

Tverråa Kraft AS
V/ Ådne Lofthus
Fyresdal

NVE – Konesjons- og tilsynsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

15.10.2015

Søknad om konsesjon for bygging av Tverråa kraftverk, Fyresdal Kommune, Telemark

Tverråa Kraft AS ønsker å utnytte vannfallet i Tverråa elva inkludert sidebekken i fra Stavskarstjønn i Fyresdal kommune i Telemarkfylke, og søker herved om følgende tillatelser:

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

Å bygge Tverråa kraftstasjon med tilhørende rørgate og inntaksmagasin. Inntaksmagasinene har ikkje behov for regulering HRV planlegges på kt 655 (ut frå tilgjengelig kartgrunnlag).

II Etter energiloven om tillatelse til:

Bygging og drift av Tverråa kraftverk, med tilhørende koblingsanlegg og kraftlinjer som beskrevet i søknaden.

Nødvendig opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning.

Med vennlig hilsen

Ådne Lofthus
Fyresdal

Kontaktadresser: Ådne Lofthus, e-post: aadnelofthus@gmail.com, tlf: 951 90 555
Svein olav Heggli e-post: s_heggli@hotmail.com

Kopi: Rådgivende ingeniør; Siv. Ing. TA Folseraas, e-post: toa-fo@online.no

Sammendrag

Tverråa Kraft AS søker om å bygge et minikraftverk i elva/bekken Tverråa i Fyresdal kommune, Telemark. Tverråa har sitt utløp i Fardøla (019.DB2A0) som ender i Fyresvatn. Det søkes om å etablere et minikraftverk med effekt 990 Kw. Kraftverket vil bli plassert nær veien, med rørgate parallelt med bekkedalen og eksisterende traktorvei. Fra kraftverk og opp til inntaksmagasinen er det ca 2,1 km. Inntaksmagasinen er planlagt på høyde 655 meter over havet, ca 175m nedstrøms Stemmetjønn. Det er også planlagt å ta inn sidebekken i fra Stavskardstjønn ved ei mindre rørgate lengde 200m i fra hovedrørgate.

Totalt blir det 2100m med rørgate i diameter ø600mm og 200meter med diameter ø250mm. Inntaksdammen ved Stemmetjønn plasseres 175m nedstrøms vatnet av hensyn til landskapet. Inntaksdammene vil kun magasinere ca. 3 000m³ til 6000m³ og bunnlegge et begrenset areal ca. 2,0 da. Dammene er planlagt bygget i betong og blir mellom 20m til 25m lang, høyde 2m. til 3m.

Kraftverket vil ha en årlig produksjon på ca 3,5GWh, bruttofall 300m. kraftverket vil utnytte ca 49% av alt vannet som renner i vassdraget. Kraftverket vil bli driftet som et "elvekraftverk".

Det planlegges å slippe minstevannsføring tilsvarende 66 l/s (20 % av årsmiddel) i tillegg til 31% som naturlig vil renne over damanlegget i regnperioder. Restvannføring i vassdraget vil være 51% etter en utbygging.

Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

Generell beskrivelse av situasjonen og egenskaper/kvaliteter

i) Vurdering av verdi

Tverråa/Stavskardbekken vassdragsnr: 019.DB2A0 er et lite og raskt strømmende vassdrag som renner ned ei nordøst vendt lise. Nedbørsfeltet omfatter 11 km² og vassdraget er vernet gjennom verneplan III for vassdrag pga sin kulturfaglige interesse og områdets betydning for friluftsliv. Øvre del av influensområdet inngår som sommerbeite i Setesdal Austhei villreinområde og er definert som nasjonalt villreinområde (Heiplanen 2014). Nedre 2/3 av influensområdet domineres av ungskog med plantet gran og tett bjørkeoppslag. I øvre del av området står eldre granskog på blåbærmark. Sprikeskjegg en rødlista lav kategorisert som "nær truet", ble registrert på eldre gran nær Stavskardbekken. Utover dette er det ikke registrert flere rødlistearter i området, heller ingen verdifulle naturtyper etter DN-håndbok 13 og -15. Vassdraget har forekomst av fossefall og ørret, men influensområdet vurderes å ha liten verdi for fisk og ferskvannsorganismer.

Potensialet for funn av sjeldne arter vurderes som lavt, selv om granskogen i øvre del av området har et visst potensial for funn av flere gammelskog arter.

Liten Middels Stor
|-----|-----|
▲

Brukerinteresser: Det er svært få bruker interesser uten om grunneiere som benytter området til beiteland, jakt og fiske. Området kan nok være benyttet noe som turområde, hovdesaklig av personer med lokal tilhørighet.

Samfunnsmessig: vil kraftverket omsette kraft for 1,1 mill. til 1,3 mill årlig. Det vil generere oppdrag for lokale entreprenører i størrelsesorden 6 til 7 mill. kr.

ii) Beskrivelse og vurdering av mulige virkninger og konfliktpotensiale	iii) Samlet vurdering
<p>Tiltaket vil medføre vesentlig redusert vannføring i Tverråa/ Stavskardbekken langs en samlet strekning på ca 2600 m. Inntaksdammen vil resultere i et mindre inntaksbasseng. Videre vil nedgraving av rørgate, jordkabel, adkomstvei og oppføring av kraftstasjon føre til inngrep i marka.</p> <p>Tiltaket vurderes å ha lite negativt omfang for verneverdiene og villrein. Rørgata fra Stavskardbekken kan berøre trær med forekomst av sprikeskjegg. Omfanget vurderes som lite til middels negativt.</p> <p>Fossekall, fisk og enkelte andre vanntilknyttede arter kan bli negativt påvirket av tiltaket. Virkningsomfanget for biologisk mangfold er samlet vurdert til lite negativt. Samlet vurdering gir liten negativ konsekvens for biologisk mangfold og verneinteresser.</p> <p>Omfang: Svært neg. Middels neg. Lite/ingen Middels pos. Svært pos.</p> <p style="text-align: center;"> ----- ----- ----- ----- ▲</p>	<p>Liten negativ konsekvens: (-)</p>

Tabell 1-1. Verdi og konsekvensvurdering for det enkelte fagtema.

Fagtema	Dagens verdi	Konsekvens	Søker/konsulents vurdering
Rødlistearter	Middels	Liten (-)	Søker & konsulents
Terrestrisk miljø	Stor til middels	Liten (-)	Søker & konsulents
Akvatisk miljø	Stor verdi	Liten (-)	Søker & konsulents
Landskap	Liten	Liten	Søker & konsulents
Inngrepsfrie naturområder	-	Ingen	Søker & konsulents
Kulturminner og kulturmiljø	Liten	Liten/intet	Søker & konsulents
Reindrift	-	-	Søker & konsulents
Jord- og skogressurser	Liten	Liten (-)	Søker & konsulents
Ferskvannsressurser	Ingen	Ingen	Søker & konsulents
Brukerinteresser	Liten	Liten/intet	Søker & konsulents

Innhold

1	Innledning	6
1.1	Om søkeren	6
1.2	Begrunnelse for tiltaket	6
1.3	Geografisk plassering av tiltaket	6
1.4	Dagens situasjon og eksisterende inngrep	7
1.5	Sammenligning med øvrige nedbørfelt/nærliggende vassdrag	7
2	Beskrivelse av tiltaket	8
2.1	Hoveddata	8
2.2	Teknisk plan for det søkte alternativ	10
2.2.1	Hydrologi	10
2.2.2	Overføringer	14
2.2.3	Reguleringsmagasin	14
2.2.4	Dam og inntak	14
2.2.5	Rørgate	17
2.2.6	Kraftstasjon	19
2.2.7	Kjøremønstre og drift av kraftverket	20
2.2.8	Veibygging	20
2.2.9	Massetak og deponi	20
2.2.10	Nettilknytning (kraftlinjer/kabler)	21
2.3	Kostnadsoverslag	23
2.4	Fordeler og ulemper ved tiltaket	23
2.5	Arealbruk og eiendomsforhold	23
2.6	Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer	24
2.7	Alternative utbyggingsløsninger	25
3	Virkning for miljø, naturressurser og samfunn	26
3.1	Hydrologi	26
3.1.1	Vannføringsforhold ved inntaket	27
3.1.2	Vannføringsforhold ved kraftstasjonsutløpet	28
3.1.3	Nyttbar vannmengde til produksjon	29
3.2	Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	30
3.3	Grunnvann	30
3.4	Ras, flom og erosjon	30
3.5	Rødlistearter	31
3.5.1	Dagens situasjon og verdivurdering	31
3.5.2	Konsekvensvurdering	31
3.6	Terrestrisk miljø	32
3.6.1	Dagens situasjon og verdivurdering	32
	Verdifulle naturtyper	32
	Karplanter, moser og lav	32
	Fugl og Pattedyr	33
3.6.2	Konsekvensvurdering	34
3.7	Akvatisk miljø	35
3.7.1	Dagens situasjon og verdivurdering	35
3.7.2	Konsekvensvurdering	35

3.8	Verneplan for vassdrag og nasjonale laksevassdrag	36
	3.8.1 <i>Dagens situasjon og verdivurdering</i>	36
	3.8.2 <i>Konsekvensvurdering</i>	37
3.9	Landskap og inngrepsfrie naturområder	37
	3.9.1 <i>Dagens situasjon og verdivurdering</i>	37
	3.9.2 <i>Konsekvensvurdering</i>	38
3.10	Kulturminner og kulturmiljø	38
	3.10.1 <i>Dagens situasjon og verdivurdering</i>	38
	3.10.2 <i>Konsekvensvurdering</i>	38
3.11	Reindrift	38
3.12	Jord og skogbruksinteresser	39
	3.12.1 <i>Dagens situasjon og vurdering.....</i>	39
	3.12.2 <i>Konsekvensvurdering</i>	39
3.13	Ferskvannsressurser	39
	3.13.1 <i>Dagens situasjon og verdivurdering</i>	39
	3.13.2 <i>Konsekvensvurdering</i>	39
3.14	Brukerinteresser	39
	3.14.1 <i>Dagens situasjon og vurdering.....</i>	39
	3.14.2 <i>Konsekvensvurdering</i>	39
3.15	Samfunnsmessige virkninger	40
3.16	Konsekvenser av kraftlinjer	40
3.17	Konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør	40
3.18	Konsekvenser av ev. alternative utbyggingsløsninger	40
3.19	Samlet vurdering	41
3.20	Samlet belastning	43
4	Avbøtende tiltak	44
5	Referanser og grunnlagsdata	52
6	Vedlegg til søknaden	52

1 Innledning

1.1 Om søkeren

Tiltakshaver er Tverrå kraft AS, adresse Fyresdal i Telemark. Kraftselskapet er heleid av berørte grunneiere og fallrettighetseiere for omsøkte elvestrekning. Virksomheten vil bli tilknyttet grunneiernes skogbruks drift i området. Tverrå Kraft AS er per i dag ikke formelt etablert i Foretaksregisteret. Foretaket planlegges stiftet først etter at en eventuelt konsesjon foreligger. Kontaktpersoner i under søknadsprosessen vil være undertegnede, eventuelt engasjert rådgivende Ingeniør.

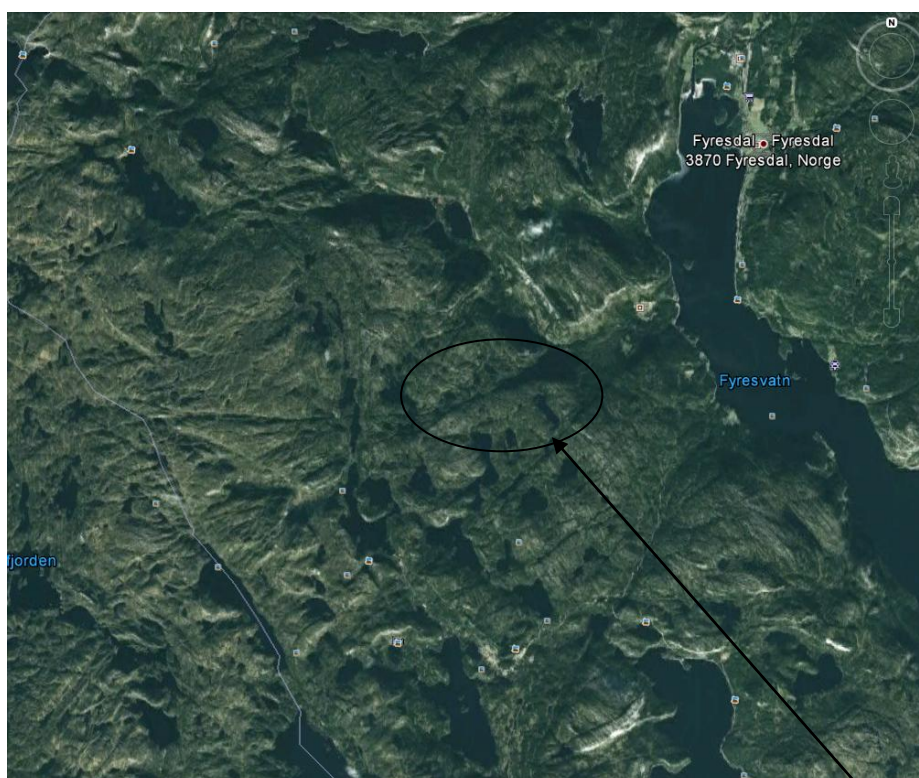
1.2 Begrunnelse for tiltaket

Grunneierne ønsker å utnytte fallresursen mellom Stemmetjønn, Tverrå ned til Fardøla et fall på 300m brutto. Fallresursen er en viktig resurs i forbindelse med lokal bo- og sysselsetting, drift av skog og landbruk i området.

Tiltaket har ikke tideligere vært omsøkt.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Kraftanlegget Tverrå ligger Telemark, Fyresdal kommune. Kraftanlegget har planlagt inntak på kt 655 rett nedstrøms utløpet av Stemmetjønn og utnytter fallet ned til hvor Tverrå faller sammen med Fardøla 019.DB2A0



Bilde1 viser Fardøla med nedslagsfelt, Fyresdal Telemark. Plassering av tiltaket er markert med ring.

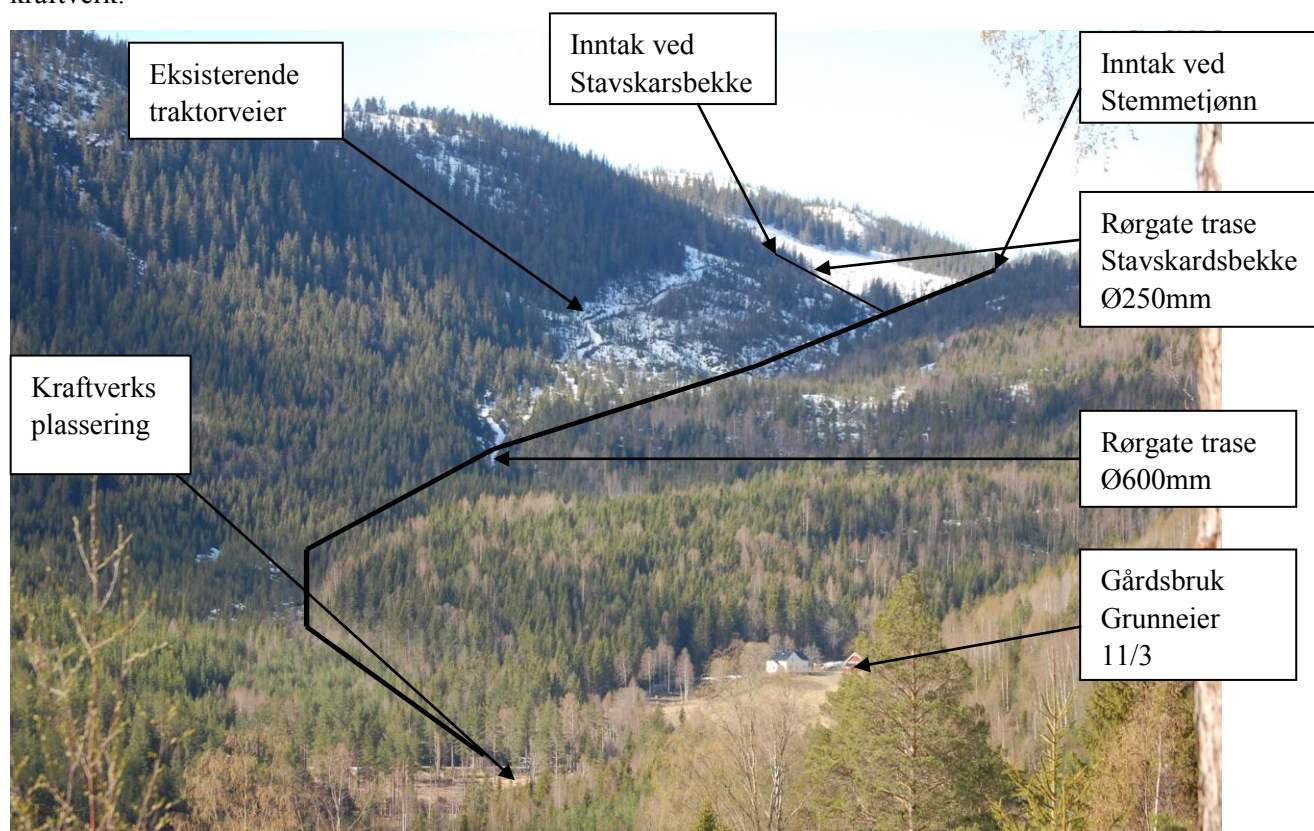
Tverrå vassdraget er en del av Arendalsvassdreget 019. Sidefeltet Tverrå er igjen en del av vassdragsnummer 019.DB2A0. Fardøla.

1.4 Dagens situasjon og eksisterende inngrep.

Tverråa som er en del av et sidevassdrag til Fardøla med avrenning til Fyresvatn som er en del av vassdragsnr.: 019.DB2A0 Arendalsvassdraget. Vassdraget ligger på vestsida av dalen og strekker seg opp til vannskille opp mot 1000 moh. Terrenget er relativt brattlendt, med hovedsakelig barskog og noe kulturlandskap. Feltet og vassdraget ligger ca 8 km i luftlinje fra større bebyggelse (senter Fyresdal).

Det er ei kraftlinje tilhørende områdekonsesjonær Vest Telemark E-verk i området, samt fylkesvei.

Området hvor det er planlagt tiltak består av hogstflater og barskog. Rørtraseen er preget av middels til lite god granskog bonitet, som står på moreneløsmasser. Det er relativt gode graveforhold på sørsida av vassdraget. Det er per i dag allerede etablert en traktorvei for skogsdrift langs store deler av traseen hvor det søkes om inngrep. Bilde under viser oversikt over terrenget det omsøkes etablering av mini kraftverk.



Bilde 2 over, viser omsøkt område for Tverråa kraftverk, med inntegnet områder for inntak, rørgate og kraftverks plassering. Sett i fra motsatt side av dalføre Fardøla. Bilde viser også tydelig traktorveinett.

1.5 Sammenligning med øvrige nedbørfelt/nærliggende vassdrag

Det eksisterer flere større og mindre kraftverk i kommunen Haukrei, Finndøla, Gjøv, Momrak og Nape. De to sistnevnte er mest like omsøkte anlegg. Nape er noe større og Momrak i størrelse med Tverråa. Begge anleggene er per i dag under bygging. Haukrei og Finndøla er større kraftanlegg. Finndøla som ligger rett nord for Tverråa har flere relativt store reguleringsmagasin, bekkeinntak og overføring. Anlegget er betydelig større og mer komplekst og lite sammenlignbare med Tverråa kraft. Finndøla ble gitt tillatelse til utbygging i 1970 og overfører i dag deler av nedbørfeltet til Fardøla som ble vernet som en del av verneplan III.

2 Beskrivelse av tiltaket

I tabell 2-1 og tabell 2-2 finnes en detaljert beskrivelse av nøkkeltallene for kraftverket. Etterfølgende kapitler utdypes og underbygger de tekniske dataene.

2.1 Hoveddata

Tabell 2-1

Tverrå kraftverk, hoveddata				
TILSIG		Hovedalternativ	Ev. alt. 2	Overføringer
Nedbørfelt*	km ²	11		
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	10,4		
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	30		
Middelvannføring	m ³ /s el. l/s	330 l/s		
Alminnelig lavvannføring	m ³ /s el. l/s	19 l/s		
5-persentil sommer (1/5-30/9)	m ³ /s el. l/s	21 l/s		
5-persentil vinter (1/10-30/4)	m ³ /s el. l/s	27 l/s		
Restvannføring**	m ³ /s el. l/s	47 l/s		
KRAFTVERK				
Inntak (2 stk.)	moh.	665	(Tverrå og Stavskarsbekken)	
Magasinvolum	m ³	4000 m ³	(Ingen magasin Stavskarsbekken)	
Avløp	moh.	355		
Lengde på berørt elvestrekning	m/km	2,1 km		
Brutto fallhøyde	m	300		
Midlere energiekvivalent	Kwh/m ³	2648,7		
Slukeevne, maks	m ³ /s el. l/s	430 l/s		
Slukeevne, min	m ³ /s el. l/s	40 l/s		
Planlagt minstevannføring, sommer	m ³ /s el. l/s	66 l/s	(Tverrå + Stavskarsbekken)	
Planlagt minstevannføring, vinter	m ³ /s el. l/s	66 l/s	(Sum 60 l/s +6 l/s)	
Tilløpsrør, diameter	mm.	Ø600 og Ø250	(hoved og sidevassdrag)	
Tunnel, tverrsnitt	m ²	-		
Tilløpsrør/tunnel, lengde	m	2100m +200m	(hoved + sidevassdrag)	
Overføringsrør/tunnel, lengde	m			
Installert effekt, maks	Kw el. MW	999 Kw		
Bruktid	timer	3500		
REGULERINGSMAGASIN			(Ingen reg. magasin)	
Magasinvolum	mill. m ³	-		
HRV	moh.	-		
LRV	moh.	-		
Naturhestekrefter	nat.hk	-		
PRODUKSJON***				
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	1,9		
Produksjon, sommer (1/5 - 30/9)	GWh	1,6		
Produksjon, årlig middel	GWh	3,5		
ØKONOMI				
Utbyggingskostnad (år)	mill.kr	12,1		
Utbyggingspris (år)	Kr/Kwh	3,46		

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

**restfeltets middelvannføring like oppstrøms kraftstasjonen.

*** Netto produksjon der foreslått minstevannføring er fratrukket

Tabell 2-2 Tverråa kraftverk, Elektriske anlegg

GENERATOR		
Ytelse	MVA	1,1 MVA
Spenning	kV	<1000V
TRANSFORMATOR		
Ytelse	MVA	1,2 MVA
Omsetning	kV/kV	690/22kV
NETTILKNYTNING (kraftlinjer/kabler)		
Lengde	m/km	100m
Nominell spenning	kV	11/22kV
Luftlinje el. jordkabel		Jordkabel

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ

2.2.1 Hydrologi

Tverråa har sitt utspring i fra et fjellparti mellom Setesdal og Fyresdal med avløp til Fardøla Vassdraget er øvre del av vassdragsområde 019.DB2A0 Fyresvatn Arendalsvassdraget. Nedbørsfeltet for Tverråa er totalt på 12,9 km². Med inntak nedstrøms Stemmetjønn kt 655 reduseres feltet til 9,8 km². Det er også planlagt et lite bekkeinntak i sidebekken i fra "heimare" Stavskardtjønn. Side feltet utgjør 1,2 km². Bekkeinntaket legges på kt 655moh. Derfra strekker avrenningsfeltet seg oppover i "heia" til kt 900moh. Hovedtyngden av avrenningsfeltet ligger mellom kt 700 og kt 800.

Innsjøarealet er relativt stort ca. 1,5 km². Myr og våtmarksareal på ca. 0,5 km². Noe som utgjør til sammen ca 20 % av totalt avrenningsfelt. Det må derfor kunne antas at den naturlige flomdempingen i nedbørsfeltet er større enn normalt for regionen.

Tabell 2-3

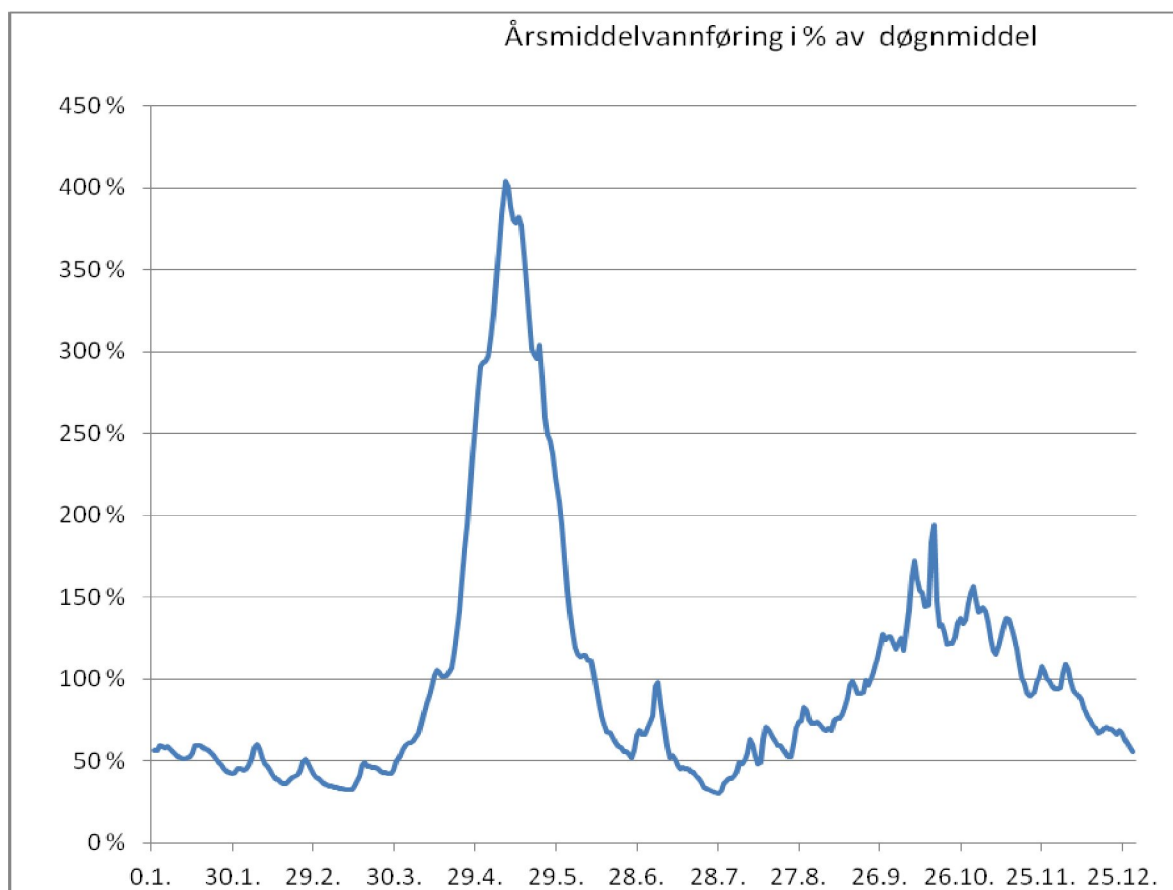
Vassdrag:	Nedbørsfelt	Spesifikk avrenning	Midlere avrenning	Midler årlig avrenning	Sjø Areal
Tverråa kraft	12,9 km ²	30 l/s	387 l/s	12,2 mill.m ³	15,5 %
Tverråa Inntak Stemmetjønn	9,8 km ²	30 l/s	294 l/s	9,3 mill. m ³	20 %
Inntak Stavskardtjønn	1,2 Km ²	30 l/s	36 l/s	1,1 mill.m ³	20 %
Restfelt, Inntak til Fardøla	1,9Km ²	25 l/s	47 l/s	1,5 mill.m ³	0 %

Kart over avrenningsfelt er vedlagt.

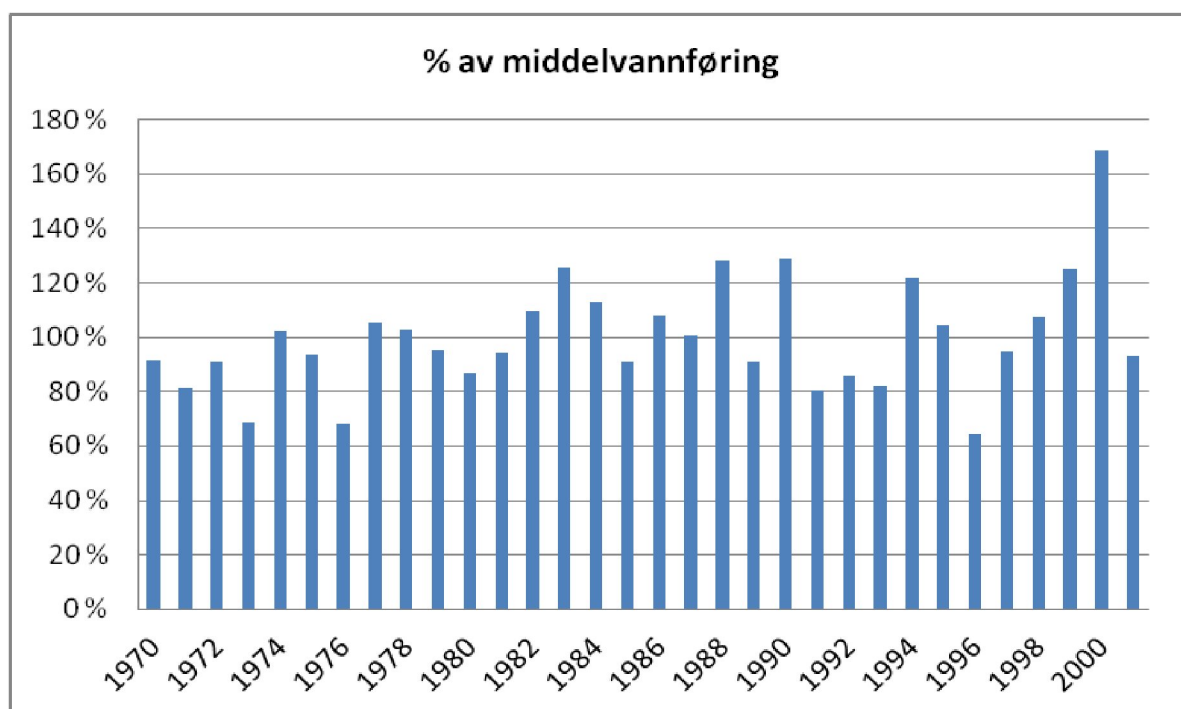
For beregning av varighetskurver, avrenningskurver, produksjon og 5 persentil, er det benyttet data i fra vassmerkene 19.79 Gravå, 1976 Tovsløyttjønn. Begge vassmerkene er geografis nære. Gravå ligger i vassdraget nord for Fardøla og Tovsløyttjønn representerer avrenningsfeltet rett sør for Fardøla og Tverråa. Gravå er et relativt lite felt og i størrelse dermed veldig lik Tverråa. Gravå mangler derimot naturligs magasin eller annen demping. Tovsløyttjønn er derimot meget likt Tverråa når det gjelder høyde over havet og naturlige magasin og myrområder. Feltet er ca. 10 ganger større. For produksjonsberegninger er det valgt å legge vekt på data i fra vassmerket 19.76 Tovsløyttjønn. Når det gjelder beregning av 5 persentil og alminnelig lavvannføring så er feltene vektlagt 34%/66%

Tabell 2-4 viser noen feltparametre 19.76 Tovsløyttjønn og 19.79 Gravå (kilde HYSOPP, NVEs stasjonsdatabase).

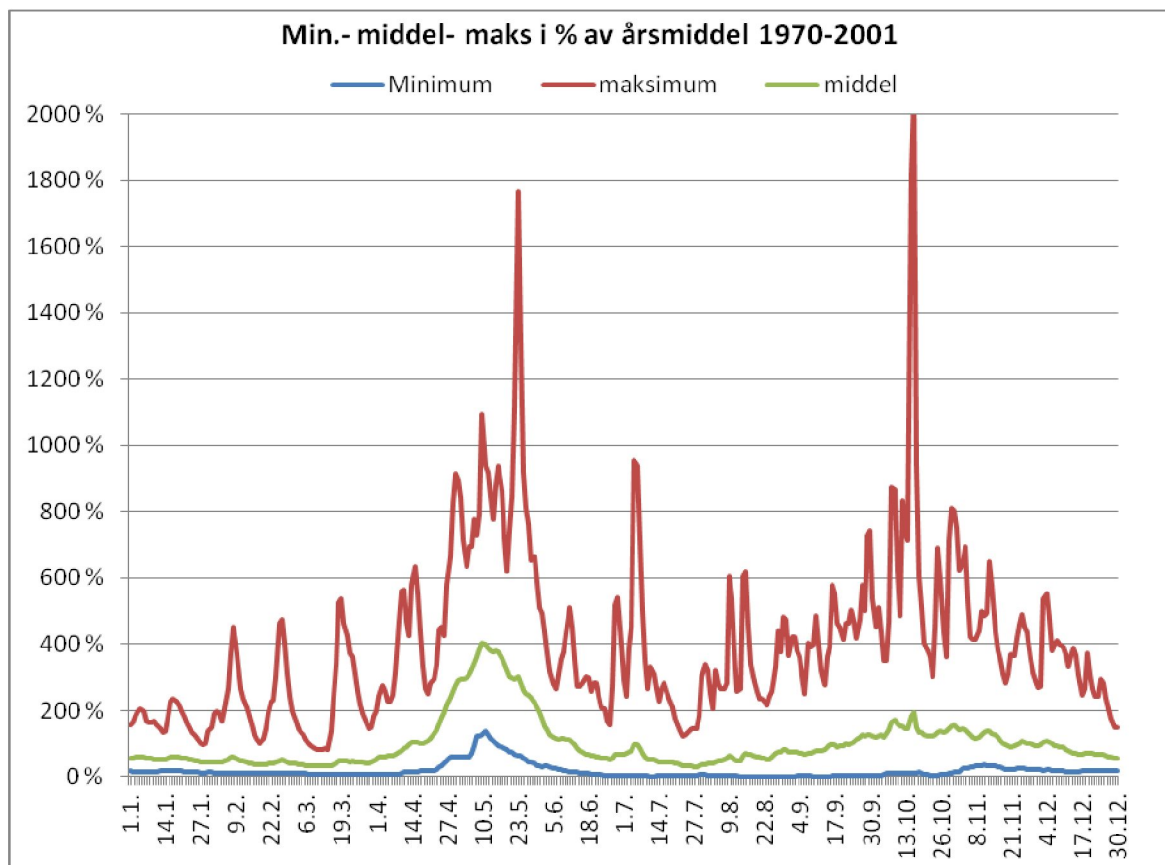
Stasjonsnummer	Navn vassdrag/stasjon	Måleperiode	Areal (km ²)	Q _N (l/s/k m ²)	Q _N (m ³ /s)	Q _m (l/s/k m ²)	Min høyde	Maks høyde	Felta kse (km)	Eff. sjø (%)	Snaufjell (%)
19.76	Tovsløyttjønn	1970-2001.	117,8	29,9		0,0	540	1009		1,5	0
19.79	Gravå	1970-d-d-	6,31	22	0,14	0,0	362	1063		0,0	17



Figur 2-1 Middel i % av årsmiddelvannføring på døgnbasis for 19.76 Tovsløyttjønn 1970-2001



Figur 2-2 Middelvannføring hvert år i % av middelvannføring for perioden 1970-2001 for 19.76 Tovsløyttjønn.

