



Synfaring av Tverrelvi ved planlagt avløp fra Tverrelvi kraftverk i Voss herad, med vurdering av konsekvens for planlagt kraftverksplassering

Forfatter: Christian Irgens, Geir Helge Johnsen og Harald Sægrov

Mottaker: Sigve Næss, Eviny Fornybar AS

Dato: 16. januar 2023

Eviny Fornybar planlegger å etablere Tverrelvi Kraftverk i Tverrelvi i Voss Herad. Opprinnelige planer omfattet et kraftverk med avløp til Tverrelvi like oppom veibroen på kote 40, mens en justering av tiltaket fra 2011 endte opp med kraftverk med avløp på kote 50. I konsesjonsvilkårene står det at «kraftstasjonen skal plasseres i tråd med det som er beskrevet i søknaden med avløp oppstrøms anadrom strekning».

Rådgivende Biologer AS gjennomførte for 20 år siden de første undersøkelsene i forbindelse med planer om utnytting av fallet i dette sidevassdraget til Vosso, for fagtema vannkvalitet (Johnsen 2003) og fisk og ferskvannsbiologi (Johnsen mfl. 2003), og disse vurderingene ble revidert etter justering av planene i 2011 (Johnsen mfl. 2011).

Rådgivende Biologer AS er av Eviny Fornybar AS bedt om å fastsette anadrom strekning og kraftstasjonens plassering i forhold til dette. Dette notatet oppsummerer resultatet av en oppdatert kartlegging for å supplere tidligere underlag. I denne forbindelse ble synfaring utført av PhD Christian Irgens torsdag 1. desember 2022.

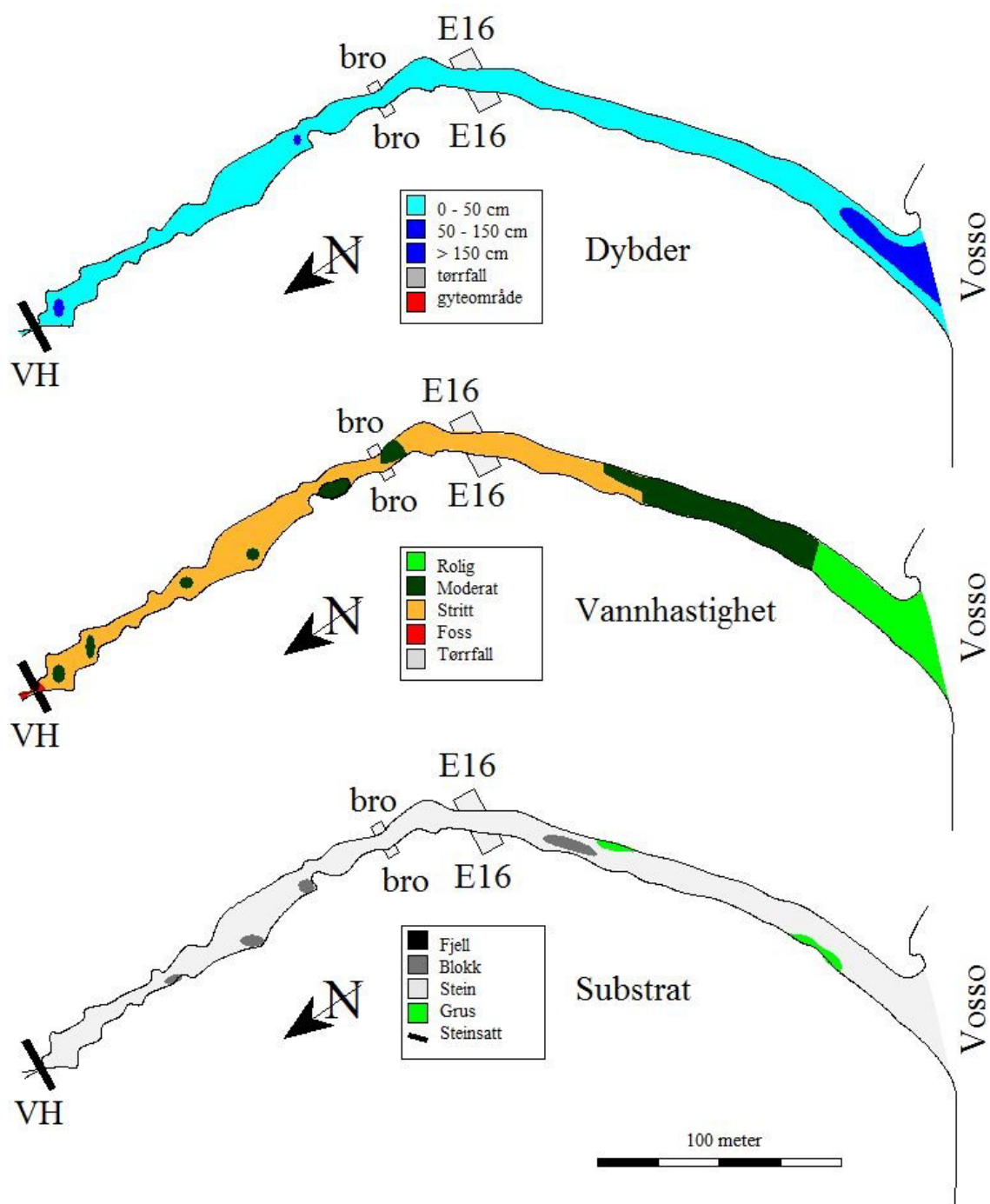
Dette er rapportert i et notat datert 6. desember 2022, som her er utvidet med en forenklet konsekvensvurdering av planlagt kraftverksplassering og den forestående anleggs-virksomheten.

