

TYNGDEKRAFT TVERRDØLA AS

TVERRDØLA KRAFTVERK

|

SOGNDAL KOMMUNE I SOGN OG FJORDANE



SØKNAD OM KONSESJON

Oktober 2012



Tyngdekraft

Tyngdekraft AS



NVE
Middelthunsgt 29,
Postboks 5091 Majorstua,
0301 Oslo

Til: Konesjonsavdelingen
:

Postadresse

c/o OBOS
Hammersborg Torg 1,
Postboks 6666, St. Olavs Plass,
0129 Oslo

Tel.(m): 9094 4322
E-post: es@norskskraft.no

Deres Ref.:

Vår Ref.:
Tverrdøla - Søknad om konsesjon

Dato:
25. oktober 2013

TVERRDØLA KRAFTVERK – SØKNAD OM KONSESJON

Det er ønske om å utnytte fallet i Tverrdøla i Supphelledalen i Sogndal kommune i Sogn og Fjordane fylke, til produksjon av elektrisk kraft, og det søkes derfor om konsesjon i hht følgende regelverk:

1. Etter vannressursloven, jf. § 8, om tillatelse til:
 - å bygge kraftstasjon og nødvendige hjelpeanlegg
2. Etter energiloven om tillatelse til:
 - bygging og drift av kraftverket, med tilhørende koblingsanlegg og kraftlinjer som beskrevet i søknaden.

Nødvendig opplysninger om tiltaket er beskrevet i vedlagte utredning og planer.

Dersom det skulle bli behov for mer informasjon så vennligst ta kontakt.

Med vennlig hilsen
Tyngdekraft Tverrdøla AS



Einar Sofienlund

**INNHALDSFORTEGNELSE**

SAMMENDRAG.....	1
1 INNLEDNING OG SAMMENDRAG.....	2
1.1 OM SØKEREN SUPPHELLEDALEN ENERGI AS.....	2
1.2 BEGRUNNELSE FOR TILTAKET.....	2
1.3 GEOGRAFISK PLASSERING AV TILTAKET	2
1.4 BESKRIVELSE AV OMRÅDET.....	3
1.5 EKSISTERENDE INNGREP	4
1.6 SAMMENLIGNING MED NÆRLIGGENDE VASSDRAG.....	4
2 BESKRIVELSE AV TILTAKET	6
2.1 HOVEDDATA FOR KRAFTVERKET	6
2.2 TEKNISK PLAN FOR DET OMSØKTE ALTERNATIV	7
2.2.1 Hydrologi og tilsig.....	7
2.2.2 Reguleringer	9
2.2.3 Overføringer	9
2.2.4 Inntak.....	9
2.2.5 Vannvei.....	9
2.2.6 Kraftstasjon	10
2.2.7 Kjøremønster og drift av kraftverket	11
2.2.8 Veibygging.....	11
2.2.9 Massetak og deponi	11
2.2.10 Nettilknytning	11
2.3 KOSTNADSOVERSLAG.....	12
2.4 FORDELER OG ULEMPER VED TILTAKET	12
2.4.1 Fordeler.....	12
2.4.2 Ulemper	12
2.5 AREALBRUK, EIENDOMSFORHOLD	12
2.5.1 Arealbruk.....	12
2.5.2 Eiendomsforhold.....	13
2.6 FORHOLDET TIL OFFENTLIGE PLANER OG NASJONALE FØRINGER.....	13
2.6.1 Fylkes- og/eller kommunal plan for småkraftverk.....	13
2.6.2 Kommuneplaner og andre offentlige planer.....	13
2.6.3 Samlet plan for vassdrag (SP).....	14
2.6.4 Verneplan for vassdrag	14
2.6.5 Nasjonale laksevassdrag	14
2.6.6 Eventuelle andre planer eller beskyttede områder	14
2.6.7 EUs vanndirektiv	14
3 VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN	15
3.1 HYDROLOGI.....	15
3.2 VANNTEMPERATUR, ISFORHOLD OG LOKALKLIMA	16
3.2.1 Inntaket.....	16
3.2.2 Elva.....	16
3.3 GRUNNVANN	16
3.4 RAS, FLOM OG EROSJON	17
3.5 RØDLISTEARTER	19
3.6 TERRESTRISK MILJØ.....	20
3.6.1 Verdifulle naturtyper	20
3.6.2 Truede vegetasjons- og naturtyper	20
3.6.3 Karplanter, moser og lav.....	20
3.6.4 Fugl / pattedyr	21
3.7 AKVATISK MILJØ	21
3.8 VERNEPLAN FOR VASSDRAG	22
3.9 LANDSKAP OG INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER (INON)	22
3.9.1 Overordnede landskapstrekk	22



3.9.2	De tekniske inngrepenes konsekvenser for landskapet	22
3.9.3	Inngrepssfrie naturområder (INON)	23
3.10	KULTURMINNER OG KULTURMILJØ	23
3.11	REINDRIFT	24
3.12	JORD- OG SKOGRESSURSER	24
3.13	FERSKVANNSRESSURSER	24
3.14	BRUKERINTERESSER	25
3.15	SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER	25
3.15.1	Verdiskapning og inntekter	25
3.15.2	Arbeidsplasser	25
3.15.3	Skatteinngang	25
3.16	KRAFTLINJER	25
3.17	DAM OG TRYKKRØR	26
3.18	ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER	26
3.19	SAMLET VURDERING	26
3.20	SAMLET BELASTNING	27
4	AVBØTENDE TILTAK	30
4.1	ANLEGGSPHASEN	30
4.2	DRIFTSFASEN	30
4.3	MINSTEVANNFØRING	30
5	REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA	31
5.1	GRUNNLAGSDATA	31
5.2	REFERANSER	31
5.3	KONTAKTPERSONER:	32
6	VEDLEGG	32
6.1	VEDLEGG 1 - REGIONKART	32
6.2	VEDLEGG 2 – OVERSIKTSKART MED NEDBØRSFELT OG EIENDOMSGRENSER (1:50 000)	32
6.3	VEDLEGG 3 – DETALJKART OVER UTBYGGINGSOMRÅDET (1:5 000)	32
6.4	VEDLEGG 4 - HYDROLOGI	32
6.5	VEDLEGG 5 – FOTO AV BERØRTE OMRÅDER	32
6.6	VEDLEGG 6 - FOTO VED VARIERENDE VANNFØRINGER	32
6.7	VEDLEGG 7 - OVERSIKT OVER GRUNNEIERE OG FALLRETTIGHETSEIERE	32
6.8	VEDLEGG 8 – KOMMUNIKASJON MED LOKALT E-VERK	32
6.9	VEDLEGG 9 - RAPPORT OM BIOLOGISK MANGFOLD	32



SAMMENDRAG

Prosjektet har et inntak på ca. kote 260 moh og med en 950 m lang rørgate på Ø1200 mm fra inntaket og ned de 240 fallmeterne til kraftstasjonen på kote 20 moh. Med en installert effekt på 4,86 MW kan prosjektet produsere rundt 13,8 GWh, med planlagt slipping av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring hele året på 26 l/s.

Det er både tilreisende samt grunneierne og utbyggerne som har brukerinteresser her til fritidsturer, jakt, fiske og beite. Konsekvensene av tiltaket er vurdert som små.

Kraftstasjonen blir liggende 50 m fra kommunal vei som går innover gjennom Supphelledalen, og det må derfor kun bygges 50 m ny adkomstveg fra lokal bygdeveg bort til kraftstasjonen. Oppover langs den planlagte rørgatetraséen og nesten helt opp til inntaket, går det i dag en skogsvei som kan benyttes som traktorvei. Det vil bli nødvendig å forlenge denne over elva og ca 150 m bort til selve inntaksområdet.

Kraften vil bli ført fram i jordkabel ca. 100 m til eksisterende høyspent fordelingslinje (22 kV), som i dag forsyner gårdene i Supphelledalen. Netteier er Sognekraft AS, og de har informert om at det ikke er kapasitet i dagens kraftlinje, men det er allerede søkt konsesjon for å bygge ei ny 132 kV kraftlinje til Fjærland. Det er derfor satt av kostnad til anleggsbidrag til utvidelse av linjekapasitet, i budsjettet.

Utover spredte eksemplarer av alm, ble det ikke påvist rødlistearter under feltarbeidet i 2007 og 2013. Strandsnipe ble ikke observert langs Tverrdøla i juni 2013, men det kan ikke utelukkes at den hekker der år om annet. Fra tidligere er det kjent at arter som jerv og gaupe kan forekomme på streif. Hønsehauk, storspove, vipe, stær er rødlistearter som sannsynligvis forekommer mer eller mindre regulært innenfor planområdet/nedbørfeltet til Tverrdøla kraftverk. Tiltaket vurderes ikke å ha vesentlige negative konsekvenser for disse artene. Det er ikke registrert eller funnet verdifulle naturtyper i området. Foreliggende utbyggingsplaner vurderes samlet sett å ha *liten negativ* konsekvens for biologisk mangfold i og langs Tverrdøla.

Tverrdalen med Tverrdøla er en viktig innfallsport til nasjonalparken, og har fått flere besøkende etter et stort flomskred i 2004. Utbygger mener at tiltaket vil kunne legge til rette for turismen, og er så lite synlig at det ikke vil påvirke landskapsopplevelsen i negativ retning.



1 INNLEDNING OG SAMMENDRAG

1.1 Om søkeren Supphelledalen Energi as

Supphelledalen Energi as er et heleid privat aksjeselskap under stiftelse av grunneier(e) og fallrettighetshaver(e) i samarbeid med Tyngdekraft. Formålet med selskapet er å utnytte kraftressursene i Tverrdøla .

Tiltakshaver er:	Selskapsnavn:	Supphelledalen Energi as (SUS)
	Adresse:	Supphelledalen
	Postnummer og sted:	6848 Fjærland,
	Organisasjonsnummer.:	911605430
	Kontaktperson:	Einar Sofienlund,
	Telefon:	90944322
	E-post:	es@norskskraft.no

Utbyggingsprosjektets navn er Tverrdøla Kraftverk.

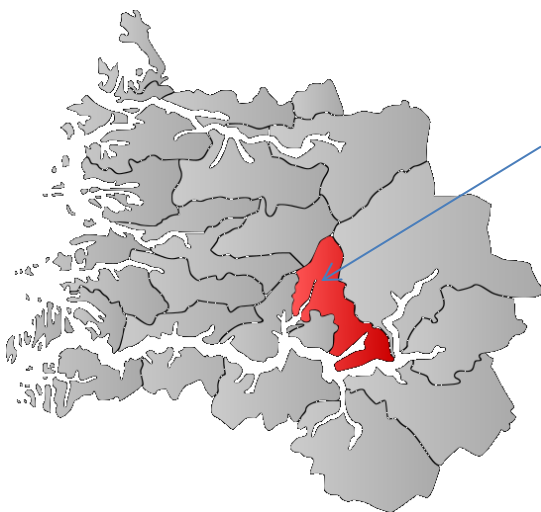
1.2 Begrunnelse for tiltaket

Formålet med å bygge et kraftverk i Tverrdøla er å utnytte energien i vassdraget til elektrisk kraftproduksjon.

Inntekt fra gårdsdrift har gjennom en lang rekke år blitt gradvis redusert, og for å kunne opprettholde inntektsgrunnlaget for fremtiden må en søke å utnytte de verdier og naturressurser som finnes på gårdene inkludert utmark. På denne måten, kan en ekstra inntekt av kraftproduksjon bli avgjørende for et levekraftig bygdesamfunn for fremtiden.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Dette prosjektet omhandler planer for bygging og drift av kraftverk i Supphelledalen i Sogndal kommune i Sogn og Fjordane fylke. Supphelledalen går nordøstover fra nordlige ende av Fjærlandsfjorden, som er en fjordarm på nordsiden av Sognefjorden. Prosjektområdet er tilgjengelig med bil fra Sogndal langs riksvei 5 mellom Sogndal og Skei i Jølster. Prosjektområdet ligger ca. 3,5 km øst for Rv5, som går gjennom Bøyadalen, og ca. 3 mil nord-nordvest for kommunesenteret Sogndal.



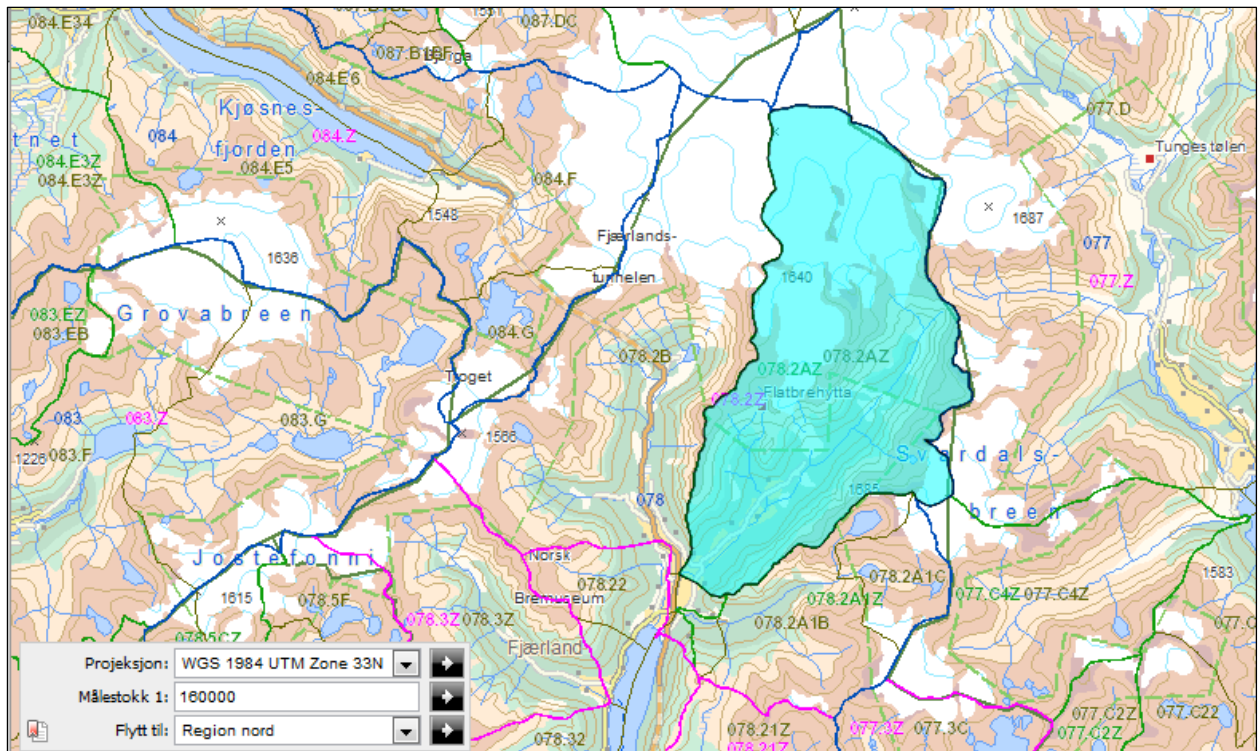
Figur 1 – Sogndal kommune



Sogn og Fjordane fylke



Vassdraget som berøres har vassdragsnummer 078.2AZ, og er en del av nedbørsområdet til Supphelleelvi/Storelvi. Se fig. 2



Figur 2 – Tverrdøla hører til vassdragsnr. 078.2AZ, her merket med blått. Kilde: NVE atlas, 2012.

1.4 Beskrivelse av området

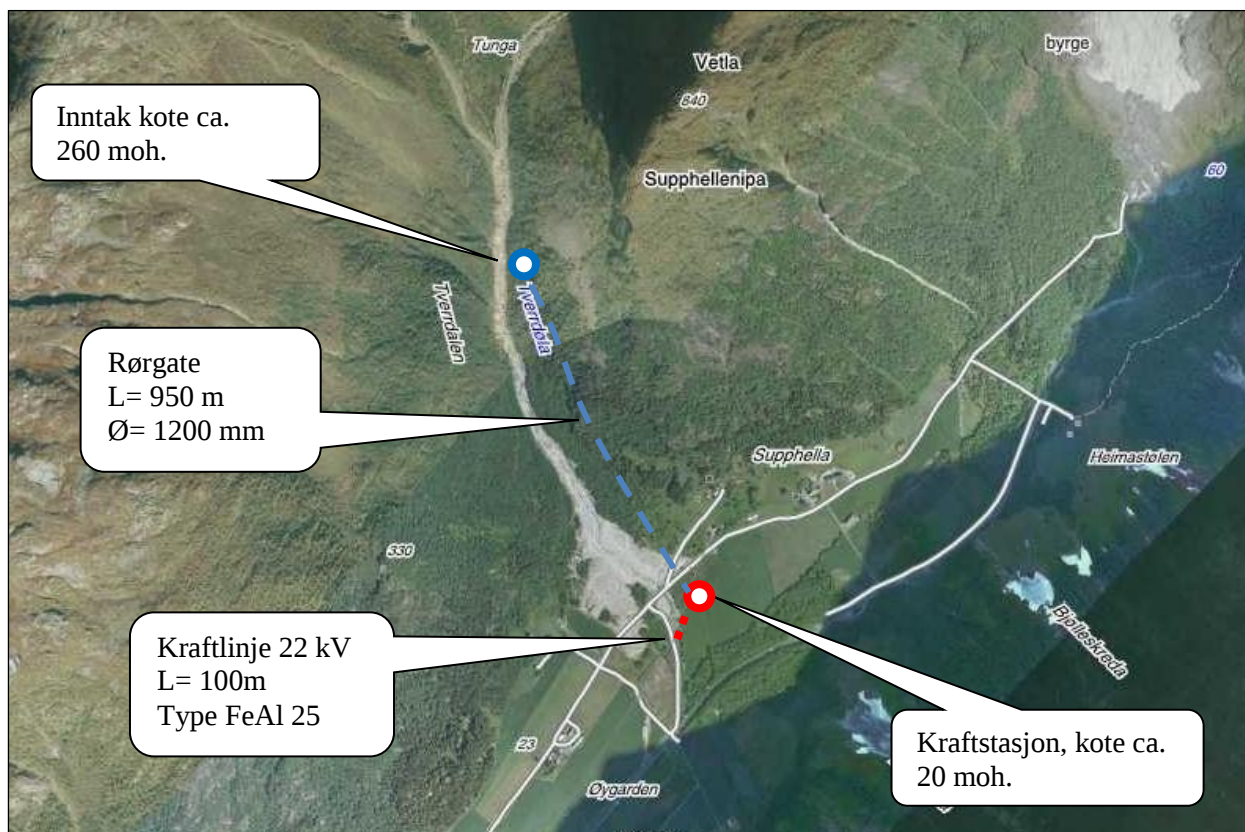
Det planlagte utbyggingsområdet ligger dels i utmark og dels på innmark på nordsiden av lokalveien opp Supphelledalen. Prosjektet vil berøre et område på om lag 1 kilometer fra inntaket på ca. kote 260 moh. og ned til litt forbi veien på ca. kote 20 moh.

Tverrdøla drenerer sør-sørøstover gjennom Tverrdalen i retning Supphelledalen. Nedbørfeltet består av skog- og fjellområder, herunder en del breareal (Flatbreen). De øvre partiene inngår i Jostedalsbreen nasjonalpark. Tverrdøla renner sammen med Supphelleelvi like nedstrøms planlagt kraftstasjon. Ytterligere tre km mot sørvest løper Supphelleelvi sammen med Bøyaelva og danner Storelvi de siste par km fram mot utløpet innerst i Fjærlandsfjorden på nordsiden av Sognefjorden.

Nedbørfeltet har store høydeforskjeller. Det strekker seg fra samløpet med Supphelleelvi vel 20 moh. i sør til fjelltopper inntil 1 640 moh. nordvest i nedbørfeltet. Til tross for høydeforskjellene har Tverrdøla et nokså moderat fall innenfor selve planområdet. Fallet er størst i de øverste partiene like nedenfor planlagt inntaksområde, og avtar gradvis fram mot kraftstasjonsområdet på flaten i Supphelledalen. Raset som gikk i 2004 – og de omfattende sikringsarbeidene som har blitt utført i etterkant – har gitt elveløpet et nytt løp og en ny profil.

Gjennom hele planområdet renner elva i strie stryk over et substrat bestående av blokker. Nedbørfeltet omslutes av isbreen Jostedalsbreen (1734), fjelltoppene Skeisnipa (1 110 moh.), Blånipa/Fremste Skeisnipa (1 440 moh.), Tyskarnipa (1 375 moh.) og Kvannholtnipa (1 640 moh.) i vest, av Jostedalsbreen i nord og av Vetla Supphellenipa (840 moh.) i øst.

På Vedlegg 2 - Oversiktskart, er elva avmerket sammen med inntak, rørtrasé og kraftstasjon. Se også fig. 3.



Figur 3 – Luftfoto av utbyggingsområdet

1.5 Eksisterende inngrep

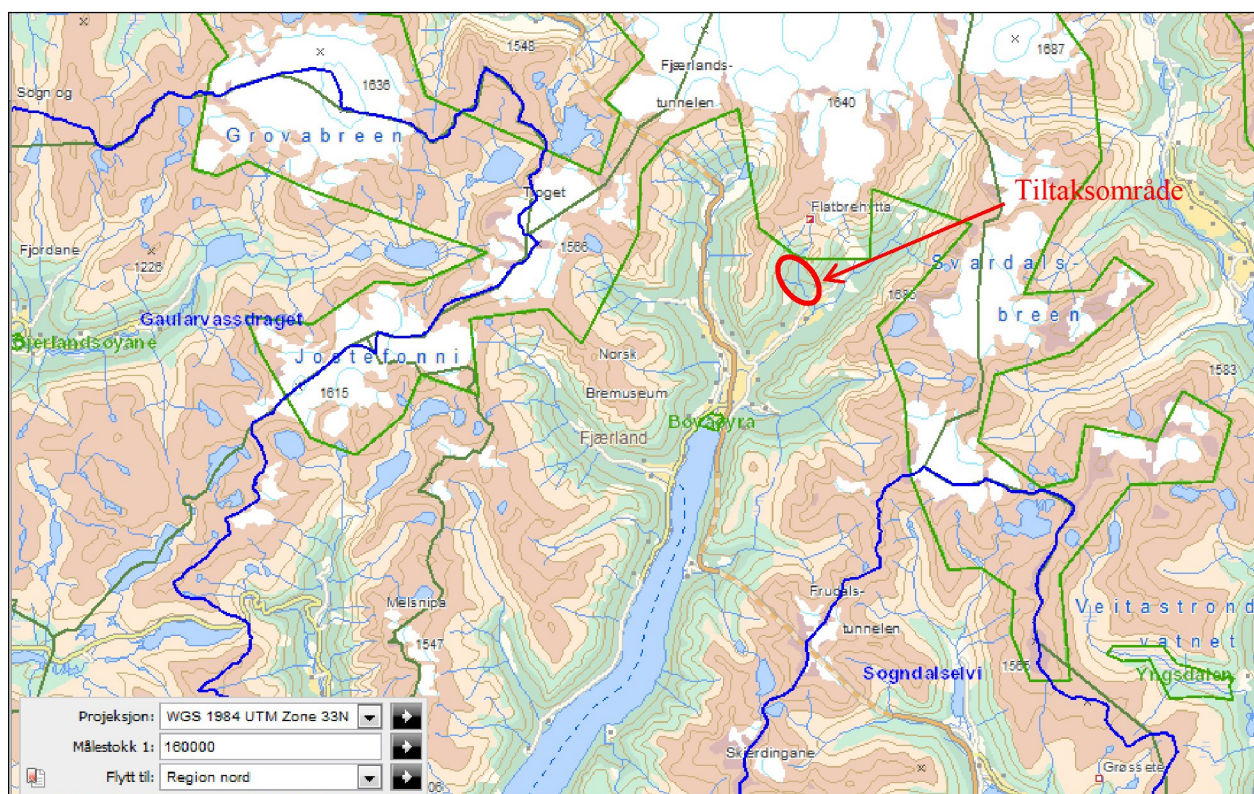
Den nedre delen av planområdet er betydelig påvirket av tekniske inngrep i form av jordbruksarealer med tilliggende bygningsmasse og landbruksveier, bygdevei med bru over Tverrdøla, kraftledninger og omfattende elveforbygninger som følge av raset som gikk i 2004. Vest for Tverrdøla går en stølsvei opp hoveddalføret til ca. kote 340, hvor den så dreier sørover igjen mot Øygardsstølen. Enda høyere opp i nedbørfeltet ligger Flatbrehytta omkring kote 1 000. Dette er en privat selvbetjent turisthytte. For øvrig er høyereliggende deler av nedbørfeltet uten tekniske inngrep. Nedre del av planområdet beites av storfe.

Ved Øygard kom det i 2004 enorme mengder med stein og annen masse ned på innmarka da oppdemt vatn brøt gjennom en brekant. Siden dette stein- og israset er det gjort mye med elva mht. opprydding og forebyggende sikringsarbeider og det er derfor laget elveforbygninger og veier på begge sider av Tverrdøla.

Det er Sognekraft som er områdekonsesjonær og de har en lokal 22 kV forsyningslinje som passerer rett ved det planlagte stasjonsområdet.

1.6 Sammenligning med nærliggende vassdrag

Vassdraget som berøres av planene er ikke vernet. Nærmeste vernede vassdrag er det store vassdraget Gaularvassdraget i vest, og vassdraget Sogndalselvi i sørøst. Indre Fjærland er ellers nesten omslynget av Jostedalsbreen nasjonalpark, som ytterligere hindrer store utbygginger av de høyereliggende områdene. Se fig.4.



Figur 4 - Vernede vassdrag i tiltaksområdets nærhet markert med blått. Nasjonalparkens grense markert med grønt. Kartkilde: NVE Atlas, 2012.

I Fjærland er det hittil kun utbygd ett kraftverk og det ligger i Horpedalselva. Småkraft har søkt om og fått konsesjon for fem småkraftverk som ligger ute ved Fjærlandsfjorden. I tillegg er grunneiere i ferd med å søke konsesjon for Mundalselva og 4 småkraftverk i Bøyadalen. Se også fig.18.

Ellers grenser nedbørsfeltet i Supphelledalen opp mot nedbørsfeltet til Veitastrand, hvor det er søkt om konsesjon for 2-3 kraftverk.

Tabell 1 – Kraftverk i tiltakets nærområde

Kraftverk	Årsproduksjon	Tiltakshaver / Eier	Stadium
Horpedal kraftverk	10,8 GWh	Horpeland kraft	I drift fra 2003
Lidal kraftverk	24,0 GWh	Småkraft AS	Gitt konsesjon 2009
Jordal kraftverk	20,1 GWh	Småkraft AS	Gitt konsesjon 2009
Berge/Bjåstad kraftverk	38,2 GWh	Småkraft AS	Gitt konsesjon 2009
Hatlestad kraftverk	12,2 GWh	Småkraft AS	Gitt konsesjon 2009
Romøyri kraftverk	27,9 GWh	Småkraft AS	Gitt konsesjon 2009
Mundalselva kraftverk	16,4 GWh	Sognekraft AS	Søknad til behandling
Botna kraftverk	5,0 GWh	Bøyum Energi AS (SUS)	Søknad til behandling
Jakobbakka kraftverk	6,1 GWh	Bøyum Energi AS (SUS)	Søknad til behandling
Tverrdalselvi kraftverk	15,2 GWh	Bøyum Energi AS (SUS)	Søknad til behandling
Skeidsflåten kraftverk	18,8 GWh	Bøyum Energi AS (SUS)	Søknad til behandling

**2 BESKRIVELSE AV TILTAKET****2.1 Hoveddata for kraftverket****Tabell 2 - Hoveddata**

Tverrdøla i Supphelledalen	Hoveddata	Hoved
TILSIG		Alternativ
Nedbørsfelt	km ²	7,5
Spesifikk avrenning	m ³ /s/km ²	0,117
Middelvannføring	m ³ /s	0,86
Årstilsig til inntaket	mill. m ³	27,2
Alminnelig lavvannføring	m ³ /s	0,026
5-persentil sommer (1/5-30/9)	m ³ /s	0,089
5-persentil vinter (1/10-30/4)	m ³ /s	0,016
Restvannføring	m ³ /s	0,100
KRAFTVERK		
Inntak kote	m.o.h	260,0
Magasinvolum	m ³	400
Avløp kote	m.o.h	20,0
Lengde på berørt elvestrekning	m	1000
Brutto fallhøyde	m	240,0
Midlere energiekvivalent (E)	kWh/m ³	0,578
Slukeevne, maks	m ³ /s	2,4
Slukeevne, min	m ³ /s	0,02
Planlagt minstevannføring, sommer	m ³ /s	0,026
Planlagt minstevannføring, vinter	m ³ /s	0,026
Tilløpsrør, diameter	m.m.	1 200
Tilløpsrør/tunnel lengde	m	950
Installert effekt, maks	kW	4,860
Brukstid	timer/år	2 897
PRODUKSJON		
Produksjon, vinter (1/10-30/4)	GWh	3,0
Produksjon, sommer (1/5-30/9)	GWh	10,8
Produksjon, årlig middel	GWh	13,8
ØKONOMI		
Utbyggingskostnad	mill kr	42,6
Spesifikk utbyggingspris	kr/kWh	3,08

Tverrdøla i Supphelledalen	Elektriske	anlegg
Generator ytelse	MVA	5,49
Generator spenning	kV	6,6
Transformator ytelse	MVA	6,3
Transformator omsetning	kV	6,6 / 22
Kraftnett Lengde	km	0,1
Nominell spenning	kV	22
Linje v.s. jordkabel		Kabel



2.2 Teknisk plan for det omsøkte alternativ

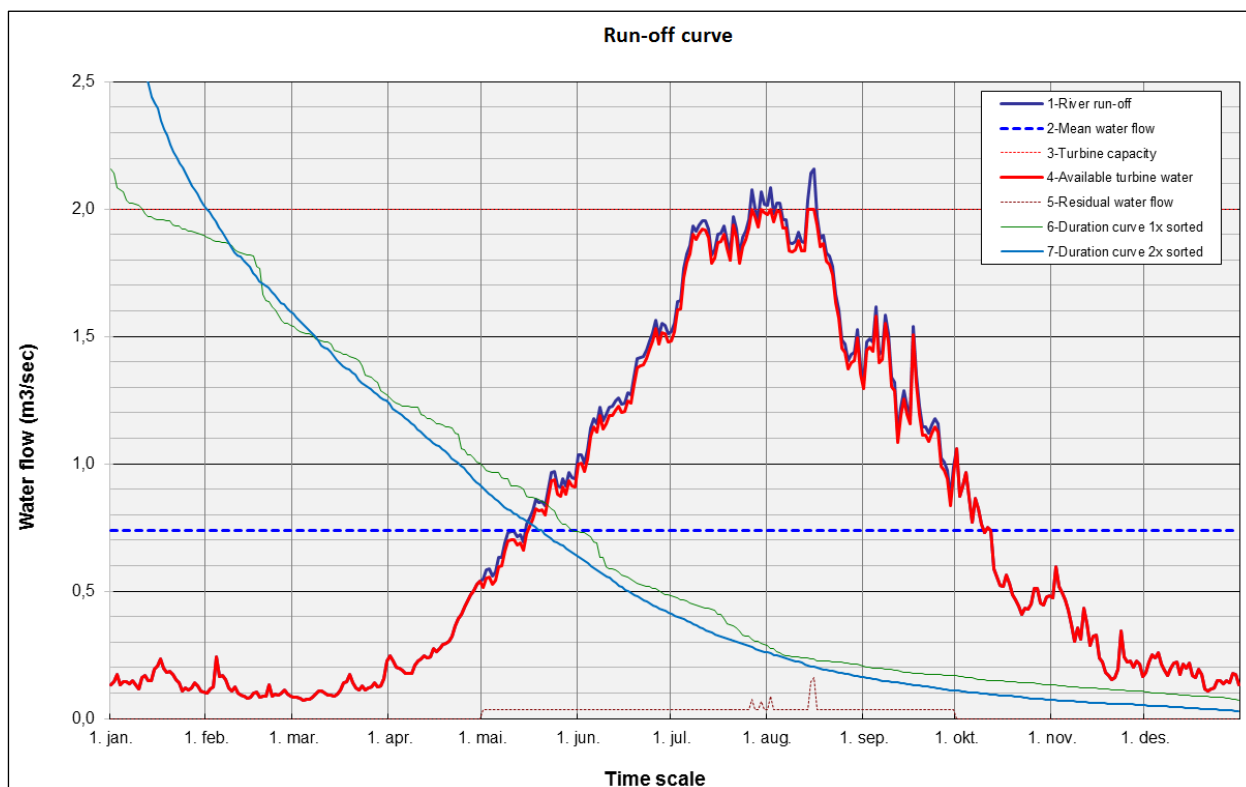
2.2.1 Hydrologi og tilsig

Nedbørsområdet består av fjellområdet rundt Tverrdalen med et totalt nedbørsfelt oppstrøms inntaket som er beregnet til 7,5 km² i NVE Lavvannskart. Det er imidlertid stor usikkerhet rundt feltets egentlige størrelse siden store deler er inne under breen og det er minst ett avløp i tillegg som går ned Supphellebreen og fordelingen mellom disse blir derfor høyst uviss. Utbygger startet derfor opp med vannføringsmålinger i dette vassdraget for å redusere den hydrologiske usikkerheten. Målestasjonen ble startet opp i september 2013 og allerede de første målingene her viser en vannføring på kun 20% av Tverrdalselvi og det er betydelig under det som NVE Atlas og NVE Lavvannskart indikerer. Det må imidlertid en lengre serie til for å stadfeste dette, samt også flere kontrollmålinger.