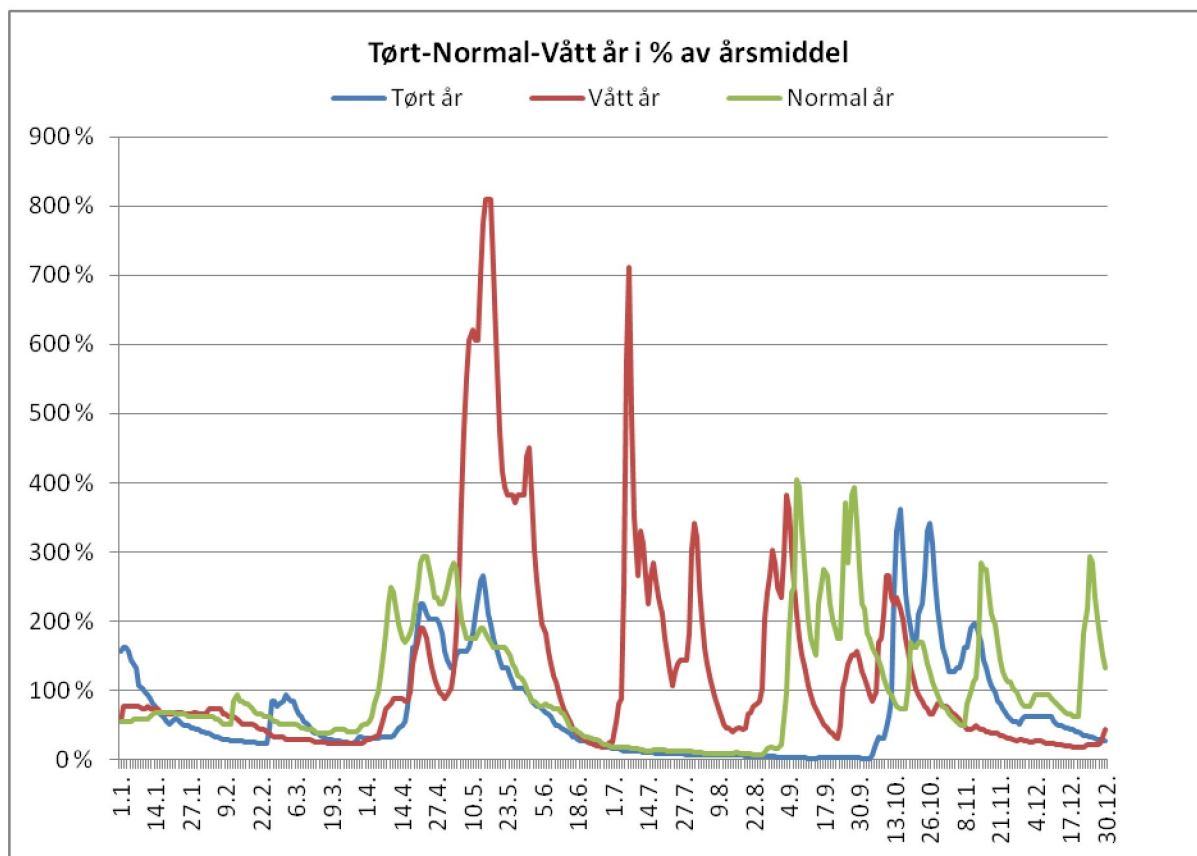


Figur 2-3 viser verdier for maksimalt og minimalt målte vannføringer samt middel i % av middelvannføring for perioden 1970-2001 for 19.76 Tovsløytjønn.

Typiske år

Fra de observerte vannføringene ved 19.76 Tovsløytjønn. for perioden 1970-2001 er det plukket ut tre typiske år, et tørt, et middels og et vått år. Det er lagt vekt på å velge ut år med en mest mulig representativ årsfordeling på vannføringene. For eksempel er det ønskelig at et tørt år ikke har noen veldig våte måneder, og at et vått år er vått over store deler av året og ikke bare spesielt vått i noen få måneder.

Som tørt år ble 1976 valgt, året hadde en årsmiddelvannføring på 68 % av middelet for hele perioden. Som middels år ble 1974 valgt, med middelvannføring på 102 % av langtidsmiddelet. Og som vått år ble 1988 valgt, med middelvannføring på 128 % av langtidsmiddelet. Vannføringene i de tre årene er vist figur 2-5, i prosent av langtidsmiddelvannføringen.



Figur 2-4 Vannføring ved 19.76 Tovsløyttjønn i tre typiske år, i prosent av middelvannføringen for 1970-2001.

Alminnelig lavvannføring og sesongmessige lavvannføringer

Basert på observerte vannføringer ved 19.76 Tovsløyttjønn i årene 1970-2001 er alminnelig lavvannføring funnet som 8,2 % av årsmiddelvannføringen for perioden, mens tilsvarende tall 19.79 Gråvå er på 2,1%. Tilsvarende er 5-persentil sommervannføring (1.5-30.9) funnet som 9,2 % av middelvannføringen og 5-persentil vintervannføring (1.10.30.4) som 11,7% av middelvannføringen. For Gråvå er 5-persentil sommervannføring (1.5-30.9) funnet som 2,0 % av middelvannføringen og 5-persentil vintervannføring (1.10.30.4) som 2,5% av middelvannføringen.

Når det gjelder beregning av 5 persentil og alminnelig lavvannføring så er feltene vektlagt 34% Gråvå og 66% Tovsløyttjønn. Dette gir følgende verdier:

- Bergnet alminnelig lavvannføring 5,8% av årsmiddel, er 19 l/s.
- 5-persentil sommervannføring (1.5-30.9) vektet som 6,4 % av årsmiddel, er 21 l/s.
- 5-persentil vintervannføring (1.10.30.4) vektet som 8,2 % av årsmiddel, er 27 l/s.

Varighetskurver

Fra produksjonssimuleringer basert på historisk avrenning er det framkommet en tilsigsserie til Tverrå kraftverk for årene 1961-2010. Årsmiddeltilsiget for perioden er funnet til 0,33 m³/s.

Tverrå kraftverk vil få en maksimal slukeevne på 0,45 m³/s. Varighetskurver for sommer- og vintersesongen er vist i vedlegg 3. Varighetskurve for hele året, samt kurver for ”slukeevne” og ”sum lavere” er også vist i vedlegg 3.2

2.2.2 Overføringer

Det er ikke planlagt noen overføringer i prosjektet, kun utnyttning av eksisterende tilstøtende sidebekk (Stavskarsbekken).

2.2.3 Reguleringsmagasin

Det er ikke planlagt noen reguleringsmagasin. Prosjektet baserer seg på naturlig demping i magasinene Stemmetjønn og Stavskarstjønn. Det etableres to bekke/elveinntak, uten regulering.

2.2.4 Dam og inntak:

Det ble funnet et gunstig dam og inntaksområde på kote 655 ca. 175m nedstrøms Stemmetjønn. Det antas at det er relativt grunt til fjell under dammen mens det i begge sidene antas å være en del morene. Damstedet vil gi en magasinoverflate 1 da til 2 da. Magasinkapasitet vil bli på ca. 3000m³ til 5000m³, I praksis vil magasin vannstand bli konstant, kun styrt av maks installert slukeevne og minstevannsføring, før det går i overløp.

Dammene planlegges utført som betongplatedam med høyde ca. 2,5 til 3,0 m. HRV vil bli på ca. kt. 655 (Oppmåling er ikke utført på stedet, HRV er kun tatt ut av kartgrunnlag dam planlegges lagt på kote høyde vist på bilde dette kan avvike noe i fra sann høyde tatt ut fra kart). Det bygges en tappeventil kombinert med v-overløp ved damfoten for minstevannsføring. Damanlegget vil bli ca. 20m til 25m langt. Inntaksløsning av typen *koandainntak* kan være aktuelt å etablere.

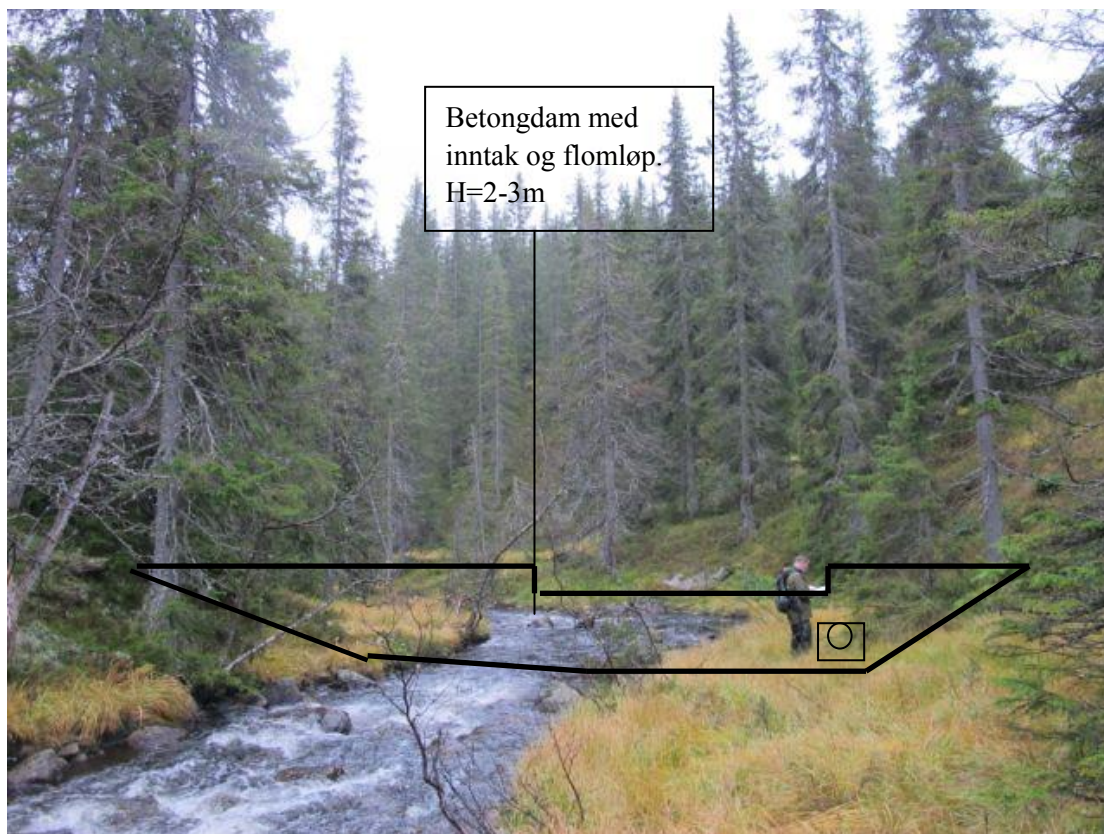
Dammene forventes klassifisert i klasse 0, da det ikke finnes bebyggelse i nærheten, samt at anlegget vil ha både begrenset høyde og magasin.

Det vil damteknisk, reguleringsmessig og inntaksteknisk vært gunstigere for prosjektet og hatt inntaket direkte i Stemmetjønn, ved et senke magasin. Da ville kostnader til dam vært spart, bedre reguleringsforhold og bedre utnyttelse av magasinkapasiteten til Stemmetjønn. Som et avbøtende tiltak i forhold til verneområde er det derfor valgt å ”gjømme” inngrepene lengre ned i bekkedalen.

Inntak Stavskarsbekken

For å få tilgang til mer vann søkes det samtidig om å etablere et enkelt lite bekkeinntak i Stavskarsbekken. Inntaket plasseres ca. på kt 655. Inntaket planlegges etablert som et enkelt lite bekkeinntak tilsvarende mindre prefabrikkerte bekkeinntakskulverter. Det vil ikke bli bunnlagt arealer for magasin, og inntaket vil kun fange deler av vannføringen også her legges inn en ventil for slipp av minstevannsføring. Type inntak av *Koanda* kan også være aktuelt her Se skisse bilde 6 av inntak. Ut fra bilde så kan terrenget se bratt ut noe det også er, men inntakene må ha samme kote høyde for å unngå at vann renner fra det ene og ut i flomløp over det andre. Plasseringen av sidebekk inntaket er dermed gitt av hovedbekk inntaket. Det er ikke brattere enn at det fint går å etablere inntaket i området.

Det er ikke planlagt noen overføringer eller magasinreguleringer.



Bilde 3 Bilde viser mulig dampllassering nedstrøms Stemmetjønn kote 655.



Bilde 4 Bilde viser fra innside av magasin, vannstandsheving ca 2-3 m.



Bilde 5 Bilde viser Stemmetjønn, med alternativ inntaksplassering. Inntaket er derimot valgt å flytte ca. 175m lengre nedstrøms utløpet for å få en mer landskapsmessig skånsom plassering.



Bilde 6 Viser inntaksområde Stavskardbekken. Inntaket etableres som en enkel bekkeinnløpskulvert. Endelig plassering må justeres jamfør eksakt høyde på hovedinntak.

2.2.5 Rørgate

Vannveien planlegges nedgravd i sin hele lengde på lengde 2,1km. Nødvendig diameter \varnothing 500mm til \varnothing 600mm. Terrenget er moderat bratt og det antas å være relativt godt med løsmassemekktighet tilstrekkelig for nedgraving av rørgate. Det må regnes med noen partier med sprengning, men langt mindre enn hva som er normalt for området. Rørgata planlegges å legges parallelt med allerede eksisterende traktorvei for å minimere inngrep på uberørt terreng.

For tilknytning av sidevassdraget i fra Stavskardstjønn må etableres ei rørgate med lengde 200m nødvendig diameter 250mm. Rørgata planlegges nedgravd og traseen er valgt på vestsida av bekkeløpet. Røret tilknyttes hovedrørgata ved et grenløp ca 1100m oppstrøms kraftverket.

Rørgata ligger i hovedsak langt i fra bebyggelse, men nedre del passerer en boenhet med ca. 200m. Kraftverket ligger nær offentlig vei i bunn av dalføret vil ligge innen for faresonen. Dette medfører en sikkerhetsklasse 1. Rørgata ligger på motsatt side av elveløpet i forhold til boenheten, slik at et totalt brudd vil kun lede vannet til bake til elveløpet.

Vannveien er valgt lagt på søndre side av Tverråa av hensyn til setersti på nordsida. Alternativ rørrase på nordsida av vassdraget ville kunne vært ca. 250 m kortere og tilsvarende mindre kostnadskrevende. Traseen sør for Tvråa er valgt med hensyn på terreng inngrep og avstand til setersti.

I anleggsfasen blir det normalt behov for ei inngrepssone på 15m-20m bredde for etablering av rørgata. I tilknytning til eksisterende traktorvei vist på bilder under. Etter utført inngrep vil tilsvarende traktorvei bli reetablert, med standart for ATV.

Bilde 7 til 9 viser skissert rørrase planlagt i terrenget.



Bilde 7 viser traktorvei sørside av elv midtveis hvor rørgate er planlagt nedgravd langs traktorveien. Rørgate er indikert med linjer.



Bilde 8 viser traktorvei og trase rørgate øvre del. Rørgate er indikert med linjer.



Bilde 9 viser terreng nedre del av rørgate

2.2.6 Kraftstasjon

Fallet mellom Stemmetjønn kt 655 og Fardøla kt 355, utgjør ca. 300m. Ved slukeevne tilsvarende 130 % avmiddelavrenning oppnås en installert effekt på 990 KW ved maks slukeevne 0,43m³/s

Kraftstasjon søkes plassert rett ved elvekrysset Tverråa-Fardøla. Fundamentet vil bli av betong med overbygg i bindingsverk/murverk tilpasset eksisterende bebyggelse i området. Nødvendig grunnflate bygg ca. 50 m² til 80m². Det vil bli plassert ett eller to aggregat i stasjonen med til sammen 990 Kw eller ca. 1100kVA generator effekt. Spenningen varierer av leverandør men vil bli under 1000V. Fallhøyden og slukeevne medfører peltonturbin, med kuleventil. Kraftstasjon vil ha eget kontrollanlegg. Hovedtransformator og apparatanlegg (690V/22kV) etableres som egen enhet i tilknytning eksisterende linje. Stasjonstransformatoren 690V/230V etablert i kraftstasjonsbygget. Hovedtransformator vil bli bygget av kraftverket, men kunne bli overført områdekonsesjonær for eierskap og drift.

En kort avløpskanal vil lede elvevannet tilbake til Fardøla. For plassering se vedlagt bilde 6

Produksjonsberegninger basert på avrenningskurver i fra vannmerkene 19.76 Tovsløyttjønn (serie 1970-2001) viser at det kan oppnås en produksjon 4,9 GWh. uten krav til minstevannsføring.

Vassdraget er en del av et større verneområde vernet i verneplan III, for å minimere inngrepene er det derfor en forventning om relativt høy minstevannsføring i vassdraget. Det er utført produksjonsberegninger basert på 20% 25% 30% 35% 40% og 50% minstevannsføring

Minstevannsføring	Installert effekt	Årsproduksjon	Restvannføring Tverråa (inkl minstevannsføring)	Bruktid aggregat
20%	990 Kw	3,5 Gwh	51%	3500 timer
25%	990 Kw	3,3Gwh	54%	3300 timer
30%	990 Kw	3,1Gwh	57%	3100 timer
35%	990 Kw	3,0Gwh	59,5%	3000 timer
40 %	990 Kw	2,7 Gwh	61 %	2700 timer
50%	990 Kw	2,5 Gwh	65 %	2500 timer

Det omsøkes med minstevannsføring tilsvarende 20% av middelavrenning dvs 66 l/s. Det gir en restvannføring i vassdraget tilsvarende 51 % av normal avrenning. Forhold omkring minstevannsføring diskuteres under kap. 3.1 Minstevannsføring.

Total vil kraftstasjonen ikke ha arealbehov for mer en 0,5 da inkl bygg, og parkeringsområde pluss adkomstvei.



Bilde 6 viser planlagt kraftverks plassering. Tverråa og Fardøla kan skimtes bak kantsona i bakgrunn.

2.2.7 Kjøremønster og drift av kraftverket

Kraftverket vil måtte tilpasse sin drift etter avrenningen i fra feltet. Inntaksdammene planlegges uten magasin, slik at kraftverket må tilpasses feltes naturlige magasin og avrenning. Kraftverket vil kun utnytte 40,5% av vannet som årlig renner i Tverråa. Resterende 59,5% vil renne som normalt.

2.2.8 Veibygging

Kraftverksanlegget vil benytte seg av eksisterende skogsbilveier og traktorveier. Det vil kun bli behov for å ruste opp ca. 100 meter med traktorvei til skogsbilvei standard, for adkomst kraftstasjon.

Eksisterende traktorvei vil bli benyttet for etablering av rørgate opp til inntaksdammen. Denne vil bli oppgrader noe for anleggsvirksomheten. Det vil kun være behov for traktoradkomst også etter en eventuell utbygging.

2.2.9 Massetak og deponi

Det regnes ikke med behov for massedeponi, eventuelle overskuddsmasses i fra rørgate som ikke arronderes i terrenget transporteres ut som byggematerialer i veier til anlegget. Midlertidige deponier vil bli etablert innen for oppgitte arealbehov og uttatte masser vil bli tilbakeført.

2.2.10 Nettilknytning (kraftlinjer/kabler)

Kraftstasjon knyttes til eksisterende nett tilhørende lokal områdekonsesjonær sin 22 kV-linje som går i dalbunn parallelt med Fardøla.. Linja passerer under 100m i fra planlagt kraftstasjon. Kraftstasjon tilknyttes med nedgravd kabel. Lengde på kabel vil bli ca. 100m. PEX isolert AL 50-95mm²

Hovedtransformator med apparatanlegg vil bli plassert i egen transformator-rom (eget trafob bygg/stasjon). Slik at koblingsanlegg og hovedtransformator, eventuelt kan eies og driftes eksternt.

Brytere og sikringer bygges i tråd med områdekonsesjonær sin standard/krav. Se vedlagt bekreftelse for nettilknytning fra områdekonsesjonær Vest Telemark E-verk AS.

Jamfør e-post av 26 oktober 2011, fra områdekonsesjonær så er det per i dag " ikkje behov for forsterking av linjenett eller transformering til overliggende nett". Eksisterende anlegg har kapasitet til 1 MW innmating uten ekstra oppgradering.

Utbygger har per i dag ikke høyspentkompetanse for bygging og drift av høyspentanlegg, og planlegger å tilknytte seg dette, via avtale med områdekonsesjonær, eventuelt annen utbyggingspartner som innehar denne kompetansen. Om nødvendig så flyttes trafo og koblingsanlegg ut av kraftstasjonsbygget og inn i eget koblings og trafostasjonsbygg (standardtrafokiosk bygg).

Øvrig nett/ forhold til overliggende nett

I følge Skagerak Energi rapport kraftsystem utredning for Vestfold og Telemark 2014-2044 av regionalnett viser tabell 5,7 at Fyresdal Kommune har et småkraftpotensiale på 24,8 MW, men at der er en begrensning per 2014 på 10MW i trafostasjon Eiangsmoen.

Det er stort sett kapasitet på ledningsnettet i regionalnettet til å tilknytte småkraft. Enkelte 66 kV ledninger må forsterkes dersom hele potensialet blir realisert. Dette er beskrevet i scenarioet småkraft med mulige nettløsninger. Kommuner som er markert med gult eller grønt har begrensninger i transformatorkapasiteten. Mye av småkraftpotensialet ligger langt fra dagens regionalnettpunkter noe som medfører behov for forsterkning eller nyetablering av 22 kV nettet i området. Alternativt kan det etableres nye transformeringspunkter og regionalnettsledninger for knytte de nye punktene til det eksisterende regionalnettet. [Kraftsystemutredning for Vestfold og Telemark Hovedrapport 2014-2044, 23.5.2014]

Fyresdal kommune er markert med Gul, pga begrenset trafokapasitet. Det kan derimot se ut til at det er behov og vurdert utbedringstiltak.

7.2.1 Vest-Telemark (VTK/RK)

1. Spenningsheving i Midt- og Vest-Telemark

Det har i mange år vært et ønske om å heve spenningen i 66 kV nettet i Midt- og Vest-Telemark for å redusere tapene i nettet og øke overføringsevnen.

Utfordringen har vært at enkelte transformatorer 66/22 kV har for lav primærspenning til å kunne levere akseptabelt spenningsnivå på 22 kV dersom spenningen heves til mer enn 60 kV. Det er også enkelte andre komponenter som må fornyes dersom spenningen skal heves til 66 kV

Det er vurdert to alternativer for en spenningsheving til 66 kV:

- Overgang når alle komponenter er fornyet etter antatt levetid på 50 år. Det vil si at spenningen kan heves i 2044.

- En forsert utvikling av komponenter som gjør en spenningsheving mulig i 2015. [Kraftsystemutredning for Vestfold og Telemark Hovedrapport 2014-2044, 23.5.2014]

Tverråa Kraft vil kunne under ugunstigste forhold påvirke ledig kapasitet regionalnett med 10%, med mindre vurderte tiltak i regionalnettet ikke blir gjennomført innen en eventuell utbyggingstillatelse vil foreligge. Ut i fra dette forstås at det er relativt god kapasitet regionalt for Tverråa Kraftverk isolert sett.



Bilde viser 22-kV-linje eiet av Vest Telemark E-verk As. Bildet er fra adkomst vei rett ved kraftstasjons plassering.

2.3 Kostnadsoverslag

Tverråa Kraftverk	Alt.1 *1000. NOKr
Reguleringsanlegg	
Overføringsanlegg	
Inntak/dam	1000
Driftsvannveier	4350
Kraftstasjon, bygg	800
Kraftstasjon, maskin og elektro	3240
Kraftlinje/kabel	100
Transportanlegg	50
Div. tiltak (terskler, landskapspleie, med mer)	0
Uforutsett	950
Planlegging/administrasjon.	950
Finansieringsutgifter og avrundning	570
Sum utbyggingskostnader	12,1 mill. NOK

Prisene er basert på NVE kostnadsgrunnlag av 2005 og justert for prisstigning/marked.

2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Fordeler

- Kraftproduksjon 3,1 GWh, grønn kraft.
- Bidrag i CO2-reduksjon.
- Relativt begrenset natur inngrep.
- Lokal verdiskapning, samfunnsbidrag.

Andre fordeler.

Ulemper

- Redusert vannføring i elv.
- Terreng og natur inngrep.

2.5 Arealbruk og eiendomsforhold

Arealbruk

Arealene som er tenkt utnyttet til magasin og inntak er relativt begrenset under 3 da. Området består av granskog med relativ lav bonitet, naturlig for så høytliggende areal.

Rørgate vil kreve ekstra god adkomst i byggeperioden, selve rørgata krever ikke mer enn en meter bredde. For anleggsperioden vil det være behov for større bredde. For det meste består området av gran/furu-skog og hogstflate. Typisk østlandsk barskogli. Det er behov for et anleggsområde med bredde 15m til 20m totalt ca 46da som under anleggsperioden. Etter ferdig anlegg vil berørt areal bli redusert til inngrep for standard landbruks traktorvei/Atv-vei mellom kraftverk og inntak. Areal ca 7da.

Kraftstasjon plasseres nær adkomstvei ved utløpet av Tverråa til Fardøla. Kraftverket vil ikke trenge mer enn 1da. for bygg og adkomster. Ca. 2da vil bli berørt under anleggsperioden. Området består av blandingskog lauv og gran, per i dag hogsflate.

Inngrep	Midlertidig arealbehov (daa)	Permanent arealbehov (daa)	Ev. merknader
Reguleringsmagasin	Ingen	Ingen	
Overføring	Ingen	Ingen	
Inntaksområde	4 daa	3 daa	
Rørgate/tunnel (vannvei)	46daa	7daa	
Riggområde og sedimenteringsbasseng	5 daa	Ingen	
Veier	0,5 daa	0,3 daa	
Kraftstasjonsområde	1 daa	0,5 daa	
Massetak/deponi	Ingen	Ingen	
Nettilknytning	ingen	Ingen	<i>Inkl. i adkomstvei</i>

Eiendomsforhold

Berørte elv/bekkestrekning i fra Stemmetjønn og ned til Fardøla er eiet av to grunneiere hvor elva er delegrense. Søndre side er eiet av Ådne Lofthus, gnr/bnr: 11/1, mens nordre side er eiet av Hegglid gnr/bnr: 11/3. Hoveddelen av inngrepene vil bli gjort på sønder side tilhørende grunneier 11/1.

2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

Beskrivelse av tiltakets status i forhold til:

Kommuneplan – Omsøkte område er uregulert i forhold til Fyresdal kommunes arealplan, med unntak av allerede eksisterende veier, kraftgater og bebyggelse.

Samlet plan for vassdrag (SP) Det er ikke eget samlet plan prosjekt for vassdraget, verken for Tverråa eller Fardøla vassdraget, i følge NVE Atlas.

Nasjonale laksevassdrag – Vassdraget er ikke lakseførende. Tiltaket er ikke berørt eller ligger i nærheten av vassdrag som er berørt av Nasjonalt laksevassdrag,

Ev. andre planer eller beskyttede områder – Fylkesvise planer, områder vernet etter naturvernloven, fredet etter kulturminneloven, med mer. Det er ikke kjent for utbygger at det eksisterer andre planer eller beskyttede områder hvor kraftverket er planlagt eller i nærheten.

Verneplan for vassdrag – Tiltaket berørt området. vest for Fyrresvatnet som er vernet i verneplan III for vassdrag.

OBJEKTAVERN	VERNEPLAN	IKRAFT	AREAL_KM2	VASSDRAGNR	MER_INFO	OBJEKT_ID
Omr. vest for Fyresvatnet	III	19860619	187	019.CE0	Telemark-arkiv/0194-Omr-vest-for-Fyresvatnet/	019/4

019/4 Omr. vest for Fyresvatnet

Området vest for Fyresvatn tilhører Telemarks småkuperte ås- og dallandskap, og er typisk for de høyere liggende skog og heiområder mellom Setesdalen og Telemark.

Vernet omfatter nedbørfeltet til elva Fardøla som renner ut i Fyresvatn ved Fardal, og nedbørfeltene til Birtevatn, Brutjern, Tovsløyjtjern ned til deres felles utløp i nordenden av Nesvatn som ligger i Gjøvs felt.

Området er meget rikt på vann og tjern. Vegetasjonen viser stor variasjon, men arealet er dominert av fattige heier med spredt tresetting av furu og bjørk. Området er mye brukt som friluftsområde både av lokalbefolkningen og folk fra Arendalsområdet. I alt er det flere hundre hytter i dette terrenget. Kulturfaglige interesser er også knyttet til feltet, bl.a. i form av små steinalderboplasser og jernutvinningsplasser.

Fra vestsiden av Fyresvatn går det vei inn til Birtedalen, ei liten fjellgrend, og til Borggrend, begge steder fine utgangspunkt for fotturer. (kilde NVE)

Plassering av inntak, valg av rørgate trase, vannforbruk er valgt med hensyn på forutsetningene for vernet av området, slik at de terreng inngrep som er nødvendig, foringer verdien av området minimalt. Tiltaken er oppsummert under avbøtende tiltak.

2.7 Alternative utbyggingsløsninger

Det er vurdert å legge inntaket direkte i Stemmetjønn noe som hadde gitt ca 18 meter høyere fall og dermed 6% høyere produksjon, samt enklere dam og inntakskonstruksjon.

Det er vurdert å legge rørgate på nordsida av Tverråa vassdraget noe som hadde gitt ca 250 m kortere vannvei og dermed ca 10% reduserte vannveikostnader.

Optimalt slukeevne for turbin er normalt ca. 150% til 200% av gjennomsnittsvannføring. Av hensyn til minstevannføring og restvannføring er det valgt et aggregat med mindre slukeevne 130% av gjennomsnittsvannføring.

For bedre utnyttelse av vannet i vassdraget så hadde det for vært en fordel å kunne regulert ned Både Stemmetjønn og Stavskardstjønn. Dette kunne ha øket produksjon sannsynlig med 15-25%, men ville ha gått utover restvannføring i vassdraget.

Alternativene er valgt bort for å minimere påvirkning av verdifulle områder med hensyn på verneplanen for området. Det er ellers ikke lagt ved andre tekniske alternativ for kraftverksplanene.

Inngrep Stavskardsbekken kan alternativt utelates om det tillates mindre minstevannføring over partiet i fra inntak ved Stemmetjønn og ned til bekkekrysset. slik at tapt produksjon i fra stavskarsbekken produseres i fra Stemmetjønn. Terreng inngrepene vil bli mindre på bekostning av redusert restvannføring mellom inntak Stemmetjønn og bekkekryss. Vannføring nedstrøm bekkekryss Tverråa til Fardøla vil vær tilsvarende det samme.

3 Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

I vurderingene av konsekvenser for miljø er det vurdert større områder enn traséer (linjer, veier, vannvei) markert på kart. Mindre justeringer av traséen forventes derfor ikke å gi uforutsette effekter på de ulike miljøtema og behov for nye utredninger. For enkelte fagtema, som kulturminner og landskap, vil det være en fordel at vannveiens trasé til en viss grad er fleksibel frem til detaljplan.

Metode for verdi- og konsekvensvurdering er omtalt i vedlegg 10 (rapport om biologisk mangfold).

3.1 Hydrologi

Tverråa er et lite sidevassdrag for området. Vannføring april mai juni og høst månedene oktober, november desember utgjør hovedmengden av avrenning i fra feltet. I april starter vårfloppen som normalt er over i løpet av mai. Sommermånedene juni til august er vekslende med regnbyger og tørkeperioder, før høstperioden med kraftigere regnperioder og høstflommer for september til ut november. For desember måned tar normalt kulda over og avrenningen reduseres tilbake til 50% av middel avrenning.

For vinter månedene januar februar mars og sommer månedene juli august er det normalt liten avrenning i fra feltet. I mange døgn er det ikke unormalt at avrenningen kan komme ned mot 10% og 5% av middelvannføring (se kurver for normalt, vått og tørt år) Det vil si at i disse periodene så vil kraftverket måtte stoppe helt opp, slik at alt tilsig vil gå til vannføring i vassdraget (Tverråa). Vårfloppen vil derimot oppleves bort i mot normal da den normalt 4 til 6 ganger større enn slukeevnen til kraftverket, slik at mesteparten av floppen vil renne over damanlegget og naturlig i vassdraget. For sommerperioden så vil det vekse mellom tørre perioder med minstevannføring og regnperioder med overløp tilnærmet normal vannføring i vassdraget. Utover høsten så vil regnperiodene normalt økes i lengde og intensitet. Det vil da oppleves mindre perioder med minstevannføring og økende perioder med overløp og tilnærmet normalvannføring i vassdraget mellom inntak og kraftverk da kun deler av vannmengden vil bli utnyttet. Kraftverket vil kun greie å utnytte deler av vannføringen. Med krav om kun 20% minimums vannføring i tørrperioder vil allikevel installerte effekt ikke kunne utnytte mer enn 49% av vannet i vassdraget. Dvs at 51% av avrenningen vil renne som normalt i Tverråa.

Inntaksmagasinet er så lite at dette ikke vil påvirke avrenningen i vassdraget. Vannstanden i magasinet vil bli holdt normalt konstant for å opprettholde trykket til turbinen. Dvs ingen magasinregulering.

Vassdraget nedstrøms utløpet til kraftverket vil ikke ha noen endring i vassføringsforhold.

Stasjonsnummer	Navn vassdrag/stasjon	Måle-periode	Areal (km ²)	Q _m (m ³ /s)	5-persentil vinter	5-persentil sommer	Alminnelig lavvannføring
19.76	Tovsløytjønn	1970-2001.	117,5	3,77	39 l/s	30 l/s	27 l/s
19.79	Gravå	1970-2008	6,31	0,14	5 l/s	4 l/s	3 l/s
	Tverråa	vektet	11	0,33	25 l/s	20 l/s	18 l/s

Alminnelig lavvannføring, 5-persentil sommervannføring (1.5-30.9), 5-persentil vintervannføring (1.10-30.4) vist i tabellen over er beregnet for Tverråa ut i fra vannmerkene Tovsløytjønn og Gravå

Et krav til minimums vannføring på 66l/s vil i praksis mange ganger være større, fordi turbinen må ha et minimum 10 % vannføring for å kunne starte. Med andre ord så kan aggregatet ikke starte før

vannføringen har økt til over 100 l/s som tilsvarer 30% av års middel. Først når denne vannmengden er nådd så kan kraftverket gå med 10% last og restvannføring vil falle til 66 l/s i vassdraget.

3.1.1 Vannføringsforhold ved inntaket

Vannføringer i Tverråa før og etter utbygging av Tverråa kraftverk er beregnet for et punkt rett nedstrøms det planlagte inntaket.

Det er forutsatt slipp av en minstevannføring fra inntaket på 66 l/s, tilsvarende ca 3 ganger alminnelig lavvannføring eller 5-persentil, eller tilsvarende 20% av beregnet middelvannføring.

Midlere månedsvannføringer før og etter utbygging av Tverråa kraftverk er vist i Tabell 3-1.

Kraftverket fører til en redusert vannføring i elva på utbyggingsstrekningen. Det vil også med Tverråa kraftverk bli betydelig med perioder med vannføring forbi/over inntaket, slik tabellene under klart viser. Ca. 31 % av årlig avrenning i vassdraget vil renne over damanlegget og komme i tillegg til minstevannføring. Samt bidra til opplevelse av varierende vannføringsforhold.

Tabell 3-1 Midlere vannføringer i Tverråa [m^3/s] rett nedstrøms inntak Tverråa kraftverk, med dagens forhold og med Tverråa kraftverk.

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	År
I dag	0,18	0,15	0,13	0,36	1,04	0,31	0,17	0,19	0,30	0,46	0,39	0,26	0,33

Tabell 3-2 gir et bilde av vannføringsvariasjonen i vassdraget per måned basert på historiske målinger i fra 1974 til 2001 slik den er naturlig per i dag. Tabellen angir dager.

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Des.	Sum dager
Antall dager med mindre 20% vannføring.	3,8	8,4	10,4	3,0	0,0	2,8	12,6	13,3	8,3	2,4	0,1	1,5	67
Antall dager mellom 20% og 50% vannføring.	14,5	12,0	13,8	8,6	0,2	7,8	9,0	7,7	6,2	4,0	7,9	13,0	105
Antall dager mellom 50% og middelvannføring.	9,4	5,9	5,5	6,6	2,5	9,3	5,4	4,7	6,1	9,1	10,2	9,9	85
Antall dager over middelvannføring	3,2	1,7	1,3	11,8	28,3	9,3	4,0	5,3	9,5	15,6	11,8	6,6	108
										kontroll			
										sum			364

Ut fra Tabell 3-2 kan det leses at vassdraget har naturlig 67 dager med vannføring under 20% eller planlagt minstevannføring. Det vil si at minimum disse dagenene blir uendret i vannføring. Tabell 3-3 viser grensene for kraftverket basert på minimums slukeevne og maksimum slukeevne

Tabell 3-3 viser minimumsgrense for drift av kraftverket og maks forbrukt av kraftverket. Antall dager med overløp vil si de samme som antall dager med vannføring mer enn 430 l/s, og antall dager under min slukeevne vil si 66+45 l/s dvs 111 l/s, som kreves for at kraftverket skal kunne starte.