Tverrelvi

Fra den omfattende rapporten fra 2011 hentes denne beskrivelsen av Tverrelvi, som i all hovedsak er gjeldende i dag også:

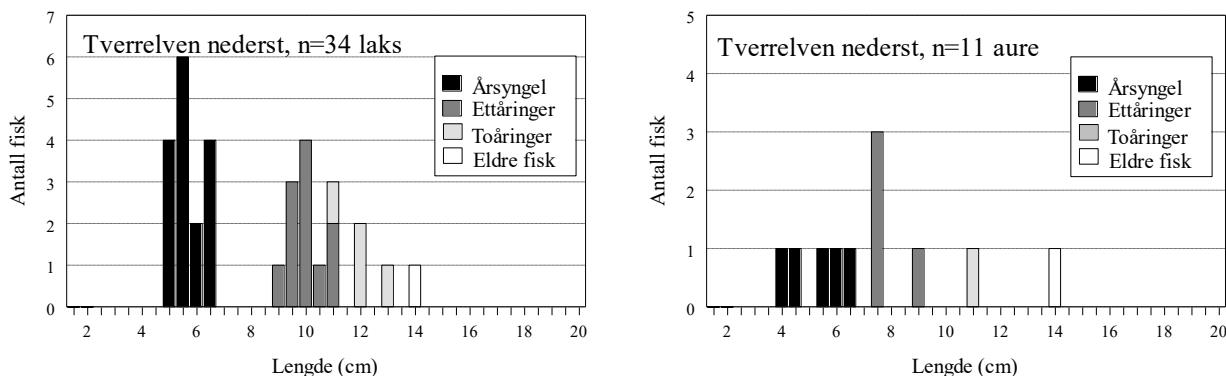
Tverrelvi er lakseførende de nederste 450 meterne før samløp med Vosso. Strekingen har et relativt grovt substrat, men med innslag av små stein og grus som gjør den godt egnet for både gyting og oppvekst av ungfisk (**figur 1** og **2**). Elvestrekingen ble bonitert 13. juli 2011, og har vanndybder på under 50 cm utenfor hølene og inn mot samløp med Vosso ved den aktuelle vannføringen. Vannhastigheten er relativt stri oppom E16, men er roligere ned mot de flatere partiene mot samløp Vosso (**figur 1**). Her er det også spredte gytemuligheter, uten at noen spesielt definerte gyteområder er markert (**figur 1**). For laks er Tverrelvi sannsynligvis viktigere som oppvekstområde for ungfisk som vandrer opp fra gyteområdene i Vosso, enn som gyteområde.

Tverrelvi har en samlet anadrom strekning på 450 meter med en gjennomsnittlig bredde på omtrent 10 meter, og et anadromt areal på 4 500 m². De viktigste oppvekstområdene er på de nederste delene mot samløp med Vosso. En elv med gjennomsnittlig vannføring på 3,41 m³/s kan teoretisk produsere opp mot 20 presmolt / 100 m² av aure og laks. Med gode vannkvaliteter vil laks i en slik elv normalt utgjøre omtrent 60-70 % av dette. Ved elektrofisket i 2002 ble det observert tettheter av laks på 15,7 fisk/100 m², men dette var alle årsklasser, og ved enkelt fiske i juli 2011 ble det heller ikke funnet så høye tettheter av fisk i Tverrelvi. Produksjonspotensialet for Tverrelvi er en maksimal årlig produksjon av maksimalt 600 smolt av laks og 300 av aure.



Figur 1. Tverrelvis anadrome strekning ble bonitert 13. juli 2011 ved lav vannføring. VH = vandringshinder.

På lakseførende del i Tverrelvi ble en stasjon på 20 x 5 meter, like nedenfor hovedveien, elektrofisket ved tre gangers overfiske ved lav vannføring og lav temperatur i 2002. Det ble til sammen fanget 39 laks og 10 aure, hvorav 62 % av laksen var årsyngel. Den største laksen på 148 mm var en kjønnsmoden hann (**figur 2**). Det kan ikke utelukkes at lakseungene i Tverrelvi kan være vandret opp dit fra de store gyteområdene i Vosso.



Figur 2. Lengdefordeling med aldersangivelse på 34 laks (til venstre) 11 aure (til høyre) fanget ved tre gangers elektrofiske nederst i Tverrelvi 9.oktober 2002.

Synfaring 1. desember 2022

Tverrelvi ble synfart over og nedenfor absolutt vandringshinder (AVH) torsdag 1. desember 2022 ved lav vannføring og gode værforhold.

Omtrent 25 m ovenfor AVH er det en ny foss på ca. 3 meters høyde (**vedlegg 1B**). Ved store vannføringer vil et sideløp medføre en reduksjon av fossens høyde ned til ca. 2 meter, men samlet vurdering er at dette fossepartiet uansett ville utgjort et nytt absolutt vandringshinder for de aller fleste fisk. Omtrent 75 meter lenger oppe er det enda en foss/bratt stryk og vandringshinder (**vedlegg 1C**). Denne fossen er 8-10 meter høy, bratt men ikke loddrett, og har en stor dyp høl nedenfor.

Absolutt vandringshinder i Tverrelvi er en nær loddrett foss på 8-9 meter i en smal fjellkløft på 0,5 - 1,0 meters bredde (**figur 3**). Denne fossen stuper rett ned i den store hølen på kote 50 moh. som er planlagt som avløpsområde for Tverrelvi kraftverk.

Øverste høl under fossen (AVH) er flere meter dyp og har et overflateareal på rundt 150 m². Her er ingen gytemuligheter, og det vil være svært krevende for ungfisk å komme seg opp til den. Hølen er aktuell som standplass for gytefisk som så kan slippe seg ned for gyting. Det er imidlertid svært små gytemuligheter på strekningen ned til veibroene, kun med noen få og mindre grusansamlinger i 3-4 holer på strekningen. Strekningen er høyst sannsynlig ikke aktuell som gyteområder for laks, men en kan ikke utelukke at sjøaure kan gyte her, men da i begrenset omfang.

