

Søknad om konsesjon



Bygging av
Hjortedalselva kraftverk i Hjortedalselva
Fusa kommune, Hordaland

Sammendrag

Hjortedalselva kraftverk vil utnytte vannføringen fra et felt på 2,41 km² i Hjortedalselva i Fusa kommune. Kraftverket vil utnytte et fall på 285 meter, mellom kote 330 moh og kote 45 moh.

Hjortedalselva kraftverk er beregnet til å produsere 5,0 GWh i et midlere år. Med en utbyggingskostnad på 19,7 millioner kroner gir dette en utbyggingspris på 3,94 kr/kWh.

Ved kote 330 moh vil det bli bygget en lav betongplatedam med om lag 2,5-3 meters høyde og med fritt overløp. Lengden på dammen vil bli om lag 15 meter.

Kraftverket vil få et tilløpsrørsystem på om lag 1150 meter. Hele tilløpsrøret vil bli nedgravd. Røret vil ha en indre diameter på om lag 0,6 meter.

Kraftstasjonen skal bygges ved elven på kote 45 moh. Kraftverket vil få en maskininstallasjon på om lag 1,8 MW.

Utbyggingen er vurdert å gi middel negativ konsekvens for biologisk mangfold og flora.

Det er utarbeidet en egen rapport om fisk i Hjortedalselva. Denne konkluderer med at det samlet sett for fisk er ventet middels negative virkninger av tiltaket dersom kraftverket etableres uten forbislippsventil. Mens en utbygging med forbislippsventil vil gi ubetydelig negativ konsekvens for fisk.

Det er i søknaden lagt opp til minstevannføring på 15 l/s for hele året.

Innhold

1	Innledning.....	4
1.1	Om søkeren	4
1.2	Begrunnelse for tiltaket	4
1.3	Geografisk plassering av tiltaket	4
1.4	Dagens situasjon og eksisterende inngrep.	5
1.5	Sammenligning med øvrige nedbørfelt/nærliggende vassdrag	5
2	Beskrivelse av tiltaket	6
2.1	Hoveddata	6
2.2	Teknisk plan for det søkte alternativ	7
2.3	Kostnadsoverslag	10
2.4	Fordeler og ulemper ved tiltaket	11
2.5	Arealbruk og eiendomsforhold.....	11
2.6	Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer	12
2.7	Alternative utbyggingsløsninger.....	12
3	Virkning for miljø, naturressurser og samfunn.....	13
3.1	Hydrologi (virkninger av utbyggingen)	13
3.2	Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	16
3.3	Grunnvann, flom og erosjon.....	16
3.4	Biologisk mangfold	16
3.5	Fisk og ferskvannsbiologi.....	19
3.6	Flora og fauna	19
3.7	Landskap	21
3.8	Kulturminner	21
3.9	Landbruk.....	21
3.10	Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser	21
3.11	Brukerinteresser	22
3.12	Samiske interesser	22
3.13	Reindrift	22
3.14	Samfunnsmessige virkninger	22
3.15	Konsekvenser av kraftlinjer	22
3.16	Konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør	22
3.17	Konsekvenser av ev. alternative utbyggingsløsninger	23
3.18	Samlet belastning.....	23
4	Avbøtende tiltak	24
5	Vedlegg til søknaden	25

1 Innledning

1.1 Om søkeren

Tiltakshaver: Henanger Kraft AS
Prosjektets navn: Hjortedalselva Kraftverk
Kontaktperson: Hilmar Henanger, 5645 SÆVAREID Telefon: 957 33 327

Tiltakshaver har inngått avtale med samtlige grunn- og fallretteiere i elven om utvikling og utbygging av Henanger kraftverk, se vedlegg 3.

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Fallrettighetshaverne og grunneierne ønsker å etablere et nytt småkraftverk og utnytte vannressursene i Hjortedalselva til kraftproduksjon. Det vil årlig bli produsert om lag 5,0 GWh ren og fornybar energi som utgjør strømbehovet til 250 husstander. Strømproduksjonen er vurdert som positiv for området.

Hovedgrunnen for at det søkes om konsesjon for utbygging av Hjortedalselva Kraftverk er å utnytte den lokale ressursen som ligger i vannkraftpotensialet i elva. Utbyggingen vil også gi et positivt bidrag til å redusere underdekningen i landets kraftforsyning. Det er små konflikter forbundet med utbyggingen.

Utbyggingen vil gi inntekter til eierne av kraftverket. For grunneierne til vassdraget vil dette kunne bidra til å opprettholde lokal bosetting og erstatte eventuelt bortfall av andre inntekter. Det forventes at en god del av oppgavene i forbindelse med anleggsvirksomheten ved bygging av kraftverket vil bli utført av lokale bedrifter. Noe av investeringen vil dermed også tilfalle Fusa kommune gjennom ordinære skatteinntekter både i bygge- og driftsfasen.

Nærmere 70 % av produksjonen for Hjortedalselva kraftverk vil være vinterproduksjon, dette vil gjøre utbyggen ekstra gunstig med tanke på underskuddet en har av vinterkraft i Norge.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Tiltaket er lokalisert i Hjortedalselva, Fusa kommune, Hordaland fylke. Nærmere bestemt ligger tiltaket på sørsiden av Henangervatnet i Henangerskardet. Se figuren under og tegning 01.

Vassdraget har benevnelsen 053.B.



Rød sirkel markerer Hjordedalselva.

1.4 Dagens situasjon og eksisterende inngrep.

Vassdraget og nedbørsfeltet ligger gjennomgående nordvendt, og strekker seg fra Fagrevatnet på kote 596 moh, gjennom Henangerskardet før det renner ut i Henangervatnet.

Vassdraget gjennom Henangerskardet er om lag 3 km langt. Dalføret er skogkledd med vekslende bar og lavskog, og stiger jevnt med bratte fjellsider både mot øst og vest. Skogandelen i nedbørsfeltet er på om lag 20 %, og snaufjellandelen om lag 70 %. Utenom noen få små bakkemyrer er det lite våtmark i området.

Terrenget langs elven varierer fra flate parti i nedre del av vassdraget, via mindre stryk, til en mindre foss med om lag 10 meters fall. Substratet varierer i takt med elven, fra blankskurt berg, via store steinblokker til finere elvemasser.

I tidligere tider var der et selvstendig bruk i Hjordedalen, og det finnes ennå spor etter hustuftene.

Den delen av vassdraget hvor det planlagte tiltaket ligger er strekt kulturpåvirket med skogsdrift, skogplanting, veibygging og landbruksdrift.

1.5 Sammenligning med øvrige nedbørsfelt/nærliggende vassdrag

Vedlegg 1 gir en hydrologisk sammenligning med Røykenes som ligger om lag 20-25 km nord for Hjordedalselva.

Hjordedalselva anses som typisk for de andre vassdrag i området.

Eksisterende og planlagte kraftverk i nærliggende vassdrag fremgår av figuren i punkt 3.18.

2 Beskrivelse av tiltaket

2.1 Hoveddata

Hjortedalselva kraftverk, hoveddata			
TILSIG		Hovedalternativ	Alternativ 2
Nedbørfelt	km ²	2,41	2,57
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	11	11
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	139	139
Middelvannføring	l/s	335	357,2
Alminnelig lavvannføring	l/s	14,46	15,42
5-persentil sommer (1/5-30/9)	l/s	14	16
5-persentil vinter (1/10-30/4)	l/s	16	17
Restvannføring	l/s	108	121
KRAFTVERK			
Inntak	moh.	330	195
Avløp	moh.	45	45
Lengde på berørt elvestrekning	m	1050	750
Brutto fallhøyde	m	245	150
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,66	0,35
Slukeevne, maks	l/s	670	714
Slukeevne, min	l/s	13	14
Minstevannføring sommer	l/s	15	15
Minstevannføring vinter	l/s	15	15
Tilløpsrør, diameter	mm	600	600
Tunnel, tverrsnitt	m ²	-	-
Tilløpsrør/tunnel, lengde	m	1150	700
Installert effekt, maks	MW	1,8	0,9
Brukstid	timer	2777	3250
MAGASIN			
Magasininvolum	mill. m ³	-	-
HRV	moh.	-	-
LRV	moh.	-	-
PRODUKSJON			
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	3,2	1,8
Produksjon, sommer (1/5 - 30/9)	GWh	1,8	0,8
Produksjon, årlig middel	GWh	5,0	2,6
ØKONOMI			
Utbyggingskostnad	mill.kr	19,7	12,8
Utbyggingspris	kr/kWh	3,94	4,92

Hjortedalselva kraftverk, Elektriske anlegg		
GENERATOR		
Ytelse	MVA	2,0/0,9
Spenning	kV	0,69 alternativ 1,0
TRANSFORMATOR		
Ytelse	MVA	2,2/1,0
Omsetning	kV/kV	0,69 alternativ 1,0/22
NETTILKNYTNING (kraftlinjer/kabler)		
Lengde	m	850
Nominell spenning	kV	22
Luftlinje el. jordkabel		jordkabel

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ

Hydrologi og tilsig

Det er utarbeidet en rapport av NVE vedrørende de hydrologiske forhold for Hjortedalselva, se vedlegg 1. Denne rapporten redegjør for de hydrologiske sammenligninger og vurderinger som er foretatt. Rapporten tar utgangspunkt i et inntak på kote 290 moh, omsøkt inntak ligger på kote 330 moh. Endringen av høydekote for plassering av inntak gir en ubetydelig endring for nedbørsfeltet. Nedenfor er hovedtrekkene fra rapporten gjengitt, for en fullstendig oversikt viser vi til vedlegg 1.

De hydrologiske data for Hjortedalselva er beregnet med utgangspunkt i målestasjon 55.4 Røykenes.

Stasjon	Måleperiode	Felt-areal (km ²)	Snaufjell (%)	Skogandel (%)	Eff. Sjø (%)	Q _N (61-90)* (l/s·km ²)	Q _N (61-90) målt (l/s·km ²)	Høydeintervall (moh.)
55.4 Røykenes	1934 - 2006	50.0	32	52	2.2	100	100.2	53 - 960
Hjortedalselva, hovedalternativ	-	2.4	73	18	3.3	139	-	330 - 819

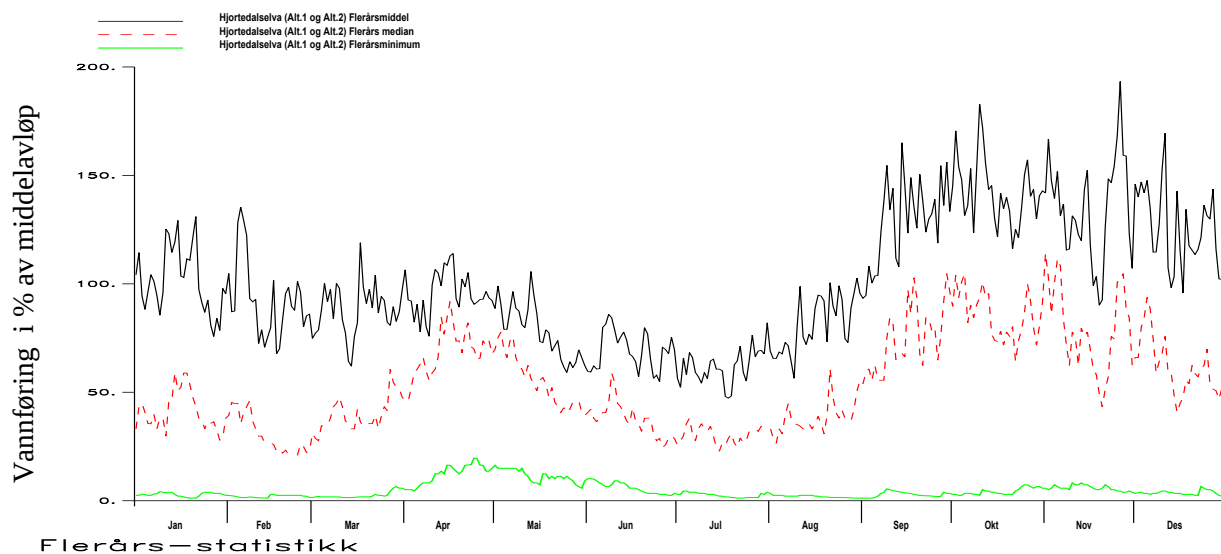
Tabell 1. Feltkarakteristika

*Q_N(61-90) betegner årsmiddelavrenningen i perioden 1961-90 beregnet fra NVEs avrenningskart.

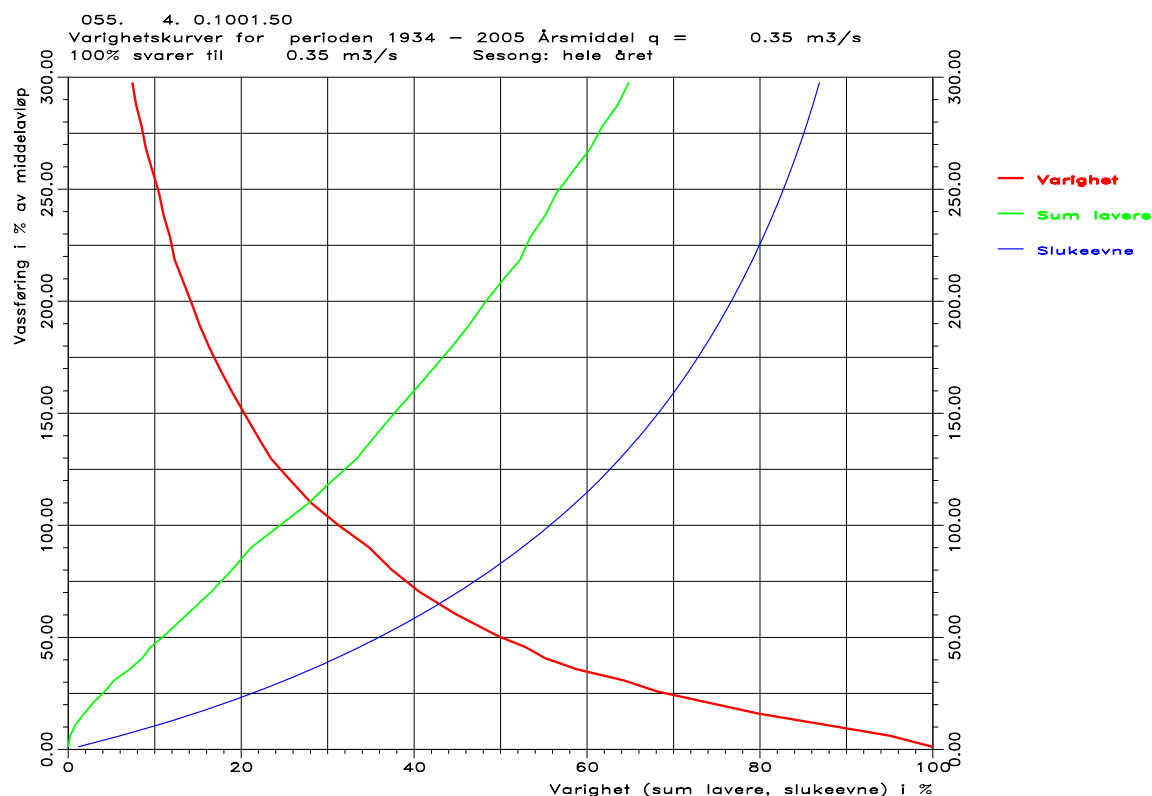
Som det fremgår av tabell 1 er det godt samsvar mellom målt vannføring i perioden 1934 – 2006 for målestasjon 55.4 Røykenes og NVEs avrenningskart. Det er derfor god grunn til å anta at avrenningskartet også gir et godt estimat for Hjortedalselvas nedbørsfelt.

Inntak kote (m.o.h)	Areal inntak ved (km2)	Eff. Sjø (%)	Skogandel (%)	Snaufjell (%)	Høydeforskall (m.o.h.)	Avrenning (l/s.km2 - m3/s - mill.m3/år)
330	2.41	3.6	18	73	330 - 819	139 - 0.33 - 11

Tabell 2 : Kvantitativ beskrivelse av nedbørfeltnet for hovedalternativet



Figur 1: Kurven viser sesongvariasjonene i prosent av middelavløpet i Hjortedalselva basert på flerårs døgnavverdier. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er presentert. Sesongvariasjonene er antatt å samsvare med nedbørfeltet til målestasjonene 55.4 Røykenes.



Figur 2: Varighetskurve for hele året. Inkludert kurve for "slukeevne" og "sum lavere"

Inntak, ev. reguleringsmagasin og overføringer

Kraftverksinntaket er planlagt på kote 330 moh, se tegning 03 for lokalisering.

Her finnes en naturlig avsats i elveløpet, med fjell på begge sider. Total damlengde er målt til om lag 15m. Dammen støpes inn mot fjell på begge sider av elven. Tiltaket krever sannsynligvis noe sprengning for å senke inntaket i forhold til eksisterende terreng. I elveløpet ligger fjellet i dagen, og dammen blir her støpt mot eksisterende fjell. Damhøyden blir om lag 2,5 – 3m. Neddemmet areal er målt på stedet til ca. 160m² og oppdemmet vannvolum er anslått til 400m³. Damtypen er planlagt som platedam med avstivende ribber. Dammen forankres til fjell med fjellbolter. Terrenget til sides for inntaket er bratt. For å sikre at ras ikke demmer opp i inntaket blir det sannsynligvis aktuelt med en sikringsmur.

Rørgate

Fra inntaket ledes vannet inn i et tilløpsrørsystem med innvendig diameter 600 mm og en lengde på om lag 1150 meter. Se tegning 04 for plan og lengdeprofil, samt henvisning til pelnummer.

Stasjonen er planlagt på kote +45 moh. Rørgaten fra stasjon og opp til pel 500 går i slakt terreng med tradisjonell rørgrøft. Antatt delvis fjell og delvis løsmasse. Enkelte stikkrenner må etableres for bekkekryssinger. Det er lite/ingen skog opp til pel 250. Etter pel 250 starter granskogen.

Fra pel 500 til pel 700 er terrenget bratt gjennom granskog, om lag 30-35 grader. Geotekniske vurderinger i detaljprosjekteringen blir nødvendig. Røret legges nedgravd i grøft. Antatt kombinert grøft. Noen stikkrenner for kryssende bekker må etableres.

Fra pel 700 til pel 950 ligger rørgaten på et slakere parti med tynnere løvskog. Røret legges nedgravd i grøft, antatt kombinert grøft. Noen stikkrenner for skyssende bekker må etableres.

Fra pel 950 til pel 1200 er terrenget sidebratt. På denne delen av rørgaten vil det være mest hensiktsmessig å benytte rør av PE-materiale. PE er et robust, men samtidig fleksibel materiale som gjør at rørgaten i størst mulig grad kan tilpasses terrenget, og terrenginngrepene kan da minimeres til et minimum. En planlegger å sprengte en avsats hvor PE-ledning legges og forankres. Fjell i dagen observeres enkelte plasser. For best mulig landskapstilpasning, samt mekanisk sikring av rørgaten mot eventuelle skred vil rørgaten/avsatsen bli tildekket. Noen stikkrenner for skyssende bekker må etableres også her.

Avskoging langs rørgaten blir nødvendig i en korridor på om lag 15 – 20 meter.

Tunnel

Et alternativ med tunnel i øvre del av rørgaten vurdert, men med en årsproduksjon begrenset til 5 GWh er dette ikke økonomisk realiserbart.

Kraftstasjonen

Kraftstasjonen plasseres ved elven på kote 45 moh, se tegning 03 for lokalisering.

Det skal installeres en generator på 1,8 MW og en transformator. Turbinen vil bli av type Pelton.

Kraftstasjonen vil få en samlet grunnflate på om lag 50 -70 m², i tillegg kommer utomhusareal på om lag 200-300 m².

Fundamenter, utløpskanal og stasjonsdekke utføres i armert betong. Øvrige vegger i overbygningen bygges med reisverk av tre. Høyde på kraftstasjonsbygningen må tilpasses turbin type. Utvendige vegger og tak utformes i størst mulig grad i henhold til lokal byggeskikk.

Veibygging

500 meter med eksisterende landbruksveg må oppgraderes fram mot kraftstasjonen. I tillegg må det bygges 300 meter med ny adkomstvei til kraftstasjonen. En fullstendig oversikt over eksisterende og nye veier går fram av tegning 03.

Langs rørgaten må det i anleggsfasen bygges en midlertidig anleggsvei for transport langs rørgaten og frem til inntaket. Etter endt anleggsfase vil denne veien bli tildekket med et jordlag. På denne måten fjerner en alle synlig spor etter veien, samtidig har en mulighet for motorisert ferdsel fram til inntaket i form av et "kjørestrekt terreng".

Nettilknytning (kraftlinjer/kabler)

Det må bygges en ny 22 kV fra kraftstasjonen frem til eksisterende 22 kV linje eiet av Fusa Kraftlag. Linjen vil bli om lag 850 meter lang og bli utført som en jordkabel. Se tegning 05 for påkoblingspunkt og plassering av ny kabel. Det vil bli inngått avtale med det lokale nettselskapet (områdekonsesjonæren), Fusa Kraftlag om bygging og drift av høyspentanlegget, slik at høyspentanlegget kan bygges i medhold av Fusa Kraftlag sin områdekonsesjon.

Fusa Kraftlag er orientert om prosjektet. I svarbrev, se vedlegg 5, har de gjort rede for linjekapasitet i området og hvilke linjeforsterkninger og anleggsbidrag Hjortedalselva Kraftverk og eventuelt andre kraftverk i området vil kunne utløse. Det er ingen vesentlige endringer i nettsituasjonen siden 2007. Hjortedalselva kraftverk er innstilte på å betale nødvendige anleggsbidrag for å få realisert prosjektet.

Massetak og deponi

Det vil ikke være behov for permanent masse-tak/deponi utenfor anleggsområdet da prosjektet er planlagt å ha massebalanse.

Masser fra ledningsgrøft vil bli brukt i selve ledningstraseen der det vil være behov for justering/arrondering av terrenget. Steinmasser benyttes til bygging av permanent adkomstveg, fylling rundt kraftstasjon og plastring der det skulle være behov for det. Jordmasser tas av og lagres midlertidig innenfor anleggsområdet, etter endt anleggsfase legges disse massene tilbake på berørte områder.

Kjøremønster og drift av kraftverket

Kraftverket skal kun kjøres med naturlig tilsig > pålagt minstevannføring + minste slukeevne. Skvalpekjøring er ikke aktuelt.

2.3 Kostnadsoverslag

Hjortedalselva Kraftverk	mill. NOK
Rigg/drift	0,4
Veibygging	0,3
Inntak/dam	0,7
Driftsvannveier	5,8
Kraftstasjon, bygg	1,3
Kraftstasjon, maskin og elektro	6,0
Kraftlinje	1,3
Uforutsett	1,6
Planlegging/administrasjon.	1,6
Finansieringsutgifter og avrunding	0,8
Sum utbyggingskostnader	19,7

Kostnadene er basert på 2012 priser.

2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Kraftproduksjon

Tiltaket vil produsere 5,0 GWh ren og fornybar energi, dette er positivt for energiforsyningen i området. Spesielt positivt er den høye andelen vinterkraft tiltaket vil produsere.

Arbeidsplasser

Prosjektet vil styrke næringsgrunnlaget for grunneiere og fallrettshavere i området. I anleggsperioden vil tiltaket skape 2-3 årsverk. Det vil også være behov for tilsyn i driftsfasen, som må gjøres av lokale personer.

Distriktpolitikk

Styrket næringsgrunnlag for grunneiere vil kunne bidra til fortsatt lokal bosetting og utvikling. Videre bosetting i området er også med på å sikre at kulturlandskapet i området holdes i hevd.

Ulemper

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

Influensområdet er generelt sett lite synlig men det kan etter utbygging ses mindre vann i elva og noen flere dager med større strandsoner.

2.5 Arealbruk og eiendomsforhold

Arealbruk

Tiltak	daa	Beskrivelse
Damer m/inntak	0,3 daa	Dam , høyde om lag 3 m, med inntak
Turbinrørtraseen *)	17 daa	Gjennomsnittlig bredde 15 m (under utbygging), her er også anleggsveg inkludert
Kraftstasjon	0,3 daa	Samlet arealbruk for bygg og snuplass
Kraftlinje	850 m	Jordkabel

*) i utbyggingsperioden vil en berøre en korridor på mellom 15-25 m, avhengig av terrenget

Permanent berørt areal er 0,6 daa og består av

- Dam m/inntak
- kraftstasjon

Midlertidig berørt areal er 17,0 daa og består av

- turbinrørtraseen, inkl anleggsveg langs denne

Begrensning av arealbruk fremgår av tegning 03.

Eiendomsforhold

Det er flere som har retter i Hjortedalselva etter siste utskiftning. Tiltakshaver har vært i kontakt med alle, og inngått skriftlig avtale om utvikling og bygging av småkraftverk i Hjortedalselva mellom kote 330 moh og kote 45 moh. Se vedlegg 3.

Følgende grunneiere og fallrettshavere er berørt av tiltaket.

Navn	Gnr/bnr	Eier
Lovise Henangers dødsbo	95/1	Fallrettshaver/grunneier
Tonje Iren Haugen	95/4	Fallrettshaver/grunneier
Kristin Henanger	95/2	Fallrettshaver/grunneier

2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

Kommuneplan – Området for tiltaket er i Fusa kommune sin kommuneplan satt av til LNF-område.

Samlet plan for vassdrag (SP) - Vassdraget er ikke behandlet i samlet plan. Stortinget vedtok 18.01.2005 å heve grensen for behandling i samlet plan til 10 MW installert effekt / årsproduksjon på 50 GWh.

Verneplan for vassdrag – Vassdraget er ikke vernet

Nasjonale laksevassdrag – Vassdraget er ikke blant foreslåtte eller vedtatte laksevassdrag

Ev. andre planer eller beskyttede områder – Vassdraget er ikke omfattet eller vernet i medhold av andre planer.

Inngrepsfrie naturområder (INON) – Tiltaket ligger i sin helhet i berørt område, men kommer om lag 0,5 km fra dagens sone 2 grense (1-3 km fra inngrep). Dette medfører en reduksjon i sone 2 areal på om lag 0,9 km².

2.7 Alternative utbyggingsløsninger

Det er vurdert en alternativ utbyggingsløsning med inntak på kote 195 moh og samme stasjonsplassering som hovedalternativet. Den alternative utbyggingen vil gi om lag 450 meter kortere rørgate. Omfaget av inngrep for inntak vil bli om lag det samme. For kraftstasjon, tilkomst og kraftlinjer vil der ikke være noen forskjell.

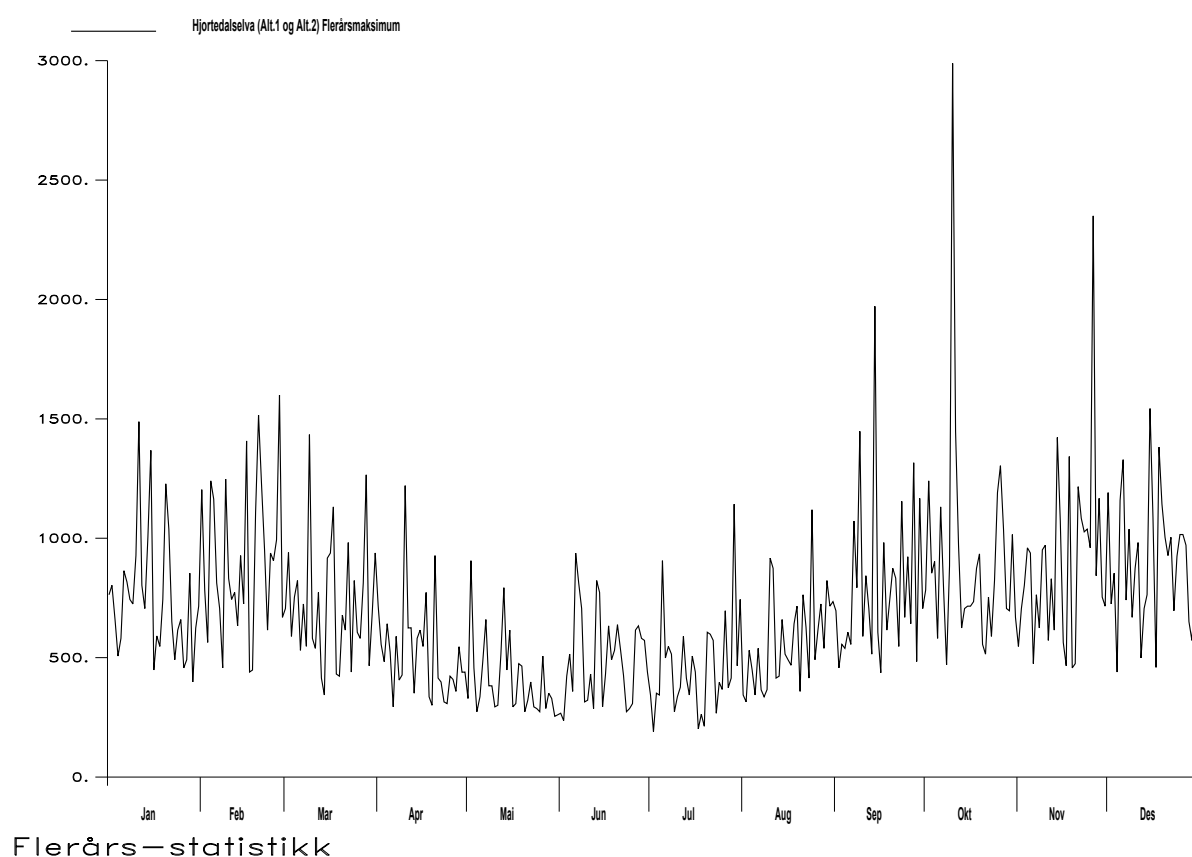
Den alternative utbyggingen vil gi om lag 135 færre høydemeter. Utbyggingskostnaden for den alternative utbyggingen er beregnet til 4,92 kr/kWh, noe som ikke vil være økonomisk realiserbart for tiltakshaver.