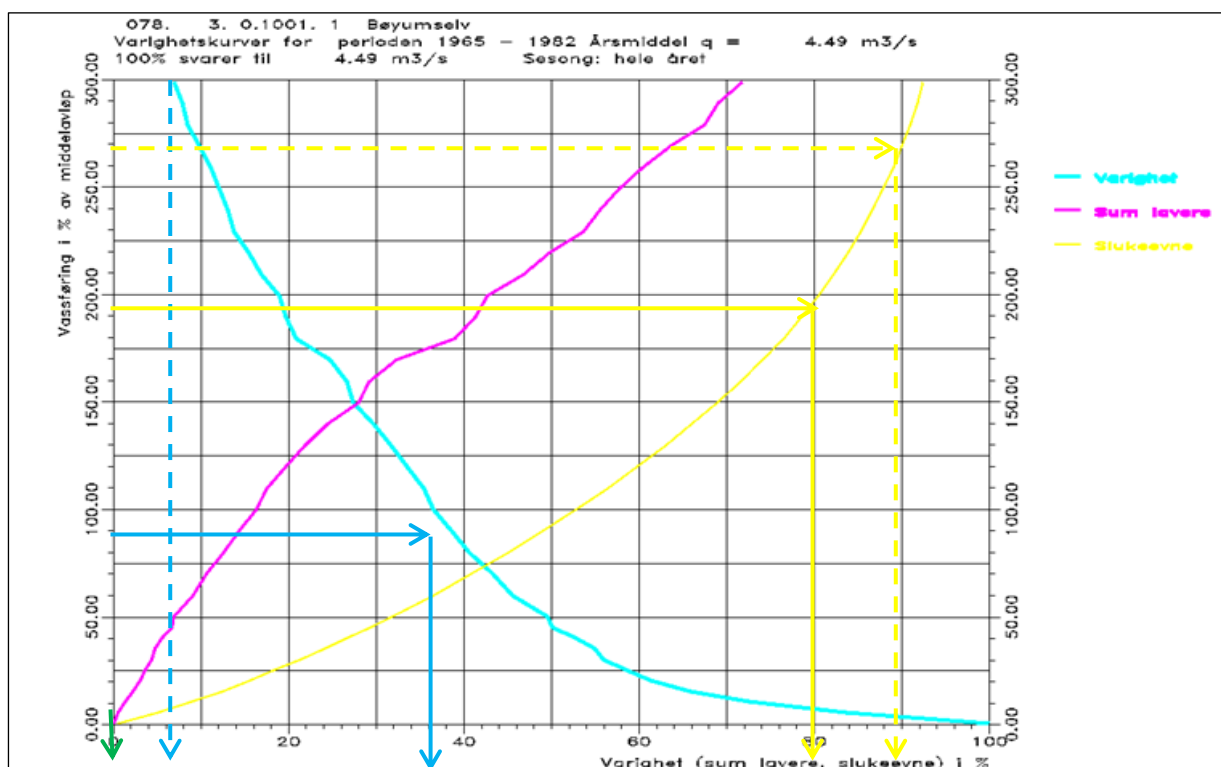
Feltet strekker seg fra inntaket på kote 260 moh. til den høyeste fjelltoppen på kote 1734 moh. Nedbørsfeltet har et lite tjern, og rundt 1/3 av hele feltet består av isbre, og ingen myrer. Avrenningen vil derfor være relativt jevn i sommerhalvåret, mens vinteravrenningen er relativt liten. Vannføringen har et typisk preg som isbrefelt, hvor det kommer en stor og jevn vannføring i sommerhalvåret, og liten vintervannføring. Feltet har både lavtliggende og høytliggende områder som sørger for at det blir en relativt lang vårflo.

Det finnes ikke hydrologisk observasjonsmateriale for vassdraget fra tidligere, men det er et vannmerke VM 078.3 i Bøyumselv. Dette vannmerket har en betydelig breandel fra Bøyabreen og tilsvarer i stor grad Tverrdøla både med nærhet, høyde over havet og breandel, og skulle derfor være et meget godt vannmerke for Tverrdøla. Vannmerket har 2 serier, en fra 1965 til 1982 og en fra 1982 og til 2005. Vi har satt sammen disse to seriene for å få en kontinuerlig 33-års serie. For å finne varighetskurven er det benyttet en serie fra ovennevnte vannmerke fra år 1972 til 2005. Denne serien er skalert i hht vannføringen funnet fra NVE Atlas.

Resterende nedbørsfelt er på 1,1 km², se også Vedlegg 2 – Oversiktskart med nedbørsfelt.



Figur 5 - Avrenningskurve



Figur 6 – Varighetskurve

Varighetskurven (blå kurve) i figur 6 (over) viser en sortering av vannføringene etter størrelse, og angir hvor stor del av tiden (angitt i %) vannføringen har vært større enn en viss verdi (angitt i % av middelvannføringen) når det er naturlig avrenning i vassdraget. Kurven viser at vannføringen har vært større enn middelvannføringen i ca. 37 % av tiden (blå piler). Vannføringen har overskredet 300 % av middelvannføringen i ca. 7 % av tiden (blå stiplet pil).

Slukeevnen (gul kurve) viser hvor stor del av den totale vannmengden kraftverket kan utnytte, avhengig av den maksimale vannføringen turbinen kan benytte, samt minstevannføring (3,4 %). En turbin som er dimensjonert for å kunne utnytte 200 % av middelvannføringen ved inntaket vil kunne utnytte ca. 80 % av tilgjengelig vannmengde til kraftproduksjon i gjennomsnitt over året. De resterende 20 % vil gå tapt ved flommer. Verdien må også korrigeres for tapt vann i den tiden turbinen må stå på grunn av for lite tilsig etter at minstevannføring er sluppet.

Sum lavere (rosa kurve) viser hvor stor del av vannmengden som vil gå tapt når vannføringen underskrider lavest mulig driftsvannføring i kraftverket. En Peltonturbin er valgt for dette kraftverket. Denne vil kunne kjøres med vannmengder ned mot 0 % av maksimal slukeevne. Tapt vann på grunn av for lite vann til turbin utgjør ca. 0 % her (grønn pil).

En slukeevne på 270% gir et flomtap på ca. 10% og med en minstevannføring på 3,4 % samt 0 % i lavvannstap, vil kraftverket etter dette kunne utnytte ca. 86,6 % av den totale vannmengden.

Tabell 3 - Vannbalanse

Vannbalanse	Vann m3/s	volum %	Årsvolum m3/s	Energi GWh
Årstilsig	27,2	100,0 %	0,86	15,3
Flomtap	1,8	6,5 %	0,06	1,0
Q-min	0,1	0,3 %	0,00	0,0
Minstevannføring	0,8	3,0 %	0,03	0,5
Turbinvann	24,5	90,3 %	0,78	13,8
Magasinvann	-	0,0 %	-	



Produksjonssimuleringer basert på vannvolumberegninger, som vist i tabellen over, viser en midlet årsproduksjon på 13,8 GWh.

Spesifikke produksjonssimuleringer basert på døgndata og reelle virkningsgrader over hele måleperioden viser en midlet årsproduksjon på 13,8 GWh med slipping av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring hele året.

2.2.2 Reguleringer

Det er ikke planlagt med reguleringer.

2.2.3 Overføringer

Det er ikke planlagt med overføringer.

2.2.4 Inntak

Inntaket er planlagt anlagt på kote 260 moh. Inntaket er tenkt anlagt på morenemasser litt ut fra elva slik at man skal unngå for store skader om det skulle komme et nytt skred slik som 8. mai 2004.

Vannet vil bli hentet ut fra elva gjennom ei nedsprengt grøft på tvers av elva, som beskyttes med ei nesten horisontal rist som Tyrolerinntak. Rista får en helning ut mot dalen slik at steinras mm vil gå over mens vannet kommer inn i inntaksgrøfta. Herfra ledes vannet inn til et inntakskammer med rist, konus, ventil og lufterør. Demningen rundt dette kammeret vil trolig bli bygd av morene, men man må vurdere dette endelig når alt er gravd opp. Total høyde på inntakskammeret vil bli cirka 4 meter, med en bredde på 4 m og rundt 25 meter langt og rommer 400 m³. Denne konstruksjonen blir trolig innelukket for å kunne gi ytterligere beskyttelse og følgelig blir neddemt areal begrenset til cirka 0,1 da.

Inntaket vil bli konstruert som en del av demningen med bjelkestengsel, inntaksrist, inntakskonus og en stengningsanordning. Dette blir en integrert del av inntakskonstruksjonen.

Det vil ikke bli anlagt noen ny atkomstvei til inntaket, men det vil være naturlig å oppruste eksisterende vei slik at den kan bli brukt både i anleggsfasen og under driftsfasen.



Figur 7 – Inntaksområdet ca. kote 260. Foto: Spikkeland, 2007

Minstevannføring vil bli sluppet igjennom et rør i dammen.

2.2.5 Vannvei

Rørgata får en total lengde på 950 m med en diameter på Ø= 1200 mm.

Rørgata blir lagt på elvas venstre side. Rørene vil bli gravd ned i morenemasser hele veien helt ned til kraftstasjonen, med en minimum overdekning på 1 meter.



Det er noe skog som må avvirkes på den øverste strekningen. Rørgata kan trolig graves ned hele veien uten sprengning. For å kunne legge disse rørene på en rasjonell måte vil man trenge en minimum 20 meter bred trasé i anleggsfasen.

Rørgata vil enten bli bygd med glassfiberrør (GRP) eller med duktile støpejernsrør.



Figur 8 – Nedre del av rasområdet i Tverrdøla. Foto: Spikkeland, 2007

Bildet over er fotografert etter at forbygningsarbeidene langs elveløpet er avsluttet. Nedgravd rørgate vil bli lagt gjennom skogen til høyre i bildet.

2.2.6 Kraftstasjon

Kraftstasjonen vil bli bygd nedenfor lokalveien der elva flater ut på jordet før samløpet med Supphellerelva. I det aktuelle området er det morenegrus og stasjonen bør derfor anlegges slik at fundamentet blir tilstrekkelig solid til å motstå statisk og dynamisk trykk fra rørgata. Aktuell lokalisering

er synlig men siden den blir liggende i bygda vil stasjonen falle inn som en naturlig del av bygda.



Det er ikke antatt at det vil bli nevneverdig plagsom støy for de nærmeste naboene som er gården Øygarden, ca. 300 meter vest for stasjonsområdet. Det er tenkt installert en meget støysvak Peltonturbin slik at lyden fra maskinen nok vil bli vesentlig mindre enn lyden fra elva. Maskinhøyden blir på kote 20 moh.

Figur 9 – Kraftstasjonsområdet. I bakgrunnen ses eksisterende 22 kV linje for nettilknytning. Foto: Spikkeland, 2007

Kraftstasjonen får et solid fundament av betong og overbygget vil bli bygd av stål eller mur, med fasader av enten, mur, betong eller glass med store vinduer. Utseende vil bli bestemt i forbindelse med godkjenning av detaljplanene og designet i detaljeringsfasen.

Stasjonen vil bli utstyrt med en I-bjelke som mønebjelke og krandrager. Her monteres det en løpekatt som maskinsalkran. Denne kan da operere langsetter hele maskinsalens aksiale lengde.



Kraftstasjonen får et statisk trykk fra rørgata på hele 192 tonn og med et dynamisk tillegg på 20 % for lastavslag blir det dynamiske trykket på 230 tonn. Disse kreftene må tas opp av fundamentet i stasjonen. For å oppnå en sikker fundamentering av kraftstasjonen er det derfor ønskelig å plassere stasjonen på fjell. I det aktuelle området er det trolig ikke fjell og stasjonen må da kanskje designes på vekt med friksjon og passivt mottrykk.

Avløpsvannet slippes rett tilbake til elva med en kort avløpskanal av betong under kraftstasjonen.

På grunn av relativt stor høyde og sterkt varierende vannføring bør dette anlegget bygges med en peltonturbin. Denne turbintypen er godt egnet i uregulerte vassdrag og har god virkningsgrad på sterkt varierende vannføringer. Det blir installert et aggregat med en ytelse til nettet på 4,86 MW. Generatoren blir da på 5,49 MVA og får ei maskinspenning på 6,6 kV. Energien blir ført videre til en Transformator på 6 MVA og med en omsetning på 6,6/22 kV. Fra trafoen føres energien via et høyspent bryteranlegg videre i en 22 kV jordkabel på inntil 100 meter til eksisterende kraftnett.

2.2.7 Kjøremønster og drift av kraftverket

Kjøremønsteret for dette kraftverket vil bli et typisk elvekraftverk hvor en må benytte alt det vannet som til enhver tid kommer for å produsere mest mulig energi. Med det begrensede inntaket blir det ikke mulig med planlagt effektkjøring.

2.2.8 Veibygging

Det blir kun behov for å bygge en atkomstvei på rundt 50 meter fra lokalveien og ned til kraftstasjonen. Denne får skogsbilveistandard.

Det blir også gjort en opprusting av den gamle traktorveien opp til inntaket på høyre side av elva, samt en kjøresterk trase bort til inntaket på venstre siden langs vannveien. Se også Vedlegg 3 – Detaljkart.

2.2.9 Massetak og deponi

Det vil bli noe behov for masseuttak for å kunne legge rørgata opp til demningen. Det blir også overskuddsmasse etter utgraving av rørgatetraséen. Tilbakefylling av rørgata vil fortrinnsvis bli gjort ved å knuse sprengstein og elvesteiner fra rørtraséen. Overskuddsmassene vil bli deponert langs rørgata og vil også bli brukt til å ruste opp adkomstveien opp til inntaket.

Rundt kraftstasjonen vil det bli anlagt en mindre lager- og parkeringsplass i direkte tilknytning til stasjonsbygningen. Det vil dog ikke bli bruk for store volum med overskuddsmasser her. Eventuelle masseubalanser kan en benytte i forbindelse med en kombinert lager-, snu-, rigg- og parkeringsplass. Øvrige overskuddsmasser vil bli deponert i skogsområdet rett ovenfor jorden. Se Vedlegg 3 – Detaljkart.

2.2.10 Nettilknytning

Sognekraft er områdekonsesjonær for området, og har ei 22 kV forsyningslinje som går inn Supphelledalen og da rett forbi planlagt lokalisering av kraftverket (se fig.9). Avstanden fra kraftstasjonen og til nærmeste punkt på denne kraftlinja er cirka 100 meter. Utbygger vil kople seg til denne kraftlinja med en 22 kV kraftkabel 4*50 mm² Al.

Utbygger har kontaktet områdekonsesjonær Sognekraft og informert dem om utbyggingsplanene, slik at de kan planlegge med denne utvidelsen i forbindelse med nettførsterkningene i området.

E-verket har bekreftet at kraftnettet i dag ikke har kapasitet til å motta kraften, men med den nye 132 kV kraftlinja over fjellet vil det bli tilstrekkelig kapasitet.

Utbygger har selv personell som er sertifisert som sakkyndig driftsleder. Det kan likevel bli aktuelt å leie slike tjenester hos områdekonsesjonær, og dette vil først bli avklart i forbindelse med selve utbyggingen.



2.3 Kostnadsoverslag

Byggekostnad for utbyggingen er beregnet i hht NVEs kostnadstall av 2010, og korrigert for KPI, samt innhentede priser og erfaringstall. På dette grunnlaget er det satt opp følgende budsjett:

Tabell 4 – Estimerte utbyggingskostnader

Jakobbakka	mill. NOK
Rigg og drift	1,2
Transportanlegg	0,0
Reguleringsanlegg	-
Overføringsanlegg	-
Inntak/dam	2,4
Driftsvannveier	6,9
Kraftstasjon, bygg	3,1
Kraftstasjon, maskin og elektro (fortrinnsvis adskilt)	14,9
Kraftlinje	0,6
Anleggsbidrag	2,4
Div. tiltak (terskler, landskapspleie, med mer)	-
Uforutsett	4,7
Planlegging/administrasjon.	4,2
Skatter og avgifter	-
Finansieringsutgifter og avrunding	2,0
Sum utbyggingskostnader	42,6

Estimatet er tillagt 15 % for uforutsett og reserver.

2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket

2.4.1 **Fordeler**

Produksjon, verdiskapning og arbeidsplasser

Produksjonen er basert på de hydrologiske data som fremkommer i hydrologikapittelet og som beskrevet over. Kraftverket er simulert med en dynamisk beregningsmodell med de hydrologiske variasjoner som fremkommer i datamaterialet over aktuell måleperiode. Det er gjort dynamiske simuleringer for den historiske periode, hvor det er tatt hensyn til tørre og våte år. Med de forelagte planer vil kraftverket gi en årlig middelproduksjon på 13,8 GWh.

Veibygging

Med denne utbyggingen vil bygdelaget få rustet opp eksisterende gårdsvei oppover Tverrdalen, og det vil forenkle gårdsdriften mht. uttak av skog og ved, transport og tilsyn med husdyr på beite, samt annen nødvendig ferdsel i området.

Skatteinnngang

Prosjektet genererer skatteinntekter.

2.4.2 **Ulemper**

Ulempene ved tiltaket er fraføring av vann på utbyggingsstrekningen og endring av livsmiljø for arter knyttet til elva.

Kraftverket kan gi noe støy.

2.5 Arealbruk, eiendomsforhold

2.5.1 **Arealbruk**

For å bygge ut dette potensialet på en rasjonell måte vil det bli nødvendig å båndlegge følgende arealer:

**Tabell 5 - Arealbehov**

Arealbehov	I anleggsfasen		Permanent	
Dam og inntak	0.1	da	0.1	da
Inntaksmagasin	0.1	da	0.1	da
Rørgate	9.5	da	0.0	da
Kraftstasjon og trafokiosk	0.15	da	0.15	da
Kraftlinje/kabel	1.2	da	0.0	da
Snu- og parkeringsplass v/kr.st.	0.5	da	0.5	da
Atkomstvei til stasjonen og dam	3.2	da	3.2	da
= Sum arealbehov	14.8	da	4.1	da

Totalt vil disse installasjonene kreve et areal på rundt 15 da i byggefasen, mens det permanente behovet vil bli redusert til 4 da for driftsperioden.

2.5.2 Eiendomsforhold

Den omsøkte utbyggingen er gjort med en skriftlig leieavtale med begge fallrettshaverne og utbygger har dermed 100 % eierskap over fallrettighetene. Det er derfor ikke behov for å søke om ekspropriasjon for å gjennomføre denne utbyggingen. Dette gjelder også atkomstvei og alle andre installasjoner som må konstrueres i forbindelse med utbyggingen. Se oversikt over eiere og fallrettshavere i vedlegg 7.

2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

2.6.1 Fylkes- og/eller kommunal plan for småkraftverk

Regional plan for Sogn og Fjordane med tema knyttet til vasskraftutbygging ble vedtatt i 2012.

Prosjektet Tverrdøla hører inn under kap.3.7 som omhandler delområdet Balestrand/Vik-Leikanger/Sogndal. Her er ikke tiltaksområdet nevnt spesielt, men det henvises til samla plan for Fjærland (Luster Energiverk, 2006), for mer detaljert vurdering av området (se under).

På oppdrag fra Sogndal kommune er det utarbeidet en samla plan for småkraftressursene i Fjærland (Luster Energiverk, 2006). Temaene i rapporten er gruppert, og for hvert prosjekt er konfliktgraden vurdert ved å gi poeng for temagruppene. Poengsummen skal gi et bilde på den samla konfliktgraden for prosjekta (maks 6 poeng (lite konfliktfylt) til minimum -6 (veldig konfliktfylt)). Her er prosjektet Tverrdalselvi vurdert på s. 46, og får poengsum -1.

2.6.2 Kommuneplaner og andre offentlige planer

Hele planområdet i Tverrdøla har status som LNF-område i gjeldende kommuneplan for Sogndal (2008) på www.sognekart.no. I øvre del av nedbørfeltet er store arealer båndlagt etter naturvernloven som nasjonalpark.

Kommunestyret vedtok i møte 13. juni, sak 26/23, å legge revisjon av arealdelen til kommuneplanen 2013 - 2023 ut til høring og offentlig ettersyn, med frist for merknader 11. september 2013. I høringsutkastet til arealdelen (Sogndal kommune, 2013) bemerkes det:

«Småkraftverk er konsesjonsbelagte etter vassressurslova og energilova, og vert handsama etter plan- og bygningslova. Rapporten «Samla vurdering av småkraftutbygging i Fjærland» (2006) vert lagt til grunn ved handsaming av framtidige konsesjonssøknader.»

Det er samme grunnlag for vurdering av småkraftutbygginger som brukes i dag. I forslaget til arealplan 2013 – 2023 er området avsatt til LNFR-område.



2.6.3 Samlet plan for vassdrag (SP)

Vassdraget inngår ikke i SP.

2.6.4 Verneplan for vassdrag

Tiltaket berører ingen verneplaner for vassdrag.

2.6.5 Nasjonale laksevassdrag

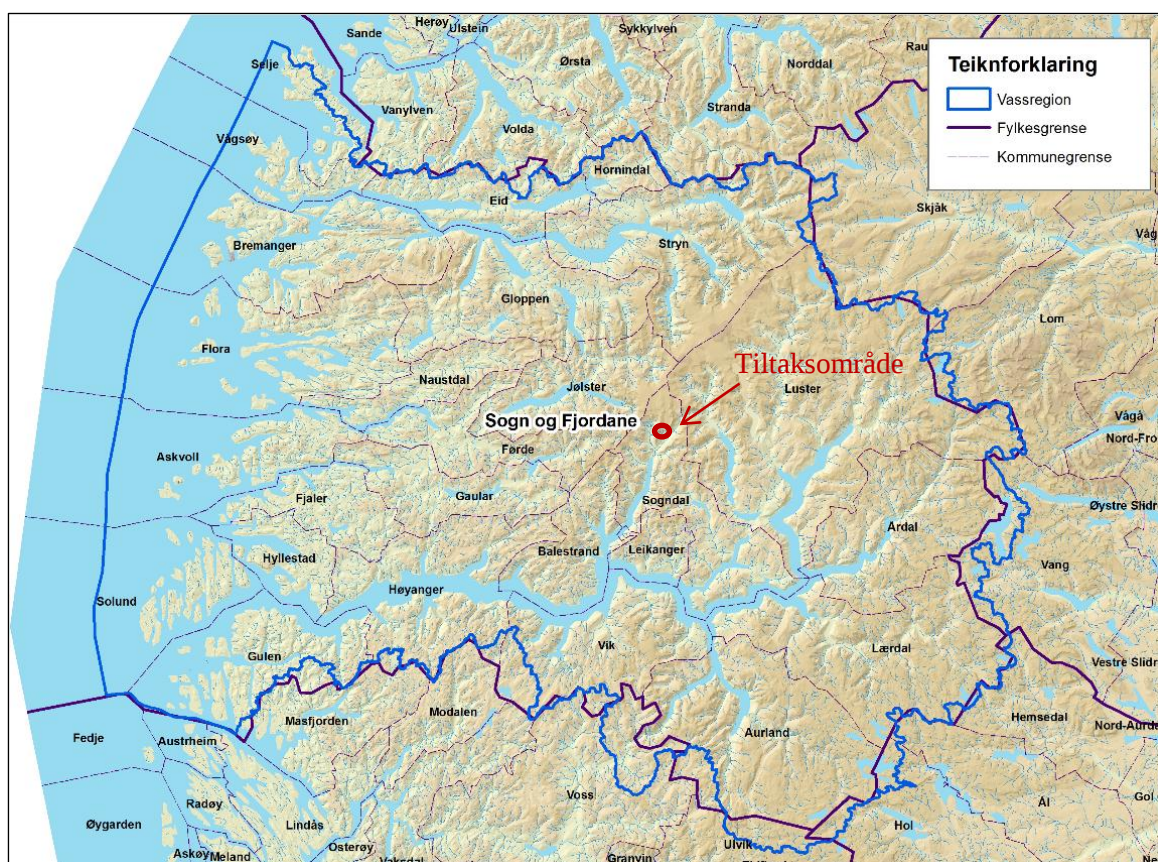
Tiltaket berører ingen nasjonale laksevassdrag.

2.6.6 Eventuelle andre planer eller beskyttede områder

Tiltaket berører ingen andre former for vern eller planlagt vern, men grensen for Jostedalsbreen Nasjonalpark går omlag 460 meter ovenfor inntaket.

2.6.7 EUs vanndirektiv

Tiltaksområdet hører til Vassregion Sogn og Fjordane, vassområde Indre Sogn (se fig. 10). Vassregionen dekker alt overflatevatn og grunnvatn i Sogn og Fjordane og mindre deler av Hordaland, Buskerud, Oppland og Møre- og Romsdal. Vassregionmyndigheten er Sogn og Fjordane fylkeskommune. Fylkesutvalget vedtok planprogrammet i nov. 2011, men det må også godkjennes av de andre berørte fylkeskommunene før det blir endelig. Forvaltningsplan og tiltaksprogram for området forventes ikke vedtatt før i 2015.



Figur 10 – Kart over vannregion Sogn og Fjordane, delt inn i vannområder



3 VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

3.1 Hydrologi

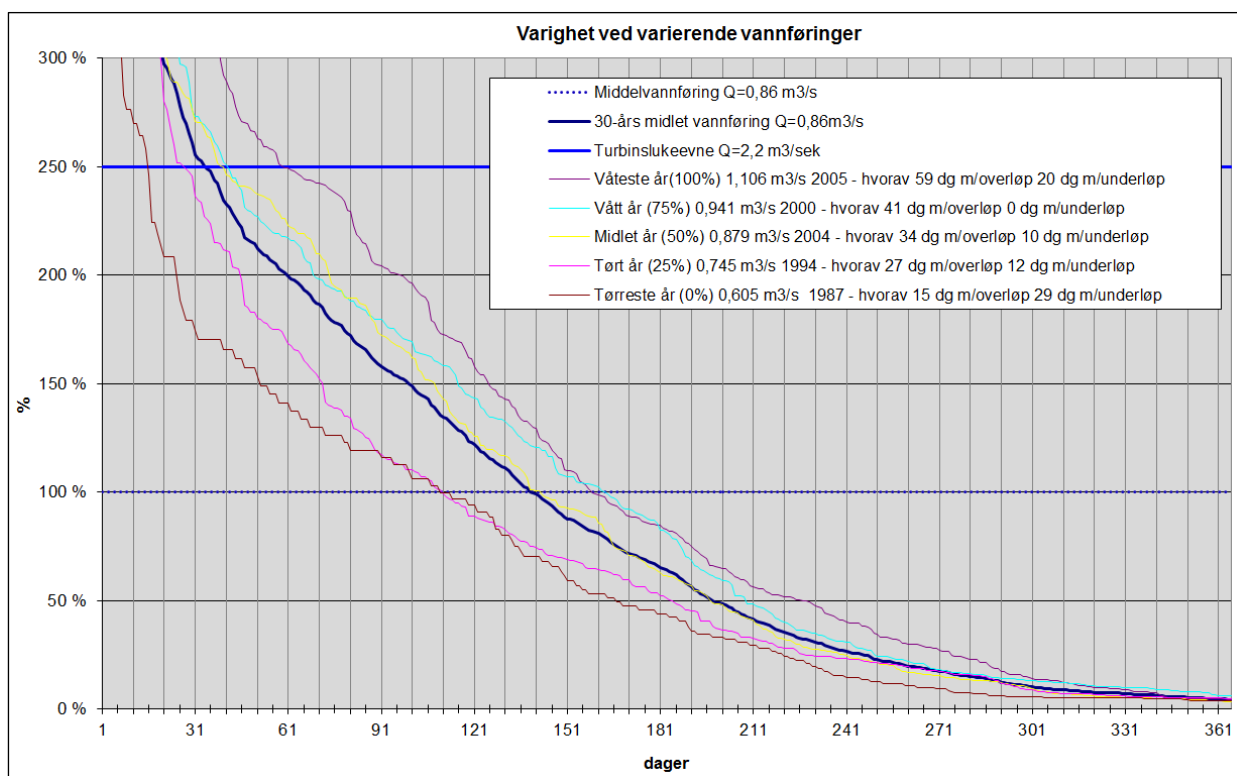
Vassdraget består av et nedbørsfelt uten regulering. Feltet har høye fjell, med liten løsmasseoverdekning og uten innsjøer og myrområder, men med en betydelig isbreandel. Dette gjør at feltet får en god selvregulering om sommeren.

De hydrologiske endringene som disse planene innebærer, knytter seg kun til strekningen mellom inntaket og til redusert vannføring ned til kraftstasjonen. Restfeltet er på 1,1 km², som med en spesifikk avrenning på 90 l/s gir en beregnet restvannføring på 100 l/s ved kraftverket.

Vannføringsvariasjonene for dette feltet er beregnet fra vannmerket som følger:

- Alminnelig lavvannføring 26 l/s tilsvarende
- 5-percentil sommer 89 l/s tilsvarende
- 5-percentil vinter 16 l/s tilsvarende
- Planlagt minstevannføring sommer 26 l/s
- Planlagt minstevannføring vinter 26 l/s

Med hensyn til vannføringsvariasjoner fra år til annet, er dette vist sammen med tilsigskurver for hhv vått, normalt og tørt år i vedlegg 4 – Hydrologi.



Figur 11 – Antall dager med overløp ved tørre, midlere og våte år.

Antall dager med overløp ved forskjellige vannføringer kan avleses i diagrammet over som følger:

Antall dager med overløp ved våteste år 59 dager
Antall dager med overløp ved middels år 34 dager
Antall dager med overløp ved tørreste år 15 dager



Antall dager med for lite vann ved forskjellige vannføringer kan avleses i kurvene over som følger:

Antall dager med underløp ved våteste år 20 dager

Antall dager med underløp ved middels år 10 dager

Antall dager med underløp ved tørreste år 29 dager

Det er planlagt med slipping av minstevannføring om sommeren, tilsvarende alminnelig lavvannføring.

Utenfor anleggsområdet (demningen, elvestrekningen og kraftstasjonen) vil det bli minimale hydrologiske endringer med utbyggingen siden kraftverket ikke har regulering.

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Med dagens situasjon i vassdraget vil vanntemperaturen veksle fra +/- 0 °C om vinteren, og opp til en antatt høyeste sommertemperatur på cirka 20 °C.

Isforholdene i elva kan variere mye fra år til år, men med en vanntemperatur på +/- 0 °C vil vannet i fossestrykene nedover elva komme i kontakt med kald luft og fryse til store issvuller. Området har et kystklima hvor klimaet veksler raskt mellom kuldeperioder og fønvinder slik at issvuller raskt kan bygge seg store. Det er normalt med isproblemer i elva. Det har ved et par tre kjente anledninger vært enorme is- og steinras i vassdraget. (se også vedlegg 5 foto).

Denne utbyggingen er ikke forventet å medføre store endringer mht. vanntemperaturen, men om vinteren vil det meste av vannet gå i rørgata og vannet vil derfor ikke bli eksponert for kald luft. Samtidig med at friksjonen i rørene bidrar med litt varme, kan en anta at vanntemperaturen blir marginalt høyere når den slippes ut fra kraftverket.

I anleggsfasen vil vannet i elva bli tilgrumset i forbindelse med byggingen av demningen. Dette arbeidet er begrenset til arbeidene i bunnen av demning og tappeventil, og med en omlegging av elva forbi inntaket antas dette å bli av kort varighet, og ikke vurdert som noe problem.

3.2.1 Inntaket

Inntaksmagasinet får et overflateareal på rundt 0,1 da. Med gitt middelvannføring vil gjennomstrømningen bli relativt stor, og alt vannet vil være utskiftet i løpet av meget kort tid. Følgelig vil vanntemperaturen ved inntaket ikke bli endret.

Med det planlagte kjøremønsteret vil inntaksmagasinet bli islagt om vinteren, men isen vil bli usikker.

3.2.2 Elva

I hht varighetskurven ser en at elva vil få vannføring i rundt 1 måned av året, og dette er om sommeren. Dette vil medføre lokale endringer, men utbygger kan likevel ikke se at lokalklimaet vil bli vesentlig forandret, både fordi det blir et restfelt som bidrar til en restvannføring, samt at flomvannføringen vil bli ganske høy.