Strekningen fra øvre veibro (Eideshagevegen) og opp til AVH (165 m), samt 100 meter over AVH ble bonitert på nytt ved synfaring 1. desember 2022, og resultatet samsvarer nokså godt med de «gamle» kartene vist foran (**figur 1** vs. **figur 4**). Den største endringen er at substratet på de øverste 70 meterne opp mot AVH er nå vurdert å være dominert av blokk (store steiner > 35 cm), altså et hakk grovere substrattype enn ved boniteringen fra 2011 (se foto i **figur 5C**).

Det er også gjort enkelte mindre justeringer rundt vanndybde og vannhastighet i forhold til vurderinger fra 2011. Det ble i tillegg observert 3-4 mindre grusflekker på de første 80 meterne ovenfor øvre bro, i/nær de innmerkede små hølene med dybde over 50 cm (se foto i **figur 5D**). Disse er imidlertid ansett å være for små og ubetydelig til å bli kartfestet mht. nivå for detaljrikdom ved standard bonitering, men fremkommer likevel i **tabell 1**, der prosentandel av substrattypen *grus* er vurdert til å utgjøre 5%.

Tabell 1. Fordeling av substrattyper i Tverrelvi, i strekning fra veibro (Eideshagevegen) og opp til anadromt vandringshinder, samt ca. 100 meter videre opp forbi vandringshinderet. Vurdering utført 1. desember 2022 er i henhold til metodikk ved bonitering utført i 2011 (se metodedel Johnsen mfl. 2011).

Elvestrekning	Fint	Grus	Stein	Blokk	Fast fjell
Fra 0-80 m over veibro	5	10	45	35	5
Fra 80-150 m over veibro (opp til høl ved AVH)	2,5	2,5	10	70	15
Høl under AVH	2,5	2,5	10	20	65
Fra 0-25 m over AVH	1	4	10	30	55
Fra 25-100 m over AVH	1	4	10	80	5

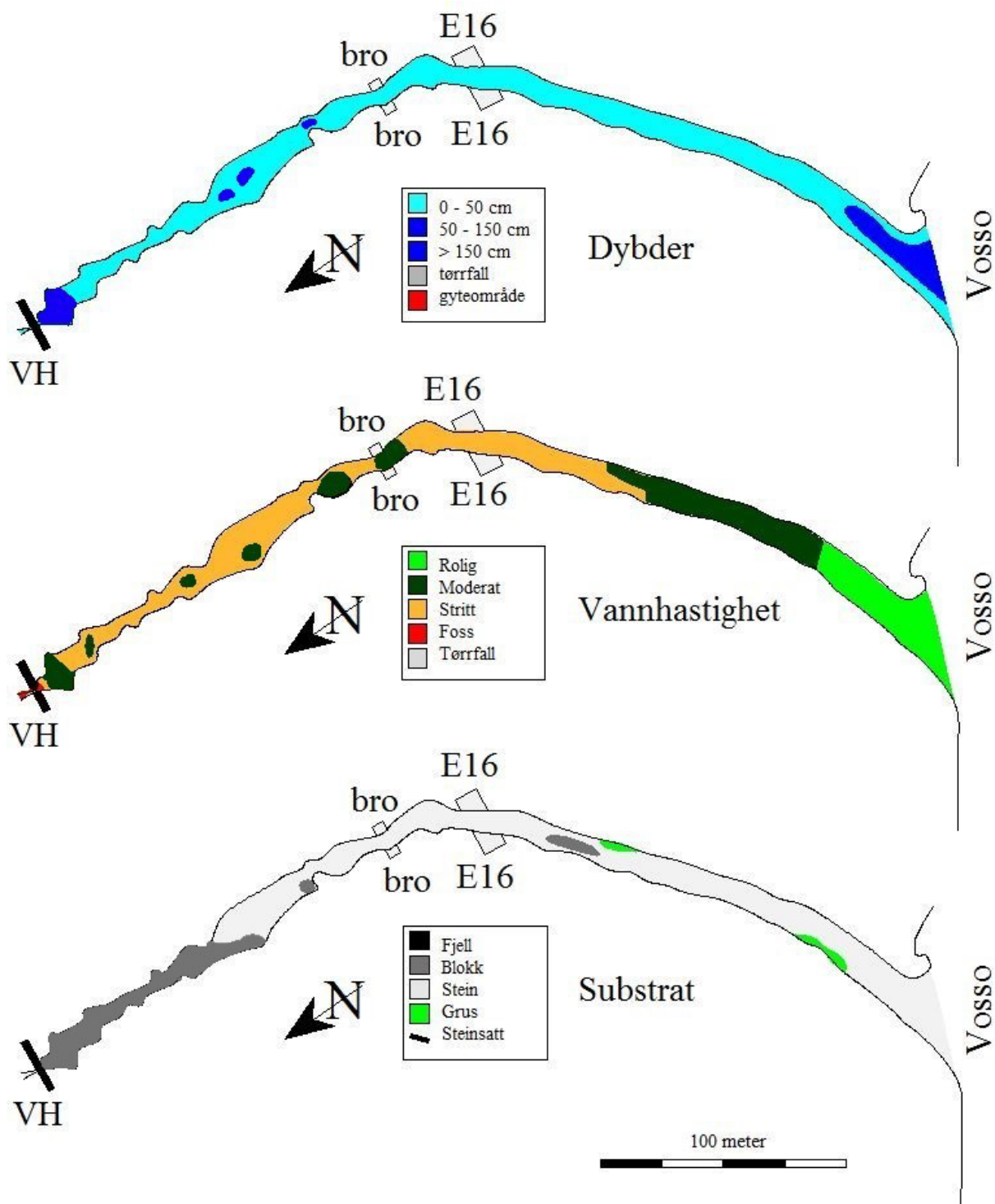
Ved synfaring ble det ikke registrert menneskelige inngrep i elveparti ovenfor veibro og opp til vandringshinderet, verken i morfologi, substrat eller kantvegetasjon. Habitatkvaliteten av elvestrekningen kvalifiserer derfor til «svært god» iht. metodikk fra Pulg mfl. (2011). Morfologisk status av samme elvestrekning er også «svært god» iht. DV 2009 grunnet ingen fysiske inngrep av økologisk betydning, inkl. nedbørsfeltet (< 10 % er endret som følge av jordbruk/bebyggelse/hogst).