3 Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

3.1 Hydrologi (virkninger av utbyggingen)

Inntaket på kote 330 moh har et naturlig nedbørsfelt på 2,41 km², den spesifikke avrenningen er bereget til å være 139 l/s x km², dette gir en middelvannføring ved kote 330 moh på 335 l/s.

Avrenningen fordeler som over året som vist på figur 1, se punkt 2.2. Både flerårsmiddel og flerårsmedian gir et bilde av midlere avløpsforhold. Ved bygging av små kraftverk antas det at mediankurven, som i de fleste tilfeller ligger noe lavere enn middelkurven, er best egnet til å gi et bilde av midlere avløpsforhold. Dette skyldes at små kraftverk ikke kan utnytte flomvannføringer. I middelkurven inngår flomvannføringene ved beregning, mens mediankurven ikke vektlegger flomvannføringene. Den nederste kurven viser de laveste vannføringene som har forekommet i årrekka. Lavvannføringene inntreffer både i vintersesongen og sommersesongen.



Figur 3: Grafen viser hvordan maksimale flommer er fordelt over året. Figur 3 viser maksimale flommer som døgnmiddel i prosent av middelavløpet. Høst- og vinterflommer er dominerende. Kulminasjonsvannføringene er normalt noe større.

Alminnelig lavvannføring ved sammenligningsstasjon Røykenes er ved hjelp av E-tabell beregnet til 5.6 l/s*km² fra observerte data. Alminnelig lavvannføring øker normalt med bl.a. økende feltstørrelse og økende spesifikk avrenning. Sett i lys av dette, så bør ikke alminnelig lavvannføring (i l/s*km²) være særlig høyere ved Hjørtedalselva enn Røykenes. På grunn av dette kan det antas at alminnelig lavvannføring i Hjørtedalselva er 6.0 l/s*km², dvs. 14,46 l/s.

5 persentiler for sommer- og vintersesongen for Hjørtedalselva er beregnet på bakgrunn av persentilverdiene til sammenlikningsstasjonen 55.4 Røykenes, samt nylig fastsatt alminnelig

lavvannføring. Sommersesongen er definert som perioden fra 1.5 til 30.9, mens vintersesongen er definert som perioden fra 1.10 til 30.4.

5 persentilen for vannføring for sammenligningsmålestasjonen 55.4 Røykenes er beregnet på bakgrunn av observerte data. Beregnet 5 persentil for sommer- og vintersesong er for Røykenes henholdsvis 5.7 l/s·km² og 6.3 l/s·km².

5 persentilen ved inntaket til kraftverket i Hjortedalselva er anslått til å være:

- sommersesongen: 6.0 l/s·km² eller ca 14 l/s
- vintersesongen: 6.5 l/s·km² eller ca 16 l/s

Maksimal slukeevne for turbin er planlagt til 200 % av middelvannføringen, dvs. 670 l/s. Minste slukeevne vil være om lag 2 % av maksimal slukeevne, dvs. 13 l/s. Planlagt minstevannføring = 15 l/s.

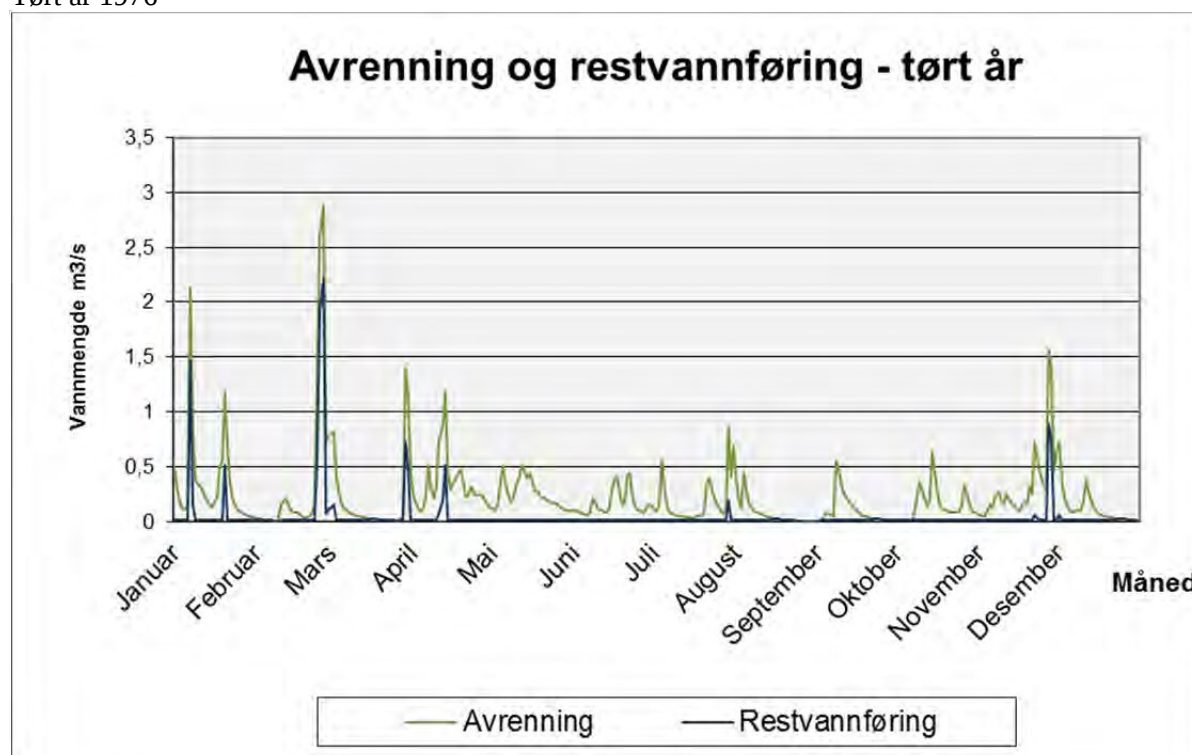
Ved å gå inn på varighetskurven og se på kurve for "slukeevne" ser vi at med 200 % slukeevne vil en få et flomtap på 24 % av tilgjengelig vannmengde. Ved å se på kurve for "sum lavere" ser vi at med en minstevannføring på 15 l/s og et minste pådrag på turbinen på 13 l/s vil en få et "minstevannføringstap" på 2% av tilgjengelig vannmengde. Med en middelvannføring på 335 l/s gir dette følgende midlere restvannføring i Hjortedalselva: 335 l/s x 0,26 = 87,1 l/s.

I tillegg kommer bidrag fra restfeltet mellom kote +330 og kraftverket sitt utløp i Hjortedalselva Dette er beregnet til å være: 1,2 km² x 90 l/s x km² = 108 l/s. Dette gir en midlere vannføring på 195,1 l/s like oppstrøms utløpskanalen fra kraftverket.

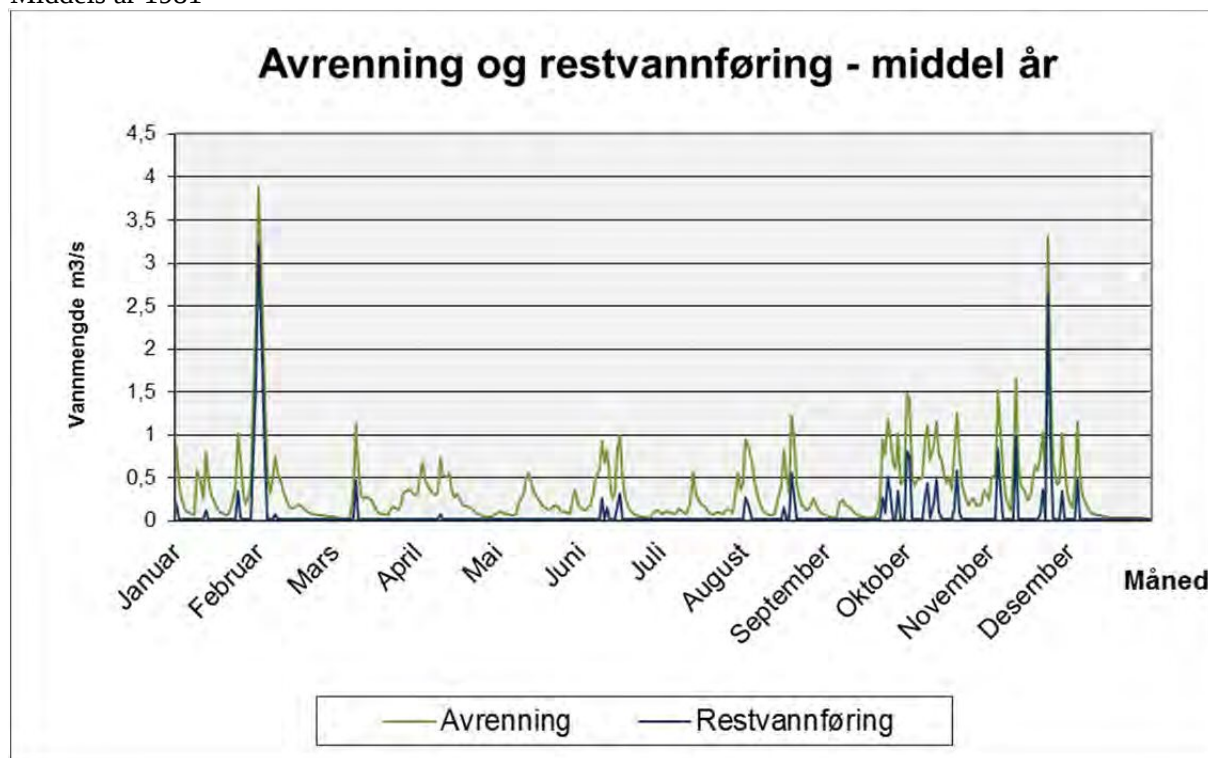
Basert på avrenningsdata er det utarbeidet kurver som viser restvannføringen i Hjortedalselva like nedstrøms inntaket i et tørt, middels og vått år. Følgende forutsetninger er lagt inn:

- minstevannføring er satt til 15 l/s hele året
- turbinen vil arbeide mellom disponible vannmengder på 13 – 670 l/s
- grunnlaget er vannføringer ved inntaket på kote +330

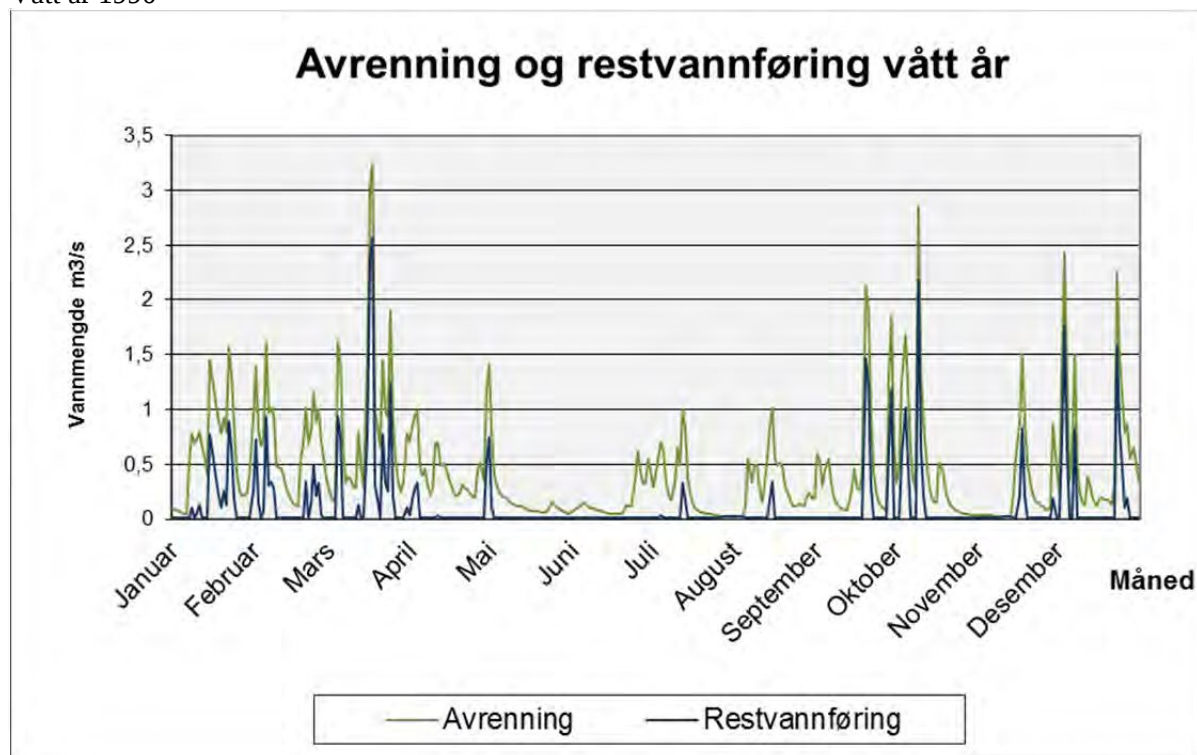
Tørt år 1976



Middels år 1981



Vått år 1990



Antall døgn med avrenning > maksimal slukeevne (670 l/s) er:

Tørt: 22 døgn

Middels: 50 døgn

Vått: 84 døgn

Antall døgn med avrenning < minste slukeevne + minstevannføring (13 + 15 l/s) er:

Tørt: 64 døgn

Middels: 5 døgn

Vått: 13 døgn

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Da prosjektet ikke har reguleringsmagasin er det forventet ubetydelige endringer i is, vanntemperatur og frostrøyk.

I vinterhalvåret er vanntemperatur målt ned mot 0 grader Celsius. I kalde perioder er det observert svak sarrdannelse i de nedre partiene av elven, men en opplever ikke isgang i elven.

3.3 Grunnvann, flom og erosjon

Tiltaket vil ikke medføre noen vesentlige endringer i grunnvannstanden. En kan få mindre lokale grunnvannsenkninger der rørgrøften går gjennom løsmasser og ved kraftstasjonen.

Figur 3 i punkt 3.1 viser hvordan flommer fordeler seg over året i Hjortedalselva. Som det fremgår av figuren er høst og vinterflommer dominerende. Bygging av kraftverket vil ikke medføre noen endring på flommer. Flomløpet vil bli liggendes i dagens elveløp.

Tiltaket vil ikke påvirke Hjortedalselva hva erosjon angår.

I anleggsfasen kan det bli noe forurensning av elven, spesielt ved bygging av dam/inntak. Men dette dreier seg kun om utvasking av grus, sand, med mer som skjer i forbindelse med graving/sprening av inntakskulp.

3.4 Biologisk mangfold

Det er gjennomført to ulike befaringer/registreringer og vurdering av biologisk mangfold. Første befaring/registrering og rapportering ble gjennomført i 2007, og utført etter daværende mal. Supplerende befaring/registrering og rapportering ble gjennomført i juni 2012. Under følger en oppsummering av de to registreringene.

Rapport 2007

Influensområdet domineres av et midtparti hvor det er plantet tett med gran. Her er det lite eller ingen undervariasjon. Nedenfor dette partiet er det et mer åpent preg med gamle slåtte- og beitearealer. Også her er det plantet gran ned mot elva i partier. I den øvre delen rundt inntaket er det en blandingsskog hvor løvtrærne dominerer og det skaper en større variasjon i feltsjiktet og tresjiktet. Influensområdet inneholder en rik berggrunn og dermed også en rik flora. Deler av denne er plantet igjen, men det finnes lommer med en krevende karplanteflora. Lav og mose floraen er også rik der den får slippe til, men det ble ikke registrert noen sjeldne eller truede arter.

Det er gjort funn av den rødlistede arten skoddelav ca 2 km øst for det befarte området. Lokaliteten ligger i naturbasen til DN og heter "Skogseid", den inneholder rik edelløvskog hvor det er nyregistrert skoddelav i 1996.

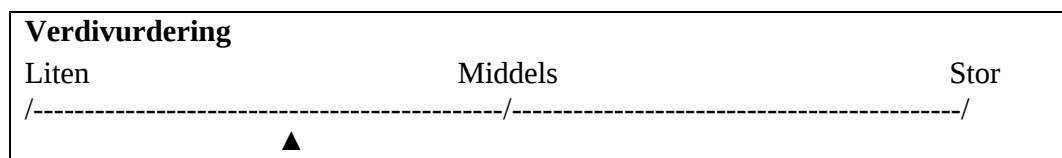
Verdifulle naturtyper

Naturtype A har nasjonal verdi, naturtype B har regional verdi mens naturtype C har lokal verdi.

To områder langs elva er kvalifisert som naturtyper etter DN håndbok 13 2. utgave 2006. Det ble registrert en rik edelløvskog av or-askskog typen ved inntaket. Denne kjennetegnes ved å være dominert av or og ask, og med et frodig feltsjikt. Naturtypen har verdien C/B da den inneholder få gamle asketrær og den er forholdsvis liten i utbredelse. Naturtypen er vurdert som noe truet (VU) i Fremstad og Moen (2001). Mot sør går den over i gråordominerte områder med bjørk og ospeinnslag, mens arealet mot nord er plantet med gran. Rundt det planlagte kraftverket ble det registrert gammel slåtte- og naturbeitemark som delvis er under gjengroing og plantet til med gran. Naturtypen har verdien C.

De registrerte naturtypene i området er små, fragmenterte og påvirket av granplantinger. De er ikke spesielle på en lokal og regional skala.

I rapporten om biomangfold er verdien av inngrepsområdet samlet sett satt slik:

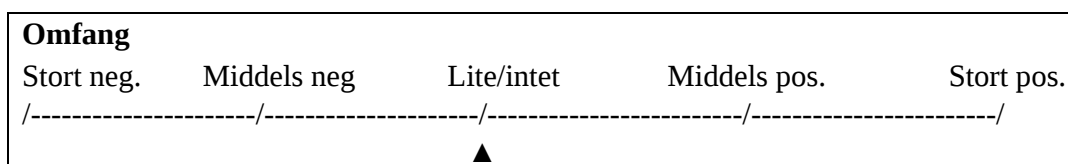


Konsekvenser av tiltaket

Tiltaket medfører at deler av Hjortedalselven på en strekning på om lag 1 km vil få redusert sin vannføring til alminnelig lavvannføring store deler av året. Lavvannsføring i elven inntreffer normalt både i sommer og vintersesongen.

De registrerte fuktighetskrevenne lav- og mosesamfunn knyttet til eldre løvskog og berg/stein langs elvestrengen, kan til en viss grad bli negativt påvirket av en redusert vannføring og lavere luftfuktighet. Men det ble ikke påvist sjeldne mosearter ved befaringen.

I rapporten om biomangfold er konsekvensen av tiltaket samlet sett satt slik:



Oppsummering

Det er begrenset med naturverdier som blir påvirket. Beite- og slåttemarka i den nedre delen av utbyggingsområdet vil ikke bli påvirket i særlig grad, men mose og lav samfunnene i den øvre delen kan ved en lavere vannføring gå noe tilbake. Edelløvskogen i lisdene langs elva vil kunne utvikle seg videre.

Rapport 2012

Naturtyper og vegetasjon

I det følgende gis en beskrivelse av naturtyper og vegetasjon i tiltaksområdet som et supplement til Frønsdal & Korbøl (2007). Med unntak av alle granplantefeltene, dekkes beskrivelsen av vegetasjonen for det meste opp av beskrivelsene av naturtypene. Granplantefeltene finnes hovedsakelig mellom

gråor-heggeskogen i nedre deler og bekkekløften i øvre del. I tillegg dominerer granplantefeltene i området der vannveiens nedre del planlegges, dvs fra kote 200 moh og ned til planlagt kraftstasjonsområde.

Gråor-heggeskog, utforming flommarksskog (F0501)

Fra omtrent kote 50 moh og opp til kote 90 moh, er det et smalt belte med gråor-heggeskog, utforming flommarksskog (F0501) på begge sider av elva. Naturtypen finnes på frisk og næringsrik grunn, som til tider oversvømmes av vann fra elva. På bakgrunn av til dels store mengder med strutseving, tilsvarer naturtypen gråor-heggeskog, høystaude-strutseving-utforming. I nedre deler er naturtypen preget av at den tidligere har vært åpen fordi den grenser mot kulturmark, et område som av Frønsdal & Korbøl (2007) ble klassifisert som slåtte- og naturbeitemark. Spesielt i øvre deler er det mye innsalg av plantet gran. På bakgrunn av at naturtypen er liten i utstrekning og at det ikke ble registrert noen spesielle arter, er naturtypen vurdert som lokalt viktig (C-verdi).

Fossesprøytsone (E05)

Omtrent ved kote 260 moh er det en fossesprøytsone som inneholder både et fosseberg, som det er for risikabelt å ta seg fram i, og en fosse-eng på vestsiden av elva. Fossebergene består mest av berg uten vegetasjonsdekke, mens fosse-engen domineres av et tykt og fuktig lag med jord. På grunn av det bratte terrenget her, er også jorden i fosse-engen ustabil. Fosse-engen er frodig og har et relativt rikt artsmangfold av karplanter. På bakgrunn av dette og at det er få tilsvarende fossesprøytsoner i nærheten, gjør at naturtypen er vurdert til viktig (B-verdi).

Bekkekløft og bergvegg, utforming bekkekløft (F0901)

Hele dalføret til Hjortedalselva er et nedsenket dallandskap i NiN. Bekkekløften avmerket innenfor dette dallandskapet strekker seg omtrent mellom kotene 220 moh og 290 moh. Den er tydelig nordvendt og består av mange og store vertikale bergvegger og gjel, noe som gjør at det er risikabelt å ta seg fram i den. Nede mot selve elveløpet er det flere større steinblokker og enkelte lisider har ustabil jord der det flere steder er tydelige spor etter ras. Den inneholder videre flere vegetasjonstyper, mest gråor-heggeskog, og i følge Frønsdal & Korbøl (2007), også noe rik edelløvskog med bl.a. ask (NT) og alm (NT). På grunn av størrelsen, eksposisjonen og variasjonen i vegetasjonssammensetningen, vurderes bekkekløften som viktig (B-verdi).

Temaet naturtyper og vegetasjon vurderes samlet sett til middels verdi.

Konsekvenser av tiltaket

I tillegg til redusert vannføring, medfører tiltaket å legge vannveien og midlertidig anleggsvei sammen. Dette kan påvirke noe av bekkekløftens sørvestre del ved at det kan rase stein og løsmasser hit i forbindelse med anleggsarbeidet. Vannveien og den midlertidige anleggsveien vil på sikt gro igjen. Nedenfor bekkekløften, vil arealbeslagene utgjøre en mindre negativ virkning fordi anleggsvei og vannvei her for det meste bare berører granplantefelt og noe delvis gjengrodd kulturmark. Redusert vannføring vil først og fremst være negativt for fuktighetsforholdene i bekkekløften og for fossesprøytsonen, delvis også for gråor-heggeskogen. For gråor-heggeskogen vil arealbeslaget i forbindelse med kraftstasjonen være noe negativt. Samlet sett vurderes tiltakene å gi middels negativ virkning for temaet naturtyper og vegetasjon. Middels verdi og middels negativ virkning gir følgende konsekvensvurdering:

Konsekvens på naturtyper og vegetasjon				
Stort negativ	Middels negativ	Lite /ingen	Middels positiv	Stort positiv
-----	-----	-----	-----	-----
	▲			

3.5 Fisk og ferskvannsbiologi

Det er høsten 2008 utført synfaring og elektrofiske i Hjortedalselva.

Det befinner seg et vandringshinder for oppvandrende fisk like oppstrøms avløp fra planlagt kraftstasjon (UTM – koordinat 32 V 324882 6677242). Nøyaktig kartfesting og fotodokumentasjon er vist i vedlegg 10. Vandringshinderet består av to påfølgende fosser der den nederste har en høyde på 1,3 meter og den øverste har en høyde på 0,6 m.

Samlet sett blir Hjortedalselva vurdert som en elv med sporadisk forekomst av gyttende storaure. Elven har liten lavvannføring, noe som gjør den lite egnet som gytebekk for storaurehoer. En samlet verdivurdering av Hjortedalselva tillegger den middels verdi med tanke på fisk. Kraftverket har sitt avløp i øvre del av strekningen som er aktuell som gytestrekning for oppvandrende fisk fra Henangervatnet. Brå stans i produksjon ved kraftverket, fører til en brå reduksjon i vannføringen nedstrøms kraftverket, før inntaksdamen fylles og all vannføring går i overløp. Slike perioder kan føre til stranding og redusert produksjon av fisk i elven. Men det er ikke ventet at slike perioder vil få betydning for egg i gytegroper, da egg i korte perioder kan klare seg i fuktige omgivelser. Det forventes at vannføring min. alminnelig lavvannføring vil gi tilstrekkelig vanndekning og sikre vanngjennomstrømning i de fleste gytegroper. Samlet sett er det ventet middels negative virkninger av tiltaket dersom kraftverket etableres uten forbislippsventil.

En utbygging med forbislippsventil vil gi ubetydelig negativ konsekvens for fisk.

Se ellers vedlegg 6 for en komplett rapport vedrørende fisk i Hjortedalselva.

3.6 Flora og fauna

Det er gjennomført to ulike befaringer/registreringer og vurdering av biologisk mangfold. Første befaring/registrering og rapportering ble gjennomført i 2007, og utført etter daværende mal. Supplerende befaring/registrering og rapportering ble gjennomført i juni 2012. Under følger en oppsummering av de to registreringene.

Rapport 2007

Den delen av Hjortedalselva som er planlagt utbygd er sterkt kulturpåvirket med skogsdrift, veibygging og landbruksdrift.

Karplantefloraen

Berggrunnen i området gir grunnlag for en rik flora. Denne gjør seg gjeldende der det ikke er tette plantinger med gran. Strutseving dominerer i blanding med gråor og hegg i øvre del av influensområdet, her er det minimalt med gran.

Lav- og mosefloraen

Den tette granskogen i den nedre delen av elva gir ikke et godt grunnlag for en rik lav- og moseflora. I et parti er granskogen nesten helt tildekket med en type mose, dette avtar i de øvre delene. Langs elva, under steiner og rotvelter ble det gjort funn av levermoser (bl.a. krokodillemose) og mosefloraen økte i det løvdominerte, åpne partiet. Eldre gråor som står langs elva er også stedvis tildekket av mose (bl.a. ryemose) og noe lav (bl.a. vrenger ssp). Det ble også funnet lungenever og kystnever på en gammel lønn i øvre, vestvendte, del av influensområdet.

Fosekall, vintererle og hegge ble ikke observert under befaringen. Men ifølge lokale opplysninger er det registrert fossekall langs elvestrengen.

Konsekvenser av tiltaket

På grunn av det omfattende granplantingen er områdene med krevende karplanteflora små og fragmenterte og således ikke spesielle på verken regionalt eller lokalt nivå.

De fuktighetskrevende lav- og mosesamfunn som er registrert kan til en viss grad bli negativt påvirket av den reduserte vannføringen.

Fossefall/vintererle holder til ved hurtigstrømmende elver og bekker, og ruger ved fosser og stryk. Redusert vannføring vil kunne medføre en negativ konsekvens for både Fossefall/vintererle.

Rapport 2012

Karplanter, moser og lav

Karplantefloraen er frodig og stort sett artsrik. Gråor-heggeskogen i nedre deler inneholder, i tillegg til gråor og hegg, også mye alm (NT) og hassel, samt noe rogn og ask (NT). Feltsjiktet her domineres flere steder av strutseving og enkelte steder finnes det også rikelig med storfrytle. Av vanlige og dominante arter i denne naturtypen kan nevnes bjønnkam, blåtopp, fugletelg, hengeving, hvitveis, krypsleie, skogkarse, skogstjerne, stankstorknebb og vendelrot. Mer krevende arter som for eksempel junkerbregne, sumphaukskjegg og storkransemose finnes også. Flere steder opptrer også arter som indikerer kulturpåvirkning. Av disse er gulaks og sølvbunke de vanligste. Nær selve elveløpet finnes det i hele det undersøkte området også spredte forekomster av gulsildre og rødsildre.

I fosse-engen ble følgende arter registrert: hengeving, ormetelg, mjødurt, skogstorkenebb, sumphaukskjegg, samt etasjemose og storkransemose. Det er også verdt å merke seg at det finnes noen almetrær i fosse-engen, men de er vanskelig tilgjengelige, og er derfor ikke undersøkt. I bekkekløftens øvre del er det som sagt vanskelig å ta seg fram, men både grønnburkne, gulsildre, kystmaigull, lusegras, rosenrot, rødsildre og svartburkne, ble registrert på bergveggene her. Langt oppe i lisidene, der det kommer inn et mer stabilt jorddekke, finnes også gråor-heggeskoger med mye av den samme artssammensetningen som i tilsvarende skog lengre nede, men med mer innsalg av bjørk i tresjiktet. Enkelte bestander med osp finnes også her.

Av kryptogamer på berg nær det meste av elveløpet opptrer følgende arter: stripefoldmose, mattehutre, buttgråmose, bekketvebladmose, bekkelundmose og bekkekartlav. Krokodillemoser og en vårmose-art finnes på små arealer med jord nær elva. Utenom bekkekløften er det få bergvegger langs elveløpet. Av arter registrert på bergveggene i gråor-heggeskogen kan nevnes småstylte, skålfiltlav og åregrønnever. På bergveggene i bekkekløften ble også bergpolstermose, stivlommose og sneikildemose registrert.

Generelt er det få epifytter i området, mest fordi granplantefeltene dekker store områder. Av arter på gråor kan nevnes ryemose, matteflette, musehalemose, skjellnever, kystjamnemoser, kystkransmose og stortujamoser. Enkelte arter fra lungeneversamfunnet, for eksempel lungenever, skrubbenever, kystnever, rund porelav og buktporelav, ble også registrert på gråor. Det mest interessante funnet på alm var en forekomst av skorpelaven *Mycobilimbia pilularis* ved kote 80 moh, en noe krevende art som har få funn på Vestlandet.

