. kote 50 og frå ca. kote 380 til ca. kote 25. Det vert såleis to separate kraftverk; Tverrelvi kraftverk og Muggåselvi kraftverk. Tverrelvi kraftverk har nedgrave røyr frå inntak til kraftstasjon. For Muggåselvi vert det òg nedgrave røyr, samt sjaktløysing i det nedre bratte partiet. Begge kraftstasjonane vert plassert i dagen.

Alternativ D: Overføringa av øvre delar av Tverrelvi og Muggåselvi til Evanger kraftverk skal ikkje gjennomførast. Begge nedbørfelta til Tverrelvi og Muggåselvi skal utnyttast i kvar sine respektive fall frå høvesvis ca. kote 355 til ca. kote 50 og frå ca. kote 380 til ca. kote 25. Det vert såleis to separate kraftverk; Tverrelvi kraftverk og Muggåselvi kraftverk. Tverrelvi kraftverk har nedgrave røyr frå inntak til kraftstasjon. For Muggåselvi vert det òg nedgrave røyr, samt sjaktløysing i det nedre bratte partiet. Begge kraftstasjonane vert plassert i dagen.

3.1.1 0-alternativet

Konsekvensane av eit tiltak framkjem ved å vurdere forventa tilstand etter tiltaket mot forventa tilstand utan tiltak. 0-alternativet er referansen som planlagt tiltak vert målt opp mot, altså situasjonen i området slik den vil utvikle seg utan BKK Produksjon sine planlagde tiltak i elvane. Ei skildring av 0-alternativet tek utgangspunkt i dagens situasjon, samt det som ligg føre av vedtekne planar for området i næraste framtid.

I dette prosjektet er 0-alternativet inga utbygging. Med 0-alternativet vil alt vera som det er i dag, utan auka kraftproduksjon. Harkavatnet vert ikkje ført tilbake til det naturlege nedbørfeltet sitt i Tverrelvi. BKK Produksjon vil ikkje gje stønad til betring av vegar og heller ikkje ha noko anleggsverksemd i området.

3.2 Teknisk plan

I det følgjande er dei to alternativa skildra ut frå føreliggjande planar. Justeringar og tilpassingar til faktiske forhold og ytterlegare optimalisering av tiltaket må påreknast i samband med utarbeiding av miljø- og landskapsplan, samt detaljprosjekteringa.

3.2.1 Alternativ B

Alternativ B inneber ei overføring av øvre del av nedbørfelta til Evanger kraftverk. I nedre del av nedbørfelta vil utbyggjar byggja to kraftverk, eitt for kvar elv: Tverrelvi kraftverk og Muggåselvi kraftverk.

Hovuddata

Overføringa til Evanger kraftverk

Overføringa av dei øvre delane av Tverrelvi og Muggåselvi vil ikkje utløysa nye installasjonar i Evanger kraftverk, men gjennomsnittleg årsproduksjon i Evanger kraftverk vil auka med 84,2 GWh/år. Hovuddata er vist i tabell 3, vedlegg 2 viser kart og vedlegg 8B viser bilete frå bekkeinntaksområda.

Tabell 3: Hovuddata for overføringa til Evanger kraftverk

Overføring av Tverrelvi og Muggåselvi til Evanger kraftverk		
Tilsigsdata		
Nedbørfelt (utan Harkavatnet)	km ²	14.6
Midlare tilsig	mill m ³ /år	55.7
Midlare tilsig	m ³ /s	1.77
Sum magasin i prosjektet	mill.m ³	0
Tekniske data		
Inntakskote	m.o.h.	805
Utløpskote (Evanger kraftverk)	m.o.h.	9
Midlare brutto fallhøgde	m	770
Tunnellengde, røyr tunnel	m	8350
Tverrsnitt, røyr tunnel (inkl. vegbane)	m ²	20
Produksjon		
Årleg middelproduksjon	GWh/år	84.2
Utbyggingskostnad		
Utbyggingskostnad, jan. 2012	mill. kr	276.8
Utbyggingspris	kr/kWh	3.29
Byggetid ca.	år	2.5 - 3
Byggeperiode		okt. 2015 – okt. 2018

Nedre del – kraftverk

Tverrelvi kraftverk

Tverrelvi kraftverk vert plassert i dagen på ca. kote 50, om lag 100 m frå vegen til Steine. Kraftverket får ein peltonturbin på 9,7 MW med ei maksimal driftsvassføring på 4,0 m³/s. Midlare årsproduksjon vil verta 26,4 GWh/år. I kraftverket er det planlagt eit system for å hindra at elva nedstraums kraftverksutløpet vert tørrlagt ved uventa driftstans. Hovuddata er vist i tabell 4, kart er vedlegg 3 og bilete frå tiltaksområdet finn ein i vedlegg 8C.

Muggåselvi kraftverk

Muggåselvi kraftverk vert plassert i dagen på ca. kote 25, like ovanfor E16 på Skorve. Kraftverket får ein peltonturbin på 2,6 MW med ei maksimal driftsvassføring på 0,9 m³/s. Midlare årsproduksjon vil verta 6,6 GWh/år. Hovuddata er vist i tabell 4, kart ligger som vedlegg 4 og bilete finn ein i vedlegg 8C.

Tabell 4: Hovuddata for Tverrelvi kraftverk og Muggåselvi kraftverk, alt. B

Alternativ B – Kraftverk i nedre del			
Tilsigdata		Tverrelvi kraftverk	Muggåselvi kraftverk
Nedbørfelt	km ²	18.2	3.9
Midlare tilsig	mill m ³ /år	50.7	10.7
Midlare tilsig	m ³ /s	1.61	0.34
Sum magasin	mill.m ³	0	0
Tekniske data			
Inntakskote	m.o.h.	355	380
Utløpskote	m.o.h.	50	25
Midlare brutto fallhøgd	m	305	355
Maks. slukeevne ved midlare brutto fallhøgd	m ³ /s	4.0	0.9
Minste slukeevne	m ³ /s	0.20	0.05
Sjaktlengde	m	-	220
Sjakt diameter	mm	-	700
Røylengde	m	2900	1830
Røyr diameter	mm	1200	700
Antal aggregat	stk	1	1
Midlare energiekvivalent	kWh/m ³	0.74	0.84
Maks turbinyting v/midlare brutto fallhøgd	MW	9.8	2.6
Produksjon			
Årleg middelproduksjon	GWh/år	26.4	6.6
sommar	GWh/år	14.9	4.4
vinter	GWh/år	11.5	2.2
Utbyggingskostnad			
Utbyggingskostnad per jan. 2012	mill. kr	131.1	48.1
Utbyggingspris	kr/kWh	4.97	7.29
Byggetid ca.	år	2	1.5
Byggeperiode		okt. 2015 til okt. 2017	okt.2015 til apr. 2017
Elektriske anlegg			
Generatoryting	MVA	10.9	2.9
Generatorspenning	kV	6.6	6.6
Samla transformatoryting	MVA	10.9	2.9
Transformatoromsetting	kV/kV	6.6/22	6.6/22
Nettilknytting			
Kraftline, luftline	km	5.70	0.05
Spenning	kV	22	22

Reguleringar

Overføring til Evanger kraftverk

Prosjektet inneber ingen nye magasin, men overføringa vil gje eit bidrag til oppfyllinga av Askjeldalsvatnet, som er Evanger kraftverk sitt inntaksmagasin. Drifta av Evanger kraftverk kan verta noko endra som følgje av meir tilført vatn og større tilgang på regulerkraft.

Nedre del – kraftverk

Begge kraftverka er planlagt som elvekraftverk utan magasin med moglegheit for regulering.

Inntak

Overføring til Evanger kraftverk

Det er planlagt at den eksisterande driftstunnelen til Evanger kraftverk og Askjeldalsvatnet vil få tilført vatn frå Tverrelvi og Muggåselvi sine øvre delar ved ein ny overføringstunnel og sju bekkeinntak. Det vert då seks nye bekkeinntak i Tverrelvi sitt nedbørfelt: i Fangdalen rett oppom stølen, nedom Raudbergsvatnet, nedom Vetlavatnet, nedom Harkavatnet, i bekken frå Mustdalen vest (oppstraums Kvitlastølen), i bekken frå Mustdalen aust (oppstraums Kvitlastølen). I Muggåselvi sitt nedbørfelt vert det eit bekkeinntak oppstraums Skorsetvatnet.

Bekkeinntaka vert liggjande i sikker høgde i forhold til flaum, på om lag kote 808, eller høgare (gjeld dei minste bekkeinntaka). Flaum frå andre delar av Evangersystemet vert såleis ikkje overført til Tverrelvi og Muggåselvi via overføringstunnelen i flaumsituasjonar eller ved stans i kraftverket.

Bekkeinntaka vert utforma for i størst mogleg grad å oppretthalda laminær innløpsstrøyming og for å unngå virveldanning. Viss nokon av bekkeinntaka må leggest i bratt terreng, kan det verta naudsynt å sprengja vekk fjell for å få stort nok basseng. Forhold som risiko for inntrekking av lausmassar og korleis desse eventuelt vil leggja seg i bassenget, og fjerning og utspylingsmoglegheiter må vurderast. Naudsynt dykking av rista må tilstrebast, og likeeins ein innløpshastigheit lågare eller lik 1 m/s ved dimensjonerande kapasitet for å unngå for store falltap.

Skorsetfeltet (1,6 km² i Muggåselvi) vert teke inn på overføringstunnelen ved ei sjakt. Bekkeinntaket vert liggjande høgt, og innløpskapasiteten må avgrensast for å avgrensa flaumoverføring til naboinntaka. Dette gjerast ved at ein borar sjakta med liten diameter, og at innløpsopninga mot sjakta vert trong. Alt anleggsarbeid er planlagt veglaust, det vil seia tilkomst med helikopter.

Inntaket i Mustdalen vest (2,4 km², oppstraums Kvitlastølen) vil verta trekt vekk frå fossekanten slik at inngrepet vert så lite synleg som mogleg frå dalen. Det er planlagt ein ledemur på skrå mot aust for å lede vatnet ned mot kote 808. Vatnet vert teke inn på ei bora sjakt ned til overføringstunnelen. Alt anleggsarbeid er planlagt veglaust; tilkomst med helikopter. Det er vist foto med skisse av planlagt løysing i Figur 4.



Figur 4: Foto av bekkeinntaket Mustdalen vest, med påteikna inntakskonstruksjonar.

Inntaket i Mustdalen aust (0,3 km², oppstrøms Kvittlastølen) må grunna topografiske forhold, plasserast på om lag kote 817 som er noko høgare enn ønska. Inntaket vert strupa for å avgrensa innløpet ved flaum. Nedbørfeltet til Mustdalen aust er lite, og storleiken av ei eventuell flaumoverføring er såleis ikkje stor. Vatnet frå bekkeinntaket vert teke inn på overføringstunnelen ved hjelp av sjakt. Alt anleggsarbeid er planlagt veglaust og ved tilkomst med helikopter.

Bekkeinntaksområdet nedstrøms Harkavatnet er veileigna for plassering av inntak. Harkavatnet har sidan 1971 vore overført til Grasdalen bekkeinntak (Evanger kraftverk). Ved overføringa er det planlagt at Harkavatnet skal førast tilbake til det naturlege nedbørfeltet som er Tverrelvi. Harkavatnet førast tilbake for å få meir vatn på eit elvestrekk der vassføringa har vore kraftig redusert. Tunnelen som fører vatnet frå Harkavatnet og over i Grasdalen vert difor proppa igjen. Stenginga av Harkavatnet vert søkt om i eigen planendringssøknad. Bekkeinntaket frå Harkavatnet vil føra vatn frå eit felt på 4,2 km² (etter tilbakeføringa av Harkavatnet) ned i sjakt til overføringstunnelen. Anleggsarbeidet er planlagt veglaust og ved hjelp av helikopter.

Bekkeinntaket frå Vetlavatnet vil føra vatn frå eit nedbørfelt på 0,8 km² inn på sjakta og vidare ned til overføringstunnelen. Grunna svært bratt terreng og fossepreg, må bekkeinntaket plasserast høgare enn ønska, på om lag kote 830. Inntaket som vert strupa plasserast ved kulp oppstrøms foss.

Bekkeinntaket Raudberget samlar vatn frå 4,1 km² og vert plassert på om lag kote 808, nedstrøms utløpet av Raudbergsvatnet. Inntaket vert ikkje synleg frå Raudbergsvatnet og Raudbergstølen. Det er planlagt å driva ei sidegrein av overføringstunnelen heilt fram til bekkeinntaket, slik at ein kan bruka tunnelen som tilkomst i anleggstida. Oppstrøms inntaket ved utløpet av Raudbergsvatnet, vert det etablert ei permanent bru for å betra tilkomsten til den andre sida av elva.

Overføringstunnelen endar i inntaket i Fangdalen ca 200 m innom stølen. Bekkeinntaket vil samla vatn frå eit nedbørfelt på 3,3 km². Inntaksdammen på ca kote 808 vert framfor foten av fossestryket (sjå bilete med skisse, Figur 5).



Figur 5: Fangdalen med skisse av bekkeinntak. Tunnelopninga er skissert til venstre i bilete og dammen strekk seg herfrå til høgre side av elva.

Nedre del – kraftverk

Tverrelvi kraftverk

Inntaket vert plassert nær den kommunale vegen til Steine, om lag 180 m nedstrøms avkøyringa til gardsbruket på Edal. Der snevrar Tverrelvi seg inn, med fjell i dagen på begge sider av elveløpet. Dammen får største høgde på ca 5 m og total lengd vert ca 15 – 20 m. Inntaksbassenget vil utgjera eit areal på om lag 300 m².

For å sikra at det ikkje vil verta utfordringar med luftovermetting i vatnet, vert inntaket utforma med ekstra margin for dykking. Vidare vil det verta installert vasstandsmåling som òg måler trykkfall over varegrinda.

Muggåselvi kraftverk

Inntaket i Muggåselvi er planlagt på kote 380. Inntaksområdet ligg nær ein kraftig venstresving i Horgavegen som er vegen som følgjer Muggåselvi oppover dalen. Dammen får største høgde på ca 4 m og total lengde på ca 10 m. Inntaksbassenget vil utgjera eit areal på ca 200 m².

Vassveggar

Overføring til Evanger kraftverk

Tunnelen frå Fangdalen til driftstunnelen til Evanger kraftverk skal drivast frå eit tunneltverrslag i Mokedalen. Tunnelen får minimumstverrsnitt på rundt 20 m². Total tunnellengde frå Fangdalen til eksisterande driftstunnel vil verta om lag 8,4 km.

Tverrslaget i Mokedalen får anslagsvis ei lengd på 150 m og svak stigning. Frå Mokedalen vil tunnelen drivast i begge retningar: mot Fangdalen og mot eksisterande driftstunnel.

Tunnelen mot Fangdalen får kort sidestøll til foten av inntakssjakt Vetlavatnet. Ca 2,6 km aust, i Raudbergdalen, vil sålen truleg liggja på kote 744. Rekna frå tunnelheng kote 750, vert det om lag 30 meter fjelloverdekking med tilhøyrande maksimalt vasstrykk på 55 meter. Ingeniørgeologiske vurderingar viser at det er normalt til gode fjellforhold i området der dalen kryssast. Det er planlagt å driva ei sidegrein av tunnelen ut i dagen til inntaket i Raudberget, slik at tilkomst vert frå tunnelen og ein slepp helikoptertransport. Frå krysset mot Raudberget og vidare mot Fangdalen er det om lag 1,9 km der tunnelen løfter seg 5 m til kote 750 (lågaste regulerte vasstand i magasinet Askjelldalsvatnet) for så å gå bratt opp mot inntaket i Fangdalen.

Tunnelen mot eksisterande driftstunnel skal drivast på svak stigning (ca. 1: 220) anslagsvis 3450 meter til kryssingspunktet på kote 750 for sidestoll til inntakssjakt Skorset (øvre felt i Muggåselvi). Det vil verta korte sidestoller til foten av inntakssjaktene i Mokedalen (bekkeinntaket Harkavatnet og bekkeinntaka Mustdalen aust og vest). Frå kryssingspunktet under Skorsetsjakta skal tunnelen drivast kortaste veg inn (om lag 300 m) mot eksisterande driftstunnel. Tunnelen skal drivast på fall om lag 1:15, mot kote 728 der tunnelane møtest. Frå kryssingspunktet til Skorsetinntaket vert det eit om lag 250 m langt borehol, eventuelt ein kombinasjon av stigningstoll og ein noko kortare bora sjakt som eit alternativ.

Sjaktene frå inntaka Vetlavatnet, Harkavatnet, Skorset og Mustdalen aust og vest er tenkt utført med sjaktboremaskin; med diameter 600 – 1000 mm. Sjaktverrsnittet verker inn på kor høgt trykkлина stig i inntaket. Dei inntaka som ligg høgare enn kote 808 gjerast relativt trongare for å hindra flaumoverføring. Dette sidan trong sjakt gir stort falltap i sjakta.

Nedre del – kraftverk

Tverrelvi kraftverk

Tverrelvi kraftverk får nedgrave røyr som driftsvassveg frå inntaket ned til kraftstasjonen. Driftsvassvegen får ei lengd på 2900 m, og det vert lagt røyr med diameter 1200 mm. Røyrtraseen kan delast i tre område: 1) frå inntak og fram til avkøyringa til Kolle, 2) frå Kolle til der kommunal veg vert bratt og 3) det bratte partiet ned mot kraftstasjonen:

- 1) Frå inntak til Kolle vert røyrret lagt på vestsida av elva og mellom elva og den kommunale vegen, ei lengd på 1100 m.
- 2) Røyrret er planlagt grave ned i den kommunale vegen frå avkøyringa til Kolle til der vegen byrjar å gå bratt ned mot hovuddalføret Vosso. Dette er eit strekk på om lag 1300 m. I dette området er terrenget sidebratt ned mot elva. Det vil enkelte stader vera naudsynt å utvida vegskjeringa for å få plass til både veg og røyr.
- 3) Det siste partiet ned mot kraftstasjonen (om lag 500 m), vil røyrtraseen gå bratt nedover lia, med tilkomst for anleggsarbeida via sidevegar inn frå den kommunale vegen.

Det er dialog mellom Voss kommune og utbyggjar om løyve til å leggja røyrret i den kommunale vegen som vert sterkt råka av røyrlegginga. I anleggstida vil ein privat veg frå Bjørgås til Edal verta nytta som tilkomst for busetnaden på Edal og Steine.

Muggåselvi kraftverk

Driftsvassvegen for Muggåselvi kraftverk får òg nedgrave røyr, 700 mm. Området over Skorve er svært utfordrande: bratt og prega av steinur og skrent. Det er difor planlagt å nytta sjakt på brattaste partiet. Frå inntaket vil røyrret gå på vestsida av elva. Etter om lag 920 meter må røyrtraseen kryssa den kommunale Bjørgåsvegen. Vidare held røyrtraseen fram ca 350 meter over beite og skogstrekning til ei brukryssing over elva. Herfrå vert det ca 220 meter røyrfora borhol bratt ned gjennom fjellryggen ovanfor Skorve. Dei siste ca 340 metrane vil gå i grøft som kryssar skrådd ned lia på oppsida av gardshusa og deretter ned langs elva til kraftstasjonen.

Kraftstasjon

Overføring til Evanger kraftverk

Det vert ikkje nye installasjonar i Evanger kraftverk som følgje av overføringa.

Nedre del – kraftverk

Tverrelvi kraftverk

Tverrelvi kraftverk er planlagt ca 150 m oppstrøms den kommunale vegbrua som kryssar Tverrelvi mot Eidesmoen. Kraftverket vert plassert på vestsida av elva på om lag kote 50 og får utløp i Tverrelvi. I kraftverket er det planlagt eit system for å hindra at elva nedstrøms kraftverksutløpet vert tørrlagt ved uventa driftstopp. Kraftverket får ein peltonturbin med installert effekt på 9,8 MW og gjennomsnittleg årsproduksjon vert på 26,4 GWh.

Muggåselvi kraftverk

Muggåselvi kraftverk vert plassert på austsida av Muggåselvi rett nedanfor den vesle brua som går til gardshusa på Skorve. Kraftverket får utløp i Muggåselvi på om lag kote 25. Installert effekt i kraftverket vil vera 2,6 MW og gjennomsnittleg årsproduksjon vert om lag 6,6 GWh. Grunna nærleik til E16 har det vore dialog med Statens vegvesen om plassering av kraftverket.

Vegar, transport og plassering av massar

Overføringa til Evanger kraftverk

Den kommunale vegen frå E16 opp til Steine er i dårleg stand. Etter avtale med grunneigarane skal BKK Produksjon gje ein stønad til utbetring av vegen dersom det vert gjeve konsesjon til overføringa. Den kommunale vegen vert forlenga til Kvernhusaugen der det er planlagt ein liten parkeringsplass. Etter avtale med grunneigarar skal stølsvegane frå Kvernhusaugen utbetrast. Det skal byggjast ein ny anleggsveg frå Fjelastølen opp til tunnelverrslaget i Mokedalen. Vegen vert om lag 3 km lang. Til dei andre anleggsstadane vert det nytta helikoptertransport eller tilkomst via overføringstunnelen.

Den nye anleggsvegen frå Fjelastølen til tverrslaget i Mokedalen er tenkt bygd etter Landbruksdepartementet sin skogsbilveg klasse 4, med nokre avvik angåande stigning. Vegen må også utarbeidast på ein slik måte at den ikkje går for tungt inn i terrenget.

Tunnelmassane frå overføringstunnelen mellom Fangdalen og driftstunnelen skal ut gjennom tverrslaget i Mokedalen og utgjer eit plassert volum på om lag 260 000 m³. Tunnelmassane vert plassert nedanfor tverrslaget, nedst i elvefaret, og det vert laga til med plastring og nytt elveleie på toppen av tippet (sjå visualiseringar i vedlegg 9). Vi er kjent med at det er gjort funn av kulturminne i Mokedalen og vil i den vidare planlegginga ta omsyn til desse, slik at tippet ikkje kjem i konflikt med kulturmiljøet Mokedalen.

I tilknytning til overføringa er det planlagt riggplass med brakkerigg til bustad, kontor og lager om lag 500 meter frå gardsbruket Steine, ved Tverrelvi, sjå Figur 6. Delar av riggplassen er planlagt nytta til parkeringsplass etter anleggsperioden etter avtale med grunneigarane.



Figur 6: Forslag til riggplass er skravert ut i grått. Merka riggplass er på bildet ca. 5000 m².

Tverrelvi kraftverk

Ved sprenging av plass til å leggja driftsvassvegen i den kommunale veggen, vil ein få massar som vert nytta til vegutbetring, dels til terrengavretting under røyrtraseen der denne må kryssa søkk. Ein privat veg mellom Bjørgås og Kolle/Edal vert nytta som tilkomst til Steine i anleggsperioden, når røyrlegging i kommunal veg legg beslag på veggen. Voss kommune er i dialog med grunneigarane om moglegheiter for å nytta den private veggen som kommunal veg i anleggstida.

Det må byggast ein ny tilkomstveg til Tverrelvi kraftverk. Den nye tilkomstvegen er planlagt å starta frå veggen mot Steine ca 50 ovanfor krysset ved den kommunale brua over Tverrelvi, og den går vidare i terrenget ovanfor elva inn til kraftstasjonen. Veggen er ca 110 m og går stadvis i svært sidebratt terreng.

Muggåselvi kraftverk

Avkøyringa frå E16 til Skorve er uoversiktleg, og det er god dialog med Statens vegvesen om moglegheiter for utbetring av denne ved bygging av kraftverket. Det er sett på moglegheit for å laga ei ny avkøyring på autsida av husa på Skorve. Veggen vil verta bygd etter dagens krav til sikkerheit ved avkøyring til europaveg.

Driftsopplegg og minstevassføring

Overføring til Evanger kraftverk

Overføringstunnelen vil sleppa inn tilgjengeleg tilsig avgrensa av dimensjoneringa av innløpet på driftstunnelen til Evanger. Når magasinet i Askjeldalsvatnet nærmar seg HRV og/eller det er stort tilsig til inntaka; vil vatnet ved innløpet i dei største inntaka møta motstand og dermed i aukande grad vert ført ut på overløp over bekkeinntaka.

Det er planlagt å sleppa minstevassføring frå det største bekkeinntaket oppstrams Kvitlastølen, Mustdalen vest, på inntil 65 l/s frå 1. juni til 30. september og på inntil 10 l/s frå 1. oktober til 31. mai.

Også oppstrams Lauvdalen er det planlagt slepp av minstevassføring heile året. Frå bekkeinntaket i Raudberget er det planlagt å sleppa ei minstevassføring på inntil 35 l/s frå 1. juni til 30. september og på inntil 20 l/s frå 1. oktober til 31. mai. Frå inntaket i Fangdalen er det planlagt å sleppa ei minstevassføring på inntil 30 l/s frå 1. juni til 30. september og inntil 15 l/s frå 1. oktober til 31. mai.

Nedre del – kraftverk

Sidan det ikkje er magasin tilknytt kraftverka, vil dei produsera på det til ein kvar tid tilgjengelege tilsiget, men avgrensa av nedre og øvre slukeevne.

Det er planlagt å sleppa minstevassføring frå begge kraftverksinntaka. I Tverrelvi er det planlagt å sleppa minstevassføringa tilsvarande 5-persentil heile året, det vil seie inntil 262 l/s i sommarhalvåret og inntil 94 l/s i vinterhalvåret. I Muggåselvi er det planlagt å sleppa minstevassføring tilsvarande alminneleg lågvassføring, inntil 35 l/s heile året.

3.2.2 Alternativ D

Alternativ D inneber inga overføring til Evanger kraftverk, men utnytting av fallet i nedre del av felta til Tverrelvi og Muggåselvi i eit kraftverk i kvar elv. Tverrelvi kraftverk og Muggåselvi kraftverk vert i grove trekk som skissert under alternativ B.

Hovuddata

Tverrelvi kraftverk vert plassert i dagen ca 150 m frå veggen til Steine på ca. kote 50. Den får installert effekt på 19,7 MW, maksimal driftsvassføring på 8,1 m³/s og midlare årsproduksjon vil verta 56,1 GWh/år. Hovuddata er lista i tabell 5, kart i vedlegg 4 og bilete frå tiltaksområdet i vedlegg 8C.

Muggåselvi kraftverk vert plassert i dagen like ovanfor E16 på Skorve, ca. kote 25. Den får ein peltonturbin på 3,6 MW, maksimal driftsvassføring på 1,3 m³/s og midlare årsproduksjon vil verta 10,1 GWh/år. Hovuddata er lista i tabell 5, kart i vedlegg 4 og bilete frå tiltaksområdet i vedlegg 8C.

Tabell 5: Hovuddata for Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk, alt. D

Alternativ D			
Tilslagsdata		Tverrelvi kraftverk	Muggåselvi kraftverk
Nedbørfelt	km ²	31.3	5.5
Midlare tilsig	mill m ³ /år	101.7	16.3
Midlare tilsig	m ³ /s	3.23	0.52
Sum magasin	mill.m ³	0	0
Tekniske data			
Inntakskote	m.o.h.	355	380
Utløpskote	m.o.h.	50	25
Midlare brutto fallhøgd	m	305	355
Maks. slukeevne ved midlare brutto fallhøgd	m ³ /s	8.1	1.3
Minste slukeevne	m ³ /s	0.40	0.07
Sjaktlengde	m	-	220
Sjakt diameter	mm	-	700
Røylengde	m	2900	1830
Røyr diameter	mm	1600	700
Antal aggregat	stk	2	1
Midlare energiekvivalent	kWh/m ³	0.74	0.84
Maks turbinyting v/midlare brutto fallhøgd	MW	19.7	3.6
Turbinyting, turbin 1/ turbin 2	MW	6.5/13.2	-
Produksjon			
Årleg middelproduksjon	GWh/år	56.1	10.1
Sommar	GWh/år	32.0	6.7
Vinter	GWh/år	24.1	3.4
Utbyggingskostnad			
Utbyggingskostnad per jan. 2012	mill. kr	207.6	54.2
Utbyggingspris	kr/kWh	3.70	5.36
Byggetid ca.	år	2	1.5
Byggeperiode		okt. 2015 til okt. 2017	okt.2015 til apr. 2017
Elektriske anlegg			
Generatoryting	MVA	7.2/14.7	4.0
Generatorspenning	kV	6.6	6.6
Samla transformatoryting	MVA	21.9	4.0
Transformatoromsetting	kV/kV	6.6/22	6.6/22
Nettilknytting			
Kraftline, luftline	km	5.7	0.05
Spenning	kV	22	22

Reguleringar

Begge kraftverka er planlagt som elvekraftverk utan magasin med moglegheit for regulering.

Inntak

Tverrelvi kraftverk

Inntaket vert plassert nær den kommunale vegen til Steine, om lag 180 m nedstraums avkøyringa til gardsbruket på Edal. Der snevrar Tverrelvi seg inn, med fjell i dagen på begge sider av elveløpet. Dammen får største høgde på ca 5 m og total lengd vert på ca 15 – 20 m. Inntaksbassenget vil utgjera eit areal på om lag 300 m².

For å sikra at det ikkje vil verta utfordringar med luftovermetting i vatnet, vert inntaket utforma med ekstra margin for dykking. Vidare vil det verta installert vasstandsmåling som òg måler trykkfall over varegrinda.

Muggåselvi kraftverk

Inntaket i Muggåselvi er planlagt på kote 380. Inntaksområdet ligg nær ein kraftig venstresving i Horgavegen som er vegen som følgjer Muggåselvi oppover dalen. Dammen får største høgde på ca 4 m og total lengde på ca 10 m. Inntaksbassenget vil utgjera eit areal på ca 200 m².

Vassveggar

Tverrelvi kraftverk

Tverrelvi kraftverk får nedgrave røyr som driftsvassveg frå inntaket ned til kraftstasjonen. Driftsvassvegen får ei lengd på 2900 m, og det vert lagt røyr med diameter 1600 mm. Røyrtraseen kan delast i tre område: 1) frå inntak og fram til avkøyringa til Kolle, 2) frå Kolle til der kommunal veg vert bratt og 3) det bratte partiet ned mot kraftstasjonen:

- 1) Frå inntak til Kolle vert røyrret lagt på vestsida av elva og mellom elva og den kommunale vegen, ei lengd på 1100 m.
- 2) Røyrret er planlagt grave ned i den kommunale vegen frå avkøyringa til Kolle til der vegen byrjar å gå bratt ned mot hovuddalføret Vosso. Dette er eit strekk på om lag 1300 m. I dette området er terrenget sidebratt ned mot elva. Det vil enkelte stader vera naudsynt å utvida vegskjeringa for å få plass til både veg og røyr.
- 3) Det siste partiet ned mot kraftstasjonen (om lag 500 m), vil røyrtraseen gå bratt nedover lia, med tilkomst for anleggsarbeida via sideveggar inn frå den kommunale vegen.

Det er dialog mellom Voss kommune og utbyggjar om løyve til å leggja røyrret i den kommunale vegen som vert sterkt råka av røyrlegginga. I anleggstida vil ein privat veg frå Bjørgås til Edal verta nytta som tilkomst for busetnaden på Edal og Steine.

Muggåselvi kraftverk

Driftsvassvegen for Muggåselvi kraftverk får òg nedgrave røyr, 700 mm. Området over Skorve er svært utfordrande: bratt og prega av steinur og skrent. Det er difor planlagt å nytta sjakt på brattaste partiet. Frå inntaket vil røyrret gå på vestsida av elva. Etter om lag 920 meter må røyrtraseen kryssa den kommunale Bjørgåsvegen. Vidare held røyrtraseen fram ca 350 meter over beite og skogstrekning til ei brukryssing over elva. Herfrå vert det ca 220 meter røyrfora borhol bratt ned gjennom fjellryggen ovanfor Skorve. Dei siste ca 340 metrane vil gå i grøft som kryssar skrådd ned lia på oppsida av gardshusa og deretter ned langs elva til kraftstasjonen.

Kraftstasjon

Tverrelvi kraftverk

Tverrelvi kraftverk er planlagt ca 150 m oppstrøms den kommunale vegbrua som kryssar Tverrelvi mot Eidesmoen. Kraftverket vert plassert på vestsida av elva på om lag kote 50 og får utløp i Tverrelvi. I kraftverket er det planlagt eit system for å hindra at elva nedstrøms kraftverksutløpet vert tørrlagt ved uventa driftstopp. Kraftverket får ein installert effekt på 19,7 MW og gjennomsnittleg årsproduksjon vert på 56,1 GWh. Det er planlagt nytta to turbinar i kraftverket, ein peltonturbin og ein francisturbin, peltonturbinen med ein effekt på 6,5 MW og francisturbinen med ein effekt på 13,2 MW.

Muggåselvi kraftverk

Muggåselvi kraftverk vert plassert på austsida av Muggåselvi rett nedanfor den vesle brua som går til gardshusa på Skorve. Kraftverket får utløp i Muggåselvi på om lag kote 25. Installert effekt i kraftverket vil vera 3,6 MW og gjennomsnittleg årsproduksjon vert om lag 10,1 GWh. Grunna nærleik til E16 har det vore dialog med Statens vegvesen om plassering av kraftverket.

Vegar, transport og plassering av massar

Tverrelvi kraftverk

Ved sprenging av plass til å leggja driftsvassvegen i den kommunale veggen, vil ein få massar som vert nytta til vegutbetring, dels til terrengavretting under røytraseen der denne må kryssa søkk. Ein privat veg mellom Bjørgås og Kolle/Edal vert nytta som tilkomst til Steine i anleggsperioden, når røyrlagging i kommunal veg legg beslag på veggen. Voss kommune er i dialog med grunneigarane om moglegheiter for å nytta den private veggen som kommunal veg i anleggstida.

Det må byggast ein ny tilkomstveg til Tverrelvi kraftverk. Den nye tilkomstvegen er planlagt å starta frå veggen mot Steine ca 50 ovanfor krysset ved den kommunale brua over Tverrelvi, og den går vidare i terrenget ovanfor elva inn til kraftstasjonen. Veggen er ca 110 m og går stadvis i svært sidebratt terreng.

Muggåselvi kraftverk

Avkøyringa frå E16 til Skorve er uoversiktleg, og det er god dialog med Statens vegvesen om moglegheiter for utbetring av denne ved bygging av kraftverket. Det er sett på moglegheit for å laga ei ny avkøyring på austsida av husa på Skorve. Veggen vil verta bygd etter dagens krav til sikkerheit ved avkøyring til europaveg.

Det er ikkje tilvist noko spesifikt areal for brakkerigg, men i tilfelle entreprenøren ønskjer å plassera ein mannskapsrigg, får han tilvist plass i nærleiken av anleggsområda.

Driftsopplegg og minstevassføring

Sidan det ikkje er magasin tilknytt kraftverka, vil dei produsera på det til ein kvar tid tilgjengelege tilsiget, avgrensa av nedre og øvre slukeevne.

Det er planlagt å sleppa minstevassføring frå begge kraftverksinntaka. I Tverrelvi er det planlagt å sleppa minstevassføringa tilsvarande 5-persentil heile året, det vil seie inntil 262 l/s i sommarhalvåret og inntil 94 l/s i vinterhalvåret. I Muggåselvi er det planlagt å sleppa minstevassføring tilsvarande alminneleg lågvassføring, inntil 35 l/s heile året.

3.3 Elektriske anlegg og overføringsleidningar

3.3.1 Kapasitetsforholda i overføringsnettet i området

Transformatoren i Evanger nærmar seg fullast i både uttaks- og i innmatingssituasjonar (Kraftsystemutredning, BKK Nett 2012). Konsesjon for auka transformator kapasitet vart gitt i 2010. Regionalnettseigar BKK Nett planlegg at auka kapasitet skal vera på plass i ca 2015 (Vedlegg 10 Brev Voss Energi). I planlegginga er effektbehovet for dette prosjektet tatt med, og det er difor venta at transformator kapasitet ikkje vil vera ei problemstilling ved konsesjon.

Voss Energi har i dag ei 22-kV line frå Evanger og austover langs E16 som er nytta til lokal straumforsyning i området. Denne lina er gamal og i dårleg forfatning. Det har vore møter med Voss Energi, og dei ynskjer her eit samarbeid for å byggja ei ny dobbelt line monterert på same masterekka. Traseen for dobbeltlina vil stort sett vera den same som i dag. Den eine lina vil ivareta produksjonen frå Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk men vil og vera dimensjonert for fleire småkraftanlegg. Den andre lina vil framleis ivareta lokal straumforsyning og nokre mindre produksjonsanlegg i området.

Voss Energi ynskjer eigarskap av begge linene og vil då ivareta planarbeid og utbygging av dobbeltlina samt naudsynte brytaranlegg. Dei vil òg ivareta drift og vedlikehald av anlegga.

3.3.2 Tilkopling til nettet

Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk (begge alternativ): Krafta frå Tverrelvi kraftverket vert ført ut ved hjelp av ei ny 5,7 km lang 22 kV-line til koplings- og transformatorstasjonen på Evanger. Den nye lina vil vera ei rein produksjonsline. Lina vil verta ført fram og samanbygd med Voss energi sin distribusjonsline som samtidig vil bli fornya og oppgradert. Den nye dobbeltlina vil fylgje gamal trasé fram til gardstunet på Skorve. Der knyter Muggåselvi kraftverk seg på produksjonslina. Frå gardstunet på Skorve går linene på eigen masterekke parallelt med 132 kV-lina direkte til transformatorstasjonen på Evanger. Nettløysinga er vist på kart i vedlegg 10.