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Des.	Sum dager
Antall dager overløp/flo	1,6	1,4	0,8	8,3	26,1	6,3	2,6	4,0	6,5	11,6	8,8	4,5	82
Antall dager under min slukeevne	11,7	17,0	19,2	7,9	0,0	7,0	18,3	17,4	11,8	4,7	3,3	7,6	126

De dagene det er overløp vil berørte elvestrekning få tilført mer vann, som da renner over inntksdammen. De dagene det er under 111l/s i vassdraget da blir det for lite for kraftverksdrift og kraftverket vil måtte stå stille.

Konklusjon er at vassdraget vil i snitt få naturlig og uendret avrenning i gjennomsnitt 126 dager pga. forlite vann for kraftveket. Kraftverket vil kunne produsere kraft 100% i gjennomsnitt 82 dager. I disse dagene vil det i tillegg renne over dammen pga for mye vann. Disse 82 dagen vil vannføringen variere mer enn minstevannføringen. I resterende 157dager så vil kraftverket kunne gå og vannføringen vil være redusert til minstevannføring + restfelt over berørte elvestrekning.

3.1.2 Vannføringsforhold ved kraftstasjonsutløpet

Vannføringsforholdene er ikke nevneverdig forskjellig i fra rett oppstrøms kraftverket til forskjell i fra rett nedstrøms inntaket. Det er ingen større sidevassdrag og elvestrekningen er relativt kort. Forskjellen vil vær tillegget i fra restvannsfeltet som i gjennomsnitt vil utgjøre et tillegg på 47 l/s se tabell 3-4

Tabellen 3-4 under viser avrenning fra restfelt nedstrøms inntakene. Det vil si at vannføringen rett før kraftverket vil bli minimum minstevannsføring + restfelt (66l/s +47 l/s) som er 113 l/s rett etter utløpet, vil elva få tilbake naturlig avrenning.

Vassdrag:	Nedbørfelt	Spesifikk avrenning	Midlere avrenning	Midler årlig avrenning	Sjø Areal
Restfelt, Inntak til Fardøla	1,9Km ²	25 l/s	47 l/s	1,5 mill.m ³	0 %

Vannføringsforholdene rett nedstrøms kraftverket vil bli uendret. Produksjonsvatnet i fra kraftverket føres tilbake til vassdraget og vannføringsforholdene blir som opprinnelig vassdrag. Dette skyldes at kraftverket planlegges uten noen magasinering "elvekraftverk". Dvs at vannføringen vil tilsvare tabell 3-2 + bidraget i fra restfeltet.

3.1.3 Nyttbar vannmengde til produksjon

I de tre typiske årene er det tallet opp antall dager med flomtap forbi inntaket til Tverråa kraftverk. Resultatet er vist i tabell 3-5 for et valgt vått, middels og tørt år og tabell 3-3 gjennomsnitt av årene 1974-2001. På dager med vannføring lavere enn summen av minstevannføringen og minste slukeevne i kraftverket er det forutsatt at kraftverket vil stå og det vil bli vanntap i slike situasjoner. Da det ikke er planlagt noe magasinering.

Tabell 3-5 Antall dager med flomtap forbi Tverråa kraftverk

	Tørt år (1976)	Middels år (1974)	Vått år (2000)
Antall dager med flomtap	66	107	126

Viser til vedlegg 3.10

Nyttbar vannmengde til produksjon er vist i tabell 3-6.

Tabell 3-6 Nyttbar vannmengde til produksjon i Tverråa kraftverk

	mill.m³	% av midlere tilløp
Tilgjengelig vannmengde (midlere årlig tilløp)	10,4	100
Beregnet flomtap	3,2	31
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring	2,1	20
Nyttbar vannmengde til produksjon	5,1	49

- Ut i fra tabellen over kan vi se at kraftverket vil få en gjennomsnittlig stopptid per år på ca 126dager i året.
- For 157 dager i året så vil kraftverket kunne produsere med en last på mellom 10% -100%. I snitt 50% last.
- For resterende 82 dager av året vil det være mer vann i vassdraget enn kraftverket kan sluke dvs. at kraftverket da vil produsere 100%.

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Tverråa er ei relativ lita elv. Utnytting av elvevatnet vil ha liten eller ingen påvirkning på vanntemperatur, isforhold eller lokalklima uten om berørte bekkestrekning.

For den berørte elvestrekningen vil restvannføringen bestå av minstevannsføring og restvann/Flomvann i perioder. Vanntemperatur for restvann og flomvann vil ikke ha endret temperatur etter en eventuell utbygging, da utbyggingen ikke innebærer noen større reguleringsmagasin. Isforholdene kan endre seg noe, da vintervannføringen vil bli stabilt mindre. Forholdene vil bli stabil tilsvarende perioder med redusert vannføring i forhold til dagens situasjon. Lokalklimaet for berørte bekkestrekning vil endres mot klima tilsvarende perioder med lavvannføring. Vassdraget vil fortsatt ha normalt med flomperioder, og i disse periodene så vil klimaet være tilsvarende uendret.

Kraftverket vil utnytte kun ca. 46% av vannet som renner i elva. Ca. 25% vil renne som minstevannsføring og resterende 29% vil renne i elva som normalt i regnperioder.

3.3 Grunnvann

NGUs database GRANADA viser at det ikke er registrert grunnvannsressurser eller brønner i direkte tilknytning til magasinet Stemetjønn eller Stavskarstjønn eller utbyggingsstrekningen i elva fra nedstrøms disse til utløp i Fradøla

Den planlagte utbyggingen kommer ikke i konflikt med viktige grunnvannressurser. Det skal slippes minstevannføring hele året og det vil gå vann i overløp. Det forventes derfor ikke vesentlige endringer i grunnvannstanden som følge av redusert vannføring på denne strekningen. Grunnvannstanden nær Tverråa forventes tilsvarende som ved dagens forhold.

3.4 Ras, flom og erosjon

Utbygging av Tverråa kraftverk vil ikke medføre fare for økte flommer på noe sted. Mindre og mellomstore flommer vil for en stor del bli dempet i magasinene i vassdraget i minst like stor grad som tilfellet er i dag. Større flommer forventes det ikke at endres som følge av etablering av kraftverket.

Forekomst av løsmasseskred i området er relativt sjeldent men det er løsmasser i området det er derimot ikke kjent at disse er skredfarlige. Løsmassene i området er i hovedsak morenemasser (www.ngu.no) Kraftverksplanene vil ikke påvirke erosjon, eller skredforholdene langs vassdraget, da både flomforholdene, grunnvannsnivået vannstandsvariasjoner ikke forventes noen verdig endret. Planene omfatter ingen regulering med nedtappet magasiner eller nevneverdig vannstandsvariasjon.

3.5 Rødlisterarter

3.5.1 Dagens situasjon og verdivurdering

Det ble registrert en rødlisteart i gruppen lav innenfor influensområdet til planlagte tiltak, se tabell 1 [Faun 062-2011]. Sprikeskjegg ble funnet på eldre gran langs Stavskardbekken.

Tabell 1: Rødlisterarter registrert innenfor tiltakets influensområde.

Gruppe	Vitenskapelig navn	Norsk navn	Rødlitestatus
Lav	Bryoria nadvornikiana	Sprikeskjegg	NT

Av rødlistearter registrert innenfor en radius < 3 km fra influensområdet nevnes gaupe (VU), fiskemåke (NT), strandsnipe (NT), stær (NT), tornskate (NT), tårnseiler (NT) og vipe (NT) (www.artsdatabanken.no). Det antas at flere av artene kan bruke området som del av større leveområder.

Potensialet for funn av flere rødlistearter i området vurderes som lavt, selv om eldre granskog i øvre del av området har et visst potensial for funn av flere sjeldne gammelskogarter. For nærmere begrunnelse se kap. 4.4. [Faun 062-2011]

Norsk rødliste for naturtyper ble publisert i mai 2011. Her er alle elveløp inkludert bekkeløp med nedbørfelt < 10 km² vurdert som nær truet (NT). Dette gjelder også for Tverråa. [Faun 062-2011]

Det påvist en rødlista lav i kategorien NT (middels verdi).

3.5.2 Konsekvensvurdering

Når det gjelder forekomst av sprikeskjegg som ble registrert på ei gran ca 50 nedstrøms planlagte inntak i Stavskardbekken, så må det antas at denne laven vokser på flere trær i samme skoglia. Det er derfor sannsynlig at enkelte trær med sprikeskjegg blir hogd i forbindelse med anleggelse av rørgate ned lia. For øvrig så er store deler av skogen alt hogd jamfør skogbruksplanen siden første planene med kraftanlegget ble utført. [Faun 062-2011]

Omfanget for sprikeskjegg vurderes som lite til middels negativt.

3.6 Terrestrisk miljø

3.6.1 Dagens situasjon og verdivurdering

Verdifulle naturtyper

Kartleggingen av naturtyper innenfor terrestrisk miljø har som mål å identifisere verdifulle naturtyper i henhold til DN-håndbok 13 (oppdatert 2007). Fra tidligere er det ikke registrert naturtyper innenfor influensområdet (kap.4.1). **Heller ikke ved egen feltbefaring ble det registrert lokaliteter med naturtypekvalitet etter nevnte DN-håndbok.**

Nedre 2/3 av influensområdet domineres av ungskog < 40 år. I øvre del av området oppstrøms kote 580 står eldre granskog (130 år). Spor av plukkhogst sammen med lite død ved både stående og liggende, samt ensjiktet skog, bidrar til at granskogen ikke har naturtypekvalitet som urskog/gammelskog etter DN-håndbok 13. [*Faun 062-2011*]

Karplanter, moser og lav

I øvre del av området står eldre granskog på blåbær- (A4) og bærlyngmark (A2). I følge ny skogbruksplan er granskogen i øvre del av området 130 år (AT Plan 2009). Partivis finnes bjørnekam i tette konsentrasjoner, typisk for områder i klart oseanisk seksjon. Nedstrøms kote 580 dominerer ungskog på blåbærmark. Her finnes partivis innslag av noe rikere vegetasjon med småbregne- (A5) og mindre innslag av storbregneskog (C1). Vegetasjonstypene følger Fremstad (1997).

I det nedre partiet hvor vegetasjonen i all hovedsak består av ungskog av planta gran med bjørkeoppslag, ble det også registrert innslag av enkelte høgstauder og andre næringskrevende urter bl.a. turt, skogfiol og kranskonvall. Dette gjelder imidlertid kun få planter i fuktig på areal dominert av fattigere vegetasjon. **Det ble ikke registrert noen truede vegetasjonstyper etter Fremstad & Moen (2001).**

Moser og lav

Når det gjelder sjeldne arter av mose og lav som har fått økt fokus de siste åra i forbindelse med at småkraftprosjekt kan være en trussel mot disse, så vurderes potensialet for funn av slike arter som liten. Sprikeskjegg kategorisert som nær truet, ble riktignok registrert på eldre gran i området ved Stavskardbekken. Dette er en lav som i hovedsak er knyttet til eldre fuktig gran- eller bjørkedominert skog. I lia som Stavskardbekken renner ned, er det den nordvendte eksposisjonen og ikke vannføringen i bekken som bidrar til fuktige forhold. Den eldre granskogen i øvre del av området har riktignok et visst potensial for funn av flere gammelskog arter, men liten kontinuitet i død ved sammen med at skogen ikke er utpreget gammel, bidrar til å svekke potensialet.

Gaarder & Melby (2008) har gjennomført en geografisk og økologisk vurdering av rødlistede moser og lav sterkt knyttet til små vassdrag. Denne vurderingen viser at spesielt naturtyper bestående av bekkeløfter og fossesprøytsoner utgjør potensielle områder for funn av sjeldne arter, noe som seinere også er bekreftet gjennom NVE og DN's bekkeløftprosjekt.

Da det ikke forekommer noen av disse naturtypene i området, reduseres potensialet for funn av sjeldne vannføringsavhengige arter.

Utover de to naturtypene som er trukket frem som spesielt viktig med tanke på potensialet for funn av sjeldne fuktighetskrevende mose og lav, er det ut fra en samlet vurdering for det ”Sørlige Østlandet” gjort oppmerksom på at her er det i tillegg viktig å være oppmerksom på mosearter i rennende vann, samt mosearter på trær. I spesielle tilfeller også lav på berg og trær, samt moser på kalkrike substrat (Gaarder & Melby 2008).

Tidligere påvirkning av sur nedbør har redusert muligheten for sjeldne mosearter i området. Selv om eldre gran forekommer i øvre del av området, bidrar lite kontinuitetspreget skog til å svekke muligheten for funn av sjeldne mosearter på trær. Dominans av fattig berggrunn gir lavt potensial for sjeldne kalkkrevende arter. Innsamla stikkprøver viser kun forekomst av vanlige mosearter, se vedlegg 2.

Når det gjelder lav ble det ikke registret lungenever- eller fosseneversamfunn på trær i influensområdet. Granskogen i øvre del av området har stedvis forekomst av en del skjeggglav. Selv om sprikeskjegg ble registrert i den nordvendte lia nær Stavskardbekken, er det vanlige arter med hengestry, bleikskjegg og mørkskjegg som dominerer. **Granskogen kan ha potensial for funn av f. eks. gubbeskjegg, men potensialet for funn av flere sjeldne lav vurderes med bakgrunn av skogtilstand og egen kartlegging som begrenset.** For oversikt over registrerte arter, se vedlegg 2 [*Faun 062-2011*].

Fugl og Pattedyr

I Heiplanen (2014) ligger øvre del av tiltaksområdet (> kote 390) innenfor *Nasjonalt villreinområde*. Nedre del inkludert planlagt kraftstasjon på kote 355, ligger innenfor *Hensynssone villrein*. Strand m.fl. (2011) har kartlagt villreinenes arealbruk i Setesdal Austhei ved GPS-merking av simler. Det er også merket flere rein etter at nevnte rapport ble slutført, områdebruk for alle merka dyr fremgår av www.dyreposisjoner.no. I perioden hvor det har vært GPS-merka simler i Setesdal Austhei (fra 20.03.2007 - 20.04.2015), har ei av i alt 20 GPS merka simler har vært innom influensområdet i deler av august-september over en treårs periode. De seinere åra er det og observert mindre reinsflokker i området rundt Stemmetjønn og vestover videre innover heia om sommeren/tidlig høst (Ådne Lofthus pers medd.). Stemmetjønn ligger rett utenfor det som er regnet som tellende areal for reinsdyrtildeling i SA21B i Fyresdal.

Med bakgrunn i gjennomførte merkeprosjekt, samt flytelling gjennomført siste 10 år, er det vist at all rein i Setesdal Austhei står nord for Fv45 om vinteren. Videre har en også sett at en stor andel av bukkene ikke trekker sørøver i sommerhalvåret. Eksisterende kunnskap viser at tiltaksområdet sporadisk benyttes av rein om sommeren/tidlig høst. Det skal også sies at det bare er unntaksvis at reinen trekker så langt ned i skogen som ned mot planlagt kraftstasjon. Det er i hovedsak heiområdene oppstrøms planlagt inntak som har hatt besøk av rein om seinsommeren. Det er ikke registrert kalvingsområde eller viktige trekkveier i området (Heiplanen 2013).

Under egen feltbefaring ble det observert fossefall ved liten foss (ca kote 660), rett oppstrøms planlagt inntak (fig.8). Flere rødlista fuglearter, samt gaupe er registrert i tilgrensende områder, se kap.4.3. Det antas at flere arter kan bruke influensområdet som del av større leveområder. **Det foreligger imidlertid ikke informasjon som tilsier at influensområdet utgjør viktige funksjonsområder for verken rødlistede fugle- eller pattedyrarter.**

Fylkesmannen i Telemark hadde ingen relevante opplysninger fra området. Ingen reirlokalteter for rovfugl er kjent i nærområdet til planlagte tiltak.

Øvre del av området inngår som sommerbeite i Setesdal Austhei villreinområde. I Heiplanen (2014) er alt areal over kote 390 definert som Nasjonalt villreinområde (stor verdi), nedre del av tiltaksområdet inngår i hensynssone villrein (middels verdi). [Faun 062-2011]

3.6.2 Konsekvensvurdering

Naturtyper

Negative konsekvenser for biologisk mangfold avhenger av hvilken effekt de direkte inngrepa og reduksjonen i vannføring vil få på registrerte naturtyper/sjeldne arter. I tillegg kan indirekte effekter av inngrep, som for eksempel uttørring etter hogst av skog gi negative effekter.

Vassdraget er vernet gjennom Verneplan III for vassdrag pga. sin kulturfaglige interesse og områdets betydning for friluftsliv. Vernet har ikke sammenheng med verdier tilknyttet biologisk mangfold. **Tiltaket vurderes ut fra dette å ha lite/intet negativt omfang for verneverdiene.** [Faun 062-2011].

Moser og lav

Når det gjelder forekomst av sprikeskjegg som ble registrert på ei gran ca 50 nedstrøms planlagte inntak i Stavskardbekken, så må det antas at denne laven vokser på flere trær i samme skogli. Det er derfor sannsynlig at enkelte trær med sprikeskjegg blir hogd i forbindelse med anleggelse av rørgate ned lia. **Omfanget for sprikeskjegg vurderes som lite til middels negativt.** [Faun 062-2011]

Fugl og Pattedyr

Når det gjelder villrein så ligger øvre del av influensområdet innenfor «nasjonalt villreinområde». Nedre del av tiltaksområdet nedstrøms kote 390, ligger i «hensynssone villrein». I henhold til spesielle retningslinjer for nasjonalt villreinområde (Heiplanen 2014), kan nye minikraftverk tillates dersom tiltaket ikke innebærer vesentlig negativ betydning for villreinen.

Det er riktignok registrert rein i august/ september nede i skoglia hvor tiltaket er planlagt, men området med eldre granskog og tett ungsog utgjør ikke noe viktig område for villreinen i Setesdal Austhei. Konfliktpotensialet ovenfor villrein vil være størst i anleggsperioden, men selv da forventes tiltaket å få små negative konsekvenser for reinen. Etter at tiltaket er ferdig utbygd vil økningen i menneskelig aktivitet som følge av tiltaket bli svært begrenset. Reinen er dessuten langt mer tolerant for forstyrrelse i tett skog som her, sammenlignet med hva som er tilfelle på snaufjellet. Tiltaket vil ikke gi enklere adgang til nye turområder for allmennheten. Tiltaket kan ut fra dette ikke sammenlignes med hytte utbygging, anleggelse av nye veier osv. **Virkningsomfanget for villrein vurderes som lite negativt.** [Faun 062-2011].

3.7 Akvatisk miljø

3.7.1 Dagens situasjon og verdivurdering

Kartleggingen av naturtyper innenfor akvatisk miljø har som mål å identifisere verdifulle naturtyper i henhold til DN-håndbok 15 (2000). **Ingen verdifulle lokaliteter i henhold til DN-håndbok 15 ble registrert i området.** Alle elveløp inkludert bekkeløp er nå vurdert som nær truet (NT) i hht. Norsk rødliste for naturtyper. Vassdraget inngår dessuten i ”Området vest for Fyresvatnet” som ble vernet gjennom Verneplan III for vassdrag (kap.4.1).

Det foreligger ikke opplysninger om at influensområdet har forekomst av elvemusling eller ål (www.artsdatabanken.no, FM i Telemark). Det er tidligere registrert forekomst av ørret i Stemmetjønn og Stavskardtjønn, samt i Fardøla hvor vassdraget har sitt utløp (www.artsdatabanken.no). I følge grunneier Ådne Lofthus så antas det fremdeles å være fisk i begge vanna. Fardøla har en tett bestand av småvokst ørret. Forekomst av fisk er ikke undersøkt i forbindelse med denne vurderingen.

Selv om fisk har mulighet til å slippe seg ned fra ovenfor liggende vann er vassdraget for stritt med få markerte kulper til å ha noen vesentlig verdi for fisk. Vandringshinder ved Tverråas utløp i Fardøla forhindrer oppgang av fisk herfra, se fig.9 [*Faun 062-2011*].



Figur 9: Viser Tverråas utløp i Fardøla ved ca kote 350. Fotos: Ole Roer

Lovstatus; vassdraget inngår i ”Området vest for Fyresvatnet” som ble vernet gjennom St.prp. nr. 89 (1984-85) Verneplan III for vassdrag (stor verdi).

3.7.2 Konsekvensvurdering

Det er snøsmeltinga om våren, samt kraftig nedbør i høstperioden som normalt resulterer i flommer i vassdraget. Lavvannføring inntreffer normalt i vintersesongen, alternativt midt på sommeren. Middellavløpet for året ved inntaka er samlet beregnet til 330 l/s.

I store deler av flomperiodene om våren og høsten er vannføringa i Tverråa betydelig større enn største slukeevne. I disse periodene vil derfor vannføringsendringene bli lite merkbare da hoveddelen av flomvannet vil gå i elveløpet som tidligere. Resten av året derimot vil det bli lengre perioder hvor vannføring langs de aktuelle bekkstrengene blir vesentlig redusert. Planlagt slipp av minstevannføring utgjør 20 % av middelvannføring, så sant naturlig tilslig tillater det. Basert på

historisk avrenningsserie fra Tovsløyjtjønn for perioden 1970-2001, så vil det i et gjennomsnittår være 66 dager med vannføring lavere enn 20 % (Tor Arne Folseraas pers medd). Tilsig fra restfeltet nedstrøms planlagte inntak, vil til en viss grad bidra med å øke restvannføringen i nedre del av Tverråa.

Fraføring av vann fra bekkestrengen vil kunne virke negativt for fossefall, fisk, bunndyr og enkelte andre vanntilknyttede organismer. Her presiseres at influensområdet verdi for fisk er lav.

Med bakgrunn i omtale og begrunnelse gitt over, er virkningsomfanget av planlagte **tiltak for biologisk mangfold samlet vurdert til lite negativt.** [*Faun 062-2011*]

3.8 Verneplan for vassdrag og nasjonale laksevassdrag

Verneplan for vassdrag – Tiltaket berørt området vest for Fyresvatnet som er vernet i verneplan III for vassdrag.

OBJEKTAVERN	VERNEPLAN	IKRAFT	AREAL_KM2	VASSDRAGNR	MER_INFO	OBJEKT_ID
Omr. vest for Fyresvatnet	III	19860619	187	019.CE0	Telemark-arkiv/0194-Omr-vest-for-Fyresvatnet/	019/4

3.8.1 Dagens situasjon og verdivurdering

019/4 Omr. vest for Fyresvatnet

Området vest for Fyresvatn tilhører Telemarks småkuperte ås- og dallandskap, og er typisk for de høyere liggende skog og heiområder mellom Setesdalen og Telemark.

Vernet omfatter nedbørfeltet til elva Fardøla som renner ut i Fyresvatn ved Fardal, og nedbørfeltene til Birtevatn, Brutjern, Tovsløyjtjern ned til deres felles utløp i nordenden av Nesvatn som ligger i Gjøvs felt.

Området er meget rikt på vann og tjern. Vegetasjonen viser stor variasjon, men arealet er dominert av fattige heier med spredt tresetting av furu og bjørk. Området er mye brukt som friluftsområde både av lokalbefolkningen og folk fra Arendalsområdet. I alt er det flere hundre hytter i dette terrenget. Kulturfaglige interesser er også knyttet til feltet, bl.a. i form av små steinalderboplasser og jernutvinningsplasser.

Fra vestsiden av Fyresvatn går det vei inn til Birtedalen, ei liten fjellgrend, og til Borggrend, begge steder fine utgangspunkt for fotturer. (kilde NVE) Vassdraget er vernet gjennom Verneplan III for vassdrag pga sin kulturfaglige interesse og områdets betydning for friluftsliv. Vernet har ikke sammenheng med verdier tilknyttet biologisk mangfold. [*Faun 062-2011*]

Lovstatus; vassdraget inngår i "Området vest for Fyresvatnet" som ble vernet gjennom St.prp. nr. 89 (1984-85) **Verneplan III for vassdrag (stor verdi)**.

3.8.2 Konsekvensvurdering

Plassering av inntak, valg av rørgate trase, og vannforbruk er valgt med hensyn på forutsetningene for vernet av området. Slik at de terrengmessige inngrep som er nødvendig for anlegget, foringer verdien av området minimalt. Tiltaken er oppsummert under avbøtende tiltak kap 4. De landskapsmessige konsekvensene for tiltaket vurderes normalt som lite negative. Jamfør verneplan III så har derimot landskapet en høy verdi. Det er derfor forsøkt å minimere tiltaket med hensyn på inngrep.

Tiltaket vurderes ut fra dette å ha lite negativt omfang for verneverdiene.

Nasjonale laksevassdrag – Vassdraget er ikke lakseførende. Tiltaket er ikke berørt eller ligger i nærheten av vassdrag som er berørt av Nasjonalt laksevassdrag,

Ev. andre planer eller beskyttede områder – Fylkesvise planer, områder vernet etter naturvernloven, fredet etter kulturminneloven, med mer. Det er ikke kjent for utbygger at det eksisterer andre planer eller beskyttede områder hvor kraftverket er planlagt eller i nærheten.

3.9 Landskap og inngrepsfrie naturområder

3.9.1 Dagens situasjon og verdivurdering

Området for Tverråa mellom inntak og kraftverk er landskapsmessig typisk for fylke og høyde overhavet, bekkefar i middels brattlendt natur, bestående av grov kulestein, barskogsområder.

Fra utløp Stemmetjønn kote 673 renner Tverråa ned et nordøstvendt mindre dalføre ned til samløp med elva Fardøla kote 355 nede i dalbunnen (se fig.1). Tverråa har jevnt fall langs hele strekningen uten markerte fossefall, kulper eller bekkekløfter. Stavskardbekken med samla lengde 850 m fra utløp Stavskardtjønn kote 732 ned til samløp Tverråa kote 495, renner ned ei bratt nordvendt li dominert av granskog. Bekken følger berg i strie stryk nær hele veien uten utprega fossefall eller kulper. Nedbørfeltet strekker seg opp mot kote 900. [*Faun 062-2011*].

Liene opp mot ”heia” har gode barskogsboniteter og bærer preg av moderne skogbruksdrift, med skogsbilveier og traktorveinett.

Inngrepsfrie naturområder (INON)

Inngrepsfrie naturområder (INON) er definert av Direktoratet for naturforvaltning (www.dirnat.no). Arealer som ligger fra en til tre kilometer fra tyngre tekniske naturinngrep, ligger i INON sone 2. Områder som ligger fra tre til fem kilometer fra slike inngrep, ligger i INON sone 1, mens områder som ligger mer enn fem kilometer fra tyngre tekniske inngrep, karakteriseres som villmarkspregede naturområder. Med tyngre tekniske naturinngrep forstås veier, kraftlinjer, regulerte vann, elver og bekker mv (www.dirnat.no).

Området har liten verdi til middels verdi for landskap, og berører ikke INON.

3.9.2 Konsekvensvurdering

Landskap

Nedgravingen av 2300 meter rør (0,6m) gjennom det skogkledte dalsøkket vil bli synlig for veifarende som kjører langs Fardøla. For å minimalisere dette negative landskapsinngrepet, er rørgata planlagt parallelt med eksisterende traktorveier og allerede utførte inngrep i forbindelse med skogbruket.

Tiltaket forventes å derfor å påvirke landskap og verneforutsetningene i liten grad. Dette gir liten negativ konsekvens for landskap.

Alle inngrepene som er planlagt ligger uten for INON-områder Området hvor kraftverksanlegget er planlagt ligger på det nærmeste over 1,5 km. fra INON-område (1-3 km fra inngrep), mens inntakene ligger på det nærmeste ca 0,8 km i fra 1-3km fra inngreps sone 2. (www.dimat.no).

Prosjektområdet vil ikke berøre noen INON-område da eksisterende regulering og veibygging er foretatt.

3.10 Kulturminner og kulturmiljø

3.10.1 Dagens situasjon og verdivurdering

Det er ikke registrert automatisk fredete kulturminner i influensområdet, jamfør kulturminnesøk. Det er ikke kjent for grunneierne av området at det er registrert kulturminner i anleggstraseen eller nære omkringliggende områder. Omkringliggende område har gammel bebyggelse med automatisk fredete bygninger men ingen i umiddelbar nærhet til influensområde. Parallelt med vassdraget går en ”gammel” setervei (ikke registrert som automatisk fredet).

Prosjektområdet har liten verdi for kulturminner.

3.10.2 Konsekvensvurdering

Prosjektet har tatt hensyn til lokal ”gammel” setervei som går parallelt med vassdraget på nordsida av influensområde, og lagt vannvei på sørsida av vassdraget. Seterveien går gjennom relativt tett skog, slik det vil være meget begrenset utsyn fra setervei mot anleggsområdet.

Det forventes liten ingen påvirkning på kulturminner, dette gir ubetydelig konsekvens for temaet.

3.11 Reindrift

Det er ingen reindriftingsinteresser i området, men nedslagsfelter tilhører villreinområdet Setesdal-Austhei. Stemmetjønn ligger rett utenfor det som er regnet som tellende areal for reinsdyrtildeling i SA21BFyresdal. Villrein er ellers omtalt under kap 3.6

3.12 Jord og skogbruksinteresser

3.12.1 Dagens situasjon og vurdering

Store deler av områdene rundt vassdraget på berørt strekning bærer preg av en utbredt skogsdrift. Den hoveddelen går langs skogsbilveien og traktorvei og strekningen er sterkt preget av moderne skogbruk. Det er ikke jordbruk innenfor prosjektetområdet til Tverråa kraftverk.

Samlet sett vurderes verdien for jord- og skogressurser å være liten.

3.12.2 Konsekvensvurdering

Kraftanlegget vil i hovedsak benyttes seg av allerede eksisterende traktorveier. Slik at ikke ytterligere areal blir bunnlagt. Traktor veiene vil i ettertid også bli benyttet som driftsveier for skogbruket.

Beskjedene areal vil bli bunnlagt av inntaksdemninger og magasin i hovedsak skogbruksområder. Områdene har liten skogbruksverdi bonitetsklasse G8. Områdene er hogstmodene 5A/5B og er planlagt høgd i første femårsperiode etter skogbruksplan av 2009.

Tiltaket vurderes å ha liten påvirkning på jord- og skogressurser. Dette gir liten konsekvens.

3.13 Ferskvannsressurser

Ferskvannsressursene på berørt strekning er begrenset.

3.13.1 Dagens situasjon og verdivurdering

Det er ikke kjent at det er vannuttak på den berørte elvestrekningen.

Temaet har ingen verdi.

3.13.2 Konsekvensvurdering

Kraftverket vil ikke ha virkning på ferskvannsressurser.

3.14 Brukerinteresser

3.14.1 Dagens situasjon og vurdering

Området for plassering av kraftvarksanlegget er lite brukt av allmenne interesser. Området er noe brukt til beiteland (Sau) jakt, fiske og friluftsliv.

3.14.2 Konsekvensvurdering

Anleggsperioden vil ikke hindre eller påvirke bruken av området, I driftsperioden vil kraftanlegget, ligge usjenert till. Hogst av rørgatetråse vil virke åpnende på utsikten. Deler av nedre del av rørraseen blir synlig i fra kommunal vei.

Influensområdet har liten verdi for friluftsliv.

3.15 Samfunnsmessige virkninger

Kraftverket vil gjennomsnitt produsere 3,1 -3,3 Gwh som med 2010-2011 kraftpriser hadde generert en omsetning på mellom 1.100.000 kr til 1.350.000 kr, med dertil inntekt og eiendomsskatt for kommunen.

Anlegget vil sysselsette drift og vedlikeholds personell tilsvarende ca. et kvart årsverk i driftsperioden.

Under anleggsperioden vil lokale entreprenører generere verdier tilsvarende 6 til 7 mill. kr.

Kraftanlegget vil ikke påvirke området kraftbalanse. Området har flere store kraftanlegg og Tverråa kraft vil ikke ha noe innflytelse/påvirkning av på dette. Kraftanlegget kan derimot kanskje være et positivt bidrag lokalt til den relativt lange 22kV-linja som anlegget planlegges knyttet til.

Tiltaket forventes å gi liten positiv konsekvens for samfunnet.

3.16 Konsekvenser av kraftlinjer

Det etableres ca. 100 meter med kabelgrøft. For tilknytning av kraftstasjon. Det er ikke registrert noen spesielt verdifulle områder. Kabelgrøft legges i tilknytning til adkomstveg, noe som gir minimal aralbruk. Jordkabelen vil ikke ha noen betydelig negativ påvirkning på fugl, vilt, landskap eller andre miljøtema utover det adkomstveien allerede har.

Nettilknytning via jordkabel gir ubetydelig konsekvens.

3.17 Konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør

Dammene søkes klassifisert i sikkerhetsklasse 0, mens rørgata vil bli omsøkt klassifisert i klasse 1. Dammene vil bli relativt lave og få begrensede magasin. Et event. dambrudd vil følge bekkeløpet som er relativt trangt og har mange naturlige innsnevringene ned til Fardøla Det er ingen boenheter eller annen infrastruktur som vil bli berørt. Rørgata derimot vil ha et høyt trykk i nedre del og beregnet kastevidde vil her kunne berøre Kommunal vei langs Fardøla.

Inntaksdammene foreslås plassert i bruddkonsekvensklasse 0.

Det foreslås at trykkrøret tilhørende Tverråa kraftverk plasseres i bruddkonsekvensklasse 1.

3.18 Konsekvenser av ev. alternative utbyggingsløsninger

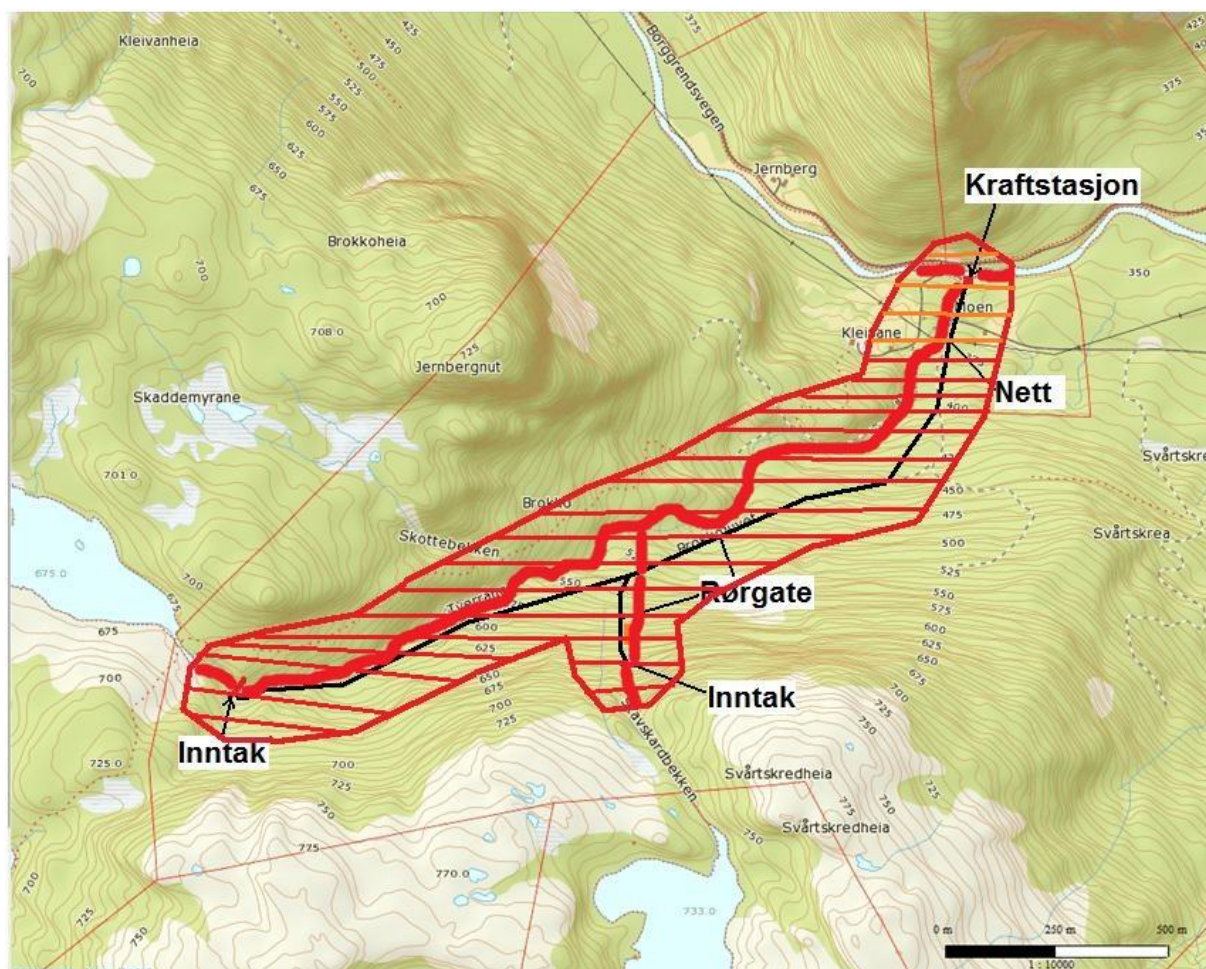
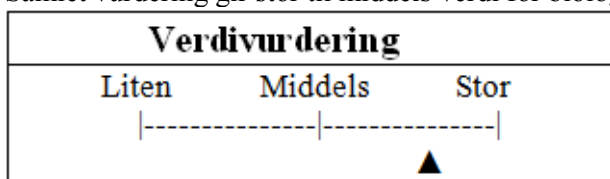
Utover det presenterte alternativet er det ikke planlagt flere utbyggingsalternativer. Men ulike utbyggingsløsninger ble vurdert. Disse er drøftet under kap 2.7 og utelukket av hensyn til bruker, kultur og verneinteresser.