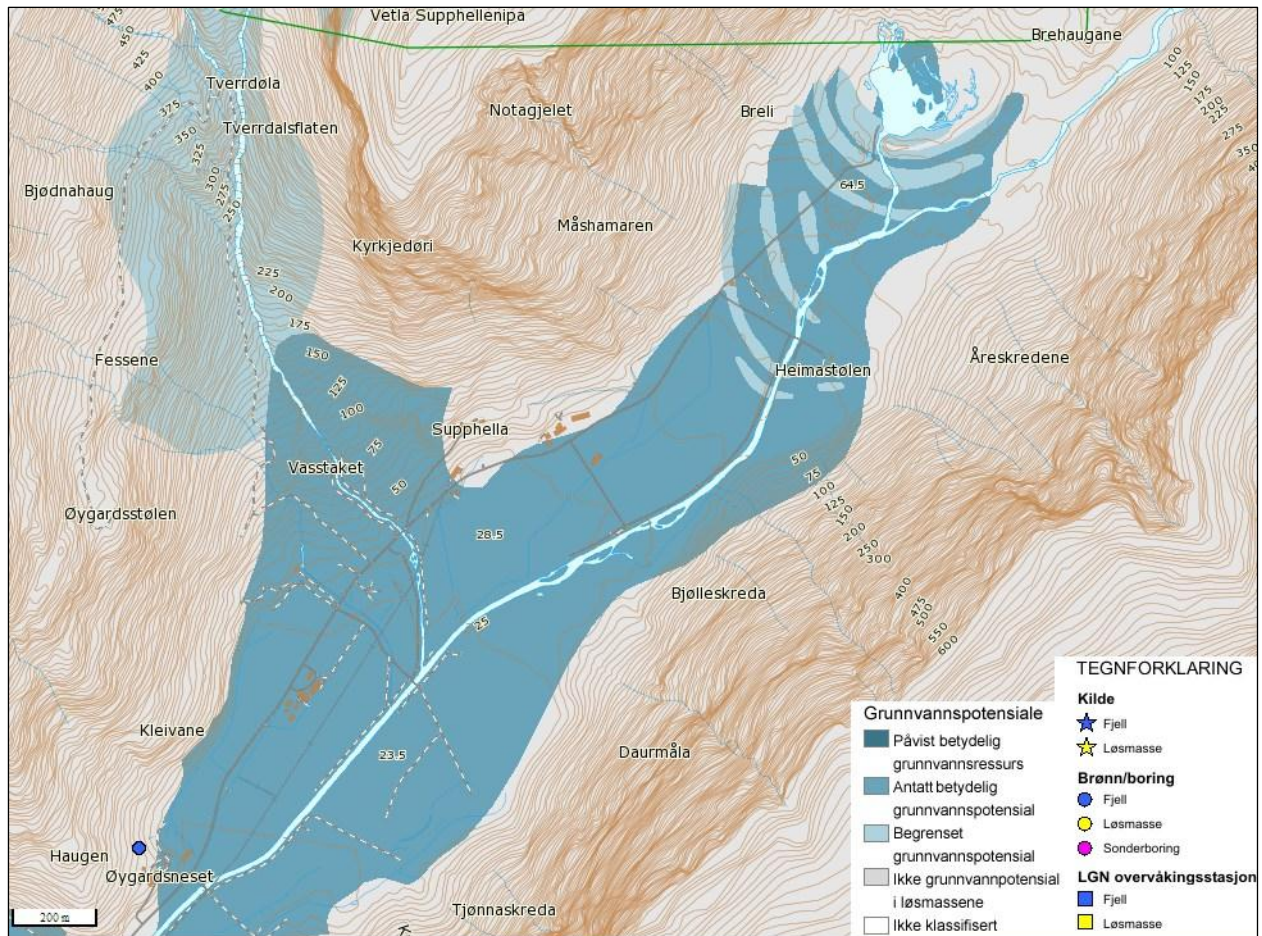
I tørrperioder om vinteren er det lite vann i elva også før utbyggingen, og utbygger mener derfor at en lengre tørrlegging ikke vil få særlig stor betydning for influensområdet. Se også bilder fra elva under vedlegg 5 og 6.

3.3 Grunnvann

Tiltaksområdet er ikke prioritert eller vurdert som mulig område for grunnvannsforsyning i kommunen (Henriksen, 1991). Det er antatt betydelige grunnvannspotensial i kraftstasjonsområdet, og begrenset grunnvannspotensial i inntaksområdet. Det er ikke registrerte brønner i området som vil bli berørt av tiltaket (se fig. 12). Elva renner i dag hovedsakelig på morenegrus med blokker og stein langs hele



strekningen fra inntaket og ned til kraftstasjonen.. Utbygger mener derfor at grunnvannsforholdene ikke vil bli merkbart forandret.



Figur 12 – Grunnvannspotensiale og registrerte brønner i området. Kilde: Granada, 2013.

3.4 Ras, flom og erosjon

Planområdet er markert som aktsomhetsområde i Skredatlas. I 2004 kom det enorme mengder stein og annen masse ned på innmarka til Øygard. Oppdemt vann brøt gjennom en brekant under Flatbreen, og store løsmasseavsetninger ble transportert nedover mot hoveddalføret Supphelledalen. Planområdet strekker seg omtrent til øvre grense av rasområdet. Det har tidligere gått flere slike flomskred. Tiltaket er planlagt med hensyn på dette, men forøvrig er raset i 2004 av et omfang man ikke venter skal skje igjen på flere hundre år. Se ortofoto i fig. 13, som tydelig viser merker etter flomraset i 2004.



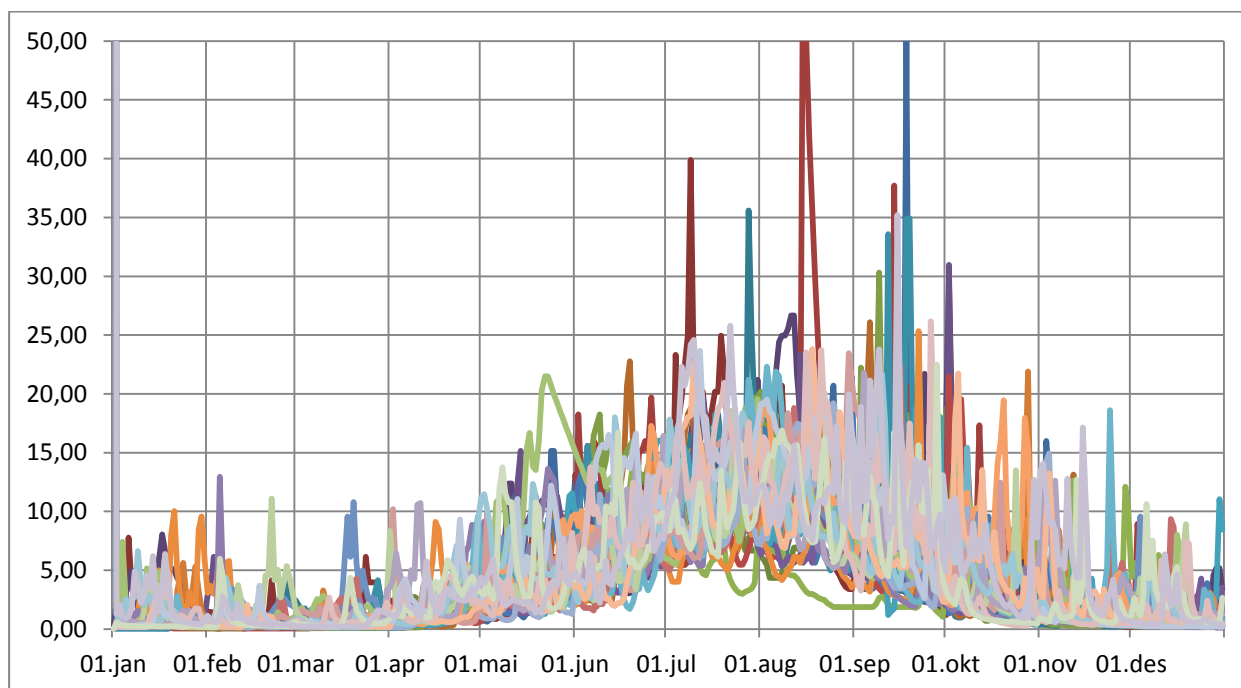
Figur 13 – Ortofoto som viser Tverrdøla med spor etter flomskredet i 2004. Kartkilde: Skredatlas, 2012.

Som følge av raset i 2004, ble det foretatt omfattende elveforbygninger. Ved en utbygging vil flommene renne i elveløpet som tidligere. Tatt i betraktning at en faktisk også normalt vil tappe vann gjennom kraftverket er det klart at utbyggingen vil redusere flommene, om enn marginalt.

Inntaket blir ei nedsprenget grøft med ei nesten horisontal inntaksrist over, som da kun vil berøre selve elva i 2-3 meters lengde. Denne bygges spesielt med hensyn på flere ras og flommer, se også kap. 2.2.4.

Flommene fordeler seg over året som illustrert med avrenningene for måleperioden som vist på figur 14.. Man kan her tydelig se at flommene er relativt jevnstore og i sommerhalvåret, med noen få større flommer i løpet av en 30-års periode.

For å beskytte kraftverket mot fremtidige rasfarer vil det kun bli et lavt Tyroler-inntak i selve elva med en kanal bort til en inntakskum på siden. Rørgata legges godt unna rasområdet, og likeså kraftstasjonen helt nede på det flate jordet med kun en kanal tilbake til elva. Stasjonen vil også bli beskyttet av steinmasser i bakkant.

**Figur 14 – Flommer fordelt over året**

3.5 Rødlistearter

I kapitlene 3.5 tom. 3.13 siteres det fritt fra rapport om biologisk mangfold (Spikkeland og Mork, 2013) og samla plan for småkraft i Fjærland (Luster Energi, 2006). Det er gjennomført egen befaring i planområdet 28. september 2007 under gode værforhold. I forbindelse med supplerende kartlegging av biologisk mangfold ble det gjennomført en ny befaring den 13.06.2013. Tidspunktet var godt egnet for kartlegging av biologisk mangfold og befaringen gav et godt inntrykk av områdets kvaliteter.

Sikre eller sannsynlig forekommende rødlistede arter av pattedyr og fugler innenfor nedbørfeltet til Tverrdøla kraftverk er: Jerv, gaupe, hønhauk, storspove, vipe og stær. Jerv og gaupe har ingen fast bestand i området, så observasjonene dreier seg om streifyr. I tillegg er det registrert spredte forekomster av alm og ask i lia langs rørgatetraséen.

Utover spredt eksemplarer av alm og ask, ble det ikke påvist rødlistearter under det supplerende feltarbeidet i 2013. Selv om hele elvestrengen ble befart, ble det ikke observert strandsnipe langs elva. Dette er en vanlig forekommende art i de fleste vestlandsvassdrag. Potensialet for funn av rødlistearter langs elva, eller i skogen langs rørgatetraséen, er tilsynelatende lite.

Sannsynlig forekommende rødlistede arter av pattedyr, fugler og karplanter registrert innenfor, eller nær, definert influensområde er listet opp i tab. 6. Planområdet har *liten verdi* mht. biologisk mangfold når det gjelder temaet rødlistearter.

Tabell 6 – Rødlistearter i eller nær influensområdet

Art	Rødlistekategori *	Forekomst
Jerv	EN – sterkt truet	Streifyr
Gaupe	VU – Sårbar	Streifyr
Hønhauk	NT – Nær truet	Streiffugl
Vipe	NT – Nær truet	Hekkefugl knyttet til dyrket mark
Storspove	NT – Nær truet	På dyrket mark ved samløpet med Supphelleelvi
Strandsnipe	NT – Nær truet	Ikke påvist – men kan forekomme
Stær	NT – Nær truet	Hekkefugl knyttet til bebyggelsen
Alm	NT – Nær truet	Spredt i planområdet
Ask	NT – Nær truet	Fåtallig i planområdet

*Kilde: Arstatabanken, 2012



Når det gjelder arter på Bern-liste II; linerle og fossekall, henvises det til kap. 3.6.4.

Konsekvenser av tiltaket

Tiltaket forventes ikke å få konsekvenser for rødlistede arter i området, og heller ikke nevneverdige konsekvenser for linerle, fossekall eller en mulig forekommende art som strandsnipe.

3.6 Terrestrisk miljø

Naturgeografisk hører planområdet i nedre del av Tverrdølas nedbørfelt til region 37d; *Vestlandets lauv- og furuskogsregion*, underregion *Sogn og Fjordanes ytre og midtre fjordstrøk*. Høyereiggende deler av nedbørfeltet hører til region 35d; *Fjellregionen i søndre del av fjellkjeden*, underregion *Jotunheimen*.

Vassdraget omfatter høydegradienten fra samløpet med Supphelleelvi kote 20 til isbreen Jostedalsbreen (1734), fjelltoppen Kvann-holtenipa (1 640 moh.) mellom Flatbreen og Bøyabreen på Jostedalsbreen. De lavestliggende områdene inngår i den *sørboreale vegetasjonssonen*, mens områdene videre oppover mot høyden suksessivt inngår i den *mellomboreale*, *nordboreale* og til slutt *alpine vegetasjonssonen*. Lavlandsområdene tilhører den *svakt oseaniske seksjonen*, høyereiggende områder til den *klart oseaniske seksjonen*.

3.6.1 Verdifulle naturtyper

Kartleggingen av naturtyper som ble gjennomført i 2007, samt den supplerende kartleggingen som ble gjennomført i 2013, påviste ingen viktige naturtyper innenfor planområdet til Tverrdøla kraftverk. Kun trivielle vegetasjonstyper ble registrert.

3.6.2 Truede vegetasjons- og naturtyper

Det er ikke registrert truede vegetasjonstyper innenfor definert planområde.

Naturtypen elveløp er klassifisert som nær truet (NT) på den norske rødlista for naturtyper, men dette er ikke vektlagt i vesentlig grad i de samlede verdivurderingene.

3.6.3 Karplanter, moser og lav

Vegetasjonen i planområdet framstår som ganske ordinær. I tillegg er vassdragstilknyttet vegetasjon nærmest totalt fraværende etter det store raset som gikk i 2004, og de påfølgende forbygningsarbeidene som har blitt gjennomført. Kun et fåtall arter har etablert seg langs elva i etterkant av raset, deriblant sandgråmose, einermose, teppekildemose og rød jonsokblom.

Ved foten av skråningen som strekker seg opp fra elvevifta opptre enkelte sig med mer krevende arter som skogsvineblom, skogstjerneblom, skogstorkenebb, rød jonsokblom, kratthumleblom, mjødukt og strutseving. Det finnes også noe hasselkratt oppover i denne lia. I tillegg er spredte eksemplarer av alm og ask registrert i midtre del, med antydninger til gråor-almeskog på mindre partier. Langs midtre del av rørgatetraséen vokser også litt lungenever og skrubbenever på rogn og selje, for øvrig sammen med moser som ryemose, matteflettemose og sigdmose. Ellers dominerer ungskog av gråor og bjørk, ispedd boreale lauvtreslag som rogn, selje, osp og hegg.

Det er også et plantefelt av gran oppe i lia. Dette plantefeltet fikk hard medfart under orkanen Dagmar, og det er svært mye rotvelt her.

Alpine floraelement er tilnærmet helt fraværende innenfor planområdet. I høyereiggende deler av nedbørfeltet dominerer bjørk, men langs bekker og fuktige dråg finnes også en del gråor. I de nederste delene inngår mange pionærarter knyttet til veikantmiljø og kulturmark. Her ble også registrert parkslirekne, som er en svartelistet art.

Det ble ikke registrert rødlistede moser eller lav innenfor planområdet i juni 2013, kun vanlig forekommende arter som bl.a. sandgråmose, einermose, teppekildemose, ryemose, etasjemose, berggråmose, kystjammemose, sigdmose sp., matteflettemose, lungenever, skrubbenever, blåfiltlav,



bristlav, kvistlav, papirlav, piggstry, bleiktjafs og grynvreng. Potensialet for funn av rødlistede moser og lav vurderes som relativt lite.

Konsekvenser av tiltaket

Redusert vannføring i Tverrdøla mellom ca. kote 260 og ca. kote 20 antas å ville få svært beskjedne konsekvenser for biologisk mangfold langs elveløpet slik situasjonen er i dag. Dette skyldes at den berørte elvestrekningen ble totalt rasert av det store løsmasseraset som gikk i området i 2004. Senere har det også blitt utført omfattende forbygningsarbeider i nederste deler av denne ras-sonen. Konsekvensen av disse hendelsene er at vassdragstilknyttet vegetasjon er nærmest totalt fraværende innenfor planområdet (med unntak av et fåtall trivielle moser og karplanter).

Etablering av inntaksdam i Tverrdøla forventes ikke å medføre særlige ulemper for flora eller fauna, fordi terrenginngrepene vil finne sted innenfor et område som ble "ødelagt" av raset som gikk i 2004. Bygging av nedgravd rørgate med tilhørende anleggsvei berører for det meste ung, og relativt fattig, lauvskog i utkanten av den opprinnelige elvevifta. Denne skogen har enkelte steder karakter av gråor-heggeskog. I nedre partier finnes også noen unge eksemplarer av alm, samt et parti med rogn. I fuktige sig er floraen generelt noe rikere, dog uten at sjeldne eller spesielt krevende arter har blitt påvist. De nederste partiene av rørgatetraséen krysser bygdevei og dyrket mark – og vil ikke komme i konflikt med biologisk mangfoldverdier. Det samme gjelder planlagt tilkomstvei til kraftstasjonen ute på dyrket mark samt jordkabeltrasé for nettilknytning.

3.6.4 Fugl / pattedyr

Fugle- og pattedyrfaunaen i planområdet og nedbørfeltet til Tverrdøla vurderes å være forholdsvis fattig.

Kun linerle kan sies å ha en viss tilknytning til vannstrengen i Tverrdøla. Fossefall ble observert helt nede ved samløpet med Supphelleelvi, men ikke lenger oppe i elva. Potensialet for fossefall oppover i Tverrdøla vurderes som lite grunnet svært ustabil substrat og mangel på gode hekkeplasser. Strandsnipe (NT) ble ikke registrert i juni 2013, til tross for at hele elvestrekningen opp til inntaket ble grundig undersøkt. Gråhegre trekker trolig oppe langs Supphelleelvi fra tid til annen, men er ikke kjent fra Tverrdøla. Av andefugler hekker stokkand i kanaler på flatene ut mot samløpet med Supphelleelvi. I denne delen av hoveddalføret (dvs. i kulturlandskapet) kan også storspove (NT) og vipe (NT) påtreffes, men begge disse artene var vanligere i området tidligere.

Sikre arter av rovfugler og ugler er kongeørn og kattugle, men sannsynligvis forekommer også fjellvåk, tårnfalk og muligens hønsehauk (NT). Av skogshøns opptre orrfugl og lirype, og av spetter finnes med sikkerhet grønnspekk. Under befaringen i juni 2013 ble bare vanlig forekommende arter som løvsanger, måltrost, gråtrost, gjerdesmett, bokfink, grønnsisik, gulsanger, munk, kjøttmeis og fossefall registrert.

Mink skal ha hatt tilhold i området tidligere, mens oter (VU) visstnok ikke skal forekomme så langt oppe i Supphelledalen som ved Tverrdølas utløp. Av hjortevilt forekommer hjort i gode bestander. Den øvrige faunaen består av: Hare, ekorn, rødrev, mår, røyskatt, snømus og ulike arter av smågnagere, flaggermus og spissmus. Av større rovdyr streifer både gaupe og jerv i nedbørfeltet, men ingen av artene har noen regulær forekomst (fast bestand) i dette området.

Av krypdyr og amfibium forekommer kun frosk i nedbørfeltet.

Konsekvenser av tiltaket

Siden det ikke er registrert verken fossefall eller strandsnipe på den aktuelle strekningen, vurderes tiltaket å ikke få nevneverdige konsekvenser for fugler eller dyr.

3.7 Akvatisk miljø

Verdifulle lokaliteter

Det finnes ingen verdifulle ferskvannslokaliteter innenfor planområdet i Tverrdøla. Fjærlandsfjorden, hvor Tverrdøla/Supphelleelvi munner ut, er imidlertid en del av den nasjonale laksefjorden Sognefjorden.



Fisk og ferskvannsorganismer

Anadrom strekning i Supphelleelvi strekker seg fra samløpet med Bøyaelvi og frem mot Fjellstølen og Mikjelstølen. Supphelleelvi regnes som for kald for laksen, og det er derfor normalt bare sjørret som vandrer opp elva. Det rapporteres fra lokalt hold om en tynn bestand av sjørret i elva, men det foreligger oss bekjent ingen nyere undersøkelser av fiskebestanden i Supphelleelvi.

Det ble gjennomført standardisert el-fiske på tre stasjoner i nedre del av Tverrdøla den 13. juni 2013, der hver stasjon ble overfisket en gang. Videre ble det tatt stikkprøver også utenom disse stasjonene. Vannføringen var moderat og forholdene for el-fiske var relativt gunstige.

Det ble ikke fanget eller observert en eneste fisk i nedre del av elva, dvs. fra planlagt kraftstasjonsutløp og ned til samløpet med Supphelleelvi, til tross for at strekningen har partier med egnet gytesubstrat. Mangel på skjul kan være en medvirkende årsak til dette. I følge grunneierne forekommer det kun unntaksvis fisk i elva på denne strekningen.

Ovenfor planlagt kraftstasjonsområde er det ingen egen bestand av fisk. På bakgrunn av denne undersøkelsen vurderes Tverrdøla å ha liten betydning/verdi for fisk. Det er heller ikke forhold som tilsier at elva har noen vesentlig verdi for andre ferskvannsorganismer ut over det som er vanlig for tilsvarende elver i regionen.

Konsekvenser av tiltaket

Tverrdøla er ikke fiskeførende på den aktuelle strekningen, og en utbygging vil ha ubetydelig til liten negativ konsekvens for fisk og ferskvannsbiologi. Utbyggingen forventes heller ikke å berøre forholdene for anadrom fisk i Supphelleelvi. Utbyggingen berører heller ikke arter som ål (CR) eller elvemusling (VU).

3.8 Verneplan for vassdrag

Tiltaket er ikke del av vassdrag som inngår i Verneplan for vassdrag eller Nasjonale laksevassdrag.

3.9 Landskap og inngrepsfrie naturområder (INON)

3.9.1 Overordnede landskapstrekk

Tiltaksområdet hører til landskapsregion 23 *Indre bygder på vestlandet*, jordbruksregion *Fjordbygdene på vestlandet*. Delområde Supphelledalen har stor verdi og landskapsklasse A2 (NIJOS-klassifisering) – dvs. representerer det typiske landskapet for underregionen og har høy inntryksstyrke og variasjon.

Skredområdene ved Tverrdalen utgjør et markert og dramatisk innslag i landskapet. Nye rasvifter som strekker seg helt ned til bebyggelsen og inn på innmark, vitner om et landskap i forandring. Supphelledalen har et sterkt helskapspreg, der bosetning og landbruk er tilpasset naturlige forutsetninger.

3.9.2 De tekniske inngrepenes konsekvenser for landskapet

Elva er visuelt og fysisk tilgjengelig, men en legger best merke til massene som raset førte med seg i 2004. Elva er synlig fra brua over elva.

Inntaket blir nedsprenget i selve elveløpet og inntaksbassenget blir gravd ned i morenemasse slik at det vil bli svært lite synlig i terrenget. Atkomstveien opp til inntaket blir i form av en eksisterende traktorvei og vil derfor ikke forandre mye på eksisterende landskap.

Veien og rørgata vil kreve et noe areal i byggetiden, men med ei nedgravd rørgate vil dette ikke kreve noe areal for driftsperioden. Traktorveien vil derimot kreve ca. 5 m, men den er allerede anlagt, og blir synlig for ettertiden. Rørgata vil bli gravd ned hele traseen opp til inntaket. Etter noen år vil skogen gro opp igjen slik at hovedsakelig veien vil forbli synlig slik som i dag. Kraftverket blir plassert på jordet nedenfor gårdsveien. Det lages en ca. 50 m lang vei helt frem til kraftstasjonen.

Etter utbyggingen vil det bli en betydelig mindre vannføring i vassdraget. Som vist i kapittel 3.1 – Hydrologi, figur 11, vannførings og varighetskurve, kan en se at elva vil få et overløp fra inntaket i cirka

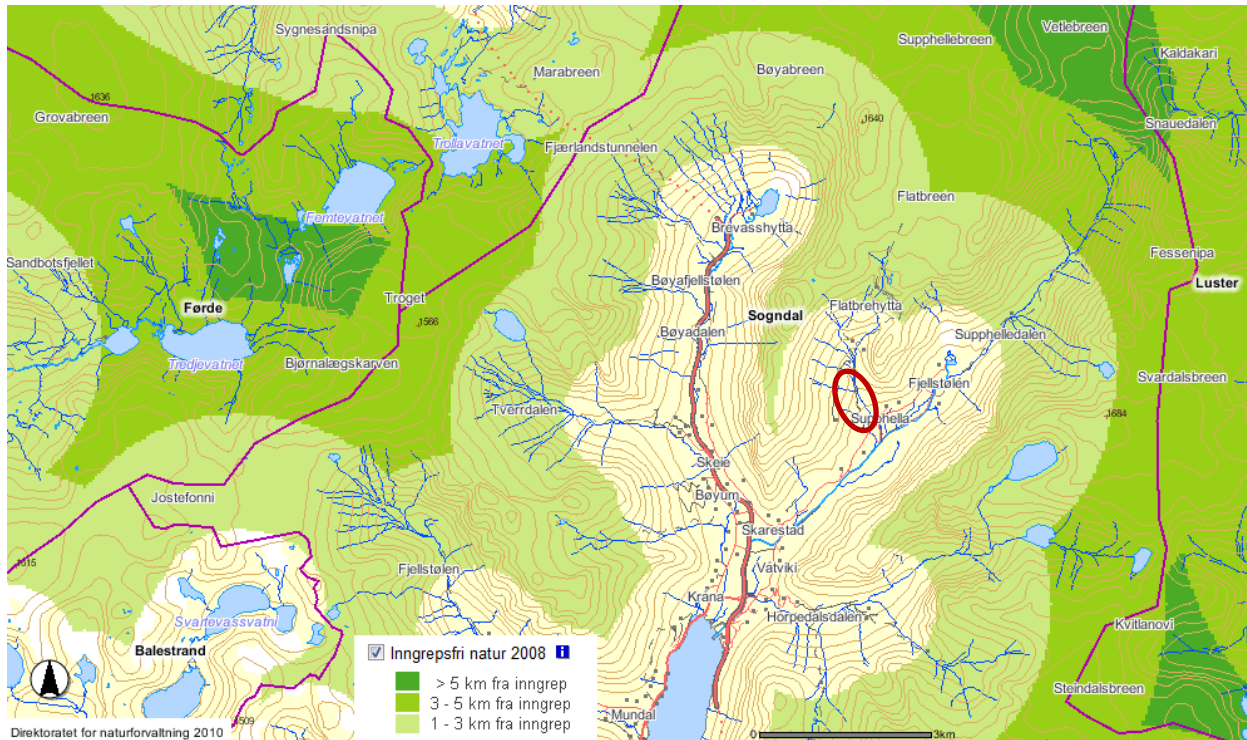


1 måned i året. I tillegg vil restfeltet på 1,1 km² bidra med en middelvannføring på cirka 100 liter per sekund. Restvannføringa blir likevel noe begrenset, men visuelt sett er elva også lite synlig i terrenget.

Tiltaket vurderes å ha små negative konsekvenser for landskapsopplevelsen.

3.9.3 Inngrepsfrie naturområder (INON)

Den planlagte utbyggingen får ingen konsekvenser for forekomst av inngrepsfri natur:



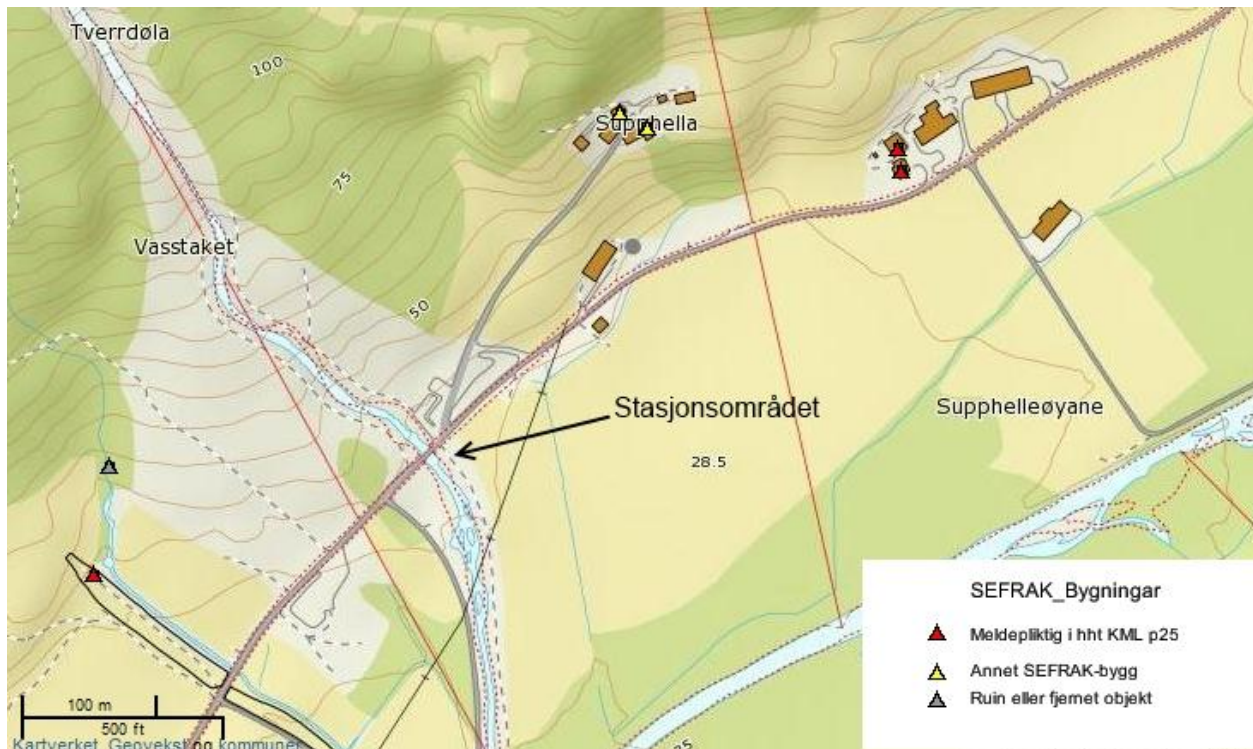
Figur 15 – INON-kart. Tiltaket (avmerket med rødt) berører ikke inngrepsfri natur. Kilde: DN INON.01.08

3.10 Kulturminner og kulturmiljø

Det er ikke registrert noen automatisk fredede eller verneverdige kulturminner, som vil bli berørt eller ødelagt av anleggsarbeidene (se fig. 16). Det er en del SEFRAK-registrerte bygninger i stasjonsområdet, men disse vil ikke bli berørt av utbyggingen. Området det her er snakk om er også allerede rehabilitert etter oppryddingen av raset i 2004. Det er ingen helhetlige kulturmiljø langs Tverrdøla.

Det er tatt kontakt med Fylkeskommunen i Sogn og Fjordane ved Bjørn Ramberg, for avklaring omkring kulturminner og kulturmiljø. Det har ikke kommet svar på dette pr. 27. sep. 2013.

Utfra fra foreliggende opplysninger vurderer utbygger at tiltaket ikke vil få konsekvenser for kulturminner eller helhetlige kulturmiljø, forutsatt at eventuelle senere undersøkelser ikke avslører hittil ukjente kulturminner.



Figur 16 – Sefrak-registrerte bygninger ved stasjonsområdet. Kartkilde: Fylkesatlas Sogn og Fjordane, 2013.

3.11 Reindrift

Det er ikke reindrift i området.

3.12 Jord- og skogressurser

Anlegget ligger i sin helhet i et område som for tiden benyttes til landbruk med beite, jakt og noe vedhogst. Berørt utmark eies av 2 av de 4 gårdene i Supphelledalen Øygard og Supphellen.

Gårdene i Supphelledalen har vært aktivt drevet hittil, og vil sannsynligvis bli drevet videre i en del år, siden noe av området er egnet for maskinell drift. Skogen har også vært drevet kommersielt, men betyr mindre for økonomien i dalen.

I driftsfasen vil kraftverket kreve regelmessig tilsyn med alle installasjoner så som reguleringer, inntak, rørgate, kraftstasjon, kraftlinje, veier m.m. Dette vil da medføre tilstedeværelse og tilsyn også for gårdene, inkludert skog, fjell, beitedyr, m.m..

Utbygger konkluderer derfor med at utbyggingen vil være positiv for landbruket, og det får kun minimale innvirkninger også i byggeperioden.

3.13 Ferskvannsressurser

De fleste anleggsarbeidene vil bli utført utenom selve vassdraget med unntak av inntaket og demningen. Vannkvaliteten antas derfor å bli lite negativt berørt under anleggsfasen og helt upåvirket i driftsfasen.

Det er ingen som har vannforsyning direkte fra Tverrdøla, og alle fire gårdene har egne brønner.

Det er ingen spesielle resipientinteresser. Utbygger mener derfor at prosjektet ikke kommer i konflikt med hverken vannkvalitet, vannforsyningsinteresser eller resipientinteresser da de direkte inngrepene i elva begrenser seg kun til et begrenset inntak, og siden det ikke er noen som har vannforsyning fra influensområdet.



3.14 Brukerinteresser

Området er en viktig innfallsport til Jostedalsbreen nasjonalpark og særlig Flatbrehytta. Det går en DNT tursti opp dalen, og området er mye benyttet til friluftsmål. I den senere tid har også konsekvensene av raset i 2004, ført til flere besøkende. Det er ingen hytter langs elva, men Flatbrehytta ligger et stykke ovenfor planlagt inntak. Denne hytta har lange tradisjoner knyttet til brevandring. Dette er den vanligste nedkomsten fra kryssing av Jostedalsbreen og hytta benyttes også som utgangspunkt for kurs og blåsturer på Supphellebreen. Det er en lang tur opp og en anleggsvei oppover vil kunne lette tilkomst til hytta og flere vil kunne oppleve breen på nært hold.