Konklusjon Tverrelvi 2022

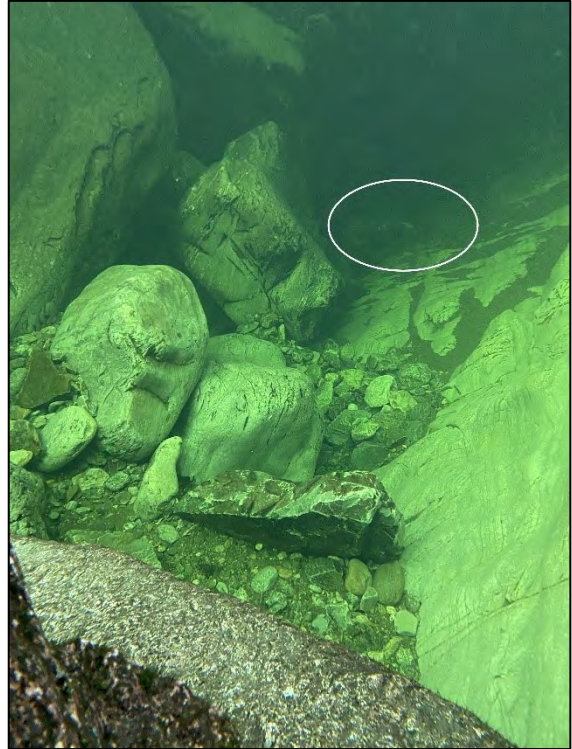
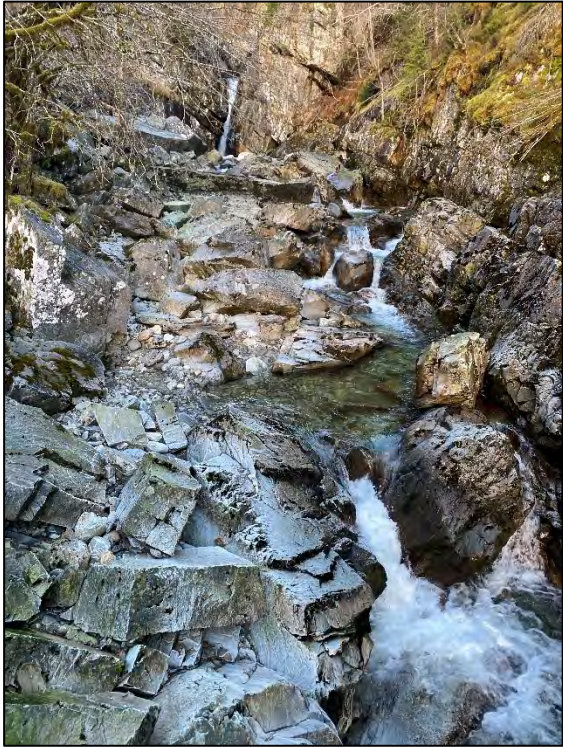
Fossen som stuper ned i hølen (se bilde neste side), er absolutt vandringshinder for anadrom laksefisk i Tverrelvi. Hølen har ingen gytemuligheter på utløpet, men kan være aktuell som standplass for gytefisk som så kan slippe seg ned for gyting på strekningene nedenfor. Det er imidlertid svært små gytemuligheter på strekningen ned til veibroene, kun med noen få og mindre grusansamlinger i 3-4 høler på strekningen. Strekningen er høyst sannsynlig ikke aktuell som gyteområder for laks, men en kan ikke utelukke at sjøaure kan gyte her, men da i begrenset omfang.



Figur 3. Nær loddrett foss på 8-9 m, ved kote 50, utgjør et absolutt vandringshinder for anadrom laksefisk i Tverrelvi. Hølen under er flere meter dyp og kan opptre som standplass for gytefisk, men er ikke aktuell som gyteareal.



Figur 4. Revidert versjon: Tverrelvis anadrome strekning ble først bonitert 13. juli 2011, og strekning over broene ble revidert 1. desember 2022, begge ganger utført ved lav vannføring, og etter metodikk beskrevet i metodedel i Johnsen mfl. 2011. VH = vandringshinder.

A**B****C****D**

Figur 5. Anadrom del av Tverrelvi: **A:** Oversiktsfoto fra toppen av foss ved kote 50 (vandringshinder) og nedover anadrom del. **B:** Undervannsfoto i stor høl under vandringshinder. Sirkel markerer observasjon av to fisk (ukjent art) i bunnen av hølen, der størrelsen antyder at dette er gytefisk. **C:** Øvre strykparti av anadromt elvestrekning. Vandringshinder (foss) er synlig i bakkant. **D:** Eksempel på enkelte små grusansamlinger i partiet 0-80 m oppom veibro, hvor gyting ikke kan utelukkes.

Figur 6. Fotodokumentasjon fra Tverrelvi i partiet oppstrøms absolutt vandringshinder (ikke-anadrom del). **A:** Partiet like oppom absolutt vandringshinder / foss ved kote 50, fotografert ovenfra. Elva renner mellom store steinblokker og substratet er dominert av fast fjell. **B:** Foss (3 m høy) ca. 25 m ovenfor vandringshinder. **C:** Oversiktsfoto med fossestryk ca. 100 m ovenfor AVH, og bunnsubstrat dominert av steinblokker (>35 cm).