3.19 Samlet vurdering

Konklusjon – Verdi biologisk mangfold

Med bakgrunn i kriteriene for verdisetting av biologisk mangfold er områdets verdi vurdert for nevnte fagtema: Lovstatus; vassdraget inngår i "Området vest for Fyresvatnet" som ble vernet gjennom St.prp. nr. 89 (1984-85) Verneplan III for vassdrag (stor verdi). Øvre del av området inngår som sommerbeite i Setesdal Austhei villreinområde. I Heiplanen (2014) er alt areal over kote 390 definert som Nasjonalt villreinområde (stor verdi), nedre del av tiltaksområdet inngår i hensynssone villrein (middels verdi). Videre er det påvist en rødlista lav i kategorien NT (middels verdi). Etter Norsk rødliste for naturtyper er alle bekkeløp nå vurdert som "nær truet" (middels verdi). Det er ikke registrert naturtyper etter DN-håndbok 13 eller -15 (liten verdi). Området har forekomst av ørret og fossefall. [Faun 062-2011]

Samlet vurdering gir stor til middels verdi for biologisk mangfold.



Figur 10: Verdikart: Bekkestrengene er pga. av lovstatus markert med rødt (stor verdi). Nasjonalt villreinområde er markert med rød skravering (stor verdi). Hensynssone villrein er markert med oransje, det samme er funn av laven Sprikeskjegg (NT) langs Stavskardbekken (middels verdi).

Biologisk mangfold.

Negative konsekvenser for biologisk mangfold avhenger av hvilken effekt de direkte inngrepa og reduksjonen i vannføring vil få på registrerte naturtyper/sjeldne arter. I tillegg kan indirekte effekter av inngrep, som for eksempel uttørking etter hogst av skog gi negative effekter.

Når det gjelder villrein så ligger som tidligere nevnt øvre del av influensområdet innenfor foreslått hensynssone ”nasjonalt villreinområde”. Det er riktignok registrert rein i august/ september nede i skoglia hvor tiltaket er planlagt, men området med eldre granskog og tett ungsog utgjør ikke noe viktig område for villreinen.

Konfliktpotensialet ovenfor villrein vil være størst i anleggsperioden, men selv da forventes ikke tiltaket å få merkbare negative konsekvenser. Etter at tiltaket er ferdig utbygd vil økningen i menneskelig aktivitet som følge av tiltaket bli svært begrenset. Reinen er dessuten langt mer tollerang for forstyrrelse i tett skog som her. Tiltaket vil ikke gi enklere adgang til nye turområder for allmennheten. Tiltaket kan ut fra dette ikke sammenlignes med hytte utbygging, anleggelse av nye veier osv. Virkningsomfanget for villrein vurderes som lite negativt.

Fraføring av vann fra bekkestrengen vil kunne virke negativt for fossefall, fisk, bunndyr og enkelte andre vanntilknyttede organismer. Her presiseres at influensområdets verdi for fisk er lav.

Med bakgrunn i omtale og begrunnelse gitt over, er virkningsomfanget av planlagte tiltak for biologisk mangfold samlet vurdert til lite negativt.

Omfang av tiltaket				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
▲				

Det siste trinnet består i å kombinere verdien og omfanget av tiltaket for å få frem den samlede konsekvensen av tiltaket.

Tiltaket er ut fra dette vurdert å ha liten negativ konsekvens (-) for biologisk mangfold og verneinteresser.

Tiltakets samlede konsekvens						
Sv.st.neg.	St.neg.	Midd.neg.	Lite / intet	Midd.pos.	St.pos.	Sv.St.pos
----- ----- ----- ----- -----						
▲						

[Faun 062-2011]

Oppsummert tabell for beskrevne tema kapittel 3

Tabell 3-2. Verdi og konsekvensvurdering for det enkelte fagtema.

Fagtema	Dagens verdi	Konsekvens	Søker/konsulents vurdering
Rødlistearter	Middels	Liten (-)	Søker & konsulents
Terrestrisk miljø	Stor til middels	Liten (-)	Søker & konsulents
Akvatisk miljø	Stor verdi	Liten (-)	Søker & konsulents
Landskap	Liten	Liten	Søker & konsulents
Inngrepsfrie naturområder	-	Ingen	Søker & konsulents
Kulturminner og kulturmiljø	Liten	Liten/intet	Søker & konsulents
Reindrift	-	-	Søker & konsulents
Jord- og skogressurser	Liten	Liten (-)	Søker & konsulents
Ferskvannsressurser	Ingen	Ingen	Søker & konsulents
Brukerinteresser	Liten	Liten/intet	Søker & konsulents

3.20 Samlet belastning

§ 10 " En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastning som økosystemet er eller blir utsatt for. Formålet med § 10 er å hindre gradvis forvitring eller nedbygging av landskap, økosystemer, naturtyper og arter. "

Det omsøkte kraftanlegget vil i liten grad fremtre som en samlet belastning for noen av de temaer som tidligere er gjennomgått. Det som vil merkes av effekter vil være tydeligst i anleggstiden. Da vil økt ferdsel, transport av masser, sprengning og lignede være sjenerende for både friluftsliv, vilt og fugler.

Det er også i denne vurderingen lagt vekt på at det ikke er andre tiltak som påvirker de samme naturtypene i området, og at kommunen heller ikke har kommende arealplaner i området eller er kjent med andre private planinitiativ eller andre tiltak. Naturtypene vil derfor etter hva foreliggende kunnskap tilsier ikke bli utsatt for annen påvirkning enn fra dette tiltaket og eksisterende tiltak som beskrevet. Prinsippet i naturmangfoldloven § 10 om økosystemtilnærming og samlet belastning er dermed vurdert og tillagt vekt.

Den planlagte utbyggingen vil med foreslåtte avbøtende tiltak i svært liten grad forringe eller ødelegge leveområdet for truede eller nær truede arter.

4 Avbøtende tiltak

Da omsøkte anlegg berører området. Vest for Fyresvatnet som er vernet i verneplan III for vassdrag, er det planlagt tiltak for å minimere konsekvenser og inngrep som forringer forutsetningene for verneplanen.

Følgene tiltak er utført, som innvirker positivt på verneforutsetningene, men reduserer utnyttelsen av kraftpotensialet.

- Inntaket er valgt flyttet 175 m nedstrøms av hensyn til landskap omkring Stemmetjønn.
- Vannveien er valgt lagt på søndre side av vassdraget av hensyn til setervei noe som gir ca 250m lengre vannvei.
- Redusert ytelse og slukeevne turbin og generator. Det ville normalt ha vært optimalt å installert en turbin med slukeevne 150% til 200% av gjennomsnitts vannføring. Av hensyn til restvannføring er det valgt et mindre aggregat som begrenser utnyttelsen vannmengden i vassdraget. Utnytter kun 48-49% av årlig avrenning i vassdraget.
- Av hensyn til å minimere inngrepene så er det valgt å ikke søke regulering av magasinene Stemmetjønn eller Stavskardstjønn. Noe som kunne ha gitt betydelig produksjonsgevinst.
- Inntakene planlegges bygget med type ”koanda” inntak, dvs. fast vannstand uten reguleringsmuligheter av inntaksmagasinene. ”ingen tørre strandsoner”.
- Arealbruk for rørgate til inntak Stavskardsbekken forsøkes holdt på et minimum.
- Minstevannføring
Det er planlagt minstevannføringsslipp tilsvarende 20% av middelvannføring. 20% tilsvarer 66 l/s kombinert med redusert slukeevne som gir et flomtap på 31% så gir dette en restvannføring på 51% av årlig avrenning. I tillegg kommer avrenning i fra restfeltet på 47 l/s.

Midlere avrenning etter inntakene vil bli 168 l/s fordelt på Tverråa og Stavskarsbekken

Variasjon av slukeevne/effekt mhp varierende restvannføring.

Slukeevnen til kraftverket er optimalisert innen for de begrensningene som gjelder. Slukeevnen kan ikke økes over 430 l/s. Dette vil gi en høyere effekt enn 1MW og kraftverket defineres dermed ikke lengre som et minikraftverk, men som et småkraftverk. Småkraftverk faller uten for Stortings vedtaket av februar 2005. En økt slukeevne hadde ført til mindre flomtap med dertil større tap ved lave vannføringer, og kunne ha gitt noe større produksjon. Mindre vannføring ved flommer og mer vannføring i tørreperioder.

Slukeevne på 430l/s utgjør ca. 130% av normal middelvannføring, og er lavt i kraftverksammenheng. I det etterfølgende er det beregnet produksjon og restvannføringer som følge av ytterligere mindre slukeevne ned til 80% slukeevne i forhold til middelvannføring. Optimalt så har elvekraftverk slukeevne mellom 150%-200% av middelvannføring.

Av tabell 4.1 til 4.3 så ser vi at redusert installasjon har samme effekt som økt minstevannføring, når det gjelder produksjon og summen av restvannføring. Forskjellen ligger derimot på fordelingen

mellom minstevannsføring og flomvannføring. Det blir større andel restvann i form av flomvann over dammen og mindre minstevannsføring som følge av redusert turbin størrelse. Den samme produksjon kan oppnås med en større turbin, men med større andel minstevannsføring, men da synker andelen restvann i form av flomvann.

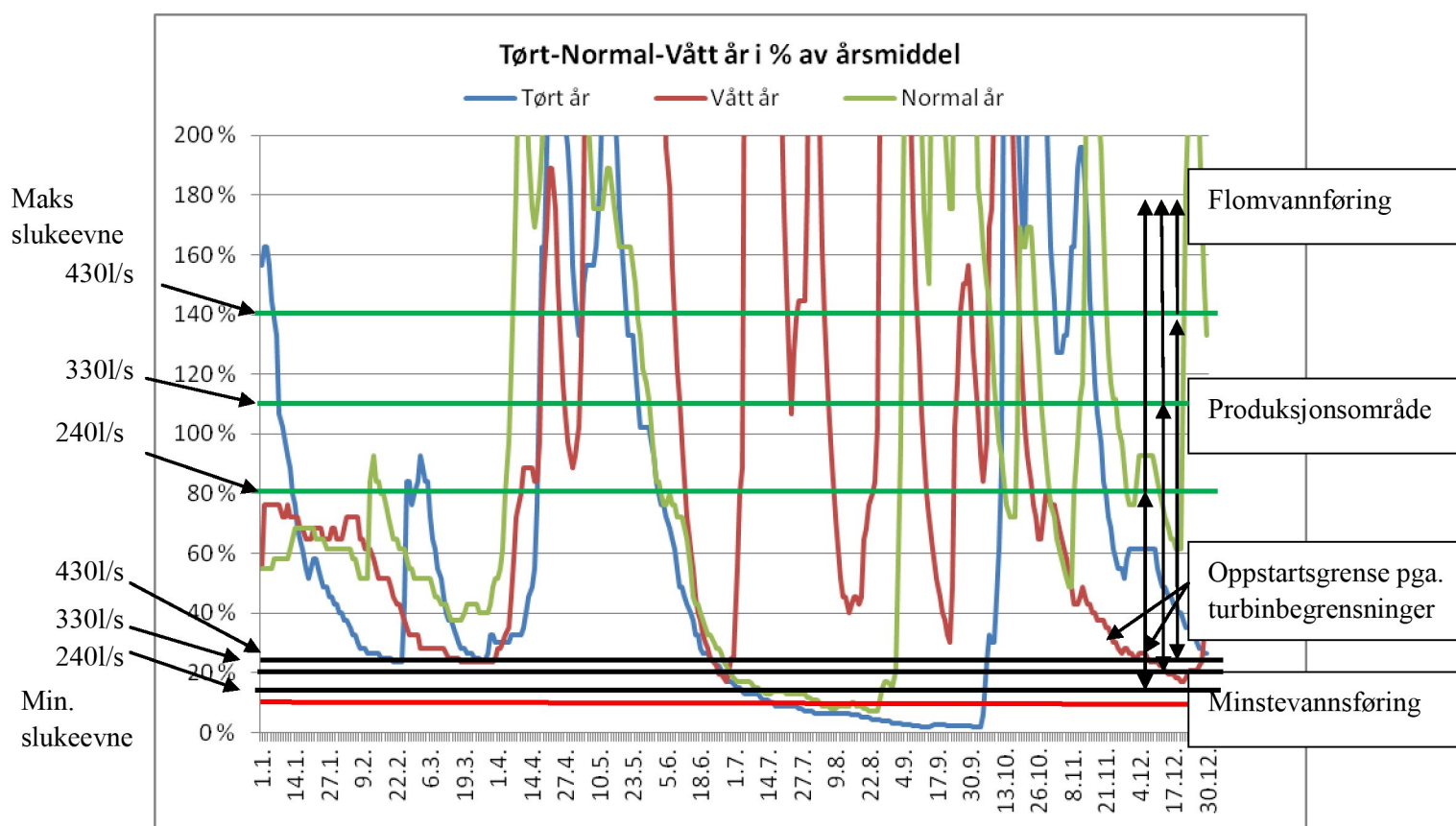
Eksempelvis vil 330 l/s slukeevne vil kunne gi en årlig produksjon på 3,0 Gwh. Tapt produksjon gir 6,3% mer i flomtap, ved 20% minstevannsføring. Kraftverket kan starte opp igjen med kun 331/s minstevannsføringen og kan dermed produsere for noen flere dager ved lav vannføring. Redusert produksjon vil i hovedsak komme som økt flomvannføring.

Alternativt så gir en mindre turbin på 800 Kw (330 l/s) tilnærmet samme produksjon i Gwh til samme lønnsomhet med 10% minstevannsføring, som hovedalternativ 999KW, 430l/s og 20% minstevannsføring. Forskjellen i vannføring vil være flere dager med overløp over damanlegget og noe mindre restvannføring i tørtperioder. Summen av restvann er tilnærmet lik.

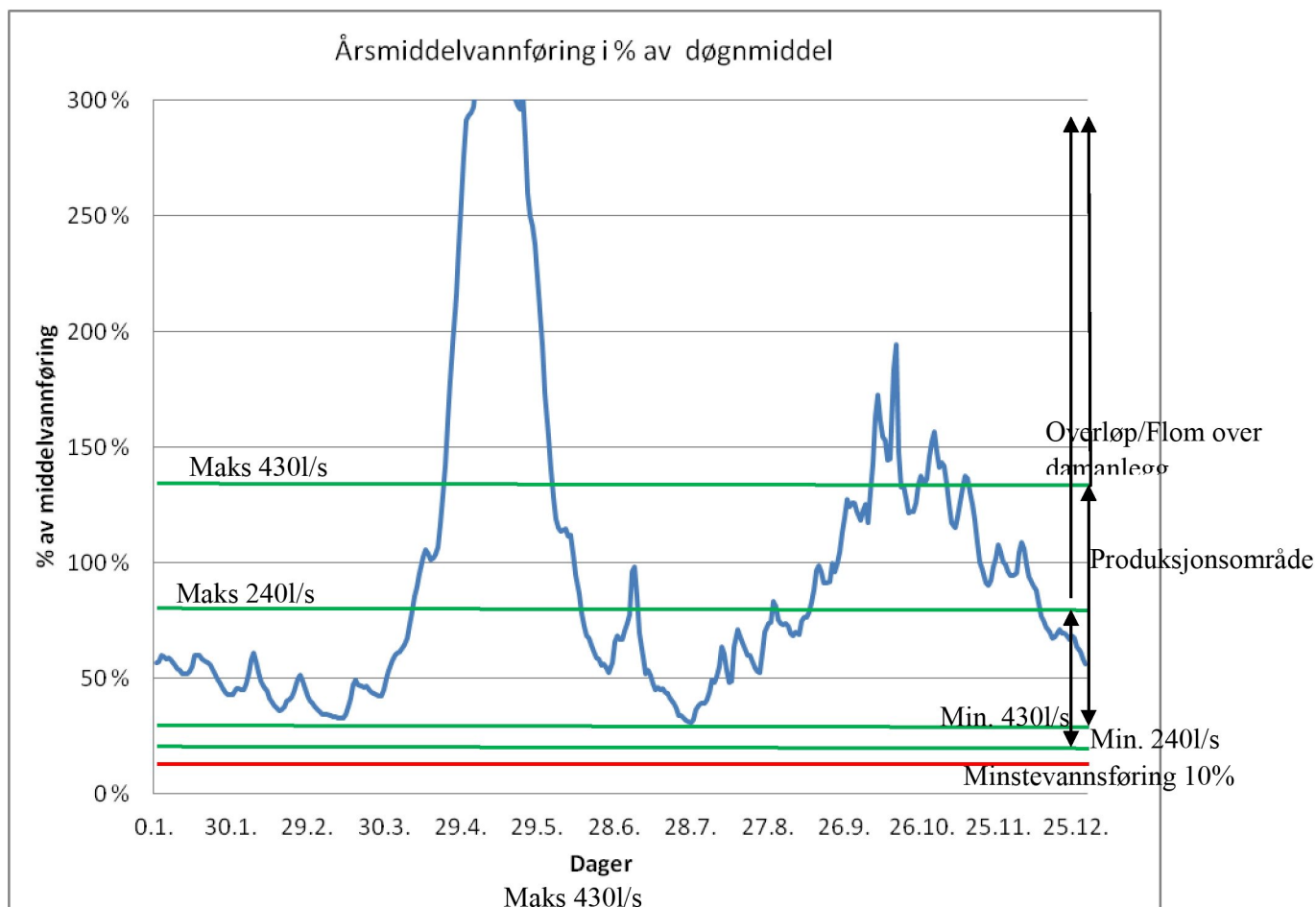
Alternativ mindre turbin på 600Kw men med 10% minstevannsføring, tilsvarer en turbin på 999Kw med 35% minstevannsføring i lik mengde restvann.

For vannføringsvariasjonen så vil redusert slukeevne gi flere dager med flomtap og flere dager lav vannføring. Kontra omsøkt hovedvalg av slukeevne.

Forholdene er forsøkt vist i figuren under for tidligere omtalte vått normalt og tørt år.



Figuren 4.1 viser forskjell i restvannføring som følge av forskjellig slukeevne, (henholdsvis 430 l/s 330l/s og 240 l/s.), for typisk tørt år, vått år og normalt. Tilsvarende kurve er vist i figur 4.2 men da med gjennomsnittlig vannføringskurve som underlag.



Figur 4.2 viser produksjonsintervall for turbiner med slukeevne mellom 240l/s-430l/s øvre og nedre grense, for gjennomsnittlig vannføringskurve 1970-2001. 10% minstevannsføring.

Minstevannsføring	Installert effekt	Årsproduksjon	Restvannføring Tverråa (inkl. minstevannsføring)	Maks slukeevne
20%	999 Kw	3,5 Gwh	51%	430l/s
25%	999 Kw	3,3 Gwh	54%	430l/s
30%	999 Kw	3,1 Gwh	57%	430l/s
35%	999 Kw	3,0 Gwh	59,5%	430l/s
40 %	999 Kw	2,7 Gwh	61 %	430l/s
50%	999 Kw	2,5 Gwh	65 %	430l/s

Tabell 4.1 viser som tidligere presentert forholdet mellom produksjon og minstevannsføring. Basert på en fast installasjon på 990Kw.

Minstevannsføring	Installert effekt	Årsproduksjon	Restvannføring Tverråa (inkl. minstevannsføring)	Maks slukeevne
20%	999 Kw	3,5 Gwh	51%	430l/s
20%	900 Kw	3,0 Gwh	58%	380 l/s
20%	800 Kw	2,8 Gwh	60 %	330l/s
20%	700 Kw	2,4 Gwh	68 %	280l/s
20%	600 Kw	2,2 Gwh	70%	240l/s

Tabell 4.2 viser produksjon og restvannføring som funksjon av forskjelling turbinstørrelse. Minstevannsføringen er konstant 20%

Minstevannsføring	Installert effekt	Årsproduksjon	Restvannføring Tverråa (inkl. minstevannsføring)	Maks slukeevne
10%	999 Kw	3,9 Gwh	41%	430l/s
10%	900 Kw	3,6 Gwh	48%	380 l/s
10%	800 Kw	3,3 Gwh	52 %	330l/s
10%	700 Kw	3,0 Gwh	56 %	280l/s
10%	600 Kw	2,8 Gwh	60%	240l/s

Tabellen 4.3 viser samme installerte effekt som tabellen over, med redusert minstevannsføring til 10%, Beregnet for årene 1970-2001

Installert effekt	Årsproduksjon	Restvannføring Tverråa (inkl. minstevannsføring)	Antall dager med vannføring mer enn slukeevne + 10% minstevannsføring	Antall dager mindre enn minste slukeevne + 10% minstevannføring
999 Kw	3,9 Gwh	41%	76	80
900 Kw	3,6 Gwh	48%	86	73
800 Kw	3,3 Gwh	52 %	99	66
700 Kw	3,0 Gwh	56 %	115	58
600 Kw	2,8 Gwh	60%	132	44

Tabell 4.4 viser varierende installert effekt med tilhørende dager med vannføring over og under maks og minimum slukeevne + 10% minstevannsføring.

Kostnader alternativ turbin størrelser

I hovedsak så er kun kostnader knyttet til turbin og generator som varierer avhengig av installert effekt. Inntakskostnadene er konstant, vannveikostnadene er mer eller mindre konstant. Når vi kommer ned i 240l/s slukeevne så kan rørdiameteren reduseres (10 cm) men dette slår marginalt ut for grøftekostnaden. Kraftstasjonsbygget blir det samme og kostnader knyttet til apparat og kontrollanlegget er mer eller mindre uavhengig av installert effekt når kraftstasjonene blir i denne størrelsesorden.

Installert effekt	Årsproduksjon 10% minstevannsføring	Årsproduksjon 20% minstevannsføring	Kostnad [mill. kr]	Utbyggingskostnad [Kr/Kwh] 10%/20% minstevannsføring
999 Kw	3,9 Gwh	3,5 Gwh	12.1	3,1/3,45
900 Kw	3,6 Gwh	3,0 Gwh	11,8	3,27/3,93
800 Kw	3,3 Gwh	2,8 Gwh	11,4	3,45/4,07
700 Kw	3,0 Gwh	2,4 Gwh	11,1	3,7/4,62
600 Kw	2,8 Gwh	2,2 Gwh	10,7	3,82/4,86

Tabell 4.5 viser utbyggingskostnader som funksjon av varierende turbin størrelse, samt 10% og 20% minstevannsføring.

Installert effekt	Årsproduksjon	Minstevannsføring	Kostnad [mill. kr]	Utbyggingskostnad [Kr/Kwh]
999 Kw	3,5 Gwh	20%	12.1	3,45
999 Kw	3,3 Gwh	25%	12.1	3,65
999 Kw	3,1 Gwh	30%	12.1	3,9
999 Kw	3,0 Gwh	35%	12.1	4,0
999 Kw	2,7 Gwh	40 %	12.1	4,5
999 Kw	2,5 Gwh	50%	12.1	4,85

Tabell 4.6 viser utbyggingskostnader som funksjon av varierende minstevannsføring. Basert på en turbin med effekt 999 Kw.

Minstevannsføring

Elvene/bekkene har begrensede forhold for fisk, og er dermed ikke viktig for omkringliggende vassdrag nedstrøms eller oppstrøms for planlagte berørte elvestrekning. Det er heller ikke funnet andre arter eller biologisk mangfold som er spesielt avhengig av god vassføring for berørte elvestrekning. Området er derimot vernet med bakgrunn i kultur og landskapsmessige forhold. Det forstås derfor viktig at vassdraget opprettholder en vannføringen som ikke reduserer verdien av det visuelle inntrykket.

Historiske kurver er analysert og vurdert med hensyn på historisk ”normal” vannføring i vassdraget.

Kurver som viser vannføringen på utbyggingsstrekningen i et vått, middels og tørt år er vedlagt og analysert. Det er sett på antall døgn med naturlig avrenning i forhold til teoretiske minste vannføringsgrenser. Det er vurdert minstevannsføring i fra 10% til 35% av teoretisk middel. Viser til etterfølgende tabell 4.7

Antall døgn med naturlig tilsig mindre enn: % av årsmiddel	10%	15%	20 %	25 %	30 %	35 %
Tørr år 1976	82	95	100	111	143	169
Tørr år 1996:	76	136	162	188	197	205
Normal år 1974	23	51	63	67	70	73
Normal år 1978	0	0	3	24	77	116
Normal år 1987	0	61	101	126	143	150
Normal år 1997	9	14	36	73	95	111
Vått år 2000	0	0	0	0	4	7
Vått år 1988	0	0	11	40	75	89
Gjennomsnitt beregnet for avrennings serien 1970 til 2001	19	38	67	89	111	129

Tabell 4.7

7 av 8 år har ikke hatt tilsig/avrenning til å dekke en minste vannføring på 20% av årlig middelvannføring over et år. For et år med normal vannføring så må det forventes 50 til 80 døgn med vannføring i Tverråa mindre enn 20% minste vannføring fordelt både på vinter og sommer sesongen.

For årene 1970-2000 så hadde Tverråa naturlig minste vannføring under 10%, for 2 av 3 år.

For flere av årene er det registrert et tilsig/avrenning som ikke er større enn 5% gjennomsnittlig vannføring

Et krav til minste vannføring over 35% av årsmiddel vil ikke kraftverket kunne tilfredsstille i fra 60 til 160 døgn årlig da vassdraget ikke har tilsig nok. Gjennomsnittlig 129 døgn.

Et krav til minste vannføring på 20% av årsmiddel vil heller ikke kraftverket kunne garantere, da det ikke vil være nok tilsig.

Søker mener derfor at krav til minste vannføring må ses på i kombinasjon med installert slukeevne, og overskuddsvann. Dvs restvannføring. Ved et krav til minste vannføring på 20% , slukeevne på 430l/s så vil kraftverket ikke greie å utnytte mer enn 49% av årlig avrenning. Dvs at 31% vil renne over inntaksdammen i tillegg til minste vannføringen. Restvannføring i Tverråa vil dermed utgjøre etter en bygging 51% av det som er per i dag.

Alternativt så kan slukeevne og turbinen reduseres til 330l/s For å oppnå tilsvarende produksjon og restvannføring på (i dette tilfelle 52%) reduseres minste vannføringen til 10%, mens flomvannføringen økse 42%.

Differensiert minste vannføring sommer - vinter

Basert på konklusjonene i kap .3, så er det ingen spesielt verdifulle arter knyttet til bekkefarene som er avhengig av høy vannføring. Vernet for området har som formål å ivareta kultur og landskapsmessige forhold. Ut i fra det må det forstås at det er ”det visuelle inntrykket for allmenn ferdsel” som skal ivaretas. Området omkring Tverråa er lite tilgjengelig for allmennheten, i form av turstier og stiene som er i området har heller ingen direkte nærhet til bekkefarene. Allmenn ferdsel er normalt størst i sommerhalvåret.

Ut i fra dette så bør en løsning med redusert minste vannføring vinterperioden være aktuelt. Hvor eksempelvis en årlig minste vannføring på 10% endres til 5% vinter og 15% sommer. For kraftverket så blir produksjonen den tilnærmet samme.

Forhold til biologisk mangfold og verneformålet

Basert på foregående drøftinger vedrørende biologisk mangfold (kap 3) og forholdet til formålet til verneområdet *Vest for Fyresvatnet.*, så mener søker at Tverråas interesser er godt ivaretatt med en restvannføring 50% . Dette sikrer en variert vannføring som er tilnærmet naturlig både vår og høst, samt regnfulle sommere. Sommere vil vassdraget oppleves tørt, noe som ikke er uvanelig. I mellomperiodene ("tørke-regn") så vil kraftverket sluke vassføringen, slik at "tørrperiodene" kan oppleves lengre.

Ut fra beliggenhet og mønster for allmennferdsel så mener søker at vassdraget kan forsvare en vintervannføring på 5% som tilsvarende for andre utbygde vassdrag, uten at dette forringer det kulturelle eller landskapsmessige inntrykket nevneverdig.

Tilsvarende argumenter gjelder også for totale mengden restvannføring på ned mot 40% mener søker å kunne forsvare basert på lokale forhold, Biologisk mangfold og verne formålet. Jamfør resultater i vedlagte tabeller, bilder og figurer.

Konklusjon:

Utbygger søker om en installert effekt på 999Kw, utnyttelse av 49% av årlig avrenning, fordelt på minstevannsføring 20% årlig avrenning eller 66l/s (forutsatt nok naturlig tilsig) og 31% overløp. Dvs. en restvannføring i Tverråa på 51% av årlig tilsig eller i gjennomsnitt 168 l/s.

Minstevannsføringen planlegges fordelt forholdsmessig på Tverråa 90% og Stavskardsbekken 10%. Dvs. 60 l/s fra inntak i Tverråa og 6 l/s i fra inntak i Stavskardsbekken.

Alternativt så søkes det en installert effekt på 800Kw, med tilsvarende utnyttelsesgrad av vannet ca. 48% av årlig avrenning. For å oppnå tilsvarende produksjon som hovedalternativet søkes det da om et minstevannføringslipp på 10%. Fordelt på 30l/s fra inntak Tverråa og 3l/s fra inntak Stavskardsbekken. Til gjengjeld økes flomvannføringen med 11% av total avrenning.

Søker er åpen for differensiering av minstevannsføring, sommer/vinter.

Søker mener dette det vil sikre en variert vannføring for store deler av året, jamfør Stortingsvedtak av februar 2005, som er en forutsetning for å kunne gi løyve til utbygging av mini- og microkraftverk i verna vassdrag. Tverråa vil for allmennheten framstå med varierende vannføring både vår og høst i forbindelse med flomperioder. I tørrperioder sommer og vinter vil kraftverket i flere perioder måtte stå stille pga. for lite vannføring for drift. Da vil all naturlig avrenning gå i vassdraget, og dermed kunne oppleves som naturlige tørrperioder. I mellomperiodene vil kraftverket kunne produsere og tilbake i vassdraget blir minstevannsføringen. Jamfør tabell 3-3 utgjør dette i gjennomsnitt 157 dager av året, mens for de 205 andre dagene vil vannføringen i gjennomsnitt oppleves varierende.

5 Referanser og grunnlagsdata

- *Hydrologiske data. Hydrologisk avd. NVE*
- *Lokalkunnskap, Grunneiere*
- *Tverrå Kraftverk Virkninger på biologisk mangfold, Faun rapport 062-2011 rev. 2015, Ole Roer.*
- *Kraftsystemutredning for Vestfold og Telemark Hovedrapport 2014-2044, 23.5.2014, Skagerak Energi As*
- *Artdatabanken. Artskart.*
- *Artdatabanken. Rødlisterbasen*
- *Direktoratet for naturforvaltning. Inngrepsfrie Naturområder i Norge 2008*
- *Norges geologiske undersøkelser (NGU). Berggrunn. Grunnvannsdatenbanken (Granada)*
- *Riksantikvaren. Kulturminnesøk.no*
- *Statens kartverk/NGU. Arealis karttjeneste*
- www.vannportalen.no

6 Vedlegg til søknaden

- 1.0 Tegning 4000 Oversiktskart regionalt.
- 1.1 Tegning 4000-0 Oversiktskart lokalt.
- 1.2 Tegning 4000-1 Oversikt kraftanlegg.
- 2.0 Oversiktskart Nedbørsfelt Tverrå
- 2.1 Vannføringskurve for Tverrå
- 2.2 Vannføringskurve min-middel-maks.
- 2.3 Varighetskurve
- 2.3.1 Varighetskurve , min slukeevne.
- 2.4 Vannføringskurve tørr år 1976
- 2.5 Vannføringskurve tørr år 1996
- 2.6 Vannføringskurve vått år 2000
- 2.7 Vannføringskurve vått år 1988
- 2.8 Vannføringskurve normal år 1987
- 2.9 Vannføringskurve normal år 1997
- 2.10 Vannføringskurve normal år 1974
- 2.11 Vannføringskurve normal år 1978
- 2.12 Naturlig avrenning mindre enn minstevannsføring og slukeevne
- 3.0 Oversikt berørte grunneiere.
- 4.0 Tillatelse til innmating av Tverrå Kraftverk- VTK-filer.
- 5.0 Faun rapport 062-2011 Tverrå kraftverk - Virkninger på biologisk mangfold rev2015
- 6.0 Kart, skogbruksplan 11-1 og 2 Svartskrea
- 7.0 Kostnader Tverrå 2011
- 8.0 Fotografier langs berørt vassdrag.