På tross av alle granplantefeltene, inneholder tiltaksområdet samlet sett en relativ rik flora. Det var ikke mulig å undersøke hele bekkekløften på grunn av flere vertikale eller bratte bergvegger. Det kan derfor ikke utelukkes at det finnes biogeografisk interessante arter her.

Temaet karplanter, moser og lav får derfor samlet sett middels verdi.

Konsekvenser av tiltaket

Mange av de samme vurderingene beskrevet ovenfor for naturtyper og vegetasjon gjelder også for karplanter, moser og lav da disse er knyttet til naturtypene. Dette gir følgende konsekvensvurdering for temaer karplanter, moser og lav når temaet har fått middels verdi

Konsekvens på karplanter, moser og lav				
Stort negativ	Middels negativ	Lite/ingen	Middels positiv	Stort positiv
----- ----- ----- -----				
▲				

3.7 Landskap

Hjortedalselven er et lite vassdrag. Vassdraget ligger gjennomgående nordvendt, og strekker seg fra Fagrevatnet (kote 596 moh), gjennom Henangerskaret før det renner ut i Henangervannet. I tidligere tider var det et selvstendig bruk i Hjortedalen, og det finnes framdeles spor etter hustuftene. Den delen av vassdraget hvor de planlagte tiltakene ligger, er sterkt kulturpåvirket med skogsdrift, vegbygging og landbruksdrift.

De fysiske inngrepene som nedgraving av rørledninger, nettløse, anleggsveier, kraftstasjon, dam og inntak vil i begrenset grad både visuelt og landskapsmessig få nevneverdige konsekvenser. Dette gjelder for begge alternativ, og er sett i forhold til de betydelige inngrep som skogsdrift og tildels vegbygging som har skjedd tidligere. Partiet der røret skal forankres på bakken ligger så lite eksponert til at det knapt vil være synlig i det svært ulendte terrenget. Omfanget av dammen vil i størst mulig grad bli redusert ved at en graver ut et volum bak dammen, i stedet for å øke damhøyden.

Det finnes en liten foss langs strekningen som skal bygges ut, denne har et fall på om lag 5 – 10 meter. Fossen vil få redusert vannføring ved utbygging av kraftverket. Men da fossen er ikke synlig på avstand, og Hjortedalen er et lite brukt rekreasjonsområde tillegges ikke denne noe spesiell verdi som landskapselement.

Det finnes i dag ingen annen bebyggelse i dalen, men utformingen av kraftstasjonen vil i størst mulig grad bli tilpasset byggeskikken i nærområdet.

Tiltaket kommer om lag 0,5 km fra dagens INON grense. Dette medfører en reduksjon i inngrepsfrie naturområder på om lag 0,9 km², se vedlegg 4.

Foto av elven, med beregnede vannføringer er vist i vedlegg 9.

3.8 Kulturminner

Vedlegg 7 viser et kartutsnitt fra Riksantikvarens sin database Askeladden. Som det fremgår av denne er det ingen registrerte kulturminner langs Hjortedalselva.

En er heller ikke kjent med eventuelt andre kulturminner/fornminner i influensområdet. Fylkeskommunen er ikke kontaktet vedr. eventuelle kulturminner som ikke fremgår av offentlige kilder.

3.9 Landbruk

Inn mot den planlagte kraftstasjonen er de oppdyrket mark med vekslende slåtte- og beitemark. I området ved den planlagte kraftstasjonen er det gjengroende slåtte- og beitemark. Videre oppover langs elven er det store partier med gran plantet på 1960-tallet.

Tiltaket vil ha en positiv konsekvens for utnyttelsen av skogen i området. Om noen få år vil det være aktuelt å begynne uthenting av skog i området, da vil veiene som bygges i forbindelse med kraftverksutbyggingen benyttes.

3.10 Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser

Tiltaket vil ikke komme i konflikt med verken private eller offentlig vannforsyning.

I anleggsperioden vil ikke tiltaket medføre noen forurensning, da alt arbeid foregår i rene masser.

Tiltaket vil ikke medføre noen endring i vannkvalitet etter det er satt i drift.

3.11 Brukerinteresser

Hjortedalselva og dalføret omkring er lite nyttet til turområde. Årsaken til dette er at dalføret ligger nordvendt med lite sol. Store partier med kulturgran gjør området skyggefullt og lite turvennlig.

Det finnes i tillegg andre, mer benyttede og turvennlige områder i nærmiljøet.

3.12 Samiske interesser

Det er ikke samiske interesser i dette området.

3.13 Reindrift

Det er ikke reindrift i dette området.

3.14 Samfunnsmessige virkninger

I anleggsperioden som vil strekke seg over om lag 1 år vil det bli utført 2-3 årsverk som i størst mulig grad ønskes utført av lokale entreprenører og håndverkere. Noe av investeringen vil dermed også tilfalle Fusa kommune gjennom ordinære skatteinntekter.

Utbyggingen vil gi ekstra inntekter til grunneierne. Dette kan også bidra drift av det bruket som har rettighetene.

Selv om kraftverket er lite er det ekstra positivt at nærmere 70 % av årsproduksjonen er vinterkraft, noe vi har stort underskudd på i Norge.

3.15 Konsekvenser av kraftlinjer

Det må bygges om lag 850 meter med ny kraftlinje for å få matet Hjortedalselva sin produksjon på nettet. Trase for kraftlinje er vist på tegning 03. Linjen vil bli utført som en jordkabel.

3.16 Konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør

Dambrudd

Ved et eventuelt brudd på dammen er bruddvannføringen beregnet til å være om lag 70 m³/s. Ved et eventuelt dambrudd må en påregne en bruddbølge som vil kunne gjøre skade på omkringliggende terreng i de øvre deler av vassdraget, men bruddbølgen vil avta over tid. På grunn av de bratte sidene langs dalen vil terrengskadene også være begrenset.

Langs Henagervatnet går riksveg 549, men da det er nærmere 2 km fra inntaket på kote 330 moh til riksvegen vil bruddbølgen ha avtatt i tilstrekkelig grad til at kulverten under riksvegen vil kunne håndtere vannmengden.

Da et eventuelt dambrudd kun vil medføre mindre skadevirkninger på terreng, uten fare for følgeskader foreslås det bruddkonsekvensklasse 0 for dam.

Rørbrudd

Ved en eventuell sprekk/mindre hull i røret nede ved kraftstasjonen vil en få et strålekast med rekkevidde om lag 140 meter. Det finnes ingen infrastruktur eller bygninger innenfor, eller nedstrøms nedslagsfeltet, og på grunn av de bratte dalsidene vil vannet raskt finne veien tilbake til elven.

Da et eventuelt strålekast kun vil gjøre skade på natur av triviell karakter og der ikke er mulighet for nevneverdige følgeskader foreslås det bruddkonsekvensklasse 0 for trykkrør.

3.17 Konsekvenser av ev. alternative utbyggingsløsninger

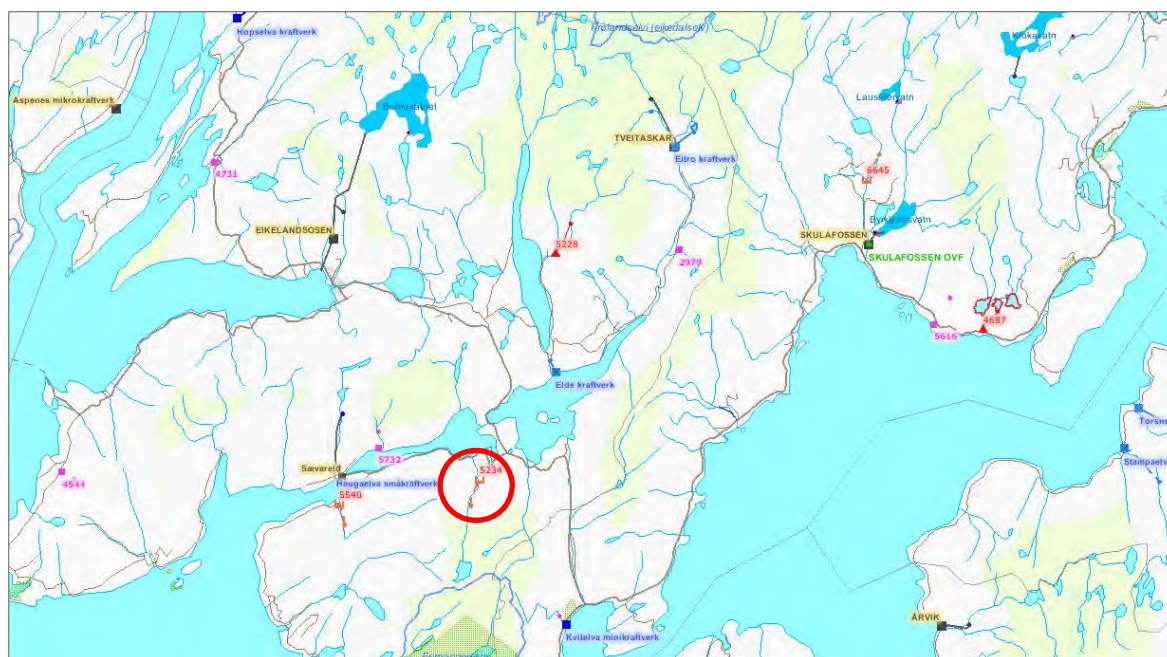
Den alternative utbyggingsløsningen vil i omfang utløse likeverdige anleggsarbeider med hovedalternativet.

Den alternative utbyggingsløsningen vil gi betydelig mindre produksjon og som tabellen under viser, vil utbyggingens kostnaden gjøre prosjektet lite økonomisk realiserbart for utbygger.

	Strømproduksjon	Byggekostnad	Utbyggingskostnad
Ømsøkt utbygging	5,0 GWh	19,7 mill	3,94 kr/kWh
Alternativ utbygging	2,6 GWh	12,8 mill	4,92 kr/kWh

3.18 Samlet belastning

Det er pr. 12. april 2012 ikke planlagt andre småkraftverk i nedbørfeltet til Hjortedalselva, men det finnes et under planlegging omtrent 4 km vest for Hjortedalselva. Derimot er det på gang flere andre som renner ut i Henangervatnet. Nærmeste kraftverk gitt konsesjon er Haugselva småkraftverk som ligger vest for Hjortedalselva, mens det nærmeste i drift er ved Eikelandsosen. Det er også gitt konsesjon til Kvitelva minikraftverk. Den samlede belastningen for biologisk mangfold vurderes å være liten til middels i dette området.



Kart som viser planlagte (rød), konsesjonsgitte (blå), konsesjonsfritak (rosa) og utbygde (svart) vannkraftverk i nærområdene til Hjortedalselva. Hjortedalselva er markert med rød sirkel. Informasjon hentet fra <http://arcus.nve.no/website/vannkraftverk/viewer.htm>.

4 Avbøtende tiltak

Minstevannføring

Rapporten om biomangfold fra 2007 konkluderer med at for biomangfoldet er det ønskelig med en minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring.

Rapporten om biomangfold fra 2012 konkluderer med at for biomangfoldet er det ønskelig med en minstevannføring på 30 l/s i perioden mai til september og 15 l/s resten av året.

Det er i denne søknaden forutsatt en minstevannføring på 15 l/s hele året, dvs. planlagt minstevannføring > alminnelig lavvannføring. Minstevannføringen det er lagt opp til er større enn 5-persentil sommervannføring, og 1 l/s lavere enn 5-persentil vintervannføring. For Hjortedalselva er det lagt vekt på økonomi og samfunnsmessige virkninger prosjektet vil gi ved valg av størrelse på minstevannføringen.

Minstevannføring	Strømproduksjon
15 l/s hele året	5,0 GWh
30 l/s sommer, 15 l/s vinter	4,9 GWh

Biologisk fangfold

Det legges i størst mulig grad opp til naturlig revegetering av området. Det øverste torvlaget/jordlaget graves av og legges til side og sikres, uten at det blandes med andre masser. Etter endt anleggsfase legges dette tilbake. På denne måten bevares frø/spirer i topplaget og en sikrer en rask revegetering av området.

5 Vedlegg til søknaden

- 1 Notat – Hydrologiske data til bruk for planlegging av minikraftverk i Hjortedalselva
- 2 Hjortedalselven kraftverk – Virkninger på biologisk mangfold
- 3 Planleggingsavtale om bygging av Henanger kraft AS
- 4 Kart over INON områder
- 5 Uttale fra Fusa kraftlag
- 6 Fisk i Hjortedalselva – rapport Rådgivende Biologer AS
- 7 Kart over registrerte kulturminner
- 8 Bilder
- 9 Bilder med beregnet vannføring
- 10 Tilleggsnotat biologisk mangfold

Tegninger

- 01 Oversiktskart
- 02 Nedbørsfelt
- 03 Oversiktsplan
- 04 Rørgate – plan og lengdeprofil
- 05 Situasjonsplan stasjonsområde

VEDLEGG



Notat

Til: Opticonsult AS
Fra: Demissew K. Ejigu
Ansvarlig: Sverre Husebye
Dato:
Vår ref.: NVE 200603966-2
Arkiv: 911-883/053.B
Kopi:

Sign.:
Sign.:

Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO
Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
E-post: nve@nve.no
Internett: www.nve.no
Org. nr.:
NO 970 205 039 MVA
Bankkonto:
7694 05 08971

Hydrologiske data til bruk for planlegging av mini-/mikrokraftverk i Hjortedalselva, Fusa kommune, Hordaland (053.B)

I forbindelse med planlagt kraftverk i Hjortedalselva er 2 ulike inntakspunkter aktuelle. Inntakene ligger på kote 195 og 290 m.o.h.

Beskrivelse av nedbørfeltet til planlagt inntakspunkter i Hjortedalselva (se også tabell 1) .

Vassdragsnummer (regime): 053.B

Vernestatus: Vassdraget er ikke vernet

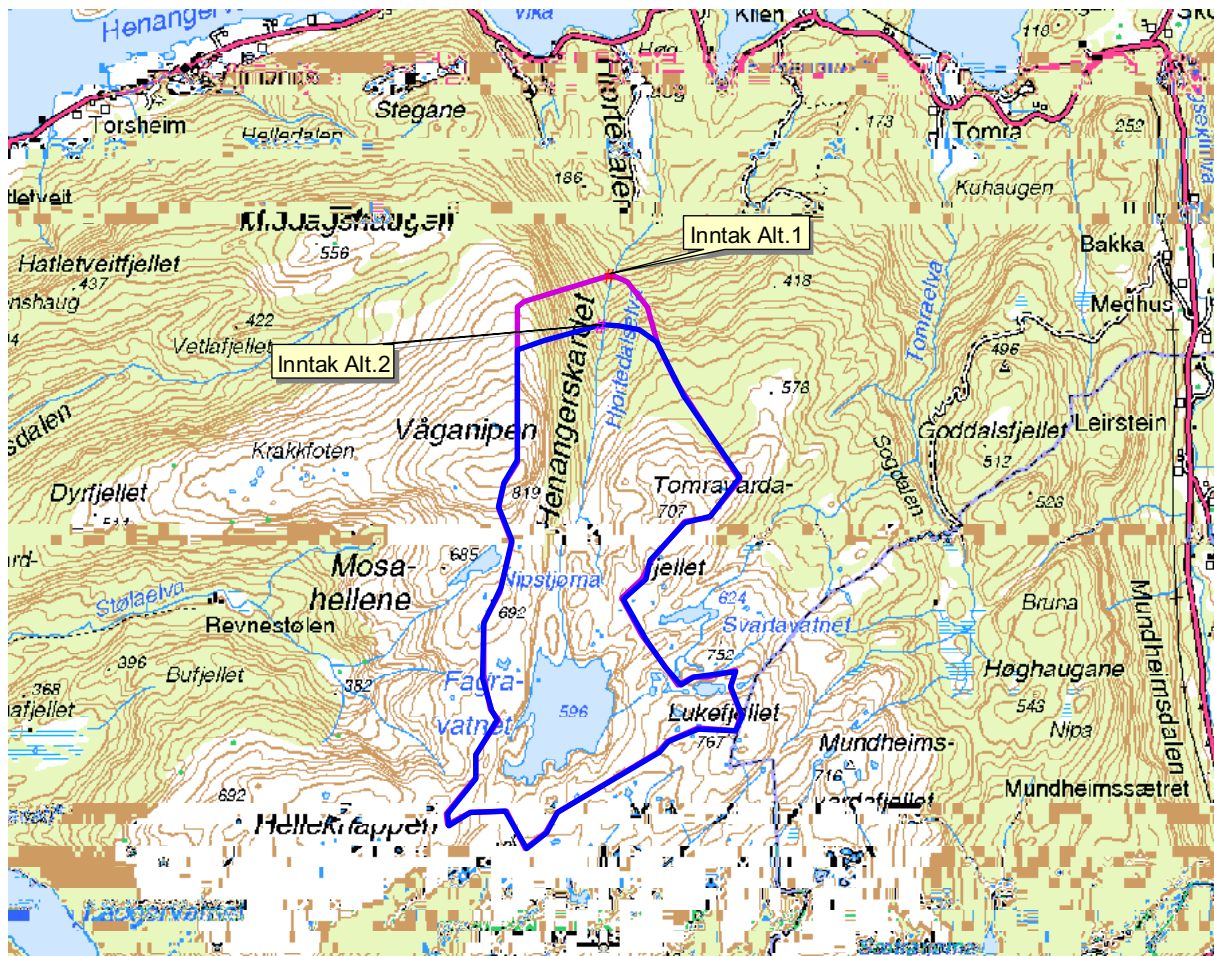
Tabell 1 : Kvantitativ beskrivelse av nedbørfeltene; Alt.1 og Alt.2 (se figur 1)

Felt navn	Inntak kote (m.o.h)	Areal ¹ ved inntak (km ²)	Eff. Sjø (%)	Skog-andel (%)	Snau-fjell (%)	Høyde-forskell (m.o.h.)	Avrenning ² (l/s.km ² - m ³ /s - mill.m ³ /år)	Usikkerhet ±20% (m ³ /s)
Alt.1	195	2.57	3.0	23	68	195 - 819	139 - 0.36 - 11	0.29 - 0.43
Alt.2	290	2.41	3.6	18	73	290 - 819	139 - 0.33 - 11	0.26 – 0.40

¹Arealberegnet fra kart i målestokk 1:50 000 i Kartulf. Se figur 1

²Middelavrenning og årsavrenning er hentet fra NVE digitale avrenningkart for normalperioden 1961 - 1990

Regime: Dominerende høst- og vinterflommer. Lavvannføringen inntreffer både i sommer og vinter sesongen.

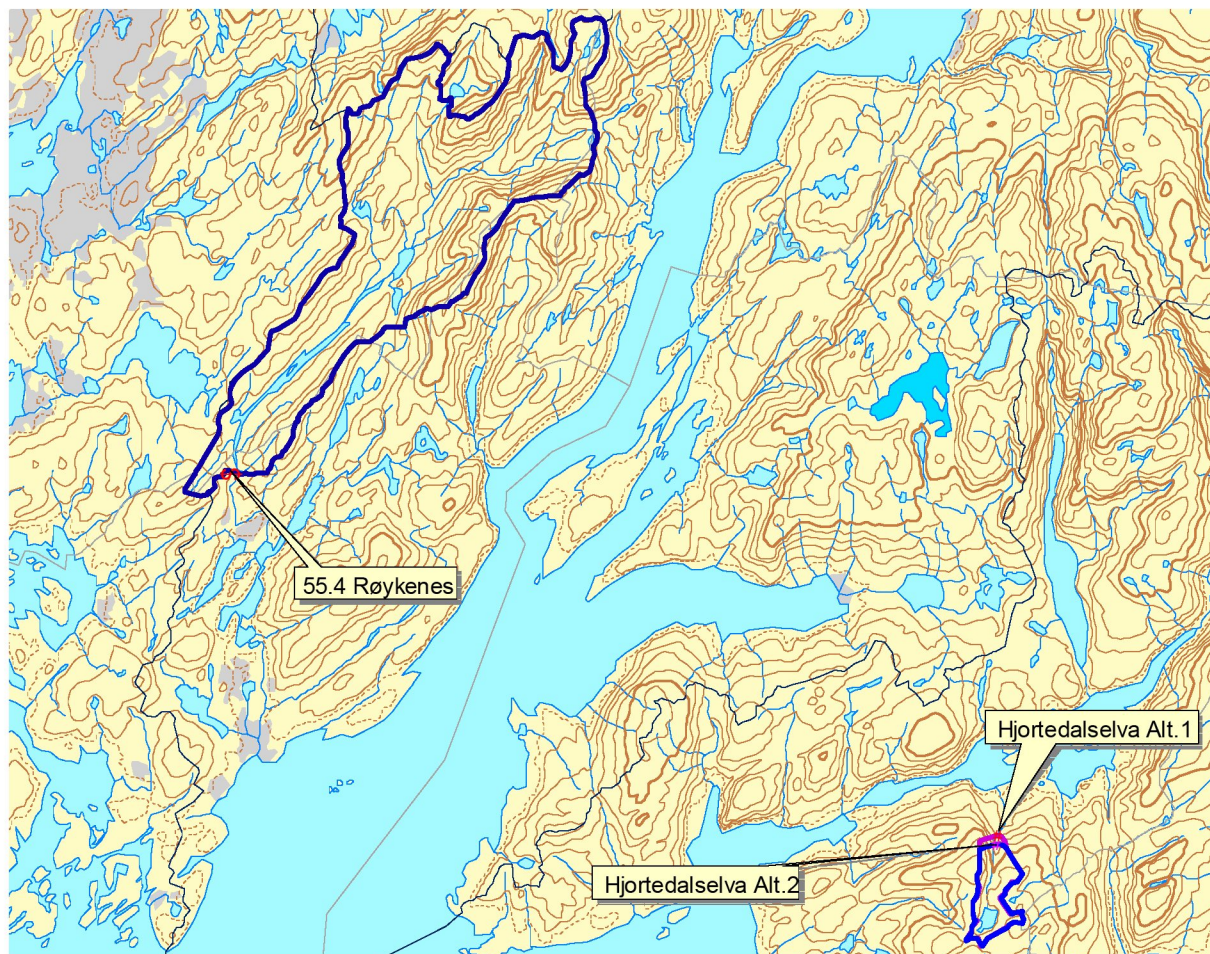


Figur 1: Oversiktskart over Hjortedalselva nedbørfelt

Tilrettelegging av datagrunnlag for hydrologiske beregninger

Grunnlaget for alle hydrologiske beregninger er tidsserier av vannføring over en lang årrekke. Det eksisterer i dag ingen måling av vannføring i det aktuelle vassdraget, så videre analyser må baseres på en sammenligning og skalering med tidsserier for avløp fra målestasjoner i nedbørfelt med lignende avløpsforhold.

Målstasjon 55.4 Røykenes (Vassdragområde 55.7C) i Bergen kommune er benyttet som sammenlikningsstasjon ved beregning av vannføring for Hjortedalselva ved inntaket. Denne målestasjonen ligger 20 - 25 km nordvest for Hjortedalselva nedbørfelt. Nedbørfeltet til Røykenes er inntegnet på kart i figur 2 sammen med Hjortedalselva nedbørfelt. Tabell 1 viser feltkarakteristika for sammenlikningsstasjonens og Hjortedalselva nedbørfelt. Ved Røykenes er det observert vannføring daglig i perioden 1934 - 2006 og dataene er av god kvalitet. Siden Røykenes har større feltareal, vil stasjonen ha større selvreguleringsevne sammenlignet med Hjortedalselva. Nedbørfeltet til Røykenes ligger lenger ut mot kysten, og høydemessig noe lavere enn Hjortedalselva. Sesongvariasjonene er antatt å stemme noenlunde overens, men kanskje med litt mer markert snøsmelting om våren for Hjortedalselva enn ved Røyknes.



Figur 2: Oversiktskart over Hjortedalselvas nedbørfelt sammen med aktuelt nærliggende nedbørfelt med måleserier for vannføring

Tabell 1. Feltkarakteristika

Stasjon	Måleperiode	Felt-areal (km ²)	Snaufjell (%)	Skog andel (%)	Eff. Sjø (%)	Q _N (61-90)* (l/s·km ²)	Q _N (61-90) målt (l/s·km ²)	Høyde-intervall (moh.)
55.4 Røykenes	1934 - 2006	50.0	32	52	2.2	100	100.2	53 - 960
Hjortedalselva, Alt. 1	-	2.6	68	23	3.0	139	-	195 - 819
Hjortedalselva, Alt. 2	-	2.4	73	18	3.3	139	-	290 - 819

*Q_N(61-90) betegner årsmiddelavrenningen i perioden 1961-90 beregnet fra NVEs avrenningskart.

Årsmiddelavrenning ved Røykenes beregnet fra observerte data i perioden 1961-1990 er 100.2 l/s·km². (NVE-rapport 2-2001, Marit Astrup). Observert årsmiddelavrenning for dette vannmerket stemmer dermed bra overens med avrenningskartet (se tabell 1). Det er derfor grunn til å anta at avrenningskartet også gir et godt estimat for Hjortedalselvas nedbørfelt, selv om usikkerheten i avrenningskartet er større i små felt.

Data som er presentert er tilpasset Hjortedalselva Alt.1 og Alt.2 sitt nedbørfelt på henholdsvis 2.6 km² og 2.4 km² ved skalering med hensyn på feltareal og spesifikt normalavløp.

Skaleringsfaktoren som er benyttet er:

$$\text{Alt.1: } (139 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 / 100.2 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2) \cdot (2.6 \text{ km}^2 / 50 \text{ km}^2) = \underline{0.072}$$

$$\text{Alt.2: } (139 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 / 100.2 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2) \cdot (2.4 \text{ km}^2 / 50 \text{ km}^2) = \underline{0.067}$$

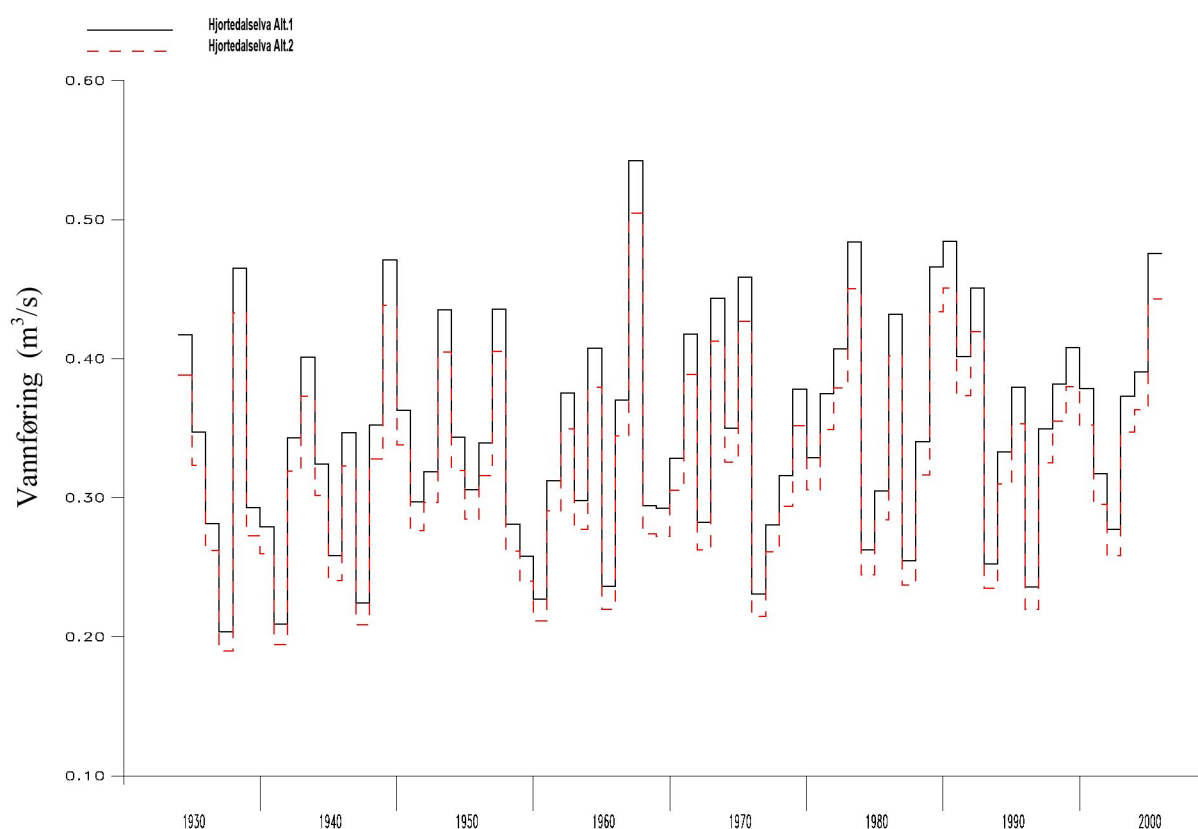
År-til-år-variasjon i middelavløp

År- til år-variasjon i middelavløpet kan være nyttig for å analysere årlige produksjons- og inntektsvariasjoner. Middelavløpet i enkeltår kan i stor grad avvike fra normalavløpet.

Med bakgrunn i skalert vannføringsserie for Røykenes i perioden 1934-2005 er år-til-år-variasjon i middelavløpet ved Hjortedalselva Alt.1 og Alt.2 presentert i figur 3. Dataene i figuren foreligger i tabellform i vedlegg 2.

Det er funnet at årsavløpet i Hjortedalselva har variert mellom omtrent 60 og 155 % av middelvannføringen (se tabell 3). I perioden er 1937 det tørreste året og 1967 det mest vannrike året basert på årsvolumet.

Det presiseres at disse dataene har utgangspunkt i et annet nedbørfelt der data er omregnet for å representere Hjortedalselva, og at de reelle årsvariasjoner i Hjortedalselva kan avvike i større eller mindre grad fra dette.



Figur 3: År-til-år-variasjon i årsmiddelavrenning i m³/s for Hjortedalselva, basert på observert avrenning ved målestasjonen Røyknes.



Tabell 3: Minste og største årsavrenning for de ulike feltene. Det er tatt utgangspunkt i den skalere serien fra Røykenes.