A



B



C



Verdivurdering Tverrelvi øvre del 2022

En fullverdig konsekvensvurdering skal følge Miljødirektoratet sin veileder M-1941, som tar utgangspunkt i samme metodikk som Statens Vegvesen sin veileder for konsekvensanalyser V712 fra 2018. I denne forbindelse er verdisetting gjort ut fra **tabell 2**.

Tabell 2. Verdisettingskriterier for dei ulike fagtema for naturmangfold fra M-1941. Ubetydelig verdi er utelatt fra tabellen siden det ikke er knyttet kriterier til dette.

Verdikategori	Noe verdi	Middels verdi / forvaltningsprioritet	Stor verdi / høy forvaltningsprioritet	Svært stor verdi / høyeste forvaltningsprioritet
Verneområder og områder med båndlegging				Verdensarvområder. Verneområder jf. naturmangfoldloven. Foreslåtte verneområder. Utvalgte naturtyper
Naturtyper Miljødirektoratets instruks DN-håndbok 13,19 Norsk rødliste for naturtyper <i>LK = lokalitetskvalitet</i>	Med sentral økosystemfunksjon & svært lav LK. NT-naturtyper med svært lav LK. Spesielt dårlig kartlagte naturtyper med svært lav LK. <u>DN-HB13 & DN-HB19:</u> C-lokaliteter.	CR/EN/VU & svært lav LK. Naturtyper med sentral økosystemfunksjon & lav LK. NT & lav/moderat LK. Dårlig kartlagt & lav/moderat LK. <u>DN-HB13:</u> NT & med B-/C-verdi. B-lokaliteter. <u>DN-HB19:</u> B-lokaliteter uten vesentlig regional verdi.	CR & lav LK. EN & lav/moderat LK. VU & lav/moderat/høy LK. Naturtyper med sentral økosystemfunksjon & moderat/høy LK. NT & med (svært) høy LK. Dårlig kartlagte & (svært) høy LK. <u>DN-HB13:</u> EN/CR & C-verdi. VU & B-/C-verdi. A-lokaliteter inkl. NT. <u>DN-HB19:</u> A/B-lokaliteter.	CR & moderat/(svært) høy LK. EN & (svært) høy LK. VU & svært høy LK. Med sentral økosystemfunksjon & svært høy LK. <u>DN-HB13 & DN-HB19:</u> EN/CR & A/B-verdi. VU & A-verdi.
Naturmangfold Arter inkludert økologiske funksjonsområder For fisk: NVE 49/2013 <i>FO = Funksjonsområder</i>	Vanlige arter og deres FO Laks, sjørøret- og sjørøyebestander /vassdrag med liten verdi Ferskvannsfisk og ål - vassdrag/bestander med liten verdi"	NT-arter og deres FO FO for spesielt hensynskrevende arter. Fastsatte bygdenære områder omkring nasjonale villreinområder som grenser til viktige FO. Laks, sjørøret- og sjørøyebestander/ vassdrag med middels verdi Innlandsfisk og åle - vassdrag/bestander med middels verdi.	VU-arter og deres FO. Spesielle økologiske former av arter (ikke fisk) Fastsatte randområder til de nasjonale villreinområdene. Viktige FO for villrein i de 14 øvrige villreinområdene (ikke-nasjonale). Laks sjørøret -, og sjørøyebestander/ vassdrag med stor verdi Innlandsfisk (eks. langtvandrende bestander av harr, ørret og sik) og åle vassdrag/bestander med stor verdi	Fredede arter. Prioriterte arter (med evt. forskriftsfestede FO). EN/CR-arter og deres FO. Nasjonale villreinområder. Villaksbestander i nasjonale laksevassdrag og laksefjorder, øvrige anadrome fiskebestander/vassdrag med svært stor verdi Lokaliteter med relikv lakse. Spesielt verdifulle storørretbestander – sikre storørretbestander og ålevassdrag/bestander med svært stor verdi"
Landskapsøkolog. Funksjonsområder - natursystem-kompleks	Definerte områder (f.eks. natursystem-kompleks) med særlig høy tetthet på/stor arealandel av fåtallige (sjeldne) og intakte naturtyper og økosystemer/landskap med viktige økologiske prosesser.	Definerte områder (f.eks. natursystem-kompleks) med særlig høy tetthet på/stor arealandel av fåtallige (sjeldne) og intakte naturtyper og økosystemer/landskap med viktige økologiske prosesser.	Definerte områder (f.eks. natursystem-kompleks) med særlig høy tetthet på/stor arealandel av fåtallige (sjeldne) og intakte naturtyper og økosystemer/landskap med viktige økologiske prosesser.	

Tverrelvi er ikke omfattet av verneområder etter naturmangfoldloven eller områder med båndlegging. Det er heller ikke påvist utvalgte naturtyper langs denne delen av elven. Vossovassdraget er omfatta av Verneplan III for vassdrag fra 19.juni 1986. Vernegrunnlaget var begrunnet i vassdragets størrelse og beliggenhet sentralt på Vestlandet, der elver, vann og våtmarksområder hører til et variert og kontrastrikt landskap som omfatter høyfjell, dalsider og daler, og botanikk, landfauna og vannfauna inngår som viktige deler av naturmangfoldet. Det er også store kulturminneverdier og vassdraget er viktig for friluftslivet.

Elveløp er en «nær truet» (NT) naturtype i Norge, hovedsakelig på grunn av vannkraftutbygging. Tverrelvi er derfor en NT-naturtype med lav lokalitetskvalitet (LK) med «noe verdi».