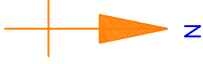
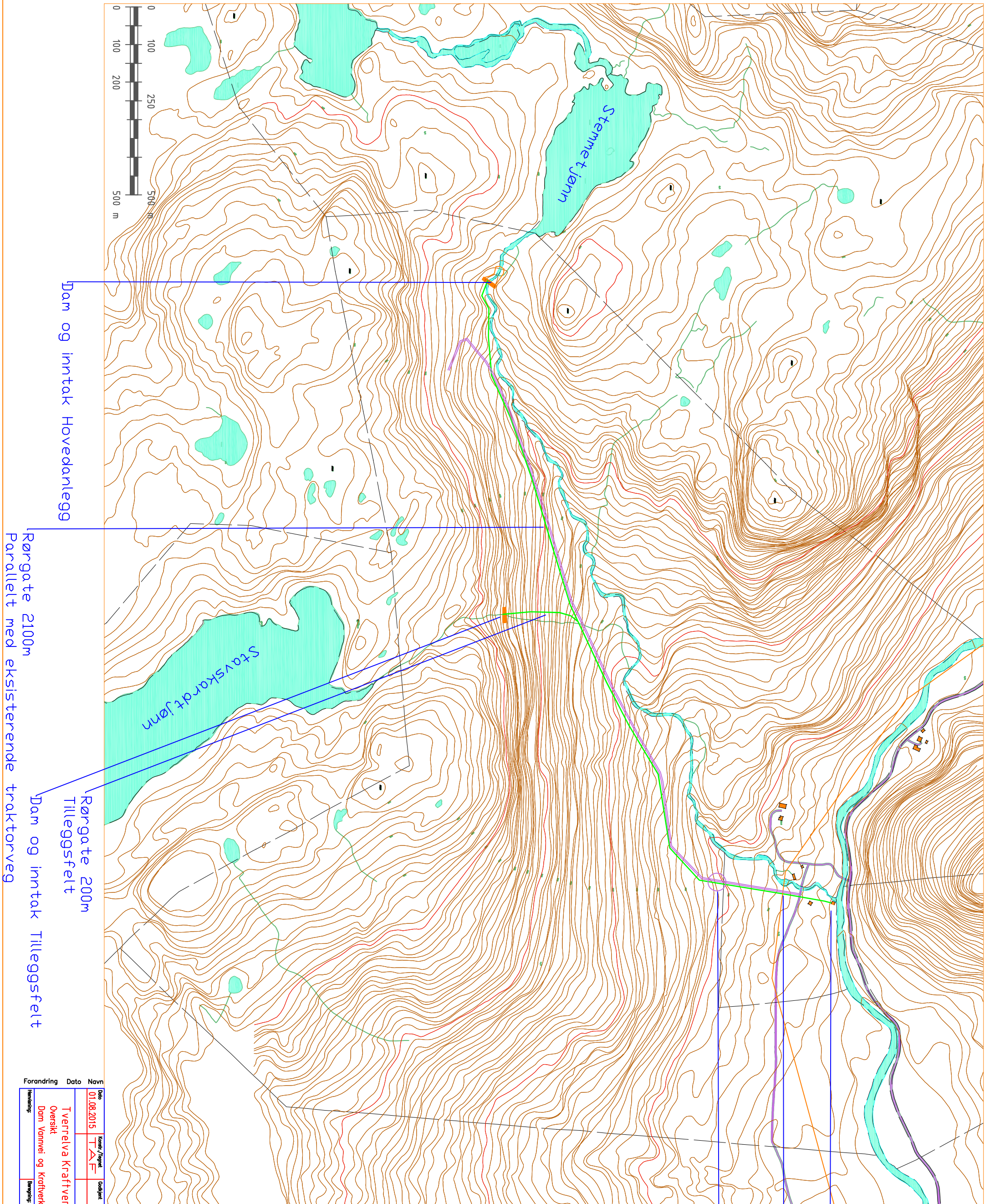


Navn	Dato	Konstr./Tegnet	Godkjent	Målestokk	Tverråa Kraft As	
	05.06.2015	TAF		Som vist		
Forordning	Tverrelva Kraftverk				Eratning for:	Eratstet av:
	Oversikt regional				4000	
	Henvining:		Beregning:			



Navn	Dato	Forandring
Tverråa Kraftverk	05.06.2015	Revusert
Oversikt		
Oversikt lokalt		

Prosjekt	Tverråa Kraftverk
Oppdragsnr.	4000-0
Oppdragsleder	
Prosjektleder	
Ansvarlig	
Godkjent av	
Godkjent dato	



Kraftverks plassering

Tilkrytningspkt.
22KV-linje

Rørgate og
eksisterende
traktorveg

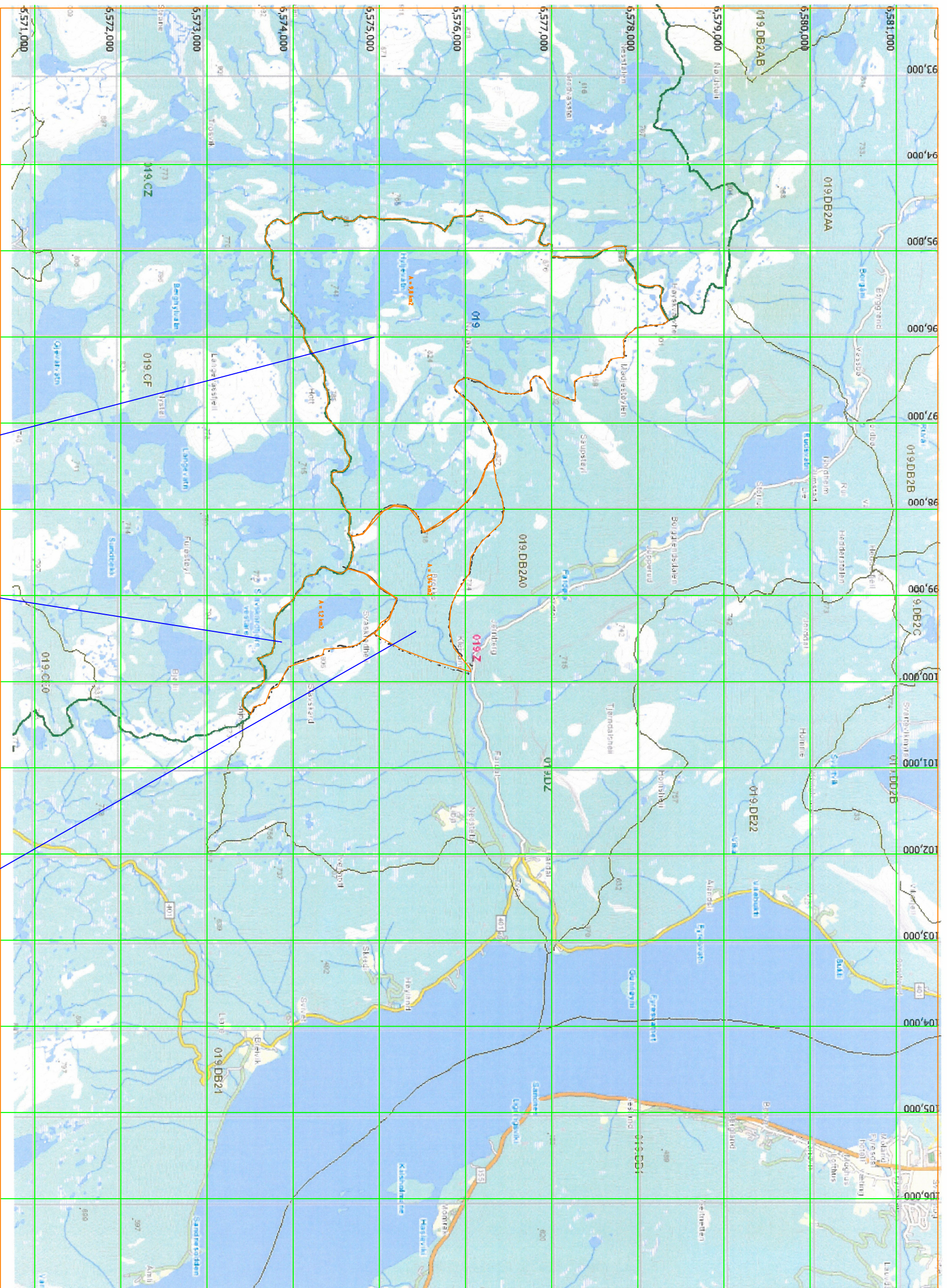
Ekvidistanse 25m

Dam og inntak Hovedanlegg

Rørgate 2100m
Parallelt med eksisterende traktorveg

Rørgate 200m
Tilleggsfelt
Dam og inntak Tilleggsfelt

Forandring	Dato	Navn
01.08.2015	TA	
Tverrelva Kraftverk		
Oversikt		
Dam Vannvei og Kraftverk		
Ekvidistanse		
Målestokk		
Som vist		
Utarbeidet av		Tverrelva Kraft AS
Eradert av		
Eradert nr		4000-1



- Tegnforklaring**
- Vassdragsområde
 - Nedbørfelt til hav
 - Sidenedbørfelt
 - REGINE enhet
 - Rasterbakgrunn vektor
 - Rasterbakgrunn vektor

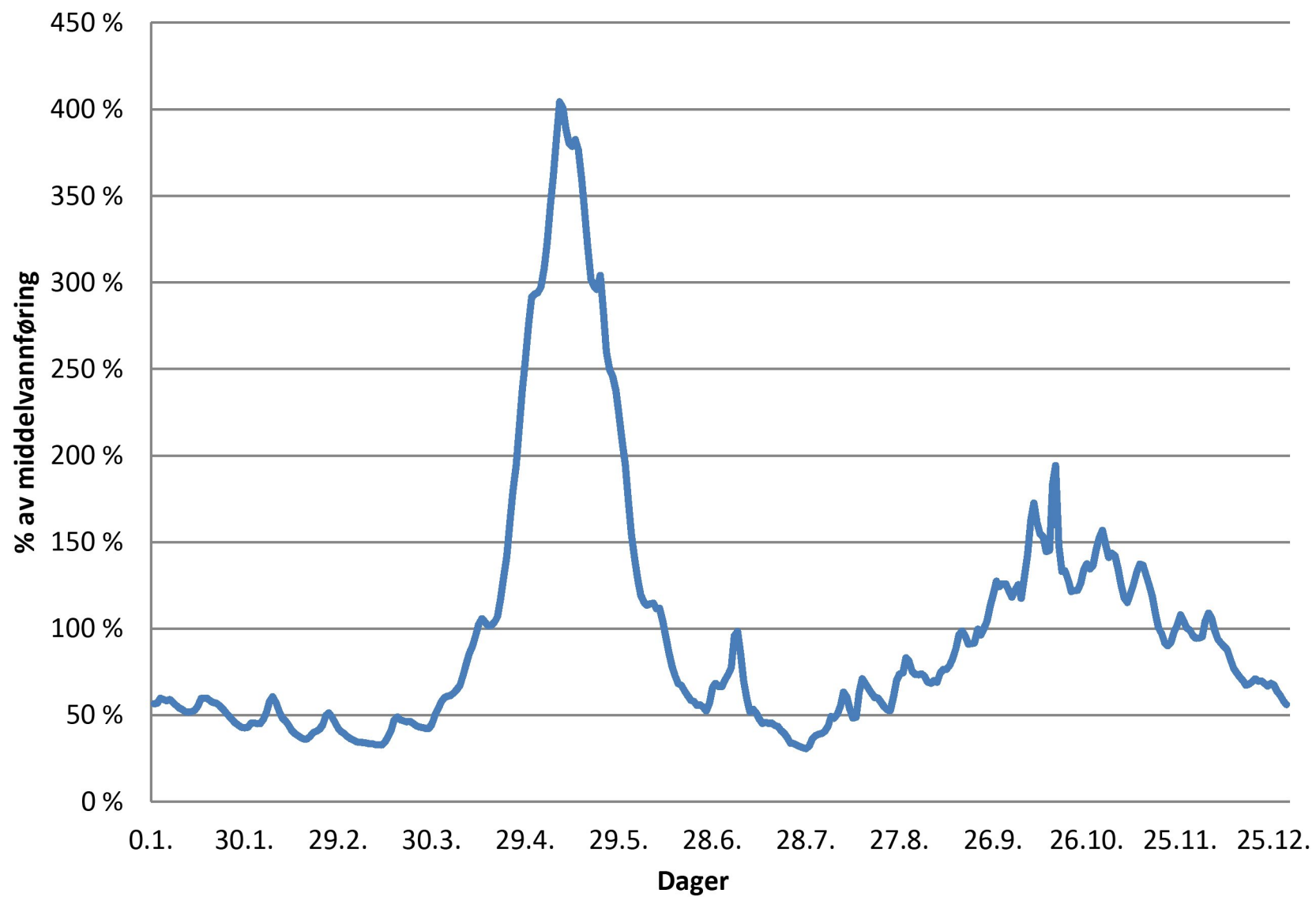
NVE
 Norges vassdrags- og energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens kartverk
 Kartdatum: EUREF89 (WGS84)
 Prosjeksjon: UTM zone 33
 Dato: 08.31.2011

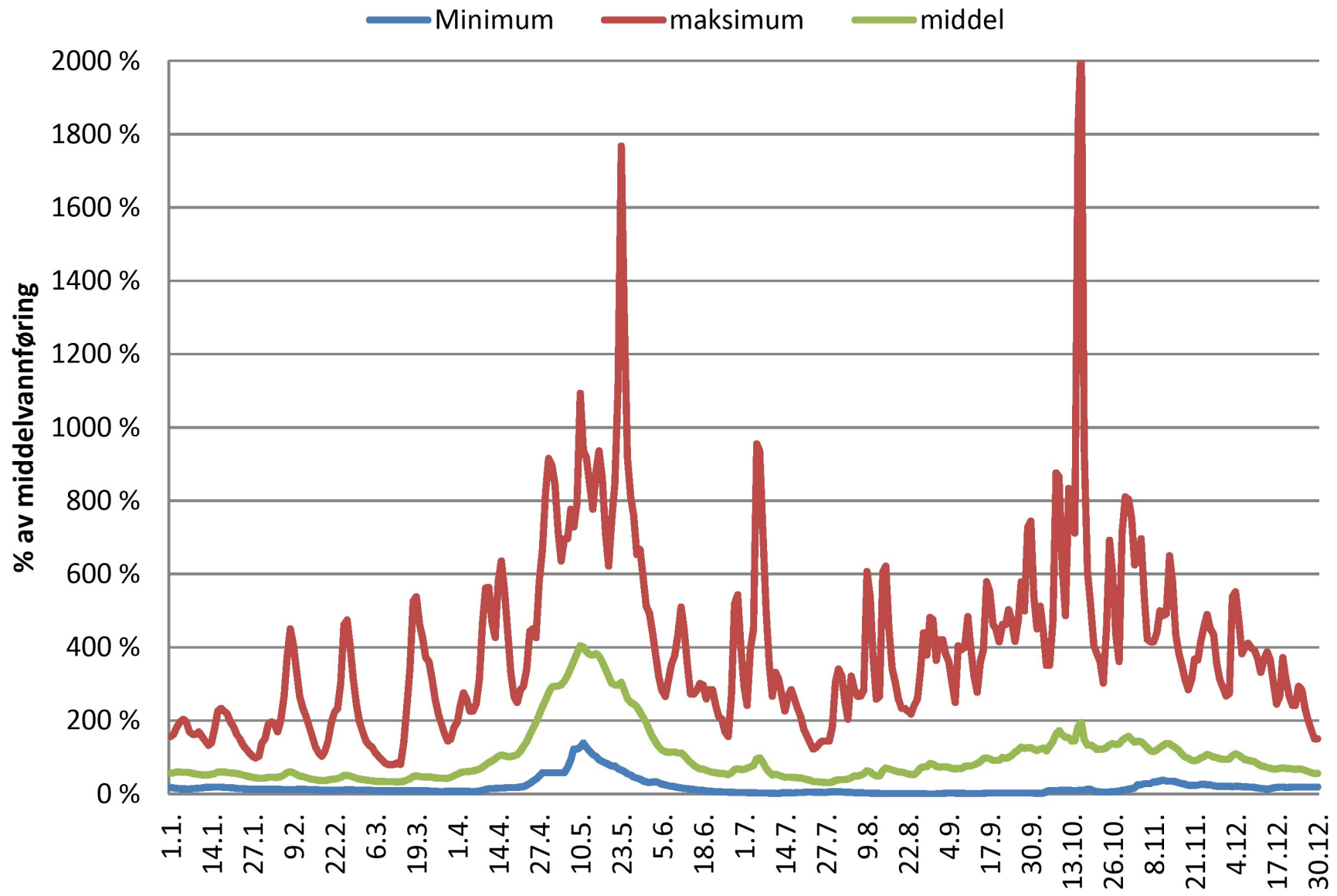
Dette kartet er automatisk produsert på Internett og kan inneholde feil og mangler.

Forandring	Dato	Navn
	30.08.2011	Tverrelva Kraftverk
		Oversikt
		Nedbørsfelt
		4000-2

Årsmiddelvannføring i % av døgnmiddel

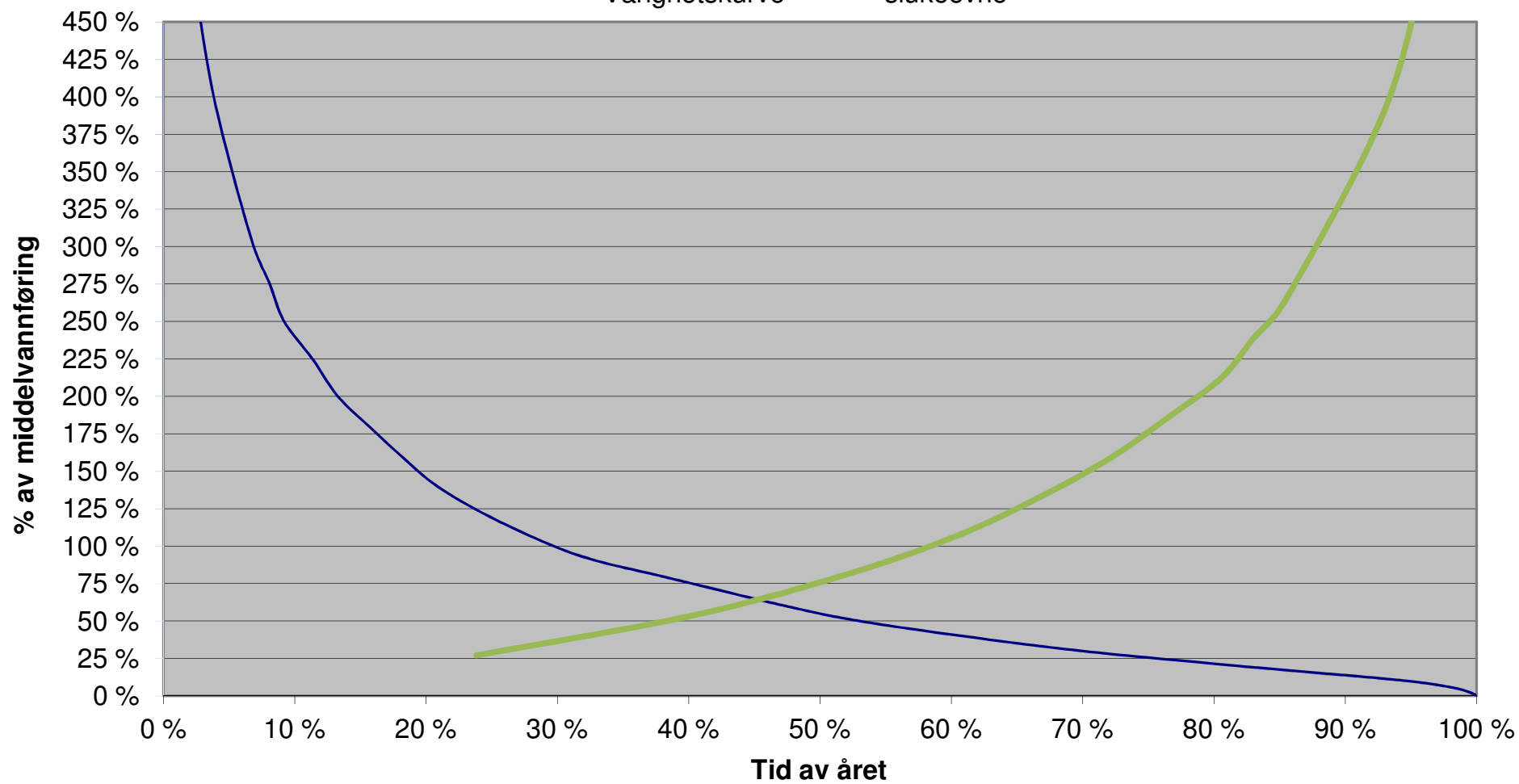


Min.- middel- maks i % av årsmiddel 1970-2001



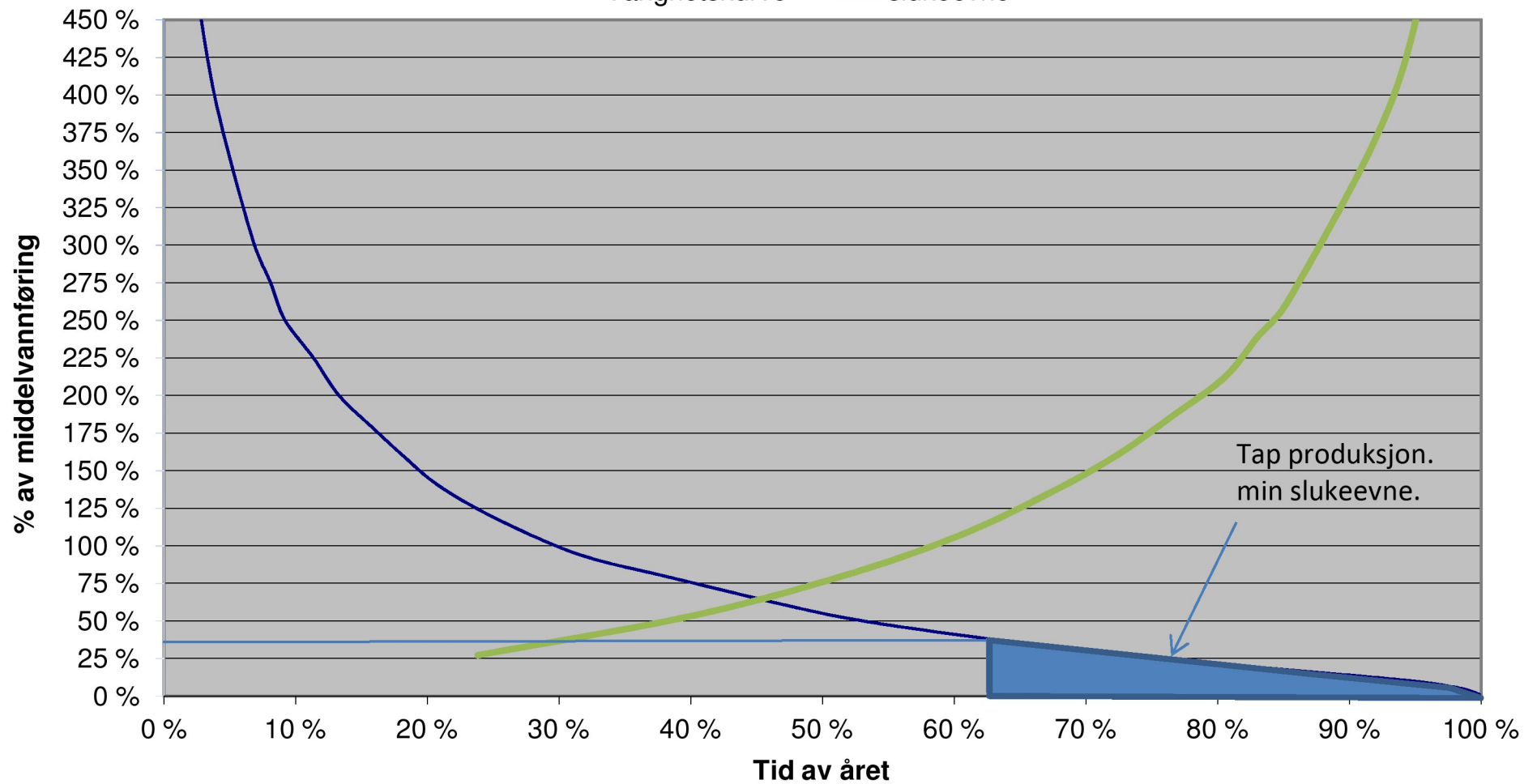
Varighetskurve 1976 Tovsløyttjønn For Tverråa

— Varighetskurve — slukeevne



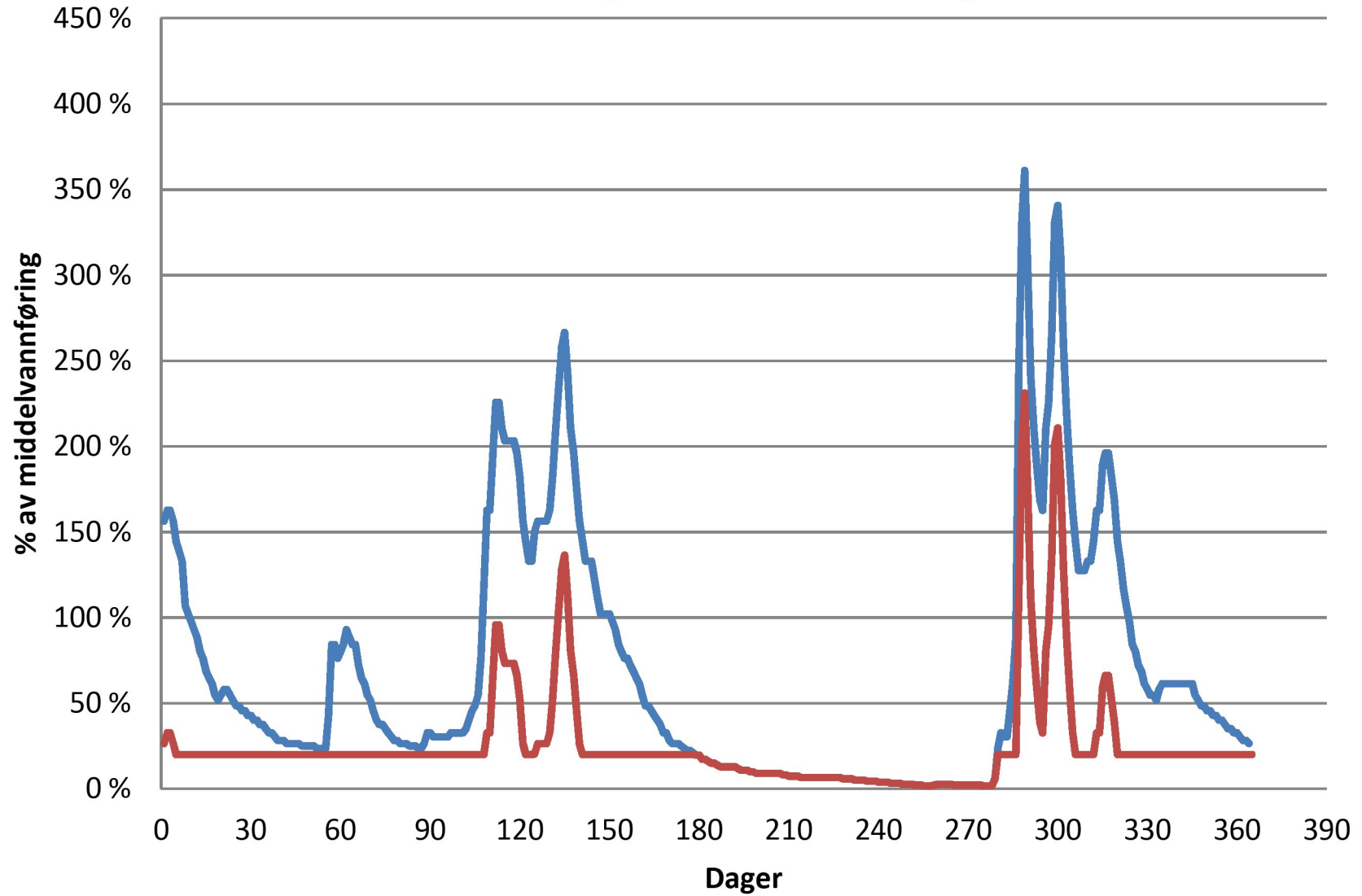
Varighetskurve 1976 Tovsløyttjønn For Tverråa

