

# BKK Produksjon AS

---

Konsekvensutredning for tilleggs-  
overføring til Evanger kraftverk og  
utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi.

Tema: Naturressurser



Utarbeidet av:



Desember 2011

## FORORD

BKK Produksjon AS ønsker å overføre øvre deler av Tverrelvi og Muggåselvi til eksisterende driftstunnel til Evanger kraftverk, samt å utnytte fallet i nedre deler av disse vassdragene gjennom bygging av en eller to nye kraftstasjoner. BKK Produksjon AS må søke om tillatelse (konsesjon) for å gjennomføre tiltaket. For at myndigheter og berørte interesser skal kunne vurdere samfunnets fordeler og ulemper ved en slik utbygging opp mot hverandre, må det utarbeides en konsekvensutredning (KU) etter gjeldende lovverk. Konsekvensutredningen er en viktig del av grunnlaget for å ta en beslutning om, og eventuelt på hvilke vilkår, en slik utbygging kan finne sted.

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

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) fastsatte den 12. juli 2011 det endelige utredningsprogrammet, som var basert på forslaget fra utbygger og kommentarer til dette forslaget fra ulike berørte interesser. Dette utredningsprogrammet ga retningslinjene for den konsekvensutredningen som nå foreligger. Konsekvensutredningen skal senere ut på høring, og den vil bli lagt ut til offentlig ettersyn i de berørte kommunene. Under høringsperioden vil det bli arrangert et offentlig møte i Voss kommune, der det vil bli orientert om utbyggingsplanene og resultatene fra konsekvensutredningen.

Multiconsult AS har på oppdrag fra BKK Produksjon AS vært ansvarlig for å utarbeide konsekvensutredningen for prosjektet. Det er utarbeidet separate rapporter for følgende fagområder: 1) Hydrologi, 2) Grunnvann, 3) Vanntemperatur, isforhold og lokalklima, 4) Landskap, 5) Flora og fauna, 6) Kulturminner og kulturmiljø, 7) Ferskvannsøkologi, 8) Naturressurser, 9) Samfunnsmessige virkninger, 10) Friluftsliv, jakt og fiske og 11) Støy, luftforurensning, erosjon og massetransport. Noen fagutredninger er utført av underkonsulentene Rådgivende Biologer AS (Ferskvannsøkologi, samt deler av flora og fauna), Miljøfaglig Utredning AS (Landskap, samt deler av flora og fauna) og AsplanViak (Kulturminner og kulturmiljø). BKK Produksjon har selv gjort beregningene og utarbeidet rapporten for hydrologi, som har vært en del av grunnlaget for de andre fagutredningene.

Denne delrapporten omhandler temaet naturressurser, som omfatter jord-, skog-, geo- og vannressurser, og er utarbeidet av Multiconsult AS.

Multiconsult AS med underkonsulenter ønsker å takke alle som har bidratt med informasjon i denne prosessen.

## SAMMENDRAG

### Utbyggingsplanene

BKK Produksjon AS ønsker å overføre øvre deler av Tverrelvi og Muggåselvi til Evanger kraftverk, samtidig som at fallet i nedre deler av vassdragene utnyttes i en eller to nye kraftstasjoner. Ulike utbyggingsløsninger er vurdert, og følgende alternativer er forhåndsmeldt og derfor gjenstand for utredning/vurdering i denne rapporten:

Alt.	Beskrivelse	Produksjon og utbyggingspris
A	<b>Tilleggsoverføring til Evanger kraftverk og utbygging av Skorve kraftverk</b> Tilsiget fra øvre deler av Tverrelvi og Muggåselvi fra kote 805 skal overføres til driftstunnelen til Evanger kraftverk. Restfeltene i Tverrelvi og Muggåselvi nedenfor kote 805 skal utnyttes fra ca. kote 355 til ca. kote 25 i Vosso. Det blir etablert inntak i begge elvene, med en felles kraftstasjon. Kraftverket blir uregulert og vannveiene legges i fjell. Kraftstasjonen blir plassert i dagen.	121,5 GWh 3,52 kr/KWh
B	<b>Tilleggsoverføring til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi kraftverk og Muggåselvi kraftverk</b> Tilsiget fra øvre deler av Tverrelvi og Muggåselvi fra kote 805 skal overføres til driftstunnelen til Evanger kraftverk. Restfeltene i Tverrelvi og Muggåselvi nedenfor kote 805 utnyttes i sine respektive fall fra henholdsvis ca. kote 355 til ca. kote 40 (Tverrelvi) og fra ca. kote 380 til ca. kote 25 (Muggåselvi). Det blir således to separate kraftverk, Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk, med nedgravde trykkrør og en kort sjakt (kun Muggåselvi). Begge kraftstasjonene blir plassert i dagen.	119,8 GWh 3,59 kr/KWh
C	<b>Utbygging av Skorve kraftverk</b> Overføringen av øvre deler av Tverrelvi og Muggåselvi til Evanger kraftverk utgår. Hele nedbørfeltene til Tverrelvi og Muggåselvi utnyttes fra ca. kote 355 til ca. kote 25 i Vosso. Det blir etablert inntak i begge elvene og en felles kraftstasjon. Kraftverket blir uregulert og vannveiene blir lagt i fjell. Kraftstasjonen plasseres i dagen.	72,8 GWh 3,29 kr/KWh
D	<b>Utbygging av Tverrelvi kraftverk og Muggåselvi kraftverk</b> Overføringen av øvre deler av Tverrelvi og Muggåselvi til Evanger kraftverk utgår. Hele nedbørfeltet til Tverrelvi og Muggåselvi utnyttes i sine respektive fall fra henholdsvis ca. kote 355 til ca. kote 40 (Tverrelvi) og fra ca. kote 380 til ca. kote 25 (Muggåselvi). Det blir således to separate kraftverk, Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk, med driftsvannvei i nedgravde trykkrør og en kort sjakt (kun Muggåselvi). Begge kraftstasjonene blir plassert i dagen.	67,2 GWh 2,55 kr/KWh

Utbygger prioriterer de ulike utbyggingsløsningene i den rekkefølge de er angitt i tabellen (A har høyest prioritet og D har lavest).

### Landbruk / jord- og skogressurser

#### Områdebeskrivelse

I dalføret oppe langs Tverrelvi er det tre steder hvor det har vært, og delvis er, aktiv gårdsdrift: Kolle, Edal og Steine. Tidligere var det tilsammen seks gårder i området (to på hvert sted), men nå er det kun to som fortsatt er i drift: Edal og Steine. De to gårdene driver med storfe og sau, og disponerer til sammen ca. 150 dekar dyrka mark. På Kolle er jorda ute av drift, men det hogges fortsatt noe skog der. Skogbruket ellers i dalen er i hovedsak preget av hogst til eget bruk. Det er flere støler i dalen, og anslagsvis 2000 sau og noe storfe beiter i dette fjellområdet. Når det gjelder nedre del av Tverrelvi, så var det tidligere to gårdsbruk i drift på Geitle, men i dag er det bare ett igjen. Bruket disponerer 80 dekar dyrka mark på Geitle og Skorve, og driver med kjøtt og melkeproduksjon.

Langs Muggåselvi er det i dag tre gårdsbruk (Muggås, Elge og Skorve) som er i drift, samt at det er ett gårdsbruket på Skorve drives av eieren av det ene bruket på Geitle. To av brukene (Elge og Skorve) har noe sau, mens gården på Muggås har både storfe og sau. Muggås og Elge har støler nedenfor Skorsetvatnet, og disse er relativt mye brukt så lenge der er husdyr på beite. Med tanke på vannforsyning fungerer Muggåselvi som hovedkilde for stølene, og som reservekilde for flere av gårdene. Muggåselvi fungerer kun som naturlig gjerde ved høy vannføring. I store deler av beitesesongen krysser både sau og storfe Muggåselvi uten at dette medfører noe problemer i forhold til sinking av dyra.

I tillegg til gårdene langs Tverrelvi og Muggåselvi ligger også gården Kvilekvål innenfor prosjektets influensområde. Denne gården består av to bruk, men ingen av brukene er i drift lenger (jorda leies ut til naboene). Det er derfor heller ikke lenger husdyr på Kvilekvål.

### Mulige konsekvenser

I forbindelse med opprustingen / omleggingen av vegen opp forbi Edal og Steine vil det kunne gå med noe dyrka mark, men omfanget er ganske marginalt (anslagsvis 1,2 dekar). Det samme gjelder for utløpskanalen fra Skorve kraftverk. Utbyggingen berører i all hovedsak utmarksarealer, og da spesielt i Mokedalen, langs den nye vegtraseen til Edal/Steine og langs rørgatetraseene i nedre del av vassdragene. Arealbeslaget for alle alternativene er så lite at vesentlige negative konsekvenser for landbrukets ressursgrunnlag kan utelukkes.

Anleggsaktivitet og anleggstrafikk vil medføre støy og forstyrrelser i et område som i dag er mye brukt som utmarksbeite for sau og noe storfe. Erfaringer fra tilsvarende prosjekter kan tyde på at stadige forstyrrelser av beitedyr kan føre til redusert slaktevekt på sau, og dermed et visst økonomisk tap for eierne. Dette gjelder sannsynligvis i første rekke i områder hvor topografiske forhold eller elver hindrer beitedyra i å trekke bort fra anleggsområdet, slik at de kan beite uforstyrret, noe som i liten grad er tilfelle i Mokedalen.

Elvene i dette fjellområdet fungerer i varierende grad som ferdselshindringer / naturlig gjerde for sauene, men enkelte steder langs Tverrelvi er det ønskelig å opprettholde gjerdevirkningen for å unngå at sauene spres over et større område. På Edal og Steine vil en sterkt redusert vannføring kunne føre til at dyr på beite kan krysse elva og komme inn på dyrka mark. Oppsetting av gjerde langs Tverrelvi på denne strekningen vil være et effektivt tiltak for å forhindre problemer i dette området. Muggåselvi har liten eller ingen gjerdevirkning untatt i perioder med høy vannføring.

Opp gjennom årene har den flomstore Tverrelvi ofte gått inn over jordbruksarealene på Edal og Steine og forårsaket skade. Etter at NVE ga tilskudd til elveforbygning på begynnelsen av 80-tallet har problemet blitt mindre, men Tverrelvi går fortsatt over sine bredder år om annet og forårsaker skade på jordbruksarealer og infrastruktur (stølsveg og bruer). En utbygging iht. alternativ A eller B vil ha en flomdempende effekt i Tverrelvi, noe som vil være positivt for landbruket i dalføret. Problemstillingen er mindre aktuell i Muggåselvi.

Deler av jordbruksarealet nedenfor Edal ligger på en elveslette, og redusert grunnvannstand i dette området som følge av redusert vannføring i elva kan ikke utelukkes. Imidlertid tilsier forholdene at mating av grunnvann fra elva kun skjer i perioder med stor vannføring, som da er perioder med stor avsmelting eller mye nedbør. I disse periodene mates også jordbruksarealene av grunnvann fra liene ovenfor. Eng har i tillegg et relativt grunt rotsystem, og det er derfor lite sannsynlig at endringer i grunnvannspeilet vil påvirke produksjonsforholdene på disse arealene i vesentlig grad.

Gårdene med fallretter langs de berørte elvestrekningene vil være sikret inntekter fra falleie. Dette vil bli regulert i en egen avtale med BKK Produksjon AS. I tillegg vil BKK, ved en utbygging iht alternativ A eller B, bidra med 4,5 mill. kroner til opprustning av eksisterende

veg opp til Edal og Steine. Disse momentene, samt utbyggingens positive effekt på skadeflommer i vassdraget, gjør at utbyggingen totalt sett vurderes å ha positive konsekvenser for landbruket langs Tverrelvi i driftsfasen.

### Oppsummering

Tabellen under oppsummerer de ulike alternativenes konsekvenser for landbruket.

Alt.	Beskrivelse	Anleggsfasen	Driftsfasen
0	Ingen utbygging	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
A	Overføring av Muggåselvi og Tverrelvi, samt bygging av Skorve kraftverk.	Liten negativ konsekvens (-)	Middels positiv konsekvens (++)
B	Overføring av Muggåselvi og Tverrelvi, samt bygging av Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk.	Liten negativ konsekvens (-)	Middels positiv konsekvens (++)
C	Ingen overføring av Muggåselvi og Tverrelvi. Kun bygging av Skorve kraftverk.	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)	Ubetydelig til liten positiv konsekvens (0/+)
D	Ingen overføring av Muggåselvi og Tverrelvi. Kun bygging av Tverrelvi og Muggåselvi	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)	Ubetydelig til liten positiv konsekvens (0/+)

## Ferskvannsressurser / vannforsyning

### Områdebeskrivelse

I forbindelse med denne konsekvensutredningen ble det gjennomført en undersøkelse av vannforsyningen langs Tverrelvi, og tabellen under viser hvilke vannkilder hytter og hus baserer sin vannforsyning på. Som tabellen viser er Tverrelvi med sidebekker den viktigste drikkevannskilden for fritidsbebyggelsen og stølene i dalføret. Gårdsbebyggelsen på Edal og Steine henter normalt ikke drikkevann fra elva (den er kun reservekilde).

Vannkilde	Hovedkilde	Reservekilde	Totalt	Andel av spurte i %
Brønn	3	0	3	14
Tverrelvi og sideelver som vil bli berørt av utbyggingen	17	2	19	86
Sideelver som ikke vil bli berørt av utbyggingen	2	2	4	18
Annet (takvann o.l.)	0	0	0	0

<sup>1</sup> Noen har oppgitt flere "likestilte" hovedkilder (f.eks. Tverrelvi inkl. "berørte" side-elver, og sideelver), noe som medfører at det totale antallet blir større enn 22 (antall spurte grunneiere).

Både Tverrelvi og de sideelvene som vil bli berørt av tiltaket, benyttes også som vannkilde for husdyr på beite. Irrigasjon er kun aktuelt på Edal, men svært sjelden. Området har en svært høy årsnedbør, og det er kun i perioder med langvarig tørke at det er behov for vanning av jordbruksarealene (vann pumpes da fra Tverrelvi). I slike tørkeperioder kan brønnen på Steine gå tom, og vann til husdyr og husholdning hentes da fra elva.

Langs Muggåselvi finner vi de tre gårdene Skorve, Elge og Muggås, samt stølene Elgestølen og Muggåsstølen. Ett av gårdsbrukene på Skorve, samt gårdene Elge og Muggås, får vannet sitt fra brønner, mens øvrig bebyggelse (to hus og tre fritidsboliger på Skorve) får vannet sitt fra Muggåselvi. I tillegg har Elge og Muggås elva som reservekilde, samt at Muggås- og Elgestølen har elva som eneste vannkilde. Vannet i Muggåselvi blir i liten grad benyttet til

landbruksformål, bortsett fra en driftsbygning på Skorve og som drikkevannskilde til husdyr på utmarksbeite.

De to brukene på Kvilekvål forsynes av vann fra brønn/oppkomme (bruk nr 391/1) og bekken fra Bjørgås (391/2). Brønnen har de siste årene, dvs. etter at gårdsdriften ble nedlagt og vannforbruket ble redusert, hatt en stabil og tilfredsstillende kapasitet.

### Mulige konsekvenser

I anleggsfasen vil den potensielt største negative konsekvensen for ferskvannsressursene være knyttet til vannkvaliteten i vassdraget. Uttak av anleggsvann og utslipp av driftsvann, vil kunne påvirke bekken nedstrøms tverrslaget i Mokedalen og Tverrelvi nedenfor samløpet med denne bekken. Resipienten har en begrenset vannføring, ikke minst i tørre perioder. Det er derfor viktig å hindre forurensende utslipp i form av partikler, olje eller nitrogenrester fra sprengstoff. Plassering, utforming og avstand mellom massedeponiet og elva vil også være avgjørende for hvorvidt deponiet vil påvirke vannkvaliteten.

Dersom det gis konsesjon til en utbygging iht. alternativ A eller B vil pålagt minstevannføring i Tverrelvi være tilstrekkelig, rent kvantitativt, til å opprettholde vannforsyningen til støler og beitedyr i dalføret. Det bør imidlertid gjennomføres målinger av vannkvaliteten i øvre del av vassdraget etter utbygging, slik at man er sikre på at innholdet av tarmbakterier (fra beitedyr) ikke overskrider de anbefalte miljøkvalitetsnormene for drikkevann (< 5 per 100 ml).

De to stølene langs Muggåselvi har elva som eneste vannkilde, og de to gårdsbrukene på Muggås og Elge har elva som reservekilde. Restvannføringa i Muggåselvi ved Muggåsstølen og Elgestølen (i sommerhalvåret) vil imidlertid bli relativt stor, dvs. 450 l/s (eller 63 % av dagens middelvannføring). Vannforsyningen til disse stølene vil derfor ikke bli vesentlig berørt av en utbygging. Nedenfor planlagt inntak til Skorve (alt. A eller C) eller Muggåselvi kraftverk (alt. B eller D) vil middelvannføringen reduseres fra 520 l/s (dagens nivå) til 80 l/s (etter utbygging). Dette vil kunne redusere Muggåselvis egnethet som reservekilde for gårdsbrukene på Elge og Muggås, og som drikkevannskilde for to av husene og fritidsboligene på Skorve.

BKK har i sin avtale med grunneierne lovet at vannforsyningen til alle støler og bosetninger i området minste skal holde samme nivå, kvantitativt og kvalitativt, etter en eventuell utbygging som før. Dersom gårder, enkelthus eller hytter får redusert kapasitet i brønner eller ikke lenger kan bruke overflatevannet pga dårlig vannkvalitet, vil aktuelle avbøtende tiltak være å flytte brønnen, etablere en dypere brønn eller etablere alternativ vannforsyning fra overflatevann. Hvilke tiltak som må iverksettes på de ulike stedene vil avhenge av hvordan kvaliteten på vannet blir i anleggs- og driftsfasen. Dette må derfor bli gjenstand for videre diskusjoner i neste fase.

På bakgrunn av sistnevnte kan det konkluderes med at en utbygging, uansett alternativ, vil ha **ubetydelig/ingen konsekvens (0)** for vannforsyningen i området forutsatt at tiltakshaver overvåker situasjonen og gjennomfører avtalte tiltak.

### **Mineraler og masseforekomster**

Det er hverken registrert malm-/mineralforekomster, pukkverk eller steinbrudd i området. Den nærmeste store løsmasseavsetningen finner vi ved Bolstadøyri. Her tas det ut sand og grus til anleggs- og bygningsformål. Videre er det en avsetning der Teigdalseva renner ut i Evangervatnet (Fadnes), hvor det også er sporadiske uttak av sand/grus. Ved utløpet av Tverrelvi i Vosso ligger det også en elve- og brelvavsetning, men her er det ikke noe kommersielt uttak.

Det er ingen interesser knyttet til utnyttelsen av mineraler, stein eller grus i området, og utbyggingen medfører således ingen konsekvenser på dette området.

Når det gjelder tunnelmassene fra overføringen, som utgjør til sammen 260 000 m<sup>3</sup>, så vil de bli deponert i en tipp i Mokedalen. Høye transportkostnader gjør det lite aktuelt å bruke disse massene til samfunnsnyttige formål andre steder i kommunen.

Tunnelmassene fra Skorve kraftverk vil utgjøre ca. 90 000 m<sup>3</sup>. BKK undersøker mulighetene for å bruke deler av massene til utbedring av eksisterende veger (bl.a. kommunal veg til Steine, stølsveger, etc.), etablering av velteplasser for tømmer langs Tverrelvi, samt heving av dyrka mark mellom Tverrelvi og Vosso. Massene fra Skorve kraftverk anses som brukbare til anleggstekniske formål (jmf ingeniørgeologiske undersøkelser utført av Sweco i 2011).

På bakgrunn av dette kan det konkluderes med at en utbygging, uansett alternativ, vil ha **ubetydelig/ingen konsekvens (0)** for mineraler og masseforekomster.