3.3.3 Eksponering av magnetfelt

Ved bygging av ei dobbeltline på same trase som eksisterande 22kV-distribusjonsline (Voss Energi) vert det ikkje auke i eksponering av magnetfelt. Dersom eiga line vert valt, må ein utgreie eksponering av magnetfelt.

3.3.4 Anleggskraftliner

Overføringa: I samband med anleggsarbeidet vert det bygd provisoriske leidningar frå eksisterande nett som går til Edal/Steine og fram til tunneltverrslagsområdet i Mokedalen. Det vert ikkje ført anleggskraftliner fram til bekkeinntaka. Alle kraftverksløysingane i nedre del ligg tett på Voss Energi si 22 kV-line som går langs E16. I anleggsperioden er det planlagt at ein koplarseg på denne.

3.4 Forhold til Samla plan

Overføringa av øvre delar av Tverrelvi og Muggåselvi vart handsama i Stortingsmelding nr 60, 1991-92 under namnet "Evanger" og plassert i gruppe 2, kategori I, og kan såleis verta konsesjonssøkt. Prosjektet med utnytting av dei nedre delane av nedbørfelta til Muggåselvi og Tverrelvi, er ikkje handsama i Samla plan. Etter avklaring med NVE (brev 9. mars 2010), vart det avgjort at BKK Produksjon måtte søkja fritak frå Samla plan-handsaming for kraftverka i nedre del. BKK Produksjon søkte om fritak frå Samla plan-handsaming 02.12.2010. Det har også vorte avtala med NVE at sakshandsaming i forhold til Samla plan kan skje parallelt med konsesjonsprosessen fram til endeleg søknad.

DN har gjort eit vedtak i saka, og dette er formidla til BKK Produksjon i brev datert 20.01.12. I dette vedtaket vert det ikkje gjeve unntak frå Samla Plan-vurdering for nokon av alternativa (A-D) slik dei førelåg, men det vert likevel opna for at det kan gjevast unntak for eit justert Tverrelvi kraftverk. Dermed bortfell utbyggingsalternativa som omhandlar Skorve kraftverk. Dette gjeld alternativ A og C som er omtala i meldinga. På bakgrunn av dette, vert berre alternativ B og D konsesjonssøkt.

4 HYDROLOGI

4.1 Grunnlagsdata

BKK Produksjon etablerte den 3. mai 2010 ein hydrologisk målestasjon i Tverrelvi ved Edal, like oppstrøms planlagt inntak i Tverrelvi kraftverk, for å dokumentera vassføringar i elva og kontrollera korrelasjon mellom Tverrelvi og utvalde referansestasjonar som er nytta ved produksjonssimuleringane og utgreiingsarbeidet. Analyse av om lag eit år med observasjonsdata frå målestasjonen viser god korrelasjon med både vassmerka 62.18 Svartavatnet i Tysseelvi/Vossovassdraget og 63.12 Fjellanger i Eksingedalsvassdraget. For referansepunkt i Vosso vert vassmerket VM 62.5 Bulken, som ligg lengre oppstrøms i Vossovassdraget, nytta då denne målestasjonen dekkjer størstedelen av vassdraget. Figur 7 syner kor målestasjonane som er vurdert nytta er plassert i forhold til prosjektområdet og Figur 8 viser korleis vassføringa varierer over året ved målestasjonane. Avrenninga i nedbørsfeltet kjenneteiknast ved stor vassføring i snøsmeltingsperioden om våren og kortare, hyppigare flaumar under periodar med mykje nedbør om hausten, i kombinasjon med snøsmelting.

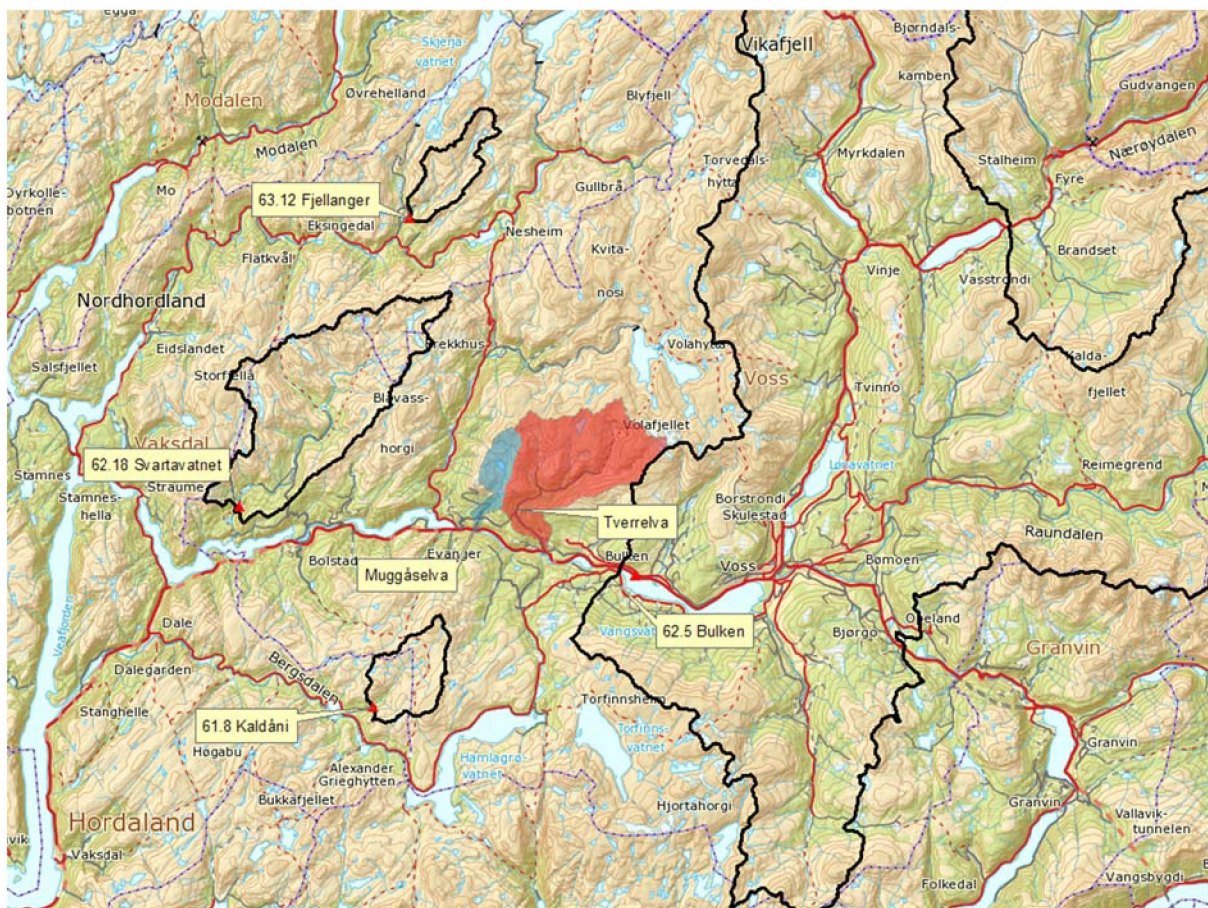
Ved analyse av VM 62.5 Bulken, som har data tilbake til 1890-tallet, viser at det har vore ein svak auke i gjennomsnittleg tilsig (30 års bolkar). Både observasjonar i Svartavatnet og Fjellanger viser noko større tilsig enn kva avrenningskartet viser. Det er likevel valt å halda på det som avrenningskartet viser i normalperioden som underlag for analysane som er gjort.

Grunnlagsdata som er nytta i prosjektet vert karakterisert som gode og feilmarginane i det hydrologiske underlaget er innanfor det som ein kan forventa.

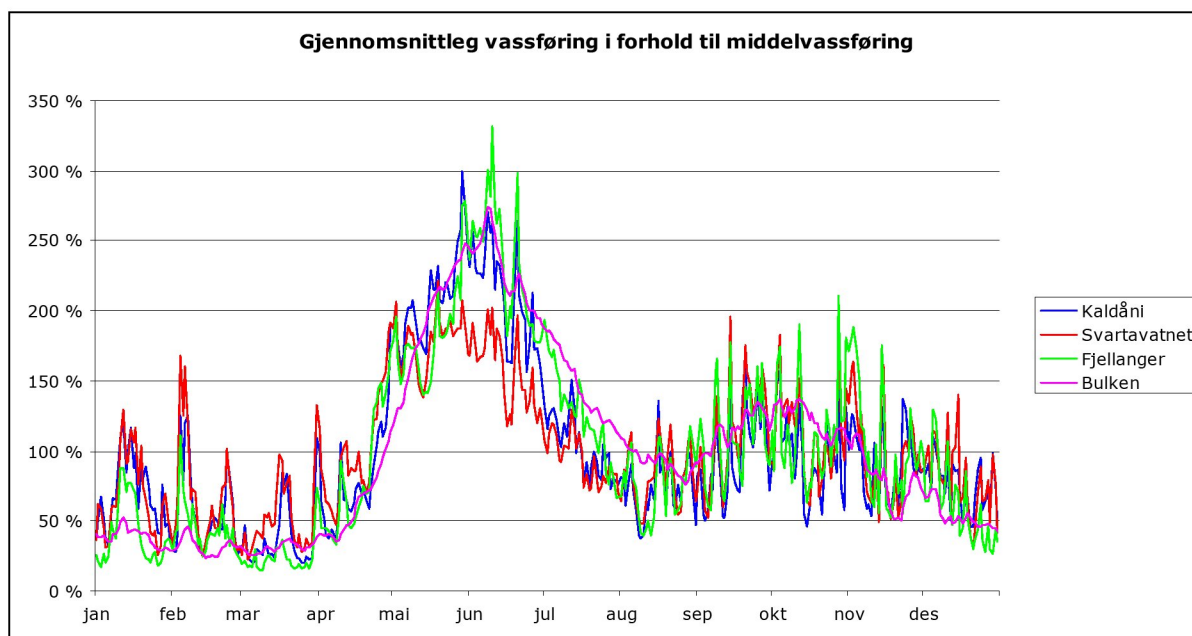
Fotodokumentasjon av ulike vassføringar ved representative stadar i vassdraget er vist i vedlegg 8 og karakteristiske felldata er vist i Tabell 6.

Tabell 6: Karakteristiske feltparametar for Tverrelvi og Muggåselvi. Parametrane er bestemt ved hjelp av digitalt N50 kart og NVE sitt avrenningskart for Noreg perioden 1961-1990.

Feltparameter / Nedbørfelt	Tverrelvi u/Harkavatnet (til kote 355)	Tverrelvi m/Harkavatnet (til kote 355)	Muggåselvi (til kote 380)
Feltareal [km ²]	31,3	33,4	5,6
Tilsig [mill. m ³ /år]	101,7	109,6	16,7
Middelvassføring [m ³ /s]	3,2	3,5	0,5
Spesifikk avrenning [l/s km ²]	103,0	104,0	94,6
Snaufjell [%]	> 75	> 75	> 85
Sjøprosent [%]	0,8	1,8	3,0
Effektiv sjøprosent [%]	0	~ 0,0	1,6
Breandel [%]	0,9	0,8	0,0
H _{min} [moh]	355	355	380
H ₅₀ [moh]	920	920	870
H _{maks} [moh]	1327	1327	1140
Feltakse [km]	8	8	4

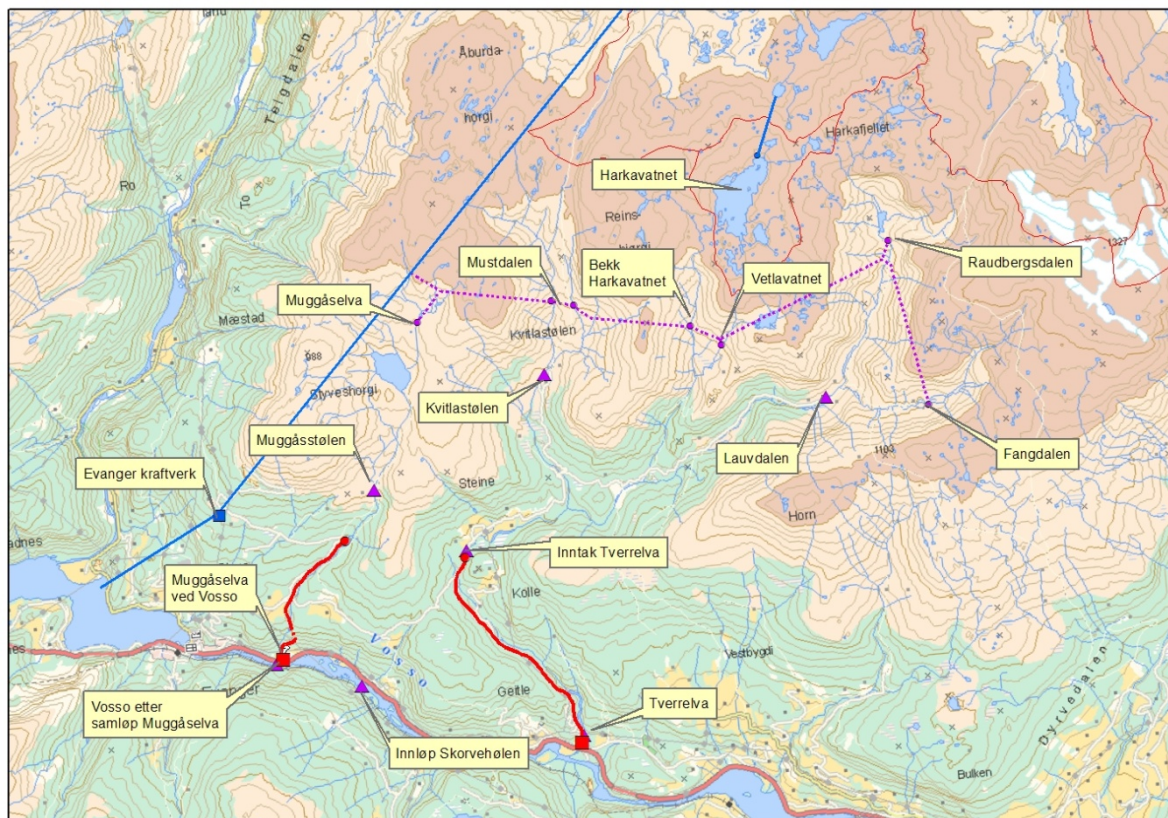


Figur 7: Hydrologiske målestasjoner som er nytta i vurderingane.



Figur 8: Gjennomsnittleg vassføring i forhold til årleg middelvassføring for aktuelle dataseriar

I Tabell 7 er det lista opp dei stadane i vassdrag som det er gjort utgreingar for. Referansepunkta er vist på Figur 9. Tabellen viser òg kva for alternativ referansepunkta gjeld for. Det er gjort vurderingar for referansepunkt i Tverrelvi og Muggåselvi rett nedstraums dei sju bekkeinntaka for å vurdere endringar i vassføring før og etter utbygging. I tillegg er det gjort vurderingar i Tverrelvi ved Kvittlastølen og Lauvdalen og i Muggåselvi ved Muggåsstølen. Vidare er vassføringsforholda i Tverrelvi og Muggåselvi rett nedstraums inntaka til kraftverka og rett oppstraums utløpet frå kraftverka vist. I Vosso er det gjort vurderingar to stadar; ved innløpet i Skorvehølen og like nedstraums samløpet med Muggåselvi. Plasseringa av referansepunkta er gjort i samråd med fagutgreiarane som har utført konsekvensutgreiningane.



Figur 9: Plassering av referansepunkt. Her vist med alternativ B.

Tabell 7: Referansepunkt for vassføring, tal refererer seg til delfelt og lokaltilsig:

Referansepunkt	Areal [km ²]	Lokaltilsig [mill. m ³ /år]	Gjeld alternativ
Tverrelvi; bekkeinntak v/Fangdalen	3,3	12,5	B
Tverrelvi; bekkeinntak v/Raudbergsdalen	4,1	17,2	B
Tverrelvi; bekkeinntak v/Vetlavatnet	0,8	2,7	B
Tverrelvi; bekkeinntak v/Bekk Harkavatnet, eks Harkavatnet	2,1	7,9	B
Tverrelvi; bekkeinntak v/Bekk Mustdalen aust	0,3	1,1	B
Tverrelvi; bekkeinntak v/Bekk Mustdalen vest	2,4	8,8	B
Tverrelvi v/Kvitlastølen(etter overføring)	2,5	7,3	B
Tverrelvi v/Lauvdalen (etter overføring)	3,9	13,0	B
Tverrelvi v/Edal, like nedstrøms inntak til kraftverk	18,2	50,7	B
	31,3	101,7	D
Tverrelvi like oppstrøms Tverrelvi kraftverk (restfelt)	3,8	5,8	Begge
Muggåselvi; bekkeinntak	1,6	5,5	B
Muggåselvi v/Mugåsstølen (etter overføring)	3,4	9,9	B
Muggåselvi like nedstrøms inntak til kraftverk	3,9	10,7	B
	5,6	16,7	D
Muggåselvi like oppstrøms Muggåselvi kraftverk	1,1	1,5	Begge
Vosso like oppstrøms innløp Tverrelvi	1121	2279	B
Vosso v/innløp Skorvehølen (inkl restfelt Tverrelvi)	1191	2420	B
Vosso nedstrøms utløp Muggåselvi	1194	2423	B

4.1.1 Karakteristiske lågvassføringer

For Tverrelvi og Muggåselvi er karakteristiske lågvassføringer - alminneleg lågvassføring og 5-persentilar (sommar/vinter) utrekna ved hjelp av referanseseriar og LAVVANN, sjå Tabell 8 og Tabell 9.

Tabell 8: Karakteristiske lågvassføringer ved inntaka i Tverrelvi og Muggåselvi, utrekna ved hjelp av LAVVANN og ved skalering av referanseseriane VM 62.18 Svartavatnet og VM 63.12 Fjellanger.

Parameter			Tverrelvi (begge alt.)	Muggåselvi (begge alt.)
Utrekna vha LAVVANN	Midlare 7-døgns lågvassføring [m ³ /s]	Sommar	0,408	0,071
		Vinter	0,291	0,072
	Alminneleg lågvassføring [m ³ /s]		0,256	0,063
Utrekna vha referanseserie	5-persentil [m ³ /s]	Sommar	0,262	0,054
		Vinter	0,094	0,032
	Alminneleg lågvassføring [m ³ /s]		0,121	0,035
	Referanseserie		VM 62.18 Svartavatnet	VM 63.12 Fjellanger

Tabell 9: Karakteristiske lågvassføringar ved referansepunkt i Tverrelvi og Muggåselvi. Utrekna på grunnlag av dagens situasjon utan overføring:

Referansepunkt	Q alm (l/s)	5-persentil sommar (l/s)	5-persentil vinter (l/s)	Referanseserie
Muggåselvi rett nedstraums bekkeinntak	12	18	11	Fjellanger
Bekk Mustdalen vest	10	23	8	Svartavatnet
Bekk Mustdalen aust	1	3	1	Svartavatnet
Bekk Harkavatnet, eks Harkavatnet	9	20	7	Svartavatnet
Vetlavatnet	3	7	2	Svartavatnet
Raudbergsdalen	20	44	16	Svartavatnet
Fangdalen	15	32	12	Svartavatnet
Mugåsstølen	34	51	30	Fjellanger
Kvitlastølen	20	44	16	Svartavatnet
Lauvdalen	51	111	39	Svartavatnet

Erfaringsmessig viser det seg at bruk av LAVVANN overestimerer lågvassføringar i små felt. Observasjonane i Tverrelvi samanhalde med dei valde referanseseriane viser god korrelasjon. Det er difor valt å bruka referanseseriane som grunnlag for fastsetjing av lågvassføringane.

4.1.2 Metode

Overføringa til Evanger kraftverk er produksjonssimulert i VANSIMTAP, og kraftverka er simulert i nMag.

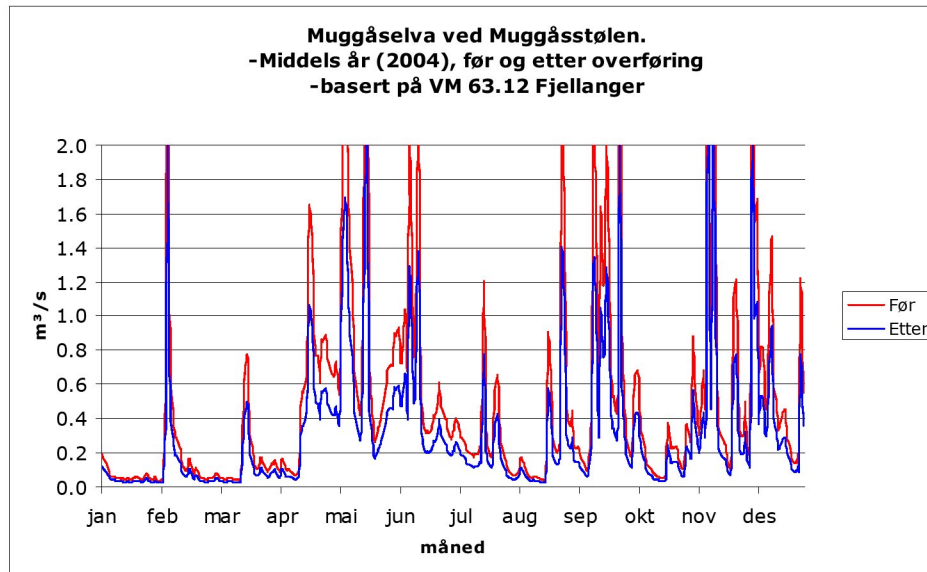
Bekkeinntaka på overføringa til Evanger er foreløpig vurdert med ein teoretisk kapasitet på 5 x middelvassføring. I estimeringa av vassføring nedstraums bekkeinntaka i Tverrelvi, er overløp og minstevassføring frå bekkeinntaka teke med. For Muggåselvi er det foreløpig ikkje teke omsyn til avgrensa kapasitet i bekkeinntaket.

I produksjonssimuleringane av kraftverka i nedre del av vassdraga, er det ikkje teke omsyn til eventuelle bidrag frå overløp og tapping av minstevassføring frå bekkeinntaka. I simuleringane har ein difor avgrensa tilsigsarealet til nedstraums bekkeinntaka. I situasjonar med overløp og tapping av minstevassføring i bekkeinntaka, er det forutsatt at tilsiget i feltet er så stort, at kraftverket allereie går med maksimal last eller at vassføringa er så låg at kraftverket står og bidrag frå minstevassføring frå bekkeinntaka vert tappa forbi inntak til kraftverk. Overløp i bekkeinntaka vil vera relativt sjeldne og dette utgjør eit lite volum.

4.2 Vassførings- og vasstandsendringar, restvassføringar

4.2.1 Restvassføringar ovanfor planlagde kraftverk i Tverrelvi og Muggåselvi

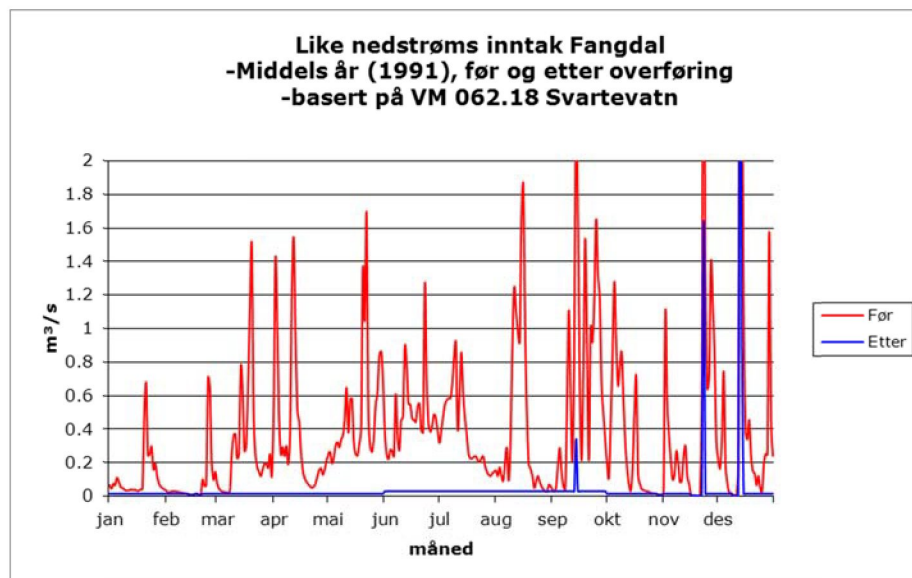
For alternativ B vil det rett nedstraums bekkeinntaka som det ikkje vert slept minstevassføring frå etter utbygging, berre vera sporadiske overløp når enten vassføringa er større enn det som bekkeinntaka er dimensjonert for å sluka unna, eller når vasstanden i Askjeldalsvatnet er over HRV. Volumet som vil renna over er totalt sett små, sjå tabell 11.



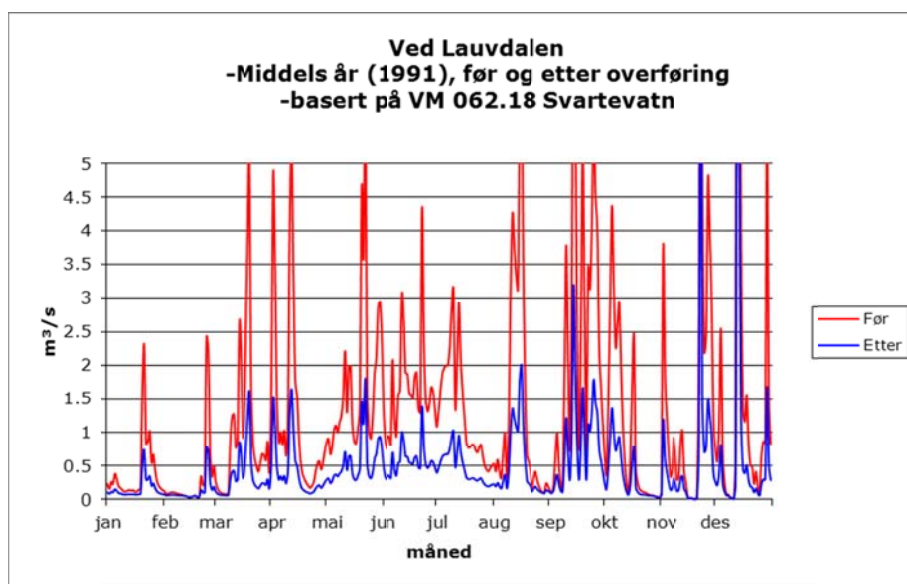
Figur 10: Vassføringa ved Muggåsstølen nedstrøms bekkeinntaket i Muggåselvi.

Dagens situasjon og vassføringsssituasjonen etter overføring til Evanger er vist i Figur 10. Mellom bekkeinntaket og Muggåsstølen kjem tilsig frå om lag 1,8 km². Det er ikkje planlagt minstevassføring frå bekkeinntaket i Muggåselvi.

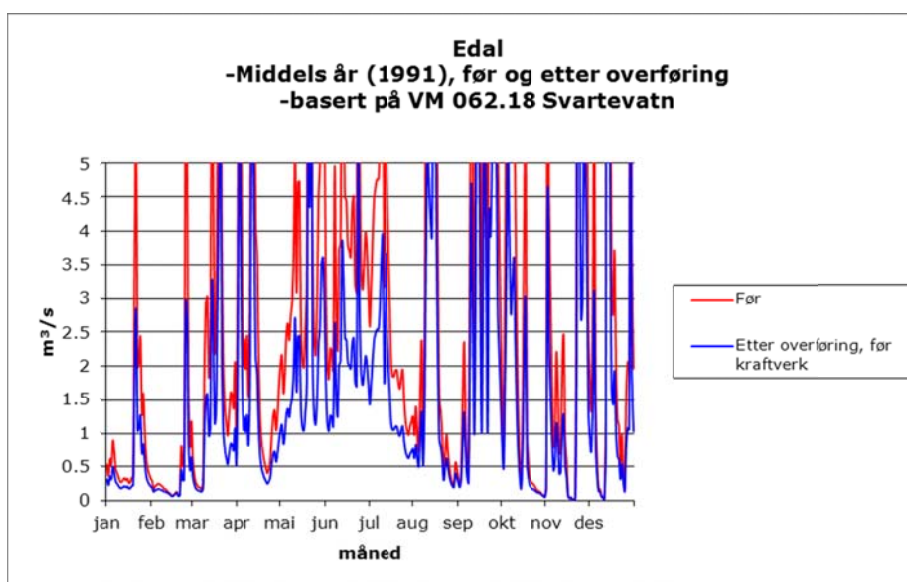
Figur 11 viser at vassføringa vil vera sterkt redusert like nedstrøms bekkeinntaket i Fangdalen. Lauvdalen ligg ved samløpet av elva frå Raudberget og Fangdalen, og stølsvegen innover fjellet ender her. Restfeltet mellom bekkeinntaka og Lauvdalen er på 3,9 km², og av Figur 12 kan ein sjå at tilsiget i restfeltet gjer at vassføringa etter overføring følgjer same mønster som før overføring, men er tidvis lågare. Frå både Fangdalen og Raudberget er det planlagt slepp av minstevassføring heile året. Årsvassføringa i Lauvdalen vert redusert frå 1,35 m³/s til 0,49 m³/s, sjå Tabell 10. Vedlegg 12 viser vassføringsforholda før og etter overføring i tørt, middels og vått år frå fleire referansepunkt.



Figur 11: Vassføringa like nedstrøms bekkeinntaket i Fangdalen. Det er planlagt slepp av minstevassføring frå bekkeinntaket heile året.



Figur 12: Lauvdalen ligg nedstrøms to av dei største overførte felta til Evanger: Fangdalen og Raudberget. Vedlegg 12 viser tilsvarende kurver for tørt og vått år.



Figur 13: Vassføringssituasjonen i Tverrelvi ved Edal før og etter overføring. Vedlegg 12 viser tilsvarende kurver for tørt og vått år.

Restfeltet mellom dei seks bekkeinntaka i Tverrelvi og Edal, det vil seie eit nedbørfelt som strekk seg frå bekkeinntaka til om lag kote 355, er på 18,2 km². Figur 13 viser førsituasjonen av vassføringa ved Edal og korleis vassføringa vert påverka av overføringane av øvre del av Tverrelvi. Figur 13 viser òg at vassføringa har same trend, men jamt over lågare vassføring enn førsituasjonen. Det vil fortsatt vera tider på året med høg vassføring i Tverrelvi ved Edal.

For alternativ D vil situasjonen i elvane ned til planlagde inntak for kraftverk vera uendra i forhold til i dag. Vi viser til hydrologirapporten for fullstendig oversikt over kurver og restvassføringar i høvesvis tørt, vått og middels år.

Tabell 10: Restvassføringer i Tverrelvi og Muggåselvi etter overføringa (Alternativ B), her vist med vurdering av minstevassføring (mvf) frå tre bekkeinntak.

Referansepunkt \ Vassføring		Gjennomsnitt		
		Året	Sommar	Vinter
Tverrelvi – rett nedstraums bekkeinntak v/Fangdalen (mvf 30 l/s 1. juni-30. sept og 15 l/s 1.okt -31. mai)	Før [m³/s]	0,40	0,49	0,33
	Etter [m³/s]	0,04	0,04	0,04
Tverrelvi – rett nedstraums bekkeinntak v/Raudbergsdalen (mvf 35 l/s 1. juni-30. sept og 20 l/s 1.okt -31. mai)	Før [m³/s]	0,55	0,68	0,45
	Etter [m³/s]	0,05	0,04	0,05
Tverrelvi – rett nedstraums bekkeinntak v/Vetlavatnet	Før [m³/s]	0,09	0,11	0,07
	Etter [m³/s]	0,00	0,00	0,00
Tverrelvi – rett nedstraums bekkeinntak v/bekk Harkavatnet	Før [m³/s]	0,25	0,31	0,21
	Etter [m³/s]	0,01	0,01	0,01
Tverrelvi – rett nedstraums bekkeinntak v/bekk Mustdalen aust	Før [m³/s]	0,03	0,04	0,03
	Etter [m³/s]	0,00	0,00	0,00
Tverrelvi – rett nedstraums bekkeinntak v/bekk Mustdalen vest (mvf 65 l/s 1. juni-30. sept og 10 l/s 1.okt -31. mai)	Før [m³/s]	0,28	0,35	0,23
	Etter [m³/s]	0,04	0,06	0,02
Tverrelvi ved Kvitlastølen	Før [m³/s]	0,55	0,68	0,45
	Etter [m³/s]	0,27	0,34	0,22
Tverrelvi ved Lauvdalen	Før [m³/s]	1,35	1,69	1,11
	Etter [m³/s]	0,49	0,59	0,42
Tverrelvi ved Edal	Før [m³/s]	3,22	4,02	2,65
	Etter [m³/s]	1,77	2,18	1,47
Muggåselvi – rett nedstraums bekkeinntak	Før [m³/s]	0,17	0,25	0,12
	Etter [m³/s]	0,00	0,00	0,00
Muggåselvi – ved Muggåsstølen	Før [m³/s]	0,49	0,66	0,40
	Etter [m³/s]	0,31	0,43	0,26

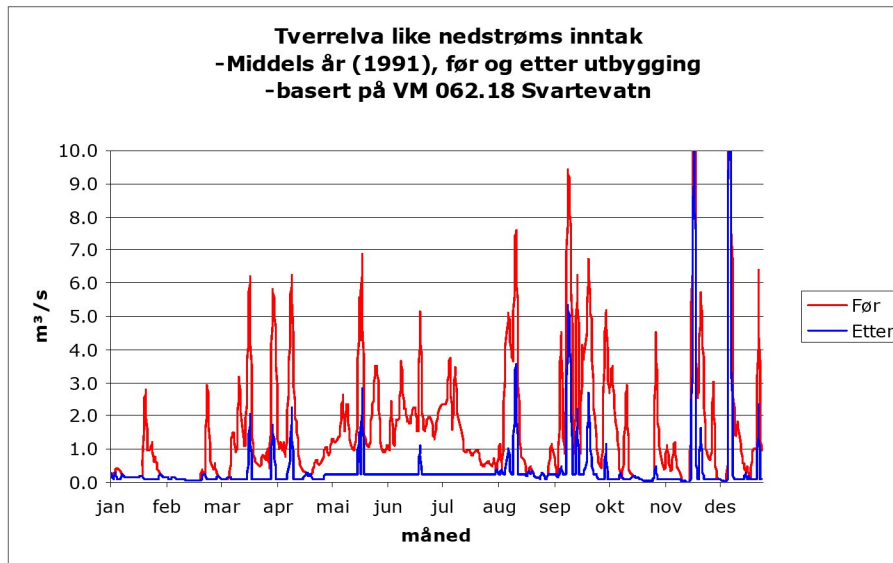
4.2.2 Restvassføring i nedre del av Tverrelvi

Ved utbygging av separate kraftverk i elvane vil Tverrelvi verta utnyttja mellom kote 355 og 50. Tverrelvi kraftverk vil ha avløp ut i Tverrelvi der anadrom strekning startar og før samløpet med Vosso. Dette gjeld både alternativ B og D.

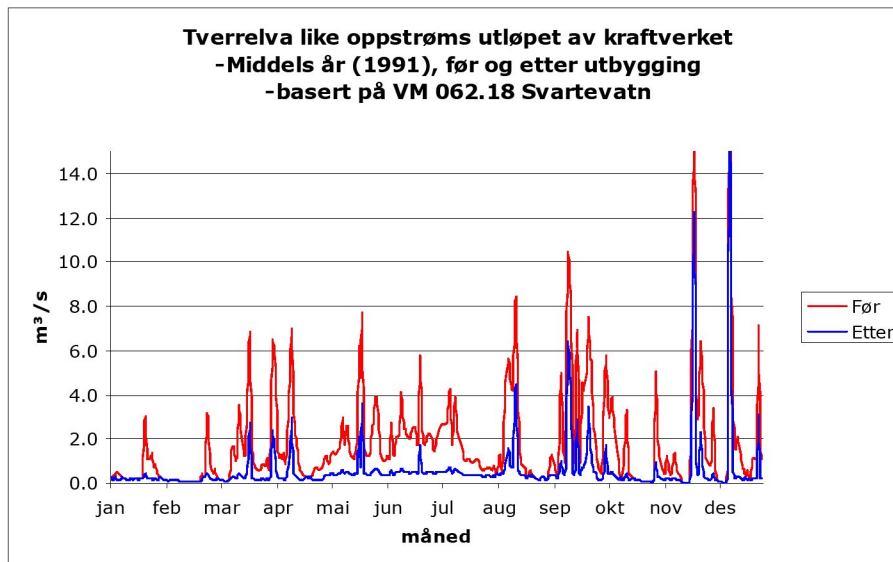
For alternativ B er det planlagt fråført 13,1 km² frå øvre del. Dette tilsvarar 40 % av arealet av Tverrelvi ved kote 355.

Tverrelvi kraftverk er planlagd med ei maksimal slukevne på 4,0 m³/s for alternativ B, og maksimal slukeevne på 8,1 m³/s for alternativ D. Dette svarar til 2,5 gangar tilgjengeleg midlare tilsig til Tverrelvi kraftverk.

Det er føresett at det skal sleppast minstevassføring frå inntaket i Tverrelvi på 94 l/s i perioden 1.oktober – 30. april og 262 l/s resten av året. Verdiane tilsvarar 5-persentilen vinter/sommar. Ved låge tilsig (mindre enn minste slukeevne) vert alt vatn sleppt forbi inntaket.



