



Hardanger Energi AS



**KONSESJONSSØKNAD
FOR
FOLKEDAL II KRAFTVERK**

August 2017.

NVE – Konsesjonsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

03.08.2017

Søknad om konsesjon for bygging av Folkedal II kraftverk

Hardanger Energi AS ønsker å utnytte vannfallet i Folkedalselva i Granvin kommune i Hordaland fylke, og søker herved om følgende tillatelser:

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

- å bygge Folkedal II kraftverk
- å overføre vann fra Kvanndalselva til Svortetjørn

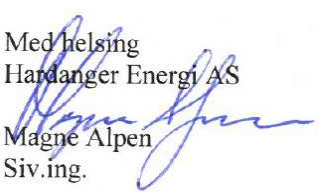
II Etter energiloven om tillatelse til:

- bygging og drift av Folkedal II kraftverk, med tilhørende koblingsanlegg og kraftlinjer som beskrevet i søknaden.

III Etter oreigningslova jf. § 2, nr.51:

- Om samtykke til ekspropriasjon av manglende rettigheter dersom det ikke oppnås minnelig avtale mellom søker og rettighetshaver.

Nødvendige opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning.

Med hilsning
Hardanger Energi AS

Magne Alpen
Siv.ing.

Boks 33, 5782 Kinsarvik
e-post: magne.alpen@hardangerenergi.no
telefon: 90 54 87 83

Sammendrag

Norconsult AS har på oppdrag fra Hardanger Energi AS vurdert videre utbyggingsmuligheter i Folkedalselva, Granvin kommune, Hordaland, og utarbeidet denne søknaden som beskriver tiltaket og tiltakets virkning. Norconsult har utarbeidet rapport som beskriver virkning for biologisk mangfold.

Kraftverket vil utnytte reguleringen i Krokavatnet og samme inntaksbasseng (Svortetjørn) som det nedlagte Folkedal kraftverk, og som i dag også utnyttes av det nybygde Nye Folkedal kraftverk. Nye Folkedal utnytter samme fall som det nedlagte kraftverket, mens Folkedal II vil utnytte ytterligere ca. 12,0 m og vil ligge ca. 450 m nedstrøms Nye Folkedal kraftverk. Kraftstasjonen vil ligge i dagen på kote 76. Installert effekt er på ca. 9 MW og årsproduksjonen 28 GWh/år. Utbyggingsprisen er beregnet til 4,1 kr/kWh.

Vannveien for Nye Folkedal kraftverk er forberedt for en utvidelse med tanke på en senere overføring fra Kvanndalselva og bygging av et nytt kraftverk. Det vil si at eksisterende tunnel også kan brukes som vannvei til Folkedal II kraftverk. Fra tunnelmunningen og videre ned til Folkedal II kraftstasjon føres vannet i et nedgravd rør. Siste 450 m legges røret stort sett over dyrket mark.

Avløpet fra Kvanndalselva overføres til Svortetjørn ved hjelp av en ca. 2 000 m lang tunnel med minstetverrsnitt, antatt til 15 m². Fra tunnelmunningen kanaliseres videre 70-80 m ut i elva oppstrøms Svortetjørn. Det forutsettes sluppet minstevassføring fra inntaket i Kvanndalselva på 200 l/s om sommeren og 60 l/s om vinteren.

Adkomst til kraftstasjonen blir via en 50 m lang avgrening fra eksisterende vei. I forbindelse med bygging av rørgata er det planlagt en midlertidig vei som følger traseen. Veien arronderes tilbake etter utbyggingen.

Hardanger Energi er områdekonsesjonær. Det er planlagt en ny 22 kV linje fra Folkedal til Granvin sekundærstasjon.

Etter befaring av områdene uten funn av rødlistede arter eller verdifulle naturtyper vurderes omfanget for temaene rødlistearter, naturtyper og vegetasjon å være *lite negativt*, noe som også gir liten negativ konsekvens ved gjennomføring av tiltaket.

Konsekvensen for fuglog pattedyr er også vurdert til *liten negativ*.

Det er sjørøret i Kvanndalselva. Det er foreslått minstevannføring som bidrar til at perioder med lav vannføring ikke forverres dramatisk i forhold til dagens situasjon. Konsekvenser for fisk og ferskvannsorganismer er vurdert til *liten - middels negativ*. For resten av temaene er konsekvensene satt til *ubetydelig*.

Ved utbygging av Nye Folkedal kraftverk er det blitt lagt til rette for en utvidelse i forbindelse med en mulig overføring fra Kvanndalselva. Felles inntak og vannvei (tunnel) for Nye Folkedal og Folkedal II kraftverk, samt anleggsveier som er bygget tidligere, reduserer behovet for nye inngrep betraktelig. Inngrepene begrenses etter dette til inntak i Kvanndalselva, massedeponi ved Svortetjørn og kraftstasjonsbygning i Øvre Folkedal.

Rettigheter for fall og grunn i Kvanndal er ikke avklart ennå, blant annet på grunn av jordskiftesaker som har pågått de siste årene. Hardanger Energi har informert grunneierne om sine planer for utvikling av prosjektet samt om oversendelse av konsesjonssøknaden til NVE. Hardanger Energi har

bedt om et nytt møte og vil etter det be om en nærmere avklaring av hvem av grunn- og falleierne som er interessert i inngåelse av avtale. Nærmere informasjon om dette ettersendes NVE.

Innhold

1	Innledning.....	4
1.1	Om søkeren	4
1.2	Begrunnelse for tiltaket.....	4
1.3	Geografisk plassering av tiltaket	4
1.4	Beskrivelse av området.....	5
1.5	Eksisterende inngrep	5
1.6	Sammenligning med nærliggende vassdrag	7
2	Beskrivelse av tiltaket	9
2.1	Hoveddata	9
2.2	Teknisk plan for det søkte alternativ	10
2.3	Kostnadsoverslag	24
2.4	Fordeler og ulemper ved tiltaket	25
2.5	Arealbruk og eiendomsforhold.....	25
2.6	Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer	27
3	Virkning for miljø, naturressurser og samfunn.....	30
3.1	Hydrologi.....	30
3.2	Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	31
3.3	Grunnvann	32
3.4	Ras, flom og erosjon	33
3.5	Rødlistearter.....	35
3.6	Terrestrisk miljø	36
3.7	Akvatisk miljø	37
3.8	Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag.....	38
3.9	Landskap og inngrepsfrie naturområder (INON)	38
3.10	Kulturminner og kulturmiljø	40
3.11	Reindrift	42
3.12	Jord- og skogressurser	42
3.13	Ferskvannsressurser.....	42
3.14	Brukerinteresser	43
3.15	Samfunnsmessige virkninger	43
3.16	Kraftlinjer	43
3.17	Dam og trykkrør	43
3.18	Ev. alternative utbyggingsløsninger	44
3.19	Samlet vurdering	44
3.20	Samlet belastning	44
4	Avbøtende tiltak	45
5	Referanser og grunnlagsdata	46
6	Vedlegg til søknaden	46

1 Innledning

1.1 Om søkeren

Tiltakshaver for Folkedal II kraftverk er Hardanger Energi AS (HE) som er et kommunalt aksjeselskap som driver med produksjon og fordeling av kraft med ansvar for energiforsyningen i kommunene Eidfjord, Ullensvang, Ulvik og Granvin i Hardanger. Hovedkontoret ligger i Kinsarvik.

HE er eid av de nevnte kommunene unntatt Granvin og har en årlig omsetning på omtrent 140 GWh. Produksjonen er ca. 55 GWh i seks mindre kraftstasjoner. Kraftlaget overfører kraft med 66, 24 og 10 kV systemspenning. Høgspennetnettet omfatter omtrent 420 km og lavspennetnettet omtrent 510 km kabler og linjer.

Tiltakshaver: Hardanger Energi AS
 Postboks 33
 5782 Kinsarvik

Kontaktperson: Magne Alpen
 magne.alpen@ihk.no

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Folkedal II kraftverk vil gi ca. 28 GWh kraft pr. år. Av den nye produksjonen er ca. 12,5 GWh vinterkraft. (Perioden 01.10 - 30.04).

Hovedårsaken til at HE ønsker å fremme dette prosjektet, er å øke den lokale verdiskapingen i regionen basert på regionens egne ressurser. Selv om prosjektet er relativt lite, ser en det slik at utbyggingen likevel vil bli et verdfullt bidrag til kraftbalansen og et tilskudd til fornybar, CO₂-fri produksjon. Prosjektet er dessuten lite kontroversielt samla sett med plassering i Samla Plan kategori I som viser at prosjektet er gunstig når en vurderer konflikter og økonomi under ett.

I tillegg vil kraftverket utnytte eksisterende magasin og deler av anlegget til Nye Folkedal kraftverk. Dette fører til enn enda bedre bruk av vannressursene og minimaliserer inngrep ved utbygging av kraftverket.

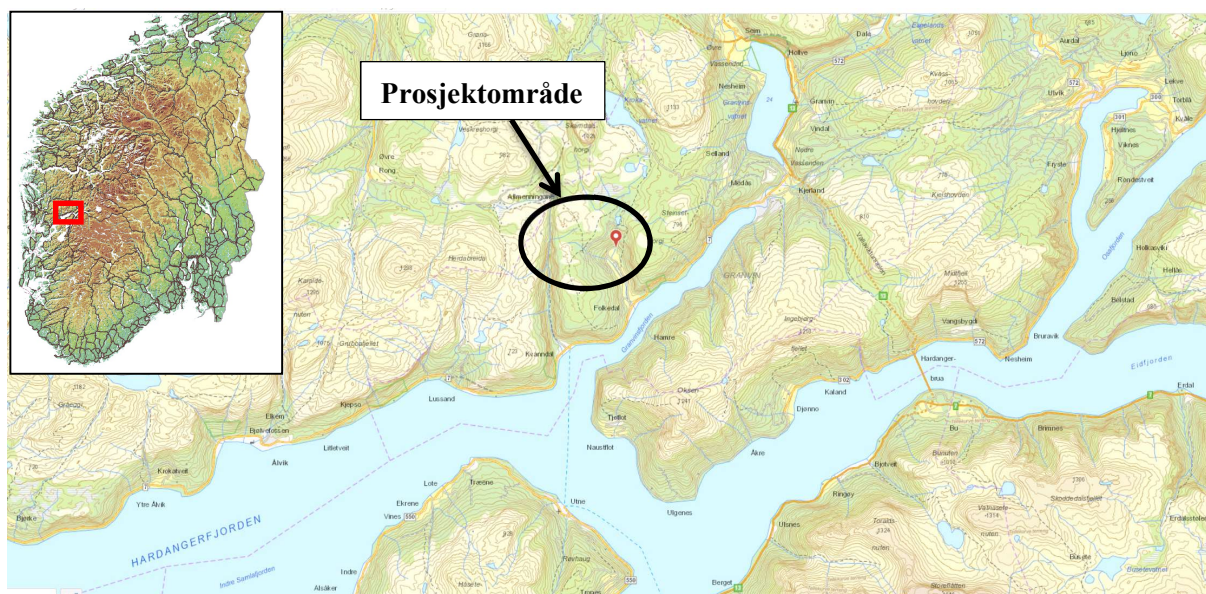
Utbyggingen vil styrke inntektsgrunnlaget til HE og grunneierne. Det er forventet at en del av oppgavene i forbindelse med anleggsvirksomhet vil kunne bli utført av lokale/regionale foretak. Noe av investeringen vil dermed også tilfalle Granvin kommune gjennom skatteinntekter både i bygge- og driftsfasen.

Tiltaket er ikke vurdert etter vannressursloven tidligere.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Folkedalselva, vassdragsnr. 52.21, ligger i Granvin kommune i Hordaland fylke og renner gjennom Folkedal fra vannskillet mot Storelvi til utløp i Granvinsfjorden ved Folkedal. Folkedal ligger om lag 35 km fra Voss langs riksvei 13.

Kvandalselva, vassdragsnummer 52.22, ligger ca. 2 km vest for Folkedalselva og renner også nord/sør med utløp i Granvinfjorden.



Figur 1. Folkedalselva og Kvanndalselva. Oversiktskart - Plassering i landsdelen. Kartkilde: www.nve.no

Se også kart over området i vedlegg 1, 2, 3.1 og 3.2.

1.4 Beskrivelse av området

Folkedal er naturmessig delt i tre deler. Den øvre delen har et kupert og varierende terreng med lave fjellområde og areal under skoggrensa og en del myrområde. Den midtre delen av dalen er en relativt kort og vid dal som en hengende glasial dal til Granvinsfjorden. Løsmassene gir grunnlag for et frodig jordbrukslandskap. I den nedre delen av dalen går elva i mange stryk fra den hengende dalen ovenfor og flater ut lengst ned mot fjorden.

I nord begynner vassdraget på grensa mot Bulkoelvi som er regulert og utbygget med Bulko kraftverk. I vest grenser Folkedalselva til Storelvi som renner videre til Bulkoelvi. Folkedalselva begynner med Krokavatn som er regulert fra før. Lengre sør i vassdraget ligger Svortetjørn som er inntaksmagasinet til Nye Folkedal kraftverk. Svortetjørn er regulert 2 m. Fra utløpet av vannet renner elva i uframkommelig bratt fjellterreng med noen små fosser. Folkedalselva faller ca. 1:3,5 i gjennomsnitt på utbyggingsstrekningen og går etter hvert stort sett i skogsterreng, for det meste løvskog og furu. Fra Nye Folkedal kraftverk renner elva stor sett langs eksisterende vei. Elva krysses med flere broer av lokal betydning helt til ca. 100 m fra fjorden hvor den krysses av Riksvei 7.

Kvanndalselva er nabovassdrag til Folkedalselva i vest. Elva er delt i to grener øverst i vassdraget, den minste renner nord/sør og den største vest/øst. Ved samløpet ved ca. kote 490, gjør elva en 90°sving. Rett før svingen ligger Kvanngjelsfossen. Herfra og ned til fjorden renner Kvanndalselva i en V-formet dal med bratte skråninger. Før kote 480 renner elva stilleflytende i et åpent landskap med fattig vegetasjon. På denne strekningen danner elver noen mindre kulper. Elva er ikke utbygget fra før og er vanskelig tilgjengelig.

1.5 Eksisterende inngrep

Det går vei til eksisterende Nye Folkedal kraftverk og en skogsbilveg et stykke opp lia på vestsida av dalen fra øvre Folkedal, helt fram til inntaket. Øverste bosted i dalen er i øvre Folkedal dit det går

bilvei. I dalen lenger nord ligger et større hytteområde i nordenden av Krokavatnet på vannskillet mot Stordalen og spredde hytter og støler ellers.

Fra Nye Folkedal kraftverk går vei ned til Folkedal ved Granvinsfjorden . Området langs veien er påvirket av menneskelige inngrep: massedeponering, lagerplasser, broer av enkel standard, gjerde osv.

En 45 kV kraftlinje mellom Granvin og Voss går langs østsiden av Krokavatn. En 22 kV linje mellom Russagjela og Folkedal går på østsiden av Svortetjørn, videre til Nye Folkedal kraftstasjon og fortsetter langs Folkedalelva til Folkedal.

Fra bebyggelsen i Kvanndal går vei et stykke oppover dalen; videre en sti som går langs elva til Telfloten. Herfra og til inntaksstedet i Kvanndalselva som er planlagt ved kote 470, er det ca. 2,4 km. Denne strekningen er svært vanskelig framkommelig.

Ved kote ca. 200 krysser en 45 kV kraftlinje dalen. Det er to hytter langs elveløpet, en på østsiden ved ca. kote 75 og en på vestsiden kote 30. I tillegg er det to mindre hytteområder, Tveita og Langeskår, med 4 hytter totalt ca. 1,8 km fra utløpet i fjorden. Det er stiadkomst til Langeskår fra Folkedal.

Fra Nedre Rong som ligger ca. 6,5 km øst for inntaket i Kvanndalselva, går bilvei. Fra veien er det mulig å ta en tur til Kvanngjelsfossen via en ca. 1,5 km lang sti.

Inntaksstedet er ikke synlig fra eksisterende vei eller sti.

Bilder fra området er vist i Figur 2.



Figur 2. Øverst til v.: Kvanndalselva, til h.: Nye Folkedal kraftverk. Nederst til v.: Øvre Folkedal, til h.: Kvanndal.

1.6 Sammenligning med nærliggende vassdrag

Både Folkedal og Kvanndal-vassdragene er typisk for mange vassdrag i landsdelen med jordbruksareal i nedre delen, til dels bratte parti innimellom og fjellvidder i øvre delen. Dalen er ikke kjent for spesielle naturtyper eller andre verdier. HE er kjent med at det er flere grunneiere i Granvin kommune som vurderer å bygge mikro- / minikraftverk. Men det er ingen andre konkrete planer for kraftutbygging i verken Folkedals- eller Kvanndalsvassdraget. Det er få av vassdragene i området som er bygget ut. Det største kraftverket i nabovassdrag er Bjølvo kraftverk i Bjølvo i Ålvik, 99 MW, og Ulvik I og II, 19 og 1,4 MW. Lussand kraftverk (1,5 MW) fikk konsesjon i mars 2016. Kraftverket ligger i nabovassdraget til Kvanndalselva.

Folkedal- og Kvanndalvassdragene grenser mot Vossa- og Granvinvassdragene som er vernet. I Vossavassdraget er det søkt om utbygging av Haugamoen kraftverk (1 MW). Det er bygget ut flere mikrokraftverk i Granvinvassdraget: Russagjela (0,04 MW), Medås (0,02 MW) og Selland (0,02 MW).

En utskrift fra NVE-atlas med oversikt over nærliggende prosjekt er vist i Figur 3.

2 Beskrivelse av tiltaket

2.1 Hoveddata

Folkedal II kraftverk, hoveddata			
TILSIG		Folkedalselva	Overføring Kvanndalselva
Nedbørfelt*	km ²	32,8	16,0
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	72,3	39,5
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	69,8	78,4
Middelvannføring	m ³ /s	2,29	1,25
Alminnelig lavvannføring	m ³ /s	0,052	0,05
5-persentil sommer (1/5-30/9)	m ³ /s	0,21	0,14
5-persentil vinter (1/10-30/4)	m ³ /s	0,036	0,03
Restvannføring**	m ³ /s	0,050	0,68
KRAFTVERK			
Inntak	moh.	461,8	470,5
Magasinvolum	m ³	6,03	-
Avløp	moh.	76,0	-
Lengde på berørt elvestrekning	m	550	5040
Brutto fallhøyde	m	385,8	
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,892	
Slukeevne, maks	m ³ /s	3,1	4,9
Slukeevne, min	m ³ /s	0,15	
Planlagt minstevannføring, sommer	m ³ /s	-	0,2
Planlagt minstevannføring, vinter	m ³ /s	-	0,06
Tilløpsrør, diameter	mm.	1100	
Tunnel, tverrsnitt (eksist.)	m ²	22 og 25	
Tilløpsrør/tunnel, lengde (eksist.)	m	475	
Tilløpsrør, lengde (ny)	m		
Overføringsrør/tunnel, lengde	m		2000
Installert effekt, maks	MW	9	
Brukstid	timer	3300	
REGULERINGSMAGASIN (eksisterende)			
Magasinvolum, Krokavatnet	mill. m ³	6,0	
HRV	moh.	549,0	
LRV	moh.	541,0	
Naturhestekrefter	nat.hk		
Magasinvolum, Svortetjørn	mill. m ³	0,03	
HRV	moh.	461,8	
LRV	moh.	459,8	
Naturhestekrefter, totalt	Nat.hk	352	
PRODUKSJON***			
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	12,5	
Produksjon, sommer (1/5 - 30/9)	GWh	15,5	
Produksjon, årlig middel	GWh	28,0	

ØKONOMI			
Utbyggingskostnad (2014)	mill.kr	115,3	
Utbyggingspris (2014)	Kr/kWh	4,1	

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

**restfeltets middelvannføring like oppstrøms kraftstasjonen.

*** Netto produksjon der foreslått minstevannføring er fratrullet

Folkedal kraftverk, Elektriske anlegg		
GENERATOR		
Ytelse	MVA	10,5
Spenning	kV	6,0
TRANSFORMATOR		
Ytelse	MVA	10,5
Omsetning	kV/kV	6,6/22,0
NETTILKNYTNING (kraftlinjer/kabler)		
Lengde	m	20
Nominell spenning	kV	22,0
jordkabel		TXSE 3×25 Al/16

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ

Utbyggingsplanen går ut på å utnytte fallet fra Svortetjørn, kote 461,8 til ca. kote 76 i Folkedalselva i et kraftverk i dagen, omtrent ved bebyggelsen i Øvre Folkedal. Det blir ikke bygd nye reguleringsmagasin. Eksisterende magasin i Krokavatnet vil bli utnyttet sammen med inntaksmagasinet for dagens Nye Folkedal kraftverk i Svortetjørn.

Avløpet fra Kvanndalselva overføres fra ca. kote 470 til Svortetjørn gjennom en 2 000 m lang tunnel som drives fra området ved Svortetjønn. Fra tunnelmunningen føres vannet videre til Svortetjørn via en 70-80 m lang kanal. Midlertidig vei til påhuggstedet blir ca. 350 m lang og grenes av fra eksisterende vei til inntaket i Svortetjørn. Fra inntaket i Svortetjørn føres vannet i eksisterende tilløpstunnel for Nye Folkedal kraftverk til en betongpropp. Fra proppen fører en egen røravgrening til Folkedal II, øverst et kort stykke i tunnel, videre i grøft. De siste 450 m legges røret stort sett over dyrket mark.

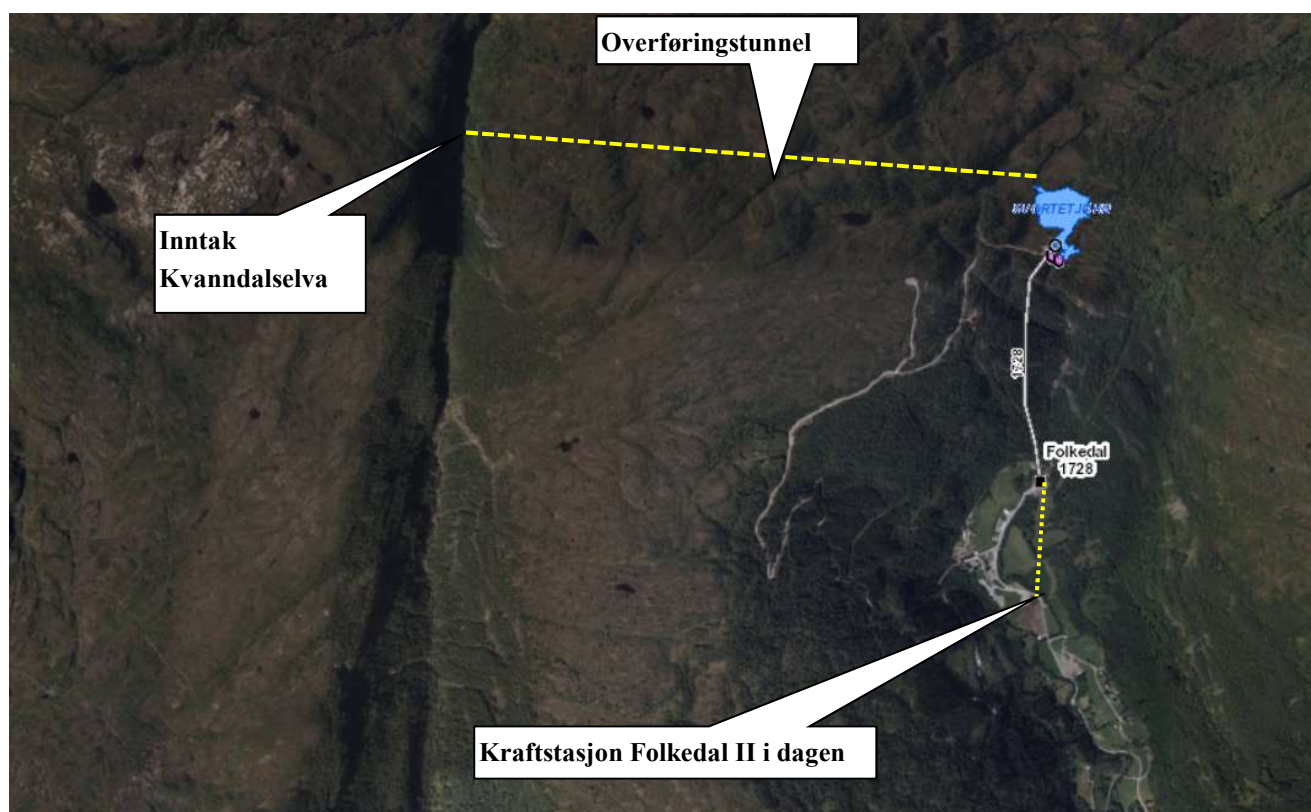
Etter Folkedal II kraftverk føres vannet ut i Folkedalselva via en kanal.

Det er lagt til grunn at eksisterende bilvei til Nye Folkedal kraftverk brukes. Det er planlagt en ca. 50 m avgrening til Folkedal II kraftstasjon. Langs rørgrøfta anlegges en midlertidig vei som følger rørtraseen. Veien fjernes etter utbyggingen.

I forbindelse med utbyggingen må ca. 200 m av elveløpet legges om og flyttes noen meter østover.

Det henvises til planløsning som vist i situasjonskart, vedlegg 3.1 og 3.2

Oversiktsbilde over utbyggingen er vist i Figur 4. For ytterligere detaljer omkring det tekniske vises det til avsnittene under.



Figur 4. Oversiktsbilde.

2.2.1 Hydrologi og tilsig (grunnlaget for dimensjonering av kraftverket)

Vurderingen er gjort for de to delfeltene til inntaket i Svortetjørn og Kvanndalselva. Konklusjonen er at måleserien 61.8 Kaldåen anbefales som representativt vannmerke. Dette vannmerket ligger lenger vest enn Folkedal, men kombinasjonen av mest sammenlignbar feltstørrelse og høydefordeling gjør denne serien til et naturlig valg. Årlig normaltilsig settes likt tilsiget fra NVEs avrenningskart 1961-90 som er vurdert å være det beste grunnlaget.

Valg av representativt vannmerke

I Tabell 2 og Figur 5 er det visst nærliggende og aktuelle vannmerker for mulig representasjon av tilsiget i Folkedalfeltet. Svortetjørnfeltet og Kvanndalsfeltet (de to utbyggingsfeltene) har sammenlignbar feltstørrelse og høydebeliggenhet, selv om Kvanndalsfeltet ligger noe høyere og har større arealer over tregrensen. I denne sammenhengen er det et begrenset utvalg av sammenligningsserier, og det har ingen hensikt å gjøre vurderingen av sammenligningsserie separat for de to feltene. Høydefordelingen i feltene er visualisert i Figur 6.

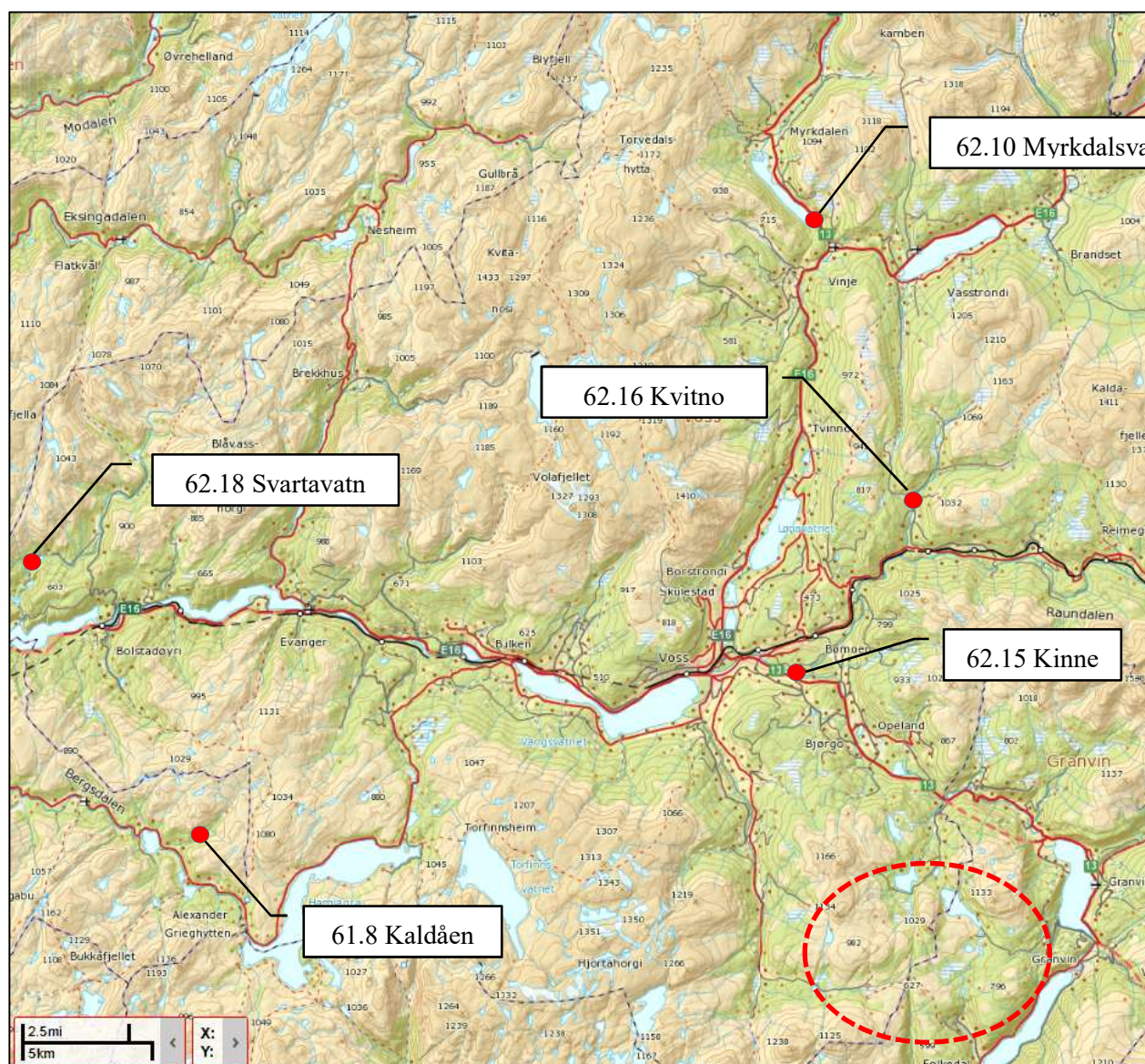
Landsdelen er preget av nedbør med vestlige og sørvestlige vindretninger og forholdsvis stor årsnedbør. Årsnedbøren avtar imidlertid raskt innover i landet, og de indre områdene er også noe mer skjermet for mildværsepisoder vinterstid.

Tabell 2 Nøkkeldata.

	Areal km ²	Eff.sjø %	Høyde (min-med-max)	Snaufjell %	NVE61-90 l/(s*km ²)	Obs. l/(s*km ²)	Periode
Svortetjørn	16.8	3.2	431-610-1128	33	63	-	-
Kvanndalselva k470	16.0	0.2	466-709-1130	64	78	-	-
61.8 Kaldåen	15.9	0.09	579-884-1128	93	107	96	1987-2012
62.10 Myrkdalsvatn	158.3	1.1	229-975-1431	72	76	78	1983-2012
62.15 Kinne	511.4	0.05	95-1011-1602	63	60	68	1983-2012
62.16 Kvitno*	41.6	0.09	460-898-1406	66	58	77	1983-1998
62.18 Svartavatn	72.3	0.3	219-754-1109	65	103	111	1987-2012

*Usikre data, ikke vektlagt i vurderingene

Kvitno er en serie med dårlig datakvalitet på både høye og lave vannføringer og er ikke vurdert ytterligere. Normaliserte varighetskurver og sesongmiddelkurver for de andre vannmerkene er vist i Figur 7 og Figur 8. Figur Grunnlaget for figurene er tilgjengelige data i perioden 1983-2012. Bruk av denne dataperioden sikrer at eventuelle endringer i avrenningsmønsteret de siste 20-25 årene er fanget opp. Perioden 1989-2000 var fuktigere og med generelt mer snø i høyfjellet (og samtidig høyere vinteravrenning) enn perioden 2001-2012; dette kommer tydelig frem for serien Kaldåen i Figur 9. Dette tydeliggjør at det ikke nødvendigvis er samsvar mellom det som er opplevd som "normale" avrenningsforhold pr. i dag sett opp mot hva gjennomsnittet for de siste 30 år viser. Basert på varighetskurvene er Kaldåen det feltet som har raskest hydrologisk respons. Dette henger sammen med at feltet er relativt lite og med forholdsvis små høydeforskjeller i feltet. Feltene med størst spredning i høyde og størst feltareal (Myrkdalsvatn og Kinne) er også feltene med gunstigst varighetskurve. Forklaringen ligger i at disse feltene får mer gradvis snøsmelteavrenning, og snøsmeltesesongen varer her fra april til august, samtidig som større felt også får mer avdempet vannføring.



Figur 5 Oversiktskart målestasjoner. Utbyggingsfeltene er markert stiplet. Svartavatn, Kaldåen og Kvitno har registrert avløp fra relativt små nedbørfelt. 62.10 Myrkdalsvatn måler avløp fra et større felt opp mot Vikafjellet, mens 62.15 Kinne registrerer avløp fra hele Raundalselva.

Høydemessig er det vannmerket 62.18 Svartavatn som er mest sammenlignbart med utbyggingsfeltene (Figur 6). Det som imidlertid ikke fremgår av Figur 6, er feltenes avstand til kysten, som betyr mye for vinteravrenningen i dette området. Svartavatnfeltet ligger 30-40 km lenger vest enn utbyggingsfeltene. Feltet Svartavatn har derfor også den høyeste vinteravrenningen og mindre snøsmelting på våren. På tross av at de lavereliggende områdene av feltet til Kaldåen ligger en del høyere enn i feltet til Svartavatn, er ikke forskjellene i vintervannføring store, selv om Kaldåen har en mer markert vårflo. Årsaken til at begge feltene har høy vintervannføring, kan være at kraftige mildværsepisoder får betydning høyere opp i terrenget dess lenger vest feltet ligger.

Feltet til Kaldåen ligger generelt 100-300 m høyere enn utbyggingsfeltene, men maksimalhøyden er sammenlignbar. Den høyere beliggenheten til Kaldåen-feltet vurderes å bli delvis veid opp av at feltet ligger nærmere kysten enn utbyggingsfeltene. Vintervannføringene kan likevel være noe overestimert, og sesongmiddelkurven for den nærliggende serien Kinne antyder dette. Her er vintervannføringene lave, selv om 20 % av dette feltet ligger fra 700 moh og helt ned mot 100 moh. Den sammenlignbare høydeforskjellen og feltstørrelsen gjør imidlertid at Kaldåen likevel vurderes som den beste sammenligningsserien for utbyggingsfeltene.

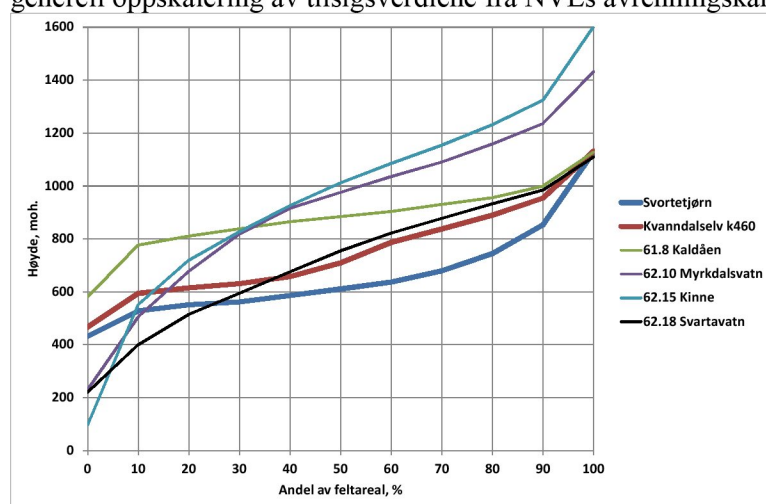
Skalering av Myrkdalsvatn eller Kinne vil gi for avdempet hydrologisk respons med overvurdert produksjon som sannsynlig resultat for Folkedal. Svartavatn er et felt som har for høy vinteravrenning for anvendelse for Folkedalfeltet og vil dermed gi en for jevn avrenningsprofil over året.

Vurdering av årsmiddeltilsig

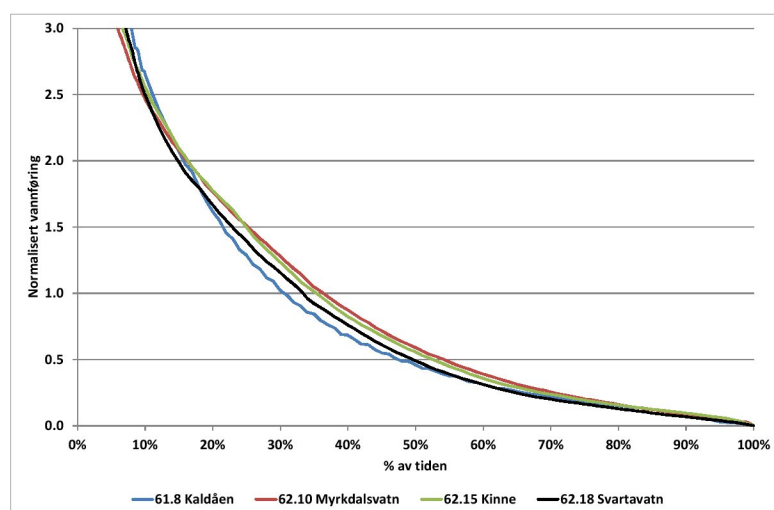
Fra nedbørstasjonen Kaldestad i Bergsdalen (like ved 61.8 Kaldåen) og til Reimegrend i Raundalen (i feltet til 62.15 Kinne) avtar normal årsnedbør med 38 % (normalperioden 1961-90). Nedbørstasjonene ligger om lag i samme høyde, og avstand vest-øst er på drøyt 40 km. En enkel modell basert på dette skulle dermed tilsi et forventet årsmiddeltilsig for utbyggingsfeltene samlet på ca. 70 l/(s*km²), antatt konstant fordampning og årsmiddeltilsig regnet fra 61.8 Kaldåen. Dette er på samme nivå som gjennomsnittet for utbyggingsfeltene i avrenningskartet for 1961-90.

Observerte årsmiddeltilsig i Tabell gir ingen klare indikasjoner på om NVEs avrenningskart viser generelt for lave eller for høye verdier i dette området. Av de mest nærliggende seriene viser Kaldåen ca. 10 % lavere verdier enn avrenningskartet, mens Kinne viser 10-15 % høyere verdier. Det er derfor ikke funnet grunnlag for å justere verdiene fra avrenningskartet.

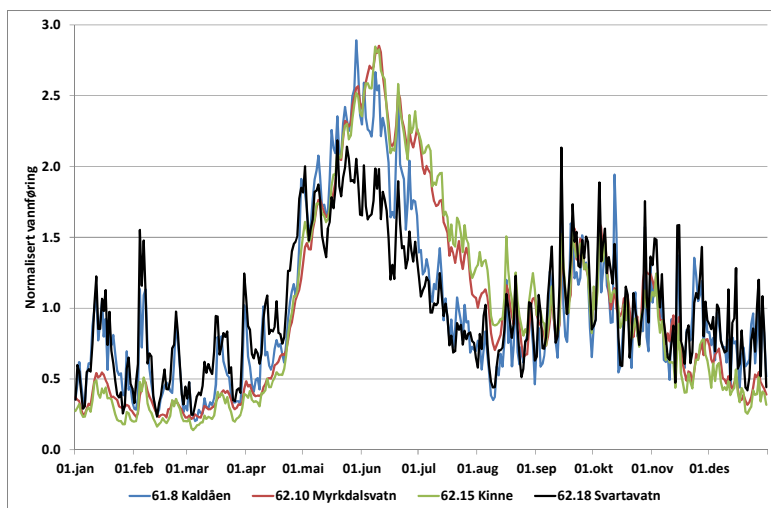
Når det gjelder endring i midlere tilsig fra perioden 1961-90 og frem til 1983-2012, så viser målt avløp ved den lange serien 62.5 Bulken en økning på 5 %. Denne økningen kan i sin helhet tilskrives de nedbørrike årene i perioden 1989-1995. Kombinert med at 5 % er lite sammenlignet med den generelle usikkerheten i avrenningskart og hydrologisk respons, er det derfor ikke funnet grunnlag for noen generell oppskalering av tilsigsverdiene fra NVEs avrenningskart 1961-90 som følge av økt tilsig.



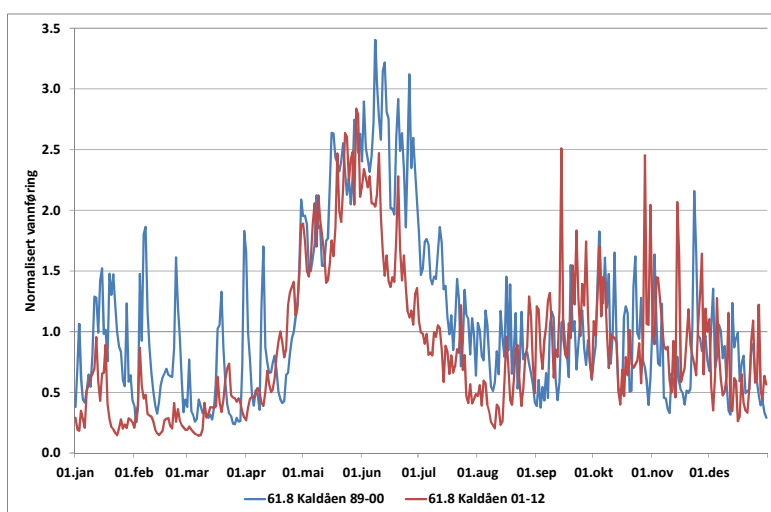
Figur 6 Hypsografiske kurver.



Figur 7 Normaliserte varighetskurver.



Figur 8 Normaliserte sesongmiddelkurver.



Figur 9 Normalisert vannføring Kaldåen for to ulike perioder.

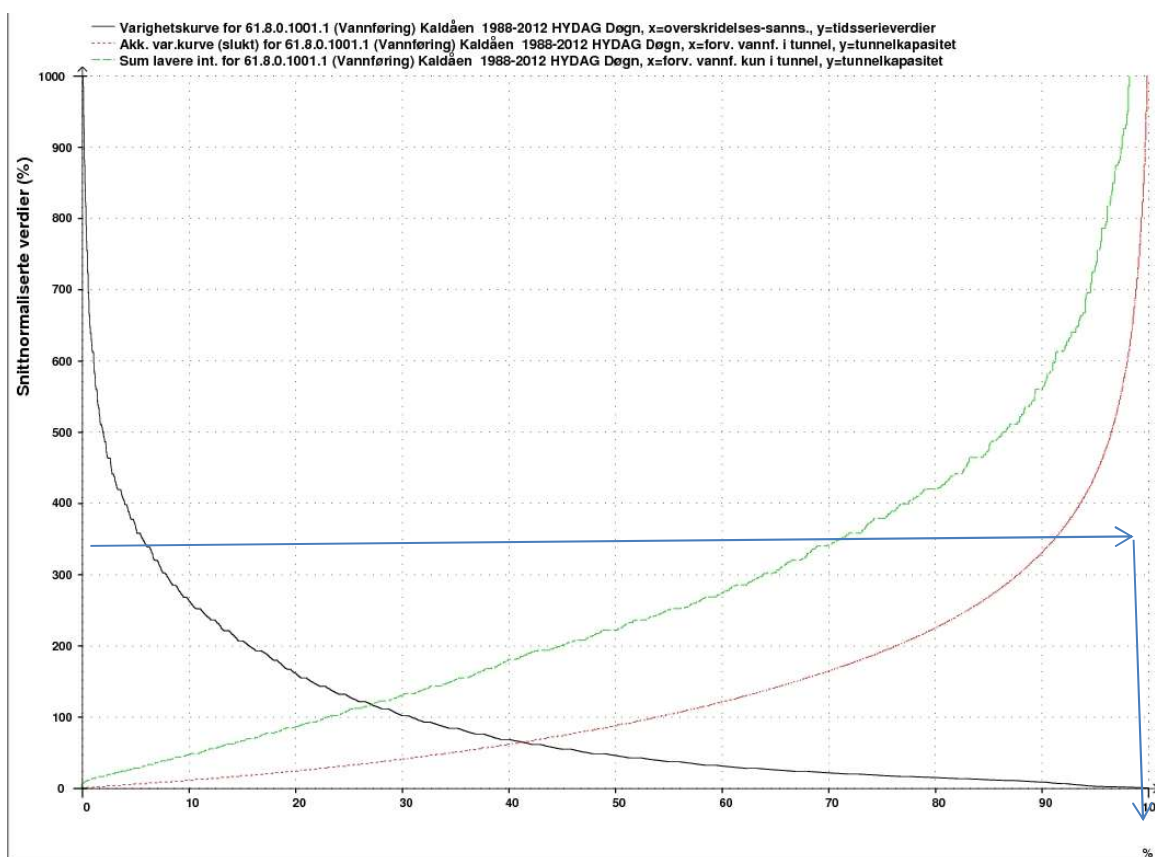
For å karakterisere avløpsvariasjonen fra døgn til døgn og fra år til år i forbindelse med produksjonsberegninger er måleserien 61.8 Kaldåen valgt. Produksjonsberegninger er utført for perioden 1988-2012.

Normalavløpet fra delfeltene bygger på NVEs avrenningskart 1961-90. Delfeltavløpene er vist i tabellen nedenfor.

Tabell 3

Nedbørfelt	Areal	Midlere avløp			Magasin
	km ²	l/s/km ²	m ³ /s	mill. m ³	mill. m ³
Krokavatnet	7,5	66,8	0,50	15,8	6,0
Restfelt Svortetjørn	9,3	57,9	0,54	17,0	0,03
Sum Nye Folkedal kry, dagens situasjon	16,8	61,8	1,04	32,8	6,03
Kvanndalselva ved inntaket (+470)	16,0	78,4	1,25	39,5	-
Sum Folkedal II inkl. overføring	32,8	69,8	2,29	72,3	6,03
Restfelt Kvanndalselva ved fjorden	10,4	65,4	0,68	21,5	-
Restfelt Folkedalselva ved fjorden	7,0	48,3	0,34	10,66	-

Varighetskurve og vanntapsskurver ved lavvann og flom referert 61.8 Kaldåen er vist i Figur 10.