Området benyttes ellers av grunneierne til bærplukking, landbruk, skogbruk og jakt. Det er ikke fiske i elva.

I anleggsfasen vil nok anleggsarbeidene påvirke brukerinteressene noe, og da spesielt mht. jakt. Det er forventet at dyrene vil trekke unna i byggeperioden. Anleggsperioden er dog antatt å bli relativt kort, og skal være gjennomført i løpet av 8-10 måneder. Sett i et 10-års perspektiv blir derfor denne påvirkningen relativt liten. Inntak og demning blir synlig fra traktorveien men hovedsakelig kun fra nært hold. Adkomsten til inntaket og magasinet blir også synlig, men dette skal utformes så skånsomt i terrenget som mulig.

Utbygger mener at tiltaket ikke vil bli nevneverdig framtreddende i raslandskapet, og vil gjøre området mer tilgjengelig for alle ved at traktorveien blir noe opprustet. Det vil ha små negative konsekvenser for brukerne av området.

3.15 Samfunnsmessige virkninger

3.15.1 Verdiskapning og inntekter

Med den planlagte årlige energiproduksjonen vil kraftverket sikre en solid fremtidig inntekt for utbyggerne og samfunnet.

3.15.2 Arbeidsplasser

I byggeperioden vil bygging av kraftverket med tilhørende installasjoner kreve en betydelig arbeidsinnsats. Denne vil fortrinnsvis bli foretrukket utført med lokale entreprenører og med lokal arbeidskraft dersom de er konkurransedyktige i pris og kvalitet, samt har tilstrekkelige ressurser. Av totalbudsjettet er rundt 20 % mulig å utføre med lokal arbeidskraft og kan beløpe seg til rundt 7 mill kr.

Etter at kraftverket er satt i drift blir det ikke behov for fast bemanning, men kraftverket vil trenge daglig tilsyn. Dette vil derfor bli en oppgave som en eller flere av grunneierne vil dele på i felleskap og slik sett også bidra med både arbeid og ekstraintekter. På denne måten vil også kraftverket medvirke til å opprettholde en lokal bosetting, i tråd med en tradisjonell politisk målsetting om distribuert bosetting i Norge.

3.15.3 Skatteinngang

Småkraftverk er underlagt skatteplikt og det er mange forskjellige typer skatter og avgifter som blir beregnet.

3.16 Kraftlinjer

For å få kraften frem til eksisterende 22 kV kraftlinje må det bygges en ca. 100 meter lang kraftlinje.

Kraftlinja blir anlagt som jordkabel i et allerede berørt område og linja vil ikke berøre noen viktige naturtyper eller vernede områder.

Kraftverket vil knytte seg til eksisterende 22 kV kraftlinje som forsyner gårdene i Supphelledalen. For å kunne benytte denne kraftlinja har områdekonsesjonær opplyst at det er kapasitet i den lokale linja, men det er ikke kapasitet i kraftlinja ut fra Fjærland. Områdekonsesjonær har allerede søkt konsesjon for å



bygge ei ny 132 kV kraftlinje. Det er derfor beregnet å betale anleggsbidrag for å få kople seg til kraftnettet, og dette er lagt inn i investeringsbudsjettet.

3.17 Dam og trykkrør

Utbygger vurderer konsekvensene ved brudd på dam som minimale eller ikke til stede siden volumet i inntaksmagasiner er så begrenset som i dette tilfellet.

Konsekvenser ved brudd i trykkrøret kan bli noe større da det her både kommer trykk inn i bildet i tillegg til vannvolumet i røret. Rørgata går igjennom et ubebygget skogsområde det meste av strekningen samt at den krysser den lokale gårdsveien og ut på et jorde. Det vil her kun være snakk om utgravinger i naturen.

3.18 Alternative utbyggingsløsninger

For Tverrdøla er det bare ett åpenbart hovedalternativ, slik som beskrevet.

Det er vurdert å sette inntaket høyere oppe, men lokalkjente advarer sterkt mot dette da de er redd nye is- og steinskred lettere vil kunne ødelegge installasjonene på spesielt inntaket.

Med et alternativt inntak høyere oppe i terrenget vil mulige konsekvenser bli større siden det ikke går noen vei så langt opp, og naturen blir mer sårbar med høyden og vi nærmer oss da raskt grensen for nasjonalparken.

Nytteverdien ville ha vært betydelig større siden det er tilnærmet den samme vannmengden, og det ville ha blitt er mye større trykk og dermed også en tilsvarende større produksjon.

3.19 Samlet vurdering

For samtlige tiltak vil ulempene være størst under, og like etter, anleggsfasen, og vil gradvis avta etter hvert som den naturlige vegetasjonen vokser opp igjen. Forstyrrelser knyttet til anleggsarbeid og annen ferdsel/aktivitet som følge av tiltaket vil virke negativt inn på fugle- og dyrelivet. Hekke-/yngleplasser er mest utsatte, og yngleperioden vil være den mest kritiske perioden.

Foreliggende utbyggingsplaner vurderes samlet sett å ha *liten negativ* konsekvens for biologisk mangfold i og langs Tverrdøla. Konsekvensene vil kunne reduseres ytterligere noe ved gjennomføring av avbøtende tiltak i kapittel 4.

Konsekvensene av utbyggingen er sammenstilt i tabell 7. Vurderingene følger metodikken fra kap.6 i Statens vegvesens Håndbok 140, se fig. 17.



- Med verdi

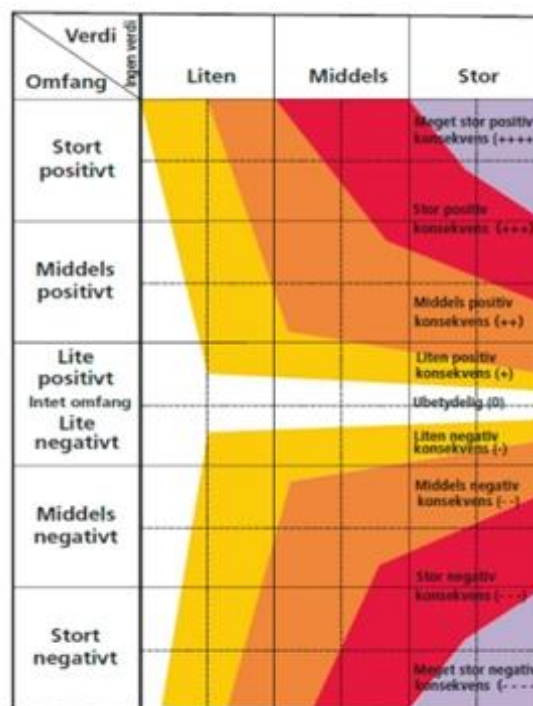
menes en vurdering av hvor verdifullt et område eller miljø er.

- Med omfang

menes en vurdering av hvilke endringer tiltaket antas å medføre for de ulike miljøene eller områdene, og graden av denne endringen.

- Med konsekvens

menes en avveining mellom de fordeler og ulemper et definert tiltak vil medføre.



Figur 17 - Konsekvensvifta. Kilde: Statens vegvesen, 2006

Tabell 7 – Samlet konsekvensvurdering

Tema	Verdi	Omfang	Konsekvens	Hvem vurderer
Vanntemperatur, is og lokalklima	Liten	Intet	Ubetydelig	Tyngdekraft
Ras, flom og erosjon	Ingen	Intet	Ubetydelig	Tyngdekraft
Ferskvannsressurser	Liten	Intet	Ubetydelig	Tyngdekraft
Grunnvann	Liten	Intet	Ubetydelig	Tyngdekraft
Brukerinteresser	Stor	Lite negativt	Liten negativ	Tyngdekraft
Biologisk mangfold	Liten	Middels negativt	Liten negativ	Bio-rapport / Småkraftrapport ¹
Landskap / INON	Middels	Lite negativt	Liten negativ	Småkraftrapport / Tyngdekraft
Kulturminner og kulturmiljø	Ingen	Intet	Ubetydelig	Småkraftrapport/Tyngdekraft
Reindrift	Ingen	Intet	Ubetydelig	Tyngdekraft
Jord- og skogressurser	Liten	Lite positivt	Liten positiv	Småkraftrapport/Tyngdekraft
Oppsummering	Middels	Lite til middels negativt	Liten negativ	Samlet

3.20 Samlet belastning

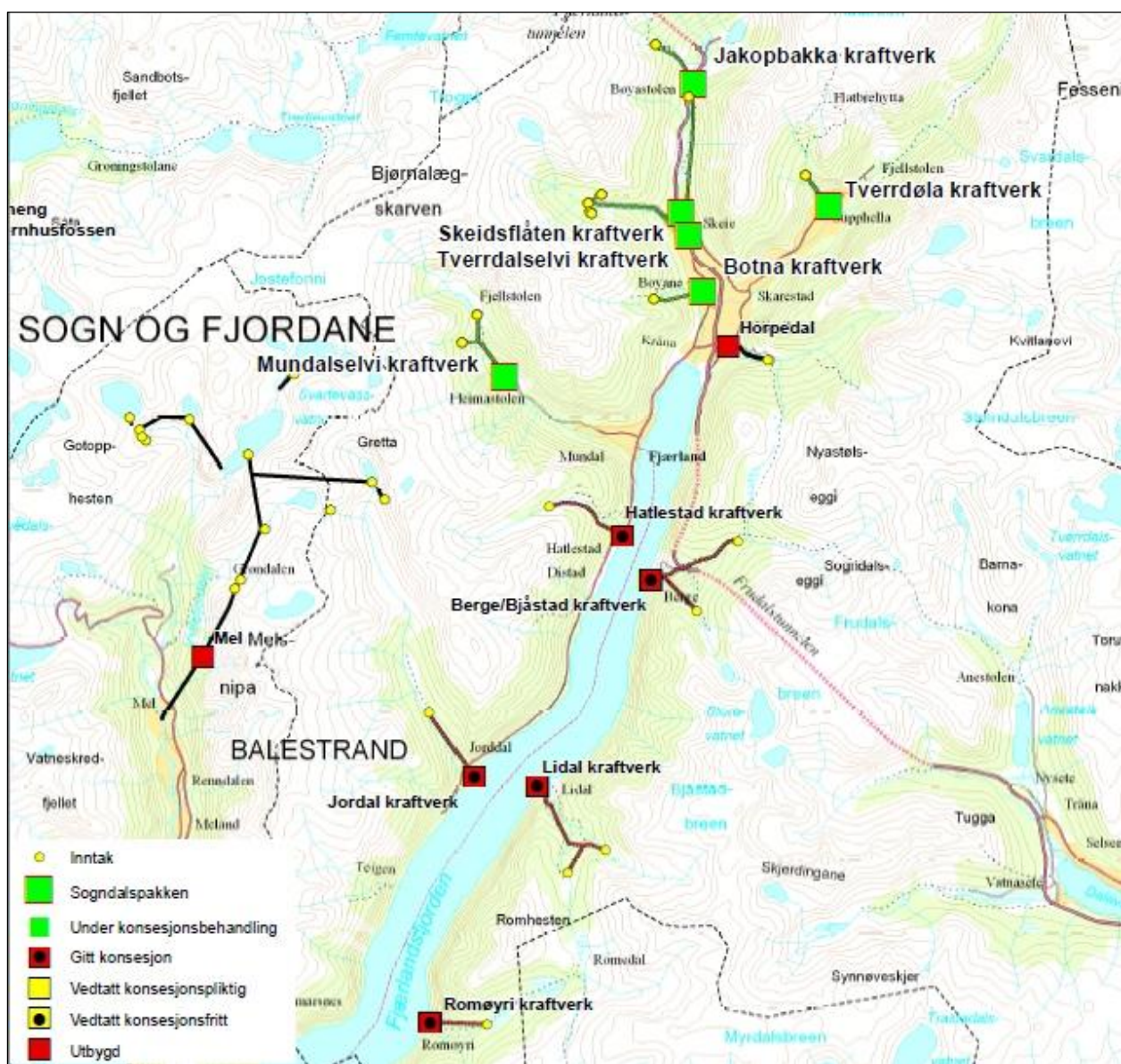
Rundt Fjærland er det mye INON-areal. Bygda ligg inntil et av de største sammenhengende områda i Sør-Norge på hele 3800 km². Om lag halvparten av dette er verna gjennom Jostedalsbreen nasjonalpark.

¹ Luster Energi sin rapport av 2006



Utbyggingen av Tverrdøla kraftverk er et av 4 mulige prosjekter i Supphelledalen. I småkraftrapporten (Luster Energiverk, 2006) understrekes det at virkninger av 2 av disse tiltakene (prosjektet Supphelleelvi Fjellstølen og Supphelleelvi Mikjelstølen) samlet vil være vesentlig for landskapet. Tverrdøla kraftverk kan vurderes separat. I rapporten vurderes i alt 17 aktuelle småkraftverk i Fjærland. Disse er gitt poeng innen forskjellige tema (landskap, friluftsliv m.fl.) med nummer som spenner fra -3 til +3, der minus har negative konsekvenser og pluss har positive. Tverrdøla har fått samlet poengsum -1. Prosjektet vurderes å ha middels konfliktpotensial, hovedsakelig på bakgrunn av å være et viktig friluftsområde.

Tiltaksområdet er en viktig innfallspport til nasjonalparken. Utbygger mener tiltaket ikke vil komme i konflikt med disse interessene, men heller gjøre fjellet lettere tilgjengelig ved opprustingen av veien. Området er sterkt preget av ras, og kraftverksinstallasjonene vil være lite synlige og ha ubetydelig innvirkning på landskapsopplevelsen. Turismen i Fjærland har blitt viktig og er basert på en kontrastfull natur. Et element i denne opplevelsen er kulturlandskapet og bosettingen i den storslåtte naturen. Utbyggingen vil gi inntekter til eierne/gårdsbrukene og slik sikre bosetting og opprettholdelse av kulturlandskapet. Tiltaket vil derfor også indirekte være positivt for turismen.



Figur 18 – Oversiktskart småkraftpakke Sogndal

I Fjærland er det Horpedal kraftverk som er i drift, men det er gitt konsesjon til fem nye småkraftverk lengre ute i fjorden (se fig. 18).



Samlet belastning for naturmangfold

Vurdering av samlet belastning for naturmangfold bør konsentreres om de tiltak og inngrep som antas å kunne medføre negative virkninger for en eller flere truede eller prioriterte arter og/eller verdifulle, truede eller utvalgte naturtyper som er identifisert gjennom utredningen. For disse artene/naturtypene bør det primært vurderes om de aktuelle tiltakene og inngrepene kan påvirke de fastsatte forvaltningsmålene. Det bør også vurderes om tilstanden og bestandsutviklingen til disse artene/naturtypene kan bli vesentlig berørt

Regjeringen vedtok 20. mai 2011 de første prioriterte artene etter naturmangfoldloven. Prioriterte arter er et av de nye, sentrale virkemidlene i naturmangfoldloven. De åtte første prioriterte artene i Norge er fugleartene *dverggås* og *svarthalespove*, insektartene *elvesandjeger*, *eremitt* og *klippeblåvinge* og planteartene *dragehode*, *honningblom* og *rød skogfrue*. Ingen av disse artene er påvist i influensområdet til Tverrdøla kraftverk, og potensialet for funn er svært lite. I forhold til prioriterte arter kan tilleggsbelastningen av Tverrdøla kraftverk og den samlede belastningen av eksisterende og planlagte prosjekter i Fjærland, karakteriseres som ubetydelig/ingen.

Videre gir naturmangfoldloven hjemmel for å vedta utvalgte naturtyper, og den 13. mai 2011 fastsatte Kongen i statsråd forskrift for fem naturtyper som Utvalgte naturtyper. Dette er *slåttemark*, *slåttemyr*, *kalksjøer*, *kalklindeskog* og *hule eiker*. Ingen av disse naturtypene er registrert langs Tverrdøla og det omsøkte kraftverket bidrar derfor ikke til å øke den samlede belastningen på utvalgte naturtyper i regionen. I Sogn er det primært slåttemark som forekommer av utvalgte naturtyper, og de er normalt mindre sårbare i forhold til inngrep i og langs elvestrengene.

I dette tilfellet (Tverrdøla kraftverk) er det med andre ord i første rekke følgende naturtyper/arter som skal vurderes i forhold til samlet belastning:

Kategori	Naturtype/art	Status i influensområdet
Viktige naturtyper	Ingen påviste	-
Truede naturtyper	Elveløp (NT)	1 lokalitet
Rødlistearter*	Strandsnipe (NT)	Ikke påvist, men kan forekomme
	Vipe (NT)	Hekkefugl knyttet til dyrket mark
	Stær (NT)	Hekkefugl knyttet til bebyggelsen
	Alm (NT)	Spredt i planområdet
	Ask (NT)	Spredt i planområdet

* Kun arter med en noenlunde regulær forekomst i influensområdet er vurdert. For øvrige rødlistearter, med sporadisk opptreden i området, er den samlede belastningen av tiltakene i figur 18 vurdert som ubetydelig.

Den truede naturtypen elveløp vurderes som sårbar i forhold til utbygging av vannkraft med påfølgende redusert vannføring. Dette er en vanlig naturtype i regionen, og mange tilsvarende lokaliteter er sikret for ettertiden gjennom Verneplan for vassdrag (se figur 4). Vurderer man Fjærland isolert sett, vil en utbygging av samtlige småkraftverk (se figur 18) kunne medføre en relativt stor belastning på denne naturtypen. Av samtlige omsøkte og konsesjonsgitte prosjekter i Fjærland er det mye som tilsier at Tverrdøla er en av elvene med minst verdi i forhold til biologisk mangfold.

I forhold til rødlisteartene er det kun strandsnipe som har en tilknytning til rennende vann, og hvor et vannkraftverk av denne typen vil kunne medføre tap av leveområder. Strandsnipa er imidlertid ikke påvist med sikkerhet langs Tverrdøla og den regnes også som mindre sårbar for vannstandsreduksjoner enn fossefall. Arten vil sannsynligvis kunne fortsette å drive næringssøk eller hekke (i den grad den gjør det i dag, noe som ikke er påvist) langs Tverrdøla, forutsatt at minstevannføringen blir tilstrekkelig. Dette gjelder også i øvrige elver, jf. figur 18. Den samlede belastningen på strandsnipa vurderes derfor som liten negativ.



4 AVBØTENDE TILTAK

Med de foreslåtte planene har utbygger tatt hensyn til kjente element som kan komme i konflikt med, eller som kan få ulemper ved utbyggingen.

4.1 Anleggsfasen

Utbygger mener derfor at de foreslåtte tiltak og naturinngrep er så vidt begrenset både i tid og omfang at det ikke er burde være behov for spesielle avbøtende tiltak i anleggsperioden.

4.2 Driftsfasen

- Med hensyn til fri ferdsel langs elva og forbi demningen vil anleggsveien frem til demningen bli allment tilgjengelig. Anleggsveier / skogsveier og demning vil tilrettelegges for allmenn ferdsel, og slik gjøre elva og tilgangen til nasjonalparken lettere tilgjengelig for flere.
- Eventuell forekomst av alm og lungeneversamfunn knyttet til rogn vil i størst mulig grad bli unngått ved legging av rørtrase.
- Samtlige terrenginngrep vil bli utført og avsluttet på en skånsom måte, slik at lokalt biologisk mangfold blir godt ivaretatt. Inngrepsområder revegeteres med stedlige masser og røtter, og alle berørte områder vil bli pyntet til igjen med stedlig toppmasser så langt det er mulig.

4.3 Minstevannføring

Utbygger har planlagt å slippe alminnelig lavvannføring om sommeren. Slipping av alminnelig lavvannføring i elva vil få følgende konsekvenser for utbyggingen:

Minstevannføring har følgende påvirkning: Produksjon utbyggingskostnad

- Uten slipping av alminnelig lavvannføring 14,2 GWh 2,99 kr/kWh
- Alminnelig lavvannføring om sommeren 14,1 GWh 3,03 kr/kWh
- Alminnelig lavvannføring hele året 13,8 GWh 3,08 kr/kWh *)²

Krav om slipping av minstevannføring tilsvarende 5-persentiler vil få følgende konsekvenser for utbyggingen:

- 5-persentil sommer 13,7 GWh 3,11 kr/kWh
- 5-persentil sommer og vinter 13,5 GWh 3,15 kr/kWh

Tverrdalen består av store moreneforekomster som er vannførende. Dette gjør at Tverrdøla til tider om vinteren har svært liten vannføring. Dette har påvirket vassdraget og med en vannkraftutbygging vil en tilnærmet tørrlegging av elva ved inntaket, derfor ikke medføre store konsekvenser. Det er et restfelt som vil bidra til en restvannføring tilsvarende 100 l/s over året. Denne vil da være betydelig større i sommerhalvåret når det evt er behov for vannføring for å opprettholde de eksisterende biologiske kulturer.

² Omsøkt alternativ



5 REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA

I forbindelse med utarbeidelse av denne søknaden har vi benyttet følgende:

5.1 Grunnlagsdata

Oversiktskart: Statens Kartverk, Topografisk hovedserie - M711 (1:50 000)

Detaljkart: Økonomisk kartverk 1:5000, ekvidistanse 5 m.

Avrenningskart: NVE Atlas

Vannmerke: VM 078.3 Bøyumselv (sammenslåtte serier)

5.2 Referanser

Artsdatabanken (2012). Tilgjengelig fra: <http://www.artsdatabanken.no/frontpageAlt.aspx?m=2>

Direktoratet for naturforvaltning 2000. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15. Tilgjengelig fra: <http://www.dirnat.no/attachment.ap?id=389>

Direktoratet for naturforvaltning (2007). Kartlegging av naturtyper. Verdssetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13. Tilgjengelig fra: <http://www.dirnat.no/attachment.ap?id=54>

Direktoratet for naturforvaltning (DN) (2012). Naturbase. Tilgjengelig fra: <http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn>

Direktoratet for naturforvaltning (DN) (2012). Vannportalen. Tilgjengelig fra: <http://www.vannportalen.no>

Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. NTNU Vitenskapsmuseet. Tilgjengelig fra: http://www.ntnu.no/c/document_library/get_file?uuid=cc42b8bc-1861-45b3-8b45-71883613401e&groupId=10476

Henriksen, H. (1991). Grunnvann i Sogn og Fjordane fylke. NGU Rapport 91.286. Tilgjengelig fra: http://www.ngu.no/upload/Publikasjoner/Rapporter/1991/91_286.pdf

Landbruks- og matdepartementet (2012). Skog og Landskap. Tilgjengelig fra: <http://www.skogoglandskap.no>

Luster Energiverk (2006). Samla vurdering av småkraftverk i Fjærland. Tilgjengelig fra: <http://www.lusterenergiverk.no/files/File/smaakraftverk/samla1.pdf>

NGU (2012). Den nasjonale grunnvannsdatabasen (GRANADA). Tilgjengelig fra: <http://www.ngu.no/kart/granada/>

NVE (2012). NVE Atlas. Tilgjengelig fra: <http://atlas.nve.no/ge/Viewer.aspx?Site=NVEAtlas>

NVE (2012). NVE Atlas : vannkraftverk. Tilgjengelig fra: <http://arcus.nve.no/website/vannkraftverk/viewer.htm>

NVE (2012). Skredatlas. Tilgjengelig fra: <http://www.skrednett.no/>

Riksantikvaren (2012). Kulturminnesøk. Tilgjengelig fra: <http://www.kulturminnesok.no/>

Sogn og Fjordane fylkeskommune og Fylkesmannen i Sogn og Fjordane (2013). Fylkesatlas Sogn og Fjordane. Tilgjengelig fra: <http://www.fylkesatlas.no>

Sogn og Fjordane fylkeskommune (2011). Vassregion Sogn og Fjordane. Forslag til planprogram 2010-2015. Tilgjengelig fra: http://www.vannportalen.no/Forslag_til_planprogram_151111_-_svart_skrift_c4lhV.pdf.file

Sogn og Fjordane fylkeskommune (2011). Regional plan med tema knytt til vasskraftutbygging [revidert forslag til plan, opprettet 17.03.2011]. Tilgjengelig fra: <http://www.sjf.no/sff/K2PUB.nsf/viewAttachments/C1256B3B0048DA1DC12578560041E58E?OpenDocument&frame=yes>

Sogndal kommune (2013). Arealdel til kommuneplanen 2013 – 2023 : ein arealpolitikk for urbanisering og nyskapande friluftsliv : høyringsutkast, datert 26.7.2013, vedteke i kommunestyret 13.6.2013. Tilgjengelig fra: <http://sogndal.custompublish.com/getfile.php/2352982.1687.wvfrbbuave/1+Planomtale+med+føreseegner.pdf>



Spikkeland, O.K. og Mork, K. (2013). Tverrdøla kraftverk : Sogndal kommune : virkninger på biologisk mangfold. Ole Kristian Spikkeland Naturundersøkelser og Multiconsult AS. Rapport. 20 s.

Statens vegvesen (2006). Håndbok 140 : konsekvensanalyser. Tilgjengelig fra:
[www.vegvesen.no/ attachment/61437/binary/14144](http://www.vegvesen.no/attachment/61437/binary/14144)

5.3 Kontaktpersoner

Kulturminner i Sogndal: Bjørn Ramberg, Sogn og Fjordane fylkeskommune, Kulturavdelinga.
Tlf: 41639404, e-post: Bjorn.Ramberg@sfj.no

6 VEDLEGG

6.1 Vedlegg 1 - Regionkart

6.2 Vedlegg 2 – Oversiktskart med nedbørsfelt og eiendomsgrenser (1:50 000)

6.3 Vedlegg 3 – Detaljkart (1:5 000)

6.4 Vedlegg 4 - Hydrologi

6.5 Vedlegg 5 – Foto av berørte områder

6.6 Vedlegg 6 - Foto ved varierende vannføringer

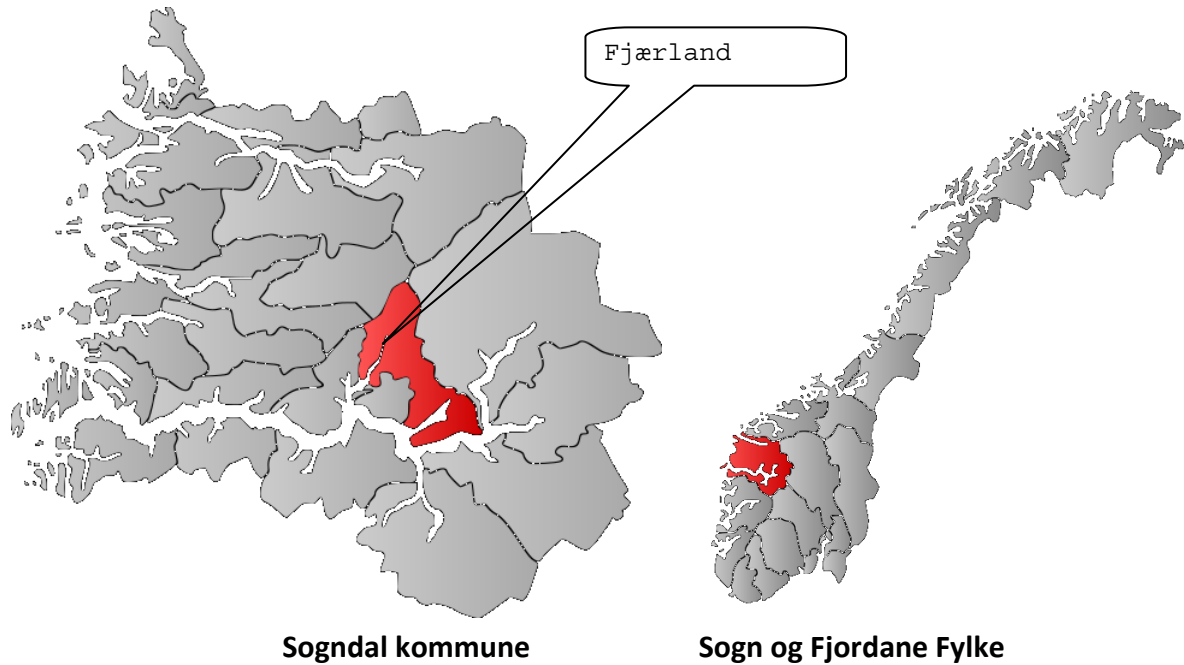
6.7 Vedlegg 7 - Oversikt over grunneiere og fallrettighetseiere

6.8 Vedlegg 8 – Kommunikasjon med lokalt e-verk

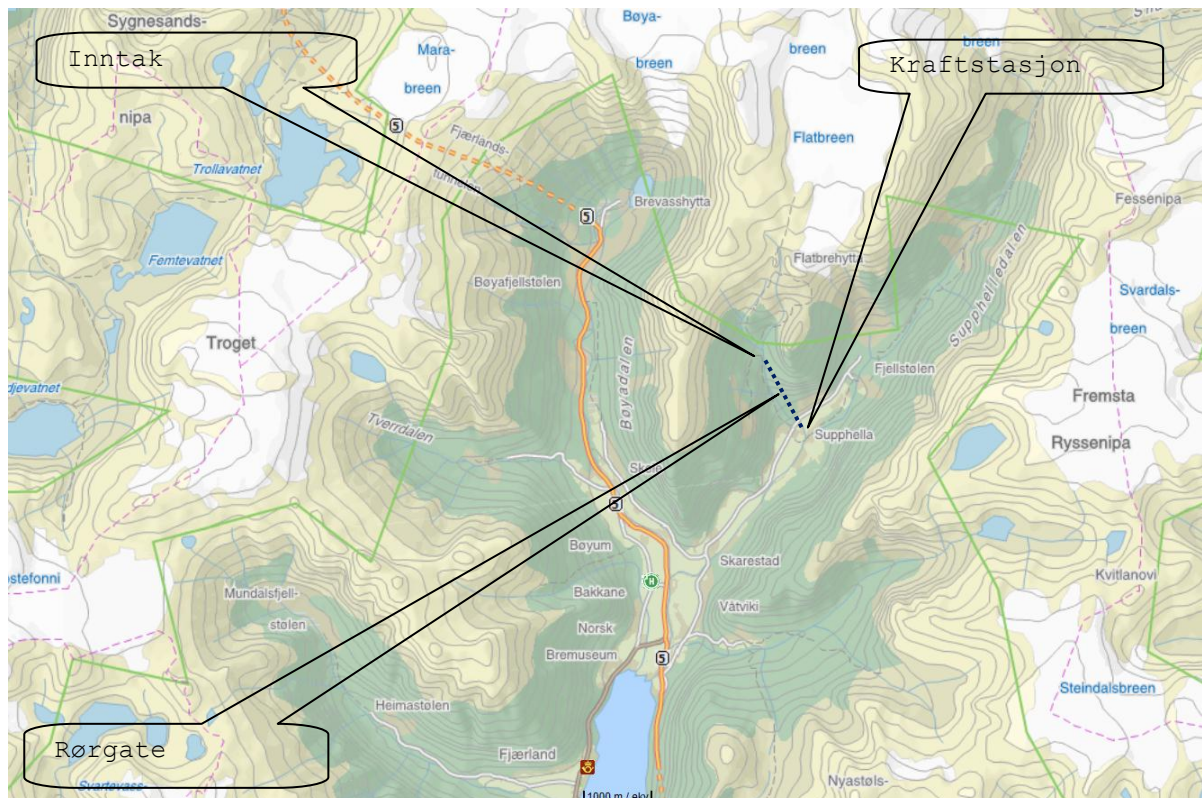
6.9 Vedlegg 9 - Rapport om biologisk mangfold