Figur 14: Vassføringa i Tverrelvi like nedstrøms inntaket til Tverrelvi kraftverk (Edal) i eit middels år før og etter utbygging. For tørt og vått år, sjå vedlegg 12.



Figur 15: Vassføringa i Tverrelvi like oppstrøms utløpet til Tverrelvi kraftverk ved kote 50, i eit middels år før og etter utbygging. For tørt og vått år, sjå vedlegg 12.

Restfeltet mellom kraftverksinntaket ved Edal og Tverrelvi kraftverk er på 3,8 km².

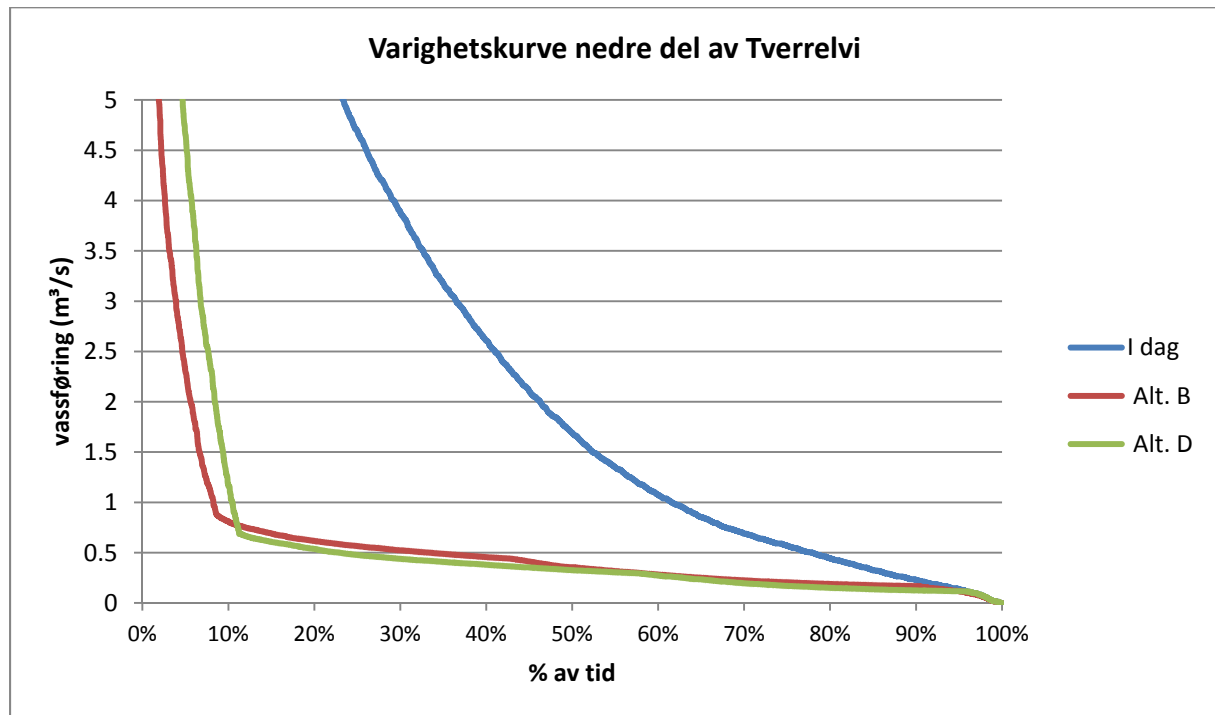
Tabell 11: Fordeling og forbruk av vatn i nedre del av Tverrelvi, alternativ B, gjennomsnittsverdiar:

Tilgjengeleg vatn (før overføring)	101,7 mill m ³ /år	
Tilgjengeleg vatn (disponibelt etter overføring)	50,7 mill m ³ /år	100 %
Kraftverket nyttar	37,9 mill m ³ /år	75 %
Flaumtap	7,5 mill m ³ /år	14 %
Forbitapping til minstevassføring	4,8 mill m ³ /år	10 %
Tapping på grunn av lågt tilsig	0,5 mill m ³ /år	1 %

Tabell 12: Fordeling og forbruk av vatn i nedre del av Tverrelvi, alternativ D, gjennomsnittsverdiar:

Tilgjengeleg vatn	101,7 mill m ³ /år	100 %
Kraftverket nyttar	79,6 mill m ³ /år	78,6 %
Flaumtap	15,6 mill m ³ /år	15,3 %
Forbitapping til minstevassføring	5,0 mill m ³ /år	4,9 %
Tapping pga lågt tilsig	1,2 mill m ³ /år	1,1 %

Varighetskurva i Figur 16 viser liten skilnad mellom alternativa rett oppstrams utløp av Tverrelvi kraftverk.



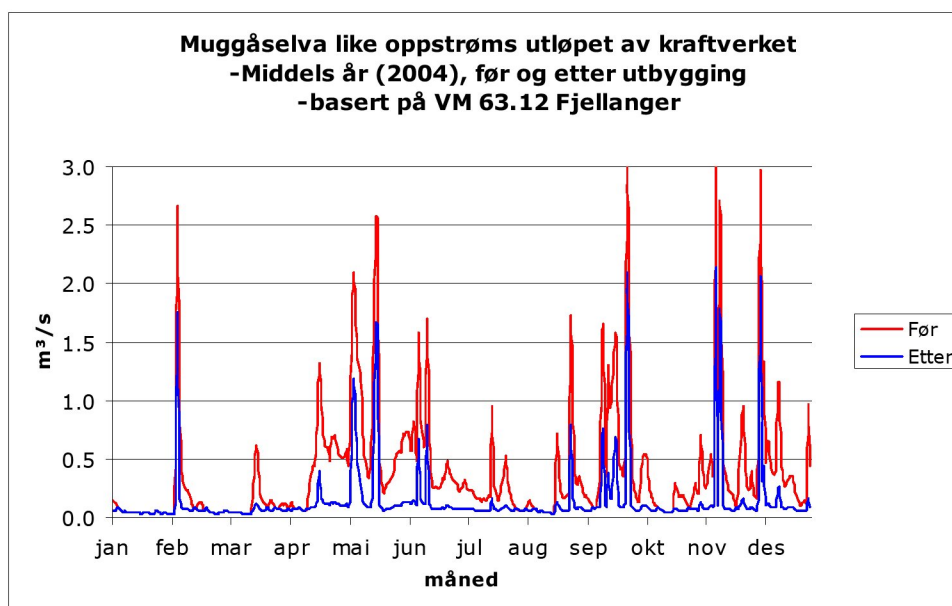
Figur 16: Varighetskurve for nedre del av Tverrelvi, like oppstrams utløpet av Tverrelvi kraftverk.

4.2.3 Restvassføring i nedre del av Muggåselvi

For alternativ B er det planlagt fråført 1,55 km² frå øvre del av Muggåselvi. Dette utgjer 28 % av arealet til Muggåselvi ved kote 380.

Muggåselvi kraftverk er planlagd med ei maksimal slukeevne på 0,9 m³/s for alternativ B og maksimal slukeevne på 1,29 m³/s for alternativ D. Dette tilsvarar 2,5 gongar tilgjengeleg midlare tilsig til Muggåselvi kraftverk.

Det er forutsett at det skal sleppast ei minstevassføring frå inntaket i Muggåselvi på 35 l/s heile året for begge alternativ. Dette tilsvarar alminneleg lågvassføring. Ved tilsig mindre enn minste slukeevne vert alt vatn sleppt forbi inntaket.



Figur 17: Vassføringsforholda rett oppstrøms utløpet av Muggåselvi kraftverk.

Tabell 13: Fordeling og forbruk av vatn i nedre del av Muggåselvi, alternativ B

Tilgjengeleg vassmengd (etter overføring)	10,7	mill m ³ /år	100 %
Kraftverket nyttar	8,1	mill m ³ /år	76 %
Flaumtap	1,3	mill m ³ /år	12 %
Forbitapping til minstevassføring	1,2	mill m ³ /år	11 %
Tapping pga lågt tilsig	0,1	mill m ³ /år	1 %

Tabell 14: Fordeling og forbruk av vatn i nedre del av Muggåselvi, alternativ D

Tilgjengeleg vassmengd	16,3	mill m ³ /år	100 %
Kraftverket nyttar	12,6	mill m ³ /år	78 %
Flaumtap	2,3	mill m ³ /år	14 %
Forbitapping til minstevassføring	1,2	mill m ³ /år	7 %
Tapping pga lågt tilsig	0,2	mill m ³ /år	1 %

4.2.4 Oppsummeringstabell Tverrelvi og Muggåselvi

Tabellen gjeld vassføringsforholda like oppstrøms utløpet av Tverrelvi kraftverk i Tverrelvi og utløpet av Muggåselvi kraftverk i Muggåselvi.

Tabell 15: Restvassføringer Tverrelvi og Muggåselvi etter overføring og kraftverk (begge alternativ):

Referansepunkt \ Vassføring		Gjennomsnittsverdiar		
		Året (m ³ /s)	Sommar (m ³ /s)	Vinter (m ³ /s)
Tverrelvi – rett nedstrøms inntak Tverrelvi kraftverk (mvf.: 94 l/s 1.oktober til 30.april og 262 l/s resten av året)	I dag	3,22	4,03	2,65
	Etter overf	1,77	2,18	1,47
	Etter overf og kraftverk	0,41	0,47	0,37
Tverrelvi - rett oppstrøms utløp Tverrelvi kraftverk (mvf.: 94 l/s 1.oktober til 30.april og 262 l/s resten av året)	I dag	3,41	4,25	2,8
	Etter overf	1,79	2,23	1,47
	Etter overf og kraftverk	0,59	0,69	0,52
Muggåselvi – rett nedstrøms inntak Muggåselvi kraftverk (mvf.: 35 l/s heile året etter utbygging av kraftverk)	I dag	0,52	0,75	0,35
	Etter overf	0,31	0,43	0,26
	Etter overf og kraftverk	0,08	0,1	0,07
Muggåselvi – rett oppstrøms utløp Muggåselvi kraftverk (mvf.: 35 l/s heile året)	I dag	0,56	0,82	0,38
	Etter overf	0,39	0,56	0,26
	Etter overf og kraftverk	0,13	0,17	0,1

4.2.5 Vassføringsforholda i Vosso

Alternativ B:

Vassføringa i Vosso mellom samløpet med Tverrelvi og til Evangervatnet vil verta endra noko ved at vatn i frå øvre delar av nedbørsfeltet i Tverrelvi og Muggåselvi er overført til Evanger kraftverk. Det fråførte volumet frå Tverrelvi og Muggåselvi utgjør 2,3 % av det totale tilsiget ved innløpet til Evangervatnet. Bygging av separate kraftverk i Tverrelvi og Muggåselvi vil ikkje medføre ytterlegare fråføring av vatn frå Vosso. Begge kraftverka er planlagde med utløp i respektive elvar før elvane sitt utløp i Vosso, og det er ikkje venta at dette vil gje nokon verknadar utanom verknaden av fråføringa av vatnet i øvre del.

Alternativ D:

Bygging av separate kraftverk i Tverrelvi og Muggåselvi vil ikkje medføre endringar i Vosso. Begge kraftverka er planlagde med utløp i respektive elvar før elvane sine utløp i Vosso.

4.2.6 Minstevassføring

Minstevassføring er foreslått som avbøtande tiltak i fleire av fagrapportane. Det er fokusert spesielt på forholda for fisk i nedre del av Tverrelvi, fossesprutvegetasjon i nedre del av Tverrelvi og landskapsmessige forhold i området nedanfor inntaka i Raudberget og Fangdalen. I tillegg har utbyggjar i avtalen med grunneigarane forpliktet seg til at det skal oppretthaldast ei viss vassføring ved Kvitlastølen og ved Lauvdalen. Mot slutten av arbeidet med konsekvensutgreiinga, vart framlegget til minstevassføring frå bekkeinntaka endra til også inkludera minstevassføring om vinteren frå 3 bekkeinntak grunna tilhøva for fisk i nedre del av Tverrelvi om vinteren. Alle fagrapportane utanom fagrapporten for fisk og ferskvassøkologi har teke utgangspunkt i opphavleg framlegg til minstevassføring som var at det skulle sleppast minstevassføring på 65 l/s om sommaren frå bekkeinntaket i Mustdalen Vest og 65 l/s om sommaren frå bekkeinntaket i Fangdalen.

Utbyggjar gjer framlegg om følgjande minstevassføringar:

Ved utbygging av overføringa i øvre del (Alternativ B) er det planlagt minstevassføring frå

1. Inntaket i Mustdalen I (Vest) på 65 l/s i perioden 1.juni til 30. september og 10 l/s i resten av året
2. Inntaket i Fangdalen på 30 l/s i perioden 1. juni til 30.september og 15 l/s resten av året.
3. Inntaket i Raudbergsdalen på 35 l/s i perioden 1.juni til 30. september og 20 l/s resten av året.

Ved utbygging av kraftverk i nedre del (begge alternativ) er det planlagt å sleppa minstevassføring frå inntaka til kraftverka. Dei føreslegne verdiane tilsvarar 5-persentilen i Tverrelvi og alminneleg lågvassføring i Muggåselvi. Dersom tilsiget er mindre enn minste slukeevne vert dette sleppt forbi inntaket.

1. Frå inntaket i Tverrelvi skal det sleppast 94 l/s i perioden 1.oktober til 30.april og 262 l/s resten av året
2. Frå inntaket i Muggåselvi skal det sleppast 35 l/s heile året.

4.2.7 Driftsvassføring

Kraftverka vil verta kjørt på den vassføringa som er i elva til ein kvar tid, sett bort i frå sleppet til minstevassføringa og viss vassføringa er over maksimal slukeevne eller under minste slukeevne vil det verta overløp over inntaket.

Overføringa til Evanger vil medføra at fyllingsforholda til Askjelldalsvatnet vert endra noko og Evanger kraftverk vil kunna driftast litt forskjellig i frå i dag. Utover dette vil ikkje overføringa medføra noko særleg endring i driftsvassføringa gjennom Evanger kraftverk.

4.3 Flaumar

Det er ikkje mange kjente ekstreme høver av flaum i verken Tverrelvi eller Muggåselvi, men det har vorte gjort forbyggingsarbeid etter flaumskadar på flatene ved Fljote og ved Edal/Steine.

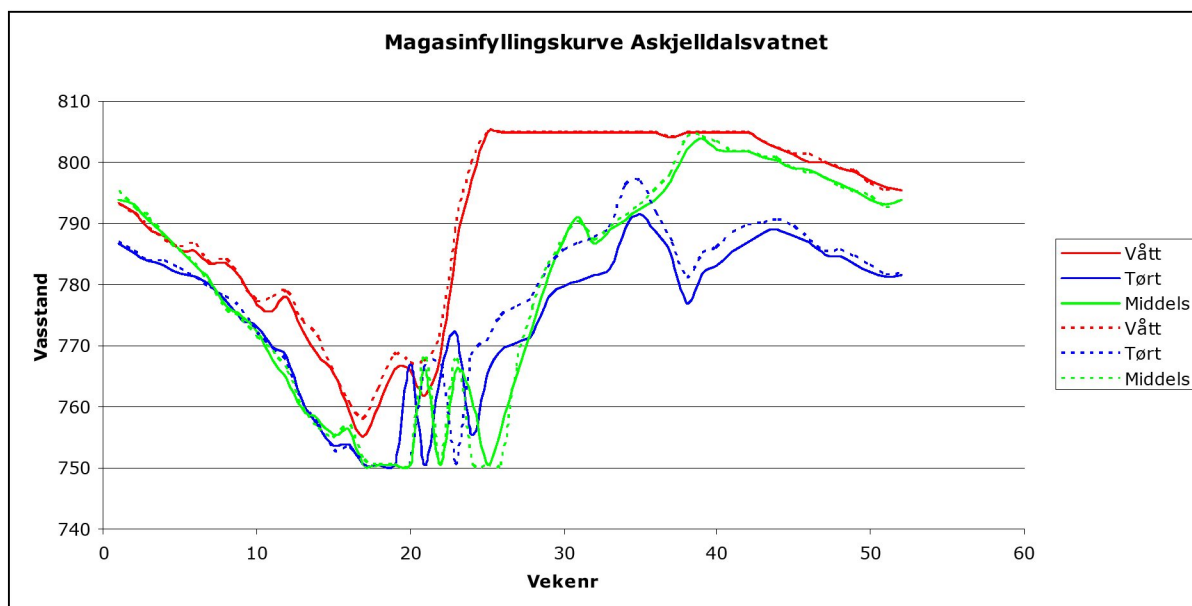
Vassdraga har jamt stor vassføring i samband med snøsmelting om våren, men dei største flaumane kjem som regel om hausten i periode med stor nedbør kombinert med smelting av nysnø i høgareliggande delane av nedbørsfeltet. Basert på flaumfrekvensanalyse av referanseseriane (Svartavatnet og Fjellanger) er middelflaumen rekna til mellom 750 - 975 l/s·km². For Tverrelvi vil dette seia 23 - 30 m³/s og for Muggåselvi 4 - 5,5 m³/s ved elvane sine utløp i Vosso. Forholdstalet mellom skadeflaumen (Q10) og middelflaumen (QM) er i storleiken 1,56.

Overføring av øvre del av nedbørsfeltet til Evanger kraftverk vil kunne redusera dei små og årlege flaumane tilsvarande overføringskapasiteten, men dei ekstreme flaumane vil verta som før. Det er ikkje venta at prosjektet vil medføra noko særleg endring i flaumforholda i Vosso då det fråførte arealet og volumet er lite i forhold til resten av Vosso.

4.4 Magasinvolym, magasin kart og fyllingsberekningar

Det vil ikkje verta etablert nye magasin i nokon av alternativa. Harkavatnet som i dag vert overført til bekkeinntaket i Grasdalen vert ved utbygging etter alternativ B tilbakeført til Tverrelvi og vert teke inn på bekkeinntaket i bekk Harkavatnet.

Ved gjennomføring av alternativ B vil vatnet frå øvre delar av Tverrelvi og Muggåselvi føra til at Askjelldalsvatnet får noko endra magasin fylling. Tilsiget frå Tverrelvi og Muggåselvi vil bidra til ei raskare oppfylling av Askjelldalsvatnet. I normale driftssituasjonar, spesielt under snøsmelting og sommaren, vil ein mest truleg bruke vatnet i dei bekkeinntaka som ligg nærmast Evanger, mellom anna Tverrelvi/Muggåselvi, til drift av Evanger kraftverket, og ein sparer på vatnet i reguleringsmagasina til vintersesongen og periodar med låge tilsig. Vatn som ikkje vert nytta i produksjonen vil gå med til å fylle opp Askjelldalsvatnet og på grunn av mindre tapping frå reguleringsmagasina om sommaren og raskare fylling vil fyllingsgraden endra seg noko. Dersom Askjelldalsvatnet pumpekraftverk får konsesjon, vil det bidra til å nytta vatnet i Evangersystemet på ein meir ressursøkonomisk måte ved å produsera meir i periodar med kraftunderskot.



Figur 18: Magasinfalling før og etter overføring av Tverrelvi og Muggåselvi til Evanger kraftverk, stipla liner er etter overføring.

5 FRAMLEGG TIL MANØVRERINGSREGLEMENT

Framlegget til manøvreringsreglement gjeld hovudalternativet: Overføring til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi kraftverk og Muggåselvi kraftverk (alternativ B).

1. Overføring

Avløp frå nedbørfelta vist i Tabell 16 kan overførast og utnyttast i Evanger kraftverk.

Tabell 16: Nedbørfelt til bekkeinntaka for overføringa.

Bekkeinntak	Nedbørfelt
Fangdalen	3,3 km ²
Raudberget	4,1 km ²
Vetlavatnet	0,8 km ²
Bekk Harkavatnet, utan Harkavatnet (2,1 km ²)	2,1 km ²
Mustdalen aust	0,3 km ²
Mustdalen vest	2,4 km ²
Skorset (Muggåselvi)	1,6 km ²
Totalt nedbørfelt	14,6 km²

2. Manøvrering

Ved manøvreringa skal dei naturlege flaumvassføringane nedanfor inntak så vidt mogleg ikkje aukast.

3. Minstevassføring

Minstevassføring frå bekkeinntaka

Det skal tappast ei minstevassføring på 65 l/s frå bekkeinntaket i Mustdalen vest i perioden 1.juni til 30. september og 10 l/s resten av året. Frå inntaket i Raudbergsdalen skal det tappast ei minstevassføring på 35 l/s i perioden 1.juni til 30. september og 20 l/s resten av året. Frå inntaket i Fangdalen skal det tappast ei minstevassføring på 30 l/s i perioden 1.juni til 30.september og 15 l/s resten av året. Dersom tilsiget til inntaka er lågare enn kravet til minstevassføring, skal alt tilsig sleppast forbi inntaka.

Minstevassføring frå inntaket til Tverrelvi kraftverk

Frå inntaket i Tverrelvi skal det i perioden 1. mai til 30. september tappast ei minstevassføring på 262 l/s og i perioden 1.oktober til 30. april tappast ei minstevassføring på 94 l/s. Er tilsiget lågare enn kravet til minstevassføring, skal alt tilsig sleppast forbi inntaket.

Minstevassføring frå inntaket til Muggåselvi kraftverk

Det skal tappast ei minstevassføring på 35 l/s frå inntaket i Muggåselvi heile året. Er tilsiget lågare enn kravet til minstevassføring skal alt tilsig sleppast forbi inntaket.

Grunngjeving for framlegget til manøvreringsreglement

Dei største nedbørfelta ligg på same kotehøgde som dei øvrige inntaka til Evanger kraftverk, og vil dermed ikkje overføra flaum. Bekkeinntaka nedstraums Vetlavatnet, Mustdalen aust og oppstraums Skorsetvatnet ligg høgare enn inntaka på resten av Evangersystemet, og vil strupast for å ikkje overføra flaum. Desse tre bekkeinntaka er til gjengjeld små felt, og faren for flaumoverføring er difor låg.

6 AREALBRUK OG EIGEDOMSFORHOLD

6.1 Arealbruk

I Tabell 17 og Tabell 18 er det gjort overslag over naudsynte areal i samband med utbygginga. Det er valt å skilja mellom mellombels og permanent areal.

For kraftlina frå kraftverka til Evanger transformatorstasjon er det tatt høgde for ei ny line, og ikkje dobbeltføring på Voss Energi si eksisterande line. Dersom dobbeltføring med Voss energi si distribusjonsline vert valt, vil arealet til kraftlina vera som i dag; det vil seia at arealbruken i utbygginga vert redusert.

Tabell 17: Arealbruk ved bygging av alternativ B.

Tiltak/anleggsdel	Alternativ B	
	Mellombels (m ²)	Permanent (m ²)
Bekkeinntak Skorset	4 000	400
Bekkeinntak Mustdalen vest	2 000	1 000
Bekkeinntak Mustdalen aust	1 500	300
Bekkeinntak Harkavatnet	2 000	600
Bekkeinntak Vetlavatnet	1 500	400
Bekkeinntak Raudberget	3 000	1 000
Bekkeinntak Fangdalen	5 000	1 000
Tverrslagsområdet Mokedalen	20 000	10 000
Ny anleggsveg til Mokedalen	75 000	30 000
Riggområdet for brakkerigg	10 000	0
Tipp Mokedalen	50 000	50 000
Kraftstasjonsområde Tverrelvi kraftverk	6 000	3 500
Rørtrase Tverrelvi	72 000	5 000
Inntaksområde Tverrelvi	4 000	1 500
Kraftline Tverrelvi kraftverk – trafo Evanger	80 000	70 000
Kraftstasjonsområde Muggåselvi kraftverk	4 000	1 500
Rørtrase Muggåselvi	38 000	11 000
Inntaksområde Muggåselvi	2 000	500
Veg til inntak Muggåselvi	1 000	500
Sum (m²)	381 000	188 200
Sum (daa)	381	188,2

Tabell 18: Arealbruk ved bygging av alt D.

Tiltak/anleggsdel	Alternativ D	
	Mellombels (m ²)	Permanent (m ²)
Kraftstasjonsområdet Tverrelvi kraftverk	6 000	3 500
Rørtrase Tverrelvi	72 000	5 000
Inntaksområdet Tverrelvi	4 000	1 500
Kraftline Tverrelvi kraftverk – trafo Evanger	80 000	70 000
Kraftstasjonsområdet Muggåselvi kraftverk	4 000	1 500
Rørtrase Muggåselvi	38 000	11 000
Inntaksområdet Muggåselvi	2 000	500
Veg til inntak Muggåselvi	1 000	500
Sum (m²)	207 000	93 500
Sum (daa)	207	93,5

6.2 Eigedomstilhøve

Ein oversikt over råka eigedomar finst i vedlegg 7. Oversikten viser også kva for eigedomar som vert råka ved dei ulike utbyggingsalternativa. Alle grunneigarar og rettshavarar er tatt med, heilt ned til Evangervatnet.

6.2.1 Dagens situasjon

Grunneigarane eig fallrettane i dei to vassdraga; Muggåselvi og Tverrelvi. BKK Produksjon har gjennom forhandlingar kome til semje med dei fleste av fallrettshavarane som vert påverka av utbygginga ved alternativ B, det vil seia at 40 av i alt 67 av partane har signert avtale med BKK Produksjon. Alle fallrettseigarar har fått tilbod om avtale. Vedlegg 7 viser oversikt over råka eigarar. For delar av dei råka elvestrekka er rettstilhøva uklare. Det er avtalt at det skal setjast i gang jordskifte for å klarleggja rettar og omfang av desse dersom rettshavarane sjølv ikkje vert samde. Avklaring ved jordskifte er satt i gang i Tverrelvi og avslutta i Muggåselvi.

Jordskiftet i Muggåselvi syner at BKK Produksjon har avtale på 57 % av fallet som er planlagt nytta i Muggåselvi kraftverk, det vil seia frå kote 25 til kote 380. Tiltakshavar har som mål å koma til semje om utbyggingsavtale med alle eigarar, og det er dialog med dei fallrettseigarane det ikkje er avtale med. Det er inngått avtale med alle fallrettseigarane mellom inntaket til Muggåselvi kraftverk og bekkeinntaket i Muggåselvi, det vil seia frå kote 380 til 805.

Plasseringa av dei konkrete areala for tekniske anlegg og fysiske inngrep er ikkje kartlagt i detalj. Areal som vert påverka vil i all hovudsak vera utmark og impediment, men òg mindre område med dyrka mark. Det er ført dialog med dei grunneigarane som ser ut til å verta mest påverka, men det er ikkje utarbeida konkrete avtale om arealbruk.

6.2.2 Oreigning

I den grad forhandlingar ikkje førar fram, vil det verta naudsynt med oreigning av areal og rettar.

I søknadsbrevet går det fram at BKK Produksjon som ein del av konsesjonen søker om å erverva naudsynt grunn og rettar for bygging og drift av bekkeinntak, anleggsvegar, tippareal, samt rett til å overføra vatn med heimel i Vassdragsreguleringslova.

7 KOSTNADER

Kostnadsestimata er utarbeida i januar 2012, og resultatene er vist i Tabell 19 og Tabell 20.

Alternativ B: Overføring til Evanger kraftverk og bygging av Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk:

Tabell 19: Utbyggingskostnader for hovudalternativet, alt. B

	Overføring mill. NOK	Tverrelvi kraftverk mill. NOK	Muggåselvi kraftverk mill. NOK	Totalt alt. B mill. NOK
Inntak/dam	7,1	6,2	3,4	
Overføringsanlegg	166,3	0,0	0,0	
Driftsvassveg	0,0	39,5	18,5	
Kraftstasjon, bygg	0,0	10,0	3,4	
Kraftstasjon, maskin og elektro	0,0	25,0	10,0	
Kraftline og anleggsbidrag	0,5	18,4	3,0	
Transportanlegg	9,8	8,1	1,5	
Div. tiltak (tersklar, landskapspleie etc)	37,3	0,2	0,1	
Uforutsett	12,5	5,4	2,0	
Planlegging, administrasjon	23,5	12,0	4,3	
Finansieringsutgifter	19,7	6,4	2,0	
Sum utbyggingskostnader	276,8	131,1	48,1	456,0

Utbyggingskostnaden for overføring til Evanger kraftverk er på 277 mill. NOK. Med ei byggjetid på 3 år, gjev dette ei årleg investering på 92 mill. NOK. Investeringane er truleg skeivfordelte, med høgare investeringar mot slutten av byggeperioden.

Tverrelvi kraftverk har ei investering på 131 mill. NOK. Byggjetida er estimert til 2 år, noko som gjev 65,5 mill. NOK i årlege investeringar i prosjektet.

Muggåselvi kraftverk har ei total investering på 48 mill. NOK. Byggjetida er estimert til 1,5 år, og det gjer dei årlege investeringane til 32 mill. NOK per år.

Alternativ D: Bygging av Tverrelvi kraftverk og Muggåselvi kraftverk:

Tabell 20: Utbyggingskostnader for alt. D.

	Tverrelvi kraftverk mill. NOK	Muggåselvi kraftverk mill. NOK	Totalt alt. D mill. NOK
Inntak/dam	7,2	3,4	
Overføringsanlegg	-	-	
Driftsvassveg	50,7	19,7	
Kraftstasjon, bygg	16,4	3,6	
Kraftstasjon, maskin og elektro	54,2	12,0	
Kraftline og anleggsbidrag	26,9	4,2	
Transportanlegg	11,7	1,5	
Div. tiltak (tersklar, landskapspleie, etc)	0,2	0,1	
Uforutsett	8,6	2,3	
Planlegging, administrasjon	21,3	5,3	
Finansieringsutgifter	10,5	2,1	
Sum utbyggingskostnader	207,6	54,2	261,8

8 PRODUKSJON

8.1 Utrekning av produksjon

Overføringa til Evanger kraftverk er simulert i VANSIMTAP og kraftverka er simulert i nMag. VANSIMTAP bruker som kjent vassverdivurdering for å oppnå best mogleg pris, ikkje nødvendigvis høgast mogleg produksjon i GWh. Den daglege optimaliseringa av produksjonen kan verta noko annleis ut frå aktuell situasjon. Produksjonen vil til dømes verta påverka av og optimalisert i høve til kraftpris, falltap og vasstandar tilknytta reguleringsmagasin. Dersom Askjelldalen pumpekraftverk får konsesjon, vil dette utløyse ei betre utnytting av reguleringskapasiteten i Evangersystemet. Meir vatn kan lagrast i magasinane, og ein kan velja å produsera ved kraftunderskot eller når kraftprisane er høge.

I produksjonsutrekningane er det lagt inn slepp av minstevassføring som omtala i kapittel 4. I simuleringane av produksjonen i de nye kraftverka er det ikkje teke omsyn til avgrensa kapasitet i dei øvre bekkeinntaka. I simuleringane har ein difor avgrensa tilsigsarealet til nedstraums bekkeinntaka. Flaumtap frå bekkeinntaka vil sjeldan inntreffa ut frå planlagt utforming, og eit bidrag frå bekkeinntaka er difor ikkje teke inn i produksjonssimuleringane i kraftverka og er heller ikkje med i konsekvensutgreiningane.

Tabell 21: Produksjonstal med utbyggingspris for dei ulike alternativa.

	Alternativ	B	D
Overføring	Sommarproduksjon [GWh]	56,2	-
	Vinterproduksjon [GWh]	28,0	-
	Årsproduksjon [GWh]	84,2	-
Tverrelvi Kraftverk	Sommarproduksjon [GWh]	14,9	32,0
	Vinterproduksjon [GWh]	11,5	24,1
	Årsproduksjon [GWh]	26,4	56,1
Muggås-elvi kraftverk	Sommarproduksjon [GWh]	4,4	6,6
	Vinterproduksjon [GWh]	2,2	3,4
	Årsproduksjon [GWh]	6,6	10,1
Total produksjon		117,2	66,2
	Utbyggingspris [kr/kWh]	3,89	3,95

8.2 Utrekning av kraftgrunnlaget

Grunnlaget for konsesjonsavgifter og konsesjonskraft vert rekna ut etter Vassdragsreguleringslova for overføringa til Evanger kraftverk og etter Industrikonsesjonslova for kraftverka i nedre del, sjå Tabell 22.

Tabell 22: Utrekning av naturhestekrefter.

	Overføring til Evanger alt B	Overføring til Evanger alt B	Tverrelvi kraftverk, alt B	Muggåselvi kraftverk, alt B	Tverrelvi kraftverk, alt D	Muggåselvi kraftverk, alt D
Utrekna etter	Vassdragsreg.	Ind.kons	Ind.kons	Ind.kons	Ind.kons	Ind.kons
Naturhestekrefter	7751	17647	604	141	1275	224

9 ANDRE SAMFUNNSMESSIGE FORDELAR

Summen av dei samla investeringane er førebels rekna til 456 millionar kroner. Ved ei realisering av prosjektet vil truleg dei fleste varer og tenester koma frå norske leverandørar. Ei eventuell utbygging vil ha ein positiv verknad på næringsliv og sysselsetjing på grunn av auka etterspurnad etter varer og tenester, hovudsakleg i anleggsperioden. Ein del av dette vil koma lokalsamfunnet til gode.

For å drifra dei nye kraftverka vil det i avgrensa grad vera trong for nye varige arbeidsplassar. Utbygginga vil gje positive ringverknader lokalt ved å styrkja det lokale næringsgrunnlaget og dermed bidra til å oppretthalda busetnaden og sysselsetjinga i området. Ved ei realisering av overføringa til Evanger kraftverk, vil prosjektet bidra til å utbetra den kommunale vegen til Steine. Den kommunale vegen er i dårleg stand, og dette er til særleg belastning for dei fastbuande på Edal og Steine.

Stølsvegane frå Steine vil verta utbetra som følgje av overføringa, og dette vil betra tilgjenge av stølsområda og fjellet.

Stat, fylke og kommune vil få auka skatteinngang, særleg i driftsfasen gjennom auke i konsesjonsavgift (alt. B), konsesjonskraft, eigedomsskatt, selskapsskatt, grunnrenteskatt og naturressursskatt.

Tverrelvi er flaumutsett, og overføringa til Evanger kraftverk vil redusera faren for flaum ved Edal og Steine.

10 FORHOLDET TIL OFFENTLEGE PLANAR

10.1 Kommunale planar

Plan- og bygningslova styrer og samordnar areal- og ressursbruken i kommunane. Tiltaks- og influensområdet er stort sett avsett som LNF-område i arealdelen til Voss si kommuneplan. Øvre del av elvane sine nedbørfelt er avsett som LNF-område med naturvern som dominerande føremål. Ombygging av eksisterande anlegg og nybygging er normalt ikkje i tråd med vedtektene som gjeld i LNF-område. I følgje ny plan- og bygningslov vert det ikkje krav om reguleringsplan for nye vasskraftanlegg. Kommunen kan likevel påverka både hovudløyisinga og detaljar gjennom konsesjonshandsaminga. NVE skal framleis leggja stor vekt på eksisterande kommunale og regionale planar ved konsesjonsvedtak.

10.2 Fylkeskommunale planar

Vassregion Hordaland og forvaltningsplanar

Tiltaksområdet høyrer til vassregion Hordaland og vassområde Voss-Osterfjorden. Vassområdet handsamast i planperiode 2016-2021 i høve til "Planprogram 2010-2015 for Forvaltningsplan for vatn 2016-2021" (Fylkesutvalet i Hordaland, vedtatt 29.11.2011). Tiltaksområdet ligg altså innanfor eit område som det nå gjennom planprogrammet vert utarbeida forvaltningsplan med tiltaksprogram for. Det er planlagt vedtak av forvaltningsplanen i 2015, og planen skal verta satt i verk og følgt opp frå 2016.

Klimaplan for Hordaland (2010 – 2020)

Klimaplan for Hordaland skisserer mål og strategiar for energiproduksjon i fylket:

Energibruken skal reduserast og gjerast berekraftig gjennom effektivisering og bruk av ny fornybar energi. Innan 2030 skal energibehovet til alle føremål i størst mogleg grad dekkjast av fornybare energikjelder utan tap av naturmangfald.

Strategi C: Hordaland skal vere ein føregangsregion i produksjon av fornybar energi

Delmål:

8. Hordaland vil stimulere til utvikling, produksjon og bruk av nye fornybare energikjelder. Kompetanse, forskning og utdanning på energifeltet skal styrkjast. Verkemidlar må sikre utvikling, produksjon og tilgang til marknad/ sluttbrukar.

9. Hordaland skal produsere energi frå fornybare kjelder og med minst mogleg arealkonfliktar. Ein skal ta omsyn til naturmangfald, friluftslivområde og store landskapsverdiar i fylket. Jf. Fylkesdelplan for små vasskraftverk.

10. Effektivisering og modernisering av eksisterande vasskraftverk.

BKK Produksjon meiner omsøkte prosjekt bidrar til måloppnåing ved å auka produksjonen av fornybar energi. Evanger kraftverk vil verta utnytta betre ved at meir vatn vert overført til Evangersystemet. Evanger kraftverk vert såleis effektivisert, jmf punkt 10 over. Kraftverksløyisingane i nedre del av nedbørfelta er døme på skånsame prosjekt som gir betydeleg auke i kraftproduksjonen.