Når det gjelder artsforekomster og deres funksjonsområder (FO), så er Tverrelvi anadromt opp til fossen, vist til foran i dette dokumentet. Det er imidlertid ikke omfattende gytemuligheter eller gode oppvekstvilkår for verken laks eller stor sjøaure på denne øvre strekningen, og Tverrelvi har liten verdi for disse bestandene i Vosso. Så selv om noen gytefisk skulle kommet seg opp i hølen nedenfor fossen, så ville de måtte slippe seg langt ned for eventuelt å få gytt. Det ble verken funnet ål ved elektrofiske i 2002 eller i 2011 i Tverrelvi (Johnsen mfl. 2011). Med hensyn på arter og deres funksjonsområde, så har Tverrelvi derfor «noe verdi».

Tverrelvis øvre anadrome strekning inngår ikke i noe landskapsøkologisk funksjonsområde med omfattende natursystemkompleks eller kompleksitet.

Tabell 3. Det er bare identifisert ett delområde med små verdier i dette aktuelle området.

Fagtema	Type	Verdi
Natur-mangfold	Ikke noe vern eller planlagt vern etter naturmangfoldloven	Ubetydelig
	Ikke utvalgte naturtyper	Ubetydelig
	Del av verneplan III for vassdrag -	Noe
	Naturtype «elveløp» er nær truet (NT)	Noe
	Naturtype med svært lave lokalitetskvaliteter	Noe
	Arter – ikke ål eller elvemusling, og deres funksjonsområder	Noe
	Ikke økologiske funksjonsområder for laks og sjøaure	Noe
	Tverrelvi inngår ikke i noe større landskapsøkologisk område	Ubetydelig

Planlagt tiltak

Tverrelvi kraftverk planlegges med avløp på kote 50. Kraftstasjonen vil da bli plassert oppstrøms anadrom strekning, med utløp plassert til høl helt øverst på anadrom strekning.

Multiconsult har utarbeidet en Detaljplan for miljø og landskap, datert 6. nov. 2022, og det er utarbeidet detaljer for plassering av kraftstasjon (figur 7).

Figur 7. Plassering av kraftstasjon på kote 50 moh., med utslipp like nedstrøms hølen ved fossen litt «oppover» langs elven.



Kraftverket planlegges med en største slukevne på 4,1 m³/s og avløpet vil være en flat renne ut. En Peltonturbin slipper vannet ned i denne rennen, slik at det luftes godt med liten risiko for gassovermetning her. I konsesjonsvilkårene er det satt krav til minstevannføring slik:

- På sommeren mellom 1.5 og 30.9 skal det slippes en minstevannføring på 0,262 m³/s.
- På vinteren mellom 1.10 og 30.4 skal det slippes en minstevannføring på 0,094 m³/s

Videre er det i vilkårene stilt krav til ventil for forbisliping av vann i forbindelse med stans i kraftverket, slik at vannføring nedstrøms kraftverket ikke endres for raskt.

Utløpskanalen fra kraftverket er planlagt med et 70-80 cm høyt bjelkestengsel i enden, slik at det hele tiden står vann under turbinen og i utløpskanalen. Dette skal benyttes til kjøling ved at det legges en kjøleslynge ned i kanalen. Utløpet fra kanalen vil da gå som overløp over dette bjelkestengselet i enden av kanalen.

Virkninger av planlagt tiltak

I en konsekvensvurdering skal en i utgangspunktet bare vurdere de varige virkningene på naturmangfoldet, men det kan også være relevant å beskrive midlertidige virkninger i selve anleggsfasen.

Tiltak i anleggsfasen er omtalt i Detaljplan for miljø og landskap fra 6. nov. 2022, der tiltak for å hindre tilførsler til vassdraget av uønsket stoff som steinstøv og sprengstoffrester fra både anleggsvei og grøft for vannvei ned til kraftstasjon samt utsprenging av tomt for kraftstasjon. Dette blir derfor ikke gjentatt her, men det skal slås fast at tilførsler fra anleggsarbeidet vil gi de samme virkninger for vassdraget nedstrøms uansett om kraftstasjon plasseres ved kote 50 som planlagt, eller oppom fossen som utgjør det ultimate anadrome vandringshinderet.

Varige virkninger av utslippet fra et slikt kraftverk vil dreie seg om flere forhold:

1. Vil fisk kunne vandre inn i utløpet fra kraftverket og bli stående der ?
2. Vil kjøring av kraftverket påvirke vannføringen nedstrøms negativt for fisk ?
3. Vil uventet driftstans i kraftverk påvirke hydrologiske forhold nedstrøms ?

1 Oppvandring av fisk i avløpet

Ved gode forhold kan en stor laks hoppe minst 2m opp. Da må den ha mulighet til å ta fart og ha en god kulp før den gjør hoppet. Slik avløpet synes planlagt plassert, vil ikke disse forutsetninger være tilstede, og vil kunne motvirke oppvandring i utløpskanalen ved lav til middels vannføring. Ved høyere vannføring kan imidlertid forsøk på oppvandring ikke utelukkes, og ytterligere tiltak kan vurderes.

Dersom utløpet flyttes opp til hølen øverst på anadrom strekning, bør høyden på topp bjelkestengsel i kanalen ligge 2 meter over middelfløm-vannstand i hølen for å hindre at stor fisk hopper opp i og går inn i avløpskanalen. Dersom avløpet trekkes litt vekk fra hølen, vil dette gjøre det enda vanskeligere for fisk å hoppe opp.

2 Kraftverket vil påvirke vannføring i elven nedstrøms

Slik det nå er skissert, vil kraftverket slippe vannet ut på tvers og litt oppover vassdraget nedenfor hølen øverst på anadrom strekning. Denne plasseringen av avløpet er ikke «ovenfor anadrom strekning».

Siden dette er et elvekraftverk med større slukeevne enn middelvannføring i elven, vil det i liten grad kjøre når vannføringen i elven er liten. Samtidig vil det kunne ta unna det meste av vannet i vassdraget, som dermed bare har minstevannføring igjen ned til utløp kraftverk.