### Mulige avbøtende tiltak

Tiltak 1-4 under ligger inne som en del av utbyggingsplanene, mens tiltak 5 vil bli vurdert dersom det viser seg å bli et problem med dyr som krysser elva ved Edal/Steine:

1. Ny veg til Edal/Steine. Dette tiltaket er mer et kompensereende tiltak enn et rent avbøtende tiltak. Bygging av ny veg fra Geitle og opp til Steine ses på som svært viktig for å sikre fremtidig bosetning og landbruk i dalføret.
2. Minstevannføring. BKK planlegger å slippe 65 l/s fra et av bekkeinntakene oppstrøms Kvitlastølen og samme mengde fra ett av inntakene i Fangdalen eller Raudbergdalen. Sammen med avrenningen fra restfeltet nedstrøms inntakene vil dette bidra til å sikre vann av tilstrekkelig mengde til jordbruk og beitedyr.
3. Revegetering av steintipper, riggområder, skråninger til anleggsvei og andre områder som er blitt påvirket i anleggsfasen vil redusere tapet av areal, og samtidig være et viktig bidrag til å ivareta estetikken i natur- og kulturlandskapet.
4. Dersom gårder, enkelthus eller hytter får redusert kapasitet i brønner eller ikke lenger kan bruke overflatevannet pga dårlig vannkvalitet, vil aktuelle avbøtende tiltak være å flytte brønnen, etablere en dypere brønn eller etablere alternativ vannforsyning fra overflatevann. Hvilke tiltak som må iverksettes på de ulike stedene vil avhenge av hvordan kvaliteten på vannet blir i anleggs- og driftsfasen. Dette må derfor bli gjenstand for videre diskusjoner i neste fase.
5. Oppsetting av gjerde kan gjennomføres både for å holde husdyr borte fra anleggsområder, og for å kompensere for redusert vannføring i elver som fungerer som naturlige gjerde for husdyr. Tiltaket er kun aktuelt langs elva på Edal og Steine.

### Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke behov for oppfølgende undersøkelser utover måling av vannkvaliteten i Tverrelvi i anleggs- og driftsfasen.

## INNHOLDSLISTE

<b>1</b>	<b>INNLEDNING</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>BESKRIVELSE AV UTBYGGINGSPLANENE</b> .....	<b>1</b>
2.1	Alternativer .....	1
2.2	Teknisk plan for hovedalternativet (A).....	2
2.3	Vannføring før og etter utbygging .....	5
<b>3</b>	<b>UTREDNINGSPROGRAM</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>METODE</b> .....	<b>7</b>
4.1	Datagrunnlag .....	7
4.2	Vurdering av verdier og konsekvenser.....	7
4.3	Avgrensning av influensområdet.....	10
<b>5</b>	<b>GENERELL OMRÅDEBESKRIVELSE</b> .....	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>JORD-, SKOG OG UTMARKSRESSURSER</b> .....	<b>11</b>
6.1	Jordbruksregion.....	11
6.2	Områdebeskrivelse .....	12
6.3	Fremtidsutsiktene for landbruket i området.....	20
6.4	Evaluering av verdi.....	20
6.5	Mulige konsekvenser.....	20
6.6	Oppsummering .....	24
6.7	Mulige avbøtende tiltak .....	24
6.8	Mulige konsekvenser etter avbøtende tiltak.....	25
6.9	Oppfølgende undersøkelser og overvåking .....	25
<b>7</b>	<b>FERSKVANNSRESSURSER</b> .....	<b>26</b>
7.1	Områdebeskrivelse .....	26
7.2	Ferskvannsressursenes kvalitet.....	31
7.3	Nåværende og fremtidig bruk.....	32
7.4	Evaluering av verdi.....	34
7.5	Mulige konsekvenser.....	34
7.6	Konsekvenser av de ulike alternativene.....	38
7.7	Mulige avbøtende tiltak .....	39
7.8	Mulige konsekvenser etter avbøtende tiltak.....	39
7.9	Oppfølgende undersøkelser og overvåking .....	39
<b>8</b>	<b>MINERALER OG MASSEFOREKOMSTER</b> .....	<b>40</b>
8.1	Beskrivelse av dagens situasjon/området.....	40
8.2	Evaluering av verdi.....	40
8.3	Mulige konsekvenser og deres betydning.....	41
8.4	Mulige avbøtende tiltak og deres effekt .....	41
	<b>REFERANSER</b> .....	<b>42</b>



## FIGURER/BILDER

<b>Figur 1.</b> Oversikt over de ulike utbyggingsalternativene. Vi viser til tabell 1 for en nærmere oversikt over de ulike alternativene. ....	3
<b>Figur 2.</b> Oversikt over utbyggingsalternativene i nedre del av vassdragene. Vi viser til tabell 1 for en nærmere oversikt over de ulike alternativene. ....	4
<b>Figur 3.</b> Vannføring i Muggåselvi ved Muggåsstølen i et middels år, før og etter utbygging. Tall i m <sup>3</sup> /s. ....	5
<b>Figur 4.</b> Vannføring i Tverrelvi ved Kvitlastølen i et middels år, før og etter utbygging. Tall i m <sup>3</sup> /s. ....	6
<b>Figur 5.</b> Vannføring i Tverrelvi ved Lauvdalen i et middels år, før og etter utbygging. Tall i m <sup>3</sup> /s. ....	6
<b>Figur 6.</b> Utbyggingens influensområde for temaet naturressurser. ....	9
<b>Figur 7.</b> Gårdenes beliggenhet. ....	12
<b>Figur 8.</b> Steine. ....	13
<b>Figur 9.</b> Edal. ....	13
<b>Figur 10.</b> Gårdene på Kolle er sterkt preget av forfall. ....	14
<b>Figur 11.</b> Geitle. ....	14
<b>Figur 12.</b> Elge. ....	15
<b>Figur 13.</b> Muggås. ....	16
<b>Figur 14.</b> Skorve. ....	16
<b>Figur 15.</b> Gården Kvilekvål ligger ca. 500 m øst for planlagt tunnelpåhugg til Skorve kraftverk. ....	17
<b>Figur 16.</b> Jord og skogarealer i nedre del av influensområdet. ....	18
<b>Figur 17.</b> Beitelag i influensområdet. Tallene i parentes angir antall sau/lam og storfe som ble sluppet på beite i 2009. ....	19
<b>Figur 18.</b> Arealbeslag av dyrka mark i forbindelse med omlegging av veg forbi Steine. ....	21
<b>Figur 19.</b> Oppsetting av gjerde på Edal og Steine er et aktuelt avbøtende tiltak. Rød, stiplet linje indikerer den mest aktuelle strekningen. ....	25
<b>Figur 20.</b> Referansepunkt for hydrologiske beregninger, som beskrevet i tabell 3. ....	28
<b>Figur 21.</b> Enkelte vannkvalitetsparametre på de fire prøvestedene i Tverrelvi og i Muggåselvi. Resultaten er basert på fem månedlige prøver fra juni til oktober 2002. Gjennomsnittsverdier for pH er vist øverst til venstre, fargetall øverst til høyre, innhold av total fosfor i midten til venstre, total nitrogen i midten til høyre, total organisk karbon nede til venstre og termostabile koliforme bakterier / tarm-bakterier nede til høyre. ....	31

## TABELLER

<b>Tabell 1.</b> Utbyggingsalternativer. ....	1
<b>Tabell 2.</b> Alminnelig lavvannføring og 5-persentiler. ....	5
<b>Tabell 3.</b> Nøkkeltall for tilsig og vannføring på sentrale steder i influensområdet. De enkelte referansepunktene er vist i Figur 20. ....	29
<b>Tabell 4.</b> Fjellbrønner i tiltaksområdet registrert i NGUs brønndatabase. ....	30
<b>Tabell 5.</b> Vanngiverevne til ulike bergarter i Voss (Dagestad 1999, Henriksen og Jæger 1992) ....	30
<b>Tabell 6.</b> Gårder, støler og hytter med brønner som ikke er registrert i NGUs database. ....	30
<b>Tabell 7.</b> Vannforsyning til hus og hytte/sel langs Tverrelvi. <sup>1</sup> ....	32



## 1 INNLEDNING

Et sentralt mål for forvaltningen av naturressursene våre er i størst mulig grad å bevare dem for framtida. Bærekraftig utvikling er her et sentralt begrep. En bærekraftig utvikling blir definert som en utvikling som tilfredsstiller dagens behov uten at det går på bekostning av framtidige generasjoners muligheter. For å oppnå en bærekraftig utvikling, er det viktig at utnyttelsen av de ikke-fornybare naturressursene minimeres, og samtidig gjøres så effektiv som mulig. I den grad det er mulig, bør bruken av ikke-fornybare ressurser erstattes av fornybare ressurser. Det er også viktig at fornybare naturressurser blir anvendt innenfor grensen av sin fornyelseskapasitet.

Hensikten med denne delutredningen er å oppsummere verdier og kvaliteter knyttet til jord-, skog-, vann- og georessurser langs Tverrelvi og Muggåselvi. Samtidig vil det planlagte prosjektets virkning på disse ressursene bli belyst, og det er redegjort for aktuelle tiltak som bør iverksettes for å avbøte eventuelle skader og ulemper. Denne informasjonen vil bidra til at hensynet til naturressursene innarbeides i den videre prosessen, og at man i størst mulig grad velger løsninger som tar vare på disse kvalitetene for ettertiden.

## 2 BESKRIVELSE AV UTBYGGINGSPLANENE

I det følgende er prosjektet beskrevet med bakgrunn i planene presentert av utbygger.

### 2.1 Alternativer

BKK Produksjon planlegger en tilleggsoverføring av de øvre delene av nedbørfeltene til Tverrelvi og Muggåselvi til Evanger kraftverk, samt at fallet i de nedre delene av vassdragene også vil bli utnyttet gjennom bygging av ett eller to nye kraftverk. Det er vurdert flere ulike alternativer, og tabellen under og figur 1 og 2 oppsummerer disse.

**Tabell 1.** Utbyggingsalternativer.

Alt.	Beskrivelse	Produksjon og utbyggingspris
A	<b>Tilleggsoverføring til Evanger kraftverk og utbygging av Skorve kraftverk</b> Tilsiget fra øvre deler av Tverrelvi og Muggåselvi fra kote 805 skal overføres til driftstunnelen til Evanger kraftverk. Restfeltene i Tverrelvi og Muggåselvi nedenfor kote 805 skal utnyttes fra ca. kote 355 til ca. kote 25 i Vosso. Det blir etablert inntak i begge elvene, med en felles kraftstasjon. Kraftverket blir uregulert og vannveiene legges i fjell. Kraftstasjonen blir plassert i dagen.	121,5 GWh 3,52 kr/KWh
B	<b>Tilleggsoverføring til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi kraftverk og Muggåselvi kraftverk</b> Tilsiget fra øvre deler av Tverrelvi og Muggåselvi fra kote 805 skal overføres til driftstunnelen til Evanger kraftverk. Restfeltene i Tverrelvi og Muggåselvi nedenfor kote 805 utnyttes i sine respektive fall fra henholdsvis ca. kote 355 til ca. kote 40 (Tverrelvi) og fra ca. kote 380 til ca. kote 25 (Muggåselvi). Det blir således to separate kraftverk, Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk, med nedgravde trykkrør og en kort sjakt (kun Muggåselvi). Begge kraftstasjonene blir plassert i dagen.	119,8 GWh 3,59 kr/KWh
C	<b>Utbygging av Skorve kraftverk</b> Overføringen av øvre deler av Tverrelvi og Muggåselvi til Evanger kraftverk utgår. Hele nedbørfeltene til Tverrelvi og Muggåselvi utnyttes fra ca. kote 355 til ca. kote 25 i Vosso. Det blir etablert inntak i begge elvene og en felles kraftstasjon. Kraftverket blir uregulert og vannveiene blir lagt i fjell. Kraftstasjonen plasseres i dagen.	72,8 GWh 3,29 kr/KWh
D	<b>Utbygging av Tverrelvi kraftverk og Muggåselvi kraftverk</b> Overføringen av øvre deler av Tverrelvi og Muggåselvi til Evanger kraftverk utgår. Hele nedbørfeltet til Tverrelvi og Muggåselvi utnyttes i sine respektive fall fra	67,2 GWh 2,55 kr/KWh

Alt.	Beskrivelse	Produksjon og utbyggingspris
	henholdsvis ca. kote 355 til ca. kote 40 (Tverrelvi) og fra ca. kote 380 til ca. kote 25 (Muggåselvi). Det blir således to separate kraftverk, Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk, med driftsvannvei i nedgravde trykkrør og en kort sjakt (kun Muggåselvi). Begge kraftstasjonene blir plassert i dagen.	

Prosjektene er konsesjonssøkt i den rekkefølgen de står, noe som innebærer at alt. A er hovedalternativet og BKK Produksjon sitt primære ønske. Under har vi gitt et kortfattet resyme av den tekniske planene for dette alternativet. Vi viser til konsesjonssøknaden for en mer detaljert informasjon om utbyggingsplanene.

## 2.2 Teknisk plan for hovedalternativet (A)

Tverrelvi og Muggåselvi er to sideelver som tilhører Vossovassdraget og som renner ut i Vosso mellom Bulken og Evanger. Vossovassdraget har et nedbørfelt på 1483 km<sup>2</sup>, mens tilsvarende tall for Tverrelvi og Muggåselvi er på henholdsvis 35,1 km<sup>2</sup> og 6,6 km<sup>2</sup>. Tverrelvi er regulert ved at et felt (Harkavatnet) på 2,1 km<sup>2</sup> er overført til ett av de eksisterende bekkeinntakene (Grasdalen) til Evanger kraftverk. Muggåselvi er uregulert.

Tverrelvi og Muggåselvi vil bli overført til driftstunnelen til Evanger kraftverk ved hjelp av en 8,5 km lang tunnel og sju bekkeinntak (kote 805) med sjakter. Tunnelen vil bli drevet fra et tunneltverrslag i Mokedalen, og den vil få et minimumstverrsnitt, dvs. rundt 20 m<sup>2</sup>. Tunnelmassene som tas ut, anslått til ca. 260 000 m<sup>3</sup>, vil bli deponert i Mokedalen.

Kraftverket som skal utnytte fallet mellom kote 355 i Tverrelvi og Muggåselvi og kote 25 i Vosso, får vannvei i fjell. Det vil gå en 2150 m lang tunnel på stigning fra kraftstasjonen opp til inntaket i Tverrelvi. Fra kraftstasjonen blir det lagt rør i tunnelen fram til en propp med overgang til råsprengt tunnel. Fra denne tunnelen vil det gå en egen tunnel på 550 m med en 140 m lang sjakt i enden opp til inntaket i Muggåselvi. Fra kraftstasjonen føres vannet ut i Vosso gjennom en kulvert. Kraftstasjonen, som blir bygget i dagen ved E 16 øst for Skorve, får en installert effekt på 14 MW.

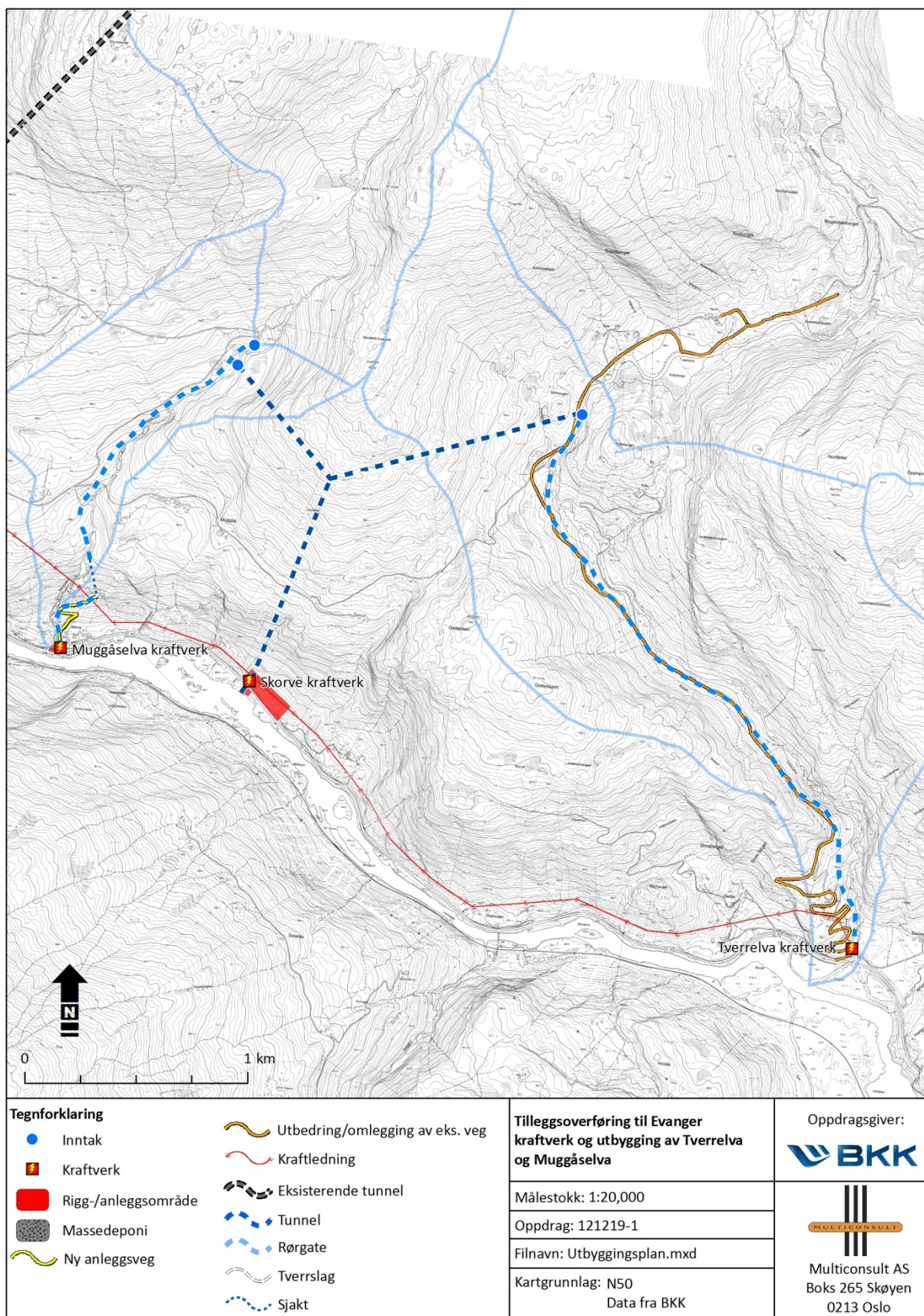
Den kommunale vegen fra E16 og opp til Steine må delvis legges om og delvis utbedres, samt at stølsvegen fra Steine og videre oppover dalføret vil bli utbedret. Fra Fljote og opp til tunneltverrslaget i Mokedalen vil det bli bygget en ca. 3 km lang anleggsveg. Det er planlagt at tunnelen vil gå ut i dagen ved to av bekkeinntakene – Fangdalen og Raudberget. Til de andre anleggsstedene vil det bli benyttet helikoptertransport.

I forbindelse med anleggsarbeidet vil det bli bygget provisoriske luftlinjer eller kabler fra eksisterende nett og frem til anleggsstedene. Kraften fra kraftverket vil bli ført ut ved hjelp av en ny 2,2 km lang 22 kV linje til koblings- og transformatorstasjonen på Evanger.

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



Figur 1. Oversikt over de ulike utbyggingsalternativene. Vi viser til tabell 1 for en nærmere oversikt over de ulike alternativene.



**Figur 2.** Oversikt over utbyggingsalternativene i nedre del av vassdragene. Vi viser til tabell 1 for en nærmere oversikt over de ulike alternativene.