Fylkesdelplan for små vasskraftverk 2009-2021

I fylkesdelplan for små vasskraftverk 2009-2021 ligg prosjektet i delområde Voss. Planen framhevar Voss som eit delområde med eit stort potensial for småkraft, særleg i sideelvane til Vosso. Det vert nemnt at ein ved utbygging må ta omsyn til Vosso som nasjonalt laksevasdrag og at det kan vera trong for særlege avbøtande tiltak ved utbygging.

10.3 Verneplanar

Vossovassdraget ovanfor Vangsvatnet: Strondaelva, Raundalselva og Bordalselva vart handsama i Verneplan III. Stortinget vedtok vern mot kraftutbygging av desse vassdraga i 1986.

Vosso, som Tverrelvi og Muggåselvi renn ut i, er eit nasjonalt laksevassdrag. Dette tyder at det ikkje skal gjevast løyve til tiltak som kan vera til skade eller ulempe for Vossolaksen (St.prp. nr. 32 2006-2007: Om vern av villaksen og ferdigstilling av nasjonale laksevassdrag og laksefjorder).

11 NAUDSYNTE LØYVE FRÅ OFFENTLEGE STYRESMAKTER

I samband med utbygginga er det naudsynt med løyver etter følgjande lovverk:

- **Vassdragsreguleringslova**
 - o Konsesjon til overføring av Tverrelvi og Muggåselvi til Evanger kraftverk, inkludert å ta i bruk naudsynte areal og rettar for etablering av overføringane og til oreigning av naudsynt grunn og rettar. Av omsyn til ein mest mogleg rasjonell sakshandsaming, føreset tiltakshavar at konsesjonen vert gjeve som statleg arealplan etter plan- og bygningslova, i staden for eiga handsaming av arealspørsmålet etter at konsesjonen er gitt. Før ein eventuell utbygging, vert det utarbeida ein meir detaljert arealplan basert på konsesjonsvedtaket, og planen får separat handsaming i regi av NVE.
- **Industrikonsesjonslova**
 - o Erverv av eigedomsrett til fall som kan utbringe meir enn 4000 naturhestekrefter.
- **Vassressurslova**
 - o Konsesjon til bygging og drift av kraftverk (gjeld dei kraftverka som ikkje handsamast under vassdragsreguleringslova (under 40 GWh).
- **Energilova**
 - o Konsesjon til bygging og drift av kraftverk.
 - o Konsesjon til bygging og drift av 22 kV kraftline mellom kraftverka og tilkoplingspunkt til Voss Energi si 22 kV kraftline og ny 22 kV kraftline frå Skorve til Evanger transformatorstasjon.
 - o Konsesjon til etablering og drift av mellombels 22 kV kraftline i anleggsperioden mellom Steine og tverrslagsområdet i Mokedalen.
- **Oreigningslova**
 - o Løyve til å erverva naudsynt grunn og fallrettar for bygging og drift av kraftverk og overføring, der minnelege avtalar ikkje vert oppnådd, herunder også naudsynte rettar til tilkomst, transport og lagring.
 - o Løyve til å ta i bruk areal og rettar før skjønn er halde (førehandstiltreding).
 - o Løyve til å erverva naudsynt grunn og rettar for bygging og drift av 22 kV kraftline der minnelege avtalar ikkje vert oppnådd, herunder også naudsynte rettar til tilkomst, transport og lagring. Kraftlinestrekka er frå kraftverk og tilkoplingspunkt til Voss Energi si 22 kV kraftline, og vidare frå Voss Energi si 22 kV kraftline ved Skorve til Evanger transformatorstasjon.
- **Forureiningslova**
 - o Løyve til å redusera vassføringa frå inntaka og ned til Vosso, samt løyve til å plassera massedeponi i Mokedalen. Det vert òg søkt om mellombelse tiltak for anleggsdrifta i byggjeperioden.

I tillegg vil ei utbygging krevja fleire avklaringar, mellom anna i høve til plan- og bygningslova, kulturminnelova og naturmangfaldslova.

12 FRAMDRIFTSPLAN OG SAKSHANDSAMING

12.1 Framdriftsplan

Det er satt opp ein framdriftsplan i tabell for hovudalternativet B med overføring og kraftverk, Tabell 23, der den offentlege sakshandsaminga og utbyggingsprosessen er vist.

Tabell 23: Framdriftsplan for alternativ B.

Aktivitet	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Handsaming av søknad hjå NVE						
Handsaming i OED						
Prosjektering						
Anleggsarbeid						

Dei to utbyggingsalternativa har ulik utbyggingstid:

Alternativ B: Overføring til Evanger kraftverk – byggetid: 2,5 - 3 år
Tverrelvi kraftverk – byggetid: 2 år
Muggåselvi kraftverk – byggetid: 1,5 år

Alternativ D: Tverrelvi kraftverk – byggetid: 2 år
Muggåselvi kraftverk – byggetid: 1,5 år

Prosjektering planleggast å starta så snart tiltaket har vorte tildelt konsesjon, det vil seia i fyrste kvartal 2015 i framdriftsplanen over. Prosjekteringa vil ta lengst tid for alternativ B (om lag eitt år) og noko kortare tid for alternativ D. Utbygginga vil starta i siste kvartal 2015.

12.2 Vidare saksgang

Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE) handsamar utbyggings-saka. Handsaminga skjer i tre fasar:

Fase 1 – meldingsfasen

Tidlegare har tiltakshavar lagt fram sine planar i ei melding, samt gjort greie for kva slag konsekvensutgreiingar dei meinte var naudsynte. Meldinga blei sendt på høyring i desember 2010. Etter å ha mottatt fråsegnar fastsette NVE eit konsekvensutgreiingsprogram.

Fase 2 – utgreiingsfasen

Konsekvensane vart i denne fasen utgreidd i samsvar med det fastsette programmet, og dei tekniske og økonomiske planane vart utvikla vidare. Fasen vart avslutta med innsending av konsesjonssøknad med tilhøyrande konsekvensutgreiing til NVE.

Fase 3 – søknadsfasen

Saka er nå i denne fasen. Planlegginga er avslutta, og søknaden med konsekvensutgreiing er sendt til NVE.

Høyring: Søknaden vert kunngjort i pressa og lagt ut til offentlig ettersyn i kommunen. Samtidig vert den sendt på høyring til sentrale, regionale og lokale forvaltningsorgan og ulike interesseorganisasjonar, og i tillegg alle som kom med fråsegn til meldinga. Søknaden med konsekvensutgreiing vil vera tilgjengeleg for nedlasting på www.nve.no/vannkraft i høyringsperioden. Alle kan koma med fråsegn. Denne kan du senda via nettsida www.nve.no/vannkraft, på sida til saka, til nve@nve.no eller i brev til NVE – Konsesjonsavdelinga, Postboks 5091 Majorstua, 0301 OSLO. Høyringsfristen er minimum tre månader etter kunngjeringsdatoen.

Føremålet med høyringa av søknaden med konsekvensutgreiing er:

- å informera om planane
- å få grunngjevne tilbakemeldingar på om alle vesentlege forhold er tilstrekkeleg utgreidd, jamfør krava i utgreiingsprogrammet
- å få grunngjevne tilbakemeldingar på om tiltaket bør gjennomførast eller ikkje
- å få eventuelle framlegg til avbøtande tiltak

Ope møte: I løpet av høyringsperioden vil NVE arrangera eit ope folkemøte der deltakarane vil verta orienterte om saksgangen og utbyggingsplanane. Tidspunkt og stad for møtet vil verta kunngjort på www.nve.no/konsesjonsnyheter og i lokalaviser.

Slutthandsaming: Etter at høyringsrunden er avslutta vil NVE arrangera ei sluttsynfaring og utarbeida si tilråding i saka. Tilrådinga vert sendt til Olje og energidepartementet (OED) for slutthandsaming. Endeleg avgjerd vert teken av Kongen i statsråd. Store eller særleg konfliktfylte saker kan verta lagt fram for Stortinget.

I ein eventuell konsesjon kan OED setja vilkår for drift av kraftverket og gje pålegg om tiltak for å unngå eller redusera skadar og ulemper.

Ifølgje vassdragsreguleringslova kan grunneigarar, rettshavarar, kommunar og andre interesserte krevje utgifter til juridisk bistand og sakkyndig hjelp dekt av tiltakshavar, i den utstrekning det er rimeleg. Ved usemje om kva som er rimeleg kan dei leggja saka fram for NVE. Vi føreset at privatpersonar og organisasjonar med samanfallande interesser samordnar krava sine, og at kravet om dekking vert avklara med tiltakshavar på førehand.

Spørsmål om sakshandsaminga kan du retta til nve@nve.no eller i brev til NVE – Konsesjonsavdelinga, Postboks 5091 Majorstua, 0301 OSLO.
Kontaktperson: Stein Wisthus Johansen, swj@nve.no, tlf.: 22 95 98 34.

Spørsmål til innhaldet i søknaden, konsekvensutgreiinga og dei tekniske planane kan du retta til BKK Produksjon AS, Kokstadvegen 37/postboks 7050, 5020 BERGEN.
Kontaktperson: Ingvill Stenseth, ingvill.stenseth@bkk.no, tlf.: 55 12 90 31
Kontaktperson: Sigve Næss, sigve.ness@bkk.no, tlf.: 55 12 90 19

Spørsmål om grunnnerverv og avtalar kan du retta til BKK Produksjon AS, Kokstadvegen 37/postboks 7050, 5020 BERGEN.
Kontaktperson: Fredrik Falkgård, fredrik.falkgard@bkk.no, tlf.: 55 12 74 09

13 NATURMILJØ, RESSURSAR OG SAMFUNNSINTERESSER

13.1 Innleiing

Multiconsult AS, med underkonsulentane Rådgivende Biologer AS, Asplan Viak, Miljøfaglig Utredning AS, samt Sweco har på oppdrag frå BKK Produksjon vore ansvarlege for å utarbeide konsekvensutgreiinga for prosjektet. Det er utført detaljerte utgreingar for følgjande tema:

Tabell 24: Utførande selskap for dei ulike konsekvensutgreiingane

Tema	Ansvarleg / Utførande
Geologi *	Sweco
Overflatehydrologi	BKK Produksjon AS
Grunnvatn	Multiconsult AS
Skred *	BKK Produksjon AS
Støy, luftforureining, erosjon og massetransport	Multiconsult AS
Vasstemperatur, isforhold og lokalklima	Multiconsult AS
Landskap	Multiconsult AS / Miljøfaglig Utredning AS
Kulturminne og kulturmiljø	Multiconsult AS / Asplan Viak
Terrestrisk biologisk mangfald	Multiconsult AS / Rådgivende biologer AS
Fisk og ferskvassbiologi	Multiconsult AS / Rådgivende Biologer AS
Naturressursar	Multiconsult AS
Samfunn	Multiconsult AS
Friluftsliv og reiseliv	Multiconsult AS

For tema som er merka med * er det ikkje laga egne fagrapportar. For dei andre tema er det egne fagrapportar som er vedlagt søknaden.

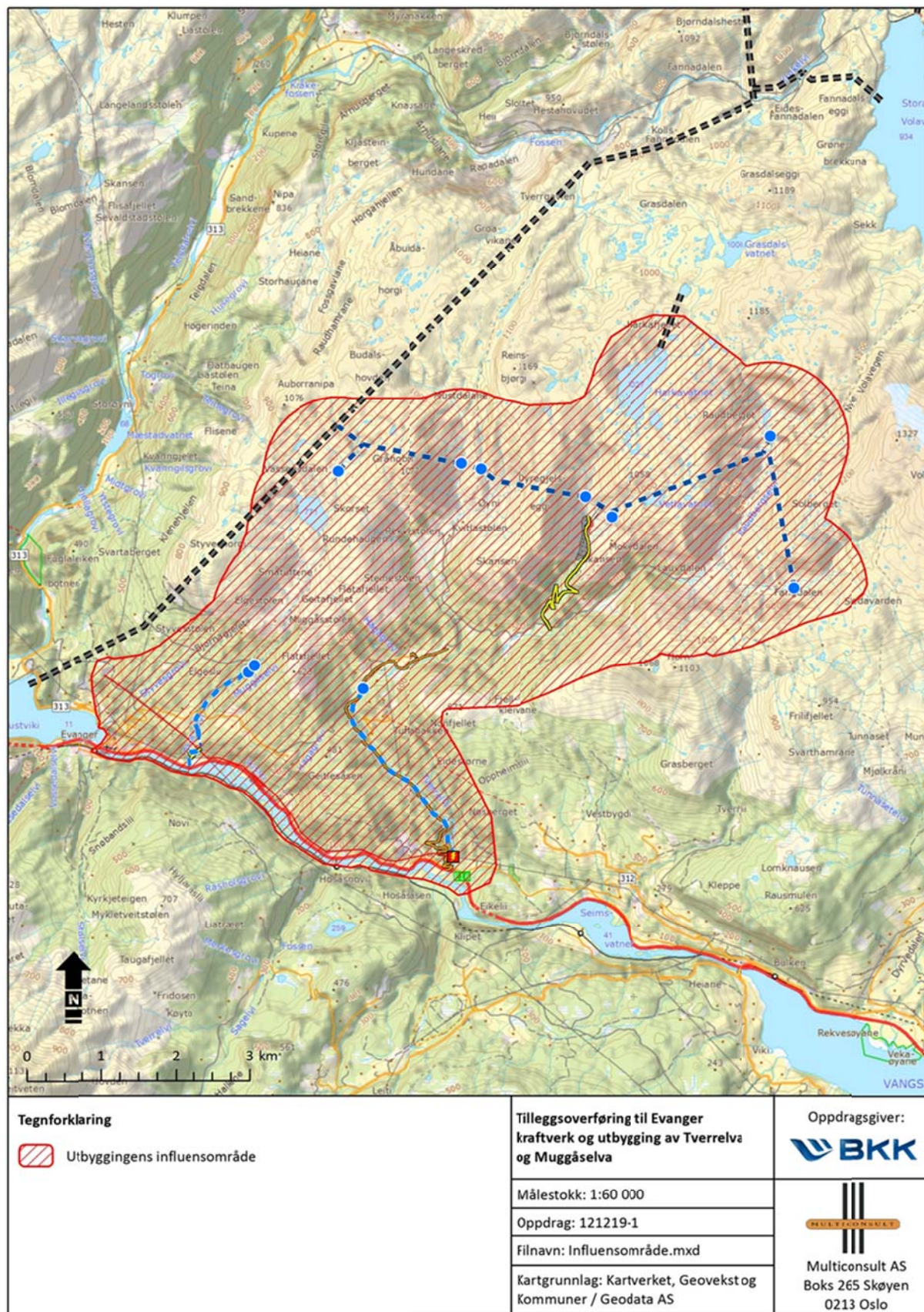
13.1.1 Influens- og tiltaksområdet

Tiltaksområdet

Tiltaksområdet består av alle områda som vert direkte påverka av den planlagde utbygginga og tilhøyrande verksemd. Dette er til dømes område som permanent eller midlertidig vert nytta til lagring av tunnelmasse, anleggsveg til Mokedalen, kraftstasjonsområde.

Influensområdet

Influensområdet omfattar tiltaksområdet og ein sone rundt dette området der ein kan forventa indirekte påverknad ved ein eventuell utbygging, sjå Figur 19. Denne sona inkluderer mellom anna elvestrekningane nedanfor inntaka (strekningar med redusert vassføring). Storleiken på influensområdet vil vera avhengig av temaet og utbyggingsalternativet som vert vurdert. Influensområdet vil vera større for temaet landskap enn for mellom anna fisk/ferskvassbiologi og landbruk.



Figur 19: Influensområdet ved utbygging av alternativ B.

13.2 KU-metodikk

Konsekvensutgreiinga er delvis basert på eksisterande materiale og delvis på ny kartlegging i felt. Det har vorte gjennomført feltarbeid i områda langs Tverrelvi og Muggåselvi i fleire omgangar (2002 – 2004 og 2010 – 2011). I tillegg er det innhenta informasjon gjennom kontakt med grunneigarar, lokale og regionale lag og organisasjonar (m.a. DNT og NJFF), Voss kommune, Fylkesmannen i Hordaland og Hordaland fylkeskommune.

Denne konsekvensutgreiinga er basert på ein standardisert og systematisk tre-steps prosedyre for å gjera analyser og konklusjonar meir objektive, lettare å forstå og lettare å etterprøva (Statens Vegvesen 2006).

Det første steget i konsekvensutgreiinga er å skildra og vurdere området sine karaktertrekk og verdiar innanfor dei tema som skal utgreiast. Verdien vert fastsett langs ein skala som spenner frå *liten verdi* til *stor verdi* (sjå dømet under).

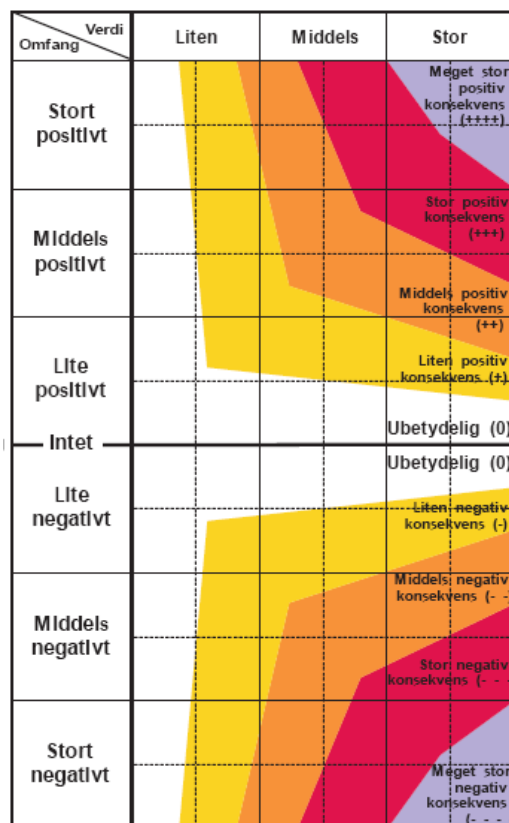


Verdisettinga av tiltaks- og influensområdet innanfor dei ulike fagområda vert basert på ulike tabellar med kriterier og krav.

Steg to i utgreiinga består i å skildra og vurdere utbygginga sitt omfang. Konsekvensomfanget vert m.a. vurdert utifrå omfang i tid og rom og kor sannsynleg det er at konsekvensane skal oppstå. Konsekvensane vert vurdert både for anleggsfasen og driftsfasen. Omfanget vert vurdert langs ein skala frå *stort negativt omfang* til *stort positivt omfang* (sjå dømet under).

Fase	Utbygginga sitt omfang				
	Stor neg.	Middels neg	Lite/ Intet	Middels pos.	Stort pos.
Anleggsfasen		▲			
Driftsfasen			▲		

Det tredje og siste steget i konsekvensutgreiinga består i å kombinera verdien av området og omfanget av konsekvensane for å få den samla konsekvensvurderinga. Denne samanstillinga gjev eit resultat langs ein skala frå *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens* (sjå dømet under). Dei ulike konsekvenskategoriane er illustrert ved å nytte symbola "+" og "-".



Figur 20: Konsekvensvifte (Statens vegvesen, 2006)

Hovudpoenget med å strukturera vurderinga av konsekvensar på denne måten, er å få fram ein nyansert og presis presentasjon av konsekvensane av eit tiltak. Dette vil også gje ei rangering av konsekvensane etter grad av viktighet. Ei slik rangering kan på same tid fungera som ei prioritierungsliste for kvar ein bør sette inn ressursane i forhold til avbøtande tiltak og overvaking.

I dei ulike fagrapportane er vurderingane på alle tre nivå (verdi - omfang - konsekvens) gjengjeve og begrunna. I søknaden er det i hovudsak referert til den samla konsekvensvurderinga, altså det siste steget i tre-stegs prosedyren.

I konsekvensutgreiinga inngår òg ei vurdering av kor godt datagrunnlaget er.

13.3 Generell områdeskildring

Prosjektområdet ligg i Voss kommune i Hordaland fylke. Tverrelvi og Muggåselvi er to sideelver som tilhøyrar Vossovassdraget (062.Z) og renn ut i Vosso mellom Bulken og Evanger. Deira nedbørsfelt er nord for E16 mellom Evanger og Bulken og øst for Teigdalen.

Generell oppbygging av kvart fagtema:

- Utgreiing av dagens situasjon og verdivurdering
- Skildring av negative og/eller positive verknader av tiltaket
- Framlegg til avbøtande tiltak

Ved fleire alternativ skal forskjell i konsekvensar/verknader tydeleg gå fram. Det skal også vurderast for 0-alternativet

13.4 Hydrologi

13.4.1 Flaumar

Det er ikkje mange kjente ekstreme høver av flaum i korkje Tverrelvi eller Muggåselvi, men det har vorte gjort forbyggingsarbeid etter flaumskadar på flatene ved Fljote og ved Edal/Steine.

Vassdraga har jamt stor vassføring i samband med snøsmelting om våren, men dei største flaumane kjem som regel om hausten i periode med stor nedbør kombinert med smelting av nysnø i høgareliggande delane av nedbørsfeltet. Basert på flaumfrekvensanalyse av referanseseriane (Svartavatnet og Fjellanger) er middelflaumen rekna til mellom 750 - 975 l/s·km² eller for Tverrelvi 23 - 30 m³/s og for Muggåselvi 4 - 5,5 m³/s ved elvane sine utløp i Vosso. Forholdstalet mellom skadeflaumen (Q10) og middelflaumen (QM) er i storleiken 1,56.

Overføring av øvre del til Evanger kraftverk vil kunna redusera dei små og årlege flaumane tilsvarende overføringskapasiteten, men dei ekstreme flaumane vil verta som før. Det er ikkje venta at prosjektet vil medføra noko særleg endring i flaumforholda i Vosso då det fråførte arealet/volumet er lite i forhold til resten av Vosso.

13.4.2 Overflatehydrologi

Det vert vist til kapittel 4 der konsekvensane for overflatehydrologien i Tverrelvi, Muggåselvi og Vosso er omtala. Vidare er følgjande konsekvensar utgreidd:

Konsekvensar av tilbakeføring av Harkavatnet.

Ved utbygging av alternativ B er det i avtalen med grunneigarane avtala at Harkavatnet skal tilbakeførast til Tverrelvi. Harkavatnet vart i 1971 overført ved hjelp av ein tunnel til bekkeinntaket i Grasdalen og vatnet vart permanent senka med om lag 1 meter. Tilbakeføringa av vatnet skal gjerast ved at tunnelen mot Grasdalen vert stengt og den naturlege vasstanden i vatnet vil verta gjenoppretta. Avløpet frå Harkavatnet vil såleis renne til nytt bekkeinntak i Tverrelvi (Bekk Harkavatnet) og vert teke inn på overføringa til Evanger. Nedbørsfeltet til Harkavatnet som i dag overførast til Grasdalen er 2,1 km². Nedbørsfeltet til bekkeinntaket i Grasdalen er 7,4 km² (ekskl. Harkavatnet).

I produksjonssimuleringane i kap. 8 vil ikkje tilbakeføringa påverke produksjonsestimatet for prosjektet. Tilbakeføringa vil medføra at det vert større vassføring enn i dag i opphavleg elveleie og ned til det nye bekkeinntaket. Overføringstunnelen frå Harkavatnet munnar ut i eit lite vatn øvst i Grasdalen. I elveleiet frå dette vatnet og ned til bekkeinntaket i Grasdalen vil vassføringa verte redusert til opphavleg vassføring. Elles vil ikkje tilbakeføringa ha noko konsekvens sett i forhold til overflatehydrologien.

Konsekvensar for Askjeldalsvatnet

Overføringa av vatn frå Tverrelvi og Muggåselvi til Evanger kraftverk vil medføra at magasinfyllinga av Askjeldalsvatnet vert noko endra. Tilsiget i Tverrelvi og Muggåselvi vil bidra til ei raskare oppfylling av Askjeldalsvatnet.

I normale driftssituasjonar spesielt under snøsmelting og sommaren vil ein mest truleg bruke vatnet i dei bekkeinntaka som ligg nærmast Evanger, mellom anna Tverrelvi/Muggåselvi, til drift av Evanger kraftverket og ein sparer på vatnet i reguleringsmagasina til vintersesongen og periodar med låge tilsig. Vatn som ikkje vert nytta i produksjonen vil gå med til å fylla opp Askjeldalsvatnet og på grunn av mindre tapping frå reguleringsmagasina om sommaren og raskare fylling vil dermed fyllingsgraden endre seg noko.

13.4.3 Vasstemperatur, isforhold og lokalklima

Områdeskildring

Nedbørmålingane for Voss kommune viser eit gjennomsnitt for alle målestasjonane på 1955 mm/år. Ved dei to nærmaste målestasjonane, Bulken og Brekkuhus, er det registrert høvesvis 1801 og 2537 mm/år. Dei største nedbørmengdene i området kjem i månadene september til desember, medan

forsommaren (april til juni) vanlegvis er relativt nedbørfattig. Årsmiddeltemperaturen på Vosso er målt til 4,9 °C. Månadsmiddeltemperaturen varierer frå i overkant av – 5 °C i januar til nærmare 15 °C i juli.

Normalt vil vassføringa i Tverrelvi raskt bli redusert, og elva vil fryse til, når stabil frost inntreffer utpå seinhausten. I øvre del er elvane normalt islagt i perioden november – april. I dei midtre delane er islagt periode noko kortare, i hovudsak frå midten av desember til byrjinga av april. Nedre del av elvane er normalt islagt i månadene januar, februar og mars. Øvre delar av vassdraget vil normalt ikkje oppleve isgang fordi elva er for bratte til at is og snø byggjer seg opp i særleg grad. På det midtre partiet i Tverrelvi og ned mot utløpet i Vosso er det fallforhold som kan ligge til rette for isgang. Det er i hovudsak tre stader som har vore utsett for skader ved isgang. Dette er Edal/Steine, Fjelastølen og Fljote. Ved to høve dei siste 25 - 30 åra har enkelte gangbruer og ei vegbru blitt øydelagt av plutselig isgang.

Øvre del av Muggåselvi fryser òg normalt til så fort det kjem stabil frost (november), og isen ligg ofte til ut april. I midtre og nedre del vil avløpet frå Skorsetvatnet føre til at islegginga byrjar noko seinare enn i Tverrelvi, men i hovudsak reknar vi med same forhold som i Tverrelvi. Ovanfor Skorsetvatnet vil ein normalt ikkje oppleve isgang fordi elva er for bratt til at is av særleg omfang kan byggja seg opp i elveleiet. Sjølv om avløpet frå Skorsetvatnet kan bidra til at det blir ein del is i elva nedstrøms, er elva så bratt at volumet ikkje blir det heilt store. Faren for isgang er difor liten.

Vosso er, med unnatak av enkelte stilleflytande parti (som hølen ovanfor Skorve), sjeldan islagt. På hølen ved Skorve kan det dannast noko is i kalde periodar. Evangervatnet kan vere islagt i periodar enkelte vintrar, men isen legg seg sjeldan før nyttår. Området ved utløpet frå Evanger kraftverk og innløpsoset til Vosso vil alltid vere ope. Grunna usikker is er det lite eller ingen ferdsel eller isfiske på vatnet lenger. Det vesle isfisket som skjer føregår helst nær land og i dei delane av vatnet som er skjerma for utløpet frå Evanger kraftverk.

Bolstadelva går open heile året (før bygginga av Evanger kraftverk var den ofte islagt). Det same gjeld som nemnt det meste av Vosso oppstrøms Evangervatnet. Områda langs elva er, trass dette, ikkje særleg plaga av frostrøyk om vinteren.

Moglege konsekvensar

I vinterhalvåret er Tverrelvi og Muggåselvi normalt dekt av is og snø, og den reduserte vassføringa vil i liten eller ingen grad påverke dei lokalklimatiske forholda langs vassdraga. I sommarhalvåret vil redusert vassføring kunna føra til noko høgare lufttemperatur langs vassdraga, men effekten vert sannsynlegvis svært lokal.

Den planlagde utbygginga av overføringa til Evanger ved alternativ B fører til svært små endringar i vassføringa i Vosso på strekninga frå Tverrelvi sitt utløp og ned til Evangervatnet (2 % på årsbasis). Dette ligg godt innanfor den normale variasjonen til vassføringa i Vosso. Når det gjeld vassdraget sin påverknad på lokalklimatiske forhold, som lufttemperatur, frostskodde, etc., vil endringane neppe vera merkbare.

Den planlagde overføringa vil føra til ein viss auke i avløpet frå Evanger kraftverk, ca. 7 % på årsbasis, men endringa er såpass liten at ein ikkje kan forventast lokalklimatiske endringar (frostskodde og liknande) av særleg omfang rundt Evangervatnet eller langs Bolstadelva.

Det er i tillegg lite truleg at utbygginga vil føra til målbare endringar i is- eller temperaturforholda i Evangervatnet eller i Bolstadelva utover den naturlege variasjonen. Når det gjeld Tverrelvi, vil faren for isdanning og isgang verta noko redusert på grunn av redusert vassføring. I Muggåselvi vil endringane vera små, sidan denne elva har for stort fall til at isgang er eit problem.

Ei utbygging av alternativ B er vurdert å ha **liten positiv konsekvens (+)** på grunn av redusert fare for isgang og skade på infrastruktur langs Tverrelvi. Ei utbygging i høve til alternativ D er vurdert å ha **ubetydeleg/ingen konsekvens (0)**.

Moglege avbøtande tiltak

Det er ikkje føreslege avbøtande tiltak på dette området.

Oppfølgjande undersøkingar

Det er ikkje føreslege oppfølgjande undersøkingar på dette området.

13.4.4 Grunnvatn

Områdeskildring

Det er generelt lite lausmassar i influensområdet. Langs Muggåselvi finn ein stort sett bart fjell eller morene, medan det langs Tverrelvi stort sett er steinrik morene og elve-/breelvavsett materiale. Det er relativt bratt terreng i store delar av nedbørfelta, samt få og små myrer og vatn. Dette fører til rask avrenning, lite infiltrasjon og liten magasinkapasitet i nedbørfelta både for grunnvatn og overflatevatn. Små førekomstar av elveavsett materiale, med eit visst grunnvasspotensial, finst langs Tverrelvi ved Edal/Steine, Fjelasløen og Fljote. Langs Muggåselvi er det generelt lite lausmassar, og difor lite potensial for grunnvatn.

Den primære porøsiteten til bergartane i området er liten. Eventuelle grunnvassmagasin i fjell finn ein difor i første rekkje i form av sprekkeakviferar. Det finst lite informasjon om førekomsten av sprekker og magasinkapasiteten til desse i influensområdet. Erfaringar frå tidlegare tunnelanlegg samt brønnboring tilseier at fjellet generelt er tett og utan opne sprekkesoner. Dei fleste fastbuande langs Tverrelvi og Muggåselvi har eigen brønn. Dette dreier seg stort sett om lausmassebrønnar, men det finst òg nokre få fjellbrønnar. Kapasiteten til brønnane varierer mykje. Enkelte opplyser at den er tilstrekkeleg, medan andre gjev for lite vatn i tørre periodar. Fritidsbusetnaden langs Tverrelvi og Muggåselvi hentar stort sett vatn frå Tverrelvi, Muggåselvi eller sideelvane.

Verdien av grunnvatnet som ein utnyttbar ressurs er vurdert som liten til middels. Førekomsten av enkelte grunnvassbrønnar trekkjer opp verdien noko.

Moglege konsekvensar

Skade på grunnvassavhengig vegetasjon

Redusert vassføring nedstraums bekkeinntaka i Tverrelvi og Muggåselvi vil kunne påverka grunnvassavhengig vegetasjon der elva i dag mater grunnvassmagasin. Denne problemstillinga er lite aktuell langs store delar av dei to elvane, med mogleg unntak av elveslettene ved Edal/Steine, Fjelasløen og Fljote. Delar av dette området er oppdyrka og vegetasjonen er elles artsfattig, så ein eventuell reduksjon i grunnvasstanden vil ikkje medføre vesentlege negative konsekvensar for viktige vegetasjons-/naturtypar.

Drenering av myrer og vatn

Det er ingen myr-/våtmarksområde over overføringstunnelen som vil kunne verta påverka ved ein evt. innlekkasje til tunnelen eller inntakssjaktene i anleggsfasen. Overføringstunnelen passerer under Vetlavatnet, nokre småvatn vest for dette samt nær Raudbergjørne. Dersom tunnelen passerer permeable soner som òg går gjennom desse vatna, vil vatna kunne verta påverka av drenering/innlekkasje. Ved passering under desse vatna bør det difor gjennomførast sonderboring på stoff og injeksjon dersom ein observerer store lekkasjar.

Redusert brønncapasitet

Brønnen ved Skorve er den einaste eksisterande brønnen som vil kunne bli påverka av tiltaket (begge alternativ). Eventuelle framtidige brønnar langs Tverrelvi vil kunne få redusert kapasitet der elva mater grunnvassmagasina på elveslettene i dalbotnen. Dette gjeld korte strekningar ved Edal/Steine, Fjelasløen og Fljote, samt kan hende i dei lågareliggande delane av Lauvdalen, og gjeld berre ved alternativ B.

Det er viktig å presisera at BKK Produksjon har forplikta seg til å sikre fastbuande og hyttefolk vatn av minst same kvantitet og kvalitet som per i dag, og dette tiltaket ligg inne som ein del av utbyggingsplanane. Dei praktiske konsekvensane av ei viss senking av grunnvasstanden og redusert brønncapasitet i enkelte område vil då vera ubetydelege med tanke på drikkevassforsyning. Dette er nærmare omtala under *Naturressursar*.

Oppsummering

Det er berre marginale skilnader mellom utbyggingsalternativa. Konsekvensane er knytt til ein eventuell reduksjon i grunnvasstanden rundt brønnen på Skorve (begge alternativ) og evt. langs delar

av Tverrelvi der det kan være aktuelt å etablere grunnvassbrønner i samband med vassforsyning til fritidsbustader/stølar (alt. D), samt ei mogleg drenering som følgje av bygging av tunnelar.

Tabell 25: Konsekvensvurdering for grunnvatn

Alternativ		Anleggsfasen	Driftsfasen
0	Inga utbygging	Ubetydeleg/ingen konsekvens (0)	Ubetydeleg/ingen konsekvens (0)
B	Overføring av Muggåselvi og Tverrelvi, samt bygging av Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk.	Liten negativ konsekvens (-)	Liten negativ konsekvens (-)
D	Inga overføring av Muggåselvi og Tverrelvi. Kun bygging av Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk	Ubetydeleg til liten neg. konsekvens (0/-)	Ubetydeleg til liten neg. konsekvens (0/-)

Moglege avbøtande tiltak

Ved passering med overføringstunnel under Vetlavatnet, småvatna vest for dette og Raudbergtjørni bør det gjennomførast sonderboring på stuff og injeksjon dersom det oppstår store lekkasjar (alt. B).

Oppfølgjande undersøkingar

Det bør gjennomførast ingeniørgeologiske undersøkingar / oppfølging under tunneldrifta for å vurdere behovet for stabilitetssikring, sonderboring på stuff samt behov for forinjeksjon (ved store vassmengder). Vidare bør samla innlekkasje i form av vassmengdemålingar registrerast under drivinga (alt. B).

13.5 Erosjon og sedimenttransport

Områdeskildring

Det er generelt lite med erosjonsutsette lausmassar i influensområdet. Langs Muggåselvi finn ein stort sett bart fjell eller morene, medan det langs Tverrelvi stort sett er steinrik morene og elve-/brelvavsett materiale. Av desse lausmassetypane er det i første rekkje elveavsett materiale som kan vera noko utsett for erosjon. Steinrik morene og brelvavsett materiale er normalt lite erosjonsutsett. Synfaringa i området har vist at det jamt over er lite erosjon langs Tverrelvi der ein har elveavsett materiale.

Moglege konsekvensar

Elva si eroderande kraft vil verta redusert ved redusert vassføring. Med omsyn på erosjon i tilgrensande lausmassar, vil ei overføring difor ha ein liten dempande/reduserande verknad. Det vil òg kunne oppstå noko erosjon som følgje av framføring av anleggsveg og etableringa av anleggsområde i Mokedalen. Med omsyn på erosjon er utbygginga vurdert å ha ein **liten positiv verknad**, primært på grunn av sin reduksjon i elvenes eroderande verknad og redusert fare for skade på infrastruktur (vegar og bruer). Betydninga for landbruk og busetnader elles er liten.

Den planlagte utbygginga vurderast samla sett å ha **liten positiv konsekvens (+)** med tanke på erosjon og massetransport.

Med omsyn på erosjon er utbygginga vurdert å ha ein liten positivt verknad, i første rekkje på grunn av ein reduksjon i Tverrelvi si eroderande kraft. Dette kan føre til noko mindre massetransport i vassdraget, og dermed noko mindre opphoping av lausmassar på det flate partiet på Edal/Steine. Utover dette vil verknaden vera lite merkbar.

Moglege avbøtande tiltak

Omfanget av erosjon i anleggsfasen kan reduserast ved å ta vare på mest mogleg av den naturlege vegetasjonen, ved ei god plassering og utforming av anleggsvegar, massedeponi, riggområde, etc., samt ved etablering av midlertidige erosjonstiltak som hindrar direkte utvasking av graveskråningar o.l.