Vedlegg 1 - Regionkart

Lokalisering av prosjektet i region

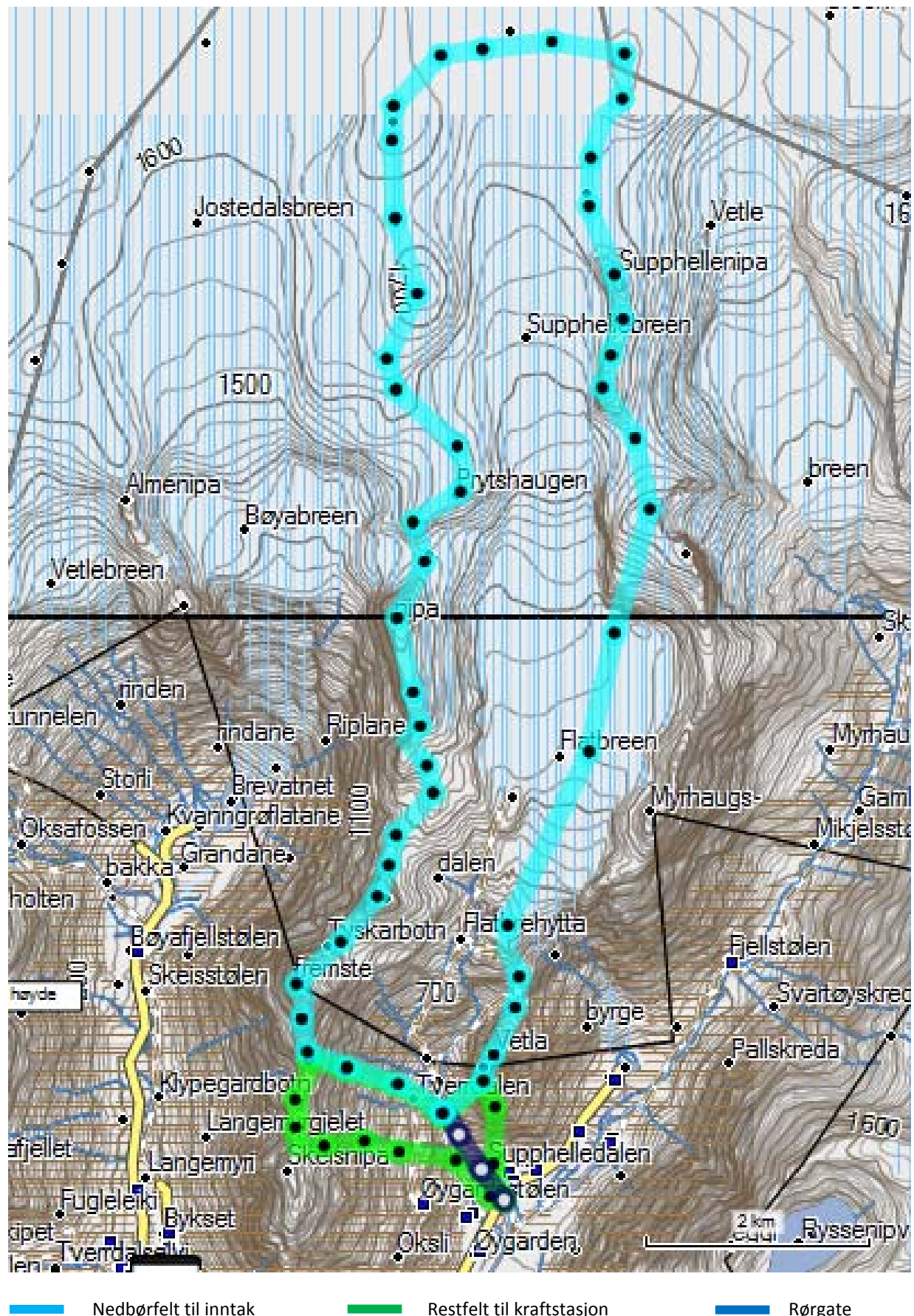


Lokalkart over utbyggingsområdet

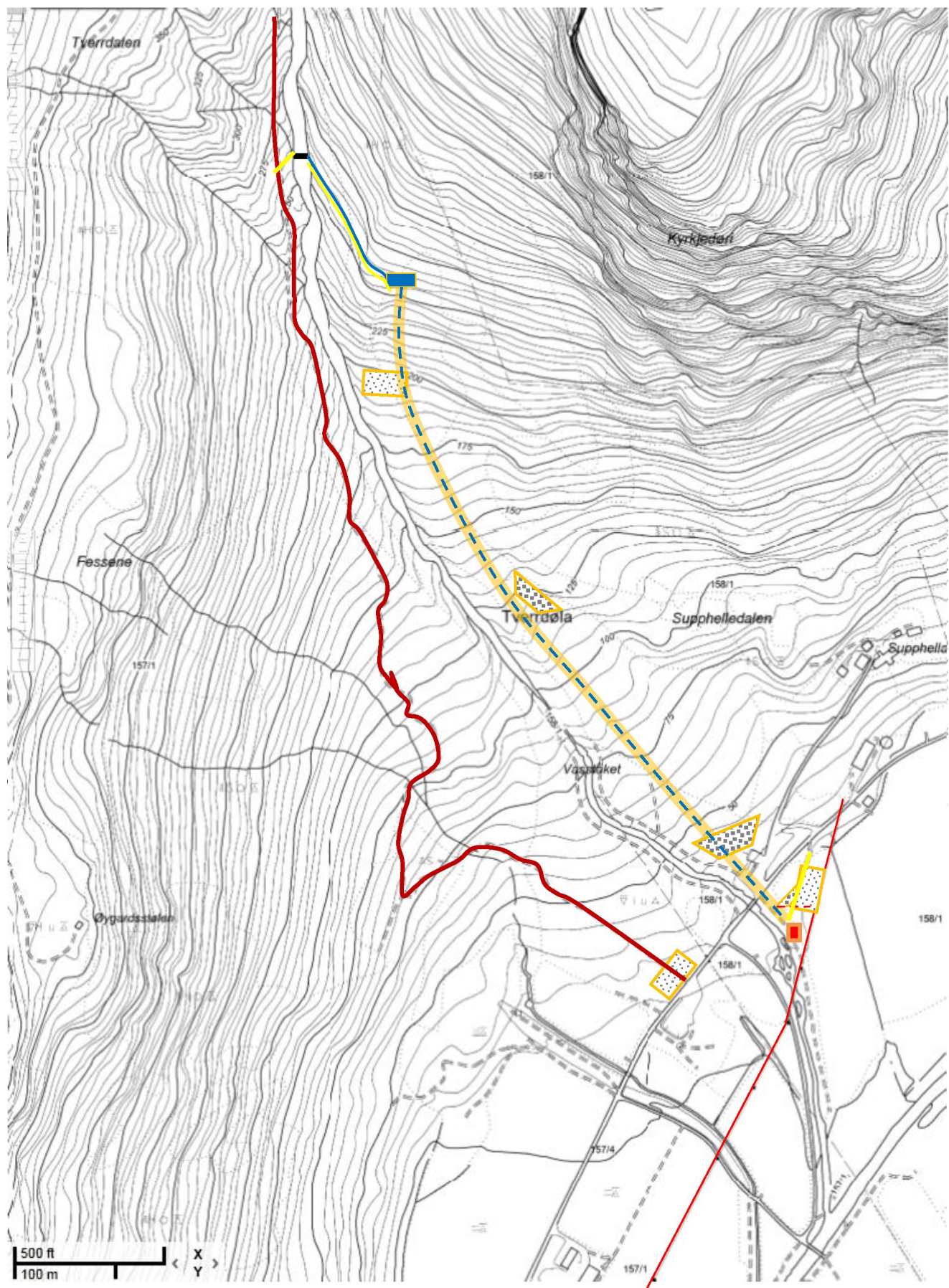


Vedlegg 2 - Oversiktskart og nedbørsfeltet

- Nedbørsfeltet til inntaket og restfelt med rørgate:

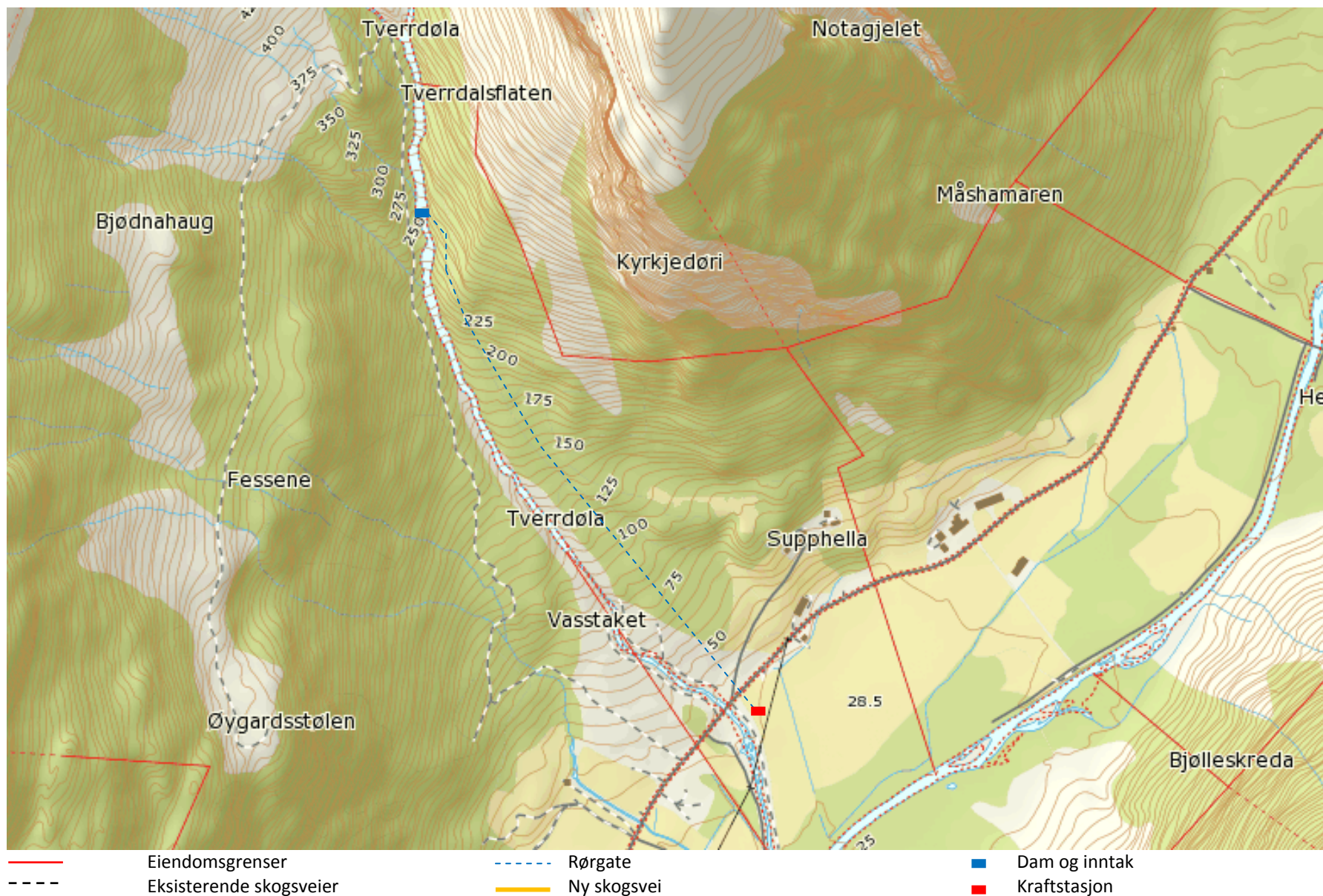


Vedlegg 3 – Detaljkart

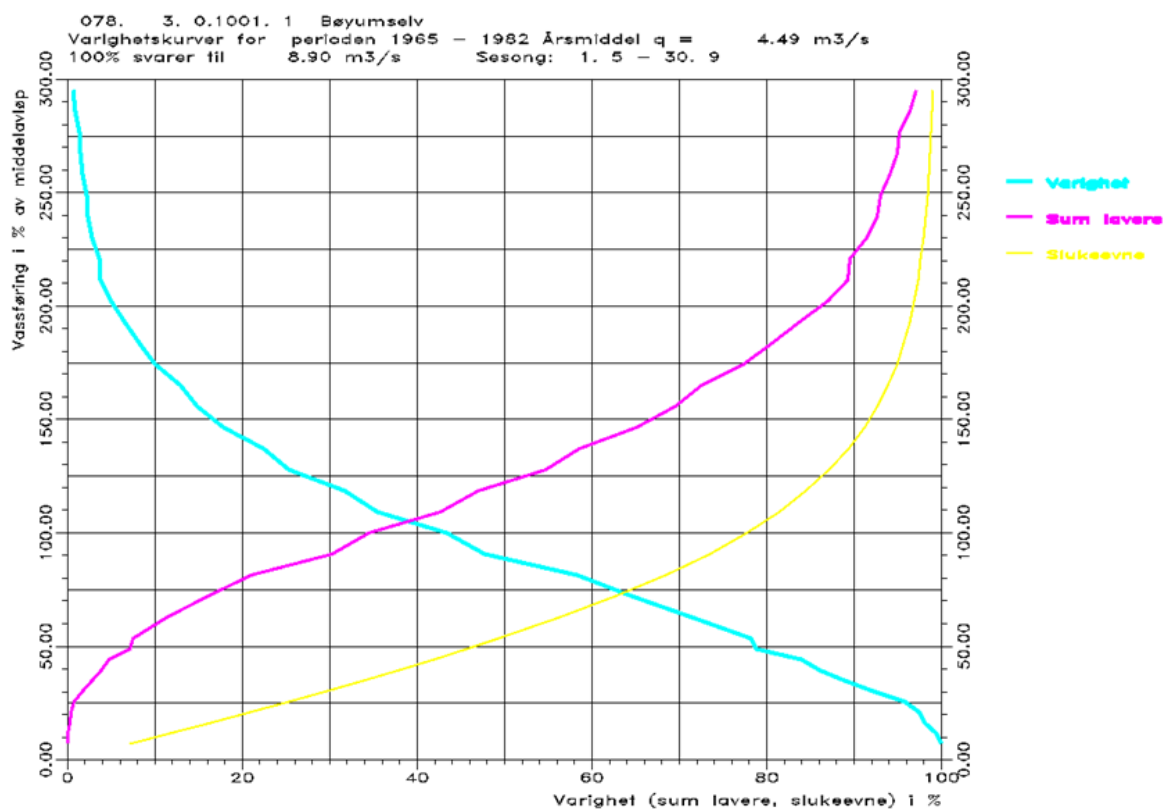


—	Eksisterende 22 kV	—	Demning	 	Riggplass	Klient	Tyngdekraft AS
- - -	22 kV kabel	—	Rørgate nedgravd	 	Massetak/deponi	Prosjekt	Tverrdøla kraftverk
—	Eksist. traktorvei	■	Kraftstasjon	 	Inntaksbasseng	Dato/sign.	01/10-2013- ES
—	Ny vei	—	Arealbehov	 	Eiendomsgrenser	Firma	Sofienlund

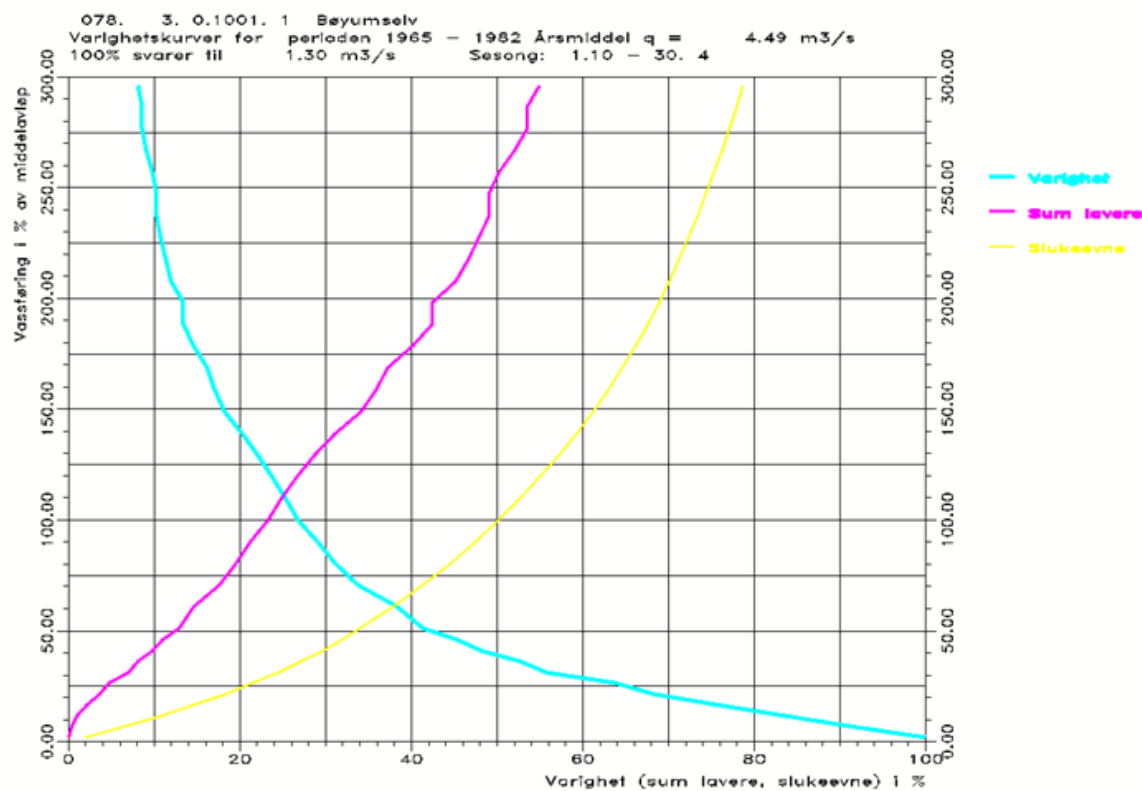
Tverrdøla kraftverk
Vedlegg 3b - Detaljkart med eiendomsgrenser



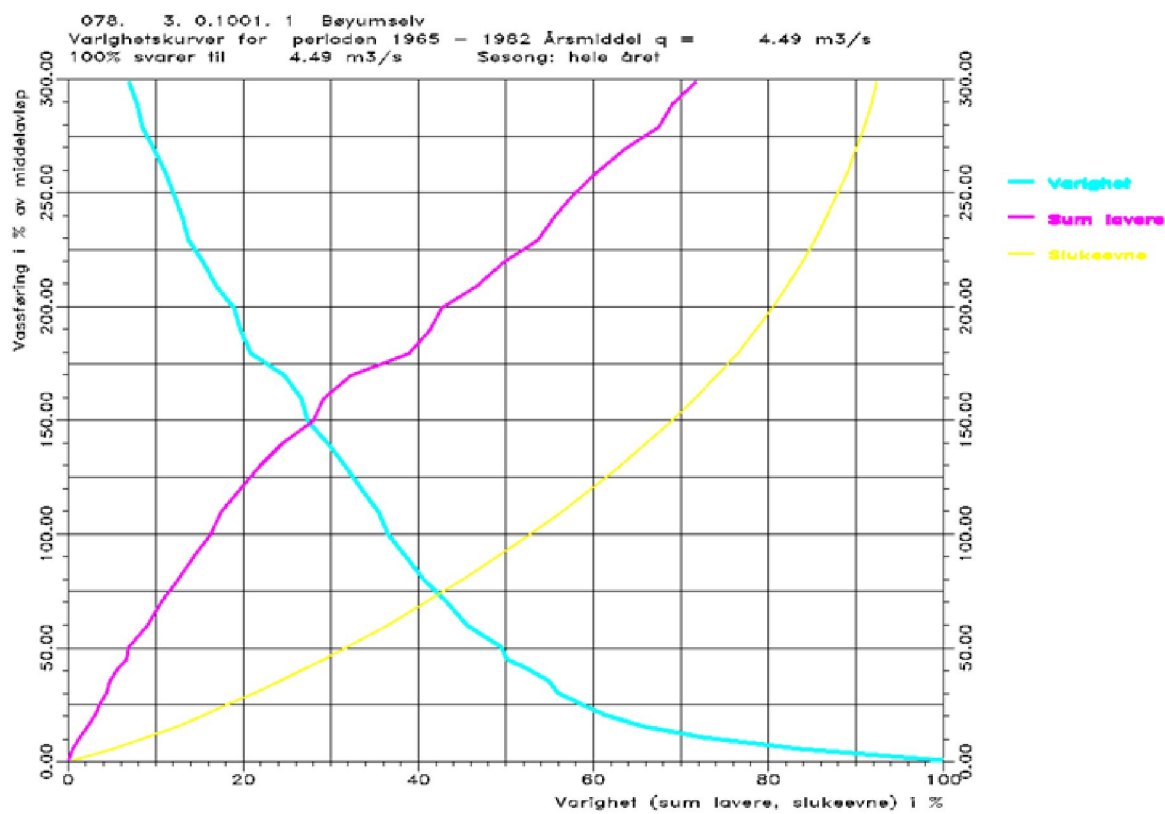
1 VARIGHETSKURVER



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



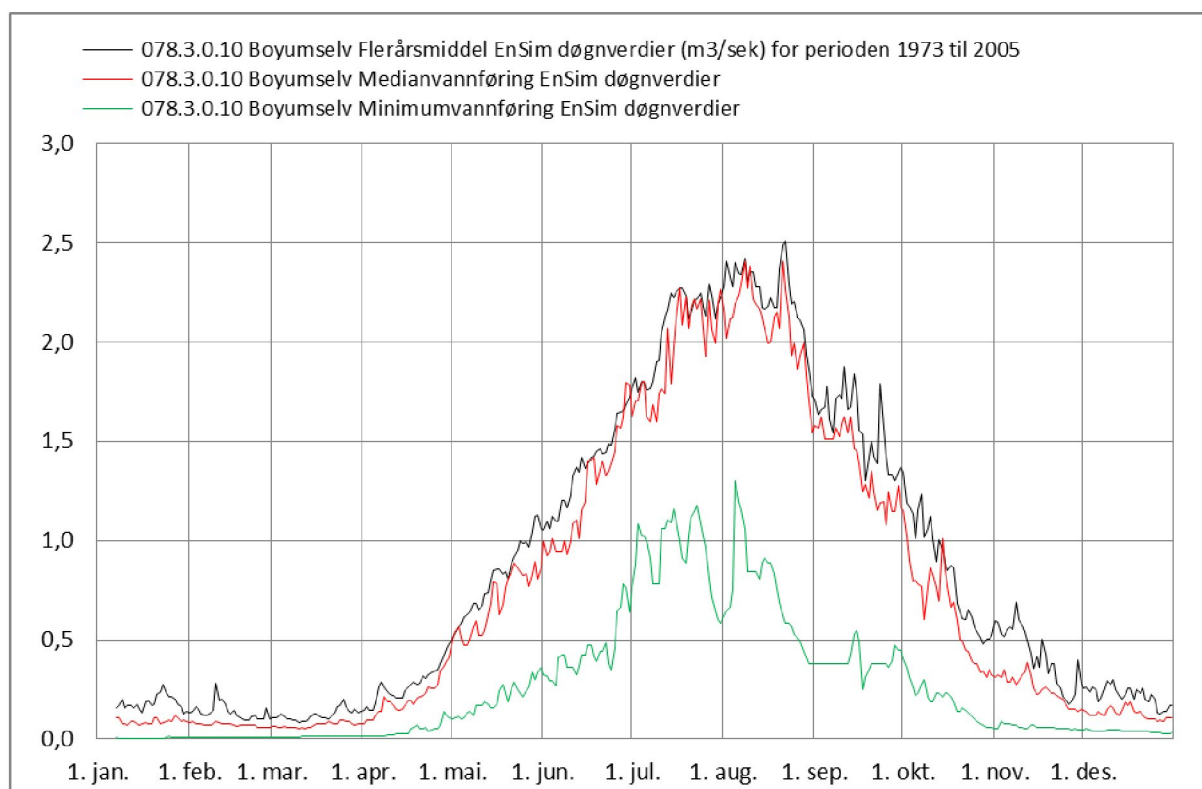
Figur 2. Varighetskurve for vintersesongen (1/10 - 30/4).



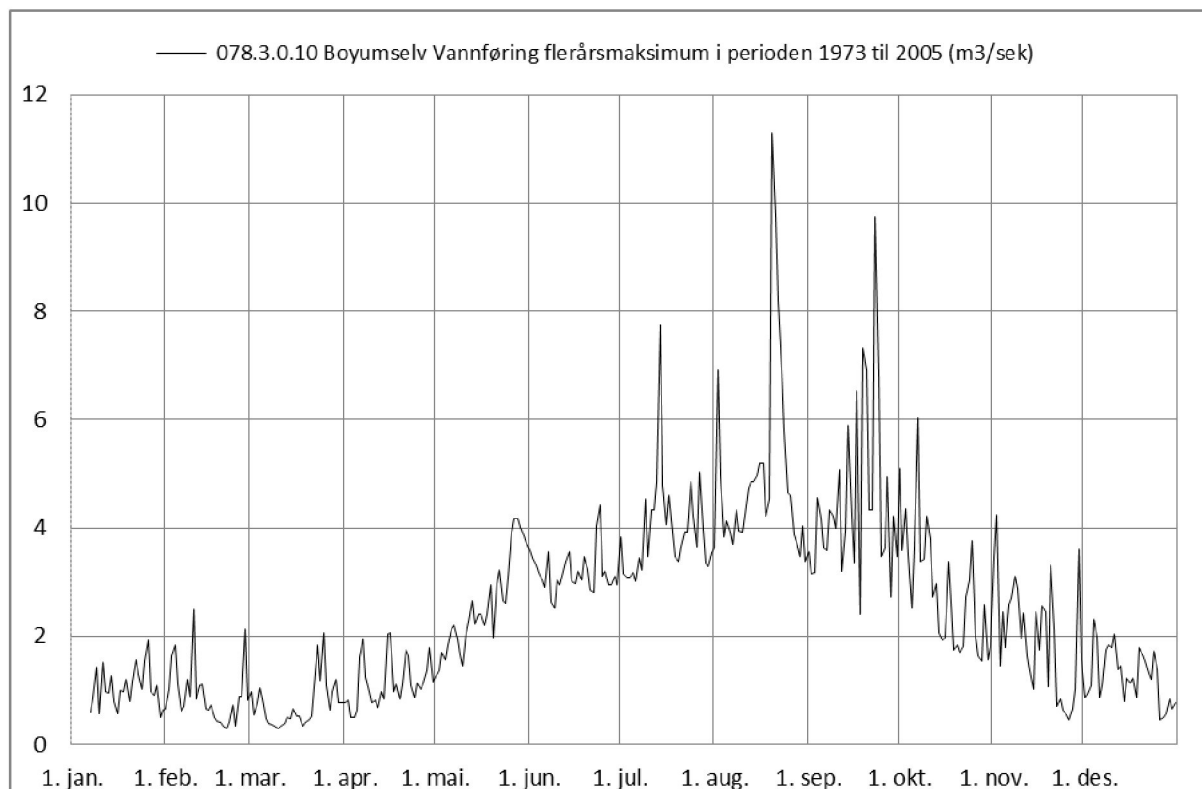
Figur 3. Varighetskurve, for hele perioden

2

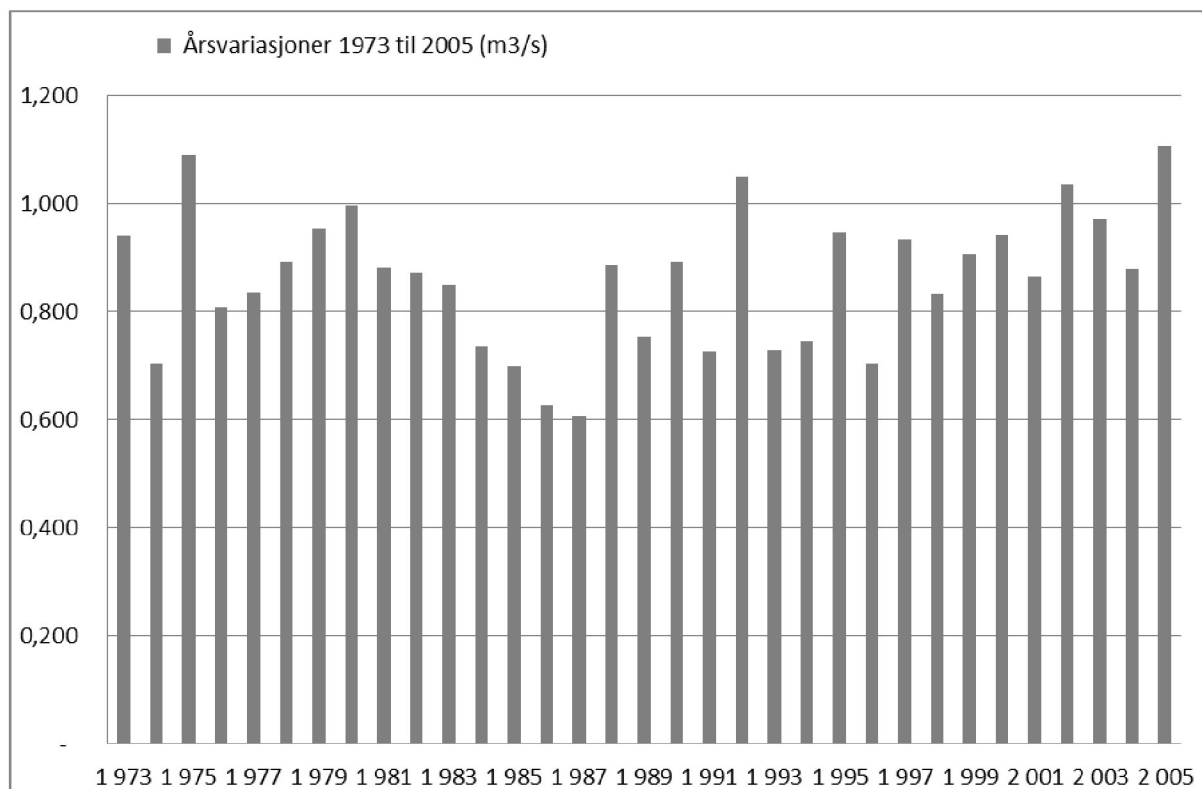
VANNFØRINGSVARIASJONER FØR OG ETTER UTBYGGING



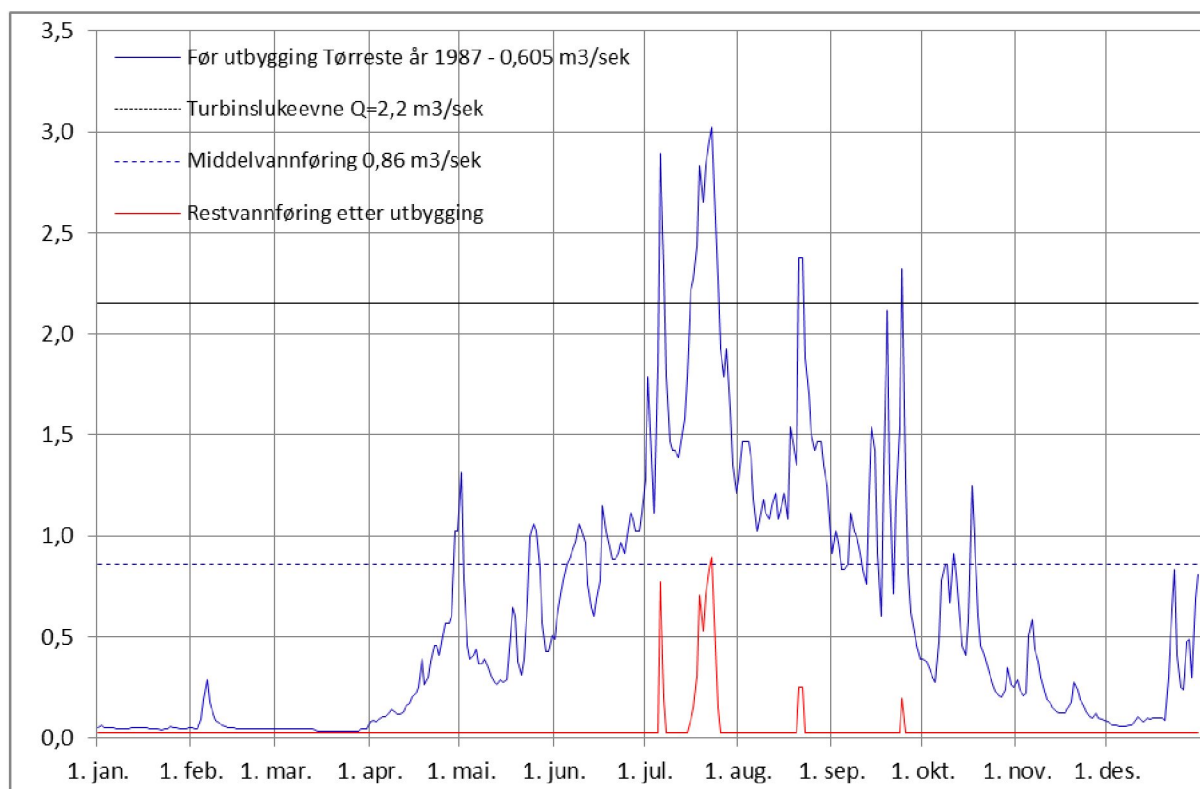
Figur 4. Plott som viser middel/median- og minimumsvannføringer (døgndata).