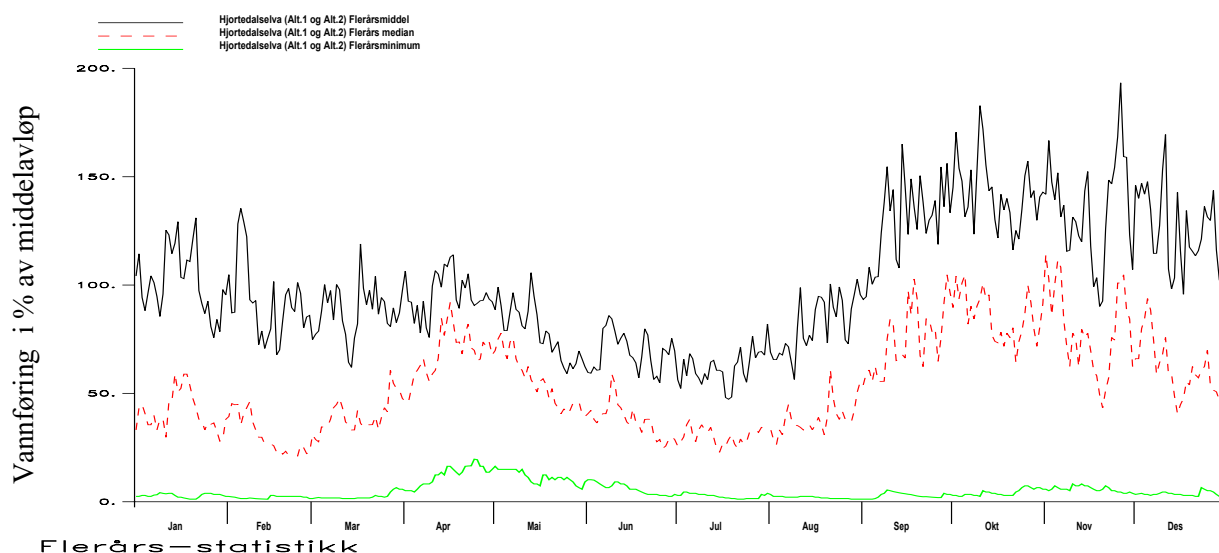
	Minimum årsavrenning (1937) (m ³ /s)	Middelavløp (m ³ /s)	Maksimum årsavrenning (1967) (m ³ /s)	Sommeravrenning (1/5 – 30/9) (m ³ /s)	Vinteravrenning (1/10 – 30/4) (m ³ /s)
Hjortedalselva Alt.1	0.20	0.36	0.54	0.29	0.39
Hjortedalselva Alt.2	0.19	0.33	0.51	0.27	0.36

Avløpets fordeling over året

Avløpets sesongvariasjon i Hjortedalselva antas å stemme noenlunde overens med sesongvariasjonene ved Røykenes.

Figur 4 viser middelvannføringen (flerårsmiddel), medianvannføringen (flerårs median) og minimumsvannføringen (flerårs minimum) over året utarbeidet på grunnlag av observert vannføring ved Røykenes i perioden 1934 - 2005. Figur 4 viser vannføring som prosent av middelavløpet og er gjeldene for de to alternativene (Alt.1 og Alt.2). Ved bruk av kurvene må middelavløpet til alternativene benyttes (se tabell 3). Se vedlegg 1 for forklaring av begrepene flerårs middel, flerårs median og flerårs minimum. Data fra Røykenes er skalert som tidligere beskrevet.

Både flerårsmiddel og flerårsmedian gir et bilde av midlere avløpsforhold. Ved bygging av små kraftverk antas det at mediankurven, som i de fleste tilfeller ligger lavere enn middelkurven, er best egnet til å gi et bilde av midlere avløpsforhold. Dette skyldes at små kraftverk ikke kan utnytte flomvannføringer. I middelkurven inngår flomvannføringene ved beregning av middelkurven, mens mediankurven ikke vektlegger flomvannføringer.

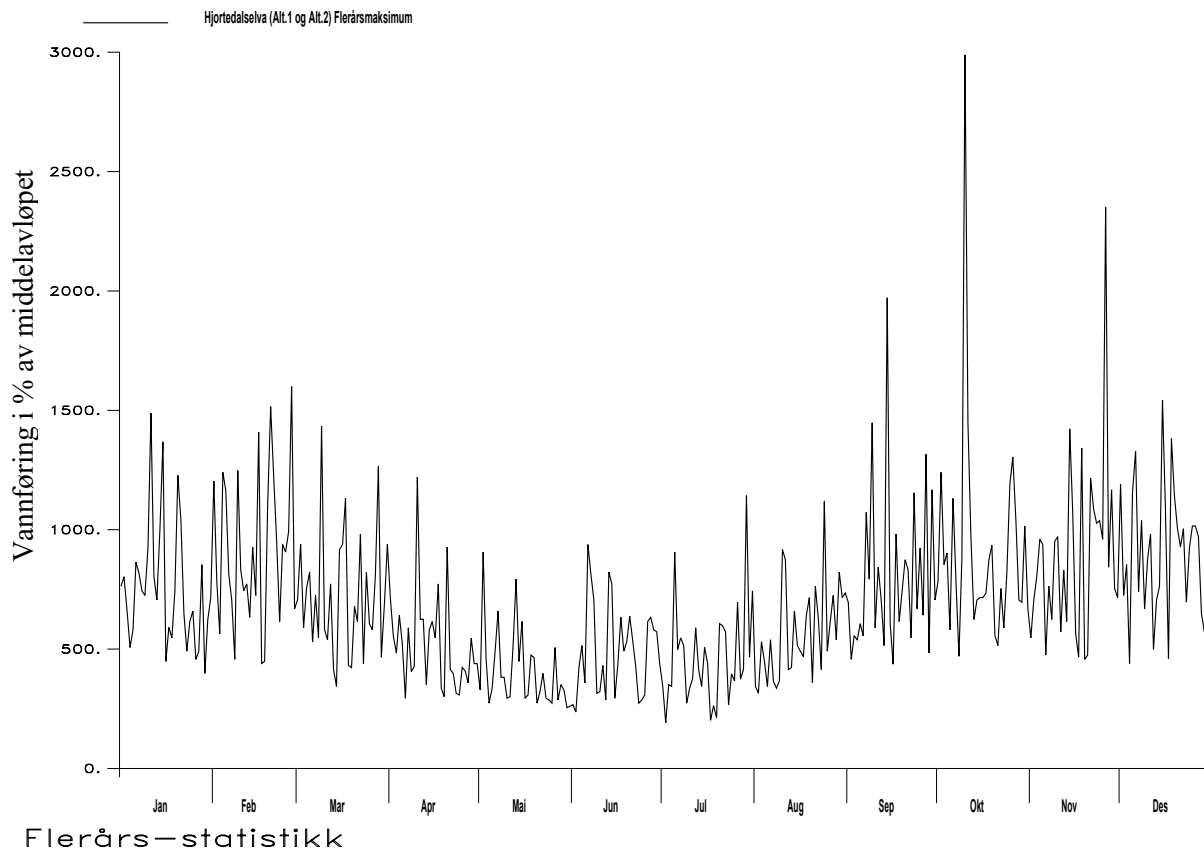


Figur 4: Kurven viser sesongvariasjonene i prosent av middelavløpet i Hjortedalselva (Alt.1 og Alt.2) basert på flerårs døgnverdier. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er presentert. Sesongvariasjonene er antatt å samsvare med nedbørfeltet til målestasjonene 55.4 Røykenes.



Den nederste kurven viser de laveste vannføringene som har forekommet i årekka. Lavvannføringene inntreffer både i vintersesongen og sommersesongen.

Figur 5 viser hvordan maksimale flommer er fordelt over året. Figur 5 viser maksimale flommer som døgnmiddel i prosent av middelavløpet, og er gjeldene for de to alternativene. Høst- og vinterflommer er dominerende. Kulminasjonsvannføringen er normalt noe større.



Figur 5: Maksimale flommer som døgnmiddel i prosent av middelavløpet i Hjortedalselva (Alt.1 og Alt.2)

Varighetskurve

Med bakgrunn i observerte data fra Røykenes er det for Hjortedalselva ved inntak utarbeidet varighetskurve til hjelp for dimensjonering av kraftverket. Varighetskurven er vist i Vedlegg 3. Forklaring til og eksempel på bruk av kurvene er gitt i vedlegg 1. Det er utarbeidet kurver for tre sesonger, én som er basert på hele året, én som er basert på sommersesongen (1.mai-30.september), og én som er basert på vintersesongen (1.oktober-30.april), se vedlegg 3. Sesongkurvene kan være nyttige for eksempel i forbindelse med vurderinger av om det kan være optimalt med to turbiner, en liten til bruk i sesong med lite avløp, og en større til bruk i sesong med stort løp.

Sesongkurvene viser vannføringen i % av middelavløp *for sesongen*. Ved bruk av kurvene trengs dermed sesongverdier for middelavløpet i Hjortedalselva. Disse er beregnet på bakgrunn av observerte data for Røykenes i perioden 1934 - 2005 og skalert som tidligere beskrevet. Middelavløpet, sommersesongen og vintersesongen i Hjortedalselva (Alt.1 og Alt.2) er gitt i tabell 3.

Den benyttende målestasjonen (Røykenes) antas å ha noe høyere selvreguleringssevne enn de to alternativene i Hjortedalselva på grunn av den store størrelsen. Funnet varighetskurve antas derfor å gi et litt for positivt bilde av utnyttbar vannmengde.

Tallene som er brukt i forklaringene til kurvene i vedlegg 1 er eksempler, og er kun ment til å forklare bruken av kurvene. Valg av gunstig maskinstørrelse må gjøres av konsulent med erfaring på området. Dessuten forutsetter eksemplene at vassdraget forblir uregulert.

Alminnelig lavvannføring

Det er etter vannressursloven krav til minstevannføring tilsvarende minimum alminnelig lavvannføring (se definisjon i vedlegg 1), eller vannføring som naturlig er mindre enn denne, for ikke-konsesjonspliktige tiltak.

Alminnelig lavvannføring for Hjortedalselva er beregnet på objektivt grunnlag ve hjelp av regresjon mot feltgrenser vha. programmet LAVVANN. Dette er en metode som utviklet for å estimere alminnelig lavvannføring i nedbørfeltet uten vannføringsmålinger. Resultatet er sammenlignet med alminnelig lavvannføring beregnet på bakgrunn av observerte data ved 55.4 Røykenes ved hjelp av programmet E-tabell i NVEs programpakke.

Alminnelig lavvannføring for de to alternativer ved Hjortedalselva er beregnet på bakgrunn av feltparameterene i tabell 4, og har tilhørighet til region 7. Resultat av beregningene i LAVVANN kan sees i kolonnen til høyre i tabell 4.

Tabell 4: Feltparameter brukt i estimering av alminnelig lavvannføring.

	Feltbredde ¹ (km)	Maks. høyde- forskjell (m)	Eff. Innsjø (%)	Andel snau- fjell (%)	Spesifikt avløp (l/s·km ²)	Lavvann ² (l/s·km ²)
Alt.1	0.84	624	3.0	68	139	13.0
Alt.2	0.86	529	3.6	73	139	13.5

¹Feltbredde = Feltareal dividert med feltakse

²Resultat fra beregningene i programmet i LAVVANN

Alminnelig lavvannføring ved Røykenes er ved hjelp av E-tabell beregnet til 5.6 l/s·km² fra observerte data. Alminnelig lavvannføring øker normalt med bl.a. økende feltstørrelse og økende spesifikk avrenning. Sett i lys av dette, så bør ikke alminnelig lavvannføring (i l/s·km²) være særlig høyere ved Hjortedalselva enn Røykenes. På grunn av dette kan det antas at alminnelig lavvannføring i Hjortedalselva er 6.0 l/s·km² for Alt.1 og Alt.2. Små felt slik som Hjortedalselva kan i kortere perioder i lavvannsesongen gå nær tørre.

5 persentil sesongvannføring

5 persentiler for sommer - og vintersesongen for Hjortedalselva er beregnet på bakgrunn av persentilverdiene til sammenlikningsstasjonen 55.4 Røykenes, samt nylig fastsatt alminnelig lavvannføring. Sommersesongen er definert som perioden fra 1.5 til 30.9, mens vintersesongen er definert som perioden fra 1.10 til 30.4.

5 persentilen for vannføring for målestasjonene 55.4 Røykenes er beregnet på bakgrunn av observerte data. Beregnet 5 persentil for sommer- og vintersesong er for Røykenes henholdsvis 5.7 l/s·km² og 6.3 l/s·km².

5 persentilen ved inntaket til kraftverket i Hjortedalselva er anslått til å være:

Alt.1: sommersesongen: $6.0 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ eller ca 16 l/s, vintersesongen: $6.5 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ eller ca 17 l/s·km²

Alt.2: sommersesongen: $6.0 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ eller ca 14 l/s, vintersesongen: $6.5 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ eller ca 16 l/s·km²

Usikkerhet

Feltstørrelsen er arealberegnet fra kart i målestokk 1:50000. Vi anbefaler utbygger å ta en befaring i feltet, for å kontrollere at opptrukne feltgrenser går på vannskillet. Bruk gjerne en GPS med samme kartdatum som kartet og registrer 20-30 punkt langs vannskillet der dette er uklart.

Spesifikt normalavløp er beregnet med bakgrunn i NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990. Avrenningskartet har en usikkerhet på opp mot $\pm 20 \%$, og usikkerheten øker dess mindre nedbørfeltet er.

Varighetskurven gir trolig et noe optimistisk bilde av utnyttbar vannmengde.

Det er bare målinger over flere år i de aktuelle vassdrag som vil kunne gi helt rette avløpstall for vassdraget. Alle beregninger på basis av andre målte vassdrag vil ved skalering til det aktuelle vassdrag være beheftet med feilkilder. Feilkildene søkes minimalisert ved å vurdere det aktuelle vassdragets feltegenskaper, og velge representativ serier fra annet vassdrag som ivaretar disse egenskapene.

Aktuelt informasjonsmateriale

Det finnes en rekke informasjonsmateriell samt regelverk som det er helt nødvendig å forholde seg til ved prosjektering av mikro- og minikraftverk. Alt er tilgjengelig ved NVEs biblioteket, men noe kan også skaffes andre steder fra:

- Meldingsskjema for vurdering av konsesjonsplikt etter vannressursloven for bygging av små kraftverk (vedlagt)
- Skjema for klassifisering av dammer og trykkrør (finnes tilgjengelig på www.nve.no under Sikkerhet & Tilsyn, Damsikkerhet, Klassifisering)
- Faktabrosjyre: Bygging av små kraftverk – sakshandsaming (informasjon fra NVE nr. 7/2002)
- NVE-Veileder nr. 02/2003: ”Veileder i planlegging, bygging og drift av små kraftverk”.
- NVE-Veileder nr. 1/2002: Behandling etter vannressursloven m.v av vassdragstiltak og tiltak som kan påvirke vassdrag og grunnvann (finnes tilgjengelig på nettadressen www.nve.no)
- Vannressursloven (finnes tilgjengelig på nettadressen www.lovdata.no)

Vedlegg

VEDLEGG 1: Definisjoner

VEDLEGG 2: Årsmiddelvannføringer i Hjortedalselva

VEDLEGG 3: Varighetskurver



VEDLEGG 1: Definisjoner

Effektiv sjøprosent: beskriver sjøandelen i nedbørfeltet ved at sjøene tillegges vekt etter både innsjøareal og tilsigsareal. Store innsjøer og sjøer langt ned i nedbørfeltet gis størst vekt.

Spesifikk avrenning: avrenning pr. arealenhet, slik at virkning av ulik feltstørrelse elimineres ved sammenligning av avrenning for ulike vassdrag. Spesifikt normalavløp: Gjennomsnittlig avrenning pr. arealenhet over en 30-årsperiode, fortrinnsvis perioden 1961-90.

Flerårs middel: For hver dag i året beregnes gjennomsnittet av alle observerte døgnmiddelvannføringer i en periode på flere år.

Flerårs median: Medianverdi er den midterste av verdiene når disse er ordnet i stigende rekkefølge. I dette tilfellet: for hver dag i året er den døgnmiddelvannføringen tatt ut der halvparten av døgnmiddelvannføringene i årrekka er større enn og halvparten mindre enn denne verdien.

Flerårs minimum: For hver dag i året er den laveste døgnmiddelvannføringen i en periode på flere år tatt ut.

Alminnelig lavvannføring blir beregnet ved først å sortere hvert enkelt års vannføringsverdier (døgnmidler) i en uregulert serie fra størst til minst. Fra den sorterte årsserien blir vannføring nummer 350 tatt ut. For hvert år i observasjonsserien tas på denne måten vannføring nummer 350 ut. Disse vannføringene danner en ny serie som igjen blir sortert. Alminnelig lavvannføring er da den laveste verdien i denne tallrekken etter at den laveste tredjedelen av observasjonene er fjernet. Programmet E-tabell i NVEs databasesystem HydraII gir alminnelig lavvannføring for en angitt avløpsstasjon.

Det er utviklet metodikk for å estimere alminnelig lavvannføring på bakgrunn av feltegenskaper i nedbørfelt uten vannføringsmålinger. Programmet LAVVANN i NVEs databasesystem HydraII gir alminnelig lavvannføring for umålte felt.

Det understrekes at lavvannskarakteristikken alminnelig lavvannføring er svært følsom for vassdragets feltegenskaper. Vassdragets selvreguleringsevne er av stor betydning. Selvreguleringsevnen øker med økende feltstørrelse, økende effektiv sjøandel, økende spesifikk avrenning og økende grunnvannstilsig, og avtar med økende andel snaufjell og økende helning i nedbørfeltet. Breandel har mindre betydning, siden alminnelig lavvannføring da er en vinterverdi.

Persentiler: Bestemmes ut fra varighetskurven til vannføringsserien. En varighetskurve representerer variabiliteten i vannføringen i et nedbørfelt. Både små og store vannføringer beskrives. For eksempel er 5 -persentilen (Q_5) den vannføringen som underskrides 5 prosent av tiden i observasjonsperioden. Denne vannføringen vil typisk være en



karakteristisk lavvannsverdi for nedbørfeltet. Persentiler kan beregnes for ulike sesonger.

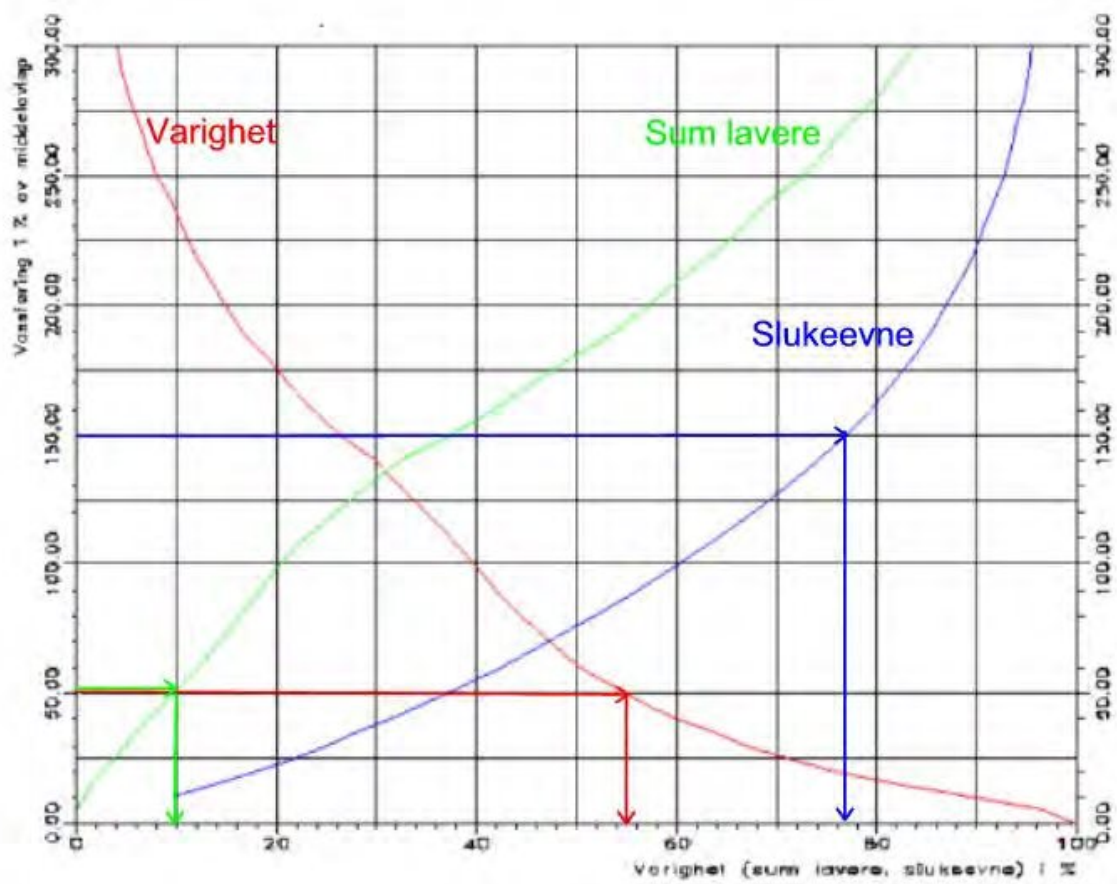
Varighetskurve (rød kurve i figur) viser en sortering av vannføringene etter størrelse, og angir hvor stor del av tiden (angitt i %) vannføringen har vært større enn en viss verdi (angitt i % av middelvannføringen) når det er naturlig avrenning i vassdraget.

Eksempel (se figur): kurven viser at vannføringen har vært større enn 50 % av middelvannføringen i ca. 55 % av tiden. Likeledes ser man at vannføringen har overskredet 150 % av middelvannføringen i ca. 26 % av tiden.

Figuren inneholder også en blå kurve kalt "slukeevne". Denne viser hvor stor del av den totale vannmengde verket kan utnytte, avhengig av den maksimale vannføringen turbinen/ledningen kan benytte. Eksempelvis vil en turbin som er dimensjonert for å kunne utnytte 150 % av middelvannføringen ved inntaket kunne utnytte ca. 77 % av tilgjengelig vannmengde til kraftproduksjon i gjennomsnitt over året. De resterende 23 % vil gå tapt ved flommer. Imidlertid forutsetter dette at man kan kjøre verket uansett hvor lav vannføringen blir. Dette er som oftest ikke tilfelle. Verdien må korrigeres for tapt vann i den tiden turbinen må stå på grunn av for lite tilsig. Til dette kan man benytte kurven som viser "sum lavere".

Den grønne linjen, kalt "sum lavere", viser hvor stor del av vannmengden som vil gå tapt når vannføringen underskrider lavest mulig driftsvannføring i kraftverket/vannverket. Eksempelvis vil ca. 10 % av vannet gå tapt dersom verket må stanses når vannføringen underskrider 50 % av middelvannføringen.

Med de eksemplene gitt vil verket kunne nyttiggjøre seg 66 % av den totale vannmengde (23 % flomtap og 10 % "lavvannstap"). Eventuell pålagt minstevannføring er ikke medregnet og må også trekkes fra.



VEDLEGG 2: Årsmiddelvannføringer

(Observerte avrenning ved Røykenes er skalert for å gi representativ avrenning i Hjortedalselva)

Årsmiddelverdier for Hjortedalselva Alt.1

DAGUT - utskrift fra WORK_HYDAG_POINT foretatt:02/11/2006 10:19

Arbeidsdata for: 55.4.0

Parameter....: vannføring

Versjon.....: 50

Års - middelveier Enhet:m³/s

1934	0.417	1949	0.471	1964	0.408	1979	0.378	1994	0.333
1935	0.347	1950	0.363	1965	0.236	1980	0.329	1995	0.380
1936	0.281	1951	0.297	1966	0.370	1981	0.375	1996	0.236
1937	0.204	1952	0.319	1967	0.542	1982	0.407	1997	0.350
1938	0.465	1953	0.435	1968	0.294	1983	0.484	1998	0.381
1939	0.293	1954	0.344	1969	0.293	1984	0.263	1999	0.408
1940	0.279	1955	0.306	1970	0.328	1985	0.305	2000	0.379
1941	0.209	1956	0.339	1971	0.418	1986	0.432	2001	0.317
1942	0.343	1957	0.435	1972	0.282	1987	0.255	2002	0.277
1943	0.401	1958	0.281	1973	0.443	1988	0.340	2003	0.373
1944	0.324	1959	0.258	1974	0.350	1989	0.466	2004	0.390
1945	0.258	1960	0.227	1975	0.459	1990	0.484	2005	0.476
1946	0.347	1961	0.312	1976	0.231	1991	0.401		
1947	0.224	1962	0.375	1977	0.281	1992	0.451		
1948	0.352	1963	0.298	1978	0.316	1993	0.252		

**Årsmiddelverdier for Hjortedalselva Alt.2**

DAGUT - utskrift fra WORK_HYDAG_POINT foretatt:02/11/2006 10:22

Arbeidsdata for: 55.4.0

Parameter...: vannføring

Versjon.....: 51

Års - middelveier

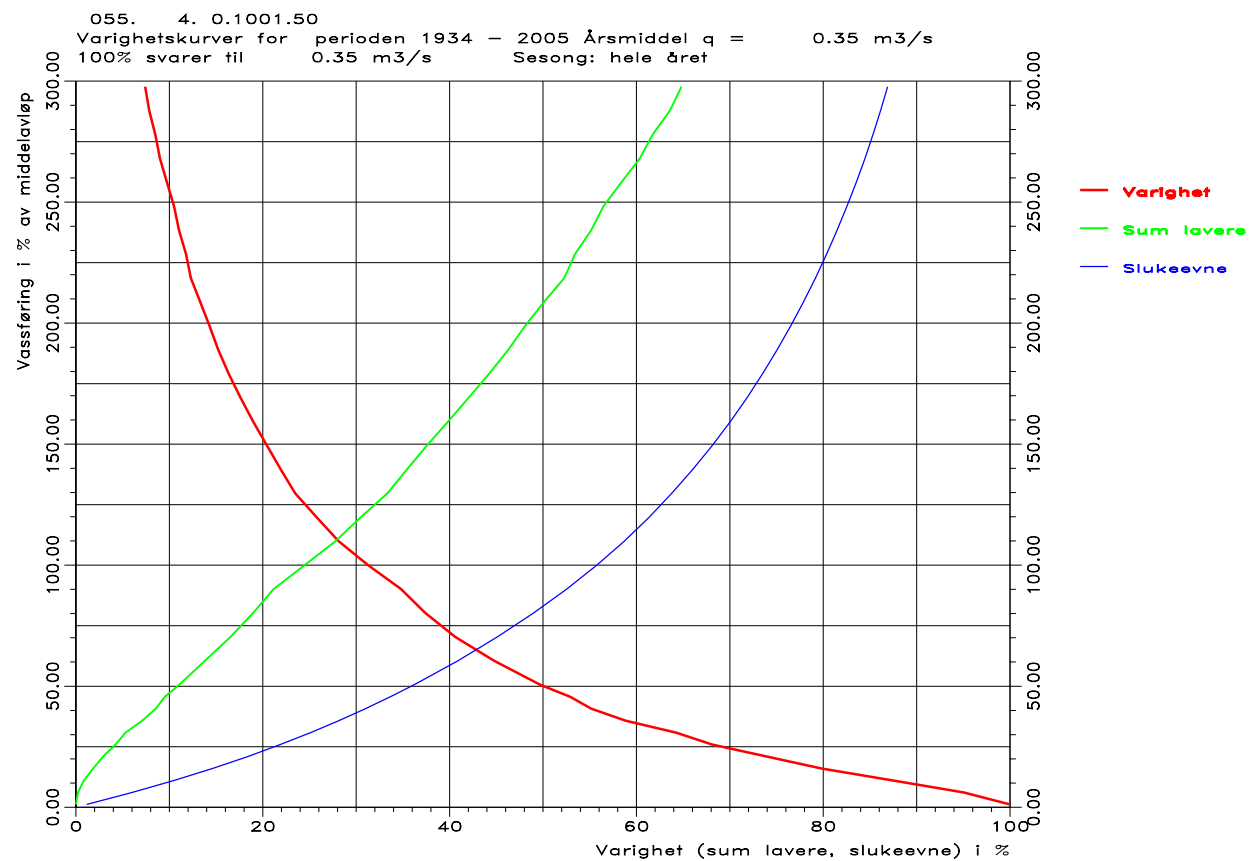
Enhet:m³/s

1934	0.388	1949	0.438	1964	0.379	1979	0.352	1994	0.310
1935	0.323	1950	0.338	1965	0.220	1980	0.306	1995	0.353
1936	0.262	1951	0.276	1966	0.344	1981	0.349	1996	0.220
1937	0.190	1952	0.297	1967	0.505	1982	0.379	1997	0.325
1938	0.433	1953	0.405	1968	0.274	1983	0.450	1998	0.355
1939	0.273	1954	0.320	1969	0.272	1984	0.244	1999	0.380
1940	0.260	1955	0.284	1970	0.305	1985	0.284	2000	0.352
1941	0.195	1956	0.316	1971	0.389	1986	0.402	2001	0.295
1942	0.319	1957	0.405	1972	0.263	1987	0.237	2002	0.258
1943	0.373	1958	0.261	1973	0.413	1988	0.317	2003	0.347
1944	0.302	1959	0.240	1974	0.326	1989	0.434	2004	0.363
1945	0.240	1960	0.211	1975	0.427	1990	0.451	2005	0.443
1946	0.323	1961	0.291	1976	0.215	1991	0.373		
1947	0.209	1962	0.349	1977	0.261	1992	0.419		
1948	0.328	1963	0.277	1978	0.294	1993	0.235		

VEDLEGG 3: Varighetskurver

Varighetskurve for hele året for Hjortedalselva (Alt.1)