### 2.3 Vannføring før og etter utbygging

BKK Produksjon har beregnet følgende verdier for alminnelig lavvannføring ( $Q_{alm}$ ) og 5-persentiler sommer og vinter ved de planlagte inntakene i nedre del av Tverrelvi og Muggåselvi:

**Tabell 2.** Alminnelig lavvannføring og 5-persentiler.

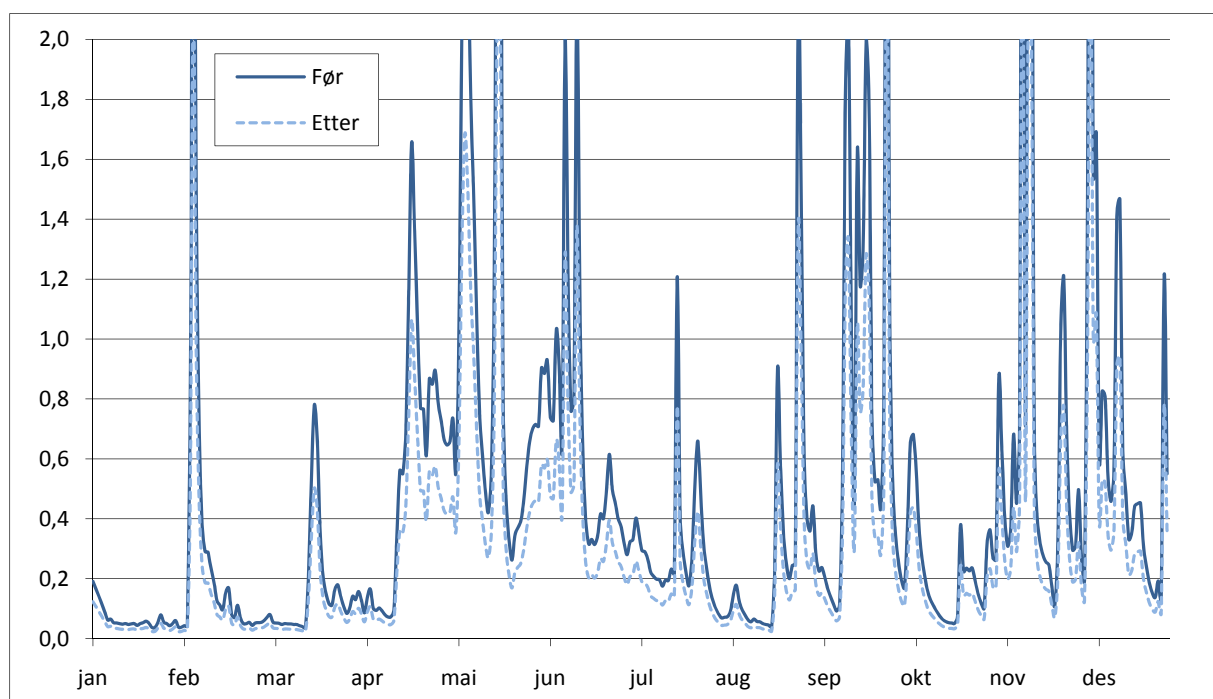
Alternativ	Kraftverk	Q alm (l/s)	5-persentil sommer (l/s)	5-persentil vinter (l/s)
A og C	Skorve kraftverk	140	304	109
B og D	Muggåselvi kraftverk	35	54	32
B og D	Tverrelvi kraftverk	121	262	94

I nedre del av Tverrelvi, dvs. fra planlagt inntak til Tverrelvi eller Skorve kraftverk, har BKK Produksjon foreslått en minstevannføring lik 5-persentilen for sommer- (ca. 260 l/s) og vinterhalvåret (ca. 90 l/s).

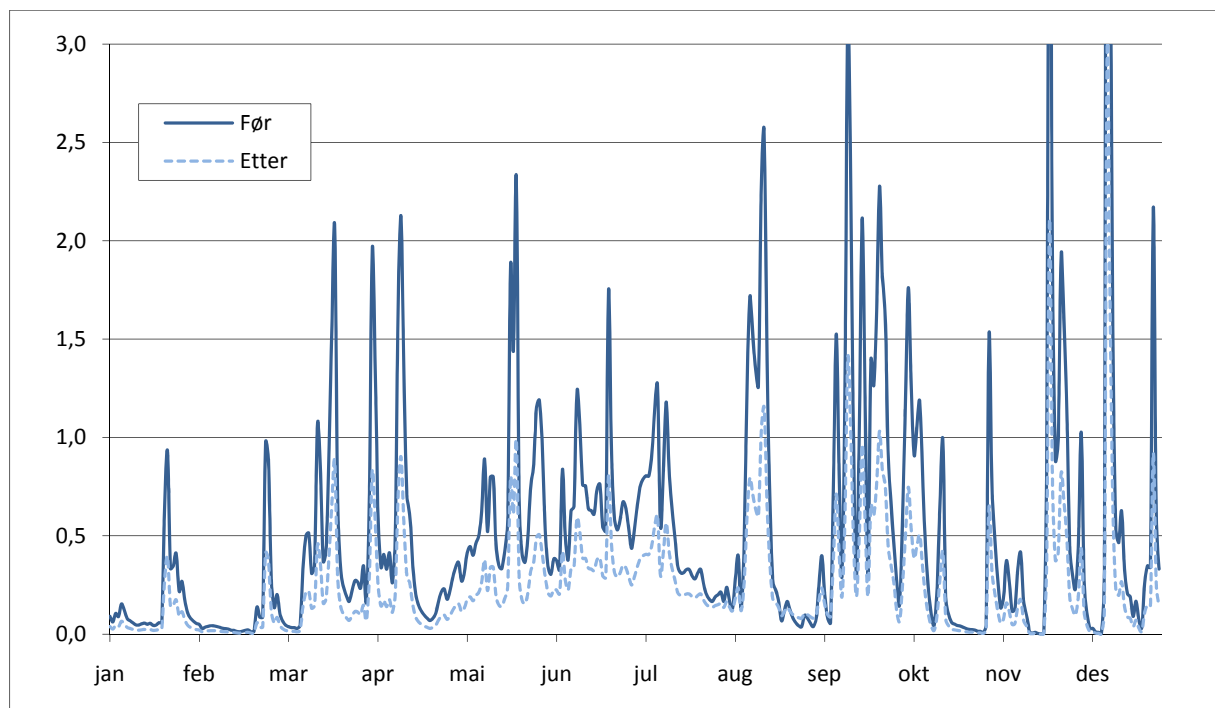
I Muggåselvi, dvs. fra planlagt inntak til Muggåselvi eller Skorve kraftverk, har utbygger foreslått en minstevannføring lik alminnelig lavvannføring (35 l/s).

Når det gjelder tilleggsoverføringen til Evanger kraftverk, så har BKK Produksjon foreslått at det slippes 65 l/s fra ett av inntakene ovenfor Kvitastølen og samme mengde fra ett av inntakene ovenfor Lauvdalen (enten Raudbergdalen eller Fangdalen) i perioden 1. juni til 31. september (de legger ikke opp til minstevannføring i perioden oktober-mai). Det er ikke foreslått minstevannføring fra inntaket øverst i Muggåselvi eller i Mokedalen.

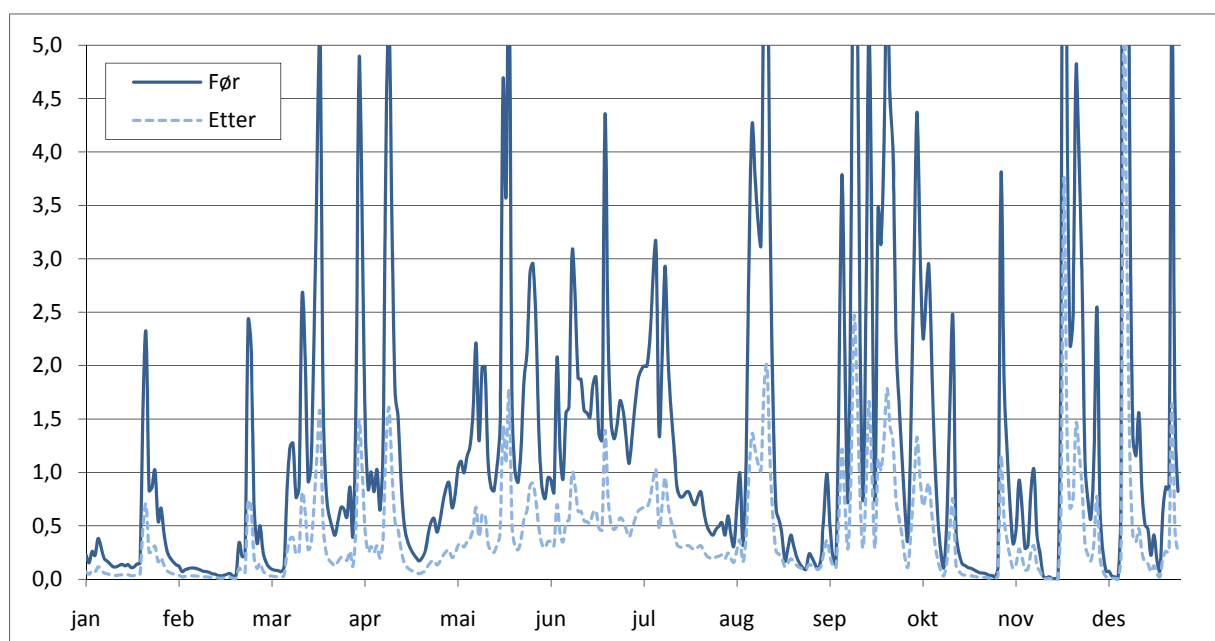
I tillegg til minstevannføringen fra inntakene vil restfeltene nedstrøms bidra til å øke vannføringen nedover i vassdragene. Figur 3-5 viser vannføring før og etter utbygging på utvalgte steder nedover i vassdragene.



**Figur 3.** Vannføring i Muggåselvi ved Muggåsstølen i et middels år, før og etter utbygging. Tall i  $m^3/s$ .



**Figur 4.** Vannføring i Tverrelvi ved Kvitlastølen i et middels år, før og etter utbygging. Tall i m<sup>3</sup>/s.



**Figur 5.** Vannføring i Tverrelvi ved Lauvdalen i et middels år, før og etter utbygging. Tall i m<sup>3</sup>/s.

### 3 UTREDNINGSPROGRAM

I utredningsprogrammet fra NVE er følgende angitt for temaet *Naturressurser*:

#### **Naturressurser**

*Tiltakets konsekvenser i anleggs- og driftsfasen skal vurderes for alle deltemaene.*

*For hvert deltema skal også mulige avbøtende tiltak vurderes i forhold til de eventuelle*



*negative konsekvenser som kommer fram, herunder eventuelle justeringer av tiltaket.*

### **Jord - og skogressurser**

*Jord- og skogressursene i området, samt dagens bruk og utnyttelse av arealene skal beskrives.*

*Informasjon skal bl.a. innhentes fra berørte grunneiere og rettighetshavere. Det kan også være aktuelt å basere arbeidet på Landbruksdepartementets veileder "Konsekvensutredninger og landbruk".*

*Tiltakets konsekvenser for jordbruk, skogbruk og utmarksbeite skal vurderes. Størrelsen av arealer som går tapt eller forutsettes omdisponert skal oppgis, med vekt på eventuelt tap av dyrka mark.*

*Det skal gis en vurdering av om redusert vannføring i elvene kan oppheve eller redusere vassdragenes betydning som naturlig gjerde i forhold til beitedyr.*

*Betydningen av eventuelle endringer i grunnvannstanden skal vurderes i forhold til jord- og skogbruksressursene i området, jf fagtema om grunnvann.*

### **Ferskvannsressurser**

*Temaet gis en kort omtale med vekt på drikkevannsforsyning for bosetting og beitedyr og eventuelt behov til næringsvirksomhet (gårdsdrift, industri, fiskeoppdrett).*

### **Mineraler og masseforekomster**

*Eventuelle mineraler og masseforekomster, herunder sand, grus og puk, i området skal kort beskrives.*

*Forekomstenes lokalisering og størrelse skal fremgå av beskrivelsen.*

## **4 METODE**

### **4.1 Datagrunnlag**

Som grunnlag for vurderingene av jord- og skogbruksinteressene, samt interesser knyttet til utnyttelsen av utmarks-, vann- og georessursene i området, er det innhentet informasjon fra landbruksetaten i Voss kommune, grunneierne i området, NGU, samt annen relevant dokumentasjon og litteratur.

Informasjon fra Voss kommune og grunneierne omfatter bl.a. driftsformer, areal av dyrket mark og beite, antall og type husdyr, produktiv skog, utnyttelse av utmarksressursene (jakt, fiske og beiting) og sannsynlig endring i landbruksaktiviteter som følge av det planlagte prosjektet.

Opplysningene som er innhentet har til en viss grad blitt verifisert i felt. Til sammen en uke, fordelt på befaringer i juni 2003, august 2003 og april 2011, er tilbrakt i felt for å innhente supplerende informasjon om landbruk og andre fagområder.

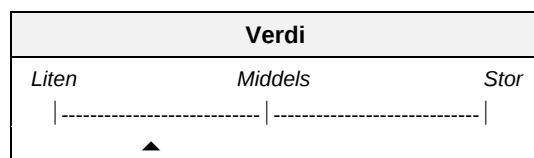
### **4.2 Vurdering av verdier og konsekvenser**

Denne konsekvensutredningen er basert på en "standardisert" og systematisk tre-steps prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og

lettere å etterprøve.

### Trinn 1 – Verdi

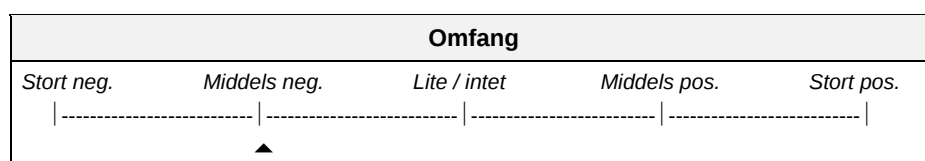
Det første trinnet i konsekvensvurderingen er å objektivt beskrive og vurdere området sine karaktertrekk og verdier innenfor hvert enkelt fagområde. Fastsettelsen av verdi er så langt som mulig basert på etablerte verdikriterier. Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempel under).



Verdisettingen av tiltaks- og influensområdet med tanke på jord-, skog, vann- og georessurser er basert Statens vegvesens Håndbok 140.

### Trinn 2 – Omfang

Trinn 2 består i å beskrive og vurdere type og omfang av mulige konsekvenser. Tiltakets virkning blir bl.a. vurdert utfra omfang i tid og rom og sannsynligheten for at de ulike virkningene skal oppstå. Omfang/virkning blir vurdert både for den kortsiktige anleggsfasen og den langsiktige driftsfasen, og langs en skala fra *stort negativt omfang* til *stort positivt omfang* (se eksempel under).



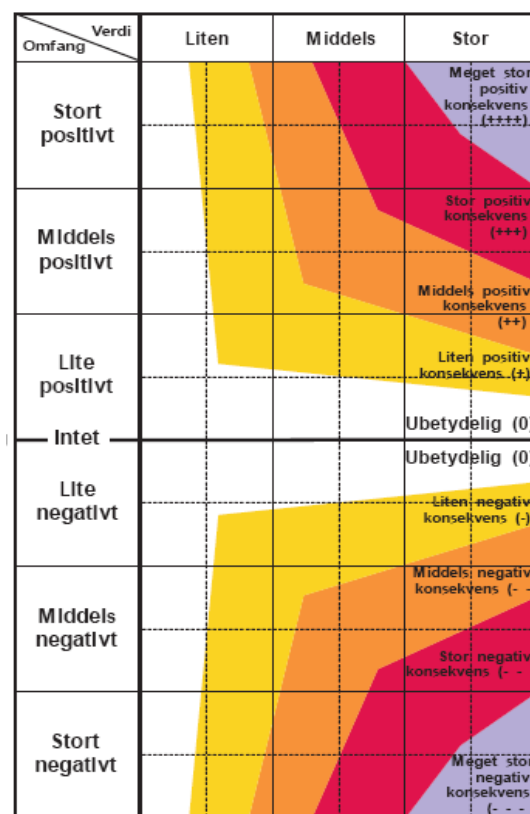
### Trinn 3 – Samlet vurdering

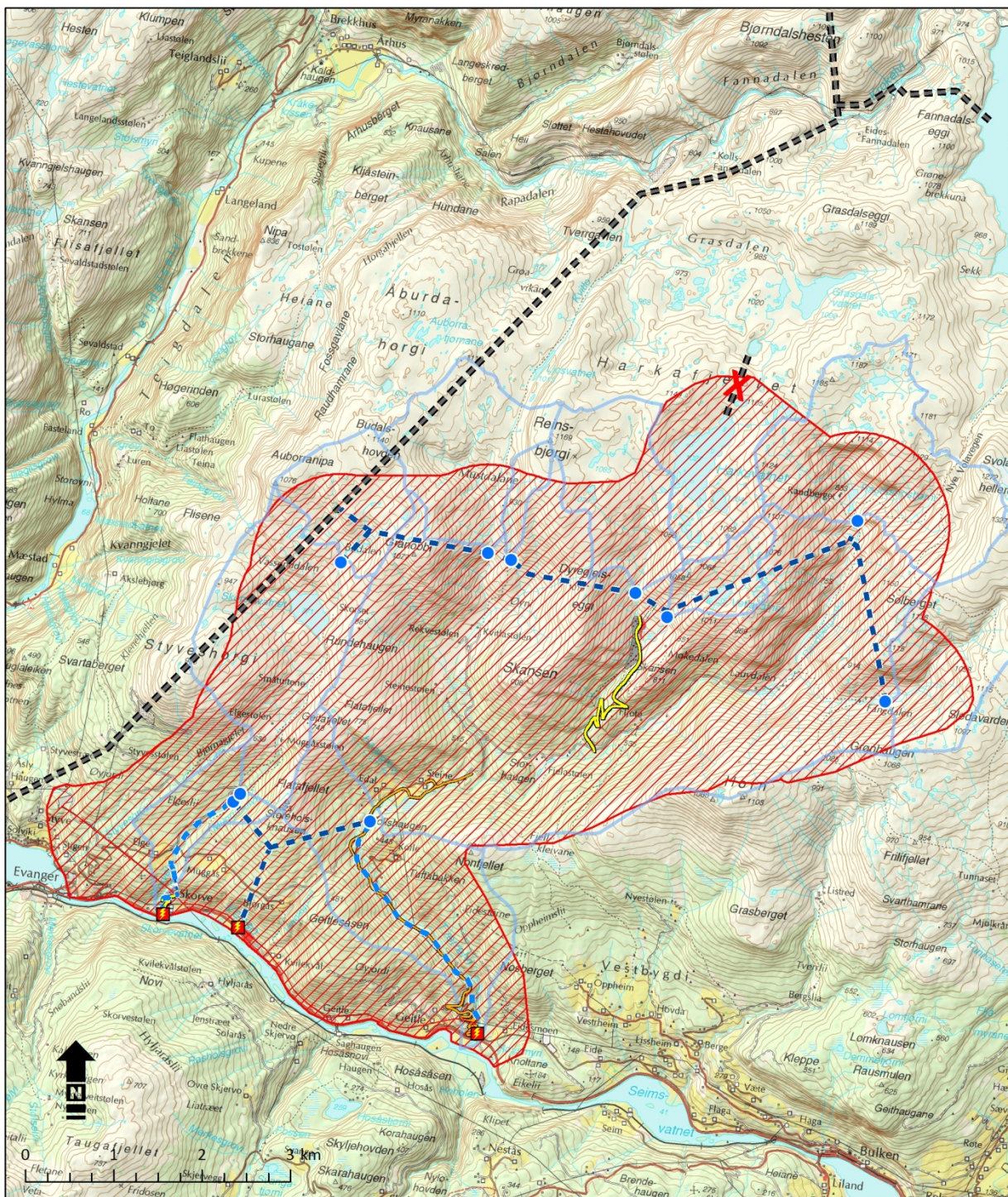
Det tredje og siste trinnet i konsekvensvurderingene består i å kombinere verdien av området og omfanget av konsekvensene for å få den samlede konsekvensvurderingen. Denne samstillingen gir et resultat langs en skala fra *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens* (se under). De ulike konsekvenskategoriene er illustrert ved å benytte symbolene "+" og "-".

#### Rangering

Hovedpoenget med å strukturere vurderingen av konsekvenser på denne måten, er få fram en mer nyansert og presis presentasjon av konsekvensene av et tiltak. Dette vil også gi en rangering av konsekvensene etter deres viktighet. En slik rangering kan på samme tid fungere som en prioriteringsliste for hvor man bør fokusere ressursene i forhold til avbøtende tiltak og overvåkning.

**Figur 2.** Konsekvensvifte (Statens vegvesen Håndbok 140, 2006)





<p><b>Tegnforklaring</b></p> <p> Utbyggingens influensområde</p>	<p><b>Tillegsoverføring til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelva og Muggåselva</b></p>	<p>Oppdragsgiver:</p> <p></p>
	<p>Målestokk: 1:55,000</p>	<p></p> <p>Multiconsult AS                  Boks 265 Skøyen                  0213 Oslo</p>
	<p>Oppdrag: 121219-1</p>	
	<p>Filnavn: Influensområde.mxd</p> <p>Kartgrunnlag: N50                  Data fra Naturbase</p>	

Figur 6. Utbyggingens influensområde for temaet naturressurser.