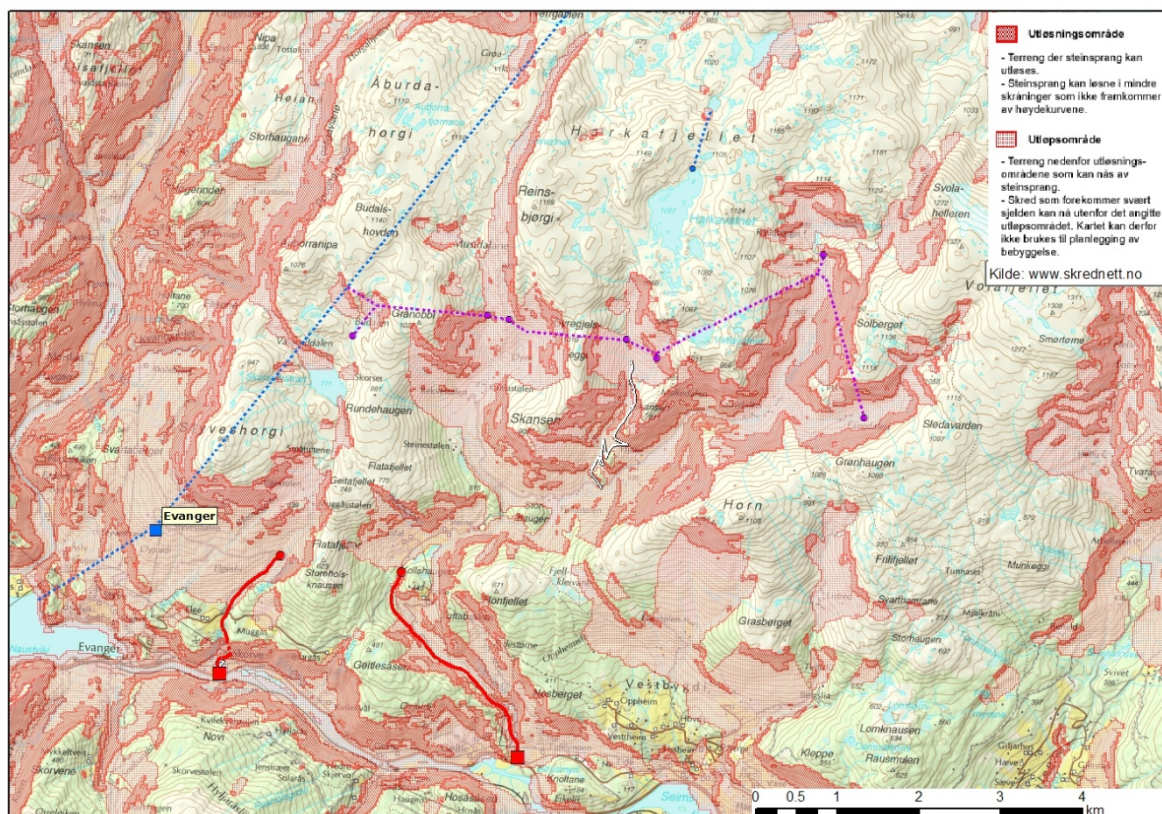
Oppfølgjande undersøkingar

Det er ikkje føreslege oppfølgjande undersøkingar.

13.6 Skred

Områdevurdering

Området ber ikkje preg av stor skredaktivitet, men sporadiske steinsprang førekjem. Aktsemdskarta for høvesvis steinsprang (Figur 22) og snøskred (Figur 21) viser at delar av området har område som kan vera utsett for skred.



Figur 21: Aktsemdskart snø. Kilde: www.skrednett.no.



Figur 22: Aktsemdskart steinsprang. Kilde: www.skrednett.no

Konsekvens og moglege avbøtande tiltak

Utbygging vil ikkje medføra auka risiko for skred i driftsfasen. I anleggsfasen bør arbeid i fjellet vurderast i forhold til eventuell risiko for snørås vinterstid. Ingeniørgeologisk vurdering som er utført av ingeniørgeolog frå Sweco august 2011, seier at det er fare for ras frå vest ned mot elva i Mokedalen. Arbeid som føregår over tid langs elvekanten bør unngåast i periodar med mykje nedbør. Ingen av dei planlagte anleggsområda er lagt til område med stor risiko for skred. Ifølgje den ingeniørgeologiske vurderinga frå Sweco har påhogsområdet i Mokedalen gunstige bergforhold og terrengforhold. Det er kompetent berg med relativt lite oppsprekking.

Oppfølgjande undersøkingar

Det er ikkje føreslege oppfølgjande undersøkingar, men førebyggjande tiltak vil verta vurdert i detaljprosjekteringsfasen.

13.7 Landskap og inngrepsfrie naturområde (INON)

Undersøkingområdet omfattar Tverrelvi og Muggåselvi samt dei visuelle rom som blir drenert av hovudløpa og dei største forgreiningane til vassdraga. Lågareliggjande delar av undersøkingområdet, under skoggrensa, ligg i landskapsregion 22 «Midtre bygder på Vestlandet» (Puschmann 2005), medan høgareliggjande delar ligg i landskapsregion 15 «Lågfjellet i Sør-Norge». Med bakgrunn i regionskildringane kan undersøkingområdet karakteriserast som representativt i landskapsamheng. Eit vesentleg unntak frå regionskildringa er likevel fråværet av vassdragsreguleringar som etterkvart er blitt ein beskrivande karakter for regionen.

Høgdelaget frå omlag 40 moh (Tverrelvi/Vosso) og opp til over 1100 m.o.h. (Solberget) er representert innanfor undersøkingområdet. Skoggrensa er somme stader sterkt påverka av beiting, men stort sett ligg den i høgdelaget 7-800 moh. Terrengforma er vekslande med markerte dalføre og botnar skore inn i eit eldre høgfjellsplatå 1100 - 1200 moh. Den alpine karakteren er lite utvikla og det er relativt mjuke overgangar mellom formelementa. Tverrelvi har likevel skore seg ned i eit dramatisk tilpassingsgjel dei siste 200 metrane ned mot hovuddalføret. Elles er det lite landskapsdramatikk.

Det er svært lite lausmassar innafør undersøkingsområdet, og bart fjell pregar særleg dei høgareliggjande partia. Viktige unnatak er rasmaterialet i dei brattaste dalsidene og stader med blokker og stor stein i dalbotnen. Vassstrengen er tydeleg eksponert i høgareliggjande parti, særleg over skoggrensa. Det er få vatn innafør undersøkingsområdet, men elveløpet er blikkfang over lange strekningar. Blokk og stor stein dannar ei lang rekkje tersklar og former elva som ei idyllisk kjede av kulpar og mindre fall. Berre unntaksvis framstår enkeltelement som fossen frå Fangdalen ned mot Lauvdalen og siste strekning av Tverrelvi ned mot hovuddalføret. Kulturinnslaget er særleg tydeleg omkring dei to husdyrbruka Edal og Steine. I utmarka er det hovudsakleg granplanting, husdyrbeiting og velhaldne stølsmiljø som utgjer kulturinnslaget. Veg er ført inn langs delar av vassdraget til dei største stølsmiljøa. Det er generelt lite tekniske inngrep i høgareliggjande delar, men undersøkingsområdet grensar på enkelte stader mot regulerte nabofelt.

Verdivurdering

Verdien av landskapet innanfor influensområdet som heilskap er vurdert som noko over middels. Dei største landskapskvalitetane er knytt til stølsmiljøa og dei storskala, glasiiale formene. Lokalt dannar elvane inntrykkssterke element, særleg i øvre og midtre delar. Lengre ned renn elvane djupt gjennom tronge tilpassingsgjel, gjerne omgitt av tett skog som også stengjer for innsyn. Vassføringa i dette området viser stor årstidsvariasjon, og elvane er i periodar særst anonyme.

Konsekvensar

0-alternativet – moglege konsekvensar

Det er ikkje venta at landskapet innafør utgreiingsområdet vil utvikle seg vesentleg innafør eit tidsperspektiv på 20 år dersom tiltaket ikkje blir iverksett. Difor er omfanget av 0-alternativet og også konsekvensane sett lik 0 – ingen konsekvens.

Utbyggingsalternativa – moglege konsekvensar

Dei to alternative utbyggingsplanane er i praksis uttrykk for to særst ulike løysningar. Alternativ B omfattar inngrep både i høgareliggjande parti for overføring av vatn til eksisterande Evanger kraftverk og lågareliggjande parti for utnytting i lokale kraftverk. Det er overføringa av vatn til Evanger kraftverk som medfører dei største negative konsekvensane under temaet. Alternativ B vil føra til ein netto reduksjon i arealet av inngrepsfrie naturområde (INON) på 11,8 km², sjå Tabell 26 og kart Figur 23. Ei tilbakeføring av Harkavatnet til situasjonen før utbygging, representerer ei tematisk forbetring samanlikna med 0-alternativet. Alternativ D, som ikkje medfører inngrep i høgareliggjande parti, vil i vesentleg mindre grad berøre landskapet negativt. Dette alternativet vil heller ikkje medføre tap av inngrepsfrie areal (INON), sjå Tabell 27.

Tabell 26 og Tabell 27 viser endringar i området sin INON-status som følgje av utbygging.

Tabell 26: Alternativ B: Tap av inngrepsfrie naturområde (INON) ved ein utbygging i høve til alternativ B.

INON-sone	Avstand til tyngre tekn. inngrep	Direkte tap ¹	"Nedgradert" til lågare kategori	"Tilført" frå høgare kategori	Netto endring
Villmarksprega område	> 5 km	0,0 km ²	0,0 km ²	-	0,0 km ²
Inngrepsfri sone 1	3-5 km	0,0 km ²	- 0,8 km ²	0,0 km ²	- 0,8 km ²
Inngrepsfri sone 2	1-3 km	- 11,8 km ²	-	+ 0,8 km ²	- 11,0 km ²
Sum		- 11,8 km²	-	-	- 11,8 km²

Tabell 27: Alternativ D: Tap av inngrepsfrie naturområde (INON) ved ein utbygging i høve til alternativ D.

INON-sone	Avstand til tyngre tekn. inngrep	Direkte tap ¹	"Nedgradert" til lågare kategori	"Tilført" frå høgare kategori	Netto endring
Villmarksprega område	> 5 km	0,0 km ²	0,0 km ²	-	0,0 km ²
Inngrepsfri sone 1	3-5 km	0,0 km ²	0,0 km ²	0,0 km ²	0,0 km ²
Inngrepsfri sone 2	1-3 km	0,0 km ²	-	0,0 km ²	0,0 km ²
Sum		0,0 km²	-	-	0,0 km²

¹ Angir direkte tap, det vil seia areal som går frå ein INON-kategori (villmarksprega område, INON-sone 1 eller INON-sone 2) til å verta klassifisert som inngrepsnært areal (< 1 km frå tyngre tekniske inngrep).



Figur 23: INON-status for utgreingsområdet med skisserte endringer som følge av planlagt overføring til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi.

Alternativ B – mulige konsekvenser

Anleggsfasen

Anleggsperioden er relativt kortvarig, og selv om byggeaktiviteten også rører ved sær eksponerte område, så blir konsekvensene vurdert som relativt små sammenlikna med driftsfasen. Støy og anleggstrafikk vil forringa opplevinga av landskapet lokalt i anleggsperioden. Ein 22 kV anleggsleidning mellom Steine og Mokedalen vil vera provisorisk og vil verta fjerna etter anleggsslutt. Den får ubetydelege konsekvensar under temaet.

Inntaksdammar

Inntaksdammene vil vere fysiske, varige inngrep og i mange tilfelle lokalisert til opne, trebare og eksponerte område. Inngrepet blir ytterlegare synleggjort ved at fleire elvar blir tørrlagt nedafor inntaket. Mange av dei planlagde inntaksdammene ligg i område som er urørt av tekniske inngrep i dag, og som fysiske inngrep vil dei i nokre tilfelle ha eit relativt stort influensområde trass i eit fysisk beskjedent omfang. Dei mest konfliktfulle inntaksdammene er dei som er planlagt i Kvitladalen og inne ved Raudbergstjørni.

Redusert vassføring

Den reduserte vassføringa vil særleg bli merkbar i høgareliggjande delar der det naturlege tilsiget enno er lite og der vegetasjonen ikkje stengjer for innsynet. Den vide Kvitlabotnen er sterkt kulturpåverka, og heile kulturmiljøet har høg grad av autensitet i form av velhalden bygningsmasse og nedbeita stølsvoll. Bekkane er sentrale visuelle element innafor dette landskapsrommet, og det er forma attraktive badekulpar ovafor Kvitlastølen. Inntaket av bekkene i Fangdalen vil redusera vassføringa i fossen som fell ned mot Lauvdalen, og medføra at eit inntrykkssterkt landskapselement blir vesentleg veikare. At Harkavatnet blir leda tilbake til sitt naturlege løp vil derimot ha ein positiv effekt på landskapet lokalt.

Ny veg/opprusting

Vegen inn Mokedalen vil vera eit permanent inngrep i eit opent og til dels trebart område. Vegen vil komme i berøring med bekkene frå Mokedalen på grunn av det tronge profilet i nedre delar. Området framstår som tydeleg avskjerma og utan tekniske inngrep i dag. Krav til vegbreidde/-standard tilseier eit vesentleg terrenginngrep med små høve til underordning til terrenget elles. Ovafor skoggrensa vil veganlegget bli særst tydeleg eksponert, men innafor eit relativt avgrensa influensområde. Vegen gjennom Edal og Steine vil måtte opprustast. Vegen er planlagt forbi sjølve gardsmiljøet, lagt ned mot elva, og vil slik sett i mindre grad komme nær dette kulturmiljøet. Ei generell opprusting av vegen med breiddeutviding og fundamentering for å kunne tola langvarig anleggstrafikk med tunge kjøretøy, vil likevel kunne skapa eit misforhold mellom dagens kulturmiljø og vegen. Denne situasjonen vil og vedvare etter anleggsslutt. Dagens veg mellom E16 og Edal er av låg standard, og i den innleiande strekinga opp frå E16, går vegen bratt og i fleire slyngar. Terrenget her er tett skogkledd med mykje granplanting. Ei standardheving vil vera særst omfattande i det brattaste partiet med sprenging og betydeleg flytting av massar. Influensområdet til inngrepet vil likevel vera relativt lite, og terrengform og vegetasjon vil kunne minska dei synlege verknadane av anlegget.

Deponi

Eit lokalt deponi i Mokedalen vil vera permanent inngrep i eit opent og til dels trebart område. Tippen er lokalisert til utgangen av tverrslaget og med eit totalt volum i størrelsesorden 260 000 m³. Tippen vil verta plassert i sjølve elvejuvet, og elva vil dermed renna oppå tippen og framstå som eit nytt landskapselement. Terrenget gir små rom for å skjula inngrepet. Veganlegget og tippen til saman vil endra karakteren til området som urørt og avsides. Dette gjeld likevel «berre» opplevinga av urørt natur, og tiltaket vil ikkje påverke området sin INON-status.

Kraftstasjon

I alternativ B er det planlagt 2 separate kraftverk for utnytting av det lågare fallet i Tverrelvi og Muggåselvi. Tverrelvi får nedgrave rørtrasé og Muggåselvi får både nedgrave røyr og sjakt. Kraftstasjonen til Muggåselvi er planlagt i dagen rett ovafor E16 ved utløpet av Muggåselvi. Muggåselvi renn ut ved Skorve, eit gardsbruk med jordbruksmark inn mot elva. Ein stasjonsbygning i dagen i dette området vil kunne underordnast bygningsmiljøet elles, og tiltaket vil i liten grad påverke landskapskvalitetar i dette området. Det er ønskeleg å oppretthalda den gamle steinbrua i dette området. Tverrelvi kraftverk er tenkt plassert inn til Tverrelv ca 120 m frå eksisterande veg. Det blir naudsynt med store skjeringar og fyllingar for å komma fram med veg til kraftstasjonsområdet. Terrenginngrepa lokalt langs nedre del av Tverrelva blir då vesentlege, men i det overordna landskapsrommet langs Vosso vil inngrepet ha små negative konsekvensar sidan tiltaksområdet er godt skjerma av terrengformer og skog.

Konsekvensgrad for landskap alternativ B: **Middels negativ konsekvens (--)**

Alternativ D– moglege konsekvensar

Alternativ D inneber ikkje overføring mot Evanger kraftverk. Dette medfører at alle inngrep i høgareliggjande parti går ut. Dette er også dei inngrepa under alternativ B som medførte dei største negative konsekvensane. Dels skuldast dette arten og omfanget av inngrepa, dels verdien til dei

berørte landskapsområda. Alternativ D omfattar bygging av 2 separate kraftverk i nedre del av Muggåselvi og Tverrelvi. Denne løysninga er handsama som del av alternativ B (over).

Konsekvensane av alternativ D er merkbar mindre enn konsekvensane av alternativ B som inneber ei overføring mot Evanger kraftverk.

Konsekvensgrad for landskap alternativ D: **Liten negativ konsekvens (-)**

Tabell 28: Konsekvensvurdering for fagtema landskap og INON av utbyggingsalternativa.

	0	B	D
ANLEGGSPHASEN			
1 - Støy, forstyrring	Ubetydeleg	Liten neg.	Ubetydeleg/ liten neg.
2 – Mellombels straumforsyning	Ubetydeleg	Liten neg.	Ubetydeleg/ liten neg.
DRIFTSFASEN			
3 - Inntaksdammar	Ubetydeleg	Middels neg.	Liten neg.
4 - Redusert vassføring	Ubetydeleg	Middels neg.	Liten neg.
5 - Ny veg/opprusting	Ubetydeleg	Liten/middels neg.	Ubetydeleg/ liten neg.
6 – Vassveg/røyr	Ubetydeleg	Ubetydeleg/ liten neg.	Ubetydeleg/ liten neg.
7 - Deponi	Ubetydeleg	Middels neg.	Ubetydeleg
8 - Kraftstasjon	Ubetydeleg	Liten neg.	Liten neg.
9 - Nettilknytning	Ubetydeleg	Liten neg.	Liten neg.
Konsekvens landskap	Ubetydeleg	Middels negativ	Liten negativ

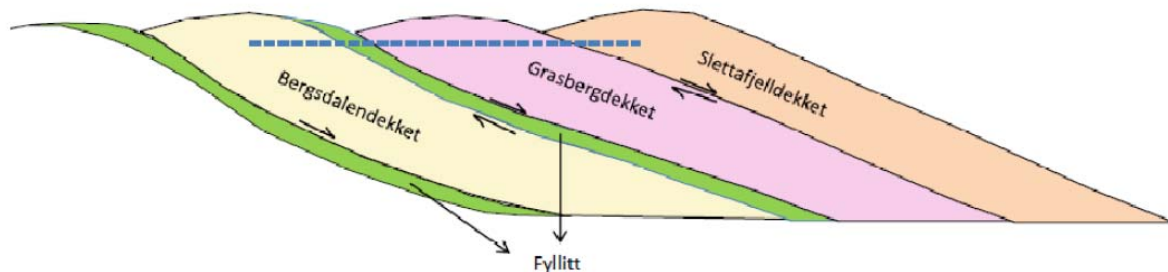
Avbøtande tiltak

- Vassføringa innanfor planområdet er sterkt flaumpåverka, og elveløpa ber preg av store fluktusjonar i vasstanden. Også i dag er det periodar med særleg låg vassføring som normalsituasjon, og ei minstevassføring vil i slike periodar kunne oppretthalde ein tilnærma normalsituasjon. Den utvaskinga av elveløpet som flaumvassføringa medfører i dag vil til ein viss grad stanse, elveløpet vil kunne gro til frå kantane og heile elva vil i så fall bli mindre eksponert enn den er i dag.
- I Tverrelvi kan det vera aktuelt med tersklar på delar av elvestrekninga, spesielt i området rundt Edal og Steine. Tersklane vil kunne spela ei viktig rolle når det gjeld å oppretthalde dei landskapsmessige kvalitetane i vassdraget over denne strekninga. På grunn av vanskeleg topografi er det ikkje aktuelt med tersklar i Muggåselvi.
- Revegetering av steintippen i Mokedalen, riggområde, vegskulder og andre område som er blitt påverka i anleggsfasen, vil i stor grad kunne kamuflere inngrepa. Før tipping av massar og graving av anleggsvegar skal det øvste jordsmonnet fjernast og lagrast mest mogleg uroa. Etter utbygging vil jordsmonnet leggjast tilbake på område som skal revegeterast. Dersom ein let tunnelmassar av fyllitt danna topplaget på tippområdet i Mokedalen, vil dette bidra til raskare revegetering.

13.8 Naturmiljø og naturens mangfold

13.8.1 Geofaglege forhold

Området består hovudsakeleg av proterozoiske og kambrosiluriske bergarter som vart omdanna og fremskjøvet under den kaledonske fjellkjededanninga for ca. 400 – 450 millionar år sidan. Det vart danna ulike tektoniske einingar, såkalla dekke, som vart skjøve som flak over grunnfjellet og over andre dekke. Tre dekke finnes i det aktuelle området; Bergsdalsdekket, Grasbergdekket og Slettafjelldekket. Mellom desse dekkene finnes store skyveforkastingar. Sjå Figur 24 for prinsippsskisse.



Figur 24: Prinsippsskisse over den tektoniske situasjonen i området. Den stipla lina indikerer traseen (Skisse av Sweco)

Mellom Bergsdalsdekket og Grasbergdekket finnes det i tillegg eit lag med fyllitt. Berget i området er til ein viss grad påverka av desse prosessane og deformert eller metamorft i ulik grad. Generelt i området faller hovudsprekkeplanet med 20-40 grader mot aust med unnatak der fjellet er særskildt fallda. Dette er observert i felt, men òg i storskala på flyfoto.

Områdeskildring og verdivurdering

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 Kvitlastølen 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.

13.8.2 Karplantar, mosar, lav, sopp, pattedyr, krypdyr og fugl

Øvre delar av Tverrelvi og Muggåselvi, med innsjøane Harkavatnet og Skorsetvatnet, har stor verdi for tema pattedyr på grunn av førekomst av villrein. Desse områda har middels verdi for temaa raudlistearter og naturtypar, og middels til liten verdi for temaa karplantar, mosar og lav samt fugl. Samla gir dette middels verdi. Områda øvst i dei to vassdraga vert berre påverka ved utbygging etter alternativ B.

Den nedre delen av Tverrelvi, det vil seie områda nedstraums inntak til Tverrelvi kraftverk, vert råka av begge utbyggingsalternativa (B og D). Dette området har stor verdi for temaet naturtypar grunna førekomst av gammal lauvskog med A-verdi og bekkeløft og bergvegg med B-verdi. Området har middels verdi for tema raudlistearter, karplantar, mosar og lav samt pattedyr, og middels til liten verdi for tema fugl. Samla gir dette middels verdi.

Den nedre delen av Muggåselvi, det vil seie områda nedstraums inntaka til Muggåselvi kraftverk, vert også råka av begge utbyggingsalternativ (B og D). Dette området har middels verdi for temaa raudlistearter og pattedyr, middels til liten verdi for temaet fugl og liten verdi for temaa naturtypar og karplantar, mosar og lav. Samla gir dette liten til middels verdi.

Verknader og konsekvensar ved 0-alternativet

Som «kontroll» for konsekvensutgreiningane 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 vil auke. Årstemperaturen kan verta fleire gradar høgare, og perioden med snødekke kan verta redusert. Skoggrensa innanfor tiltaks- og influensområdet vert truleg heva og vekstsesong vil verta noko lenger. Jordhøy & Strand (2008) diskuterer mogelege følgjer av forventa klimautvikling på villreinstammen i Fjellheimen villreinområde. Det peikast på dårlege naturlege veksttilhøve for lav på grunn av høg vinternedbør og eit mektig snødekke, og periodevis førekost av islag øvst. Dette vil kunne avgrensa beitemogelegheitene for ein villreinstamme der tilgangen på vinterbeiteressursane allereie i dag reknast som avgrensande faktor. På den anna 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 endra eller påverka nokon av fagtemaa 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.

Verknader og konsekvensar av utbygginga

Dei øvre delane av vassdraga, med Harkavatnet, Skorsetvatnet og elvestrekka nedover, har i dag middels verdi. Utbyggingsalternativ B har middels til liten negativ verknad, noko som gir liten til middels negativ konsekvens (-/--) for terrestrisk biologisk mangfald. Ei utbygging etter alternativ D vil ikkje påverke denne delen av tiltaksområdet.

Den nedre delen av Tverrelvi, det vil seia områda nedstraums inntak til Tverrelvi kraftverk, har middels verdi. Begge 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 D og størst negativ ved alternativ B.

Den nedre delen av Muggåselvi, altså områda nedstraums inntaka til Muggåselvi kraftverk, har liten til middels verdi. Dei to utbyggingsalternativa gir begge mellom liten og middels negativ verknad. Verknaden er minst negativ ved alternativ D og størst negativ ved alternativ B. For alternativ B gir tiltaket liten til middels negativ konsekvens, for alternativ D liten negativ konsekvens.

Samla rangering av verknader og konsekvensar for utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi syner at alternativ B vil ha størst negativ verknad og størst negativ konsekvens i høve til temaet naturmiljø og naturens mangfald. Dette skuldast kombinasjonen av store arealbeslag og betydeleg fråføring av vatn både i øvre og nedre delar av dei to vassdraga. Alternativet med berre kraftverk nede (alternativ D), gir mykje mindre arealbeslag og kortare elvestrekk med fråføring av vatn.

Tabell 29: Oppsummering av verdi, verknad og konsekvens for naturmiljø og naturens mangfold for dei to ulike alternativa (B og 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	B	----- -----			----- ----- ----- -----					Liten-middels neg. (- / --)
	D	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Liten-middels neg. (- / --)
Ingen influens										
Nedste delar av Tverrelvi	B	----- -----			----- ----- ----- -----					Liten-middels neg. (- / --)
	D	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Liten-middels neg. (- / --)
Nedste delar av Muggåselvi	B	----- -----			----- ----- ----- -----					Liten-middels neg. (- / --)
	D	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Liten negativ (-)

Moglege avbøtande tiltak

Villrein er sårbar ovanfor menneskeleg uroing, dette gjeld særleg 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 vera minst. Det bør også takast liknande omsyn i samband med helikoptertransport til arbeid i dei ulike bekkeinntaka.

Trongen for å oppretthalda ei minstevassføring på dei mange strekka i Tverrelvi og Muggåselvi som får fråført vatn, er i hovudsak knytt til den verdien elvane har som verdifulle naturtypar (bekkekløft og fossesprøytsone), og som leveområde for fossefall, vintererle og raudlistearten strandsnipe. Det bør vurderast å setja 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 danna topplaget på tippområdet i Mokedalen, vil dette bidra til raskare revegetering. Det er viktig å ta vare på så mykje som mogeleg av den opphavlege tre- og buskvegetasjonen langs elvelaupa. Så langt det er mogeleg bør ein unngå å leggja vegar, røyrgate og andre terrenginngrep gjennom kartlagde naturtypar. Konflikar kan oppstå ved ein registrert bekkekløft og bergvegg (F09), ein slåttemark og ein rik edellauvskog (F01). For å minimalisera terrenginngrep, bør trasèar for høvesvis nedgrave røyrgate og ny/oppusta køyreveg opp frå 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.

Det bør vurderast å gjennomføra eit overvaksingsprogram for å kartleggja revegetering av tippområdet i Mokedalen, dersom ein vel å nytta tunnelmassar av bergarten fyllitt som topplag.

13.8.3 Ferskvassbiologi og fisk

Områdeskildring og verdivurdering

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 1500 km². Tverrelvi hadde opphavleg eit nedbørfelt på 37,3 km², men i 1971 vart Harkavatnet (1033 moh.) med sitt 2,1 km² nedbørfelt fråført til Evanger kraftverk. Muggåselvi har eit felt på 6,6 km² og startar i fjellområda mellom Kvitlastølen 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 utløpet av Tverrelvi og ned til Evangervatnet ligg i influensområdet til dei føreliggande planane.

I dei øvre delane av dei to vassdraga fins det aure. Harkavatnet har ein tunn aurebestand, hovudsakeleg frå utsettingar. Tverrelvi har bekkeare på strekningane i Lauvdalen og ned forbi Steine. På dei nedste 450 metrane av Tverrelvi er det rekruttering av laks og sjøaure. Elva har eit maksimalt potensial for produksjon av 600 laksesmolt årleg, og dette utgjør om lag 1,7 % av den samla produksjonen i Vossovassdraget. Skorsetvatnet i Muggåsvassdraget har ein middels tett aurebestand, medan Muggåselvi for det meste er for bratt til å ha nokon fiskebestand av betydning. Ved Muggåsstølen er elva rolegare med fine loner. Nedst i Muggåselvi er det også mogleg å vandra opp, men elva er for lita til laks, og berre eit lite område er eigna for gyting. Her er det ungfisk av aure, mogleg sjøaure. Strekninga av Vosso mellom Tverrelvi og Evangervatnet har gode område for gyting og oppvekst av ungfisk av laks og sjøaure, og strekninga står sannsynlegvis for om lag ein femdel av samla produksjon, som er rekna til om lag 35.000 laksesmolt i vassdraget. Elva er nasjonalt laksevassdrag.

Det er funne vanlege artar av botndyr i dei undersøkte vassdraga, og dyreplanktonet i innsjøane er dominert av artar typisk for regionen. Det vart ikkje funne ål (CR) ved undersøkingane i Tverrelvi og Muggåselvi i 2011, men ål førekjem i Evangervatnet og Vangsvatnet, og ål kan nytta seg av dei anadrome strekningane i begge vassdraga. Det er ikkje elvemusling (VU) i Vossovassdraget.

Dei øvre delane av desse vassdraga har liten verdi med omsyn på fisk og ferskvassbiologi, medan anadrom strekning i Tverrelvi har over middels verdi og Vosso har stor verdi.

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 vil auke. Årstemperaturen kan verta fleire gradar høgare, og perioden med snødekke kan verta redusert. Varmare klima vil verke på dei biologiske tilhøva i vassdraga, og generelt vil biologisk produksjon auka og vekstsesongen vil auke. Høgare tilførsel til vassdraga av organisk stoff og humus vil og gje grunnlag for auka produksjon. Reduserte utslepp av svovel i Europa har medført at tilførsel av forsurnande stoff er redusert med 50 – 90 % frå 1980 til 2010, og forsuringa er no redusert til eit nivå der fisk igjen rekrutterer naturleg i dei tidlegare forsura områda i Hordaland.

Auke i vassføring og vass temperatur vil gje liten negativ verknad og liten negativ konsekvens (-) for lakseførande strekning.

Tabell 30: Oppsummering av verdi, verknad og konsekvens for fisk og ferskvassbiologi ved 0-alternativet, inga utbygging

Område	Verdi			Verknad					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten/ingen	Middels	Stor pos.	
Øvre og midtre deler	----- ----- ▲	----- -----		----- -----	----- -----	▲	----- -----		Ubetydeleg (0)
Anadrome deler	----- -----	----- ----- ▲		----- -----	----- -----	▲	----- -----		Liten negativ (-)

Verknadar av utbygginga

Dei øvre delane av vassdraga, med Harkavatnet, Skorsetvatnet og elvestrekningane nedover, har i dag liten verdi. I dei øvre delane av Tverrelvi i Lauvdalen kan redusert vassføring føra til noko auka risiko for at rekruttering av aure kan verta skadelidande i år med kalde vintrar og berrfrost. Slepp av minstevassføring sommar og vinter vil saman med tilrenning frå restfelte i hovudsak avbøte dei negative verknadane vidare nedover i Tverrelvi. Fråføringane er vurdert å ha liten negativ verknad og ubetydeleg negativ konsekvens for fisk og ferskvassbiologi. Dei nedre kraftverka har ingen verknad på vassdraga oppom inntaka.

- Alternativa B har liten negativ verknad og ubetydeleg konsekvens (0) for fisk og ferskvassbiologi
- Alternativa D har ingen verknad eller konsekvens

Dei midtre delane av Tverrelvi og Muggåselvi, nedanfor inntaka til dei nedste kraftverka og oppom anadrom strekning, er bratte og har liten verdi. Her vil slepp av minstevassføring vanlegvis vera tilstrekkeleg til å avbøte det aller meste av skadeverknadane av fråføringane, òg ved særleg låge vintervassføringer, då slepping av vatn forbi også dei øvste inntaka sikrar tilnærma naturleg låge

vassføringar. Skilnad mellom alternativ B og alternativ D (utan øvre overføringar), vert noko reduserte flaumvassføringar i førstnemnde. Sidan dei lågare vassføringane blir dei same, vil dei fire ulike kraftverksalternativa ha om lag same verknadane på desse to strekningane:

- Stekningane har liten verdi, liten negativ verknad og ubetydeleg konsekvens (0) for fisk og ferskvassbiologi

Tverrelvi har ei anadrom strekning på 450 meter, der laks og sjøaure vert rekruttert. Forbislepp ved dei øvre og nedre inntaka ved særleg låge vassføringar vil saman med ei monaleg restvassføring, bidra til å avdempa det meste av dei negative verknadane på strekninga. Tverrelvi kraftverk vil ha utslepp ved anadromt vandringshinder, og vassføringa nedstraums vert då tilnærma som i dag. Med over middels verdi for den anadrome delen av Tverrelvi, vert verknad og konsekvens:

- Alternativ B og D: tilnærma ingen verknad gir ubetydeleg konsekvens (0)

Den anadrome delen av Muggåselvi har lita utstrekning og her er berre observert ungfisk av aure, mogleg avkom av sjøaure. Med dei i hovudsak same verknadane som for Tverrelvi, men med liten til middels verdi, vert verknad og konsekvens:

- Alternativ B: liten til middels negativ verknad gir liten negativ konsekvens (-)
- Alternativ D: ingen verknad gir ubetydeleg konsekvens (0)

Fråføring av vatn frå Tverrelvi vil redusera årsvassføringa i Vosso med om lag 2 %. Dette er marginalt samanlikna med dei elles store variasjonane i vassføring som er i dag, og som dessutan òg er venta å auke i framtida som følgje av auka nedbør. Vassføringa i Vosso var dessutan lågare enn denne venta marginale reduksjonen for 30 år sidan, då laksen ikkje hadde problem i Vosso.

- Alternativa B og D har ingen verknad på dei anadrome strekningane

Evangervatnet, Bolstadelva og Bolstadjorden vert berre i liten grad påverka av overføringane til Evanger kraftverk, sidan dette vatnet naturleg renn til Vosso i dag. Delar av det fråførte vatnet kan nyttast i magasina tilknytt Evanger kraftverk, og delar av tilrenninga kan såleis flyttast frå vår og sommar og lagrast til vinteren når kraftprisane er høgare. Dette utgjer marginale volum i magasina, og det vil ikkje ha nokon målbar verknad i vassdragsdelane nedstraums Evanger kraftverk.

- Ingen skilnad mellom dei fire alternativa, som alle har ubetydeleg konsekvens (0).

Samla rangering av verknadar og konsekvensar for dei to alternativa syner at hovudalternativet B, som er det mest omfattande, også har størst negativ verknad. Det gjeld både storleik av influensområde og dei verdiane som vert påverka. På elvestrekningane oppe i Tverrelvi vil fråføringane ha middels negativ verknad, men her er verdiane små. Alternativ D med kraftverk i nedre del av elvane vil ikkje påverke områda oppom inntaka, og sidan utløpa er oppstraums anadrom strekning vil kraftverka ha ubetydeleg konsekvens.

Dei verkeleg store verdiane i influensområdet er knytt til Vossolaksen, men med liten negativ konsekvens knytt til Tverrelvi, som berre har potensiale for om lag 1 % av lakserekrutteringa i vassdraget, vert konsekvensane for Vossolaksen vurdert som ubetydeleg (0).

Den planlagde utbygginga vil ikkje ha nokon nemneverdig negativ verknad for laksen i det nasjonale laksevassdraget Vossovassdraget.

Verknader av anleggsfasen

Dei øvre fråføringane vil ha anleggsområde oppe i Mokedalen, der anleggsveg og massedeponi vert lagt i samband med innslag for tunnelen. Det er fare for store tilførslar av steinstøv og sprengstoffrestar til vassdraget. Dei finaste partiklane vil kunne verta ført mot Vosso, men moglege skadeverknadar vil vera redusert før tilførslane når anadrom strekning. For dei nedre kraftverka vil arbeid i og attmed vassdraget og kunne resultera i tilrenning av steinstøv til vassdraget, dersom ikkje tiltak vert sett i verk og ein er varsam ved aktivitetar nær elva.

Tabell 31: Oppsummering av verdi, verknad og konsekvens for fisk og ferskvassbiologi av dei fire ulike alternativa vurdert samla for kvart einskild 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	B	----- -----			----- ----- ----- -----					Ubetydeleg (0)
	D	▲								Ingen influens
Midtre delar av Tverrelvi/ Muggåselvi	B	----- -----			----- ----- ----- -----					Ubetydeleg (0)
	D	▲								Ubetydeleg (0)
Anadrome delar av Tverrelvi	B	----- -----			----- ----- ----- -----					Ubetydeleg (0)
	D		▲							Ubetydeleg (0)
Anadrome delar av Muggåselvi	B	----- -----			----- ----- ----- -----					Liten negativ (-)
	D	▲								Ubetydeleg (0)
Vosso	B	----- -----			----- ----- ----- -----					Ubetydeleg (0)
	D			▲						Ubetydeleg (0)
Ned-straums Evanger	B	----- -----			----- ----- ----- -----					Ubetydeleg (0)
	D			▲						Ingen influens

Moglege avbøtande tiltak

Her er omtalt avbøtande tiltak som vil minimere dei moglege negative konsekvensane med omsyn på fisk og ferskvassbiologi ved den planlagde utbygginga:

- Slepp av minstevassføringa til dei ulike vassdragsavsnitta er vurdert tilstrekkeleg til å vere avbøtande.
- Det er naudsynt med ventil for forbislepping av vatn i Tverrelvi kraftverk, der utslepp er øvst på anadrom strekning. Dette for å avgrensa brå vassføringsvariasjonar ved driftsutfall i kraftverket.
- Tersklar, og særleg celletersklar på dei flate partia i Tverrelvi frå Lauvdalen og forbi Steine, vil sikra vassdekning i særleg turre periodar sommarstid.
- Tilrettelegging av utløpsgyting i Skorsetvatnet og Harkavatnet ved utlegging av gytegrus.
- Sedimenteringsopplegg for avrenning frå anleggsområde vil vera viktig ved anlegg i og ved anadrom strekning, men også ved dei øvre delane av vassdraget i Mokedalen.