— Varighetskurve — slukeevne



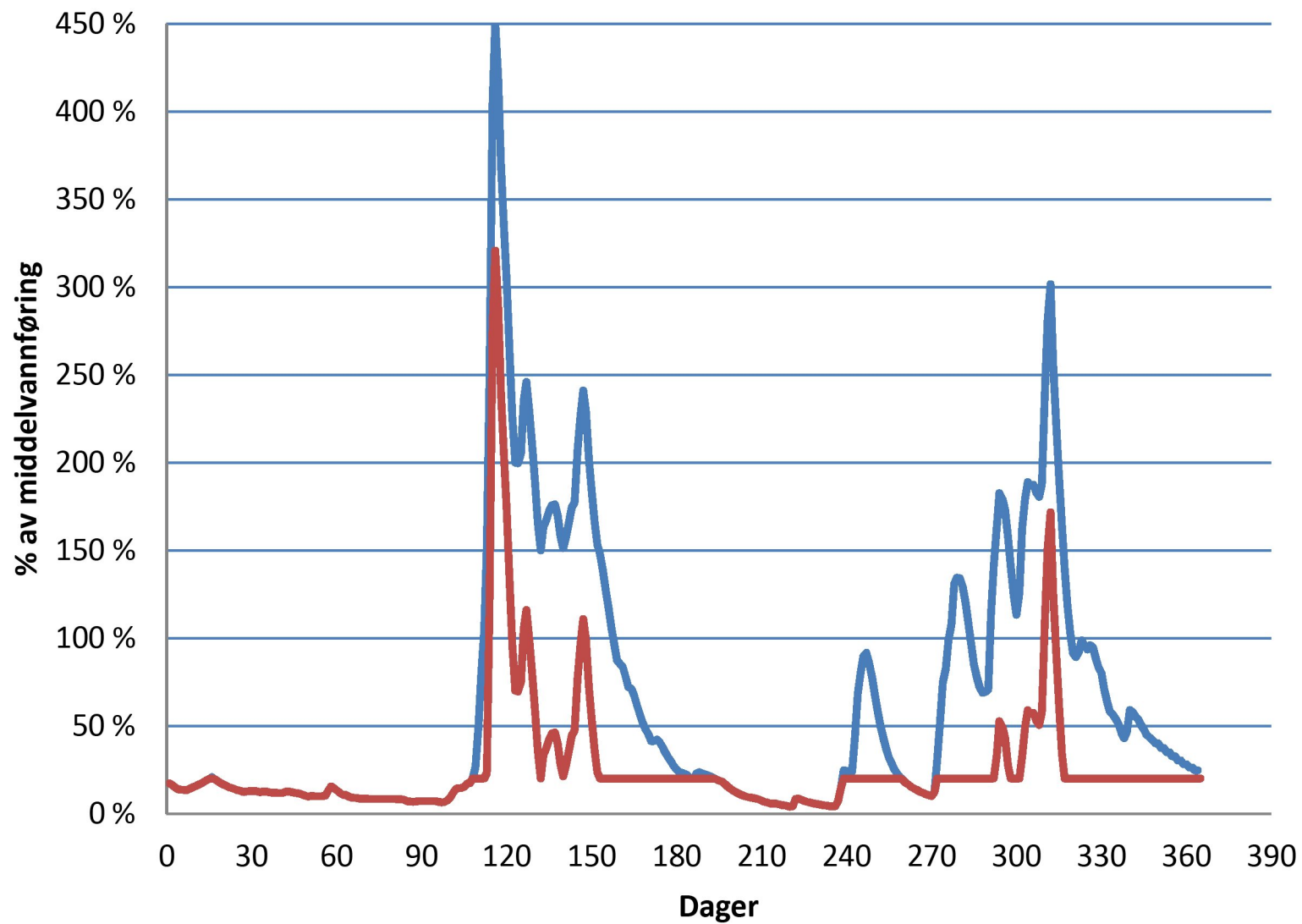
Vannføringskurve tørt år 1976

— Vannføring — Restvannføring

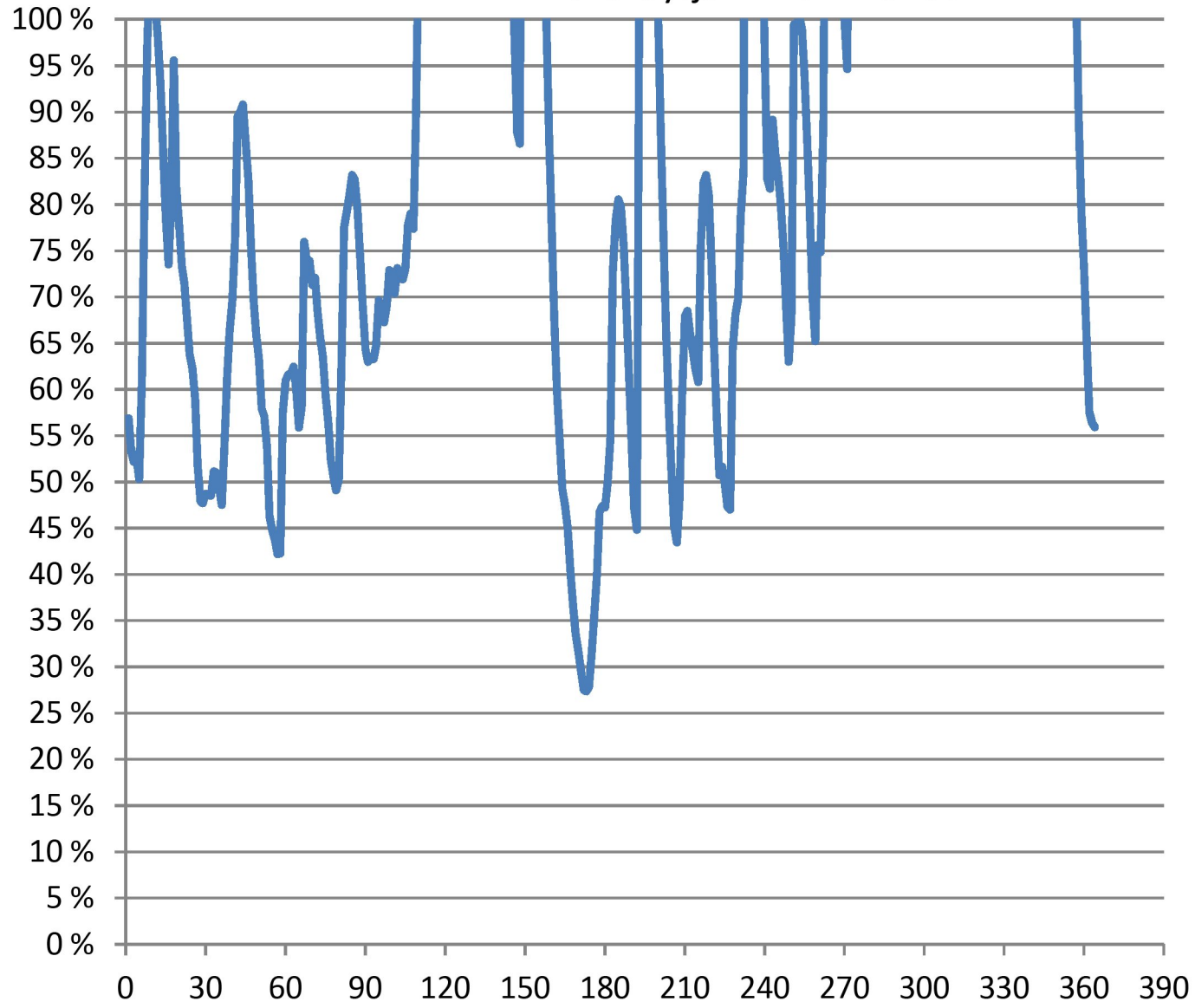


Vannføringskurve tørr år 1996

— Vannføring — Restvannføring

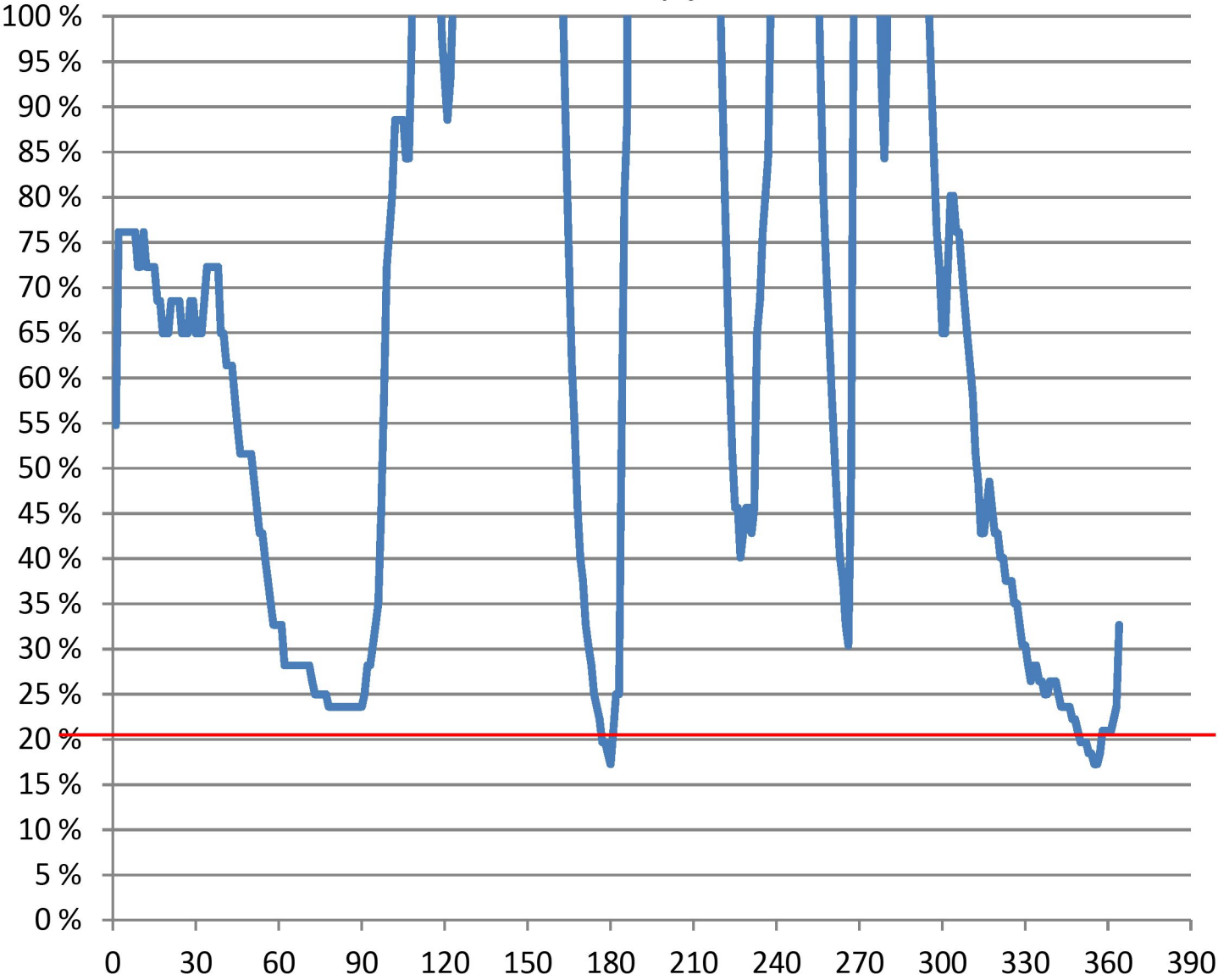


Vannføringskurve Vått år 2000
Tovsløyttjønn for Tverråa

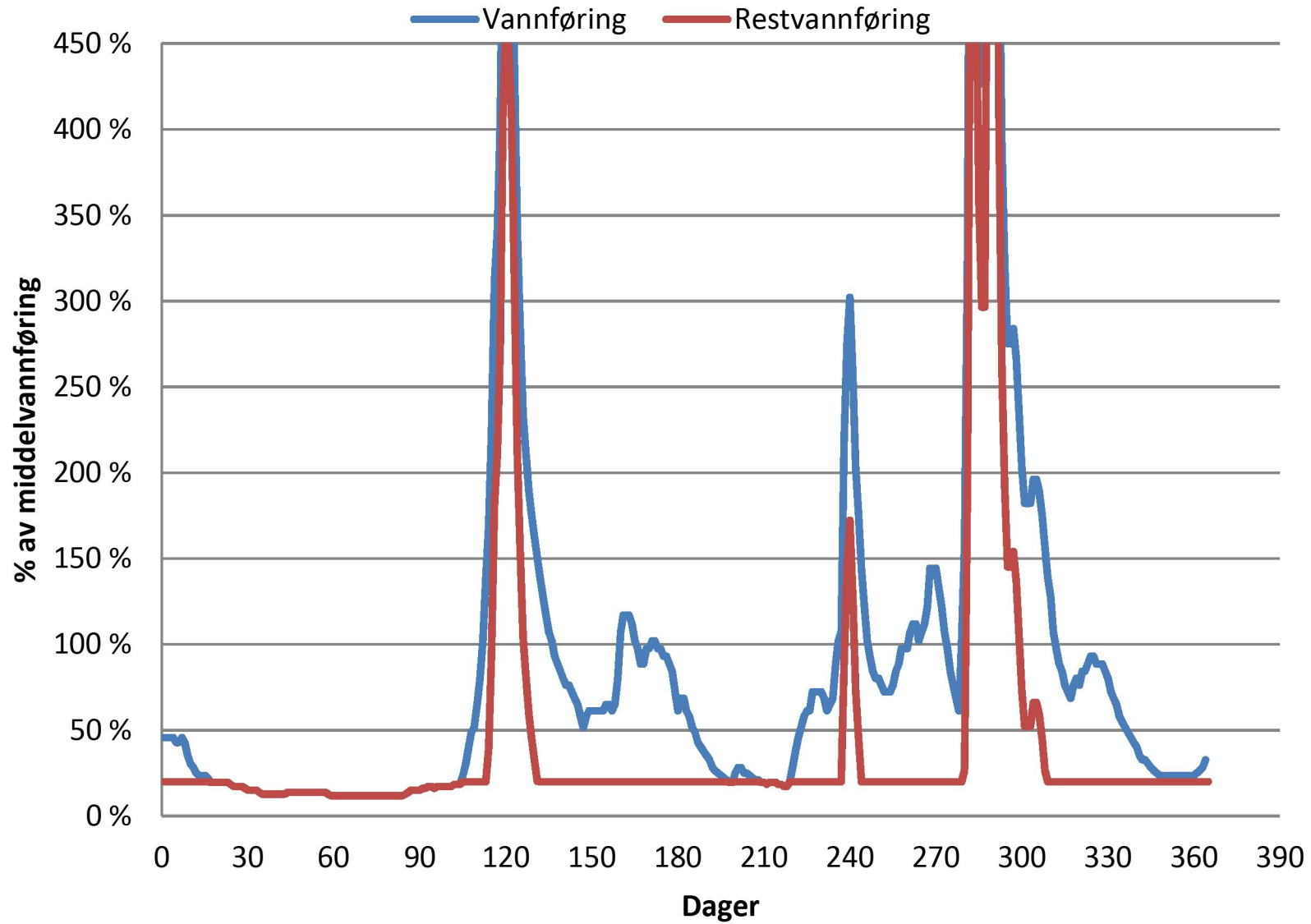


Vannføringskurve Vått år 1988

Tovsløyttjønn for Tverråa

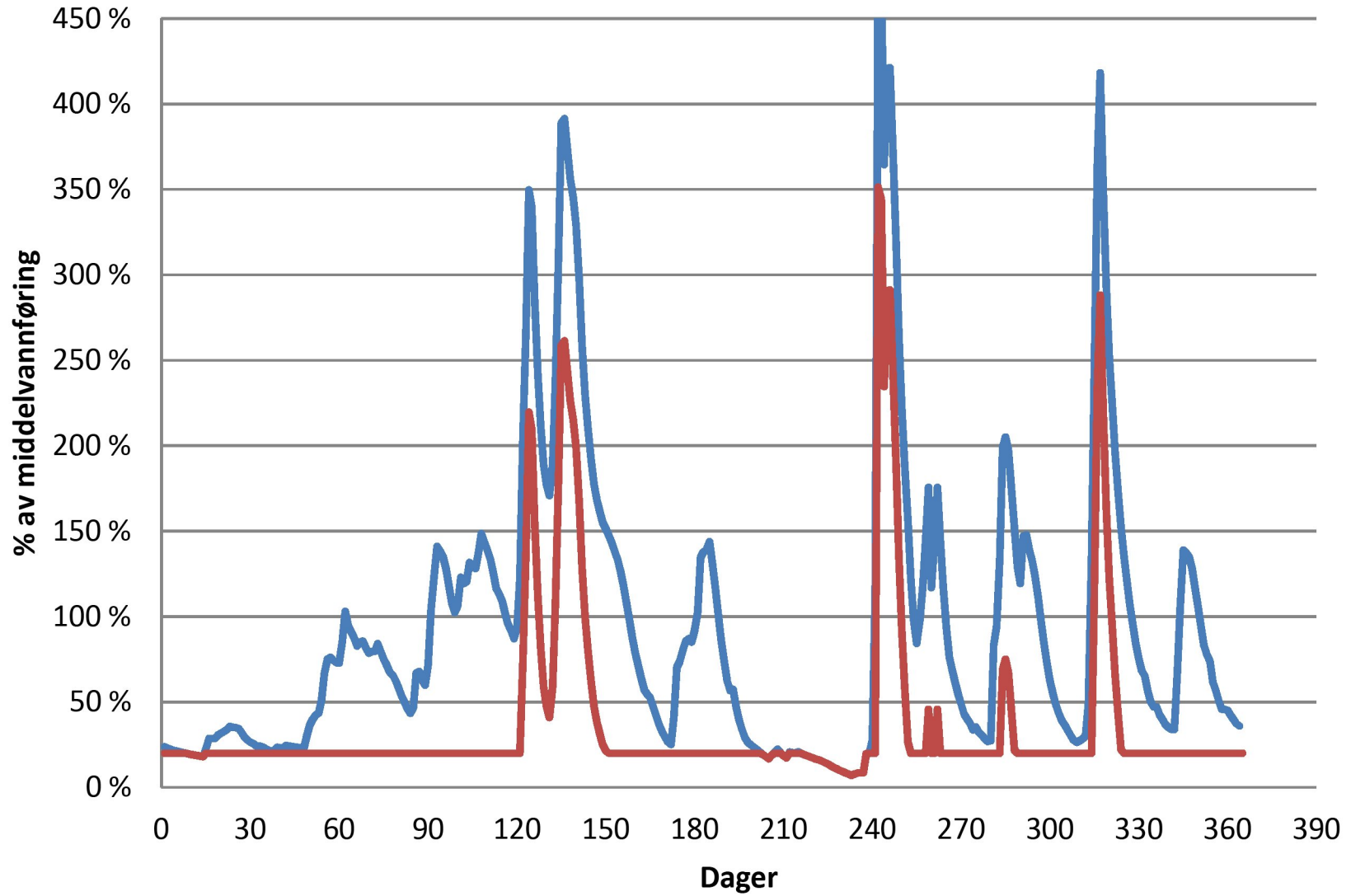


Vannføringskurve Normal år 1987



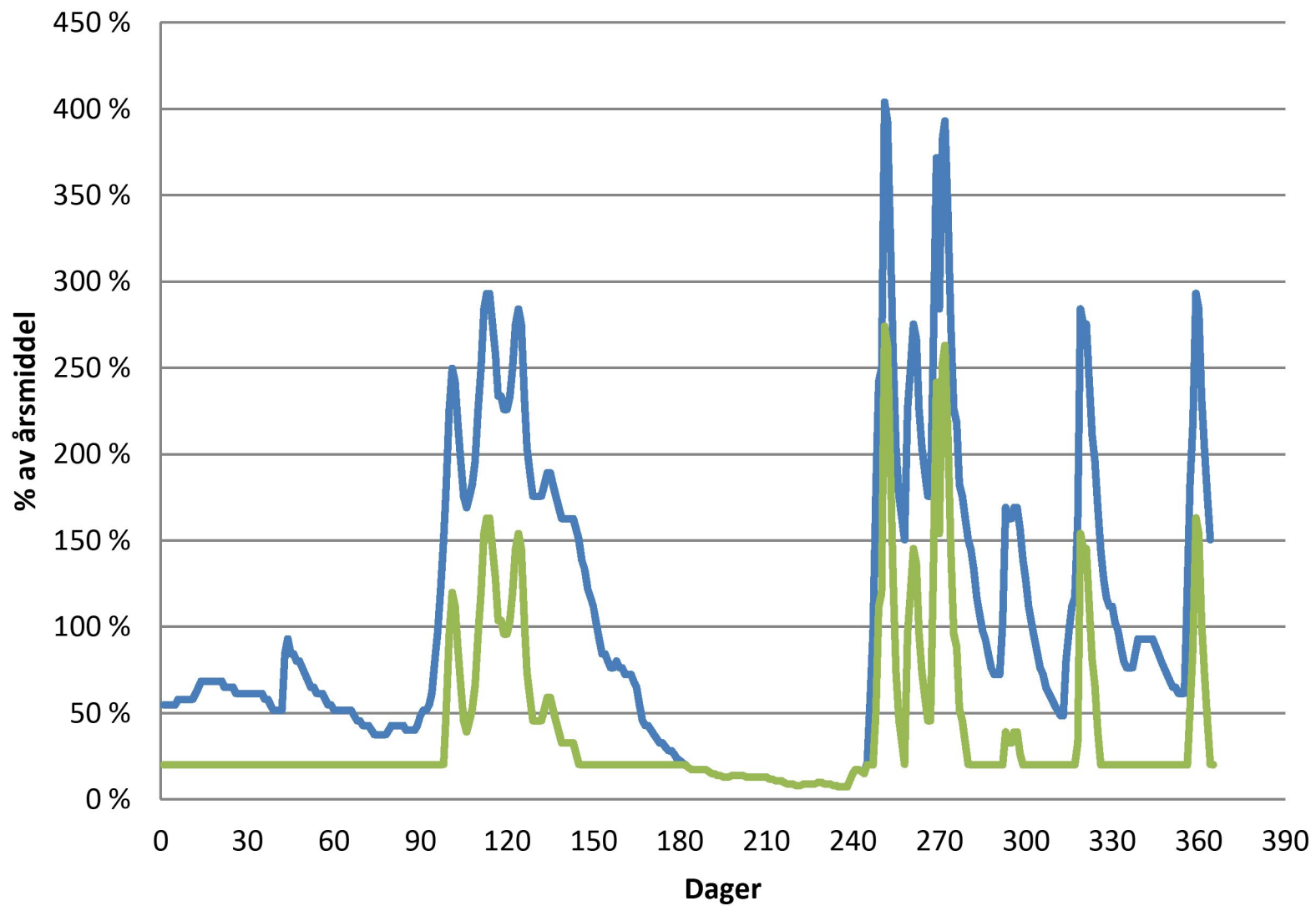
Vannføringskurve Normal år 1997

— Vannføring — Restvannføring

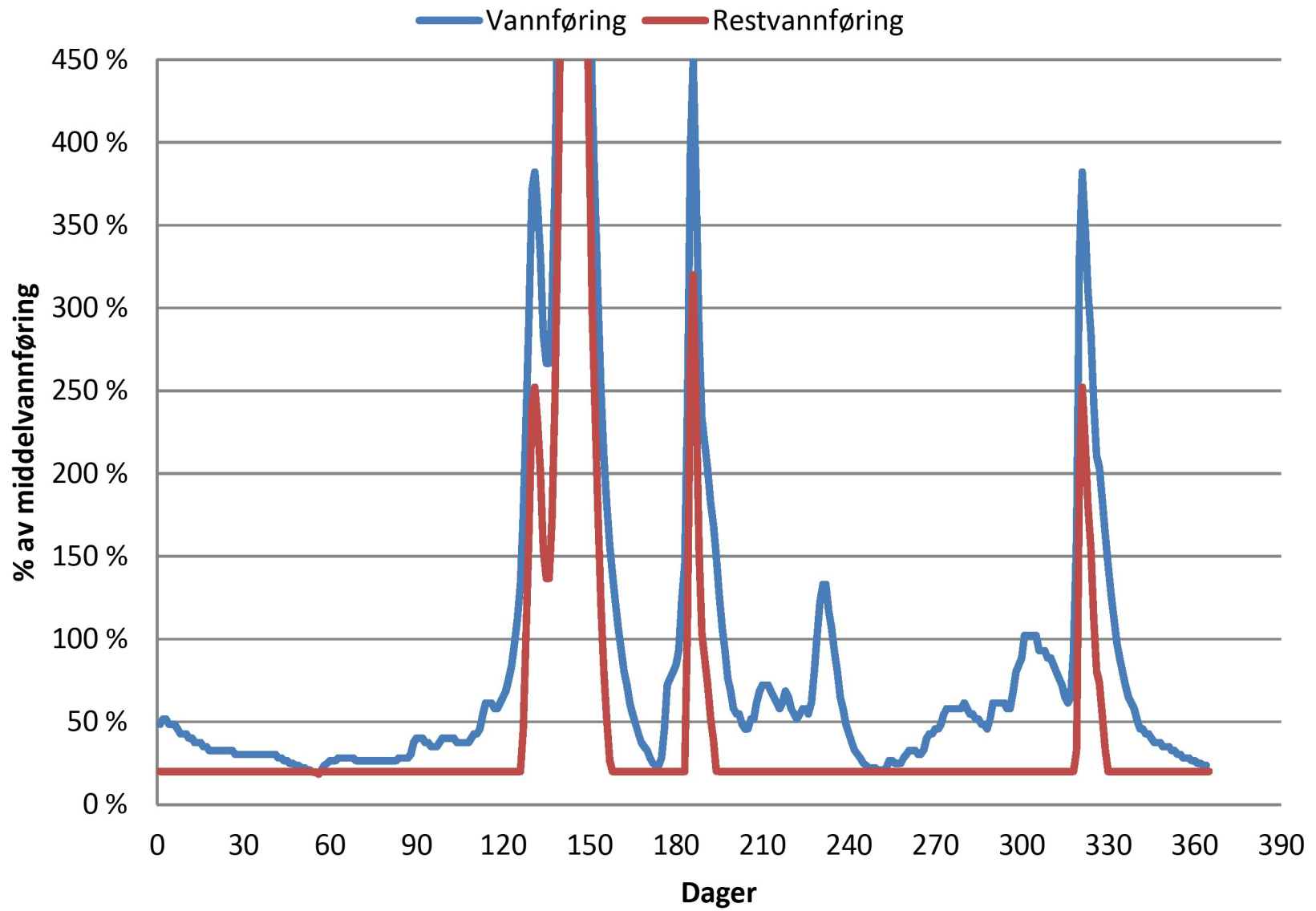


Vannføringskurve Normal år 1974

— Vannføring — Restvannføring



Vannføringskurve Normal år 1978



Gjennomsnitt døgn med naturlig avrenning mindre enn eventuelt krav til minstevannsføring basert på historisk avrenningserien Tovsløyttjonn 1970 til 2001

Gjennomsnitt døgn mindre tilsig enn minstevannsføring																											Gjennomsnitt døgn mindre tilsig enn minstevannsføring					
Arstall	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995		1996	1997	1998	1999	2000
minstevannsføring																																
15 %	13	75	25	35	51	61	95	45	0	32	37	30	24	51	46	3	96	61	0	45	13	53	52	39	3	56	136	14	0	10	0	7
20 %	122	95	76	65	63	71	100	96	3	79	60	55	95	69	103	46	149	101	11	78	19	66	78	63	33	69	162	36	4	14	0	42
25 %	130	130	124	82	67	101	111	142	24	129	78	71	111	92	129	62	160	126	40	97	26	81	115	81	57	79	188	73	20	22	0	60
30 %	135	165	148	95	70	118	143	173	77	152	98	109	130	122	147	99	174	143	75	119	50	98	126	114	80	91	197	95	42	30	4	94
35 %	144	177	168	138	73	142	169	180	116	157	115	120	134	136	163	116	181	150	89	137	65	119	135	141	122	114	205	111	59	51	7	144
40 %	149	192	186	159	80	152	180	188	142	164	132	132	138	153	171	149	189	156	99	148	82	138	150	180	143	147	212	128	74	71	9	183
					normal		tørr		normal								normal	Vått								normal				Vått		

Antall dager over maks slukeevne og antall dager under min slukeevne tillagt 20% minstevannsføring.																																
Arstall	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
slukeevne																																
0,4m3/s	63	68	77	40	107	64	66	80	56	60	67	68	98	75	116	62	108	60	104	82	117	58	77	52	95	83	65	81	76	123	136	62
0,04 m3/s	135	165	148	95	70	118	143	173	77	152	98	109	130	122	147	99	174	143	75	119	50	98	126	114	80	91	197	95	42	30	4	94

Oversikt over berørte grunneiere og rettighetshavere

Rettigheter	GNR/BNR
Fallretter	11/1 og 11/3
Reguleringretter	Ingen regulerings magasin
Grunnrett Inntaksdam Stemmetjønn	11/1 og 11/3
Rørgate	11/1
Kraftverk	11/1
Kabelgrøft	11/1
 Ådne Lofthus, gnr/bnr: 11/1 Svein Olav Heggliid gnr/bnr: 11/3.	

Fra: Knut Nystog [knut.nystog@vtk.no]
Sendt: 26. oktober 2011 20:18
Til: 'toa-fo@online.no'
Kopi: 'aadne.lofthus@c2i.net'
Emne: Tverråi kraftverk

Hei!

Vi har motteke dykkar søknad om innmating av elektrisk kraft frå eit nytt kraftverk i Tverråi ved Kleivane i Fyresdal kommune.

Det vil med dette få løyve for denne innmatinga av inntil 1,0 MW.

De vil få eit meir utfyllande svar seinar, men her er nokre opplysningar.

Høgspenning linjenettet i området har 22KV nominell spenning og kan overføre ca.4MW, her er ca. 3MW produksjon omsøkt/ i drift frå før.

Alt anlegg som må byggast for denne innmatinga må utbyggast bekoste.
Det er ikkje behov for forsterking av linjenett eller transformering til overliggende nett.

Vest-Telemark Kraftlag AS
Knut Nystog
Energiingeniør
Tlf: 35 07 57 10
[Mailto:kny@vtk.no](mailto:kny@vtk.no)
Internett: www.vtk.no

Faun Naturforvaltning AS
Fyresdal Næringshage
3870 Fyresdal

Tlf. 35 06 77 00
Fax. 35 06 77 09

www.fnat.no
post@fnat.no

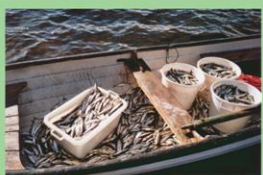
Tverråa kraftverk

Virkninger på biologisk mangfold

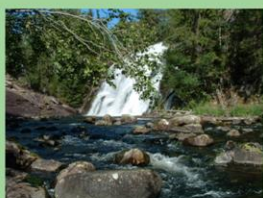
Oppdragsgiver:
Ådne Lofthus



VILTFORVALTNING



FISKEFORVALTNING



PLAN- OG UTREDNING



UTMARKSBASERT
NÆRINGSUTVIKLING



ISO 9001 SERTIFISERT BEDRIFT

Ole Roer

Forord

Foreliggende rapport er laget på oppdrag fra grunneier Ådne Lofthus. De lokale grunneierne planlegger å bygge kraftverk i Tverråa (vassdragsnr: 019.DB2A0) i Fyresdal kommune, Telemark fylke.

Rapporten, som er laget etter mal fra NVE-veileder nr 3/2009, oppsummerer kjent kunnskap om biologisk mangfold langs vassdraget innenfor den planlagte utbyggingens influensområde. Med grunnlag i egne feltbefaringer, samt eksisterende data, blir det gitt en faglig vurdering av hvilke virkninger den planlagte utbyggingen vil få på nevnte fagtema.

Ole Roer fra Faun Naturforvaltning AS har gjennomført feltbefaring i området 06.06.2007 og 26.09.2011. Ny feltbefaring ble gjennomført i 2011 som følge av endra planer, samt som grunnlag for å oppdatere biologisk mangfoldrapporten etter ny NVE-veileder. Ådne Lofthus var med som kjentmann under begge befaringsene.

Oppdragsgiver og Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernavdelingen er begge forespurt om tilgjengelig bakgrunnsinformasjon.

Fyresdal den 15.12.2011



Ole Roer

Forsidefoto: Ole Roer. Bildet viser del av Tverråa med Fyresvatn i bakgrunn.

Faun rapport 062-2011:

Tittel:	Tverråa kraftverk - Virkninger på biologisk mangfold
Forfatter:	Ole Roer
Tilgjengelighet:	Begrensa tilgang
Oppdragsgiver:	Ådne Lofthus
Prosjektleder:	Ole Roer
Prosjektstart:	25.09.2011
Prosjektslutt:	15.12.2011
Emneord:	Utbyggingsplaner for kraftverk, biologisk mangfold, naturtyper, rødlistearter, vurdering av verdi og -konsekvenser, avbøtende tiltak.
Sammendrag:	Norsk
Dato:	15.12.2011
Antall sider:	20 + vedlegg

Kontaktopplysninger Faun Naturforvaltning AS:

Post:	Fyresdal Næringsshage 3870 FYRESDAL
Internet:	www.fnat.no
Epost:	post@fnat.no
Telefon:	35 06 77 00
Telefaks:	35 06 77 09

Kontaktopplysninger forfatter:

Navn:	Ole Roer
Epost:	or@fnat.no
Telefon:	35 06 77 02
Telefaks:	35 06 77 09

Innhold

Sammendrag.....	5
1 Innledning.....	6
2 Utbyggingsplaner og influensområdet	6
2.1 Utbyggingsplaner	6
2.2 Influensområdet.....	7
3 Metode.....	7
3.1 Eksisterende datagrunnlag.....	7
3.2 Verktøy for kartlegging og verdi- og konsekvensvurdering	8
3.3 Feltregistreringer	8
4 Resultater.....	9
4.1 Kunnskapsstatus	9
4.2 Naturgrunnlaget.....	10
4.3 Rødlistearter	12
4.4 Terrestrisk miljø	13
4.4.1 Verdifulle naturtyper	13
4.4.2 Karplanter, moser og lav	13
4.4.3 Fugl og Pattedyr	14
4.5 Akvatisk miljø	15
4.6 Konklusjon – Verdi	15
5 Virkninger av tiltaket	16
5.1 Omfang og konsekvens	16
5.1.1 Vannføringsendringer.....	16
5.1.2 Biologisk mangfold	17
5.1.3 Oppsummering	18
6 Avbøtende tiltak	19
7 Usikkerhet	19
8 Referanser & kilder	20
Vedlegg 1: Fotodokumentasjon av befaringsrute/ influensområde.....	21
Vedlegg 2 – Artsliste mose og lav - Stikkprøver	24
Vedlegg 3 – Influensområdet til Tverråa kraftverk.....	25

Sammendrag

Bakgrunn

De lokale grunneierne representert ved Ådne Lofthus planlegger å bygge minikraftverk i Tverråa/Stavskardbekken (vassdragsnr: 019.DB2A0) i Fyresdal kommune, Telemark fylke. Da vassdraget inngår i "Området vest for Fyresvatnet" som er vernet i verneplan III for vassdrag, planlegges minikraftverk med installert effekt på 0,99 MW. Faun Naturforvaltning AS har gjennomført 2 dagers feltbefaring i området for å registrere verdifulle naturtyper og rødlistede arter innenfor utbyggingens influensområde. Tilgjengelige databaser, ny skogbruksplan for gnr.:11, bnr.:1, muntlige kilder og ulik litteratur er benyttet i datainnsamlingen. Videre er virkningene av planlagte tiltak vurdert ut fra konsekvensene på registrerte naturkvaliteter. Rapporten er utarbeidet på oppdrag fra tiltakshaver.

Utbyggingsplaner

Tverråa minikraftverk planlegges å utnytte et bruttofall på 300 m fra inntak kote 655 ned til utløp fra kraftstasjon på kote 355. Ved planlagte inntak utgjør nedbørfeltet 11 km² og middelvannføringen er her samlet beregnet til 330 l/s fordelt med 294 l/s for Tverråa og 36 l/s for Stavskardbekken. Maks/minimum slukeevne planlegges å bli 450 l/s og 30 l/s. Beregnet produksjon for normalår er 3,5 GWh. Vannveien planlegges i nedgravd rørgate med total lengde 2300 m. For midlertidig adkomst til inntak benyttes rørtrasé. For adkomst til kraftstasjon er det behov for ca 90 m bilvei. For å knytte kraftstasjonen til eksisterende 22 kV nett er det behov for 150 m jordkabel.

Metode

NVE veileder nr 3/2009 – "Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10MW)" - Revidert utgave, er benyttet som mal for arbeidet.

Virkninger på biologisk mangfold

Vassdraget er vernet ut fra sin kulturfaglige interesse og områdets betydning for friluftsliv, ikke pga naturfaglige verdier. Øvre del av området inngår som sommerbeite for villrein i Setesdal-Austhei villreinområde. I høringsutkast til Heiplanen, inngår området i hensynssone "nasjonalt villreinområde". Tiltaksområdet benyttes sporadisk av rein tidlig høst.

I lia med eldre granskog langs øvre del av Stavskardbekken, ble det registrert sprikeskjegg, en lav vurdert som "nær truet" i Norsk rødliste. Ingen naturtyper etter DN's håndbøker er registrert i området. Vassdraget har forekomst av fossefall og ørret. Influensområdets verdi for fisk er liten.

Utbygginga vil kunne ha negativ virkning for fossefall, fisk og sannsynligvis også enkelte andre arter som er direkte tilknyttet vannstrengen. Forekomst av sprikeskjegg kan også bli negativt påvirket ved anleggelse av rørgate langs Stavskardbekken.

Med bakgrunn i vurdering av verdi og omfang er samlet konsekvens for biologisk mangfold og verneinteresser satt til **liten negativ (-)**. Slipp av minstevannføring, samt oppfordring om å gjøre rørtrasé langs øvre del av Stavskardbekken smalest mulig/eventuelt utelate Stavskardbekken, er foreslått som avbøtende tiltak.

1 Innledning

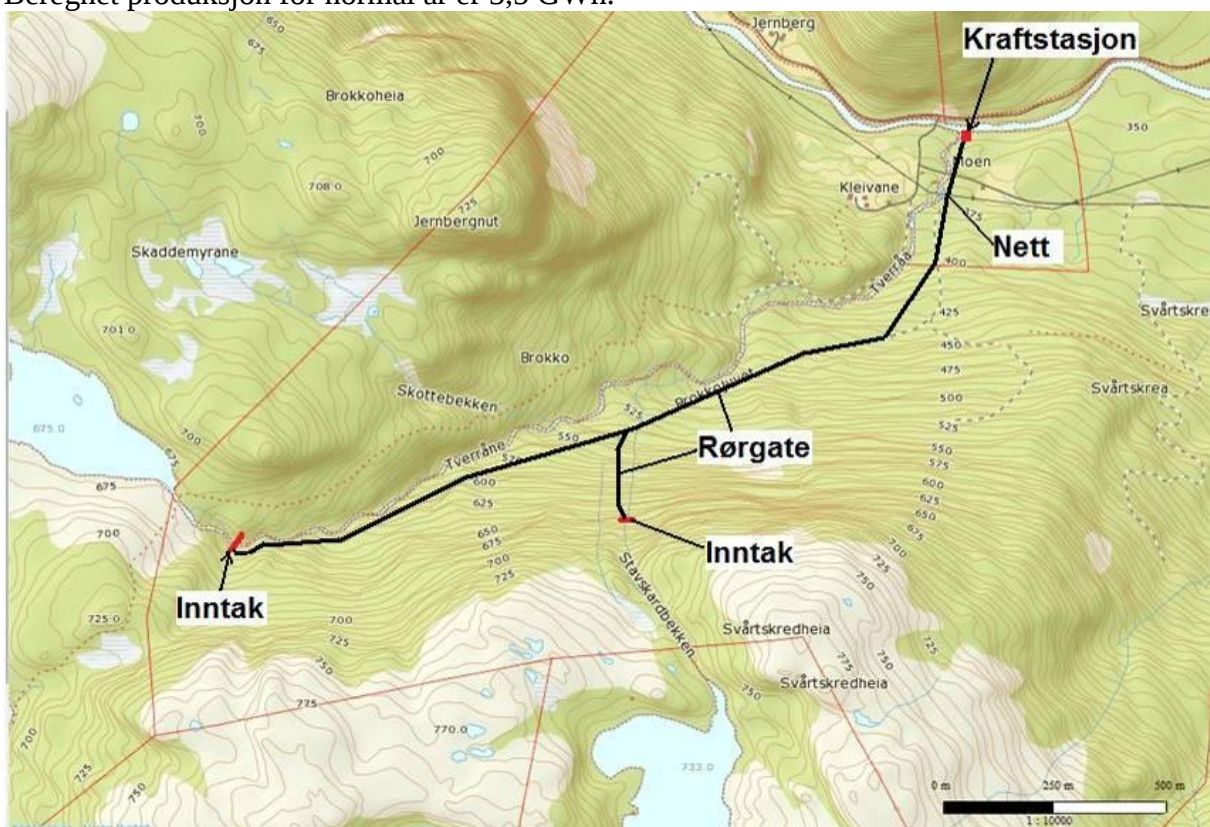
Etter krav fra Olje- og energidepartementet er alle utbyggere av småkraftverk (1-10 MW) pålagt å gjennomføre en faglig undersøkelse av biologisk mangfold innenfor utbyggingens influensområde. Tverrå kraftverk planlegges med installasjon på 0,99 MW og omfattes i utgangspunktet ikke av dette kravet. Vassdraget som planlegges utnyttet inngår imidlertid i ”Området vest for Fyresvatnet”, som er vernet i Verneplan III for vassdrag. Oppdragsgiver ønsker med denne bakgrunn en vurdering av planlagte tiltaks konsekvenser for biologisk mangfold. Foreliggende rapport har som målsetting å:

- beskrive naturverdiene i området.
- vurdere konsekvenser av tiltaket for biologisk mangfold.
- vurdere behov for og virkning av avbøtende tiltak.

2 Utbyggingsplaner og influensområdet

2.1 Utbyggingsplaner

Tverrå kraftverk planlegges å utnytte et bruttofall på 300 m fra inntak kote 655 ned til avløp fra kraftstasjonen på kote 355 (se fig.1 og -2). Ved planlagte inntak utgjør nedbørfeltet 11 km² og middelvannføringen er samlet beregnet til 330 l/s, fordelt med 294 l/s for Tverrå og 36 l/s for Stavskardbekken. Maks/min. slukeevne er planlagt til 450 l/s og 30 l/s. Inntaksdammen i Tverrå som bygges i betong med maks 4 m høyde, vil danne et mindre inntaksbasseng. Inntak i Stavskardbekken planlegges i form av en mindre kum. Vannveien planlegges i rørgate med samlet lengde 2300 m. De nedre 90 m av rørtraseen benyttes som adkomstvei til kraftstasjon. For adkomsten til inntaka er rørgata tenkt brukt som midlertidig anleggsvei, alternativt vil helikopter benyttes for transport opp til inntak i Stavskardbekken. For å knytte kraftstasjonen til eksisterende 22 kV nett er det behov for 150 m jordkabel opp langs rørgata. Beregnet produksjon for normal år er 3,5 GWh.



Figur 1: Viser ca plassering av inntak, rørgate, pkt for nettilkopling og kraftstasjon for Tverrå kraftverk.



Figur 2: Øvre bilde til venstre viser planlagt inntak i Tverrråa kote 655, oppe til høyre inntak i Stavskardbekken kote 655. Bildene under viser planlagt stasjonstomt med utløp kote 355. Fotos: Ole Roer.

2.2 Influensområdet

I denne undersøkelsen er influensområdet definert som alle områder som blir berørt av planlagte inngrep inkludert en 100 m sone fra planlagte tiltak. Samlet lengde på Tverrråa og Stavskardbekken som får fraført vann er 2190 m og 430 m. Videre omfattes influensområdet av inntaksområdene, rørgate, kraftstasjon, samt 150 m nedgravd jordkabel langs rørtrasé. Influensområdet utgjør her undersøkelsesområdet. Kart over influensområdet er vist i vedlegg 3, fotodokumentasjon er gitt i vedlegg 1.

3 Metode

For å standardisere fremgangsmåte og rapportering i forbindelse med utarbeidelsen av denne type rapporter knyttet opp mot biologisk mangfold, har NVE utarbeidet egen veileder. NVE veileder nr 3/2009 – ”Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk 1–10 MW – revidert utgave” (Korbøl, Kjellevold & Selboe 2009), er benyttet som mal for rapporten.

3.1 Eksisterende datagrunnlag

Oversikt over utbyggingsplanene inkl hydrologiske beregninger er mottatt av oppdragsgiver. Data om klimatiske soner og gjennomsnittlig årsnedbør er hentet fra Moen (1998), samt www.met.no. Grov oversikt over geologiske forhold og løsmasser er hentet fra NGU sine databaser www.ngu.no. Vurdering av status for biologisk mangfold innenfor influensområdet til planlagte tiltak er gjort på bakgrunn av egne feltbefaringer, samt sammenfatning av

eksisterende kunnskap fra området. Fylkesmannen i Telemark er forespurt om oversikt over aktuelle registreringer. For oversikt over benyttede kilder, se kap.8.

3.2 Verktøy for kartlegging og verdi- og konsekvensvurdering

Kartleggingen av naturtyper er basert på DNs-håndbøker 13 (2007) og -15 (2000). Vurdering av verdi og konsekvens følger metodikk fra håndbok 140 fra Statens vegvesen (2006) og NVE-veileder 3/2009. Rødlisterarter følger gjeldende Norsk rødliste (Kålås m.fl. 2010). Rødlistede naturtyper følger Norsk rødliste for naturtyper (Lindgaard & Henriksen 2011). For nærmere metodebeskrivelse, se vedlegg II i NVE's veileder nr 3/2009 (kan lastes ned fra NVE's hjemmeside – www.nve.no).

3.3 Feltregistreringer

Faun Naturforvaltning AS ved Ole Roer har gjennomført feltbefaring i området. Befaringene ble gjennomført 06.06.2007 og 26.09.2011, se fig.3 for sporlogg fra befaring 26.09.2011. Fig.4 viser inntegnet befaringsrute fra 06.06.2007. Fotodokumentasjon av befaringsrute er vist i vedlegg 1. Befaringstidspunkta var gunstige i forhold til å kunne identifisere karplanter, naturtyper, moser, lav og andre interessante arter.