### 4.3 Avgrensning av influensområdet

Tiltaksområdet består av alle områder som blir direkte påvirket av den planlagte utbyggingen og tilhørende virksomhet, for eksempel områder som permanent eller midlertidig blir benyttet til lagring av tunnelmasse, anleggsveger, riggområder og elvestrekninger med redusert vannføring.

Influensområdet omfatter tiltaksområdet og en sone rundt dette området hvor man kan forvente indirekte påvirkning ved en eventuell utbygging. I arbeidet med å utrede konsekvensene for jord- og skogbruk er influensområdet avgrenset til følgende:

- ✓ Gårdene langs Tverrelvi og Muggåselvi, dvs. Steine, Edal, Kolle, Geitle, Elge, Muggås og Skorve (innmark).
- ✓ Stølene langs Tverrelvi og Muggåselvi.
- ✓ Resterende arealer i nærområdet til de ulike inngrepene/tiltakene (skog og andre utmarksarealer).

Det omtrentlige influensområdet er vist på figuren på forrige side.

## 5 GENERELL OMRÅDEBESKRIVELSE

Prosjektområdet omfatter nedbørfeltene til Tverrelvi og Muggåselvi i Voss kommune. Området ligger omlag 60 km nordøst for Bergen.

Dalen som Tverrelvi renner gjennom er en hengende dal på nordsiden av hoveddalføret mellom Bolstadfjorden og Voss. Terrenget stiger bratt fra bunnen av hoveddalføret og opp til ca 250 m.o.h., deretter flater det noe ut innover i dalen. Tverrelvi har et nedbørfelt på 37,3 km<sup>2</sup> og er en sideelv til Vossovassdraget. Det finnes en veg og noe bebyggelse, men ingen andre tyngre, tekniske inngrep nede i dalen. Harkavatnet som ligger i øvre del av Tverrelvis nedbørfelt, ble overført til Evanger kraftverk i 1971. Etter overføringen har Tverrelvi nå et restfelt på 35,3 km<sup>2</sup>. Det ble ikke pålagt minstevannføring i Mokedalen i forbindelse med overføringen av Harkavatnet.

Muggåselvi drenerer et område på 6,6 km<sup>2</sup>, og har sin opprinnelse i fjellområdet mellom Kvitlastølen og Teigdalen. Muggåselvi renner ut i Vosso omlag 1300 m ovenfor Evanger. Størstedelen av nedbørfeltet ligger over skoggrensa, og kun langs nedre deler finnes det noe bebyggelse og jordbruksareal.

Nedbørfeltene til de tre elvene ligger i et område som tilhører den naturgeografiske regionen *Vestlandets løv- og furuskogsregion* (37C). Elvene ligger i et område hvor man finner en spennvidde i vegetasjonssoner fra sørboreal sone (sørlig barskogssone) nede i dalførene, via mellomboreal (midtre barskogssone) og nordboreal (nordlig bar- og bjørkeskogssone) sone i liene ovenfor, til de alpine sonene over den klimatiske tregrensen.

Berggrunnen i området består av omdannede proterozoiske (prekambriske) og kambrosiluriske bergarter skjøvet inn fra nordvest i store dekkepakker, primært under den kaledonske fjellkjedefoldingen. Dominerende bergarter er foliert granitt og tonalitt/tonalittisk gneis. Av andre omvandlede bergarter forekommer bl.a. kvartskifer, glimmerskifer og grønnstein. Bergartene ble sterkt deformert og omdannet under den kaledonske fjellkjededannelsen.

Generelt er det lite løsmasser i selve prosjektområdet. I Teigdalen og langs Tverrelvi finner man noe elveavsatt materiale og morene, samt forvittrings- og skredmateriale. Man finner

også enkelte områder med morene langs Muggåselvi. Området for øvrig er karakterisert av tilnærmet bart fjell.

## 6 JORD-, SKOG OG UTMARKSRESSURSER



### 6.1 Jordbruksregion

Norsk institutt for jord- og skogkartlegging (1999) har i rapporten *Norske jordbrukslandskap* delt inn Norge i 10 jordbruksregioner. Influensområdet for denne utbyggingen kommer inn under *Kategori 6 - Fjordbygdene på Vestlandet og i Trøndelag*. Under er deler av beskrivelsen gjengitt, for å gi en kortfattet introduksjon til jordbruket i området og samtidig se det i et visst regionalt/nasjonalt perspektiv.

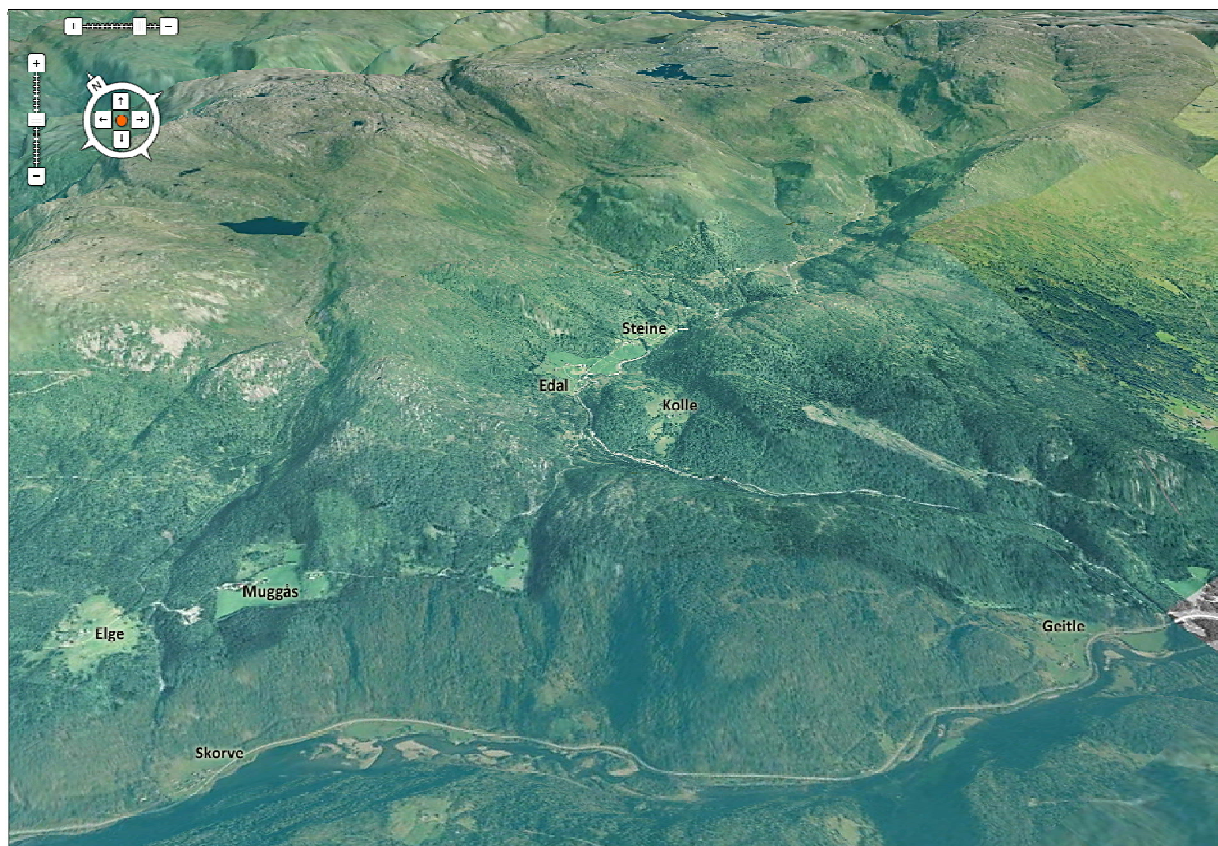
*Ut fra regionens naturforhold er det totale jordbruksarealet forholdsvis stort, og dekker vel 5 % av regionens landareal. Gjennomsnittlig driftsstørrelse på gårdene er ca. 100 dekar dyrket mark. De fleste gårdsbrukene må likevel karakteriseres som små. 25 % av gårdene disponerer mindre enn 50 dekar dyrka mark, mens ca. 31 % er på mellom 50 og 100 dekar. Fraværet av virkelige storgårder er betegnende, og kun 0,1 % har mer enn 500 dekar dyrka mark. Topografiske forhold som bratt terreng og dårlig arrondering setter begrensning for både arealutvidelse og mekanisering av drifta. På en del elvesletter, i større løsmassefylte daler og på enkelte flate øyer, er forholdene bedre til rette for rasjonell drift.*

*Engproduksjon er vanligst, og utgjør 94 % av all dyrket mark. Korn er sparsomt utbredt, og dekker ca. 1 % av jordarealene. I regionen ligger noen av landets viktigste og verdens nordligste fruktbygder. Selv om bare litt over 1 % av jordbruksarealet i dag brukes til frukt- og bær dyrking, preges flere av bygdene i de indre fjordstrøk helt av denne spesielle bruksformen.*

*I jordbrukssammenheng særpreges regionen likevel først og fremst ved sitt store husdyrhold. Melkeproduksjon er totalt sett jordbrukets viktigste næringsvei, og denne regionen har flest melkekyr av samtlige jordbruksregioner i landet. 46 % av regionens vel 17 850 aktive gårdsbruk har melkekyr. Besetningene er forholdsvis små. 40 % av samtlige melkebruk har mellom 1-9 melkekyr, mens 38 % av gårdene har 10-15 dyr. Saueholdet er svært omfattende, og regionen har med sine vel 807 000 sauer, 36 % av landets sau på utmarksbeite. 50 % av regionens gårder har sau.*

## 6.2 Områdebeskrivelse

I kapittel 6.2.1 og 6.2.2 er landbruket i området beskrevet, gård for gård, med fokus på ressursgrunnlag, driftsforhold og bruken av Tverrelvi og Muggåselvi til vannforsyning. Kapittel 6.2.3 oppsummerer status for bl.a. utnyttelse av utmarksressursene.



**Figur 7.** Gårdenes beliggenhet.

### 6.2.1 Gårdene langs Tverrelvi

I dette dalføret har man fire steder hvor det har vært, og delvis er, aktiv gårdsdrift.

#### *Steine*

På Steine (se figur 8) var det tidligere to gårdsbruk, men kun en bruker i dag. Dagens bruker på Steine slår jorda på begge gårdene, og disponerer til sammen ca. 65 dekar dyrka mark. Jordbruksarealet ligger i et belte på vestsida av elva, fra elvebredden og opp til 150 m opp i lia. Arealet nærmest Tverrelvi er lett-drevet, mens øvrige arealer er noe mer tungdrevne. Selve gården ligger omlag 100 m fra elva. Gården driver med produksjon av melk og kjøtt, og hadde pr 01.05.2011 til sammen 4 melkekyr, 5 ungdyr og 17 vinterfora sauer. Det skjer noe hogst på gården, men da kun til eget bruk. Gårdene på Steine har stølsrett på Steinestølen, og den er mye brukt fra påske til utpå høsten.

Gården har egen brønn, men de har hatt problemer med både kvalitet og kvantitet, og benytter Tverrelvi som reservekilde i tørre perioder. Det er ingen irrigasjon av jordbruksarealene på Steine.

#### *Edal*

På Edal (se figur 9) var det tidligere to gårdsbruk, men også her er det kun ett som fortsatt er

i drift. Bruket disponerer tilsammen 85 dekar dyrka mark og 20 dekar innmarksbeite. Edal slår også det ene bruket på Geitle.

Gården driver med kjøttproduksjon, og hadde pr. 01.05.2011 16 ammekyr, 23 ungdyr, 50 vinterfora sauer og 1 hest. Gårdstunet ligger ca. 100 m fra elva, mens jordbruksarealene strekker seg noe lenger opp i lia. Det skjer noe hogst på gården, men da kun til eget bruk (materialer og ved). Gårdene på Edal har stølsrett i Fannadalen, nedenfor Store Volavatnet, og sauene går på beite der. Ammekyrene beiter i utmarka på Edal.

Gården har egen løsmassebrønn oppe i lia (mates ikke fra hovedelva), og den har hatt stabil produksjon selv i tørre perioder. Vann fra Tverrelvi brukes unntaksvis til irrigasjon, og da kun i spesielt tørre somre.



**Figur 8. Steine**



**Figur 9. Edal.**

### *Kolle*

På Kolle (se figur 10) var det tidligere to gårdbruk, men ingen er lenger i drift. Gårdene er hver for seg på ca. 50 dekar dyrka mark, men arealene har ikke blitt slått siden gårdene ble nedlagt for 20-25 år siden. De to gårdene er sterkt preget av forfall og gjengroing.

Gårdene på Kolle har en del grov granskog, og eieren av det ene bruket har hogd noe tømmer de siste årene. En del av skogen på vestsida ligger ned mot Tverrelvi.



**Figur 10.** Gårdene på Kolle er sterkt preget av forfall.

### *Geitle*

Tidligere var det to gårdsbruk i drift på Geitle (se figur 11), men i dag er det bare ett igjen. Bruket disponerer 80 dekar dyrka mark på Geitle og Skorve, og driver med kjøtt og melkeproduksjon. I 2011 hadde gården 16 storfe og 103 vinterfora sauer. Gården på Geitle har noe jordbruksareal nede ved utløpet av Tverrelvi i Vosso, men det meste av jord- og skogarealer ligger i god avstand til elva.



**Figur 11.** Geitle.



## 6.2.2 Gårdene langs Muggåselvi

### Elge

På Elge (se figur 12) var det opprinnelig to gårdsbruk, men i dag er kun ett av de i drift (det andres slås / beites av brukeren på Muggås). Bruket som er i drift har 36 dekar dyrka mark og 17 vinterfora sauer. Gården har egen brønn, men denne har ikke fungert tilfredsstillende, og Muggåselvi fungerer som reservekilde i tørre perioder. Gården har stølsrett på Elgestølen.



**Figur 12.** Elge.

### Muggås

På Muggås (se figur 13) var det opprinnelig to gårdsbruk, men etter at den ene brukeren fikk konsesjon på kjøp av det andre bruket, er det kun en bruker igjen på Muggås i dag. Gården disponerer 60 dekar dyrka mark og ca. 10 dekar innmarksbeite. Gården driver med kjøttproduksjon, og har pr 01.05.2011 til sammen 6 ammekyr, 6 ungdyr og 39 vinterfora sauer. Gårdene på Muggås har stølsrett på Muggåsstølen, og den er mye brukt i beitesesongen.

Muggås Sag A/S, som drives av eieren av bruket på Muggås, leverer standard trelast i tillegg til mer spesielle produkter som ukantet kledning, grindbyggmaterialer og laftematerialer. Det tas jevnlig ut en del skog på gården (årlig tilvekst er på ca. 80 m<sup>3</sup>) til dette formålet, samt at det kjøpes inn tømmer til videreforedling på sagbruket.

Gården har egen brønn, som ligger i så god avstand fra elva at den ikke påvirkes av vannføringen der. Muggåselvi fungerer som reservekilde i tørre perioder.

### Skorve

På Skorve (se figur 14) er det to bruk, men kun en av brukerne bor på gården i dag. Denne brukeren har noe sau, men driver på et slikt nivå at gården ikke er berettiget til produksjonstilskudd. Eieren av den andre gården bor på Geitle, og gården drives derfra.

Gårdene på Skorve har egen fjellbrønn nær Muggåselvi.



**Figur 13.** Muggås.



**Figur 14.** Skorve.

### 6.2.3 Andre gårder i influensområdet

Gården Kvilekvål ligger ovenfor E16, ca. 500 m øst for det planlagte tunnelpåhugget til Skorve kraftverk.

Denne gården består av to bruk, men ingen av brukene er i drift lenger. Jorda på Kvilekvål høstes av brukene på Geitle og Edal. På ett av brukene er det fortsatt fastboende, mens det andre bruket ikke lenger har fastboende (brukes som fritidsbolig).

De to brukene forsynes av vann fra brønn/oppkomme (391/1) og bekken fra Bjørgås (391/2). Brønnen har de siste årene, dvs. etter at gårdsdriften ble nedlagt og vannforbruket ble redusert, hatt en stabil og tilfredsstillende kapasitet.



**Figur 15.** Gården Kvilekvål ligger ca. 500 m øst for planlagt tunnelpåhugg til Skorve kraftverk

#### 6.2.4 Andre forhold

##### Utmarksressurser

Beiting, og noe hogst til eget bruk, er den dominerende utnyttelsen av utmarksressursene i området. Som vist i figur 16 utnyttes beiteressursene i influensområdet av to beitelag, nærmere bestemt Vestbygdi beitelag og Styve-Steine beitelag. Over 2000 sauer og ca. 110 storfe oppgis å beite innenfor de områdene som disponeres av de to beitelagene. Som kartet indikerer er det ikke bare gårdsbrukene langs de to vassdragene som har beitedyr i influensområdet, men også gårdsbrukene i bl.a. Vestbygdi og Dyrvedalen.

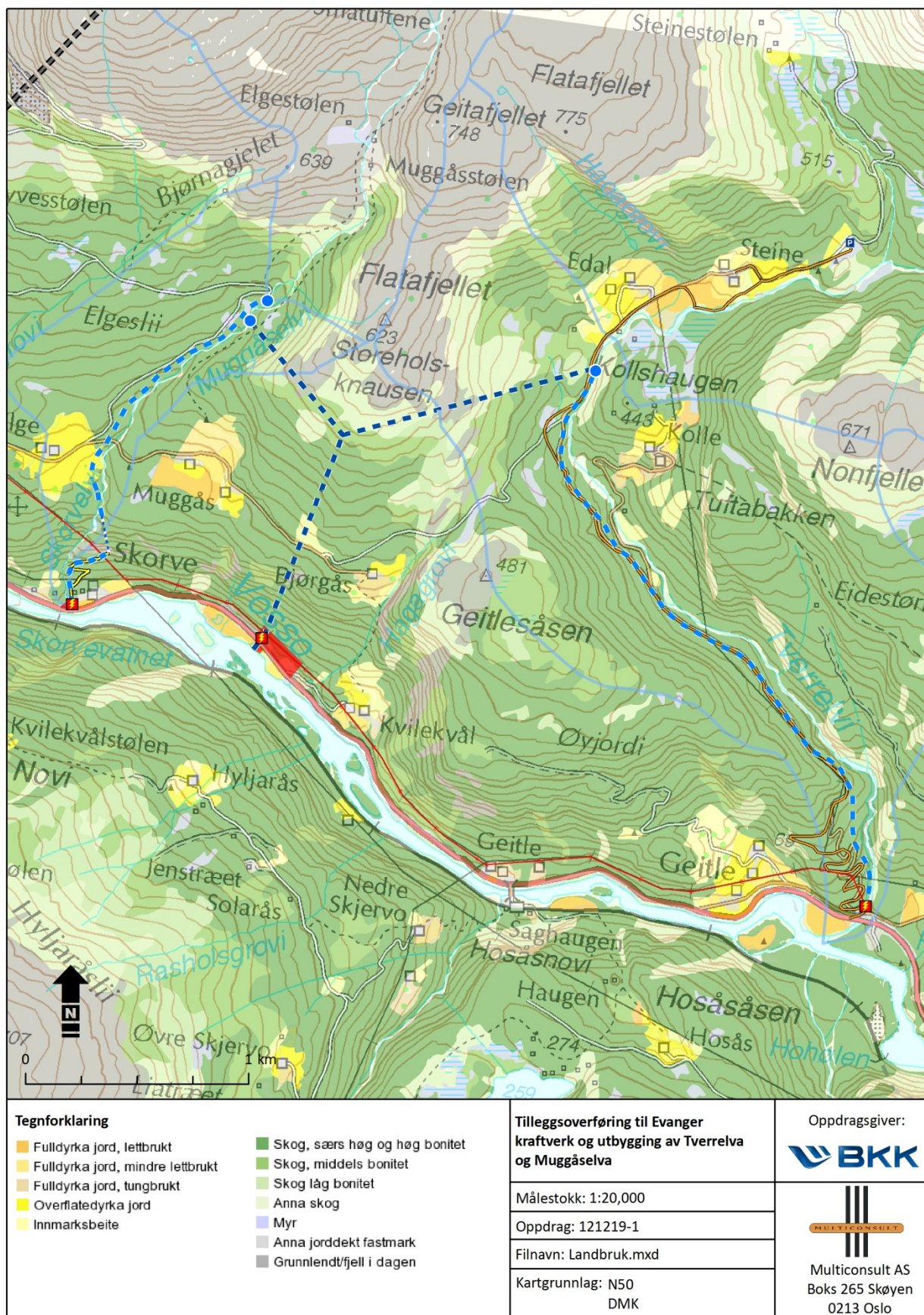
Når det gjelder jakt og fiske, så spiller spesielt jakta (primært rein og hjort) en viktig rolle med tanke på rekreasjon/friluftsliv for mange av gårdbrukerne. Selv om det selges jaktkort for småvilt og fiskekort (Vossakortet), er inntektene fra slikt salg helt marginale og uten betydning for økonomien til gårdene i området.