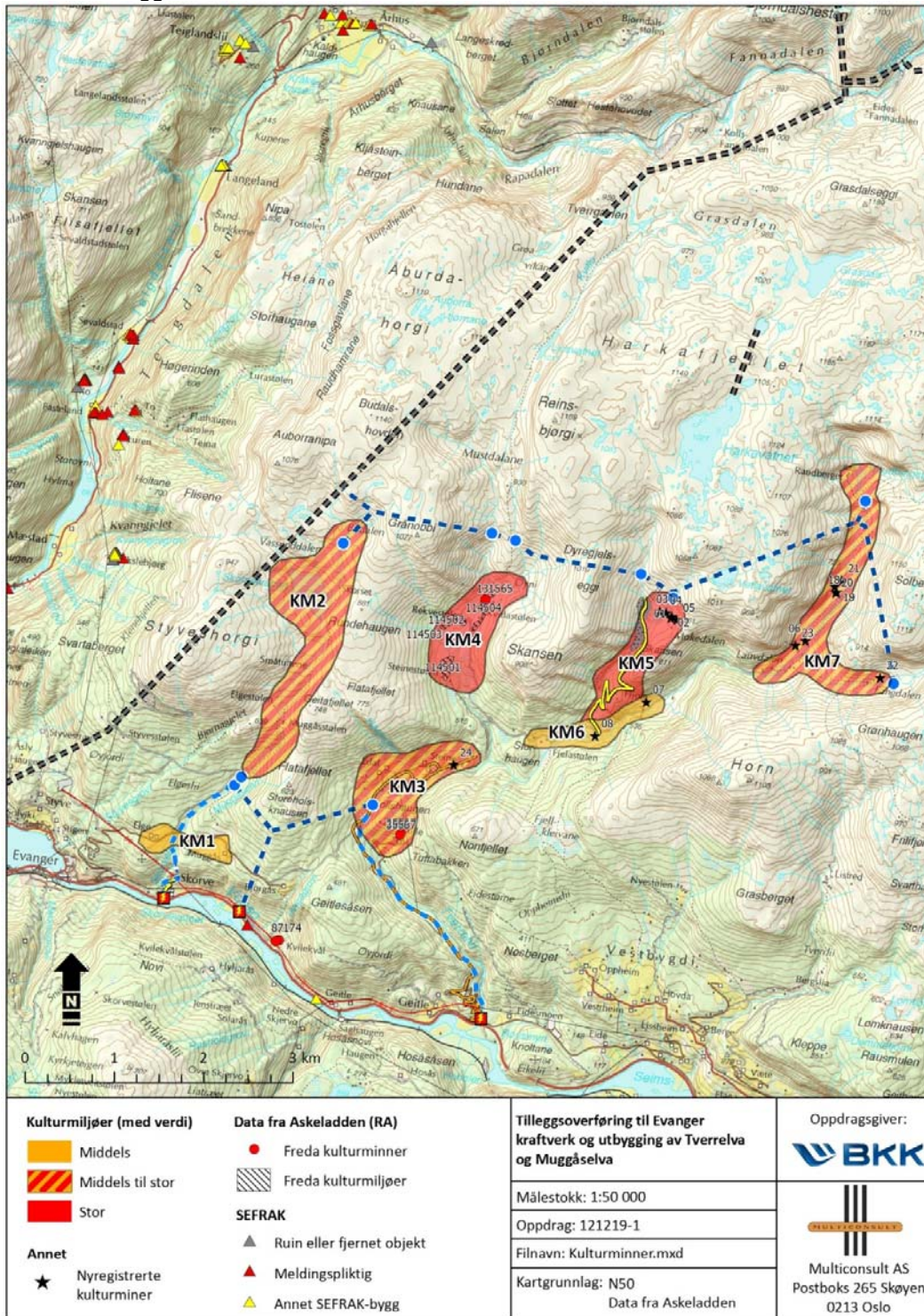
Trong for vidare granskingar og overvaking

Det føreliggande datagrunnlaget er godt, og det er ikkje behov for ytterlegare dokumentasjon i samband med handsaming av søknaden. Ved ei mogleg utbygging bør det vera eit detaljert program for overvaking av vasskvaliteten nedstraums tiltaksområda, i hovudsak retta mot tilrenning av sprengsteinstøv og nitrogenstoff til dei anadrome delane av vassdraga. Etter utbygging bør ein følgja opp vassføring, vassstemperatur og også vasskvalitet på dei fråførte strekningane for å sjå om verknadane vart som venta, og om naudsynt justera tiltaka. Her er strekningane i Tverrelvi nedom alle inntaka viktig. På anadrom strekning av Tverrelvi bør fisk overvakast.

13.9 Kulturminne og kulturmiljø

Områdeskildring

Gardane Elge, Muggås og Bjørgås har stølar ved Skorsetvatnet (Bjørgåsstøl) og Nedre Skorset (Elge- og Muggåsstøl). Gardane i "Vestbygdi" har stølar i dalføret ved øvre løp til Tverrelvi. Her ligg stølane Kvitla med Mystdalane (Rekve- og Vestheimstøl), Baorshaugen (Steinestølen), Fjelastølen, Mokedalen (Geitlæstøl), Fljote, Lauvdalen, Raudberget og Fangdalen. Lenger inne i fjellet er det førekomstar av kleberstein i Kljåsteinberget. Tradisjonen seier at klebersteinen herifrå blei teken ned via Kvitla. Stølane ligg mellom 500 – 850 m.o.h.



Figur 25: Kart som viser kulturmiljø i influensområdet (På kartet er det også innteikna ei løysing med felles kraftverk ved Skorve. Dette alternativet vert ikkje omsøkt)

I planområdet er det skilt ut 7 overordna kulturmiljø. To kulturmiljø er knytt til gardane Elge / Muggås og Edal / Steine / Kolle, med høvesvis middels (KM 1) og middels til stor verdi (KM 3). Dei 5 andre kulturmiljøa er knytt til stølsmiljø i øvre del av planområdet. I stølsområda er kulturmiljøa i mindre grad enn nede på gardane påverka av moderne inngrep. Dette, saman med den store tidsdjupna i bruken av stølsområda, gjer at desse kulturmiljøa inneheld store kulturhistoriske verdier. Dei største kulturhistoriske verdiane i planområdet er knytt til Kvitla (KM 4), som er vurdert til å ha særleg stor kulturhistorisk verdi. Mokedalen (KM 5) er også vurdert til å ha stor kulturhistorisk verdi, men omfanget av registrerte kulturminne innanfor kulturmiljøet i Mokedalen er mykje mindre enn innanfor Kvitla. Stølsområdet (Skorset og Nedre Skorset) til gardane Elge, Muggås og Bjørgås (KM 2), er saman med stølsområdet Raudberget / Lauvdalen / Fangdalen (KM 7), vurdert til å ha middels til stor kulturhistorisk verdi. Stølsområdet Fjelastølen / Fljote (KM 6) er vurdert til middels kulturhistorisk verdi. Sjølv om sistnemnte kulturmiljø også har fornminne, er verdien vurdert lågare på grunn av meir moderne inngrep.

Moglege konsekvensar

Tabell 32: Oppsummering av verdi og konsekvens for kulturmiljø i dei ulike alternativa

Kulturmiljø	Verdi	Alt B	Alt D
KM 1	Middels verdi	Ubetydeleg til liten negativ konsekvens (0/-)	Liten negativ konsekvens (-)
KM 2	Middels til stor verdi	Liten negativ konsekvens (-)	Ubetydeleg konsekvens (0)
KM 3	Middels til stor verdi	Liten negativ konsekvens (-)	Liten negativ konsekvens (-)
KM 4	Stor verdi	Liten til middels negativ konsekvens (-/-)	Ubetydeleg konsekvens (0)
KM 5	Stor verdi	Stor negativ konsekvens (---)	Ubetydeleg konsekvens (0)
KM 6	Middels verdi	Ubetydeleg til liten negativ konsekvens (0/-)	Ubetydeleg konsekvens (0)
KM 7	Middels til stor verdi	Liten til middels negativ konsekvens (-/-)	Ubetydeleg konsekvens (0)
Samla vurdering		Middels negativ konsekvens (--)	Ubetydeleg til liten negativ konsekvens (0/-)

Dei største konsekvensane av tiltaket for kulturhistoriske verdier finn vi innanfor KM 5, Mokedalen. Her er det planlagt å byggja anleggsveg, deponiområde, tverrslag og riggområde. Desse tiltaka var tidlegare lagt til Kvitladalen, men vart på grunn av dei store kulturhistoriske verdiane der flytt til Mokedalen. Tiltaka i Mokedalen kjem ikkje i direkte konflikt med kjende automatisk freda kulturminne. Kulturminna ligg i området mellom dagens støl og riggområdet. Konsekvensane her er avgrensa til visuell innverknad på det urørte kulturmiljøet. Anleggsveg opp til Mokedalen kjem i konflikt med den gamle driftevegen til stølen. I tillegg vil redusert vassføring i elvane redusera opplevinga av kulturmiljøet. Som eit avbøtande tiltak for å avgrensa konflikten med kulturminneverdier i Mokedalen, er vegtrase og deponiområde justert så langt vest som mogleg.

Generelt er dei største konsekvensane knytt til tiltak i stølsområda i øvre del av planområdet (Alternativ B – med overføring av øvre del av nedbørsfeltet til Evanger kraftverk). Utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk gjev to kraftverk med tilhøyrande rørgater og redusert vassføring. Dette alternativet (Alt B) fører til noko større konsekvensar for kulturminne og kulturmiljø enn eitt felles kraftverk ville ha gjort. Dei fleste konfliktane mellom det planlagde tiltaket og dei definerte kulturmiljøa er i forhold til redusert vassføring i elvane og dermed ei redusert oppleving av kulturmiljøet.

Samla sett kjem Alt D best ut då dette alternativet ikkje kjem i berøring med kulturmiljøa i øvre del av planområdet.

Avbøtande tiltak

I Mokedalen er tiltak allereie endra i KU-prosessen på grunn av kulturminneinteressene. Veg og tippområde er lagt lenger bort frå kulturminneverdiane i dette området. Denne endringa, der ein har lagt tiltaka meir skjerma i terrenget, har stor verknad for opplevinga av stølsmiljøet og fornminna i Mokedalen. Riggområdet i tilknytning til tverrslagsport vert liggande i det flate området nedanfor stølen / fornminna. Dersom det er mogleg bør arealet til riggområde avgrensast meir, slik at omfanget innanfor kulturmiljøet vert mindre. Om ein etter anleggsarbeida tilbakefører arealet som blir brukt til riggområdet i størst mogleg grad, vil dette også ha positiv verknad på kulturmiljøet. Minstevassføring i tilknytning til inntaka ovanfor stølen i Mokedalen vil ha positiv innverknad i høve til opplevinga av det i dag urørte kulturmiljøet.

I tilknytning til gardstunet på Steine og det omkringliggjande kulturlandskapet (gammalt jordbrukslandskap), bør ein søka å føra omlegginga av vegen / anleggstrafikken gjennom området så skånsamt som mogleg. Kulturlandskapet mellom tunet og innover mot Boarshaugane (Steinestølen) er svært sårbart. Der det ligg kulturminne langs eksisterande veg bør desse sikrast og merkast for å unngå at dei vert skada eller øydelagt i samband med anleggsarbeidet.

Ei god landskapstilpassing i samband med etablering av vegar og massedeponi vil generelt avgrensa konflikten i høve til kulturminne og kulturmiljø. Vegen opp til Mokedalen går i så bratt terreng at det vert vanskeleg å plassera denne skånsamt i terrenget. Den gamle driftevegen opp til Mokedalen bør målast inn slik at ein i detaljprosjekteringa av anleggsvegen i størst mogleg grad tek omsyn til denne. Bruk av helikopter i samband med utbyggingstiltaka i høgareliggjande område vil redusera omfanget av tiltaka betydeleg i høve til dei kjende kulturminneverdiane i området.

I samband med detaljprosjektering av ny 22 kV kraftleidning (både alternativ B og D) bør denne plasserast på sørsida av eksisterande kraftline. Ein bør vurdere trasejustering, slik at ein ikkje kjem så tett opp mot det vedtaksfreda gardstunet på Kvilekvål.

Oppfølgjande undersøkingar

I tillegg til sjølve kraftverket med linenett, vil tiltak som deponiområde, anleggsvegar og midlertidige riggområde kunne utløysa krav om arkeologiske registreringar i høve til kml § 9 (undersøkingsplikta). Det er Hordaland fylkeskommune som har forvaltningsansvaret i det gjeldande området. Tiltaket kan utløysa krav om arkeologiske registreringar i områda som er vurdert til å ha potensial for funn av hittil ikkje kjende automatisk freda kulturminne.

13.10 Forureining

13.10.1 Vasskvalitet og utslepp til vatn og grunn

BKK Produksjon har i avtalen sin med grunneigarane lova at vassforsyninga til alle bustader, fritidsbustader og driftsbygningar i området skal halda same nivå, kvantitativt og kvalitativt, etter ei eventuell utbygging som før. Dersom gardar, enkelthus eller hytter får redusert kapasitet i brønner eller ikkje lenger kan bruka overflatevatnet på grunn av dårleg vasskvalitet, vil aktuelle avbøtande tiltak vera å flytta brønnen, etablera ein djupare brønn eller etablera alternativ vassforsyning frå overflatevatn. Kva for type tiltak som eventuelt må iverksetjast på dei ulike stadane vil avhenga av korleis kvaliteten og kapasiteten vert påverka i anleggs- og driftsfasen. Dette er difor noko ein må sjå nærare på i neste fase.

Nedbørfelta til Tverrelvi og Muggåselvi er kjenneteikna ved moderat sure og variable vasskvalitetar, med risiko for sure episodar i samband med snøsmeltinga. Alle dei undersøkte stadane hadde negativ syrenøytraliserande kapasitet våren 2002, men det var låge konsentrasjonar av reaktiv aluminium. Elvestrekningane er særst næringsfattige, og det var berre sporadiske førekomstar av tarmbakteriar på dei undersøkte stadane. I samband med nedbør er det sannsynleg at avrenning frå beiteområde periodisk vil medføra høgare innhald av tarmbakteriar. Vosso er også næringsfattig, men utan særleg forsuring. Det har skjedd ei endring i vasskvalitet i Vosso sidan 1993, då pH-gjennomsnittet var nede på 6,1, medan det etter 1998 har vore over 6,4.

På bakgrunn av avtale med grunneigarar kan det konkluderast med at utbygginga, uansett alternativ, vil ha **ubetydeleg/ingen konsekvens (0)** for vassforsyninga i området under føresetnad av at utbyggjar held auge med situasjonen og gjennomfører avtalte tiltak. For nærare detaljar vert det vist til fagtema naturressursar og grunnvatn.

13.10.2 Anna forureining (støy og luftforureining)

Områdeskildring

Områda langs Tverrelvi og Muggåselvi er i hovudsak landbruks- og friluftsområde. Berre i nærområdet til E16 er det noko støy knytta til vegtrafikk. Totalt sett er belastninga i form av støy, støv og anna luftforureining svært låg i store delar av influensområdet.

Moglege konsekvensar

Konsekvensane når det gjeld støy og luftforureining er berre vurdert i forhold til støyfølsame bustader og hytter. Verknader på dyreliv, utøving av friluftsliv og liknande er vurdert i dei respektive fagrapportane. I anleggsfasen er konsekvensane av utbygginga med tanke på støy, støv og luftforureining i hovudsak knytt til følgjande:

- Sprenging og anna aktivitet knytt til bygging av kraftverk, atkomstvegar, tunnelpåhogg og bekkeinntak.
- Anleggstrafikk mellom tunnelpåhogg og massedeponi.
- Tipping av tunnelmasser i Mokedalen.
- Tunnelventilasjon i Mokedalen.
- Helikoptertransport til bekkeinntaka.

Øvre del av det planlagde massedeponiet i Mokedalen ligg berre 270 m frå stølen i Mokedalen (ei hytte), medan tunnelpåhogget ligg ca. 570 m frå den same staden. Denne hytta vil verta påverka av støy i store delar av anleggsfasen, både i samband med sprengingsarbeid (tunnelpåhogg), køyring mellom tunnelpåhogg og massedeponi, samt tipping av tunnelmassane. Sidan tunnelmassane vert tippa i motsett retning av hytta, er det mogleg at grenseverdiane for ekvivalent støyinnivå på dag- ($L_{Aeq}=55$ dB) og kveldstid ($L_{Aeq}=50$ dB) vil kunne overhaldast. Grenseverdiane for både ekvivalent- ($L_{Aeq}=45$ dB) og maksimalt støyinnivå ($L_{AFmax} \leq 60$ dBA) på nattetid vil truleg verta overskridne i første del av anleggsfasen. Etter kvart som anleggsarbeidet går framover og deponiet vert utvida nedover Mokedalen, vil avstanden opp til hytta verta såpass stor (1-1,2 km) at grenseverdiane på nattetid sannsynlegvis vil kunne overhaldast. Dersom det er aktuelt med anleggsarbeid i Mokedalen på nattetid, er det ein føresetnad at utbyggjar kjem fram til ei minneleg avtale med grunneigar der han enten vert kompensert for ulempene eller avstår frå å bruka hytta i det aktuelle tidsrommet. Bygging av Muggåselvi kraftverk på Skorve vil òg kunne medføra støy i området. Anleggsaktiviteten her bør difor avgrensast til kvardagar og tidsrommet 06-22.

Dei topografiske forholda, og avstanden til anleggsstadane, tilseier at støybelastninga ved dei andre stølsområda vert liten med unnatak av korte periodar der helikopter vert nytta ved bygging av bekkeinntak. Det same gjeld for busetnaden på Edal, Steine, Geitle, Kvilekvål, Muggås og Elge i samband med andre planlagde tiltak. Det er lite som tilseier at det er nokon fare for at grenseverdiane for støy frå anleggsarbeid vil verte overskridne i desse områda.

Støvflukt vil kunne oppstå ved bortkøyring av tunnelmasse. I Mokedalen vil dette normalt ikkje utgjere noko problem. Vatning av tippmassene før bortkøyring er eit aktuelt tiltak for å minimere eventuelle problem.

I driftsfasen er det i første rekkje turbinstøy som vil kunne påverke omgjevnadene. Ved bygging av Muggåselvi kraftverk bør det iverksetjast tiltak for å redusere støyemisjonen. Når det gjeld Tverrelvi kraftverk er avstanden til busetnaden så stor at det er mindre behov for støydempande tiltak i kraftstasjon.

Den planlagde utbygginga, uansett alternativ, er vurdert å ha **liten negativ konsekvens (-)** med tanke på støy, støvflukt og anna luftforureining i anleggsfasen. I driftsfasen vil konsekvensane for alternativ B og D vurdert til **liten negativ konsekvens (-)**, hovudsakleg grunna Muggåselvi kraftverk og nærleiken til busetnaden på Skorve. Omfanget av støy frå Muggåselvi kraftverk kan reduserast mykje ved gjennomføring av støydempande tiltak.

Moglege avbøtande tiltak

Utbyggjar bør unngå anleggsaktivitet i Mokedalen i tidsrommet 22 – 06, eller aller helst inngå ei minneleg avtale som gjer at grunneigar får kompensasjon for ulempene og at utbyggjar får eit tids- og kostnadmessig effektivt driftsopplegg. Dersom det vert gjeve konsesjon må det gjennomførast støydempande tiltak på Muggåselvi kraftverk.

Oppfølgjande undersøkingar

Det bør gjennomførast støymålingar ved busetnaden på Skorve dersom grunneigarane opplever støyen frå Muggåselvi kraftverk som eit problem. Desse målingane må leggast til grunn for ei vurdering av behovet for ytterlegare tiltak.

13.11 Naturressursar

13.11.1 Jord- og skogbruksressursar

Områdeskildring

I dalføret oppe langs Tverrelvi er det tre stader der det har vore, og delvis er, aktiv gardsdrift: Kolle, Edal og Steine. Tidlegare var det til saman seks gardsbruk i området (to på kvar stad), men no er det berre to som framleis er i drift: Edal og Steine. Dei to gardane driv med storfe og sau, og disponerer til saman ca. 150 dekar dyrka mark. På Kolle er jorda ute av drift, men det vert hogge noko skog der. Skogbruket elles i dalen er i hovudsak prega av hogst til eige bruk (ved). Det er fleire stølar i dalen, og omlag 2000 sau og noko storfe beiter i dette fjellområdet. Når det gjeld nedre del av Tverrelvi, så var det tidlegare to gardsbruk i drift på Geitle, men i dag er det berre eitt igjen. Bruket disponerer 80 dekar dyrka mark på Geitle og Skorve, og driv med kjøt- og mjølkeproduksjon.

Langs Muggåselvi er det i dag tre gardsbruk (Muggås, Elge og Skorve) som er i drift, samt at det er eitt gardsbruk på Skorve som vert drive av eigaren av det eine bruket på Geitle. To av bruka (Elge og Skorve) har noko sau, medan garden på Muggås har både storfe og sau. Muggås og Elge har stølar nedanfor Skorsetvatnet, og desse er relativt mykje brukt så lenge det er husdyr på beite. Muggåselvi fungerer som naturleg gjerde berre ved høg vassføring. I store delar av beitesesongen kryssar både sau og storfe Muggåselvi utan at dette fører til særskilte problem i forhold til sanking av dyra.

I tillegg til gardane langs Tverrelvi og Muggåselvi ligg også garden Kvilekvål innanfor prosjektet sitt influensområde. Denne garden består av to bruk, men ingen av bruka er i drift lenger og jorda er leigd ut til naboane på Geitle og Edal. Det er difor heller ikkje lenger husdyr på Kvilekvål.

Moglege konsekvensar

I samband med opprustinga og omlegginga av vegen opp forbi Edal og Steine vil det kunne gå med noko dyrka mark, men omfanget er ganske marginalt (ca. 1,2 dekar). Utbygginga påverkar i all hovudsak utmarksareal, og då spesielt i Mokedalen (alt. B), langs den nye vegtraseen til Steine (alt. B) og langs røyrgatetraseane i nedre del av vassdraga. Arealbeslaget for begge alternativ er så lite at ein kan konkludera med at utbygginga ikkje vil ha vesentlege negative konsekvensar for landbruket sitt ressursgrunnlag.

Anleggsaktivitet og anleggstrafikk vil medføra støy og uroing i eit område som i dag er mykje brukt som utmarksbeite for sau og noko storfe. Erfaringar frå tilsvarende prosjekt kan tyda på at stadig uroing av beitedyr kan føra til redusert slaktevekt, og dermed eit visst økonomisk tap for eigarane. Dette gjeld sannsynlegvis i første rekkje i område der topografiske forhold eller elvar hindrar beitedyra i å trekkja vekk frå anleggsområda, slik at dei kan beita uforstyrta, noko som i liten grad er tilfelle i Mokedalen.

Elvane i dette fjellområdet fungerer i varierende grad som naturlege gjerde (barriere) for sau og storfe på beite, men enkelte stader langs Tverrelvi er det ønskeleg å oppretthalda gjerdeeffekten for å unngå at beitedyra spreier seg over eit større område eller kjem inn på innmark. På Edal og Steine vil ei sterkt redusert vassføring kunne føra til at dyr på beite kan krysse elva og koma inn på dyrka mark. Oppsetjing av gjerde langs Tverrelvi på denne strekkinga vil vera eit effektivt tiltak for å hindra slike problem. Muggåselvi har liten eller ingen gjerdeeffekt med unntak av periodar med høg vassføring. Opp gjennom åra har den flaumstore Tverrelvi ofte gått inn over jordbruksareala på Edal og Steine og ført til skade på åkrane. Etter at NVE ga tilskot til elveforbygging på byrjinga av 80-talet har problemet blitt mindre, men Tverrelvi går framleis over sine bredder år om anna og fører til skade på jordbruksareal og infrastruktur (stølsveg og bruer). Ei utbygging av alternativ B vil ha ein flaumdempande effekt i Tverrelvi, noko som vil vera positivt for landbruket i dalføret. Problemstillinga er mindre aktuell i Muggåselvi.

Delar av jordbruksarealet ved Edal og Steine ligg på ei elveslette, og redusert grunnvasstand i dette området som følgje av redusert vassføring i elva kan ikkje utelukkast. Det er likevel mykje som tilseier at mating av grunnvatn frå elva berre skjer i periodar med stor vassføring, som då er periodar med stor avsmelting eller mykje nedbør. I desse periodane får grunnvassmagasinet også tilført mykje vatn frå liene ovanfor. Eng har i tillegg eit grunt rotsystem, og det er difor lite sannsynleg at endringar i grunnvasspegelen vil påverka produksjonsforholda på desse areala i vesentleg grad.

Gardsbruka med fallrettar langs Tverrelvi og Muggåselvi vil òg vera sikra inntekter frå falleige. Dette vil verta regulert i ei eiga avtale med BKK Produksjon. I tillegg vil BKK Produksjon, ved ei utbygging av alternativ B, bidra med 4,5 mill. kroner til opprusting av eksisterande veg opp til Steine. Desse momenta, samt utbygginga sin positive effekt på skadeflaumar i vassdraget, gjer at utbygginga totalt sett er vurdert å ha positive konsekvensar for landbruket langs Tverrelvi og Muggåselvi, sjå Tabell 33.

Tabell 33: Oppsummering av konsekvensgraden for dei ulike utbyggingsalternativa

Alternativ		Anleggsfasen	Driftsfasen
0	Inga utbygging	Ubetydeleg/ingen konsekvens (0)	Ubetydeleg/ingen konsekvens (0)
B	Overføring av Muggåselvi og Tverrelvi, samt bygging av Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk.	Liten negativ konsekvens (-)	Middels positiv konsekvens (++)
D	Inga overføring av Muggåselvi og Tverrelvi. Kun bygging av Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk.	Ubetydeleg til liten negativ konsekvens (0/-)	Ubetydeleg til liten positiv konsekvens (0/+)

13.11.2 Ferskvassressursar, inkludert grunnvatn og vasskvalitet

Områdeskildring

I samband med konsekvensutgreiinga vart det gjennomført ei undersøking av vassforsyninga i dalføret langs Tverrelvi. Tabell 34 oppsummerer resultatane, og som tabellen viser er Tverrelvi med sidebekkar den viktigaste drikkevasskjelda for fritidsbusetnaden / stølane i dalføret. Gardane på Edal, Steine og Geitle hentar normalt ikkje drikkevatt frå elva, men elva er reservekjelde.

Tabell 34: Oversikt over vasskjelder i dalføret langs Tverrelvi.

Vasskjelde	Hovudkjelde	Reservekjelde	Totalt	Andel i %
Brønn	3	0	3	14
Tverrelvi og sideelvar som vil verta påverka av utbygginga	17	2	19	86
Sideelvar som ikkje vil verta påverka av utbygginga	2	2	4	18
Anna (takvatn/cisterne o.l.)	0	0	0	0

Både Tverrelvi og dei sideelvene som vil verta påverka av utbygginga vert òg nytta som drikkevasskjelde for husdyr på utmarksbeite. Området har ein svært høg årsnedbør, og det er berre i periodar med langvarig tørke (svært sjeldan) at det er naudsynt med vatning av jordbruksareala (vatn vert då pumpa opp frå Tverrelvi). I slike tørkeperiodar kan brønnen på Steine gå tom, og vatn til husdyra og hushaldninga vert då henta i elva.

Langs Muggåselvi finn vi dei tre gardane Skorve, Elge og Muggås, samt stølane Elgestølen og Muggåsstølen. Eitt av gardsbruka på Skorve, samt gardane Elge og Muggås, får vatnet sitt frå eigne brønningar, medan to hus og tre fritidsbustader på Skorve får vatnet sitt frå Muggåselvi. I tillegg har Elge og Muggås elva som reservekjelde, samt at Muggås- og Elgestølen har elva som einaste vasskjelde. Vatnet i Muggåselvi vert i liten grad nytta til landbruksføremål, med unntak av vassforsyning til ein driftsbygning på Skorve og som drikkevasskjelde til husdyr på utmarksbeite.

Dei to husa på Kvilekvål vert forsynt med vatn frå brønn/oppkome (bruk nr 391/1) og bekken frå Bjørgås (391/2). Brønnen har dei siste åra, etter at gardsdrifta vart lagt ned og vassforbruket vart redusert, fungert godt som drikkevasskjelde.

Moglege konsekvensar

I anleggsfasen vil den potensielt største negative konsekvensen for ferskvassressursane vera knytt til vasskvaliteten i Tverrelvi. Uttak av anleggsvatn og utslepp av driftsvatn vil kunne påverka bekken nedstrøms tverrslaget i Mokedalen og Tverrelvi nedanfor samløpet. Resipienten har ei avgrensa vassføring, ikkje minst i tørre periodar. Det er difor viktig å hindra utslepp i form av partiklar, olje eller nitrogenrestar frå sprengstoff. Plassering og utforming av massedeponiet vil vera avgjerande for i kva grad deponiet vil påverka vasskvaliteten.

Dersom det vert gjeve konsesjon til ei utbygging av alternativ B, vil pålagt minstevassføring i Tverrelvi vera tilstrekkeleg, reint kvantitativt, til å oppretthalda vassforsyninga til stølar og beitedyr i dalføret. Det bør gjennomførast målingar av vasskvaliteten i øvre del av vassdraget etter utbygging, slik at ein er sikre på at innhaldet av tarmbakteriar (frå beitedyr) ikkje overskrider miljøkvalitetsnormene for drikkevatt (< 5 per 100 ml).

Dei to stølane langs Muggåselvi har elva som einaste vasskjelde, og dei to gardsbruka på Muggås og Elge har elva som reservekjelde. Restvassføringa i Muggåselvi ved Muggåsstølen og Elgestølen (i sommarhalvåret) vil vera relativt stor, det vil seia 450 l/s (eller 63 % av middelvassføringa i dag). Vassforsyninga til desse stølane vil difor ikkje verta vesentleg påverka av ei utbygging. Nedanfor planlagt inntak til Muggåselvi kraftverk vil middelvassføringa verta redusert frå 520 l/s (dagens nivå) til 80 l/s (etter utbygging). Dette vil kunne gjera Muggåselvi mindre eigna som reservekjelde for gardsbruka på Elge og Muggås, og som hovudkjelde for to av husa og fritidsbustadane på Skorve.

BKK Produksjon har i si avtale med grunneigarane lova at vassforsyninga til alle bustader, fritidsbustader og driftsbygningar i området skal halda minst same nivå, kvantitativt og kvalitativt, etter ei eventuell utbygging som før. Dersom gardar, enkelthus eller hytter får redusert kapasitet i brønner eller ikkje lenger kan bruka overflatevatnet på grunn av dårleg vasskvalitet, vil aktuelle avbøtande tiltak vera å flytta brønnen, etablere ein djupare brønn eller etablere alternativ vassforsyning frå overflatevatn. Kva for type tiltak som eventuelt må iverksetjast på dei ulike stadane vil avhenga av korleis kvaliteten og kapasiteten vert påverka i anleggs- og driftsfasen. Dette er difor noko ein må sjå nærmare på i neste fase.

På bakgrunn av sistnemnde avtale kan det konkluderast med at utbygginga, uansett alternativ, vil ha **ubetydeleg/ingen konsekvens (0)** for vassforsyninga i området under føresetnad av at utbyggjar held auge med situasjonen og gjennomfører avtalte tiltak.

13.11.3 Mineral- og masseførekomstar

Områdeskildring og verdivurdering

Det er ikkje registrert verken malm-/mineralførekomstar, pukker eller steinbrot i influensområdet. Den nærmaste store lausmasseførekomsten finn ein ved Bolstadøyri. Her vert det teke ut noko sand og grus til anleggs- og bygningsføremål. Vidare er det ein førekomst der Teigdalselva renn ut i Evangervatnet (Fadnes), og her skjer det òg sporadiske uttak av sand/grus. Ved utløpet av Tverrelvi i Vosso ligg det ei mindre elv-/breelvavsetning, men her er det ikkje noko kommersielt uttak.

Det er ingen interesse knytt til utnytting av mineral, stein eller grus i området, og utbygginga medfører såleis ingen konsekvensar på dette området.

Når det gjeld tunnelmassane frå overføringa, som utgjer til saman 260 000 m³, så vil desse verta deponert i ein tipp i Mokedalen. Høge transportkostnader gjer det lite aktuelt å bruka desse massane til samfunnsnyttige føremål andre stadar i kommunen.

På bakgrunn av dette konkluderer vi med at ei utbygging, uansett alternativ, vil ha **ubetydeleg/ingen konsekvens (0)** for mineral og masseførekomstar.

13.11.4 Moglege avbøtande tiltak for fagtema naturressursar

Tiltak 1-4 under ligg inne som ein del av utbyggingsplanane, medan tiltak 5 vil verta vurdert dersom det viser seg å verta eit problem med dyr som kryssar elva ved Edal/Steine:

1. Ny veg til Edal/Steine. Dette tiltaket er meir eit kompensierende tiltak enn eit reint avbøtande tiltak. Bygging av ny veg frå Geitle og opp til Steine vil vera svært viktig for å sikre framtidig busetnad og landbruk i dalføret.
2. Minstevassføring. BKK Produksjon planlegg å sleppa minstevassføring frå bekkeinntaka oppstrøms Kvitlastølen og oppstrøms Lauvdalen. Saman med avrenninga frå restfeltet nedstrøms inntaka vil dette bidra til å sikra vatn av tilstrekkeleg mengde til jordbruk og beitedyr.

3. Revegetering av massedeponi, riggområde, vegskråningar og andre område som er vorte påverka i anleggsfasen vil redusera tapet av areal og samtidig vera eit viktig tiltak for å redusera dei visuelle konsekvensane av utbygginga på natur- og kulturlandskapet.
4. Dersom gardar, enkelthus eller hytter får redusert kapasitet i brønnar eller ikkje lenger kan bruka overflatevatnet på grunn av dårleg vasskvalitet, vil aktuelle avbøtande tiltak vera å flytta brønnen, etablera ein djupare brønn eller etablera alternativ vassforsyning frå overflatevatn. Kva for type tiltak som eventuelt må iverksetjast på dei ulike stadane vil avhenga av korleis kvaliteten og kapasiteten vert påverka i anleggs- og driftsfasen. Dette er difor noko ein må sjå nærmare på i neste fase.
5. Oppsetting av gjerde kan vera aktuelt både for å halda husdyr vekke frå anleggsområda og for å kompensera for redusert vassføring i elvar som fungerer som naturlege gjerde for husdyr. Dette tiltaket er i første rekkje aktuelt langs elva på Edal og Steine, samt rundt anleggsområdet i Mokedalen.

Oppfølgjande undersøkingar for fagtema naturressursar

Det er ikkje naudsynt med andre oppfølgjande undersøkingar enn måling av vasskvaliteten i Tverrelvi i anleggs- og driftsfasen.

13.12 Samfunn

Voss kommune nord i Hordaland fylke har eit areal på 1806 km² med eit folketal på nær 14.000. Kommunesenteret Vossevangen ligg langs E16, omtrent midt i kommunen, omtrent 10-20 km frå tiltaksområdet og Evanger kraftverk.

13.12.1 Næringsliv og sysselsetting

Voss har eit relativt allsidig næringsliv. Sysselsettinga var fordelt med 6,3 % i primærnæringane, 16 % i sekundærnæringane og heile 77,2 % i servicenæringane. Arbeidsløysa var berre på 2,0 %, som var lågare enn for fylket (2,4 %) og for landet (2,7 %). Voss er ein turistkommune, og det vert bygd mykje fritidshus i kommunen. Det har dermed vorte etablert mange bedrifter og entreprenørfirma innan relevante bransjar som kan gje service til kraftutbygging.

Moglege konsekvensar av null-alternativet

Det er for tida låg arbeidsløysa og næringslivet har «nok å gjere». Næringslivet er mykje basert på turisme, og byggje- og anleggsbransjen har til dømes mange oppdrag innan hyttebygging. Konsekvensvurderinga her viser at kraftutbygginga, når den vert aktuell, kan gi næringslivet høve til å konkurrere om oppdrag opp mot 50-65 mill. kr som eit mogleg øvre lokalt potensial. Den generelle økonomiske tilstanden i landet på utbyggingstidspunktet vil verta avgjerande for om ei ikkje-utbygging går utover næringslivet eller om det kan erstattast av annan aktivitet.