Ole Roer er utdannet forstkandidat (UMB 1995) og har arbeidet med kartlegging av naturverdier/-biologisk mangfold i ulik sammenheng siden 1996. Roer har bl.a. dekket fagtemaet naturmiljø/-biologisk mangfold ved flere konsekvensutredninger/-vurderinger i forbindelse med bygging av større veianlegg (E18), kraftverk, hyttefelt, alpinanlegg m.m. Roer har også i flere feltsesonger arbeidet med kartlegging av verdifulle livsmiljø i skog etter MiS metodikken, og hatt ansvar for oppdrag med viltkart- og naturtypekartlegging etter DN håndbøkene 11 og 13. Juni 2008 deltok Ole Roer på et 1 ukes kurs i kartlegging av naturtyper etter DN håndbok 13. Kurset ble arrangert av DN. Roer har også deltatt på kurs i lav- og mosefloristikk med hovedvekt på rødlista arter arrangert av Høgskolen i Telemark, mai 2010. For ytterligere presentasjon av Faun Naturforvaltning AS, se www.fnat.no.



Figur 3: Viser sporlogg av befaringsrute for Ole Roer fra 26.09.2011. Kart fra MapSource, Garmin.



Figur 4: Viser inntegnet befaringsrute for Ole Roer fra 06.06.2007. Kart fra MapSource, Garmin.

4 Resultater

4.1 Kunnskapsstatus

Tverråa inngår som del av nedbørsfeltet til elva Fardøla og tilhører ”Området vest for Fyresvatnet” som ble vernet gjennom St.prp. nr. 89 (1984-85) Verneplan III for vassdrag. Beskrivelsen av verneverdiene i området er mangelfulle, men ut fra beskrivelsen i refererte St.prp. så ble området vernet ut fra fornminneinteresser og sin betydning for friluftsliv.

Som bakgrunn for hvilke vassdrag som skulle gis varig vern gjennom Verneplan III for vassdrag, ble de naturfaglige verdiene i en rekke midlertidig vernede vassdrag utredet i forkant (Faugli & Gjessing 1983). I nevnte forundersøkelse ble ”Området vest for Fyresvatnet” plassert i verneklasse 4, dvs. områder som ikke ble anbefalt vernet. Årsaken til at det aktuelle området ikke ble anbefalt vernet var at ”Området vest for Fyresvatnet” ble ansett for å ha liten verdi som type- og referanseområde. Videre bar de nedre delene av området preg av moderne skogsdrift, og at vannsystemet var påvirket av sur nedbør. Det aktuelle området ble likevel vernet ut fra sin kulturfaglige interesse og områdets betydning for friluftsliv.

I www.naturbase.no inngår influensområdet i leveområdet/sommerbeitet for villrein i Setesdal Austhei villreinområde. I høringsutkast til Heiplanen ligger tiltaksområdet i hensynssone Nasjonalt villreinområde (Heiplanen 2011). Kunnskap om reinens områdebruk på Setesdal Austhei er dokumentert gjennom nylig avslutta GPS merkeprosjekt (www.dyreposisjoner.no, Strand m.fl. 2011).

Fyresdal kommune gjennomførte i 2003/2004 naturtypekartlegging etter DN-håndbok 13-1999 (Edvardsen 2004), samt viltkartlegging etter DN-håndbok-11 i 2008 (Kiland 2008). Avgrensa viltområder er klargjort for naturbase, men enda ikke lagt ut. Ved nevnte kartlegginger ble det ikke registrert verdifulle naturtyper eller viktige viltområder innenfor influensområdet. Viltkartleggingen omfattet ikke villrein i Setesdal Austhei.

Når det gjelder MiS-registreringer så ble disse gjennomført i 2008 i det aktuelle området, uten registreringer av verdifulle livsmiljø innenfor tiltaksområdet (Skog & Landskap).

Artskart viser at det er registrert ørret i Stemmetjønn og Stavskardtjønn, samt i Fardøla. Utover dette finnes ikke andre registreringer fra influensområdet (www.artsdatabanken.no).

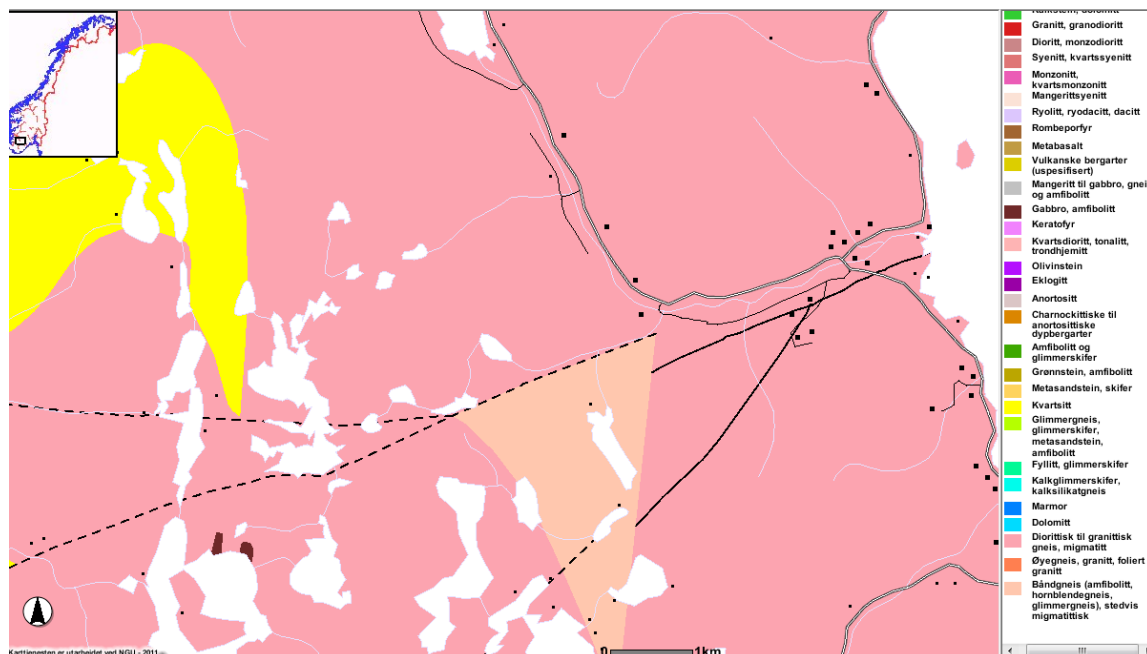
Vannforekomsten er sjekket ut via vann-nett <http://vann-nett.nve.no/innsyn/> og søk i vannregistreringer på <http://vannmiljo.klif.no>. Her ligger opplysninger om at vassdraget er fastsatt med typologi: liten-middels, svært kalkfattig, klar (TOC2-5), samt at vassdraget i middels grad er påvirket av sur nedbør. Videre fremgår at Stemmetjønn inngår i lokal overvåking av kalka vassdrag.

Fylkesmannen i Telemark hadde ikke annen relevant info om biologisk mangfold utover data lagt ut i offentlig tilgjengelige databaser. Ved egne feltbefaringer ble karplanteflora, naturtyper, vegetasjonstyper, viltforekomst, lav og moseflora undersøkt i deler av området.

4.2 Naturgrunlaget

Berggrunn

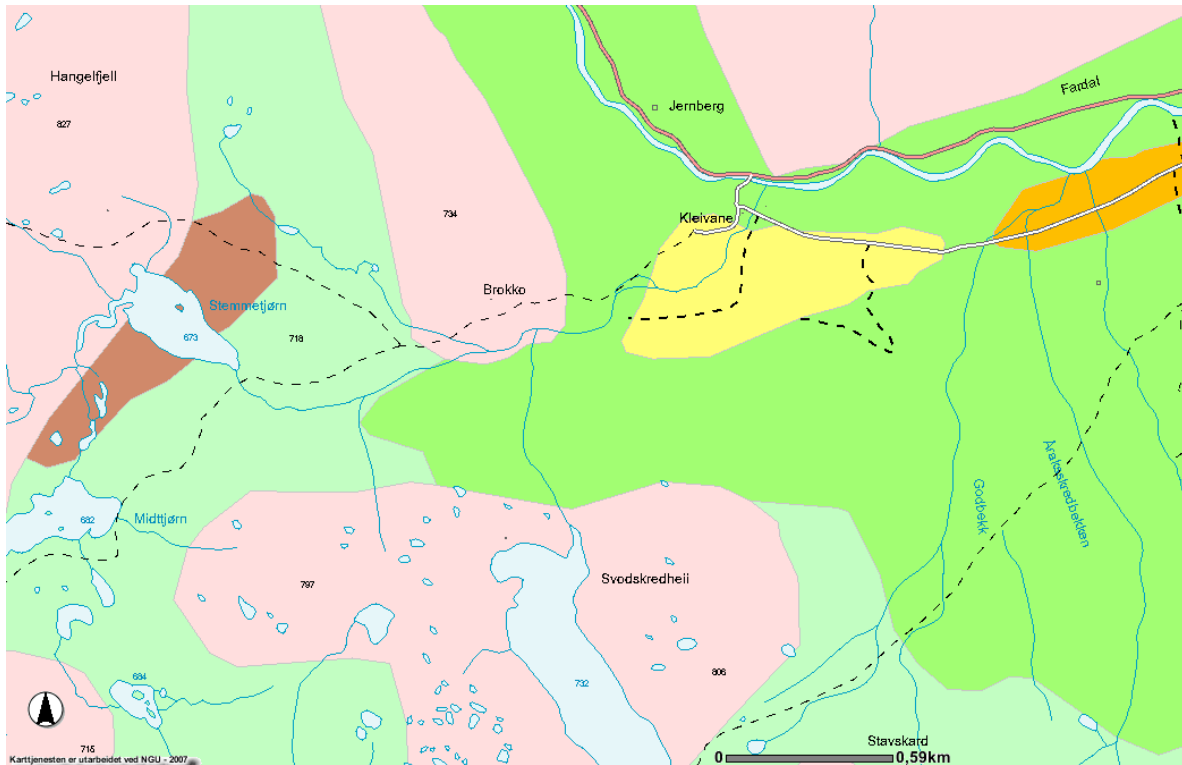
Diorittisk til granittisk gneis dominerer berggrunnen innenfor influensområdet. I sørlig del av området inngår parti med båndgneis bestående av amfibolitt, hornblendegneis og glimmergneis, se fig.5. Med unntak av amfibolitt er bergartene i området normalt fattige på plantenæringsstoffer.



Figur 5: Viser grov oversikt over fordeling av berggrunn innenfor influensområdet (www.ngu.no).

Kvartærgeologi

Tynt morenedekke og bart fjell dominerer øvre del av influensområdet, mens tykk morene og elveavsetninger dominerer nedre del av området, se fig.6. Innenfor nedbørsfeltet til planlagte tiltak finnes et parti med torv og myr på nord- og sørsiden av Stemmetjønn, ellers dominerer bart fjell og tynt morenedekke. Spesielt interessante eller verdifulle kvartærgeologiske forekomster er ikke kjent i området.



Figur 6: Viser grov oversikt over fordeling av løsmasser innenfor influensområdet. Lys gulffarge = Elveavsetninger; Mørk gulffarge = brelvavsetning; lys grønn = tynn morene; grønn = tykk morene; rosa = bart fjell, stedvis med tynt løsmassedecke og mørk rød = torv og myr. Kart hentet fra løsmassedatabasen til NGU (www.ngu.no).

Topografi

Fra utløp Stemmetjønn kote 673 renner Tverrå ned et nordøstvendt mindre dalføre ned til samløp med elva Fardøla kote 355 nede i dalbunnen (se fig.1). Tverrå har jevnt fall langs hele strekningen uten markerte fossefall, kulper eller bekkekløfter. Stavskardbekken med samla lengde 850 m fra utløp Stavskardtjønn kote 732 ned til samløp Tverrå kote 495, renner ned ei bratt nordvendt li dominert av granskog. Bekken følger berg i strie stryk nær hele veien uten utprega fossefall eller kulper. Nedbørfeltet strekker seg opp mot kote 900.

Klima

Influensområdet ligger i mellomboreal vegetasjonssone, klart oseanisk seksjon Mb-O2 (Moen 1998). I perioden 1961-1990 var gjennomsnittelig årsnedbør 1079 mm ved målestasjon nr 36970 Tovslid 599 moh. Tidsrommet august – november var den mest nedbørsrike perioden. Snittemperaturen gjennom året i samme periode lå på 4,8 grader C ved målestasjon nr. 37760 Fyresdal 290 moh (www.met.no).

Menneskelig påvirkning

Influensområdet består av skogsmark som i betydelig grad er påvirket av skogsdrift. Fra kote 580 og ned til samløp Fardøla kote 360 finnes utelukkende ungskog (hkl. 2 og 3) langs vassdaget og rørgatraseen. Mye av dette arealet er tilplantet med gran, mens bjørkeoppslag stedvis dominerer ungskogen der rørgatraseen er planlagt langs eksisterende traktorslepe. Ved ca kote 580 kommer eldre granskog inn på nordsiden av elva, mens ungskogen fortsetter opp til ca kote 620 langs den sørlige elvebredden av Tverrå. Fra ca kote 620 og videre opp til utløp Stemmetjønn står eldre granskog på begge sider av elva. Flere traktorsleper etablert i forbindelse med skogsdrifta går opp på begge sider av Tverrå. På sørsiden av elva går det traktorslepe helt opp til ca kote 620. Ved elvas utløp fra Stemmetjønn krysser en gammel

sti/driftevei elva i bro. Drifteveien som er tegnet inn på kart (fig.1) brukes til å drive ned sau hver høst fra Fyresdal Vesthei beitelag. Ved ca kote 370 krysser en skogsbilvei Tverråa. Det samme gjør eksisterende 22 kV linje. Utover dette ligger gården Kleivane med tilhørende vei og dyrket mark på vestsiden av Tverråa rett oppstrøms samløpet med Fardøla. I øvre del av influensområdet ble det registrert gamle stubber fra tidligere plukkhogst.



Figur 7: Bildet øverst til venstre viser hogstflate på sørsiden av Tverråa opp til ca kote 620. Oppe til høyre sees ny hogstflate langs rørgate ned mot planlagt stasjonstomt. Nede til venstre sees traktorvei langs nordsiden av elva oppstrøms gården Kleivane, mens gården Kleivane kan sees nede til høyre. Fotos: Ole Roer

4.3 Rødlisterarter

Det ble registrert en rødlisteart i gruppen lav innenfor influensområdet til planlagte tiltak, se tabell 1. Sprikeskjegg ble funnet på eldre gran langs Stavskardbekken.

Tabell 1: Rødlisterarter registrert innenfor tiltakets influensområde.

Gruppe	Vitenskapelig navn	Norsk navn	Rødlitestatus
Lav	Bryoria nadvornikiana	Sprikeskjegg	NT

Av rødlistearter registrert innenfor en radius < 3 km fra influensområdet nevnes gaupe (VU), fiskemåke (NT), strandsnipe (NT), stær (NT), tornskate (NT), tårnseiler (NT) og vipe (NT) (www.artsdatabanken.no). Det antas at flere av artene kan bruke området som del av større leveområder.

Potensialet for funn av flere rødlistearter i området vurderes som lavt, selv om eldre granskog i øvre del av området har et visst potensial for funn av flere sjeldne gammelskogararter. For nærmere begrunnelse se kap. 4.4.

Norsk rødliste for naturtyper ble publisert i mai 2011. Her er alle elveløp inkludert bekkeløp med nedbørfelt < 10 km² vurdert som nær truet (NT). Dette gjelder også for Tverråa.

4.4 Terrestrisk miljø

4.4.1 Verdifulle naturtyper

Kartleggingen av naturtyper innenfor terrestrisk miljø har som mål å identifisere verdifulle naturtyper i henhold til DN-håndbok 13 (oppdatert 2007). Fra tidligere er det ikke registrert naturtyper innenfor influensområdet (kap.4.1). Heller ikke ved egen feltbefaring ble det registrert lokaliteter med naturtypekvalitet etter nevnte DN-håndbok.

Nedre 2/3 av influensområdet domineres av ungsog < 40 år. I øvre del av området oppstrøms kote 580 står eldre granskog (130 år). Spor av plukkhogst sammen med lite død ved både stående og liggende, samt ensjiktet skog, bidrar til at granskogen ikke har naturtypekvalitet som urskog/gammelskog etter DN-håndbok 13.

4.4.2 Karplanter, moser og lav

I øvre del av området står eldre granskog på blåbær- (A4) og bærlyngmark (A2). I følge ny skogbruksplan er granskogen i øvre del av området 130 år (AT Plan 2009). Partivis finnes bjørnekam i tette konsentrasjoner, typisk for områder i klart oseanisk seksjon. Nedstrøms kote 580 dominerer ungsog på blåbærmark. Her finnes partivis innslag av noe rikere vegetasjon med småbregne- (A5) og mindre innslag av storbregneskog (C1). Vegetasjonstypene følger Fremstad (1997).

I det nedre partiet hvor vegetasjonen i all hovedsak består av ungsog av planta gran med bjørkeoppslag, ble det også registrert innslag av enkelte høgstauder og andre næringskrevende urter bl.a. turt, skogfiol og kranskonvall. Dette gjelder imidlertid kun få planter i fuktig på areal dominert av fattigere vegetasjon. Det ble ikke registrert noen truede vegetasjonstyper etter Fremstad & Moen (2001).

Moser og lav

Når det gjelder sjeldne arter av mose og lav som har fått økt fokus de siste åra i forbindelse med at småkraftprosjekt kan være en trussel mot disse, så vurderes potensialet for funn av slike arter som liten. Sprikeskjegg kategorisert som nær truet, ble riktignok registrert på eldre gran i området ved Stavskardbekken. Dette er en lav som i hovedsak er knyttet til eldre fuktig gran- eller bjørkedominert skog. I lia som Stavskardbekken renner ned, er det den nordvendte eksposisjonen og ikke vannføringen i bekken som bidrar til fuktige forhold. Den eldre granskogen i øvre del av området har riktignok et visst potensial for funn av flere gammelskog arter, men liten kontinuitet i død ved sammen med at skogen ikke er utpreget gammel, bidrar til å svekke potensialet.

Gaarder & Melby (2008) har gjennomført en geografisk og økologisk vurdering av rødlistede moser og lav sterkt knyttet til små vassdrag. Denne vurderingen viser at spesielt naturtyper bestående av bekkekløfter og fossesprøytoner utgjør potensielle områder for funn av sjeldne arter, noe som seinere også er bekreftet gjennom NVE og DN's bekkekløftprosjekt.

Da det ikke forekommer noen av disse naturtypene i området, reduseres potensialet for funn av sjeldne vannføringsavhengige arter.

Utover de to naturtypene som er trukket frem som spesielt viktig med tanke på potensialet for funn av sjeldne fuktighetskrevende mose og lav, er det ut fra en samlet vurdering for det ”Sørlige Østlandet” gjort oppmerksom på at her er det i tillegg viktig å være oppmerksom på mosearter i rennende vann, samt mosearter på trær. I spesielle tilfeller også lav på berg og trær, samt moser på kalkrike substrat (Gaarder & Melby 2008).

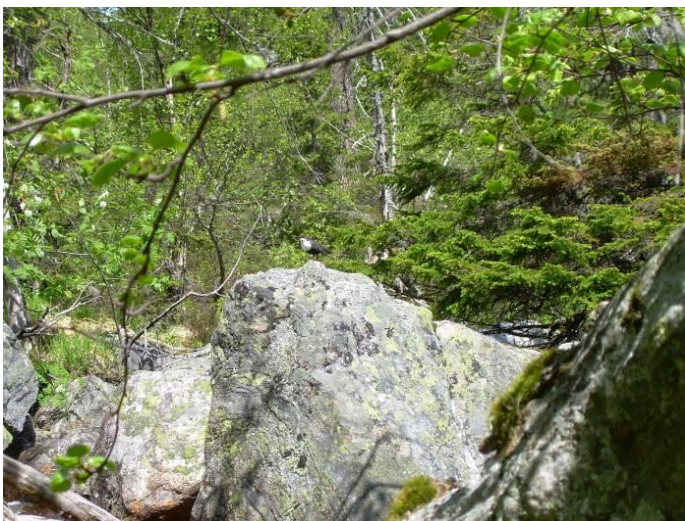
Tidligere påvirkning av sur nedbør har redusert muligheten for sjeldne mosearter i området. Selv om eldre gran forekommer i øvre del av området, bidrar lite kontinuitetspreget skog til å svekke muligheten for funn av sjeldne mosearter på trær. Dominans av fattig berggrunn gir lavt potensial for sjeldne kalkkrevende arter. Innsamla stikkprøver viser kun forekomst av vanlige mosearter, se vedlegg 2.

Når det gjelder lav ble det ikke registret lungenever- eller fosseneversamfunn på trær i influensområdet. Granskogen i øvre del av området har stedvis forekomst av en del skjeggglav. Selv om sprikeskjegg ble registrert i den nordvendte lia nær Stavskardbekken, er det vanlige arter med hengestry, bleikskjegg og mørkskjegg som dominerer. Granskogen kan ha potensial for funn av f. eks. gubbeskjegg, men potensialet for funn av flere sjeldne lav vurderes med bakgrunn av skogtilstand og egen kartlegging som begrenset. For oversikt over registrerte arter, se vedlegg 2.

4.4.3 Fugl og Pattedyr

I høringsutkast til Heiplanen ligger øvre del av tiltaksområdet i hensynssone Nasjonalt villreinområde. Nylig avslutta GPS merkeprosjekt på Setesdal Austhei har vist at området benyttes av rein sommerstid. Ei av i alt 14 GPS merka simler har vært innom influensområdet i deler av august – september over en treårs periode (www.dyreposisjoner.no). De seinere åra er det og observert mindre reinflokker i området rundt Stemmetjønn og vestover videre innover heia om sommeren/tidlig høst (Ådne Lofthus pers medd.). Stemmetjønn ligger rett utenfor det som er regnet som tellende areal for reinsdyrtildeling i SA21B i Fyresdal.

Under egen feltbefaring ble det observert fossefall ved liten foss (ca kote 660), rett oppstrøms planlagt inntak (fig.8). Flere rødlista fuglearter, samt gaupe er registrert i tilgrensende områder, se kap.4.3. Det antas at flere arter kan bruke influensområdet som del av større leveområder. Det foreligger imidlertid ikke informasjon som tilsier at influensområdet utgjør viktige funksjonsområder for verken rødlistede fugle- eller pattedyrarter.



Figur 8: Viser fossefall langs Tverråa ved ca kote 660. Foto: Ole Roer

Fylkesmannen i Telemark hadde ingen relevante opplysninger fra området. Ingen reirlokalteter for rovfugl er kjent i nærområdet til planlagte tiltak.

4.5 Akvatisk miljø

Kartleggingen av naturtyper innenfor akvatisk miljø har som mål å identifisere verdifulle naturtyper i henhold til DN-håndbok 15 (2000). Ingen verdifulle lokaliteter i henhold til DN-håndbok 15 ble registrert i området. Alle elveløp inkludert bekkeløp er nå vurdert som nær truet (NT) i hht. Norsk rødliste for naturtyper. Vassdraget inngår dessuten i ”Området vest for Fyresvatnet” som ble vernet gjennom Verneplan III for vassdrag (kap.4.1).

Det foreligger ikke opplysninger om at influensområdet har forekomst av elvemusling eller ål (www.artsdatabanken.no, FM i Telemark).

Det er tidligere registrert forekomst av ørret i Stemmetjønn og Stavskardtjønn, samt i Fardøla hvor vassdraget har sitt utløp (www.artsdatabanken.no). I følge grunneier Ådne Lofthus så antas det fremdeles å være fisk i begge vanna. Fardøla har en tett bestand av småvokst ørret. Forekomst av fisk er ikke undersøkt i forbindelse med denne vurderingen.

Selv om fisk har mulighet til å slippe seg ned fra ovenfor liggende vann er vassdraget for stritt med få markerte kulper til å ha noen vesentlig verdi for fisk. Vandringshinder ved Tverråas utløp i Fardøla forhindrer oppgang av fisk herfra, se fig.9.



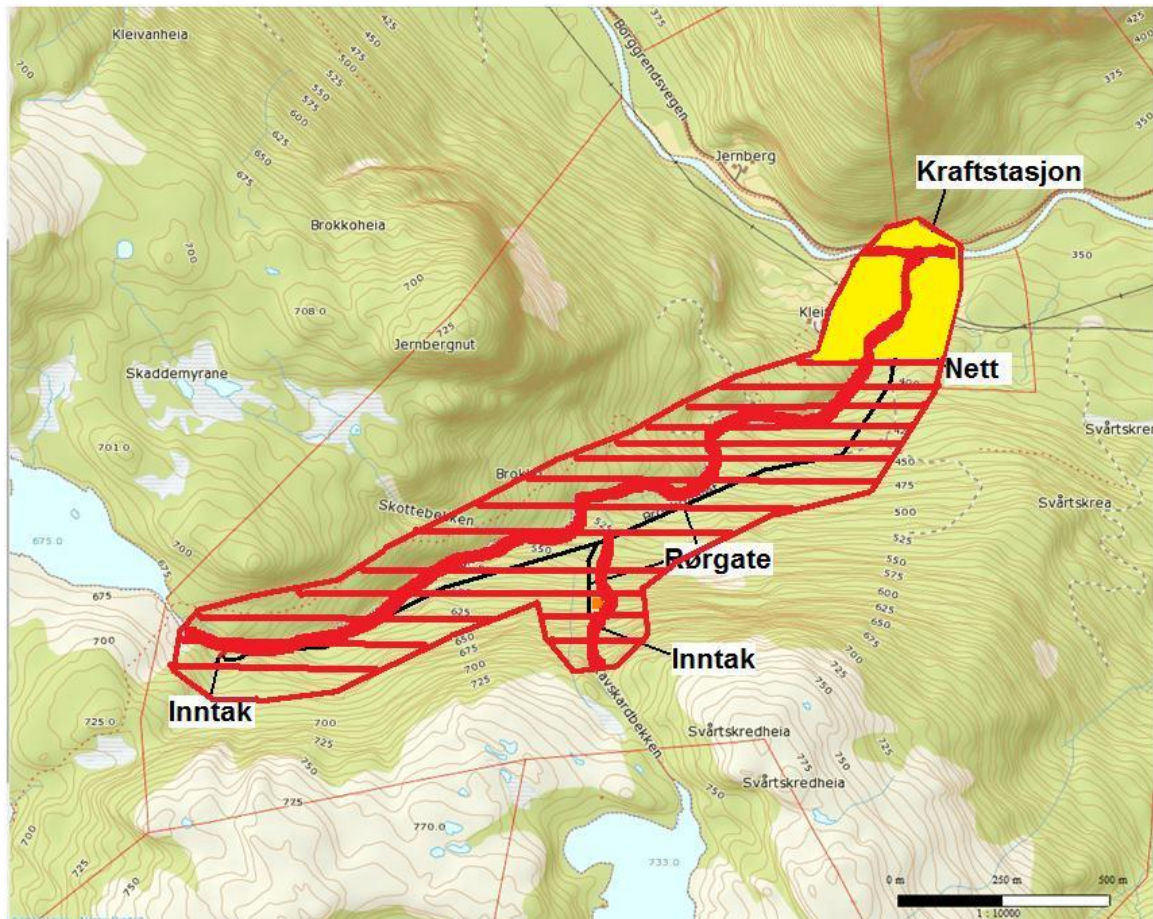
Figur 9: Viser Tverråas utløp i Fardøla ved ca kote 350. Fotos: Ole Roer

4.6 Konklusjon – Verdi

Med bakgrunn i kriteriene for verdisetting av biologisk mangfold er områdets verdi vurdert for nevnte fagtema: Lovstatus; vassdraget inngår i ”Området vest for Fyresvatnet” som ble vernet gjennom St.prp. nr. 89 (1984-85) Verneplan III for vassdrag (stor verdi). Øvre del av området inngår som sommerbeite i Setesdal Austhei villreinområde og er i høringsutkast til Heiplanen foreslått innenfor hensynssone nasjonalt villreinområde (stor verdi). Her presiseres at endelig grense for nasjonalt villreinområde enda ikke er fastsatt. Videre er det påvist en rødlista lav i kategorien NT i området (middels verdi). Etter ny Norsk rødliste for naturtyper er alle bekkeløp nå vurdert som ”nær truet” (middels verdi). Det er ikke registrert naturtyper etter DN-håndbok 13 eller -15 (liten verdi). Området har forekomst av ørret og fossefall.

Samlet vurdering gir stor til middels verdi for biologisk mangfold.

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
----- ----- -----		
▲		



Figur 10: Verdikart: Bekkestrengene er pga av lovstatus markert med rødt (stor verdi). Foreslått grense for hensynssone nasjonalt villreinområde er markert med rød skravering (stor verdi). NB: endelig grense for nasjonalt villreinområde er enda ikke fastsatt. Funn av sprikeskjegg er markert med orange (middels verdi). Gul farge (liten verdi).

5 Virkninger av tiltaket

5.1 Omfang og konsekvens

Planlagte tiltak vil resultere i vesentlig redusert vannføring i Tverråa langs en strekning på 2190 m, samt i Stavskardbekken langs en strekning på 430 m. Inntaksdammen i Tverråa vil resultere i et mindre inntaksbasseng. Videre vil nedgravning av 2300 m rørgate, 90 m adkomstvei, 150 m jordkabel og oppføring av kraftstasjon føre til inngrep i marka.

5.1.1 Vannføringsendringer

Det er snøsmeltinga om våren, samt kraftig nedbør i høstperioden som normalt resulterer i flommer i vassdraget. Lavvannføring inntreffer normalt i vintersesongen, alternativt midt på sommeren. Middelavløpet for året ved inntaka er samlet beregnet til 330 l/s.

I store deler av flomperiodene om våren og høsten er vannføringa i Tverråa betydelig større enn største slukeevne. I disse periodene vil derfor vannføringsendringene bli lite merkbare da hoveddelen av flomvannet vil gå i elveløpet som tidligere. Resten av året derimot vil det bli lengre perioder hvor vannføringen langs de aktuelle bekkestrengene blir vesentlig redusert. Planlagt slipp av minstevannføring utgjør 20 % av middelvannføringen, så sant naturlig tilsig tillater det. Basert på historisk avrenningsserie fra Tovsløytyjonn for perioden 1970-2001, så vil det i et gjennomsnitt år være 66 dager med vannføring lavere enn 20 % (Tor Arne Folseraas pers medd). Tilsig fra restfeltet nedstrøms planlagte inntak, vil til en viss grad bidra med å øke restvannføringen i nedre del av Tverråa.

5.1.2 Biologisk mangfold

Negative konsekvenser for biologisk mangfold avhenger av hvilken effekt de direkte inngrepa og reduksjonen i vannføring vil få på registrerte naturtyper/sjeldne arter. I tillegg kan indirekte effekter av inngrep, som for eksempel uttørking etter hogst av skog gi negative effekter.

Vassdraget er vernet gjennom Verneplan III for vassdrag pga sin kulturfaglige interesse og områdets betydning for friluftsliv. Vernet har ikke sammenheng med verdier tilknyttet biologisk mangfold. Tiltaket vurderes ut fra dette å ha lite/intet negativt omfang for verneverdiene.

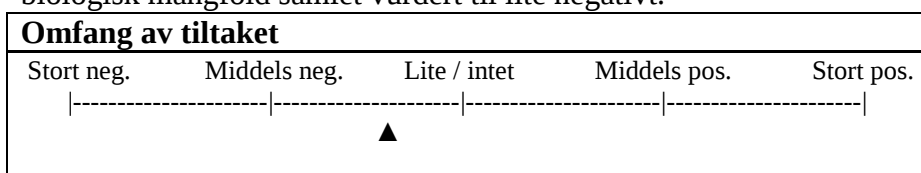
Når det gjelder villrein så ligger som tidligere nevnt øvre del av influensområdet innenfor foreslått hensynssone ”nasjonalt villreinområde”. Det er riktignok registrert rein i august/september nede i skoglia hvor tiltaket er planlagt, men området med eldre granskog og tett ungskog utgjør ikke noe viktig område for villreinen.

Konfliktpotensialet ovenfor villrein vil være størst i anleggsperioden, men selv da forventes ikke tiltaket å få merkbare negative konsekvenser. Etter at tiltaket er ferdig utbygd vil økningen i menneskelig aktivitet som følge av tiltaket bli svært begrenset. Reinen er dessuten langt mer tollerang for forstyrrelse i tett skog som her. Tiltaket vil ikke gi enklere adgang til nye turområder for allmennheten. Tiltaket kan ut fra dette ikke sammenlignes med hytte utbygging, anleggelse av nye veier osv. Virkningsomfanget for villrein vurderes som lite negativt.

Når det gjelder forekomst av sprikeskjegg som ble registrert på ei gran ca 50 nedstrøms planlagte inntak i Stavskardbekken, så må det antas at denne laven vokser på flere trær i samme skogli. Det er derfor sannsynlig at enkelte trær med sprikeskjegg blir hogd i forbindelse med anleggelse av rørgate ned lia. Omfanget for sprikeskjegg vurderes som lite til middels negativt.

Fraføring av vann fra bekkestrengen vil kunne virke negativt for fossefall, fisk, bunndyr og enkelte andre vanntilknyttede organismer. Her presiseres at influensområdets verdi for fisk er lav.

Med bakgrunn i omtale og begrunnelse gitt over, er virkningsomfanget av planlagte tiltak for biologisk mangfold samlet vurdert til lite negativt.



Det siste trinnet består i å kombinere verdien og omfanget av tiltaket for å få frem den samlede konsekvensen av tiltaket.

Tiltaket er ut fra dette vurdert å ha liten negativ konsekvens (-) for biologisk mangfold og verneinteresser.

Tiltakets samlede konsekvens								
Sv.st.neg.	St.neg.	Midd.neg.	Liten neg.	Ingen bet.	Liten pos.	Midd.pos.	St.pos.	Sv.St.pos
----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----								
▲								

5.1.3 Oppsummering

Generell beskrivelse av situasjonen og egenskaper/kvaliteter		i) Vurdering av verdi
<p>Tverråa/Stavskardbekken vassdragsnr: 019.DB2A0 er et lite og raskt strømmende vassdrag som renner ned ei nordøst vendt liseide. Nedbørsfeltet omfatter 11 km² og vassdraget er vernet gjennom verneplan III for vassdrag pga sin kulturfaglige interesse og områdets betydning for friluftsliv. Øvre del av influensområdet inngår som sommerbeite i Setesdal Austhei villreinområde og er foreslått innenfor hensynssone nasjonalt villreinområde, hvor grensa ennå ikke er formelt fastsatt. Nedre 2/3 av influensområdet domineres av ungskog med plantet gran og tett bjørkeoppslag. I øvre del av området står eldre granskog på blåbærmark. Sprikeskjegg en rødlista lav kategorisert som "nær truet", ble registrert på eldre gran nær Stavskardbekken. Utover dette er det ikke registrert flere rødlistearter i området, heller ingen verdifulle naturtyper etter DN-håndbok 13 og -15. Vassdraget har forekomst av fossefall og ørret, men influensområdet vurderes å ha liten verdi for fisk og ferskvannsorganismer. Potensialet for funn av sjeldne arter vurderes som lavt, selv om granskogen i øvre del av området har et visst potensial for funn av flere gammelskog arter.</p>		<p>Liten Middels Stor</p> <p> ----- ----- </p> <p style="text-align: center;">▲</p>
<p>Datagrunnlag: Egne feltbefaringer gjennomført 06.06. 2007 og 26.09.2011. I tillegg er tilgjengelige databaser, ny skogbruksplan for Gnr.:11 Bnr.:1 og litteratur benyttet som kilder. Utover dette er Fylkesmannen i Telemark, Miljøvern avdelingen forespurrt om relevante opplysninger.</p>		<p>Godt</p>
ii) Beskrivelse og vurdering av mulige virkninger og konfliktpotensiale		iii) Samlet vurdering
<p>Planlagte tiltak ønsker å utnytte et bruttofall på 300 m fra inntak kote 655 ned til utløp kote 355. Vannveien legges i 2300 m rørgate. For adkomst til inntak og stasjon kreves ca 90 m ny vei. For tilknytting til eksisterende 22 kV-nett kreves 150 m jordkabel.</p>	<p>Tiltaket vil medføre vesentlig redusert vannføring i Tverråa/Stavskardbekken langs en samlet strekning på ca 2600 m. Inntaksdammen vil resultere i et mindre inntaksbasseng. Videre vil nedgraving av rørgate, jordkabel, adkomstvei og oppføring av kraftstasjon føre til inngrep i marka.</p> <p>Tiltaket vurderes å ha lite negativt omfang for verneverdiene og villrein.</p> <p>Rørgata fra Stavskardbekken kan berøre trær med forekomst av sprikeskjegg. Omfanget vurderes som lite til middels negativt.</p> <p>Fossefall, fisk og enkelte andre vanntilknyttede arter kan bli negativt påvirket av tiltaket. Virkningsomfanget for biologisk mangfold er samlet vurdert til lite negativt. Samlet vurdering gir liten negativ konsekvens for biologisk mangfold og verneinteresser.</p> <p>Omfang: Svært neg. Middels neg. Lite/ingen Middels pos. Svært pos.</p> <p> ----- ----- ----- ----- </p> <p style="text-align: center;">▲</p>	<p>Liten negativ konsekvens: (-)</p>

6 Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak blir normalt gjennomført for å redusere negative konsekvenser for registrerte arter eller naturtyper i området en utbygging er planlagt.