Plassering av utslipp her vil medføre at strekningen nedstrøms hølen under fossen i perioder kan ha liten vannføring, noe som vil kunne gjøre det vanskelig for stor fisk å vandre helt opp i hølen øverst på anadrom strekning.

3 Uventet driftsstans i kraftverket påvirker vannføring i elven nedstrøms

Det er når kraftverket stanser brått at vannføringen nedstrøms plutselig blir endret fra «full trøkk» til minstevannføring i en periode fram til vannføringen i elven fra inntaket når ned til anadrom strekning. Dette gjelder også ved planlagt stans i kraftverket. Det er derfor lagt inn krav om forbislippingsventil i vikårene. Dette vil i store grad motvirke brå endringer i og sterkt redusert vannføring i slike perioder.

Samlet vurdering av virkning

Virkningsgrad vurderes i henhold til **tabell 4**, og er for skissert plassering av kraftverk vurdert som «noe forringet» for naturtyper og for økologisk funksjonsområde for arter.

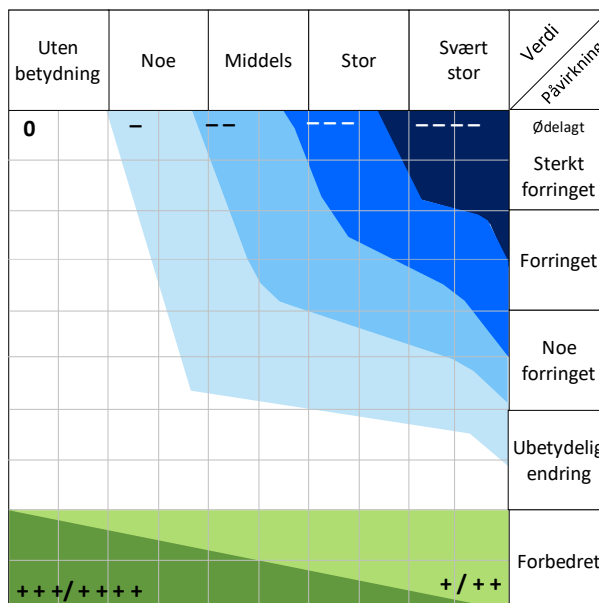
Tabell 4. Påvirkning på naturmangfoldselementene

Planen/tiltakets påvirkning	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Naturtyper	Bedrer tilstanden ved at eksisterende inngrep tilbakestilles til opprinnelig natur.	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt	Berører en mindre viktig del (<20% areal). Liten forringelse av restareal. Varig forringelse av mindre alvorlig art, eventuelt mer alvorlig miljøskade med <10 år restaureringstid	Berører 20–50 % av areal, men liten forringelse av restareal. Ikke forringelse av viktigste del av lokalitet. Varig forringelse av middels alvorlighetsgrad, evt. mer alvorlig miljøskade med >10 år restaureringstid	Berører <50 % av areal. Berører >50 % av areal, men den viktigste / mest verdifulle delen ødelegges. Restareal mister sine økologiske kvaliteter og/eller funksjoner. Varig forringelse av høy alvorlighetsgrad. Evt. med >25 år restaureringstid
Økologiske funksjoner for arter og landskapsøkologiske funksjonsområder	Gjenoppretter eller skaper nye trekk/vandringsmuligheter mellom leveområder/biotoper (også vassdrag). Viktige biologiske funksjoner styrkes.	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt	Splitter sammenhenger/reducerer funksjoner, men vesentlige funksjoner opprettholdes. Mindre alvorlig svekking av trekk/vandringsmulighet, flere alternativer finnes. Varig forringelse av mindre alvorlig art, evt. mer alvorlig miljøskade med <10 år restaureringstid	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner reduseres. Svekker trekk/vandringsmulighet, eventuelt blokkerer trekk/vandringsmulighet der alternativer finnes. Varig forringelse av middels alvorlighetsgrad, evt. mer alvorlig miljøskade med >10 år restaureringstid	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner brytes. Blokkerer trekk/vandring hvor det ikke er alternativer. Varig forringelse av høy alvorlighetsgrad. Evt. med >25 år restaureringstid

Konsekvenser

Konsekvensgraden for naturmangfold blir for hvert delområde funnet ved å plote verdi og virkning i konsekvensviften (**figur 8**).

Figur 8. Konsekvensvifte for plotting av verdi langs x-aksen og virkningsgrad langs y-aksen. Konsekvens for hvert deltema og hvert delområde blir da funnet og beskrevet i henhold til **tabell 5**.



Tabell 5. Skala og rettleiing for konsekvensvurderingar av delområde.

Skala	Konsekvensgrad	Beskrivelse (sammenlignet med nullalternativet)
-----	Svært alvorlig miljøskade	Den mest alvorlige miljøskaden som kan oppnås for området. Gjelder kun for områder med stor eller svært stor verdi.
---	Alvorlig miljøskade	Alvorlig miljøskade for området
--	Betydelig miljøskade	Betydelig miljøskade for området
-	Noe miljøskade	Noe miljøskade for området
0	Ubetydelig miljøskade	Ingen eller ubetydelig miljøskade for området
+ / ++	Noe miljøforbedring. Betydelig miljøforbedring	Miljøgevinst for området. Noe forbedring (+) eller betydelig forbedring (++)
+++ / ++++	Stor miljøforbedring. Svært stor miljøforbedring	Stor miljøgevinst for området. Stor (+++) eller svært stor (++++) forbedring. Benyttes i hovedsak der områder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket

Med fra «ubetydelig» til «noe verdi» for det aktuelle områdes naturverdier, og «noe forringet» virkning, blir konsekvensene «noe miljøskade» (-) i henhold til **tabell 5** og plottet i **figur 8**.