##### Småkraftverk

Bygging av småkraftverk har blitt en viktig tilleggsnæring for mange landbrukseiendommer de siste ti årene.

BKK har tidligere gjennomført en studie av mulighetene for etablering av mikro-, mini- eller småkraftverk i Tverrelvi og Muggåselvi. Potensialet er størst i nedre del av vassdragene, hvor restvannføringen og fallet er størst. BKK har derfor innarbeidet planer om bygging av kraftverk i nedre del av Tverrelvi og Muggåselvi i forbindelse med søknaden om overføring av Tverrelvi og Muggåselvi.

Det er per juli 2011 inngått avtale med en del av fallrettshaverne, men ikke alle.



Figur 16. Jord og skogarealer i nedre del av influensområdet.



Figur 17. Beitelag i influensområdet. Tallene i parentes angir antall sau/lam og storfe som ble sluppet på beite i 2009.

### 6.3 Fremtidsutsiktene for landbruket i området

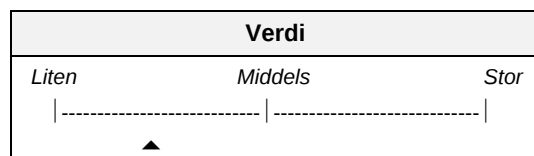
Vestlandslandbruket har i mange år vært preget av nedgangstider og relativt liten optimisme med tanke på fremtiden. I perioden 1989 til 1999 ble 18 % gårdsbrukene i Voss kommune nedlagt (SSB 2001), mens nedgangen i husdyrbruk i perioden fra 1999 til 2009 i følge SSB var på hele 34 % (fra 600 til 395). Jordbruksarealet i drift har ikke endret seg i samme grad i denne perioden (-5 %), noe som kan forklares med at jorda på de nedlagte gårdene i stor grad leies ut og dermed holdes i hevd. Dette er også tilfelle i influensområdet.

Det er lite som tyder på man kan forvente at den negative trenden vil snu i årene som kommer. Stadig flere bruk kommer med stor sannsynlighet til å forsvinne, og de som klarer seg vil i stadig større grad være avhengige av inntekter utenfra. En slik utvikling vil med stor sannsynlighet gå ut over de minste brukene, og de som ligger lengst fra tettsteder hvor det finnes arbeidsplasser. Flere av gårdsbrukene i influensområdet er såpass små og tungdrevne at de ligger i "faresonen" når det gjelder videre drift eller nedleggelse. Den dårlige veggen opp til Edal og Steine forsterker de utfordringene som disse to brukene står ovenfor.

### 6.4 Evaluering av verdi

For de aktuelle grendene langs Tverrelvi og Muggåselvi er landbruket fortsatt viktig for bl.a. å sikre inntektsgrunnlaget og dermed opprettholde bosetningene, men også for å ivareta kulturlandskapet med de positive konsekvenser det innebærer for ulike interesser og aktiviteter.

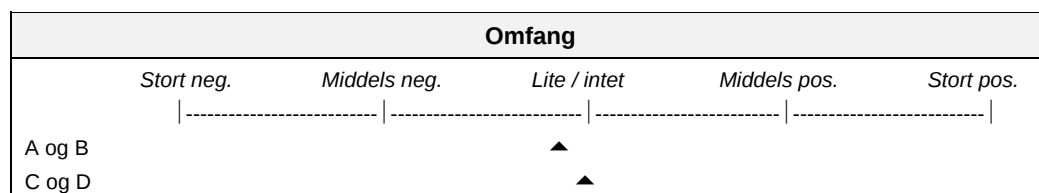
I nasjonal, regional og lokal sammenheng, er arealene i influensområdet heller marginale sett fra et landbruksfaglig ståsted. Gårdene er relativt små og tildels tungdrevne, og flere av gårdene er avhengige av inntekter utenfra for å få den økonomiske hverdagen til å gå rundt. Verdien av jord-, skog- og utmarksressurser innenfor influensområdet vurderes derfor som liten til middels.



### 6.5 Mulige konsekvenser

#### 6.5.1 Arealbeslag

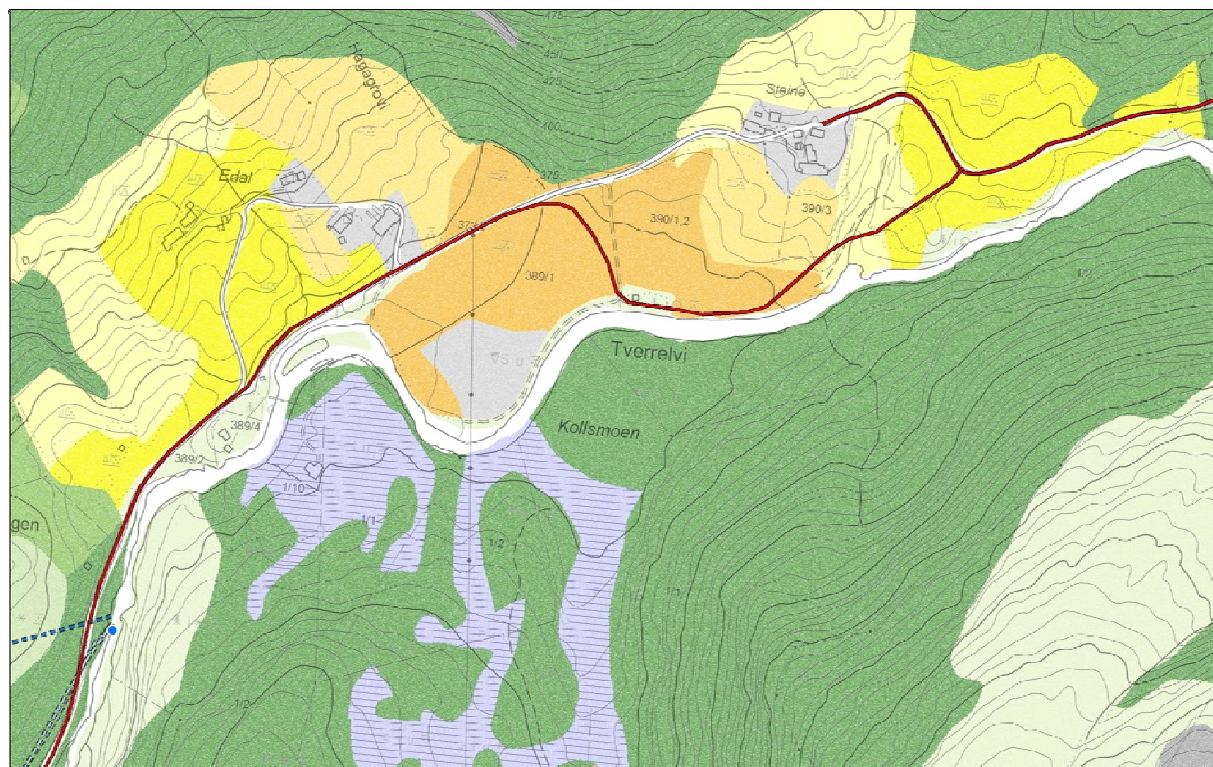
I forbindelse med opprustingen / omleggingen av veggen opp forbi Edal og Steine vil det kunne gå med noe dyrka mark (se figur 17), men omfanget er ganske marginalt (anslagsvis 1,2 dekar). Det samme gjelder for utløpskanalen fra Skorve kraftverk. Utbyggingen berører i all hovedsak utmarksarealer, og da spesielt i Mokedalen, langs den nye vegtraseen til Edal/Steine og langs rørgatetraseene i nedre del av vassdragene. Arealbeslaget for alle alternativene er så lite at vesentlige negative konsekvenser for landbrukets ressursgrunnlag kan utelukkes.



### 6.5.2 Tap av gjerdevirkning (sjølvgjerde)

Anslagsvis 2 000 sauer og noe storfe beiter i fjellområdet rundt Tverrelvi og Muggåselvi. I dette området fungerer elvene i varierende grad som ferdselshindringer / naturlig gjerde for sauene, men enkelte steder langs Tverrelvi er det ønskelig å opprettholde gjerdevirkningen for å unngå at sauene spres over et større område. På Edal og Steine vil en sterkt redusert vannføring kunne føre til at dyr på beite kan krysse elva og komme inn på dyrka mark. Oppsetting av gjerde langs denne delen av Tverrelvi vil være et effektivt tiltak for å forhindre problemer i dette området. Muggåselvi har liten eller ingen gjerdevirkning untatt i perioder med høy vannføring. Problemstillingen gjelder utelukkende alt. A og B og er lite relevant for alt C og D.

Omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
A og B		▲		
C og D		▲		



**Figur 18.** Arealbeslag av dyrka mark i forbindelse med omlegging av veg forbi Steine.

### 6.5.3 Forstyrrelse av beitedyr

Anleggsaktivitet og anleggstrafikk vil medføre støy og andre forstyrrelser i et område som i dag er mye brukt som utmarksbeite for sau. Forstyrrelsene vil i hovedsak skje i Mokedalen, samt rundt bekkeinntakene, og har således et begrenset geografisk omfang. Forstyrrelsene vil vedvare i to beitesesonger (anleggsfasen). I driftsfasen vil dette ikke lenger være noe problem.

Det er gjort få undersøkelser/studier på effekten av anleggsaktivitet på beitende husdyr, men erfaringer fra byggingen av Oksebotn kraftverk tyder på at stadige forstyrrelser reduserer slaktevekta på sau så mye at det innebærer et visst økonomisk tap for eieren (H. Edvartsen, pers. med.). Under utbyggingen av Oksebotn kraftverk, som ligger i Fannadalen, viste

slaktevektene på sauene i området en reduksjon i forhold til årene før og etter utbyggingen. Det har ikke latt seg gjøre å få ut eksakte tall på dette, men slaktevekter er registrert i databasen 'Sauekontrollen' og en eventuell reduksjon kan dokumenteres gjennom en studie av dette datamaterialet. Den aktuelle grunneieren antyder et totalt tap på ca. 20 000 – 25 000 kr per år i perioden utbyggingen pågikk, noe som med 40 vinterfora sauer innebar et tap på ca. 500 – 600 kr per dyr.

Denne problemstillingen gjelder antageligvis i første rekke i områder hvor topografiske forhold eller elver hindrer sauene i å trekke bort fra anleggsområdet, slik at de kan beite uforstyrret, noe som i liten grad er tilfelle i Mokedalen. Omfanget vurderes derfor som lite for alternativ A og B, og som ubetydelig/intet for alt. C og D.

Omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
A og B		▲		
C og D		▲		

#### 6.5.4 Fragmentering av arealer og barrierevirkninger

En gjennomføring av den planlagte utbyggingen vil i svært liten grad medføre beslag av dyrket mark eller beite, og vil således i liten grad føre til forverrede adkomst- eller driftsforhold for landbruket som følge av fragmentering av jord-/skogarealer og barrierevirkninger. En utbygging vil heller ikke skape barrierer eller ferdselshindringer for husdyr eller folk i utmarka.

Omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
A og B		▲		
C og D		▲		

#### 6.5.5 Vannforsyning

Vi viser til kapittel 7.5 for en vurdering av konsekvensene for vannforsyningen til landbruket.

#### 6.5.6 Flomdemping

Opp gjennom årene har den flomstore Tverrelvi ofte gått inn over jordbruksarealene og forårsaket skade. Etter at det ble anlagt elveforbygning langs elva på Edal og Steine på begynnelsen av 80-tallet har problemet blitt mye mindre, selv om elva en sjelden gang fortsatt kan gå over sine bredder.

I Muggåselvi har hyppigheten av flommer økt de siste årene (Karl-Helge Gjetle, pers. med.). Selv om potensialet for skade på jord- og skogarealer, samt infrastruktur, er mindre her enn i Tverrelvi, vil redusert vannføring som følge av overføringen og utbyggingen i nedre del kunne redusere størrelsen og skadepotensialet til Muggåselvi i flomsituasjoner.

Dersom utbyggingen blir gjennomført, vil bekkeinntakene bli konstruert slik at de ikke skal kunne ta inn vann når det er flom i Askjelldalsvatnet. Vannet vil da renne forbi bekkeinntakene, følge sitt opprinnelige leie og flomvannføringen vil være lik situasjonen før overføring. Når Askjelldalsvatnet ikke er fullt, vil bekkeinntakene fange opp mesteparten av vannet og på denne måten kunne redusere flommene i vassdragene. Flomhyppigheten reduseres i restfeltene, men i situasjoner med fullt magasin vil det kunne opptre like store flommer som tidligere. En utbygging vil altså ha en moderat positiv effekt som flomdempende tiltak.



Omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
A og B			▲	
C og D		▲		

### 6.5.7 Endret grunnvannstand

Deler av jordbruksarealet ved Edal og Steine ligger på en elveslette, og redusert grunnvannstand i dette området som følge av redusert vannføring i elva kan ikke utelukkes. Imidlertid tilsier forholdene at mating av grunnvann fra elva til tilgrensede arealer kun skjer i perioder med stor vannføring, som da er perioder med stor avsmelting eller mye nedbør. I disse periodene mates også jordbruksarealene av grunnvann fra liene ovenfor, og tørke er ikke noe problem. Eng har i tillegg et relativt grunt rotsystem. Det er med andre ord lite sannsynlig at eventuelle endringer i grunnvannspeilet vil påvirke produksjonsforholdene på disse arealene i vesentlig grad.

Omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
A og B		▲		
C og D		▲		

### 6.5.8 Uhell/påkjørsler av husdyr

Anleggstrafikk vil primært skje i området mellom tunnelpåhugg og massedeponi i Mokedalen. Dette området brukes i dag som utmarksbeite for sau. Mest sannsynlig vil sauene trekke bort fra anleggsområdet mens anleggsarbeidet pågår, men det bør likevel utvises generell aktsomhet i forhold til beitende husdyr for å hindre påkjørsler. Omfanget vurderes som lite negativt.

Omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
A og B		▲		
C og D		▲		

### 6.5.9 Salg av fiske-/jaktkort

Redusert vannføring, noe forringede landskapskvaliteter og reduserte opplevelser knyttet til friluftsliv, gjør at Tverrelvi sannsynligvis blir noe mindre interessant med tanke på fiske og friluftsliv/rekreasjon etter en eventuell utbygging. Den økonomiske betydningen for landbruket når det gjelder salg av jakt- og fiskekort er imidlertid svært liten, og det forventes derfor ikke at inntektsgrunnlaget til gårdene endres som følge av dette.

Omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
A og B		▲		
C og D		▲		

### 6.5.10 Inntekter fra falleie

Gårdene med fallretter langs de berørte elvestrekningene vil være sikret inntekter fra falleie. Dette vil bli regulert i en egen avtale med BKK Produksjon AS. Dette momentet, samt utbyggingens positive effekt på skadeflommer i vassdragene, gjør at utbyggingen totalt sett vurderes å ha positive konsekvenser for landbruket i driftsfasen.

Omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
A og B			▲	
C og D			▲	

## 6.6 Oppsummering

Tabellen under oppsummerer de ulike alternativenes konsekvenser for landbruket i området:

Alt.	Beskrivelse	Anleggsfasen	Driftsfasen
A	Overføring av Muggåselvi og Tverrelvi, samt bygging av Skorve kraftverk.	Liten negativ konsekvens (-)	Middels positiv konsekvens (++)
B	Overføring av Muggåselvi og Tverrelvi, samt bygging av Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk.	Liten negativ konsekvens (-)	Middels positiv konsekvens (++)
C	Ingen overføring av Muggåselvi og Tverrelvi. Kun bygging av Skorve kraftverk.	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)	Ubetydelig til liten positiv konsekvens (0/+)
D	Ingen overføring av Muggåselvi og Tverrelvi. Kun bygging av Tverrelvi og Muggåselvi	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)	Ubetydelig til liten positiv konsekvens (0/+)

## 6.7 Mulige avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak blir normalt gjennomført for å unngå eller redusere negative konsekvenser, men tiltak kan også iverksettes for å forsterke mulige positive konsekvenser. I de neste kapitlene beskrives mulige tiltak som har som formål å minimere prosjektets negative - eller fremme de positive - konsekvensene for landbruket i influensområdet.

### 6.7.1 Ny veg til Edal/Steine

Dette tiltaket er mer enn et rent avbøtende tiltak. Bygging av ny veg fra Geitle og opp til Steine ses på som svært viktig for å sikre fremtidig bosetning og bruk av dalen.

For landbruket og bosetningen i dalen vil dette tiltaket alene mer enn oppveie de negative effektene av en utbygging.

### 6.7.2 Minstevannføring

Det planlegges å slippes 65 l/s fra bekkeinntak oppstrøms Kvitlastølen og til sammen 65 l/s fra Fangdalen og Raudberget i øvre del av Tverrelvi. Sammen med avrenningen fra restfeltet nedstrøms inntakene vil dette bidra til å sikre vann av tilstrekkelig mengde til jordbruk og beitedyr.

### 6.7.3 Oppsetting av gjerde

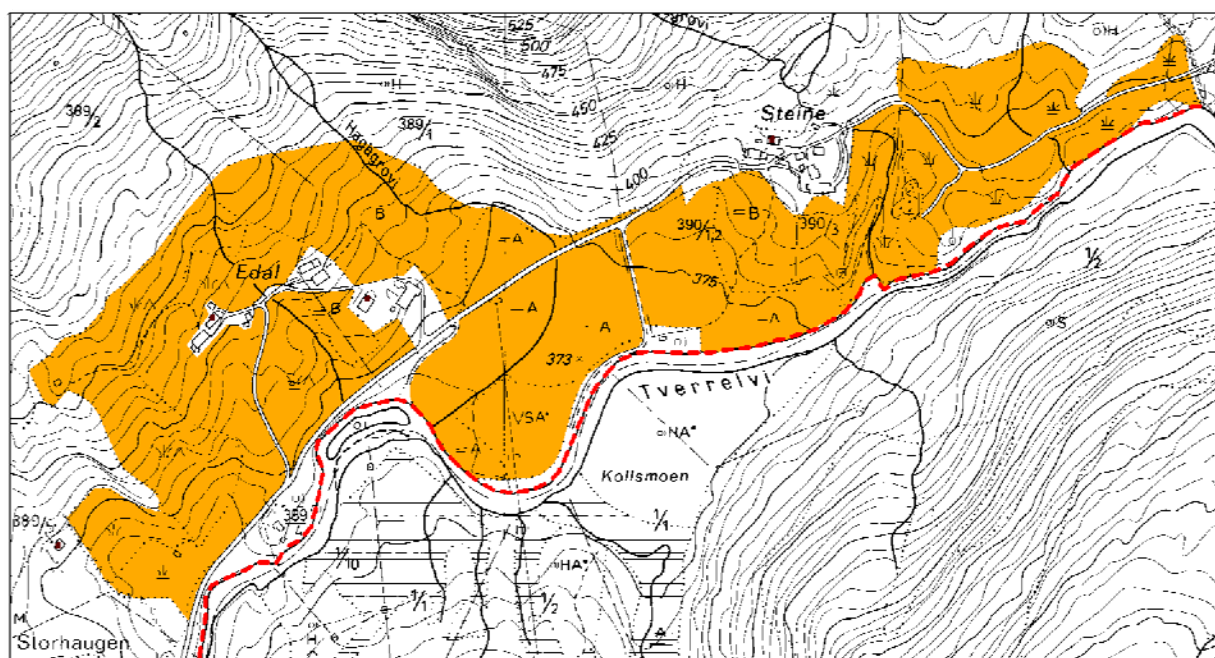
Oppsetting av gjerde kan gjennomføres både for å holde husdyr borte fra anleggsområder og for å kompensere for redusert vannføring i elver som fungerer som naturlig gjerde (barriere) for husdyr. Oppsetting av gjerde er først og fremst aktuelt mellom elva og jordbruksarealene på Edal og Steine (se figuren under), dersom man ikke klarer å opprettholde gjerdevirkningen på denne strekningen ved hjelp av minstevannføring og evt terskler.