Slipp av minstevannføring fra inntak vil kunne virke positivt for fisk, fossefall og andre vannlevende organismer, derfor også for biologisk mangfold. Normalt vil ei minstevannføring også kunne sikre god overlevelse av bunndyr. Ved forekomst av vannføringsavhengige arter blir det normalt anbefalt en noe høyere minstevannføring i sommerhalvåret pga at det er da behovet for vann er størst i forhold til å kunne opprettholde levelige betingelser (gjelder bl.a. næringstilgang). Planlagt slipp av minstevannføring på 20 % av midlere vannføring når naturlig tilsig tillater det, ivaretar godt et slikt hensyn.

Utover slipp av minstevannføring kan øvre del av rørgata fra inntak Stavskardbekken med fordel holdes smalest mulig for å begrense negative konsekvenser for den rødlista laven spreikeskjegg, alternativt kan Stavskardbekken utgå fra planene.

Det forutsettes at sårene etter utbyggingen gradvis får gro igjen på naturlig vis. Rørgata kan med fordel tilrettelegges for naturlig gjenvekst, slik at sårene skjules raskest mulig. Da det ikke er kjent spesielt verdifulle naturkvaliteter i området ser en ikke behov for oppfølgende undersøkelser.

7 Usikkerhet

Registreringsusikkerhet

Nær hele området er befart ved egne feltbefaringer. Muligheten for å ha oversett verdifulle naturtyper etter DN sine håndbøker vurderes med denne bakgrunn som liten. Øvre del av området med eldre granskog tilfredsstillende ikke kravene til naturtypekvalitet som gammel barskog bl.a. som følge av lite dødved (se kap.4.4.1).

Når det gjelder sjeldne arter så kan det aldri utelukkes 100 % at det ikke kan finnes flere rødlistede arter i influensområdet. Sprikeskjegg registrert på eldre gran i øvre del av området er en av flere indikatorarter på kontinuitet. Granskogen har ut fra dette et vist potensial for funn av flere sjeldne gammelskogarter, men pga at kriteriene for naturtypekvalitet ikke er oppfylt, vurderes potensialet som lavt. Ungskogen i nedre del av området har lavt potensial for funn av sjeldne arter. Tidligere negativ påvirkning av sur nedbør har bidratt til lavt potensial for funn av sjeldne arter i vann.

Usikkerhet i vurdering av verdi, omfang og konsekvens

Usikkerheten i vurdering av verdi er knyttet til om aktuelle naturtyper og leveområder for rødlistede arter innenfor influensområdet er identifisert, se over. Omfanget av tiltaket er samlet vurdert til lite negativt som følge av antatte konsekvenser for verneverdiene, samt villrein. Under forutsetning av at det ikke finnes andre verdifulle naturtyper, viltområder eller leveområder for sjeldne arter innenfor influensområdet, som undertegnede har oversett, er samla konsekvens vurdert rett i henhold til konsekvensvifte fra Statens vegvesen (2006).

8 Referanser & kilder

- AT Plan 2009.** Skog og Miljøplan Gnr./Bnr. 11/1. Eier Ådne Lofthus. Registreringsår 2008.
- Brittain, J. E. & Eie, J. A. 1995.** Biotopjusteringstiltak i vassdrag. NVE, Kraft og Miljø 21:1-79
- Direktoratet for naturforvaltning 1996.** Viltkartlegging. DN-håndbok 11-1996 (revidert 2000).
- Direktoratet for naturforvaltning 2000.** Kartlegging av ferskvannlokaliteter. DN-håndbok 15-2000. ISBN-nr: 82-7072-383-5.
- Direktoratet for naturforvaltning 2006.** Kartlegging av naturtyper - Verdsetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13 2.utgave 2006 (revidert 2007).
- Edvardsen, E. 2004.** Viktige naturtyper i Fyresdal kommune.
- Faugli, P.E. & Gjessing, J. 1983.** Naturfaglige verdier i midlertidig vernede vassdrag. Utredning fra ”Styringsgruppen for det naturvitenskapelige undersøkelsesarbeidet i de 10-årsvernede vassdragene” oppnevnt av MD 15.nov. 1976. Et utdrag. Det nasjonale kontaktutvalg for vassdragsreguleringer. Blindern, Oslo.
- Fremstad, E. 1997.** Vegetasjonstyper i Norge. – NINA Temahefte 12: 1-279.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.). 2001.** Truete vegetasjonstyper i Norge. NTNU Vitenskapsmuseet Rapport bot. Ser.2001-4: 1-231.
- Gaarder, G. & Melby, M. W. 2008.** Små vannkraftverk. Evaluering av dokumentasjon av biologisk mangfold. Miljøfaglig Utredning, rapport 2008-20: 78 s. + vedlegg.
- Heiplanen 2011.** Regional plan for Setesdal Vesthei, Ryfylkeheiane og Setesdal Austhei. Høringsutkast juni 2011.
- Kiland, H. 2008.** Viltkartlegging i Fyresdal. Faun rapport 022-2008. 25 s + vedlegg.
- Korbøl, A., Kjellevoid, D. & Selboe, O-K. 2009.** Veileder nr 3/2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. ISSN: 1501-0678. Norges vassdrags- og energidirektorat. 15 s + vedlegg.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.). 2010.** Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge. 480 s.
- Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red.) 2011.** Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.
- Moen, A. 1998.** Nasjonalatlas for Norge. Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss. 200 s.
- Larsen, B. M. 1997.** Elvemusling (*Margaritifera margaritifera*). Litteraturstudie med oppsummering av nasjonal og internasjonal kunnskapsstatus, NINA Oppdragsmelding 202:1-25
- Olje- og Energidepartementet. 2007.** Retningslinjer for små vannkraftverk – til bruk for utarbeidelse av regionale planer og i NVE’s konsesjonsbehandling. ISBN 978-82-997600-0-3. 52 s.
- Saltveit, S. J. 2006.** Økologisk forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer. En sammenstilling av dagens kunnskap, NVE. 152 s
- Statens vegvesen, 2006.** Håndbok 140. Veiledning konsekvensanalyser. Statens Vegvesen, 267 s.
- Strand m.fl. 2011.** Villreinens bruk av Setesdalheiene; Sluttrapport fra GPS merkeprosjektet 2006-2010. NINA Rapport 694.

Digitale kilder

- Artskart: <http://artskart.artsdatabanken.no/FaneArtSok.aspx>.
- Berggrunnsdatabasen: www.ngu.no
- Direktoratet for naturforvaltning: www.dirnat.no
- Dyreposisjoner: www.dyreposisjoner.no
- Karplantedatabasen: www.nhm.uio.no/botanisk/nxd/kar/nkd_b.htm
- Lausmassedatabasen: www.ngu.no
- Lavdatabasen: www.toyen.uio.no/botanisk/lav/
- Meteorologisk Institutt: www.met.no
- Mosedatabasen: www.nhm.uio.no/botanisk/mose/
- Naturbase: www.naturbase.no
- Norges vassdrags- og energidirektorat: www.nve.no
- Skog & Landskap: www.skogoglandskap.no/kart/kart_mis
- Soppdatabasen: www.nhm.uio.no/botanisk/nxd/sopp/nsd_b.htm
- Vann-nett: <http://vann-nett.nve.no/innsyn/>
- Vannregistreringer: <http://vannmiljo.klif.no>

Forespurte personer

- Tor Arne Folseraas, Ingeniør
Ådne Lofthus, Grunneier
Trond Eirik Silsand, Rådgiver hos Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernavdelingen
Odd Frydenlund Steen, Seinorrådgiver hos Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernavdelingen

Vedlegg 1: Fotodokumentasjon av befaringsrute/ influensområde



Bildene over viser inntak, samt parti fra øvre del av Tverråa.



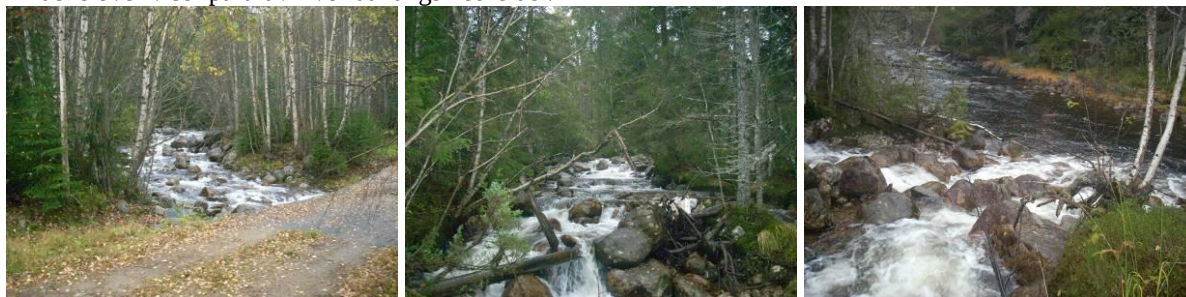
Bildene over viser del av Tverråa nedstrøms inntak med eldre granskog, samt start hogstfelt i sør kote 610 .



Bildene over viser deler av Tverråa langs midtpartiet som planlegges fraført vann.



Bildene over viser parti av Tverråa langs nedre del.



Bildene over viser kryssende skogsbilvei kote 365, samt utløp Fardøla kote 355.



Bildene over viser planlagt inntak i Stavskardbekken, samt øvre parti nedstrøms inntak.



Bildene over viser Stavskardbekken nedstrøms inntak gjennom eldre granskog.



Bildene over viser Stavskardbekken over kryssende traktorslepe ned mot samløp Tverråa.



Bildene over viser parti langs øvre del av rørtrasé fra inntak Tverråa.



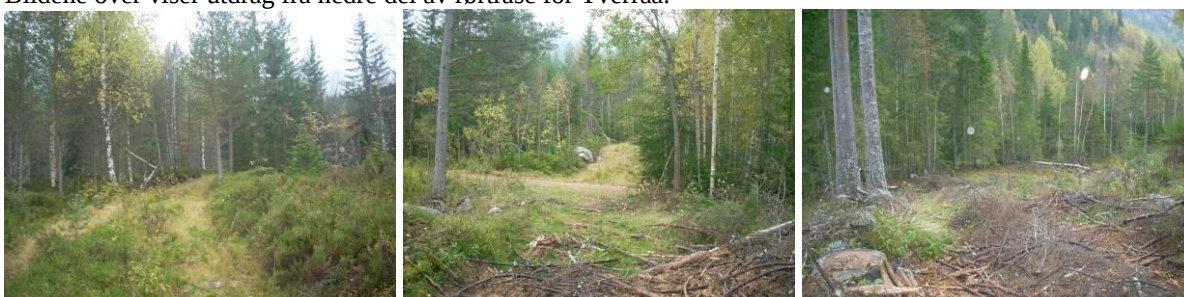
Bildene over viser parti langs øvre halvdel av rørtrasé for Tverråa. Nedstrøms kote 610 vil rørgata følge eksisterende traktorslepe langs lengre strekninger.



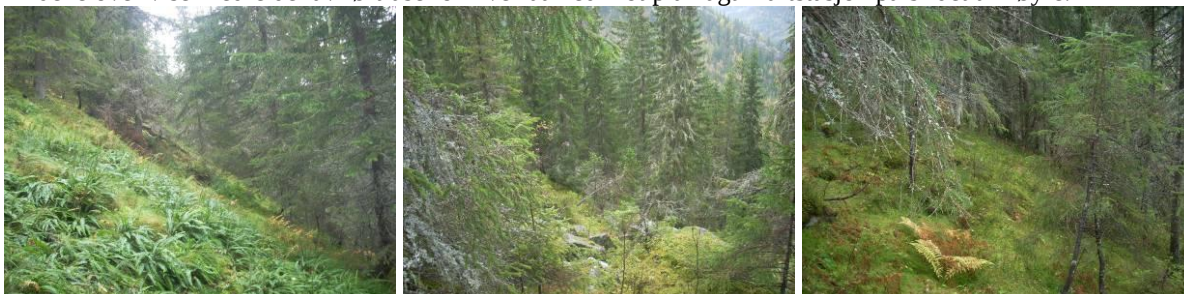
Bildene over viser deler av midtpartiet langs rørtrasé for Tverråa.



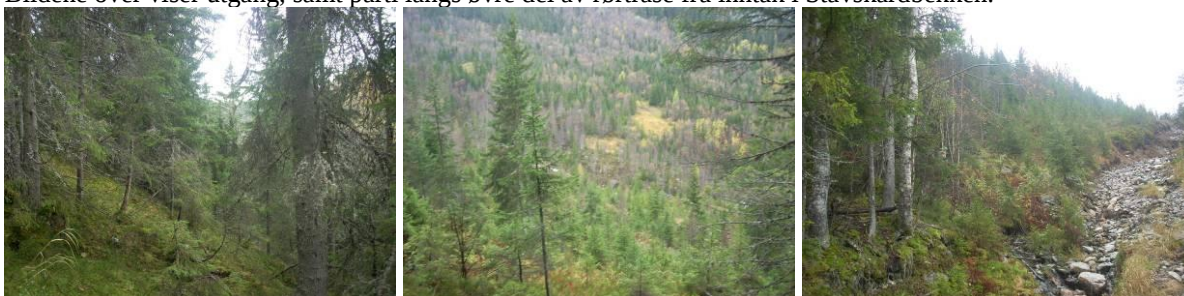
Bildene over viser utdrag fra nedre del av rørtrasé for Tverråa.



Bildene over viser nedre del av rørtrasé for Tverråa ned mot planlagt kraftstasjon på bildet til høyre.



Bildene over viser utgang, samt parti langs øvre del av rørtrasé fra inntak i Stavskardbekken.



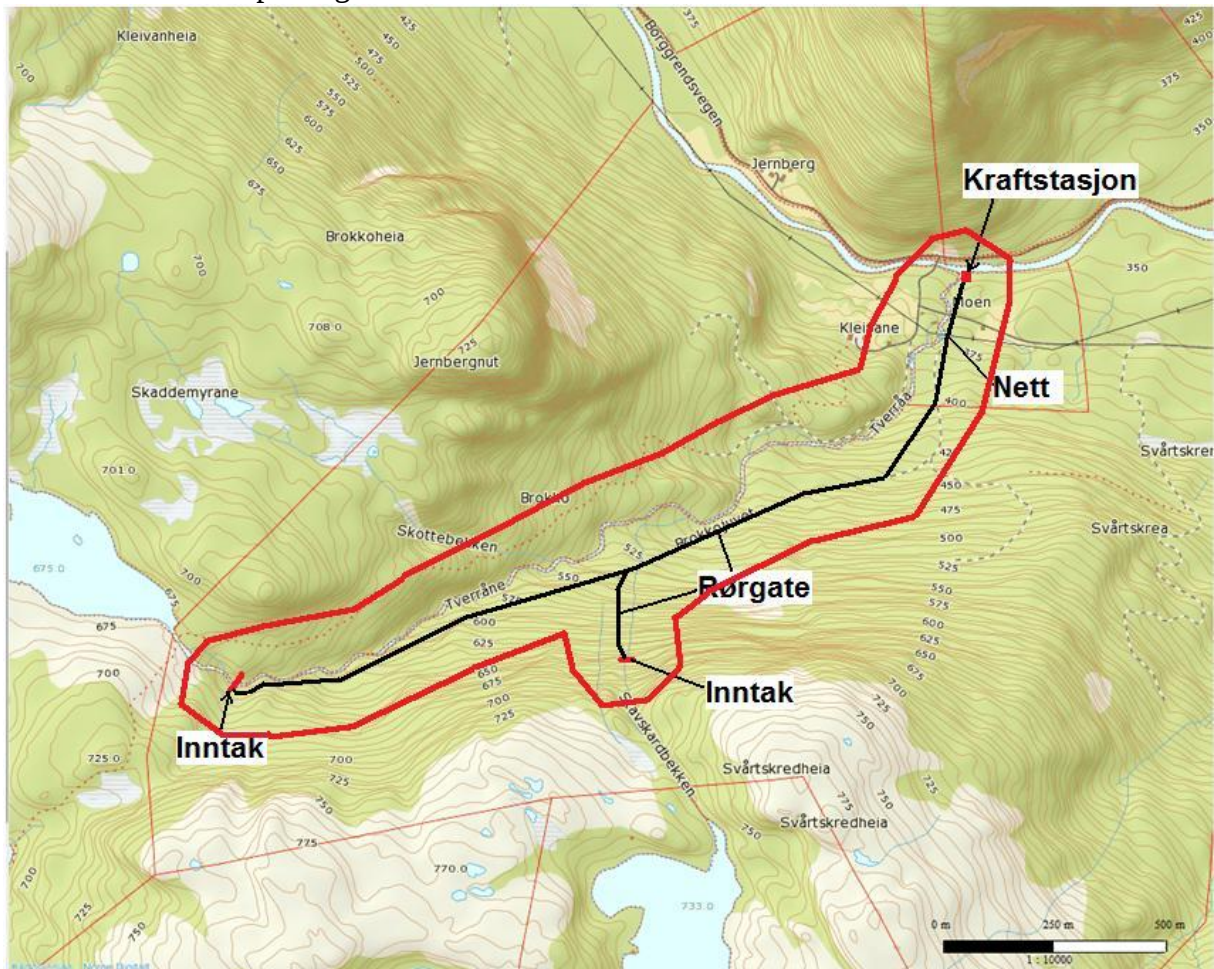
Bildene over viser nedre del av rørtrasé for Stavskardbekken ned til påkobling hovedrør.

Vedlegg 2 – Artsliste mose og lav - Stikkprøver

Artsgruppe	Vitenskapelig artsnavn	Norsk artsnavn	Kategori
Lav	<i>Bryoria capillaris</i>	Bleikskjegg	LC
Lav	<i>Parmelia sulcata</i>	Bristlav	LC
Lav	<i>Bryoria simplicior</i>	Buskskjegg	LC
Lav	<i>Peltigera polydactylon</i>	Fingernever	LC
Lav	<i>Porpidia flavocaerulescens</i>	Fjellblokklav	LC
Lav	<i>Nephroma bellum</i>	Glattvreng	LC
Lav	<i>Cladonia rangiferina</i>	Grå reinlav	LC
Lav	<i>Parmeliopsis hyperopta</i>	Grå stokklav	LC
Lav	<i>Usnea filipendula</i>	Hengestry	LC
Lav	<i>Hypogymnia tubulosa</i>	Kulekvistlav	LC
Lav	<i>Cladonia arbuscula</i>	Lys reinlav	LC
Lav	<i>Bryoria fuscescens</i>	Mørkskjegg	LC
Lav	<i>Peltigera hymenina</i>	Papirnever	LC
Lav	<i>Cladonia cornuta</i>	Skogsyl	LC
Lav	<i>Bryoria nadvornikiana</i>	Sprikeskjegg	NT
Lav	<i>Rhizocarpon geographicum</i>	Vanlig kartlav	LC
Lav	<i>Hypogymnia physodes</i>	Vanlig kvistlav	LC
Lav	<i>Platismatia glauca</i>	Vanlig papirlav	LC
Moser	<i>Ptilidium ciliare</i>	Bakkefrynse	LC
Moser	<i>Scapania undulata</i>	Bekketvebladmose	LC
Moser	<i>Dicranum fuscescens</i>	Bergsigd	LC
Moser	<i>Polytrichum juniperinum</i>	Einerbjørnemose	LC
Moser	<i>Hylocomium splendens</i>	Etasjemose	LC
Moser	<i>Pleurozium schreberi</i>	Furumose	LC
Moser	<i>Sphagnum girgensohnii</i>	Grantorvmose	LC
Moser	<i>Ulota crispa</i>	Krusgullhette	LC
Moser	<i>Brachythecium salebrosum</i>	Lilundmose	LC
Moser	<i>Plagiochila asplenioides</i>	Prakthinnemose	LC
Moser	<i>Dicranum scoparium</i>	Ribbesigd	LC
Moser	<i>Polytrichum commune</i>	Storbjørnemose	LC

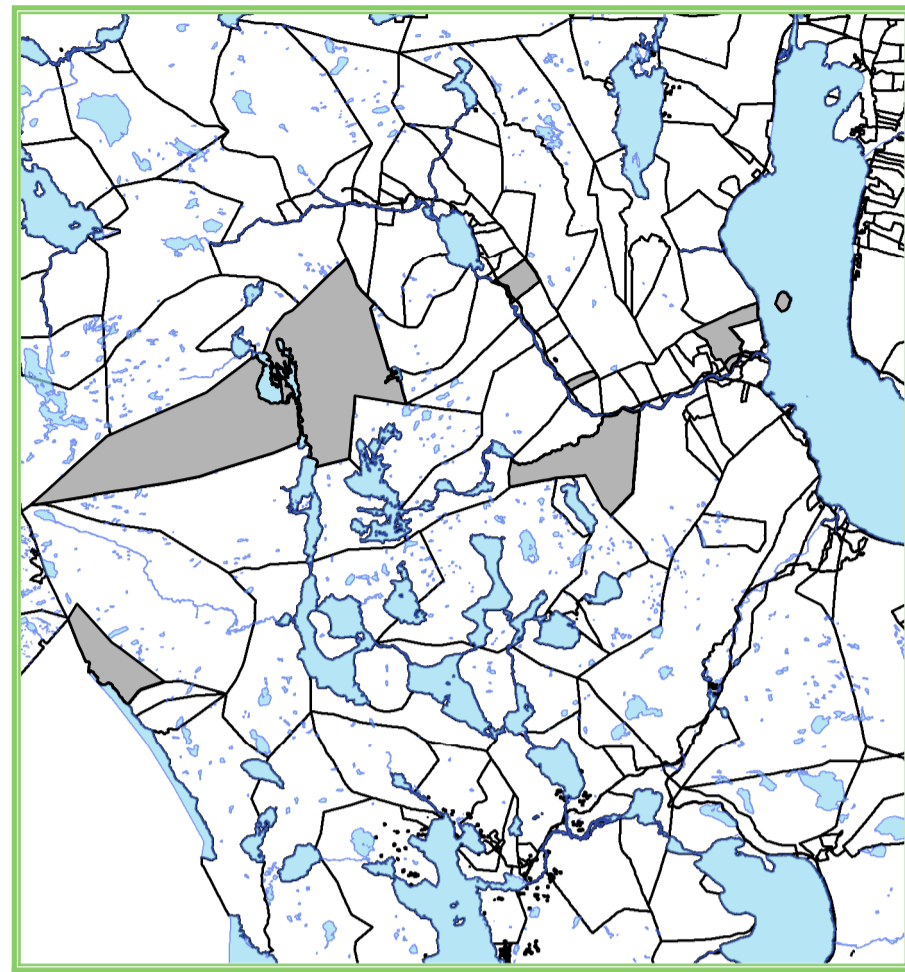
Vedlegg 3 – Influensområdet til Tverråa kraftverk

Influensområdet til planlagte tiltak er vist med rød strek.



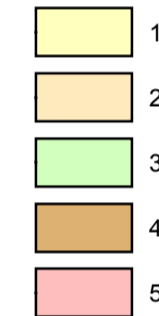
Skogbruksplankart Fyresdal kommune

08310001100010000

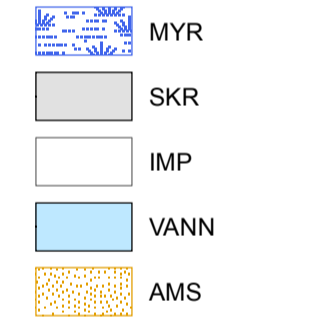


Tegnforklaring

Hogstklasse



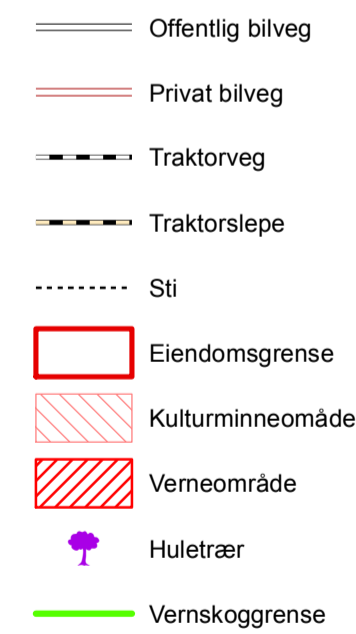
Uproduktiv mark



Miljøregistrering i skog



VEGNETT

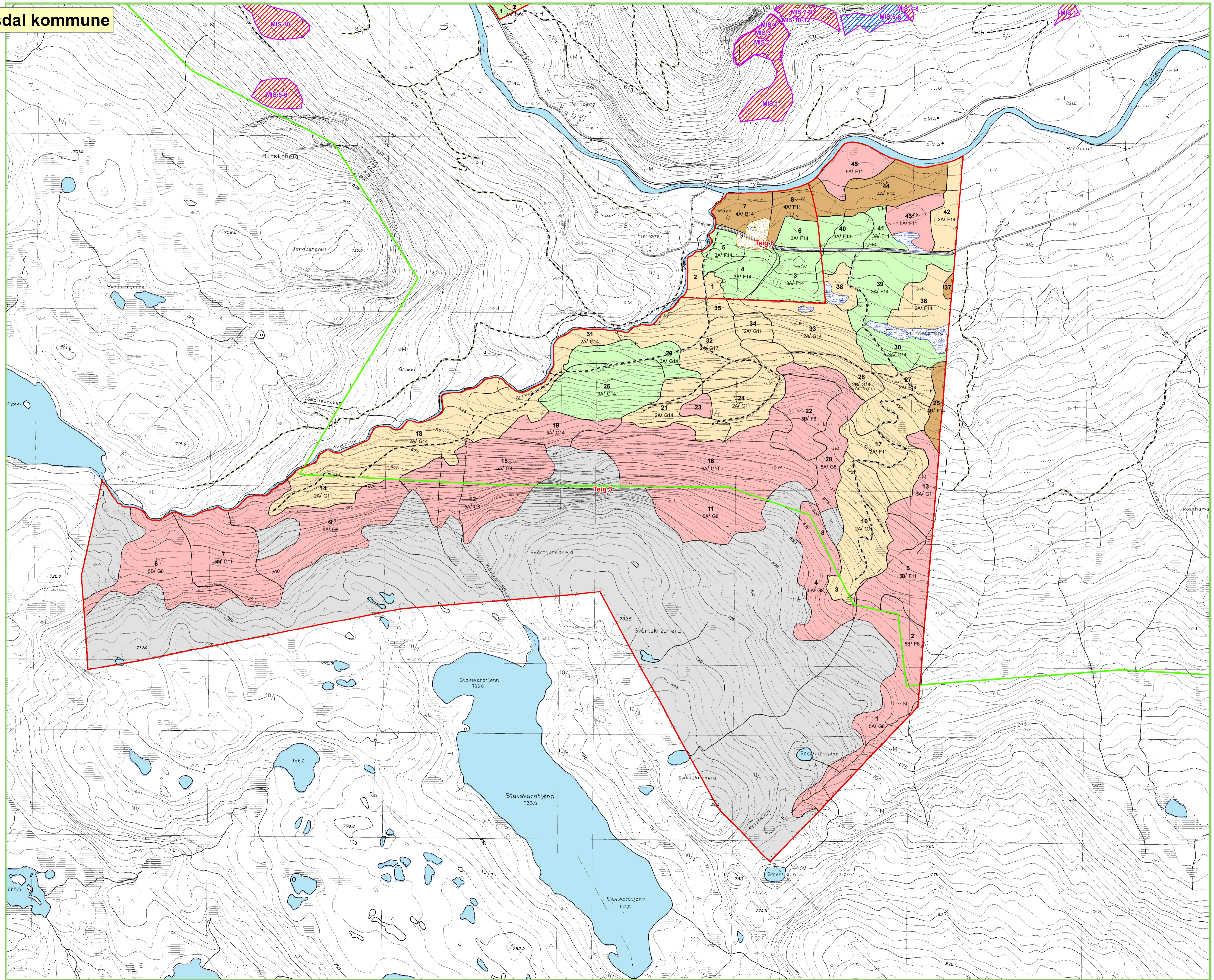


Produsert: AT Plan AS 2009
Eiendomsgrenser er ikke juridisk bindende

Ekvidistanse 5m
Kartet bør ikke oppbevares i direkte sollys



1:5 000



Tverrå Kraft						Hovedalternativ	Alternativ	
	km ²	l/sxkm ²	m ³ /s	mill. m ³ /år	Qs/Qm			
Avrenningsfelt	11,0	30,0	0,33	10				
Energiekvivalent/Produksjon/Installasjon	kWh/m ³	Qs	Tapt vann	GWh	kW			
Kostnadsoverslag oppjustert i forhold til NVEs "Kostnadsgrunnlag for små vannkraftanlegg (opp til 10 000 kW)", 2005						min. vannføring kostnad		
						KW 999	kW 999	
						GWh 3,5	Gwh 3,3	
						20 % 1000' kr	25 %	
1.0	DAM							
1.1	Dam inntak og måledam						800	800
1.2	Dam sidefelt						200	200
1.3	Diverse							
	KOSTNADER DAM TOTALT						1 000	1000,0
2.0	INNNTAK							
2.1	Inkl i damanlegg						-	-
	KOSTNADER INNNTAK TOTALT						-	-
3.0	VANNEI							
	Overføringsanlegg						ingen	RS
	Driftsvannvei rørgate							
		ø600	PN 10	L=900m	kr. 600,-	540	540	
		ø600	PN16	L=260m	kr. 700,-	182	182	
		ø600	PN25	L=940m	kr. 800,-	752	752	
	Kombinert jord og fjellgrøft arbeider						L=2100m	kr. 1200,-
						2 520	2 520	
	Sideelvrør, montasje og grøftarbeider						ø200	PN6
				L=125m	kr. 1200,-	150	150	
						-	-	
	KOSTNADER VANNEI TOTALT						4 144	4 144,0
4.0	DIVERSE							
	Adkomstvei damanlegg følger rørgate og eksisterende traktorvei inkl rørgate.							
4.1	Adkomstvei kraftverk, delvis oppgradering eksisterende traktorvei						50	50
5.0	KRAFTSTASJON							
	Grunnarbeider						300	300
	Kraftasjon betong- tre- og stålarbeider						500	500
5.1	Kostnader kraftstasjon totalt						800	800,0
6.0	MASKIN							
6.1	Peltontubin og innløpsventil						2 stk pelton 300Kw+599 Kw	0,99MW
						1 500	1 500	
6.4	elektrotalje m el. Løpekatt, wire (1 - 10 tonn)						0 tonn	50
	KOSTNADER MASKIN TOTALT						1 550	1 550,0
7.0	ELEKTRO							
7.1	2 stk Generatorer 350KVA+ 650KVA						600	600
7.2	Trafo:						150	150
7.3	Kontrollanlegg						500	500
7.4	Koblingsanlegg						500	500
7.5	Kabel						22kV	100
					å 500,-/m	50	50	
	KOSTNADER ELEKTRO TOTALT						1 800	1 800,0
kostnader eks adm. Uforutsett, finansiering								
							9 344	9 344
8.0	UFORUSETT						10 %	
							934	934,4
9.0	BYGGHERREKOSTNADER (Daglig leder, styre, styreformann, prosjektering)						10 %	
							934	934,4
10.0	FINANSIERING, RENTEKOSTNADER						Rentesats: 6,0 %	Byggetid: 1,0 år
							673	672,8
11.0	Sum (mill.kr):						11 886	11 886

Brukstid 3,40 kr/kWh 3230 3,60 kr/kWh 3230

BILDESERIE I FORBINDELSE MED SØKNAD OM KONSESJON

– TVERRÅA MINIKRAFTVERK MAI 2015



Bilde 1: Tatt fra Sauestien (nord av Tverråa) mot sydvest, og viser hogstflater på nordsiden (nærmest) og sydsiden (lengst unna med snø) av Tverråa. Traktorsleper på begge sider er rustet opp noe.



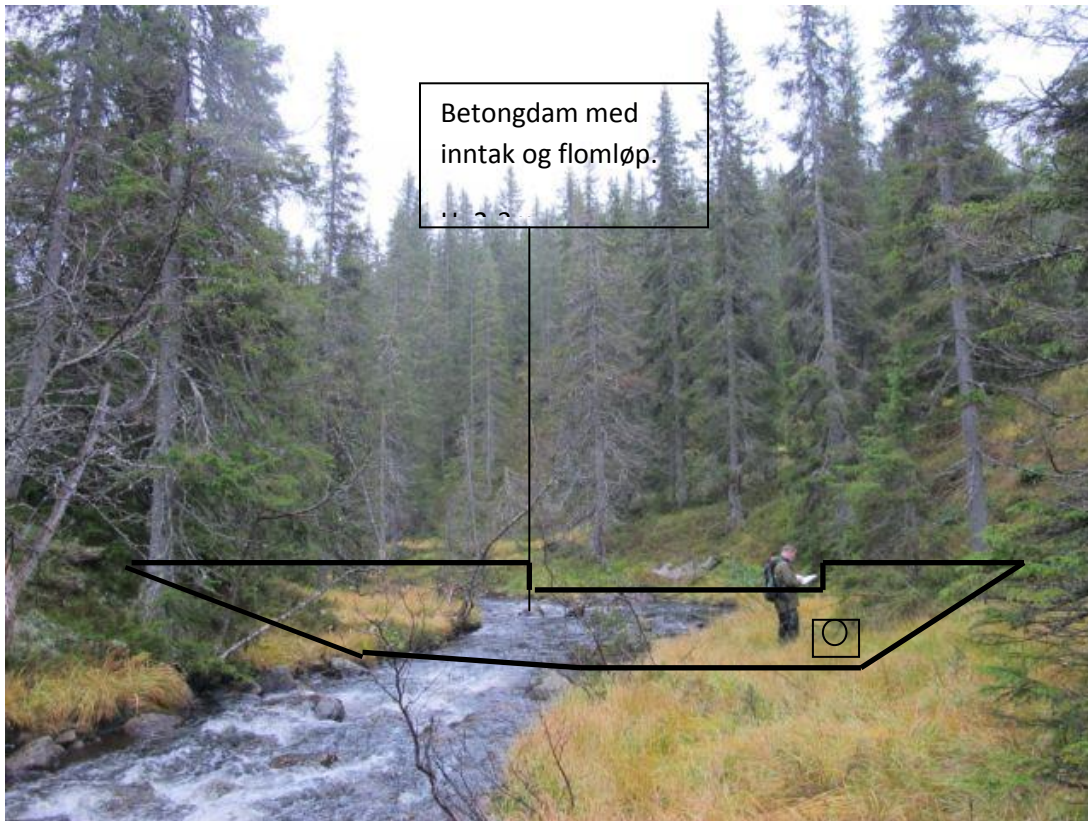
Bilde 2: Tatt mot vest, og viser hogst ved Sauestien (nord for Tverråa).



Bilde 3: Tatt fra Stemmtjønnbrua mot sydøst, og viser ny hogstflate med traktorveier syd av Tverråa.



Bilde 4: Tatt like vest av planlagt inntak mot sydøst, og viser nye hogstflater syd (til høyre) og nord (til venstre) av Tverråa.



Bilde 5 og 6: Tatt ved planlagt inntak før (øverst) og etter (under) hogst.



Bilde 7 og 8: Tatt nedenfor planlagt inntak mot øst, og viser ny hogstflate med traktorveier syd av Tverråa.



Bilde stavskarsbekken 2011, høst



Tverråa sommer 2011



Utløp Tverråa til Fardøla 2011, høst

Bildeserie suppleres med vannføringsbilder gjennom 2015.



23/5-2015



29/6-2015



3/7-2015



3/7-2015



11/7-2015



7/8-2015



7/8-2015



7/8-2015 Fra Stemtjønnbrua mot Stemtjønn



7/8-2015 Fra Stemtjønnbrua mot Fardal