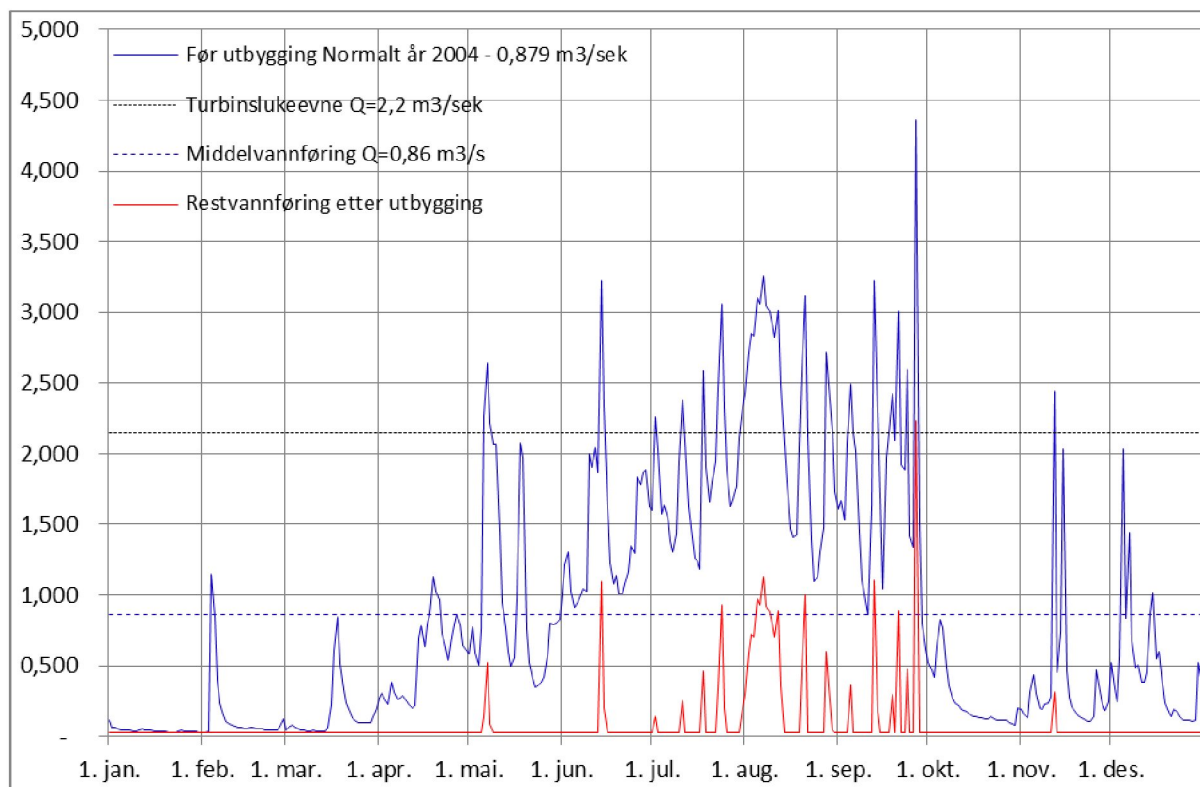
Figur 5. Plott som viser maksimumsvannføringer (døgndata).



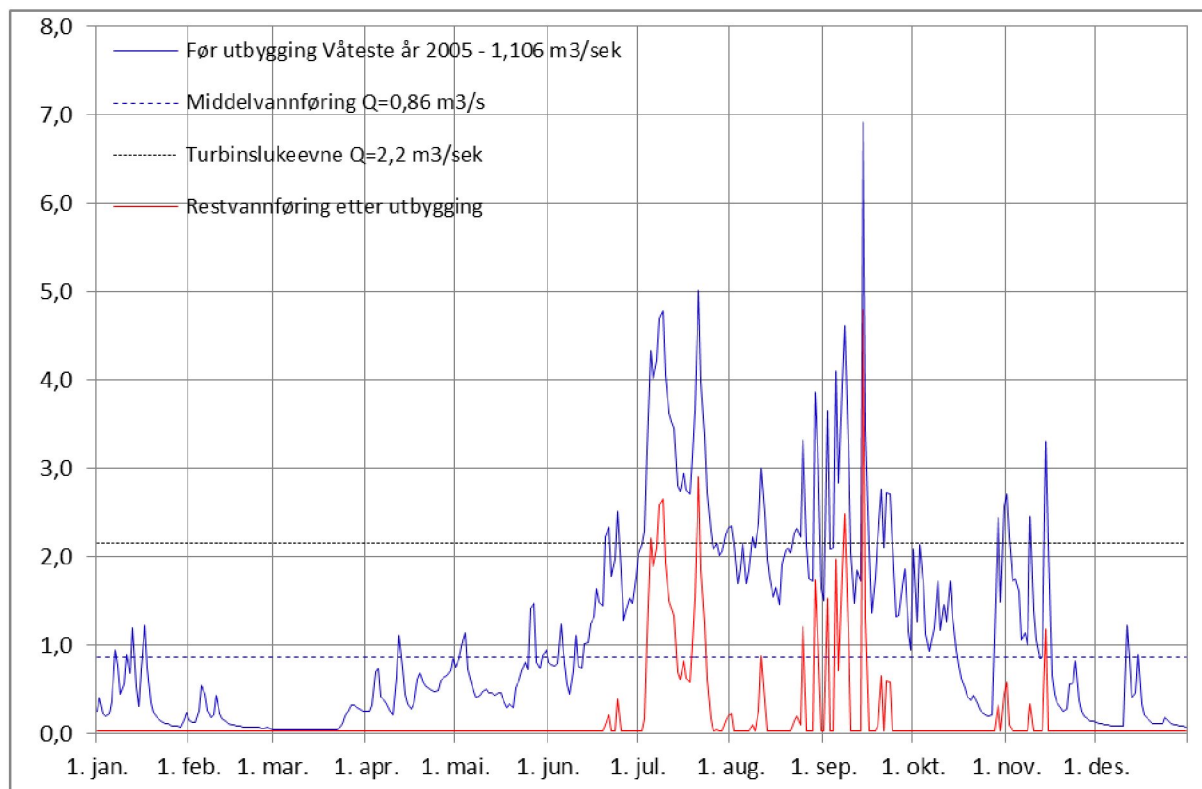
Figur 6. Plott som viser variasjoner i vannføring fra år til år.



Figur 7. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt år (før og etter utbygging).



Figur 8. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels år (før og etter utbygging).



Figur 9. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått år (før og etter utbygging).



INNHALDSFORTEGNELSE

BILDEGRUPPE 1	INNTAK	1
BILDE 1.1	INNTAKET SETT FRA AVSTAND	1
BILDE 1.2	INNTAKET I ELVA PÅ FJELL	1
BILDEGRUPPE 2	ELVEN	2
BILDE 2.1	INNTAK OG OPPOVER.....	2
BILDE 2.2	INNTAKET OG NEDOVER	2
BILDE 2.3	ELVA CA MIDT PÅ.....	3
BILDE 2.4	ELVA FRA VEIEN OG OPPOVER.....	3
BILDEGRUPPE 3	RØRTRASE	4
BILDE 3.1	RØRGATETRASEEN SETT FRA VEIEN	4
BILDE 3.2	RØRETRASE OPP MOT INNTAKET	4
BILDE 3.3	TRASE BJERKELI.....	4
BILDE 3.4	TRASE I GROV MORENE OG RAS	4
BILDE 3.5	TRASE OVENFOR JORDENE	4
BILDEGRUPPE 4	KRAFTSTASJON	5
BILDE 4.1	KRAFTSTASJONSOMRÅDE TIL HØYRE	5
BILDEGRUPPE 5	KRAFTLINJETILKOPLING	5
BILDE 5.1	EKSISTERENDE 22 kV KRAFTLINJE I BAKGRUNN PÅ BILDE	5
BILDEGRUPPE 6	ADKOMSTVEI OG NY VEI	6
BILDE 6.1	LOKALVEIEN INN TIL SUPPHELLEDALEN	6
BILDE 6.2	LOKALVEI TIL JORDET OG NED TIL KRAFTSTASJONEN	6
BILDE 6.3	LOKALVEI OPPOVER.....	7



Bildegruppe 1 INNTAK



Bilde 1.1 Inntaket sett fra avstand



Bilde 1.2 Inntaket i elva på fjell



Bildegruppe 2 ELVEN



Bilde 2.1 Inntak og oppover



Bilde 2.2 Inntaket og nedover



Bilde 2.3 Elva ca midt på

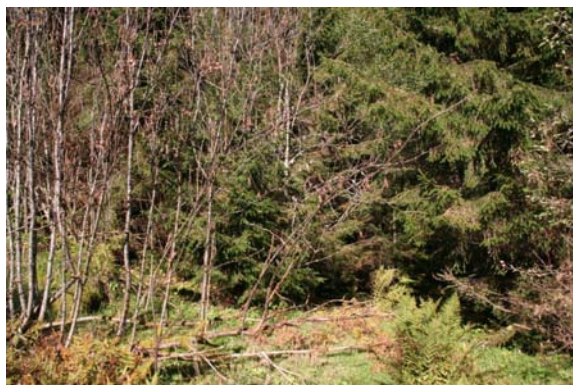


Bilde 2.4 Elva fra veien og oppover

Bildegruppe 3 RØRTRASÉ



Bilde 3.1 Rørgatetraseen sett fra veien



Bilde 3.2 Røretrase opp mot inntaket



Bilde 3.3 Trase bjerkeli



Bilde 3.4 Trase i grov morene og ras



Bilde 3.5 Trase ovenfor jordene

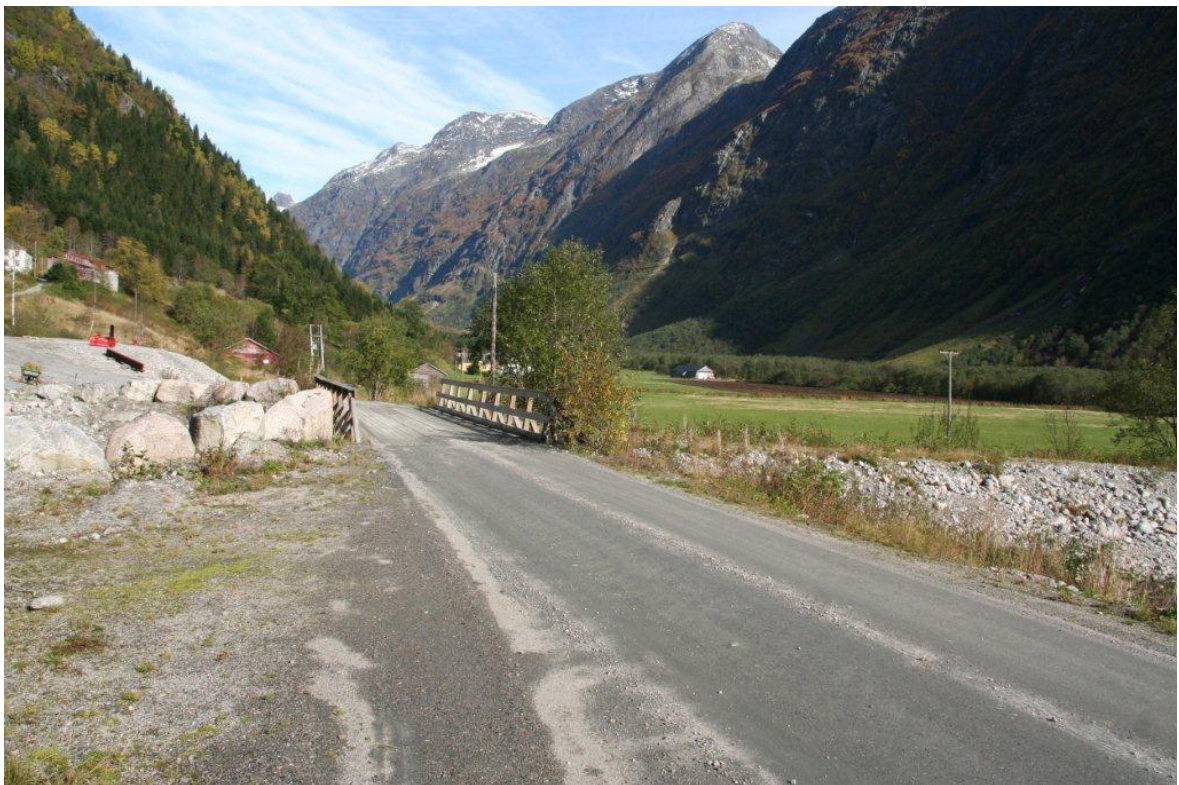


Bildegruppe 4 **KRAFTSTASJON**



Bilde 4.1 Kraftstasjonsområde til høyre

Bildegruppe 5 **KRAFTLINJETILKOPLING**



Bilde 5.1 Eksisterende 22 kV kraftlinje i bakgrunn på bilde



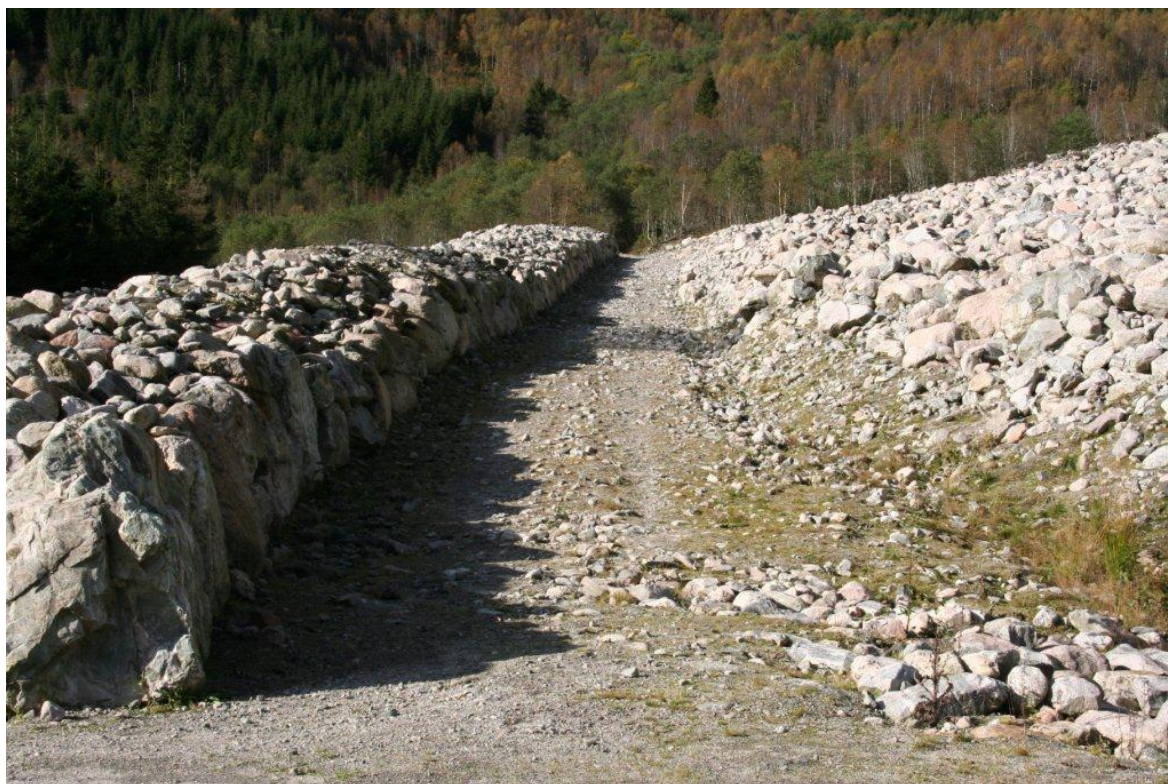
Bildegruppe 6 ADKOMSTVEI OG NY VEI



Bilde 6.1 Lokalveien inn til Supphelledalen



Bilde 6.2 Lokalvei til jordet og ned til kraftstasjonen



Bilde 6.3 Lokalvei oppover

Bildegruppe 1 ELVA



Bilde 1.1 Fra veien 28/9-2007 Q er ca 0,08 m/s (estimert)



Bilde 1.2 Fra veien 1/9-2012 Q er ca 0,2 m/s (estimert)

Vedlegg 6 - Foto ved varierende vassføringer



Bilde 1.3 Nedenfor veien på jordet 28/9-2007 Q er ca 0,08 m/s (estimert)



Bilde 1.4 Fra veien 1/9-2012 Q er ca 0,2 m/s (estimert)



Vedlegg 7 - Oversikt over fallrettighetshavere

Side 1

Gnr/bnr..... Gårdsnavn..... Eier..... Adresse..... Postnr & sted..... Telefon

Eiendommer med fallrettigheter

1. / Andre Øygard..... 6848 Fjærland..... 9157 0101
2. / Per Chr. Liseter..... 6848 Fjærland..... 5769 3119...
3. /
4. /
5. /
6. /
7. /
8. /
9. /
10. /
11. /
12. /
13. /
14. /
15. /
16. /
17. /
18. /
19. /
20. /

Til Einar Sofienlund
Ånnerudskogen 2
1383 Asker

Dykkar ref:

Vår ref: V.Ø.

Dato: 19.12.2012

Nettilkoplinger av småkraftverk i Fjærland

Vi viser til dykkar henvendelse angående nettilkoplingar i Fjærland for følgjande småkraftverk:

- | | |
|------------------|---------|
| 1. Botna | 1,5 MW |
| 2. Tverrdalselvi | 5,49 MW |
| 3. Jakobbakka | 1,5 MW |
| 4. Bøyaelvi | 5,49 MW |
| 5. Tverrdøla | 5,49 MW |

Det er ikkje ledig nettkapasitet i området for tiden, men det er søkt om konsesjon for ei ny 132 kV overføringslinje frå Grinsdalen i Leikanger kommune og over til Lidal i Fjærlandsfjorden. Dette er eit samarbeidsprosjekt med Småkraft AS som samtidig søker konsesjon på 5 elvar langs Fjærlandsfjorden. Denne linja vil ha overføringskapasitet nok til alle kjente utbyggingsprosjekt i Fjærland. Det er eventuelt trafokapasitet i Lidal 132/22kV som vert ein utfordring med og velje rett trafostørrelse. Sognekraft har ikkje fått konsesjon på denne linja enda.

Det vil i tillegg være nødvendig med interne forsterkningar av 22kV nettet i Fjærland, men dett kan byggast under Sognekraft sin områdekonsesjon.

På grunn av alt dette må det påreknas et anleggsbidrag som må sjåast i samanheng med andre kraftutbyggingar i Fjærland.

Med helsing

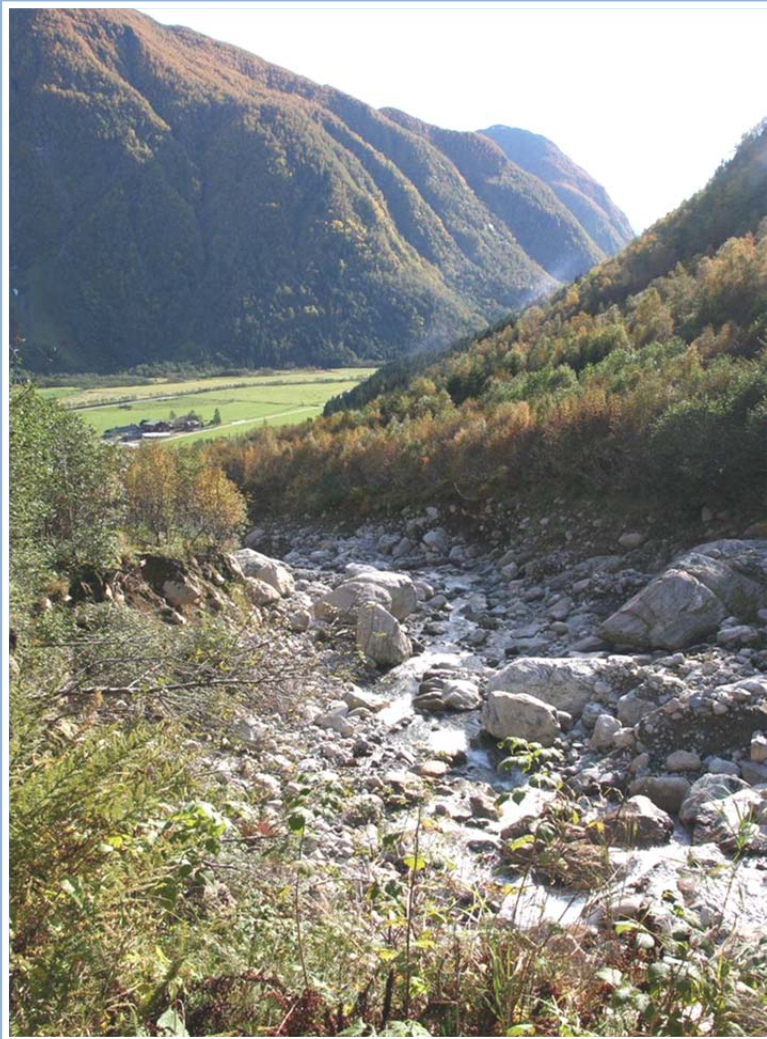

Vidar Øvretun
- plansjef -

 **Sognekraft**
- set krefter i sving

Telefon direkte: 576 77 754 / 917 08 418
E-post: vidar.ovretun@sognekraft.no
Sentralbord: 57 69 86 00
www.sognekraft.no / post@sognekraft.no

Tverrdøla kraftverk, Sogndal kommune

Virkninger på biologisk mangfold



*Ole Kristian Spikkeland Naturundersøkelser
og
Multiconsult AS*

Juni 2013

Sammendrag

Generell beskrivelse av situasjon og egenskaper / kvaliteter		i) Vurdering av verdi
Tverrdøla i Fjærland er et relativt lite vassdrag som drenerer sør-sørøstover mot Supphelleelvi, om lag 4,5 km oppstrøms Storelvi sitt utløp i Fjærlandsfjorden. Nedre deler av planområdet omfatter jordbruksarealer, mens nedbørfeltet for øvrig domineres av skog- og fjellområder med betydelig innslag av breer (Flatbreen/Jostedalsbreen). Det gikk et stort løsmasseskred nederst i Tverrdøla i 2004, som raserte hele vannstrengen gjennom planområdet. Tverrdøla er ikke fiskeførende innenfor definert planområde. Det forekommer heller ikke ål eller elvemusling i Tverrdøla. Det er <i>ikke</i> registrert verdifulle naturtyper (jf. <i>DN-håndbok 13</i>) eller truede vegetasjonstyper i planområdet. Områdets verdi i forhold til biologisk mangfold vurderes samlet sett som liten til middels.		Liten Middels Stor ▲
Datagrunnlag: Litteraturstudier, gjennomgang av ulike databaser, intervjuer og eget feltarbeid.		Godt
ii) Beskrivelse og vurdering av mulige virkninger og konfliktpotensiale		iii) Samlet vurdering
Tverrdøla tas inn ved ca. kote 260. Driftsvannet føres i et ca. 950 m langt nedgravd tilløpsrør (diameter 1 200 mm) til kraftstasjon på ca. kote 20. Kraftverket tilknyttes eksisterende 22 kV nett ved en ca. 100 m lang jordkabel. Det må bygges ca. 50 m tilkomstvei til kraft-stasjonen, samt at den gamle traktorveien opp til inntaket må opprustes. Det er forutsett slipping av minstevannføring lik alm. lavvannføring (25 l/s) i sommerhalvåret.	Vannføringen i Tverrdøla vil bli redusert fra ca. kote 260 til ca. kote 20. Dette vil pr. i dag ha liten betydning for dyre- og plantelivet langs berørt vannstreng, som i praksis er tilnærmet helt fraværende som følge av det store raset som gikk nederst i Tverrdøla i 2004. En utbygging vil heller ikke berøre bestander av bekkeørret eller anadrom fisk, ei heller ål eller elvemusling. For å kunne <i>reetablere</i> naturlig kantvegetasjon langs vassdraget, bør det slippes noe minstevannføring i elva. Slipping av minstevannføring i vinterhalvåret vil dessuten være viktig for å kunne <i>reetablere</i> en naturlig bunndyrfauna i dette elvepartiet. Arealkrevende terrenginngrep som nedgravd rørgate med tilhørende anleggsvei berører øverst ung og relativt fattig lauvskog i utkanten av den opprinnelige elvevifta, nederst bygdevei og dyrket mark. Ved detaljprosjektering bør traséen legges utenom forekomster av alm og lungeneversamfunn knyttet til rogn. Etablering av kraftstasjon med utløpskanal, samt nettilknytning i form av jordkabel, vil i liten grad berøre det biologiske mangfoldet. Ulempene ved samtlige typer terrenginngrep vil være størst under, og like etter, anleggsfasen. Forstyrrelser knyttet til anleggsarbeid og annen ferdsel/aktivitet vil kunne virke negativt inn på fugle- og dyrelivet. Det er imidlertid ikke påvist sårbare arter av rovfugl i umiddelbar nærhet (< 1 km) til planområdet.	Liten negativ (-)

Forside:

Parti fra Tverrdøla i Fjærland, Sogndal kommune (foto 28. september 2007: Ole Kristian Spikkeland).

Innhold

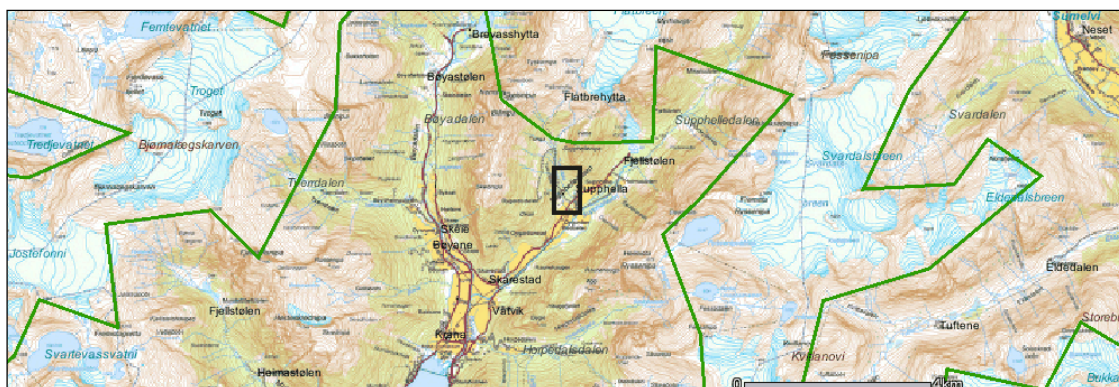
	Side
Sammendrag	2
1. Innledning	4
2. Utbyggingsplaner og influensområde	4
3. Metode	8
3.1. Eksisterende datagrunnlag	8
3.2. Verktøy for kartlegging av verdi- og konsekvensvurdering	8
3.3. Feltregistreringer	8
4. Resultater	8
4.1. Kunnskapsstatus	8
4.2. Naturgrunnlaget	8
4.3. Rødlistearter	10
4.4. Terrestrisk miljø	10
4.5. Akvatisk miljø	13
4.7. Konklusjon – verdi	16
5. Virkninger av tiltaket	16
6. Samlet belastning	17
7. Avbøtende tiltak	20
8. Usikkerhet	20
9. Referanser og grunnlagsdata	21

Referat

Utførende firma: Ole Kristian Spikkeland Naturundersøkelser og Multiconsult AS	Kontaktperson og prosjektansvarlig: Cand.real. Ole Kristian Spikkeland og Naturforvalter Kjetil Mork
Dato: Juni 2013	Oppdragsgiver: Tyngdekraft AS v/ Einar Sofienlund
Referanse: Spikkeland, O.K. og Mork, K. 2013.Tverrdøla kraftverk, Sogndal kommune. Virkninger på biologisk mangfold. Ole Kristian Spikkeland Naturundersøkelser og Multiconsult AS. Rapport. 23 s.	
Referat: Virkningene på det biologiske mangfoldet av vannkraftutbygging av Tverrdøla i Supphelledalen i Fjærland i Sogndal kommune, Sogn og Fjordane fylke er vurdert. Forekomst av rødlistearter og sjeldne og/eller verdifulle naturtyper er vektlagt. Behovet for minstevannføring er vurdert, og det er satt fram forslag til avbøtende og kompenserende tiltak.	
4 emneord:	
Biologisk mangfold	Vannkraftutbygging
Rødlistearter	Registrering

1. Innledning

Grunneierne ønsker å utnytte vannfallet i nedre del av Tverrdøla (vassdragsnr. 078.2AZ) i Supphelledalen i Fjærland i Sogndal kommune, Sogn og Fjordane fylke for å bygge kraftverk. Vassdraget drenerer sør-sørøstover gjennom Tverrdalen i retning Supphelledalen. Nedbørfeltet består av skog- og fjellområder, herunder en del breareal (Flatbreen). De øvre partiene inngår i Jostedalsbreen nasjonalpark. Tverrdøla renner sammen med Supphelleelvi like nedstrøms planlagt kraftstasjon. Ytterligere 3 km mot sørvest løper Supphelleelvi sammen med Bøyaelva og danner Storelvi de siste par km fram mot utløpet innerst i Fjærlandsfjorden på nordsiden av Sognefjorden. Planområdet ligger ca. 29 km nord-nordvest for kommunesenteret Sogndal.

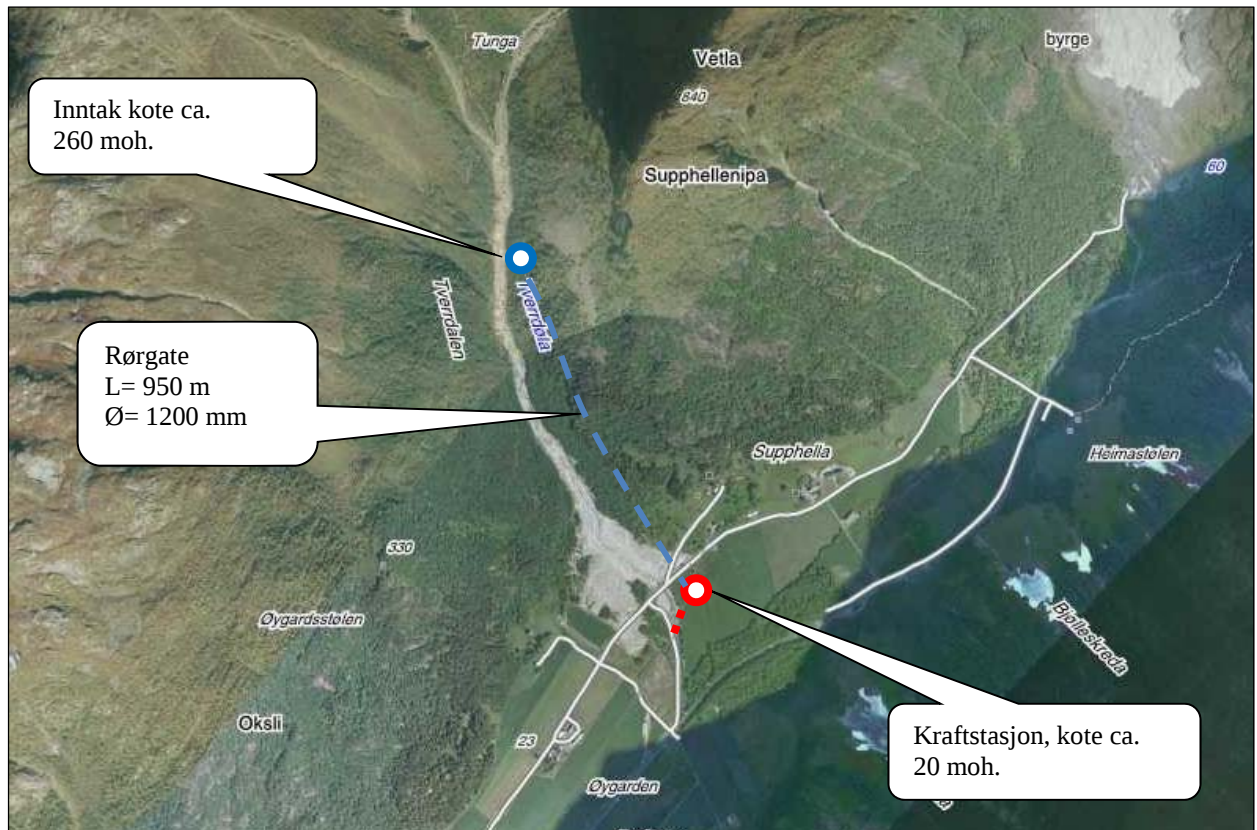


Figur 1. Planområdet ligger nederst i Tverrdalen i Supphelledalen i Fjærland, Sogndal kommune, Sogn og Fjordane. Øvre del av nedbørfeltet inngår i Jostedalsbreen nasjonalpark.