Oppsetting av permanente gjerder i utmark er lite ønskelig sett fra et friluftsliv- og naturfaglig ståsted. Slike gjerder kan hindre naturlige trekkruiter for dyrelivet i området, og de gjør det vanskeligere å ferdes fritt. I dette tilfellet vil oppsetting av gjerder i utmark kun være aktuelt rundt bekkeinntak, tunnelpåhugg og lignende i anleggsperioden. De negative konsekvensene vil derfor bli svært små sett opp mot de positive konsekvensene av å holde husdyr borte fra innmark og farlige anleggsområder.

#### 6.7.4 Revegetering av steintipper, riggområder m.m.

Revegetering av massetipper, riggområder, skråninger langs anleggsveger og andre områder som er blitt påvirket i anleggsfasen vil redusere tapet av beiteareal, og samtidig være et viktig bidrag til å ivareta estetikken i landskapet i Mokedalen. Før tipping av masser og graving av anleggsveger bør det øverste jordsmonnet fjernes, lagres mest mulig uforstyrret og legges tilbake på områder som skal revegeteres. Behovet for gjødsling og eventuelle erosjonsförebyggende tiltak må vurderes i det enkelte tilfelle.

Revegetering kan ha en viss positiv verdi for vilt og beitedyr, men er ikke regningsvarende kun ut fra landbrukshensyn. Av landskapsestetiske hensyn bør dette likevel gjennomføres.



**Figur 19.** Oppsetting av gjerde på Edal og Steine er et aktuelt avbøtende tiltak. Rød, stiplet linje indikerer den mest aktuelle strekningen.

### 6.8 Mulige konsekvenser etter avbøtende tiltak

Dersom de viktigste skissert tiltakene iverksettes, dvs. minstevannføring, oppsetting av gjerde mellom elva og innmarksarealene på Edal og Steine, revegetering av anleggsområder/ steintipper og bygging av ny veg fra Geitle til Steine, vil en gjennomføring av utbyggingen kunne føre til bedre forhold for landbruket i området. Spesielt sistnevnte tiltak anses som svært viktig for å sikre fremtidig bosetning i dalen.

### 6.9 Oppfølgende undersøkelser og overvåking

Det bør gjennomføres målinger av vannkvaliteten i øvre del av vassdraget etter utbygging, slik at man er sikre på at innholdet av tarmbakterier (fra beitedyr) ikke overskrider de anbefalte miljøkvalitetsnormene for drikkevann (< 5 per 100 ml).

## 7 FERSKVANNSRESSURSER



### 7.1 Områdebeskrivelse

#### 7.1.1 Klima og nedbør

Prosjektområdet ligger i et område med maritimt klima. Tilførselen av nedbør er jevn og høy. Normal årsnedbør i området ligger på 2000 – 3000 mm, og over 200 dager i året mottar området mer enn 0,1 mm nedbør (Moen 1998). De største nedbørsmengdene har man på høsten, i perioden fra september til desember.

#### 7.1.2 Overflatevann

Midlere årsavrenning i nedbørfeltene som berøres av utbyggingen er sammenstilt i tabell 3. Det er relativt bratt terreng i store deler av feltene samt få og små løsmasseavsetninger, myrer og vann. Dette fører til rask avrenning, lite infiltrasjon og liten magasinkapasitet i nedbørfeltene både for grunnvann og overflatevann. Hvordan avrenningen er fordelt over året innen de respektive nedbørfeltene, er nærmere beskrevet i fagrapporten på *Hydrologi*.

#### Tverrelvi

En del av høyfjellsdelen av Tverrelvis nedbørfelt, Harkavatnet, er som nevnt allerede overført til Evanger kraftverk. Tverrelvi ved samløpet med Vosso har i dag et nedbørfelt på 35,3 km<sup>2</sup>, og en middelavrenning på 106,5 mill. m<sup>3</sup> pr. år, noe som tilsvarer 3,4 m<sup>3</sup>/s. Fra samløpet med Vosso stiger Tverrelvi bratt nordover før dalen svinger nordvestover. Vest for gården Kolle svinger elva nordøstover og dalen vider seg ut ved gårdene Edal og Steine. Elva ligger her på rundt kote 360 – 370. Her finner vi et større myrområde, delvis overflatedyrket, på sørsida av elva. Flatene nord for elva benyttes til grasproduksjon. Elva videre oppover har retning øst – nordøst fram til samløpet mellom Tverrelvi og elva fra Kvitlastølen.

Elva fra Mustdalane stiger bratt opp fra samløpet med hovedelva før den flater ut, på rundt kote 470, ca. 0,5 km oppstrøms samløpet. Steinestølen, Rekestølen og Kvitlastølen ligger oppe i en relativt brei dal hvor en finner enkelte mindre myrer både i dalbunnen og i sidene. Middelvannføringa i bekken ved Kvitlastølen er beregnet til 0,55 m<sup>3</sup>/s. Fra ca. 500 m nord for Kvitlastølen stiger terrenget bratt opp mot de foreslåtte inntakene på kote 805. Nedbørfeltene til de to bekkeinntakene strekker seg opp til i overkant 1100 moh. Feltene består utelukkende av bart fjell og enkelte partier med grovt rasmateriale. Det er ingen myrer og kun noen få, meget små vann i området. Avrenningen er derfor rask, uten overflate- eller

grunnvannsmagasinerings av betydning i nedbørfeltet. Det er ingen bebyggelse oppstrøms Kvitlastølen, som ligger på ca. 600 moh.

Fra samløpet med elva fra Kvitlastølen/Mustdalane fortsetter selve Tverrelvi mot nordøst mot samløpet mellom Tverrelvi og elva fra Mokedalen. Det er noen meget små myrer langs elva, men det er først ved Fjelastølen dalbunnen vider seg ut.

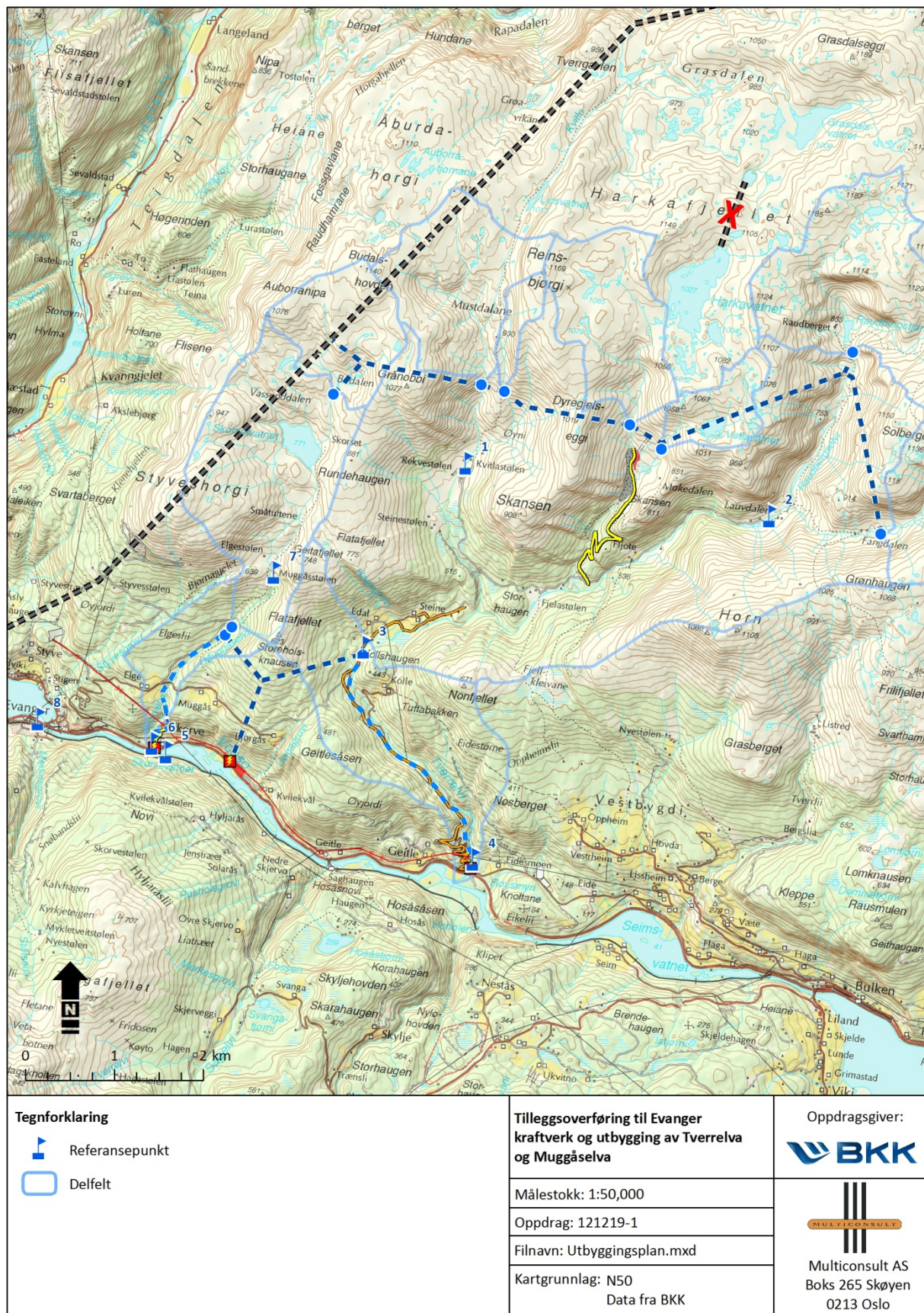
Bekken fra Mokedalen har en middelvannføring på ca. 0,45 m<sup>3</sup>/s ved samløpet med Tverrelvi. Mokedalen stiger bratt nordøstover opp til ca. 720 moh. før den vider seg ut i en botn. Inntakene ligger innerst i denne botnen der terrenget stiger på igjen. Stølen i Mokedalen ligger på rundt kote 770. Det er ingen bebyggelse ovenfor stølen. Nedbørfeltet til det østre inntaket i Mokedalen strekker seg opp til vannskillet mot Harkavatnet. Etter overføringen av Harkavatnet er Vetlavatnet det største vannet i dette delfeltet. Oppstrøms inntaket finner vi kun noen små vann, ingen myrer og feltet er tilnærmet fritt for løsmasser. Avrenningen er derfor rask da det er relativt liten magasinkapasitet i Vetlavatnet. Nedbørfeltet til det vestre inntaket strekker seg nordover til østre del av Reinsbjørgi på 1169 moh, og inkluderer den tørrlagte utløpsbekken fra Harkavatnet. Det er kun noen meget små vann, og lite myr og løsmasser, i dette feltet.

Fra samløpet med elva fra Mokedalen fortsetter Tverrelvi nordøstover til et stykke forbi Fljote. Rett før Fljote er dalbunnen smal, men ved Fljote og et stykke nordvestover vider den seg ut igjen. Lenger øst dreier dalen østover mot stølen i Lauvdalen. Før stølen er dalbunnen relativt trang. Ved Lauvdalen møtes elvene fra Fangdalen og Raudberget. Nedenfor samløpet mellom disse to elvene er middelvannføring i Tverrelvi på 1,35 m<sup>3</sup>/s. Dalen innover mot Raudberget er relativt slak og middelvannføringa i elva er på 0,54 m<sup>3</sup>/s like nedstrøms planlagt bekkeinntak. Terrenget stiger jevnt på helt opp til inntaket. Oppstrøms inntaket finner vi Raudbergstjørni med stølen Raudberget på vestre side av vannet. Oppstrøms vannet stiger terrenget meget bratt opp til ca. kote 1100. Her oppe ved vannskillet mot nedbørfeltene til Volavatnet og Harkavatnet (begge regulert) er det utelukkende bart fjell eller tynt, usammenhengende løsmassedecke. Det er flere små vann oppe på fjellet nord for Raudbergstjørni, men det er bare selve Raudbergstjørni som har en viss magasinkapasitet.

Fangdalen strekker seg østover fra Lauvdalen. Elveleiet er bratt til en kommer opp i Fangdalen som er en hengende dal. Inntaket vil ligge midtveis inne i dalen, litt øst for stølen som ligger på kote 810. Bekken herfra har en middelvannføring på 0,40 m<sup>3</sup>/s like nedenfor planlagt inntak. Et stykke oppstrøms inntaket smalner dalen inn, og terrenget stiger opp til vannskillet på Volafjellet på litt over 1300 moh. Det er ingen vann eller myrer i nedbørfeltet oppstrøms inntaket, men det ligger noen små breer oppe på Volafjellet, slik at en kan få noe avrenning fra disse i varme perioder når det er dårlig tilsig fra de andre delene av feltet.

### Muggåselvi

Muggåselvi strekker seg nord-nordøstover fra Vosso nede ved Skorve og opp til Budalshovden på 1140 moh. Middelvannføringen før samløpet med Vosso er på 0,56 m<sup>3</sup>/s. Elva stiger bratt opp fra Skorve. Fra ca. kote 220, stiger terrenget jevnt før det slaker noe ut rundt på ca. kote 280. Herfra stiger elva, og terrenget, jevnt men relativt bratt, opp til neste flate, på rundt kote 600, hvor vi finner Muggåsstølen og Elgestølen. Middelvannføringen ved Muggåsstølen er på 0,49 m<sup>3</sup>/s. Fra stølene stiger igjen terrenget opp til Skorsetvatnet, på kote 771. Inntaket ligger i Budalen, i en av tilførselsbekkene til Skorsetvatnet. Det er ingen bebyggelse ovenfor stølene. Oppstrøms inntaket er det hverken myrer, vann eller løsmasser av betydning. Avrenningen her vil være rask da feltet har liten magasinkapasitet.



Figur 20. Referansepunkt for hydrologiske beregninger, som beskrevet i tabell 3.

**Tabell 3.** Nøkkeltall for tilsig og vannføring på sentrale steder i influensområdet. De enkelte referansepunktene er vist i Figur 20.

Referansepunkt		Gjennomsnittsverdier (m <sup>3</sup> /s) <sup>1</sup>		
		Året	Sommer	Vinter
1) Tverrelvi ved Kvitlastølen	Før	0,55	0,68	0,45
	Etter	0,27	0,34	0,21
2) Tverrelvi ved Lauvdalen	Før	1,35	1,69	1,11
	Etter	0,47	0,55	0,39
3) Tverrelvi rett nedstrøms inntaket til Tverrelvi kraftverk	Før	3,23	4,03	2,65
	Etter <sup>2</sup>	1,74	2,01	1,32
	Etter <sup>3</sup>	0,41	0,46	0,37
4) Tverrelvi rett oppstrøms utløpet fra Tverrelvi kraftverk	Før	3,41	4,25	2,80
	Etter <sup>2</sup>	1,79	2,23	1,47
	Etter <sup>3</sup>	0,59	0,69	0,52
7) Muggåselvi – ved Muggåsstølen	Før	0,49	0,71	0,33
	Etter	0,31	0,45	0,21
-) Muggåselvi rett nedstrøms inntak til Muggåselvi kraftverk	Før	0,52	0,75	0,35
	Etter <sup>2</sup>	0,34	0,49	0,23
	Etter <sup>3</sup>	0,08	0,10	0,07
6) Muggåselvi rett oppstrøms utløp fra Muggåselvi kraftverk	Før	0,56	0,82	0,38
	Etter <sup>2</sup>	0,39	0,56	0,26
	Etter <sup>3</sup>	0,13	0,17	0,10

<sup>1</sup> BKKs forslag til minstevannføring ligger til grunn for beregningene.

<sup>2</sup> Etter overføring til Evanger kraftverk.

<sup>3</sup> Etter overføring til Evanger kraftverk og utbygging av Skorve kraftverk (alternativt Muggåselvi kraftverk og Tverrelvi kraftverk).

### 7.1.3 Grunnvann i fjell og løsmasser

#### Grunnvann i fjell

Den primære porøsiteten til bergartene i området er meget liten. Grunnvannsmagasiner finner en derfor kun som sprekkeakviferer. Det foreligger ingen eksakte opplysninger om magasinkapasiteten eller den hydrauliske ledningsevnen (permeabiliteten) til sprekkesonene i området.

I mangel av eksakt informasjon, må vurderingene derfor baseres på observasjoner og erfaringer fra anleggsdrift generelt i området, beskrevet i fagrapporten *Grunnvann*. Disse erfaringene indikerer at det ikke er spesielle åpne sprekkesoner i området, men at en har observert lekkasjer ved passering av enkelte dagnære soner.

#### Grunnvann i løsmasser

Løsmassene i området består primært av morene, og da stort sett et tynt og dels usammenhengende dekke, uten grunnvannsmagasiner av betydning. Vi finner små avsetninger av elveavsatt materiale i dalbunnen langs Tverrelvi ved Edal/Steine, Fjelastølen og Fljote. Disse avsetningen har et visst grunnvannspotensiale selv om de er små.

### Grunnvannsbrønner i fjell

I NGUs database over brønner i fjell er det registrert en brønn ved gården Steine og en ved Skorve. I tillegg finner vi en brønn i fjell nede ved Evangervatnet og flere brønner nærmere Voss. NGUs database indikerer at fjellbrønnene i dette området gir generelt lite vann. Ytterligere data for de to brønnene innenfor influensområdet er vist i Tabell 4.

**Tabell 4.** Fjellbrønner i tiltaksområdet registrert i NGUs brønnedatabase.

NGU nr	Sted	Dyp [m]	Kapasitet [l/t]	Kommentar
37357	Steine	120	0	Kapasitet etter trykking ikke nok til vannforsyning for gården
35983	Skorve	60	600	

Selv om begge de registrerte brønnene er boret i foliert granitt, ser vi at forskjellen i kapasitet er stor. Borloggen viser at man i brønnen på Skorve traff en vannførende sone på 41 – 42 meters dyp (NGU 2002). Det er derfor vanskelig å si noe generelt om hvilke kapasitet en brønn vil få basert på hvilke bergart en borer i. Når det gjelder bergartene i Voss kommune gir imidlertid NGUs undersøkelser en viss indikasjon på vanngiverevne innen de forskjellige bergartene (Dagestad 1999, Henriksen og Jæger 1992). Vanngiverevnen til de ulike bergartene er sammenstilt i Tabell 5. Boringer mot bruddsoner eller oppknuste partier kan gi større vannmengder.

**Tabell 5.** Vanngiverevne til ulike bergarter i Voss (Dagestad 1999, Henriksen og Jæger 1992)

Bergart	Normale vannmengder [l/s]
Fyllitt, glimmerskifer	≤ 0,2
Amfibolitt, amfibolittisk gneis	≤ 0,2
Kvartsrike bergarter; kvartsitt, kvartsskifer, kvartsdioritt, granitt, granittisk gneis	0,15 – 0,5
Feltspatisk og mangerittisk gneis	≥ 0,4

### Grunnvannsbrønner i løsmasser

Det er ikke registrert noen drikkevannsbrønner i løsmasser i NGUs database. NGU opplyser i sin rapport *Grunnvann i Voss kommune*, at det er etablert grunnvannsverk blant annet på Bolstad og Evanger (Henriksen og Jæger 1992). Basert på samtaler med grunneiere er det kommet fram informasjon om benyttede løsmassebrønner i tiltaksområdet. Disse er listet opp i Tabell 6.

**Tabell 6.** Gårder, støler og hytter med brønner som ikke er registrert i NGUs database.

Sted	Kommentar
Edal	Årssikker løsmassebrønn. Antatt grunnvannskilde nord for gården under Edalsberget. I tillegg har hvert av bolighusene egen grunn brønn, som ikke benyttes.
Steine	Har tørr fjellbrønn, se Tabell 4. I tillegg løsmassebrønner. Har hatt problemer med vannkvaliteten, bakterier, samt mengde.
Kolle	Antatt grunnvannskilde
Muggås	Brønn i god avstand til Muggåselvi. Tilfredsstillende vannforsyning
Elge	Brønn i god avstand til Muggåselvi. Utilfredsstillende vannforsyning.
Kvilekvål	Brønn ovenfor gården (i tilknytning til en oppkomme). Tilfredsstillende vannforsyning.