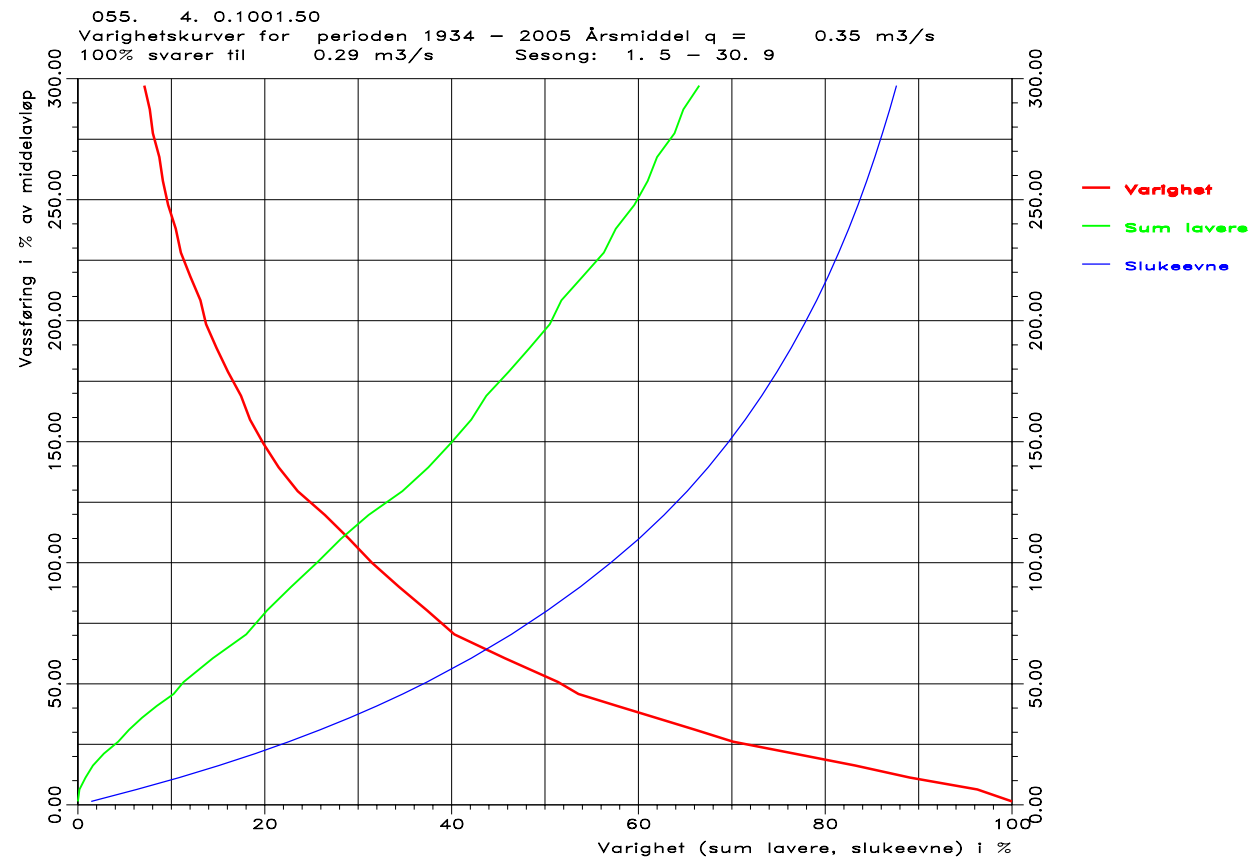
Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen 55.4 Røykenes





Varighetskurve for sommersesongen for Hjortedalselva (Alt.1)

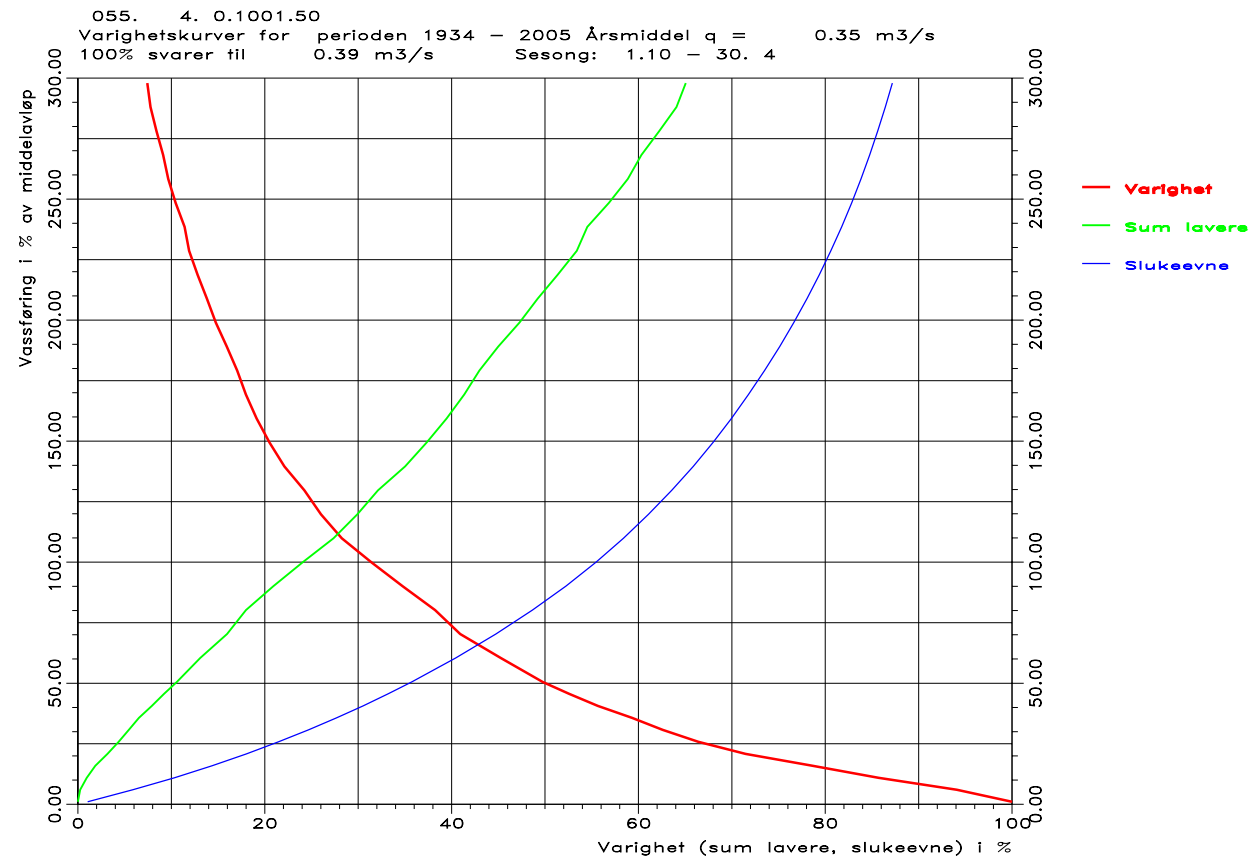
Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen 55.4 Røykenes





Varighetskurve for vintersesongen for Hjortedalselva (Alt.1)

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen 55.4 Røykenes



Hjortedalselven kraftverk

Virkninger på biologisk mangfold



Jørgen Frønsdal Rådgiving og konsulenttjeneste

Auen Korbøl Biologisk rådgivning

Rapport nr. 1/2007

FORORD

På oppdrag fra Hilmar Henanger har vi gjort registreringer av naturtyper og biologisk mangfold i tilknytting til utbygging av kraftverk i Hjortedalselven i Fusa kommune, Hordaland fylke.

Opticonsult A/S v/ Magne Eide takkes for tilsendt informasjon om utbyggingsplanene.

Januar/februar 2007

Auen Korbøl /Jørgen Frønsdal

Forsidebilde: Hjortedalen sett mot sør

INNHOLDSLISTE

SAMMENDRAG	3
1 INNLEDNING	4
2 UTBYGGINGSPLANENE.....	5
3 METODE	5
3.1 DATAGRUNNLAG.....	5
3.2 VURDERINGER AV VERDIER OG KONSEKVENSER	5
4 AVGRENSING AV INFLUENSOMRÅDET	7
5 STATUS-VERDI	8
5.1 KUNNSKAPSSTATUS	8
5.2 NATURGRUNNLAGET.....	8
5.3 NATURTYPER	9
5.4 KONKLUSJON/VERDI	13
6 VIRKNINGER AV TILTAKET.....	14
6.1 OMFANG OG KONSEKVENNS	14
6.2 SAMMENLIGNING MED ØVRIGE NEDBØRFELT/ANDRE NÆRLIGGENDE VASSDRAG	15
6.3 BEHOV FOR MINSTEVANNFØRING	15
7 SAMMENSTILLING	15
8 MULIGHETER FOR AVBØTENDE TILTAK.....	16
9 LITTERATUR	16
10 MUNTlige KILDER.....	17

SAMMENDRAG

Bakgrunn

Det vil bli søkt om tillatelse til bygging av kraftverk i Hjortedalselven - i Fusa kommune, Hordaland fylke. Statlige myndigheter (Dir. for naturforvaltning, Olje og energidepartementet) har i den forbindelse stilt krav om undersøkelser om biologisk mangfold i utbyggingsområdet. På oppdrag fra tiltakshaver har biolog Auen Korbøl og Jørgen Frønsdal Rådgiving og konsulenttjeneste gjennomført en slik kartlegging i og inntil utbyggingsområdet, samt vurdert virkningen av en eventuell utbygging på de registrerte naturkvalitetene.

Utbyggingsplaner

Det er planlagt en kraftstasjon i Hjortedalselven. Det er to alternativ for dam/inntakspunkt. Alternativ 1 på kote 195, mens alternativ 2 er planlagt på kote 290. Vannet skal føres i nedgravd 1200 mm rørledning om lag 675 meter (alt.1) og 960 meter (alt.2), fram til kraftstasjonen som ligger i Hjortedal (kote 45). Rørledningen vil ved alternativ 1 bli nedgravd i terrenget på hele traseen. For alternativ 2 vil de øverste om lag 150 meterne (nærmest inntakspkt.) legges på bakken, mens resten vil bli gravd ned. I tillegg kommer om lag 800 m nettløp fra kraftstasjonen fram til eksisterende linjennett, samt omlag 800 meter adkomstveg fram til kraftstasjonen, hvorav 500 meter opprustning og 300 meter nybygging.

Metode

NVE har utarbeidet en veileder (Veileder nr. 1/2004) "Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW)". Metoden, beskrevet i veilederen, er lagt til grunn i denne rapporten. Mal for konsekvensutredninger er fulgt, og sentrale deler av metodekapitlet er hentet fra Håndbok 140 (Statens vegvesen 1995).

Informasjon om området er samlet inn gjennom litteratur- og databasegjennomgang, og ved eget feltarbeid 17.01.07.

Vurdering av virkninger for naturmiljøet

Hjortedalselven følger Henangerskaret i nordlig retning fra utløpet i Fagratvatnet, før det løper ut i Henangervannet. Planlagt rørledning vil følge vestsiden av elveløpet, hovedsakelig gjennom tett granskog, gammelt beite og lauvskog fram til kraftstasjon i dalbunn.

Det ble registrert to områder som kvalifiserte som naturtype innenfor influensområde. Det ene er en slåtte- og naturbeitemark med C verdi og det andre er en rik edelløvskog (or-askeskog) med en C til B verdi. Ingen rødlistearter ble registrert under befaringen.

Generelt kan en vurdere eksisterende påvirkningsgrad som relativt høy pga granplantinger. Da rørledning skal graves ned (ved alternativ 2 delvis legges på bakken), og det ikke skal etableres noen større/tyngre fysisk inntaksdam, vurderes det planlagte inngrepet likevel å ha en viss negativ virkning på landskapsbilde. Diversiteten av planter i området er vekslende. Ettersom storparten av influensområdet er tette grankulturer, er det øvre del av området, spesielt ved alternativ 2 som har rikere vegetasjonstyper med innslag av edelløvskog i tresjiktet. Verdien til vassdraget for fisk er ikke vurdert særskilt, men ifølge lokale opplysninger er det kun små bekkeørret som finnes, hovedsakelig nedenfor kraftstasjonen.

Samlet sett anses imidlertid tiltakene å ha begrenset negative virkninger på det biologiske mangfoldet forutsatt at det legges til grunn minstevannføring over alminnelig lavvannføring.

1 INNLEDNING

St.meld. nr. 42 (2002-2001) om Biologisk mangfold formulerer nasjonale resultatmål for bevaring av biologisk mangfold. To av resultatmålene er:

- I truede naturtyper skal inngrep unngås, og i hensynskrevende naturtyper skal viktige økologiske funksjoner opprettholdes.
- Truede arter skal opprettholdes på eller gjenoppbygges til livskraftige nivåer.

I lys av dette har Olje- og energidepartementet i brev av 20.02.2003 stilt krav til utbyggere av småkraftverk om gjennomføring av en enkel, faglig undersøkelse av biologisk mangfold. I brevet heter det blant annet:

”Undersøkelsen forutsettes å omfatte en utsjekking av eventuelle forekomster av arter på den norske rødlista og en vurdering av artssammensetningen i utbyggingsområdet i forhold til uregulerte deler av vassdraget og/eller tilsvarende nærliggende vassdrag. Det kan fastsettes en minstevannføring i hele eller deler av året dersom den faglige undersøkelsen viser at dette kan gi en vesentlig miljøgevinst. Det er en forutsetning at det settes en kostnadsramme på 20 000 kr. for undersøkelsen ,og at miljømyndighetene sørger for at den kan gjennomføres uten vesentlig tidstop for utbygger. Det forutsettes at NVE legger dette til grunn i sin behandling av slike saker.”

Som en konsekvens av dette ble det av NVE utarbeidet en veileder til bruk i slike saker (Brodtkorb & Selboe 2004)-Veileder nr. 1/2004: ”Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW)” Denne veilederen er brukt som rettesnor for denne rapporten.

Hovedformålet med rapporten vil være å:

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

En viktig problemstilling er å vurdere behovet for minstevannføring. I den forbindelse har vannressursloven i § 10 følgende hovedregel: *”Ved uttak og bortledning av vann som endrer vannføringen i elver og bekker med årssikker vannføring skal minst den alminnelige lavvannføring være tilbake, hvis ikke annet følger av denne paragraf.”*

Etter kontakt med Fylkesmannen i Hordaland-miljøvernavdelingen, har de signalisert at følgende tema bør undersøkes og vurderes spesielt ved rapporter knyttet til biologisk mangfold ved småkraftverk:

- Fuktkrevjande vegetasjon med vekt på mosar og lav i og langs elvestrengen
- Prioriterte naturtyper. Eventuelle funn må vurderast og verdifastsetast i henhold til DN-handboka
- Fugleartar knytt til elvestrengen (først og fremst fossefall og vintererle).

2 UTBYGGINGSPLANENE

Det er planlagt en kraftstasjon på Hjortedal. Stasjonen skal ligge i dalbunn (kote 45), om lag 800 meter fra fylkesveg 549. Det er to alternativer for dam/inntakspunkt for rørgate fram til kraftstasjonen. Alternativ 1 tar utgangspunkt på kote 195, og rørgaten følger vestsiden av vassdraget gjennom Henangerskaret 675 meter fram til kraftstasjonen. Alternativ 2 har utgangspunkt på kote 290. Rørledningen følger også ved dette alternativet vestsiden av vassdraget 960 meter fram til kraftstasjonen. Ved begge alternativer skal det bygges en enkel dam, med et vannspeil på om lag 300 m². Rørledningen vil ved alternativ 1 bli nedgravd i terrenget på hele traseen, mens det for alternativ 2 vil i de øverste 150 meterne legges på bakken. Resten blir gravd ned. Kraftstasjonen skal plasseres i et beite/skoglandskap. Vannet føres tilbake til elven ved kraftstasjonen. Det må anlegges en enkel, om lag 300 meter lang, driftsveg fram til kraftstasjonen, foruten 500 meter opprustning av en eksisterende landbruksveg. I tillegg skal det bygges nettilknytting til fram til eksisterende kraftlinjer/trafostasjon som ligger ved fylkesvegen om lag 800m fra kraftstasjonen. Linjen vil sannsynligvis gå langs den eksisterende landbruksvegen. Ved nedgraving av rørledningen kreves det om lag 20 m anleggsbredde. Utover dette blir det minimalt med fysiske terrenginngrep ved anlegget.

Nedslagsfeltet for kraftverket er oppgitt til om lag 2,57 km² (alt 1) og 2,41 km² (alt 2) (NVE – rapport). Begge vassdragene har et regime med dominerende høst- og vinterflommer. Lavvannføringen inntreffer både i sommer og vintersesongen. Alminnelig lavvannføring i Hjortedalselven er beregnet til 6,0 l/s * km² for begge alternativene (NVE rapport). Små felt slik som Hjortedalselven kan i korte perioder i lavvannsesongen gå nær tørre.

3 METODE

3.1 Datagrunnlag

Datagrunnlag er i første rekke et uttrykk for grundighet i rapporten. Utbyggingsplaner og dokumenter for kraftverket er mottatt fra Hilmar Henanger/Opticonsult v/Magne Eide. Vurdering av status for det biologiske mangfoldet i området er gjort med bakgrunn i synfaring onsdag 17 januar 2007, samtaler med grunneier Hilmar Henanger og litteraturstudier.

Synfaringene ble foretatt i vekslende vær av Auen Korbøl og Jørgen Frønsdal. De planlagte utbyggingsområdene er synfart med utgangspunkt i fylkesveien v/Henangervannet.

3.2 Vurderinger av verdier og konsekvenser

Vurderingene er basert på en standardisert og systematisk tretrinns prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve.

Trinn 1 Status/Verdi

Verdsetting for tema biologisk mangfold er gjort ut fra ulike kilder og basert på metode utarbeidet av Statens Vegvesen -Buskerud. Unntak er at geologi og kvartærgeologi ikke trekkes inn her.

Kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
Naturtyper (Kilde:DN håndbok 1999-13 og St.meld 8 (1999-2000))	Store og /eller intakte områder med naturtyper som er truede	-Små og/eller delvis intakte områder med naturtyper som er truede -Større og eller/intakte områder med naturtyper som er hensynskrevende	-Små og/eller delvis intakte områder med naturtyper som er hensynskrevende. -Av registreerte naturområder/naturtyper med en viss (lokal) betydning for det biologiske mangfoldet
Vilt (kilde: DN håndbok 1996-11)	Svært viktige viltområder	Viktige viltområder	Registerte viltområder med en viss(lokal) betydning
Rødlistede Arter (Kilde DN-apport 1999-3)	Arter i kategoriene ”direkte truet”, ”sårbar” eller ”sjelden”, eller der det er grunn til å tro slike finnes	-Arter i kategoriene ”hensynskrevende” eller ”bør overvåkes”, eller det er grunn til å tro slike finnes -Arter som står på den regionale rødlista	Leveområder for arter som er uvanlige i lokal sammenheng
Truede vegetasjonstyper (Kilde: Fremstad& Moen 2001)	Store og /eller intakte områder med vegetasjonstyper i kategoriene ”akutt truet” og ”sterkt truet”	-Små og/eller delvis intakte områder med vegetasjonstyper i kategoriene akutt truet” og ”sterkt truet” -Store og /eller intakte områder med vegetasjonstyper i kategoriene ”noe truet” og ”hensynskrevende”	Små og /eller delvis intakte områder med vegetasjonstyper i kategorien ”noe truet” og ”hensynskrevende”.
Lovstatus: (Kilde:like verneplanarbeider	-Områder vernet eller forslått vernet -Områder som er foreslått vernet, men forkastet pga. størrelse eller omfang	-Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, og som er funnet å ha lokal/regional naturverdi -Lokale verneområder (Pbl)	Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, og som er funnet å ha kun lokal naturverdi
Inngresprie og sammenhengende naturområder	Inngrepsfrie naturområder større enn 25 km ²	-Inngrepsfrie naturområder mellom 5-25 km ² -Sammenhengende naturområder over 25 km ² , noe preget av tekniske inngrep	-Inngrepsfrie naturområder fra 1-5 km ² -Sammenhengende naturområder fra 5-25 km ² ,noe preget av tekniske inngrep
Ferskvann (Kilde:DN Håndbok 2000-15)	Se detaljert inndeling i håndboka(inndeling for viktige bestander av ferskvannfisk(som laks og storørret),lokaliteter ikke påvirket av utsatt fisk og lokaliteter med opprinnelige plante-og dyresamfunn)		

Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempel)

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

Trinn 2 Omfang

Trinn 2 består i å beskrive og vurdere type og omfang av mulige virkninger hvis tiltaket gjennomføres. Konsekvensene blir bl.a. vurdert ut fra omfang i tid og rom og sannsynligheten for at de skal oppstå. Omfanget blir vurdert langs en skala fra *stort negativt omfang* til *stort positivt omfang* (se eksempel).

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

Trinn 3 Betydning

Det tredje og siste trinnet i vurderingene består i å kombinere verdien (temaet) og omfanget av tiltaket for å få den samlede vurderingen av tiltaket.

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

Symbol	Beskrivelse
++++	Svært stor betydning
+++	Stor positiv betydning
++	Middels positiv betydning
+	Liten positiv betydning
0	Ubetydelig/ingen betydning
-	Liten negativ betydning
--	Middels negativ betydning
---	Stor negativ betydning
----	Svært stor negativ betydning

Oppsummering

Vurderingen avsluttes med et oppsummeringsskjema for temaet (Kap.7). Dette skjemaet oppsummerer verdivurderingene, vurderingene av omfang og betydning og en kort vurdering av hvor gode grunnlagsdataene er (kvalitet og kvantitet), som en indikasjon på hvor sikre vurderingene er.

Datagrunnlaget blir klassifisert i fire grupper som følger:

Klasse	Beskrivelse
1	Svært godt datagrunnlag
2	Godt datagrunnlag
3	Middels godt datagrunnlag
4	Mindre tilfredstillende datagrunnlag

4 AVGRENSING AV INFLUENSOMRÅDET

Influensområdet defineres som vassdraget fra kraftstasjonen fram til inntakspunktene, med en ca 100 meter bred sone rundt de planlagte tiltakene dvs. inntaksdam, rørledning, tilkomstveg, nettløpe og kraftstasjon. Dette er en relativt grov og skjønnsmessig vurdering basert på hvilke

naturmiljøer og arter i området som kan bli indirekte berørt av tiltaket. Influensområdet sammen med de planlagte tiltakene utgjør undersøkelsesområdet.

5 STATUS-VERDI

5.1 Kunnskapsstatus

Fylkesmannen i Hordaland har i e-post dat. 30.10.06 opplyst følgende:

”Vi har ingen opplysninger om artar og naturtypar ut over det som ligg i Naturbase. Nedslagsfeltet grensar mot nedslagsfeltet til Femangerelva som er eit verna vassdrag. Elles er elva nordvendt, noko som kan auke sjansane for å finne sjeldne, fuktrevjande mosar.”

Det er gjort henvendelser til Fusa kommune ,både pr. telefon og e-post. vedr.kunnskap om naturmiljøet. Vi har ikke fått svar på disse henvendelsene.

Forhåndskjente opplysninger og kunnskap er derfor begrenset.

Ved egne undersøkelser (17 januar - 2007) ble karplanteflora, vegetasjonstyper, sopp, lav- og moseflora og naturtyper undersøkt. Det ble ikke gjort en fullstendig registrering av fuglelivet, men det ble søkt etter fossefall og vintererle.

5.2 Naturgrunnlaget

Naturskildring/Inngrepstatus

Hjortedalselven er et lite vassdrag i Fusa kommune. Vassdraget og nedbørfeltet ligger gjennomgående nordvendt, og strekker seg fra Fagrevatnet (kote 596), gjennom Henangerskaret før det renner ut i Henangervannet. I tidligere tider var det et selvstendig bruk i Hjortedalen, og det finnes framdeles spor etter hustuftene. Den delen av vassdraget hvor de planlagte tiltakene ligger, er sterkt kulturpåvirket med skogsdrift, vegbygging og landbruksdrift. Et av de største inngrepene i forhold til biologisk mangfold, er foruten vegbygging, de ganske omfattende granplantingene i hkl.III/IV en finner i lisdene langs elva. Området ble tilplantet på 1960 tallet, på areal som var tresatt med storvokst gråolderskog, og meget brukt som beite både for storfe og småfe. I dag begrenses beitingen til de flate områdene i dalbunnen. Som følge av disse inngrepene er det ikke noen deler av influensområde som ligger 1 km fra tyngre tekniske inngrep. I gjeldene kommuneplan for Fusa (2006-2016) er området lagt ut som LNF. Vassdraget er ikke vernet.

Berggrunn:

Området er preget av sedimenter og vulkanske bergarter, med mye glimmerskifer og stedvis grønnskifer (Berggrunnskart over Hordaland, O. Holtedal/ J.Dons 1960).

Topografi:

Vassdraget gjennom Henangerskaret er om lag 3 km langt. Dalføret er skogkledd med vekslende bar og lauvskog, og stiger jevnt med bratte fjellsider både mot vest og øst. Skogandel i nedbørfeltet er om lag 20 % , og snaufjellsandel omkring 70% (NVE rapport). Utenom noen få små bakkemyrer er der lite våtmark i området, bortsett fra selve vassdraget og Fagrevatnet. Høyeste fjellmassiv er Våganipen på godt 800 moh.

Klima:

Målestasjonene i området viser årsnedbør i middel på omkring 2 500 millimeter.

Friluftsliv:

Det går en enkel sti langs elven, og som krysser denne med en enkel bru om lag der inntaket for alternativ 1 ligger. Ifølge opplysninger fra tiltakshaver er området et lite benyttet friluftsområde, noe som spor i terrenget også gir uttrykk for.

Artsmangfold**Generelle trekk***Karplantefloraen*

Berggrunnen i området gir grunnlag for en rik flora. Denne gjør seg gjeldende der det ikke er tette plantinger med gran. Strutseving dominerer i blanding med gråor og hegg i øvre del av influensområdet, her er det minimalt med gran.

Lav- og mosefloraen

Den tette granskogen i den nedre delen av elva gir ikke et godt grunnlag for en rik lav- og moseflora. I et parti er granskogen nesten helt tildekket med en type mose, dette avtar i de øvre delene. Langs elva, under steiner og rotvelter ble det gjort funn av levermoser (bl.a. krokodillemoser) og mosefloraen økte i det løvdominerte, åpne partiet. Eldre gråor som står langs elva er også stedvis tildekket av mose (bl.a. ryemoser) og noe lav (bl.a. vrenger ssp). Det ble også funnet lungenever og kystnever på en gammel lønn i øvre, vestvendte, del av influensområdet.

Fosekall, vintererle og hegre ble ikke observert under befaringen. Men iflg opplysninger fra tiltakshaver er det registrert fossekall langs elvestrengen .

Fisk

Ifølge lokale opplysninger er det ikke noe rikt fiskevassdrag, men det finnes noen små lokaliteter med bekkeørret, fortrinnsvis nedenfor kraftstasjonen .

Storvilt

Området har en middels bestand med hjort.

Rødlisterarter

Det ble ikke gjort funn av rødlisterarter under befaringen.

5.3 Naturtyper**Vegetasjonstyper**

Vegetasjonstypene følger Fremstad (1997).

Nedre del ved planlagt kraftstasjon

Inn mot den planlagte kraftstasjonen er det oppdyrket mark med vekslende slåtte- og beitemark. Ved planlagt kraftstasjon er det et åpen skogbilde på tidligere beitemark. Det er spredt med gammel gråor langs elv og utover på beite. Mye mose (bl.a. ryemoser) på stammer og steiner langs elv. Granplantinger kommer inn på begge sider av elven i dette partiet.

Bilde 1. Parti ved planlagt kraftstasjon sett mot nord



Ovenfor kraftstasjon er det et parti som domineres av gråor, dette området står mellom tette granlier. Det renner flere små bekker gjennom, men skogbunnen domineres av gras. Gråorskogen ser ut til å være relativt tørr og den er åpen, noe som kan tyde på at det har vært et gammelt beite før i tiden.

Bilde 2. Gråorskog



Videre sørover er det en total grandominans på begge sider av elva. Det henger mye mose på grana selv om skogen er tett og plantet. Arten ser ut til å være vanlig i området da den dominerer fullstendig mellom 125 og 200 moh, og det kan virke som den har optimale vekstforhold i en slik nordvedt, skyggefull dal med rikelig fuktighet (pers. med. B. H. Øyen – skogforsk).

Bilde 3. Gran med mosedekke



En liten foss med et fall på ca 5-10m, og en liten fossesprøytsone kommer ned mellom granplantingene. Det er lite vegetasjon i denne sonen, men det er relativt mye mose på bergvegger. Ingen sjeldne arter ble funnet.

Elvedalen åpner seg opp i en mer høyreist løvskog ovenfor fossen i et midtpart langs elva. Her dominerer store steinblokker langs elva og en skifrig, porøs berggrunn i lisidene. Tresjiktet domineres av gråor, bjørk, osp og litt ask. Det er gode fuktighetsforhold for moser under steiner og rotvelter. Flere levermoser, bl.a. krokodillemose (*Conocephalum conicum*), ble funnet.

Bilde 4. Parti med løvskog ovenfor liten foss, sett mot sør



Inntak 1

Åpen løvskog i parti langs elv med or-askeskog og innslag av gran i partier. Elva deler seg i to med ett mindre løp. Det er innslag av eldre ask, men ikke mye. Grandominansen opphører i dette partiet, det er kun flekkvis med gran videre oppover. Liten gangbru går over elva her.

Bilde 5. Inntak 1 sett mot nord



Det er mye strutseving (*Matteuccia struthiopteris*) og storfrytle (*Luzula sylvatica*) i undervegetasjonen og gråor/hegg er dominerende treslag. Frodig og rikt miljø, hvor det veksler mellom lågurt- og storbregnevegetasjon, på en skiferrik berggrunn. Innslag av gamle store løvtrær finnes (bl.a. kjempe osp i øvre, østlige del). En gammel lønn med lungenever (*Lobaria pulmonaria*) og kystnever (*Lobaria virens*) ble også registrert i ytterkant av influensområde.