Figur 10. Varighetskurve for Kvanndalselva.

Basert på varighetskurven kan 93 % av avløpet i Kvanndalselva på inntaksstedet overføres til Folkedalselva ved den foreslåtte maksimale overføringskapasiteten på 4,9 m³/s. Det er da ikke tatt hensyn til den foreslåtte minsteslippingen.

Vassføringen i Kvanndalselva varierer over året som vist i nedenstående tabell. Tallene angir gjennomsnittlig månedsvassføring ved inntaket.

Tabell 4. Kvanndalselva, månedsmidler, m³/s

Jan	Feb	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Des	År
0,80	0,67	0,53	1,01	2,60	2,62	1,30	0,89	1,26	1,25	1,16	0,91	1,25

2.2.2 Overføringer

Avløpet fra Kvanndalselva overføres til Svortetjørn ved hjelp av en ca. 2 000 m lang tunnel med minstetverrsnitt, antatt til 15 m². Basert på ingeniørgeologiske vurderinger etter befaring anbefales at tunnelen drives fra et påhogg vest for myrområdet ca. 100 m nordvest for Folkedalselvas innløp i Svortetjørn. Fra tunnelmunningen kanaliseres videre 70-80 m ut i elva. Tunnelen sprenges rettlinjet til inntaket i Kvanndalselva, og to svakhetssoner i et mulig alternativ lenger sør, unngås. Det er løsmasser i det anbefalte påhoggsområdet som må kartlegges nærmere for å finne det beste stedet.

Det er ikke ønskelig å overføre flomvassføringer til Folkedal som ikke kan utnyttes i kraftstasjonen av hensyn til jordbruksområdene nedover i dalen som noen steder ligger utsatt ved høy vannstand. Det er derfor lagt til grunn at det installeres en stengeluke i tunnelpåhogget som kan settes i slike situasjoner eller strupe kapasiteten. Luka bør kunne fjernstyres. Restvassføringen ved Kvanndalselvas utløp i fjorden er beregnet under forutsetning av at overføringskapasiteten begrenses til 4,9 m³/s som er samlet slukeevne for Nye Folkedal og Folkedal II kraftstasjoner. I praksis vil overføringskapasiteten begrenses mer enn dette slik at restvassføringen blir høyere.

Beregnet produksjonsgevinst av overføringen i et middels år er 28,0 GWh.

2.2.3 Reguleringsmagasin

De er ikke planlagt nye reguleringsmagasiner i forbindelse med prosjektet.

Det er to eksisterende magasiner som Nye Folkedal kraftverk benytter seg for. Hoveddata for eksisterende magasiner er presentert i Tabell 5.

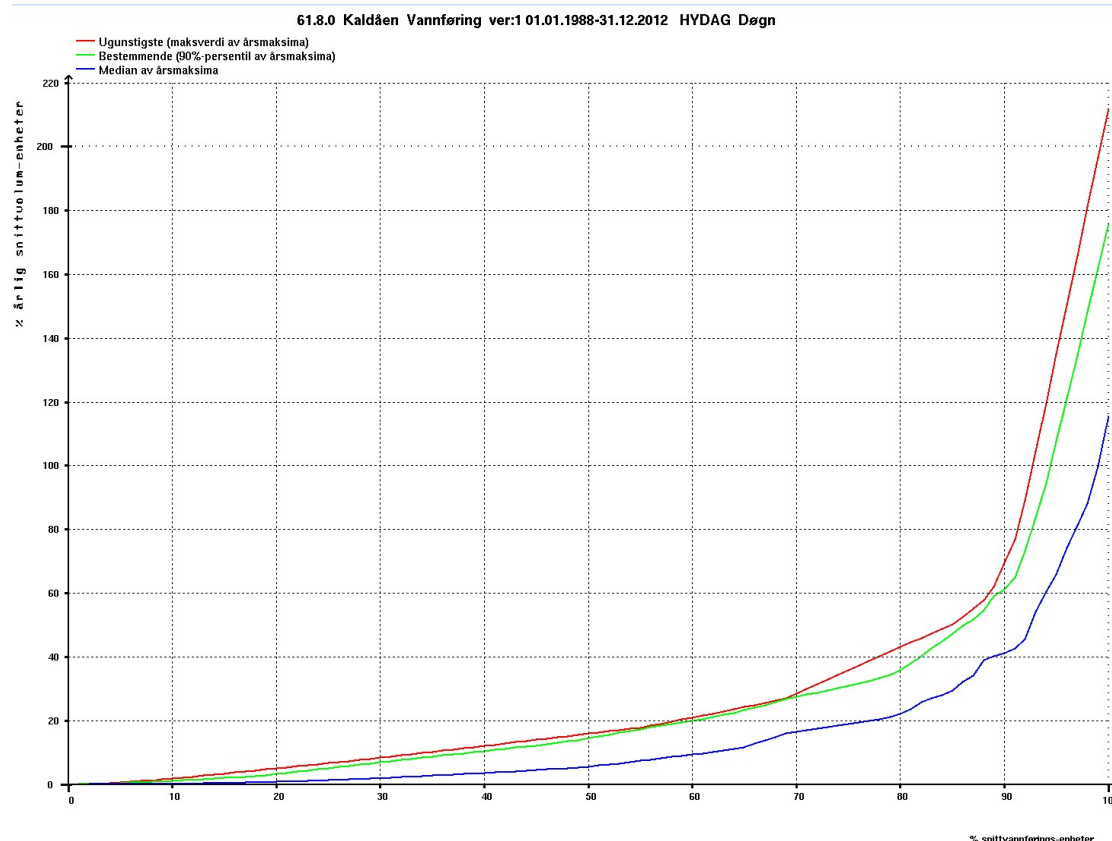
Tabell 5. Hoveddata for magasiner.

REGULERINGSMAGASIN (eksisterende)		
Magasinvolum, Krokavatnet	mill. m ³	6,0
HRV	moh.	549,0
LRV	moh.	541,0
Magasinvolum, Svortetjørn	mill. m ³	0,03
HRV	moh.	461,8
LRV	moh.	459,8

Det er utført økningsberegninger (Nat.hk) på grunn av overføring fra Kvanndalselva til Folkedalsvassdraget og utbygging av Folkedal II kraftverk. Som grunnlag for beregning av regulert vannføring er benyttet reguleringskurve for vm 61.8 Kaldåen (1988-2012) som vist i Figur 11 nedenfor.

Nat.hk-formel: $13,33 \times H_{\text{Brutto}} \times Q_{\text{reg}}$.

Figur 11. Reguleringskurve



Det er gitt reguleringskonsesjon for eksisterende regulering i Krokavatnet ved utbygging av det opprinnelige Folkedal kraftverk. Nye Folkedal kraftverk utnytter samme fall og regulering. Det forutsettes at reguleringskonsesjonen er videreført.

Det er vurdert slik at økt Nat.hk-grunnlag for Folkedal II nå bestemmes av magasinet i Krokavatnet og den økte fallutnyttelsen på 12,0 m; i tillegg kommer økningen på grunn av overføring av alminnelig lavvassføring fra Kvanndalselva. Inntaksmagasinet i Svortetjørn er 0,03 mill. m³ og neglisjerbart i økningssammenheng da regulert vassføring etter reguleringskurven fratrasket alminnelig lavvassføring blir beregningsmessig negativ.

Hoveddata i beregningen:

Samlet fallhøyde:	385,8 m
Økning sammenlignet med eksisterende fall (Som er grunnlag for eksisterende konsesjon):	12,0 m
Magasin Krokavatnet:	6,0 mill. m ³
Tilløp til inntaket:	32,8 mill. m ³
Regulert vassføring i bestemmende år, 56,9 %:	0,592 m ³ /s
Innvunnet pga reguleringen i Krokavt. (12,0 m):	95 Nat.hk
Alminnelig lavvassføring inntak Kvanndal, jf. Kapittel 3.1 :	0,05 m ³ /s
Innvunnet pga overføring (H = 385,8 m):	257 Nat.hk
Samlet innvunnet i Folkedal II:	352 Nat.hk

Innvunnet effekt for kraftverket er lavere enn grensen for kravet til reguleringskonsesjon på 500 Nat.hk.

2.2.4 Inntak

Inntaket i Kvanndalselva kan bygges med adkomst via tunnelen, eventuelt supplert med helikoptertransport. Dalen er trang og vanskelig tilgjengelig. Inntaket forutsettes bygget på ca. kote 470 hvor det bygges en sperredam i betong med største høyde ca. 4 m og lengde over krona på ca. 25-30 m. Dammen utstyres med et kombinert bunntappe-/minstevassføringsarrangement. I inntaket bygges føringer for bjelkestengsel for avstenging av tunnelen.

Inntaksdammen vil bli plassert i bruddkonsekvensklasse 1.



Figur 12. Inntakssted.

2.2.5 Vannvei

I Nye Folkedal kraftstasjon er det tatt høyde for en utvidelse fra dagens 1,8 m³/s. Inntaket og vannveien fram til proppen som ligger ca. 475 m oppstrøms kraftstasjonen, er dimensjonert for den utvidete vassføringen. Gjennom proppen er det støpt inn en rørstuss med lokk på luftsida slik at det kan koples på et nytt rør.



Figur 13. Til venstre: Eksisterende tunnel og rør til Nye Folkedal kraftverk. Rør til Folkedal II legges over eksisterende rør; til høyre: Eksisterende utløpskanal

Fra eksisterende betongpropp i tunnelen er det lagt til grunn rørbrudsventil DN1100. Videre legges stålrør med diameter 1100 mm og lengde på 475 m på pendelbukker. Fra tunnelmunningen og videre ned til kraftstasjonen graves røret ned. På denne strekningen er duktile støpejernsrør med diameter på 1100 mm i 450 m lagt til grunn. Valg av rørtype er basert på den nye rørtraseen som gjør at ved et eventuelt rørbrudd trues ikke sikkerheten til mennesker, miljø eller eiendom. Vannveien er skissert på vedlegg 3.1 og 3.2. Det er lagt til grunn at røret blir plassert i konsekvensklasse 1.

Rørgata må krysse under dagens utløpskanal (Figur 13), og dagens elveløp må legges om på en strekning på ca. 70-100 m rett nedstrøms dagens utløpskanal. Bildene under viser dagens inngrep og prinsipper for ny løsning.

Som bildene viser, er det allerede gjort betydelige inngrep i dette området hvor det nå foreslås rørgate og omlegging av elveløpet.



Figur 14 Nye og eksisterende inngrep ved Nye Folkedal kraftstasjon, adkomstvei og utløpskanal.



Figur 15 Omlegging av elveløp; rørgatetrase



Figur 16 Rørgatetraseen går i jordekanten på østsiden av elva

Videre nedover vil rørgata gå over dyrka mark ned til kraftstasjonen; her vil ikke inngrepet bli synlig i landskapet utover anleggsperioden.



Figur 16. Omlegging av elveløpet

Inngrepene i landskapet fra kraftverket og 200 m sørover vil bli permanente med ny rørgate og omlegging av elveløpet. Området er allerede påvirket av inngrep, og tiltaket vil være begrenset i utstrekning. Rørene skal graves ned og tildekkes og det vil bli lagt vekt på rekonstruksjon av økosystemet langs elva, blant annet tiltak for å få til en kantvegetasjon langs elva slik den som er i dag.

Vannveien er lokalisert basert på befaring, flybilder og kart 1:5000. En best mulig framkommelig trasé er presentert og vurdert til å være greit gjennomførbar. Skog må ikke ryddes. Det ser ikke ut til at sprengningsarbeider blir nødvendig. Gjennomsnittlig bredde på rørtraseen i anleggsperioden er ca. 20 m.

2.2.6 Kraftstasjon

Beregning av kastevidde har vist at nedre del av rørtraseen som går over dyrket mark, må legges slik at gården Folkedal øvre ikke blir berørt ved et eventuelt rørbrudd, og slik at rørene kan plasseres i konsekvensklasse 1. Konklusjonen vedrørende rørtrase gjør at kraftstasjon må plasseres ved kote 75,9 i hjørne av eiendom 129/1 som er et egnet sted både for kraftstasjon og utløpskanal. Eksisterende 22 kV linje passerer like forbi, og det behøves bare en avgrening på ca. 50 m fra eksisterende vei. Kraftstasjonen bygges i dagen. Elva må krysses, men det er ikke forutsatt bro over elva. I dag kjører grunneiere tunge maskiner på elvebunnen. Samme kryssingsmåte forutsettes i utbyggings- og driftsfasen.

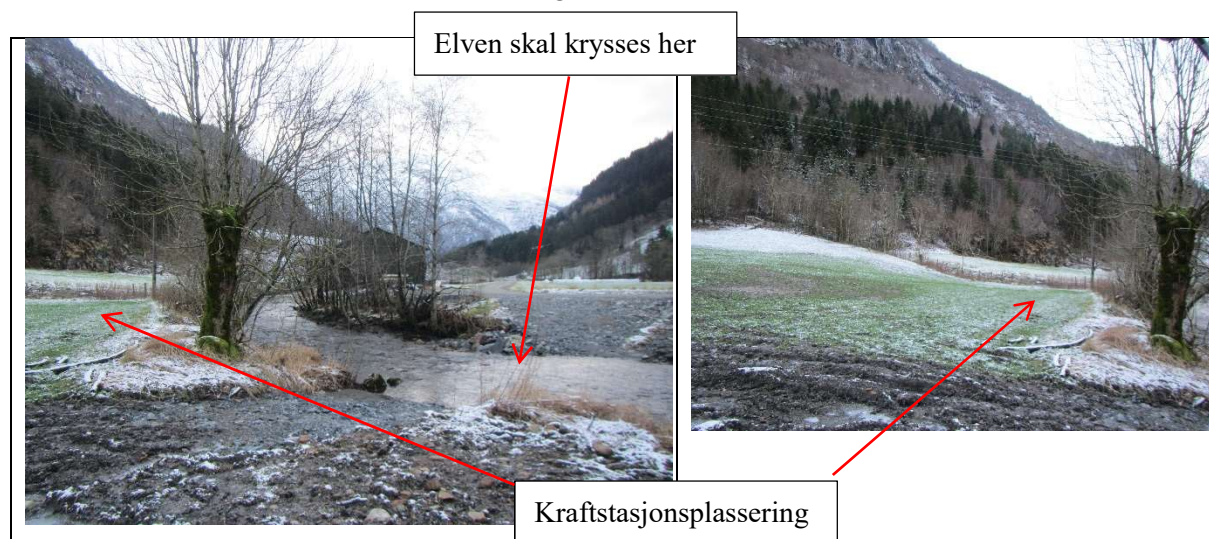
Stasjonen forutsettes bygd med normal utforming i tre og betong og tilpasset terrenget og byggeskikken på stedet for øvrig. Bilder av kraftstasjonsområdet er vist i Figur 17. Bygget antas å ville dekke en grunnflate på ca. 100-120 m². Endelig stasjonsarrangement er ikke tatt standpunkt til nå. Vannet fra kraftstasjonen føres til Folkedalselva gjennom en kort kanal.

Etter en nærmere teknisk-økonomisk vurdering er det konkludert med en vertikal 5-stråler Pelton med følgende turbindata:

- Maksimal slukeevne: 3,1 m³/s
- Ytelse: 9,0 MW
- Omdreiningstall: 750 o/min
- Minste slukeevne: 1,1 m³/s
- Brutto fallhøyde 385,8 m

Generatoren får ytelse på 9,9 MVA og spenning på 6,6 kV. Generatorspenningen transformeres opp til 22 kV via en trafo med samme ytelse som generatoren.

I Nye Folkedal kraftstasjon er maksimal slukeevne for begge turbiner 1,8 m³/s samlet. Utvidelse med 3,1 m³/s til 4,9 m³/s er innenfor den forutsatte grensen for eksisterende vannvei.



Figur 17. Kraftstasjonsområdet

2.2.7 Kjøremonster og drift av kraftverket

Magasinvolumer og reguleringshøyder i eksisterende magasiner i Krokavatnet og Svortetjønn blir ikke forandret. Det er ikke ønskelig å overføre flomvannføringer fra Kvanndal til Svortetjønn. Nye Fokedal og Folkedal II kraftverk kjøres på den vannføringen som blir overført til Svortetjønn sammen med lokalt tilløp til inntaket så lenge dette la seg gjøre. Når det er ikke nok vann, tappes fra Krokavatnet. Folkedal II kraftverk er dimensjonert slik at det primært bruker vannet fra Kvanndalselva, og eksisterende reguleringsregime for Nye Folkedal kraftverk forandres i minst mulig grad.

I perioden 1. mai -30. september slippes minstevannføring på 200 l/s forbi inntaket i Kvanndalselva. Resten av året slippes 30 l/s. Dersom tilsiget i Kvanndalselva er mindre enn kravet til minstevannføring, slippes hele tilsiget forbi. Dette gjelder også Folkedalselva når vannstanden i Svortetjønn er på laveste tillatte nivå. Kraftverkene er i slike tilfeller ikke i drift. Alle endringer ved kjøring av kraftverkene skjer gradvis, og start-stoppkjøring forekommer ikke.

2.2.8 Veibygging

Adkomst til kraftstasjonen vil bli via en 50 m lang avgrening fra eksisterende vei. Veien blir permanent med bredde ca. 3 m, se Figur 17. I forbindelse med bygging av rørtraseen vil det være behov for en midlertidig vei som følger grøfta, eventuelt kan eksisterende vei brukes så lenge dette er miljømessig og økonomisk best. Gjennomsnittsbredde på inngrep i forbindelse med rørtraseen er ca. 20 m. Veien fjernes og terrenget arronderes.. Inntaket i Kvanndalselva bygges veiløst via overføringstunnelen, delvis ved hjelp av helikoptertransport. Det går i dag vei til Svortetjørn. En ca. 350 m lang enkel, midlertidig anleggsvei grenes av fra denne veien til påhuggstedet. Bredden på veien er anslått til ca. 3 m. Det skal ikke ryddes skog i forbindelse med utbygging av veiene. Se vedlegg 3.1 for nærmere informasjon.

2.2.9 Massetak og deponi

Det er foreslått å bruke tippmassene fra tunneldriften til å heve flaten/myrområdene ved setra på vestsiden av Svortetjørn. Det er tidligere søkt om arealer for massedeponi, som kan benyttes ved behov, ca. 100 meter nord-nordøst for kraftstasjonen, se vedlegg 3.1 og 3.2.

2.2.10 Nettilknytning (kraftlinjer/kabler)

Hardanger Energi AS er områdekonsesjonær og eier 22 KV linja som går til Folkedal. Nye Folkedal kraftverk (5 MW), Lussand (1,5 MW) og Folkedal II (9 MW) kraftverk skal knyttes til samme 22 kV linje. I dette tilfellet har ikke eksisterende 22 kV linje kapasitet. Dette spørsmålet er imidlertid nå i ferd med å bli løst ved at en ny 22 kV linje fra Folkedal til Granvin sekundærstasjon vil bli bygget. Totale kostnader er foreløpig beregnet til 16 mill. kr. 50 % av kostnadene vil innkreves etter gjeldende regler og fordeles mellom prosjektene etter MW-ytelsen.

Det er planlagt nedgravde kabler fra Folkedal II kraftstasjon til tilknytningspunktet. Se vedlegg 3.1 hvor tilknytningspunktet er inntegnet. Det blir en nedgravd kabel fra kraftstasjonen langs rørtraseen til samme tilknytningspunkt som for Nye Folkedal kraftverk. Lengden er ca. 445 m. TXSE 3×25 Al/16 jordkabel er foreløpig planlagt brukt.

2.3 Kostnadsoverslag

Tabell 6.

	mill. kr
Overføring Kvanndalselva	52,5
Inntak Kvanndal	2,6
Overføringstunnel inkl. sikring	28,0
Kanalisering	0,3
Rigg og drift overføring	10,8
Uforutsett og uspesifisert overføring	4,2
Byggherrekostnader inkl. finanseringskostnader	4,6
Elektromekanisk utstyr i dam og inntak	2,0
Folkedal II kraftverk	62,8
Kraftstasjon bygg	9,0
Vannvei eks. rør	3,3
Elektromekanisk utstyr i kraftstasjon	29,0

Rør og rørbruddsventil	14,5
Byggherrekostnader	7,0
Totalt for tiltaket	115,3
Utbyggingspris kr/kWh	4,1

2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Fordeler

Foreslått utbygging vil årlig bidra med ca. 28 GWh fornybar energi, hvorav 45 % er vinterkraft. Utbygging av fornybar energi er i tråd med overordnede nasjonale mål, og kraftverket vil i denne sammenhengen bidra til å oppnå disse målene.

Fallrettseierne blir medeiere i kraftverket, og kommunen vil få en økning i sine skatteinntekter.

Den produserte energien er CO₂-fri, miljøvennlig og fornybar og vil kunne erstatte energi som i dag produseres ved bruk av fossilt brennstoff. Årsproduksjonen på 28 GWh svarer til en redusert CO₂-mengde på ca. 8550 tonn årlig som tilsvarer det årlige utslippet av CO₂ fra om lag 3350 personbiler. Kraftverket blir dermed både en bidragsyter til økt andel fornybar energi, samtidig som det vil være en bidragsyter til globalt reduserte CO₂-utslipp.

Ulemper

Det blir redusert vannføring i Kvanndalselva. Dam og inntak er planlagt slik at det ikke er synlig fra nærområdet.. Dette gjelder også størstedelen av elva med redusert vannføring. Elva er vanskelig tilgjengelig unntatt øverst og nederst i vassdraget. Den negative virkningen vurderes foreløpig som liten/middels.

2.5 Arealbruk og eiendomsforhold

Arealbruk

I inntaksområdet (Kvannal) vil bygging av inntaksdam, inntak og neddemming av grunn i forbindelse med etablering av inntaksbassenget berøre et areal som er anslått til ca. 4,4 da. Det er ikke forutsatt riggområde ved inntaket i Kvanndalselva pga. manglende plass. Masser fra tunneldriften skal legges langs vestsiden av Svortetjørn for å planere området som skal dekke både midlertidig og permanent arealbehov. Området er på ca. 16 da, gjennomsnittlig deponihøyde er antatt til ca. 2,2 m.

Riggområde er planlagt ved påhuggstedet og ved kraftstasjonen. Antatt arealbehov er 0,5 da for hvert riggområde.

Overføringskanalen er ca. 70-80 m lang og 3 m bred, dvs. arealbehov på ca. 0,24 da.

Rørtraséen er på ca. 450 meter. I nedre delen kan det generelt regnes med et ca. 10-20 meter bredt byggebelte. I øverste del av traseen, der hvor elveløpet og eksisterende utløpskanal må flyttes, regnes det med et midlertidig inngrep med en byggebredde på ca. 50 m i 200 meters lengde. Kraftstasjonsområdet vil legge beslag på et areal på ca. 2 da. Total lengde på nye veier blir ca. 500 m. Se også Vedlegg 3.1 og 3.2

Tabell 7 med oversikt arealbruk.

Inngrep	Midlertidig arealbehov (daa)	Permanent arealbehov (daa)	Ev. merknader
Reguleringsmagasin	-	-	
Overføring Kvanndal	-	3,8+0,06+0,24	Inntaksbasseng+dam
Inntaksområde	-	-	
Rørgate/tunnel (vannvei)	10+9	-	Rørgate
Riggområde og	1,0	-	
Veier	-	1,5	
Kraftstasjonsområde		2,0	
Massetak/deponi	-	16+0,6	Ved Svortetjørn+ ved kraftverk (har tillatelse fra før)
Nettilknytning	-	-	

Eiendomsforhold

Tabell med oversikt over berørte grunneiere er presentert nedenfor.

Tabell 8. Oversikt over berørte grunneiere.

KVANNDALSELVA		
Nr.	Gårsnr\Bruksnr	Navn
1	126/6	Kjetil Brekke
2	136/1	Helge Kvandal
3	136/8	Gunnar E Kaland
4	136/2	Vigdis Reisæter
5	136/9	Anna Bystøl
6	136/11	Torleiv Kvandal, Eva Skjaldvor Kvandal, Per Kvandal, Ulla Maria Margareta Kvandal
7	136/6	Olav Arne Fenne, Kari Elisabeth Rio
8	135/1	Elin Maria Aarekol
9	136/29	Odd Hamre
10	136/51	Magnus Mjør
På vestsiden av Kvanndalselva, mellom ca. kote 129 og 60, ligger et uregistrert jordsameie; et tilsvarende ligger på østsiden mellom ca. kote 129 og 95, og 87 og 60		

FOLKEDALSELVA		
Nr.	Gårsnr\Bruksnr	Navn
1	129/18	Jordsameie: 129/1,2,3,4,5
2	129/1	Knut Endre Folkedal
3	129/5	Lars Haavard Dalatun
4	129/4	Knut Endre Folkedal
5	129/3	Astrid Lien Folkedal, Lars Ingvald Folkedal
6	128/1	Svein Helge Ovid, Anna Caroline Varenus
7	126/6	Kjetil Brekke

8	127/1	Nils Brekke
9	127/5	Åge Elvatun
10	127/7	Ivar Haug
11	127/2	Kjetil Brekke
12	126/5	Signe Marie Folkedal
13	127/14	Monica Kjærsten Tveit

Kart med inntegnet eiendomsgrenser er presentert i vedlegg 7.

To jordskiftesaker har pågått i flere år. Rettighetshaverne er blitt informert om utbyggingsplanene og innsendelse av konsesjonssøknaden. Hardanger Energi har vært i dialog med grunneierne både før utbygging av Nye Folkedal kraftverk og etter. På neste møte mellom alle berørte parter og Hardanger Energi vil det forhåpentligvis bli avklart hvilke grunneiere som er interessert i inngåelse av avtale slik at en oversikt over dette kan settes opp. Informasjon om utfallet ettersendes NVE. Det søkes foreløpig om samtykke til ekspropriasjon etter oreigningsloven for alle rettighetshavere.

2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

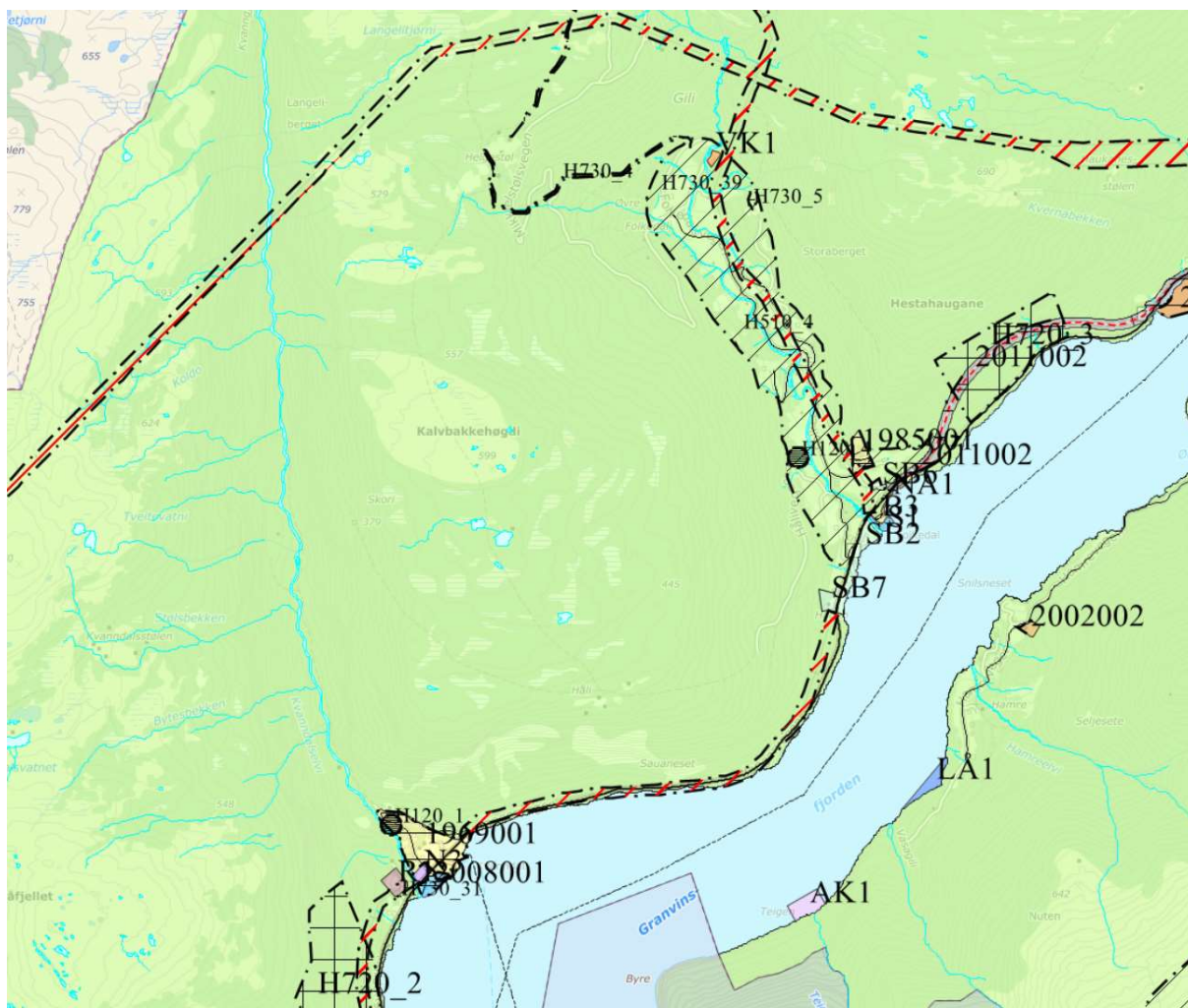
Fylkesplan for småkraftverk

Det ble vedtatt en "Fylkesdelplan for små vasskraftverk i Hordaland 2009-2021". Prosjektområdet ligger under Samlafjorden delområde 8. Kvanndal og Folkedal er omtalt som ett av 6 naturreservater innenfor eller i grensa til området. Folkedalselva som viktig bekke drag er gitt verdi lokalt viktig.

Kommuneplaner

Det er utarbeidet "Kommuneplan for Granvin herad, arealdelen 2015-2025». Kvanndal og Folkedal er omtalt som omsynssone for edelløvskog.

På kart nedenfor er presentert utklipp av kommuneplan. Område/belte på ca. 300 m fra elveløp, begge sider, inngår under «Omsynssoner». Sone med rød skravur er «Faresone-Høgspenningsanlegg». Prosjektet ligger i LNF (Landbruks-Natur – og Friluftsområde) som er markert lyst grønt på kartet.



Figur 18. Arealplan. Kilde Granvin kommune.

Samlet plan for vassdrag (SP)

Det ble utarbeidet flere alternativer i Samla plan for vassdragene i området hvor også Kvanndalselva og Folkedalselva inngikk. Etter Stortingets behandling av energimeldingen «Kraft i endring» er imidlertid Samlet plan for vassdrag utviklet som forvaltningsverktøy. Bakgrunn og forutsetninger for vedtaket beskrives ikke nærmere her.

Verneplan for vassdrag

Vassdragene er ikke vernet mot kraftutbygging.

Nasjonale laksevassdrag

Det er ikke laks i verken Kvanndalselva eller Folkedalselva. Elvene er ikke registrert i Nasjonale laksevassdrag. Hardangerfjorden er ikke blant Nasjonale laksefjorder.

Ev. andre planer eller beskyttede områder

Områdene er ikke vernet etter naturvernloven/ naturmangfoldloven, fredet etter kulturminneloven eller sikret som statlig friluftsområde. Området rundt Kvanndal har status «Registrert friluftsområde» i Naturbase.

EUs vanndirektiv

Kvanndalselva og Folkedalselva ligger under vannregion Hordaland, vannområde Hardanger. Det er utarbeidet «Tiltaksprogram for vassregion Hordaland. 2016-2021». Folkedalselva omtales under tiltaksvassdrag med følgende karakteristisk:

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| • Tilstandsvurdering | Moderat |
| • Påvirkningstype | med minstevannføring |
| • Forslag Standard miljømål | GØT 2021 |
| • Prioriterte tiltak | Problemkartlegging |
| • Myndighet NVE | NVE |

Kvanndalselva er ikke nevnt spesielt i planprogrammet.

3 Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

3.1 Hydrologi

Kvanndalselva

Alminnelig lavvannføring ved inntak i Kvanndalselva er beregnet ved skalering av observert, alminnelig lavvannføring ved et representativt vannmerke og ved hjelp av NVEs program E-Tabell. Gjennomsnitt 5-persentilverdi for år, sommer- og vinterperiodene er også basert på skalering av data for vannmerket. I tabell 8 er vist karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden.

Tabell 8. Lavvassføringer

Sted	Alm. lavvassf., l/s	5-perc, sommer, l/s	5-perc, vinter, l/s
Kvanndalselva ved inntaket	50	140	30

Forslag til minstevassføring er vist i tabell 9

Tabell 9. Forslag til minsteslipping

Sted	Sommer, l/s	Vinter, l/s
Kvanndalselva ved inntaket (+470,5)	200	60
Svortetjørn ved inntaket, konsesjonspålagt	200	30

Vannføringen i Kvanndalselva vil bli redusert på grunn av tiltaket på hele strekningen mellom inntaket til utløpet i fjorden. Den foreslåtte minsteslippingen sikrer at elva aldri blir tørrlagt så lenge tilløpet ikke er lavere. Det vil være flomoverløp ved inntaket etter utbygging, selv i tørre år. I normale og våte år vil perioden med flomoverløp vare i 1-2 uker om gangen, mens den i tørre år vil bestå av kortere perioder med overløp. Overløpet vil typisk være bestemt av kraftig nedbør som vil gi overløp ved inntaket, særlig i oktober, november og mai, juni.

Driftssimuleringer med kraftverket i drift har gitt følgende resultater: I middel for perioden 1988-2012 passerer ca. 195 l/s inntaket og renner til elva, tilsvarende ca. 15,6 % av dagens middelvassføring i Kvanndalselva på dette stedet. Resten overføres til Svortetjørn.

Tabell 10 viser at antallet dager med overløp under flom varierer fra ca. 1 uke i tørre år og opp mot 1 måned i våte år.

Tabell 10. Antall dager i utvalgte år med vannføring større enn største overføringskapasitet (4,9 m³/s) og mindre enn planlagt minstevannføring.

Kvanndalselva (overføring)	Tørt år (1996)	Middels år (2003)	Vått år (1989)
Antall dager med vannføring > største slukeevne (overføringskapasitet på 4,9 m ³ /s)	6	15	41

Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + laveste driftsvannføring (0 m ³ /s)	127	17	11
--	-----	----	----

Kurver som viser vannføringen på utbyggingsstrekningen i Kvanndalselva før og etter utbygging i et vått, middels og tørt år skal er presentert i Vedlegg 4.

Folkedalselva

Ifølge driftssimulering for perioden 1988-2012 overføres 33,3 mill. m³ fra Kvanndalselva til Svortetjørn, dvs. ca. 84,4 % av midlere årlig tilsig eller ca. 1,0 m³/s i gjennomsnitt over året. Beregningen tar høyde for planlagt minstesliping i Kvanndalselva.

Påvirkning på grunn av overføringen skjer i Svortetjørn og i Folkedalselva nedenfor Folkedal II kraftverk. Vannstanden i eksisterende magasin i Svortetjørn vil ikke ble forandret vesentlig. I et år med midlere vannføring og i et vått år vil vannstanden ligge mellom HRV (461,8) og 461,38, dvs. 30 cm variasjon. I dagens situasjon ligger vannstanden stor sett på 461,38 med unntak av en periode fra midten av juli til september når vannstanden kan senkes til LRV (459,8).

I et tørt år vil vannstanden ligge mellom 461,38 og HRV i perioden oktober - august og periodevis synke til LRV fra august til september. I dagens situasjon ligger vannstanden på 461,38 i oktober – mai og synker periodevis til LRV fra mai til oktober. Fyllingskurver er presentert i Vedlegg 4.

Det er utarbeidet vannføringskurver for Folkedalselva rett etter utløpet fra Folkedal II kraftverk, vedlegg 4. Vannfordelingen over året er ikke forandret; flomperioder og perioder med lavvannføring er som de var før overføringen. Vannføringen øker på elvestrekningen mellom utløp fra Folkedal II kraftverk og fjorden som er ca. 2,2 km. Størst økning er på 4,9 m³/s som er overføringskapasiteten i tunnelen. Så stor øking inntreffer ca. 6 ganger per år i et tørt år, 11 ganger i et år med midlere vannføring og 17 ganger i et vått år og varer beregningsmessig i et døgn.

Like nedstrøms Folkedal II kraftstasjon vil vannføringen i hovedtrekk variere som ved inntaket, i tillegg til at restfeltet på ca. 2,2 km² bidrar med et uregulert tilsig på 0,12 m³/s i gjennomsnitt som sammen med minstevannføringen og driftsvannføringen fra Nye Folkedal kraftverk sikrer en middelvannføring på dette stedet på 1,16 m³/s. Etter overføring av Kvanndalselva vil middelvannføring rett etter kraftstasjonsutløpet i elva være på 2,2 m³/s, eller ca. 53 % høyere enn vassføringen i dag.

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Før utbygging

Kvanndalselva og Folkedalselva ligger i et strøk med midlere årsnedbør 3000-4000 mm pr. år. Det er ikke noe snø i området av betydning. Området er markert som barmark på senorge.no.

Middeltemperaturen gjennom året er 4 - 6 °C. Om vinteren kommer temperaturen sjelden under 0°C. Elvene islegges veldig sjelden om vinteren og går stor sett åpne. Elvene bunnfryser aldri.

Etter utbygging

Strekningen fra inntaket i Kvanndalselva og oppover så langt vannstanden er påvirket av inntaksdammen, kan bli islagt på grunn av stille vann i inntakskulpen.

Redusert vassføring på den tørrlagte strekningen kan medføre oftere islegging. Om sommeren kan det bli høyere vanntemperatur enn i dag på grunn av mindre vann og raskere oppvarming. Redusert

vassføring på utbyggingsstrekningen kan endre lokalklimaet på enkeltlokaliteter langs Kvanndalselva, men neppe merkbart.

Økning i vannføring i Folkedalselva etter utløpet fra Folkedal II kraftverk kan medføre mindre islegging enn det var før. Om sommeren kan vanntemperaturen i elva bli noe redusert.

3.3 Grunnvann

Grunnvannsressursene er kartlagt både for Kvanndal og Folkedal. Se Figur 19.

Det er to fjellbrønner i Nedre Folkedal: nr. 52236 som ble boret i 2008 med formål vannforsyning og gårdsbruk, med en vannføring på 1200 l/time, og nr. 61132 som ble boret i 2010 med formål vannforsyning og vannverk og vannføring 600 l/time. En fjellbrønn ved Smiehaugen (nær Hestehaugane) nr. 52237 ble boret i 2008 for vannforsyning og gårdsbruk, vannføringen er 100 l/time. Det er grunnvannsborehull i løsmasser ved Øvre Folkedal som er boret i 2012 for vannforsyning og enkelthusholdning, vannføringen er på 5000 l/time. Fjellbrønn nr. 77243 er lokalisert ved Granvin Everk (nær Gili). Brønnen er boret i 2012 og har vannføring på 250 l/time. Brønnens bruk er vannforsyning og industri.

Nederst i Kvanndal er det en løsmassebrønn - nr. 35755. Brønnen brukes for vannforsyning og enkelthusholdning.

Det forventes ikke at grunnvannsforholdene blir påvirket av utbyggingen.



Figur 19. Grunnvannsressursene i berørte områder. Kilde Nasjonal grunnvannsdatabase

3.4 Ras, flom og erosjon

Ved befaringen ble det ikke påvist aktiv erosjon i Folkedalselva, men stedvis forbygging antyder at det finnes erosjonsfare langs elva, noe som bekreftes av lokale opplysninger (A. Børsheim 2005). Ved sterkt økt flomvannføring vil faren for ytterligere erosjon også øke.

I Øvre Folkedal ligger det en del dyrket areal svært tett på elva i lav posisjon. Under befaringen var det et generelt inntrykk at deler av disse arealene var flomutsatt og kanskje også utsatt for dyrkingsproblemer knyttet til periodevis høy grunnvannstand langs elva. Dette bekreftes av lokale opplysninger (A. Børsheim). Dette er også problemer som må forventes å bli forsterket ved gjennomføring av tiltaket.

Økt vannføring i Folkedalselva vil gi økte problemer med høy grunnvannstand, erosjon og flom på dyrket mark langs elva. Hvis det settes inn avbøtende tiltak, vil konsekvensen trolig kunne reduseres.

Eventuell flomfare i Kvanndalselva er knyttet til utløpsområdet som er forbygget. Tiltaket vil føre til mindre vann i elva, og dermed vil ikke situasjonen endres negativt med hensyn til flom.

Terrengforholdene er slik at heller ikke endring av grunnvannstanden på grunn av lavere vannføring kan ventes å påvirke forholdene langs elva.

Nedre del av Kvanndalselva har et ganske jevnt fall, med mindre enn 5 grader, ca. 1:11, målt ved digitalisering av ØK kart med 5 m ekvidistanse. Øvre del er brattere. Dalsidene er generelt bratte og det er flere steder tegn på at det har gått steinsprang og snøras, samt jordskred de få stedene det er et jevnt dekke av løsmateriale. Inne i selve dalen er de største løsmasseavsetningene knyttet til den marine terrassen ved Tveita. Denne ble bygget opp til marin grense under siste del av istiden og fylte da dalen som et sammenhengende delta. Senere har elva gravd seg gjennom avsetningen slik at det nå finnes en stor terrasse på vestsiden og mindre, mer formløse avsetninger på østsiden av elva.

Det er ikke registrert vesentlig elveerosjon i løsmasser langs elva. Elva viser heller ikke tegn på stor sedimenttransport. Største sedimentkilden er trolig knyttet til steinsprang og skred. I øvre del av dalen er det mange rasskår i fjellsidene på begge sider av elva. Materialet er her i hovedsak grovt, og stedvis er elveløpet helt dekket av grov blokkmark. Det finnes også stedvis tynt morenedekke som kan rase ned i dalbunnen og enkelte avsetninger, som ved Tveita, representerer sporadiske sedimentkilder knyttet til jordskred og lignende. Et slikt jordskred ble observert av A. Børsheim høsten 2005 ovenfor på høyde med Tveitaavsetningen. Slik sedimenttilførsel er normalt trolig svært begrenset og vil fort vaskes ut i havet på grunn av at elva har et ganske jevnt og bratt profil og ikke noe sedimentasjonsbasseng. Ved overføring av vann til Folkedalselva vil denne utvaskingen minskes.

Minsket vannføring i Kvanndalselva vil kunne medføre noe oppsamling av sedimenter fra ras og jordskred som saktere enn i dag vil bli skylt ut i fjorden. Konsekvensen av dette vil bli liten i det aktuelle terrenget på grunn av bratte dalsider og smal dalbunn, særlig hvis toppflommen i elva kan forbli som i dag.

I Svortetjønn forventes det ikke endring fra dagens situasjon. Det er ikke erosjonsfarlige masser i magasinet som kan gi grunnlag for økning av erosjon.

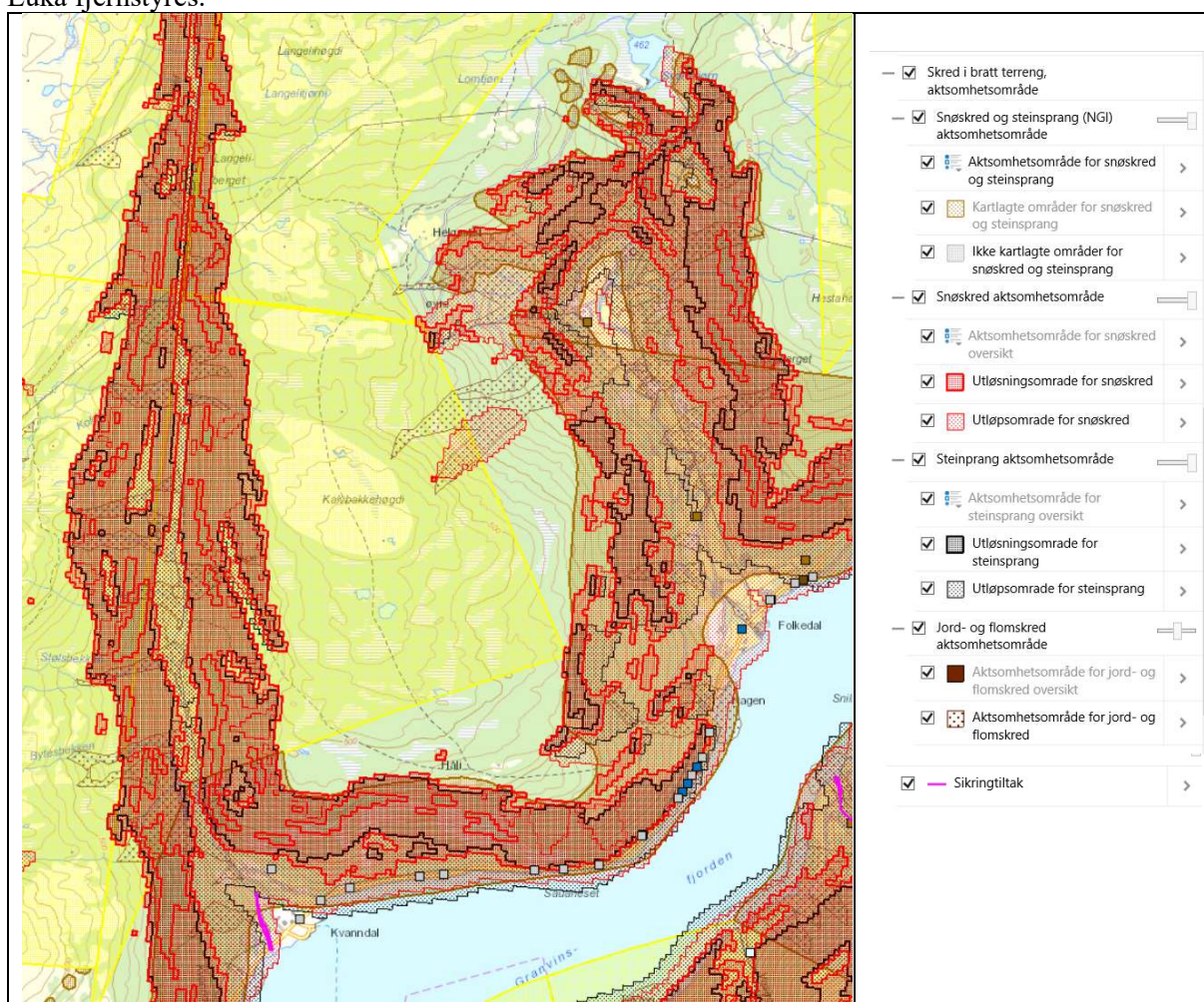
Webapplikasjonen skredatlas.nve.no viser områder som er klassifisert som aktsomhetsområde for steinsprang, snøskredutløsning samt viser registrerte skredhendelser. Se figur 20 nedenfor.