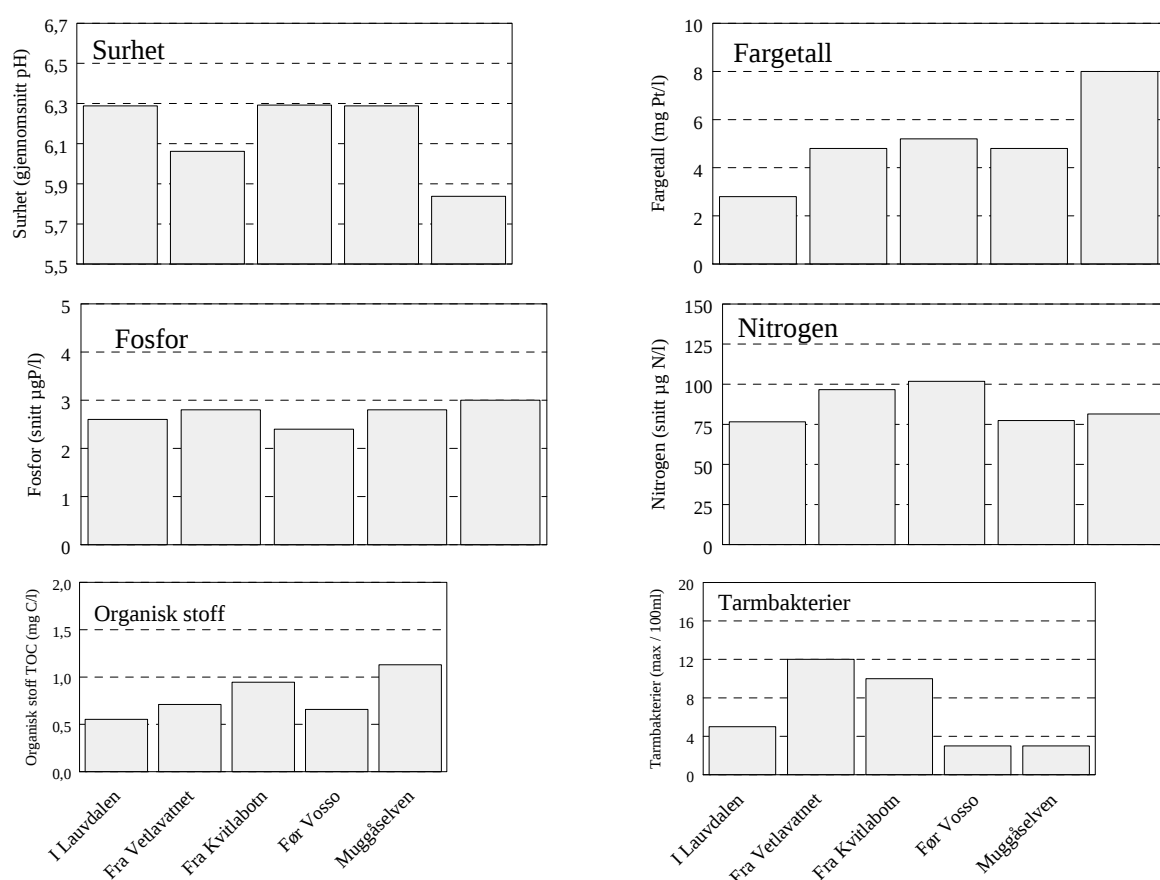
## 7.2 Ferskvannsressursenes kvalitet

Informasjonen i dette kapitlet er hentet fra fagrapporten *Ferskvannsøkologi (Rådgivende Biologer, 2011)*. Mer utfyllende informasjon om dette temaet finnes i nevnte rapport.

### Tverrelvi

Prøvetakingen sommeren 2002 (det foreligger ingen nyere vannkvalitetsmålinger) viste at Tverrelvi var meget næringsfattig (ultraoligotrof) på alle de undersøkte stedene. Innholdet av næringsstoffene fosfor og nitrogen var lave og tilsvarer SFTs tilstandsklasse I = "meget god" i et klassifiseringssystem for vannkvalitet (SFT 1997) som går fra I til V. Enkelte vannkvalitetsdata er vist i Figur 21.

I Tverrelvi bidrar elva fra Vetlavatnet med de sureste tilførselene. Både innerst i Lauvdalen og i elva fra Kvittlabotn var pH-verdiene på nivå med målingene på strekning nederst i Tverrelvi, og varierte mellom 6,3 og 6,5 gjennom sommeren.



**Figur 21.** Enkelte vannkvalitetsparametre på de fire prøvestedene i Tverrelvi og i Muggåselvi. Resultaten er basert på fem månedlige prøver fra juni til oktober 2002. Gjennomsnittsverdier for pH er vist øverst til venstre, fargetall øverst til høyre, innhold av total fosfor i midten til venstre, total nitrogen i midten til høyre, total organisk karbon nede til venstre og termotabile koliforme bakterier / tarm-bakterier nede til høyre.

Det var ikke mulig å spore noen betydelig utvikling i næringsrikhet nedover i vassdraget fra målepunktet i Lauvdalen til strekningen nederst. Det var noe høyere innhold av både nitrogen, organisk stoff og også tarmbakterier i de to sideelvene til Tverrelvi. Dette kan indikere at det periodevis er små tilførsler av avføring fra beitende dyr til disse delene av vassdraget.

Forekomsten av tarmbakterier var svært sporadisk, og generelt sett var vannet rent. Tverrelvi har tilstandsklasse I = "meget god" klassifisert etter SFTs klassifikasjonssystem (SFT 1997), mens de to sideelvene hadde tilstandsklasse II = "god" basert på høyeste måling. For Tverrelvi tilsvarer dette det en kan vente å finne naturlig i små vassdrag, og vannkvaliteten er alle stedene "egnet" til formål for som jordvanning og "meget godt egnet" til bading (SFT 1997).

### Muggåselvi

Muggåselvi var surere enn Tverrelvi gjennom hele undersøkelsesperioden, med en gjennomsnittlig pH-verdi på 5,84 som vist i Figur 21.

Muggåselvi er også meget næringsfattig (ultraoligotrof), med hensyn på næringsstoffene fosfor og nitrogen. Konsentrasjonene tilsvarer SFTs tilstandsklasse I = "meget god". Også innholdet av organisk stoff er lavt, selv om det er noe høyere enn i Tverrelvi. Dette gjenspeiles også i fargetallet, som viser at det skyldes tilførsler av humusstoffer fra myrområder i nedbørfeltet (se Figur 21).

Innholdet av tarmbakterier i Muggåselvi var svært lavt gjennom hele undersøkelsesperioden. Det er derfor ikke noe som tilsier store tilførsler av gjødsel eller kloakk til denne elva, selv om det aller meste av prøvetakingsperioden var tørr og dermed lite egnet til å vurdere omfang av utvasking av gjødsel fra beitende dyr i nedbørfeltet.

## **7.3 Nåværende og fremtidig bruk**

### *7.3.1 Tverrelvi*

#### Husholdningsformål

I forbindelse med denne konsekvensutredningen ble det gjennomført en undersøkelse av vannforsyningen langs Tverrelvi, og den viser hvilke vannkilder hytter og hus baserer sin vannforsyning på. Det ble innhentet informasjon om hoved- og reservekilde fra fastboende og de fleste med sel/hytte i dalen, tilsammen 22 av 28 grunneiere. Resultatene er vist i Tabell 7.

**Tabell 7.** Vannforsyning til hus og hytte/sel langs Tverrelvi.<sup>1</sup>

Vannkilde	Hovedkilde	Reservekilde	Totalt	Andel av spurte i %
Brønn	3	0	3	14
Tverrelvi og sideelver som vil bli berørt av utbyggingen	17	2	19	86
Sideelver som ikke vil bli berørt av utbyggingen	2	2	4	18
Annet (takvann o.l.)	0	0	0	0

<sup>1</sup> Noen har oppgitt flere "likestilte" hovedkilder (f.eks. Tverrelvi inkl. "berørte" side-elver, og sideelver), noe som medfører at det totale antallet blir større enn 22 (antall spurte grunneiere).

To av de som oppga Tverrelvi som hoved- eller reservekilde, fikk vann via pumpe eller slange direkte i elva, de resterende 17 hentet vann fra elva ved hjelp av bøtter eller liknende. Totalt 19 grunneiere, eller hele 86 % av de intervjuede, oppga at de benytter Tverrelvi eller berørte sideelver enten som hoved- eller reservekilde. Det er høyst sannsynlig at de seks grunneierne som ikke ble kontaktet, også benytter elva til hoved- eller reservevannforsyning. De tre som har brønn, er Edal, Steine og Kolle (ubebodd), som nevnt i Tabell 6.

## Landbruk

Både Tverrelvi og de sideelvene som vil bli berørt av tiltaket, benyttes som vannkilde for husdyr på beite. Irrigasjon er kun aktuelt på Edal (svært sjelden). Det er kun i perioder med langvarig tørke at det er behov for vanning av jordbruksarealene, og vann pumpes da fra Tverrelvi. I slike tørkeperioder kan brønnen på Steine gå tom, og vann til husdyr og husholdning hentes da fra elva.

## Fiske og akvakultur

Det er noe fritidsfiske i dalen, både i selve Tverrelvi og i sideelvene. Salget av fiskekort er organisert gjennom grunneiersamskipnaden i Voss. Det er ikke noe potensiale for, eller planer om, akvakulturanlegg i Tverrelvi.

## Bading og rekreasjon

Det er ikke opparbeidede badeplasser langs de berørte elvene, men det kan forekomme noe sporadisk bading blant de med fritidsbolig/støl i området. Videre er elva et viktig element i forbindelse med naturopplevelse og friluftsliv/rekreasjon. Dette er nærmere omtalt i fagrapporten *Friluftsliv, jakt og fiske*.

## Framtidig bruk

En forventer ingen større endringer i bruken av ferskvannsressursene langs Tverrelvi i framtida. En mulig økning i bruken av vann til fritidsboliger kan være aktuelt, men det foreligger ingen konkrete planer for hyttebygging i gjeldende kommuneplan.

### 7.3.2 Muggåselvi

#### Husholdningsforbruk

Langs Muggåselvi finner vi de tre gårdene Skorve, Elge og Muggås, samt stølene Elgestølen og Muggåsstølen. Ett av gårdsbrukene på Skorve, samt gårdene Elge og Muggås, får vannet sitt fra brønner, mens øvrig bebyggelse (to hus og tre fritidsboliger på Skorve) får vannet sitt fra en brønn som ligger helt inntil elva. I tillegg har Elge og Muggås har elva som reservekilde, samt at Muggås- og Elgestølen har elva som eneste vannkilde.

## Landbruk

Vannet blir ikke i liten grad benyttet til landbruksformål, bortsett fra drikkevann til husdyr på utmarksbeite.

## Fiske og akvakultur

Betydningen av Muggåselvi som fiskeelv har avtatt de siste åra ifølge lokalbefolkningen. Tidligere var det bra med fisk i Muggåselvi, men mye av den forsvant i en flomperiode. Det er imidlertid bra med fisk oppe i Skorsetvatnet i dag, og noe fisk slipper seg nedover vassdraget. Det foregår imidlertid svært lite fiske i Muggåselvi per i dag.

## Bading og rekreasjon

Muggåselvi benyttes i liten grad til bading. Den utgjør ett av flere viktige elementer i forbindelse med naturopplevelse og friluftsliv/rekreasjon i området fra Elge/Muggås og opp til de respektive stølene. Dette er nærmere omtalt i fagrapporten *Friluftsliv, jakt og fiske*.

## Framtidig bruk

Det er ingenting som indikerer at man kan forvente noen vesentlige endringer i bruken av ferskvannsressursene i Muggåselvi i framtida.

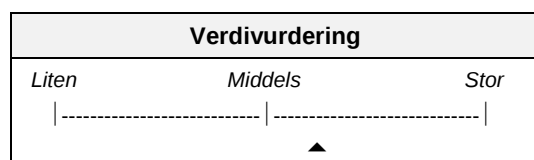
### **7.4 Evaluering av verdi**

#### *7.4.1 Tverrelvi*

Det finnes få alternative vannkilder i dalen. Tverrelvi har derfor forholdsvis stor verdi som drikkevannskilde for fritidsbebyggelsen, og som reservevannkilde for de fastboende og landbruket langs Tverrelvi (husholdning, husdyr og irrigasjon).

Tverrelvi har også middels verdi i forbindelse med aktiviteter som fiske og friluftsliv/rekreasjon.

Den samlede verdien av ferskvannsressursene langs Tverrelvi inkl. berørte sideelver er vurdert til å være noe over middels, primært pga. bruken av elvene til drikkevann for hytter samt reservevannforsyning for de fastboende.

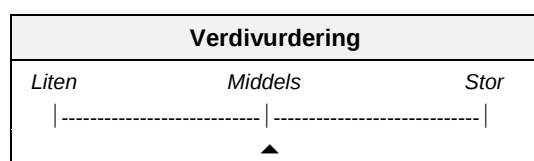


#### *7.4.2 Muggåselvi*

Elva er eneste vannkilde for stølene og har en viss verdi som reservevannkilde for de fastboende på Elge og Muggås. To av husene og de tre fritidsboligene på Skorve henter vann direkte fra elva (via en brønn).

Muggåselvi har liten verdi i forbindelse med aktiviteter som fiske og bading. I forbindelse med friluftsliv/rekreasjon er den imidlertid et lokalt viktig element i landskapet. Se for øvrig fagrapportene for *Friluftsliv, jakt og fiske* samt *Landskap*.

Den samlede verdien av ferskvannsressursene langs Muggåselvi er vurdert til å være middels, primært pga. bruken elva som drikkevannskilde for to av husene og de tre fritidsboligene på Skorve, de to stølene og som reservekilde for Elge og Muggås.



### **7.5 Mulige konsekvenser**

#### *7.5.1 Anleggsfasen*

I anleggsfasen vil den største konsekvensen for ferskvannsressursene være knyttet til vannkvaliteten i vassdraget. Uttak av anleggsvann og utslipp av driftsvann, vil kunne påvirke bekken nedstrøms tverrslaget i Mokedalen og Tverrelvi nedenfor samløpet med denne bekken. Resipienten har en begrenset vannføring, ikke minst i tørre perioder. Det er derfor viktig å hindre forurensende utslipp i form av partikler, olje eller nitrogenrester fra sprengstoff. Plassering, utforming og avstand mellom massedeponiet og elva vil også være avgjørende for hvorvidt deponiet vil påvirke vannkvaliteten. Det er ikke usannsynlig at man i perioder med

lav vannføring kan få redusert vannkvaliteten til et slikt nivå at vannet ikke lenger er egnet som drikkevann. Dette må derfor følges opp gjennom vannkvalitetsmålinger i anleggsfasen.

Bygging av dam/inntak i Tverrelvi og Muggåselvi, samt anleggsvirksomheten generelt kan føre til økt turbiditet og tilførsel av suspendert materiale i bekker og elver. Rensing av anleggsvannet samt utforming og plassering av massedeponi, anleggsveger, rigg, etc. vil være avgjørende for omfanget av de negative konsekvensene, som vil være av midlertidig karakter.

Det er lite som tilsier at vannforsyningen på Kvilekvål vil påvirkes ved en eventuell innlekkasje av grunnvann til tunnelen til Skorve kraftverk (til det er avstanden for stor).

Omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
A og B		▲		
C og D			▲	

Konsekvensene for ferskvannsressursene i anleggsfasen vil som nevnt avhenge av en rekke faktorer. Dersom utbygger klarer å unngå tilførsler av urensset avløpsvann fra massedeponi og tunnel vil konsekvensene bli små. Ved større tilførsler vil konsekvensene bli noe større, men sannsynligvis fortsatt moderate grunnet begrenset utnyttelse av ferskvannsressursene nedstrøms samløpet mellom elva fra Mokedalen og elva fra Lauvdalen/Raudbergdalen. En utbygging iht alt. A eller B vurderes derfor å ha **liten til middels (-/-) negativ konsekvens** for ferskvannsressursene i anleggsfasen, mens alt. C eller D sannsynligvis vil ha **liten negativ konsekvens (-)**.

### 7.5.2 Driftsfasen

En overføring av Tverrelvi og Muggåselvi vil føre til en vesentlig reduksjon i vannføringen i disse vassdragene. Beregninger utført av BKK i forbindelse med den hydrologiske utredningen viser at gjennomsnittlig vannføring på årsbasis før og etter en eventuell utbygging blir som vist i Tabell 3. For flere detaljer angående vannføring før og etter utbygging henvises det til fagrapporten på *Hydrologi*.

### Grunnvann

Tiltaket kan føre til lavere grunnvannstand som følge av redusert mating fra elvene nedstrøms inntakene. Denne problemstillingen vil være aktuell der elva mater grunnvannsmagasiner. Dette antas kun å være tilfellet der vi finner små avsetninger av elveavsatt materiale i dalbunnen langs Tverrelvi, dvs. ved Edal/Steine, Fjelasløen og Fljote. Resten av Tverrelvi er så nedskåret i terrenget at det er lite trolig at det skjer noen mating av betydning fra bekkene til grunnvannet.

Langs Muggåselvi er det sannsynligvis ingen steder hvor denne problemstillingen vil være aktuell, pga. bratt relieff eller nedskåret elveleie.

Totalt sett vurderes omfanget som lite, og da avgrenset til de nevnte områdene langs Tverrelvi.

Omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
A og B		▲		
C og D			▲	

Kombinerer man grunnvannsressursenes verdi med forventet omfang av utbyggingen, kan det konkluderes med at en utbygging iht. alt. A og B vil ha **liten negativ konsekvens (-)**, mens en utbygging iht. alt. C eller D vil ha **ubetydelig/ingen konsekvens (0)** for grunnvannsressursene og utnyttelsen av disse.

### Vannkvalitet

Redusert vannføring i Tverrelvi vil kunne føre til en oppkonsentrering av næringsstoffer og tarmbakterier i perioder med mye beitedyr i utmarka.

Muggåselvi mottar lite avrenning fra jordbruksaktivitet, og det er lite bebyggelse langs elva. Redusert vannføring vil sannsynligvis ikke påvirke vannkvaliteten i elva merkbart, med unntak av mulig forhøyede konsentrasjoner av tarmbakterier i tørre perioder.

Utbyggingens mulige påvirkning på vannkvaliteten i tørre perioder i driftsfasen er noe usikker, og må følges opp ved hjelp av vannkvalitetsmålinger.

Omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
A og B		▲ (?)		
C og D		▲		

### Vannforsyning

Omfanget av utbyggingen mhp. bruken av elva til drikkevannsforsyning, avhenger av tilgjengelige vannmengder og vannkvalitet etter utbygging i forhold til behovet/bruken i tørre perioder.

Hvor mye vann som tas ut til drikkevannsførmål er ikke kjent, det er imidlertid kjent at 77 % av de intervjuede grunneierne langs Tverrelvi og berørte sideelver (støls-, hytteeiere og fastboende) har Tverrelvi som hovedkilde. I tillegg har 9 % av de elva som reservekilde. Dette innebærer at minst 86 % av hytteeierne og de fastboende bruker elva til vannforsyning i hele eller deler av året.

I sommerhalvåret vil restvannføringa i Tverrelvi ved f.eks. Kvitlastølen være i snitt på ca. 340 l/s, eller 50 % av dagens nivå, men i spesielt tørre perioder vil restfeltet nedstrøms inntaket bidra med lite vann og vannføringen vil kunne bli en god del lavere (foreslått minstevannføring er på 65 l/s, i tillegg vil restfeltet alltid bidra med noe vann). Ved Lauvdalen vil middelvannføringen i sommerhalvåret etter utbygging være på 550 l/s, eller ca. 33 % av dagens nivå. Beregningene viser med andre ord at det jevnt over vil være tilstrekkelig med vann i Tverrelvi og berørte sidebekker til å forsyne støler og beitedyr. Det er imidlertid noe usikkerhet knyttet til vannkvaliteten etter utbygging, noe som er omtalt tidligere, og dersom oppfølgende målinger viser et høyt innhold av tarmbakterier kan det bli nødvendig å koke vannet i perioder med mye dyr på beite.

De to stølene langs Muggåselvi har elva som eneste vannkilde, og det samme gjelder to hus og tre fritidsboliger på Skorve, samt at de to gårdsbrukene på Muggås og Elge har elva som reservekilde. Restvannføringa i Muggåselvi ved Muggåsstølen og Elgestølen vil imidlertid bli relativt stor, dvs. 450 l/s (eller 63 % av dagens vannføring). Vannforsyningen til disse stølene vil derfor ikke bli vesentlig berørt av en utbygging. Nedenfor planlagt inntak til Skorve (alt. A eller C) eller Muggåselvi kraftverk (alt. B eller D) vil vannføringen reduseres fra 520 l/s (dagens nivå) til 80 l/s (etter utbygging). Dette vil kunne redusere Muggåselvis egnethet som

reservekilde for gårdsbrukene på Elge og Muggås, og som drikkevannskilde for to av husene og fritidsboligene på Skorve.

I og med at tunnelen til Skorve kraftverk vil være vannfylt i driftsfasen er det usannsynlig at vannforsyningen på Kvilekvål bæres av utbyggingen.

Det forventede omfanget av utbyggingen, uten avbøtende tiltak, for vannforsyningen til husholdninger, fritidsboliger/støler og driftsbygningen innen landbruket vurderes som middels negativt for alt. A og B. Omfanget av alternativ C og D vurderes som noe mindre.

Omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
A og B	▲			
C og D		▲		

BKK har i sin avtale med grunneierne lovet at vannforsyningen til alle støler og bosetninger i området minste skal holde samme nivå, kvantitativt og kvalitativt, etter en eventuell utbygging som før. Dersom gårder, enkelthus eller hytter får redusert kapasitet i brønner eller ikke lenger kan bruke overflatevannet pga dårlig vannkvalitet, vil aktuelle avbøtende tiltak være å flytte brønnen, etablere en dypere brønn eller etablere alternativ vannforsyning fra overflatevann. Hvilke tiltak som må iverksettes på de ulike stedene vil avhenge av hvordan kvaliteten på vannet blir i anleggs- og driftsfasen. Dette må derfor bli gjenstand for videre diskusjoner i neste fase.

På bakgrunn av dette kan det konkluderes med at en utbygging, uansett alternativ, vil ha **ubetydelig/ingen konsekvens (0)** for vannforsyningen i området.

#### Landbruk

Tverrelvi benyttes en sjelden gang til jordbruksvanning og som reservekilde for gårdbrukene. Redusert sommervannføring ved Edal og Steine, dvs. fra et årsmiddel på ca. 4,0 m<sup>3</sup>/s før utbygging til ca. 2,0 m<sup>3</sup>/s etter utbygging, vil i liten grad medføre problemer for landbruket i området. Selv i tørre perioder vil vannføringen være vesentlig høyere enn kapasiteten på vanningsanlegget.

Muggåselvi benyttes som regel kun til drikkevann for dyr på beite, men i sjeldne tilfeller fungerer den som reservekilde for gårdene Elge og Muggås. Restvannføringen ved Muggåsstølen vil bli så stor at utbyggingen ikke forventes å medføre problemer i dette området. Som tidligere nevnt vil den lave restvannføringen nedstrøms inntaket til Skorve eller Muggåselvi kraftverk kunne redusere Muggåselvis egnethet som reservekilde for gårdene på Elge og Muggås. Det forventes imidlertid at eventuelle problemer løses gjennom avtalen som BKK har inngått med grunneierne (se forrige kapittel).

Det forventede konsekvensomfanget mhp. landbruket vurderes som lite/intet.

Omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
A og B		▲		
C og D		▲		

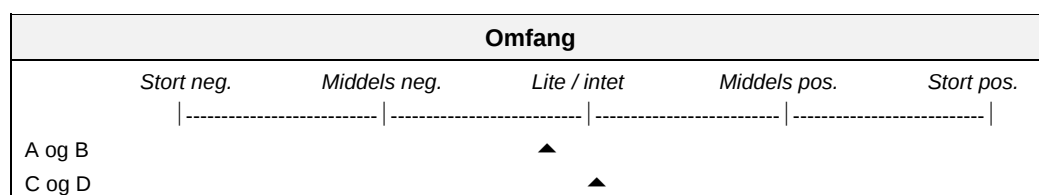
Kombinerer man ferskvannsressursenes verdi med tanke på landbruk med forventet omfang av utbyggingen, kan det konkluderes med at en utbygging vil ha **ubetydelig/ingen konsekvens (0)**, uansett utbyggingsalternativ.

### Fritidsfiske og akvakultur

Tverrelvi er et viktig element for friluftsliv og rekreasjon i dette dalføret. Hvordan en endring i vannressursenes kvalitet og kvantitet innvirker på folks benyttelse av området til rekreasjon, vil nok avhenge av den enkeltes oppfatning/persepsjon av konsekvensene.

Det utøves i dag et visst fritidsfiske i Tverrelvi, både blant fastboende og tilreisende hyttefolk. I Muggåselvi er det ikke lenger noe fiske. Med foreslått minstevannføring er det lite trolig at utbyggingen vil ha noe vesentlig effekt på fiskebestanden eller fiskemulighetene i vassdraget (jf. rapporten på ferskvannøkologi).

Det forventede konsekvensomfanget mhp. fritidsfiske vurderes som lite negativt. Akvakultur er ikke aktuelt i dette område, og omfanget i forhold til disse interessene er i så måte lite/intet.

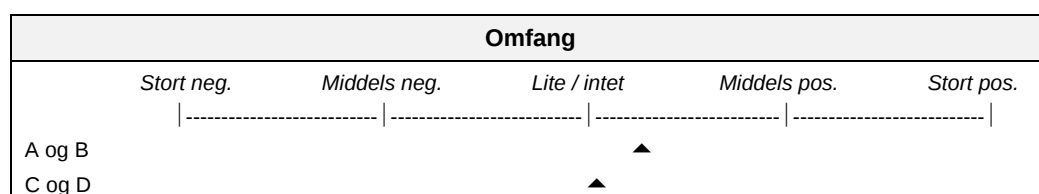


Kombinerer man ferskvannsressursenes verdi med tanke på fritidsfiske og akvakultur med forventet omfang av utbyggingen, kan det konkluderes med at en utbygging iht. alt. A og B vil ha **liten negativ konsekvens (-)**, mens en utbygging iht. alt. C eller D vil ha **ubetydelig/ingen konsekvens (0)** for vannforsyningen i området.

### Bading

Den planlagte overføringen vil medføre lavere vannføring og noe høyere vanntemperatur både i Tverrelvi og Muggåselvi. Planlagt minstevannføring og avrenning fra restfeltet vil gi tilstrekkelig med vann i vassdraget, og det vil fortsatt være mulig å benytte elva til bading.

Det forventede konsekvensomfanget mhp. bading er vurdert som lite positivt.



Kombinerer man ferskvannsressursenes verdi med tanke på bading med forventet omfang av utbyggingen, kan det konkluderes med at en utbygging iht. alt. A og B vil ha **ubetydelig til liten positiv konsekvens (0/+)**, mens en utbygging iht. alt. C eller D vil ha **ubetydelig/ingen konsekvens (0)** for disse interessene.

## 7.6 Konsekvenser av de ulike alternativene

Tabellen under oppsummerer konsekvensene av de ulike alternativene.

Alt.	Beskrivelse	Anleggsfasen	Driftsfasen
A	Overføring av Muggåselvi og Tverrelvi, samt bygging av Skorve kraftverk.	Liten til middels negativ konsekvens (-/-)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
B	Overføring av Muggåselvi og Tverrelvi, samt bygging av Tverrelvi og Muggåselvi kraftverk.	Liten til middels negativ konsekvens (-/-)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
C	Ingen overføring av Muggåselvi og Tverrelvi. Kun bygging av Skorve kraftverk.	Liten negativ konsekvens (-)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)



Alt.	Beskrivelse	Anleggsfasen	Driftsfasen
D	Ingen overføring av Muggåselvi og Tverrelvi. Kun bygging av Tverrelvi og Muggåselvi	Liten negativ konsekvens (-)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)

## 7.7 Mulige avbøtende tiltak

### 7.7.1 Minstevannføring

Det planlegges å slippe 65 l/s fra bekkeinntaket i øvre del av Tverrelvi, oppstrøms Kvitlastølen og til sammen 65 l/s fra bekkeinntakene oppstrøms Lauvdalen (Fangdalen og Raudbergselva). I hvilken grad dette er tilstrekkelig for å opprettholde vannkvaliteten i vassdraget i perioder med mye dyr på beite er noe usikkert. Dette må derfor følges opp med vannkvalitetsmålinger i driftsfasen (se kap. 7.9), for å vurdere om det er behov for en noe høyere minstevannføring. I nedre del av Tverrelvi er foreslått minstevannføring vesentlig høyere (260 l/s i sommerhalvåret), og det er heller ingen antropogene tilførsler i dette området. Minstevannføringen her vurderes derfor som tilstrekkelig. I hvilken grad foreslått minstevannføring i nedre del av Muggåselvi (35 l/s) er tilstrekkelig avhenger av hvor store tilførsler det er til elva fra gårdsbrukene på Elge og Muggås. Disse er tilsynelatende små, men dette bør følges opp med nye vannkvalitetsmålinger i driftsfasen.

### 7.7.2 Sedimentering av spylevann fra tunneler og avrenning fra massedeponi på land

Ved vassdragsnært anleggsarbeid må en sikre at spylevann fra tunneldrift, samt avrenningsvann fra anleggsområder og massedeponier blir sedimentert før det går til vassdraget. Vanligvis vil de største partiklene la seg sedimentere nokså raskt, mens de minste leirpartiklene som sedimenterer langsomt, vil bli tilført vassdraget. Det bør derfor etableres avskjæringsgrøfter/fangdammer for oppsamling av avrenningsvann, samt at det eventuelt tilsettes fellingsmidler og filtreres.

### 7.7.3 Vannforsyning til gårder, enkelthus og hytter

BKK har i sin avtale med grunneierne lovet at vannforsyningen til alle støler og bosetninger i området minste skal holde samme nivå, kvantitativt og kvalitativt, etter en eventuell utbygging som før. Dersom gårder, enkelthus eller hytter får redusert kapasitet i brønner eller ikke lenger kan bruke overflatevannet pga dårlig vannkvalitet, vil aktuelle avbøtende tiltak være å flytte brønnen, etablere en dypere brønn eller etablere alternativ vannforsyning fra overflatevann. Hvilke tiltak som må iverksettes på de ulike stedene vil avhenge av hvordan kvaliteten på vannet blir i anleggs- og driftsfasen. Dette må derfor bli gjenstand for videre diskusjoner i neste fase.

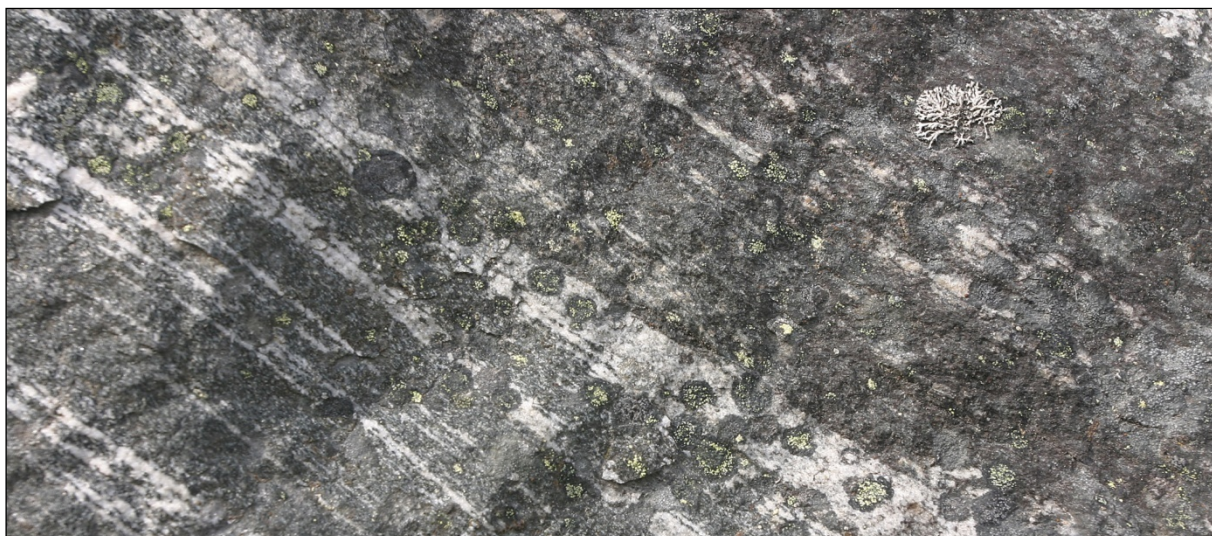
## 7.8 Mulige konsekvenser etter avbøtende tiltak

Dersom de nevnte tiltakene iverksettes vil en utbyggingen sannsynligvis ha små eller ubetydelige konsekvenser for ferskvannsressursene og vannforsyningen i vassdragene.

## 7.9 Oppfølgende undersøkelser og overvåking

Det bør gjennomføres vannkvalitetsmålinger i begge vassdragene både i anlegg- og driftsfasen. Dette for å kunne vurdere om vannet holder god drikkevannskvalitet, og eventuelt for å kunne vurdere om foreslått minstevannføring er tilstrekkelig eller om den bør økes noe.

## 8 MINERALER OG MASSEFOREKOMSTER



### 8.1 Beskrivelse av dagens situasjon/området

For en nærmere beskrivelse av den generelle berggrunns- og kvartærgeologien i området henvises det til fagrapporten på *Grunnvann*.

#### *Malmer – mineraler*

Det er ingen registrerte malm- eller mineralforekomster i området (Sigmond 1998, NGU 2011). Potensialet for interessante funn vurderes også som svært lite.

#### *Stein og pukk*

I influensområdet til tiltaket er det, i følge NGUs database (NGU 2011) og egen befarings, ikke registrert noen steinbrudd eller pukkverk.

#### *Sand og grus*

Generelt er det sparsomt med løsmasser i selve prosjektområdet. Den nærmeste store løsmasseavsetningen finner vi ved Bolstadøyri (Thoresen m.fl. 1995). Her finner man breelv- og elveavsatt materiale. Her tas det også ut sand og grus til anleggs- og bygningsformål. Videre er det en (mindre) elve- og breelvvavsetning på Fadnes i Evanger, der Teigdalselva renner ut i Evangervatnet, hvor det også er sporadiske uttak av sand/grus.

Ved utløpet av Tverrelvi i Vosso ligger det også en elve- og breelvvavsetning. Her er det ikke registrert noe kommersielt uttak av masse, noe befaringsen i området bekrefter. Langs Tverrelvi finner vi i tillegg enkelte partier med elveavsatt materiale ved Steine, Fjelaslølen samt et begrenset område ved Fljote. Det er ingen kommersiell drift på noen av elveavsetningene langs Tverrelvi, men noe materiale benyttes lokalt i dalen.

### 8.2 Evaluering av verdi

Både berggrunnen og løsmassene i området som blir berørt av en eventuell utbygging, har liten verdi som utnyttbare ressurser. Steinbrudd eller tilsvarende steinressurser finnes nærmere brukerstedene. Det er ikke kartlagt mineralforekomster eller løsmasseressurser av verdi. Mindre elveavsetninger kan ha lokal verdi som massetak, men generelt er verdien av berggrunn og løsmasser som utnyttbar ressurser liten.

Verdivurdering		
<i>Liten</i>	<i>Middels</i>	<i>Stor</i>
----- -----		
▲		

### 8.3 Mulige konsekvenser og deres betydning

Det er ikke påvist malm- eller mineralforekomster i området, og utbyggingen vil ikke berøre kjente kommersielt utnyttbare stein-, sand- eller grusforekomster.

Når det gjelder tunnelmassene fra overføringen, som utgjør til sammen 260 000 m<sup>3</sup>, så vil de bli deponert i en tipp i Mokedalen. Høye transportkostnader gjør det lite aktuelt å bruke disse massene til samfunnsnyttige formål andre steder i kommunen.

Tunnelmassene fra Skorve kraftverk vil utgjøre ca. 90 000 m<sup>3</sup>. BKK undersøker mulighetene for å bruke deler av massene til utbedring av eksisterende veger (bl.a. kommunal veg til Steine, stølsveger, etc.), etablering av velteplasser for tømmer langs Tverrelvi, samt heving av dyrka mark mellom Tverrelvi og Vosso. Massene fra Skorve kraftverk anses som brukbare til anleggstekniske formål (jmf ingeniørgeologiske undersøkelser utført av Sweco i 2011).

Redusert vannføring vil kunne føre til marginalt lettere tilgang på elvegrus. Det er ingen interesser knyttet til utnyttelsen av mineraler, stein eller grus i området, og utbyggingen medfører således ingen konsekvenser på dette området.

Konsekvensenes omfang				
<i>Stort neg.</i>	<i>Middels neg.</i>	<i>Lite / intet</i>	<i>Middels pos.</i>	<i>Stort pos.</i>
----- ----- ----- -----				
▲				

Samlet sett vurderes utbyggingen, uansett alternativ, å ha **ubetydelige/ingen konsekvenser (0)** for mineraler og masseforekomster.

### 8.4 Mulige avbøtende tiltak og deres effekt

Ingen avbøtende tiltak er foreslått.

## REFERANSER

- BKK Rådgiving AS, 2001. *Ressurskartlegging av potensialet for mikro- og minikraftverk. Vossovassdraget*. Rapport utarbeidet for Norges vassdrags og energidirektorat (NVE), Oslo.
- Miljøverndepartementet 1997. St. meld. 29 (1996-1997). Regional planlegging og arealpolitikk. Miljøverndepartementet, Oslo.
- Miljøverndepartementet 1989. *Samla plan for vassdrag. Bergsdalsvassdraget*. Miljøverndepartementet, Oslo.
- MD 1998. Nasjonale mål og interesser i fylkes- og kommuneplanleggingen. Rundskriv T-2/98 Miljøverndepartementet, Oslo.
- Norsk institutt for jord og skogkartlegging 1999. *Norske jordbrukslandskap – en inndeling i 10 jordbruksregioner*. NIJOS-rapport 13/1999. Norsk institutt for jord og skogkartlegging, Ås.
- Statistisk sentralbyrå. 2001. *Jordbrukstillingen 1999*. Statistisk sentralbyrå, Oslo/Kongsvinger. <http://www.ssb.no/kommuner/jordbruk>

## MUNTLIGE KILDER

Steinar Steine	Grunneier
Helge Edvartsen	Grunneier
Sjur Nesheim-Hovda	Grunneier
Norvald Mugås	Grunneier
Karl-Helge Gjetle	Grunneier
Liv Østerbø	Grunneier
Kjell Kvarekvål	Voss kommune
Sverre Jostein Kvistad	Voss kommune

## **FAGRAPPORTER – KU for tilleggsoverføringer til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi**

- AsplanViak. 2011. Konsekvensutredning vedrørende tilleggsoverføringer til Evanger kraftverk – Kulturminner og kulturlandskap. Rapport utarbeidet for BKK Produksjon AS, Bergen.
- BKK Produksjon AS. 2011. Tilleggsoverføringer til Evanger kraftverk – Konsekvensutredninger hydrologi.
- Miljøfaglig Utredning AS. 2011. Konsekvensutredning for tilleggsoverføringer til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi. Tema: Landskap. Rapport utarbeidet for BKK Produksjon AS, Bergen.
- Miljøfaglig Utredning AS, Rådgivende Biologer AS og Multiconsult AS. 2011. Konsekvensutredning for tilleggsoverføringer til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi. Tema: Flora og fauna. Rapport utarbeidet for BKK Produksjon AS, Bergen.
- Multiconsult AS. 2011. Konsekvensutredning for tilleggsoverføringer til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi. Tema: Grunnvann. Rapport utarbeidet for BKK Produksjon AS, Bergen.
- Multiconsult AS. 2011. Konsekvensutredning for tilleggsoverføringer til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi. Tema: Is og vanntemperatur. Rapport utarbeidet for BKK Produksjon AS, Bergen.
- Multiconsult AS. 2011. Konsekvensutredning for tilleggsoverføringer til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi. Tema: Naturressurser. Rapport utarbeidet for BKK Produksjon AS, Bergen.
- Multiconsult AS. 2011. Konsekvensutredning for tilleggsoverføringer til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi. Tema: Samfunnsmessige virkninger. Rapport utarbeidet for BKK Produksjon AS, Bergen.
- Multiconsult AS. 2011. Konsekvensutredning for tilleggsoverføringer til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi. Tema: Friluftsliv, jakt og fiske. Rapport utarbeidet for BKK Produksjon AS, Bergen.
- Multiconsult AS. 2011. Konsekvensutredning for tilleggsoverføringer til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi. Tema: Støy, luftforurensning, lokalklima, m.m. Rapport utarbeidet for BKK Produksjon AS, Bergen.
- Rådgivende Biologer AS. 2011. Tilleggsoverføringer til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi. Konsekvensutredning for ferskvannøkologi. Rapport utarbeidet for BKK Produksjon AS, Bergen.

Multiconsult AS  
Postboks 265 Skøyen  
0213 Oslo