Bilde 6. Lønn med lungenever og kystnever



Det er et åpent skogbilde som dominerer opp mot inntak 2, med en blanding av gråor, bjørk, hegg og gran i partier. Dette gjelder for begge sider av elven. En smal, trang kløft går inn mot inntak 2. Den rike vegetasjonstypen fortsetter å dominere opp mot inntak 2.

Bilde 7. Indre del av elv med kløft mot inntak 2, sett mot sør.



Hovedinntrykk

Influensområdet domineres av et midtparti hvor det er plantet tett med gran. Her er det lite eller ingen undervariasjon. Nedenfor dette partiet er det et mer åpent preg med gamle slåtte- og beitearealer. Også her er det plantet gran ned mot elva i partier. I den øvre delen rundt inntak 1 og 2 er det en blandingsskog hvor løvtrærne dominerer og det skaper en større variasjon i feltsjiktet og tresjiktet. Det er gjort funn av den rødlistede arten skoddelav ca 2 km øst for det befarte området. Lokaliteten ligger i naturbasen til DN og heter ”Skogseid”, den inneholder rik edelløvsog hvor det er nyregistrert skoddelav i 1996.

Verdifulle naturtyper

To områder langs elva ble kvalifisert som naturtyper etter DN håndbok 13 2. utgave 2006. Det ble registrert en *rik edelløvsog* av or-askskog typen ved inntak 1. Denne kjennetegnes ved å være dominert av or og ask, og med et frodig feltsjikt. Naturtypen får verdien C/B da den inneholder få gamle asketrær og den er forholdsvis liten i utbredelse. Naturtypen er vurdert som noe truet (VU) i Fremstad og Moen (2001). Mot sør går den over i gråordominerte områder med bjørk og ospeinnslag, mens arealet mot nord er plantet med gran. Rundt det planlagte kraftverket ble det registrert gammel *slåtte- og naturbeitemark* som delvis er under gjengroing og plantet til med gran. Det er knyttet usikkerhet til graden av gjødsling på disse arealene og tidspunktet på året var ikke optimalt for registrering av karplanter. Naturtypen får verdien C.

5.4 Konklusjon/Verdi

Det undersøkte området langs Hjortedalselven er generelt noe påvirket i første rekke av skogdrift. Større områder med granplantinger ligger innenfor influensområdet ned mot elven. Selve bekkeinntaket og rørledning som delvis skal graves ned vil gi avgrenset virkning.

De registrerte naturtypene i området er små, fragmenterte og påvirket av granplantinger. De er nok ikke spesielle på en lokal og regional skala. Influensområdet inneholder en rik berggrunn og dermed også en rik flora. Deler av denne er plantet igjen, men det finnes lommer med en

krevende karplanteflora. Lav og mose floraen er også rik der den får slippe til, men det ble ikke registrert noen sjeldne eller truede arter.

Elven med sine små stryk er egnede levested for fossefall. Selv om fossefall ikke ble registrert under synfaringen, er den observert tidligere .

Ingen av tiltakene ligger over 1 km fra tidligere tyngre inngrep.

På bakgrunn av kriteriene i tabell 1, er verdivurderingene for samlet sett satt slik:

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

6 Virkninger av tiltaket

6.1 Omfang og konsekvens

Tiltaket medfører at deler av Hjortedalselven på en strekning på knapt 1 km (alt. 2) blir helt eller delvis tørrlagt sett bort fra alminnelig lavvannføring. Lavvannsføring inntreffer normalt både i sommer og vintersesongen. Tilsig fra restfeltet nedstrøms inntaket på strekningen, kan bidra til å øke restvannføringen. Det kommer imidlertid få bekker av betydning inn på den øvre/midtre deler av elvestrekningen, slik at bidraget fra restfeltet kan antas å være minimalt. Ved inntaket skal det bygges en dam. Det er ingen vann som skal reguleres. De fysiske inngrepene som nedgraving av rørledninger/nettlinje, anleggsveier, kraftstasjon, dam og bekkeinntak vil i begrenset grad både visuelt og landskapsmessig få nevneverdige konsekvenser. Dette gjelder for begge alternativ, og er sett i forhold til de betydelige inngrep som skogsdrift og tildels vegbygging som har skjedd tidligere. Partiet der røret skal forankres på bakken (øverste 150 m ved alt.2), ligger så lite eksponert til at det knapt vil være synlig i det svært ulendte terrenget.

Det ble også registrert fuktighetskrevende lav- og mosesamfunn knyttet til eldre løvskog og berg/stein langs elvestrengen, disse kan til en viss grad bli negativt påvirket av en redusert vannføring og lavere luftfuktighet. Det ble ikke påvist sjeldne mosearter ved befaringen.

Fossefallet/vintererlen holder til ved hurtigstrømmende elver og bekker, og ruger ved fosser og stryk. Slike fuglearter ble ikke registrert under befaringen. Tiltakshaver har imidlertid gjort registreringer. Reguleringen vill kunne få en negativ konsekvens for både fossefall/vintererle.

Konsekvenser for fisk i vassdraget er ikke undersøkt særskilt, men anses som ubetydelig.

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

Konsekvensenes betydning: Lite negativt

6.2 Sammenligning med øvrige nedbørfelt/andre nærliggende vassdrag

Virkninger og konfliktgrad er avhengig av om det finnes lignede kvaliteter utenfor utbyggingsområdet. Ingen av de påviste artene eller verdifulle naturtypene er særegne i en regional sammenheng. Sannsynligvis er de heller ikke det i en lokal sammenheng, ettersom de ikke er uvanlige i distriktet. Vassdraget som helhet anses heller ikke å være spesielt særpreget.

6.3 Behov for minstevannføring

Generelt for det biologiske mangfoldet er det ønskelig med en minstevannføring. Den bør ligge på minst alminnelig lavvannføring, i hvert fall i sommerhalvåret. Slik planene er å forstå vil utbygger legge til grunn en lavvannføring over alminnelig lavvannføring.

7 Sammenstilling

Generell beskrivelse av situasjonen og egenskaper/kvaliteter

Datagrunnlag

Egne undersøkelser 17.01.07., samt opplysninger fra lokale folk. *Middels bra datagrunnlag*

I)Vurdering av verdi

Hjortedalselven er i regional sammenheng et lite vassdrag. Influensområdet er noe variert mht de biologiske kvalitetene. Store partier med granplantinger fører til et lavere artsinnventar. Ingen rødlistearter er påvist

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

II)Beskrivelse og vurdering av mulige virkninger og konfliktpotensiale

Tiltaket fører til vesentlig reduksjon av vannføring nedenfor inntakspunktene (begge alternativ). Inntakspunktene for rørgatene med dam og et lite vannspeil og kraftstasjon fører til inngrep i marken. Rørledningene skal graves ned/legges i fjell. Det synes å være bra med løsmasser, så totalt blir det minimalt med fjellarbeid. Terrenget fram til inntak ved alternativ 2 er imidlertid mer kupert, og vil derfor visuelt og landskapsmessig være mer sårbart. Arealet over rørledningen vil over tid vokse til, slik at synlige terrenginngrep blir begrenset. Det er begrenset med naturverdier som blir påvirket. Beite- og slåttemarka i den nedre delen av utbyggingsområdet vil ikke bli påvirket i særlig grad, men mose og lav samfunnene i den øvre delen kan ved en lavere vannføring gå noe tilbake. Edelløvskogen i lisdene langs elva vil kunne utvikle seg videre, men som levested for lav og mose så er de mikroklimatiske forholdene viktige.

Det blir ingen areal med inngrepsfri natur over 1 km fra tyngre tekniske inngrep som går tapt. Minstevannføring bør ligge på alminnelig lavvannføring, spesielt i sommerhalvåret (jfr rapport fra NVE).

Men samlet sett finner vil likevel omfanget til å være slik:

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

III) Samlet vurdering

Liten negativ betydning

8 Muligheter for avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak blir normalt gjennomført for å unngå eller redusere negative konsekvenser, men tiltak kan og iverksettes for å forsterke mulige positive konsekvenser..

- *Generelt for det biologiske mangfoldet er det ønskelig med en minste vannføring.*
- *Sørge for god overdekning av rørene. Det er generelt ønskelig at rørgatene ikke blir tilsådd med fremmede frø, men at en benytter stedegent frø fra område, eventuelt la gaten gradvis gro igjen på naturlig vis.*
- *Sørge for å forankre rør som skal ligge på bakken så estetisk som det lar seg gjøre.*

9 Litteratur

Brodtkorb, E. & Selboe, O-K 2004. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk. Veileder nr.1/2004 NVE

Det kongelige olje- og energidepartement 2003. Småkraftverk-saksbehandlingen. Brev av 20.02.2003.

Direktoratet for naturforvaltning. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13 – 2. utgave 2006.

Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12.

Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. – NTNU Vitenskapsmuseets Rapp. bot. Ser. 2001-4: 1-231.

Holtedal, O. & Dons, J. 1960. Berggrunnskart over Hordaland

Statens vegvesen 1995. Konsekvensanalyser. Del I-III. Håndbok 140.

10 Muntlige kilder

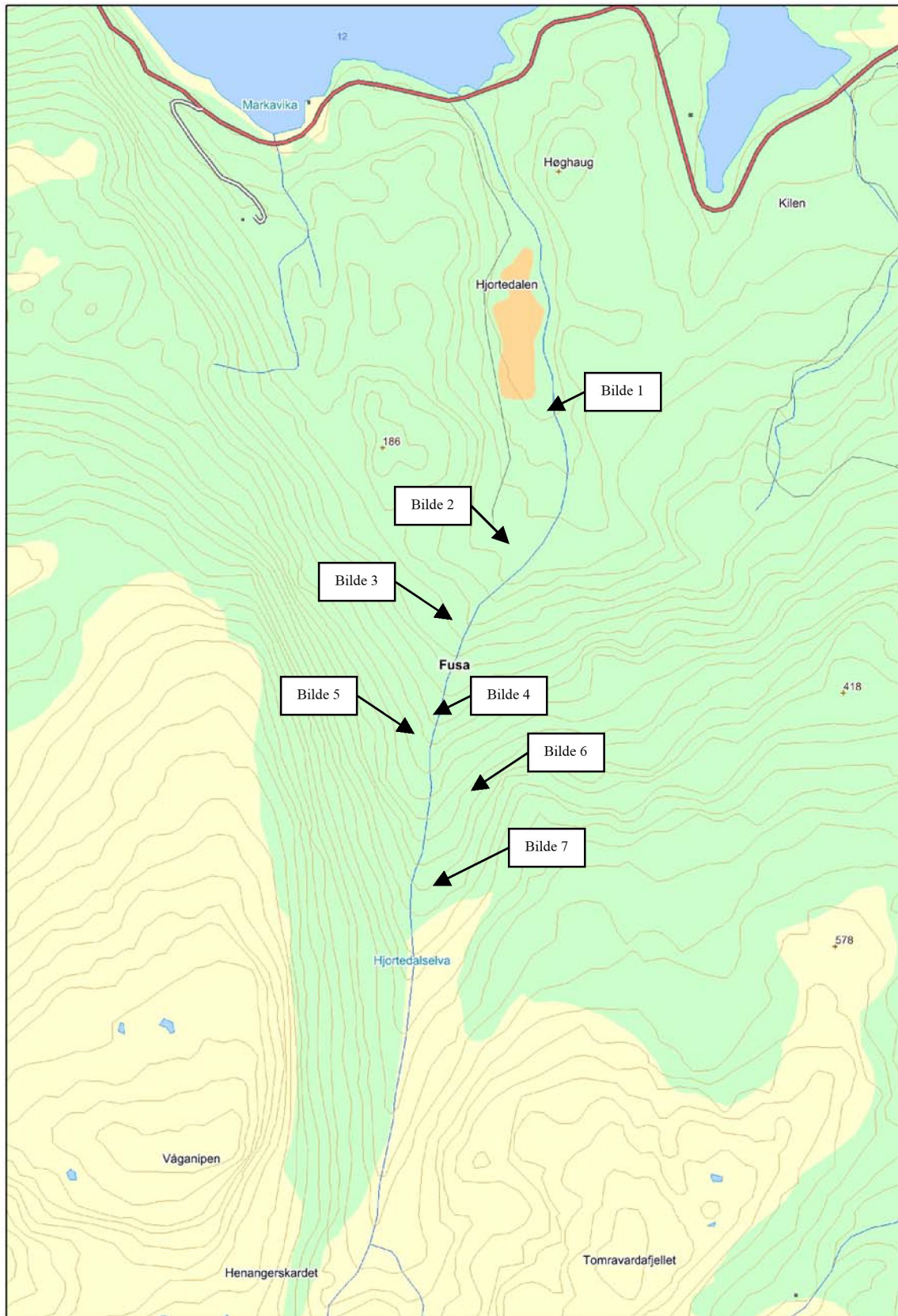
Hilmar Henanger

Vedlegg

Kart med bildehenvisninger

Vedlegg 1

Oversiktskart over influensområde med bildehenvisninger. Kart 1:10000.



PLANLEGGINGSAVTALE

Mellom

Henanger Kraft AS under stiftelse
(Energiverket)

og

1. Lovise Henangers dødsbo (gnr. 95 bnr. 1)
2. Hilmar Henanger (gnr. 95 bnr. 2)
3. Hans Olav Henanger (gnr. 95 bnr. 4)

(Grunneierne)

om bygging av småkraftverk i Fusa kommune

4 Tvister

4.1 Grunneierne kan heve avtalen ved vesentlig mislighold på Energiverkets side. Om mulig skal Energiverket ved skriftlig varsel først gis en rimelig frist til å rette forholdet. Beslutning om heving av avtalen krever tilslutning fra minst halvparten av Grunneierne regnet både i antall og i andel av fallet. Enhver tvist mellom partene skal først søkes løst i minnelighet.

4.2 Energiverket kan heve avtalen ved vesentlig mislighold på Grunneiernes side. Om mulig skal Grunneierne ved skriftlig varsel først gis en rimelig frist til å rette forholdet.

4.3 Bestemmelsene i 4.1 og 4.2 gjør ingen innskrenkning i Partenes rett til å kreve erstatning etter alminnelige regler ved mislighold av avtalen.

5 Avtalens varighet

5.1 Avtalen trer i kraft straks den er undertegnet.

5.2 Hver av Partene kan si opp Avtalen dersom

- (i) beslutning om bygging av Kraftverket ikke er tatt innen 2 år etter at alle nødvendige konsesjoner og andre offentlige tillatelser er gitt;
- (ii) Kraftverket ikke er bygget innen 3 år etter at det er besluttet bygget; eller
- (iii) alle nødvendige konsesjoner og andre offentlige tillatelser ikke er gitt innen 10 år etter den dagen så vel Energiverket som samtlige Grunneiere har undertegnet Avtalen.

Denne avtalen er inngått i 6 likelydende eksemplarer, hvorav partene beholder ett hver.

Henanger Kraft AS	Dato <u>28.07.2008</u>	Sign <u>Hilmar Henanger</u>
Lovise Henangers dødsbo	Dato <u>28.07.2008</u>	Sign <u>Lise J. Henanger</u>
Hilmar Henanger	Dato _____	Sign _____
Hans Olav Henanger	Dato _____	Sign _____

4 Tvister

4.1 Grunneierne kan heve avtalen ved vesentlig mislighold på Energiverkets side. Om mulig skal Energiverket ved skriftlig varsel først gis en rimelig frist til å rette forholdet. Beslutning om heving av avtalen krever tilslutning fra minst halvparten av Grunneierne regnet både i antall og i andel av fallet. Enhver tvist mellom partene skal først søkes løst i minnelighet.

4.2 Energiverket kan heve avtalen ved vesentlig mislighold på Grunneiernes side. Om mulig skal Grunneierne ved skriftlig varsel først gis en rimelig frist til å rette forholdet.

4.3 Bestemmelsene i 4.1 og 4.2 gjør ingen innskrenkning i Partenes rett til å kreve erstatning etter alminnelige regler ved mislighold av avtalen.

5 Avtalens varighet

5.1 Avtalen trer i kraft straks den er undertegnet.

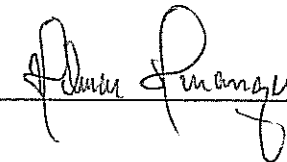
5.2 Hver av Partene kan si opp Avtalen dersom

- (i) beslutning om bygging av Kraftverket ikke er tatt innen 2 år etter at alle nødvendige konsesjoner og andre offentlige tillatelser er gitt;
- (ii) Kraftverket ikke er bygget innen 3 år etter at det er besluttet bygget; eller
- (iii) alle nødvendige konsesjoner og andre offentlige tillatelser ikke er gitt innen 10 år etter den dagen så vel Energiverket som samtlige Grunneiere har undertegnet Avtalen.

Denne avtalen er inngått i 6 likelydende eksemplarer, hvorav partene beholder ett hver.

Henanger Kraft AS

Dato 08.07.2006

Sign 

Lovise Henangers dødsbo

Dato _____

Sign _____

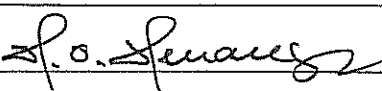
Hilmar Henanger

Dato _____

Sign _____

Hans Olav Henanger

Dato 08.07.2008

Sign 

4 Tvister

4.1 Grunneierne kan heve avtalen ved vesentlig mislighold på Energiverkets side. Om mulig skal Energiverket ved skriftlig varsel først gis en rimelig frist til å rette forholdet. Beslutning om heving av avtalen krever tilslutning fra minst halvparten av Grunneierne regnet både i antall og i andel av fallet. Enhver tvist mellom partene skal først søkes løst i minnelighet.

4.2 Energiverket kan heve avtalen ved vesentlig mislighold på Grunneiernes side. Om mulig skal Grunneierne ved skriftlig varsel først gis en rimelig frist til å rette forholdet.

4.3 Bestemmelsene i 4.1 og 4.2 gjør ingen innskrenkning i Partenes rett til å kreve erstatning etter alminnelige regler ved mislighold av avtalen.

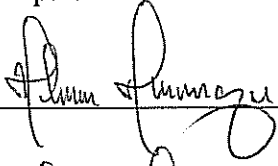
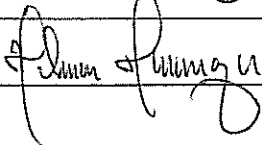
5 Avtalens varighet

5.1 Avtalen trer i kraft straks den er undertegnet.

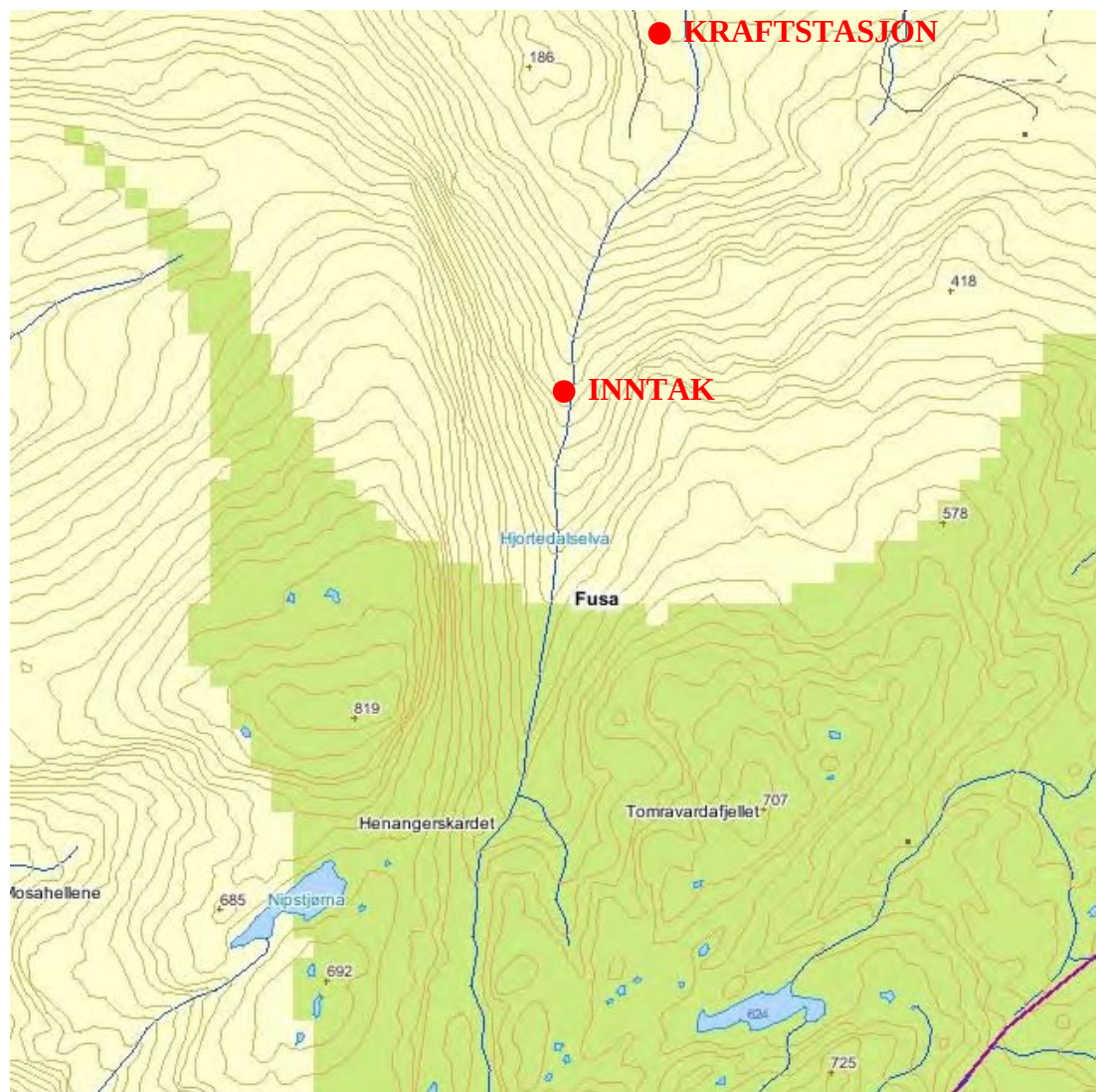
5.2 Hver av Partene kan si opp Avtalen dersom

- (i) beslutning om bygging av Kraftverket ikke er tatt innen 2 år etter at alle nødvendige konsesjoner og andre offentlige tillatelser er gitt;
- (ii) Kraftverket ikke er bygget innen 3 år etter at det er besluttet bygget; eller
- (iii) alle nødvendige konsesjoner og andre offentlige tillatelser ikke er gitt innen 10 år etter den dagen så vel Energiverket som samtlige Grunneiere har undertegnet Avtalen.

Denne avtalen er inngått i 6 likelydende eksemplarer, hvorav partene beholder ett hver.

Henanger Kraft AS	Dato <u>28.07.2008</u>	Sign <u></u>
Lovise Henangers dødsbo	Dato _____	Sign _____
Hilmar Henanger	Dato <u>28.07.2008</u>	Sign <u></u>
Hans Olav Henanger	Dato _____	Sign _____

VEDLEGG 4 – INON OMRÅDER



Kartutsnittet viser de inngrepsfrie naturområder som ligger inne i Direktoratet for naturforvaltning (DN) sin INON database, versjon 01.03.

Som det fremgår av tegnforklaringen under ligger hele tiltaket i berørt område. Inntaket kommer om lag 0,5 km fra dagens "1 – 3 km fra inngrep" grense. Dette medfører en reduksjon i inngrepsfrie områder på om lag 0,9 km².

- ☐ Bortfall 1998 - 2003
- > 5 km fra inngrep
- 3 - 5 km fra inngrep
- 1 - 3 km fra inngrep
- ☐ Bortfall 1988 - 2003
- > 5 km fra inngrep
- 3 - 5 km fra inngrep
- 1 - 3 km fra inngrep
- ☒ Inngrepsfri natur 2003
- > 5 km fra inngrep
- 3 - 5 km fra inngrep
- 1 - 3 km fra inngrep

VEDLEGG 5

Opticonsult AS
Storetveitvegen 98
5072 BERGEN

Dykkar ref.:
MagneEide

Vår ref.:
U-070051

Dato:
17.04.2007

Vedk. Hjortedalselva kraftverk. Nettsituasjon i Fusa. Nettilknytning.
Estimerte kostnader.

Fusa kraftlag ventar stor auke av småkraftproduksjon i 22 kV distribusjonsnettet i komande år. Potensialet i kommunen er nærmare 35 - 40 MW. Førebels er det ca. halvparten av potensialet som er meldt til Fusa Kraftlag.

Jøsok Prosjekt AS har etter oppdrag frå Fusa Kraftlag laga ein samla samfunnsøkonomisk plan som tek for seg framtidige nettløysing/forsterking av nett, utløyst av framtidig venta produksjon i Fusa kommune. Samstundes er Fusa Kraftlag pålagt av NVE å byggja/drifra nettet samfunnsøkonomisk. Det vil med andre ord seie at Fusa Kraftlag må ta høgde for ein viss framtidig produksjon i nettet.

1. Forsterking av nettet.

Når det gjeld forsterking av nettet, utløyst av produksjon, må aktuelle aktørar og produsentar betala anleggstilskot etter gjeldande regelverk. Fusa Kraftlag praktiserer følgjande.

1. Reine 22 kV produksjonsleidningar vert bygd av Fusa Kraftlag innafor områdekonsesjonen. Byggekostnader, planlegging/administrasjon skal betalast av produsent, som anleggstilskot. Fusa Kraftlag har driftsansvaret for leidningen, men produsenten betalar Fusa Kraftlag ein årleg kompensasjon for driftsansvar/vedlikehald.
2. Forsterking av nettet, utløyst av produksjon i fellesanlegg (uttak og produksjon) må det betalast anleggstilskot for. Produksjon betalar då anleggstilskot for auke av tverrsnitt, der ein trekkjer frå Fusa Kraftlag sine framtidige reinvesteringskostnader + evt. korrigerering for levetid.

3. Fusa Kraftlag krev anleggstilskot for evt. naudsynt kondensatorbatteri, utviding av 22 kV felt på sek.stasjonar, planløysering for utviding av bygningar, og evt. andre forsterkinger av nettet. Det kan også verta aktuelt å krevja inn deler av kostnaden som går med til styrking av overliggjande nett (transformatorar 66/22, 66 kV leidn. os.v.).
4. Der fleire aktørar/produsentar utløyser forsterking av nettet i same nettdel, vil anleggstilskot verta delt mellom produsentane etter installert yting på generatoren.

For Hjortedalselva kraftverk i Hjortedal er det søkt om ein 1,0 MVA generator, dette utløyser følgjande nettförsterkinger:

1. Ny 22.kv linje frå Hjortedalselva kraftverk og fram til eksisterande 22 kV leidning. Lengd ca. 800meter. Kostnad ca. kr.500 000,-.

Hjortedalselva kraftverk vil verta mata mot Sævareid sek.stasjon.

Samla produksjon mot Sævareid sek.stasjon kan koma opp i ca. 18 - 19 MW. Dette fører til at ein må montera kond.batteri i Sævareid. Kostnad for kond.batteri og 22 kV felt er estimert til ca. kr. 480 000,-. Planløysering for utviding av bygningar kjem i tillegg.

Estimerte kostnader i dette brevet er ikkje ein prognose for anleggstilskot til Hjortedalselva kraftverk, men ein prognose for dei totale nettkostnadene, utløyst av forventa innmating i nettet.

Anleggstilskot for Hjortedalselva kraftverk vil difor verta redusert i høve til desse prognosane, då anleggstilskot vert delt etter pkt. 1 - 4 på side 1. Kostnadsoverslaga ligg innafor ei grense på +/- 20 %. Dersom andre aktørar melder seg i område, vil det utløyse økte nettförsterkinger/nettkostnader.

Merk også at 66 kV regionalnett i framtida vil verta overbelasta med kombinasjon av småkraftverkproduksjon i Fusa kommune og framtidig forventa vindkraftproduksjon i regionen. Det kan difor verta aktuelt å krevja anleggstilskot for naudsynt styrking av overliggjande nett

2. Tariffar

Hjortedalselva må årleg betala innmatingstariff etter gjeldande regelverk, fastsett av NVE. Hjortedalselva må difor betala energiledd etter §16 - 1 (kan vera både positiv og negativ alt etter om kraftverket aukar eller reduserer tap i nettet) og innmatingstariff etter § 16 - 2. Tariffane er ikkje faste, og kan endra seg frå år til år.

Kommentar: Dersom det vert innmating i nettet som venta i Fusa kommune (35 - 40 MW), så vil 66 kV nettet verta ca 90 -100% belasta. Dvs at småkraftproduksjon

genererer særst auka tap i regionalnett og sentralnett. Ein prognose på energileddet for samtlege produsentar i Fusa kommune kan tyda på eit årleg meirtap i nettet på ca.13,3 MWh. Dette fører til ein årleg kostnad på ca. kr. 3,35 mill. Dette meirtapet skal dekkast inn av samtlege produsentar i form av tariffar etter § 16-1.

3. Tekniske krav

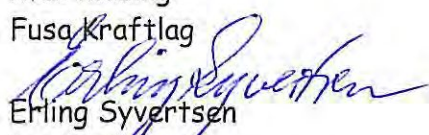
Fusa Kraftlag er i gang med å utarbeide standard tilknytingsavtalar for produsentane. Desse er under utvikling, og vil i stor grad ta utgangspunkt i standardavtalane for "Nettilknytning og tariffing samt drift og vedlikehold av kraftverket og høyspentanlegget", utarbeidd av LVK, KS Bedrift o.s.v.

Vi nemner følgjande aktuelle punkt.:

- Generator skal vera ein synkrongenerator, og skal kunna regulere magnetisering innafor grensa på $\cos \phi = \pm 0,9$. Små asynkrongeneratorar under 1 MVA kan tillatast.
- Generator må i lange periodar køyrast underkompensert for å få ned spenninga i nettet. Fusa Kraftlag avgjer til ei kvar tid korleis kraftverk skal køyrast.
- Transformatorar må ha gassvakt, temperatur- og oljevern, og skal ha koblingsgruppe Yo/d11.
- Det skal vera effektbrytar og naudsynt relèutrustning på 22 kV- sida av kraftverket. Høgspenbrytar i tilkoblingspunktet til netteigar og høgspen effektbrytar i kraftverket skal kunna fjernstyrast frå netteigar sitt kontrollanlegg.
- Måling av innlevert produksjon føregår på 22kV-sida (høgspenmåling). Måleverdiar må kunna overførast til netteigar sitt innsamlingssystem.
- Kraftverket skal utstyrast med frekvensvern, overstraum/kortslutningsvern, overspenningsvern og jordfeilvern.
- Produsenten må kunna dokumentera at kraftverket ikkje fører til effektpendling (svinging) eller ustabilitet i nettet. Som eit minstekrav må produsenten kunna leggja fram alle opplysningar som er naudsynt for å vurdere om nettet er stabilt nok. Kostnad/tiltak for å gjera nettet stabilt nok, skal dekkast av produsenten.

Med helsing

Fusa Kraftlag


Erling Syvertsen

Dagleg leiar.


Rolf Oen
Driftsleiar.



Fisk i Hjortedalselva

METODE

Hele elven fra utløpet til Henangervatnet til avløp fra planlagt kraftstasjon ble synfart og elektrofisket den 30. oktober 2008. Det ble fokusert på å kartlegge gytebestanden og spesielt å kartlegge forekomsten av storaure i elven. Storaure er lett å observere og er lett fangbar ved elektrofiske i en så grunn elv som Hjortedalselven. Det er antatt at all storaure som fantes i elven på det aktuelle tidspunktet ble fanget. Det var klarvær, stille og vannføringen i elven var litt under normal for årstiden, med rolig til moderat stri strøm, vannet var klart. Feltarbeidet ble utført av Bjart Are Hellen fra Rådgivende Biologer AS sammen med grunneier Hilmar Henanger.

RESULTAT

Synfaring

Det er oreskog langs det meste av elven, men noen korte partier med granplantefelt og beitemark. Bekken passerer under en liten bro 20 m opp fra Henangervatnet. De nederste 200 m renner elven relativt slakt med substrat dominert av grus og småstein, elven er 4-6 meter bred (figur 1). De neste 100 meterne er elven markert brattere og substratet grovt med stryk og små fosser med kulper, her er elven 2-3 meter bred (figur 1). Her var det tidligere en dam som stengte for all oppvandring av fisk, men denne ble revet noen år tilbake.



Figur 1. Hjortedalselva. oppe: like ovenfor den nederste broen, elven renner slakt. nede: Små stryk og fosser 200-300 meter opp i elven. Bildet tatt ved befaring 30. oktober 2008.



Ovenfor dette bratter partiet blir elven igjen slakere. Substratet er sammensatt av grus og stein, det er en del mindre kulper med slake stryk i mellom, elven er 3-5 meter bred på dette partiet. På de siste 50-100 meterne opp mot avløpet fra det planlagte kraftverket blir elven noe brattere og går i små stryk med kulper mellom, her blir elven noe smalere (figur 2).

Substratet er i store deler av elven velegnet som gytesubstrat for laksefisk, elven er omtrent helt fri for begroing på det meste av elvestrekningen. Samlet elveareal opp til vandringshinderet er estimert til ca 3000 m².



Figur 2. Hjortedalselva. oppe: ovenfor det første bratte partiet går elven igjen slakere, og renner gjennom grunne kulper. Nede: Opp mot vandringshinderet er elven gradvis brattere med små kulper. Bildet tatt ved befaring 30. oktober 2008.



Elektrofiske

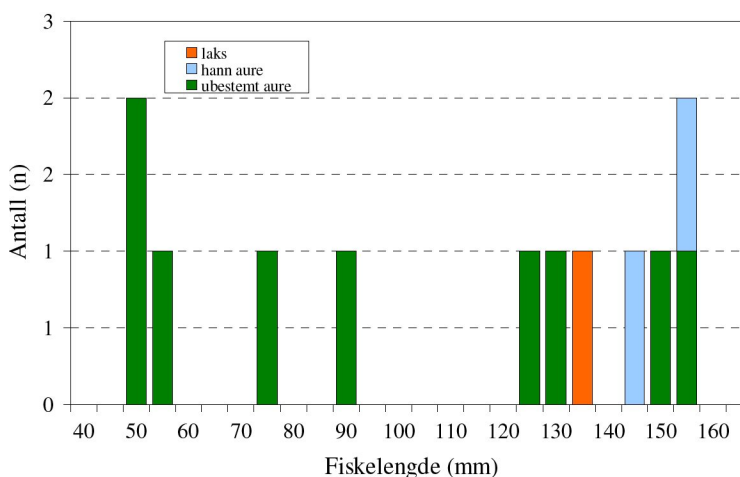
Det var rolig til moderat stri strøm under elektrofisket. En stor del av auren som ble fanget i den nedre del av elven ble tatt opp, lengdemålt, artsbestemt. I den grad det var mulig ble kjønnnet fastsatt ved å påvise melke eller rogn. Storaure som ble fanget ble lengdemålt og kjønnsbestemt. All fisk ble satt tilbake i elven. I den øvre halvdel av elven ble det elektrofisket for å få et inntrykk av forekomsten av gytefisk i elven.

Ungfisk

Det ble fanget 12 aure mindre enn 16 cm i nedre del av elven. Det var generelt lav tetthet av ungfisk. De tre til fire yngste årsklassene, inkludert årsyngel, av aure ble fanget. To av hannaurene under 16 cm var kjønnsmodne (figur 3). Det ble fanget en laksunge på 134 mm.

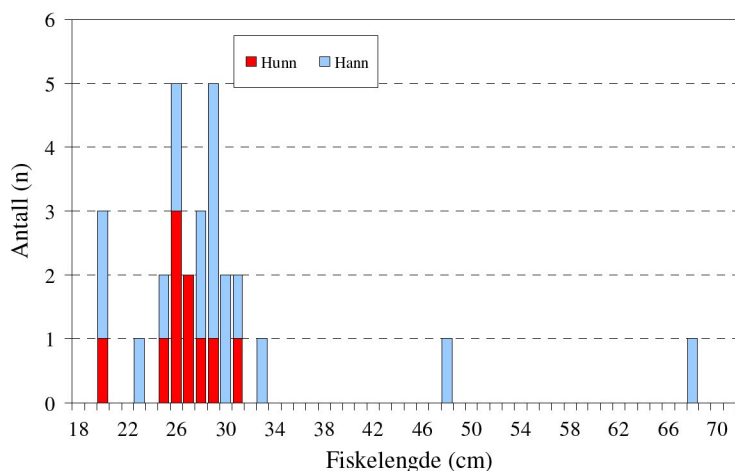


Figur 3 Lengdefordeling for laks og aure fanget på anadrom strekning i Hjortedalselva 30. oktober 2008.



Gytefisk og storaure

Fra den nedre halvdel av elven ble det samlet inn 28 aure større enn 16 cm, samtlige var kjønnsmodne. Det var 10 hunnaure og 18 hannaure, to av aurene var over 40 cm og kan regnes som storaure, begge var hannaure. Videre oppover elven ble det også elektrofisket, inntrykket var en tilsvarende tetthet og lengdefordeling av gytefisk som i den nedre halvdel av elva, men det ble ikke påvist flere storaure. Det er mulig for fisk å vandre fra innsjøen og helt opp til avløp fra planlagt kraftstasjon.



VERDIVURDERING

Det er både gyte og oppvekstmuligheter på den nesten 800 meter lange strekningen som fisk kan vandre opp fra Henangervatnet, totalt areal er estimert til ca 3000 m². Det var relativt høy tetthet av gytefisk fra 25 til 32 cm, men det ble også påvist to storaure, anslått til ca ett kilo og ca tre kg. Det ble også påvist en laks i elven, denne stammer fra settefiskproduksjonen i vassdraget og er ikke av betydning for verdivurderingen.

Hjortedalselva er en viktig gytebekk for auren fra Henangervatnet, elven blir primært benyttet av "vanlig" aure fra Henangervatnet, men det forekommer også sporadisk gyting av storaure i elven.



Aure er den mest vanlige fiskearten i innsjøer i Norge og har generelt liten verdi, bestander som er naturlig etablert og ikke påvirket av utsettinger får imidlertid noe større verdi. Storaure har på grunn av sin begrensede utbredelse, spesielle biologi og stor brukerinteresse fått nasjonal verneverdi (jf. DN-Håndbok 15 Kartlegging av ferskvannslokalteter). I Nasjonal rødliste for truede arter i Norge er det kun listet truede arter, aure er ikke en slik. Innen arter av ferskvannsfisk er det imidlertid utviklet en rekke stammer med ulikt arvelig særpreg, og i den Norske rødlisten er storaure nevnt som et slikt eksempel.

Henangervatnet henger sammen med Skogseidvatnet med en kanal. Storauren i Skogseidvatnet er undersøkt av Universitetet i Bergen gjennom to hovedfagsoppaver (Ekeli 1996; Gabrielsen 1996). Storauren vokser raskere enn den vanlige auren og kjønnsmodner seinere. Mens auren kjønnsmodner og vandrer opp i elvene for å gyte i gjennomsnitt som 4-åringer og vel 22 cm lange, begynner storaurene istedenfor å spise fisk ved en lengde på vel 30 cm samtidig som de utsetter kjønnsmodningen. Dette gjør at de vokser raskt, fra 300 g som 4-åring til 750g året etter. Enkelte av disse individene utsetter første kjønnsmodning til de er 6-åringer, og noen er enda eldre. Det ble utført en genetisk analyse av aurene i Skogseidvatnet, som viser at storaurestammen trolig er en meget gammel bestand som etablerte seg i vassdraget like etter siste istid. Undersøkelsene til Universitetet slår fast at Aare-elven i nordenden av Skogseidvatnet er den viktigste gyte- og oppvekstelven i Skogseidvatnet (Ekeli mfl. 1996). Det er imidlertid også kjent lokalt at storauren gyter på den øverste strekningen i Eidselven. Ved drivtelling av gytefisk i Eidselven 27. oktober 2004 ble det observert 39 storaure på det øverste partiet av elva opp mot Gjønavatnet (Johnsen & Hellen 2004).

Storauren kan vandre over store strekninger for å gyte og det er sannsynlig at Aare-elven i nordenden av Skogseidvatnet også er den viktigste gyteelven for auren i Henangervatnet, trolig er også Eidselven benyttet som gyteelv for storauren i Hengervatnet.

Samlet sett blir Hjortedalselva vurdert som en elv med sporadisk forekomst av gytende storaure, noe som trekker verdien opp. Elven har liten lavvannføring, noe som gjør den lite egnet som gytebekk for storaurehoer. Storaurehoer legger relativt mange egg samlet i gytegrupene og graver disse relativt dypt sammenlignet med "vanlig" aure. Overlevelsen på egg gytt av storaure i Hjortedalselva, er trolig relativt lav. Fra andre bestander med storaure, er det typisk at viktige gyteområder er i store innløpselver eller i utløp med stabilt høy vannføring. Elven vurderes ikke som en viktig gytelokalitet for storaurestammen i vassdraget slik at verdien blir redusert i forhold til om lokaliteten var en viktig storaurelokalitet.

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

VIRKNINGER OG KONSEKVENSER AV TILTAKET

Kraftverket i Hjortedalselva har avløp øverst på strekningen som er aktuell som gytестrekning for oppvandrende fisk fra Henangervatnet. Plutselige utfall/driftsstans i et kraftverk i perioder med vannføring mellom største og minste slukeevne kan føre til at det nedenfor kraftverket vil bli brå reduksjon i vannføringen ned til minstevannføring, inntil inntaksdammen er fylt og vannet som går i overløp har rent forbi regulert strekning. Slike perioder kan føre til stranding og redusert produksjon av fisk i elven. Det er ikke ventet at slike episoder vil få betydning for egg i gytegrøper i elven, siden egg i kortere perioder kan klare seg i fuktige omgivelser. Det er også forutsatt en minstevannføring på 13,5 l/s i utbyggingssøknaden, noe som tilsvarer alminnelig lavvannføring. Det er forventet at en



vannføring på 13,5 l/s vil gi vanndekning i store deler av Hjortedalselva, og sikre vanngjennomstrømning i de fleste gytegroper. Egg gytt av storaurehoer vil være ekstra godt beskyttet mot tørlegging siden disse blir gravd dypere ned i substratet. Samlet sett er det ventet middels negative virkning av et kraftverk etablert uten forblippingsventil.

Dersom det etableres forblippingsventil i kraftverket vil det ved driftstans i kraftstasjonen kunne slippes forbi vann i forblippingsventilen, og brå vannstandsreduksjon med negativ virkning for fisken kan unngås. Det er ventet ubetydelig negativ virkning på fisken nedenfor kraftverket, dersom det bygges ut med forblippingsventil. Siden forblippingsventiler er tekniske innretninger som også kan svikte, kan episoder med kortevarige raske vannstandsreduksjon ikke helt utelukkes, men frekvensen av slike episoder vil bli svært lav.

	Virkning				
	Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
Uten forblippingsventil	----- ----- ----- -----				
Med forblippingsventil	----- ----- ----- -----				

Konsekvensene av en utbygging på fisken i Hjortedalselva er avhengig av hvilken utbyggingsløsning som velges, en utbygging uten forblippingsventil er ventet å få middels negative konsekvenser, mens en utbygging med forblippingsventil vil gi liten til ubetydelig negativ konsekvens.

	Konsekvens på fisk og ferskvannsbiologi				
	Stort negativ	Middels negativ	Lite /ingen	Middels positiv	Stort positiv
Uten forblippingsventil	----- ----- ----- -----				
Med forblippingsventil	----- ----- ----- -----				

REFERANSE

Direktoratet for Naturforvaltning 2000. Biologisk mangfold.

Kartlegging av ferskvannslokaliteter. *DN-Håndbok 15, ISBN 82-7072-383-5,*

Ekeli, K.O. 1996. Growth rates, maturity and piscivory in brown trout (*Salmo trutta* L.)

Hovedfagsoppgave i zoologi, Universitetet i Bergen, 27 sider

Ekeli, K.O., S.E.Gabrielsen & P.J.Jakobsen 1996. Fiskeundersøkelse og forslag til forbedring av fiskebestandene i Skogseidvatnet.

Unummerert rapport, Zoologisk Institutt, Universitetet i Bergen, 26 sider

Gabrielsen, S.-E. 1996. Effects of fish-farm activity on the limnetic community structure of brown trout *Salmo trutta* L., Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.) and three-spined sticklebacks *Gasterosteus aculeatus* L. *Hovedfagsoppgave i zoologi, Universitetet i Bergen, 34 sider*

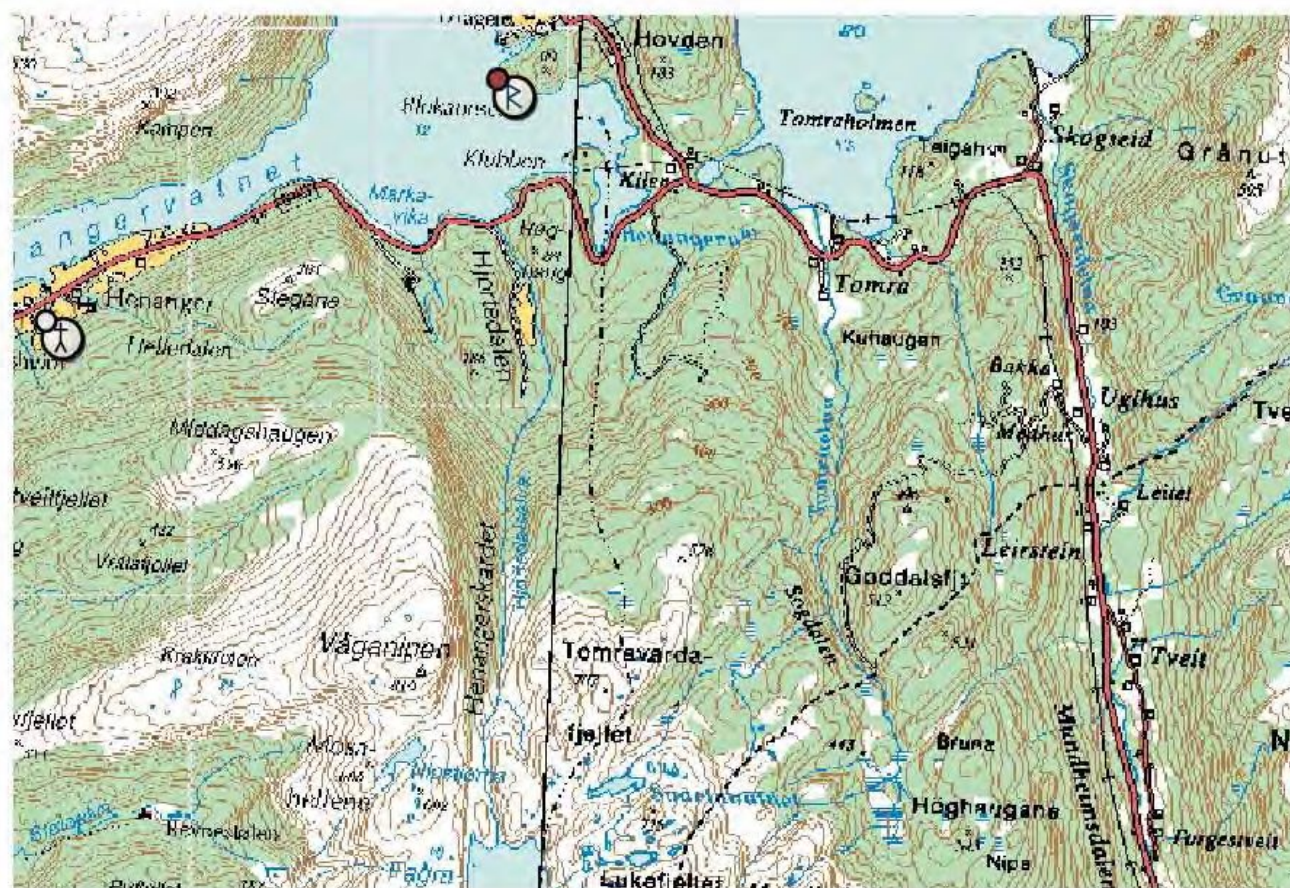
Johnsen, G.H. & B. A. Hellen 2004.

Eide kraftverk. Vurdering av konsekvenser på biologisk mangfold, med vekt på storaure. Rådgivende Biologer AS, rapport 766, 19 sider, ISBN 82-7658-240-2.

Bjart Are Hellen

Bergen 10.11.2008

VEDLEGG 7 – KULTURMINNER



Kategori

-  Arkeologisk minne
-  Bygning
-  Kirkested
-  Teknisk/industriell
-  Uspesifisert

Vernestatus

-  Automatisk fredet
-  Vedtaksfredet
-  Andre
-  Uavklart
-  Ingen vernestatus

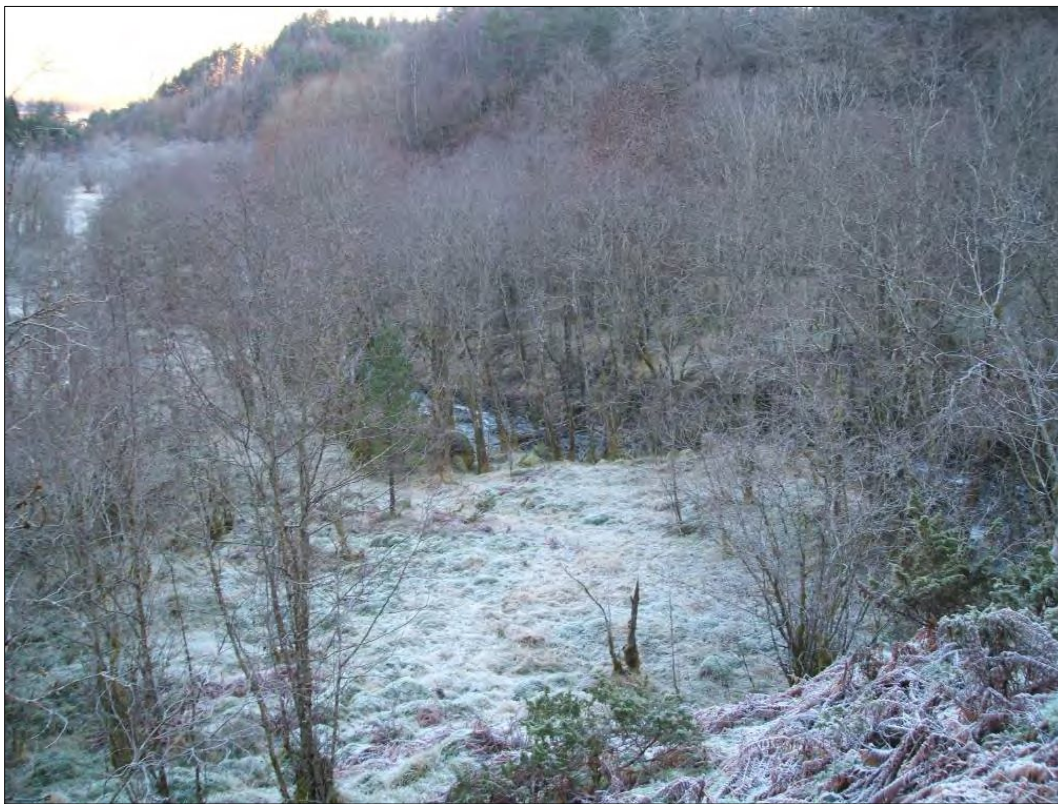


562 m

Copyright: Riksantikvaren. Kartbakgrunn: Statens Kartverk/Ugland IT Group AS

Kartutsnittet er hentet fra Riksantikvaren sin database Askeladden. Som det fremgår av kartutsnittet er det ikke registrert noen kulturminner med vernestatus innenfor influensområdet.

VEDLEGG 8 – BILDER



Bildene viser område for plassering av kraftstasjon. Stasjonen vil bli plassert på flaten på den andre bildet



Bildet viser fossen. Bildet er tatt i august 2008 og viser typisk sommervannføring i fossen



Bildet viser fossen. Bildet er tatt i oktober 2008 og viser typisk høstvannføring i fossen



Bildet viser område for inntaksplassering



Bildet viser område for inntaksplassering



Bildet viser område for inntaksplassering

VEDLEGG 9 – Bilder ved ulik vannføring

Bilde 1-6 tatt 22.04.12. Estimert vannføring 100 l/s











Bilde 7-12 tatt 14.04.12. Estimert vannføring 1800 l/s













Bilde 13-16 tatt 03.06.12. Estimert vannføring 60 l/s











Henanger Kraft AS
v/Hilmar Henanger
5645 Sævareid

Bergen 5. desember 2012

TILLEGGSREGISTRERINGER FOR HJORTEDALSELVA KRAFTVERK I FUSA

I forbindelse med konsesjonssøknaden til Hjortedalselva kraftverk, utarbeidet Jørgen Frønsdal Rådgivning og konsulenttjeneste og Auen Korbøl Biologisk rådgivning (Rapport nr. 1/2007), en rapport om virkningene på biologisk mangfold. I brev fra NVE datert den 11. november 2011, ble det bedt om tilleggsundersøkelser for karplanter, lav og moser i det aktuelle influensområdet, utrede konsekvensene en eventuell utbygging vil ha på vegetasjonen/naturtypene i området, vurdere avbotende tiltak samt å kartfeste og fotodokumentere vandringshinderet for storaure.

METODE

Det meste av tiltaksområdet ble befart av Per G. Ihlen (Rådgivende Biologer AS) den 8. juni 2012. Det ble fokusert på å kartlegge karplante-, mose- og lavfloraen, samt vegetasjon og naturtyper. Dette danner grunnlaget for verdivurderingene og konsekvensvurderingene. Det er et svært bratt terreng i dette området og det er generelt vanskelig, og meget risikabelt, å ta seg fram. Området ble befart opp til høydekote 310 m og befaringsruten er vist i sporloggen i vedlegg 1.

TILTAKSPLANER

Inntak, vannvei og kraftstasjonsområde er vist i **figur 2**. Inntaket er planlagt ved høydekote 330 m og kraftstasjonen er planlagt ved høydekote 45 m. Mellom disse punktene er vannveien planlagt å ligge med relativ slak helning til kanten av platået over bekkeklofta. Det er ikke planlagt å bore noe av vannveien i fjell. I tillegg til redusert vannføring, medfører tiltaket å legge vannveien, samt å etablere en midlertidig anleggsvei, omtrent parallelt med vannveien. Vannveien dekkes til med stedefen vegetasjon. Videre detaljer om de tekniske planene er gitt i konsesjonssøknaden.

VERDIVURDERING

Naturtyper og vegetasjon

I det følgende gis en beskrivelse av naturtyper og vegetasjon i tiltaksområdet som et supplement til Frønsdal & Korbøl (2007). Med unntak av alle granplantefeltene, dekkes beskrivelsen av vegetasjonen for det meste opp av beskrivelsene av naturtypene. Granplantefeltene finnes hovedsakelig mellom gråor-heggeskogen i nedre deler og bekkekloften i øvre del. I tillegg dominerer granplantefeltene i området der vannveiens nedre del planlegges, d.v.s. fra høydekote 200 m og ned til planlagt kraftstasjonsområde.

Gråor-heggeskog, utforming flommarksskog (F0501)

Fra omtrent høydekote 50 m og opp til høydekote 90 m, er det et smalt belte med gråor-heggeskog, utforming flommarksskog (F0501) på begge sider av elva (**figur 2**). Naturtypen finnes på frisk og næringsrik grunn, som til tider oversvømmes av vann fra elva. På bakgrunn av til dels store mengder med strutseving, tilsvarende naturtypen gråor-heggeskog, høystaude-strutseving-utforming (C3a i Fremstad 1997: Vegetasjonstyper i Norge). I nedre deler er naturtypen preget av at den tidligere har vært åpen fordi den grenser mot kulturmark, et område som av Frønsdal & Korbøl (2007) ble klassifisert som slåtte- og naturbeitemark. Det henvises til Frønsdal & Korbøl (2007) for ytterligere informasjon om denne naturtypen. Spesielt i øvre deler er det mye innsalg av plantet gran (**figur 1**). På bakgrunn av at naturtypen er liten i utstrekning og at det ikke ble registrert noen spesielle arter, er naturtypen vurdert som lokalt viktig (C-verdi).



Fossesprøytsone (E05)

Omtrent ved høydekote 260 m (**figur 2**) er det en fossesprøytsone som inneholder både et fosseberg, som det er for risikabelt å ta seg fram i, og en fosse-eng (**figur 1**) på vestsiden av elva (betegnelser fra Naturtyper i Norge, NiN-systemet). Fossebergene består mest av berg uten vegetasjonsdekke, mens fosse-engen domineres av et tykt og fuktig lag med jord. På grunn av det bratte terrenget her, er også jorden i fosse-engen ustabil. Fosse-engen er frodig og har et relativt rikt artsmangfold av karplanter. På bakgrunn av dette og at det er få tilsvarende fossesprøytsoner i nærheten, gjør at naturtypen er vurdert til viktig (B-verdi).



Figur 1. Hjørtedalselva. Øverst: Gråor-heggeskog med innslag av plantet gran (t.v.) og fosse-eng med fosseberg til høyre i bildet (t.h.). Nede: Bekkekløft og bergvegg i øvre del av vassdraget (t.v.) og parti med gråor-heggeskog i bekkekløften (t.h.). Foto: Per G. Ihlen.



Bekkekloft og bergvegg, utforming bekkekloft (F0901)

Hele dalføret til Hjortedalselva er et nedsenket dallandskap i NiN. Bekkekloften avmerket innenfor dette dallandskapet strekker seg omtrent mellom høydekotene 220 m og 290 m (**figur 2**). Den er tydelig nordvendt og består av mange og store vertikale bergvegger og gjel (**figur 1**), noe som gjør at det er risikabelt å ta seg fram i den. Nede mot selve elveløpet er det flere større steinblokker og enkelte lisider har ustabil jord der det flere steder er tydelige spor etter ras. Den inneholder videre flere vegetasjonstyper, mest gråor-heggeskog (**figur 1**), og i følge Frønsdal & Korbøl (2007), også noe rik edelløvskog med bl.a. ask (NT) og alm (NT). På grunn av størrelsen, eksposisjonen og variasjonen i vegetasjonssammensetningen, vurderes bekkekloften som viktig (B-verdi).

Temaet naturtyper og vegetasjon vurderes samlet sett til middels verdi.