Det er utført en grov flomberegning for et planlagt damanlegg i Kvanndalselva. Dammen er plassert i klasse 1 med anbefalt dimensjonering i forhold til 500 årsflom og sikkerhetsvurdering i forhold til $1,5 \times Q_{500}$. Beregningen er foretatt i henhold til retningslinjer for flomberegninger og er basert på bruk av NVEs programvare for flomfrekvensanalyse (EKSTREM). Beregnet 500 årsflom er lik $Q_{500} = 1570 \text{ l/s/km}^2$ dvs. $25,12 \text{ m}^3/\text{s}$

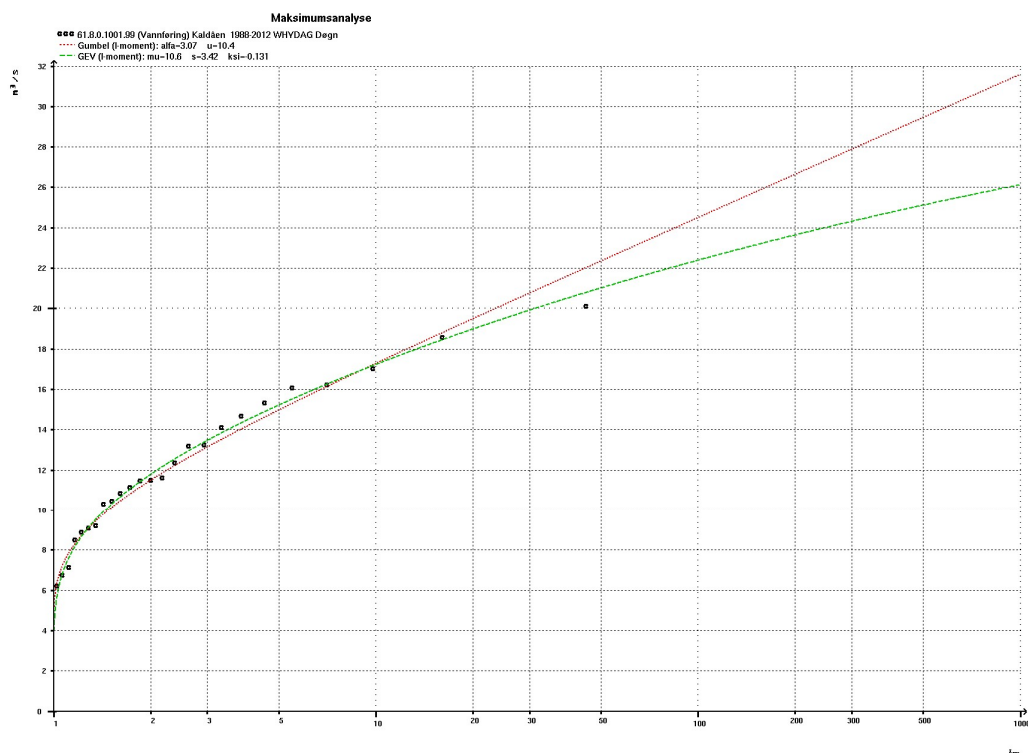
Forholdet mellom momentanflom og døgnflom beregnet etter formelverket i retningslinjene er 1,46 for vårflo og 1,82 for høstflo. Forholdstallet 1,82 er valgt siden store flommer kan opptre når som helst på året. Kulminasjonsvannføring for en 500-årsflo i Kvanndalselva er 45,7 m³/s. Frekvensplott for flommer er presentert i Figur 21.

500 årsflo for Folkedalselva ved Svortetjønn er beregnet til $Q_{500} = 1242 \text{ l/s/km}^2$ dvs. 20,86 m³/s. Kulminasjonsvannføring for 500-årsflo er på 30,2 m³/s. Eventuell økning på denne verdien er på 4,9 m³/s som er kapasiteten i overføringstunnelen.

Det er ikke ønskelig å overføre flomvannføringer til Folkedal. Det er derfor lagt til grunn at det installeres en stengeluke i tunnelpåhogget som kan settes i slike situasjoner eller strupe kapasiteten. Luka fjernstyres.



Figur 20. Skredatlas. Kilde NVE



Figur 21. Frekvensplott for flommer, m³/s

3.5 Rødlistearter

Tabell 11: Rødlistearter som er registrert i influensområdet for tiltaket er følgende (kilde: www.naturbase.no og www.artsdatabanken.no november 2016):

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Rødlistekategori	Funn	Påvirkningsfaktorer
Alm	Ulmus glabra	Sårbar VU	Folkedal og Kvanndal	Sykdommen almesjuka forårsaket av soppartene <i>Ophiostoma novo-ulmi</i> og <i>O. ulmi</i> samt beiting
Ask	Fraxinus excelsior	Sårbar VU	Folkedal og Kvanndal	Sykdommen askevisnesyke forårsaket av soppen askeskuddbeger <i>Hymenoscyphus pseudoalbidus</i>
Skorpefiltlav	Fuscopannaria ignobilis	Nær truet NT	Folkedal	Hogst og beite
Skodelav	Menegazzia terebrata	Nær truet NT	Kvanndal	På Vestlandet hogst og beite
Huldregras	Cinna latifolia	Nær truet NT	Kvanndal	Hogst

Hvitkurle	<i>Pseudorchis albida</i>	Nær truet NT	Kvanndal ved utløp i fjorden	Gjengroing
Kastanjerørsopp	<i>Gyroporus castaneus</i>	Nær truet NT	Kvanndal ved utløp i fjorden	Opphør av beite/hevd
Krykkje	<i>Rissa tridactyla</i>	Sterkt truet EN	Kvanndal ved utløp i fjorden	Høsting av artens næring
Fiskemåke	<i>Larus canus</i>	Nær truet EN	Kvanndal ved utløp i fjorden	Konkurranse, forstyrrelse, reduksjon av leveområder
Junisandbie	<i>Andrena similis</i>	Sterkt truet EN	Kvanndal ved utløp i fjorden	Gjengroing og utbygging i leveområdene
Hare	<i>Lepus timidus</i>	Nær truet NT	Folkedal og Kvanndal	Jakt, predasjon, konkurranse

Ingen av disse artene vurderes å bli nevneverdig negativt berørt av det planlagte tiltaket. Omfang for rødlistede arter vurderes derfor å være *liten negativ*, noe som gir ***liten negativ konsekvens***.

3.6 Terrestrisk miljø

Naturtyper og vegetasjon

Kvanndalselva vurderes å ha verdi for tema naturtyper og vegetasjon. Øvre deler er uten forekomst av viktige naturtyper eller truede arter og vurderes å ha liten verdi for temaet. Verdien øker nedover i vassdraget og nedre deler vurderes å ha stor verdi for naturtyper og vegetasjon. Her er en stor edelløvskog, verdivurdert som svært viktig (A) og registrerte truede arter som huldregras (NT), skoddelav (NT), alm og ask (begge VU) i tillegg til et ganske velutviklet lungeneversamfunn med buktporelav, filthinnelav, glattvrenge, grynfiltlav, kystnever, kystvrenge, lungenever, skrubbenever, stiftfiltlav, sølvnever og blåfiltlav.

Området rundt Svortetjørn vurderes å ha liten verdi for tema naturtyper og vegetasjon. I dette området er det bare registrert vanlige og vidt utbredte arter, og potensialet for forekomst av truede arter vurderes som beskjedent.

Rett nedenfor eksisterende Nye Folkedal kraftverk står det en liten lokalitet med gråor-heggeskog/flommarksskog. Lokaliteten er begrenset til selve elveleiet og på noen små øyer i dette. Gråor er dominerende treslag med innslag av gran, bjørk og ask. Det er registrert stiftfiltlav på en relativt stor styva svartor som står helt nord i området.

Det er ikke funnet rødlistede arter eller verdifulle naturtyper i de berørte områdene. Omfanget for temaene rødlistearter, naturtyper og vegetasjon vurderes å være *lite negativt*, noe som også gir ***liten negativ konsekvens***.

Fugl og pattedyr

Det er ikke registrert truede fuglearter i influensområdet for tiltaket. Det er heller ikke registrert viktige funksjonsområder som spillplasser eller lignende for orrfugl og storfulg. Av

vassdragstilknyttede arter finnes fossekall og vintererle, ellers er fuglefaunaen dominert av vanlige arter som granmeis, spettmeis, skjære, svarttrost, flaggspett, spurvehauk og hvitryggspett.

Et kongeørnpar har en alternativ reirplass om lag 1,5 km fra den planlagte overføringsterskelen i Kvanndalselva.

Ingen registrerte viktige funksjonsområder for fugl blir berørt av det planlagte tiltaket. Med slipp av minstevannføring i Kvanndalselva som omsøkt, vurderes også omfanget for hekkende fossekall og vintererle å være liten. Omfang for temaet vurderes å være *lite negativt* noe som gir **liten negativ konsekvens**.

Av pattedyr er arter som rødrev, mink, mår, hjort, elg og hare relativt vanlige. Hjort har trekkveier nordover i heradet fra området rundt Svortetjørn samt vinterbeiteområder på lisdene rundt Folkedal og i kystnære strøk sørvestover mot Kvanndal.

Ingen registrerte viktige funksjonsområder for pattedyr blir berørt av det planlagte tiltaket. Omfanget for temaet vurderes å være *lite negativt* noe som gir **liten negativ konsekvens**.

3.7 Akvatisk miljø

Kvanndalselva er en anadrom elv. Det er en strekning med gode oppvekstområder for sjørret, men . tettheten av ungfisk er relativt lav; for ungfisk eldre enn årsyngel som oftest svært lav. Årsaken er lave vintervannføringer i vassdraget og få kulper. Kvanndalselva har få egnede gyteområder samt at det i lengre tid har vært en generell nedgang for sjørret i regionen. Det antas at ål kan gå i elva. Kvanndalselva vurderes å ha **middels verdi** for fisk og ferskvannsbiologi.

Svortetjørn og Folkedalselva

Det er registrert ørret i Svortetjørn. Folkedalselva antas å være anadrom i en strekning på ca. 200 meter helt nederst i vassdraget. Kun bekkørret ble observert på befaring lengre opp i vassdraget. Det kan antas at ål kan gå opp også i Folkedalselva, men det foreligger ikke registreringer av arten. Ålen må ha tilgang til innsjøer for utvikling. Vassdraget har ikke innsjøer som egner seg for ålen. Derfor vurderes ikke vassdraget som noe viktig ålevassdrag.

Svortetjørn er et eksisterende reguleringsmagasin og vurderes å ha **liten verdi** for tema fisk og ferskvannsbiologi. Nedre del av Folkedalselva, som har en tilgjengelig anadrom strekning, vurderes å ha **liten - middels verdi** for temaet mens øvre deler av Folkedalselva vurderes å ha **liten verdi**.

Den foreslåtte minstevannføringen i Kvanndalselva vinterstid er dobbelt så stor som 5-persentilverdien for vintervannføring. Også det foreslåtte minstevannføringsslipet sommerstid er høyere enn 5-persentilverdi sommer. Dette bidrar til at perioder med lav vannføring ikke forverres dramatisk i forhold til dagens situasjon, og fisken vil fortsatt ha gode produksjonsår i år med normal og høy vannføring.

Med økende vannføring øker også bredden på Kvanndalselva nedover vassdraget. Vanndekt areal pr lengdeenhet øker dermed tilvarende, og de nedre delene er generelt mer verdifulle enn de øvre.

Omfanget av planlagt utbygging vurderes å være **lite – middels negativt**, særlig på de øvre deler der det fraføres vann, noe som vil kunne gi **liten - middels negativ konsekvens** for sjørret i Kvanndalselva.

Svortetjørn og Folkedalselva nedstrøms det planlagte Folkedal II kraftverk vil få tilført mer vann enn ved dagens situasjon, i størrelsesorden 50 % økning. Dette vurderes ikke å gi noe negativt omfang for

fisk og ferskvannsorganismer i området. Omfanget her vurderes som *intet omfang*, noe som gir **ubetydelig konsekvens**.

Ål kan benytte vassdragene som i dag også etter en eventuell utbygging, og ingen nevneverdige negative konsekvenser påregnes.

Oppsummering konsekvenser

Tabell 12: Oppsummering av konsekvenser for naturmangfold.

	Anleggsfase	Driftsfase
Rødlistearter	Liten negativ	Liten negativ
Naturtyper karplanter, moser og lav	Liten negativ	Liten negativ
Fugl	Liten negativ	Liten negativ
Pattedyr	Liten negativ	Liten negativ
Fisk og ferskvannsorganismer	Liten – middels negativ	Liten – middels negativ

3.8 Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag

Vassdraget er ikke vernet mot kraftutbygging. Det er ikke laks i verken Kvanndalselva eller Folkedalselva. Elvene er ikke registrert i Nasjonale laksevassdrag. Hardangerfjorden er ikke blant Nasjonale laksefjorder.

3.9 Landskap og inngrepsfrie naturområder (INON)

Kvanndalselva

Deler av prosjektet for Folkedal II inkluderer overføring av vann fra Kvanndalselva til Svortetjørn via en ca. 2 km lang tunnel for bruk i kraftverket i Folkedal. Det er tenkt bygd terskel og bekkeinntak i Kvanndalselva ved ca. kote 470,5. Kvanndalselva har erodert seg dypt ned i dalbunnen i den porøse berggrunnen av glimmerskifer, og derved gitt dalen en sterk V-form. Vanskelig terreng gjør at selve elvestrekningen langs Kvanndalselva opp til tiltaksområdet er lite benyttet av folk til tur- og rekreasjonsformål, og topografien gjør at området er lite synlig. **Landskapsmessig sett vil bygging av et veiløst inntak her ikke medføre noen negative konsekvenser**, men praktisk sett virker tiltaket å kunne være en utfordring både i byggefase og driftsfase. Utbygging vil medføre tap av inngrepsfri natur (INON).

Forslag til påhugg og kanal for overføring fra Kvanndalselva er greit plassert i terrenget. Det er foreslått å bruke tippmassene til å heve flaten/myrområdene ved setra på andre siden av elva som vurderes å være et godt tiltak.

Folkedal II kraftverk

Landskapet i Øvre Folkedal preges av frodig jordbruksland i et veldefinert landskapsrom med høye fjell på begge sider og med elva og dens kantvegetasjon, som et tydelig landskapselement i den flate dalbunnen. Kulturlandskapet i Øvre Folkedal er velholdt og preget av både grasproduksjon og

beitemark, men mye av beitemarka er dessverre preget av gjengroing. Det er flott at noen områder fortsatt benyttes til beite og holdes åpne. Styvingstrærne i dalen er synlige elementer fra det tradisjonelle jordbruket. Disse trærne er både vakre elementer i landskapet, og har også en historisk verdi for kulturlandskapet i dalen.

Dam og inntakskonstruksjon vil være relativt uproblematisk da inngrepene samles til områder som allerede er preget av inngrep.

Folkedal II kraftverk er tenkt plassert ca. 500 m lenger ned i elva. Fra eksisterende Nye Folkedal kraftverk er det planlagt nedgravd rørgate på østsiden av elva til kraftstasjonen på ca. kote 75,9. Det er tidligere søkt om arealer for massedeponi, som kan benyttes ved behov, ca. 100 meter nord-nordøst for kraftstasjonen. Nedgraving av vannrør vil medføre at en liten del av Folkedalselva må flyttes til nytt elveløp. Dette vil medføre inngrep i elveløpet og kantvegetasjonen, men når det gjelder det øvre området, ved utløpet til Nye Folkedal kraftverk, er det allerede gjort betydelige inngrep i dette området fra før med steinsatt utløpskanal og adkomstvei som krysser to elveløp/bekkeløp. Inngrepene i landskapet fra kraftverket og 200 m sørover vil bli permanente med omlegging av elveløp og bygging av rørgate, men området er allerede påvirket av inngrep og tiltaket vil være begrenset i utstrekning. Rørgata skal graves ned og tildekkes, og dersom det settes fokus på rekonstruksjon av økosystemet langs elva og gjennomføres tiltak for å få til en kantvegetasjon langs elva lik den som er i dag, vil landskapsinngrepene gi minimale negative effekter i landskapet på denne strekningen.

Videre nedover vil rørgata gå over dyrka mark ned til kraftstasjonen, og her vil ikke inngrepet bli synlig i landskapet utover anleggsperioden.

Kraftstasjonen ligger rett på østsiden av elva tett på en eiendomsgrense og ikke langt fra eksisterende vei og eksisterende løe rett på andre siden av elva. Plasseringen av kraftstasjon og planlagt utløp ligger greit plassert i landskapet, men det er viktig at de to styvingstrærne på hver side av adkomsten over elva bevares og tas hensyn til i byggearbeidet slik at ikke trærne eller røttene ødelegges. Disse trærne er skulpturelle og vakre elementer i kulturlandskapet som sier noe om jordbruket og historien på stedet. Adkomstveien blir kun 50 m lang og vil krysse elva på et sted som tidligere også er brukt for kryssing for adkomst til jorden med traktor. Det er mulig at elvesidene nær utløpskanalen fra kraftverket vil måtte plastres for å unngå erosjon i massene. Det anbefales at det legges vekt på arkitektonisk utforming av nytt kraftstasjonsbygg for en best mulig landskapstilpasning på stedet samt beholde et formmessig slektskap med eksisterende bygg for Nye Folkedal kraftverk fra 2013.

Samlet sett vil foreslått løsning og tiltakene ved bygging av Folkedal II kraftverk ikke forringe landskapet i dalen vesentlig utover eksisterende inngrep gjort i forbindelse med utbygging av Nye Folkedal kraftverk.

INON sone	Areal som endrer INON status	Areal tilført fra høyere INON soner	Netto bortfall
1-3 km fra inngrep	-	-	2,6
3-5 km fra inngrep	-	-	-
>5 km fra inngrep	-		-

Alle tall i km²

3.10 Kulturminner og kulturmiljø

Det er kjent både forhistoriske og historiske kulturminner innenfor tiltaks- og influensområdet til planlagt utvidelse av kraftanlegg i Folkedal i Granvin kommune (se fig. 22).

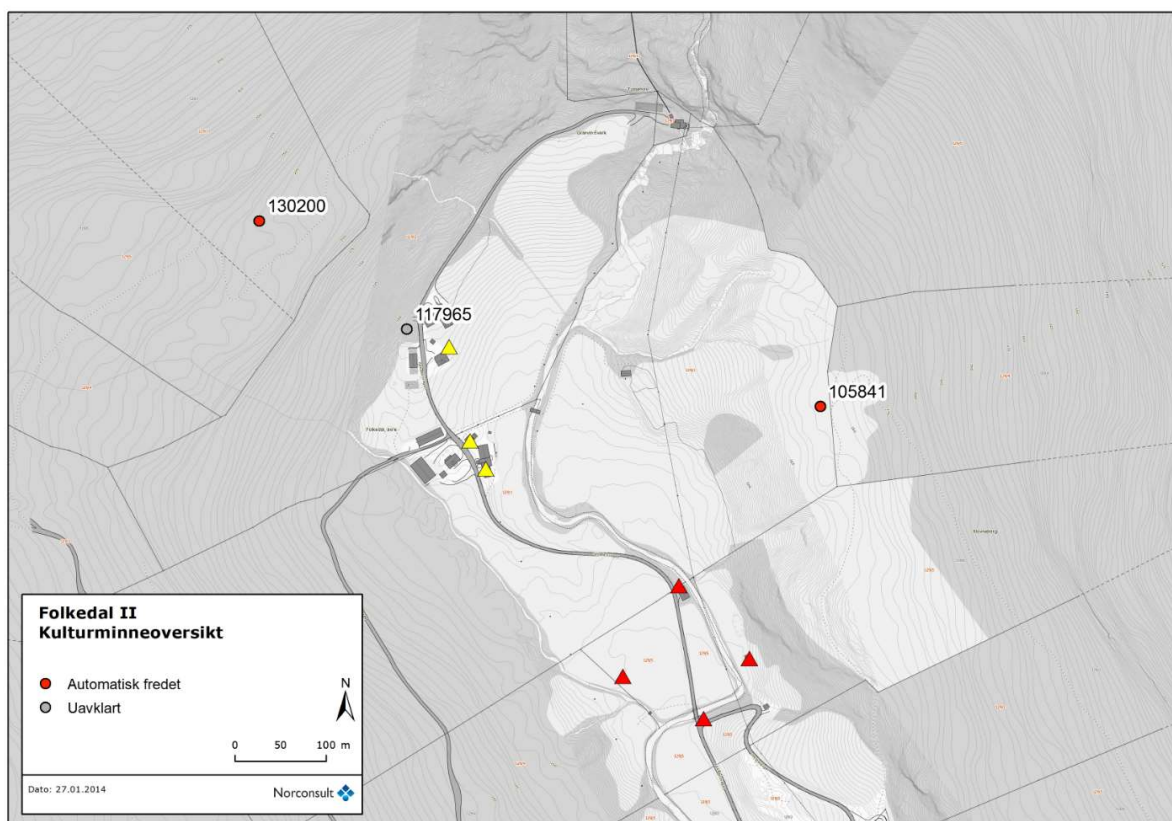
Ifølge Riksantikvarens database Askeladden, finnes det en forhistorisk kullgroplokalitet (ID 105841) på Folkedal. Denne består av fire kullgroper. I tillegg finnes en tradisjonslokalitet – Snolthaugen – på gården (ID 117965). Også to automatisk freda vegfar ligger på Folkedal. Den ene er vegen mellom Helgastøl og Mikkjelsstøl (ID 142952), som i dag kun viser seg som en sti i terrenget. Fra gammelt av var dette en av veiene til Voss og en av flere mulige traséer for den middelalderske «Tjodvegen»¹ fra Voss til fjorden. Det andre freda vegfaret på Folkedal, kalles «Saltvegen» (ID 130200). Man kjenner til at det på Folkedal tidligere ble drevet med saltkoking. Både i forhistorisk og historisk tid har salt vært et konserveringsmiddel, og handel med salt har derfor vært viktig. Mellom Hardangerfjorden og Voss er det flere vegfar som kalles «saltvegen»; en ender i Fyksesund, en i Ålvik, en i Kvanndal, en i Folkedal, en går gjennom Skjervet ned til Granvin og en har gått fra Raundalen til Ulvik. Den registrerte «Saltvegen» på Folkedal er utvilsomt et gammelt vegfar, men som med alle vegfar er de vanskelige å datere. Det har vært nevnt at Olav den Hellige benyttet seg av denne vegen på sin kristningsferd fra Hardanger til Voss, men dette er usikkert.

Det har tidligere lagt flere forhistoriske graver på Folkedal. Både tilfeldig, og gjennom seinere vitenskapelige undersøkelser, har det blitt funnet forhistoriske gjenstander i disse. Ut fra gjenstandene som har blitt funnet, kan samtlige gravfunn dateres til jernalder. Det er ikke bevart synlige rester av gravene.

De forhistoriske kulturminnene som er kjent fra Folkedal, gir et visst innblikk i den menneskelige aktiviteten som har funnet sted her fra forhistorisk tid og fremover. Det er ikke usannsynlig at det har vært bosetning her så langt tilbake som i jernalder, kanskje enda tidligere.

Av nyere tids kulturminner finnes det en rekke godt bevarte, SEFRAK-registrerte gårdsbygninger (eldre enn 1900) på Folkedal. Disse ligger i tilknytning til gårdstunene, og vil i liten eller ingen grad bli berørt av planlagt tiltak.

¹ Almannaveg. De ble kalt «tjodveger» fordi en rytter skulle kunne holde et spyd (tjod) med to vidjeringer ute i hver ende på tvers over salen når han red. Da skulle vegen være ryddet så bred at vidjeringene ikke ble revet av (fra nrk.no/sf/leksikon).



Figur 22. Kulturminneoversikt Øvre Folkedal. SEFRAK-registrerte bygninger er markert med ▲, △ eller △.

Folkedal hadde tidligere støl på Olastøl, som ligger et godt stykke nordøst for gården, og benyttet den som sommerstøl. Her er det flere SEFRAK-registrerte stølsbygninger. Folkedal solgte denne stølen til vossagårdane Dale og Hausnes i 1860-årene, og flyttet deretter stølshusene ned til Helgastøl og Mikkjelstøl (også her er det SEFRAK-registrerte bygninger). Som vårstøl og høststøl benyttet alle gårdene i Folkedal seg av stølsområdet Kleppe, som ligger rett øst for Folkedal.

I Kvanndal, nabogården i vest, er det kun kjent ett automatisk fredet fornminne. Dette er en gravhaug (Askeladden ID 55575). Haugen ligger helt nede ved fjorden og vil ikke bli påvirket av tiltaket. Funn av ca. «20 liter» flint 30 meter fra gravhaugen, viser at det også må ha vært en steinalderboplass i Kvanndal.

Folkedal II kraftverk

Kanal/påhugg ved Svortetjørn vil ikke komme i konflikt med kjente kulturminner.

Tilkomstveg til Svortetjørn ble bygget i forbindelse med Nye Folkedal kraftverk. Den krysser den automatisk fredete «Saltvegen» to steder, noe som krevde dispensasjon fra kulturminneloven, etter § 8. Ved behov for eventuelle nye anleggsveier i området ved Svortetjørn (pga. kanal/påhugg), må det tas hensyn til dette fredete vegfarete som ligger på høydedraget nordvest for tjernet.

Planlagt tiltak vil ikke direkte berøre kjente kulturminner i området. Kraftstasjonen vil bli liggende like overfor SEFRAK-registrert utløe fra før 1850, men dette vil ha minimal negativ effekt på bygningen, som allerede er forstyrret av et nyere tids uthus som ligger like inntil utløen.

Overføring av vann fra Kvanndalselva

Prosjektet inkluderer også overføring av vann fra Kvanndalselva til Svortetjørn via en ca. 2 km lang tunnel, for bruk i kraftanleggene i Folkedal. Det er tenkt bygd terskel og inntak i Kvanndalselva ved ca. kote 470,5.

Det er ikke kjent kulturminner fra dette området tidligere. Dette sammen med det områdets topografi (bratt og forholdsvis vanskelig tilgjengelig), indikerer et lavt potensial for funn av kulturminner. I forbindelse med befarig 11. juni 2013 ble det ikke påvist kulturminner her.

Sammendrag

I Folkedal finnes det både forhistoriske og nyere tids kulturminner. Den største mengden av kulturminner finner man på gårdene nede i dalen. I fjellet ovenfor Folkedal er det flere støler, der Olastølen og Kleppe regnes blant de eldre. På Olastølen, Mikkjelsstølen og på Kleppe er det SEFRAK-registrerte bygninger. Kun på stølen Kleppe er det registrert noe som kan være en førreformatorisk (forhistorisk) tuft. Denne er ikke i Askeladden.

Ferdsel mellom lavlandet og fjellet har derfor vært viktig både i forbindelse med støling, men også i forbindelse med kontakten mellom blant annet Hardanger og Voss. På Folkedal er det bevart to vegfar som antas å være forhistoriske. Disse ligger i området nordvest for Svortetjørn, og må tas hensyn til i videre planlegging av prosjektet.

Ingen kjente kulturminner vil komme i direkte konflikt med det planlagte kraftanlegget i Folkedal. Det er lite potensial for funn av automatisk fredete kulturminner i tiltaksområdet, men et visst potensial for funn av slike i influensområdene ved planlagt regulerte vann.

3.11 Reindrift

Temaet er ikke aktuelt for prosjektet.

3.12 Jord- og skogressurser

Området rundt Øvre Folkedal preget av landbruk. Kulturlandskapet i Øvre Folkedal er velholdt og preget av både grasproduksjon og beitemark, men mye av beitemarka er preget av gjengroing. Det er dyrket marka i nederste del av tiltaksområdet som blir påvirket av utbyggingen. Lengden på rørtraseen som er planlagt lagt over dyrket mark er ca. 350 m. Ryddebeltet er ca. 14-20 m, dvs. ca. 5-7 daa dyrket mark blir påvirket under anleggsfasen. Anleggsperioden er antatt til ca. 1-1,5 år. Etter det føres dyrket mark tilbake til den opprinnelige tilstanden.

Fra Granvin Herad er gitt opplysninger om jord- og skogbruk: Folkedal har registrert jordbruksareal på om lag 550 daa og drift på 6 foretak. Det meste av arealet er i drift med storfe (3), pelsdyr (1) og sau (3). Utmark/skog er registrert med 2660 daa med mye plantet barskog og svært mye lauvskog. Ingen av ovenfor nevnte arealer blir direkte påvirket av tiltaket.

Vei til kraftstasjonen er et permanent inngrep som medfører tap av ca. 0,35 daa dyrket mark..

Kvanndal har registrert jordbruksareal på om lag 100 daa, men det er i dag ingen jordbruksdrift på stedet. Av utmark og skog er bare registrert ca. 80 daa, hovedsakelig lauvskog som brukes til ved. Kvanndalselva er vanskelig framkommelig. Elva egner seg ikke for verken skog- eller jordbruk.

Tiltakets konsekvenser for temaet vurderes å være **ubetydelig negativ**.

3.13 Ferskvannsressurser

Det er ingen vannuttak på utbyggingstrekningen. Ingen av grunneierne benytter ferskvannsressursene i Kvanndalselva og heller ikke i Folkedalselva som drikkevann. De berørte elvestrekningene er ikke resipient for tilførsler utover naturlig arealavrenning.

Tiltakets konsekvenser for temaet vurderes å være **ubetydelig**.

3.14 Brukerinteresser

I følge grunneier brukes området en del til skiturer og helgeutfart om vinteren, men er også noe brukt om sommeren til turgåing og hyttebruk. Området blir også brukt til jakt, spesielt på hjort, og fiske, og er et viktig nærområde for Voss og Granvin. Grunneiere benytter ikke området til bærplukking.

Det blir ingen nye reguleringsmagasin og endringer i bruk av vannet av den grunn. Når det gjelder jakt, fiske og turbruk ellers, er det først og fremst i byggeperioden virkninger vil bli merkbare. Fisket i Kvanndalselva vil sannsynligvis bli påvirket på grunn av mindre vann.

Tiltakets konsekvenser for temaet vurderes å være **ubetydelig negativ**.

3.15 Samfunnsmessige virkninger

Utbyggingen av Folkedal II kraftverk vil gi økt lokal byggeaktivitet i anleggsfasen, og krever kraftverket regelmessig tilsyn og vedlikehold. Skatteinntektene til kommunen vil øke som følge av en utbygging. Tiltakets konsekvenser for temaet vurderes å være **liten positiv**.

3.16 Kraftlinjer

Nettilknytning vil gå i kabel og ikke bli synlig. Konsekvensene vurderes derfor som **ubetydelig**.

3.17 Dam og trykkrør

Dam i Svortetjørn forutsettes plassert i klasse 1. Overføring av Kvanndalselva vil medføre til økende flomvannstand, men ikke av betydning.

Ved et brudd på inntaksdammen i Kvanndalselva vil vannet følge elveleiet nedover mot fjorden. Estimert maksimal bruddvannføring blir på 312 m³/s. På grunn av det beskjedne volumet i inntaksbassenget (~7000 m³), vil bruddvannføringen avta raskt etter bruddet.

Langs Kvanndalselva er det ikke bebyggelse før helt nede ved Kvanndal, og i tillegg ligger bebyggelsen et stykke unna elva. Elva krysser riksvei 7 lengre ned, men kapasiteten under broene er betydelig større enn bruddvannføringen, også med tillegg av middelflom. Sannsynligheten for at en bruddflom vil kunne gi erosjonsskader langs elva er liten. Inntaksdammen anbefales klassifisert i bruddkonsekvensklasse 1.

Ved et brudd på tilløpsrøret ved kraftstasjonen vil en bruddstråle kunne gi skader på nærliggende bebyggelse i en avstand på nærmere 190 m. Maksimal bruddvannføring umiddelbart etter et brudd blir på ca. 22 m³/s ved et rørbrudd like ved kraftstasjonen. Ingen boliger blir berørt. En lokal vei kan bli berørt ved rørbrudd like ved kraftstasjonen. Det anbefales derfor at trykkrøret klassifiseres i bruddkonsekvensklasse 1.

Fullstendig utfylt skjema'' Klassifisering av dammer og trykkrør'' følger søknaden som selvstendig dokument.

3.18 Ev. alternative utbyggingsløsninger

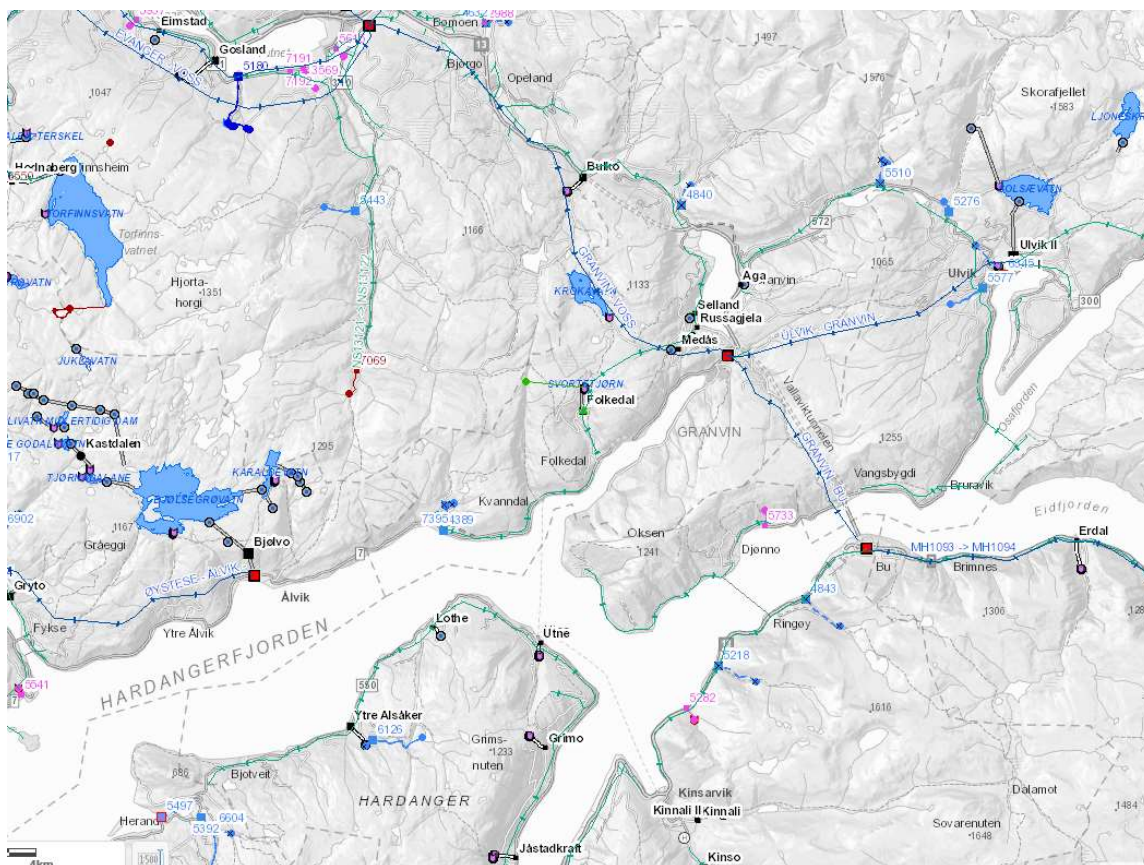
Det har vært vurdert flere alternativer under planleggingsfase. Beste alternativet er presentert som hovedalternativet i denne konsesjonssøknaden både med tanke på geologi, miljø, landskap og økonomi.

3.19 Samlet vurdering

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

3.20 Samlet belastning

En utbygging som omsøkt gir svært små arealinngrep i områder som har urørt preg i dag. Anlegget vil utnytte eksisterende inntaksmagasin og nettilknytning og tiltaket vurderes å gi små virkninger for tema samlet belastning.



Figur 2: Kart som viser utbygde og planlagte utbygginger av vannkraft og nettanlegg i et relativt stort geografisk område rundt Folkedal og Kvanndal. Kilde: atlas.nve.no

4 Avbøtende tiltak

Det er lagt til grunn at det slippes en minstevannføring, begrenset til tilsiget, på 0,2 m³/s om sommeren og 0,06 m³/s om vinteren. I tillegg bidrar restfeltet nedstrøms inntaket med en midlere uregulert vannføring på 0,68 m³/s. Vannføringen vurderes å være tilstrekkelig for å avbøte negative konsekvenser. Minstevannføringen, samt resttilsiget sikrer rikelig tilførsel av fuktighet til elvestrengen hele året, og om sommeren sikrer flomoverløp ved inntaket betydelig større vannføring.

Slipping av en større minstevannføring kan ikke avbøte forhold som ikke allerede er avbøtt ved den foreslåtte minstevannføringen. Et annet aspekt som også bør nevnes, er at økt minsteslipp gir redusert tilførsel av fornybar, CO₂-fri energi til kraftsystemet. I tabellen nedenfor er det oppsummert hva ulike minsteslipp gir av konsekvenser for produksjonen.

Fra inntaket ved Svortetjørn planlegges det å videreføre slipp av 200 l/s i sommersesongen og 30 l/s i vintersesongen, tilsvarende gjeldende konsesjon.

Alternativer Kvanndalselva	Produksjon (GWh/år)	Kostnader (kr/kWh)	Miljøkonsekvens
Alminnelig lavvannføring	29,6	3,9	uaktuelt
5-persentil sommer og vinter	28,9	4,0	uaktuelt
200 l/s (1.05-30.09) og 60 l/s (1.10-30.04)	28,0	4,1	Liten-middels negativ

Støy

Det vil bli foretatt en beregning av hvilket støynivå det må påregnes fra et aggregat av denne typen. Materialbruk, lydisolering og orientering av ventilasjonsåpninger vil bli tilpasset disse beregningene slik at de grenseverdiene miljømyndighetene angir, blir oppfylt. Det er etter hvert blitt opparbeidet betydelig erfaring for hvordan småkraftverk skal støydempes.

5 Referanser og grunnlagsdata

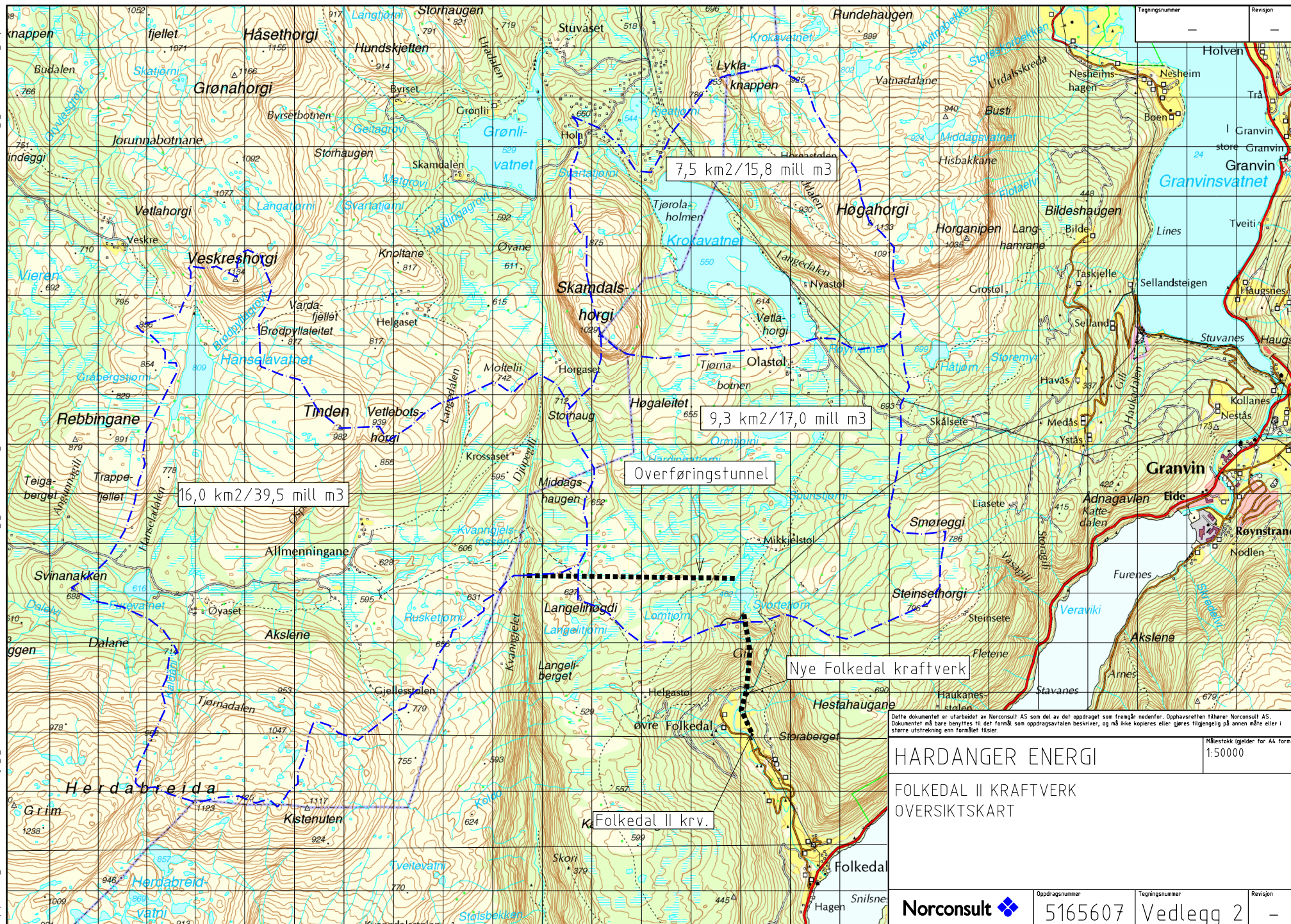
Her oppgis referanser til informasjon og data som er benyttet i søknaden.

6 Vedlegg til søknaden

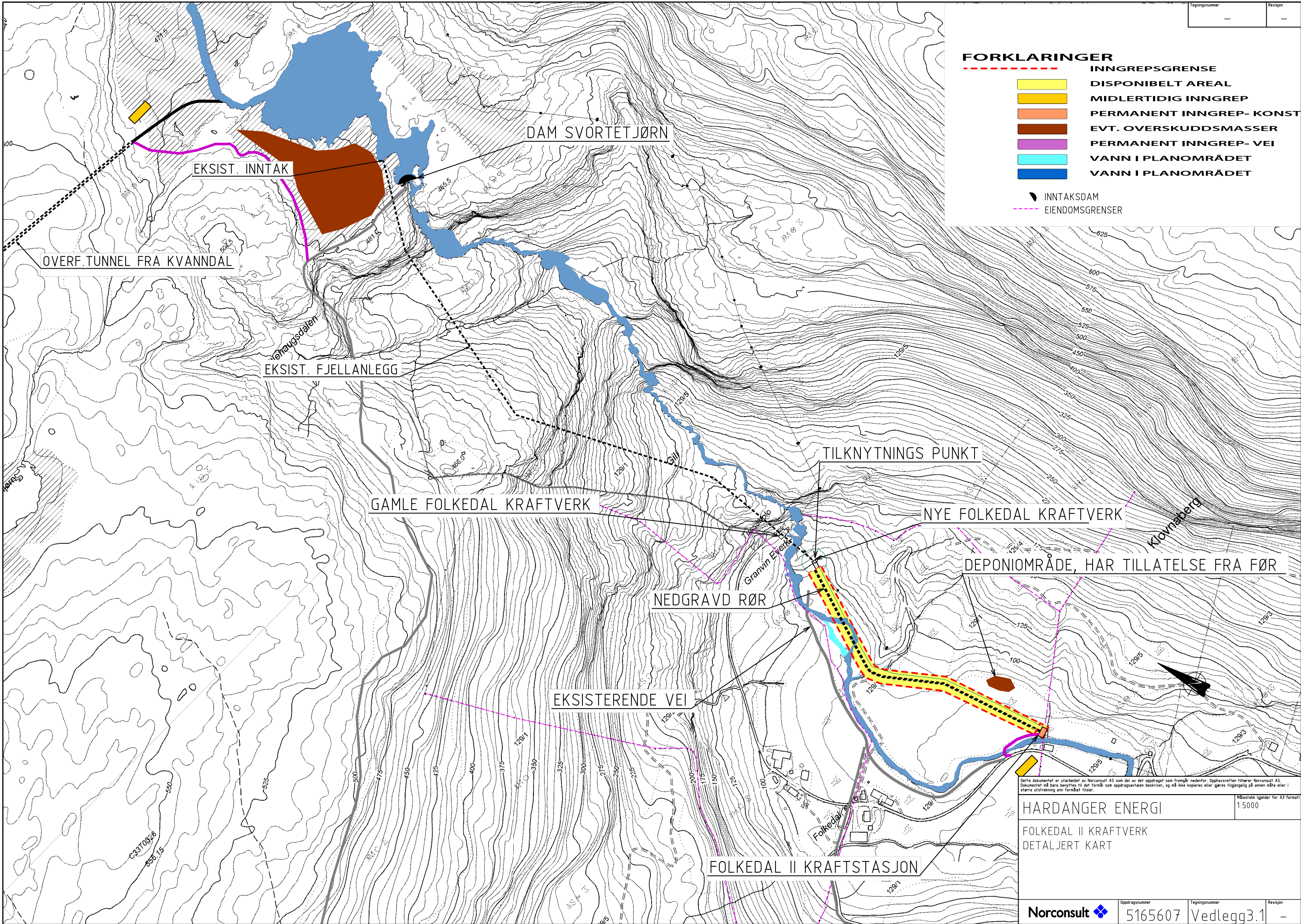
1. Regionalt kart.
2. Oversiktskart (1:50 000).
3. Detaljert kart over utbyggingsområdet (1:5000).
4. Hydrologiske kurver:
 - Kurver som viser vannføringen på utbyggingsstrekningen før og etter utbyggingen i tørt, vått og middels år.
 - Fyllingskurver reguleringsmagasin.
5. Fotografier av berørt område
6. Fotografier av vassdraget under forskjellige vannføringer og størrelse på vannføringen.
7. Oversikt over berørte grunneiere og rettighetshavere
8. Dokumentasjon på nettkapasitet.
9. Miljørapport/ Biologisk mangfold rapport.
10. Miljørapport tilleggsnotat.

Vedlegg 1 Regional kart.



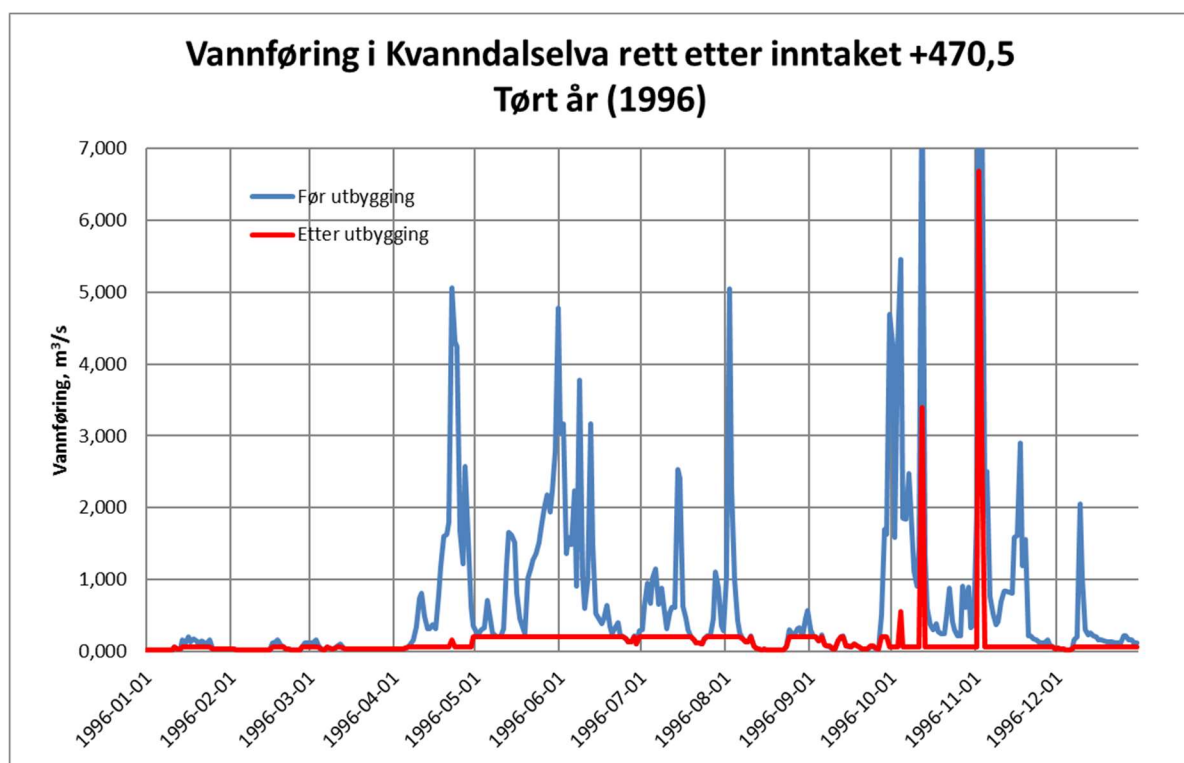
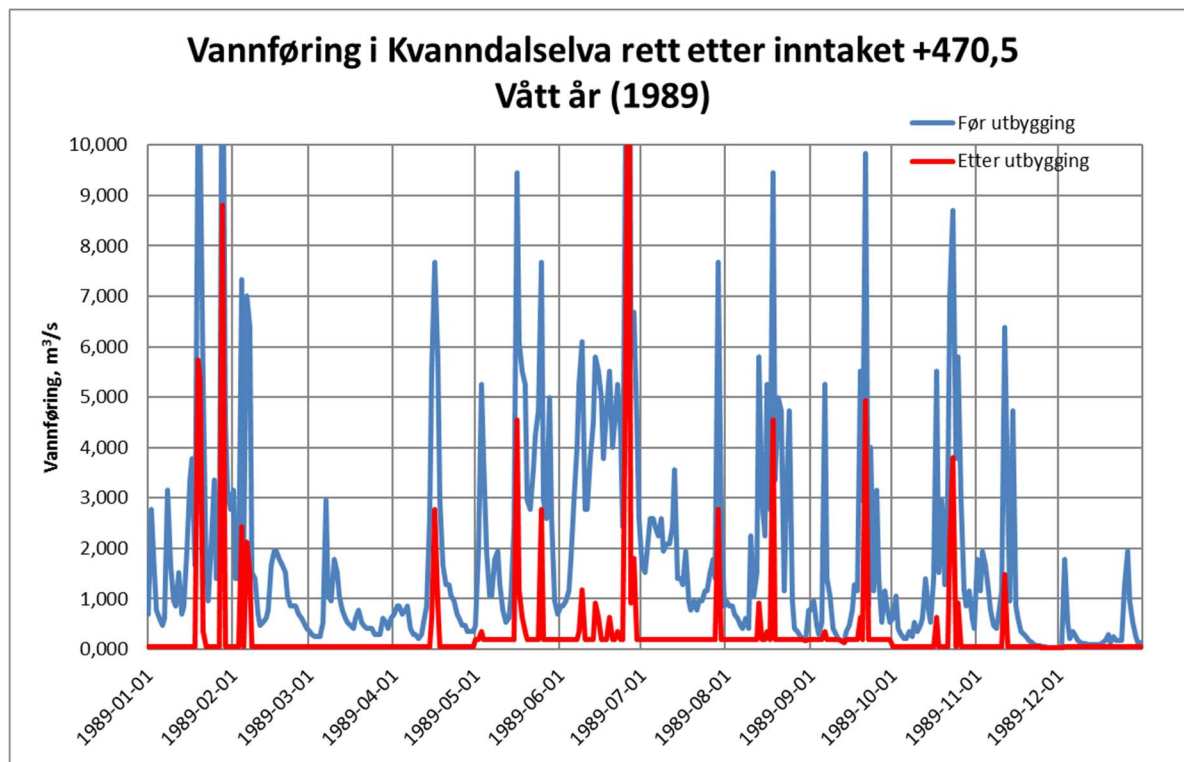


oppdrag - N:\516\56\5165607\BIM\Byggeteknikk\Kvanndal MS\Oversikt Folkedal II.03.dgn - not - 12.12.16 - 14:31:48 - Ref: Oversikt Folkedal II.03.dgn;Raster.dgn

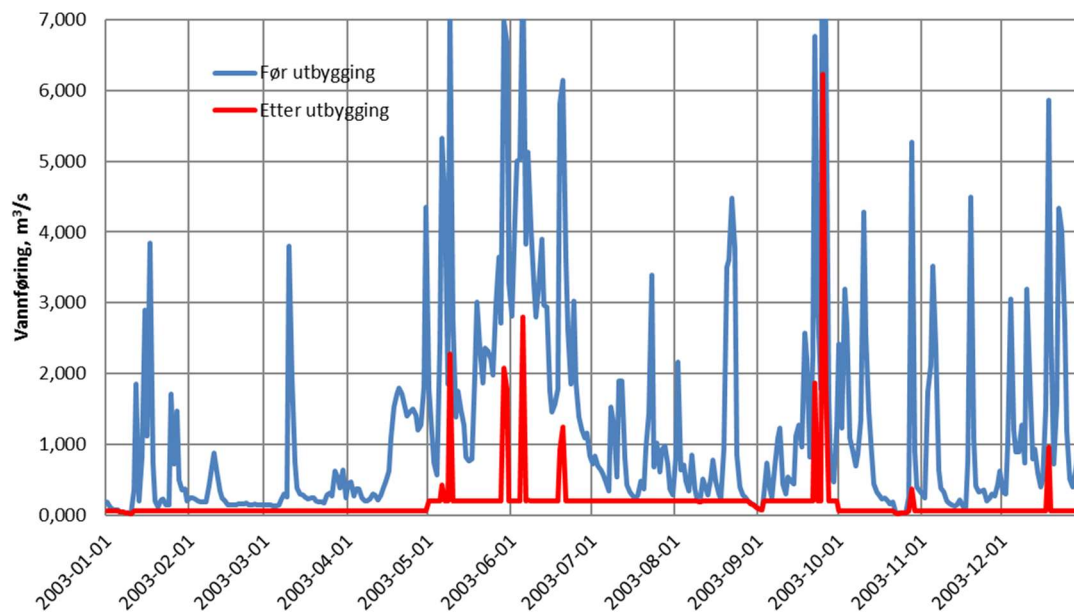


Vedlegg 4. Hydrologiske kurver

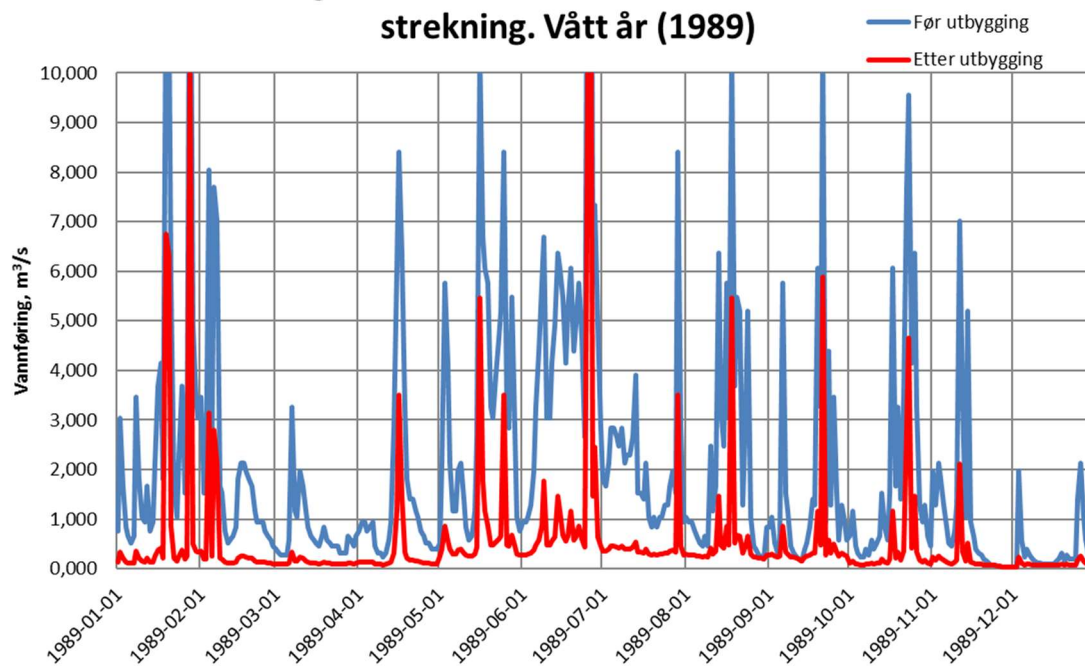
Kurver som viser vannføringen på utbyggingsstrekningen.



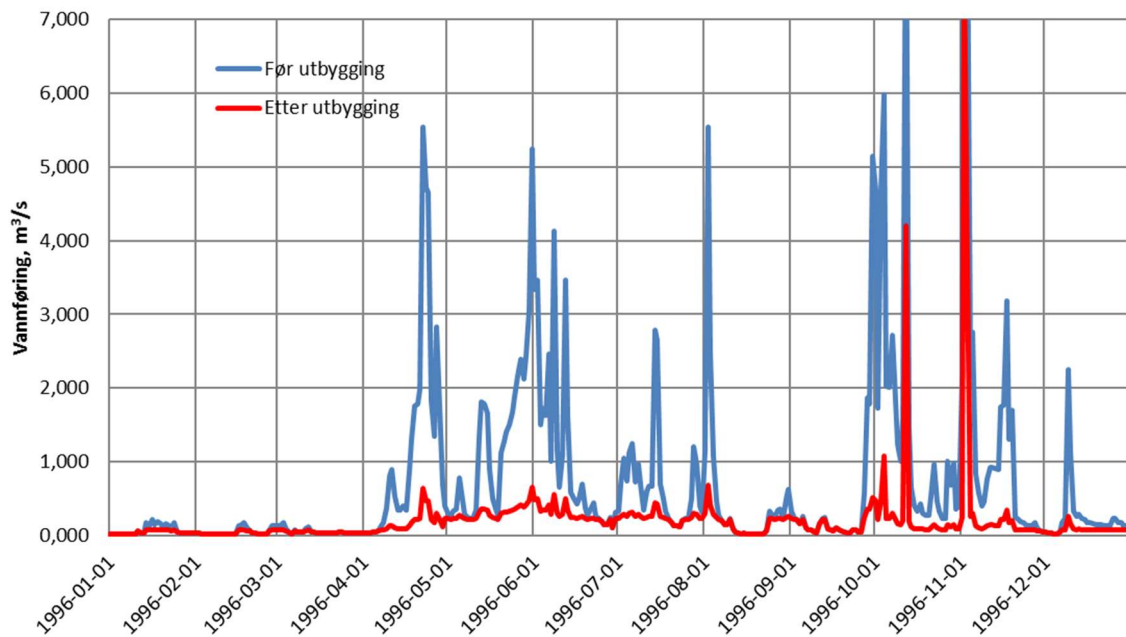
**Vannføring i Kvanndalselva rett etter inntaket +470,5
År med midlere vannføring (2003)**



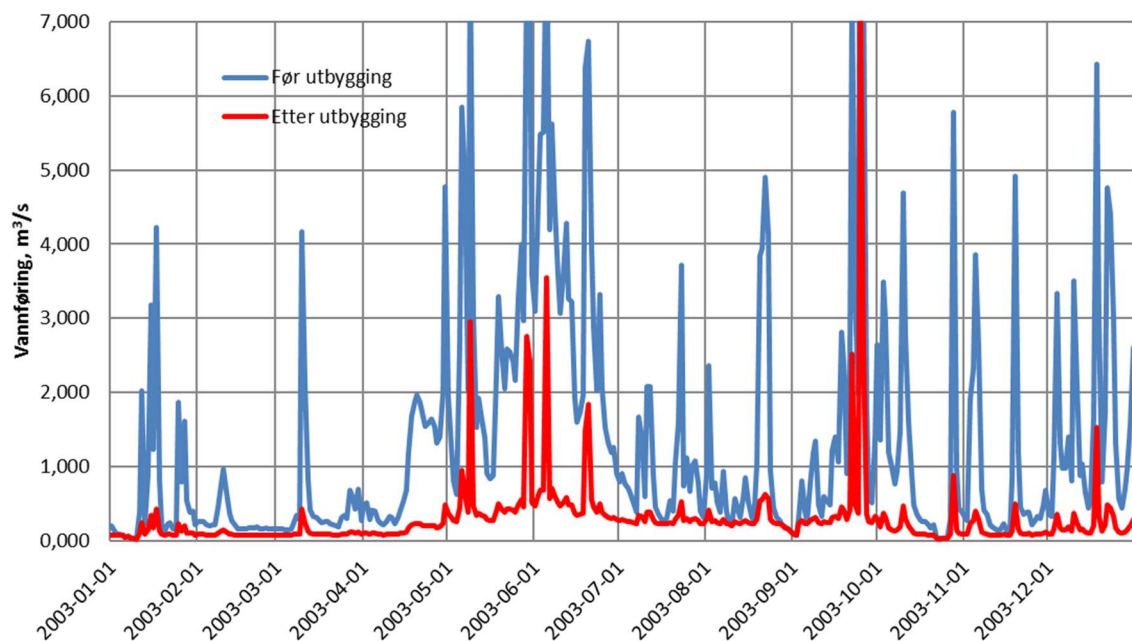
**Vannføring i Kvanndalselva +205, slutten av anadrom
strekning. Vått år (1989)**



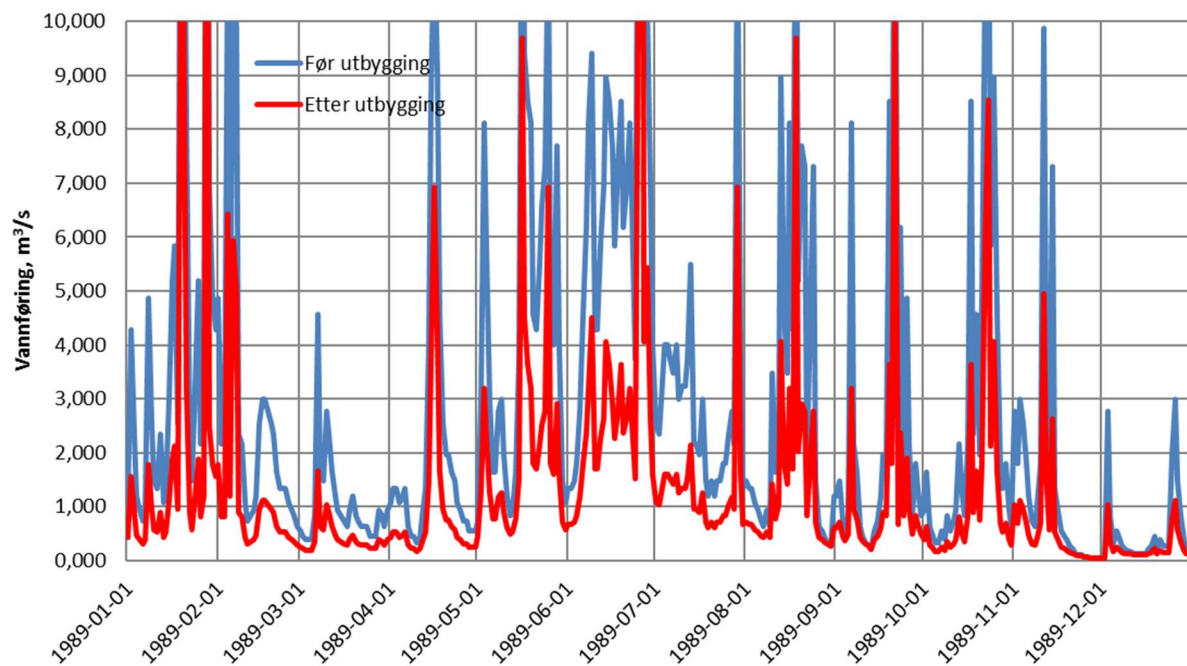
Vannføring i Kvanndalselva +205, slutten av anadrom strekning. Tørt år (1996)



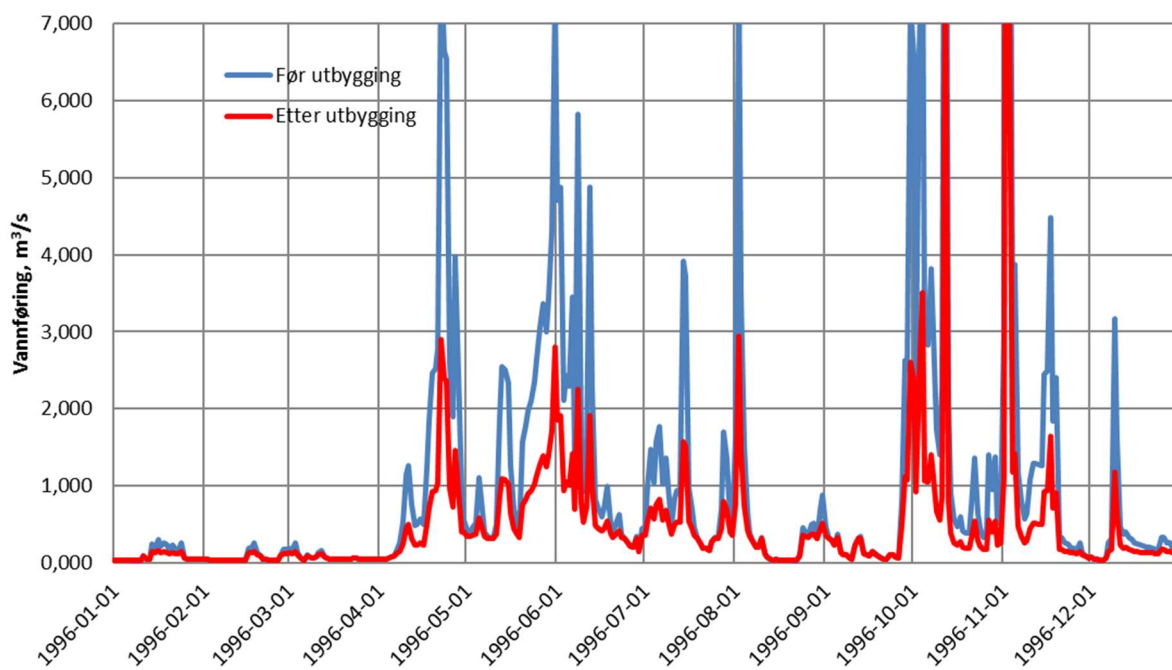
Vannføring i Kvanndalselva +205, slutten av anadrom strekning. År med midlere vannføring (2003)



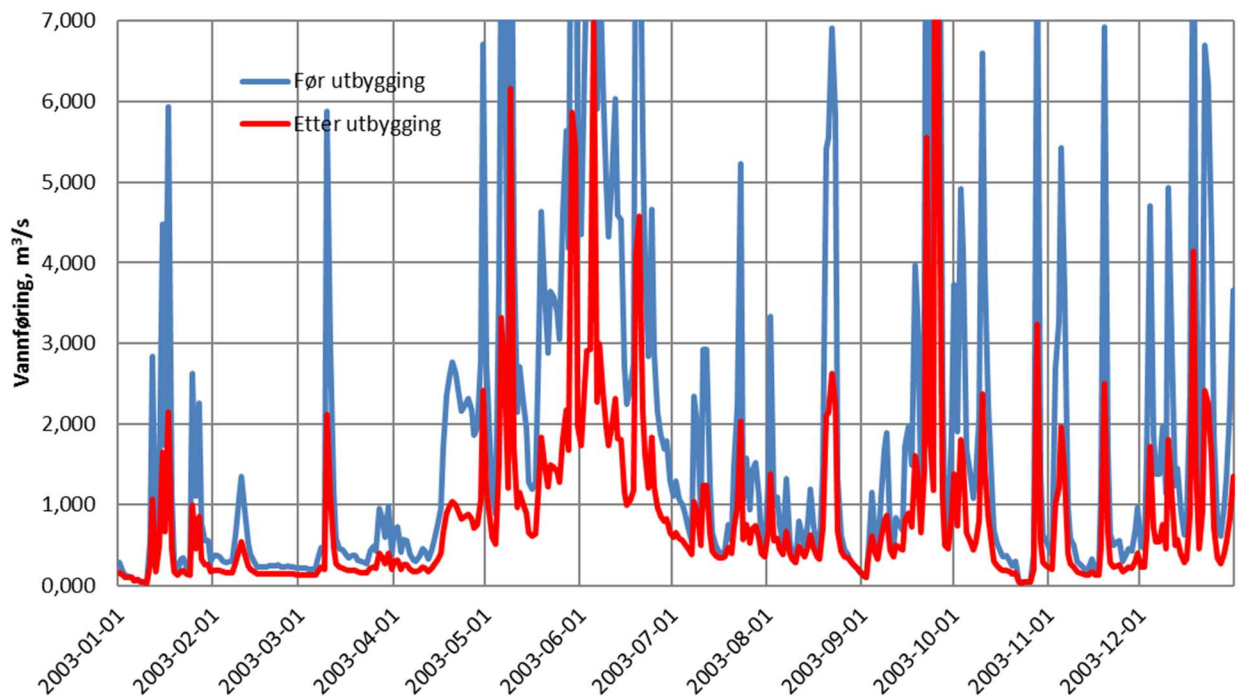
Vannføring i Kvanndalselva ved utløpet i Granvinsfjorden Vått år (1989)



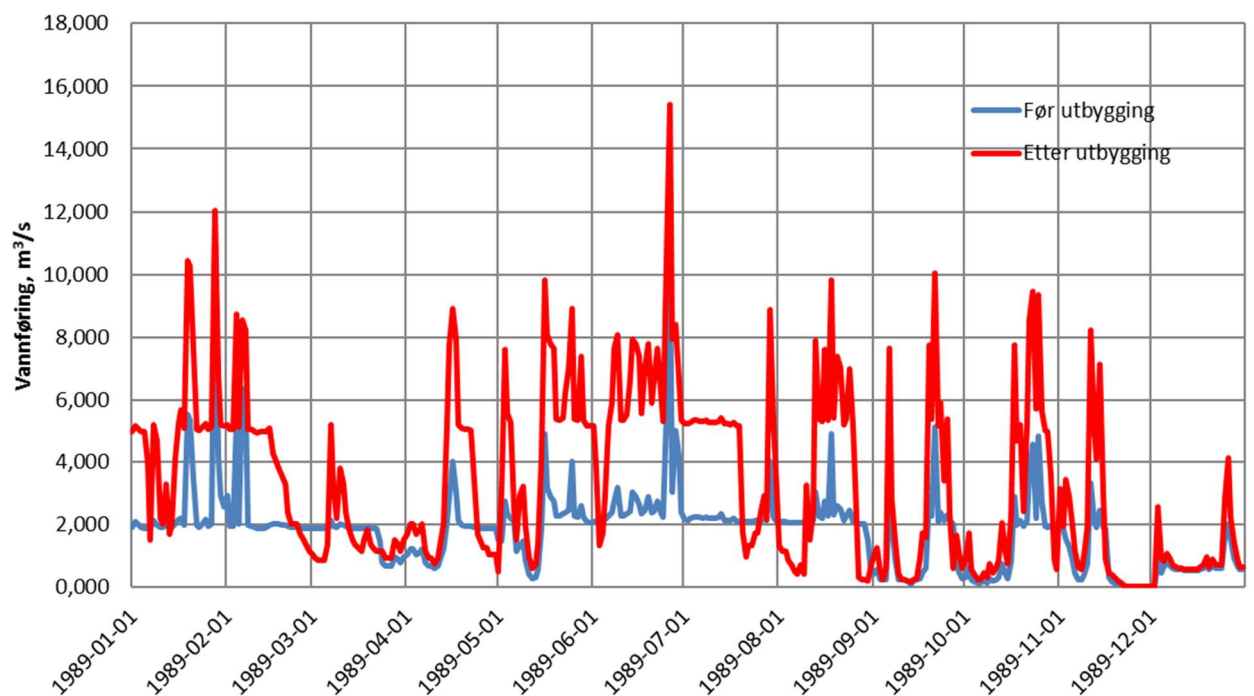
Vannføring i Kvanndalselva ved utløpet i Granvinsfjorden Tørt år (1996)



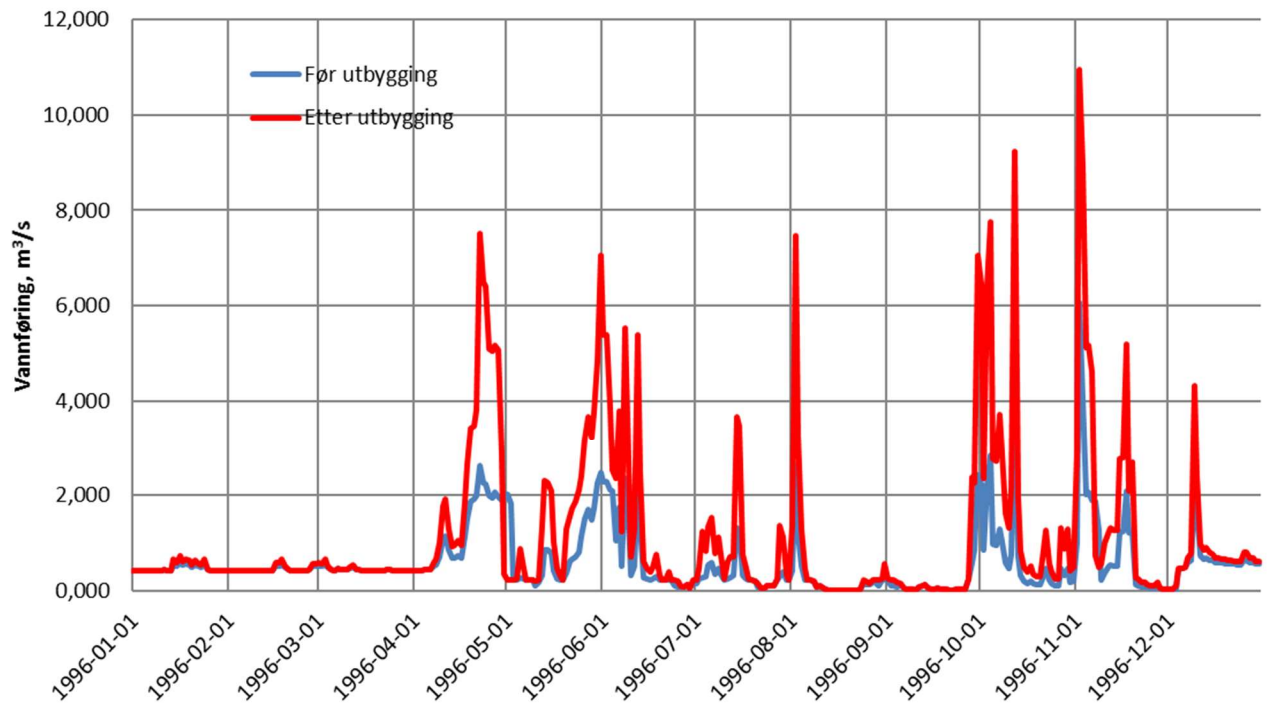
Vannføring i Kvanndalselva ved utløpet i Granvinsfjorden År med midlere vannføring (2003)



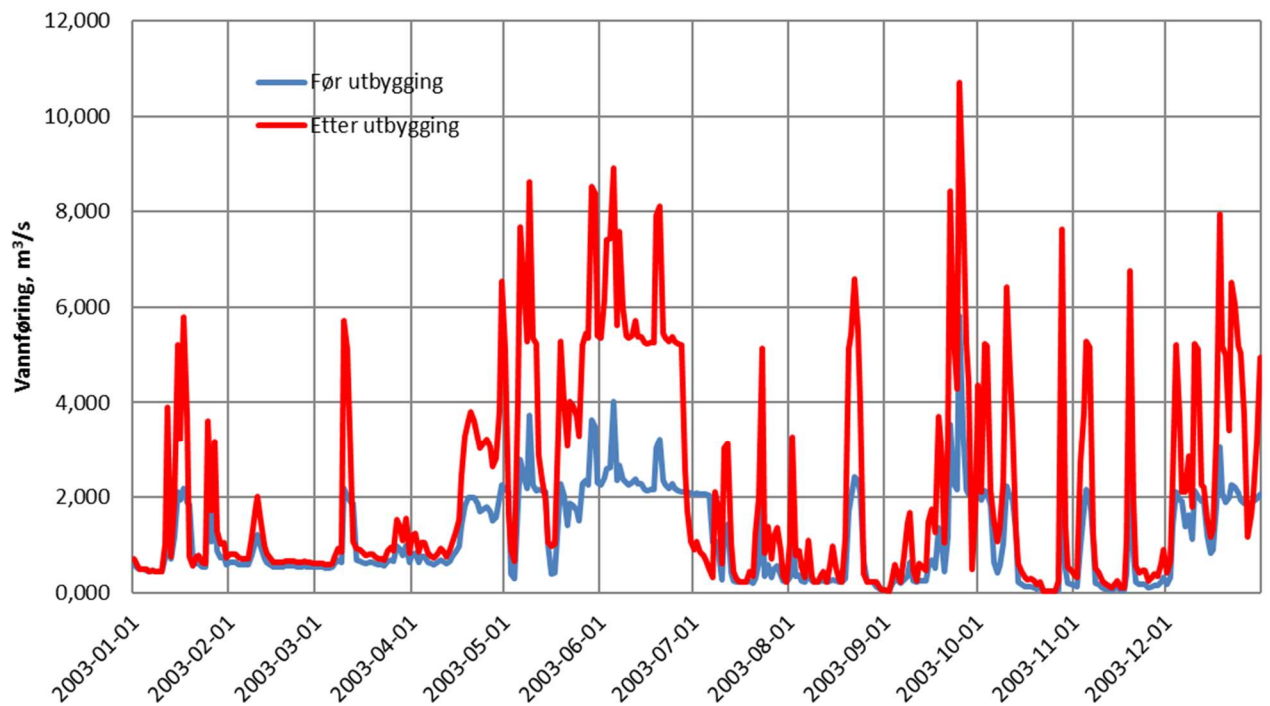
Vannføring i Folkedalselva +75,9 Vått år (1989)



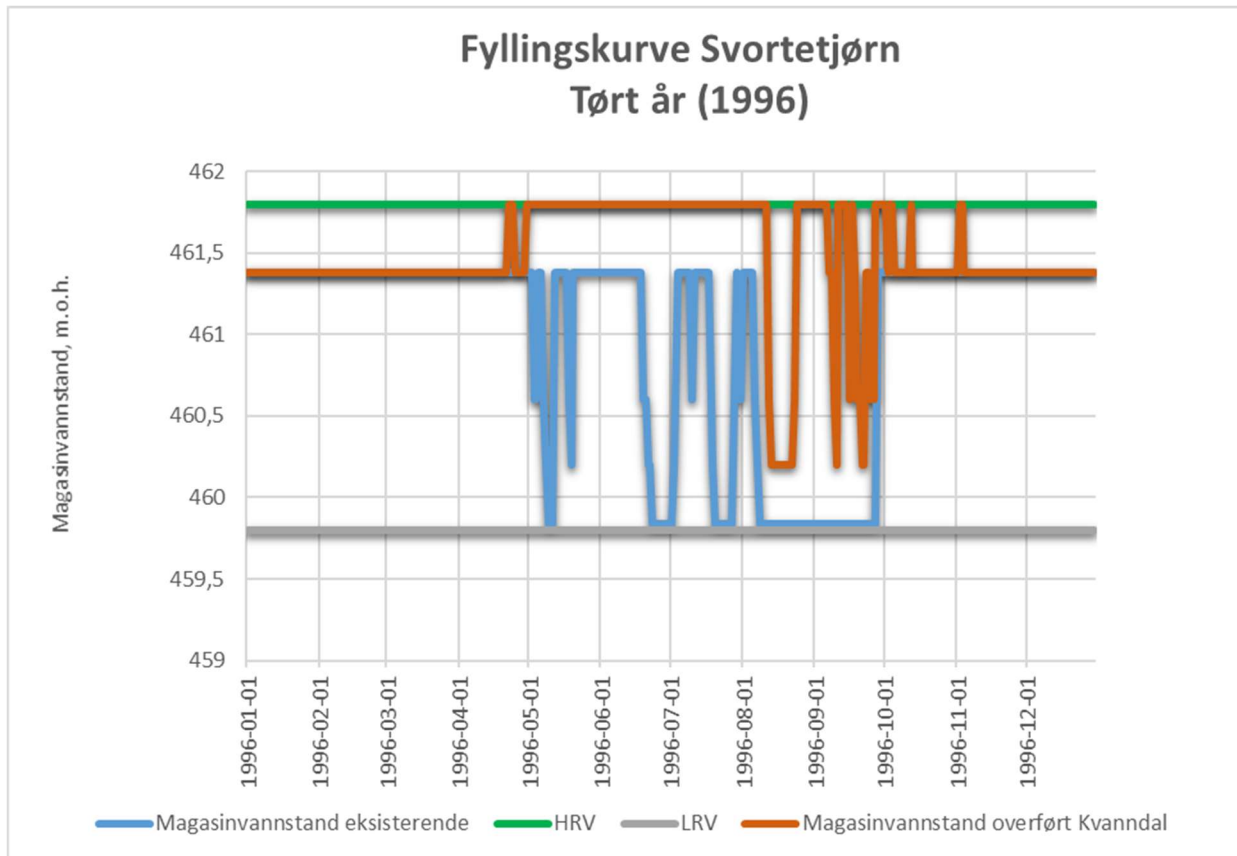
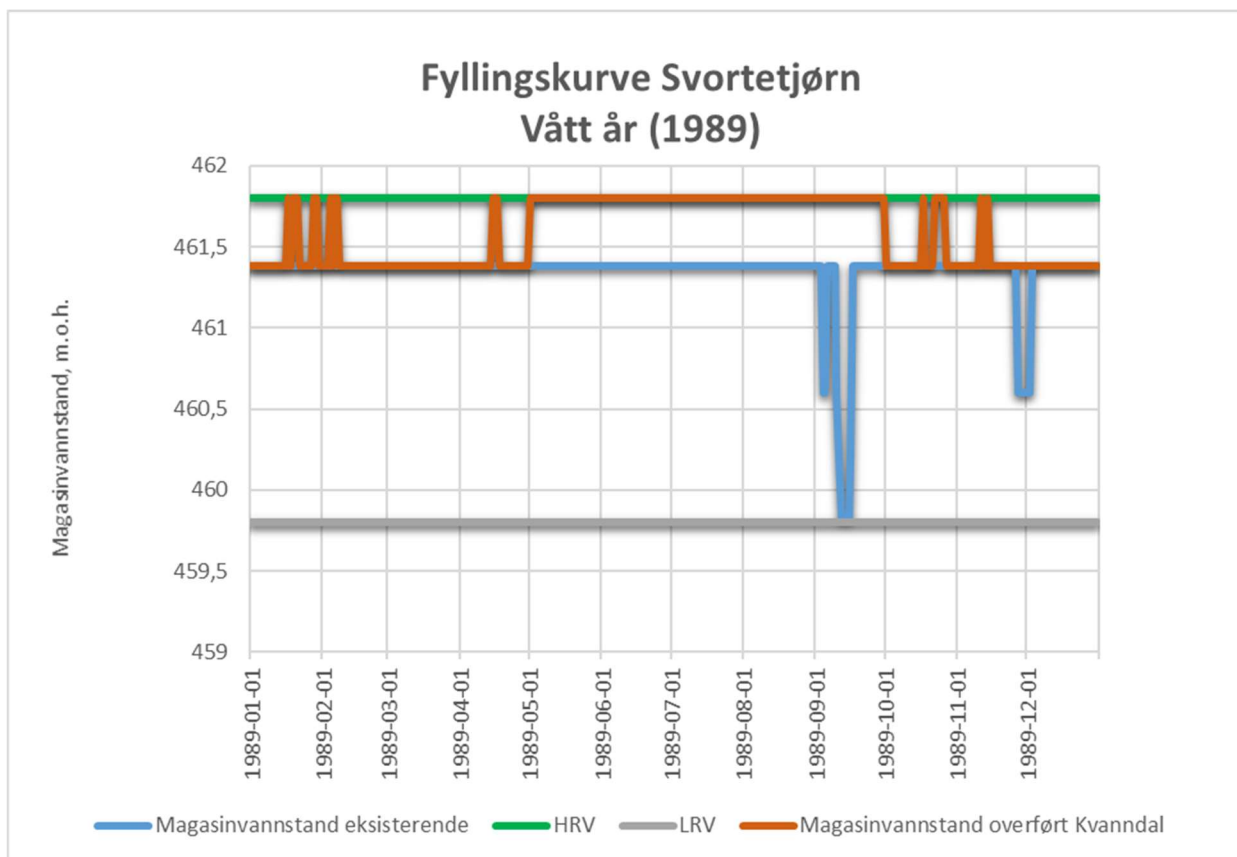
Vannføring i Folkedalselva +75,9 Tørt år (1996)



Vannføring i Folkedalselva +75,9 År med midlere vannføring (2003)

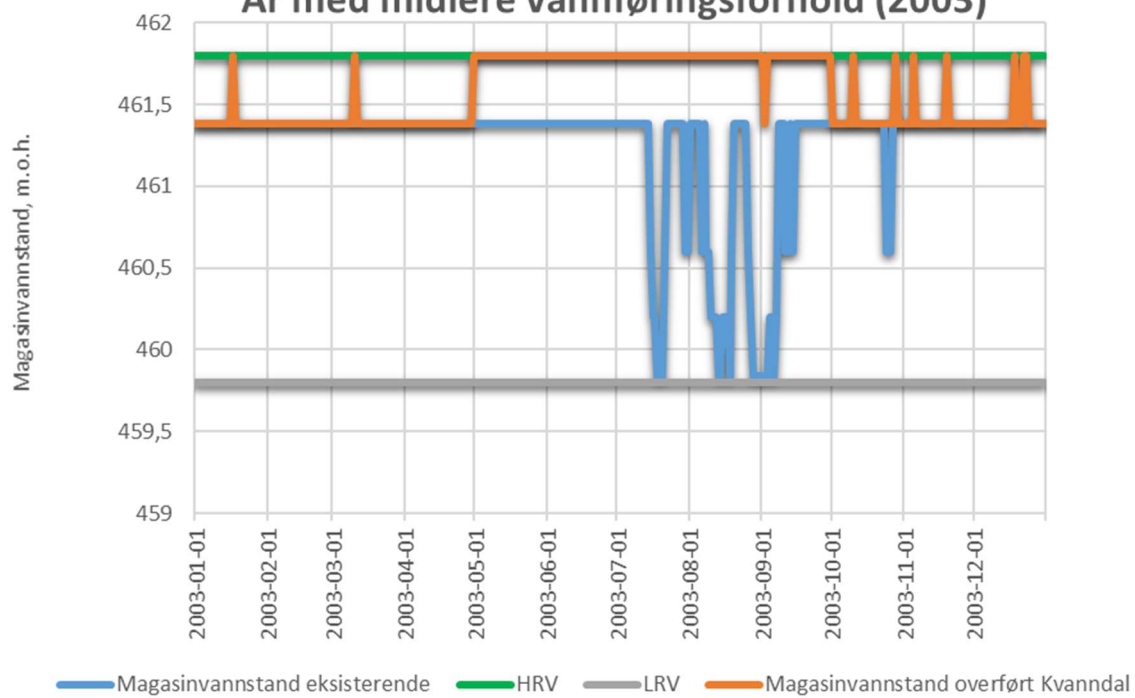


Fyllingskurver



Fyllingskurve Svortetjørn

År med midlere vannføringsforhold (2003)



Vedlegg 5. Fotografier av berørt område.



Kvanndalselva, bilder er tatt oppstrøms inntaket.



Kvanndalselva, bilder er tatt ved ca. inntaksstedet.



Svortetjørn



Nye Folkedal kraftverk og øverste delen av røtraseen



Nederste delen av rørtraseen



Rør i tilløpstunnel til Nye Folkedal kraftverk



Kvanndalselva ved utløp i fjorden



Krokavatn. Damstedet.



Krokavatn sett nordfra med hyttefelt på høyre hjørne



Kvanndal. Ved toppen av Kvanngjelsfossen.



Kvanngjelsfossen.



Kvanndalselva

Vedlegg 6: Fotografier av vassdraget under forskjellige vannføringer

Kvanndalselva. Bilder er tatt ved bro, nederst i vassdraget.

	
15.05.2013. 1,05 m ³ /s	19.06.2013. 0,91 m ³ /s
	
15.07.2013. 1,55 m ³ /s	15.08.2013. 0,14 m ³ /s
	
30.08.2013. 0,13 m ³ /s	16.09.2013. 2,6 m ³ /s



8.10.2013. 4,2 m³/s



12.11.2013. 2,7 m³/s



3.12.2013. 3,3 m³/s



6.01.2014. 0,35 m³/s



5.2.2014. 0,07 m³/s



24.02.2014. 3,8 m³/s



20.03.2014. 3,4 m³/s



12.05.2014 2,4 m³/s



25.06.2014. 0,15 m³/s



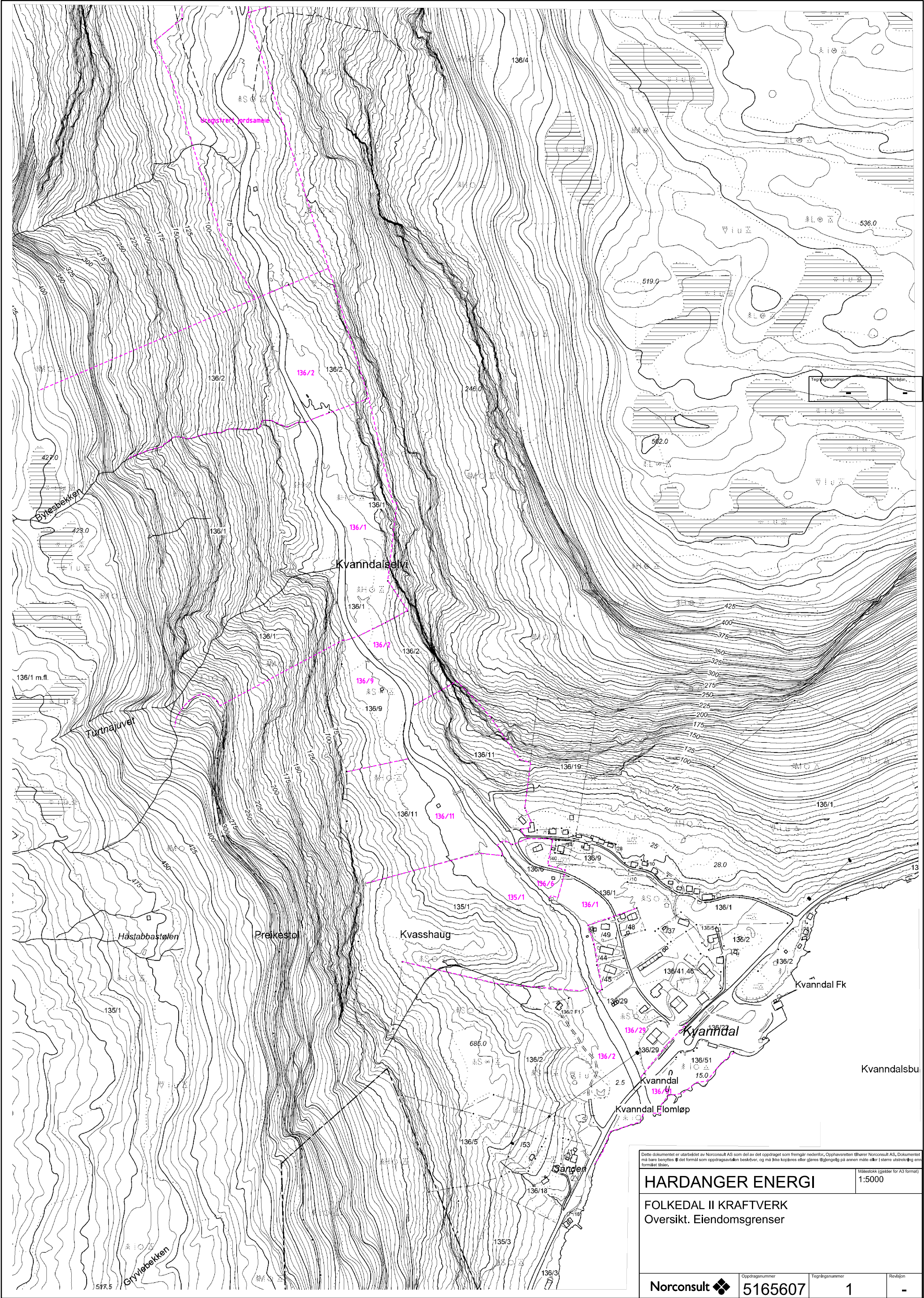
29.07.2014. 0,16 m³/s



23.09.2014. 0,12 m³/s

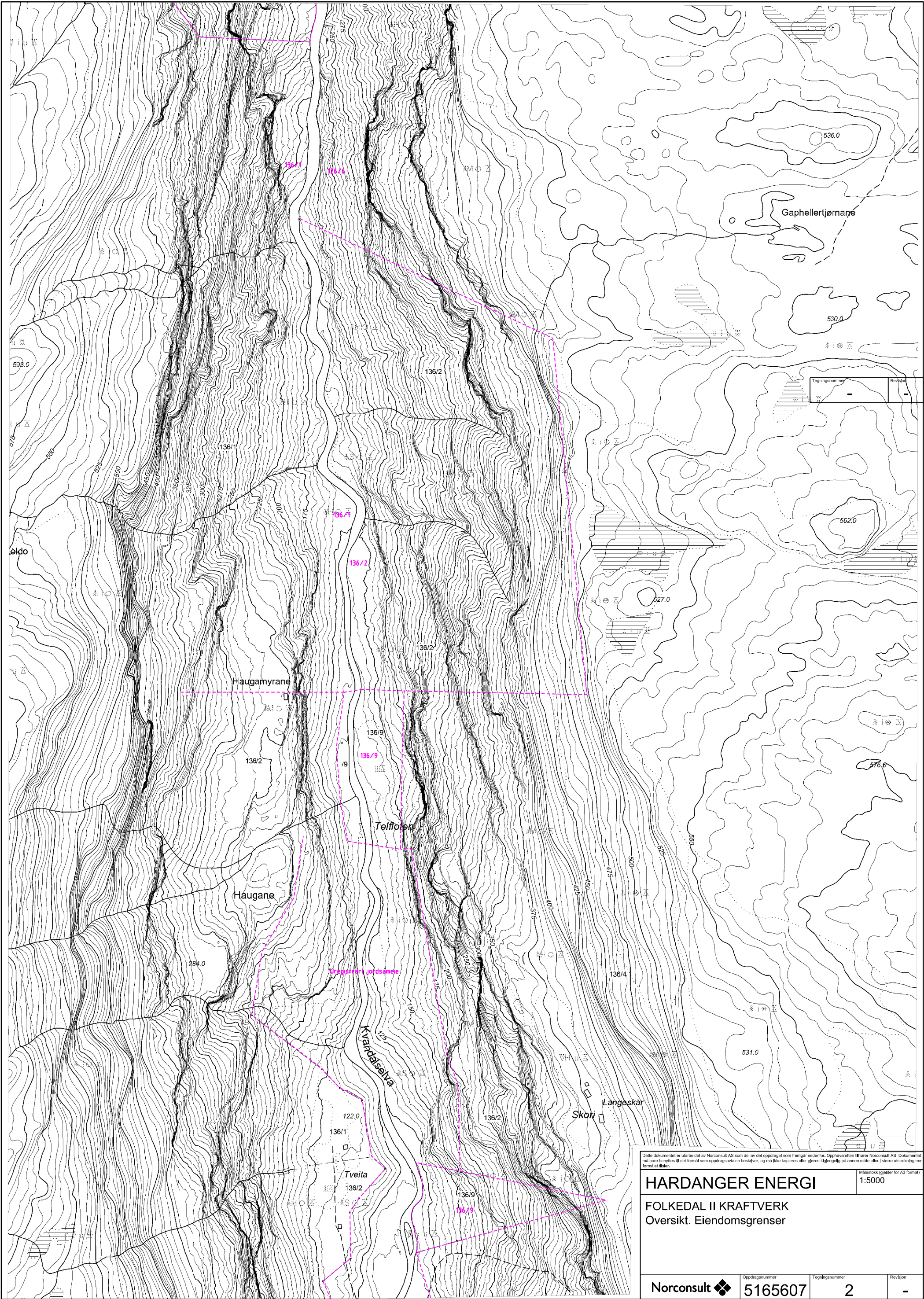


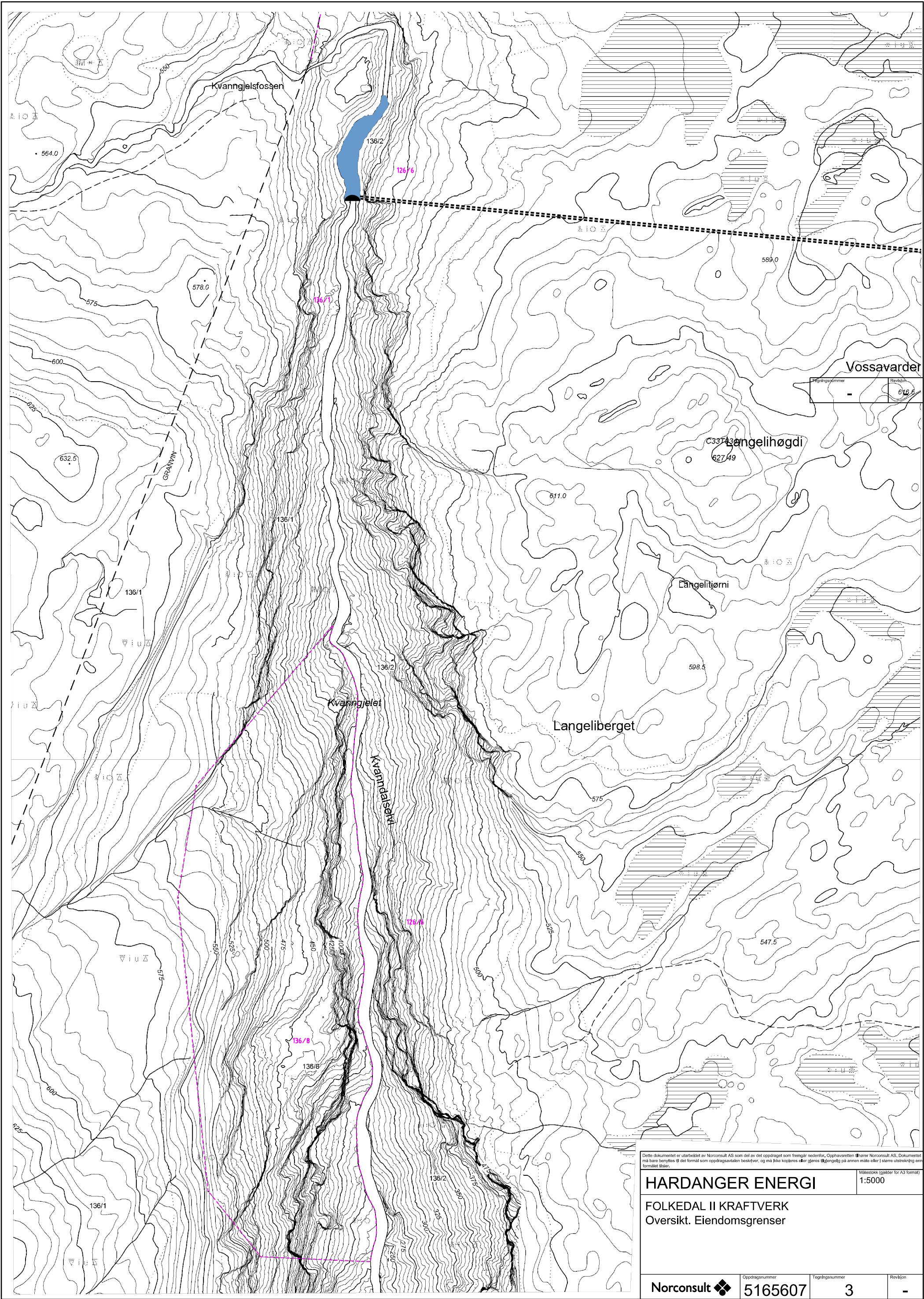
Vedlegg 7. Eiendomsgrenser



Dette dokument er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

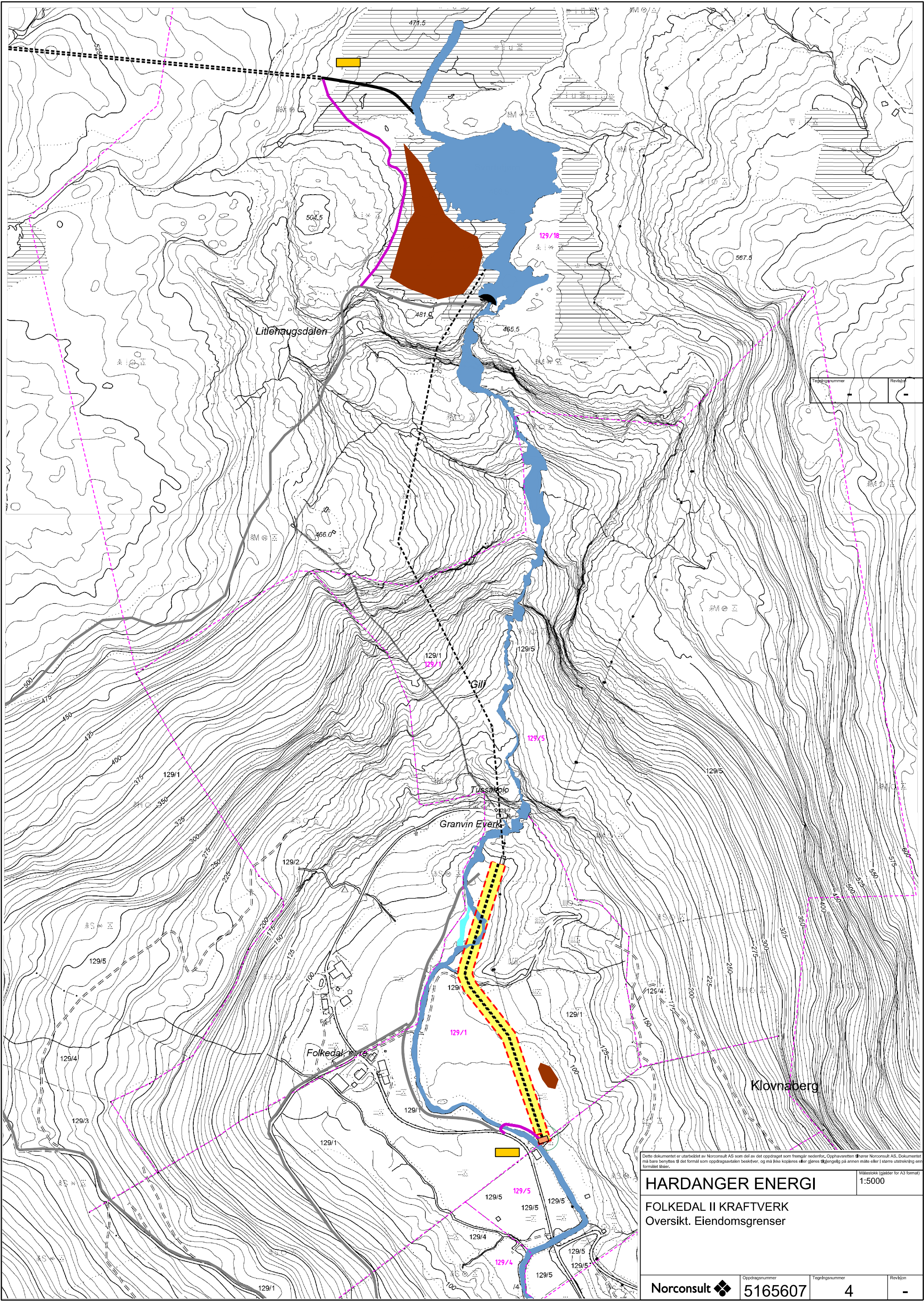
HARDANGER ENERGI	Målestokk (gjelder for A3 format) 1:5000
FOLKEDAL II KRAFTVERK Oversikt. Eiendomsgrenser	
Norconsult	Oppdragsnummer 5165607
	Tegningsnummer 1
	Revisjon -





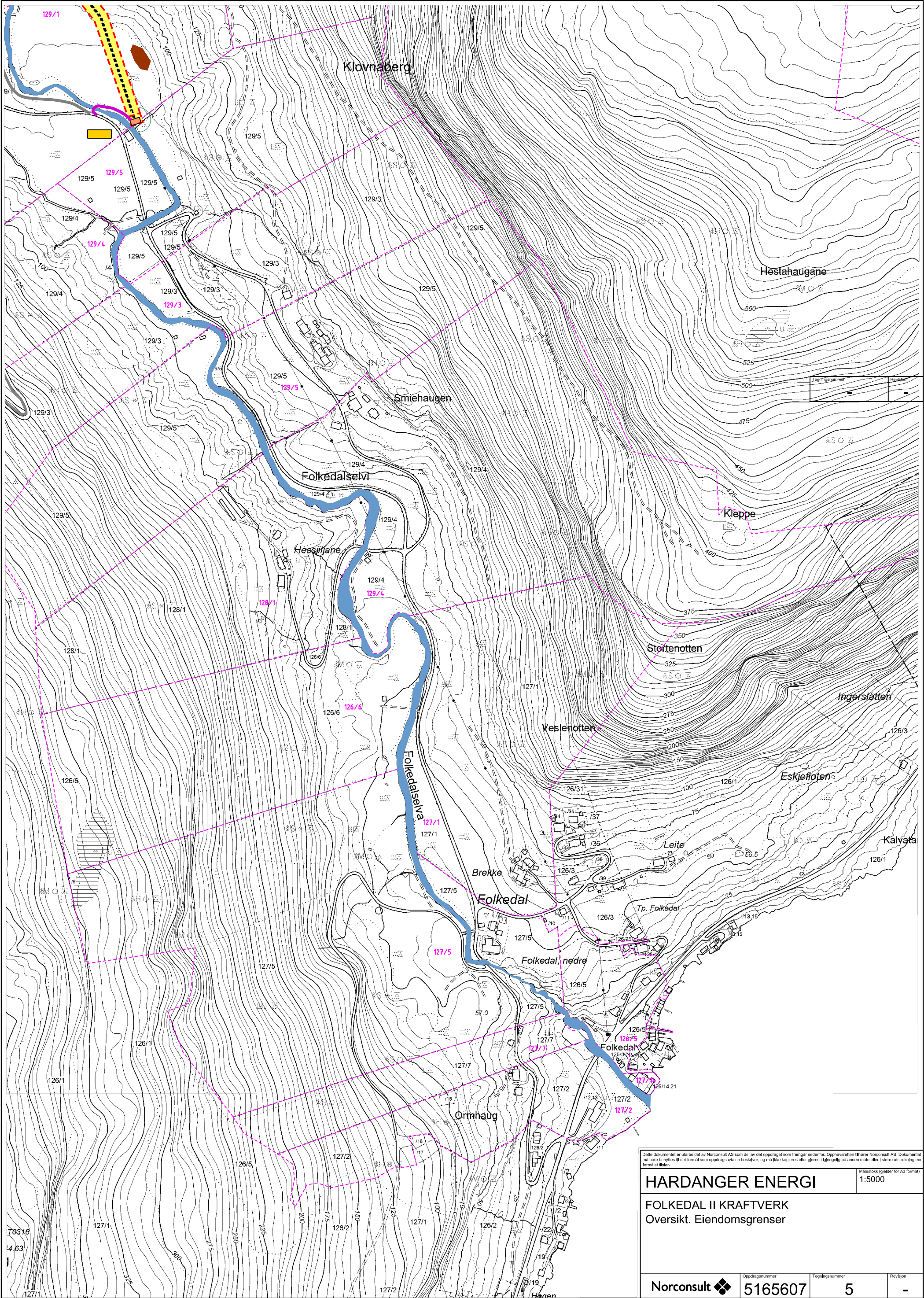
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tillater.

HARDANGER ENERGI		Målestokk (gjelder for A3 format) 1:5000	
FOLKEDAL II KRAFTVERK Oversikt. Eiendomsgrenser			
Norconsult 		Oppdragsnummer 5165607	Tegningsnummer 3
		Revisjon -	



Detta dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

HARDANGER ENERGI		Målestokk (gjelder for A3 format) 1:5000	
FOLKEDAL II KRAFTVERK Oversikt. Eiendomsgrenser			
Norconsult	Oppdragsnummer 5165607	Tegningsnummer 4	Revisjon -



Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.			
HARDANGER ENERGI			Målestokk (gjelder for A3 format) 1:5000
FOLKEDAL II KRAFTVERK Oversikt. Eiendomsgrenser			
Norconsult	Oppdragsnummer 5165607	Tegningsnummer 5	Revisjon -

Hardanger Energi As
Avd. Produksjon



Kinsarvik, 13.01.2017

Dykkar ref.
Magne Alpen

Dykkar brev.

Vår ref.:
Øyvind Svartveit

Vedrørende nettkapasitet for å overføre kraftproduksjon frå Folkedal 2.

Viser til forespurnad om overføringskapasitet i eksisterande 22 kV distribusjonsnett frå Øvre Folkedal til utvekslingspunkt i Granvin transformatorstasjon.

Eksisterande nett består av om lag 6,7 km luftlinje og om lag 2,9 km kabelnett.
Overføringskapasitet er i underkant av 10 MW, der nokre strekk av kabelnettet har noko høgare kapasitet.

Hardanger Energi Nett vil starte planprosessen mot ein oppgradering av nettet dersom Folkedal 2 vert tildelt konsesjon og investeringsvedtak vert gjort.

Foreløpige nettanalyser, basert på driftsette og nye kraftprodusentar på denne radialen, tilseier at nettet vert definera som produksjonsrelatert nettanlegg frå Granvin transformatorstasjon til Øvre Folkedal. Kostnadane på denne strekninga vert då fakturert eksisterande og nye kraftverk.

Kontakt HEAS på 53671600, ev. post@hardangerenergi.no ved spørsmål.

Med venleg helsing

Hardanger Energi AS

Postboks 33

5782 KINSARVIK

Øyvind Svartveit

-Nettsjef-

HARDANGER ENERGI AS, BOKS 33 5782 KINSARVIK

Telefon 53671600

Bankgiro: 1503.22.82560 (OCR)

Føretaksnr. 983 502 601 MVA

Telefaks 53671601

Bankgiro andre innbetalinga: 8580.05.08229

<http://www.HardangerEnergi.no/>

post@HardangerEnergi.no

"Din lokale energileverandør!"



Hardanger Energi AS

Miljørapport for Folkedal II kraftverk

Oppdragsnr.: 5165607 Dokumentnr.: 01 Versjon:

Oppdragsgiver: Hardanger Energi
Oppdragsgivers kontaktperson: Magne Alpen
Rådgiver: Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika
Oppdragsleder: Nina Olafsson
Fagansvarlig: Eirik Bjerke Thorsen
Andre nøkkelpersoner: Leif Simonsen

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
---------	------	-------------	------------	----------------	----------

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

1 Sammen drag

Hardanger Energi AS ønsker å overføre Kvanndalselva til eksisterende reguleringsmagasin Svortetjørn samt utnytte deler av vannet i et nytt Folkedal II kraftverk. Kraftverket vil kunne benytte eksisterende inntak og tunnel fra Svortetjørn til Nye Folkedal kraftverk, derfra planlegges nedgravet rørgate til Folkedal II kraftverk over en strekning på ca. 450 meter.

Folkedal II kraftverk vil gi ca. 28 GWh kraft pr. år. Av den nye produksjonen er ca. 12,5 GWh vinterkraft. (Perioden 01.10 - 30.04).

Rødlistearter

Ingen av de registrerte rødlistede artene i influensområdet vurderes å bli nevneverdig negativt berørt av det planlagte tiltaket, med unntak av noen mindre asketrær i Øvre Folkedal. Deler av influensområdet er imidlertid mangelfullt kartlagt, noe som gjør at vi legger «føre-var-prinsippet», gitt i naturmangfoldlovens § 9 til grunn. Som nevnt i kapittel 5.1 vurderer vi potensialet for forekomst av truede arter som relativt stort i øvre deler av Kvanndal, der vannføringsreduksjonen blir størst ved en eventuell gjennomføring av tiltaket. Omfang for rødlistede arter vurderes derfor å være **middels negativt**, noe som gir **middels – stor negativ konsekvens**. Grundigere kartlegging av influensområdet uten funn av truede arter som forventes å bli berørt av tiltaket vil medføre nedjustert omfangs- og konsekvensvurdering.

Verdifulle naturtyper, karplanter, moser og lav

Omfangsvurderingen for naturtyper karplanter, moser og lav følger samme tilnærming som rødlistede arter. Øvre deler av Kvanndal er ikke kartlagt og er høyst sannsynlig svært lite berørt. Her vurderer vi at det er potensial for forekomster av fossesprøytsoner og bekekløfter.

Omfang for temaet vurderes til **middels negativt**, grunnet potensial for forekomst av viktige naturtyper og truede arter som kan bli berørt av tiltaket, noe som gir **middels – stor negativ konsekvens**. Grundigere kartlegging av influensområdet uten funn av truede arter som forventes å bli berørt av tiltaket vil medføre nedjustert omfangs- og konsekvensvurdering.

Fugl

Ingen registrerte viktige funksjonsområder for fugl blir berørt av det planlagte tiltaket. Et kongeørnreir ligger ca. 1,5 km unna planlagt overføringssted i Kvanndal, dette vurderes som god nok avstand for arten også i anleggsperioden. Med slipp av minstevannføring i Kvanndalselva som omsøkt vurderes også omfanget for hekkende fossefall og vintererle å være liten. Omfang for temaet vurderes å være **lite negativt** noe som gir **liten negativ konsekvens**.

Pattedyr

Ingen registrerte viktige funksjonsområder for pattedyr blir berørt av det planlagte tiltaket. Kvanndalselva og Folkedalselva vil etter vår vurdering ikke forringes i stor grad for oter, dersom den reetablerer seg sterkere i området. Hjortens muligheter for å trekke nordover og ut av Folkedal ved Svortetjørn vurderes ikke å bli nevneverdig berørt, idet tiltaket gir begrensede arealendringer i forhold til hva som eksisterer i dag. Arten er også kjent for å tilpasse seg godt til menneskelig aktivitet. Omfanget for temaet vurderes å være **lite negativt** noe som gir **liten negativ konsekvens**.

Fisk og ferskvannsorganismer

Våre fangster var noe høyere enn hva som er funnet tidligere i vassdraget. NINAs undersøkelser i 2005 viste tettheter på under 40 individer pr/100 m², og med sterk dominans av eldre ungfisk i det samme området. Rådgivende Biologer estimerte tettheten til 48,9 individer pr 100 m² for årsyngel og 3,2 for ettåringer i 2012, mens våre fangster gav en estimert tetthet på 54 fisk/100 m² (0+) og 18,5 fisk/100 m² (eldre ungfisk).

Dette viser bare i hvor stor grad produksjonen kan variere fra år til år, og siden gi opphav til stor eller liten oppgang av gytefisk senere. Vannføringen er sterkt sesongavhengig, med stor vannføring vår og høst og svært liten vintervannføring, se figur 4-12. Det er rimelig å anta at spesielt vintervannføringen kan utgjøre en flaskehals, med lav overlevelse i år med lite vann og innefrysing av ungfisk som resultat.

Foreslått minstevannføring vinterstid er dobbelt så stor som 5-persentilverdien for vintervannføring. Også foreslått minstevannføringsslipp sommerstid er høyere enn 5-persentilverdi sommer. Dette bidrar til at perioder med lav vannføring ikke forverres dramatisk i forhold til dagens situasjon og fisken vil fortsatt ha gode produksjonsår i år med normal og høy vannføring.

Med økende vannføring øker også bredden på Kvanndalselva nedover vassdraget. Vanndekt areal pr lengdeenhet øker dermed tilvarende, og de nedre delene er generelt mer verdifulle enn de øvre.

Omfanget av planlagt utbygging vurderes å være **lite – middels negativt**, særlig på de øvre deler der det fraføres vann, noe som vil kunne gi **liten - middels negativ konsekvens** for sjørørret i Kvanndalselva.

Svortetjørn og Folkedalselva nedstrøms planlagte Nye Folkedal kraftverk vil få tilført mere vann enn ved dagens situasjon, i størrelsesorden 50 % økning. Dette vurderes ikke å gi noe negativt omfang for fisk og ferskvannsorganismer i området. Omfanget her vurderes som **intet omfang**, noe som gir **ubetydelig konsekvens**.

Ål kan benytte vassdragene som i dag også etter eventuell utbygging og **ingen nevneverdige negative konsekvenser påregnes**.

Oppsummering konsekvenser

Tabell 1: Oppsummering av konsekvenser for naturmangfold. * Angir usikkerhetsmomentet i registreringene, som gir potensial for både verdifulle naturtyper og truede arter.

	Anleggsfase	Driftsfase
Rødlistearter	Middels - stor negativ*	Middels – stor negativ*
Naturtyper karplanter, moser og lav	Middels – stor negativ*	Middels – stor negativ*
Fugl	Liten negativ	Liten negativ
Pattedyr	Liten negativ	Liten negativ
Fisk og ferskvannsorganismer	Liten – middels negativ	Liten – middels negativ

Innhold

1	Sammendrag	3
2	Innledning	7
2.1	Bakgrunn	7
2.2	Beliggenhet	7
2.3	Prosjektbeskrivelse	7
2.4	Hydrologi	10
2.4.1	Kvanndalselva	10
2.4.2	Svortetjørn og Folkedalselva	15
3	Metode	16
3.1	Influensområdet	16
3.2	Datagrunnlag	16
3.3	Verdi- og konsekvensvurdering	16
3.3.1	Omfang- og konsekvensvurdering	17
3.4	Fiskeundersøkelser	18
3.4.1	Elektrofiske	18
3.4.2	Bunndyrundersøkelser	18
3.4.3	Habitatregistrering	19
3.5	Verdi, omfang og konsekvensvurdering	19
3.5.1	Registrering og vurdering av verdi	19
3.6	Feltregistreringer	19
4	Status og verdivurdering	24
4.1	Biologisk mangfold	24
4.1.1	Områdebeskrivelse og naturgrunnlag	24
4.1.2	Vegetasjon og naturtyper – eksisterende kunnskap	26
4.2	Vegetasjon og naturtyper – feltregistreringer	28
4.3	Fugl og pattedyr	35
4.4	Fisk og ferskvannsorganismer	36
4.5	Oppsummering verdier	48
5	Omfang- og konsekvensvurdering	49
5.1	Biologisk mangfold	49
5.1.1	Rødlistearter	49
5.1.2	Naturtyper, karplanter, moser og lav	50
5.1.3	Fugl	50
5.1.4	Pattedyr	50

5.1.5	Fisk og ferskvannsorganismer	50
5.2	Oppsummering konsekvenser	51
6	Usikkerhet	52
7	Avbøtende tiltak	53
8	Referanser	54

2 Innledning

2.1 Bakgrunn

Hardanger Energi AS ønsker å overføre Kvanndalselva til eksisterende reguleringsmagasin Svortetjørn samt utnytte deler av vannet i et nytt Folkedal II kraftverk. Kraftverket vil kunne benytte eksisterende inntak og tunnel fra Svortetjørn til Nye Folkedal kraftverk, derfra planlegges nedgravet rørgate til Folkedal II kraftverk over en strekning på ca. 450 meter.

Folkedal II kraftverk vil gi ca. 28 GWh kraft pr. år. Av den nye produksjonen er ca. 12,5 GWh vinterkraft. (Perioden 01.10 - 30.04).

2.2 Beliggenhet

Folkedalselva ligger i Granvin kommune i Hordaland og renner gjennom Folkedal fra vannskillet mot Storelvi til utløp i Granvinsfjorden ved Folkedal. Folkedal ligger om lag 35 km fra Voss langs riksvei 13 retning sørøst.

Kvanndalselva ligger ca. 2 km øst for Folkedalselva. Kvanndalselva renner også fra nord til sør og har utløp i Granvinsfjorden.

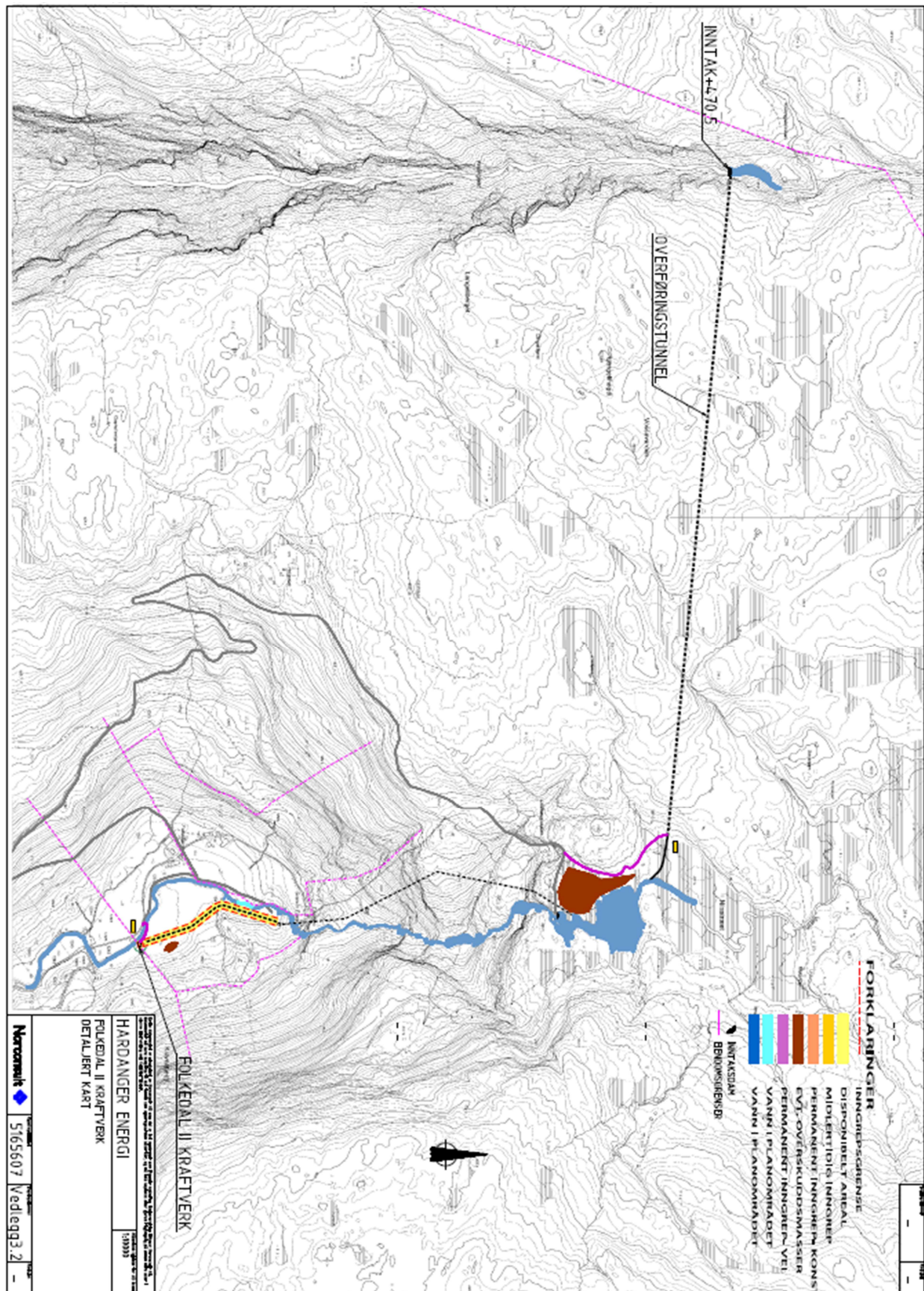
Vassdragene er ikke del av verna vassdrag eller nasjonale laksevassdrag.



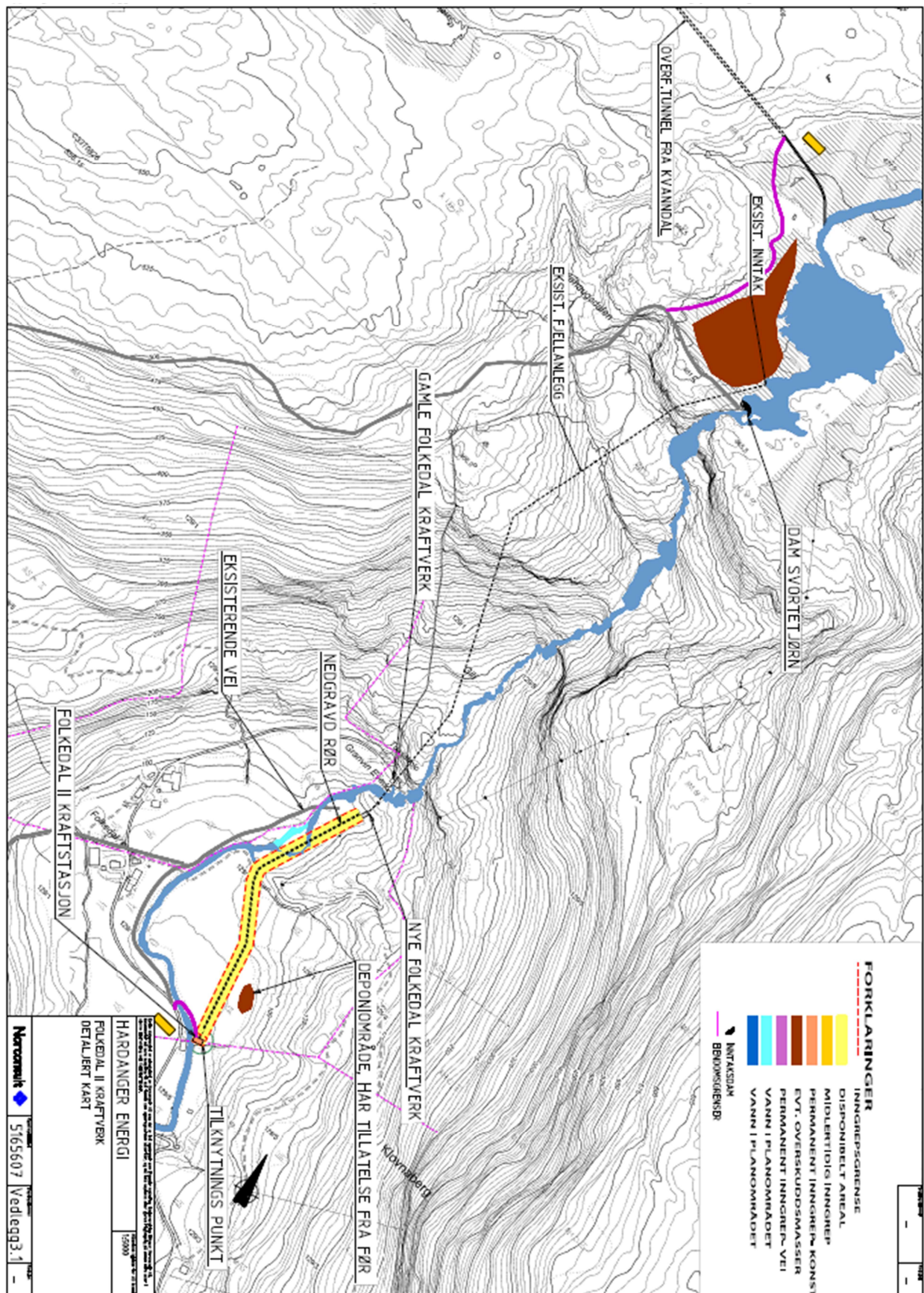
Figur 1: Oversiktskart over tiltaksområdet med Kvanndalselva til venstre, Folkedal er markert med rødt symbol.

2.3 Prosjektbeskrivelse

Utbyggingsplanen går ut på å utnytte fallet fra Svortetjørn, kote 461,8 til ca. kote 76 i Folkedalselva i et kraftverk i dagen, planlagt ca. 200 meter øst for bebyggelsen på gården Øvre Folkedal. Det blir ikke bygd nye reguleringsmagasin. Eksisterende magasin i Krokavatnet vil bli utnyttet sammen med inntaksmagasinet for dagens Nye Folkedal kraftverk i Svortetjørn.



Figur 2: Prosjektskisse Folkedal II kraftverk.



Figur 3: Detaljkart Øvre Folkedal

Kvanndalselva overføres fra ca. kote 470 til Svortetjørn gjennom en 2000 m lang tunnel og en 70-80 m lang kanal. Midlertidig vei til påhuggstedet vil få en lengde på ca. 350 m og etableres som avgrening fra eksisterende vei til inntaket i Svortetjørn.

Fra avløpet til Folkedal II kraftverk føres vannet til Folkedalselva gjennom en kanal.

Det er lagt til grunn at eksisterende bilvei til Nye Folkedal kraftverk benyttes med en ca. 50 m lang avgreining til Folkedal II kraftstasjon. Fra Nye Folkedal kraftverk er det planlagt å grave ned de siste ca. 450 meterne av rørtraseen, i hovedsak over dyrket mark.

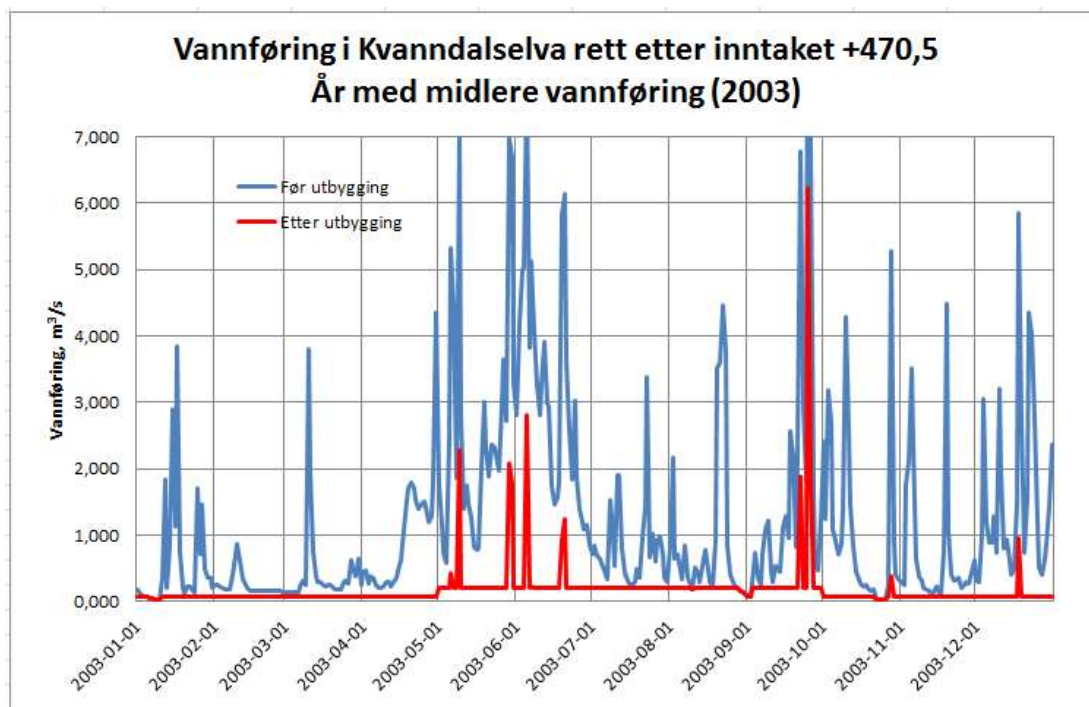
2.4 Hydrologi

2.4.1 Kvanndalselva

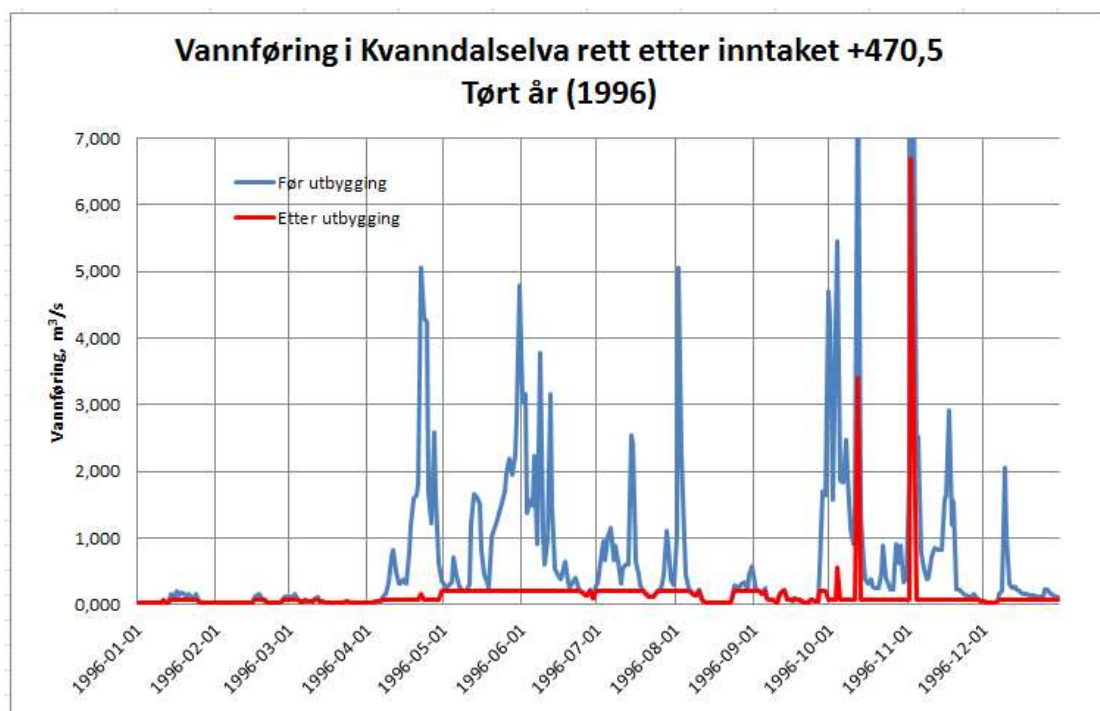
Ved planlagt damsted for overføringstunnelen på ca. kote 470 har Kvanndalselva et nedbørfelt på om lag 16,0 km² og en spesifikk avrenning (61-90) beregnet til 78,4 l/s/km², noe som gir en middelvannføring på ca. 1,25 m³/s. Alminnelig lavvannføring er beregnet til 0,05 m³/s og 5-percentiler sommer og vinter er henholdsvis 0,14 og 0,03 m³/s.

Restfeltet mellom planlagt damsted og kote 5 har en størrelse på 10,4 km² og bidrar med en middelvannføring på 0,68 m³/s.

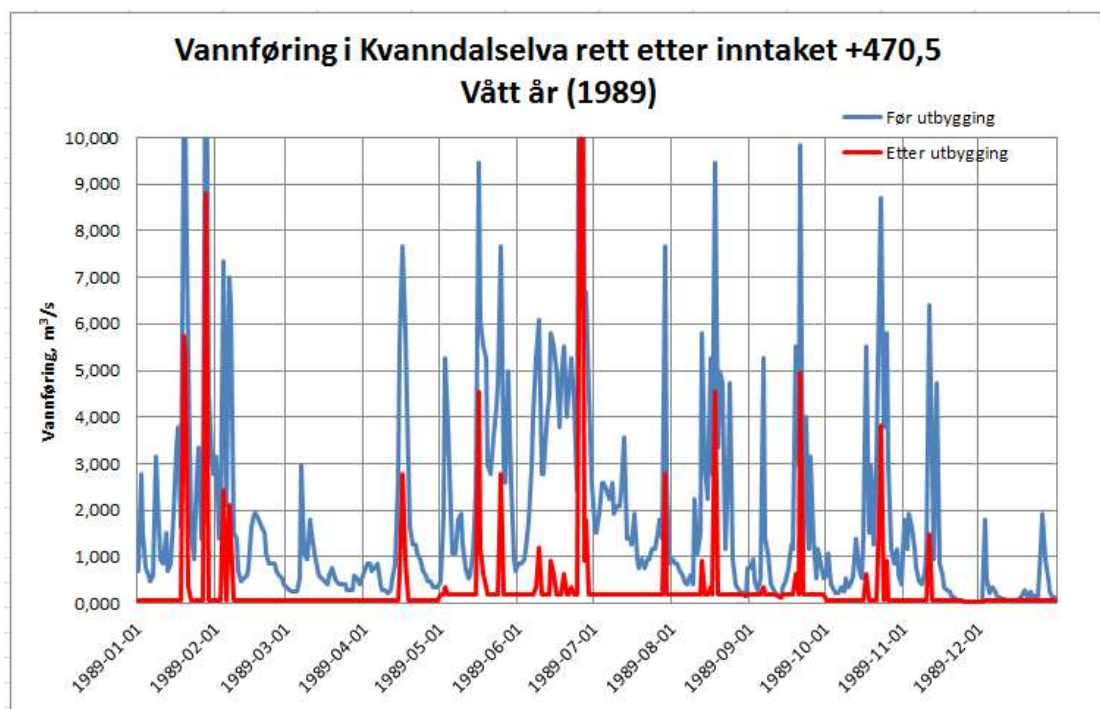
Foreslått minstevannføringsslipp er 0,2 m³/s sommer og 0,06 m³/s vinter. Tidvis er det naturlige tilsiget mindre enn dette, alt vann slippes da i vassdraget.



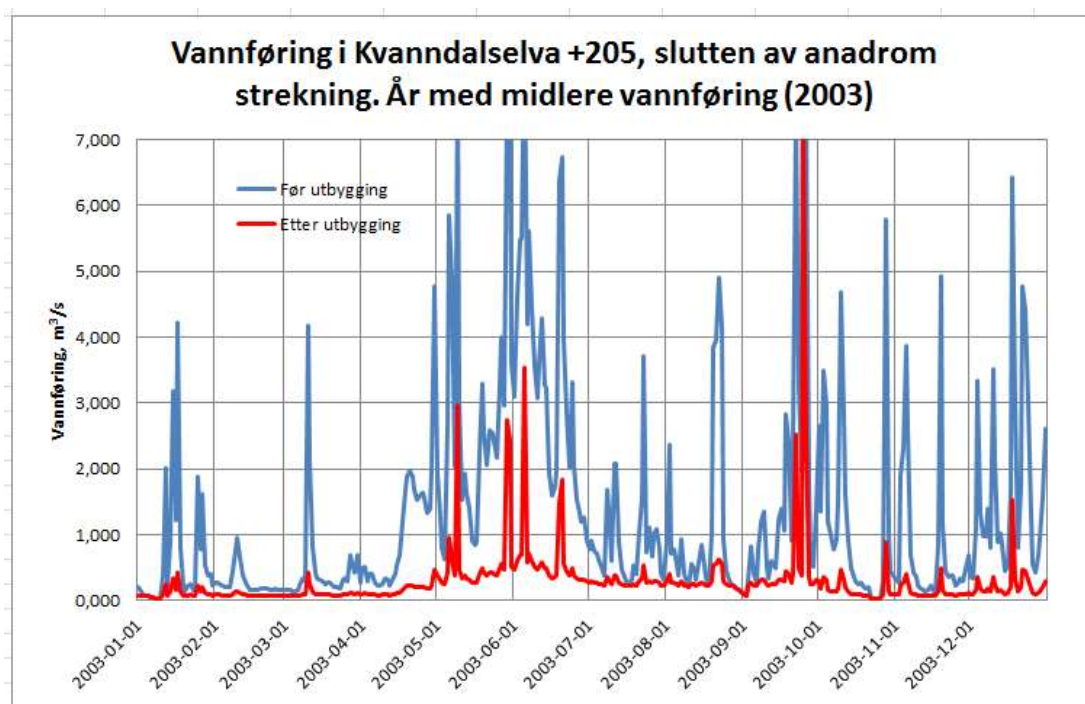
Figur 4: Vannføringskurver i et normalt år rett nedstrøms inntaksplassering i Kvanndalselva.



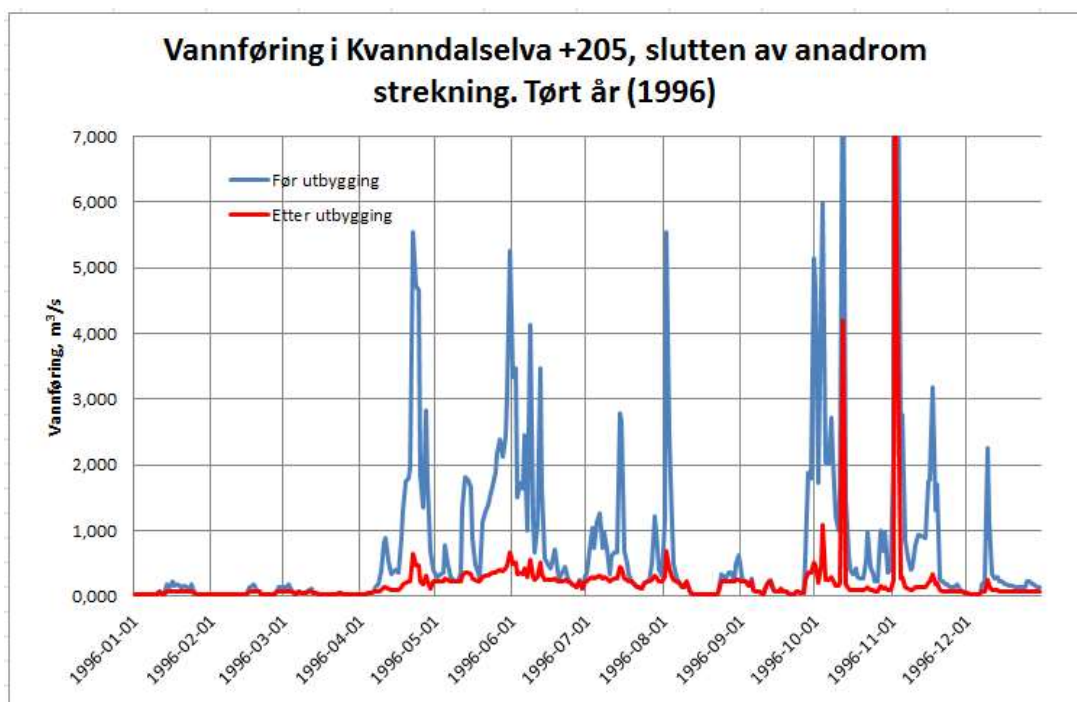
Figur 5: Vannføringskurver i et tørt år rett nedstrøms inntaksplassering i Kvanndalselva.



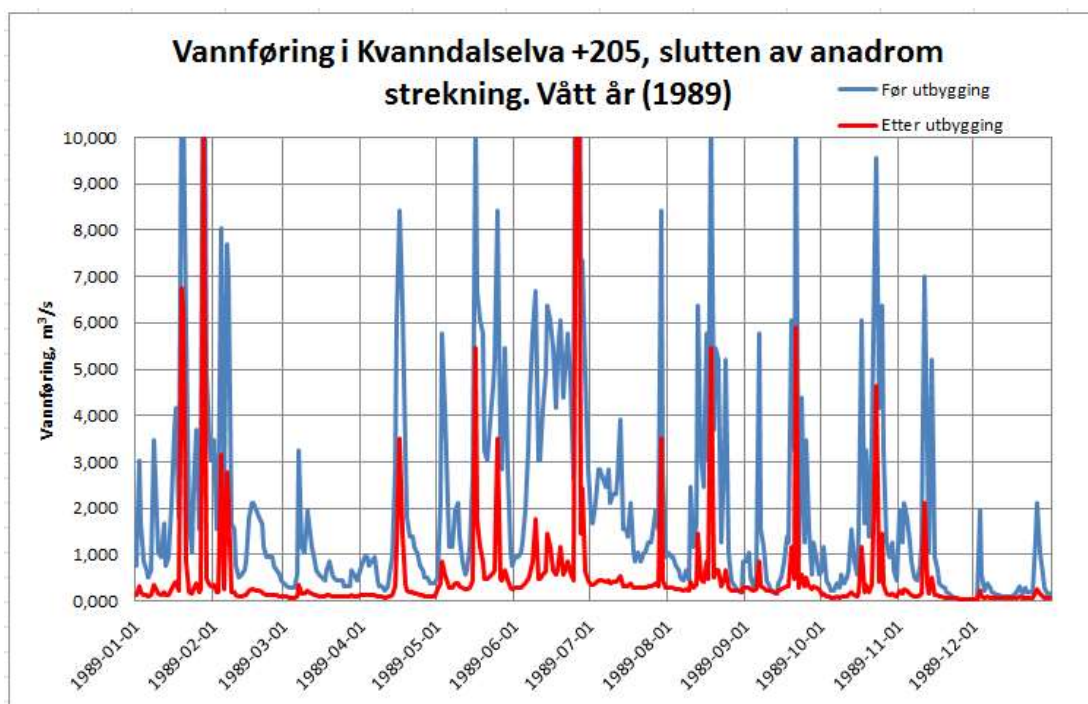
Figur 6: Vannføringskurver i et vått år rett nedstrøms inntaksplassering i Kvanndalselva.



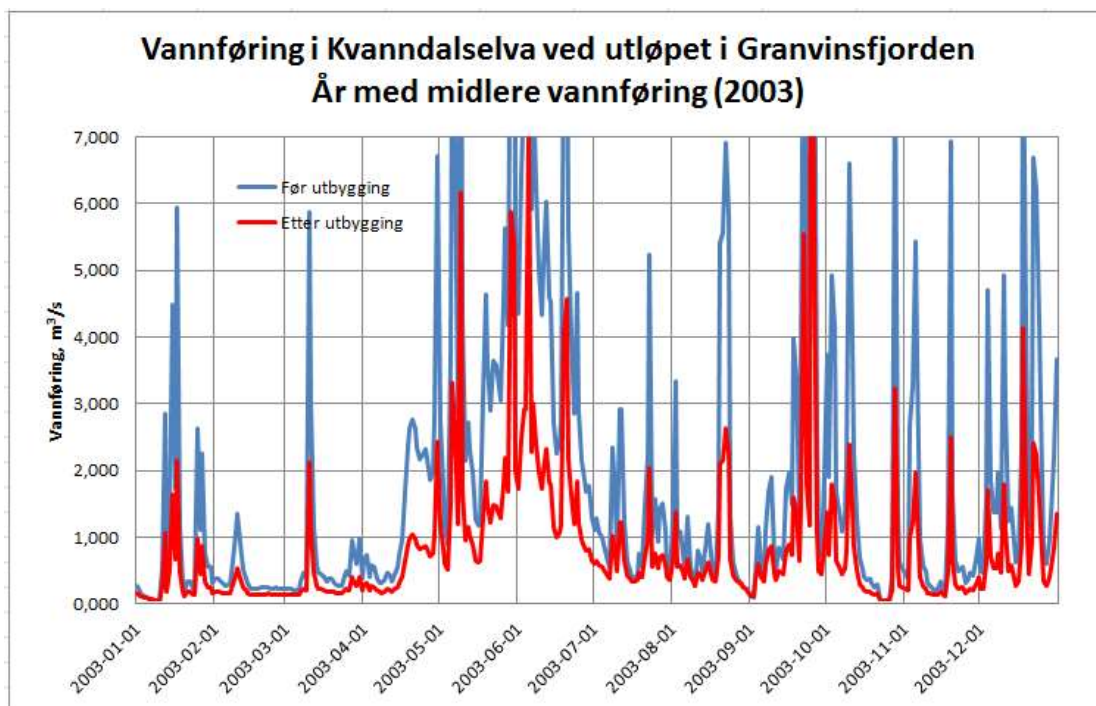
Figur 7: Vannføringskurver i normalt år i Kvanndalselva ved endelig vandringshinder på ca. kote 205



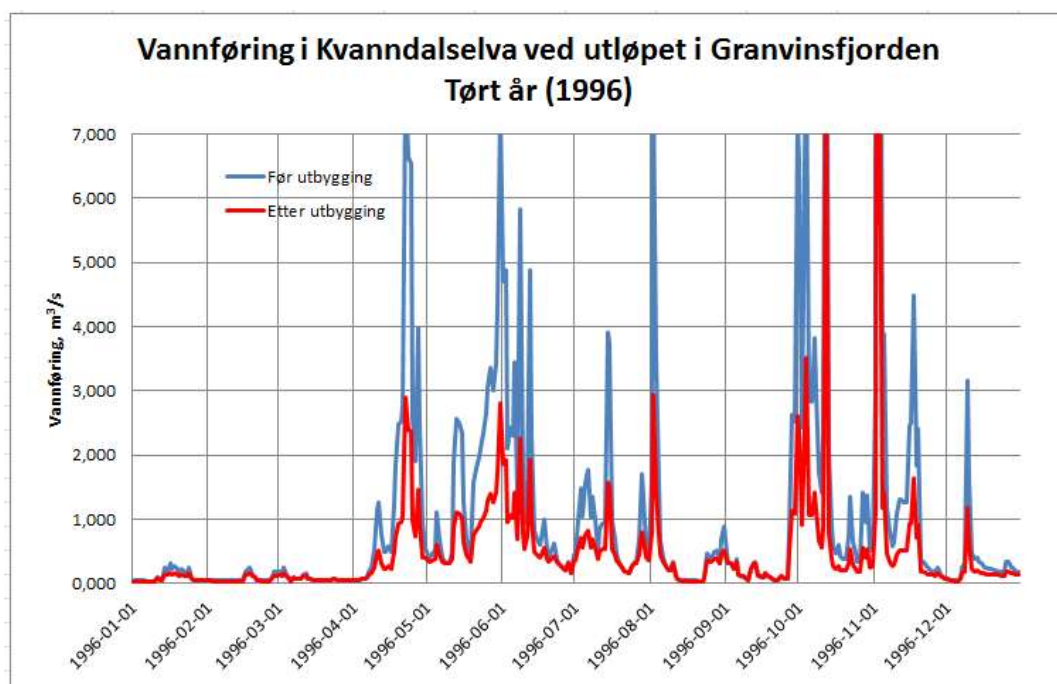
Figur 8: Vannføringskurver i tørt år i Kvanndalselva ved endelig vandringshinder på ca. kote 205



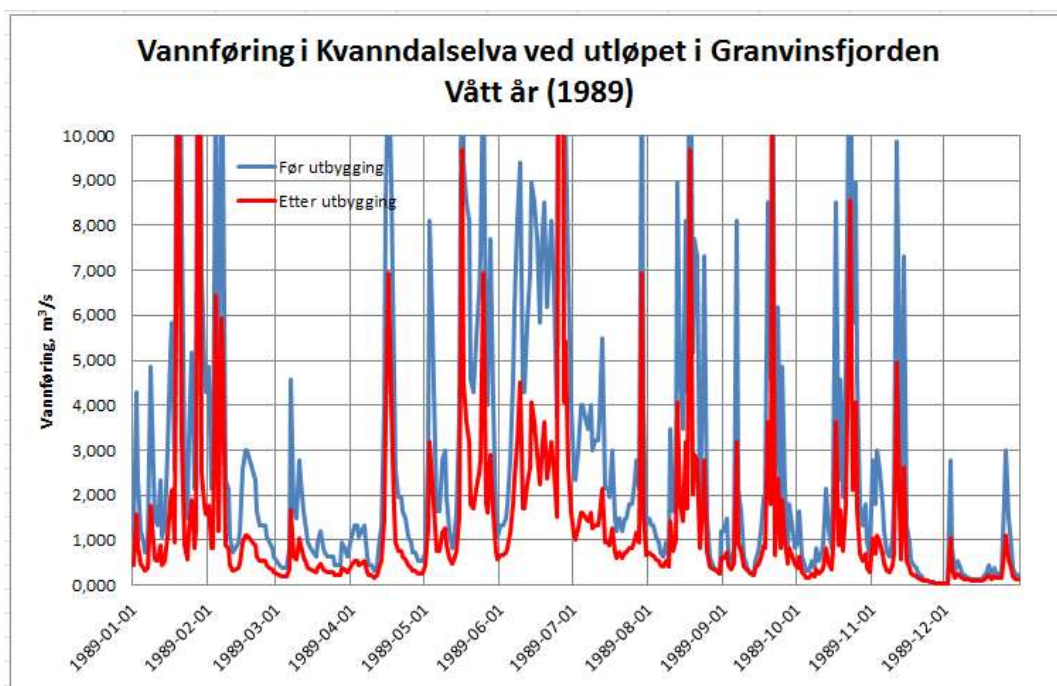
Figur 9: Vannføringskurver i vått år i Kvanndalselva ved endelig vandringshinder på ca. kote 205



Figur 10: Vannføringskurver i normalt år ved utløpet i Granvinsfjorden.



Figur 11: Vannføringskurver i tørt år ved utløpet i Granvinsfjorden.



Figur 12: Vannføringskurver i vått år ved utløpet i Granvinsfjorden.

2.4.2 Svortetjørn og Folkedalselva

Vannstanden og reguleringen i det eksisterende reguleringsmagasinet Svortetjørn vil ikke bli særlig endret ved tiltaket. Svortetjørn reguleres 2 meter mellom HRV på kote 461,8 og LRV på kote 459. Ved dagens situasjon ligger vannstanden stort sett rundt HRV, med unntak av perioden juli – september.

Overføringen fra Kvanndalselva utgjør ca. 1,0 m³/s i gjennomsnitt over året. Folkedalselva nedstrøms planlagte Folkedal II kraftverk, en strekning på ca. 2,2 km vil dermed få større vannføring. Fordelingen over året forandres ikke, flomperioder og tidspunkter for lavvannføringer vil inntreffe i samme tidsrom som før. Etter overføring av Kvanndalselva vil middelvannføringen rett etter kraftstasjonsutløpet bli ca. 2,2 m³, ca. 53 % høyere enn ved dagens situasjon.

For mere informasjon om temaet henvises det til konsesjonssøknaden.

3 Metode

3.1 Influensområdet

Influensområdet defineres til å omfatte de arealer som berøres direkte og indirekte av tiltaket:

- Direkte påvirkning omfatter de områder som gjennom arealbeslag berøres av bekkeinntak, inntak, rørgate/grøft, atkomst- og anleggsveier og tippmasser. Strekningen nedstrøms overføringsterskel og inntaket i Kvanndalselva berøres også direkte ved redusert vannføring mens Folkedalselva nedstrøms kraftstasjonen berøres ved økt vannføring.
- Indirekte påvirkning er områder i nærhet til tiltaket som kan forvente forstyrrelse fra støy, anleggsvirksomhet og evt. klimatiske forandringer som følge av tiltaket.

3.2 Datagrunnlag

Kunnskapen som ligger til grunn for vurderingene er hentet fra offentlige databaser, eksisterende data og rapporter, Fylkesmannen i Hordaland samt lokale ressurspersoner.

3.3 Verdi- og konsekvensvurdering

Metoden for verdi- og konsekvensvurdering følger malen fra Statens vegvesens håndbok V712 (statens vegvesen 2014).

Et sentralt trekk ved metoden som brukes i håndbok V712 er inndelingen i fire faser:

- registreringsdel
- verdivurdering
- omfangsvurdering
- konsekvensvurdering

Dagens verdi av et område blir fastlagt langs en tredelt skala som spenner fra liten verdi til stor verdi. Omfangsvurderingene består i å vurdere type og omfang av mulige virkninger dersom tiltaket gjennomføres. Omfanget blir vurdert ut i fra en 7-delt skala fra stort positivt omfang til stort negativt omfang. Selve konsekvensvurderingene består i å sammenstille verdien av området med omfanget av tiltaket, noe som gir et resultat langs en nidelt skala fra meget stor positiv konsekvens til meget stor negativ konsekvens

Utredningstemaer har utgangspunkt i NVE sin Mal for søknad om konsesjon for bygging av småkraftverk (NVE, Mars 2011). Biologisk mangfold er utredet iht NVE Veileder 3/2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold (Korbøl, et al., 2009).

For fisk og ferskvannsøkologi følger metoden for verdi- og konsekvensvurdering malen fra Statens vegvesens håndbok 140, og er bygd opp etter en tretrinns prosedyre bestående av verdi-, omfangs- og konsekvensvurdering. (Statens vegvesen, 2006). Utredningsomfanget har utgangspunkt i NVE sin rettleder for utarbeidelse av konsekvensutredninger (Stokker, 2010).

DN-Håndbok 15 – Kartlegging av ferskvannslokaliteter (Direktoratet for naturforvaltning, 2000) gir kriterier for verdivurdering av «lokaliteter med viktige bestander av ferskvannsfisk» og «lokaliteter med fiskebestander som ikke er påvirket av utsatt fisk». Verdisetting av lokaliteter med viktige fiskebestander omfatter bestander som Direktoratet for naturforvaltning ønsker spesielt fokus på, blant annet sikre storørretstammer, anadrome bestander og ål. Tilsvarende vil arter som står på nasjonal rødliste og elvemusling vektlegges verdi. En naturlig avgrensning for en lokalitet er vannobjektet eller

delområdet hvor viktige fiskearter og bestander har sitt leveområde. Avgrensning av et delområde må foretas ut fra opplysninger om den enkelte fiskebestand sin bruk av et område, og forhold som er viktige for opprettholdelse av dens naturlig livshistorie. De aktuelle kategoriene å dele delområdene inn i er:

1) forekomst, 2) vandringsvei, 3) gyteområde, 4) oppvekstområde og 5) overvintringsområde.

I vurderingen av fiskebestandene har vi benyttet et kriteriesett basert på det enkelte områdets egnethet, knyttet opp mot forholdene nevnt over som er viktige for en fiskebestands opprettholdelse av naturlig livshistorie.

For bunndyr eller andre ferskvannsorganismer vektlegges rødlistearter og arter som er sjeldne i regionen i verdivurderingen.

Verdi	Kriterium
Liten	Ingen viktige gyte- eller oppvekstområder, overvintringsområder eller vandringsveier for arter omfattet av DN's handlingsplaner, viktige fiskebestander ihht. DN-håndbok 15 eller arter som er viktige for yrkes- eller rekreasjonsfiske. Vanlig forekommende bunndyrarter eller andre ferskvannsorganismer for området.
Middels	Gyte- eller oppvekstområder, overvintringsområder eller vandringsveier. Gjelder for bestander som er viktige for yrkes- eller rekreasjonsfiske, men ikke arter som omfattes av DN's handlingsplaner eller viktige fiskebestander ihht. DN-håndbok 15. For bunndyr eller andre ferskvannsorganismer gjelder forekomst av sjeldne arter.
Stor	Gyte- eller oppvekstområder, overvintringsområder eller vandringsveier. Gjelder for arter omfattet av DN's handlingsplaner eller viktige fiskebestander ihht. DN-håndbok 15, som f.eks. storørret, laks, elvemusling eller rødlistede arter. For bunndyr eller andre ferskvannsorganismer gjelder forekomst av rødlistede arter.

3.3.1 Omfang- og konsekvensvurdering

Omfangsvurderingene består i å vurdere type og omfang av mulige virkninger dersom tiltaket gjennomføres. Omfanget blir vurdert ut ifra en 7-delt skala fra stort positivt omfang til stort negativt omfang.

Omfang	Kriterium
Stort negativt	Stor reduksjon i gyte- eller oppvekstområder, overvintringsområder, eller vandringsveier. Flere rødlistede bunndyr eller andre ferskvannsorganismer vil forsvinne.
Middels negativt	Middels reduksjon i gyte- eller oppvekstområder, overvintringsområder eller vandringsveier. En eller flere rødlistede eller sjeldne bunndyr eller andre ferskvannsorganismer vil påvirkes negativt.

Lite negativt	Liten reduksjon i gyte- eller oppvekstområder, overvintringsområder eller vandringsveier. Bunndyr eller andre ferskvannsorganismer vil påvirkes litt negativt.
Intet omfang	Ingen påvirkning for fisk, bunndyr eller andre ferskvannsorganismer sammenliknet med dagens situasjon.
Lite positivt	Liten forbedring i tilgang til gyte- eller oppvekstområder, overvintringsområder, eller vandringsveier. Små forbedringer i livsbetingelser for bunndyr eller andre ferskvannsorganismer.
Middels positivt	Middels forbedring i tilgang til gyte- eller oppvekstområder, overvintringsområder eller vandringsveier. Middels forbedringer i livsbetingelser for bunndyr eller andre ferskvannsorganismer.
Stort positivt	Vesentlig forbedring i tilgang til gyte- eller oppvekstområder, overvintringsområder eller vandringsveier. Store forbedringer i livsbetingelser for bunndyr eller andre ferskvannsorganismer.

Selve konsekvensvurderingene består i å sammenstille verdien av området med omfanget av tiltaket, noe som gir et resultat langs en nidelt skala fra meget stor positiv konsekvens til meget stor negativ konsekvens. Konsekvensene av tiltaket vurderes i forhold til områdets forventede tilstand dersom tiltaket ikke gjennomføres (0-alternativet).

3.4 Fiskeundersøkelser

3.4.1 Elektrofiske

Undersøkelsen ble gjennomført 8. oktober 2013 da det var mellom 12 og 13 grader i elva. Det ble elektrofisket seks stasjoner i Kvanndalselva, hvorav kun en ble avfisket tre ganger for tetthetsberegning (nederste stasjon). Grunnen til dette var at det var høy vannføring på tidspunktet for undersøkelsene, slik at det var få steder det var mulig å komme til. Resultatene fra de øvrige stasjonene brukes derfor bare kvalitativt, for å påvise tilstedeværelse av årsklasser ungfisk. Fisket ble utført med tre gjentatte uttak på nederste stasjon, og antall ungfisk er estimert etter avtak i fangst (Zippin, 1958), og ellers etter de anbefalinger som er gitt i Larsen et. al, 2010.

Det er skilt mellom årsyngel (0+) og eldre ungfisk av ørret i tetthetsberegningene. Fanget fisk ble lengdemålt fra snutespiss til ytterste haleflik.

3.4.2 Bunndyrundersøkelser

Det ble tatt prøver av bunndyr ved sparkemetoden på nederste stasjonen i Kvanndalselva, 8. oktober 2013. Undersøkelsen ble utført slik at det ble sparket ni meter totalt, der hver meter ble sparket i 20 sekunder. Prøvene ble lagt på sprit umiddelbart til senere analyser, utført av Laboratorium for fisk og ferskvannsbiologi (LFI) ved Universitetet i Oslo. Dette har dannet grunnlag for en beskrivelse av artssammensetning og dominansforhold. Det er beregnet EPT-indeks, som er summen av antall arter døgnfluer (Ephemeroptera), steinfluer (Plecoptera) og vårfluer (Trichoptera).

3.4.3 Habitatregistrering

Beskrivelse av fysisk habitat er viktig for å kunne si noe om hvilke deler av et vassdrag som har verdi som gyte – og/eller oppvekstområde for laks/ørret. Generelt kan man si at gode oppvekstområder finnes der det er en viss vannhastighet (middels-sterk), og substrat fra ca. 5-50 cm. Det kan gjerne være innslag av større stein og blokk i bunnsubstratet. Dette, kombinert med liten grad av gjenklogging og finsubstrat, skaper gode skjulmuligheter for ungfisken og dertil gunstige oppvekstområder. Begroing av moser stabiliserer substratet og gir gode oppvekstforhold. Områder som enten har svært stri vannhastighet og grovt substrat, eller er stilleflytende og domineres av finkornet substrat, gir dårlige oppvekstforhold. Ungfisk av laks og ørret overlapper i stor grad i habitatpreferanse, men laksunger foretrekker noe raskere strøm enn ørretunger. For gyting foretrekker både laks og ørret områder med middels til sterk strøm, og substrat av grus, småstein eller stein (1-10 cm). Substratstørrelse øker med størrelse på fisken og laks og stor ørret bruker grovere substrat enn stasjonær ørret. Områder med svært lav vannhastighet og finkornet substrat velges bort. Det samme gjør gjerne områder med stri vannhastighet og grovt substrat. Vannndyp på gyteområder ligger gjerne på dyp fra 0,3 – 1,0 meter og vannhastigheter ligger ofte mellom 0,1 og 1 m/s, oftest mellom 0,3 og 0,6 m/s (Forseth, et al., 2013). I elver som Kvanndalselva finnes gjerne gyteområder i forbindelse med kulper, eller i lommer i stryk, bak større steiner.

3.5 Verdi, omfang og konsekvensvurdering

3.5.1 Registrering og vurdering av verdi

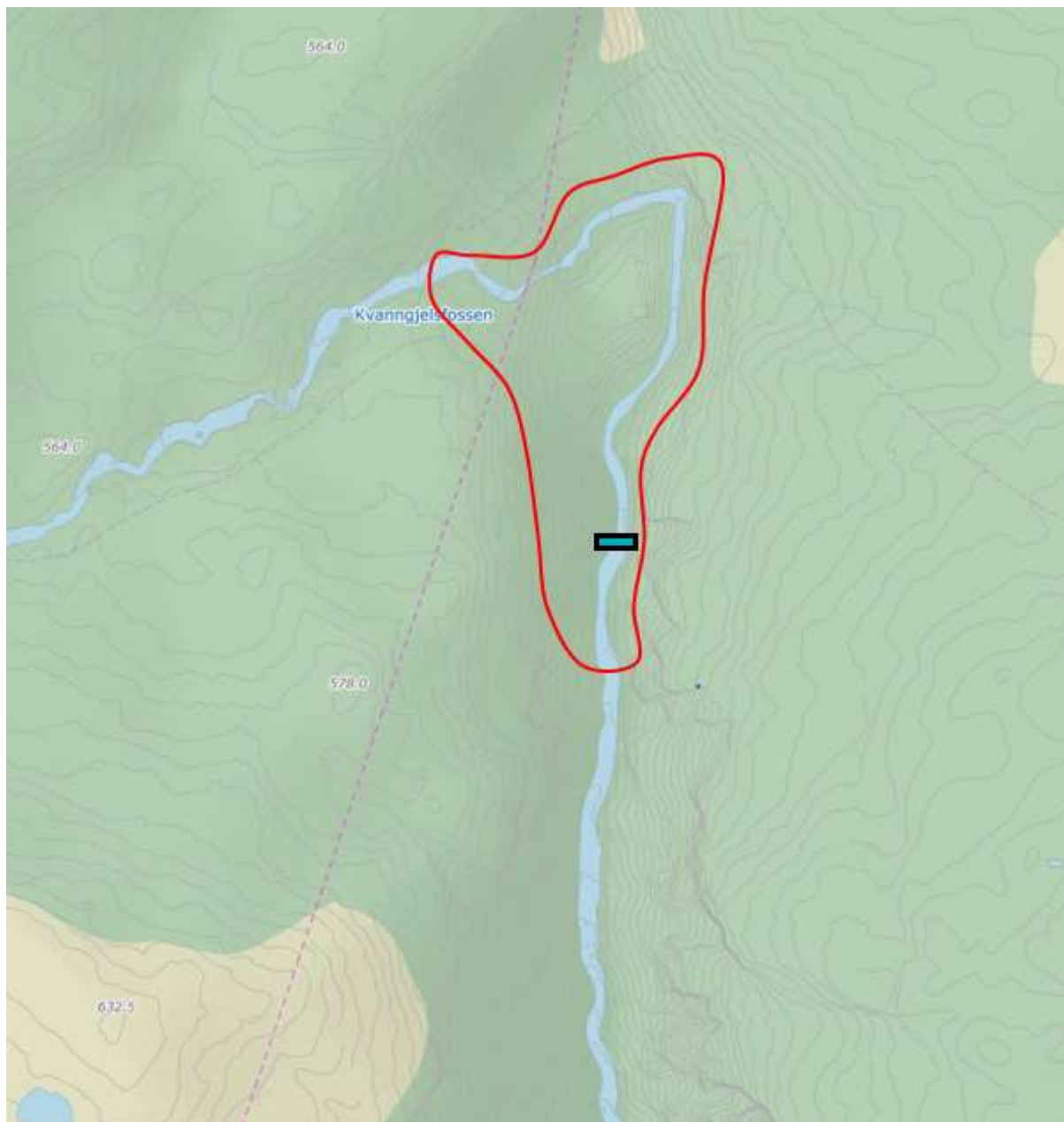
3.6 Feltregistreringer

Befaring ble gjennomført 11.6.2013 av naturforvalter Eirik Bjerke Thorsen. Dette var i forbindelse med et forprosjekt, hvor omsøkte Fokedal II kraftverk kun utgjorde en del av de opprinnelige planene. Områdene er derfor ikke befart etter NVE veileder 3/2009 – Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) -revidert utgave. Områdene som ble befart er vist i figurene 13 – 16. Oversiktsbefaringen ble gjort i de områdene det vil bli gjort direkte fysiske inngrep i øvre del av Kvanndalselva, i området rundt Svortetjørn samt nede i Folkedal. Værforholdene var gode med stort sett oppholdsvær. Vannføringen i vassdraget befaringsdagen så ut til å være tilnærmet middelvannføring.

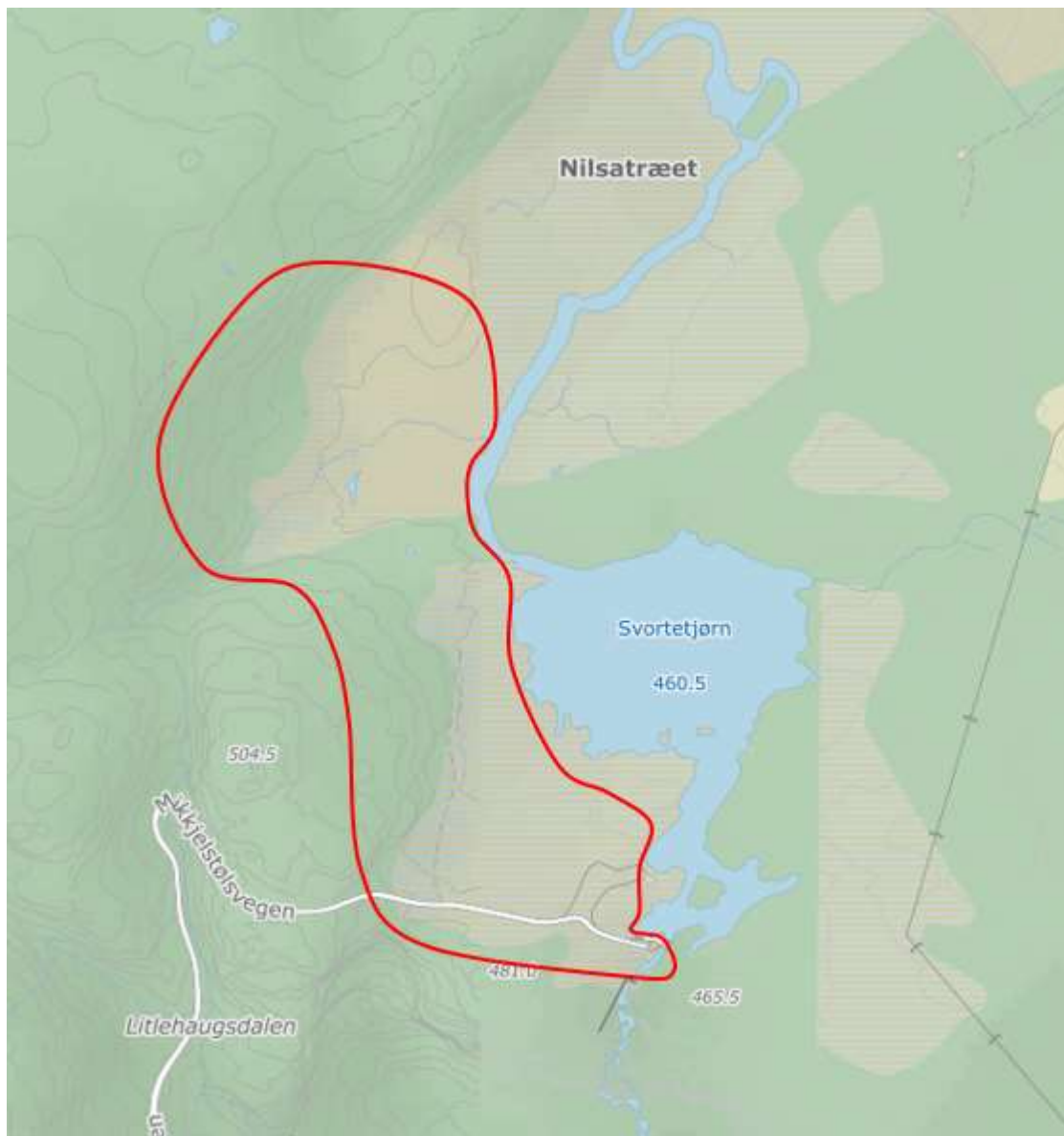
Vi foretok en ny befaring i forbindelse med fiskeundersøkelser i Kvanndalselva, som ble gjennomført 8. oktober 2013 av Lars Bendixby og Eirik Bjerke Thorsen. Det regnet og vannføringen i Kvanndalselva var stor.

Området i øvre Folkedal, som ved eventuell gjennomføring av tiltaket blir berørt av rørgate og kraftstasjon, ble befart 25.11.2015. Dette er etter endt vekstsesong og det lå snødryss på marka.

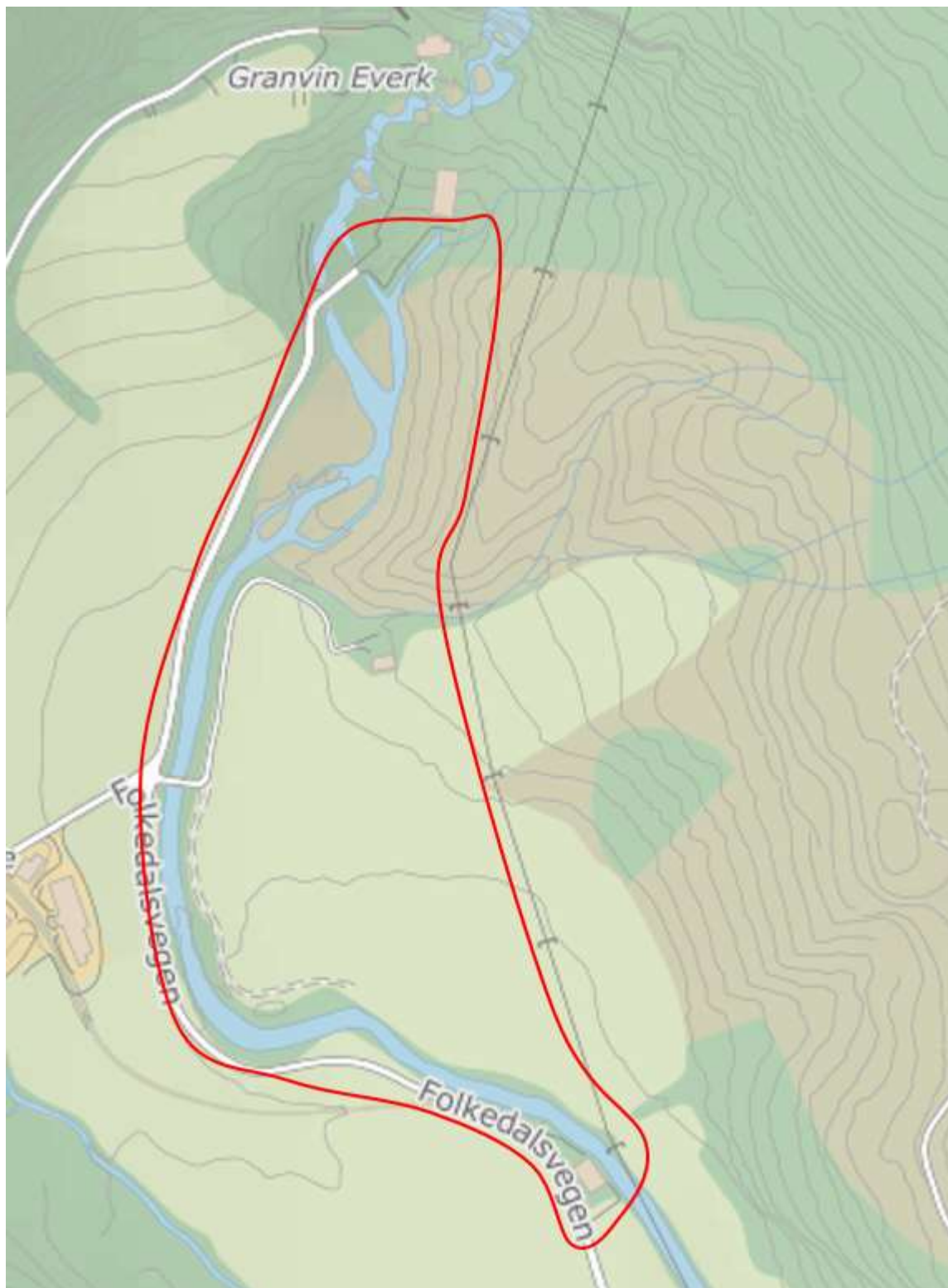
Deler av influensområdet er ikke befart. Dette gjelder Kvanndalselvas øvre deler, fra litt nedstrøms planlagt inntakssted til vår øverste elfiskestasjon, - en strekning på ca. 2,3 km.



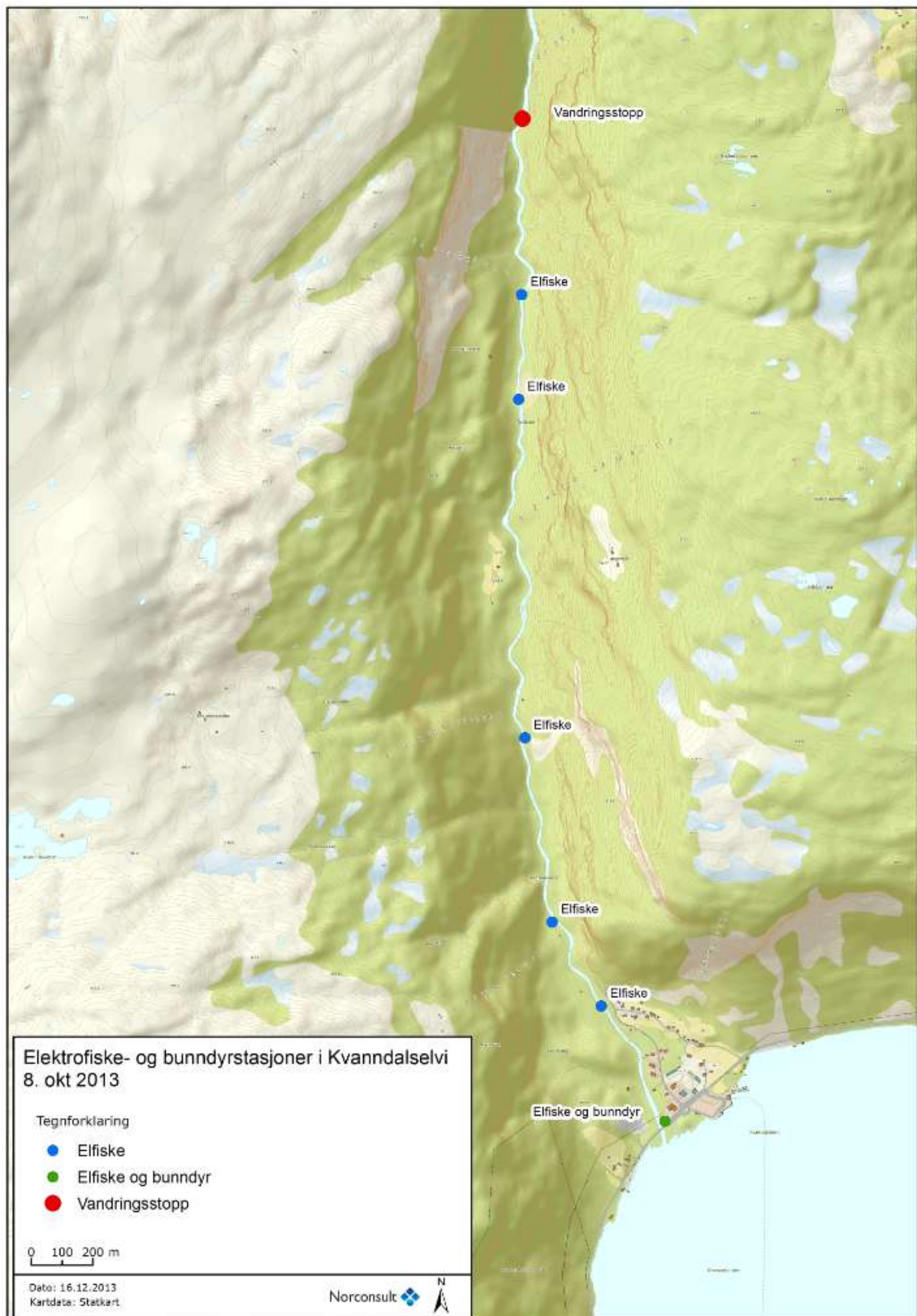
Figur 13: Området som ble befart ved planlagt overføringsterskel i Øvre Kvanndal i 2012.



Figur 14: Området som ble befart rundt Svortetjørn, hvor mulig deponi er planlagt i 2012.



Figur 15: Område som ble befart ved influensområde for rørgate og kraftstasjon i november 2013.



Figur 16: I 2013 foretok vi elfiske og bunndyrinnsamling i Kvanndalselva. Det var ikke mulig å gå lenger enn øverste elfiskestasjon på befaringsdagen. Fra denne og opp til inntakesområdet er det om lag 2,3 km.

4 Status og verdivurdering

4.1 Biologisk mangfold

4.1.1 Områdebeskrivelse og naturgrunnlag

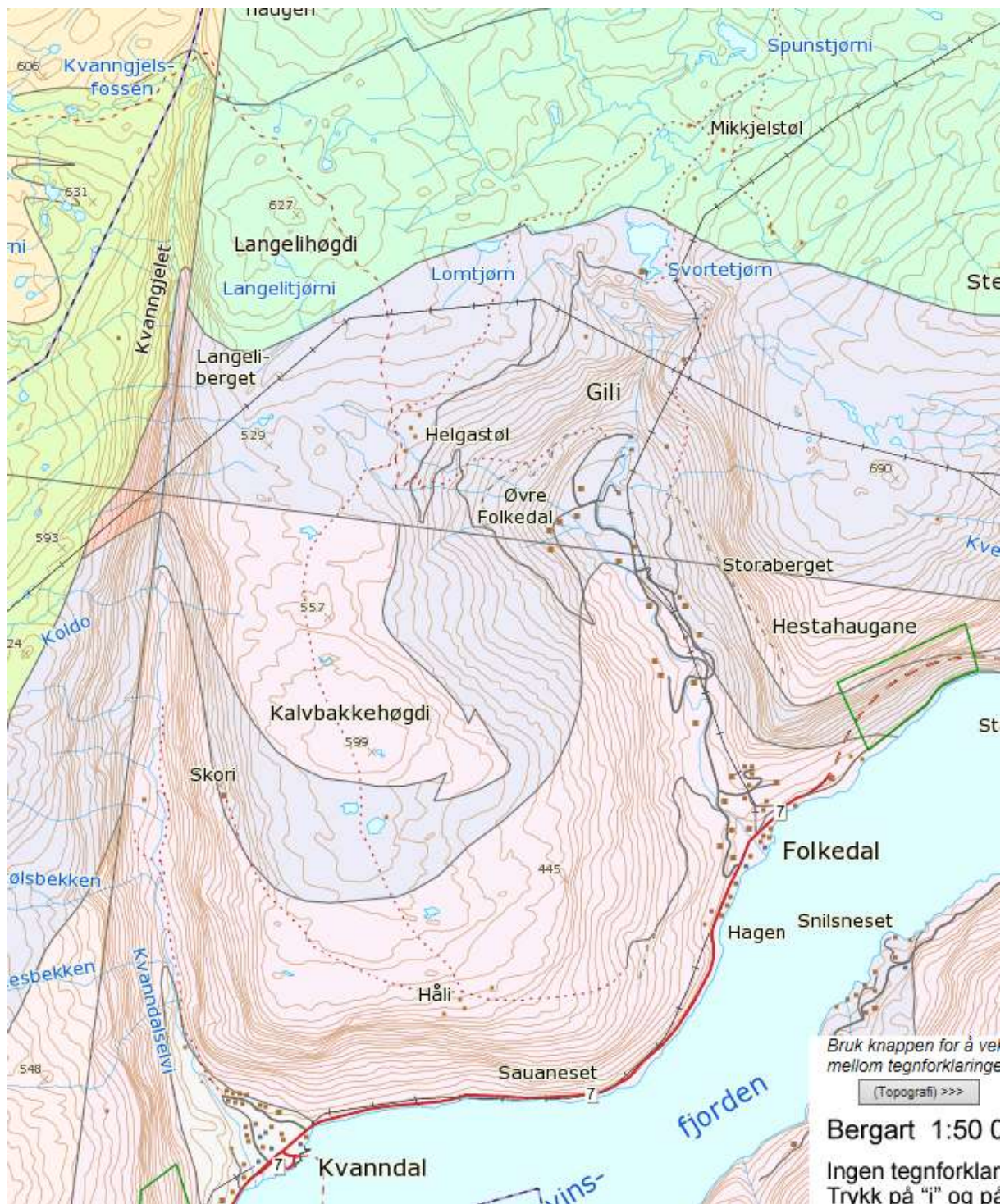
Granvin herad ligger i Hardanger og omkranser Granvinsfjorden med Granvinsvatnet like innenfor. Kystnære, lavereliggende strøk føres til boreonemoral sone og innehar edellauvskoger med ask, lind, alm, hassel og eik områder med rikt jordsmonn. I sørvendte lier kan edellauvskogen trekke seg opp til om lag 400 moh. Mellom 400 og 600 moh. ligger sørboreal vegetasjonssone med gråor, furu, gran, rogn og bjørk, mens bjørkeskogen dominerer i subalpine områder.

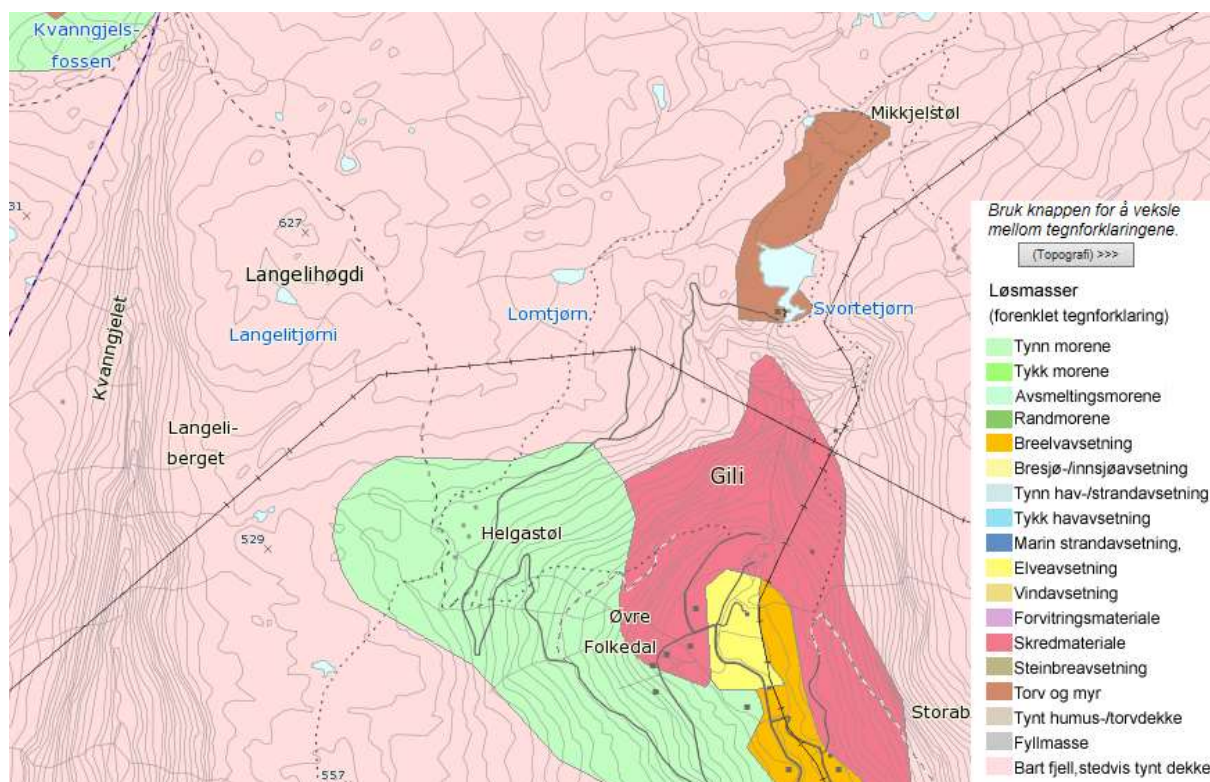
Berggrunnen i Granvin deles grovt i tre hoveddeler. Sør for Granvinsvatnet er det grunnfjellstrukturer som i hovedsak består av kvartsdioritt. I området rundt Granvinsvatnet og opp i Espelandsdalen dominerer fyllitt, med dertil hørende rike plantesamfunn. Fyllitten går igjen også i grenseområdet mellom Granvin og Kvam. Nord for Granvinsvatnet og Espelandsdalen ligger det et skyvedekke av tonalitt og granodialitt.

Ved planlagt inntakssted i Kvanndalselva på ca. kote 470 består berggrunnen av fyllitt og glimmerskifer. Fjellet er svært skifrig og porøst og store blokker og stein har rast ned i bekkedalen. Fyllitt og glimmerskifer kan begge gi opphav til krevende og rik flora, men på denne høyden er det varmekjære innslaget ute og floraen utgjøres av vanlige og vidt utbredte arter.

Svortetjörn, der vannet fra Kvanndalselva etter planene skal overføres, ligger i et område med diorittisk gneis. Denne er hard, forvitret sent og gir normalt opphav til nøysom flora. Øvre del av Folkedal er også dominert av diorittisk gneis, mens granitt kommer inn i midtre og nedre deler nedstrøms tiltaksområdet.

Løsmassedekket i tiltaksområdet varierer fra svært sparsomt til bart fjell i øvre og midtre deler av Kvanndal, via myr og torv på vestsiden av Svortetjörn og elve- og breelvavsetninger i Øvre Folkedal.





Figur 18: Løsmassekartet viser svært lite løsmasser i Kvanndal, myr og torvmateriale på vestsiden av Svortetjønn og breelv- elveavsetninger i Øvre Folkedal. Kilde: ngu.no

4.1.2 Vegetasjon og naturtyper – eksisterende kunnskap

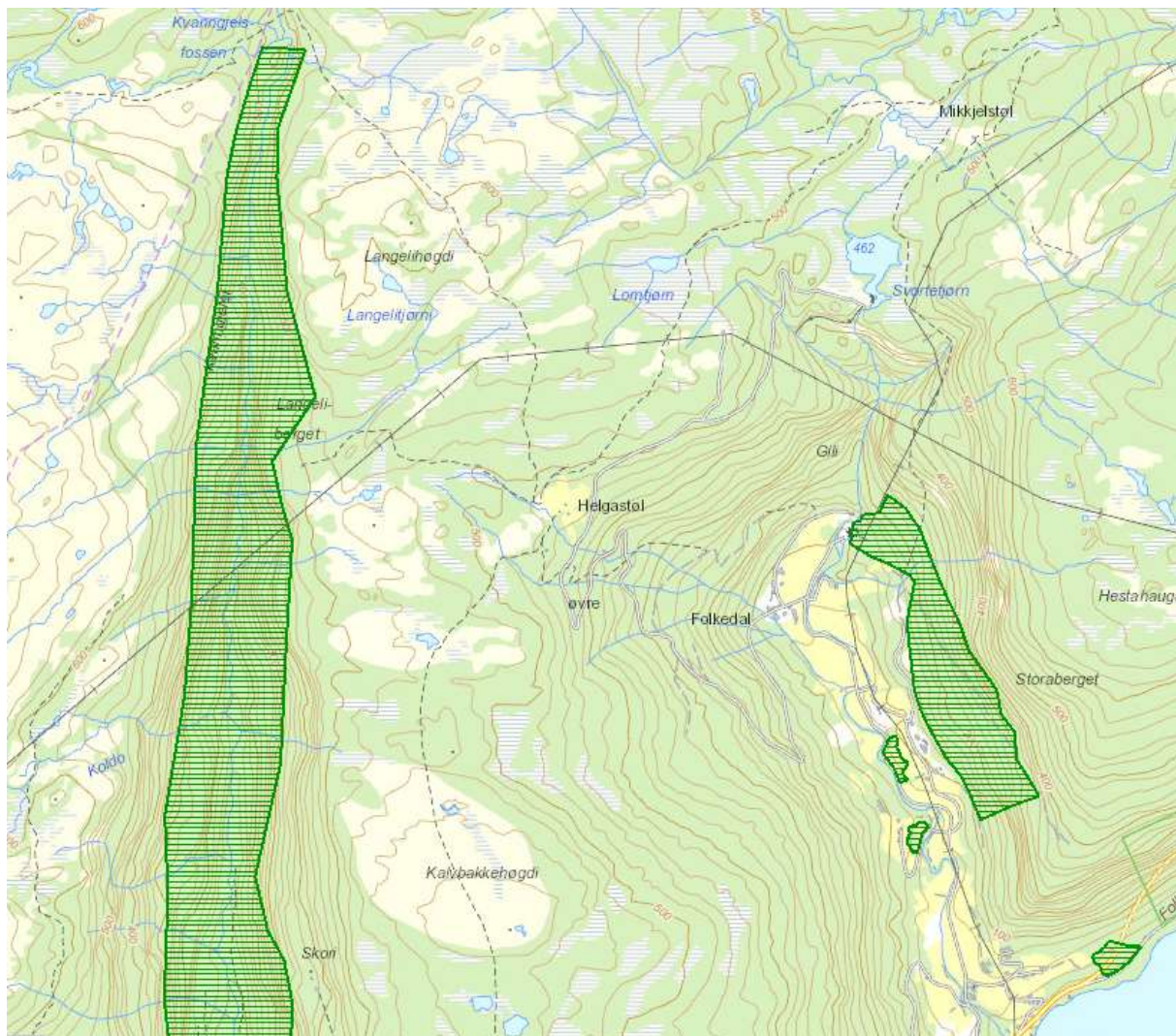
Granvin kommune har vært flittig undersøkt, både av heradets egne botanikere og andre tilreisende. Mye av denne opparbeidede kunnskapen og litteraturen er samlet og oppsummert i *Botaniske undersøkelser langs Granvinsvassdraget* (Odland, 1982). Denne rapporten har også blitt benyttet som hovedkilde under arbeidet med kartlegging og verdisetting av viktige områder for biologisk mangfold, som Granvin kommune kom i gang med i 2000 i samarbeid med Fylkesmannen i Hordaland. Utgivelsen fra dette arbeidet, (Djønne 2005), sammen med supplerende naturtypekartlegging (Holtan 2010), utgjør de fleste av områdene som er tilgjengelige i naturbase pr. i dag.

Av andre kartleggingsprosjekter som er gjennomført i heradet er det verdt å nevne bekkekløftprosjektet – naturfaglige registreringer i Hordaland (2009), der fem lokaliteter ble vurdert i Granvin; Skarvefossen, Tveiteelva, Hyrpo og Vasagjelet. Ingen av disse befinner seg i influensområdet for tiltaket.

I 2004 vurderte NINA ved Lars Erikstad, Gunnar Halvorsen og Gro Jerpåsen miljøkonsekvenser av et nesten identisk prosjekt som planlagte Nye Folkedal kraftverk, men med kraftstasjon i tilknytning til eksisterende kraftstasjon (NINA Minirapport 141/2006). Rapporten inneholder vurderinger etter befaring høsten 2004 supplert med Granvin herads kartlegging av biologisk mangfold. Det ble også utført supplerende undersøkelser knyttet til fisk og ferskvannsmiljø. I denne rapporten vurderes konsekvensen av tiltaket til middels negativ for fisk i Kvanndalselva (ved slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring) og liten negativ konsekvens i Folkedalsvassdraget.

I nærområdet for tiltaket er det registrert flere verdifulle naturtyper. Den største og viktigste er en edelløvskoglokalitet, alm-lindeskog i Kvanndal, med verdivurdering svært viktig. Verdivurderingen begrunnes med at forekomsten er stor og nærmest intakt, med potensial for forekomst av flere rødlistede arter knyttet til gamle alm, ask- og gråortrær samt fuktrevende moser i sentrale, skyggefulle områder.

I selve Folkedal er det registrert tre områder, en rik edelløvskog, gråor-almeskog, med verdi viktig samt to små lokaliteter med hagemark, bestående av styvede asketrær, også med verdivurdering viktig (se figur nedenfor).

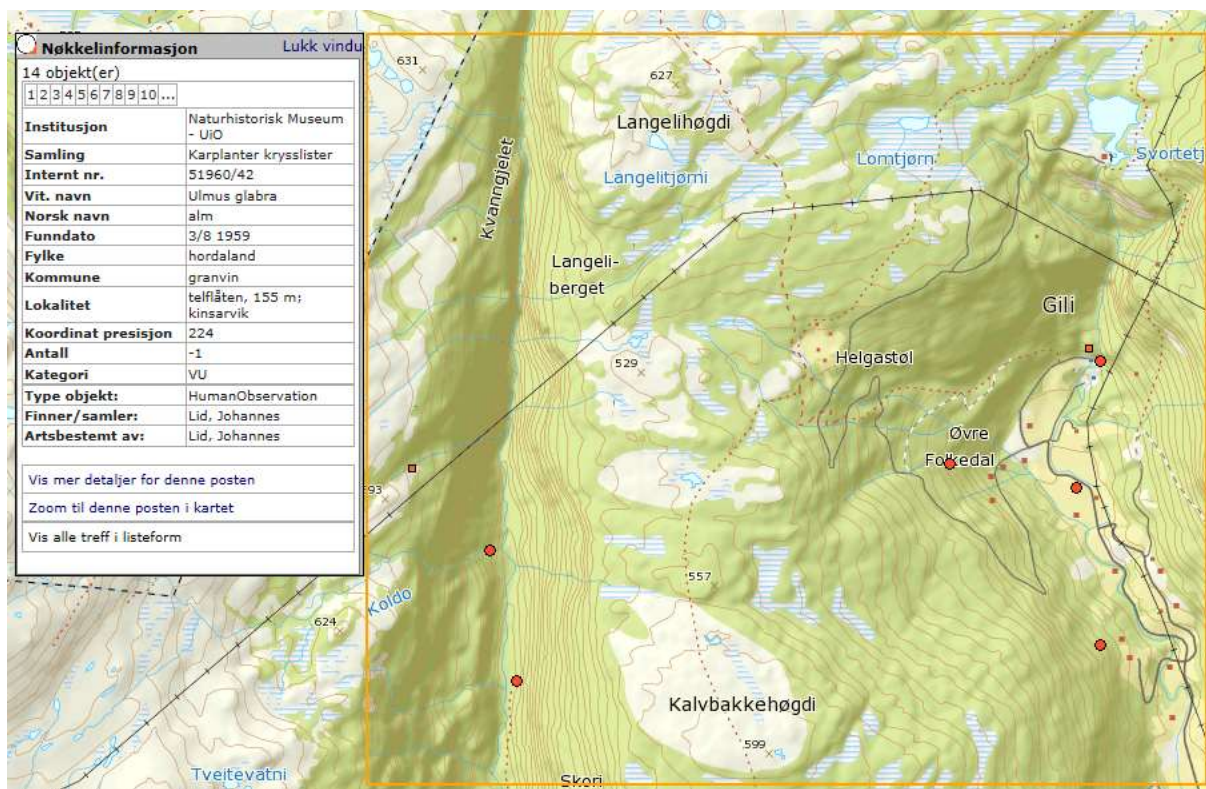


Figur 19: Registrerte verdifulle naturtyper i nærområdet for tiltaket. Kilde: www.naturbase.no oktober 2016

Av rødlistearter er det registrert huldregras (nær truet (NT)), skodelav (NT), alm (sårbar (VU)) og ask (VU) i Kvanndal. Ved Kvanndalselvas utløp i fjorden foreligger det registreringer av fiskemåke (NT), hvitkurle (NT), kastanjerørsopp (NT), krykkje (EN) samt en eldre registrering av junisandbie (sterkt truet (EN)) fra 1950.

I edelløvskogen i Folkedal er det registrert alm og ask (begge VU) samt skorpefiltlav (NT).

Det meste av influensområdet vurderes å være relativt godt kartlagt. Unntaket her er øvre deler av Kvanndal, hvor det ikke foreligger noen registreringer i det hele tatt.



Figur 20: Registrerte truede arter i nærområdet til tiltaket. Kilde: www.artsdatabanken.no oktober 2016

4.2 Vegetasjon og naturtyper – feltregistreringer

Kvanddalselva

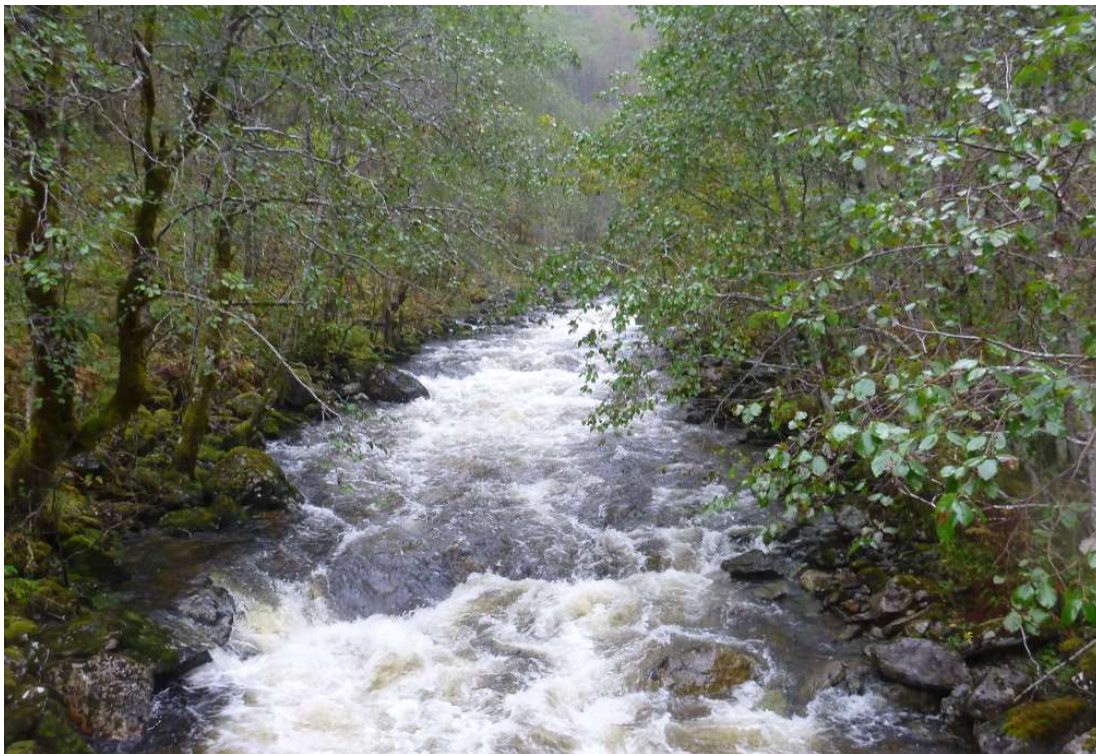
Øverst i Kvanddalselva ved planlagt overføringsterskel domineres tresjiktet av rogn og bjørk, med innslag av gran, hegg og *Salix sp.* På tørre blokker dominerer lyngarter som blåbær, greplyng og krekling, mens fuktige områder domineres av hvitveis, strutseving og stort innslag av rosenrot og fjellmarkåpe. I naturbase er naturtypen rik edelløvskog trukket helt opp til Kvangjelsfossen oppstrøms planlagt overføringssted. I øvre deler er varmekjære løvtrær imidlertid helt fraværende og naturtypen her føres til rik bjørkeskog med høgstaude (F04).

Vi har likevel ikke justert grensen som er satt i naturbase, i og med at vi ikke vet hvor edelløvskogen tar slutt i dalføret.

Nedre deler av vassdraget har et helt annet preg med stort innslag av edle løvtrær. Bjørk er dominerende treslag men her står det også mye gråor, hegg, rogn, gran, ask (sårbar (VU)) og selje langs vassdraget og hassel, alm (VU), lind, osp og platanlønn (fremmed art listet med svært høy risiko (SE)). Det er en del spor av hogst langs elvestrengen og store trær står øverst i liene, her er det også godt innslag av død ved. Det meste av skogen føres til frodig høgstaude-storbregneskog med innslag av flommarkskog langs vassdraget.



Figur 21: Kvanndalselva ved planlagt overføringssted.

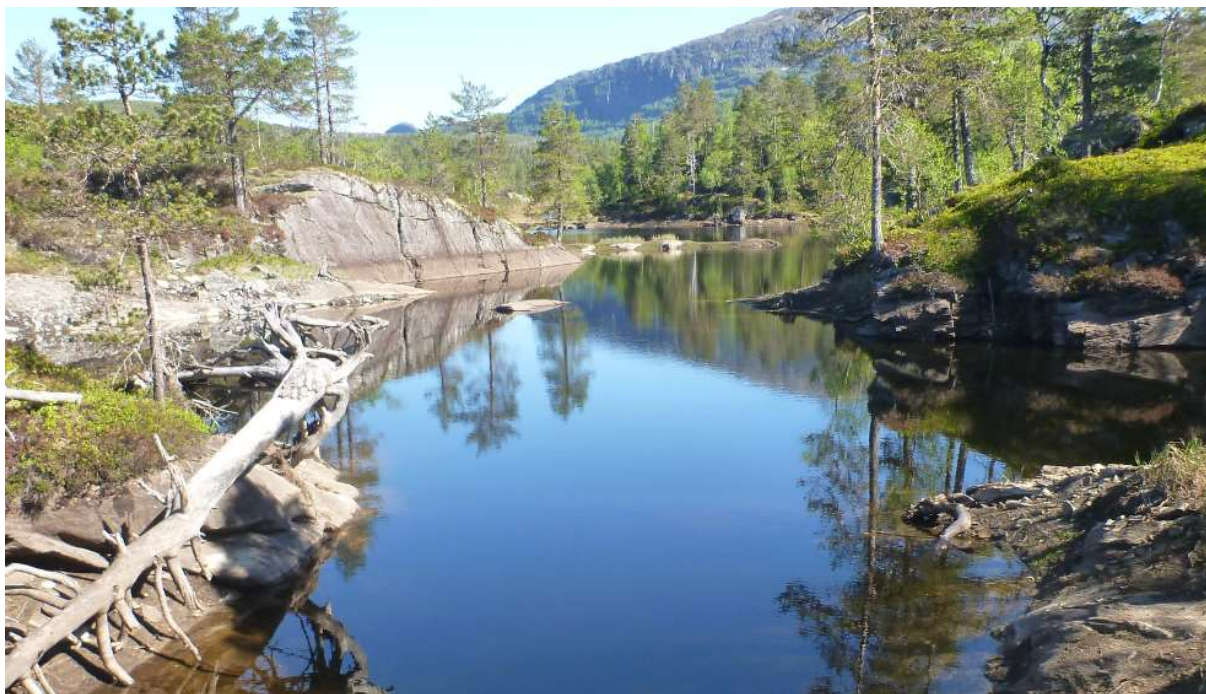


Figur 22: Relativt småvokst gråorskog langs Kvanndalselvas midtre parti.

Kvanndal og Kvanndalselva vurderes å inneha stor verdi for tema naturtyper og vegetasjon. Herunder øvre deler, som med rike bergarter gir potensial for forekomst av en rekke krevende lav og moser. Her er en stor edelløvskog verdivurdert som svært viktig (A) og registrerte truede arter som huldregras (NT), skoddelav (NT), alm og ask (begge VU) i tillegg til et ganske velutviklet lungeneversamfunn med buktporelav, filthinnelav, glattvrenge, grynfilltav, kystnever, kystvrenge, lungenever, skrubbenever, stiftfilltav, sølvnever og blåfilltav. Det er relativt stort potensial for forekomst av flere truede arter, særlig sopp og lav knyttet til store trær av alm og ask, men også fuktrevende moser og lavararter langs vassdraget i hele influensområdet for tiltaket med unntak av helt nedre deler.

Svortetjørn

På vestsiden av Svortetjørn hvor det både er planlagt tunnelpåhugg og massedeponi utgjøres det meste arealet av fattige myrer. Som det fremgår av figur 23 nedenfor har Svortetjørn en tydelig reguleringssone og her er svært lite vegetasjon under HRV. I nordenden, ved innløpselva, og andre svært fuktige steder står det noe flaskestarr og bukkeblad.



Figur 23: Svortetjørn er regulert fra før og har svært lite vegetasjon under HRV.

Myrområdene er fattige med starrdominerte flater i mosaikk med røsslyngdominerte forhøyninger. Bare vanlige starrarter ble observert, blant dem sveltstarr, stjernestarr, harestarr og torvmyrull. På tørrere partier står det blant annet hvitveis, krypsoleie, røsslyng, greplyng, hvitlyng, blåbær, blåkoll, skogsnelle, tepperot, skrubbær, dvergjamne og molte.



Figur 24: Fattig grasdominert myrsystem på vestsiden av Svortetjørn, del av planlagt deponiområde.

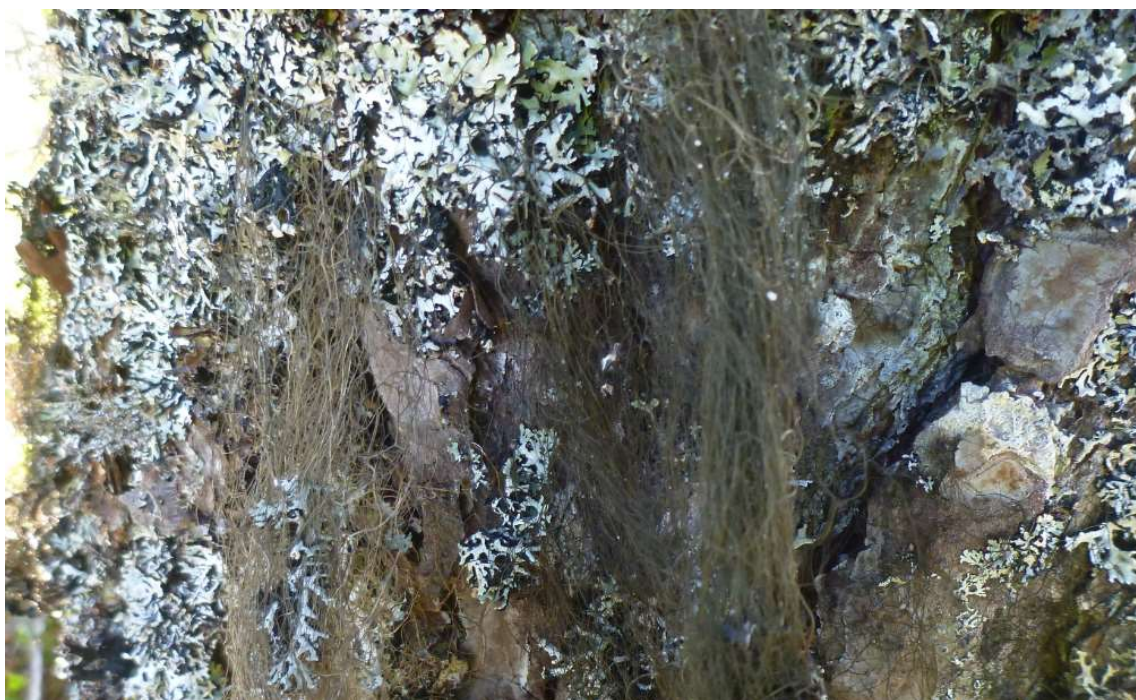


Figur 25: Fattig myr på vestsiden av Svortetjørn med molte, kvitlyng og bjønnskjegg i blomst. Torvull er avblomstret allerede.

Påhugget for tunnelen er planlagt i en østvendt skråning. Bjørk er dominerende treslag med innslag av gran, furu og osp i øvre deler. Feltsjiktet er godt utviklet med blant annet engkvein, hundekvein, blåtopp, skoggråurt, skogstjerne, blåbær, legeveronika og bjørnekam. Skogen er gjennomgående ung og innehar lite død ved. I influensområdet er den lysåpen og kun vanlige lavarter som kvistlav og *Bryoria Sp.* ble registrert på furu og bjørk.



Figur 26: Ung bjørkedominert skog ved planlagt tunnelpåhugg der grasarter og hvitveis dominerer i lysåpne områder.



Figur 27: Fattig lavsamfunn med *Bryoria Sp.* og kvistlav på furu.

Området rundt Svortetjørn vurderes å inneha liten verdi for tema naturtyper og vegetasjon. I dette området er det bare registrert vanlige og vidt utbredte arter og potensialet for forekomst av truede arter vurderes som beskjedent.

Øvre Folkedal

Rett nedenfor eksisterende Nye Folkedal kraftverk står det en liten lokalitet med gråor-heggeskog/flommarksskog. På grunn av nylig hogst på østsiden av vassdraget og nybygd vei på vestsiden er lokaliteten så å si begrenset til selve elveleiet og på noen små øyer i dette. Gråor er dominerende treslag med innslag av gran, bjørk og ask. En relativt stor styva svartor står også helt nord i området. På denne ble det blant annet registrert stiftfiltlav.

Det ligger mye dødt virke i lokaliteten, mange trær har rotveltet og en del stokker er lagt igjen etter hogst. Lokaliteten vurderes å være for liten samt å inneha for lite kontinuitet til å bli registrert som egen naturtype. Området vurderes, riktignok på noe tynt grunnlag med befarings i november, å inneha liten verdi for naturtyper og vegetasjon.

Rørtraseen går gjennom denne gråorskogen og ut på fulldyrket mark frem til planlagt kraftstasjonsplassering.



Figur 28: Det ligger mye dødt virke i den lille lokaliteten, både fra rotvelter og hogst.



Figur 29: Gråor med kraftig rikulevekst. Rikuler kan skyldes så mangt, blant annet genetisk modifikasjon som gir ulik tykkelsesvekst i stammen.



Figur 30: Store mengder flettemoser (sannsynligvis *Hypnum cupressiforme* eller *H. andoi*) på gråor i lokaliteten.



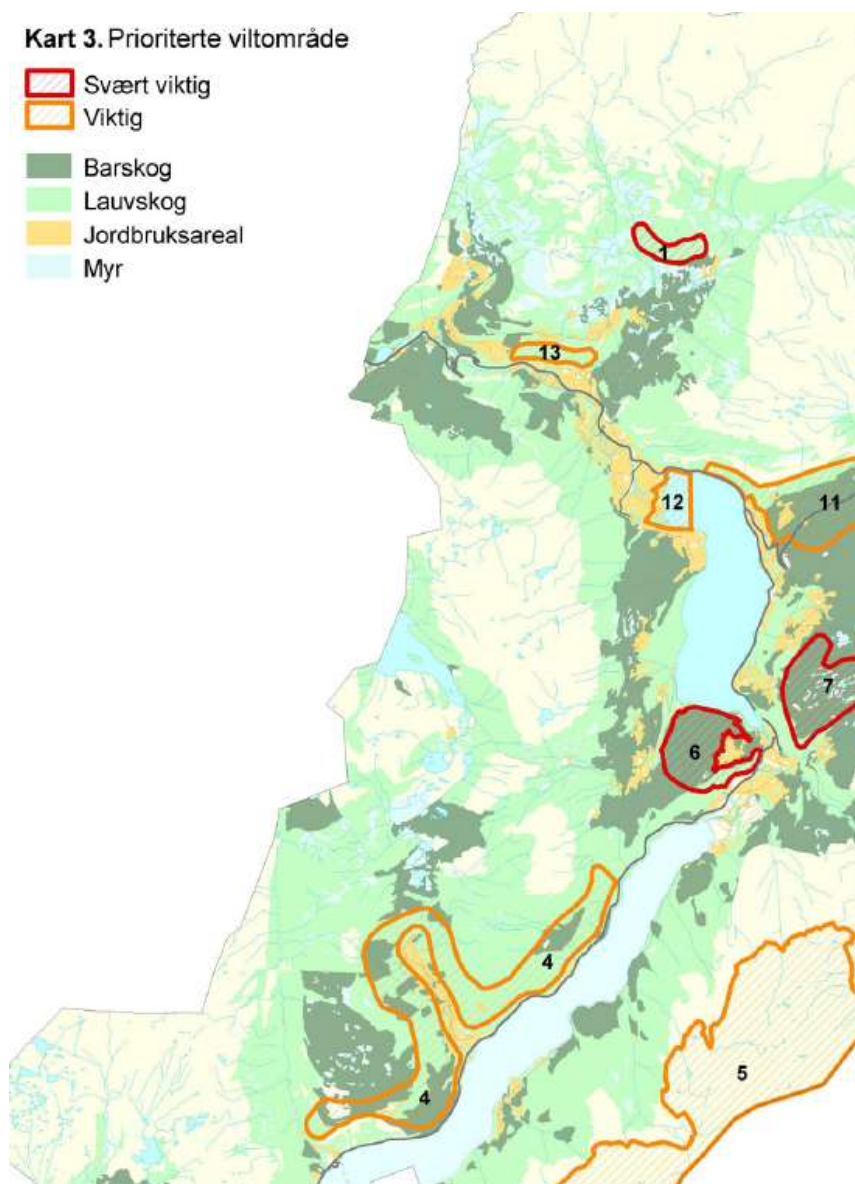
Figur 31: Adkomst til kraftstasjonen planlegges over dette vadestedet, som gård drivere også benytter i dag. Kraftstasjonen skal etter planene ligge til venstre.

4.3 Fugl og pattedyr

Det er ikke registrert truede fuglearter i influensområdet for tiltaket. Det er heller ikke registrert viktige funksjonsområder som spillplasser eller lignende for orrfugl og storfulg (MVA-rapport 10/2005). Av vassdragstilknyttede arter finnes både fossefall og vintererle, ellers er fuglefaunaen dominert av vanlige arter som granmeis, spettmeis, skjære, svarttrost, flaggspett, spurvehauk og hvitryggspett.

Norconsult har vært i kontakt med Fylkesmannen i Hordaland ved Olav Overvoll for å få informasjon om arter unntatt offentlighet. Et kongeørnpar har en alternativ reirplass om lag 1,5 km fra planlagt overføringsterskel i Kvanndalselva.

Av pattedyr er arter som rødrev, mink, mår, hjort, elg og hare relativt vanlige. Oter forekommer langs kysten, men er fåtallig såpass langt inn i fjordene. Det ligger imidlertid en registrering av arten fra Storelvi lenger øst i kommunen i Artsdatabankens artskart fra 2014, noe som bekrefter tilstedeværelse. Lisidene rundt Folkedal samt kystnære strøk sørvestover mot Kvanndal utgjør viktige vinterbeiteområder for hjort, som også har trekkveier nordover i heradet fra området rundt Svortetjørn. Se også figur nedenfor for kartlagte viktige viltområder i kommunen.



Figur 32: Viktige viltområder i Granvin herad. Kilde: MVA-rapport 10/2005.

Områdene som blir berørt av planlagt utbygging vurderes ikke å utgjøre viktige funksjonsområder for fulg og pattedyr. Verdien for temaet vurderes å være liten.

4.4 Fisk og ferskvannsorganismer

Kvanndalselva

Kvanndalselva går i bunnen av en skarp v-dal, der den nedre delen går relativt rettlinjet i en markert sprekkedal fra nord mot sør. Øvre deler av nedbørfeltet ligger i høyere områder i Voss kommune og renner via Allmenningane ned i sprekkedalen. Hanselavatnet (0,19 km², 809 m.o.h.) er vassdragets største innsjø og 60 % av nedbørfeltet ligger over tregrensen. Øvre deler av selve Kvanndalen er ulendt og bratt og vanskelig tilgjengelig. Her er det mye fjell i dagen, skredmasser og grov blokkmark i dalbunnen. Overføringstunnelen mot Svortetjørn er planlagt i dette området. De nederste ca. 3600 meterne i vassdraget er anadrom strekning med årviss gyting av sjørørret.

Det er tidligere gjort to uavhengige fiskeribiologiske undersøkelser i vassdraget, både ved NINA (Erikstad, L. et al, 2006) og Rådgivende Biologer (Hellen, B.A., et al, 2013). Begge disse kildene er benyttet i denne rapporten, i tillegg til vårt eget feltarbeid.

Kvanndalselva har en forholdsvis lang anadrom strekning og endelig vandringsbarriere for oppadgående fisk befinner seg om lag 3600 meter fra sjøen, rett vest for Gaphellertjørnane. Elvebredden er forbygd de nederste om lag 150 meterne, men videre oppover i dalen er breddene og kantvegetasjonen mere intakt. Det er et parti ca. 1400 meter oppstrøms utløpet hvor fisk kun kan passere på bestemte vannføringer (Hellen, B.A., et al 2013), bortsett fra dette ser oppvandringen ut til å være relativt uproblematisk opp til fossestrykene ved Kvanngjelet 3600 meter fra sjøen.

De nederste om lag 250 meterne av elven består av et relativt flatt og bredt stryk, mens elveleiet er mer variert oppstrøms på anadrom strekning med små fossefall, mindre kulper og et elveleie som ofte deler seg på flattere strekk og danner mindre øyer bevakst med gråorskog.



Figur 33: Nederste parti av Kvanndalselva, sett fra Hardangerveien. Her nede er elven relativt flat og bred. Forbygninger sees på begge sider.



Figur 34: Stedvis store blokker også i nedre deler av vassdraget.



Figur 35: Dette partiet, ca. 1400 meter opp i vassdraget, utgjør et vandringshinder på lavere vannføringer.



Figur 36: En av få kulper på anadrom strekning, om lag 1,6 km oppstrøms utløpet i fjorden.



Figur 37: Rasktstrømmende, grunt oppvekstområde.



Figur 38: Substratet er i all hovedsak grovt, med mye stor stein.

Tidligere undersøkelser

Da NINA undersøkte bunndyr og fisk i vassdraget i november 2005 fant de i all hovedsak steinfluer, representert ved artene *Brachyptera risi* og *Amphinemura borealis*. *Protonemura meyeri*, *Capnia atra* og *Isoperla sp.* Vårfluer var det lite av, kun et individ av *Rhyacophila nubila* og en *Annitella obscurata*. Elektrofiskeundersøkelse på to stasjoner i vassdraget gav tettheter på 0,34 og 0,39 individer pr/m², noe som må karakteriseres som middels, med under 40 individer pr. 100 m². Fordelt på årsklasser fant NINA en tetthet på ca. 7 ensomrige ørreter og 29,5 eldre ungfisk pr. 100 m². Det anslås her at smoltproduksjonen i vassdraget kan være så stor som 800-900 individer pr. år. Fulle magesekker, rask vekst og god kondisjon tilsa gode næringsforhold i vassdraget.

Rådgivende Biologer undersøkte Kvanndalselva i august 2012 på oppdrag fra Hordaland fylkeskommune med mål om å utføre konkrete tiltak for å bedre gyte- og oppvekstforholdene for sjørøret langs Hardangerfjorden.

Et område på 50 m² ble da elektrofisket ved lav-middels vannføring, noe som skal være gunstig i forhold til undersøkelsene. Fangsten bestod av 11 ind. 0+ og 1 ind. 1+, noe som gav en estimert tetthet på 48,9 årsyngel og 3,2 ettåringer pr. 100 m². Tettheten for eldre ungfisk er svært lav.

Fiskeundersøkelser høsten 2013

Norconsult gjennomførte undersøkelser den 8. oktober 2013. Det ble gjennomført elektrofiske på seks stasjoner i Kvanndalselva. Vannføringen på tidspunktet var høy etter et kraftig regnvær og fangbarheten var dermed lav. Det ble derfor kun gjennomført en enkelt overfisking på de fem øverste stasjonene. På stasjonen nærmest sjøen var tilgjengeligheten bedre, og her ble det gjort en tre gangers avfisking. De svært lave fangstene på de øverste stasjonene kan sannsynligvis tilskrives dårlige forhold under undersøkelsene, og kan ikke benyttes til annet enn å påvise forekomst av årsyngel og eldre ungfisk. På den nederste stasjonen gav imidlertid fisket relativt gode fangster som grunnlag for å estimere tetthet. Det bemerkes likevel at tetthet nok er noe underestimert, grunnet den høye vannføringen. Vanntemperaturen i elva var på 12,6 grader, ledningsevne 11,7 µS/cm og pH 7,3.

Helt øverste del av anadrom strekning er svært ulendt og bratt. Ved stor vannføring er området ikke tilgjengelig og ble følgelig ikke befart befaringsdagen. Informasjon om hvor endelig vandringsbarriere befinner seg stammer fra Erikstad, L. et al, 2006 og Hellen, B.A., et al, 2013. Flyfoto over området viser også at det her er grov blokkmark samt at avstanden mellom høydekotene med ekvidistanse på 1 meter brått blir svært liten. Vassdraget faller 4 meter på 8 meter strekning.

Våre prøvestasjoner og sannsynlig endelig vandringshinder er vist i kap. 3 Metode.

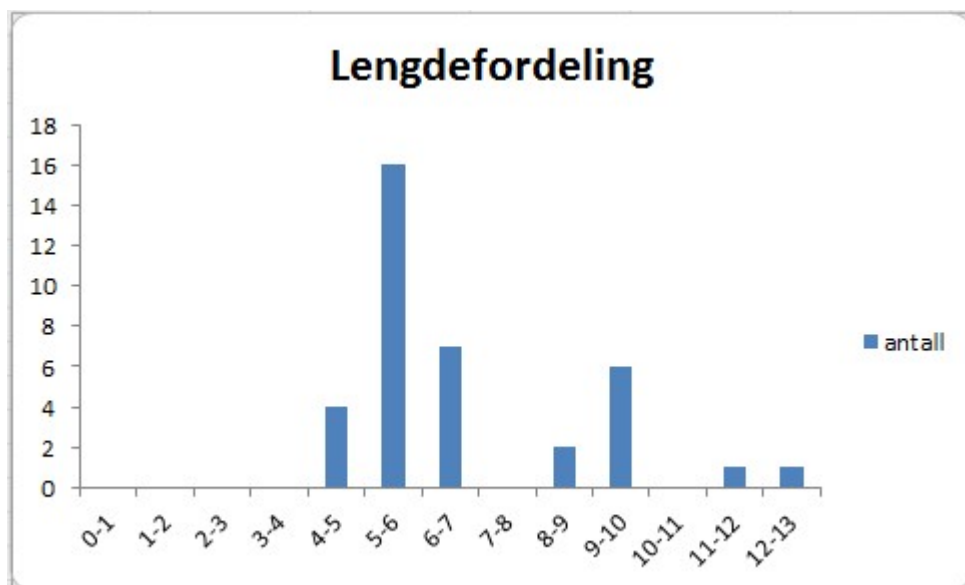


Figur 39: Detaljkart over området avmerket som vandringshinder, gjengitt fra Erikstad, L. et al, 2006 og Hellen, B.A., et al, 2013. Dalbunnen er svært ulendt og området er sannsynligvis korrekt angivelse av vandringsbarriere.

Det ble påvist årsyngel og eldre ungfisk av ørret på alle stasjoner. På stasjonen nederst mot sjøen ble det estimert en tetthet på 54 fisk/100 m² (0+) og 18,5 fisk/100 m² (eldre ungfisk). Det ble ikke fanget andre arter enn ørret.

Tabell 2: Fangst og estimert tetthet av ungfisk av ørret på den nederste stasjonen i Kvanndalselva.

Stasjon	Areal (m ²)	0+ (ørret)			Eldre ørretunger			Andre arter
		Fangst	Tetthet (n/100 m ²)	+/- SE	Fangst	Tetthet (n/100 m ²)	+/- SE	Fangst
Nederst	55	16/8/3	54	5,5	8/1/1	18,5	1,0	0

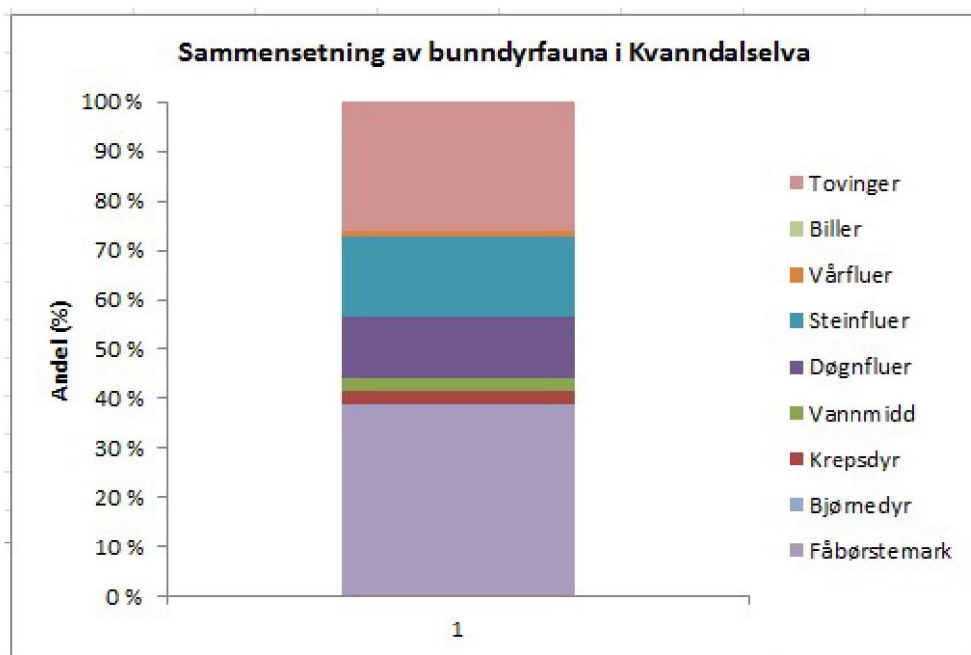


Figur 40: Lengdefordeling (cm) fra nederste elfiskestasjon. Mellomrommene i lengdefordeling representerer ulike årsklasser. N=37

Årsyngelen (0+) varierte i lengde fra 42 til 68 mm, mens ettåringer lå i intervallet 86-99 mm. Tosomrige ungfish var henholdsvis 111 og 122 mm lange.

Bunndyrundersøkelser høsten 2013

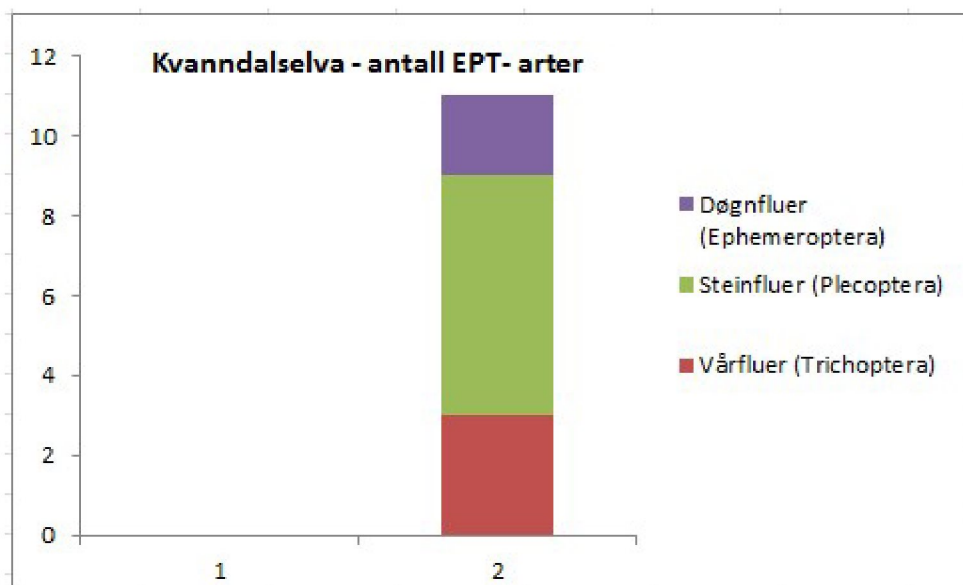
Bunndyrfaunaen i Kvanndalselva er fattig og flere sentrale dyregrupper mangler eller forekommer svært fåtallig. NINA fant lignende resultat i sine prøver fra 2005. Bunndyrsamfunnet domineres nesten helt av de fire gruppene fåbørstemark, tovinger, steinfluer og døgnfluer. Det er ingen åpenbar forklaring på tilstanden, vassdraget er ikke forurensset, surt eller utsatt for andre kjente negative påvirkninger. Den eneste ytre faktor som kan tenkes å strukturere bunndyrsamfunnet er de store variasjonene i vannføring som kjennetegner vassdraget, som kan tenkes å berøre deler av faunaen gjennom periodevis tørrlegging.



Figur 41: Bunndyrsammensetningen i Kvanndalselva domineres av fåbørstemark og tovinger.

Det ble også påvist en lav EPT-fauna, med minimum 11 arter fordelt på 2 døgnfluearter, 6 steinfluearter og 2 vårfluearter. I tillegg ble det funnet svært små døgnfluer innen slekten *Baëtis* sp., og steinfluer i slektene *Amphinemua* sp og *Capnia* sp.

Tabell 3: Minimum antall EPT-arter



Det artsfattige bunndyrsamfunnet ser imidlertid ikke ut til å påvirke fisken negativt. Tilveksten er god, med en gjennomsnittlig størrelse på 5-6 cm for 0+ og 9-10 for 1+. NINA påviste også fulle mager og høy kondisjonsfaktor på ørreten i Kvanndalselva i 2005.

Fysisk habitat

Bunnssubstratet i Kvanndalselva bærer preg av at dette er en flomelv. Bunnen domineres av stein i ulike størrelser og det finnes få, større flater med grus eller finsubstrat. Egnete gytelokaliteter er derfor begrenset til små flekker bak større stein og noen små områder i de få kulpene som finnes i vassdraget.



Figur 42: Det er i hovedsak grovt substrat og lite gyteområder i Kvanndalsvassdraget, det begrenser seg til små flekker, som til venstre i bildet.



Figur 43: I øvre deler av anadrom strekning er elven betydelig mindre enn i nedre deler. Bildet er tatt ved øverste elfiskestasjon.



Figur 44: Ved nedbør er det rikelig med tilsig fra restfeltet nedstrøms planlagt damsted, med mange tilløpsbekker fra begge sider av dalen.

Ål og elvemusling

Elvemusling er ikke kjent fra vassdraget og arten er sjelden i regionen for øvrig også (se figur nedenfor). Ingen vassdrag i Granvin har kjente forekomster av arten, men den er kjent fra vestlige kommuner som Bømlo, Bergen, Etne, Fjell, Fusa, Kvam, Meland, Os, Osterøy, Samnanger og Tysnes.

Ål finnes helt sikkert i vassdraget, selv om det ikke foreligger registreringer. Det er imidlertid bare svært små innsjøer i Kvanndalselvas nedbørfelt og disse vurderes å være svært vanskelig tilgjengelige til og med for ålen. Vassdraget vurderes å inneha **liten – middels verdi** for ål og elvemusling.



Figur 45: Utbredelse av elvemusling i Hordaland. Arten er svært lite utbredt i indre deler av fylket, men har en liten populasjon ved Vangdal, sørvest for tiltaksområdet. Kilde: www.artsdatabanken.no

Oppsummering

Kvamndalselva har en forholdsvis lang anadrom strekning med gode oppvekstområder for sjørret. Tettheten av ungfisk er relativt lav, og tettheten av ungfisk eldre enn årsyngel er som oftest svært lav. Årsaken er sammensatt; men svært lave vintervannføringer i vassdrag med få kulper utgjør en flaskehals, som antakelig kan forklare de svært lave tetthetene av ungfisk eldre enn 0+. Kvamndalselva har få egnede gyteområder samt at det i lengre tid vært en generell nedgang for sjørret i regionen.

Kvamndalselva vurderes å inneha **middels verdi** for fisk og ferskvannsbiologi.

Svortetjørn og Folkedalselva

Det er registrert ørret i Svortetjørn. Folkedalselva antas å være anadrom i helt nedre deler, en strekning på ca. 200 meter. Oppstrøms vandringshinderet er det kun bekkørret, som også ble observert på befaring.



Figur 46: Bildet er tatt om lag 100 meter oppstrøms området der Hardangerveien krysser Folkedalselva. Her er det svært bratt og elveløpet er fullt av store blokker, området vurderes å være helt umulig å forsere for anadrom fisk.

Som for Kvanndalsevla antar vi at ål kan gå opp også i Folkedalselva, men det foreligger ikke registreringer av arten. Heller ikke her har ålen tilgang til innsjøer og vassdraget vurderes ikke som noe viktig ålevassdrag.

Svortetjørn er et eksisterende reguleringsmagasin og vurderes å inneha **liten verdi** for tema fisk og ferskvannsbiologi. Nedre del av Folkedalselva, som har en tilgjengelig anadrom strekning, vurderes å

inneha **liten - middels verdi** for temaet mens Øvre deler av Folkedalselva vurderes å inneha liten verdi.

4.5 Oppsummering verdier

Delområde	Tema	Verdi
Kvanndal	Naturtyper og vegetasjon	Stor verdi
Svortetjørn	Naturtyper og vegetasjon	Liten verdi
Øvre Folkedal	Naturtyper og vegetasjon	Liten verdi
Kvanndal	Fisk og ferskvannsbiologi	Middels verdi
Svortetjørn og Øvre Folkedal	Fisk og ferskvannsbiologi	Liten verdi
Nedre Folkedal	Fisk og ferskvannsbiologi	Middels verdi
Hele influensområdet	Fugl og pattedyr	Liten verdi

5 Omfang- og konsekvensvurdering

5.1 Biologisk mangfold

Det foreligger et ikke uvesentlig usikkerhetsmoment når det gjelder feltregistreringene, også omtalt under kapittel 3.6. Vi mener karplantefloraen i influensområdet og kommunen for øvrig er relativt godt dekket, men at det foreligger et relativt stort potensial for forekomst av truede arter innen gruppene moser og lav. Dette gjelder i første rekke Kvanndal, hvor mye tyder på at det ikke er foretatt registreringer av noen i øvre deler, men vi vurderer at det også er et visst potensial i Øvre Folkedal.

Dette gir utslag både på verdivurdering og omfangsvurdering for tema naturtyper og vegetasjon. Det er særlig eventuelle forekomster av fuktighetskrevenne arter innen moser og lav som kan bli negativt berørt av redusert vannføring i øvre deler av Kvanndalselva samt eventuelle moser og lav knyttet til trær i den lille oreskogen i Øvre Folkedal.

5.1.1 Rødlisterarter

Rødlisterarter som er registrert i influensområde for tiltaket er følgende:

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Rødlistekategori	Funn	Påvirkningsfaktorer
Alm	Ulmus glabra	Sårbar VU	Folkedal og Kvanndal	Sykdommen almesjuka forårsaket av soppartene <i>Ophiostoma novo-ulmi</i> og <i>O. ulmi</i> samt beiting
Ask	Fraxinus excelsior	Sårbar VU	Folkedal og Kvanndal	Sykdommen askevisnesyke forårsaket av soppen askeskuddebeger <i>Hymenoscyphus pseudoalbidus</i>
Skorpefylltav	Fuscopannaria ignobilis	Nær truet NT	Folkedal	Hogst og beite
Skodelav	Menegazzia terebrata	Nær truet NT	Kvanndal	På vestlandet hogst og beite
Huldregras	Cinna latifolia	Nær truet NT	Kvanndal	Hogst
Hvitkurle	Pseudorchis albida	Nær truet NT	Kvanndal ved utløp i fjorden	Gjengroing
Kastanjerørsopp	Gyroporus castaneus	Nær truet NT	Kvanndal ved utløp i fjorden	Opphør av beite/hevd
Krykkje	Rissa tridactyla	Sterkt truet EN	Kvanndal ved utløp i fjorden	Høsting av artens næring
Fiskemåke	Larus canus	Nær truet EN	Kvanndal ved utløp i fjorden	Konkurranse, forstyrrelse, reduksjon av leveområder

Junisandbie	Andrena similis	Sterkt truet EN	Kvanndal ved utløp i fjorden	Gjengroing og utbygging i leveområdene
Hare	Lepus timidus	Nær truet NT	Folkedal og Kvanndal	Jakt, predasjon, konkurranse

Ingen av disse artene vurderes å bli nevneverdig negativt berørt av det planlagte tiltaket, med unntak av noen mindre asketrær i Øvre Folkedal. Deler av influensområdet er imidlertid mangelfullt kartlagt, noe som gjør at vi legger «føre-var-prinsippet», gitt i naturmangfoldlovens § 9 til grunn. Som nevnt i kapittel 5.1 vurderer vi potensialet for forekomst av truede arter som relativt stort i øvre deler av Kvanndal, der vannføringsreduksjonen blir størst ved en eventuell gjennomføring av tiltaket. Omfang for rødlistede arter vurderes derfor å være **middels negativt**, noe som gir **middels – stor negativ konsekvens**. Grundigere kartlegging av influensområdet uten funn av truede arter som forventes å bli berørt av tiltaket vil medføre nedjustert omfangs- og konsekvensvurdering.

5.1.2 Naturtyper, karplanter, moser og lav

Omfangsvurderingen for naturtyper karplanter, moser og lav følger samme tilnærming som rødlistede arter. Øvre deler av Kvanndal er ikke kartlagt og er høyst sannsynlig svært lite berørt. Her vurderer vi at det er potensial for forekomster av fossesprøytsoner og bekkeløfter.

Omfang for temaet vurderes til **middels negativt**, grunnet potensial for forekomst av viktige naturtyper og truede arter som kan bli berørt av tiltaket, noe som gir **middels – stor negativ konsekvens**. Grundigere kartlegging av influensområdet uten funn av truede arter som forventes å bli berørt av tiltaket vil medføre nedjustert omfangs- og konsekvensvurdering.

5.1.3 Fugl

Ingen registrerte viktige funksjonsområder for fugl blir berørt av det planlagte tiltaket. Det nevnte kongeørnreiret ligger ca. 1,5 km unna planlagt overføringssted i Kvanndal, dette vurderes som god nok avstand for arten også i anleggsperioden. Med slipp av minstevannføring i Kvanndalselva som omsøkt vurderes også omfanget for hekkende fossefall og vintererle å være liten. Omfang for temaet vurderes å være **lite negativt** noe som gir **liten negativ konsekvens**.

5.1.4 Pattedyr

Ingen registrerte viktige funksjonsområder for pattedyr blir berørt av det planlagte tiltaket. Kvanndalselva og Folkedalselva vil etter vår vurdering ikke forringes i stor grad for oter, dersom den reetablerer seg sterkere i området. Hjortens muligheter for å trekke nordover og ut av Folkedal ved Svortetjørn vurderes ikke å bli nevneverdig berørt, idet tiltaket gir begrensede arealendringer i forhold til hva som eksisterer i dag. Arten er også kjent for å tilpasse seg godt til menneskelig aktivitet. Omfanget for temaet vurderes å være **lite negativt** noe som gir **liten negativ konsekvens**.

5.1.5 Fisk og ferskvannsorganismer

Ved planlagt damsted for overføringstunnelen på ca. kote 470,5 har Kvanndalselva et nedbørfelt på om lag 16,0 km² og en spesifikk avrenning (61-90) beregnet til 78,4 l/s/km², noe som gir en middelvannføring på ca. 1,25 m³/s. Alminnelig lavvannføring er beregnet til 0,05 m³/s og 5-percentiler sommer og vinter er henholdsvis 0,14 og 0,03 m³/s.

Restfeltet mellom planlagt damsted og kote 5 har en størrelse på 10,4 km² og bidrar med en middelvannføring på 0,68 m³/s.

Restfeltet ved kote 205, endelig anadromt vandringshinder, har en størrelse på ca. 2 km² og bidrar med en middelvannføring på ca. 150 l/s.

Foreslått minstevannføringsslipp er 0,2 m³/s sommer og 0,06 m³/s vinter. Tidvis er det naturlige tilsiget mindre enn dette, alt vann slippes da i vassdraget.

Våre fangster var noe høyere enn hva som er funnet tidligere i vassdraget. NINAs undersøkelser i 2005 viste tettheter på under 40 individer pr/100 m², og med sterk dominans av eldre ungfish i det samme området. Rådgivende Biologer estimerte tettheten til 48,9 individer pr 100 m² for årsyngel og 3,2 for ettåringer i 2012, mens våre fangster gav en estimert tetthet på 54 fisk/100 m² (0+) og 18,5 fisk/100 m² (eldre ungfish).

Dette viser bare i hvor stor grad produksjonen kan variere fra år til år, og siden gi opphav til stor eller liten oppgang av gytefisk senere. Vannføringen er sterkt sesongavhengig, med stor vannføring vår og høst og svært liten vintervannføring, se figur 4-12. Det er rimelig å anta at spesielt vintervannføringen kan utgjøre en flaskehals, med lav overlevelse i år med lite vann og innefrysing av ungfish som resultat.

Foreslått minstevannføring vinterstid er dobbelt så stor som 5-persentilverdien for vintervannføring. Også foreslått minstevannføringsslipp sommerstid er høyere enn 5-persentilverdi sommer. Dette bidrar til at perioder med lav vannføring ikke forverres dramatisk i forhold til dagens situasjon og fisken vil fortsatt ha gode produksjonsår i år med normal og høy vannføring.

Med økende vannføring øker også bredden på Kvanndalselva nedover vassdraget. Vanddekt areal pr lengdeenhet øker dermed tilvarende, og de nedre delene er generelt mer verdifulle enn de øvre.

Omfanget av planlagt utbygging vurderes å være **lite – middels negativt**, særlig på de øvre deler der det fraføres vann, noe som vil kunne gi **liten - middels negativ konsekvens** for sjørret i Kvanndalselva.

Svortetjørn og Folkedalselva nedstrøms planlagte Nye Folkedal kraftverk vil få tilført mere vann enn ved dagens situasjon, i størrelsesorden 50 % økning. Dette vurderes ikke å gi noe negativt omfang for fisk og ferskvannsorganismer i området. Omfanget her vurderes som **intet omfang**, noe som gir **ubetydelig konsekvens**.

Ål kan benytte vassdragene som i dag også etter eventuell utbygging og **ingen nevneverdige negative konsekvenser påregnes**.

5.2 Oppsummering konsekvenser

Tabell 4: Oppsummering av konsekvenser for naturmangfold. * Angir usikkerhetsmomentet i registreringene, som gir potensial for både verdifulle naturtyper og truede arter.

	Anleggsfase	Driftsfase
Rødlistearter	Middels - stor negativ*	Middels – stor negativ*
Naturtyper karplanter, moser og lav	Middels – stor negativ*	Middels – stor negativ*
Fugl	Liten negativ	Liten negativ
Pattedyr	Liten negativ	Liten negativ
Fisk og ferskvannsorganismer	Liten – middels negativ	Liten – middels negativ

6 Usikkerhet

Registreringsusikkerhet

Befaringer i området ble gjennomført i forbindelse med et forprosjekt, hvor omsøkte Folkedal II kraftverk kun utgjorde en del av de opprinnelige planene. Områdene er derfor ikke befart etter NVE veileder 3/2009 – Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) -revidert utgave. Området i øvre Folkedal, som ved eventuell gjennomføring av tiltaket blir berørt av rørgate og kraftstasjon, ble befart 25.11.2015. Dette er etter endt vekstsesong og det lå snødryss på marka.

Deler av influensområdet er ikke befart. Dette gjelder Kvanndalselvas øvre deler, fra litt nedstrøms planlagt inntakssted til vår øverste elfiskestasjon, - en strekning på ca. 2,3 km.

Det knytter seg derfor betydelig usikkerhet til feltregistreringene, spesielt i øvre halvdel av Kvanndalselva hvor mye tyder på at ingen har registrert noe som helst med unntak av vår oversiktsbefaring i helt øvre del. Nå skal det sies at Kvanndal ikke ble undersøkt i bekkekløftprosjektet, der fire andre vassdrag i Granvin herad ble plukket ut. Dette til tross for at det lenge har vært planer om overføring av vann fra vassdraget til Folkedal. Det at øvre deler av dalføret er svært utfordrende å komme til kan spille inn her. I vassdragene som ble undersøkt ble det funnet blant annet skorpefylltav og skoddelav, som også er registrert i Kvanndal. Vi tar også med i betraktningen at bekkekløfter på Vestlandet skiller seg fra mer kontinentale strøk ved at færre arter vurderes å være avhengig av selve vannføringen i vassdragene på grunn av et generelt mer fuktig klima. Terrengformasjon og tresjikt vurderes å være av større betydning.

Når det gjelder registrering av fisk og ferskvannssøkologi vurderer vi feltregistreringene som er utført og samlet datamateriale som godt. Kvanndalselva har nå blitt elfisket og vurdert av tre ulike aktører, noe vi mener er tilstrekkelig i henhold til naturmangfoldloven § 8.

Usikkerhet i påvirkningenes omfang

Når det foreligger usikkerhet i registreringene gir det også usikkerhet når det gjelder påvirkningenes omfang. Dette gjelder særlig øvre deler av Kvanndal. Vi har derfor satt omfanget til middels negativt, i det legger vi til grunn at det er fare for at ikke registrerte verdifulle naturtyper og truede arter henholdsvis kan forringes eller gå tapt.

Usikkerhet i vurdering av konsekvens

Med middels – stor negativ konsekvens for rødlistearter, karplanter, moser og lav som følge av føre-var-prinsippet vurderer vi det som godt mulig at den er satt for høyt, gitt tiltakets beskjedne fysiske inngrep, størrelsen på omsøkt minstevannføringslipp og geografiske forhold.

7 Avbøtende tiltak

Foreslått minstevannføringsslipp er 0,2 m³/s sommer og 0,06 m³/s vinter. Tidvis er det naturlige tilsiget mindre enn dette, alt vann slippes da i vassdraget. Foreslått minstevannføring vinterstid er dobbelt så stor som 5-persentilverdien for vintervannføring. Også foreslått minstevannføringsslipp sommerstid er høyere enn 5-persentilverdi sommer, beregnet til 140 l/s. Dette bidrar til at perioder med lav vannføring ikke forverres dramatisk i forhold til dagens situasjon og fisken vil fortsatt ha gode produksjonsår i år med normal og høy vannføring.

Fra inntaket ved Svortetjørn planlegges det å videreføre slipp av 200 l/s i sommersesongen og 30 l/s i vintersesongen, tilsvarende gjeldende konsesjon.

Det er ikke ønskelig å overføre flomvannføringer til Folkedal. Ved inntaket bygges føringer for bjelkestengsel for avstengning av tunnelen, som styres automatisk. Dette gir positive virkninger både i Folkedal- og Kvanndalselva. I Folkedalselva ved at flomproblemer og erosjonsskader reduseres, i Kvanndalselva ved at gode flomvannføringer og tilhørende spyleeffekt opprettholdes.

8 Referanser

Artsdatabanken. 2016. <http://artskart.artsdatabanken.no>. [Internett] november 2016.

Djønne, R. 2005. Kartlegging og verdisetting av naturtyper i Granvin. Granvin herad og Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 6/2005.

Evju et. al. 2011. Naturfaglige registreringer av bekkekløfter i Norge. Sammenstilling av registreringene 2007-2010. - NINA Rapport 738.

Fugli, P.E., Erlandsen, A.H. og Eikenæs, O. 1993. *Inngrep i vassdrag; konsekvenser og tiltak-en kunnskapsoppsummering.* s.l. : NVE, 1993. Bind 1, nr 13.

Folkedals- og Kvanndalselva, Granvin kommune 2006 – Miljøkonsekvenser av nytt kraftverk i Folkedal – NINA Minirapport 141. 26 pp

Forseth et. al. 2013. Reference point based management of Norwegian Atlantic salmon populations

Halvorsen og Kristoffersen 1989. Rapport nr. 19. Ungfiskregistrering, bonitering og produksjonspotensiale i vassdrag med anadrome laksefisk i Troms. Del 2.

Hellen, B.A., et al 2013. Habitatkartlegging og forslag til tiltak for sjøaure i utvalgte vassdrag ved Hardangerfjorden.

Henriksen S. og Hilmo O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge

Korbøl, Auen, Kjellevold, Dag og Selboe, Odd-Kristian. 2009. *NVE Veileder 3:2009 - Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) –revidert utgave.* s.l. : NVE, 2009.

Lindgaard, Arild og Henriksen, Snorre . 2011. *Norsk Rødliste for naturtyper 2011.* s.l. : Artsdatabanken, 2011.

Meteorologisk institutt. 2016. Klimadatabase. <http://senorge.no/>. [Internett] oktober 2016.

Miljødirektoratet 2016. Vann-nett databasen. <http://vann-nett.nve.no/saksbehandler/>. [Internett] november 2016.

Miljødirektoratet 2016. Naturbase. www.dirnat.no/kart/naturbase. [Internett] november 2016

MVA-rapport 10/2005. Viltet i Granvin - Kartlegging av viktige viltområde og status for viltartene.

NGU. 2011b. Norges geologiske undersøkelse. Berggrunnsgeologidatabasen. www.ngu.no/kart/bg250. [Internett] november 2016b.

NVE. Mars 2011. *Mal for søknad om konsesjon for bygging av småkraftverk.* s.l. : NVE, Mars 2011.

Puschmann, Oskar. 2005. *Nasjonalt referansesystem for landskap - beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner.* s.l. : NIJOS, 2005. s. 208. 10/2005.

Saltveit, Svein Jacob. 2006. *Økologiske forhold i vassdrag - konsekvenser av vannføringsendringer.* s.l. : NVE, 2006. s. 152.

Statens vegvesen. 2014. *Håndbok V712 - Konsekvensanalyser.* V. 1.1. : Statens vegvesen, 2014.

Zippin, C. 1958. The Removal Method of Population Estimation. The Journal of Wildlife Management Vol. 22, No.1 1958.

1 Bakgrunn

Hardanger Energi AS ønsker å overføre Kvanndalselva til eksisterende reguleringsmagasin Svortetjørn samt utnytte deler av vannet i et nytt Folkedal II kraftverk. Kraftverket vil kunne benytte eksisterende inntak og tunnel fra Svortetjørn til Nye Folkedal kraftverk, derfra planlegges nedgravet rørgate til Folkedal II kraftverk over en strekning på ca. 450 meter. Folkedal II kraftverk vil gi ca. 28 GWh kraft pr. år. Av den nye produksjonen er ca. 12,5 GWh vinterkraft. (Perioden 01.10 - 30.04).

Norconsult leverte Miljørapport for Folkedal II kraftverk til Hardanger Energi AS i desember 2016. Influensområdet for tiltaket var mangelfullt befart i henhold til NVE veileder 3/2009 – Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) -revidert utgave. Områdene som av Norconsult ble vurdert som mangelfullt befart, var området i Øvre Folkedal, som ble befart 25.11.2015 og Kvanndalselvas øvre deler, fra litt nedstrøms planlagt inntakssted og ned til øvre elfiskestasjon, en strekning på ca. 2,3 km.

Hardanger Energi AS ønsket at Norconsult fikk gjennomført befaringer i områdene så snart forholdene lå til rette for dette. De aktuelle områdene ble derfor befart av naturforvalter Eirik Bjerke Thorsen og økolog Torbjørn Kornstad 15.06.2017.

2 Befaring 15.6.2017 – Kvanndal

I naturbase er lokaliteten for rik edelløvskog trukket opp til 6-700 meter nord for området der Statnetts 420 kV ledning Sima-Samnanger krysser dalføret. I beskrivelsen av lokaliteten fremgår det at avgrensningen i øvre del er usikker og utført på bakgrunn av topografiske kart og ortofoto. Ved befaring av området viste avgrensningen seg å stemme rimelig godt, og vi ser ingen grunn til å justere grensene for lokaliteten.

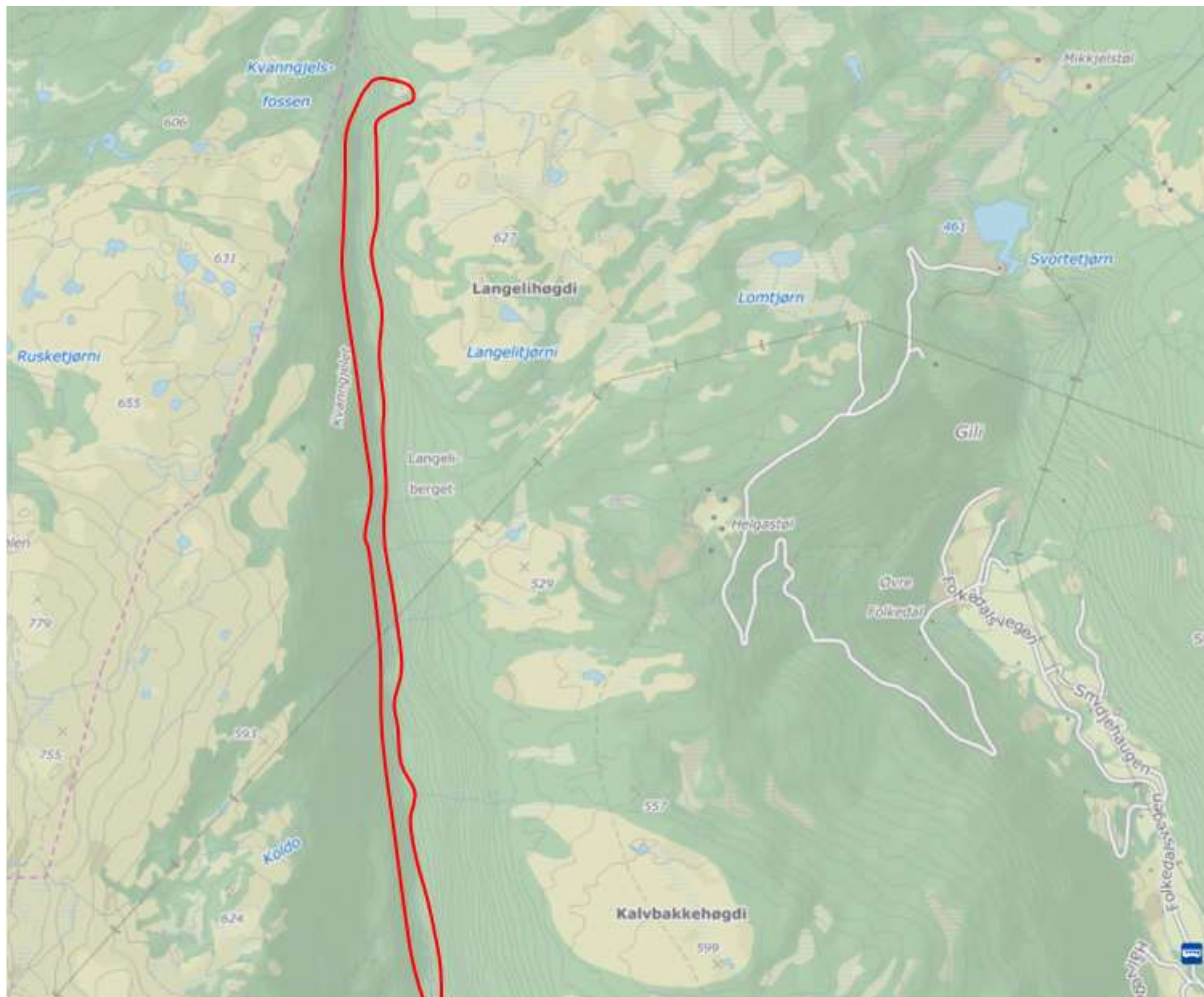
I naturbase er følgende karplanter oppgitt å forekomme i dalføret: Alm (VU), ask (VU), bjørk, gråor, gran, furu, hassel, hegg, lind, morell, osp, platanlønn (SE), rogn, selje, firblad, gulsildre, haremat, hundekveke, junkerbregne, kranskonvall, krattmjølke, kvitbladtistel, kvitsoleie, myske, myskgras, skogburkne, skogsalat, skogstjerneblom, skogstorkenebb, skogsvinerot, skogsvingel, springfrø, storfrytle, strandrør, sumphaukesjkegg, trollbær, trollurt, villrips og huldregras (NT).

Av lav er følgende registrert: Buktporelav, filthinnelav, glattvrenge, grynfiltlav, skoddelav(NT), kystnever, kystvrenge, lungenever, skrubbenever, stiftfiltlav, sølvnever og vanlig blåfiltlav.

På befaring fant vi i tillegg følgende: Bergfrue, bergmjølke, bjønnekam, broddtelg, blåbær, blåklokke, bringebær, dvergjamne, engsoleie, fjelltistel, fugletelg, gaukesyre, grønneburkne, gulaks, gulsildre, haremat, hengeaks, hengeving, hvitveis, hårstarr, lundrapp, maiblom, markjordbær, mjødukt, myrfiol, ormetelg, rosenrot, rødsildre, sisselrot, skogfiol, smyle, storfrytle, stornesle, svartstarr, sølvbunke, taggbregne, teiebær, trollbær, trollurt og tyttebær.

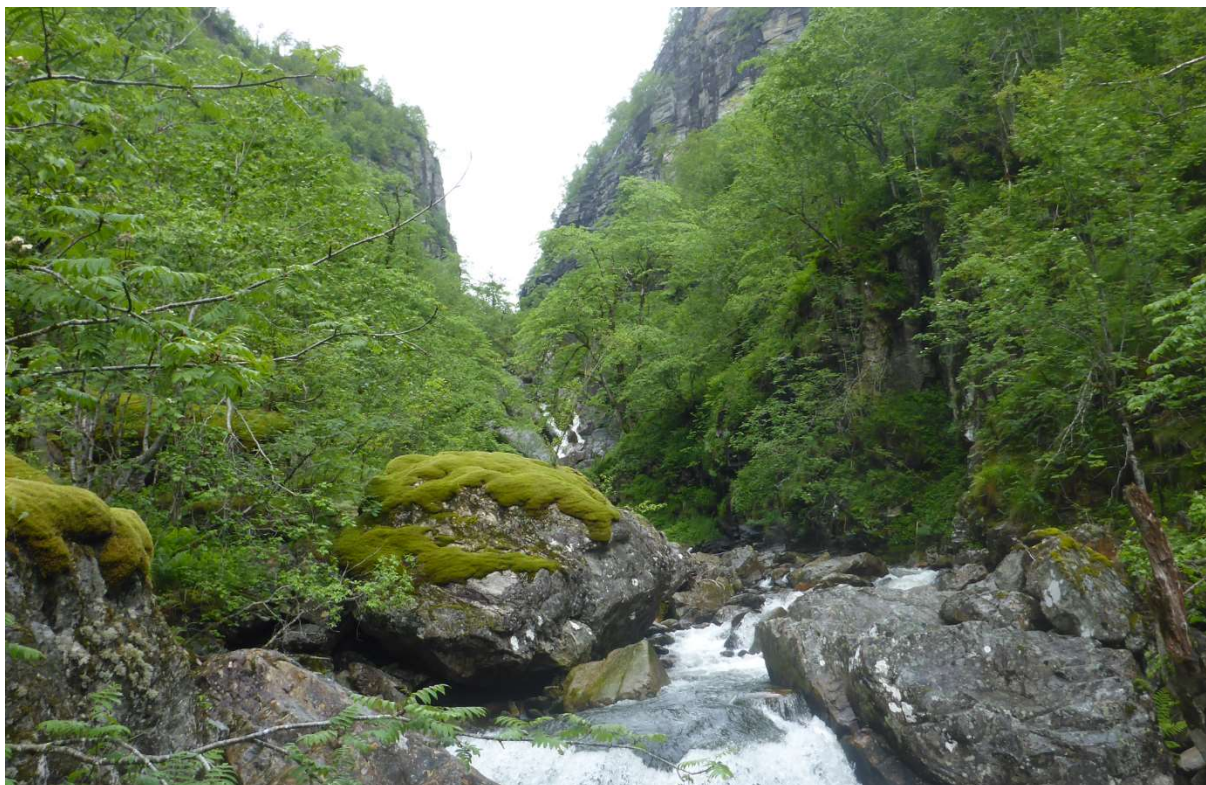
Av moser ble følgende registrert: Bekkegråmose, bekketvedbladmoser, bekkevranngmose, bergpolstermose, engkransmose, etasjemose, fjellpolstermose, flatfellmose, flikvårmose, furumose, gråsteinmose, gulbånd, heigråmose, kammose, kjølelvemose, krypsilkemose, kystbjørnemose, kystkransmose, kystlommemose, matteflette, puteplanmose, putevrime, ryemose, rødmesigmose, rødmetornemose, sigdmoser, skortejuvmose, stivlommemose, storkransmose og stråmose. Ingen av disse er rødlistet etter Norsk rødliste for arter 2015 og det ble kun funnet vanlige arter i Kvanndalselva.

Av lav registrerte vi: Bristlav, elghornslav, filthinnelav, flishinnelav, kvistlav og papirlav, i tillegg til mange av de som er registrert fra før.

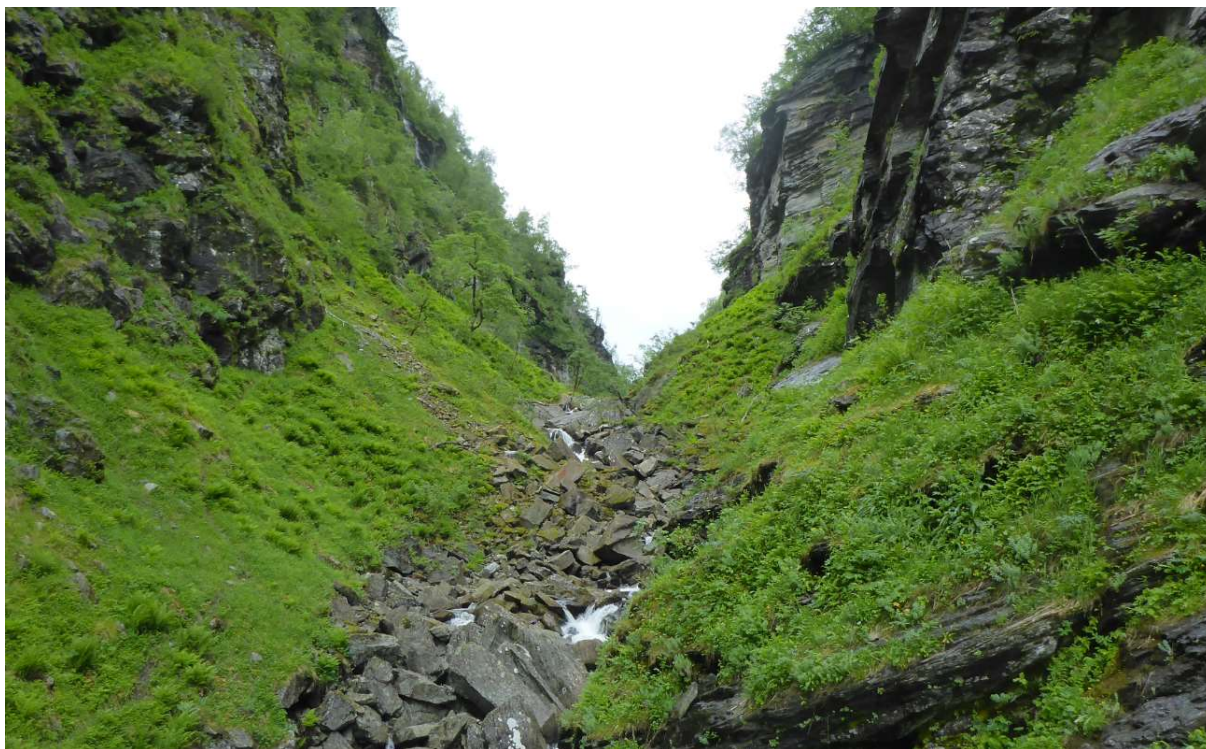


Figur 1: Hele Kvanndal ble befart 15.6.2017. Vi gikk nedenfra og opp til Kvangjelsfossen og derfra over til Helgastøl for å komme videre til Øvre Folkedal.

Alle de registrerte truede artene i Kvanndal er funnet i nedre og midtre deler, nedstrøms krysningspunktet for Sima-Samnanger-ledningen. Oppstrøms fant vi alm (VU), men hverken ask(VU), huldregas (NT) eller skoddelav (NT) ble funnet høyere opp i vassdraget. De trange, vanskelig tilgjengelige partiene i øvre deler av dalen var stort sett lite artsrike, til tross for at det her er partier med stor forekomst av rike bergarter (glimmerskifer og fyllitt). Enkelte mer artsrike partier fantes likevel hist og her, stort sett i tilknytning til overrislet berg. Av størst interesse var den vestvendte skråningen rett øst for Kvangjelsfossen, der det ble funnet flere kalkkrevende arter både av karplanter og moser (deriblant hårstarr, svartstarr, dvergjamne, taggbregne, kammose, stivlommemose, puteplanmose og fjellpolstermose). Disse forekomstene er imidlertid langt opp fra dalbunnen, flere titalls meter, og vil ikke påvirkes av det planlagte tiltaket.



Figur 2: I området under Sima-Samnanger-ledningen står det fortsatt en del alm i den østvendte skråningen. Indikatorarter på kalkrik grunn som rødsildre, gulsildre og grønnvurkne fantes lenger opp, men truede arter eller viktige naturtyper i form av fossesprøytoner eller bekkekløftelementer forekommer ikke.



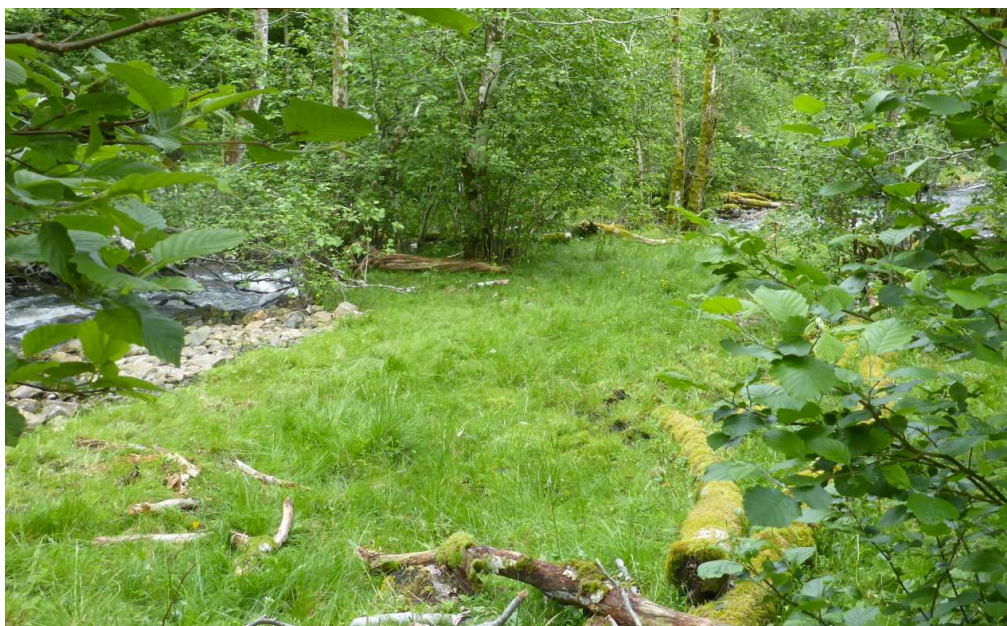
Figur 3: Oppstrøms krysningspunktet for Sima-Samnanger-ledningen er det flere bratte bergvegger med god vannhusholdning, men bare vanlig forekommende arter ble funnet.



Figur 4: Typisk feltsjikt fra Kvanndalens øvre del, her i rasmark med mye glimmerskifer: Rosenrot, skogfiol, skogstorkenebb, ormetelg, markjordbær og mjøddurt.

3 Befaring 15.6.2017 Øvre Folkedal

Rett nedenfor eksisterende Folkedal kraftverk står det en liten lokalitet med boreal lauvskog (gråorheggeskog etter eldre DN-håndbok 13). Gråor er dominerende treslag med innslag av bjørk, selje og ask. Det går kalver på beite i området, noe feltsjiktet bærer preg av. Verdiene i dette området er knyttet til gamle/styva aske- og seljetrær med et visst lungenever-element. Arter som ble funnet inkluderer lungenever, skrubbenever, vanlig blåfiltlav, stiftfiltlav og vrengelav. Lokaliteten vurderes som lokalt viktig (C).



Figur 5: Boreal lauvskog nedenfor eksisterende Folkedal kraftverk. Området ble befart på nytt, ettersom den forrige befaringen fant sted 25.11.2015, langt utenom vekstsesong.

4 Verdivurdering

Kvanndal

I Norconsults rapport «Miljørapport for Folkedal II kraftverk» fra desember 2016 ble Kvanndal vurdert å inneha stor verdi for tema rødlistearter og naturtyper og vegetasjon, herunder også øvre deler, som på grunn av forekomst av rike bergarter ble vurdert å ha stort potensial for forekomst av krevende moser og lav. Etter befaring av området nedjusteres dette for øvre del av Kvanndal, som uten forekomst av viktige naturtyper eller truede arter vurderes å inneha liten verdi for temaet. Verdien øker nedover i vassdraget og nedre deler vurderes å inneha stor verdi for naturtyper og vegetasjon.

Øvre Folkedal

Øvre Folkedal ble i «Miljørapport for Folkedal II kraftverk (2016)» vurdert å inneha liten verdi for temaet naturtyper og vegetasjon. Selv om lokaliteten har et visst lungeneverelement knyttet til styvingstrær av ask og selje gjør begrenset størrelse, manglende kontinuitet og ingen registrerte rødlistede arter at verdivurderingen for lokaliteten opprettholdes.

5 Omfang- og konsekvensvurdering

I Norconsults rapport «Miljørapport for Folkedal II kraftverk» fra desember 2016 gav usikkerhet knyttet til manglende registrering i øvre deler av Kvanndal og dels Øvre Folkedal utslag i både verdivurdering og omfangsvurdering for tema rødlistearter og naturtyper og vegetasjon. I rapporten under kapittel 5.1.1 om rødlistearter står det følgende: «...Ingen av disse artene vurderes å bli nevneverdig negativt berørt av det planlagte tiltaket, med unntak av noen mindre asketrær i Øvre Folkedal. Deler av influensområdet er imidlertid mangelfullt kartlagt, noe som gjør at vi legger «føre-var-prinsippet», gitt i naturmangfoldlovens § 9 til grunn. Som nevnt i kapittel 5.1 vurderer vi potensialet for forekomst av truede arter som relativt stort i øvre deler av Kvanndal, der vannføringsreduksjonen blir størst ved en eventuell gjennomføring av tiltaket. Omfang for rødlistede arter vurderes derfor å være **middels negativt**, noe som gir **middels – stor negativ konsekvens**. Grundigere kartlegging av influensområdet uten funn av truede arter som forventes å bli berørt av tiltaket vil medføre nedjustert omfangs- og konsekvensvurdering.»

I kapittel 5.1.2 om naturtyper, karplanter, moser og lav står det følgende: «... Omfangsvurderingen for naturtyper karplanter, moser og lav følger samme tilnærming som rødlistede arter. Øvre deler av Kvanndal er ikke kartlagt og er høyst sannsynlig svært lite berørt. Her vurderer vi at det er potensial for forekomster av fossesprøytsoner og bekkekløfter.

Omfang for temaet vurderes til **middels negativt**, grunnet potensial for forekomst av viktige naturtyper og truede arter som kan bli berørt av tiltaket, noe som gir **middels – stor negativ konsekvens**. Grundigere kartlegging av influensområdet uten funn av truede arter som forventes å bli berørt av tiltaket vil medføre nedjustert omfangs- og konsekvensvurdering.»

Etter befaring av områdene uten funn av rødlistede arter eller verdifulle naturtyper vurderes omfanget for temaene rødlistearter og naturtyper og vegetasjon å være lite negativt, noe som også gir **liten negativ konsekvens** ved gjennomføring av tiltaket.

For andre tema som ble vurdert i «Miljørapport for Folkedal II kraftverk (2016)» er det ingen endringer etter befaring av området i 2017.

Tabell 1: Oppsummering av konsekvenser for naturmangfold ved utbygging av Folkedal II kraftverk i Granvin.

Tema	Anleggsfase	Driftsfase
Rødlistearter	Liten negativ	Liten negativ
Naturtyper karplanter, moser og lav	Liten negativ	Liten negativ
Fugl	Liten negativ	Liten negativ
Pattedyr	Liten negativ	Liten negativ
Fisk og ferskvannsorganismer	Liten – middels negativ	Liten – middels negativ

02	2017-06-30	Til forsendelse til NVE	Eirik Bjerke Thorsen	Torbjørn Kornstad	Nina Olafsson
01	2017-06-26	Tilleggsrapport til miljørapport for Folkedal II kraftverk	Eirik Bjerke Thorsen	Torbjørn Kornstad	Eirik Bjerke Thorsen
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.