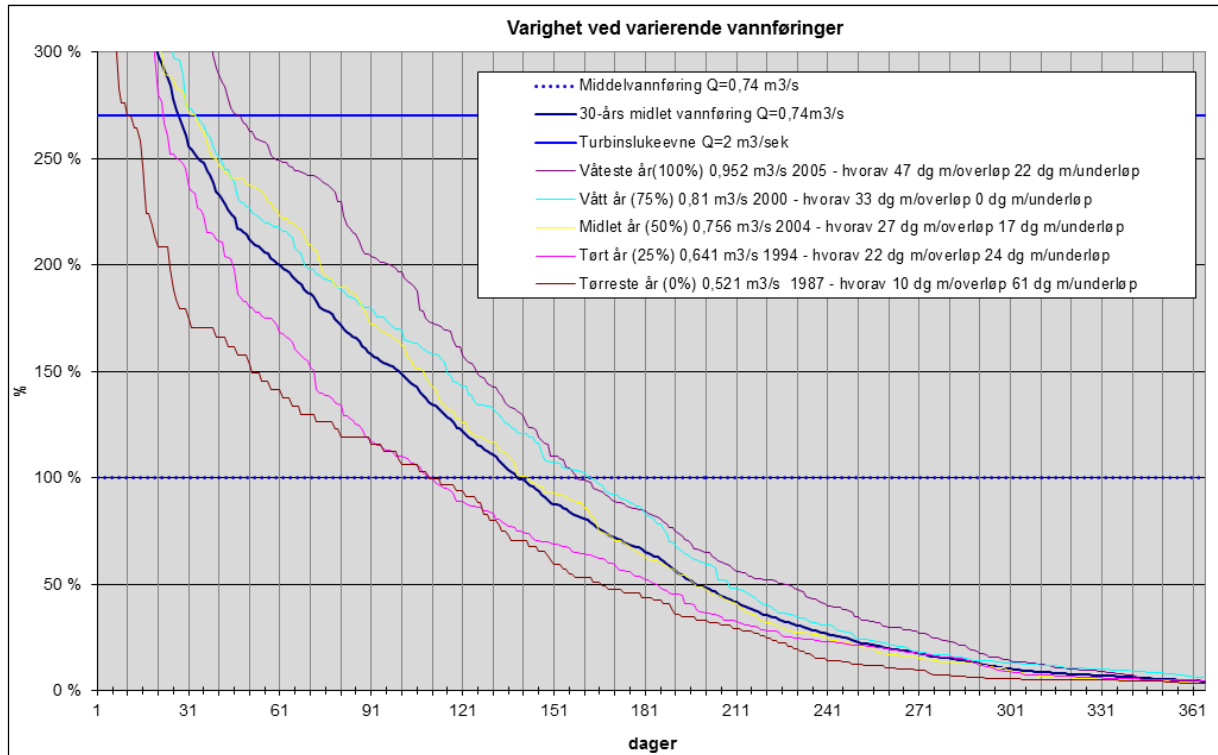
2. Utbyggingsplaner og influensområde

Det søkes om å utnytte et vannfall på ca. 240 m i Tverrdøla, fra kote 260 og ned til kraftstasjonsområdet på kote 20 (Fig. 2). Driftsvannet blir ført ned til kraftstasjonen i et om lag 950 m langt tilløpsrør med diameter 1 200 mm. Røret følger østsiden av elveløpet og blir gravd ned på hele strekningen og overdekket med stedlige løsmasser. Det må bygges ca. 50 m tilkomstvei til kraftstasjonen, og eksisterende skogsvei opp mot inntaket må opprustes. Kraftstasjonen plasseres ved elvebredden like nedenfor eksisterende bilvei. Inntaket består av en ca. 4 m høy og 25 m lang morenedemning litt til side for dagens elveløp. Neddemt areal blir ca. 0,1 da. Avløpsvannet føres tilbake til Tverrdøla via en kort kanal om lag på kote 20. Det er planlagt en installert effekt på 4,11 MW og maks / min turbin-slukkeevne på henholdsvis 2,0 og 0,02 m³/s. Kraftverket tilknyttes eksisterende 22 kV nett med en ca. 100 m lang jordkabel. Kraftverket får et nedbørfelt på ca. 6,3 km². Årstilsiget er beregnet til 23,3 mill. m³, noe som gir en middelvannføring på 0,74 m³/s. Årsproduksjonen er beregnet til 12,1 GWh, fordelt på 9,5 GWh sommerproduksjon og 2,6 GWh vinterproduksjon. Alminnelig lavvannføring er beregnet til 25 l/s. Det er forutsatt slipping av minstevannføring lik alminnelig lavvannføring i sommerhalvåret.

Influensområdet er iflg. NVE–Veileder 3-2009 "alle områder som blir berørt av inngrepet og defineres innenfor en sone på minst 100 m fra planlagt tiltak. Dersom denne sonen fravikes og blir smalere så skal dette begrunnes". I Tverrdøla defineres influensområdet ut fra følgende inngrep: Elvestrekningen som blir fraført vann, inntaksdammen, rørgata og kraftstasjonen med utslippskanal, tilkomstvei og jordkabeltrasé for nettilknytning, samt tilgrensende områder (se også figur 6).



Figur 2. Forenklet utbyggingsplan for Tverrdøla kraftverk i Supphelledalen i Fjærland, Sogndal kommune. Oppgitte tekniske data er beheftet med noe usikkerhet.



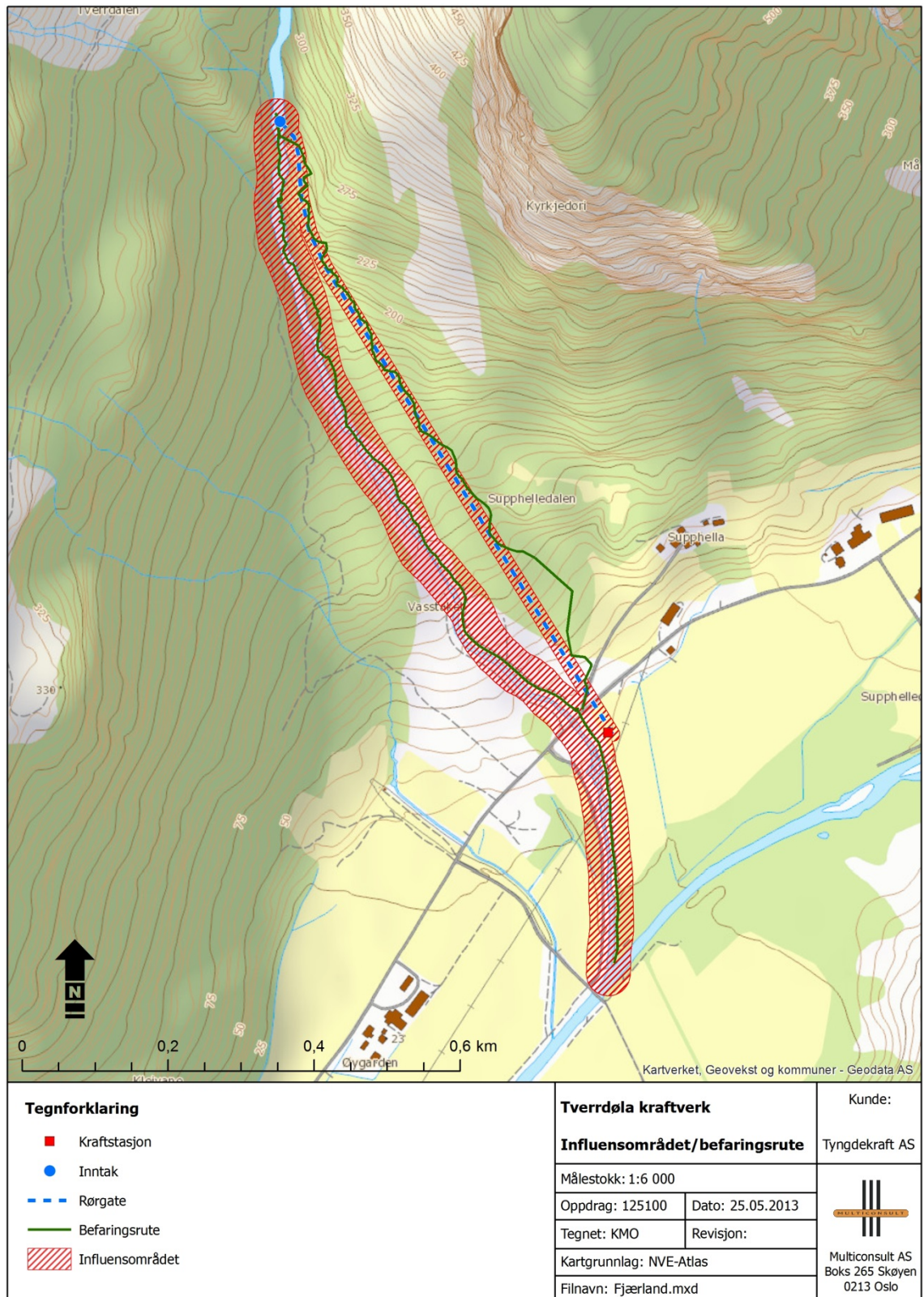
Figur 3. Varighetskurve for Tverrdøla kraftverk i Supphelledalen, Fjærland.



Figur 4. Inntaket legges til ca. kote 260 i Tverrdøla, hvor det til side for elveløpet bygges en ca. 25 m lang og 4 m bred inntaksdam (foto 28. september 2007: Ole Kristian Spikkeland).



Figur 5. Kraftstasjonen er planlagt ved Tverrdøla om lag kote 20. I bakgrunnen sees eksisterende 22 kV linje for nettilknytning (foto 28. september 2007: Ole Kristian Spikkeland).



Figur 6. Befaringsrute den 13. juni 2013.

3. Metode

3.1. Eksisterende datagrunnlag

Ved prosjektoppstart ble foreløpige utbyggingsplaner gjennomgått. Dagens status for det biologiske mangfoldet i planområdet er ellers vurdert på bakgrunn av kontakt med Sogndal kommune, fylkesmannen i Sogn og Fjordane v/miljøvern avdelingen, grunneierrepresentanter samt gjennomgang av litteratur og tilgjengelige databaser (særlig hos fylkesmannen og Direktoratet for naturforvaltning).

3.2. Verktøy for kartlegging av verdi- og konsekvensvurdering

Foreliggende rapport bygger på metodikken som er beskrevet i *NVE-Veileder 3-2009: Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave* (jf. Vedl. 1). Benyttet bakgrunns litteratur og datakilder framgår av referanselista.

3.3. Feltregistreringer

Det er gjennomført egen befarings (biolog Ole Kristian Spikkeland) i planområdet 28. september 2007 under gode værforhold. Denne gav et godt bilde av situasjonen i planlagt utbyggingsområde. Det var middels høy vannføring i vassdraget. Befaringsruter er nøye fotodokumentert.

I forbindelse med behandlingen av konsesjonssøknaden, ba NVE den 15.05.2013 om en supplerende kartlegging av biologisk mangfold langs Botna. Denne kartleggingen ble gjennomført den 13.06.2013, av Karl Johan Grimstad (moser, lav og naturtyper), Kjetil Mork (fugl og naturtyper) og Oddvar Olsen (fisk). Den supplerende kartleggingen fokuserte primært på fisk/ferskvannsbiologi, moser, lav, naturtyper og rødlistearter, og mer trivielle vegetasjonstyper og arter ble ikke vektlagt. Tidspunktet var godt egnet for kartlegging av biologisk mangfold og befaringen gav et godt inntrykk av områdets kvaliteter. Befaringsruten er angitt i figur 6.

4. Resultater

4.1. Kunnskapsstatus

Områdene langs Tverrdøla som ligger høyere enn ca. kote 400 inngår i Jostedalsbreen nasjonalpark. Formålet med nasjonalparken er bl.a.; "... å verne et stort, variert og verdifullt breområde med tilhørende område fra lavland til høyfjell, med plante- og dyreliv og geologiske forekomster i naturlig eller i det vesentlige naturlig tilstand". Naturbasen (DN 2013) har ingen kartfestet informasjon om prioriterte naturtyper fra planområdet eller det øvrige nedbørfeltet. Det er heller ikke avmerket viktige viltområder. Artsdatabankens Artskart inneholder et fåtall registreringer fra planområdet, men ingen rødlistearter. Faunaopplysninger fra planområdet og nedbørfeltet er ellers mottatt muntlig fra grunneier Per Christian Liseter. Planområdet ble befart i september måned i 2007 og i juni 2013. Utover dette har generell kunnskap om flora og fauna i regionen blitt lagt til grunn ved utarbeidelsen av foreliggende rapport. Kvaliteten på materialet som denne rapporten bygger på, kan betegnes som god.

Hele planområdet i Tverrdøla har status som LNF-område i gjeldende kommuneplan for Sogndal (2008). I øvre del av nedbørfeltet er store arealer båndlagt etter naturmangfoldloven som nasjonalpark.

4.2. Naturgrunnlaget

Nedbørfeltet til Tverrdøla tilhører den vestre gneisregionen, hvor bergartene overveiende er av prekambrisk opprinnelse og ble omdannet under den kaledonske fjellkjedefoldingen. De lavereliggende delene av planområdet og nedbørfeltet består av udiffrensiererte bergarter tilhørende basalgneiskomplekset, mens midtre og høyereliggende områder er bygd opp av grovkornete, lite omdannede granitter (Sigmond et al. 1984). Løsmassene i planområdet er nokså ulikt sammensatt. Den flate bunnen av hoveddalføret Supphelledalen består dels av breelavsetninger, dels av elveavsetninger som har blitt fraktet hit med

Tverrdøla. Mesteparten av planområdet nederst i Tverrdalen består av elveavsetninger som overdekker mektige moreneavsetninger. En vesentlig del av denne løsmasseviften ble gravd ut og transportert nedover mot hoveddalføret da det gikk et stort ras i området 8. mai 2004 (jf. bl.a. forsidefoto og fig. 2). Ovenfor planområdet, som strekker seg omtrent til øvre grense av rasområdet, dekkes dalbunnen av morenemateriale, mens det under bratte fjellparti opptrer store skredavsetninger. I høyereliggende områder dekker Flatbreen betydelige areal. Dette er en arm av Jostedalsbreen. Foran breen er det avsatt noe morenemateriale. Ellers preges de høyereliggende områdene dels av bart fjell i dagen, dels av et tynt, usammenhengende morenedekke.

Nedbørfeltet har store høydeforskjeller. Det strekker seg fra samløpet med Supphelleelvi vel 20 moh. i sør til fjelltopper inntil 1 640 moh. nordvest i nedbørfeltet. Til tross for høydeforskjellene har Tverrdøla et nokså moderat fall innenfor selve planområdet. Fallet er størst i de øverste partiene like nedenfor planlagt inntaksområde, og avtar gradvis fram mot kraftstasjonsområdet på flaten i Supphelledalen. Raset som gikk i 2004 – og de omfattende sikringsarbeidene som har blitt utført i etterkant – har gitt elveløpet et nytt løp og et nytt profil (Fig. 7). Gjennom hele planområdet renner elva i strie stryk over et substrat bestående av grove blokker. Nedbørfeltet til Tverrdøla er praktisk talt uten innsjøareal. Unntak gjelder et par-tre mindre pytter ved foten av Flatbreen. Noen mindre sidebekker kommer inn fra vest og øst, mens to store bekker drenerer Flatbreen i nord og renner på hver sin side av Flatbrehytta og Tunga. Nedbørfeltet omslutes av fjelltoppene Skeisnipa (1 110 moh.), Blånipa/Fremste Skeisnipa (1 440 moh.), Tyskarnipa (1 375 moh.) og Kvannaholtenipa (1 640 moh.) i vest, av Jostedalsbreen i nord og av Vetla Supphellenipa (840 moh.) i øst. Bjørk er dominerende treslag i nedbørfeltet sett under ett. På gunstige lokaliteter når tregrensa opp mot 800 moh. I lavereliggende partier inngår fortsatt mye grår langs elveløpet, selv om en god del gikk tapt under det store raset. Nederst i dalsidene på hver side av elvevifta finnes en del plantet gran. Ellers inngår blandingslauvskog med så vel boreale som varmekjære treslag.



Figur 7. Nedre del av rasområdet i Tverrdøla fotografert etter at forbygningsarbeidene langs elveløpet er avsluttet. Nedgravd rørgate vil bli lagt gjennom skogen til høyre i bildet (foto 28. september 2007: Ole Kristian Spikkeland).

Den nedre delen av planområdet er betydelig påvirket av tekniske inngrep i form av jordbruksarealer med tilliggende bygningsmasse og landbruksveier, bygdevei med bru over Tverrdøla, kraftledninger og omfattende elveforbygninger som følge av raset som gikk i 2004. Vest for Tverrdøla går en stølsvei opp hoveddalføret til ca. kote 340, hvor den så dreier sørover igjen mot Øygardsstølen. Enda høyere opp i

nedbørfeltet ligger Flatbrehytta omkring kote 1 000. Dette er en privat selvbetjent turisthytte. For øvrig er høyereliggende deler av nedbørfeltet uten tekniske inngrep. Nedre del av planområdet beites av storfe.

Klimaet i nedbørfeltet er kjølig oseanisk. Ved målestasjonen på Fjærland-Skarestad (10 moh.) ca. 2,5 km mot sørvest, er årsnedbøren 1 905 mm. Det faller mest nedbør i oktober (245 mm), minst i mai (71 mm). I høyereliggende områder på Jostedalsbreen vil nedbørmengden være atskillig høyere. Årsmiddeltemperaturen på samme stasjon er 5,1 °C, med juli som varmeste måned (14,3 °C) og januar som kaldeste måned (-3,3 °C).

4.3. Rødlistearter

Sikre eller sannsynlig forekommende rødlistede arter av pattedyr og fugler (jf. Kålås, Viken & Bakken 2010) innenfor nedbørfeltet til Tverrdøla kraftverk er: Jerv (kategori EN; *sterkt truet*), gaupe, (kategori VU; *sårbar*), hønsehauk, storspove, vipe og stær (alle i kategori NT; *nær truet*). I tillegg er det registrert spredte forekomster av alm og ask (kategori NT) i lia langs rørgatetraseen. Jerv og gaupe har ingen fast (regulær) bestand i området, så observasjonene dreier seg om streifyr.

Det ble ikke påvist rødlistearter under det supplerende feltarbeidet som ble gjennomført den 13. juni 2013. Selv om hele elvestrengen ble befart, ble det heller ikke observert strandsnipe (NT) langs elva. Dette er en vanlig forekommende art i de fleste vestlandsvassdrag. Potensialet for funn av rødlistearter langs elva, eller i skogen langs rørtraseen, er tilsynelatende lite.

Tabell 1. Rødlistearter langs Tverrdøla i Fjærland, Sogndal kommune.

Art	Status	Forekomst
Jerv	EN – sterkt truet	Streifyr
Gaupe	VU – sårbar	Streifyr
Vipe	NT – nær truet	Hekkefugl knyttet til dyrket mark
Hønsehauk	NT – nær truet	Streiffugl
Stær	NT – nær truet	Hekkefugl knyttet til bebyggelsen
Storspove	NT – nær truet	Hekkefugl knyttet til jordbruksarealene i Supphelledalen
Alm	NT – nær truet	Spredt i planområdet
Ask	NT – nær truet	Spredt i planområdet

4.4. Terrestrisk miljø

Verdifulle naturtyper

Kartleggingen av naturtyper som ble gjennomført i 2007, samt den supplerende kartleggingen som ble gjennomført i juni 2013, påviste ingen *viktige naturtyper* (jf. definisjonene i DN-håndbok 13) innenfor planområdet til Tverrdøla kraftverk. Kun trivielle vegetasjonstyper ble registrert (se under).

Karplanter, moser og lav

Naturgeografisk hører planområdet i nedre del av Tverrdølas nedbørfelt til region 37d; *Vestlandets lauv- og furuskogsregion*, underregion *Sogn og Fjordanes ytre og midtre fjordstrøk*. Høyereliggende deler av nedbørfeltet hører til region 35d; *Fjellregionen i søndre del av fjellkjeden*, underregion *Jotunheimen*. Vassdraget omfatter høydegradienten fra samløpet med Supphelleelvi ca. kote 20 til fjelltoppen Kvannholtenipa (1 640 moh.) mellom Flatbreen og Bøyabreen på Jostedalsbreen. De lavestliggende områdene inngår i den *sørboreale vegetasjonssonen*, mens områdene videre oppover mot høyden suksessivt inngår i den *mellomboreale*, *nordboreale* og til slutt *alpine vegetasjonssonen*. Lavlandsområdene tilhører den *svakt oseaniske seksjonen*, høyereliggende områder til den *klart oseaniske seksjonen* (Moen 1998).

Vegetasjonen i planområdet framstår som ganske ordinær. I tillegg er vassdragstilknyttet vegetasjon nærmest totalt fraværende etter det store raset som gikk i 2004 – og de påfølgende forbygningsarbeidene som har blitt gjennomført. Kun et fåtall arter har etablert seg langs elva i etterkant av raset, deribland sandgråmose, einermose, teppekildemose og rød jonsokblom.



Figur 8. Kun et fåtall arter har etablert seg langs elva etter raset i 2004 (foto 13. juni 2013: Kjetil Mork).



Figur 9. Lungenever og skrubbenever forekommer sparsomt på rogn og selje i planområdet (foto 13. juni 2013: Kjetil Mork).

Ved foten av skråningen som strekker seg opp fra elvevifta opptre enkelte sig med mer krevende arter som skogsvineblom, skogstjerneblom, skogstorkenebb, rød jonsokblom, kratthumleblom, mjødukt og

strutseving. Det finnes også noe hasselkratt oppover i denne lia. I tillegg er spredte eksemplarer av alm og ask registrert i midtre del, med antydninger til gråor-almeskog på mindre partier. Langs midtre del av rørgatetraseen vokser også litt lungenever og skrubbenever på rogn og selje, for øvrig sammen med moser som ryemose, matteflettemose og sigdmose sp. Ellers dominerer ungsog av gråor og bjørk, ispedt boreale lauvtreslag som rogn, selje, osp og hegg. Det er også et plantefelt av gran oppe i lia. Dette plantefeltet fikk hard medfart under orkanen Dagmar, og det er svært mye rotvelt her.

Alpine floraelement er tilnærmet helt fraværende innenfor planområdet. I høyereliggende deler av nedbørfeltet dominerer bjørk, men langs bekker og fuktige dråg finnes også en del gråor. I de nederste delene inngår mange pionærarter knyttet til veikantmiljø og kulturmark. Her ble også registrert parkslirekne, som er en svartelistet art.

Kort oppsummert er følgende plantearter registrert innenfor planområdet: Hengeving, saueteig, ormetelg, strutseving, skogburkne, einstape, hestespreng, blåbær, bråtestarr, hårfrytle, engfrytle, lyssiv, myrhatt, høymol, engsyre, småsyre, gaukesyre, tunsmåarve, tveskjeggveronika, grasstjerneblom, skogstjerneblom, skogfiol, blåklokke, geitrams, engkvein, timotei, smyle, sølvbunke, strandrør, skogrørkvein, hundegras, gulaks, bringebær, marikåpe sp., steinnype sp., enghumleblom, kratthumleblom, rød jonsokblom, markjordbær, sløke, følblom sp., mjølke sp., skogstorkenebb, myrtistel, revebjelle, stornesle, skogsvinerot, kvassdå, tiriltunge, kvitkløver, rødkløver, skogstjerne, skrubbær, tepperot, engsoleie, krypssoleie, tunbalderbrå, reinfann, firkantperikum, mjødukt, ryllik, groblad, løvetann og parkslirekne. Følgende treslag er notert i planområdet: Bjørk, gråor, rogn, selje, osp, hegg, platanlønn, hassel, alm, ask, gran og lerk.

Det ble ikke registrert rødlistede moser eller lav innenfor planområdet, kun vanlig forekommende arter som bl.a. sandgråmose, einermose, teppekildemose, ryemose, etasjemose, berggråmose, kystjamnemose, sigdmose sp., matteflettemose, lungenever, skrubbenever, blåfyllav, bristlav, kvistlav, papirlav, piggstry, bleiktjafs og grynvränge. Potensialet for funn av rødlistede moser og lav vurderes som relativt lite.

Truete vegetasjons- og naturtyper

Det er ikke registrert *truete vegetasjonstyper* innenfor definert planområde (jf. Fremstad & Moen 2001).

Naturtypen elveløp er klassifisert som nær truet (NT) på den norske rødlista for naturtyper, men dette er ikke vektlagt i vesentlig grad i den samlede verddivurderingene (basert på tilbakemelding fra Geir Gaarder).

Fugler og pattedyr

Fugle- og pattedyrfaunaen i planområdet og nedbørfeltet til Tverrdøla vurderes å være forholdsvis fattig.

Kun linerle kan sies å ha en viss tilknytning til vannstrengen i Tverrdøla. Fossekall ble observert helt nede ved samløpet med Supphelleelvi, men ikke lenger oppe i elva. Potensialet for fossekall oppover i Tverrdøla vurderes som lite grunnet svært ustabilt substrat og mangel på egnede hekkeplasser. Strandsnipe (NT) ble ikke registrert i juni 2013, til tross for at hele elvestrekningen opp til inntaket ble grundig undersøkt. Gråhegre trekker trolig opp langs Supphelleelvi fra tid til annen, men er ikke kjent fra Tverrdøla. Av andefugler hekker stokkand i kanaler på flatene ut mot samløpet med Supphelleelvi. I denne delen av hoveddalføret (dvs. i kulturlandskapet) kan også storspove (NT) og vipe (NT) påtreffes, men begge disse artene var vanligere i området tidligere. Sikre arter av rovfugler og ugler er kongeørn og kattugle, men sannsynligvis forekommer også fjellvåk, tårnfalk og muligens hønsehauk (NT). Av skogshøns opptrer orrfugl og liryte (sistnevnte noe høyere oppe i lia), og av spetter finnes med sikkerhet grønnspekk. Spurvefuglfaunaen er representert med de vanligst artene av kråkefugler, trostefugler, sangere, meiser og finkefugler. Under befaringen i juni 2013 ble bare vanlig forekommende arter som løvsanger, måltrost, gråtrost, gjerdsmett, bokfink, grønnsisik, gulsanger, munk, kjøttmeis og fossekall registrert.

Mink skal ha hatt tilhold i området tidligere, mens oter (VU) visstnok ikke skal forekomme så langt oppe i Supphelledalen som ved Tverrdølas utløp. Av hjortevilt forekommer hjort i gode bestander. Den øvrige faunaen består av: Hare, e Korn, rødrev, mår, røyskatt og ulike arter av smågnagere, flaggermus og spissmus. Av større rovdyr streifer både gaupe og jerv i nedbørfeltet, men ingen av artene har noen regulær forekomst (fast bestand) i dette området.

Av krypdyr og amfibium forekommer kun frosk i nedbørfeltet.

4.5 Akvatisk miljø

Verdifulle lokaliteter

Det finnes ingen verdifulle ferskvannslokaliteter innenfor planområdet i Tverrdøla, jf. DN-håndbok 15. Fjærlandsfjorden, hvor Tverrdøla/Supphelleelvi munner ut, er imidlertid en del av den nasjonale laksefjorden Sognefjorden.

Fisk og ferskvannsorganismer

Anadrom strekning i Supphelleelvi strekker seg fra samløpet med Bøyaelvi og frem mot Fjellstølen og Mikjelstølen. Gabrielsen (2001) oppsummerer følgende basert på fiskeundersøkelser i Bøyaelvi og Supphelleelvi i 2001:

«Samlet vurdering av ungfisktetthetene i Suphelleelvi

Samlet viser ungfiskundersøkelsen at det er en god produksjon av aure og en marginal produksjon av laks i Suphelleelvi. Gjennomsnittet av de estimerte tetthetene av ensomrig og tosomrig og eldre aure var på henholdsvis 43,5 og 28,4 pr. 100 m². Tilsvarende tall for ensomrig og tosomrig og eldre laks var 0 og 1,6. Det ble fanget nesten like mange aurer på to stasjoner i Suphelleelvi som på fem stasjoner i Bøyaelvi. Videre viser undersøkelsen at det var høyere tettheter av aure på nederste stasjon (St. 2) sammenlignet med øverste stasjon (St. 3). Det ble ikke funnet ensomrig laks, kun tre tosomrige og eldre laks. Lengdefordelingen tilsier en sen vekst og trolig høy smoltalder, tilsvarende lengdevæksten i Bøyaelvi. De lave fisketetthetene av laks skyldes mest sannsynlig liten gytebestand og/eller høy dødelighet på egg- og/eller yngelstadiene. Videre kan de fysiske forholdene og påvirkningene av kaldt smeltevann i vekstsesongen være kritisk for overlevelse av lakseunger.

Samlet vurdering av Bøyaelvi og Suphelleelvi

En samlet vurdering av både Bøyaelvi og Suphelleelvi viser at det er en moderat til god produksjon av aure og en marginal produksjon av laks for disse to vassdragene. Gjennomsnittet av de estimerte tetthetene av ensomrig og tosomrig og eldre aure for begge elvene var på henholdsvis 25,2 og 15,8 pr. 100 m². Tilsvarende tall for ensomrig og tosomrig og eldre laks var 3,2 og 0,7. Både Bøya- og Suphelleelvi blir påvirket av kaldt smeltevann fra bre og den lave veksten for aurene indikerer kaldt vann i vekstsesongen. Det kalde vannet er trolig kritisk for overlevelse av lakseunger i begge elvene og er mest sannsynlig årsaken til de lave tetthetene av laks.»

Det ble gjennomført standardisert el-fiske på tre stasjoner i nedre del av Tverrdøla den 13. juni 2013. De tre stasjonene utgjorde et samlet areal på 325 m². Videre ble det gjort et kvalitativt el-fiske (stikkprøver) også utenom disse stasjonene. Temperaturen i elva var 8,3°C, vannføringen var middels til høy og forholdene var således relativt gunstige.

Det ble ikke fanget eller observert en eneste fisk i nedre del av elva, dvs. fra planlagt kraftstasjonsutløp og ned til samløpet med Supphelleelvi, til tross for at strekningen har partier med egnet gytesubstrat. Mangel på skjul kan være en medvirkende årsak til dette. I følge grunneierne forekommer det kun unntaksvis fisk i elva på denne strekningen. Ovenfor planlagt kraftstasjonsområde er det ingen egen bestand av fisk. Se også Vedlegg 2.

Det ble ikke observert ål (CR) i Tverrdøla i juni 2013, og oss bekjent foreligger det heller ingen observasjoner av arten i Supphelleelvi. Det er mye som tilsier at Tverrdøla og Supphelleelvi i liten grad oppfyller artens habitatkrav, og at elva derfor har ubetydelig eller ingen verdi som leveområde for ål.

Elvemusling er en annen art som det er mye fokus på i forbindelse med utbygging av vannkraft og andre inngrep i vassdrag. Elvemuslingen er oppført som sårbar (VU) på rødlista. I Sogn og Fjordane ble det gjennomført en kartlegging av elvemusling i en rekke elver i 2007 (Kålås og Overvoll, 2007). Ingen av disse elvene lå i Sogndal kommune. Det ble lett etter elvemusling i nedre del av Jakobbakka, Tverrdalselva, Tverrdøla og Botna under feltarbeidet i Fjærland i juni 2013, men det ble ikke gjort observasjoner som tyder på at arten forekommer i disse elvene. Elvemuslingene finnes oftest i næringsfattige elver der grus- og sandbunn dominerer mellom små og store steiner og steinblokker som er med på å stabilisere substratet. Kalde breelver med høy turbiditet unngår den. Det kan derfor konkluderes med at det er svært lite sannsynlig at denne arten forekommer i Supphelleelvi og tilhørende sidebekker.

På bakgrunn av denne undersøkelsen vurderes Tverrdøla å ha liten betydning/verdi for anadrom fisk, ål og elvemusling.

Tabellen under viser resultatene av bunndyrundersøkelser i Bøyaelva, Supphelleelva og Horpedalselva i 2007/2008. Det foreligger ingen tilsvarende undersøkelse i Tverrdøla, og det er derfor vanskelig å vurdere om denne elva skiller seg i vesentlig grad fra de øvrige elvene.

Resultatene fra bunndyrundersøkelsen i de øvrige elvene i Fjærland gir ikke grunnlag for å anta Tverrdøla har verdier for ferskvannsorganismer (bunndyr) ut over det som er vanlig for tilsvarende elver i regionen.

Tabell 2. Bunndyrundersøkelser i tre elver i Fjærland. Kilde: Sivertsen, Mossestad og Stokke (2009).

	Boya- elva	Horpedals- elva	Supphelle- elva
Ephemeroptera			
Baëtis rhodani	243	223	414
Baëtis subalpinus	1		
Plecoptera			
Amphinemura borealis	1	6	2
Amphinemura standfussi	8		20
Amphinemura sulcicollis	8	41	15
Brachyptera risi	155	176	348
Capnia atra	2	3	70
Capnia pygmaea	4	10	5
Diura nanseni	29	28	11
Isoperla grammatica	1	10	
Isoperla obscura	7	6	3
Leuctra fusca		1	
Leuctra hippopus	7	73	4
Leuctra nigra	1	2	
Nemoura cinerea	1	10	18
Nemurella pictetii	1		5
Protonemura meyeri	89	52	13
Taeniopteryx nebulosa	5	9	
Trichoptera			
Apatania muliebris	1		1
Halesus digitatus	5	1	
Halesus radiatus	1	1	3
Potamophylax cingulatus	8	25	6
Potamophylax latipennis	14	3	8
Rhyacophila nubila	26	86	6
Tot. tal individ	618	766	952
Tot. tal EPT-taxa	23	20	18
Raddums forsuringsindeksar	R1	1	1
	R2	1,26	1,31

Forsuringsstatus: Svært god i alle tre elvane.



Figur 10. Fra elektrofisket i nedre del av Tverrdøla.

4.6. Konklusjon – verdi

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
▲		

Verdivurderingen er basert på gjennomgangen i Kap. 5 og metodikken for verdsetting av biologisk mangfold slik den er beskrevet i Tab.1 (Kap. 3.2). Med utgangspunkt i ulike tema/kilder går det her fram at influensområdet i henhold til omsøkte utbyggingsalternativ har liten verdi når det gjelder temaene; rødlistearter, naturtyper, viltområder, ferskvannslokaliteter, forekomst av truede vegetasjonstyper og forekomst av inngrepsfrie naturområder (INON).

5. Virkninger av tiltaket

Omfang				
Stort negativt	Middels negativt	Lite/intet	Middels positivt	Stort positivt
▲				

Tiltaket vurderes samlet sett å ha *lite til middels negativt* omfang på bakgrunn av følgende terrenginngrep: Elvestrekning i Tverrdøla blir fraført vann, og det bygges inntaksdam, rørgate og kraftstasjon med utløpskanal, tilkomstvei og jordkabeltrasé for nettilknytning. Det er foreslått slipping av minstevannføring lik alminnelig lavvannføring (25 l/s) i sommerhalvåret, men ikke vinterhalvåret. Et par tilførselsbekker som kommer inn fra vest, vil bidra til å øke restvannføring i elveløpet noe.