Forslag til avbøtende tiltak

Konsekvensvurderinger skal beskrive mulige tiltak for å unngå, avgrense og hvis mulig kompensere for vesentlige skadevirkninger for miljø og samfunn både i bygge- og driftsfasen. Når det gjelder bygge-fasen anser vi foreliggende Detaljplan for miljø og landskap å dekke dette.

Flytting av avløp fra kraftverk

Her er foreslått ett mulig tiltak for å dempe virkningene av endret vannstrøm på den anadrome elvestrekningen helt øverst i Tverrelvi, der det i perioder også kan bli vanskeligere for fisk å vandre helt opp i hølen øverst på anadrom strekning.

Utløpet fra kraftverket er i dag foreslått plassert nedenfor hølen under fossen, noe som vil kunne bidra til at den øverste elvestrekningen opp mot hølen periodevis blir uten tilstrekkelig vannføring for oppvandring. Flyttes avløpet til selve kulpen, vil den anadrome strekningen ned-strøms i større grad bli uberørt (**figur 9**).

Figur 9. Plassering av kraftstasjon på kote 50 moh., med forslag til justering av utslipp til hølen ved fossen.



Avbøtende tiltak 1:

Flytte avløp fra kraftstasjon opp til hølen øverst på anadrom strekning.

Hindre fisk å vandre inn i utløpskanalen

Det er ikke ønskelig at fisk vandrer inn utløpskanalen, særlig fordi det her vil være et basseng med vannhøyde på 70-80 cm. For å hindre fisk i å hoppe opp i kanalen, bør avløpskanalen fra kraftverket trekkes litt vekk fra hølen, samtidig som den etableres med en høyde der toppen av planlagt bjelkestengsel i utløpskanalen er 2 meter over vannivå i hølen ved middelflom.

Det er ikke nødvendig å ta høyde for ekstremt flomnivå i hølen, siden dette skjer sjeldnere og risiko for at fisk går opp i kanalen da er svært liten. Middelflom skjer årlig, og er derfor et godt utgangspunkt for valgt nivå.

Avbøtende tiltak 2:

Trekke avløp fra kraftstasjon litt vekk fra hølen og etablere den med 2 m fra topp bjelkestengsel ned til vannstand i høl ved middelflom.

Sammendrag

Anadrom strekning i Tverrelvi er godt dokumentert i forbindelse med utredningene til konsesjonssøknad, og er i tillegg synfart på nytt i desember 2022. Absolutt vandringshinder øverst på anadrom strekning er en 8-9 meters foss som stuper ned i en høl.

Hølen har ingen gytemuligheter på utløpet, men kan være aktuell som standplass for gytefisk som så kan slippe seg ned for gyting på strekningene nedenfor. Det er imidlertid svært små gytemuligheter på strekningen ned til veibroene, kun med noen få og mindre grusansamlinger i 3-4 høler på strekningen. Strekningen er høyst sannsynlig ikke aktuell som gyteområder for laks eller stor sjøaure, men en kan ikke utelukke at mindre sjøaure og stasjonær aure kan gyte her i begrenset omfang.

Virkning og konsekvens av planlagt kraftverksplassering er vurdert etter miljødirektoratets veileder fra 2021. Med fra «ubetydelig» til «noe verdi» for det aktuelle områdets naturverdier, og «noe forringet» virkning, blir konsekvensene «noe miljøskade» (-). Hovedproblemet er at foreslått avløp fra kraftverket er plassert på anadrom strekning, og kan i perioder medføre at fisk kan få problem med oppvandring til hølen øverst på anadrom strekning.

Det er derfor foreslått at kraftstasjon flyttes slik at avløpskanal blir liggende med avløp til hølen, og ved å trekke avløpskanalen noe vekk fra hølen med en høyde på 2 m mellom topp bjelkestengsel i avløpskanal og ned til vannstand for middelflom i hølen, vil anadrom strekning i liten grad blir berørt, og stor fisk kan ikke hoppe opp i utløpskanalen. Da vil kraftverk med avløpskanal bli liggende ovenfor anadrom strekning.

Eventuell flytting av kraftverk til oppom fossen som utgjør absolutt vandringshinder, vil da ikke bety noen forskjell fra den her foreslåtte justering av kraftstasjons plassering.

Referanser

- Johnsen, G.H., B.A. Hellen & S. Kålås 2011. Tilleggsoverføringer Tverrelvi til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi KU for vannkvalitet og for fisk og ferskvannsbibliologi. Rådgivende Biologer AS, rapport 1472, 77 sider, ISBN 978-82-7658-866-8.
- Johnsen, G.H. 2003. Konsekvensutredning vedrørende tilleggsoverføringer til Evanger kraftverk. Overføring av Tverrelvi med flere. **Vannkvalitet**. Rådgivende Biologer AS, rapport 622, 32 sider.
- Johnsen, G.H., B.A. Hellen & S. Kålås 2003. Konsekvensutredning vedrørende tilleggsoverføringer til Evanger kraftverk. Overføring av Tverrelvi med flere. **Fisk og ferskvannsbibliologi**. Rådgivende Biologer AS, rapport 621, 31 sider.
- Miljødirektoratet 2021. Veileder M1941. Konsekvensutredning for klima og miljø.
<https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger>
- Pulg, U., B. Barlaup, S.-E. Gabrielsen & H. Skoglund 2011. Sjøaurebekker i Bergen og omegn. Uni Research, Uni Miljø, LFI-rapport 181, 295 sider.
- Vegdirektoratet 2018. Statens vegvesen Håndbok V712 – Konsekvensanalyser. Vegdirektoratet, 247 sider, ISBN 978-82-7207-718-0.
- Veileder 01:2009. Direktorsgruppen vanndirektivet 2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften.