

NVE — Konsesjonsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

12.02.2018

1 Søknad om konsesjon for bygging av Tverråna kraftverk

Sørkraft Prosjektutvikling AS ønsker å utnytte vannfallet i Tverråna i Marnardal kommune i VestAgder fylke, og søker herved om følgende tillatelser:

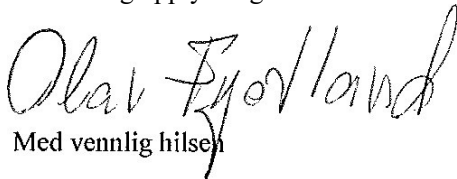
I Etter vannressursloven, jf. § 8, om tillatelse til:

- å bygge Tverråna kraftverk i Marnardal kommune

II Etter energiloven om tillatelse til:

- bygging og drift av Tverråna kraftverk, med tilhørende koblingsanlegg og kraftlinjer som beskrevet i søknaden.
- Anleggskonsesjon for bygging og drift av Tverråna kraftverk.

Nødvendig opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning.



Med vennlig hilsen

Sørkraft Prosjektutvikling AS

Olav Fjotland
Furuveien 2
4480 Kvinesdal
E-post: olav@fjotland.com
Telefon 90574500

Sammendrag

Tverråna kraftverk planlegges utbygget på det nederste strekket i Tverråna, vassdrag nr. 022.C3, som renner ut i Mandalselva. Driftsvanninntaket (15 meter lang og 4 meter høy) bygges i et innsnevret fjellparti som en relativt beskjeden konstruksjon. Rørgaten graves ned på nordsiden av elva med en lengde på 550 meter og fall på 75 meter. Kraftstasjonen plasseres på nordsiden av elva ved samløpet med Mandalselva. Det må bygges 1.1 km ny veg i forbindelse med tiltaket. Det planlegges en installasjon på 1.5 MW og produksjonen er beregnet til 3.6 GWh/år. Linjetilknytning er planlagt mot Agder Energi Netts 22KV høyspentlinje i en 300 meter lang jordkabel. Alternativt luftspenn. Minstevannføring på den berørte strekningen planlegges med 50 l/sek hele året.

Det er registrert en naturtypelokalitet innen influensområdet, satt til bekkekløft (verdi C-lokalt viktig). Fattige vegetasjonstyper dominerer, med mosaikk mellom blåbærskog og røsslyng-blokkebærskog. Av kryptogamer dominerer trivielle og fattige mosearter. Ingen rødlistearter er registrert innen influensområdet.

På grunn av topografi og bunnforhold, har elva liten betydning for arter som laks, sjøørret, ål og elvemusling.

Ut ifra terrestriske og akvatiske naturverdier vurderes influensområdet å ha liten-middels verdi. En konsekvens av den aktuelle kraftutbyggingen anslås som lite negativt for biologisk mangfold.

De landskapsmessige kvalitetene er små. Et regionalt vanlig skoglandskap dominerer, med kuperte bekkefar og åser. Landskapsrommet er lite med et lokalt innsyn. Bruksinteresser med hovedfokus på friluftsliv fremstår lite utbredt i influensområdet. Det foregår ingen eller lite jakt, fiske og turaktivitet i og rundt Tverråna.

Fylke Vest Agder	Kommune Mandal	Gnr/Bnr Gnr/bnr	
Elv Litlåna	Nedbørfelt, km ² 26.3	Inntak kote, moh 145	Utløp kote, moh 70
Slukeevne maks, m ³ /s 2.4	Slukeevne min, m ³ /s 0.2	Installert effekt, MW 1.5	Produksjon per år, GWh 3.6
Utbyggingspris, NOK/kWh 4.16		Utbyggingskostnad, mill. NOK 15	

Innhold

1	Søknad om konsesjon for bygging av Tverråna kraftverk.....	1
1	Innledning.....	5
1.1	Om søkeren	5
1.2	Begrunnelse for tiltaket.....	5
1.3	Geografisk plassering av tiltaket.....	5
1.4	Beskrivelse av området.....	5
1.5	Eksisterende inngrep.....	5
1.6	Sammenligning med nærliggende vassdrag	5
	Beskrivelse av tiltaket.....	7
1.7	Hoveddata	7
1.8	Teknisk plan for det søkte alternativ	8
1.9	Kostnadsoverslag (NVE-2010, oppdatert januar 2018).....	16
1.10	Fordeler og ulemper ved tiltaket	16
1.11	Arealbruk og eiendomsforhold.....	17
1.12	Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer	17
2	Virkning for miljø, naturressurser og samfunn	18
2.1	Hydrologi.....	18
2.2	Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	24
	2.2.1 Dagens situasjon	24
	2.2.2 Konsekvensvurdering	24
2.3	Grunnvann	24
	2.3.1 Dagens situasjon	24
	2.3.2 Konsekvensvurdering	24
2.4	Ras, flom og erosjon	24
	2.4.1 Dagens situasjon	24
	2.4.2 Konsekvensvurdering	24
2.5	Rødlistearter.....	25
	2.5.1 Dagens situasjon og verdivurdering	25
	2.5.2 Konsekvensvurdering	25
2.6	Terrestrisk miljø	25
	2.6.1 Dagens situasjon og verdivurdering	25
	2.6.2 Konsekvensvurdering	26
2.7	Akvatisk miljø	26
	2.7.1 Dagens situasjon og verdivurdering	26
	2.7.2 Konsekvensvurdering	27
2.8	Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag.....	27
2.9	Landskap og inngrepsfrie naturområder (INON)	28
	2.9.1 Dagens situasjon og verdivurdering	28
	2.9.2 Konsekvensvurdering	29
2.10	Kulturminner og kulturmiljø	29
	2.10.1 Dagens situasjon og verdivurdering	29
	2.10.2 Konsekvensvurdering	30
2.11	Reindrift	30
2.12	Jord- og skogressurser	30

	<i>2.12.1 Dagens situasjon og verdivurdering</i>	<i>30</i>
2.13	Konsekvensvurdering.....	30
2.14	Ferskvannsressurser.....	31
2.15	Brukerinteresser	31
	<i>2.15.1 Dagens situasjon og verdivurdering</i>	<i>31</i>
	<i>2.15.2 Konsekvensvurdering</i>	<i>31</i>
2.16	Samfunnsmessige virkninger	31
2.17	Samlet vurdering	32
2.18	Samlet belastning.....	32
3	Avbøtende tiltak	32
4	Referanser og grunnlagsdata	33
5	Vedlegg til søknaden.....	33

1 Innledning

1.1 Om søkeren

Sørkraft Prosjektutvikling AS (SP) v/Olav Fjotland, Fjotland, 4480 Kvinesdal. Selskapet er etablert lokalt i Kvinesdal og står som konsesjonssøker for dette tiltaket.

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Vannfallet i Tverråna kan utbygges for produksjon av 3.6 GWh fornybar energi pr. år. Grunneier ønsker å bygge ut fallet som en tilleggsnæring til det konvensjonelle landbruket. Gevinsten av utbyggingen synes å være større enn ulempen. Linjenettet i området har ledig kapasitet, og ligger like nær kraftstasjonen.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Kraftverket etableres på den nedre del av Tverråna som er et sidevassdrag til Mandalselva, vassdragsnr 022.C3. Området ligger i Marnadal kommune, Vest Agder fylke. Nærmeste tettsted er Bjelland, jfr vedlagt oversiktskart og arrangementskart.

1.4 Beskrivelse av området

Influensområdet for Tverråna kraftverk ligger i et variert område hva løsmassedekke angår. Breelv- og elveavsetninger dominerer landskapet i nedre del av elvestrekket, mens et tynt morenedekke og store områder med bart fjell finnes i øvre deler av elvedalen. Elven renner for en stor del dypt nedsenket i terrenget, før den flater noe ut mot utløpet i Mandalselva. Elvestrekket renner i de bratteste partier over lite rasutsatte jordmasser, med dominerende parti av bart fjell og større steinblokker.

1.5 Eksisterende inngrep

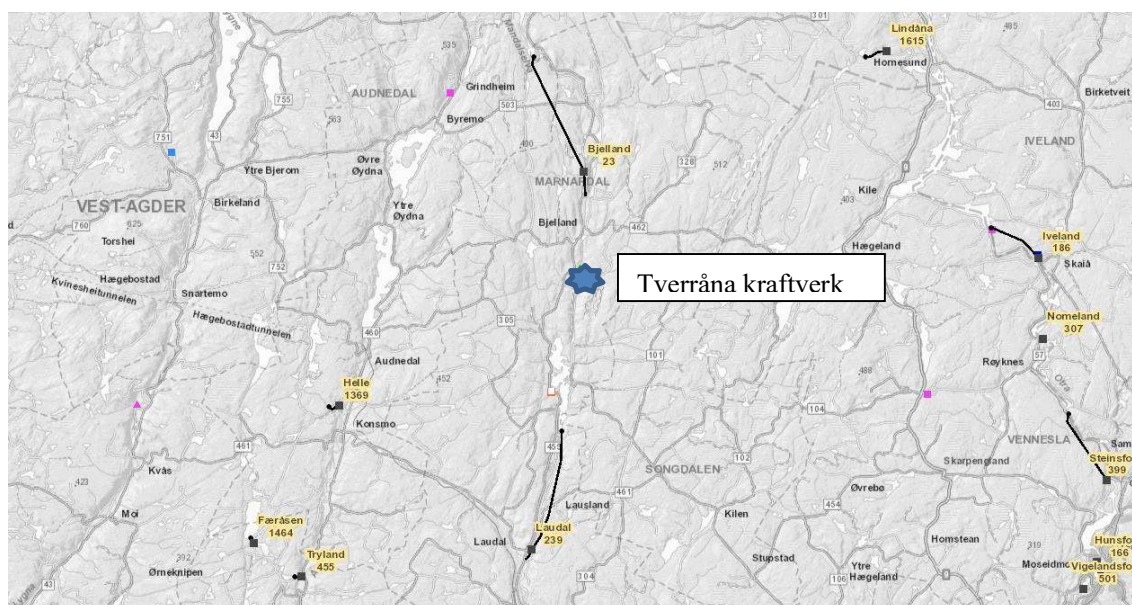
Det er ingen eksisterende inngrep i utbyggingsområdet uten en del skogsveier som er etablert i området. Eksisterende skogsvei vil bli benyttet som adkomst til anleggsområdet. Veien som skal anvendes til dette formålet må forsterkes med bære og slitelag av henholdsvis pukk og veigrus.

1.6 Sammenligning med nærliggende vassdrag

Tverråna munner ut i Mandalselva ved Trygslund i Marnadal kommune. Ved utløpet i Mandalselva har Tverrånafeltet fra naturens side et nedbørfelt på 26.3 km² og en midlere vannføring på ca. 0,97 m³/s (NVE atlas lavvannsap.).

Tabell 1 Utbygde kraftverk nær Tverråna kraftverk

Kraftverk	Ytelse	Avstand til Tverråna
	MW	km
Bjelland kraftverk	55	5 nordvest
Laudal kraftverk	26	12 sør
Håverstad kraftverk	48	17 nordvest
Kylland kraftverk	1.3	21 nord
Sjerka kraftverk	43	23 nordvest



Beskrivelse av tiltaket

1.7 Hoveddata

Tverrråna kraftverk, hoveddata				
TILSIG		Hovedalternativ	Ev. alt. 2	Overføringer
Nedbørfelt*	km ²	26.3		
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	30.6		
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	37		
Middelvannføring	m ³ /s	0.973		
Alminnelig lavvannføring	l/s	13.5		
5-persentil sommer (1/5-30/9)	l/s	7.9		
5-persentil vinter (1/10-30/4)	l/s	92.0		
Restvannføring**	l/s	4.8		
KRAFTVERK				
Inntak	moh.	145		
Magasinvolum	m ³	0		
Avløp	moh.	75		
Lengde på berørt elvestrekning	m/km	550		
Brutto fallhøyde	m	70		
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0.171		
Slukeevne, maks	m ³ /s	2.4		
Slukeevne, min	m ³ /s	0.5		
Planlagt minstevannføring, sommer	l/s	0,008		
Planlagt minstevannføring, vinter	l/s	0,09		
Tilløpsrør, diameter	mm.	1000		
Tunnel, tverrsnitt	m ²	-		
Tilløpsrør/tunnel, lengde	m	550		
Overføringsrør/tunnel, lengde	m	-		
Installert effekt, maks	MW/MVA	1.33/1.13		
Bruktid	timer	2400		
PRODUKSJON***				
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	2.5		
Produksjon, sommer (1/5 - 30/9)	GWh	1.1		
Produksjon, årlig middel	GWh	3.6		
ØKONOMI				
Utbyggingskostnad (år)	mill.kr	15,9		
Utbyggingspris (år)	Kr/kWh	4.41		

*Totalt nedbørfelt, inkl. overføringer, som utnyttes i kraftverket.

**Restfeltets middelvannføring like oppstrøms kraftstasjonen.

*** Netto produksjon der foreslått minstevannføring er fratrukket.

1.8 Teknisk plan for det søkte alternativ

Kraftverket bygges i den nedre delen av Tverråna og utnytter 70 meter fallhøyde mellom inntaket og Mandalselva. Inntaket bygges med en 15 meter lang betongdam som er ca 4 meter høy. Det etableres da en liten kulp i forbindelse med inntaksarrangementet som bygges sammen med dammens nordre landfeste. Det skal etableres overløp i forbindelse med dammen. Overløpet skal ha tilstrekkelig kapasitet for å kunne ta unna dimensjonerende flommer, og i henhold til NVEs direktiv. Det skal etableres fjernovervåking av inntaksområdet med mulighet for fjernstyring av lukearrangement og grindrensk. Vannveien bygges med Ø1000mm GRP-rør som graves ned i bakken på hele strekningen (550meter). I den øverste delen følger vannveien en eksisterende skogsvei ca. 60 meter fra Tverråna. Det er hovedsakelig morenemasser i den planlagte rørgatetrasen med innslag av fjell og noen steinblokker. Kraftstasjonen oppføres i bindingsverk, med en arkitektonisk god utforming. Fundamenteringen av kraftstasjonen foretas på løsmasser. Inntaksfundament og fundament for turbin og generator må dimensjoneres etter de hydrostatiske og hydrodynamiske laster som blir beregnet i detaljplanfasen av prosjektet. Det skal anlegges kjørevei ned til inntaket og videre langs rørgaten ned til kraftstasjonen. Linjetilknytning skal skje via en 300 meter lang jordkabel. Transformator som transformerer generatorspenningen opp til 22 kV skal plasseres i avstengt rom i kraftstasjonen. For øvrig henvises det til vedlagte foto over utbyggingsområdet og til arrangementskart som viser tiltaket i sin helhet.

2.2.1 Hydrologi og tilsig (grunnlaget for dimensjonering av kraftverket)

Tverråna har ved planlagt inntak et nedbørfelt på 26,3 km². Midlere vannføring i perioden 1961-1990 er 0,97 m³/s (NVE Atlas). I feltet oppstrøms inntaket er det ca. 80,4 % skog, 0 % snaufjell, 0 % isbre og 0,1 % effektiv sjøprosent. Se vedlegg 1 for kart over nedbørfeltet.

Det er ikke gjennomført vannføringsmålinger i Tverråna. Det er valgt en av NVEs hydrometriske målestasjoner i regionen rundt Tverråna, for bruk til hydrologiske analyser og produksjonsberegning for feltet til Tverråna. Det er få målestasjoner i nærheten av Tverråna. Stasjonene som er vurdert er, 24.9 Tingvatn, 22.20 Håverstad, 22.23 Laudal og 22.16 Myglevatn. Målestasjonen 22.16 Myglevatn ligger ca. 7 km nordvest for Tverråna, og er den stasjonen som ligger nærmest Tverråna. 22.16 Myglevatn har en lang dataserie av god kvalitet. Nedbørfeltet til 22.16 Myglevatn er mye større enn nedbørfeltet til Tverråna, men spesifikk avrenning fra feltene er i samme størrelsesorden. Topografiske og klimatiske forhold, breandel, og skogandel er sammenlignbare. Effektiv sjøprosent og snaufjellsandel er høyere for feltet til 22.16 Myglevatn enn for feltet til Tverråna. Fordi feltet til 22.16 Myglevatn har større bufferkapasitet enn feltet til Tverråna, kan produksjonssimuleringer basert på dataserien til 22.16 Myglevatn gi noe overestimert produksjon for Tverråna.

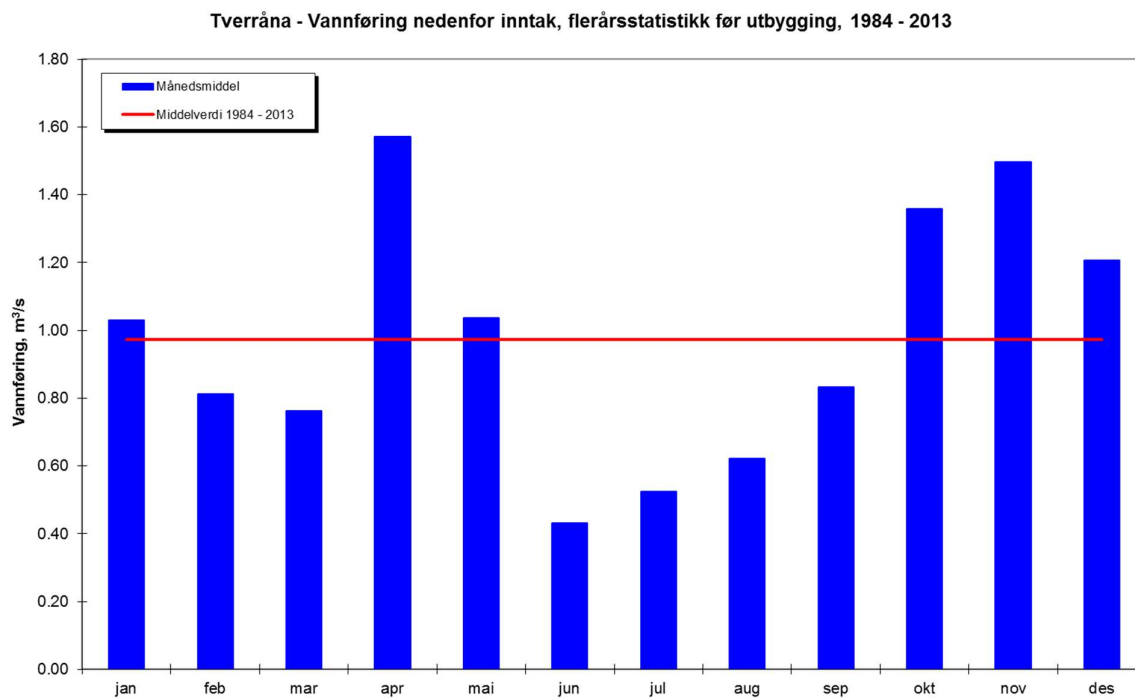
Stasjonene 24.9 Tingvatn, 22.20 Håverstad, 22.23 Laudal er vurdert å ligge for langt unna til at de har dataserier som er representative for Tverråna. Etter en total vurdering, er VM 22.16 Myglevatn valgt som sammenligningsfelt til Tverråna.

Det er benyttet data fra 22.16 Myglevatn for 1984-2013 i hydrologiske beregninger og produksjonsberegninger for Tverråna kraftverk.

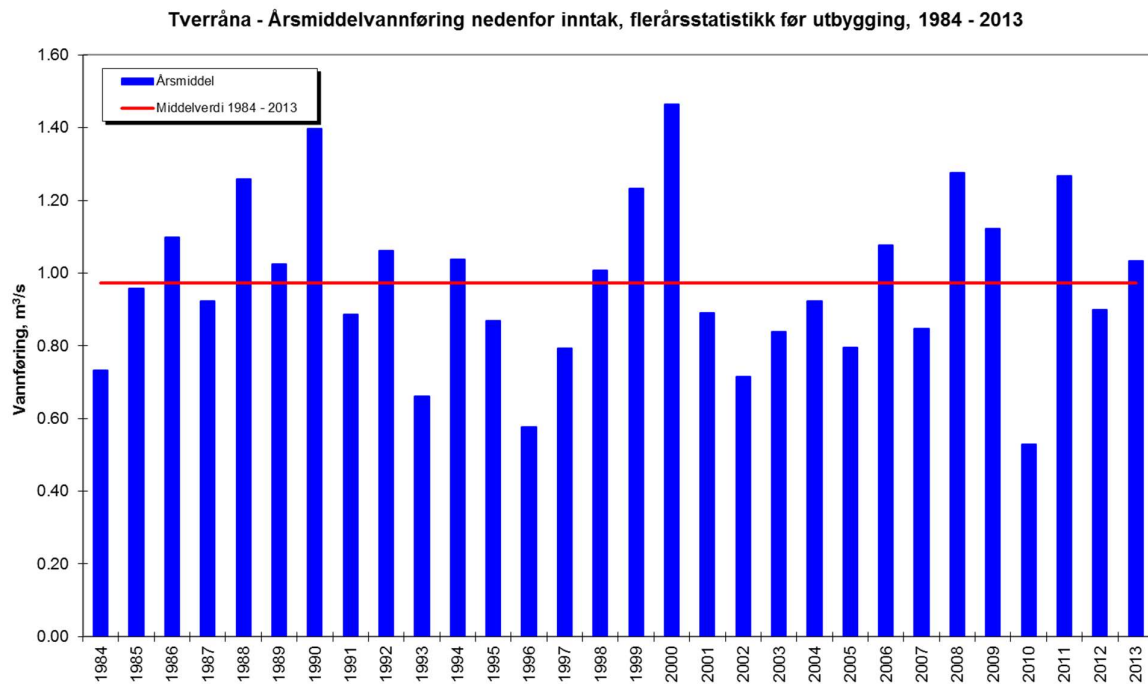
På grunnlag av VM 22.16 Myglevatn, og skalering av data, er følgende statistikk og kurver utarbeidet for Tverråna for årene 1984 – 2013:

- Flerårsstatistikk, døgnverdier
- Flerårsstatistikk, månedsmiddel og årsmiddel
- Flerårsstatistikk, flerårsmiddel
- Varighetskurve for hele året
- Varighetskurve, vintersesong
- Varighetskurve, sommersesong

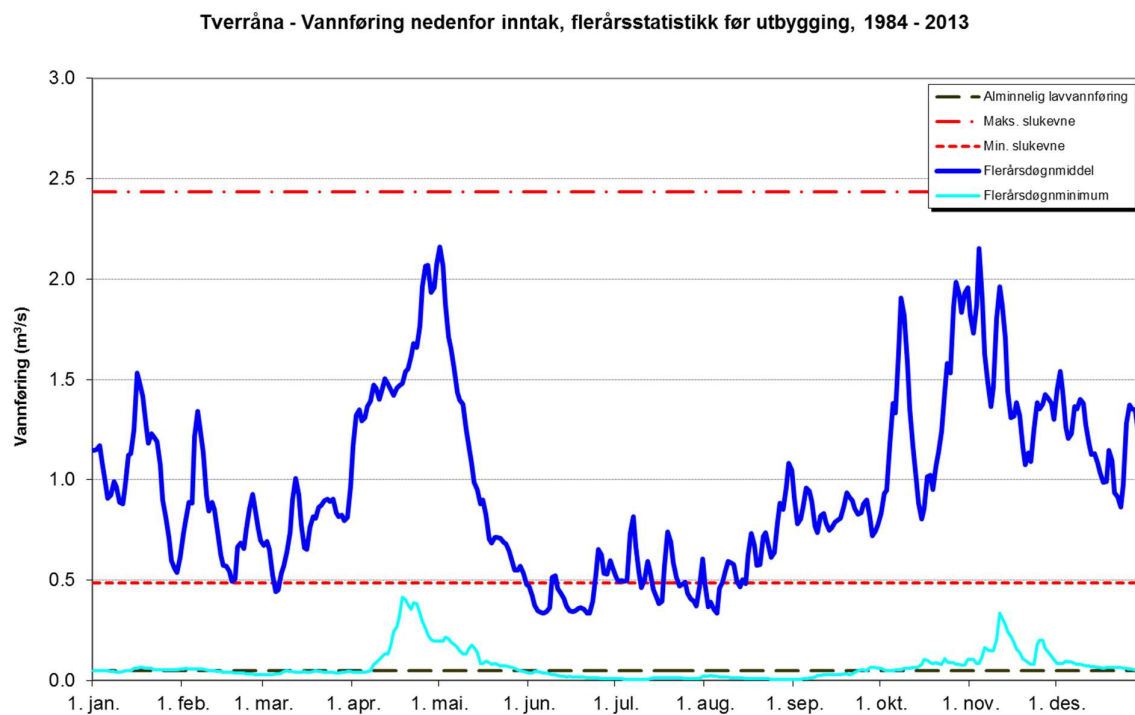
Flerårsstatistikk, månedsmiddel og årsmiddel for vannføringen i Tverråna er vist Figur 0-1, Figur 0-2 og Figur 0-3. Varighetskurver for Tverråna kraftverk er vist i vedlegg 4.



Figur 0-1 Flerårsstatistikk vannføring: månedsmiddel og årsmiddel



Figur 0-2 Flerårsstatistikk, årlig middelvannføring for Tverråna kraftverk



Figur 0-3 Flerårsstatistikk vannføring: døgnverdier

2.2.2 Overføringer

Det planlegges ingen overføringer i forbindelse med dette tiltaket.

2.2.3 Reguleringsmagasin

Det skal ikke etableres reguleringsmagasin i forbindelse med denne utbyggingen.

2.2.4 Inntak

Det skal etableres en inntaksdam i bekkeløpet i tilknytning til driftsvanninntaket til kraftverket. Plassering er vist på vedlagt arrangementskart og utformingen er vist på illustrasjonstegning av dammen i plan og snitt. Dammens lengde er planlagt til 15 meter og høysete del av dammen er beregnet til 4 meter. Det etableres avgrenset overløp som har tilstrekkelig kapasitet. Dammen oppføres i armert betong. Neddemt areal i forbindelse med inntaket er beregnet til ca. 350 m². oppdemt vannvolum er beregnet til ca. 600 m³. arrangement for minstevannføring etableres i tilknytning til dammen ved at det bygges et tappearrangement i damfoten som leder vannet ut i en målekum. Her blir minstevannføringsslippet logget kontinuerlig.

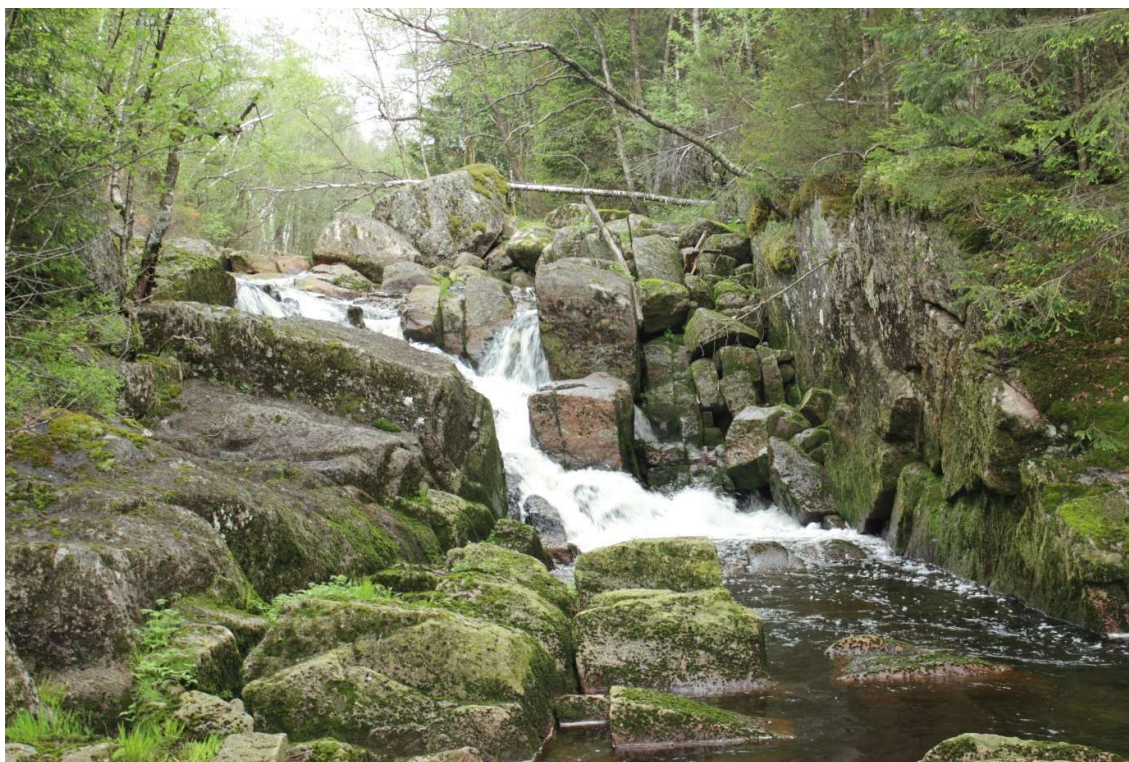


Foto nr. 1 Plassering av driftsvanninntak med dam over kløften

2.2.5 Vannvei

Rørgate

Vannveien etableres med Ø1000 mm GRP-rørgate som graves ned i bakken på hele strekningen parallelt med elvestrekningens nordside. Rørgatas lengde er beregnet til ca. 550 lm angitt i horisontalprojeksjon. Traseen for vannveien ligger i område med primært barskog av hogstmoden

størrelse. Det må påregnes et ryddebelte i skogen på 30 meter som også utgjør anleggskorridoren i byggefasen. Grunnforholdene i grøftetrasen består hovedsakelig av morene og noen partier med fast fjell. det er for øvrig ikke noen spesielle utfordringer tilknyttet etablering av rørtrasen. Anleggskorridoren revegeteres naturlig og blir på den måten tilpasset den lokale vegetasjonen. Når vannveien er etablert vil det bli en korridor på ca. 15 meter som blir restriksjonsbelagt med hensyn på mekanisk belastning.



Foto nr. 2 Trase for vannvei følger eksisterende skogsvei



Foto nr. 3 Trase for vannvei følger eksisterende skogsvei



Foto nr. 4 Trase for vannvei følger eksisterende skogsvei

2.2.6 Kraftstasjon

Kraftstasjonen plasseres på nordsiden av Tverråna like ved utløpsosen i Mandalselva, og oppføres i bindingsverk av tre. Det anvendes store felt med glass i gavlen ut mot Mandalselva. Kraftstasjonsbygget kles med panel som males med en nøytral farge. Tak etableres med takstein. Byggets størrelse blir planlagt til ca 80 m². I tillegg kommer nødvendig uteareal til snuplass og parkering som beregnes til 250 m². I kraftstasjonen skal det etableres en francisturbin på 1.33 MW, 1.13 MVA. Generatorspenningen blir på 760 V. Det etableres en transformator med omsetning på 0.76/22 kV/kV med ytelse 1.13 MVA. Francisturbinen bygges med sugerør ned i undervannet og støy vil derfor ikke utgjøre noen problemer.

Kraftverket vil bli kjørt som et rent energiverk der start stopp er avhengig av tilsiget. Det er ingen mulighet for styring av dette i de foreliggende planer.

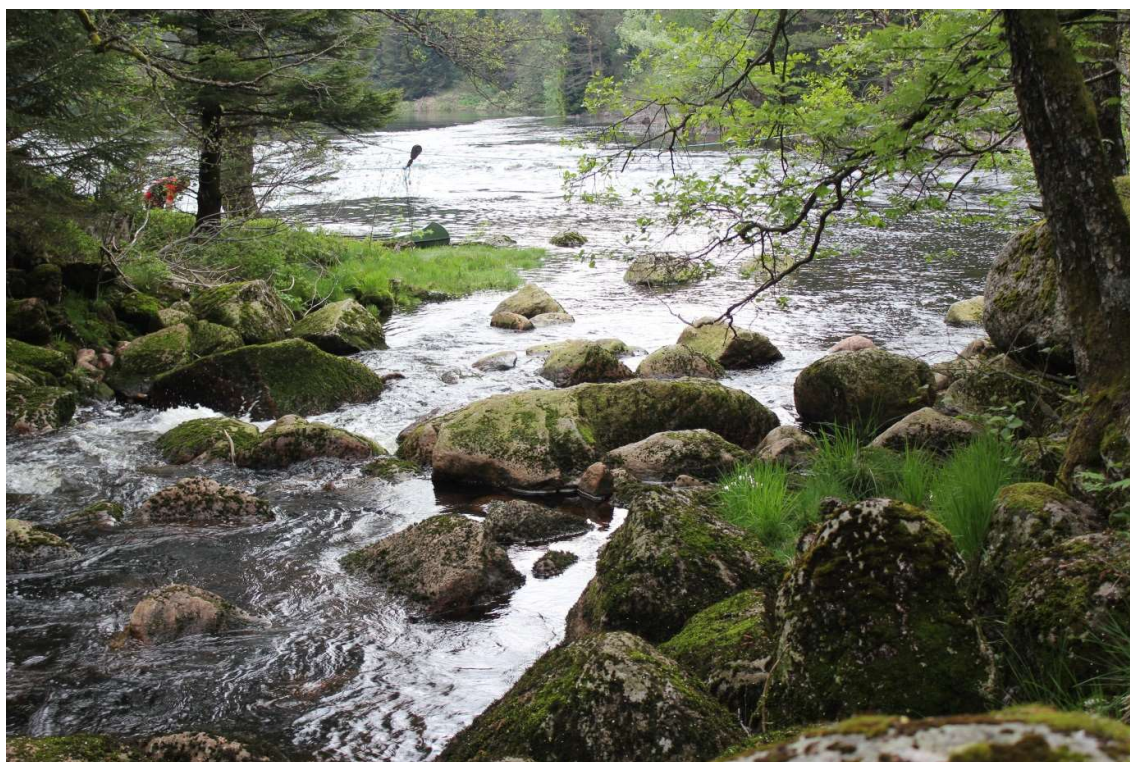


Foto nr. 5 Samløp med Tverråna og Mandalsåna. Kraftstasjonen til høyre i bildet.

2.2.8 Veibygging

Det må bygges til sammen ca. 1100 meter med ny vei i forbindelse med kraftverket. Veiene bygges med en totalbredde på 4 meter inklusiv banketter. Ryddebelt i forbindelse med veibyggingen planlegges til 20 meter. Veiene påføres slitelag av grus. Det vil være aktuelt å anlegge veiene med tanke på anvendelse til skogsdrift. Det er gjort avtale med grunneierne i området som samtykker i tiltaket.



Foto nr. 6 Trase for vannvei følger eksisterende skogsvei

2.2.9 Massetak og deponi

Det er ikke behov for massedeponi eller massetak i forbindelse med utbyggingen.

2.2.10 Nettilknytning (kraftlinjer/kabler)

Produksjonslinjen mellom kraftstasjonen og 22kV høyspennsnett ved gården Trygslund ca 300 lm nordvest for kraftstasjonen legges jordkabel. Jordkabel fra kraftstasjonen til tilknytningspunktet ved Agder Enerig Netts (AEN) 22 kV linje. AEN er også områdekonsesjonær som også skal drive høyspenningsanleggene som er over 1kV. Det er oversendt henvendelse til AEN vedrørende kapasitet og tilknytningsmuligheter i området. Det er gitt tilbakemelding der det bekreftes at tilknytning med den aktuelle effekten er i orden.

Tverråna krv. Elektriske anlegg		
		kraftverk
GENERATOR / PUMPER		
Ytelse	MVA	1.33
Spenning	kV	0,7
TRANSFORMATOR		
Ytelse	MVA	1.13
Omsetning	kV/kV	0,7/22
NETTILKNYTNING (kraftlinjer/kabler)		
Lengde jordkabel	km	0,3
Nominell spenning	kV	22

1.9 Kostnadsoverslag (NVE-2010, oppdatert januar 2018)

Tverråna Kraftverk	mill. NOK
Reguleringsanlegg	0
Overføringsanlegg	0
Inntak/dam	1
Driftsvannveier	5,2
Kraftstasjon, bygg	0,8
Kraftstasjon, maskin og elektro (fortrinnsvis adskilt)	5,1
Kraftlinje	0,3
Transportanlegg	0,6
Div. tiltak (terskler, landskapspleie, med mer)	0,1
Uforutsett	1,5
Planlegging/administrasjon.	0,5
Finansieringsutgifter og avrunding	0,3
Anleggsbidrag	0,5
Sum utbyggingskostnader	15,9

(Det skal oppgis hvilket prisnivå kostnadene er basert på).

1.10 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Fordeler

Tiltaket vil tilføre de nasjonale energisystemet 3.5 mil kWh fornybar energi, (beregnet som middelår) i året, og vil således tilføre et betydelig tilskudd til den konvensjonelle gårdsdriften på Trygslund. Det blir bygget 1100 lm ny vei som vil fungere som skogsvei i et område med hogstmoden barskog.

Ulemper

Deler av Tverråna får redusert vannføring..

1.11 Arealbruk og eiendomsforhold

Arealbruk

Inngrep	Midlertidig arealbehov (daa)	Permanent arealbehov (daa)	Ev. merknader
Reguleringsmagasin	0	0	
Overføring	0	0	
Inntaksområde	0.35	0.35	
Rørgate/tunnel (vannvei)	16.5	8.25	
Riggområde	2	0	
Veier	22	4.4	
Kraftstasjonsområde	0.33	0.33	
Massetak/deponi	0	0	
Nettilknytning	0-75	0	

Eiendomsforhold

Hjemmel for fallrettighetene innehas av Arve Ekeland gnr.108 bnr.2 Det er inngått intensjonsavtale mellom Sørkraft prosjektutvikling AS og Arve Eikeland for utbygging av Tverråna kraftverk. Videre er det inngått avtale med Tor Inge Flodquist gnr 130. bnr.3 for anlegg av nødvendige veier.

1.12 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

Beskrivelse av tiltakets status i forhold til:

Fylkes- og/eller kommunal plan for småkraftverk.

Det er ikke utarbeidet planer for småkraftverk i denne kommunen.

Kommuneplaner

I kommuneplanens arealdel er utbyggingsområdet regulert til LNF-område.

Samlet plan for vassdrag (SP)

Dette prosjektet er ikke behandlet i Samlet Plan for Vassdrag (SP), eller er en del av det. Prosjektet er under grensen for avklaring i forhold til SP.

Nasjonale laksevassdrag

Mandalselven har en 48 km lang lakseførende strekning. Kavfossen og nedre del av Kosåna i Bjelland utgjør vandringshinder for anadrom laksefisk. Vassdraget er det nest største på Sørlandet, hvor elven renner gjennom kommunene Åseral, Audnedal, Marnardal og Mandal. Elven er regulert, noe som medfører en forholdsvis stabil vannføring. Det forekommer sjelden flomtopper og sjelden unormalt lav vannføring. Ved utløpet av elven er gjennomsnittlig vannføring målt til 88 m³/s.

Historisk er Mandalselven kjent for å ha vært en av de beste lakseelvene i Norge, frem til forsuring utryddet den lokale laksestammen. Storstilt kalking og kultivering med settefisk har senere tilbakeført en bærekraftig laksestamme i vassdraget. Elven har de siste år hatt en total fangst av laks og sjørret på mellom 12,6 og 5,7 tonn.

Mandalselven er i dag et sunt vassdrag. Elven veksler mellom stilleflytende parti, fosser, stryk, kulper og en innsjø, noe som byr på varierte fiskemuligheter. Det tilbys godt fiske etter både laks, sjørret og

bekkerøye. Elven har i tillegg områder med villmarkspreget natur, noe som legger til rette for naturvennlig rekreasjon.

Gytebestandsmålet for laks i Mandalselven i perioden 2011-2014 ble nådd, og vurdert til å være vesentlig større en målet (5155 kg hunnfisk).

Tverråni er en sideelv til Mandalselva. Sideelver er potensielt viktige gyte- og oppvekstområder for fisk. Det finnes litt bekkeørret i Tverråni (grunneier Lars Trygslund), men det meste av det berørte strekket er lite egnet som leveområde for fisk. Ved Tønnesland har det tidligere blitt satt ut bekkerøye, men den har trolig gått ut (grunneier Lars Trygslund).

Det er et strekk på ca. 90 meter i Tverråni som er tilgjengelig for anadrom fisk. Denne delen av Tverråni er imidlertid svært steinrik, med få til ingen gyte- og oppvekstområder for fisk. Tverråni er derfor vurdert til å være lite egnet for anadrom fisk og det er lite trolig at det i det hele går anadrom fisk opp i elven. Grunneier Lars Trygslund har heller aldri sett eller hørt at det går anadrom fisk i elven.

EUs vanndirektiv

Tverråna er ikke angitt med egen ID i EUs vanndirektiv, men følgende informasjon kan oppgis.

«Tverråni som vannforekomst er 785,11 meter og er tilknyttet elvehierarkiet Mandalselva. Elve-ID: 022-49-2698. Vassdragsnummer: 022.C3.»

Influensområdet berører ingen verneområder.

2 Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

2.1 Hydrologi

Tverråna ligger i et område som er preget av kystklima. Midlere nedbør er 1482 mm/år. Avrenningen ligger over gjennomsnittet i perioden fra september til mai. De største flommene inntreffer på høsten (september – desember). Det er lave vannføringer om sommeren (juni, juli, august).

Tverråna har en middelvannføring ved planlagt inntak på 0,97 m³/s gjennom året før utbygging. Middellavrenning fra restfeltet (feltet mellom kraftverkets inntak og utløp) er 0,005 m³/s. Tverråna kraftverk er dimensjonert for maksimal slukeevne på 250 % av total årlig middelvannføring.

Alminnelig lavvannføring (ALV) ved planlagt inntak er beregnet med lavvannsapplikasjonen i NVE Atlas. 5 – persentiler (vannføringen, som underskrides 5 prosent av tiden) for sommer (1/5 – 30/9) og vinter (1/10 – 30/4) for Tverråna er beregnet fra varighetskurven. Resultatene er vist i

Tabell 2-1.

Tabell 2-1 Alminnelig lavvannføring og 5 - persentiler

Tverråna kraftverk - lavvannføringer	
5- persentil, sommer (m ³ /s)	0,008
5- persentil, vinter (m ³ /s)	0,09
5- persentil, år (m ³ /s)	0,02
Alminnelig lavvannføring (m ³ /s)	0,01
Minstevannføring, sommer (m ³ /s)	0,008
Minstevannføring, vinter (m ³ /s)	0,09

Det er forutsatt slipping av 0,008 m³/s som minstevannføring for månedene mai – september, og 0,09 m³/s i månedene oktober – april, se

Tabell 2-1. Oversikt over vannbudsjett for ulike alternativer for minstevannføring for Tverråna kraftverk er gitt i Tabell 2-2.

Tabell 2-2 viser at for alternativet med minstevannføring lik 0,008 m³/s for månedene mai – september, og 0,09 m³/s i månedene oktober – april, vil i gjennomsnitt ca. 70 % av total tilgjengelig vannmengde brukes til kraftproduksjon hvert år. Med minstevannføring og flomtap, blir gjennomsnittlig restvannføring på strekningen fra inntak i Tverråna til utløpet av kraftstasjonen 0,29 m³/s, dvs. en restvannføring på ca. 30 % av opprinnelig vannføring. Beregnet restvannføring er et gjennomsnitt over året, og mye av dette vannet vil komme i flomperioder.

Antall dager med vannføring større enn maks slukeevne eller mindre enn minste slukeevne er vist i

Tabell 2-3. I tillegg er det angitt antall dager med vannføring større en maksimal slukeevne. Slipping av minstevannføring er inkludert i beregningene i

Tabell 2-3.

Tabell 2-2 Vannbudsjett for ulike alternativer for minstevannføring for Tverråna kraftverk

Tverråna	Feltstørrelse km ²	Spesifikt avløp l / (s km ²)	Midlere vannføring m ³ /s	Midlere årlig tilsig mill. m ³ /år
NATURLIG SITUASJON				
Kraftverkfelt (tilsig til inntaket)	26.30	36.88	0.97	30.6
Restfelt ved utløp av kraftverket	0.17	28.10	0.005	0.2
Kraftverksfelt og restfelt	26.47	36.83	0.97	30.7
SITUASJON ETTER UTBYGGING UTEN SLIPPING AV MINSTEVANNFØRING				
Slukt i kraftverket	-	-	0.72	22.7
Forbi kraftverket	-	-	0.25	7.9
Restfelt ved utløp av kraftverket	-	-	0.00	0.2
Kraftverksfelt og restfelt	-	-	0.97	30.7
SITUASJON ETTER UTBYGGING INKL SLIPPING AV MINSTEVANNFØRING				
Minstevannføring i Tverråna tilsvarende alminnelig lavvannføring hele året : 0,01 m³/s				
Slukt i kraftverket	-	-	0.71	22.5
Forbi kraftverket	-	-	0.26	8.1
Restfelt ved utløp av kraftverket	-	-	0.005	0.2
Kraftverkfelt og restfelt	-	-	0.97	30.7
SITUASJON ETTER UTBYGGING INKL SLIPPING AV MINSTEVANNFØRING				
Minstevannføring i Tverråna tilsvarende 5-persentilen hele året: 0,008 m³/s 1.mai - 30.sept, 0,09 m³/s 1.okt - 30.april.				
Slukt i kraftverket	-	-	0.68	21.4
Forbi kraftverket	-	-	0.29	9.2
Restfelt ved utløp av kraftverket	-	-	0.005	0.2
Kraftverkfelt og restfelt	-	-	0.97	30.7

Tabell 2-3 Antall dager med vannføring mindre enn minste slukeevne + planlagt minstevannføring, eller større enn maksimal slukeevne

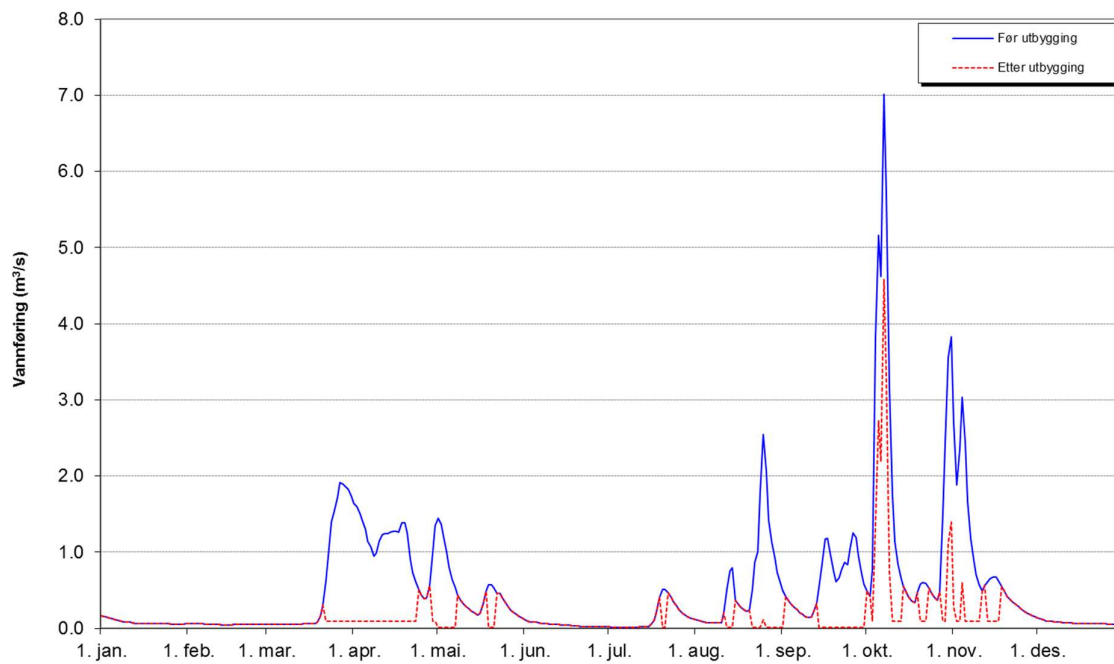
Tverråna kraftverk	Tørt år	Middels år	Vått år
Antall dager med vannføring > største slukeevne	11	39	79
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + laveste driftsvannføring	253	184	131

Feil! Fant ikke referansekilden. i kapittel 4 gir oversikt over økonomisk konsekvens av slipping av forskjellige minstevannføringer.

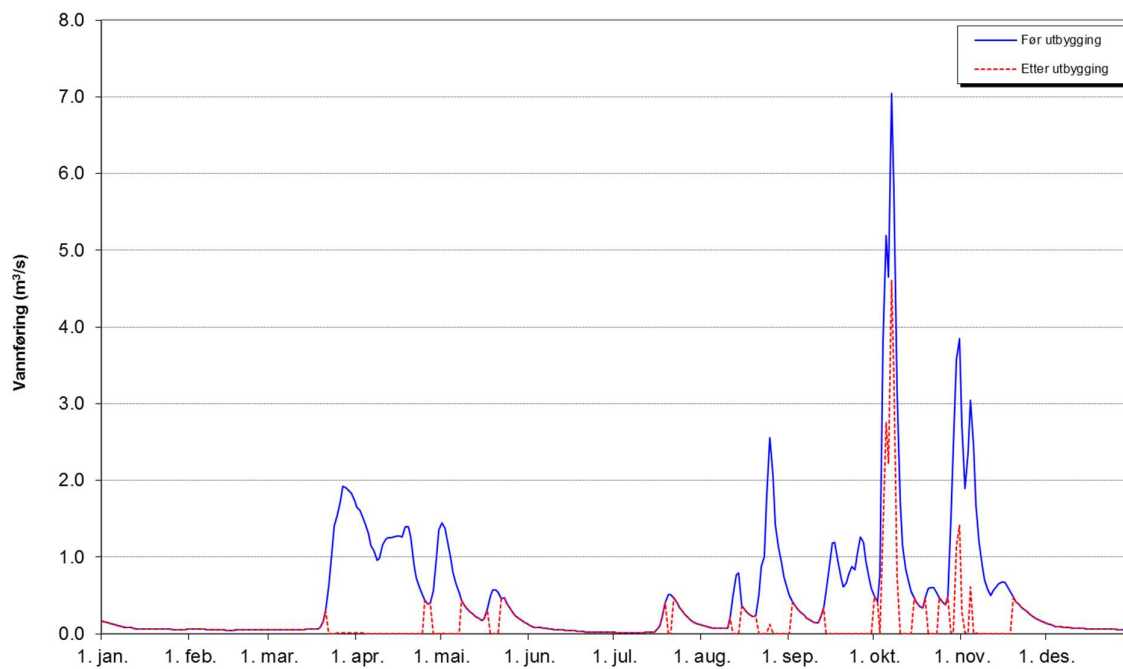
For å vise endringene i vannføringsforholdene i Tverråna, er det valgt to referansepunkter i elva. Det første punktet er nedstrøms inntaket i Tverråna, det andre punktet er rett oppstrøms utløpet av kraftverket.

Vedlegg 4 viser vannføringsforholdene ved de nevnte referansesteder før og etter utbygging:

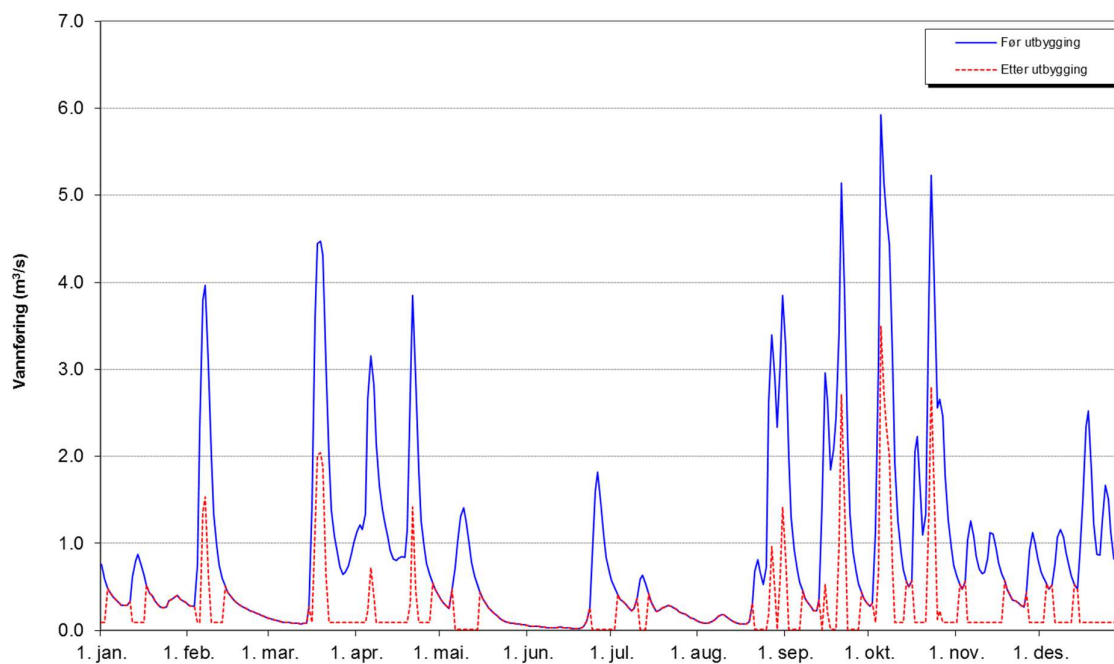
Tverråna kraftverk - Vannføring nedenfor inntaket - tørt år - 2010



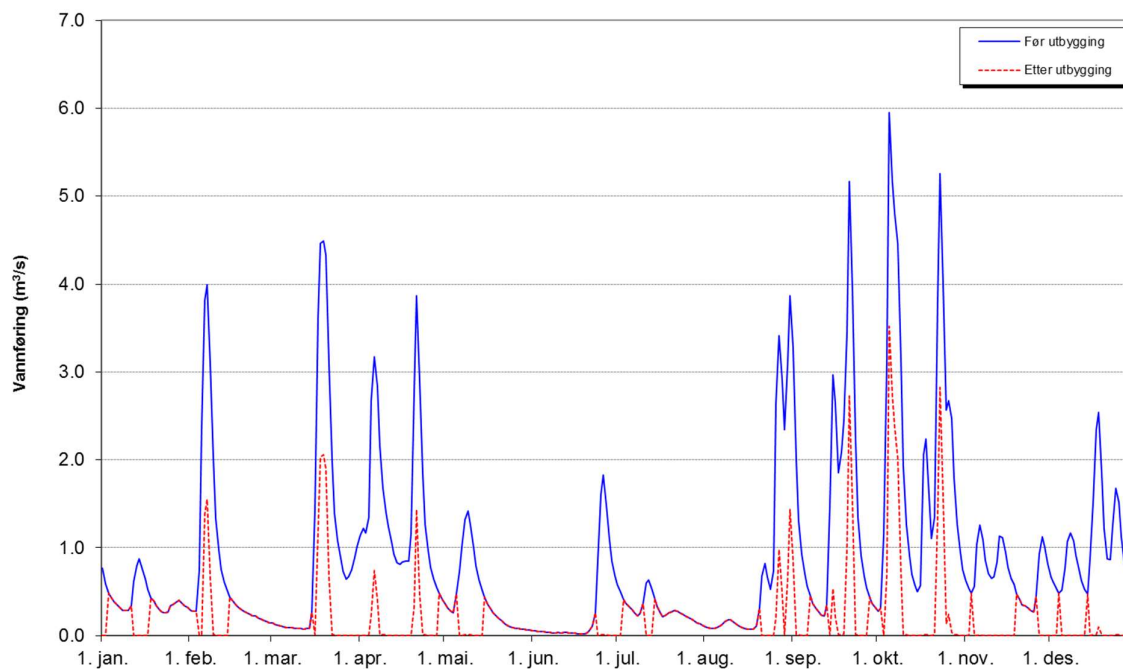
Tverråna kraftverk - Vannføring ovenfor utløpet - tørt år - 2010



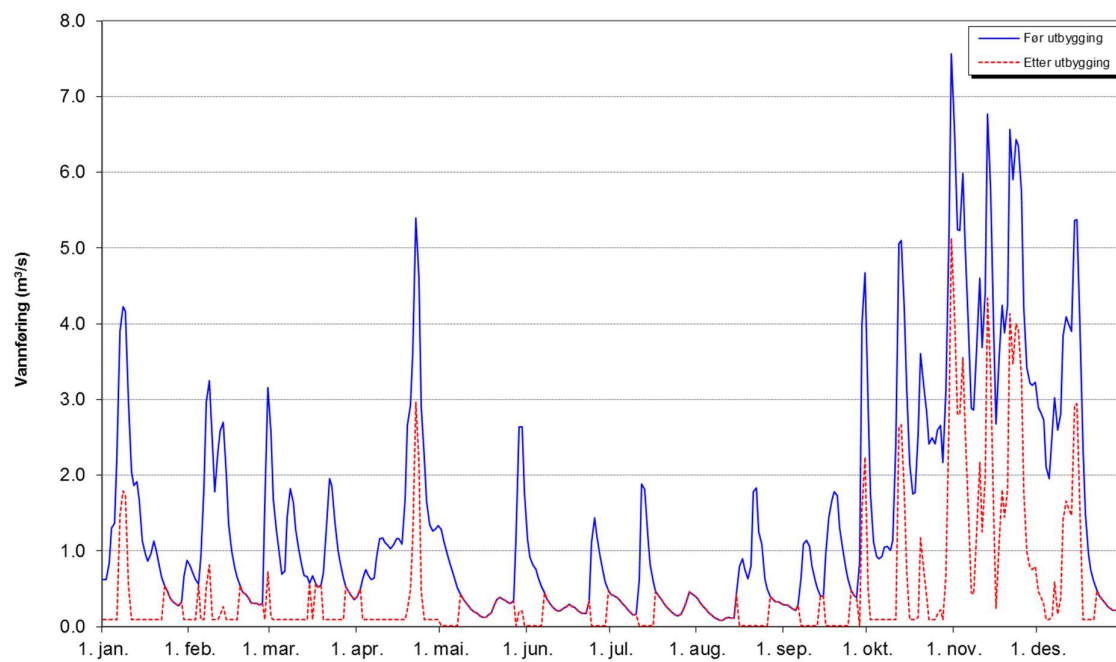
Tverråna kraftverk - Vannføring nedenfor inntaket - middels år - 2004



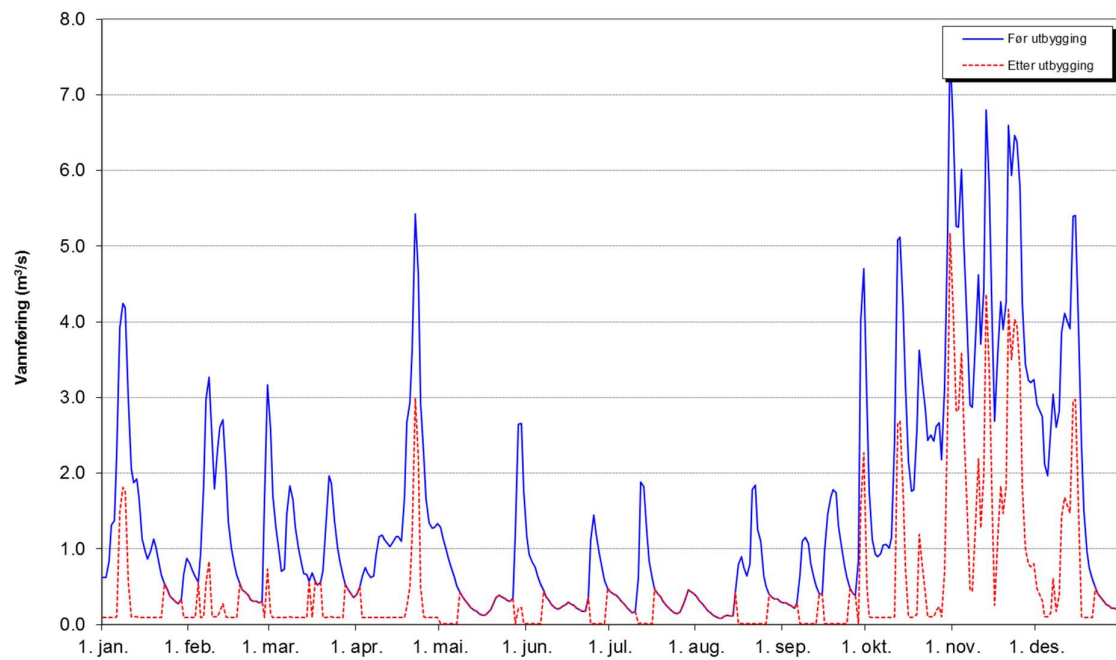
Tverråna kraftverk - Vannføring ovenfor utløpet - middels år - 2004



Tverråna kraftverk - Vannføring nedenfor inntaket - vått år - 2000



Tverråna kraftverk - Vannføring ovenfor utløpet - vått år - 2000



2.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

2.2.1 Dagens situasjon

Tverråna ligger i et område som er preget av kystklima. Midlere nedbør er 1482 mm/år. Det er lave vannføringer om sommeren (juni, juli, august), og flomvannføringer på høsten. Det er ikke kjent at det er problemer på grunn av isgang i Tverråna.

2.2.2 Konsekvensvurdering

På strekningen fra inntak til utløp av kraftverket vil man etter utbygging i perioder med høy lufttemperatur få noe varmere vann, og tilsvarende vil man i perioder med lav lufttemperatur få noe kaldere vann og mer isdannelse. Temperaturendringen er imidlertid marginal. Det er ikke forventet at utbyggingen vil gi økt risiko for kjøving eller frostrøyk.

Lokalklimaet vil ikke endres nevneverdig.

Tiltaket vil få ubetydelig konsekvens for vanntemperatur, isforhold og lokalklima.

2.3 Grunnvann

2.3.1 Dagens situasjon

NGUs grunnvannskart viser at det ikke er registrert grunnvannsressurser i eller langs Tverråna i influensområdet.

2.3.2 Konsekvensvurdering

Tverråna har et tilnærmet kontinuerlig fall nedover dalen. Det skal slippes minstevannføring hele året. Det forventes derfor ikke vesentlige endringer i grunnvannstanden som følge av redusert vannføring på denne strekningen. Reduksjonen i vannføringen vil ha ubetydelig påvirkning på grunnvannstanden i og ved Tverråna.

Konsekvensene for grunnvann forventes å bli ubetydelige både i anleggs- og driftsperioden.

2.4 Ras, flom og erosjon

2.4.1 Dagens situasjon

Influensområdet for Tverråna kraftverk ligger i et variert område hva løsmassedekke angår. Breelv- og elveavsetninger dominerer landskapet i nedre del av elvestrekket, mens et tynt morenedekke og store områder med bart fjell finnes i øvre deler av elvedalen. Elven renner for en stor del dypt nedsenket i terrenget, før den flater noe ut mot utløpet i Mandalselva. Elvestrekket renner i de bratteste partier over lite rasutsatte jordmasser, med dominerende parti av bart fjell og større steinblokker.

2.4.2 Konsekvensvurdering

Det vil etter all sannsynlighet ikke bli mer ras eller erosjon i forbindelse med utbyggingen. Under forutsetning av at kraftverket er i drift, vil flommene reduseres i Tverråna tilsvarende slukeevnen på kraftverket. Ved store flommer vil dempingen være liten, men fortsatt merkbar.

Konsekvensen for ras, flom og erosjon forventes å bli ubetydelige.

2.5 Rødlistearter

2.5.1 Dagens situasjon og verdivurdering

Det er ikke registrert noen rødlista eller sjeldne arter knyttet til Tverråna, rørgatetraséen eller i jordkabeltraséen. Skogen er fattig og forholdsvis ung siden den blir nyttet til skogbruksvirksomhet. Død ved mangler i stor grad. Potensialet for at rødlistearter finnes i tilknytning til skogen anses ikke som spesielt stort. Bekkekløften har et visst potensial for rødlista mosearter, men ingen arter ble funnet under befaringen.

2.5.2 Konsekvensvurdering

Ingen rødlistearter er registrert i influensområdet. Basert på kjent kunnskap, er rødlistearter av den grunn ikke aktuelt for vurdering.

2.6 Terrestrisk miljø

2.6.1 Dagens situasjon og verdivurdering

Skogen i influensområdet er ung og inneholder svært lite død ved. Treslagsdominansen varierer nedover elven og mellom nordsiden og sørsiden av elven. Særlig på sørsidens øvre del dominerer gran totalt. Ellers varierer skogen med bjørk, furu eller osp som dominerende treslag, men alltid med et godt innslag av de andre nevnte treslagene. Det er også et mindre parti med hassel og eik nede ved den gamle kverna. Stedvis langs elva står enkelte svartor. Feltvegetasjonen består av fattige typer hovedsakelig av blåbærskog (A4), men også parti med mer røsslyngdominert skog (A3 Røsslyng-blokkebærskog). I blåbærskogen er det stedvis også godt innslag av blåtopp og einstape. I et svartorholt ved utløpet er feltvegetasjonen dominert av blåtopp. Av andre arter her kan melkerot og blåknapp nevnes.

Elven renner hurtig i det planlagt regulerte strekket, i små fosser og stryk. Det er en god del stein i elveløpet og i ett parti renner den gjennom en kløft. Mosefloraen langs elven er triviell og ingen sjeldne arter ble registrert. Utredningen gir grunnlag for å avgrense bekekløften som naturtype med lokal verdi (C). I det resterende berørte arealet er det ingen miljøer som har noe spesielt potensial for verdifull natur utover det vanlige.

Av fuglearter ble det kun observert ordinære arter på befaringen. Det er ingen registreringer av fossefall i Tverråna. Elven er imidlertid egnet som habitat for arten, og det må regnes som sannsynlig at arten hekker her. Det er ingen registreringer av pattedyr i kunnskapsbasene. Under befaringen ble det funnet gnagespor etter bever i nedre del av elven. Området har ingen spesiell funksjon for elg, men arten bruker området som en del av ett større leveområde (ref. grunneier Lars Trygslund).

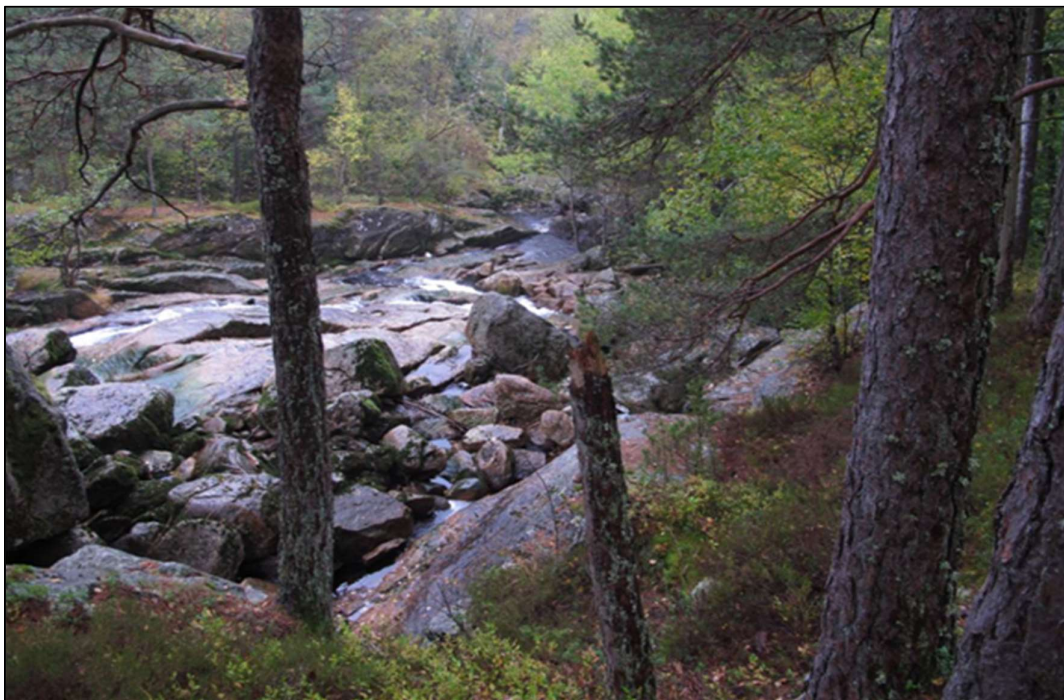


Foto nr. 7. Vegetasjonen i influensområdet består for en stor del av forholdsvis ung, fattig skog.

2.6.2 Konsekvensvurdering

Naturtypelokalitet (verdi C) er kun av lokal verdi, og har ingen sjeldne/sårbare artsforekomster tilknyttet naturmiljøet. En minstevannføring vil trolig være nok til å opprettholde naturtypens lokalklimatiske forhold og dagens trivielle artsmangfold. Tiltaket vurderes å ha liten negativ konsekvens, da naturverdiene i influensområdet fremstår trivielt og uten særlig stor verneverdi.

2.7 Akvatisk miljø

2.7.1 Dagens situasjon og verdivurdering

Det finnes litt bekkeørret i Tverråna (grunneier Lars Trygslund), men det meste av det berørte strekket er lite egnet som leveområde for fisk. Ved Tønnesland (noen km oppstrøms influensområdet) har det tidligere blitt satt ut bekkerøye, men den har trolig gått ut (grunneier Lars Trygslund).

Mandalselven har en 48 km lang lakseførende strekning. Det er et strekk på ca. 90 meter i Tverråna som er tilgjengelig for anadrom fisk. Denne delen av Tverråna er imidlertid svært steinrik, med få til ingen gyte- og oppvekstområder for fisk. Tverråna er derfor vurdert til å være lite egnet for anadrom fisk og det er lite trolig at det i det hele går anadrom fisk opp i elven. Grunneier Lars Trygslund har heller aldri sett eller hørt at det går anadrom fisk i elven.

Det ble ikke foretatt systematisk kartlegging av elvemusling på den berørte elvestrekningen. Konsulentenes vurdering er at potensialet for elvemusling i den berørte strekningen er omtrent fraværende, siden bunnsubstratet ikke er stabilt nok og for grovt i forhold til elvemuslingens habitatkrav. Ifølge statuskartet for elvemusling (oppdatert februar 2010) som er laget av Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, er elvemuslingen også utryddet i Marnardal kommune.

Det er ikke registreringer av ål i Tverråni, og grunneier har heller aldri hørt om at det skal være ål her. Forekomsten av ål er i stor grad knyttet til lavereliggende innsjøer, i det hele 42 % av

innsjøene med ål ligger under 50 moh. I tillegg er ytterligere 17 % av innsjøene lokalisert mellom 50-99 moh. Antall innsjøer med registrert forekomst av ål avtar klart med økende høyde over havet. Tjuefire prosent av innsjøene ligger 100-199 moh., 12 % 200-299 moh., 3 % 300-399 moh. og 2 % høyere enn 399 moh. (Thorstad m.fl. 2010). Ålen har også en kystnær utbredelse, idet 46 % av alle registrerte lokaliteter med ål ligger mindre enn 5 km fra sjøen. I tillegg er ytterligere 17 % av lokalitetene mellom 5,0-10,0 km fra sjøen. Antall lokaliteter med registrert forekomst av ål avtar klart med økende lengde fra sjøen. Seksten prosent av lokalitetene ligger 10,1-20,0 km fra sjøen, 11 % 20,1-30 km, 3,9 % 30,1-40,0 km, 2,5 % 40,1-50,0 km, 1,8 % 50,1-60 km og 2,7 % lengre enn 60 km fra sjøen (Thorstad m.fl. 2010). Tverråna ligger over 40 km fra havet og vannene oppstrøms småkraftplanene ligger fra 180 – 259 moh.. Det vurderes ut fra avstand til kysten, høyde over havet og grunneiers opplysninger at Tverråna ikke er spesielt viktig for ål.

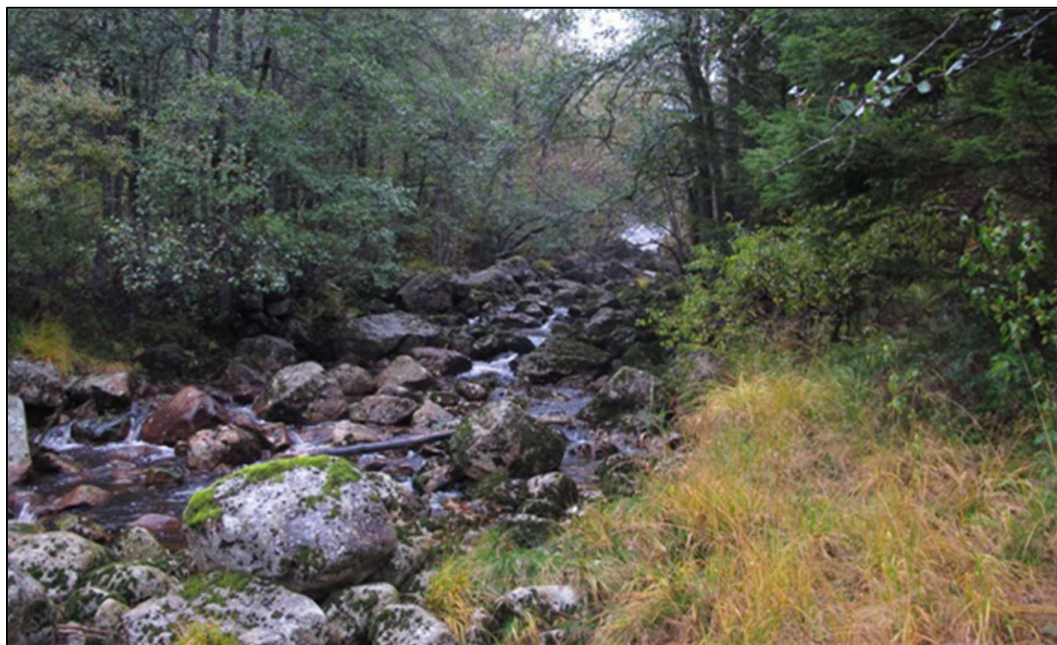


Foto nr.8 Det anadromt tilgjengelige strekket i nedre del av Tverråna er i liten grad egnet som gyte-oppvekstområde for anadrom fisk eller som leveområde for elvemusling.

2.7.2 Konsekvensvurdering

Tverråna er lite egnet for anadrom fisk, ål og elvemusling. En konsekvens i tilknytning til det aktuelle tiltaket vurderes derfor som lite.

2.8 Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag

Dette er ikke relevant for denne søknaden. Tverråna har utløp i det nasjonale laksevassdraget Mandalselva, men tiltaket vil ikke ha noen innvirkning på dette elvestrekket. Det er vurdert at Tverråna ikke har noen verdi for anadrom laksefisk, herunder laks og sjøørret.

2.9 Landskap og inngrepsfrie naturområder (INON)

2.9.1 Dagens situasjon og verdivurdering

Planområdet ligger innenfor landskapsregion 5, «Skog- og heibygdene på Sørlandet», underregion 05.1 «Skog- og heibygder i Vest-Agder» (Puschmann 2005).

Influensområdet for landskap vil strekke seg fra Tverrånas utløp i Mandalselva, og videre opp i et skogkledt og kupert terreng mellom Tværåsknuten og Skiftingsdalen. Området faller inn under områdetypen "områder der naturlandskapet er dominerende".

Typisk for områdets landskapsmessige utforming og regionen som sådan er store, sammenhengende barskogsområder. Skillet mot de flate barskogsområdene på Østlandet, vil finnes i områdets blanding av åser, med en oppsprukket bergkoll- og sprekkedalstopografi med enkelte store daldrag. I sprekkedalene vil urer og steinblokker være vanlig. I tillegg til barskog, oftest dominert av furu, vil en i Vest-Agder kunne finne mosaikker av skog, myrer og treløse heier. Vann og vassdrag utgjør et beskjedent innslag, med små skogsvann som det mest karakteristiske. I større U-daler vil en kunne finne sakteflytende elver. Løsmasseforekomster vil ved første øyekast ikke være et fremtredende element i regionen, men i større forsøkninger, dolper og daler finnes ofte mektige morenedekker. Langs de største elvene finnes godt sortert elvesand eller grove breelvavsetninger. En beskrivende samlebetegnelse for regionen vil være et blåne-bak-blåne landskap, med skogsblåner på rekke og rad.

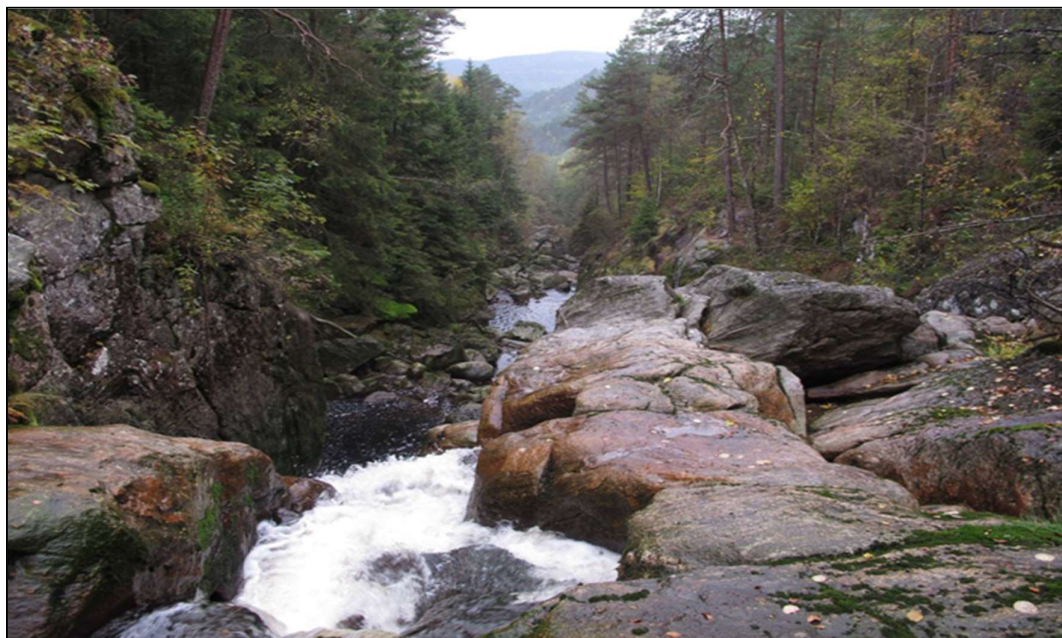
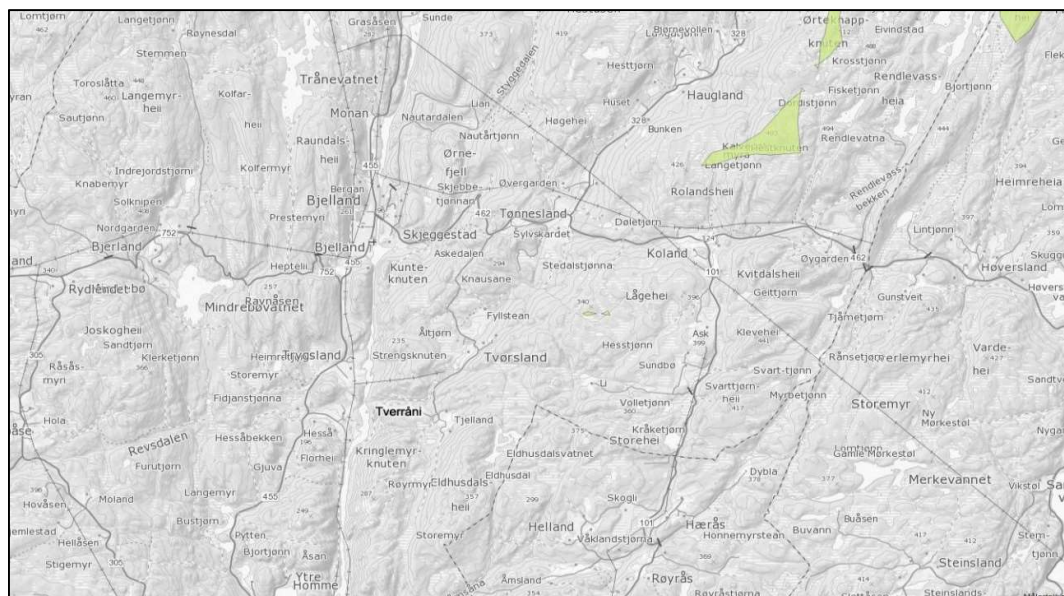


Foto nr. 9. Tverråna renner nedsenket i et kupert skoglandskap.

Tverråna og området for øvrig ses i sammenheng med et gjentakende landskap i Marnardal. Landskapet preges av kuperte skogkledte heier med jevnlig bekkefar. Innsynet i landskapet er begrenset, og vil i stor grad knyttes til områdenes lokale landskapsrom. Tverråna er viktig som et oppbrytende element i skoglandskapet, og har en visuell kvalitet i influensområdet. I større sammenheng har ikke influensområdet noen større landskapsmessig verdi enn andre områder i Marnardal og Vest-Agder fylke. Menneskelige inngrep som skogsbilveier, høyspentlinjer og plantefelt er med på å redusere totalverdien på området. Influensområdet gis liten verdi i vurdering av landskap. Mandalselva inngår i influensområdet i vest, men kan ikke ses å være

relevant i vurdering av tiltakets påvirkning av landskapsrommet. Mandalselva er allerede regulert og vil ikke påvirkes i nevneverdig grad av planlagt tiltak.

Tverråni er en sideelv til Mandalselva, og ligger noe sør for tettstedet Bjelland. Elven renner gjennom skogkledte og naturpregete områder, men kan ikke sies å være i et stort sammenhengende naturområde med urørt preg. Grunnlaget for dette er kort avstand (<1km) til høyspentlinjer, plantet skog, jordbruksområder og bosetninger.



Figur 2-9-1 Det regionale området er i sin helhet fattig på sammenhengende naturområder med urørt preg. Små restareal av uberørt natur, 1-3 km fra inngrep finnes spredt. Tiltaket vil ikke føre til tap av slike områder.

2.9.2 Konsekvensvurdering

Tiltaket vil gi redusert vannføring i Tverråna store deler av året og dermed forringe et lokalt viktig element i landskapsrommet. Kraftstasjonen og anleggsveien blir nye elementer i landskapet. Rørgaten vil i liten grad endre landskapsbildet.

Tiltaket vurderes å være stedvis dårlig forankret i landskapets form/elementer. Dette gjelder særlig redusert vannføring i Tverråna og anleggsveien, som blir et forstyrrende element i naturlandskapet. Tiltakets dimensjon vurderes likevel i stor grad å harmonisere med omgivelsenes skala og utformingen er i stor grad tilpasset omgivelsene. Dette ses særlig i sammenheng med influensområdets eksisterende påvirkning, og verdivurdering av det lokale landskapsrommet.

Med en liten verdi for landskapet og et relativt lite omfang sett under ett, vurderes konsekvensen for landskap til å være lite negativt.

2.10 Kulturminner og kulturmiljø

2.10.1 Dagens situasjon og verdivurdering

Søk i Askeladden, Riksantikvarens database over fredede kulturminner og kulturmiljøer i Norge, kan vise til et arkeologisk minne innen influensområdet. Minnet omfattes av en gammel mølle i nedre deler av Tverråna. Møllen er datert tidlig 1900-tall, og er med det ikke automatisk

fredet i hht til lov om kulturminner (kulturminneloven). Det er ikke funnet bygninger som er SEFRAK-registrert i området. Landskapsrommet tilknyttet Tverråna har en i hovedsak begrenset historisk lesbarhet, med kupert terreng dominert av nyere tids skogbruksdrift. Foruten registrert mølle, finnes det ingen kjente kulturminner som kan vitne om tidligere års utnyttelse av lokale ressurser. Verdien av området i henhold til kulturminner vurderes som liten.



Foto nr.10. Rester etter gammelt kvernhus ved Tverråna.

2.10.2 Konsekvensvurdering

Registrert kulturminne vil ikke influeres av planlagte tiltak. På bakgrunn av en liten verdi og tiltakets karakter i forhold til influensområdets kulturhistorie, vurderes konsekvensen for kulturminner og kulturmiljø som ubetydelig.

2.11 Reindrift

Dette er ikke relevant for denne søknaden.

2.12 Jord- og skogressurser

2.12.1 Dagens situasjon og verdivurdering

Storparten av influensområdets skogareal har høy bonitet. Dette gjenspeiles i en svært høy skogbruksvirksomhet, med anlagte skogsbilveier og plantefelt. Gran, furu, osp og bjørk fremgår som gode element til utvinning av tømmer og til vedhogst. Plantefelt med gran vil inneha en viss økonomisk bruksverdi. Det er ingen åpne jordbruksarealer i området.

2.13 Konsekvensvurdering

Verken inntak, kraftstasjon eller linjetrase vil gjøre innhogg av betydning og tiltaket vil ikke endre ressursgrunnlagets omfang eller kvalitet. Det aktuelle tiltaket vurderes til å ha ubetydelige konsekvenser for jord- og skogressurser.

2.14 Ferskvannsressurser

Den berørte vannstrengen har ingen verdi som ressurs foruten kraftutnyttelse.

2.15 Brukerinteresser

2.15.1 Dagens situasjon og verdivurdering

I kart over friluftsområder i Vest-Agder utgjør Mandalselva et særdeles viktig landskapselement i fylket. Elven er gitt verdi A, noe som tilsvarer en svært viktig funksjon som friluft- og rekreasjonsområde. I kriterier for verdisetting får Mandalselva høyeste vektning, med 4 og 5 i vurdering av regionale/nasjonale brukere, opplevelseskvaliteter, symbolverdi, funksjon, egnethet og tilrettelegging. Elvestrekket er i stor grad påvirket av menneskelig aktivitet, og skårer derfor lavt på kriteriet inngrep (2). Mandalselva inngår i tiltakets influensområde i vest.

Foruten fiske- og friluftsområdet Mandalselva utgjør, innehar ikke influensområdet med Tverråni og tilgrensende skogareal noen rekreasjonsmessig verdi for befolkningen. Det foregår ingen utbredt turaktivitet, jakt eller fiske i influensområdet (grunneier Lars Trygslund).

2.15.2 Konsekvensvurdering

Redusert vannføring i Tverråna, samt fysiske inngrep i forbindelse med det planlagte tiltaket, vil kunne føre til noe redusert opplevelsesverdi. Men tatt i betraktning områdets begrensede attraktivitet, vil dette ha lite å si i vurdering av konsekvens. Tiltaket vil ikke endre bruksmuligheter, barrierer for ferdsel eller områdets identitetsskapende betydning. Mandalselva er eneste verdifulle bruksinteresse i tilknytning til influensområdet, men kan ikke ses å påvirkes i negativ grad av tiltaket.

En samlet konsekvensvurdering for det planlagte tiltaket vurderes på bakgrunn av tiltakets omfang og influensområdets verdi innen friluftsliv, nærmiljø og reiseliv til å være ubetydelig.

2.16 Samfunnsmessige virkninger

Tiltaket vil bidra med 3,6 GWh fornybar energi som fases inn på distribusjonsnettet midtveis i Marnadal. Kraftverket vil gi årlige inntekter til grunneier, Marnadal kommune i form av eiendomsskatt. Småkraftutbyggingen vil generelt styrke næringsgrunnlaget i det berørte område. I utbyggingsperioden vil en få en styrket sysselsetting for flere leverandører og fagpersonell i det lokale nærmiljøet.

Kraftlinjer

Kraftverket tilknyttes Agder Energi Netts 22 KV høgspennlinje som går på vestsiden av Mandalselva ca 300 meter fra kraftstasjonen. Tilknytningen anordnes ved at det etableres luftspenn over Mandalselva og en jordkabel frem til egnet mastepunkt på tilknytningslinjen.

Dam og trykkrør

Vannveien etableres i Ø1000mm GRP-rør med en beregnet maksimal slukeevne på 2.5 m³/s, med beregnet bruddvannføring på 5 m³/s. Rørgaten blir nedgravet i en trase parallelt med Tverråna. Et eventuelt rørbrudd vil ikke berøre noen bebyggelse eller infrastruktur, og konsekvensene anses derfor for begrenset til løsmasseerosjon mellom rørtrase og elva.

Inntaksdammen har et begrenset volum og konsekvensene ved et dambrudd er derfor begrenset til en øket vannføring i Tverråna på strekningen ned til samløpet med Mandalselva. Mandalselva har så stor middelvannføring sett i forhold til flomvannføring i Tverråna at et dambrudd ikke vil ha noen merkbare konsekvenser i Mandalsvassdraget.

2.17 Samlet vurdering

Tema	Konsekvens	Søker/konsulent sin vurdering
Vanntemp., is og lokalklima		Søker
Ras, flom og erosjon	Ubetydelig	Konsulent
Grunnvann	Ubetydelig	Konsulent
Ferskvannsressurser	Ubetydelig	Konsulent
Rødlistearter	Ikke aktuelt	Konsulent
Terrestrisk miljø	Liten negativ	Konsulent
Akvatisk miljø	Liten negativ	Konsulent
Landskap og INON	Liten negativ	Konsulent
Kulturminner og kulturmiljø	Ubetydelig	Konsulent
Brukerinteresser	Ubetydelig	Konsulent
Reindrift	Ikke aktuelt	Konsulent
Jord og skogressurser	Ubetydelig	Konsulent
Oppsummering		Konsulent

2.18 Samlet belastning

Samlet belastning for kraftutbygging i området vurderes å være balansert, og har ingen negativ innvirkning på landskap, bruksinteresser og naturmiljø sett fra et regionalt og helhetlig ståsted. Aktuelle konsekvenser i forbindelse med tiltaket omfatter i hovedsak tiltakets umiddelbare influensområde (100 m sone fra inngrep).

3 Avbøtende tiltak

Minstevannføring

Minstevannføring vil generelt være gunstig for biologisk mangfold i og langs elven. I tillegg vil minstevannføring bidra til å opprettholde et fuktig klima i skogen nær elvestrekket, noe som er gunstig for en rekke fuktighetskrevede lav- og mosearter.

Årlig middelavrenning ved inntaket er av utbygger beregnet til å være 970 l/ og 5-persentilen er beregnet til å bli på 8 l/s for sommersesongen og 92 l/s for vintersesongen. Det er planlagt å slippe en minstevannføring lik 5-persentilen.

Tverråna kraftverk	slipping, m ³ /s		årsproduksjon, GWh	utbyggingspris, NOK/kWh
	sommer*	vinter		
scenario 1 ingen minstevannføring	0.00	0.00	3.9	3.9
scenario 2 alminnelig lavvannføring	0.01	0.01	3.8	3.9
scenario 3 5-persentil sommer og vinter	0.01	0.09	3.6	4.1

* f.o.m. mai t.o.m. september

Det er ikke behov for avbøtende tiltak, i form av flytting av kraftstasjon eller installering av omløpsventil. Dette i lys av at Tverråna er vurdert å ikke ha noen verdi for anadrom fisk.

Anleggsarbeid

Under anleggsarbeidet bør det være fokus på å unngå inngrep utover de arealer der inngrepene er uunngåelige. Massene fra rørgate- og overføringskabelen bør legges på oversiden av grøften, slik at avrenningen fra de løse jordmassene vil renne i grøften og ikke i elven.

I anleggsområder er det ønskelig at det ikke blir tilsådd med fremmede frø. Det anbefales at matjord fra grøftene og midlertidige anleggsområder tas bort og lagres adskilt i anleggstiden, slik at den kan legges tilbake som øverste sjikt igjen etter ferdigstilling. Det anbefales også å legge ferskt kuttet "modent" gress og annen vegetasjon fra tilgrensende områder på grøfta/anleggsområdet, slik at det gror raskere igjen.

4 Referanser og grunnlagsdata

Her oppgis referanser til informasjon og data som er benyttet i søknaden.

5 Vedlegg til søknaden

1. Regionalt kart. Prosjektet skal være avmerket.
2. Oversiktskart (1:50 000). Nedbørfelt og omsøkte prosjekt skal være inntegnet. Kartet skal være i A3 el A4 format, tydelig og lesbart, med farger og gode tegnforklaringer.
3. Detaljert kart over utbyggingsområdet (1:5000). Kartet skal vise eventuelle overføringer og magasin, inntak, vannvei, kraftstasjon, nye og eksisterende kraftlinjer, tilknytningspunkt, nye og eksisterende veier, eiendomsgrenser og arealbruk. Kartet skal være i A3 el A4 format, tydelig og lesbart, med gode tegnforklaringer. Prosjektet skal tegnes inn med farger.
4. Hydrologiske kurver:
 - Kurver som viser vannføringen på utbyggingsstrekningen før og etter utbyggingen i tørt, vått og middels år.
 - Fyllingskurver hvis reguleringsmagasin.
5. Fotografier av berørt område (oversiktsbilde, inntaksområde, rørtrasé, kraftstasjonsplassering, ev. spesielle landskapselement el. verneområder). Inngrepene kan gjerne visualiseres/tegnes inn på bildene. Ved eksponering i et større landskapsrom skal tekniske inngrep som dammer, veier og rørgatetrasé være visualisert.
6. Fotografier av vassdraget under forskjellige vannføringer og størrelse på vannføringen skal oppgis.

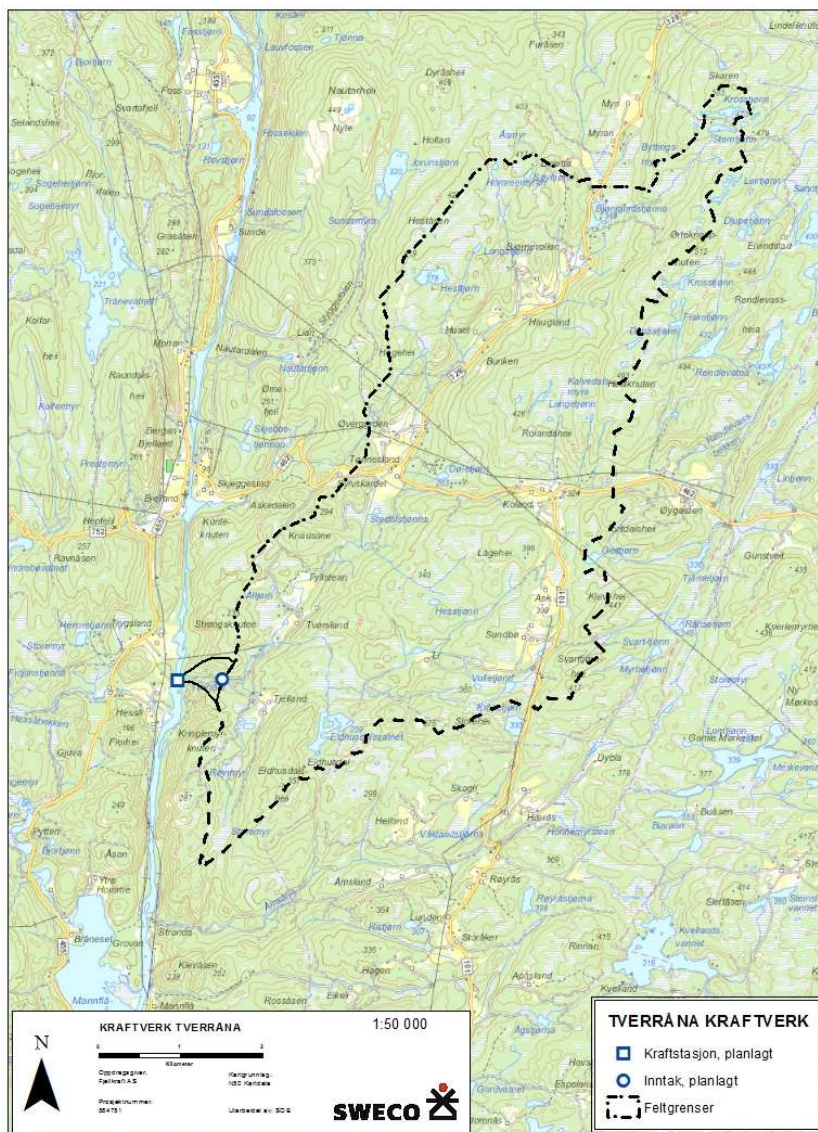
7. Oversikt over berørte grunneiere og rettighetshavere
8. Ev. avtale med områdekonsesjonær/Dokumentasjon på nettkapasitet.
9. Miljørapport/ Biologisk mangfold rapport iht. gjeldende veileder fra DN/NVE.

1 Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk

Hensikten med dette skjema er å dokumentere grunnleggende hydrologiske forhold knyttet til bygging av små kraftverk. Skjemaet skal sikre at konsesjonssøknaden og meldingen inneholder alle relevante opplysninger innen hydrologi slik at utbygger, høringsinstanser og myndigheter gjør sine vurderinger og uttalelser på et best mulig grunnlag. Korrekt informasjon er vesentlig i forhold til å vurdere tiltakets virkninger for allmenne interesser, slik at disse kan imøtekommes på best mulig måte. Vennligst påse at alle figurer er tydelige og lesbare. Der noen høye verdier gir dårlig oppløsning for hovedtyngden av kurven, lages to kurver; en der alle verdier er innenfor diagrammet og en der skalaen er satt slik at de høye verdiene ikke vises i diagrammet.

1 Overflatehydrologiske forhold

1.1 Beskrivelse av kraftverkets nedbørfelt og valg av sammenligningsstasjon



Figur 4. Kart som viser nedbørfeltet til kraftverkets inntakspunkt og restfelt. Kraftverket og inntakspunkt er tegnet inn.

1.1.1 Informasjon om kraftverkets nedbørfelt (sett kryss).

2		3	Ja	4	Nei
5	Er det usikkerhet knyttet til feltgrensene? ⁱ	6		7	x
8	Er det i dag vannforsyningsanlegg eller andre reguleringer inklusive overføringer inn/ut av kraftverkets naturlige nedbørfelt? ⁱⁱ	9		10	x

1.1.2 Informasjon om et eventuelt reguleringsmagasin.

11	Magasinvolum (mill m³)	12	-		
13	Normalvannstand (moh) ⁱⁱⁱ	14	-		
15	Laveste og høyeste vannstand etter regulering (moh)	16	-	17	-
18	Planlegges effektkjøring av magasinet?	19	Nei		

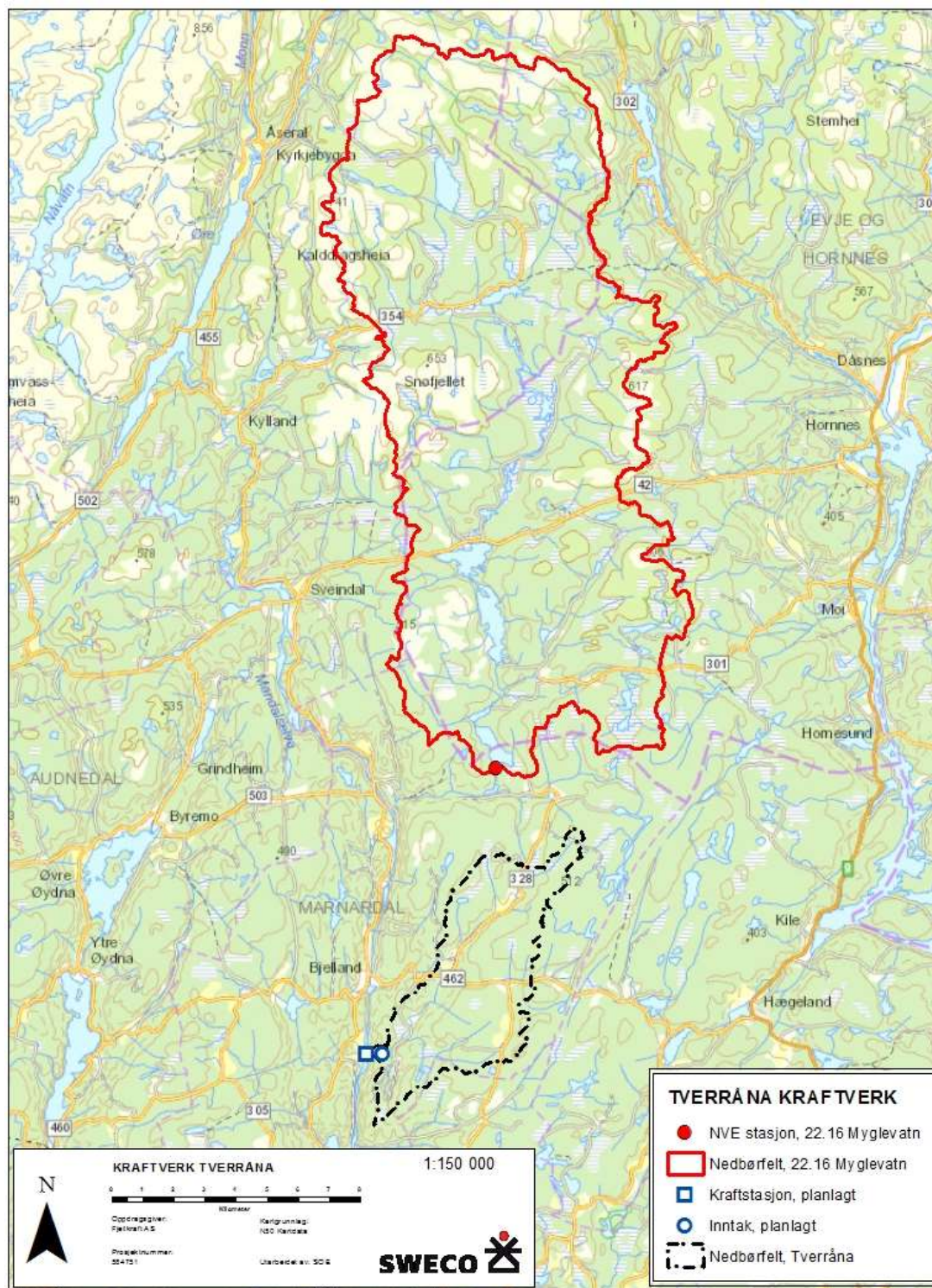
1.1.3 Informasjon om sammenligningsstasjonen som benyttes som grunnlag for hydrologiske og produksjonsmessige beregninger.

20	Stasjonsnummer og stasjonsnavn ^{iv}	21	22.16 Myglevatn
22	Skaleringsfaktor ^v	23	0,124
24	Periode med data som er benyttet	25	1984 - 2013
26	Totalt antall år med data	27	30
28	Er sammenligningsstasjonen uregulert? ^{vi}	29	Nei

1.1.4 Feltparametre for kraftverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.

30		31 Kraftverkets 32 nedbørfelt ovenfor inntak	33 Sammenligningsstasj onens 34 nedbørfelt ^{vii}
35	Areal (km ²)	36 26,3	37 182,6
38	Høyeste og laveste kote (moh)	39 509 40 145	41 743 42 252
43	Effektiv sjøprosent ^{viii}	44 0,1	45 1,7
46	Breandel (%)	47 0	48 0
49	Snaufjellandel (%) ^{ix}	50 0	51 10,8
52	Hydrologisk regime ^x	53 Høstflommer, lavvann om sommeren.	54 Høstflommer, lavvann om sommeren.
55	Middelvannføring/ middelavrenning/ midlere årstilsig (1961-1990) fra avrenningskartet ^{xi}	57 0,97 m ³ /s 59 37,0 l/s km ²	58 8,1 m ³ /s 60 44,8 l/s km ²
56		61 30,6 mill. m ³	62 258,0 mill. m ³
63	Middelvannføring (1984 – 2013) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden ^{xii}	64 ----- -----	65 7,8 m ³ /s 66 42,7 l/s/k m ²
67	Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	Det er ikke gjennomført vannføringsmålinger i Tverråna. Det er valgt en av NVEs hydrometriske målestasjoner i regionen rundt Tverråna, for bruk til hydrologiske analyser og produksjonsberegning for feltet til Tverråna. Det er få målestasjoner i nærheten av Tverråna. Stasjonene som er vurdert er, 24.9 Tingvatn, 22.20 Håverstad, 22.23 Laudal og 22.16 Myglevatn. Stasjonene 24.9 Tingvatn, 22.20 Håverstad, 22.23 Laudal er vurdert å ligge for langt unna til at de har dataserier som er representative for Tverråna. Målestasjonen 22.16 Myglevatn ligger ca. 7 km nordvest for Tverråna, og er den stasjonen som ligger nærmest Tverråna. Nedbørfeltet til VM 22.16 Myglevatn er mye større enn nedbørfeltet til Tverråna, men spesifikk avrenning fra feltene er i samme størrelsesorden. Effektiv sjøprosent og snaufjellsandel er høyere for feltet til 22.16 Myglevatn enn for feltet til Tverråna. Topografiske og klimatiske forhold, breandel, og skogandel er sammenlignbare. 22.16 Myglevatn har en lang dataserie av god kvalitet. Det er derfor benyttet data fra 22.16 Myglevatn for 1984-2013 i hydrologiske beregninger og produksjonsberegninger for	

	Tverråna kraftverk. 68
--	---------------------------



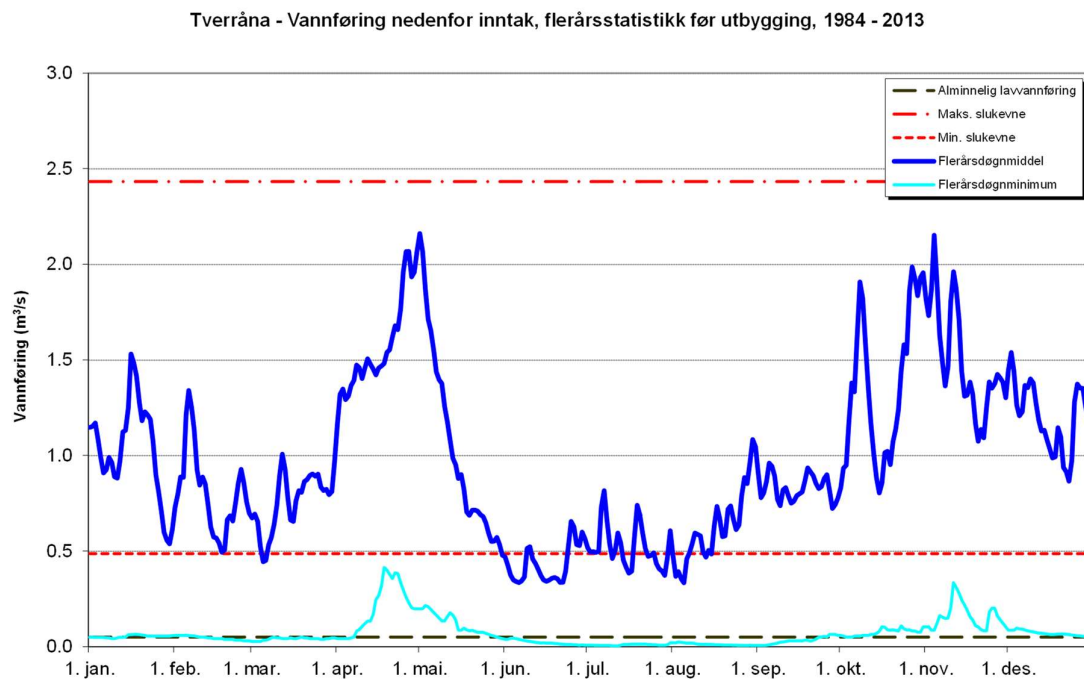
Figur 5. Kart med inntegnet nedbørfelt til kraftverket og til benyttet sammenligningsstasjon.

Kommentarer.

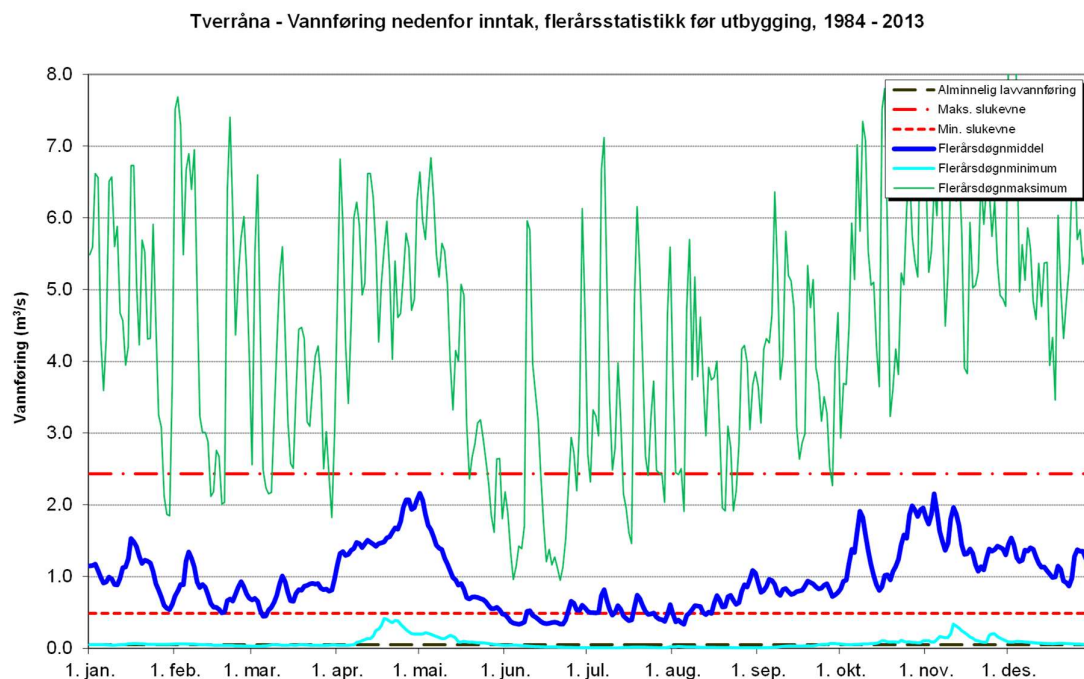
69

70

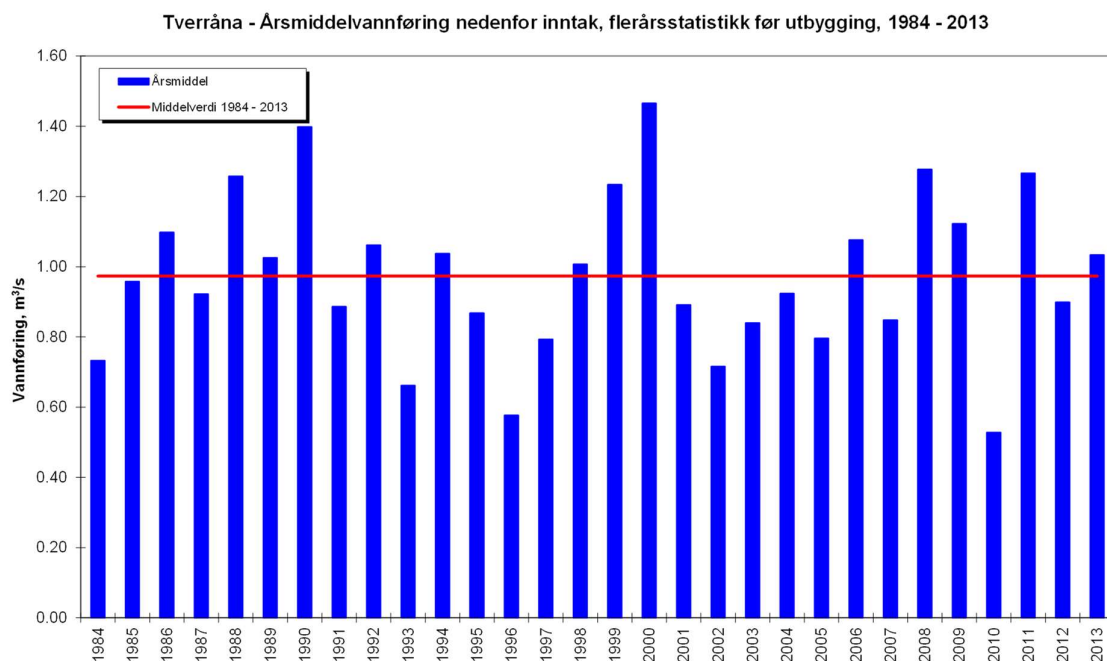
1.2 Vannføringsvariasjoner før og etter utbygging^{xiii}



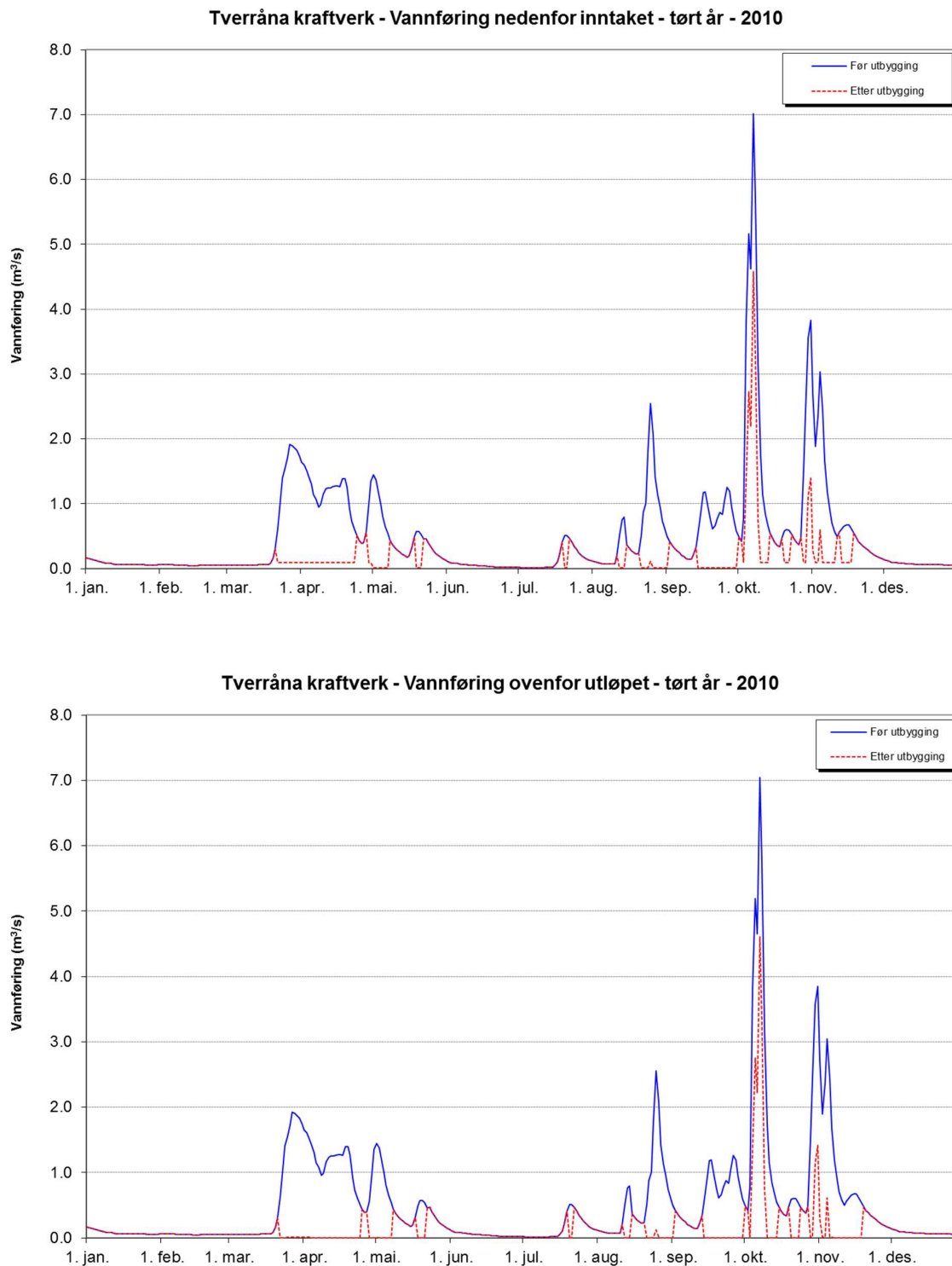
Figur 6. Plott som viser sesongvariasjon i middel/median- og minimumsvannføringer gjennom året, (døgndata).^{xiv}



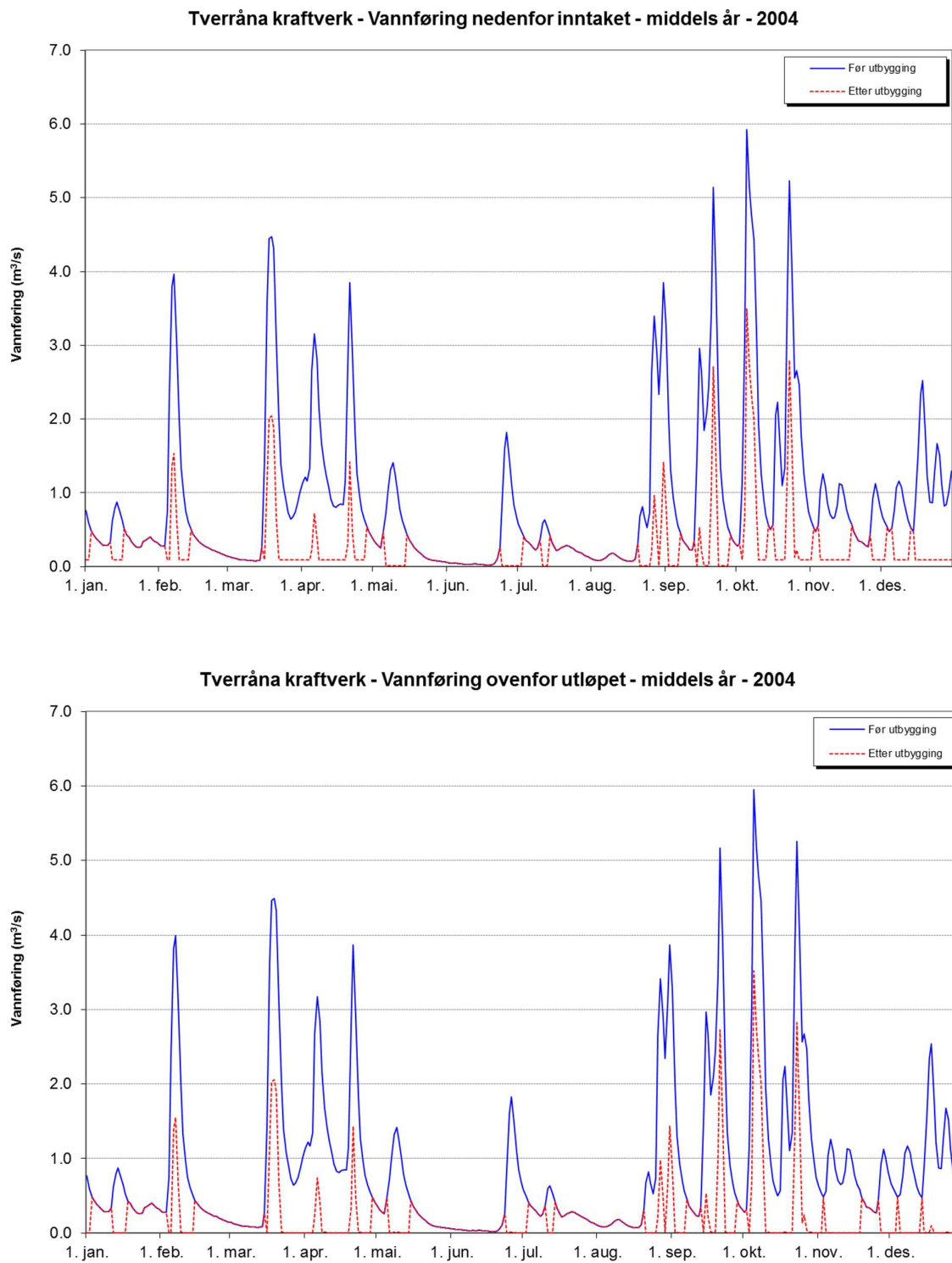
Figur 7. Plott som viser sesongvariasjon i maksimumsvannføringer gjennom året (døgndata).^{xv}



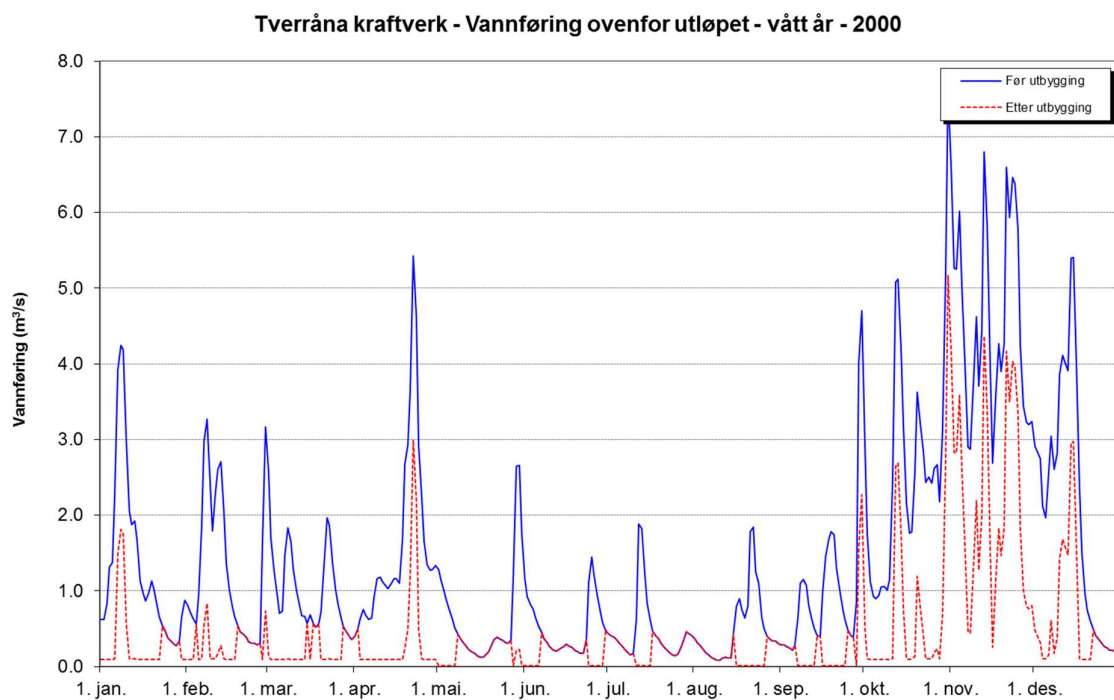
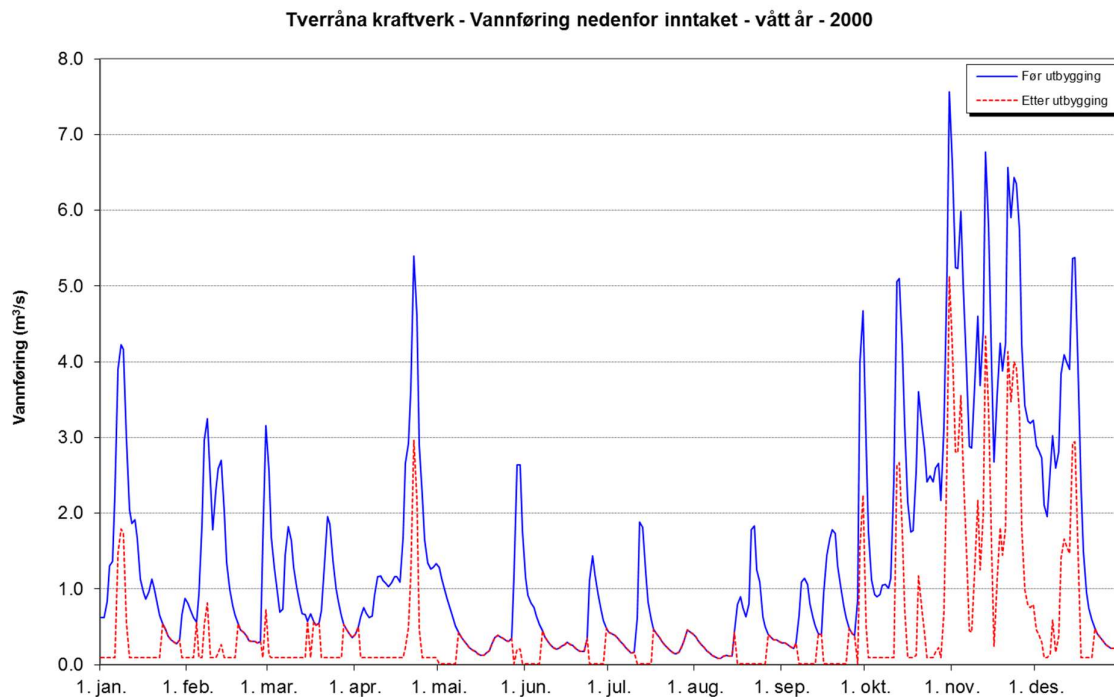
Figur 8. Plott som viser variasjoner i middelvannføring fra år til år (år).^{xvi}



Figur 9. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (2010) år (før og etter utbygging).^{xvii}



Figur 10. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (2004) år (før og etter utbygging).^{xviii}



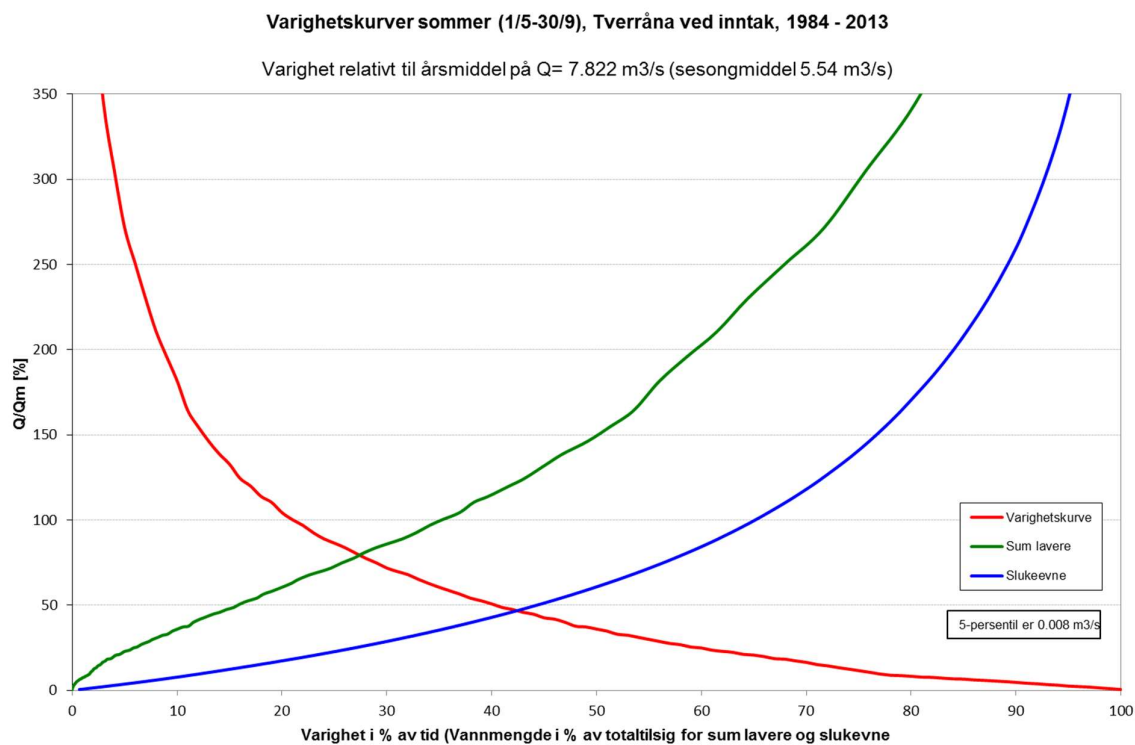
Figur 11. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (2000) år (før og etter utbygging).^{xix}

Kommentarer.

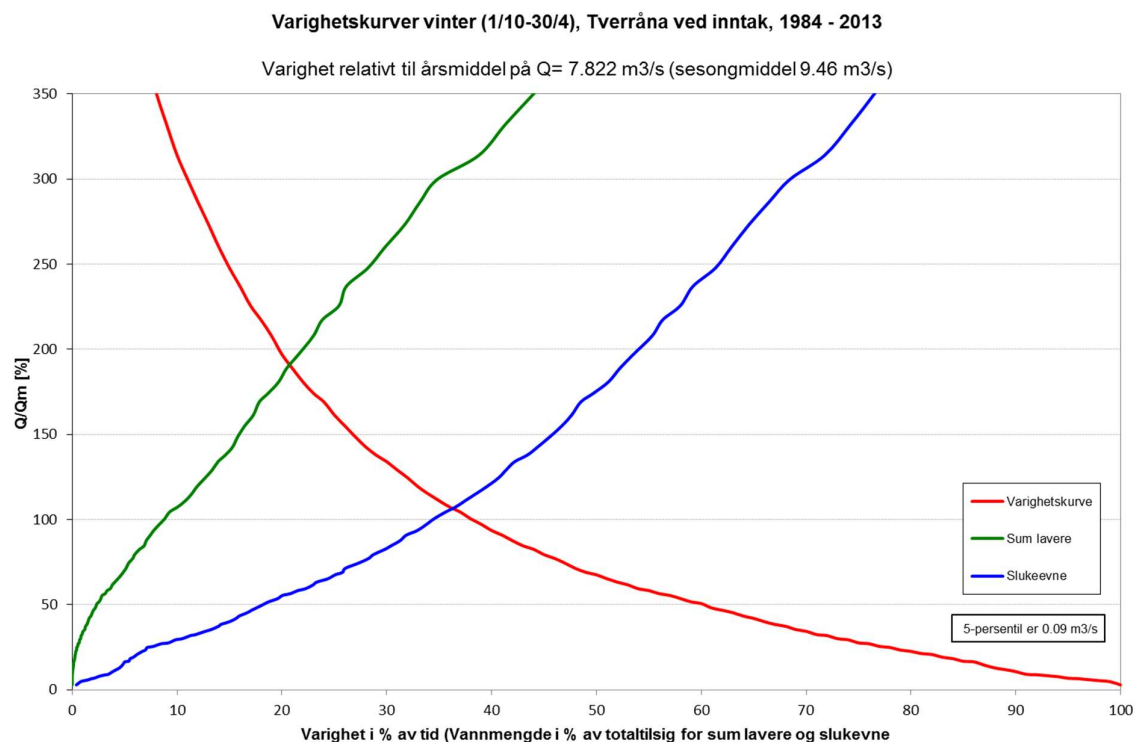
71

7172

1.3 Varighetskurve^{xx} og beregning av nyttbar vannmengde

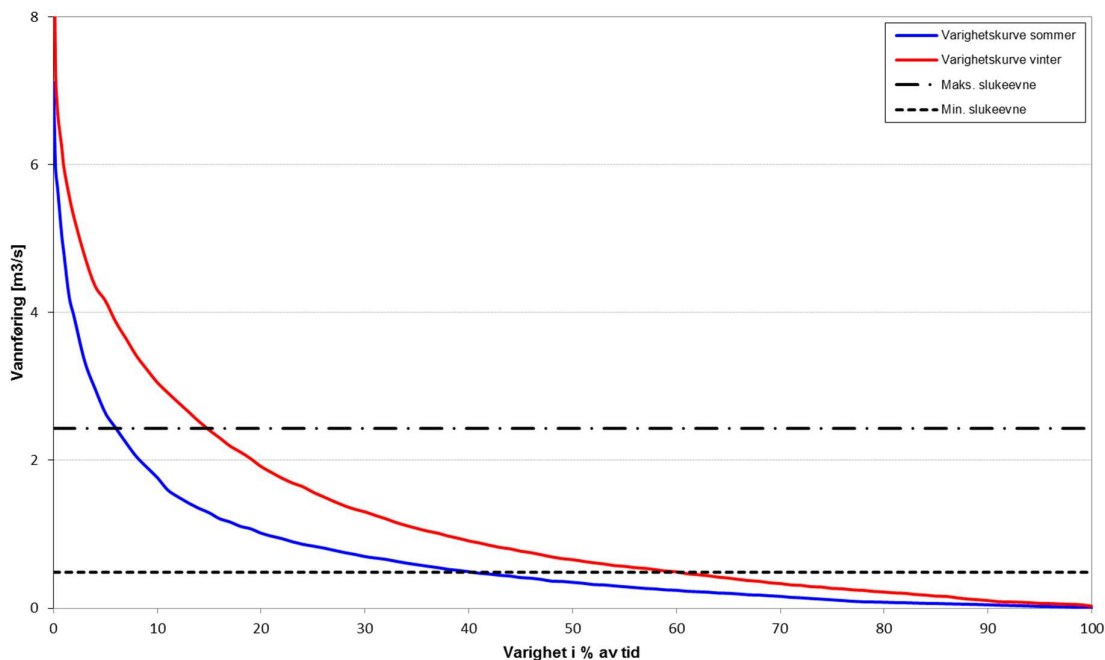


Figur 12. Varighetskurve for sommersesongen (1/5 – 30/9).



Figur 13. Varighetskurve for vintersesongen (1/10 – 30/4).

Varighetskurver, Tverråna ved inntak, 1984 - 2013



Figur 14. Varighetskurve, kurve for flomtap og for tap av vann i lavvannsperioden (år).

1.3.1 Kraftverkets største slukeevne og laveste driftsvannføring.

7273 Kraftverkets største slukeevne (m ³ /s)	7374 2,4
7475 Kraftverkets laveste driftsvannføring (m ³ /s)	7576 0,5

1.3.2 Antall dager med vannføring større enn største slukeevne og mindre enn laveste driftsvannføring tillagt planlagt minstevannføring (se pkt. 1.1.5) i utvalgte år.

7677	7778 Tørt år	7879 Middels år	7980 Vått år
8081 Antall dager med vannføring > største slukeevne	8182 11	8283 39	8384 79
8485 Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + laveste driftsvannføring	8586 253	8687 184	8788 131

1.3.3 Beregning av nyttbar vannmengde til produksjon ved hjelp av hydrologiske data.

8889 Tilgjengelig vannmengde ^{xxi} (mill. m ³ /år)	8990 30,6
9091 Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn største slukeevne (% av middelvannføring)	9192 15,7
9293 Beregnet vanntap fordi vannføringen er mindre enn laveste driftsvannføring (% av middelvannføring)	9394 10,0
9495 Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring (% av middelvannføring)	9596 1,0
9697 Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring tilsvarende 5-persentiler for sommer og vinter (% av middelvannføring)	9798 5,6
9899 Beregnet vanntap på grunn av slipp av annen planlagt minstevannføring (% av middelvannføring)	99100 -
100101 Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring (mill. m ³ /år)	101102 22,5
102103 Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av minstevannføring tilsvarende 5-persentiler for sommer og vinter (mill. m ³ /år)	103104 21,4
104105 Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av annen planlagt minstevannføring	105106 -

Kommentarer

[106107](#)

1.4 Restfeltet^{xxii}

1.4.1 Informasjon om restfelt.

107108 Inntaket og kraftverkets høyde (moh)	108109 145	109110 70
110111 Lengde på elva mellom inntak og kraftverk ^{xxiii} (m)	111112 600	
112113 Restfeltets areal	113114 0,17	
114115 Tilsig fra restfeltet ved kraftverket (m ³ /s)	115116 0,005	

Kommentarer

[116117](#)

1.5 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og minstevannføring.

1.5.1 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og planlagt minstevannføring.

117118	118119 År	119120 Sommer 120121 (1/5 – 30/9)	121122 Vinter 122123 (1/10 – 30/4)
123124 Alminnelig lavvannføring (m ³ /s)	124125 0,01	125126 -----	126127 -----
127128 5-persentil ^{xxiv} (m ³ /s)	128129 0,02	129130 0,008	130131 0,09
131132 Planlagt minstevannføring (m ³ /s)	132133 0,05	133134 -	134135 -

Kommentarer

[135136](#)

1.6 Flomvannføringer.

1.6.1 Karakteristiske flomvannføringer. ^{xxv}

136137	137138 Døgn	138139 Kulminasjon
139140 Midlere flom ved dam/ inntak	140141 7,6 m ³ /s	141142 13,6 m ³ /s
	142143 289 l/s km ²	143144 517 l/s km ²
144145 10-årsflom ved dam/ inntak	145146 9,9 m ³ /s	146147 17,7 m ³ /s
	147148 375 l/s km ²	148149 673 l/s km ²
149150 200-årsflom ved dam/ inntak	150151 13,7 m ³ /s	151152 24,5 m ³ /s
	152153 520 l/s km ²	153154 932 l/s km ²

Kommentar, flomregime og flomberegningsmetode ^{xxvi}

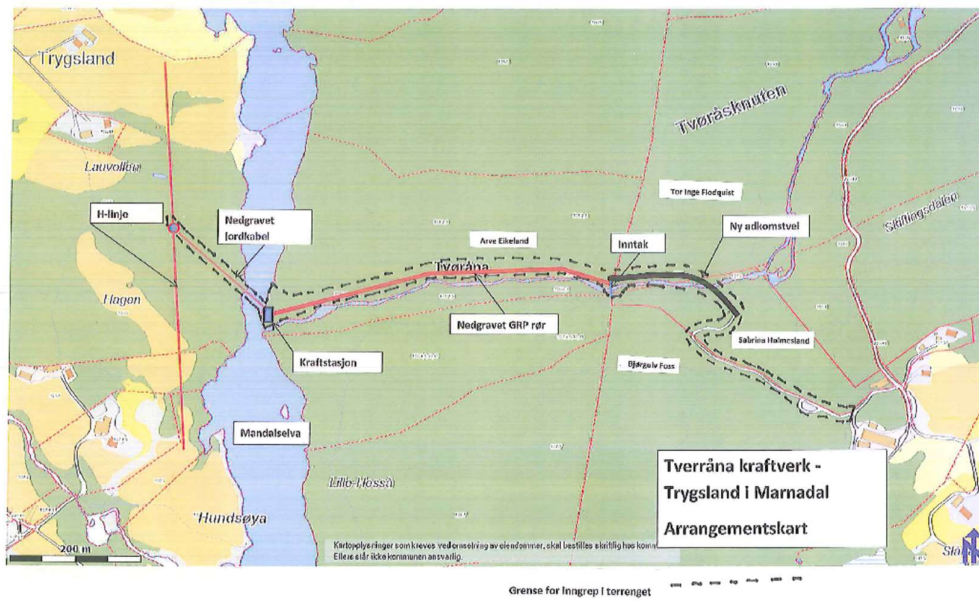
[154155](#) Årspolarplot av dataserien til Myglevatn viser at området er dominert av høstflom. De fleste flomepisoder inntreffer i perioden september – desember.

[155156](#) Flomvannføringer ved planlagt inntak til Tverråna kraftverk er funnet ved skalering av flomverdier basert på flomfrekvensanalyse av dataserien til 22.16 Myglevatn. Det er benyttet spesifikk middelflom og vekstfaktorer for Myglevatn. Forholdet mellom døgnmiddelflom og flommens kulminasjonsverdi er regnet ut med formel oppgitt i ”Retningslinjer for flomberegninger”. Det er benyttet formel for høstflom.

[156157](#)

- ⁱ Hvis ja; hva slags? (eks: bre, myr, innsjø med flere utløp, karst).
- ⁱⁱ Hvis ja skal dette tegnes inn på kartet i figur 1.
- ⁱⁱⁱ Målt eller beregnet naturlig vannstand ved tilnærmet årsmiddelvannføring.
- ^{iv} I henhold til NVEs stasjonsnett.
- ^v En konstant som multipliseres med dataserien ved sammenligningsstasjonen for å lage en serie som beskriver variasjoner i vannføringen i kraftverkets nedbørfelt.
- ^{vi} Med reguleringer menes her regulering av innsjø eller overføring inn/ut av naturlig nedbørfelt.
- ^{vii} Feltparametere for sammenligningsstasjon kan leses fra NVEs database Hydra 2 ved bruk av programmet HYSOPP.
- ^{viii} Effektiv sjøprosent tar hensyn til innsjøers beliggenhet i nedbørfeltet. Dette er en viktig parameter for vurdering av både flom- og lavvannføringer. Definisjonen av effektiv sjøprosent er: $100 \sum (A_i \cdot a_i) / A^2$, der a_i er innsjø i 's overflateareal (km^2) og A_i er tilsigsarealet til samme innsjø (km^2), mens A er arealet til hele nedbørfeltet (km^2). Innsjøer langt ned i vassdraget får dermed størst vekt, mens innsjøer nær vannskillet betyr lite. Små innsjøer nær vannskillet kan ofte neglisjeres ved beregning av effektiv sjøprosent.
- ^{ix} Snaufjellandel. Andel snau fjell beregnes som arealandel over skoggrensen fratrukket eventuelle breer, sjøer og myrer over skoggrensen.
- ^x På hvilken tid av året (vår, sommer, høst, vinter) inntreffer henholdsvis flom og lavvann?
- ^{xi} Middelavrenning i normalperioden 1961-1990. Inneholder usikkerhet i størrelsesorden $\pm 20\%$.
- ^{xii} Beregnet for sammenligningsstasjonen i observasjonsperioden eller den perioden som ligger til grunn for beregningen.
- ^{xiii} For vannføringen ved kraftverkets inntakspunkt.
- ^{xiv} For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes middel, median- og minimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).
- ^{xv} For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes maksimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).
- ^{xvi} Årsmiddel for hvert år i observasjonsperioden.
- ^{xvii} Tørt år må angis (f.eks. året i observasjonsperioden med laveste årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter inngrep vises i samme diagram (januar – desember).
- ^{xviii} Middels år må angis (f.eks. året i observasjonsperioden med årsvolum nær middelet i observasjonsperioden). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).
- ^{xix} Vått år må angis (f.eks. året i observasjonsperioden med høyest årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).
- ^{xx} Varighetskurve skal angi hvor stor del av tiden (angitt i %) vannføringen er større enn en viss verdi (angitt i % av middelvannføringen). Alle døgnvannføringene i observasjonsperioden sorteres etter størrelse før kurven genereres. Varighetskurven skal ligge til grunn for å estimere flomtap som følge av at vannføringen er høyere enn største slukeevne (kurve for slukeevne) og tap i lavvannsperioden som følge av at vannføringen er lavere enn laveste driftsvannføring (kurve for sum lavere). Kurvene skal vises i samme diagram.
- ^{xxi} Normalavløp 1961-1990 (eller forventet gjennomsnittlig årlig avløp).
- ^{xxii} Med restfelt menes arealet mellom inntakspunkt og kraftverk.
- ^{xxiii} Lengde i opprinnelig elveløp og *ikke* korteste avstand.
- ^{xxiv} Den vannføringen som underskrides 5 % av tiden.
- ^{xxv} Midlere flom i løpet av et døgn beregnes som gjennomsnitt av største døgnmiddelvannføring hvert år. Metodikk for beregning av flomvannføringer, se NVEs retningslinjer 04/2011 "Retningslinjer for flomberegninger". Spesielt i små felt, vil kulminasjonsvannføringen under flom ofte være vesentlig større enn døgnmiddelet.
- ^{xxvi} Kommenter hvilke måneder i året flommer er hyppigst forekommende, og kommenter kort hvilken metode som er benyttet for beregning av flomvannføringer.

Arrangementskart



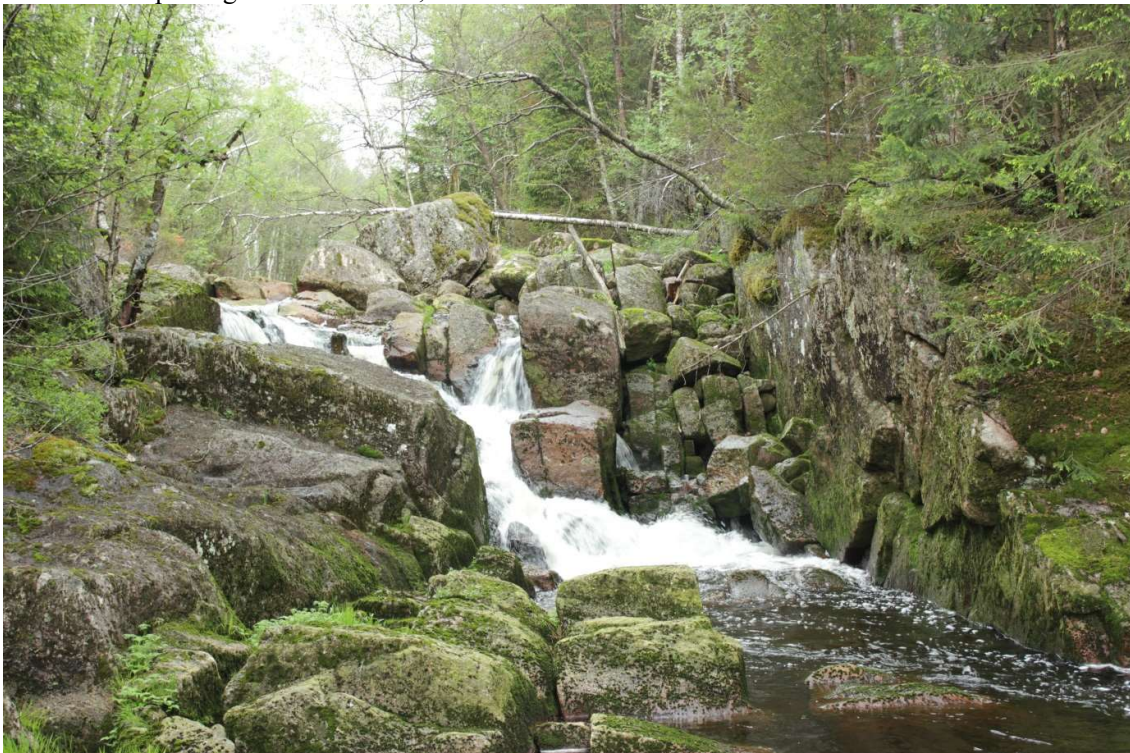
Oversiktskart



Bilder av Tverråna



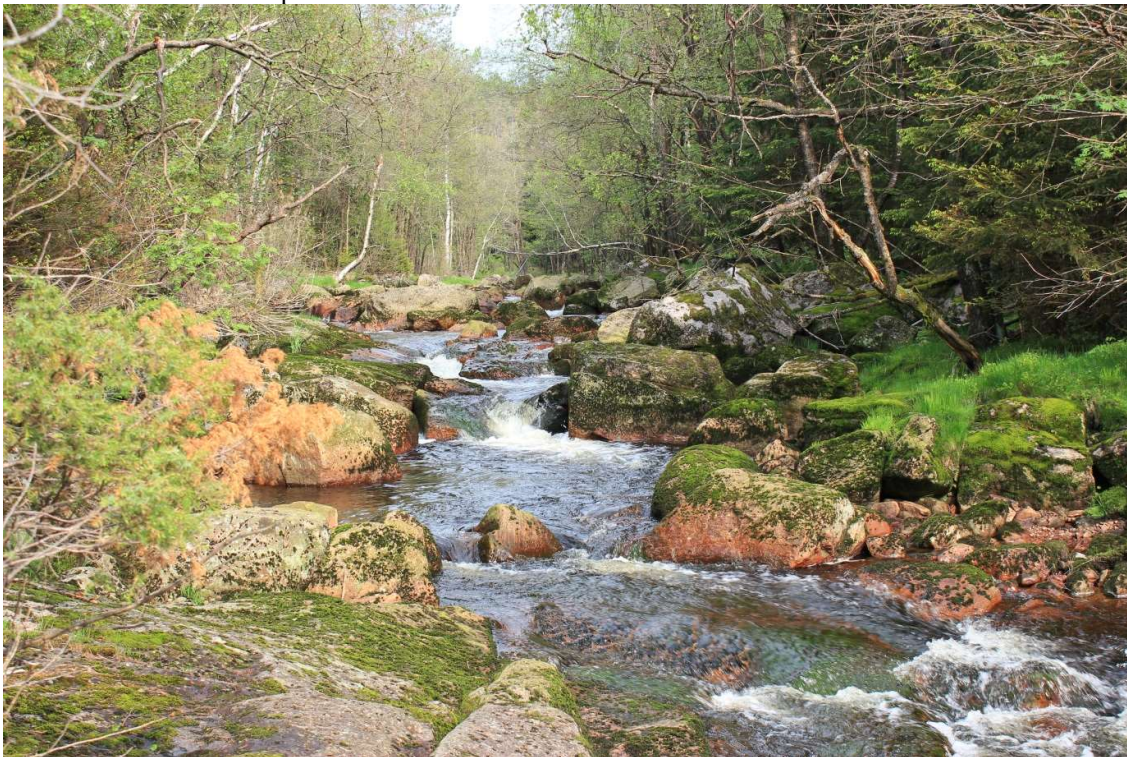
Tverråna ved palnlagt driftsvannintak, sett ovenfra



Tverråna ved sted for planlagt driftsvanninntak, sett fra nedstrøms



Tverråna nede ved samløpet med Mandalselva



Tverråna like oppstrøms driftsvanninntaket



Tverråna ved samløpet med Mandalselva



Ved plassering av kraftstasjonen

Tverråni småkraftverk



Biologisk utredning

Bjarne Oddane

Tverråni småkraftverk

Biologisk utredning

Ecofact rapport 323

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Oddane, B. 2013: Tverråni småkraftverk – Biologisk utredning. Ecofact rapport 323. Revidert 2018.
Nøkkelord:	Småkraft, biologisk mangfold, Tverråni, Marnardal, vegetasjon, vilt, naturtyper
ISSN:	1891-5450
ISBN:	978-82-8262-321-6
Oppdragsgiver:	Fjellkraft AS
Prosjektleder hos Ecofact AS:	Bjarne Oddane
Prosjektmedarbeidere:	Leif Appelgren, Knut Børge Strøm (revisjon)
Kvalitetssikret av:	Roy Mangesnes
Samarbeidspartner:	
Forside:	Fra Tverråni. Foto: Bjarne Oddane

www.ecofact.no

Innhold

1 FORORD	1
SAMMENDRAG.....	1
2 INNLEDNING.....	3
3 UTBYGGINGSPLANER OG INFLUENSOMRÅDET.....	3
4 METODE.....	6
4.1 DATAGRUNNLAG.....	6
4.2 VERKTØY FOR KARTLEGGING OG VERDI- OG KONSEKVENSVURDERINGER	6
4.3 FELTARBEID	8
5 RESULTATER.....	9
5.1 KUNNSKAPSSTATUS.....	9
5.2 NATURGRUNNLAGET	9
5.3 RØDLISTEDE ARTER	11
5.4 TERRESTRISK MILJØ.....	12
5.5 VERDIFULLE NATURTYPER I HHT DN'S HÅNDBOK NR. 13	14
5.6 AKVATISK MILJØ	17
5.7 LOVSTATUS.....	20
5.8 KONKLUSJON – VERDI BIOLOGISK MANGFOLD	20
6 VIRKNINGER AV TILTAKET	20
7 AVBØTENDE TILTAK.....	21
8 USIKKERHET	23
8.1 USIKKERHET I VERDI.....	23
8.2 USIKKERHET I OMFANG.....	23
8.3 USIKKERHET I VURDERING AV KONSEKVENNS.....	23
9 KILDER.....	24
9.1 NETTBASERTE KILDER	24
9.2 SKRIFTLIGE KILDER	24
9.3 MUNTlige KILDER.....	25

1 FORORD

På oppdrag fra Fjellkraft AS har Ecofact utført en utredning av biologisk mangfold langs Tverråni i Marnardal kommune, Vest-Agder. Arbeidet bygger på felldata frembrakt under befarung 4. oktober 2013, i tillegg til relevante data hentet fra flere tilgjengelige databaser og grunneier Lars Trygslund. Fylkesmannen i Vest-Agder ved Pål Klevan er kontaktet for informasjon om arter som ikke finnes i de åpne databasene. Det samlede datagrunnlaget vurderes som godt. Arbeidet er utført av Bjarne Oddane og kvalitetssikret av Roy Mangersnes. Leif Appelgren har artsbestemt de innsamlete mosene. Kontaktpersoner for oppdragsgiver har vært Gustav Grutle. Oppdragsgiver takkes for et godt samarbeid og tilgang til detaljert informasjon om tiltaket.

Sandnes, 16. januar 2013

Revidert 22. januar 2018

Bjarne Oddane

Bjarne Oddane er utdannet naturforvalter fra Høgskolen i Telemark (HIT) og har vært ansatt som naturfaglig konsulent i Ecofact (tidligere Naturforvalteren) siden 2006. Han jobber for en stor del med naturtypekartlegginger og konsekvensvurderinger og har deriblant gjort nærmere 40 småkraftutredninger. Hans spesialfelt er fugl og vegetasjon. For mer informasjon om firmaet vises det til www.ecofact.no

SAMMENDRAG

Beskrivelse av tiltaket

Det er planlagt et vanninntak i Tverråni på kote 145. I forbindelse med inntaket er det planlagt en dam med ca. 4 meters høyde og 15 meters lengde. Vannet er planlagt ført i en ca. 550 m lang nedgravd rørgate frem til planlagt kraftstasjon på kote 70 nede ved Mandalselva. Det er planlagt å la rørgaten gro igjen. Adkomstvei til kraftstasjon vil følge eksisterende «skogsvei» deler av strekket. Denne «veien» er delvis gjengrodd slik at det totalt regnes at det må anlegges 1100 m ny vei til kraftstasjonen og inntaket. Den produserte strømmen er planlagt ført via nedgravd kabel fra kraftstasjon til et tilknytningspunkt ved 300 meter nord for stasjonen. Årlig middelavrenning ved inntaket er av utbygger beregnet til å være 970 l/ og 5-persentilen er beregnet til å bli på 8 l/s for sommersesongen og 92 l/s for vintersesongen. Det er planlagt å slippe en minstevannføring lik 5-persentilen.

Datagrunnlag

Befaring foretatt 3. oktober 2013, data fra DN's Naturbase, Lakseregister, Artsdatabanken og informasjon om viltarter med begrenset offentlighet fra Fylkesmannen i Vest-Agder.

Biologiske verdier

Vegetasjonen innenfor influensområdet er stort sett triviell og består av forholdsvis ung skog av fattige utforminger. Det er avgrenset en bekkekløft (verdi C) som naturtyper etter DN-håndbok 13. Det er ikke gjort funn av rødlistede eller sjeldne mose- og lavarter knyttet til elvestrengen. Det finnes elg og bever innen influensområdet, men området er trolig spesielt viktig, men inngår som en del av et større område. Det er sannsynlig at det hekker fossekall i elven, selv om det ikke er gjort noen registreringer i hekketiden. Det finnes litt bekkeørret i Tverråni, men det berørte strekket er ikke godt egnet som leveområde for fisk. Nedre del er potensielt tilgjengelig for anadrom fisk, men strekket er vurdert som uegnet som gyte- og oppvekstområde. Det er også vurdert at det ikke finnes ål eller elvemusling i elven.

Ut fra de registrerte naturverdiene vurderes influensområdet til å ha liten til middels verdi for biologisk mangfold.

Beskrivelse av omfang

Virkningsomfanget vurderes til å være lite til middels negativt.

Samlet vurdering av konsekvenser

Den totale konsekvens som utledes som følge av verdier i influensområdet og tiltakets omfang vurderes til å være liten negativ (-).

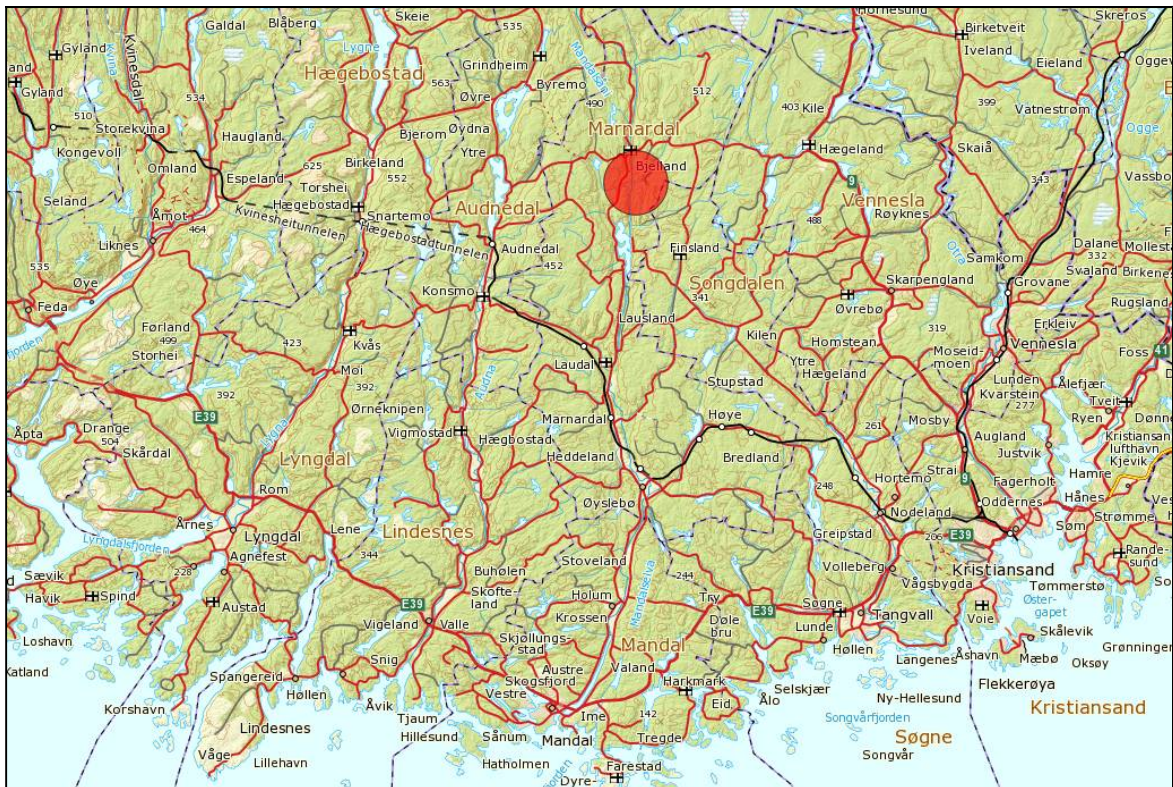
2 INNLEDNING

Det foreligger planer om å bygge småkraftverk i Tverråni i Marnardal kommune, Vest-Agder (se figur 1). Tverråni tilhører vassdragsområde 022 (Mandalselva/kyst Flekkerøy – Mandal by).

Denne rapporten sammenstiller eksisterende dokumentasjon for biologisk mangfold. Feltregistrering og rapportering er basert på fremgangsmåte og metodikk beskrevet i ”Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave” NVE Veileder 3/2009 (Korbøl et. al. 2009). Etter vår vurdering gir det samlede datatilfang, omfangsvurderinger og konsekvensvurderinger gjengitt i denne rapporten et tilfredsstillende beslutningsgrunnlag i forhold til konsekvenser for biologisk mangfold av prosjektet.

3 UTBYGGINGSPLANER OG INFLUENSOMRÅDET

Utbygger har utarbeidet en plan for utnyttelse av Tverråni til kraftproduksjon (se figur 2). Utbyggingsplanene, og dokumenter i den forbindelse, er mottatt fra Fjellkraft AS ved Gustav Grutle.

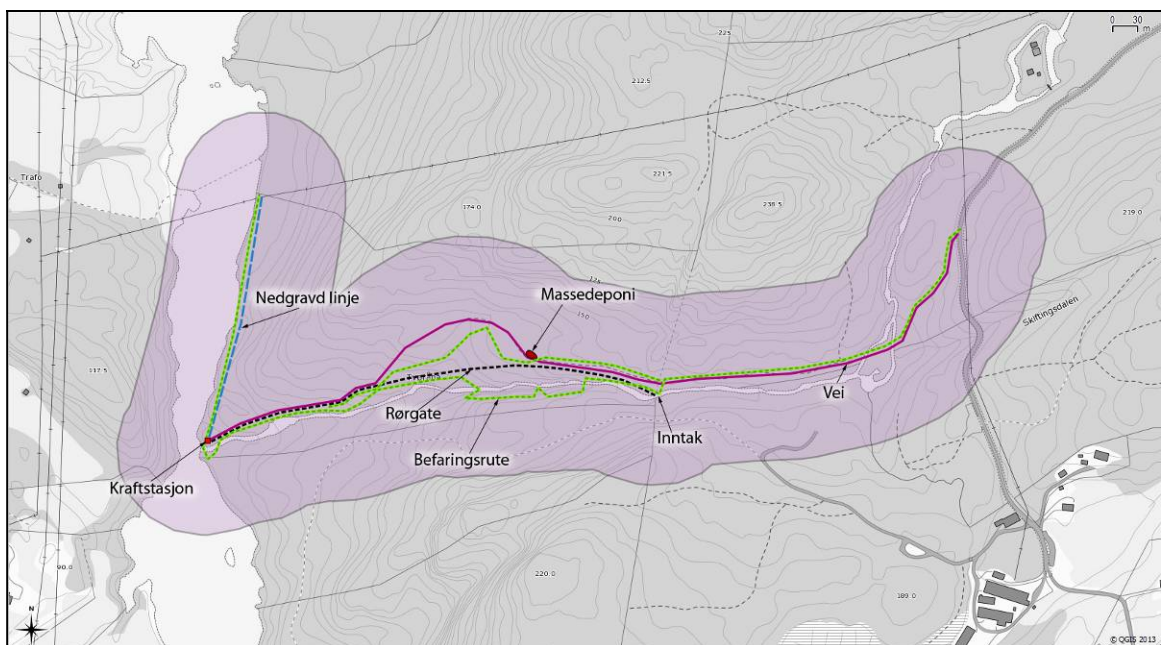


Figur1. Regional lokalisering av tiltaket.

Det er planlagt et vanninntak i Tverråni på kote 145. I forbindelse med inntaket er det planlagt en dam med ca. 4 meters høyde og 15 meters lengde. Vannet er planlagt ført i en ca. 550 m lang nedgravd rørgate frem til planlagt kraftstasjon på kote 70 nede ved Mandalselva. Det er planlagt å la rørgaten gro igjen. Adkomstvei til kraftstasjon vil følge eksisterende «skogsvei» deler av strekket. Denne «veien» er delvis gjengrodd slik at det totalt regnes at det må anlegges 1100 m ny vei til kraftstasjonen og inntaket. Den produserte strømmen er planlagt ført via nedgravd kabel fra kraftstasjon til et tilknytningspunkt ved 300 meter nord for stasjonen.

Årlig middellavrenning ved inntaket er av utbygger beregnet til å være 970 l/ og 5-persentilen er beregnet til å bli på 8 l/s for sommersesongen og 92 l/s for vintersesongen. Det er planlagt å slippe en minstevannføring lik 5-persentilen.

Influensområdet, med de planlagte tiltakene, utgjør undersøkelsesområdet. I anleggsfasen vil det i forbindelse med nedgraving av rør bli omfattende forstyrrelser. Erfaringer fra tidligere utbygginger viser at i en ca. 20 meter bred gate langs traséen blir opprinnelig vegetasjon og mikrotopografi sterkt berørt. Influensområdet defineres som en ca. 100 m bred sone langs den berørte elvestrekningen (figur. 2). Der elva går i flere løp legges arealet mellom løpene til denne sonen. Det regnes også en ca. 100 m buffersone rundt anleggsområder. Disse vurderingene er skjønnsmessige og er vurdert ut fra de arter av planter og dyr som kan tenkes å bli direkte eller indirekte berørt av tiltaket. Det er ingen registreringer eller forhold i området som tilsier et større influensområde.



Figur 2. Kartet viser planlagte inngrep ved Tverråni samt influensområdet (skravert felt), i henhold til tommelfingerregelen om at en sone på ca. 100 meter langs berørte elvestrekninger og fysiske inngrep blir berørt. Grønn stiplet linje viser ca befaringsruten.



Figur 3. Inntaket er planlagt på kote 145. Foto: Bjarne Oddane.



Figur 4. Kraftstasjonen er planlagt i treklynga til høyre i bildet. Foto: Bjarne Oddane.

4 METODE

4.1 Datagrunnlag

Vurdering av dagens status for det biologiske mangfoldet i området er gjort på bakgrunn av tilgjengelige databaser (Naturbase, Lakseregisteret, NVE-atlas, Artsdatabanken og NGU) og rapporter, samt egen befaring i området 4. oktober 2013. Viltdata med begrenset offentlighet fra Fylkesmannen i Vest-Agder (ved Pål Klevan) har i tillegg inngått i vurderingsgrunnlaget.

4.2 Verktøy for kartlegging og verdi- og konsekvensvurderinger

Vurderingene av verdi, omfang og konsekvens er basert på metodikk beskrevet i Vegvesenets håndbok 140 – *Konsekvensanalyser* (tabell 1 og 2). Dette systemet bygger på at en via de foreliggende data vurderer influensområdets verdi samt tiltakets omfang i forhold til verdiene. Ved å sammenholde verdi og omfangsvurderingene i et diagram utledes passivt den totale konsekvens for biologisk mangfold. For å komme frem til riktig verdisetting brukes spesielt Norsk Rødliste 2010, DN-håndbok 13 (biologisk mangfold) og DN-håndbok 15 (ferskvannslokaliteter).

Tabell 1. Verdivurderinger med metodikk iht. vegvesenets håndbok 140 (Etter Korbøl m.fl. 2009).

Kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
Naturtyper www.naturbasen.no DN-Håndbok 13: Kartlegging av naturtyper DN-Håndbok 11: Viltkartlegging DN-Håndbok 15: Kartlegging av ferskvannslokaliteter	Naturtyper som er vurdert til svært viktige (verdi A) Svært viktige viltområder (vektall 4-5) Ferskvannslokaliteter som er vurdert som svært viktig (verdi A)	Naturtyper som er vurdert til viktige (verdi B) Viktige viltområder (vektall 2-3) Ferskvannslokaliteter som er vurdert som viktig (verdi B)	Andre områder
Rødlistede arter Norsk Rødliste 2010 (www.artsdatabanken.no) www.naturbasen.no	Viktige områder for: Arter i kategoriene "kritisk truet" og "sterkt truet" Arter på Bern-liste II Arter på Bonn-liste I	Viktige områder for: Arter i kategoriene "sårbar", "nær truet" eller "datamangel" Arter som står på den regionale rødlisten	Andre områder
Truete vegetasjonstyper Fremstad & Moen 2001	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "akutt truet" og "sterkt truet"	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "noe truet" og "hensynskrevende"	Andre områder

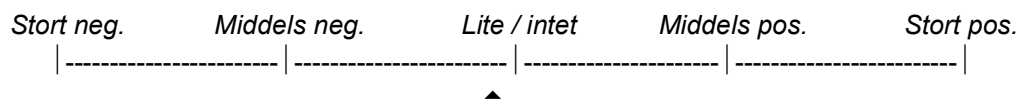
Kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
Lovstatus Ulike verneplanarbeider, spesielt vassdragsvern.	Områder vernet eller foreslått vernet	Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, og som kan ha regional verdi. Lokale verneområder (pbl.)	Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, og som er funnet å ha kun lokal verdi.

Verdien blir fastsatt langs en kontinuerlig skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi*.



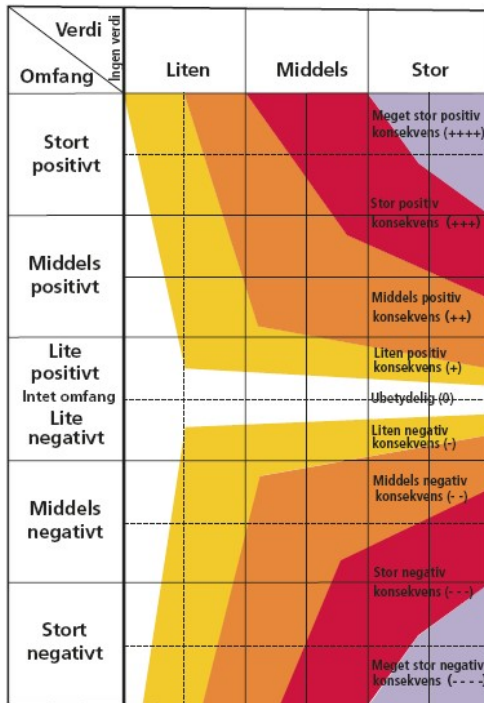
Omfang

Dette trinnet består i å beskrive og vurdere type og omfang av mulige virkninger på de ulike temaene som blir verdisatt dersom tiltaket gjennomføres. Omfanget blir blant annet vurdert ut fra påvirkning i tid og rom, og sannsynligheten for at virkning skal oppstå. Omfanget blir gjengitt langs en trinnløs skala fra *stort negativt omfang* til *stort positivt omfang*.



Konsekvens

Det siste trinnet i vurderingene består i å sammenholde verdivurderingene og omfanget av tiltaket for derved å utlede den samlede konsekvens i henhold til diagram vist i figur 5.



Figur 5. Konsekvensvifta viser hvordan verdi og omfang kombineres for å finne konsekvens (Statens Vegvesen 2006).

Denne sammenstillingen gir et resultat langs en skala fra *meget stor positiv konsekvens* til *meget stor negativ konsekvens* (se under). De ulike kategoriene er illustrert ved å benytte symbolene ”-” og ”+” (se tabell 2).

Tabell 2. Oppsummering av konsekvensalternativer og korresponderende symboler.

Symbol	Beskrivelse
++++	Meget stor positiv konsekvens
+++	Stor positiv konsekvens
++	Middels positiv konsekvens
+	Liten positiv konsekvens
0	Ubetydelig/ingen konsekvens
-	Liten negativ konsekvens
--	Middels negativ konsekvens
---	Stor negativ konsekvens
----	Meget stor negativ konsekvens

4.3 Feltarbeid

Befaringer i felt ble utført 4. oktober 2013 av Bjarne Oddane. Tidspunktet var ikke helt optimalt for registrering av karplanter, men med de registrerte vegetasjonstypene vurderes det likevel som tilfredsstillende. For mose og lav er derimot tidspunktet gunstig. Hele elvestrekket fra planlagt inntak til planlagt kraftstasjon, samt planlagt rørgatetrasé og

ledningstrasé, ble undersøkt. De fleste registreringene ble gjort i felt, mens moser og lav fra representative, relevante habitater langs elva ble samlet inn. De innsamlede prøvene ble artsbestemt av Leif Appelgren. Hekkeområder for relevante fuglearter knyttet til elven ble vurdert. Det ble også vurdert hvorvidt elva hadde egnede habitater for elvemusling, og gyte-/oppvekstområder for ål og anadrom fisk.

5 RESULTATER

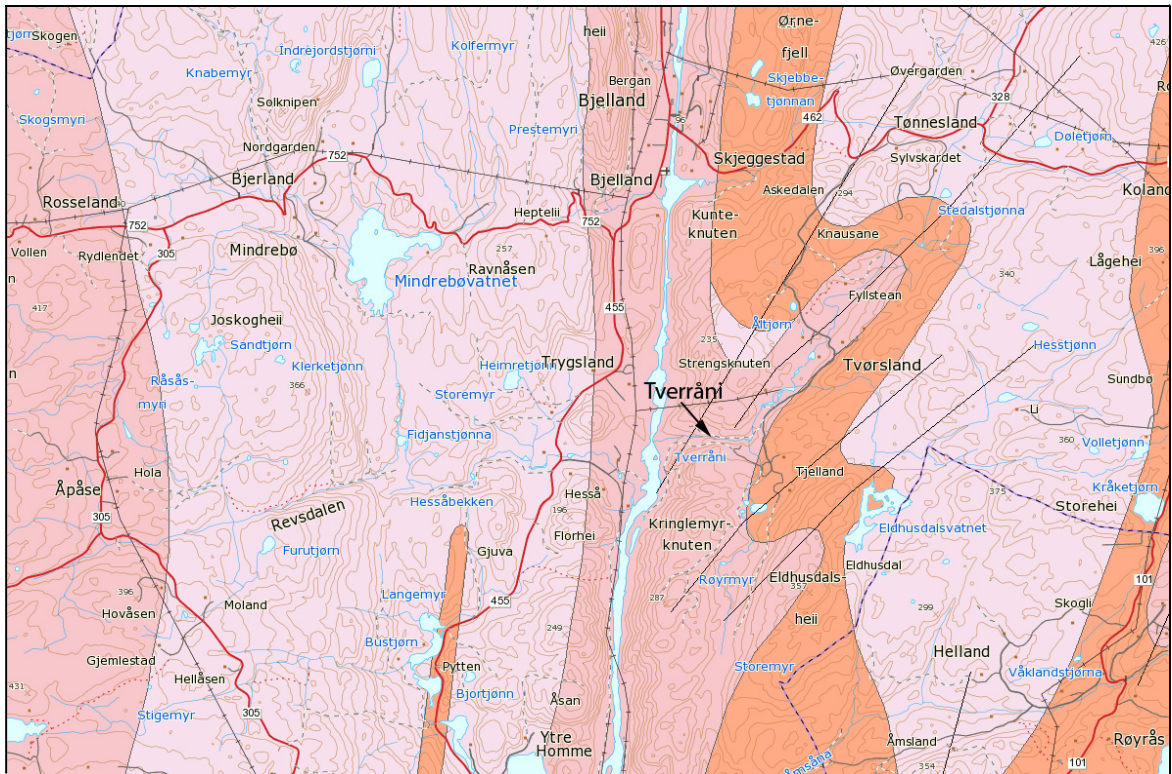
5.1 Kunnskapsstatus

I Artskart (per 03.10.2013) er det registrert en rekke funn av insekter registrert på Tjelland. Funnene stammer i stor grad fra første del av 1970-tallet. Seks av artene er oppført på rødlisten; båndsumpvikler (*Adscita statices*) VU, *Stenostola ferrea* VU, *Caryocolum blanelloides* NT, kløverblåvinge (*Glaucopsyche alexis*) NT, gulflekksmyger (*Adscita statices*) NT og grønn metallsvermer (*Adscita statices*) NT. Ingen av disse artene er spesielt knyttet til vegetasjonen og miljøet i tilknytning til det berørte elvestrekket i Tverråni. Disse artene vil dermed ikke bli tatt med i de videre vurderingene i denne rapporten. Det er ingen registreringer i Naturbase av naturtyper eller viktige viltområder innen influensområdet. Tverråni renner ut i Mandalselva som er anadrom, men Tverråni er i liten grad egnet for anadrom fisk. Ved egne undersøkelser foretatt 4. oktober 2013 ble karplanteflora, vegetasjonstyper, fugleliv, lav, mose og naturtyper undersøkt. Resultatene er presentert i kapittel 6.3, 6.4 og 6.5. Vurderingene i denne rapporten bygger på det totale datatilfanget.

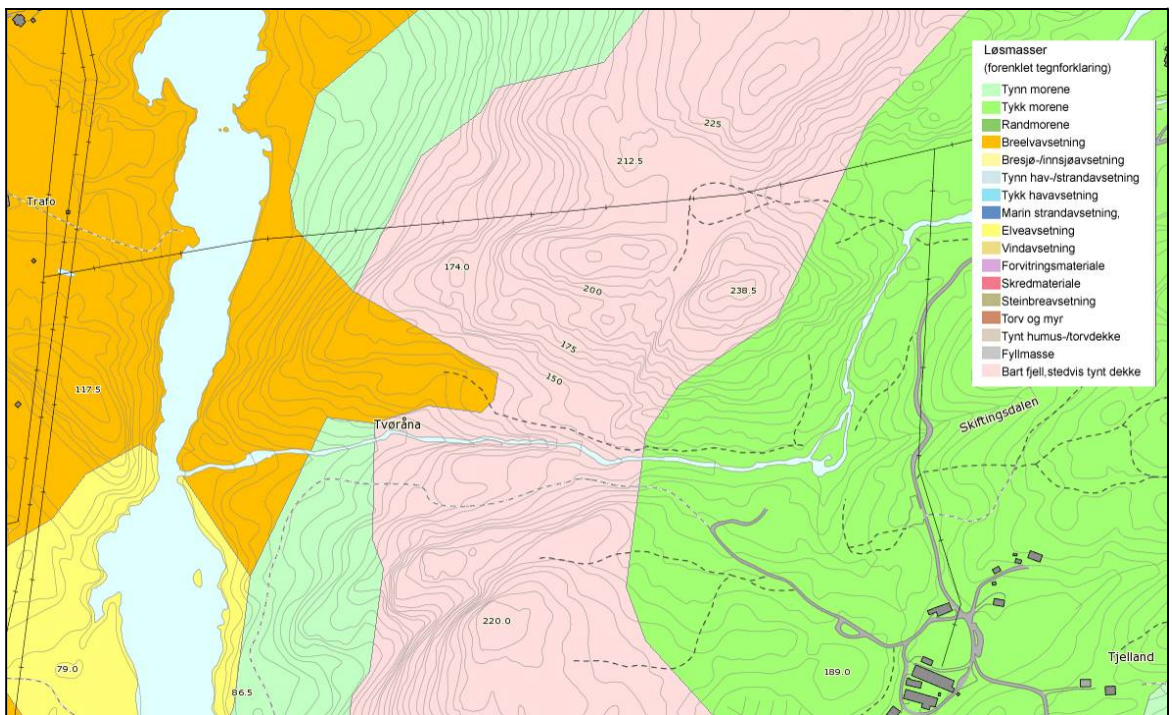
5.2 Naturgrunnlaget

Berggrunn og sedimentforhold

I følge til NGU's berggrunnskart består berggrunnen i influensområdet av øyegneis, granitt og foliert granitt. Dette er harde og sure bergarter som normalt ikke gir jordbunnsforhold for basekrevende arter av planter (se figur 7). Berggrunnen i langs elvestrengen er mange steder synlig mens den ellers stort sett er dekket av løsmasser i form av breelvavsetninger (nedre del) og moreneavsetninger (øvre del) (se figur 8).



Figur 7. I følge NGU's berggrunnskart består berggrunnen i influensområdet av gneis og granitt. Kilde: Norges Geologiske undersøkelse.



Figur 8. NGU's løsmassekart. Kilde: Norges geologiske undersøkelse.

Topografi og bioklimatologi

I henhold til *Nasjonalatlas for Norge – Vegetasjon* (Moen 1998) ligger området i *klart oseaensk seksjon* (O2) og *boreonemoral vegetasjonssone* (Bn). Klimaet er i den planlagt regulerte delen preget av en god del nedbør (mellom 1500 og 2000 mm pr år i perioden 1971-2000 i følge <http://senorge.no>). Tiltaksområdet har en vestlig eksposisjon, men elven renner delvis gjennom et bekkekløftmiljø som skaper mange ulike mikromiljø. Elva er generelt hurtigflytende med flere fosser og stryk.

Menneskelig påvirkning

Skogen er sterkt preget av skogbruksaktivitet og det er få gamle trær og lite død ved. Det er også noe planteskog innen influensområdet. I forbindelse med skogbruksvirksomheten er det laget skogsbilveier på begge sidene av Tverråni. Ved nederste foss er det rester etter et gammelt kvernhus (figur 9).



Figur 9. Rester etter gammelt kvernhus ved Tverråni. Foto: Bjarne Oddane.

5.3 Rødlistede arter

Det er ikke registrert noen rødlista eller sjeldne arter knyttet til bekkestrengen, rørgatetraséen eller i jordkabeltraséen. Skogen er fattig og forholdsvis ung siden den blir

nyttet til skogbruksvirksomhet. Død ved mangler i stor grad. Potensialet for at rødlistearter finnes i tilknytning til skogen anses ikke som spesielt stort. Bekkekløften har et visst potensial for rødlista mosearter, men ingen arter ble funnet under befaringen.

5.4 Terrestrisk miljø

Vegetasjon og flora

Vegetasjonstypene følger Fremstad (1997).

Skogen er generelt ung og inneholder svært lite død ved. Treslagsdominansen varierer nedover elven og mellom nordsiden og sørsiden av elven. Særlig på sørsidens øvre del dominerer gran totalt. Ellers varierer den med bjørk, furu eller osp som dominerende treslag, men alltid med et godt innslag av de andre nevnte treslagene. Det er også et mindre parti med hassel og eik nede ved den gamle kverna. Stedvis langs elva står enkelte svartor. Feltvegetasjonen består av fattige typer hovedsakelig av blåbærskog (A4), men også parti med mer røsslyngdominert skog (A3 Røsslyng-blokkebærskog). I blåbærskogen var det stedvis også godt innslag av blåtopp og einstape. I et svartorholt ved utløpet var feltvegetasjonen dominert av blåtopp. Av andre arter her kan melkerot og blåknapp nevnes.



Figur 10. Vegetasjonen består for en stor del av forholdsvis ung, fattig skog. Foto: Bjarne Oddane.



Figur 11. På sørsiden av Tverråni består mye av skogen av tett planteskog av gran. Foto: Bjarne Oddane.

Elven renner i det planlagt regulerte strekket hurtig i små fosser og stryk. Det er en god del stein i elveløpet og i ett parti renner den gjennom en kløft. Mosefloraen langs elven er triviell og ingen sjeldne arter ble registrert. Se vedlegg 1 for artsliste over registrerte/noterte moser og lav.

Sopp

Det ble ikke registrert noen sjeldne eller trua sopparter og det vurderes at potensialet ikke er spesielt stort siden det er lite gamle trær og død ved som kan være substrat for vedboende sopp.

Virvelløse dyr

Det må også antas at det forekommer en del invertebrater i og inntil elva som er knyttet til vann. Det er imidlertid ikke kjent at det forekommer spesielt verdifulle arter.

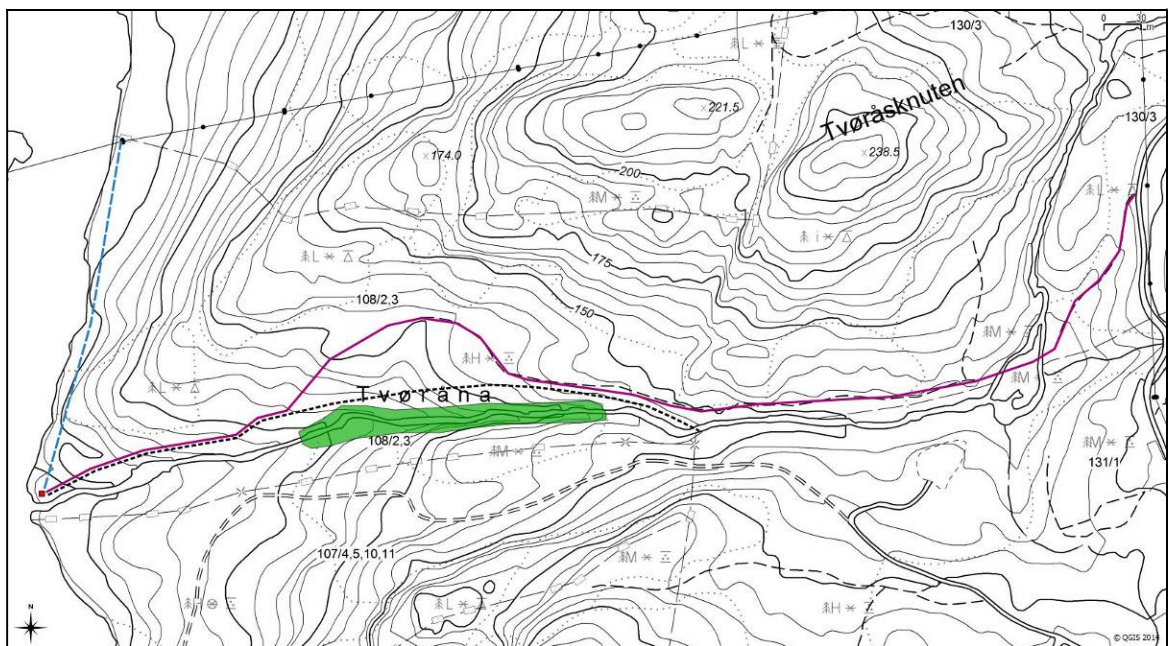
Fugl og pattedyr

Det er ingen registreringer av fossekall i Tverråni. Elven er imidlertid egnet som habitat for arten, og det må regnes som sannsynlig at arten hekker her. Det er heller ingen registreringer av pattedyr i basene. Under befaringen ble det funnet gnagespor etter bever

i nedre del av elven. Området har ingen spesiell funksjon for elg, men elgen bruker området som en del av ett større leveområde (ref. grunneier Lars Tryggsland).

5.5 Verdifulle naturtyper i hht DN's håndbok nr. 13

Det er ingen registreringer av naturtyper etter DN-håndbok 13 innenfor influensområdet. Denne utredningen gir grunnlag for å avgrense bekkekløften som naturtype med lokal verdi (C). I det resterende berørte arealet er det ingen miljøer som har noe spesielt potensial for verdifull natur utover det vanlige. Vegetasjonen er fattig og består for en stor del av blåbær- og røsslyngskog av forholdsvis ung alder. Det finnes ikke gammelskog innen influensområdet og det er også svært lite død ved.



Figur 12. Den registrerte bekkekløften er markert med grønt.

Beskrivelsen av naturtypen følger standard oppsett for beskrivelse av naturtyper etter DN-håndbok 13.

Tverråni: Bekkekløft (kote 95-135)

Lokalitetsnummer (ID):

Kommune: Marnardal

Dato: 03.10.2013

Areal: 4,8 daa

Hovednaturtype: Skog

Naturtype: Bekkekløft og bergvegg (F09)

Utforming: Bekkekløft

Verdi: C

Undersøkt/kilder: Undersøkt ved feltarbeid av Bjarne Oddane 03.10.2013

Annen dokumentasjon: Bilde

Områdebeskrivelse

Innledning:

Lokalitetsbeskrivelse basert på feltarbeid av Bjarne Oddane 03.10.2013.

Beliggenhet og naturgrunnlag:

Lokaliteten består av en bekkekløft i Tverråni mellom ca. kote 95 og 135 ved Tjelland i Marnardal kommune. Avgrensingen er gjort på grunnlag av observasjoner i felt og ved hjelp av høydekurvene på kart og nøyaktighet er vurdert til å være bedre en 10 meter. Berggrunnen består av øyegneis, granitt og foliert granitt (NGU). I henhold til Nasjonalatlas for Norge – Vegetasjon (Moen 1998), klart oseanisk seksjon (O2) og boreonemoral vegetasjonssone (Bn). Klimaet er i den planlagt regulerte delen preget av en god del nedbør (mellom 1500 og 2000 mm pr år i perioden 1971-2000 i følge <http://senorge.no>).

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper:

Mellom ca. kote 95 og 135 renner elven gjennom en kløft med en del steile bergsider med til dels mye mose. Det er en god del steiner i bekkestrengen, men de fleste er utsatt for slitasje fra elven og har lite mosedekke. Skogen på sørsiden består i hovedsak av en plantet granskog og på nordsiden av blåbær og røsslyng furuskog. Naturtypen settes til bekkekløft og bergvegg (F09) med utforming bekkekløft. Det ble under befaringen bare registrert vanlige mosearter her, som forekommer i mange (fuktige) miljø.

Artsmangfold:

Det ble ikke registrert noen sjeldne eller rødlistede arter i lokaliteten. Av mosearter ble *Isoetecium myosuroides*, *Mnium hornum*, *Scapania nemorea*, *Diplophyllum albicans*,

Pohlia nutans, *Racomitrium lanuginosum*, *Ptilidium ciliare*, *Lophozia ventricosa*, *Tetralophozia setiformes*, *Heterocladinum heteroplerum*, *Marsupella emarginata*, *Dicranum fuscescens*, *Tritomaria*, *quinquedendata*, *Auastrophyllum minutum* og *Racomitrium aquaticum* registrert.

Bruk, tilstand og påvirkning:

Skogen langs kløftekanten er påvirket av skogbruk.

Fremmede arter:

Ingen registrerte.

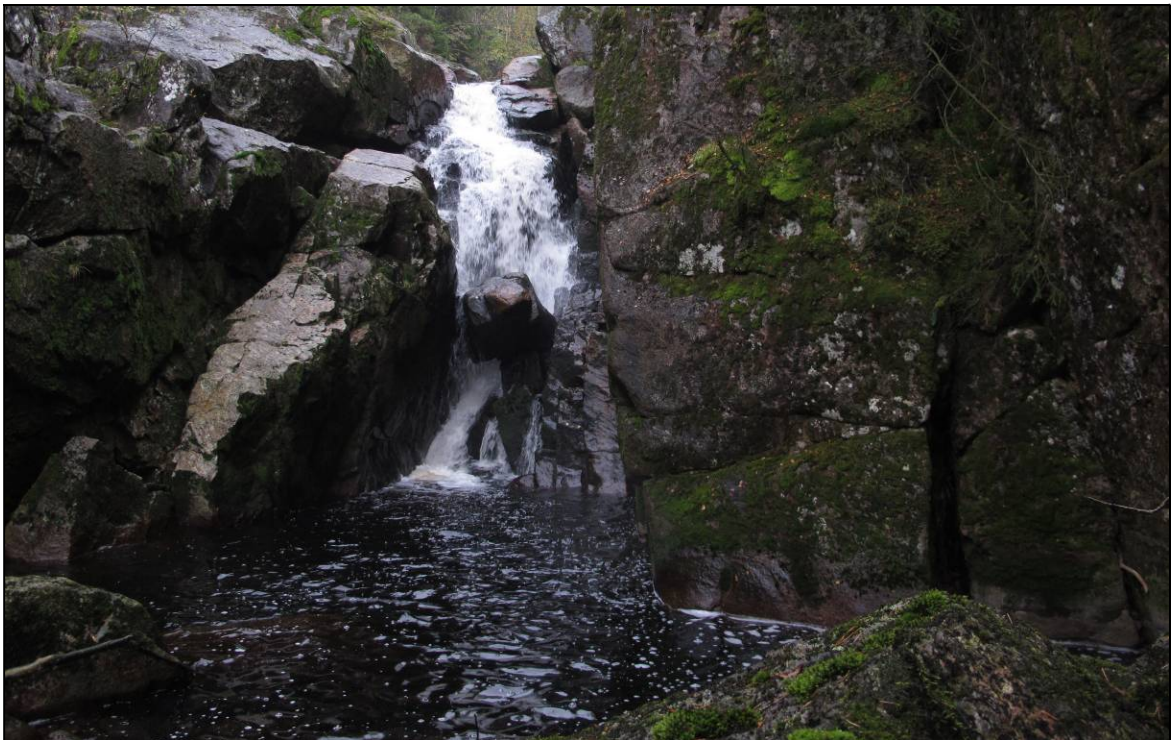
Skjøtsel og hensyn:

Naturverdiene vil bevares og videreutvikles best dersom området får utvikle seg fritt.

Del av helhetlig landskap:

Verdibegrunnelse:

Lokaliteten får verdi C fordi den har god forekomst av fjellvegger og kløften danner et fuktig lokalklima. Lokaliteten er imidlertid liten og det er ingen registreringer av sjeldne arter og den når derfor ikke høyere opp.



Figur 13. Starten på bekkekløften. Foto: Bjarne Oddane

5.6 Akvatisk miljø

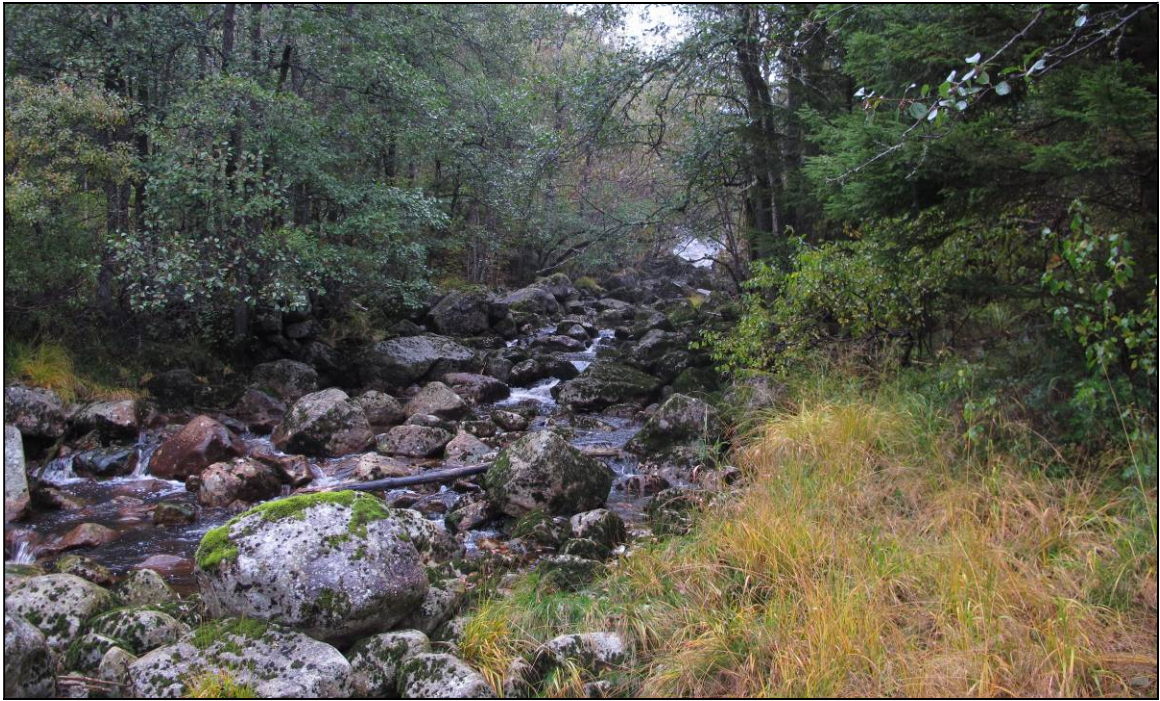
Fisk og ferskvannsorganismer

Det finnes litt bekkeørret i Tverråni (grunneier Lars Trygsland), men det meste av det berørte strekket er lite egnet som leveområde for fisk. Ved Tønnesland (noen km oppstrøms influensområdet) har det tidligere blitt satt ut bekkerøye, men den har trolig gått ut (grunneier Lars Trygsland).

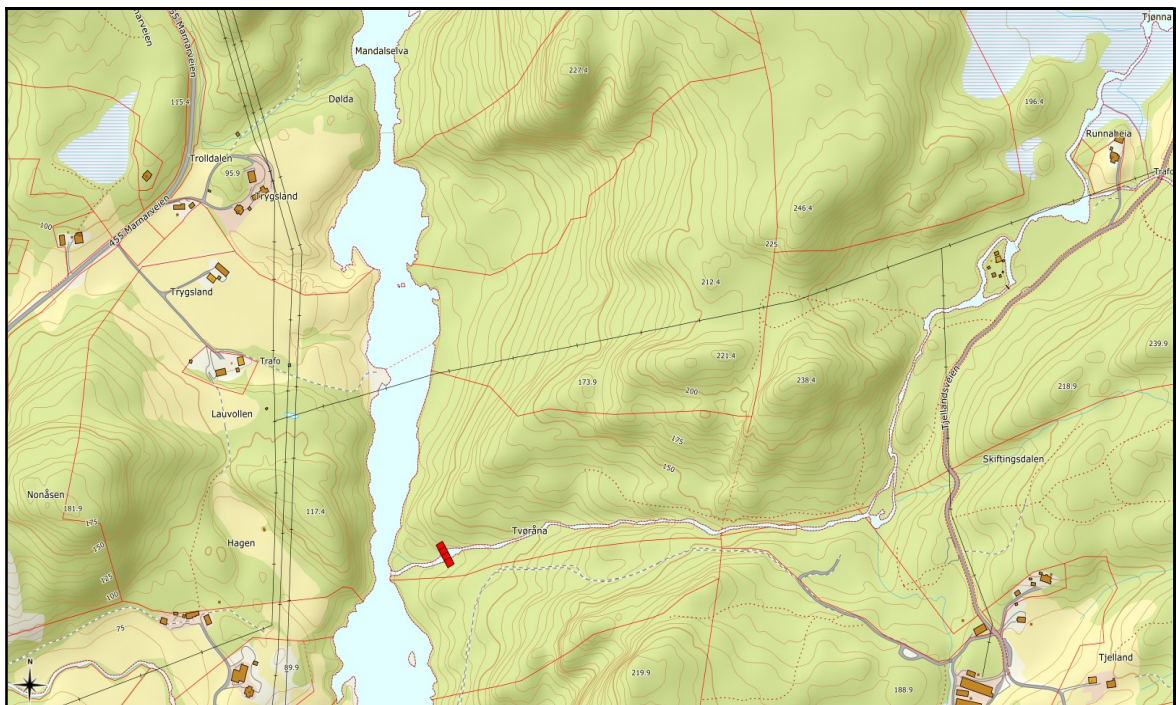
Mandalselven har en 48 km lang lakseførende strekning (se figur 14). Det er et strekk på ca. 90 meter i Tverråni som er tilgjengelig for anadrom fisk (vandringshinderet er ved den gamle kverna). Denne delen av Tverråni er imidlertid svært steinrik, med få til ingen gyte- og oppvekstområder for fisk. Tverråni er derfor vurdert til å være lite egnet for anadrom fisk og det er lite trolig at det i det hele går anadrom fisk opp i elven. Grunneier Lars Trygsland har heller aldri sett eller hørt at det går anadrom fisk i elven.



Figur 14. Utsnitt fra lakseregisteret. Mandalselven har en lakseførende strekning på hele 48 km. Oransje strekk indikerer lakseførende strekk. Tverråni vises som en svak blå strek vinkelrett på Mandalselvas østside.



Figur 15. Det anadromt tilgjengelige strekket i nedre del av Tverråni er i liten grad egnet som gyte- eller oppvekstområde for anadrom fisk.



Figur 16. Vandringshinder for anadrom fisk i Tverråni.

Det ble ikke søkt spesielt etter elvemusling på den berørte elvestrekningen, siden det vurderes å ikke være egnede livsbetingelser for arten. I følge statuskartet for elvemusling (oppdater februar 2010) som er laget av Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, er elvemuslingen også utryddet i Marnardal kommune (se figur 17).



Figur 17. Status for elvemusling pr februar 2010. Grønt indikerer forekomst, rødt indikerer at elvemuslingen er utdødd i kommunen, rød og grønnstripete indikerer at den har vært utdødd men er nå reutsatt og gul farge indikerer at det ikke finnes elvemusling. Kilde: Fylkesmannen i Nord-Trøndelag 2010.

Det er ikke registreringer av ål i Tverråni, og grunneier har heller aldri hørt om at det skal være ål her. Forekomsten av ål er i stor grad knyttet til lavereliggende innsjøer, i det hele 42 % av innsjøene med ål i ligger under 50 moh. I tillegg er ytterligere 17 % av innsjøene lokalisert mellom 50-99 moh. Antall innsjøer med registrert forekomst av ål avtar klart med økende høyde over havet. Tjuefire prosent av innsjøene ligger 100-199 moh., 12 % 200-299 moh., 3 % 300-399 moh. og 2 % høyere enn 399 moh. (Thorstad m.fl. 2010). Ålen har også en kystnær utbredelse, idet 46 % av alle registrerte lokaliteter med ål ligger mindre enn 5 km fra sjøen. I tillegg er ytterligere 17 % av lokalitetene mellom 5,0-10,0 km fra sjøen. Antall lokaliteter med registrert forekomst av ål avtar klart med økende lengde fra sjøen. Seksten prosent av lokalitetene ligger 10,1-20,0 km fra sjøen, 11 % 20,1-30 km, 3,9 % 30,1-40,0 km, 2,5 % 40,1-50,0 km, 1,8 % 50,1-60 km og 2,7 % lengre enn 60 km fra sjøen (Thorstad m.fl. 2010). Tverråni ligger over 40 km fra havet og vannene oppstrøms småkraftplanene ligger fra 180 – 259 moh.. Det vurderes ut fra avstand til kysten, høyde over havet og grunneiers opplysninger at Tverråni ikke er spesielt viktig for ål.

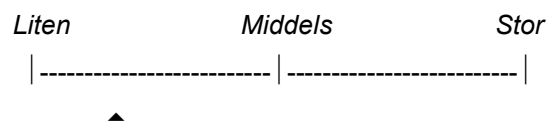
5.7 Lovstatus

Planområdet ligger ikke innenfor områder som er vernet.

5.8 Konklusjon – verdi biologisk mangfold

Vegetasjonen innenfor influensområdet er stort sett triviell og består av forholdsvis ung skog av fattige utforminger. Det er avgrenset en bekkekløft (verdi C) som naturtyper etter DN-håndbok 13. Det er ikke gjort funn av rødlistede eller sjeldne mose- og lavarter knyttet til elvestrengen. Det finnes elg og bever innen influensområdet, men området er trolig ikke spesielt viktig, men inngår som en del av et større område. Det er sannsynlig at det hekker fossekall i elven, selv om det ikke er gjort noen registreringer i hekketiden. Det finnes litt bekkeørret i Tverråni, men det berørte strekket er ikke godt egnet som leveområde for fisk. Nedre del er potensielt tilgjengelig for anadrom fisk, men strekket er vurdert som uegnet som gyte- og oppvekstområde. Det er også vurdert at det ikke finnes ål eller elvemusling i elven.

Ut fra de registrerte naturverdiene vurderes influensområdet til å ha liten til middels verdi for biologisk mangfold.



6 VIRKNINGER AV TILTAKET

Tiltaket vil føre til en betydelig reduksjon av vannføringen på det berørte strekket i Tverråni. Fuktkrevende mosesamfunn langs og i elva blir berørt både i form av direkte uttørring og endring i konkurranseforhold med andre arter. Områder som kun er avhengig av lokalt forhøyet luftfuktighet blir trolig mindre berørt, siden luftfuktigheten i mindre grad avhenger av vannføringen i elva, men snarere av topografien, sigevann i bergveggene og en forholdsvis stor naturlig nedbørsmengde i området. Det ble ikke registrert noen rødlista eller sjeldne arter langs elvestrengen. Det er ikke kunnskap om hvor stor en minstevannføring bør være for å ta vare på de ulike artene, men siden det her bare er registrert vanlige arter med en noe videre utbredelse, vil trolig en minstevannføring lik det utbygger foreslår være nok til å opprettholde de artene som finnes her, om enn i noe endret mengdefordeling.

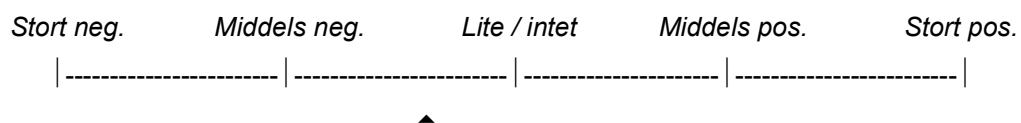
Når det gjelder vannveien vil den gå i en nedgravd rørgate fra inntaket på ca. kote 145 til kraftstasjonen nede ved Mandalselva på ca. kote 70. Rørgatetraseen vil bare gå gjennom

vanlig og triviell vegetasjon og vil med tiden gro igjen. Omfanget av dette vurderes som lite. Adkomstvei og stasjonsområdet vil føre til direkte arealbeslag. Stasjonsområdet vil bli lagt i et område med svartorskog, men av liten størrelse og verdi. Både adkomstveien og overføringskabel til nettet vil også for en stor del gå gjennom triviell skog. Adkomstveien vil krysse Tverråni. Traséen for overføringskabelen går nær og parallelt med Mandalselven. Under gravingen av grøften til overføringskabelen vil det kunne bli avrenning fra de åpne jordmassene. Traséen vil med tiden gro igjen.

I anleggsfasen vil tiltaket primært berøre vanlig forekommende spurvefugler som hekker i influensområdet. Dette er gjerne arter som har en viss tilpasning og toleranse ovenfor biotopendringer i nærmiljøet. De fleste av disse artene har også små leveområder i hekketiden, og vil derfor normalt bare berøres dersom inngrep og forstyrrelse skjer i umiddelbar nærhet av reirområdet. Utbyggingen vil kun gi marginale negative reduksjoner av hekkebestandene for denne fuglegruppen i planområdet. Sett i en større sammenheng, for eksempel innenfor kommunen, vil utbyggingen ha ubetydelige virkninger for spurvefugler. Influensområdets verdi som hekkeområde for fossefall kan bli redusert ved en eventuell utbygging (Steel, C. et al. 2007).

En realisering av tiltaket vil medføre inngripen i leveområder for elg. Spesielt i anleggsfasen vil forstyrrelsene øke gjennom økt menneskelig ferdsel og fysiske naturinngrep og støy fra maskiner. Antall elg i nærområdet forventes derfor å redusere bruken av influensområdet i hvert fall på kort sikt, men det må forventes at den gjenopptar bruken av området når anleggsperioden er over. Totalt sett vurderes derfor virkningsomfanget for den lokale elgbestanden i planområdet til å være lite negativt.

Virkningsomfanget vurderes samlet til å være lite til middels negativt (- / - -).



Den totale konsekvens som utledes som følge av verdier i influensområdet og tiltakets omfang vurderes til å være liten negativ (-)

7 AVBØTENDE TILTAK

Minstevannføring vil gjøre at arter som lever nedsenket eller i direkte tilknytning til vannstrømmen til en viss grad får opprettholdt sine leveområder. Det er slik at jo større minstevannføring jo mindre vil omfanget av en utbygging bli.

Under anleggsarbeidet bør det være fokus på å unngå inngrep utover de arealer der inngrepene er uunngåelige. Massene fra rørgate- og overføringskabelen bør legges på oversiden av grøften, slik at avrenningen fra de løse jordmassene vil renne i grøften og ikke i elven.

I anleggsområder er det ønskelig at det ikke blir tilsådd med fremmede frø. Det anbefales at matjord fra grøftene og midlertidige anleggsområder tas bort og lagres adskilt i anleggstiden, slik at den kan legges tilbake som øverste sjikt igjen etter ferdigstilling. Det anbefales også å legge ferskt kuttet "modent" gress og annen vegetasjon fra tilgrensende områder på grøfta/anleggsområdet, slik at det gror raskere igjen.

8 USIKKERHET

8.1 Usikkerhet i verdi

Området er befart noe seint på året, men ut fra de registrerte vegetasjonstypene vurderes det likevel som tilfredsstillende. Hele kløften var ikke tilgjengelig, men representative deler av kløften ble befart. Befaringen ble gjort etter detaljerte tegninger av inngrepene. Det vurderes at det er forholdsvis liten usikkerhet i verdivurderingene.

8.2 Usikkerhet i omfang

Omfangsvurderingene bygger på detaljerte utbyggingsplaner og de biologiske verdiene er godt kartlagt. Omfangsvurderingene har dermed liten usikkerhet.

8.3 Usikkerhet i vurdering av konsekvens

Verdivurderingene har forholdsvis liten usikkerhet og omfangsvurderingene har liten usikkerhet. Samlet gir dette noe over liten usikkerhet forbundet med konsekvensvurderingene.

9 KILDER

9.1 Nettbaserte kilder

Artsdatabanken: www.artsdatabanken.no

Direktoratet for naturforvaltning. Naturbase: <http://dnweb5.dirnat.no/nbinnsyn/>

NGU: <http://www.ngu.no/>

NVE-atlas: <http://arcus.nve.no/website/nve/viewer.htm>

Lakseregisteret: <http://www.dirnat.no/kart/lakseregisteret/>

9.2 Skriftlige kilder

Det Kongelige olje- og Energidepartement (OED), (2007). Retningslinjer for små vannkraftverk.

Direktoratet for naturforvaltning (2006): *Kartlegging av naturtyper. Verdsetting av biologisk mangfold*. DN-håndbok 13.2-2006.

Direktoratet for naturforvaltning (2000): *Kartlegging av ferskvannslokaliteter*. DN-håndbok 15 (internettutgave: www.dirnat.no).

Fremstad, E (1997): *Vegetasjonstyper i Norge*. NINA Temahefte 12: 1 -279.

Fremstad, E, Moen, A. (red.) (2001): *Truete vegetasjonstyper i Norge*. NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Bot. Ser. 2001-4: 1-231.

Korbøl, A., Kjellevoll, D. og Selboe, O. C. (2009): *Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW)* – revidert utgave. NVE-veileder 3/2007.

Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.) (2010): *Norsk rødliste for arter 2010*. Artsdatabanken, Norge.

Moen, A. 1998: *Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon*. Statens kartverk, Hønefoss. 1-199.

Statens Vegvesen 2006. *Konsekvensanalyser – Håndbok 140*.

Steel, C., Bengtson, R., Jerstad, K., Narmo, A.K. & Øigarden, T. 2007. *Små kraftverk og fossefall*. NOF-rapport nr. 3 2007. 30 s (+ vedlegg).

Thorstad, E. B. (red.) 2010. *Ål og konsekvenser av vannkraftutbygging – en kunnskapsoppsummering*. Rapport nr. 1 – 2010. Norges vassdrags- og energidirektorat.

9.3 Muntlige kilder

Lars Trygslund, grunneier

Vedlegg 1

ARTSLISTE OVER REGISTRERTE/NOTERTE MOSER

Vitenskapelig navn

Antitrichia curtipendula
Auastrophyllum minutum
Dicranum fuscescens
Dicranum scoparium
Diplophyllum albicans
Heterocladium heteroplerum
Isothecium myosuroides
Kiaeria blyttii
Lophozia ventricosa
Marsupella emarginata
Mnium hornum
Pohlia nutans
Polytrichastrum formosum
Ptilidium ciliare
Racomitrium aciculare
Racomitrium aquaticum
Racomitrium fasciculare
Racomitrium lanuginosum
Scapania nemoroea
Scapania subalpina
Scapania undulata
Tetralophozia setiformis
Tritomaria quinquetata

Vedlegg 2

ARTSLISTE OVER REGISTRERTE/NOTERTE KARPLANTER

Navn

Bjørk
Blåbær
Blåtopp
Blåknapp
Eik
Einstape
Furu
Gran
Hassel
Melkerot
Osp
Røsslyng
Svartor
Hårfrytle
Tepperot
Einer
Klokkelyng