Redusert vannføring i Tverrdøla mellom ca. kote 260 og ca. kote 20 antas å ville få svært beskjedne konsekvenser for biologisk mangfold langs elveløpet slik situasjonen er i dag. Dette skyldes at den berørte elvestrekningen ble totalt raset av det store løsmasseraset som gikk i området i 2004. Senere har det også blitt utført omfattende forbygningsarbeider i nederste deler av denne rassonen. Konsekvensen av disse hendelsene er at vassdragstilknyttet vegetasjon er nærmest totalt fraværende innenfor planområdet (med unntak av et fåtall trivielle moser og karplanter). Videre består elvesubstratet i hovedsak av blokker og ustabile løsmasser som egner seg dårlig som habitat for fossefall. Tiltaket ventes ikke å få nevneverdige konsekvenser for linerle eller en mulig forekommende art som strandsnipe.

En utbygging i Tverrdøla vil ikke berøre viktige ferskvannslokaliteter, elvemusling (CR) eller ål (VU) som følge av redusert vannføring eller andre inngrep i elvestrengen. Problematikken rundt gassovermetning og fiskedød nedstrøms kraftverket er også mindre relevant i dette tilfellet, siden Tverrdøla tilsynelatende har liten betydning som gyte-/oppvekstområde for anadrom fisk og Tverrdølas bidrag til den samlede vannføringen nedstrøms samløpet er relativt liten. Eventuelle problemet knyttet til gassovermetning kan trolig også minimeres ved hjelp av nøye planlegging av inntak og utløp (se også kapittel 7).

Etablering av inntaksdam i Tverrdøla forventes ikke å medføre særlige ulemper for flora eller fauna – fordi terrenginngrepene vil finne sted innenfor et område som ble "ødelagt" av raset som gikk i 2004. Bygging av nedgravd rørgate med tilhørende anleggsvei berører for det meste ung, og relativt fattig, lauvskog i utkanten av den opprinnelige elveviifta. Denne skogen har enkelte steder karakter av gråorheggeskog. I nedre partier finnes også noen unge eksemplarer av alm – samt et parti med enkelte rogn rogn som er bevoskt med arter som lungenever, skrubbenever, ryemose og matteflettemose. I fuktige sig er floraen generelt noe rikere – dog uten at sjeldne eller spesielt krevende arter har blitt påvist. De nederste partiene av rørgatetraséen krysser bygdevei og dyrket mark – og vil ikke komme i konflikt med biologisk mangfoldverdier. Det samme gjelder planlagt tilkomstvei til kraftstasjonen ute på dyrket mark samt jordkabeltrasé for nettilknytning.

For samtlige tiltak vil ulempene være størst under, og like etter, anleggsfasen, og vil gradvis avta etter hvert som den naturlige vegetasjonen vokser opp igjen. Forstyrrelser knyttet til anleggsarbeid og annen ferdsel/aktivitet som følge av tiltaket vil kunne virke negativt inn på fugle- og dyrelivet, men det er ikke påvist hekkeplasser for sårbare arter i umiddelbar nærhet (< 1 km) til planområdet.

Samlete konsekvenser

Foreliggende utbyggingsplaner vurderes samlet sett å ha *liten negativ* konsekvens for biologisk mangfold i og langs Tverrdøla. Konsekvensene vil kunne reduseres ytterligere noe dersom ett eller flere av de avbøtende tiltakene som foreslås i Kap. 7 gjennomføres.

Konsekvens								
<i>Svært stor negativ</i>	<i>Stor negativ</i>	<i>Middels negativ</i>	<i>Liten negativ</i>	<i>Ubetydelig/ingen</i>	<i>Liten positiv</i>	<i>Middels positiv</i>	<i>Stor positiv</i>	<i>Svært stor positiv</i>
▲								

6. Samlet belastning

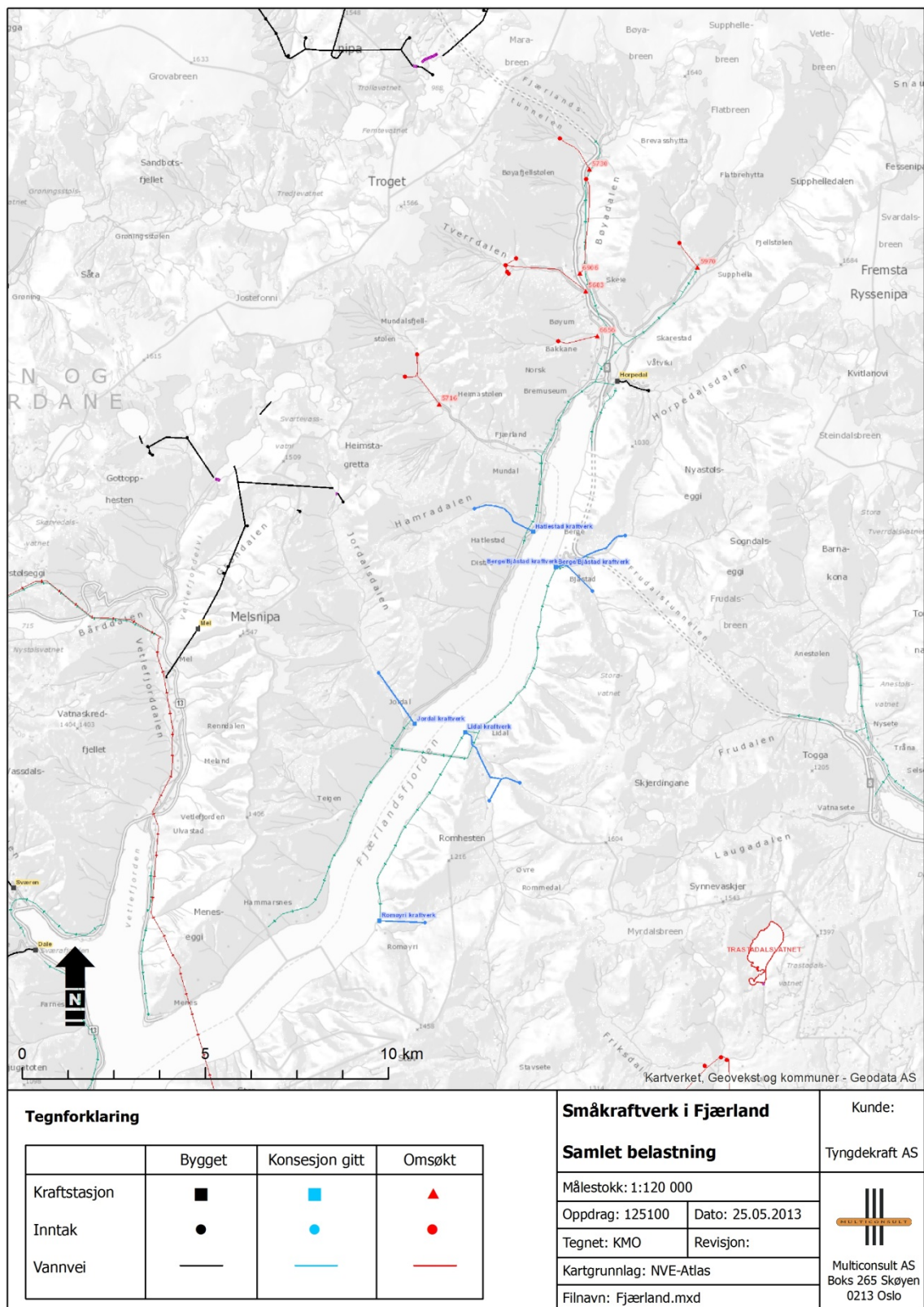
Figur 11 viser omsøkte, konsesjonsgitte og etablerte vannkraftprosjekter i regionen.

Vurdering av samlet belastning for naturmangfold bør konsentreres om de tiltak og inngrep som antas å kunne medføre negative virkninger for en eller flere truede eller prioriterte arter og/eller verdifulle, truede eller utvalgte naturtyper som er identifisert gjennom utredningen. For disse artene/naturtypene bør det primært vurderes om de aktuelle tiltakene og inngrepene kan påvirke de fastsatte forvaltningsmålene. Det bør også vurderes om tilstanden og bestandsutviklingen til disse artene/naturtypene kan bli vesentlig berørt. Artene og naturtypene som det siktes til fremgår av DN-håndbok 13, Norsk rødliste for naturtyper, utvalgte naturtyper (jf. nmfl § 52), økosystemer som er viktige økologiske funksjonsområder for truede arter i Norsk rødliste 2010 og prioriterte arter (jf. nmfl § 23).

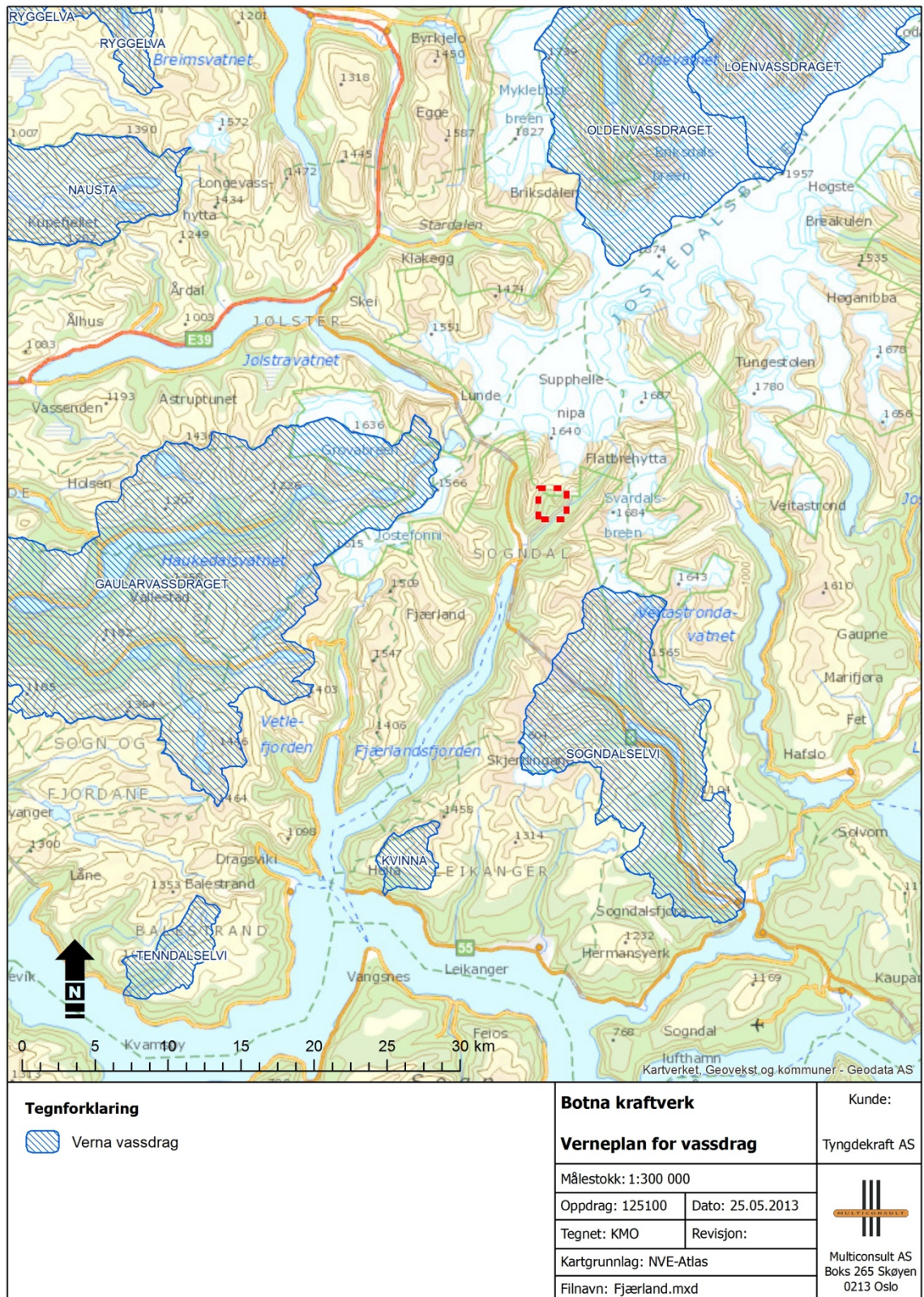
Regjeringen vedtok 20. mai 2011 de første prioriterte artene etter naturmangfoldloven. Prioriterte arter er et av de nye, sentrale virkemidlene i naturmangfoldloven. De åtte første prioriterte artene i Norge er fugleartene dverggås og svarthalespove, insektartene elvesandjeger, eremitt og klippeblåvinge og planteartene dragehode, honningblom og rød skogfrue. Ingen av disse artene er påvist i influensområdet til Botna kraftverk, og potensialet for funn er svært lite (i følge Artsdatabanken er ingen av insekt- eller planteartene påvist på Vestlandet, mens svarthalespove primært påtreffes langs kysten i trekktida. Dverggås har en liten hekkebestand i Finnmark, og i hovedsak en østlig trekkrute, og observeres derfor svært sjelden på Vestlandet). I forhold til prioriterte arter kan tilleggsbelastningen av Tverrdøla kraftverk kraftverk og den samlede belastningen av eksisterende og planlagte prosjekter i Fjærland karakteriseres som *ubetydelig/ingen*.

Videre gir naturmangfoldloven hjemmel for å vedta utvalgte naturtyper, og den 13. mai 2011 fastsatte Kongen i statsråd forskrift for fem naturtyper som *Utvalgte naturtyper*. Dette er slåttemark (D01), slåttemyr (D02), kalksjøer (E07), kalklindeskog (en egen utforming av naturtypen rik edelløvsog, F01) og hule eiker (en egen utforming av naturtypen store, gamle trær, D12). Ingen av disse naturtypene er registrert langs Botna og det omsøkte kraftverket bidrar derfor ikke til å øke den samlede belastningen på utvalgte naturtyper i regionen. I Sogn er det primært slåttemark som forekommer av utvalgte naturtyper, og de er normalt mindre sårbare i forhold til inngrep i og langs elvestrengene.

I dette tilfellet (Tverrdøla kraftverk) er det med andre ord i første rekke følgende naturtyper/arter som skal vurderes i forhold til samlet belastning:



Figur 11. Omsøkte, konsesjonsgitte og etablerte vannkraftprosjekter i regionen. Kilde: NVE-Atlas.



Figur 12. Verna vassdrag i regionen. Kilde: NVE-Atlas.

Tabell 3. Naturtyper og arter vurdert i forhold til samlet belastning.

Kategori	Naturtype/art	Status i influensområdet
Viktige naturtyper	Ingen påviste	-
Truete naturtyper	Elveløp (NT)	1 lokalitet
Rødlistearter*	Vipe (NT)	Hekkefugl knyttet til dyrket mark
	Stær (NT)	Hekkefugl knyttet til bebyggelsen
	Storspove (NT)	Hekkefugl knyttet til jordbruksareal
	Alm (NT)	Spredt i planområdet
	Ask (NT)	Spredt i planområdet

* Kun arter med en noenlunde regulær forekomst i influensområdet er vurdert. For øvrige rødlistearter, med sporadisk opptreden i området, er den samlede belastningen av tiltakene i figur 11 vurdert som ubetydelig.

Den truete naturtypen elveløp vurderes som sårbar i forhold til utbygging av vannkraft med påfølgende redusert vannføring. Dette er en vanlig naturtype i regionen, og mange tilsvarende lokaliteter er sikret for ettertiden gjennom Verneplan for vassdrag (se figur 12). Vurderer man Fjærland isolert sett, vil en utbygging av samtlige småkraftverk (se figur 11) kunne medføre en relativt stor belastning på denne naturtypen. Av samtlige omsøkte og konsesjonssøkte prosjekter i Fjærland er det imidlertid mye som tilsier at Tverrdøla er en av elvene med minst verdi i forhold til biologisk mangfold.

I forhold til rødlisteartene er det ingen som har tilknytning til rennende vann, og hvor et vannkraftverk av denne typen vil kunne medføre tap av leveområder. Kun to arter har tilknytning til skog (alm og ask), og kan dermed bli berørt av røtraseen. For alle disse rødlistearter vurderes den samlede belastningen av alle eksisterende og planlagte vannkraftverk i regionen som *ubetydelig*.

7. Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak blir normalt gjennomført for å unngå, eller dempe, negative konsekvenser. Men tiltak kan også iverksettes for å forsterke mulige positive konsekvenser.

Selv om Tverrdøla tilsynelatende ikke har noen vesentlig verdi med tanke på anadrom fisk, bør inntaket utformes slik at man i størst mulig grad unngår luftinnsuging med påfølgende gassovermetning i Tverrdøla og Supphelleelva nedstrøms samløpet. De viktigste tiltakene er tilstrekkelig dykking av inntaket, evt at man øker inntaksarealet slik at vannhastigheten går ned. Det kan også gjennomføres tiltak som øker graden av turbulens (utlufting) i avløpsvannet. Vi viser til NVE-veileder 1/2006 (Inntakshåndboken) for en oversikt over tiltak som kan gjennomføres for å minimere problemet med gassovermetning og fiskedød.

Ved detaljprosjektering av nedgravd rørgatetrassé med tilhørende anleggsvei, bør forekomster av henholdsvis alm og lungeneversamfunn knyttet til rogn i størst mulig grad unngås.

Samtlige terrenginngrep bør utføres og avsluttes på en skånsom måte, slik at lokalt biologisk mangfold blir godt ivaretatt. Inngrepsområder bør revegeteres med stedlige masser og røtter.

Anleggsarbeider bør fortrinnsvis utføres utenom yngleperioden for fugler og pattedyr.

8. Usikkerhet

Usikkerhetene knyttet til utarbeidelsen av foreliggende rapport er ikke spesielt store – og knytter seg ikke til spesielle enkeltpunkter mer enn andre.



Figur 13. Nedre deler av Tverrdølas nedbørfelt i Supphelledalen, fotografert etter det store raset som rammet området 8. mai 2004. Inntaket er planlagt i elvedalføret sentralt på bildet, mens kraftstasjonen vil bli lagt i tilknytning til dyrket mark utenfor høyre billedkant. Rørtraséen vil gå i skogen bak elveløpet (foto 28. september 2007: Ole Kristian Spikkeland).

9. Referanser

- Artsdatabanken 2009. <http://artskart.artsdatabanken.no/FaneKart.aspx>.
- Direktoratet for naturforvaltning 1996. Viltkartlegging. *DN-håndbok 11-1996* (rev. i 2000).
- Direktoratet for naturforvaltning 2000. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. *DN-håndbok 15*. Kun internettutgave (www.dirnat.no).
- Direktoratet for naturforvaltning 2006. Kartlegging av naturtyper. Verdssetting av biologisk mangfold. *DN-håndbok 13*. 2. utgave 2006 (rev. 2007).
- Direktoratet for naturforvaltning 2009. *Naturbasen*. Kun internettutgave (www.dirnat.no).
- Direktoratet for naturforvaltning. *Inngrepsfrie naturområder i Norge (INON.01.03)*. Status pr. 01.01.2003.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. *NINA Temahefte 12*.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. NTNU Vitenskapsmuseet.
- Gabrielsen, S.-E 2001. Tetthetsstatus over Fiskebestandene av aure og laks i Bøyaelva, Hjalmaelva, Kjølsdalselva, Maurstadelva og Rimstadelva i Sogn og fjordane høsten 2000. LFI Bergen, rapport nr. 119.
- Kålås, J.A., Viken, Å. & Bakken, T. (red.) 2006. *Norsk Rødliste 2006 – 2006 Norwegian Red List*. Artsdatabanken, Norway.
- Meteorologisk institutt 2009. <http://retro.met.no/observasjoner/>.
- Moen, A. 1998. *Nasjonalatlas for Norge. Vegetasjon*. Statens Kartverk.
- Nordiska Ministerrådet 1984. *Naturgeografisk regioninndeling av Norden*.
- Norges vassdrags- og energidirektorat 1998. Konsesjonsbehandling av vannkraftsaker. Veileder i utforming av meldinger, konsekvensutredninger og konsesjonssøknader. *NVE-veileder 1/1998*.
- Norges vassdrags- og energidirektorat 2009. *Vannatlas*. Kun internettutgave (www.nve.no).
- Norges vassdrags- og energidirektorat & Direktoratet for naturforvaltning 2007. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). *NVE-veileder 3/2007*.
- Norsk Lavdatabase (Nat.hist.mus., Univ. i Oslo): <http://www.toyen.uio.no/botanisk/lav/>.
- Norsk Mosedatabase (Nat.hist.mus., Univ. i Oslo): <http://www.nhm.uio.no/botanisk/nxd/mose/>.
- Norsk Soppdatabase (Nat.hist.mus., Univ. i Oslo): <http://www.nhm.uio.no/botanisk/sopp/>.
- Saltveit, S.J. (red.) 2006. *Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer. En sammenstilling av dagens kunnskap*. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- Sigmond, E.M.O., Gustavson, M. & Roberts, D. 1984. *Berggrunnskart over Norge*. M=1:1 mill. NGU.
- Sivertsen, B., Mossestad, H. & Stokke, T. Faunaundersøkingar i vassdrag i Sogn og Fjordane. Døgnfluger, steinfluger og vårfluger funne i tida 13.04.2007 – 08.09.2008. Rapport 1/09. Høgskulen i Sogn og Fjordane.
- Sogndal kommune 2008. *Kommuneplan for Sogndal - arealdel 2008-2018*.
- Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser. *Håndbok 140*.
- St.meld. nr. 8 (1999-2000) *Om Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand*.
- St.meld. nr. 21 (2004-2005) *Om Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand*.
- St.meld. nr. 42 (2000-2001) *Om biologisk mangfold*.
- Tyngdekraft AS / Suppheller Energi AS 2009. *Tverrdøla kraftverk i Sogndal kommune i Sogn og Fjordane. Søknad om konsesjon – utkast*.

Muntlige kilder:

Per Christian Liseter (grunneier), Johannes Anonby og Tore Larsen (begge fylkesmannens miljøvernavdeling).

Vedlegg 1

Vurdering av verdier og konsekvenser

Vurderingene av verdier og konsekvenser i forbindelse med foreliggende kraftutbyggingsprosjekt er basert på en standardisert og systematisk tre-trinns prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mest mulig objektive, lettest mulig å forstå og lettest mulig å etterprøve. *Håndbok 140 for konsekvensanalyser* (Statens vegvesen 2006) er benyttet som metodegrunnlag for å vurdere virkningene for biologisk mangfold.

Trinn 1: Status/verdi: Biologisk mangfold verdsettes ut fra ulike tema/kilder vist i tabellen (jf. NVE-veileder 3-2009):

Tema/kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
Naturtyper: www.naturbasen.no <i>DN-håndbok 13</i> <i>DN-håndbok 11</i> <i>DN-håndbok 15</i>	- Naturtyper som er vurdert til svært viktige (<i>verdi A</i>) - Svært viktige viltområder (<i>vektttall 4-5</i>) - Ferskvannslokalitet som er vurdert som svært viktig (<i>verdi A</i>)	- Naturtyper som er vurdert til viktige (<i>verdi B</i>) - Viktige viltområder (<i>vektttall 2-3</i>) - Ferskvannslokalitet som er vurdert som viktig (<i>verdi B</i>)	Andre områder
Rødlistede arter: <i>Norsk rødliste 2010</i> www.artsdatabanken.no www.naturbasen.no	Viktige områder for: - Arter i kategoriene "kritisk truet" (CR) og "sterkt truet" (EN) - Arter på Bern liste II - Arter på Bonn liste I	Viktige områder for: - Arter i kategoriene "sårbar" (VU), "nær truet" (NT) og "datamangel" (DD) - Arter på regional rødliste	Andre områder
Truete vegetasjonstyper: <i>Fremstad & Moen 2001</i>	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "akutt truet" og "sterkt truet"	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "noe truet" og "hensynskrevende"	Andre områder
Lovstatus: Ulike verneplanarbeider, spesielt vassdragsvern	Områder vernet eller foreslått vernet	- Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, og som kan ha regional verdi - Lokale verneområder (pbl)	Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, og som er funnet å ha kun lokal naturverdi

Den samlede verdien fastsettes langs en skala som spenner fra *liten* verdi til *stor* verdi:

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
▲ (<i>eksempel!</i>)		

Trinn 2. Tiltakets omfang: Andre trinn består i å beskrive og vurdere type og omfang av mulige virkninger hvis tiltaket gjennomføres. Omfanget vurderes langs en skala fra *stort negativt omfang* til *stort positivt omfang*:

Omfang				
Stort negativt	Middels negativt	Lite/intet	Middels positivt	Stort positivt
▲ (<i>eksempel!</i>)				

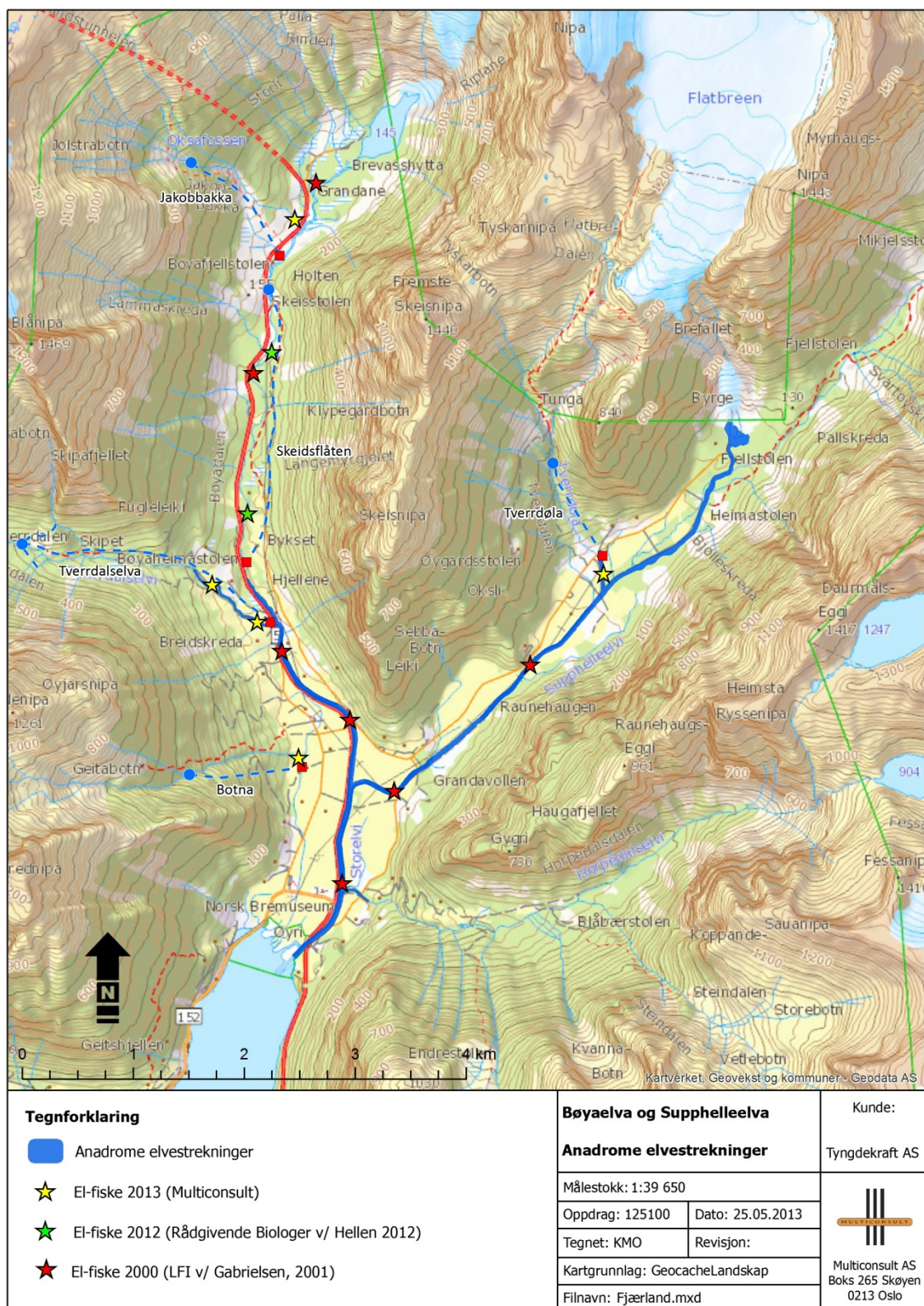
Trinn 3. Tiltakets konsekvens: Det siste trinnet består i å kombinere verdien av området (Trinn 1) og omfang av tiltaket (Trinn 2) for å få frem den samlede konsekvensen av tiltaket. Sammenstillingen gir et resultat langs en skala fra *svært stor positiv konsekvens* (+++++) til *svært stor negativ konsekvens* (-----):

Konsekvens								
Svært stor negativ	Stor negativ	Middels negativ	Liten negativ	Ubetydelig/ingen	Liten positiv	Middels positiv	Stor positiv	Svært stor positiv
▲ (<i>eksempel!</i>)								

Vurderingen av biologisk mangfold avsluttes med et **oppsummeringsskjema** basert på verdivurderingene (Trinn 1) og vurderingene av omfang (Trinn 2) og konsekvens (Trinn 3). Dette skjemaet er gjengitt innledningsvis i biorapporten – se *Sammendrag*. Samtidig er det gitt en kort vurdering av kvaliteten av grunnlagsdataene.

Vedlegg 2 – Anadromt areal i vassdraget

Kartet under viser det som mest sannsynlig er anadromt areal i de ulike elvene i Fjærland, samt el-fiske stasjoner i 2000, 2012 og 2013. Kommentarer til hver enkelt elv er gitt under.



Bøyaelvi: Det er ikke noe fysisk vandringshinder i Bøyaelvi, men tidligere undersøkelser (Gabrielsen, 2001 og Hellen, 2012) har ikke påvist gyting av anadrom fisk i midtre og øvre del av vassdraget. I følge grunneierne er det ikke fanget anadrom fisk ovenfor ca. kote 30. Mest sannsynlig er temperaturen for lav for både laks og sjørret i midtre og øvre del. Selv om det ikke kan utelukkes at sjørret kan gyte ovenfor kote 30, tilsier alle undersøkelser at elvestrekningen er svært marginal for sjørreten.

Tverrdalselvi: Det ble registrert et absolutt vandringshinder for anadrom fisk på ca. kote 80. I august 2013 ble det ikke registrert ensomrig fisk (0+) i øvre del av det som er angitt som anadrom strekning, mens tettheten var moderat høy i nedre del. Dette indikerer dårlige gyteforhold, eller fravær av gyting i øvre del, og moderat gode forhold i nedre del.

Supphelleelvi: Det er noe usikkerhet knyttet til hva som kan regnes som anadromt areal i Supphelleelvi. Det er ingen fysiske vandringshindre i nedre eller midtre del av elva, men temperaturen er nok (som i Bøyaelva) en begrensende faktor i øvre del. Kartet på forrige side viser hva NINA opererer med som anadromt areal i deres database (<http://wms.nina.no/wms/>). Tilbakemeldinger fra grunneierne tyder på at sjørret kan gå noe lenger opp i Supphelleelvi enn det som er angitt på kartet, dvs. frem mot området Fjellstølen – Mikkjølstølen.

Tverrdøla: Tverrdøla er ikke avmerket med anadromt areal i NINAs database. Det ble heller ikke påvist ensomrig fisk (0+) i Tverrdøla i august 2013, men nedre del av elva (fra utløpet av omsøkt kraftverk og ned til samløpet med Supphelleelva) har tilsynelatende gode forhold for gyting og oppvekst av sjørret. Strekningen bør derfor regnes som potensielt gyte- og oppvekstområde for sjørret.

Botna: Det er ikke anadrom fisk i Botna, kun stasjonær bekkeørret i nedre del av elva.

Horpedalselva: Nedre del av Horpedalselva har tilsynelatende gode gyte- og oppvekstforhold. Noe usikkert hvor langt oppe i elva vandringshinderet er.

The first part of the paper discusses the importance of the research and the objectives of the study. It highlights the need for a comprehensive understanding of the subject matter and the role of the researcher in this process. The second part of the paper presents the methodology used in the study, including the data collection methods and the analysis techniques. The third part of the paper discusses the results of the study and the conclusions drawn from the findings. The final part of the paper provides a summary of the key points and offers suggestions for future research.

The research was conducted in a systematic and rigorous manner, following the principles of scientific inquiry. The data was collected from a variety of sources, including interviews, surveys, and archival records. The analysis was conducted using a range of statistical and qualitative methods, ensuring the reliability and validity of the findings. The results of the study indicate that there is a significant relationship between the variables under investigation, and this relationship is supported by the evidence presented.

The conclusions drawn from the study suggest that the findings have important implications for the field of study. They provide a new perspective on the subject matter and offer valuable insights into the underlying mechanisms. The study also identifies areas for further research, highlighting the need for continued exploration of the topic. The findings are presented in a clear and concise manner, making them accessible to a wide range of readers.

In conclusion, the study has successfully achieved its objectives and has provided a comprehensive overview of the subject matter. The findings are robust and well-supported, and they offer a valuable contribution to the field. The study is a testament to the power of rigorous research and the importance of a systematic approach to the study of complex phenomena.