Moglege konsekvensar av utbygginga for lokalt næringsliv og sysselsetting

Potensielt bidrag frå lokalt næringsliv er modellert til om lag 54 mill. kr, tilsvarande om lag 27 årsverk. Dette utgjer om lag 14 % av sjølve byggekostnadane og om lag 11 % av totalkostnadane. Alternativ D er ei mindre utbygging og gjev om lag 24 mill. kr til lokalt næringsliv, tilsvarande om lag 12 årsverk. Sidan ein har gode forhold for lokal deltaking i Voss, vil verknadane for lokalt næringsliv truleg verte høgare (det vil seia høgare enn om lag 27 og 12 årsverk i alternativa B og D).

Voss kommune har ein total arbeidsstyrke på om lag 10 000 personar. Av desse er om lag 2 000 personar innanfor sekundærnæringane, her under bygg- og anleggsbransjen. Dersom prosjektet genererer til dømes 40 årsverk over 3 år i anleggsfasen, det vil seia om lag 13 årsverk per år, tilsvarar dette ikkje meir enn om lag 0,1-0,2 % av dagens totale årsverk i kommunen. Derimot kan det tilsvare 0,5-1 % innanfor sekundærnæringane og enno større del innanfor bygg- og anleggsbransjen. Det vil såleis bidra til å oppretthalda sysselsetting innanfor bransjen i desse 3 åra.

I driftsfasen vil overskotet frå kraftverka truleg vera den største lokale næringsinntekta. Men sjølv med gode overskot vil inntektene ikkje tilsvare meir enn nokre ganske få årsverk.

Totalt vurderast konsekvensane for næringsliv og sysselsetting som liten positiv (+) i anleggsfasen, medan dei vurderast som ubetydeleg i driftsfasen (0).

13.12.2 Kommunal økonomi

Voss kommune vil få hovuddelen av dei kommunale inntektene ved ei utbygging. Endeleg deling mellom kommunane Voss, Vaksdal, Modalen og Vik vil verta gjort av NVE etter at konsesjonen er gjeven. Regnskapet for Voss kommune viser driftsutgifter på 949 mill. kr. og driftsinntekter på 933 mill. kr i 2010. Rammetilskot frå staten var i alt på 230 mill. kr., og skatteinntektene på 300 mill. kr. Kommunen har frie inntekter over landsgjennomsnittet. Dette skyldast delvis dei relativt høge statlege rammeoverføringane. I 2009 utgjorde dei 24,2 % av driftsinntektene (våre tal stemmer overeins med SSB sine tal), medan gjennomsnittet for Hordaland fylke var 18,4 % og for landet som heilheit 19,2 % (SSB 2011). Dette kan igjen forklarast med at kommunen sine innbyggjarar hadde betydeleg lågare bruttoinntekt (308 200 kr/innb. over 16 år) i forhold til for fylket (349 100 kr/innb.) og for landet som heilheit (345 300 kr/innb.). (Tala er frå 2008.). Dermed får kommunen lågare skatteinngang, og dette vert kompensert med høgare rammetilskot. I høve til Kommunenes Sentralforbund (KS) utgjorde også kommunen sine skatteinntekter i 2010 berre 89,8 % av landsgjennomsnittet. I tillegg til ei skatteinntekt på 21 397 kr/innbyggjar fekk den dermed netto 1 179 kr/innbyggjar overført frå den statlege skatteutjamninga mellom kommunane. Vi konkluderer med at Voss kommune har ein gjennomsnittleg til god kommuneøkonomi, men det skyldast til ei viss grad relativt høge frie statlege overføringar.

Moglege konsekvensar av null-alternativet

For Voss kommune sin økonomi verkar ikkje utbygginga avgjerande. Skatteinntektene frå kraftverka vil ved alternativ B auke driftsinntektene i storleiken 0,6 % og skatteinntektene med 1,9 % i driftsfasen. Kommuneøkonomien er elles basert på relativt store statlege overføringar. Ei utbygging vil gjera denne avhengigheita noko mindre i framtida.

Moglege konsekvensar av utbygginga for kommuneøkonomi

Kommunen vil få direkte inntekter frå naturressursskatt, eigedomsskatt, konsesjonskraft og konsesjonsavgift, samt potensielt auka utbytte frå sin eigarandel i BKK. Inntektene for hovudalternativet B vert om lag som i Tabell 35.

Tabell 35: Inntekt til kommune ved utbygging etter hovudalternativet B. (Fast kroneverdi 2011).

Inntektskjelde	Anleggsperioden (totalt over 3 år)	1. driftsår	F.o.m. 7. driftsår
Naturressursskatt, <u>netto</u> etter inntektsutjamning	-	75 000	527 000
Konsesjonsavgift	-	424 000	424 000
Konsesjonskraft (1,7-2,6 mill.kr)		2 000 000	2 000 000
Eigedomsskatt	2 894 000	2 478 000	2 478 000
Auka utbytte Evanger kr.v.		150 000	150 000
Sum inntekter, ca (nettogevinst)	2 894 000	5 127 000	5 579 000

Dei auka kommuneinntektene på om lag 5,6 mill. kr (forutsatt 2,0 mill. kr i konsesjonskraft) frå 7. driftsår utgjer om lag 0,59 % av kommunen sine driftsutgifter i 2010 og om lag 1,9 % av inntektene på skatt og formue. Dette gir grunnlag for auka tenestetilbod i kommunen og kan karakteriserast som liten til middels positiv verknad (+/++) av utbygginga i driftsfasen. Inntektene på gjennomsnittleg under 1 mill kr per år i anleggsfasen utgjer berre 0,1 % av driftsutgiftene og 0,3 % av skatteinntektene. Dette vurderast som ubetydeleg (0) verknad.

I den grad prosjektet gir netto auka sysselsetting i kommunen kan ein få noko høgare skatteinntekter. Dette er ikkje rekna på fordi grunnlaget er usikkert, men kan antydingsvis gi rundt 0,5 mill. kr per år.

Tabell 36: Inntekt til kommune ved utbygging etter alternativ D. (Fast kroneverdi 2011).

Inntektskjelde	Anleggsperioden (totalt over 3 år)	1. driftsår	F.o.m. 7. driftsår
Naturressursskatt, <u>netto</u> etter inntekstutjamning	-	36 000	251 000
Konsesjonsavgift	-	31 000	31 000
Konsesjonskraft		0	0
Eigedomsskatt	1 561 000	1 438 000	1 438 000
Sum inntekter, ca (nettogevinst)	1 561 000	1 505 000	1 720 000

Dei auka kommuneinntektene på om lag 1,7-1,8 mill. frå 7. driftsår utgjer om lag 0,2 % av kommunen sine driftsutgifter i 2010 og om lag 0,6 % av inntektene på skatt og formue. Dette gir grunnlag for berre eit beskjedent auka tenestetilbod i kommunen og kan karakteriserast som ubetydeleg til liten positiv verknad (0/+) av utbygginga. Inntektene på gjennomsnittleg noko over 0,5 mill kr per år i anleggsfasen utgjer berre 0,05 % av driftsutgiftene og 0,15 % av skatteinntektene. Dette vurderast som ubetydeleg (0) verknad.

13.12.3 Utvikling i folkesetnad og bustadbygging, og sosiale forhold

Moglege konsekvensar av null-alternativet

Ein negativ verknad ved ikkje å bygge prosjekta er at vegane, spesielt den kommunale vegen opp til Steine, ikkje vert utbetra. Dette har negative konsekvensar for fastbuande på Edal og Steine.

Moglege konsekvensar av utbygginga for folkesetnad, bustadbygging og sosiale forhold

Utbygginga vil ha ubetydelege konsekvensar for befolkning og busetnad i kommunen, men utbetringa av vegen til Steine (alternativ B) vil vera ei så stor velferdsforbetring for innbyggjarane her slik at den kanskje kan få noko verdi for å bevare eksisterande busetnad og påverke den vidare utviklinga av dalføret.

Det vurderast å verta minimal til lita endring av trafikkiletet på E16. Avkøyringane til anleggsområda vil verta utbetra. Anleggstrafikk, som vekkøyring av fyllmassar etc., vil gå føre seg lokalt ved utbygging av Muggåselvi og Tverrelvi kraftverk og får her minimal konsekvens for trafikken på E16. Utbygging av Muggåselvi og Tverrelvi kraftverk vil gå føre seg i tynt befolka område slik at utbygginga av desse to kraftverka berre i liten grad vil ha nokon trafikk- og støymessig følgje for innbyggjarane. Det er elles vurdert at det kan verta nokre negative konsekvensar vedkomande støy ved bygging av Muggåselvi kraftverk i anleggs- og driftsfasen.

13.12.4 Samla vurdering av alle konsekvensar og datagrunnlaget for fagtema samfunn

Alternativ B Samfunn total vurdering: Liten/middels positiv konsekvens (+/++)

Anleggsfasen

Liten positiv konsekvens (+)	for næringsliv og sysselsetting lokalt
Ubetydeleg konsekvens (0)	for kommuneøkonomi i Voss
Liten negativ/ubetydeleg konsekvens (-/0)	for sosiale og helsemessige forhold (Muggåselvi kr.v.)

Driftsfasen

Ubetydeleg konsekvens (0)	for næringsliv og sysselsetting lokalt
Liten/middels positiv konsekvens (+/++)	for kommuneøkonomi i Voss
Liten positiv konsekvens (+)	for sosiale og helsemessige forhold (Vegen til Steine)

Alternativ D Samfunn total vurdering: Liten positiv konsekvens (0/+)

Anleggsfasen

Liten positiv konsekvens (+)	for næringsliv og sysselsetting lokalt
Ubetydeleg konsekvens (0)	for kommuneøkonomi i Voss
Liten negativ/ubetydeleg konsekvens (-/0)	for sosiale og helsemessige forhold (Muggåselvi kr.v.)

Driftsfasen

Ubetydeleg konsekvens (0)	for næringsliv og sysselsetting lokalt
Ubetydeleg/liten positiv konsekvens (0/+)	for kommuneøkonomi i Voss
Ubetydeleg (0)	for sosiale og helsemessige forhold

Datagrunnlaget for vurderingane og berekningane av konsekvensane karakteriserast som middels godt, det vil seia i klassen 3 (jfr. Kapittel 4.2.) for næringsliv og sysselsetting, og godt til svært godt (klasse 2 / klasse 1) for kommuneøkonomien.

Moglege avbøtande tiltak for tema samfunn

Det er ingen vesentlege negative lokale samfunnsøkonomiske konsekvensar ved nokre av alternativa som krev avbøtande tiltak. Det vert likevel føreset at dei avbøtande tiltaka som er føreslegne i støyrapporten i anleggs- og driftsfasen for Muggåselvi kraftverk vert gjennomførte.

Oppfølgjande undersøkingar vurderast ikkje som naudsynt for nokre av alternativa.

13.13 Friluftsliv, jakt og fiske og reiseliv

13.13.1 Friluftsliv, jakt og fiske

Områdeskildring og verddivurdering

Generelt dominerer det ein kallar *turfriluftsliv* i influensområdet, altså turar til fots og til ei viss grad på ski. Haustingsfriluftsliv vert utøva om sommaren i form av noko fiske i Tverrelvi og bærplukking, medan aktiviteten om hausten i stor grad er sentrert rundt jakt på rein, hjort og småvilt. Tverrelvi vert i tillegg noko brukt til elvepadling, mellom anna av Voss kajakklubb og BSI Padling, men det er ingen kommersiell aktivitet knytt til elvepadling i Tverrelvi. Muggåselvi vert rekna som ueigna til denne typen aktivitet (elvepadling, rafting og liknande). Med unntak av elvepadlinga i Tverrelvi er friluftaktiviteten i influensområdet i stor grad knytt til stølane i området, og den viktigaste brukargruppa er fastbuande og personar med støl/hytte i området.

Utover vegen opp til busetnaden på Edal og Steine, og bomvegen vidare innover i dalføret, er det lite tilrettelegging for friluftsliv i området langs Tverrelvi. Vegen opp i dalføret gjer at området er relativt lett tilgjengeleg på sommartid frå stader som Bolstad, Evanger og Voss. Om vinteren, så lenge det ligg snø i området, bidreg den dårlege vegen til at få tek turen opp i dalen. Mangelen på parkeringsmoglegheiter på Edal og Steine er òg ein avgrensande faktor for bruken av dalføret på

vinterstid. Det er ein merka sti (Kongevegen) og fleire umerka stiar langs Tverrelvi. Nedre del av Muggåselvi er svært vanskeleg tilgjengeleg som følgje av bratt og ulendt terreng, medan øvre del (frå Bjørgåsvegen og opp mot Skorsetvatnet) er lettare tilgjengeleg. Det går ein merka sti frå BKK sin anleggsveg og opp mot Muggåsstølen og Skorsetvatnet.

Influensområdet har normalt gode opplevingskvalitetar, og området sin verdi for friluftslivet i eit lokalt perspektiv er vurdert som middels. Det er i første rekkje fjellområda og stølsområda i øvre del av nedbørfelta som trekkjer verdien noko opp. Andre delar av influensområdet, slik som nedre del av Tverrelvi og midtre til nedre delar av Muggåselvi, har liten verdi. Det faktum at influensområdet i all hovudsak vert nytta av innbyggjarane i nærområdet, og at det i eit regionalt og nasjonalt perspektiv finst mange alternative og meir populære område for den type friluftsliv som vert utøva her, gjer at området per dags dato har relativt liten verdi som friluftsområde i regional og nasjonal samanheng. Dette gjenspeglar seg òg i Hordaland Fylkeskommune og Fylkesmannen i Hordaland si klassifisering av regionalt viktige friluftsområde i fylket, der øvre delar av Tverrelvi sitt nedbørfelt er gjeven verdi C (registrert/lokal verdi), medan andre delar av influensområdet ikkje er avgrensa eller tileigna nokon særskilt verdi. Det er ikkje noko som tyder på at potensialet for framtidig bruk av området skil seg vesentleg frå dagens bruk.

Moglege konsekvensar

Sidan folk si haldning til, og oppfatning av, inngrepa som følgjer med ei vasskraftutbygging er høgst subjektiv, vil ulike brukargrupper kunne reagere veldig ulikt på ei utbygging i dette området. Enkelte vil halde fram med å bruka området, eventuelt med redusert kvalitet. Andre vil kunne bruka andre og mindre påverka delar av influensområdet, og atter andre vil kunne bruka området, men skifta aktivitet. Ein vil med andre ord kunne sjå endringar både i tid og rom. Generelt vil folk utan sterke band til det aktuelle området lettare kunne slutta å bruka det som følgje av ei utbygging, men ein vil òg kunne oppleve at nye brukarar dukkar opp, ofte som følgje av lettare tilkomst (anleggsvegar).

I områda langs Tverrelvi er det i stor grad lokalbefolkninga og tilreisande hyttefolk med sterke slektsband til dalen som utøver friluftsliv. Det er då mest nærliggjande å tru at dei fleste vil halda fram med å bruka området, også etter ei eventuell utbygging, sjølv om utbygginga vil kunne redusere utbyttet og gleda over å driva friluftsliv i dette området. Området langs øvre del av Muggåselvi vert i hovudsak brukt av innbyggjarane på Elge, Muggås og Bjørgås, og det er difor lite truleg at utbygginga vil føra til store endringar i bruken av dette området (dei visuelle konsekvensane av utbygginga er i tillegg mykje mindre synleg langs Muggåselvi samanlikna med øvre del av Tverrelvi).

Bygging av bekkeinntak, anleggsveg, massetipp og riggområde vil medføre fysiske inngrep i fleire landskapsrom som per i dag framstår som lite påverka av tynge, tekniske inngrep. Dei største inngrepa vil skje i Mokedalen, eit område som er relativt lite brukt til friluftsliv og godt skjerma i forhold til dalføret elles. Dette reduserer konsekvensane av ei utbygging i forhold til friluftsliv i tilknytning til stølsområda i dalføret. Inngrepa i nedre del, i samband med bygging av Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk, vil i svært liten grad påverka viktige område for friluftsliv.

Det vil bli mykje anleggsaktivitet i Mokedalen, der tunnelmassen skal transporterast ut frå tunnelsystemet og deponerast. Denne aktiviteten vil kunne vera uheldig for dei som normalt jaktar i dette området, og vil kunne gje lokalt redusert jaktutbytte. I følgje lokale jegerar har det dei siste åra ikkje blitt skote noko villrein i Mokedalen, medan det i området Harkavatnet – Grasdalen jamleg vert felt dyr. Villrein er ein art som er sårbar for nye inngrep, og sjølv om reinen i liten grad har brukt Mokedalen dei siste åra, vil dette kunne endra seg i framtida dersom bestanden aukar. Det kan difor ikkje utelukkast at jaktmoglegheitene på villrein i Mokedalen òg vert redusert på lang sikt (i driftsfasen). Inngrepa knytt til bekkeinntaka er såpass små at det er lite truleg at utbygginga medfører langsiktige verknader på jakta i desse områda.

Redusert vassføring i Tverrelvi og Muggåselvi vil redusere verdien til vassdraga med tanke på landskapsoppleving, og føra til at Tverrelvi ovanfor Steine ikkje lenger er eigna til elvepadling, eventuelt berre i korte periodar med svært høg vassføring og mykje overløp ved inntaka. Det avgrensa fisket etter aure i Tverrelvi vil sannsynlegvis verta forholdsvis lite påverka av utbygginga med den føreslegne minstevassføringa (jf. KU-rapport Fisk og ferskvassbiologi). I Muggåselvi er det i følgje grunneigarane ikkje noko fiske som kan verta påverka av utbygginga. Fisket i Vosso og Skorsetvatnet vil heller ikkje verta vesentleg påverka av ei eventuell utbygging.

Ei tilbakeføring av delfeltet rundt Harkavatnet til Tverrelvi sitt nedbørfelt vil i praksis føra til at området vert tilbakeført til naturtilstand, altså at vatnet ikkje lenger vert tappa mot Grasdalen, men renn ned det gamle elveløpet mot Mokedalen. Vasstanden i Harkavatnet vil verta auka med 1 meter, altså tilbake til naturleg vasstand, noko som gjer at «reguleringssona» ikkje lenger vert synleg. Dette tiltaket vil difor ha ein liten positiv effekt på friluftslivet i området gjennom ei betring av området sine visuelle kvalitetar.

Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk, og den planlagde 22-kV lina mellom desse kraftverka og eksisterande transformatorstasjon ved Evanger, vil i liten grad medføre nokon tilleggsbelastning for dei som utøver friluftsliv langs Vosso.

Tabell 37: Oppsummering av konsekvensgraden for friluftsliv, jakt og fiske i dei ulike utbyggingsalternativa

Alternativ		Anleggsfasen	Driftsfasen
0	Ingen utbygging	Ubetydeleg/ingen konsekvens (0)	Ubetydeleg/ingen konsekvens (0)
B	Overføring av Muggåselvi og Tverrelvi, samt bygging av Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk.	Middels negativ konsekvens (--)	Middels negativ konsekvens (--)
D	Ingen overføring av Muggåselvi og Tverrelvi. Kun bygging av Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk.	Liten negativ konsekvens (-)	Ubetydeleg til liten negativ konsekvens (0/-)

13.13.2 Reiseliv

Områdeskildring og verddivurdering

Det er ingen reiselivsbedrifter, turistanlegg, turisthytter, sportsanlegg eller tilrettelagde rasteplassar i influensområdet til prosjektet. Det er heller ikkje kjent at reiselivsbedrifter i kommunen eller regionen elles brukar området i si verksemd (som tidlegare nemnt er det ingen kommersiell aktivitet knytt til elvepadling i Tverrelvi). Området si "manglande tiltrekkingskraft" på turistar skuldast nok ein kombinasjon av mangel på infrastruktur (turistanlegg m.m.), at området ikkje har spesielle turistattraksjonar samt at det ligg i en region med store kvalitetar og ei rekkje turistattraksjonar. Turistane reiser med andre ord i hovudsak til andre delar av kommunen og regionen. Influensområdet sin verdi, og framtidig potensial, med tanke på reiseliv/turisme er difor vurdert som liten.

Moglege konsekvensar

Influensområdet sin låge verdi med tanke på reiseliv/turisme tilseier at konsekvensane av ei utbygging på desse interessene er små, uansett val av utbyggingsalternativ.

Tabell 38: Oppsummering av konsekvensgraden for dei ulike utbyggingsalternativa.

Alternativ		Anleggsfasen	Driftsfasen
0	Ingen utbygging	Ubetydeleg/ingen konsekvens (0)	Ubetydeleg/ingen konsekvens (0)
B	Overføring av Muggåselvi og Tverrelvi, samt bygging av Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk.	Ubetydeleg/ingen konsekvens (0)	Ubetydeleg/ingen konsekvens (0)
D	Ingen overføring av Muggåselvi og Tverrelvi. Kun bygging av Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk.	Ubetydeleg/ingen konsekvens (0)	Ubetydeleg/ingen konsekvens (0)

13.13.3 Moglege avbøtande tiltak for tema friluftsliv, jakt, fiske og reiseliv

Utbetring av kommunal veg til Edal/Steine, etablering av P-plass, samt oppgradering av stølsveg

Dersom OED gjev konsesjon til utbygginga, har BKK Produksjon forplikta seg til å bidra økonomisk til utbetringa av den kommunale vegen opp til Edal og Steine. I tillegg vil dei etablere ein parkeringsplass i enden av den kommunale vegen, samt oppgradera stølsvegen vidare innover mot Mokedalen/Lauvdalen.

Dette vil i første rekkje føra til at området vert mykje lettare tilgjengeleg i vinterhalvåret, og spesielt i påska. I dag er ein som oftast avhengig av bil med firehjulstrekk for å koma seg opp til Edal og Steine, og det er i tillegg dårleg med parkeringsmoglegheiter der oppe. Dette gjer at bruken av området i vinterhalvåret er svært låg.

Minstevassføring og tersklar

BKK Produksjon har føreslege at det vert sleppt 65 l/s frå eitt av inntaka ovanfor Kvitlastølen og same mengde frå eitt av inntaka ovanfor Lauvdalen (Raudbergdalen eller Fangdalen) i perioden 1. juni til 30. september. Det er ikkje føreslege minstevassføring frå inntaket øvst i Muggåselvi eller i Mokedalen.

I nedre del av Tverrelvi, frå planlagt inntak til Tverrelvi kraftverk, har utbyggjar føreslege ei minstevassføring lik 5-persentilen for sommar- (262 l/s) og vinterhalvåret (94 l/s). I Muggåselvi, frå planlagt inntak til Muggåselvi kraftverk, har utbyggjar føreslege ei minstevassføring lik alminneleg lågvassføring (35 l/s).

Den føreslegne minstevassføringa i øvre del av Tverrelvi, gjerne i kombinasjon med tersklar på flate parti rundt Edal og Steine, vil redusera den negative effekten av utbygginga på opplevingsverdiar og fiskemoglegheiter noko. I følgje fagutgreiar bør utbyggjar vurdere å utvida «sommarsesongen» til 31. oktober, slik at ein opprettheld ei viss vassføring i desse elvane på seinhausten, men BKK Produksjon planlegg ikkje dette. Med tanke på friluftsliv og reiseliv er det ikkje behov for minstevassføring frå inntaka i vinterhalvåret. Nedre delar av dei to vassdraga har liten verdi som friluftsområde, og den føreslegne minstevassføringa på desse strekningane er vurdert som tilfredsstillande.

Oppussing/revegetering av anleggsområda

Etter at anleggarbeidet er avslutta må massetipp, riggområde og andre anleggsareal i størst mogleg grad tilbakeførast til opphavlege terrengformer og utsjånad, og dekkjast med jord slik at stadeigen vegetasjon vert reetablert. Den landskaps- og friluftsmessige effekten av dette tiltaket er stor, spesielt i Mokedalen.

Anleggsaktivitet

For å unngå negative verknader på jakt og lokalt jaktutbytte vert det tilråda at anleggsaktiviteten ved bekkeinntaka skjer utanfor jakttida for storvilt (hjort og villrein), dersom grunneigarane i området fremjar ønskje om dette.

Oppfølgjande undersøkingar

Det er ikkje føreslege oppfølgjande undersøkingar på dette området.

14 SAMLA VURDERING AV MOGLEGE AVBØTANDE TILTAK

14.1 Konsesjonssøknadens framlegg til avbøtande tiltak

I det følgjande er dei avbøtande tiltak som BKK Produksjon ynskjer å fremma som ein del av konsesjonssøknaden skildra. Grunngeving og diskusjon av tiltaka er gjeve i kapittel 14.4.

Minstevassføring

Følgjande minstevassføringar ligg til grunn for denne søknaden om konsesjon:

Overføringa til Evanger kraftverk:

Det skal tappast ei minstevassføring på 65 l/s frå bekkeinntaket i Mustdalen I i perioden 1. juni til 30. september og 10 l/s resten av året. Frå inntaket i Raudbergsdalen skal det tappast ei minstevassføring på 35 l/s i perioden 1. juni til 30. september og 20 l/s resten av året. Frå inntaket i Fangdalen skal det tappast ei minstevassføring på 30 l/s i perioden 1. juni til 30. september og 15 l/s resten av året. Dersom tilsiget til inntaka er lågare enn kravet til minstevassføring, skal alt tilsig sleppast forbi inntaka.

Tverrelvi:

Frå inntaket i Tverrelvi skal det i perioden 1. mai til 30. september tappast ei minstevassføring på 262 l/s og i perioden 1. oktober til 30. april tappast ei minstevassføring på 94 l/s. Er tilsiget lågare enn kravet til minstevassføring, skal alt tilsig sleppast forbi inntaket.

Muggåselvi:

Det skal tappast ei minstevassføring på 35 l/s frå inntaket i Muggåselvi heile året. Er tilsiget lågare enn kravet til minstevassføring, skal alt tilsig sleppast forbi inntaket.

Anleggsfasen

Utslepp og støy frå anleggsverksemda skal avgrensast mest mogleg. Sedimenteringsopplegg for avrenning frå anleggsområde vil vera viktig ved anlegg i og ved lakseførande strekning, men òg ved dei øvre delane av vassdraget i Mokedalen. Ved planlegging av anleggsarbeidet for å tilbakeføra Harkavatnet sitt felt til Tverrelvi, skal det takast omsyn til villrein.

Deponi i Mokedalen

Revegetering av anleggs- og deponiområdet vil i stor grad kunne kamuflera inngrepa. Arbeidet med revegetering vil verta planlagt til dømes ved at jordsmonn fjernast og takast vare på.

Driftsfasen – andre tiltak

I Tverrelvi vil utbyggjar byggja tersklar på delar av elvestrekninga som vert påverka av redusert vassføring. Lokalisering og utforming vil verta gjort i eit samarbeid mellom grunneigarar, fagutgreiar og tiltakshavar.

Det er planlagt eit system for forbislepping av vatn i Tverrelvi kraftverk (omløpsventil eller liknande). Dette for å hindra brå vassføringsvariasjonar ved eventuelle driftsutfall i kraftverket. Tiltaket er planlagt av omsyn til anadrom fisk.

Det vil verta gjennomført støydempende tiltak i Muggåselvi kraftverk.

14.2 Utbyggjar sine føreslegne avbøtande tiltak som grunnlag for KU

Tiltakshavar sendte over følgjande framlegg til avbøtande tiltak før oppstart av konsekvensutgreiing:

Minstevassføring

Overføringa til Evanger kraftverk:

- *Minstevassføring på 65 l/s frå 1. juni til 30. september frå bekkeinntaket Mustdalen vest oppstrøms Kvitlastølen.*
- *Minstevassføring på 35 l/s frå 1. juni til 30. september frå bekkeinntaket Raudberget oppstrøms Lauvdalen*

- *Minstevassføring på 30 l/s frå 1. juni til 30. september frå bekkeinntaket Fangdalen oppstraums Lauvdalen*

Er tilsiget lågare enn kravet til minstevassføring, skal alt tilsig sleppast forbi inntaket.

Kraftverksinntaket i Tverrelvi (gjeld Tverrelvi kraftverk) :

- *Minstevassføring tilsvarande 5-persentil sommar (262 l/s) i perioden 1.mai til 30. september*
 - *Minstevassføring tilsvarande 5-persentil vinter (94 l/s) i perioden 1. oktober til 30. april*
- Er tilsiget lågare enn kravet til minstevassføring, skal alt tilsig sleppast forbi inntaket.*

Kraftverksinntaket i Muggåselvi (gjeld Muggåselvi kraftverk):

- *Minstevassføring tilsvarande alminneleg lågvassføring (35 l/s) heile året*
- Er tilsiget lågare enn kravet til minstevassføring, skal alt tilsig sleppast forbi inntaket.*

I konsekvensutgreiinga såg BKK Produksjon særleg eitt tiltak som det vart viktig å ta omsyn til i utbyggingsplanane. I fagrapporten for ferskvassbiologi og fisk kom det i utgreiinga fram at det var naudsynt å sleppa minstevassføring frå tre av bekkeinntaka på overføringa òg om vinteren for å oppretthalda ein mest mogleg naturleg tilstand på anadrom strekning i Tverrelvi når det er svært lågt tilsig. På bakgrunn av dette framlegget, vart difor fagrapporten for ferskvassbiologi og fisk endra slik at det vart teke omsyn til framlegget, med slepp av inntil 45 l/s frå overføringa om vinteren. KU-rapport om hydrologi vart som ein konsekvens også endra. Endringa med slepp av vassføring om vinteren frå bekkeinntak har ingen innverknad på konsekvensane i dei andre KU-rapportane, og desse rapportane er difor ikkje endra. Denne avgjerda vart teke i samråd med konsekvensutgreiarane.

Tiltakshavar sine øvrige avbøtande tiltak som fagutgreiarane vart orientert om ved oppstart:

- Bygging av tersklar i Tverrelvi og Muggåselvi
- Elveforbygging i Tverrelvi
- Oppretthalding av dagens drikkevassløysing for stølane og grunneigarane
- Avgrensing av anleggsaktivitetar ved bekkeinntaka i beite- og stølssesongen
- Opprusting av stølsvegen til Kvitla og Lauvdalen
- Bygging av stølsvegar
- Bygging av parkeringsplassar
- Terrengtilpassing av bekkeinntak
- Utlegging av gyttegrus i Skorsetvatnet
- BKK Produksjon skal senda søknad om planendring for tilbakeføring av Harkavatnet til Tverrelvi dersom konsesjon for overføring av Tverrelvi vert gjeve
- Økonomisk stønad til utbetring av den kommunale veggen til Steine

14.3 Foreslegne avbøtande tiltak i KU-rapportane

I det følgjande er dei ulike tiltaka foreslått av dei ulike konsekvensutgreiarane lista opp. Nærare skildring av tiltaka finst i KU-rapportane og kapittel 13.

Vasstemperatur, isforhold og lokalklima

Det er ikkje føreslege avbøtande tiltak på dette området.

Erosjon og sedimenttransport

Omfanget av erosjon i anleggsfasen kan reduserast ved å ta vare på mest mogleg av den naturlege vegetasjonen ved ei god plassering og utforming av anleggsvegar, massedeponi, riggområde, samt ved etablering av midlertidige erosjonstiltak som hindrar direkte utvasking av graveskråningar.

Skred

Det er ikkje føreslege avbøtande tiltak på dette området, men førebyggjande tiltak vil verta vurdert i detaljprosjekteringsfasen.

Grunnvatn

Ved passering under Vetlatvatnet, småvatna vest for dette og Raudbergjtjørni bør det gjennomførast sonderboring på stoff og injeksjon dersom det oppstår store lekkasjar.

Landskap og INON

I Tverrelvi kan det vera aktuelt med tersklar på delar av elvestrekninga, spesielt i området rundt Edal og Steine. På grunn av vanskeleg topografi er det ikkje aktuelt med tersklar i Muggåselvi. Revegetering av steintippen i Mokedalen, riggområde, vegskulder og andre område som er vorte påverka i anleggsfasen, vil i stor grad kunne kamuflera inngrepa. Før tipping av massar og graving av anleggsveggar skal det øvste jordsmonnet fjernast og lagrast mest mogleg uroa. Etter utbygging vil jordsmonnet leggjast tilbake på område som skal revegeterast.

Naturmiljø og naturens mangfald

Ved planlegging av anleggsarbeidet for å tilbakeføra Harkavatnet sitt felt til Tverrelvi, skal det takast omsyn til villrein. Det bør og takast liknande omsyn i samband med helikoptertransport til arbeid i dei ulike bekkeinntaka.

Trongen for å oppretthalda ei minstevassføring på dei mange strekka i Tverrelvi og Muggåselvi som får fråført vatn, er i hovudsak knytt til den verdien elvane har som verdifulle naturtypar (bekkekløft og fossesprøytsone) og som leveområde for fossefall, vintererle og raudlistearten strandsnipe. Det bør vurderast å setja 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. Det er viktig å ta vare på så mykje som mogeleg av den opphavlege tre- og buskvegetasjonen langs elvelaupa. Så langt det er mogeleg bør ein unngå å leggja vegar, røyr-gater og andre terrenngrep gjennom kartlagde naturtypar. Konflikar kan oppstå ved registrert bekkekløft og bergvegg, slåttemark og rik edellauvskog. For å minimera terrenngrep, bør trasèar for høvesvis nedgrave røyr-gate og opprusta køyreveg frå E16 langs Tverrelvi forsøkast samordna så langt det er mogeleg.

Fisk og ferskvassbiologi

Slepp av minstevassføringa til dei ulike vassdragsavsnitta er vurdert tilstrekkeleg til å vera avbøtande. Det er naudsynt med ventil for forbislepping av vatn i Tverrelvi kraftverk, der utslepp er oppe på anadrom strekning. Dette for å avgrense brå vassføringsvariasjonar ved driftsutfall i kraftverket. Tersklar, og særleg celletersklar på dei flate partia i Tverrelvi frå Lauvdalen og forbi Steine, vil sikra vassdekning i særleg turre periodar sommarstid. Utløpsområdet i Skorsetvatnet og Harkavatnet bør tilretteleggjast for fisk med gytegrus. Sedimenteringsopplegg for avrenning frå anleggsområde, tunneldrift og massedeponi vil vera viktig ved anlegg i og ved anadrom strekning, men også ved dei øvre delane av vassdraget i Mokedalen.

Kulturminne og kulturmiljø

I Mokedalen er tiltak allereie endra i KU-prosessen på grunn av kulturminneinteressene. Veg og tippområde er lagt lenger bort frå kulturminneverdiane i dette området. Denne endringa, der ein har lagt tiltaka meir skjerma i terrenget, har stor verknad for opplevinga av stølsmiljøet og fornminna i Mokedalen. Riggområdet i tilknytning til tverrslagsport vert liggjande i det flate området nedanfor stølen / fornminna. Dersom det er mogleg bør arealet til riggområde avgrensast meir, slik at omfanget innanfor kulturmiljøet vert mindre. Om ein etter anleggsarbeida tilbakefører arealet som blir brukt til riggområdet i størst mogleg grad, vil dette òg ha positiv verknad på kulturmiljøet. Minstevassføring knytt til inntaka ovanfor stølen i Mokedalen vil ha positiv innverknad i høve til opplevinga av det i dag urørte kulturmiljøet. I tilknytning til gardstunet på Steine og det omkringliggjande kulturlandskapet (gammalt jordbrukslandskap), bør ein søka å føra omlegginga av vegen / anleggstrafikken gjennom området så skånsamt som mogleg. Kulturlandskapet mellom tunet og innover mot Boarshaugane (Steinestølen) er svært sårbart. Der det ligg kulturminne langs eksisterande veg, bør desse sikrast og merkast for å unngå at dei vert skada eller øydelagt i samband med anleggsarbeidet.

Ei god landskapstilpassing i samband med etablering av vegar og massedeponi vil generelt avgrensa konflikten i høve til kulturminne og kulturmiljø. Vegen opp til Mokedalen går i så bratt terreng at det vert vanskeleg å plassera denne skånsamt i terrenget. Den gamle driftevegen opp til Mokedalen bør målast inn slik at ein i detaljprosjekteringa av anleggsvegen i størst mogleg grad tek omsyn til denne. Bruk av helikopter i samband med utbyggingstiltaka i høgareliggjande område vil redusera omfanget av tiltaka betydeleg i høve til dei kjende kulturminneverdiane i området.

I samband med detaljprosjektering av ny 22 kV kraftleidning (både alternativ B og D) bør denne plasserast på sørsida av eksisterande kraftline. Ein bør vurdere trasejustering, slik at ein ikkje kjem så tett opp mot det vedtaksfreda gardstunet på Kvilekvål.

Støy og luftforureining

Utbyggjar bør unngå anleggsaktivitet i Mokedalen i tidsrommet kl. 22 – 06 eller aller helst inngå ei minneleg avtale som gjer at grunneigar får kompensasjon for ulempene og at utbyggjar får eit tids- og kostnadmessig effektivt driftsopplegg. Det må gjennomførast støydempande tiltak på Muggåselvi kraftverk.

Naturressursar

Bygging av ny veg frå Geitle/E16 og opp til Steine vil vere svært viktig for å sikre framtidig busetnad og landbruk i dalføret. Minstevassføring vil saman med avrenninga frå restfeltet nedstraums inntaka dette bidra til å sikra vatn av tilstrekkeleg mengde til jordbruk og beitedyr. Revegetering av massedeponi, riggområde, vegskråningar og andre område som er vorte påverka i anleggsfasen, vil redusera tapet av areal og samtidig vera eit viktig tiltak for å redusera dei visuelle konsekvensane av utbygginga på natur- og kulturlandskapet. Dersom gardar, enkelthus eller hytter får redusert kapasitet i brønner eller ikkje lenger kan bruka overflatevatnet på grunn av dårleg vasskvalitet, vil aktuelle avbøtande tiltak vera å flytta brønner, etablere ein djupare brønn eller etablere alternativ vassforsyning frå overflatevatn. Kva for type tiltak som eventuelt må iverksetjast på dei ulike stadane vil avhenga av korleis kvaliteten og kapasiteten vert påverka i anleggs- og driftsfasen. Dette er difor noko ein må sjå nærmare på i neste fase. Oppsetting av gjerde kan vera aktuelt både for å halda husdyr vekke frå anleggsområda og for å kompensera for redusert vassføring i elvar som fungerer som naturlege gjerde for husdyr.

Samfunn

Det er ingen vesentlege negative lokale samfunnsøkonomiske konsekvensar ved nokre av alternativa som krev avbøtande tiltak. Det vert likevel forutsett at dei avbøtande tiltaka som er føreslegne i støyrapporten i anleggs- og driftsfasen for Muggåselvi kraftverk vert gjennomførte.

Friluftsliv, jakt, fiske og reiseliv

Utbetring av veg til Steine og etablering av parkeringsplassar vil betra tilkomsten til området. Den føreslegne minstevassføringa i øvre del av Tverrelvi, gjerne i kombinasjon med tersklar på flate parti rundt Edal og Steine, vil redusera den negative effekten av utbygginga på opplevingsverdiar og fiskemoglegheiter noko. I følgje fagutgreiar bør utbyggjar vurdere å utvida «sommarsesongen» til 31. oktober, slik at ein opprettheld ei viss vassføring i desse elvane på seinhausten. Nedre delar av dei to vassdraga har liten verdi som friluftsområde, og den føreslegne minstevassføringa på desse strekningane er vurdert som tilfredsstillande. Etter at anleggarbeidet er avslutta, må massedeponi, riggområde og andre anleggsareal i størst mogleg grad tilbakeførast til opphavlege terrengformer og utsjånad, og dekkjast med jord slik at stadeigen vegetasjon vert reetablert. For å unngå negative verknader på jakt og lokalt jaktutbyte, vert det tilråda at anleggsaktiviteten ved bekeinntaka skjer utanfor jakttida for storvilt (hjort og villrein), dersom grunneigarane i området fremjar ønskje om dette.

14.4 Tiltakshavarar kommentarar til avbøtande tiltak i KU-rapportane

Tiltakshavar har over tid utvikla prosjektet ved å nytta tilgjengeleg informasjon om området og moglege verknader. Prosjektet har vorte endra, mellom anna ved å flytta anleggsaktiviteten frå Kvitladalen til Mokedalen av omsyn til kulturminne og kulturmiljø, samt ved å flytta planlagt riggområde i Mokedalen lenger vekk frå stølsområdet.

Det har vore dialog mellom utbyggjar og konsekvensutgreiarane om storleiken på minstevassføringslepp. I byrjinga var det planlagt å sleppa minstevassføring frå berre eitt av bekeinntaka oppstraums Lauvdalen, men i utgreinga kom det fram at elva frå både Raudberget og Fangdalen hadde viktige kvalitetar med omsyn på friluftsoopleving og kulturmiljø, og det vart difor avgjort slepp frå begge inntaka. Dei fiskebiologiske utgreingane viste at den mest kritiske perioden nedst i Tverrelvi var om vinteren, og tiltakshavar vart difor anbefalt å sleppa minstevassføring òg om vinteren frå tre av bekeinntaka. Dette tiltaket vart seint tatt inn i planane, og det er difor berre KU-rapportane for hydrologi og fisk og ferskvassbiologi som er oppdatert i høve til dette.

Det er viktig for berørte partar at anleggsperioden er til minst mogleg sjenanse for omgivnadene. Utbyggjar vil stilla krav til entreprenør om å koma dette i møte, mellom anna i form av krav om støyreduserande tiltak og krav til utslepp frå anleggsstadane.

Det er dialog med Voss kommune om oppgradering av den kommunale vegen mellom E16 og Steine og samordning av vegopprusting og røyrlegging til Tverrelvi kraftverk.

Bygging av 22 kV line mellom Tverrelvi kraftverk og Muggåselvi kraftverk er planlagt samordna med ein felles kraftline med Voss energi. Det vil såleis ikkje føra til ytterlegare kværretjing av areal. Det freda gardstunet på Kvilekvål vert difor ikkje påverka av utbygginga.

Massedeponiet frå tunneldrivinga i Mokedalen vil verta revegetert. Andre anleggsareal som riggområde og områda kring inntak, røyrtrasè og kraftverk vil òg verta ordna til.

15 SAMANSTILLING AV KONSEKVEN SAR – KONKLUSJONAR

15.1 Samanstilling av konsekvensar frå fagrapportane

Tabellen under sumerar opp konsekvensutgreiingane for dei ulike fagområda. Fagområda er utgreidd med omsyn til verknader ved ei utbygginga av dei presenterte alternativa. Konsekvensgraden er gitt for første del av driftsfasen og for enkelte av fagområda vil konsekvensane kunne gjelda i anleggsfasen. Det er teke høgde for dei avbøtande tiltaka under kap. 14.1 – utbyggar sine framlegg til avbøtande tiltak, i vurdering av konsekvensgrad.

Tabell 39: Oppsummering av konsekvensutgreiingane

Utgreiingstema		Alternativ	
		B	D
Vasstemp, is og lokalklima		+	0
Grunnvatn		-	0/-
Støy og luftforureining		-	-
Erosjon og massetransport		+	+
Skred		0	0
Landskap og INON	Anleggsfasen	-	0/-
	Driftsfasen	--	-
Naturressursar	Anleggsfasen	-	0/-
	Driftsfasen	++	0/+
Ferskvassbiologi og fisk	Øvre delar av Tverrelvi/Muggåselvi	0	0
	Midtre delar av Tverrelvi/Muggåselvi	0	0
	Anadrom del av Tverrelvi	0	0
	Anadrom del av Muggåselvi	-	0
	Vosso	0	0
	Nedstraums Evanger	0	0
Naturmiljø og naturens mangfald (terrestrisk biologisk mangfald)	Øvre delar Tverrelvi/Muggåselvi	-/--	0
	Nedste delar av Tverrelvi	-/--	-/--
	Nedste delar av Muggåselvi	-/--	-
Reiseliv		0	0
Friluftsliv, jakt og fiske	Anleggsfasen	--	-
	Driftsfasen	--	0/-
Kulturminne og kulturmiljø		--	0/-
Samfunn		+!++	0/+

0: ubetydeleg konsekvens

+: liten positiv konsekvens

++: middels positiv konsekvens

+++ : stor positiv konsekvens

++++:meget stor positiv konsekvens

-: liten negativ konsekvens

--: middels negativ konsekvens

---: stor negativ konsekvens

----:meget stor negativ konsekvens

Vasstemperatur, is og lokalklima

Utbygging av overføring til Evanger kraftverk (alt B), vil kunne føra til redusert isgang i Tverrelvi som følgje av redusert vassføring (+).

Grunnvatn

Konsekvensane for grunnvatn er knytt til ein eventuell reduksjon i grunnvasstanden rundt brønnen på Skorve (begge alternativ) og evt. langs delar av Tverrelvi der det kan vera aktuelt å etablere grunnvassbrønner i samband med vassforsyning til fritidsbustader/stølar (alt. D), samt ei mogleg drenering som følgje av bygging av tunnelar.

Støy og luftforureining

I øvre del føregår anleggsaktiviteten i hovudsak i Mokedalen, med tipping av tunnelmassar, samt tunnelventilasjon som vil skapa støy. Konsekvensar er og knytt til sprenging og anna aktivitet i nedre del ved bygging av kraftverk (Muggåselvi, Tverrelvi), tilkomstvegar, tunnelpåhogg og bekkeinntak. Bekkeinntaka i øvre del vert i hovudsak bygt ved tilkomst med helikopter, som vil gje støy i området.

Erosjon og massetransport

Elva si eroderande kraft vil verta redusert ved redusert vassføring. Med omsyn på erosjon i tilgrensande lausmassar, vil ei overføring difor ha ein liten dempande/reduserande verknad. Det vil òg kunne oppstå noko erosjon som følgje av framføring av anleggsveg og etableringa av anleggsområde i Mokedalen. Med omsyn på erosjon er utbygginga vurdert å ha ein liten positivt verknad, i første rekkje på grunn av ein reduksjon i Tverrelvi si eroderande kraft. Dette kan føra til noko mindre massetransport i vassdraget, og dermed noko mindre opphoping av lausmassar på dei flate partia ved Edal/Steine.

Skred

Utbygginga vil ikkje føra til auka risiko for skred i driftsfasen. I anleggsfasen bør arbeid i fjellet vurderast i forhold til eventuell risiko for snøras vinterstid.

Landskap og INON

Det er overføringa av vatn til Evanger kraftverk som medfører dei største negative konsekvensane under temaet, med synlege inngrep høgt til fjells ved inntakskonstruksjonar og redusert vassføring nedstraums inntaka. Dei mest konfliktfulle bekkeinntaka er dei som er planlagt i Kvittladalen (Mustdalen aust og vest) og nedstraums Raudbergstjørni. Ei tilbakeføring av Harkavatnet til situasjonen før utbygging, representerer ei forbetring samanlikna med 0-alternativet. Alternativ D, som ikkje medfører inngrep i høgareliggjande parti, vil i vesentleg mindre grad påverke landskapet negativt. Dette alternativet vil heller ikkje medføre tap av inngrepsfrie areal (INON).

Vegen til tverrslagsområdet i Mokedalen vil verta etablert i krevjande terreng, og den vil verta tydeleg eksponert, men innanfor eit relativt avgrensa influensområde. Den kommunale vegen til Edal og Steine vil verta utbetra, særleg i nedste del, og lagt om mellom anna på strekket forbi garden på Steine. Ei generell opprusting av vegen med breiddeutviding og fundamentering for å kunne tola anleggstrafikk med tunge kjøretøy, vil likevel kunne skapa eit misforhold mellom dagens kulturmiljø og vegen. Steinmassane frå overføringstunnelen vil verta plassert i Mokedalen i elvejuvet, og terrenget gir små rom for å skjula inngrepet. Veganlegget og tippen til saman vil endra karakteren til området som urørt og avsides. Dette gjeld likevel berre opplevinga av urørt natur, og tiltaket vil ikkje påverke området sin INON-status.

Ferskvassbiologi og fisk

Tverrelvi har ei anadrom strekning på 450 meter ned mot Vosso, der laks og sjøaure rekrutterer. Tverrelvi kraftverk vil ha utslepp like ved anadromt vandringshinder, og vassføringa nedstraums vert då tilnærma som i dag. Den anadrome delen av Muggåselvi har lita utstrekning, og her er berre observert ungfisk av aure, mogleg avkom av sjøaure. Dei verkeleg store verdiane i influensområdet er knytt til Vossolaksen, men med ubetydeleg konsekvens knytt til Tverrelvi, som berre har potensiale for om lag 1 % av lakserekrutteringa i vassdraget, vert konsekvensane for Vossolaksen vurdert som ubetydeleg (0). Den planlagte utbygginga vil ikkje ha nokon nemneverdig negativ verknad for laksen i det nasjonale laksevassdraget Vossovassdraget

Naturmiljø og naturens mangfald (terrestrisk biologisk mangfald)

Store arealbeslag og fråføringa av vatn vil føra til dei største konsekvensane for temaet naturmiljø og naturens mangfald. Alternativet med berre kraftverk nede (alt D), gir mindre arealbeslag og kortare elvestrekningar med fråføring av vatn. Øvre delar av Tverrelvi og Muggåselvi med innsjøane Harkavatnet og Skorsetvatnet har førekomst av villrein, og dette gjer at utbygginga av overføringa til Evanger (alt B) har liten til middels negativ konsekvens. I nedre del av Tverrelvi (begge alternativ) er det knytt verdi til bekkekjøft, fossesprøytonar og leveområde for fossefall, vintererle og strandsnipe.

Kulturminne og kulturmiljø

Generelt er dei største konsekvensane knytt til tiltak i stølsområda i øvre del av planområdet (alt B), og då særleg innanfor kulturmiljøet i Mokedalen. Her er det planlagt å byggja anleggsveg, deponiområde, tverrslag og riggområde. Desse tiltaka var tidlegare lagt til Kvittladalen, men vart på grunn av dei store kulturhistoriske verdiane der flytt til Mokedalen. Tiltaka i Mokedalen kjem ikkje i direkte konflikt med kjende automatisk freda kulturminne. Kulturminna ligg i området mellom dagens støl og riggområdet. Konsekvensane her er avgrensa til visuell innverknad på det urørte kulturmiljøet. Anleggsveg opp til Mokedalen kjem i konflikt med den gamle driftevegen til stølen. I tillegg vil redusert vassføring i elvane redusera opplevinga av kulturmiljøet. Som eit avbøtande tiltak for å avgrense konflikten med kulturminneverdiar i Mokedalen, er vegtrase og deponiområde justert så langt vest ein kan kome.

Naturressursar – landbruk og skogbruk

Arealbeslaget for begge alternativ er så lite at fagrapporten konkluderer med at utbygginga ikkje vil ha vesentlege negative konsekvensar for landbruket sitt ressursgrunnlag. Anleggsaktiviteten kan føra til uroing av beitedyr. Overføringa til Evanger vil kunne ha ein flaumdempende effekt i Tverrelvi, noko som vil vera positivt for landbruket. Utbetring av den kommunale vegen til Steine vil betra tilhøva for landbruket i dalføret.

Naturressursar – ferskvassressursar

I anleggsfasen vil den potensielt største negative konsekvensen for ferskvassressursane vera knytt til vasskvaliteten i Tverrelvi. Uttak av anleggsvatn og utslepp av driftsvatn vil kunne påverka bekken nedstrøms tverrslaget i Mokedalen og Tverrelvi nedanfor samløpet. BKK Produksjon har i sin avtale med grunneigarane lova at vassforsyninga til alle bustader, fritidsbustader og driftsbygningar i området skal halda minst same nivå, kvantitativt og kvalitativt, etter ei eventuell utbygging som før.

Naturressursar – mineral- og masseførekomstar

Det er inga interesse knytt til utnytting av mineral, stein eller grus i området, og utbygginga medfører såleis ingen konsekvensar på dette området. Når det gjeld tunnelmassane frå overføringa, som utgjer til saman 260 000 m³, så vil desse verta deponert i ein tipp i Mokedalen. Høge transportkostnader gjer det lite aktuelt å bruka desse massane til samfunnsnyttige føremål andre stadar i kommunen.

Samfunn

Konsekvensane for lokalt næringsliv og sysselsetting vil vera mest positive i anleggsfasen, med anleggsarbeid med totalt om lag 40 årsverk involvert. Konsekvensane for kommuneøkonomi er vurdert til mest positive i driftsfasen og mest positivt for alternativa med overføring til Evanger kraftverk (alt B). For befolkning, bustad, helsemessige og sosiale forhold er oppgradering av vegen til Steine trekt fram som positivt i driftsfasen.

Friluftsliv, jakt og fiske og reiseliv

Generelt vil verknadene vera mest negative i anleggsfasen. I driftsfasen vil også opplevinga av området kunne reduserast som følgje av redusert vassføring i begge elvar. Tilbakeføring av Harkavatnet til Tverrelvi sitt nedbørfelt, vil vera positivt då «reguleringssona» ikkje lenger vil vera synleg og eit elvestrekk som har hatt redusert vassføring vil få tilbake naturleg tilstand ned til bekkeinntaket oppstrøms Mokedalen. Det er villrein i området, og sjølv om reinen i liten grad har brukt Mokedalen dei siste åra vil dette kunne endra seg i framtida dersom bestanden aukar. Det kan difor ikkje utelukkast at jaktmoglegheitene på villrein i Mokedalen òg vert redusert på lang sikt (i driftsfasen). Influensområdet har låg verdi med tanke på reiseliv og turisme, og konsekvensane er vurdert til utbetydelege for begge alternativ.

15.2 Samla verknad

Det er i tillegg til dette prosjektet andre planar i ulike fasar for å auka produksjonen i Evanger kraftverk og utnytta eksisterande reguleringsanlegg betre, sjå kart i Figur 26: Eksisterande og planlagde kraftverk og overføringar knytt til Evangerområdet. Eit av argumenta for å få tilført meir vatn til Evanger kraftverk er at det etter bygginga av Nygard pumpekraftverk i 2005, som no brukar Skjerjevatnet til reguleringsmagasin, er frigjort reguleringskapasitet i Evanger kraftverk sitt inntaksmagasin Askjelldalsvatnet. Skjerjevatnet vart tidlegare tappa til Askjelldalsvatnet. BKK Produksjon har difor fleire prosjekt med føremål å overføra meir vatn til Askjelldalsvatnet: Overføring av Horgaset m.fl som renn naturleg til Teigdalen, Beinhelleren som drenerer til Eksingedalen og dette prosjektet (Tverrelvi/Muggåselvi som renn ut i Vosso).

Planendringssøknad - Askjelldalen pumpekraftverk:

Kraftverket skal pumpa vatn frå Askjelldalsvatnet til Holskardvatnet og produsera på fallet mellom Holskardvatnet og Askjelldalsvatnet. Dette vil netto produsera 20 GWh (28 GWh bruttoproduksjon og 8 GWh vil gå med til å pumpa vatn til Holskardvatnet). Kraftverket vil pumpa vatn frå Askjelldalsvatnet på seinsommaren / tidleg haust. I vinterhalvåret vil kraftverket produsera kraft med vatn frå Holskardvatnet. Det vert ikkje tilført meir vatn til vassdraget som følgje av dette prosjektet, men det vil endra noko på magasinfyllinga i reguleringsmagasina. Vatn som vert tilført frå Tverrelvi og Muggåselvi vil såleis kunne verta pumpa til Holskardvatnet, og ein kan få noko høgare produksjon i Askjelldalen pumpekraftverk ved overføring frå Tverrelvi og Muggåselvi. Bygging av Askjelldalen pumpekraftverk vil

elles ikkje ha nokon konsekvensar for overflatehydrologien i Tverrelvi, Muggåselvi og Vosso før Evangervatnet.

Overføring av Horgaset m.fl. til Evanger kraftverk:

Det er sendt konsesjonssøknad om overføring av fire bekker i Teigdalsvassdraget til Evanger kraftverk. Nedbørfeltet til dei fire bekkane er 5,6 km² og middelvassføringa er 0,66 m³/s. Overføringstunnelen vil verta om lag 4300 m og skal koplast på driftstunnelen til Evanger kraftverk ved det eksisterande bekkeinntaket i Bjørndalen. Tunnelen skal drivast frå eit tverrslag sørvest for Storenolten i Bjørndalen. Overføringa er rekna å kunne gje ein midlare produksjonsauke i Evanger kraftverk på om lag 32 GWh. Prosjektet vil elles ikkje ha konsekvensar for overflatehydrologien i Tverrelvi, Muggåselvi og Vosso før Evangervatnet.

Beinhelleren pumpe:

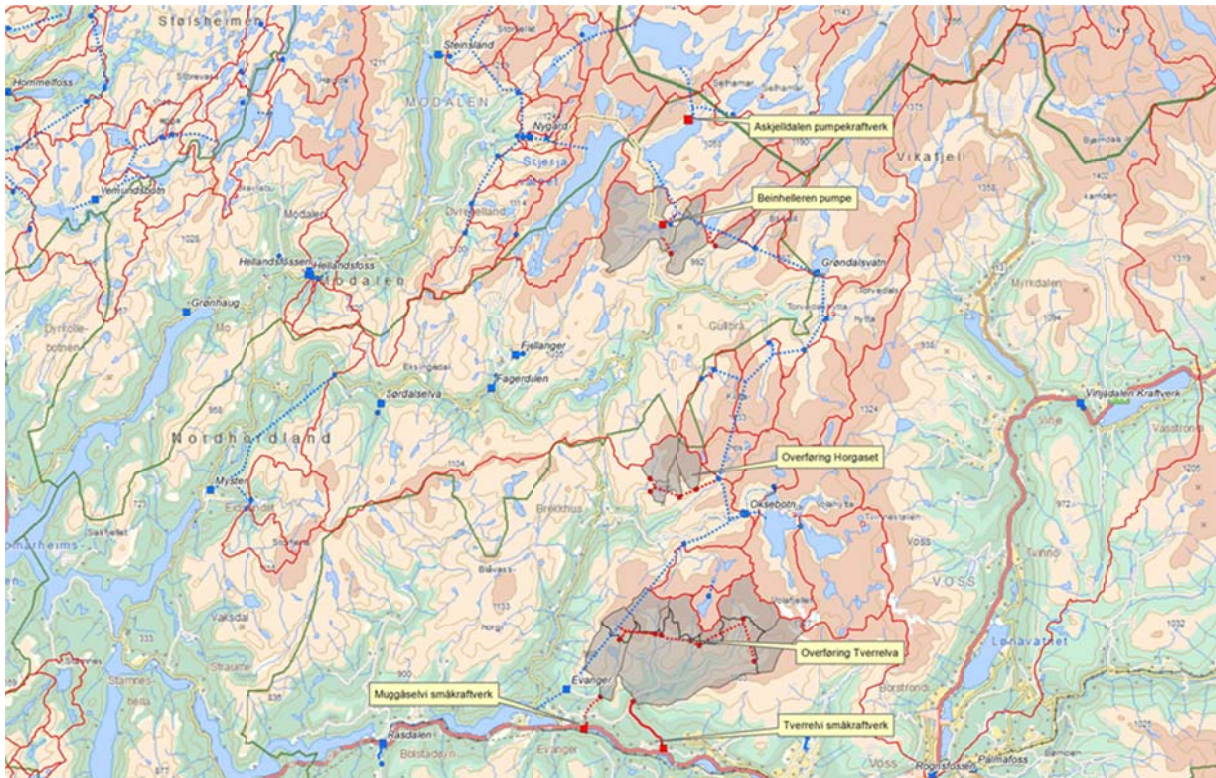
BKK Produksjon planlegg å senda inn konsesjonssøknad for Beinhelleren pumpe med overføringar til Evanger kraftverk. Planane omfatta tidlegare å føra vatn frå fleire delfelt i øvre delar av Eksingedalsvassdraget til Beinhellervatnet, for så å pumpa vatnet opp til Evanger driftstunnel. Prosjektet er i seinare tid vorte modifisert, og BKK Produksjon kjem kun til å søkja konsesjon på to reduserte alternativ i høve til dei opphavlege planane. Planlagt konsesjonssøkte alternativ i prioritert rekkefølge:

- Alt E: Beinhelleren pumpe med overføring frå Kvanndalselvi. I tillegg er det planlagt ein direkteoverføring til Evanger driftstunnel ved bekkeinntak i Urdadalen.
- Alt D: To direkteoverføringar til Evanger driftstunnel: eit bekkeinntak i Urdadalen og eit samt bekkeinntak i sideelv til Heimste Kvanndalsvatnet.

Prosjektet vil føra vatn inn på Evanger driftstunnel og såleis kunne magasinerast i Askjeldalsvatnet. Tiltaket vil gje ei netto produksjonsauke i Evanger kraftverk på om lag 38 GWh for alt. E og 7 GWh for alt. D. Reduksjon i Myster kraftverk er då trekt frå. Beinhellerprosjektet vil elles ikkje ha nokon konsekvensar for overflatehydrologien i Tverrelvi, Muggåselvi og Vosso før Evangervatnet. Frå Evangervatnet og til utløpet av Bolstadelva i Bolstadfjorden vil det vera små endringar (1 % auke i vassføringa ved alt. E) som skuldast dei nye overføringane frå Eksingedalsvassdraget.

Andre prosjekt:

Det er vidare søkt om konsesjon for og bygt fleire småkraftverk i nabovassdrag, men ingen av desse vil verta påverka av utbygginga som det er gjort greie for i denne rapporten.



Figur 26: Eksisterende og planlagde kraftverk og overføringer knytt til Evangerområdet.

Samla verknad på landskap, INON, friluftsliv og reiseliv

Ei gjennomføring av alle dei planlagde overføringane til Evanger kraftverk (Tverrelvi/Muggåselvi, Horgaset, Beinhelleren) vil bidra til ytterlegare tap av inngrepsfrie naturområde (ref: KU Landskap). Området er allereie påverka av vasskraftutbygging, og til dels sterkt påverka; med tekniske inngrep i fjellet som vegar, kraftliner og eksisterande kraftutbygging med reguleringsanlegg. Inngrepsfridom er ein viktig kvalitet for mange som driv friluftsliv. Lokalbefolkninga er viktigaste brukargruppe i dette området, og tidlegare erfaringar viser at dei i mindre grad enn tilreisande endrar bruken sin etter ei utbygging (ref. KU Friluftsliv og Reiseliv). Tilreisande vil sannsynlegvis velja andre mindre påverka område, då det er god tilgang på urørte alternative friluftsområde i Vosse-regionen. På den annen side er avstandane mellom inngrepa i fjellet store for ein gjennomsnittleg turgåar. Det vil verta forsøkt å gjera inngrepa så små som mogleg, mellom anna ved å byggja dei nye bekkeinntaka i Tverrelvi og Muggåselvi veglaust. Det største inngrepet i fjellet i prosjektet vil vera i Mokedalen med anleggsveg og steindeponi frå overføringstunnelen. Deponiet vil verta landskapstilpassa og revegetert. Til tross for at Evangerområdet i dag er prega av kraftutbygging, ber dei lågareliggjande områda likevel preg av å vera lite påverka av kraftverkstekniske inngrep. Muggåselvi kraftverk og Tverrelvi kraftverk kjem til å verta plassert i område som er sterkt influert av inngrep, først og fremst med europavegen E16, men også av kraftliner. Det er spreidd, og ikkje einsarta busetnad langs Vosso. Kraftverka vil truleg ikkje skilja seg ut i landskapet.

Samla verknad på det nasjonale laksevasdraget Vosso.

Det er berre dei nye overføringane til Evanger kraftverk frå Beinhelleren som fører til auka vassmengd til Evangervatnet og Bolstadelva. Overføringa av dei øvre delane av Tverrelvi og Muggåselvi vil føra til at vassføringa i Vosso mellom Tverrelvi og utlaupet av Evanger kraftverk i Evangervatnet vert redusert med gjennomsnittleg 2 %. I konsekvensutgreiinga er det poengtert at utbygginga av dei nye prosjekta ikkje vil ha nokon verknad på Vosso. (ref. KU Vasskvalitet, fisk og ferskvassbiologi).

Til nedre delar av Vossovasdraget, med Vosso opp til Tverrelvi, Evangervatnet og Bolstadelvi og Bolstadfjorden, føreligg det fleire planar om utbygging av småkraftverk i sidevasdrag. Frå NVE sin database over søknadar og innvilga konsesjonar er henta følgjande liste:

- 1) Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk, med overføringer til Evanger kraftverk, BKK Produksjon AS, (denne søknaden)

- 2) Vassvøre kraftverk, Grautaleitet fallrettslag, søknad, 23,4 GWh
- 3) Jørnevik kraftverk, Småkraft AS, søknad, 4,9 GWh
- 4) Geitelvi kraftverk, Småkraft AS, søknad, 15,8 GWh
- 5) Geitåni kraftverk, Kraftkarane AS, konsesjon 16.12.2009, 19 GWh
- 6) Furegardene kraftverk, Småkraft AS, konsesjon 20.09.2011, 17 GWh

I tillegg føreligg det innvilga konsesjon, søknadar og planar om 5-6 småkraftverk i sideelvar til Teigdalselva, men dei er ikkje inkludert i dette influensområdet.

Prosjekt 2-6 i lista over er elvekraftverk i sideelvar til Vossovassdraget, og ingen av dei har magasin, slik at kraftverka vil verta drifta på lokalt tilsig i vassdraga. Dei vil såleis ikkje ha nokon verknad på vasskvalitet eller vassføring i hovudvassdraget, og det er difor ikkje venta nokon sumverknad på tilhøva for fisk eller ferskvassbiologi i Vossovassdraget med omsyn til desse prosjekta (ref: KU fisk).

Reguleringane og overføringane av vatn til Evangervatnet er først og fremst dominert av den opphavlege utbygginga av Evanger kraftverk. Utbygginga starta i 1963 og det første aggregatet kom i drift i 1969. Del to av utbygginga inkluderte overføring av vatn frå Eksingedalen, og det andre aggregatet vart sett i drift i 1973. Det tredje og siste aggregatet i Evanger kraftverk vart starta i 1977 og det vart då også overført vatn frå Modalen. Dei allereie utførte overføringane har ført til ein auke i den gjennomsnittlege vassføringa i Bolstadelva på 22 m³/s i gjennomsnitt over året, noko som utgjer om lag 25 % auke. Dei største endringane er på vinteren, då vintervassføringa i eit år med "middels vinter" er meir enn dobla frå før reguleringane. Auka vintervassføring tyder at varigheit av vassføringar under 50 m³/s er redusert frå om lag 40 % av tida til om lag 25 % i dag.

Det er berre overføringane til Evanger kraftverk frå Beinhellerprosjektet som vil medføra ein auke i tilførslane av vatn til Evangervatnet og Bolstadelva. Overføringane frå Tverrelvi og Muggåselvi renn i dag til Vosso oppom Evangervatnet og vil difor ikkje å ha nokon merkbar verknad på vassføringa til Evangervatnet utover ei marginal moglegheit for raskare oppfylling av magasinane på Evangerstrengen (i hovudsak Askjellaldsvatnet). Det er såleis ikkje venta nokon sumverknad på tilhøva for fisk og ferskvassbiologi i dei nedste delane av Vossovassdraget grunna alle dei føreliggande planane for utbygging av sidevassdrag.

Det er heller ikkje sannsynleg at dei eksisterande utbyggingane kan forklara dei observerte reduksjonane i bestanden av Vossolaks. Utbyggingane ved Evanger kraftverk var ferdige i 1977, og Vossolaksen sine problem starta meir enn ti år seinare og synast i hovudsak å skuldast redusert overleving i sjø (Sægrov mfl 1994). Evanger kraftverk har ikkje hatt nokon verknad på smoltproduksjonen oppstraums Evangervatnet, og generelt auka vassføring i Bolstadelva vil berre medføra ein liten reduksjon i det teoretiske grunnlaget for smoltproduksjon i desse nedre delane av vassdraget.

16 TILTAKSHAVAREN SI TILRÅDING OM VAL AV ALTERNATIV

BKK Produksjon søker med dette om konsesjon til å overføre vatn frå Tverrelvi og Muggåselvi til Evanger kraftverk og bygging av kraftverk i nedre del av Tverrelvi og Muggåselvi. BKK Produksjon ynskjer å utnytta eksisterande kraftverk og reguleringsanlegg på ein betre måte, samt bidra til den nasjonale målsettinga om å auka produksjonen av fornybar energi. Dersom det ikkje vert gjeve løyve til hovudalternativet B, søker BKK Produksjon om konsesjon til eit kraftverk i kvar elv og inga overføring til Evanger kraftverk.

I vurderinga om kva alternativ som er det mest fordelaktige, er det lagt vekt på følgjande forhold:

- Utnytting av det totale energipotensialet i dei to vassdraga på ein effektiv måte.
- Storleiken på energiproduksjonen, B: 117 GWh, D: 66 GWh.
- Vurdering av miljømessige ulemper opp mot energipotensialet.
- Samfunnsøkonomiske aspekt og vinst for vertskommune og storsamfunnet.

Alternativ B utnyttar det totale energipotensialet i vassdraga og gjev størst energiproduksjon av dei to alternativa. Overføring til Evanger kraftverk og bygging av Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk er miljømessig akseptabelt, og gjev størst samfunnsøkonomisk vinst. Opprusting og utviding av kraftverk er ei god løysing for å auka energiproduksjonen på ein skånsam måte. Den auka energimengda vert òg regulert i eksisterande magasin, slik at vassressursen vert nytta når straumbehovet er størst.

Alternativ D utan overføring til Evanger kraftverk gjev grunna relativt sett mindre terrenginngrep, mindre miljømessige verknader enn alternativ B. Samstundes gjev alternativ B ein nesten dobbelt så stor energiproduksjon som alternativ D. Ein stor del av krafta ved alternativ B er regulerbar, mens den ved alternativ D kjem frå ikkje regulerbar elvekraft.

17 OPPFØLGJANDE UNDERSØKINGAR OG OVERVAKING

Under kvart fagtema er det gjort greie for behova for vidare undersøkingar på tre ulike nivå, og dette er samla nedanfor:

- 1) Behov for ytterlegare informasjon i samband med sjølve KU-arbeidet
- 2) Behov for overvaking i samband med anleggsarbeidet og bygginga av kraftverka
- 3) Behov for vidare overvaking av moglege verknadar etter igangsetting av kraftverka

17.1 Oppfølgjande undersøkingar

Konsekvensutgreiinga har ikkje avdekkja behov for ytterlegare undersøkingar for å betra KU-grunnlaget.

I tillegg til sjølve kraftverket med linenett vil tiltak som deponiområde, anleggsvegar og midlertidige riggområde kunne utløyse krav om arkeologiske registreringar i høve til kml § 9 (undersøkningsplikta). Det er Hordaland fylkeskommune som har forvaltningsansvaret i det gjeldande området. Tiltaket kan utløyse krav om arkeologiske registreringar i områda som er vurdert til å ha potensial for funn av hittil ikkje kjende automatisk freda kulturminne.

Det er etablert ein hydrologisk målestasjon ved Edal, like oppstraums planlagt inntak i Tverrelvi. Denne er i fyrste omgang føreslått vidareført inntil utbygginga startar, og då vert det vurdert om målestasjonen framleis skal vera i drift.

17.2 Anleggsfasen

Det bør verta utarbeida eit miljøoppfølgingsprogram for anleggsfasen som sikrar ei god forankring av miljøkrava opp mot entreprenør og med konkrete tiltak for å redusera eventuelle miljøpåverknader.

I detaljprosjekteringsfasen bør ein vurdere skred og moglege førebyggjande tiltak.

Det bør gjennomførast ingeniørgeologiske undersøkingar / oppfølging under tunneldrifta for å vurdere behovet for stabilitetssikring, sonderboring på stoff samt behov for forinjeksjon (ved store vassmengder). Vidare bør samla innlekkasje i form av vassmengdemålingar registrerast under drivinga.

Dersom ein veljar å sikra ein raskare revegetering av tippområdet i Mokedalen – ved å la tunnelmassar av bergarten fyllitt danna topplaget – bør det vurderast å iverksetja og gjennomføra eit enkelt overvaksingsprogram for å kartlegga denne utviklinga.

Ved ei mogleg utbygging bør det vera eit detaljert program for overvaking av vasskvaliteten nedstraums tiltaksområda, i hovudsak retta med tilrenning av sprengsteinstøv og nitrogenstoff til dei anadrome delane av vassdraga.

17.3 Driftsfasen

Etter utbygging bør ein følgja opp vassføring, vassstemperatur og også vasskvalitet på dei fråførte strekningane for å sjå om verknadane vart som venta, og om naudsynt justera tiltaka. Her er strekningane i Tverrelvi nedom alle inntaka viktig. På anadrom strekning av Tverrelvi bør fisk overvakast.

Det bør gjennomførast støymålingar ved busetnaden på Skorve dersom grunneigarane opplever støyen frå Muggåselvi kraftverk som eit problem. Desse målingane må leggjast til grunn for ei vurdering av behovet for ytterlegare tiltak.

18 REFERANSAR

BKK Produksjon AS: desember 2010: Melding - Overføring til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelva og Muggåselva

BKK Nett AS juni 2012: Regional Kraftsystemutredning for BKK-området og indre Hardanger

Hordaland Fylkeskommune, desember 2009: Fylkesdelplan for små vasskraftverk i Hordaland 2009 – 2021

NVE Rettleiar 3/2010: Konsesjonshandsaming av vasskraftsaker

VEDLEGG

- Vedlegg 1: Oversiktskart Evangerutbygginga
- Vedlegg 2: Kart over alt. B : Overføringa til Evanger kraftverk med Tverrelvi kraftverk og Muggåselvi kraftverk
- Vedlegg 3: Kart over Tverrelvi kraftverk (både alt B og D)
- Vedlegg 4: Muggåselvi kraftverk (både alt B og D)
- Vedlegg 5: Situasjonsplan arealdisponering
 - Vedlegg 5A: Mokedalen
 - Vedlegg 5B: Tverrelvi
 - Vedlegg 5C: Muggåselvi
- Vedlegg 6: Oversiktskart, anleggsveg og tipp i Mokedalen
- Vedlegg 7: Oversikt over grunneigarar
- Vedlegg 8: Foto frå utbyggingsområdet
 - Vedlegg 8A: Bilete av ulike vassføringar i Tverrelvi
 - Vedlegg 8B: Bilete frå overføringa med bekkeinntaksområde
 - Vedlegg 8C: Bilete frå inntaks- og kraftverksområda, nedre del
- Vedlegg 9: Fotomontasjar frå anleggsområdet i Mokedalen
- Vedlegg 10: Brev frå Voss Energi
 - Kart med linetrase og påkoplingspunkt
- Vedlegg 11: Liste over fagrapportar
- Vedlegg 12: Hydrologi:
 - Vedlegg 12A: Oppsummeringstabell og vassføringskurver frå overføringa
 - Vedlegg 12B: Oppsummeringstabell og vassføringskurver frå elvane i nedre del

BKK Produksjon AS
Postboks 7050, 5020 Bergen
Tlf. 55 12 70 00
E-post: firmapost@bkk.no

Morgendagen er her | bkk.no