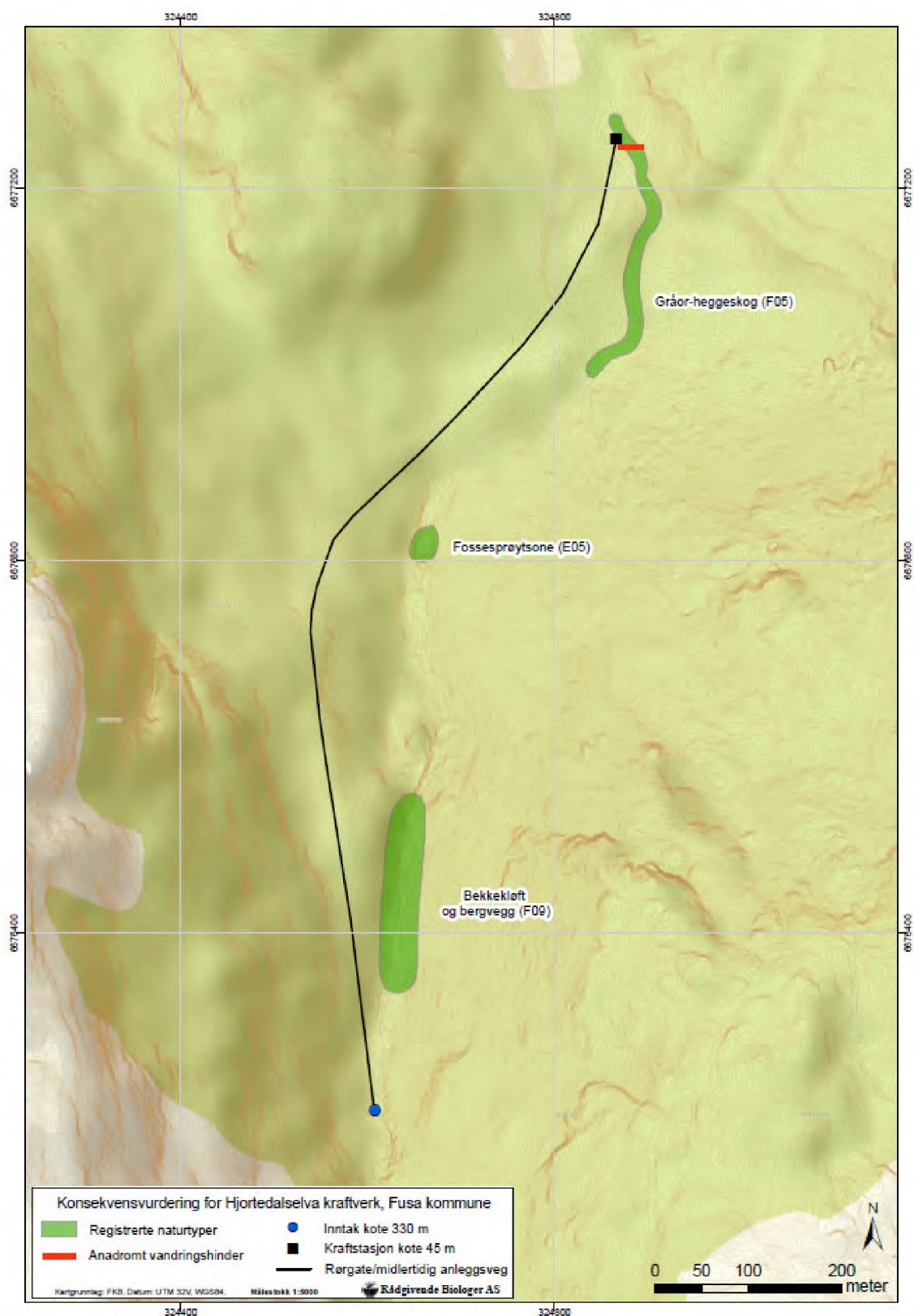
Karplanter, moser og lav

Karplantefloraen er frodig og stort sett artsrik. Gråor-heggeskogen i nedre deler inneholder, i tillegg til gråor og hegg, også mye alm (NT) og hassel, samt noe rogn og ask (NT). Feltsjiktet her domineres flere steder av strutseving og enkelte steder finnes det også rikelig med storfrytle. Av vanlige og dominante arter i denne naturtypen kan nevnes bjørnkam, blåtopp, fugletelg, hengeving, hvitveis, krypsoleie, skogkarse, skogstjerne, stankstorknebb og vendelrot. Mer krevende arter som for eksempel junkerbregne, sumphaukskjegg og storkransemose finnes også. Flere steder opptrer også arter som indikerer kulturpåvirkning. Av disse er gulaks og sølvbunke de vanligste. Nær selve elveløpet finnes det i hele det undersøkte området også spredte forekomster av gulsildre og rødsildre.

I fosse-engen ble følgende arter registrert: hengeving, ormetelg, mjødurt, skogstorkenebb, sumphaukskjegg, samt etasjemose og storkransemose. Det er også verdt å merke seg at det finnes noen almetrær i fosse-engen, men de er vanskelig tilgjengelige, og er derfor ikke undersøkt. I bekkekloftens øvre del er det som sagt vanskelig å ta seg fram, men både grønnburkne, gulsildre, kystmaigull, lusegras, rosenrot, rødsildre og svartburkne, ble registrert på bergveggene her. Langt oppe i lisidene, der det kommer inn et mer stabilt jorddekke, finnes også gråor-heggeskoger med mye av den samme artssammensetningen som i tilsvarende skog lengre nede, men med mer innsalg av bjørk i tresjiktet. Enkelte bestander med osp finnes også her.

Av kryptogamer på berg nær det meste av elveløpet opptrer følgende arter: stripefoldmose (*Diplophyllum albicans*), mattehutre (*Marsupella emarginata*), buttgråmose (*Racomitrium aciculare*), bekketvebladmose (*Scapania undulata*), bekkelundmose (*Sciuro-hypnum plumosum*) og bekkekartlav (*Rhizocarpon lavatum*). Krokodillemose (*Conocephalum conicum*) og en vårmose-art (*Pellia* sp) finnes på små arealer med jord nær elva. Utenom bekkekloften er det få bergvegger langs elveløpet. Av arter registrert på bergveggene i gråor-heggeskogen kan nevnes småstylte (*Bazzania tricenata*), skålfiltlav (*Protopannaria pezizoides*) og åregrønnever (*Peltigera leucophlebia*). På bergveggene i bekkekloften ble også bergpolstermose (*Amphidium mougeotii*), stivlommemose (*Fissidens osmundoides*) og sneikildemose (*Philonotis caespitosa*) registrert.

Generelt er det få epifytter i området, mest fordi granplantefeltene dekker store områder. Av arter på gråor kan nevnes ryemose (*Antitrichia curtipendula*), matteflette (*Hypnum cupressiforme*), musehalemose (*Isothecium myosuroides*), skjellnever (*Peltigera praeetextata*), kystjammemose (*Plagiothecium undulatum*), kystkransmose (*Rhytidiadelphus loreus*) og stortujamose (*Thuidium tamariscinum*). Enkelte arter fra lungeneversamfunnet, for eksempel lungenever (*Lobaria pulmonaria*), skrubbenever (*Lobaria scrobiculata*), kystnever (*Lobaria virens*), rund porelav (*Sticta fuliginosa*) og buktporelav (*Sticta sylvatica*), ble også registrert på gråor. Det mest interessante funnet på alm var en forekomst av skorpelaven *Mycobilimbia pilularis* ved høydekote 80 m, en noe krevende art som har få funn på Vestlandet.



Figur 2. Hjortedalselva kraftverk med inntak ved kote 330 m, vannvei og kraftstasjon, kote 45 m. For ytterligere detaljer om kraftverket, se konsesjonssøknaden.



På tross av alle granplantefeltene, inneholder tiltaksområdet samlet sett en relativ rik flora. Det var ikke mulig å undersøke hele bekkekløften på grunn av flere vertikale eller bratte bergvegger. Det kan derfor ikke utelukkes at det finnes biogeografisk interessante arter her.

Temaet karplanter, moser og lav får derfor samlet sett middels verdi.

VIRKNING- OG KONSEKVENSVURDERING

Naturtyper og vegetasjon

I tillegg til redusert vannføring, medfører tiltaket å legge vannveien og midlertidig anleggsvei sammen. Dette kan påvirke noe av bekkekløftens sørvestre del (**figur 2**) ved at det kan rase stein og løsmasser hit i forbindelse med anleggsarbeidet. Vannveien og den midlertidige anleggsveien vil på sikt gro igjen. Nedenfor bekkekløften, vil arealbeslagene utgjøre en mindre negativ virkning fordi anleggsvei og vannvei her for det meste bare berører granplantefelt og noe delvis gjengrodd kulturmark. Redusert vannføring vil først og fremst være negativt for fuktighetsforholdene i bekkekløften og for fossesprøytsonen, delvis også for gråor-heggeskogen. For gråor-heggeskogen vil arealbeslaget i forbindelse med kraftstasjonen være noe negativt.

Samlet sett vurderes tiltakene å gi middels negativ virkning for temaet naturtyper og vegetasjon. Middels verdi og middels negativ virkning gir følgende konsekvensvurdering:

Konsekvens på naturtyper og vegetasjon				
Stort negativ	Middels negativ	Lite /ingen	Middels positiv	Stort positiv
-----	-----	-----	-----	-----
▲				

Karplanter, moser og lav

Mange av de samme vurderingene beskrevet ovenfor gjelder også for karplanter, moser og lav da disse er knyttet til naturtypene. Dette gir følgende konsekvensvurdering for temaer karplanter, moser og lav når temaet har fått middels verdi:

Konsekvens på karplanter, moser og lav				
Stort negativ	Middels negativ	Lite /ingen	Middels positiv	Stort positiv
-----	-----	-----	-----	-----
▲				

AVBØTENDE TILTAK

Det er planlagt en minstevannføring på 15 l/s hele året, noe som omtrent tilsvarer alminnelig lavvannføring. Ut fra hensynet til fuktighetskrevenende lav- og mosearter, spesielt i bekkekløften og i fossesprøytsonen, bør minstevannføringen dobles i vekstsesongen (fra og med mai til og med september).



KARTFESTING AV VANDRINGSHINDER FOR FISK

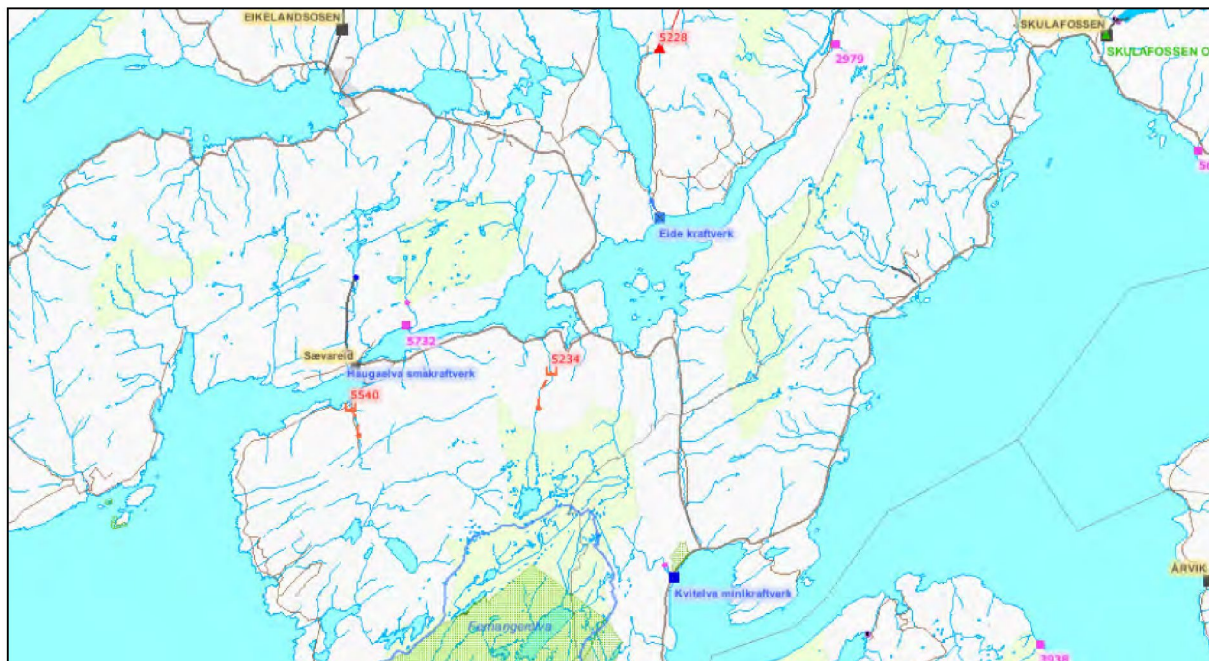
Vandringshinderet for oppvandrende fisk er like oppstrøms avløp fra planlagt kraftstasjon (UTM – koordinat 32 V 324882 6677242). Nøyaktig kartfesting er vist i **figur 2**. Vandringshinderet består av to påfølgende fosser der den nederste har en høyde på 1,3 meter og den øverste har en høyde på 0,6 m (**figur 3**). For ytterligere informasjon om fisk- og ferskvannsbiologi, henvises til notatet til Rådgivende Biologer AS datert 10. november 2008.



Figur 3. Vandringshinder for oppvandrende fisk i Hjortedalselva – koordinat 32 V 324882 6677242. Foto Per G. Ihlen.

SAMLET BELASTING

Det er pr. 12. april 2012 ikke planlagt andre småkraftverk i nedbørfeltet til Hjortedalselva, men det finnes et under planlegging omtrent 4 km vest for Hjortedalselva. Derimot er det på gang flere andre som renner ut i Henangervatnet (**figur 4**). Nærmeste kraftverk gitt konsesjon er Haugselva småkraftverk som ligger vest for Hjortedalselva, mens det nærmeste i drift er ved Eikelandssosen. Det er også gitt konsesjon til Kvitelva minikraftverk. Den samlede belastningen for biologisk mangfold vurderes å være liten til middels i dette området.



Figur 4. Kart som viser planlagte (rød), konsesjonsgitte (blå), konsesjonsfritak (rosa) og utbygde (svart) vannkraftverk i nærområdene til Hjørtedalselva. Informasjon hentet fra <http://arcus.nve.no/website/vannkraftverk/viewer.htm>.

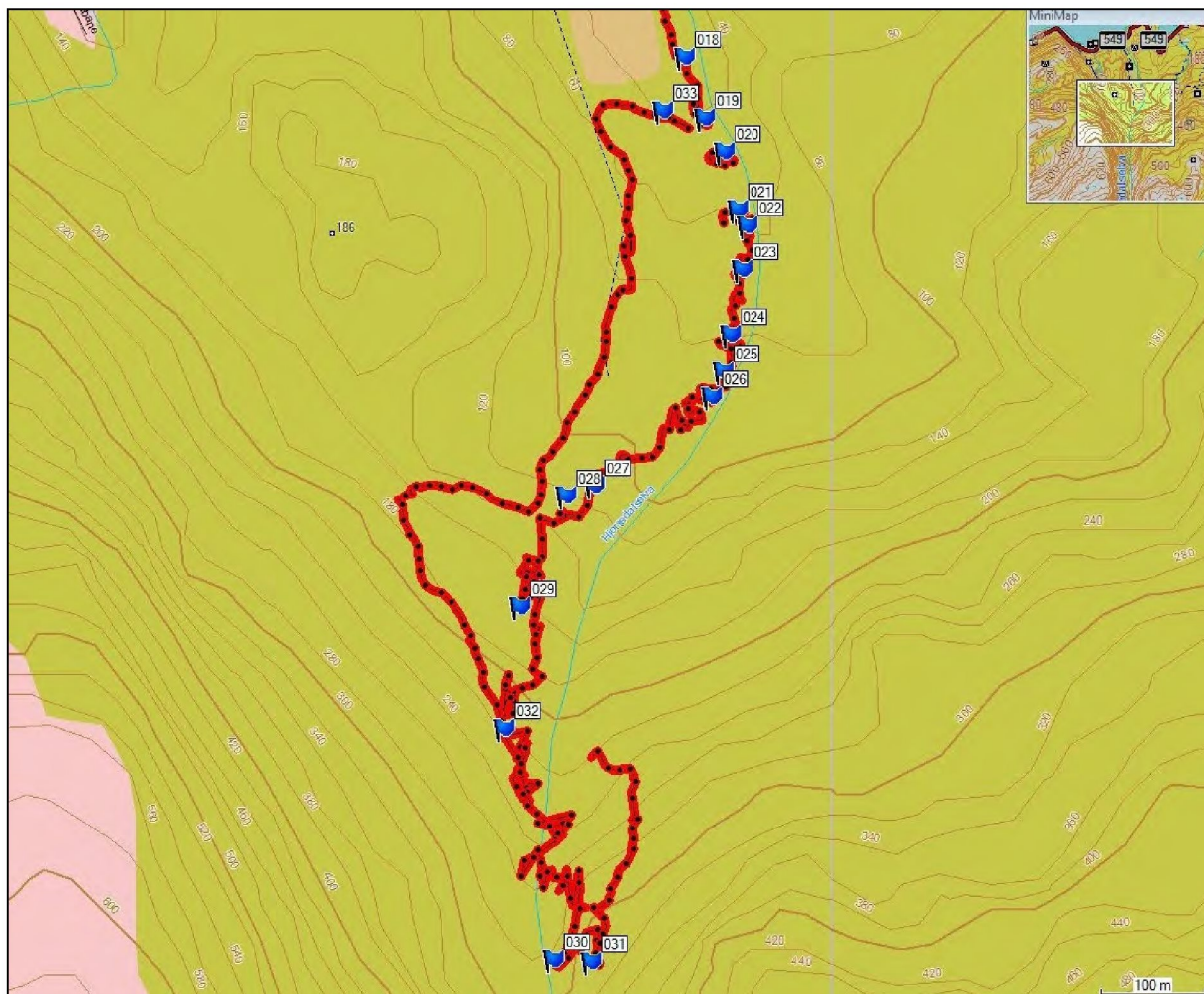
Vennlig hilsen

Per Gerhard Ihlen



VEDLEGG 1

Sporlogg for Per G. Ihlen den 8. juni 2012.

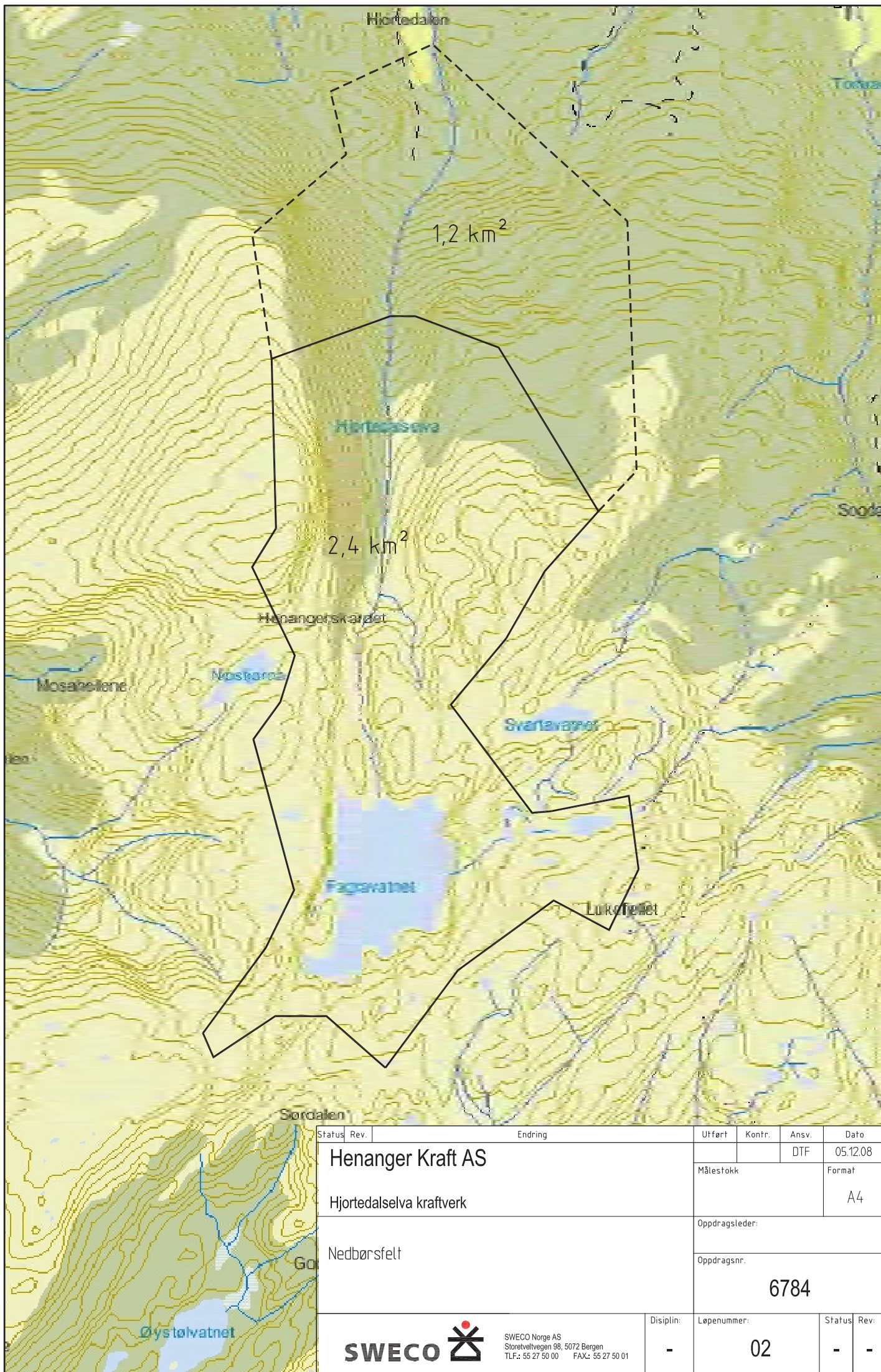


TEGNINGER

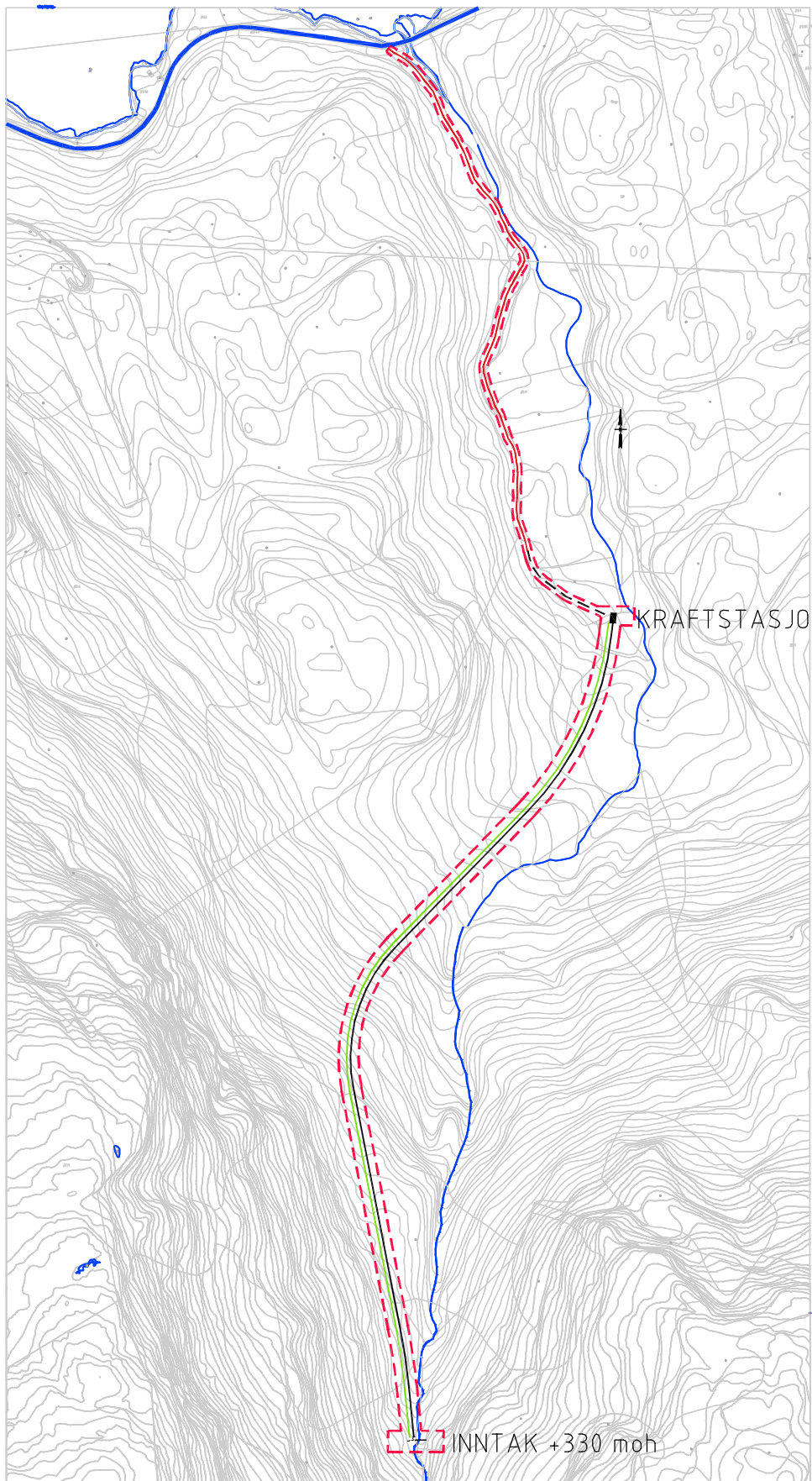


 HJORTEDALSELVA

Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
Henanger Kraft AS					DTF	05.12.08
Hjørtedalselva kraftverk			Målestokk		Format	
Oversiktskart			Oppdragsleder:		A4	
			Oppdragsnr.		6784	
			Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
SWECO Norge AS Storetveitvegen 98, 5072 Bergen TLF.: 55 27 50 00 FAX.: 55 27 50 01			-	01	-	-

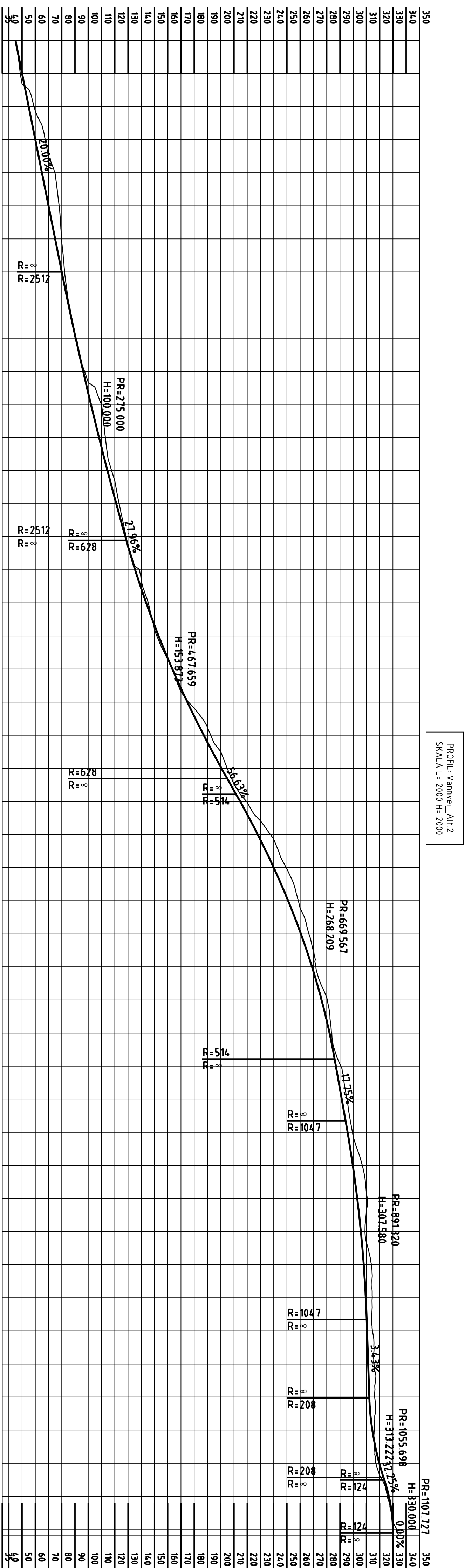
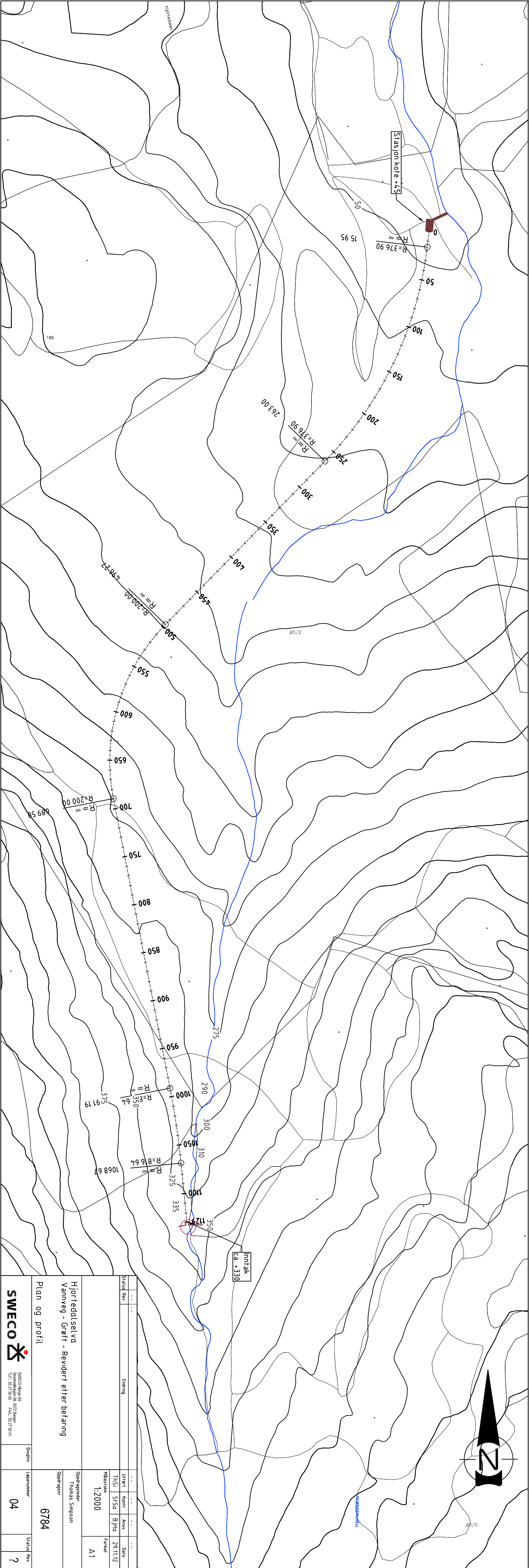


Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
Henanger Kraft AS					DTF	05.12.08
Hjørtedalselva kraftverk			Målestokk		Format	
Nedbørsfelt			Oppdragsleder:		A4	
			Oppdragsnr.		6784	
SWECO 			Disiplin:	Løpnummer:	Status	Rev.
SWECO Norge AS Storetveitvegen 98, 5072 Bergen TLF.: 55 27 50 00 FAX.: 55 27 50 01			-	02	-	-

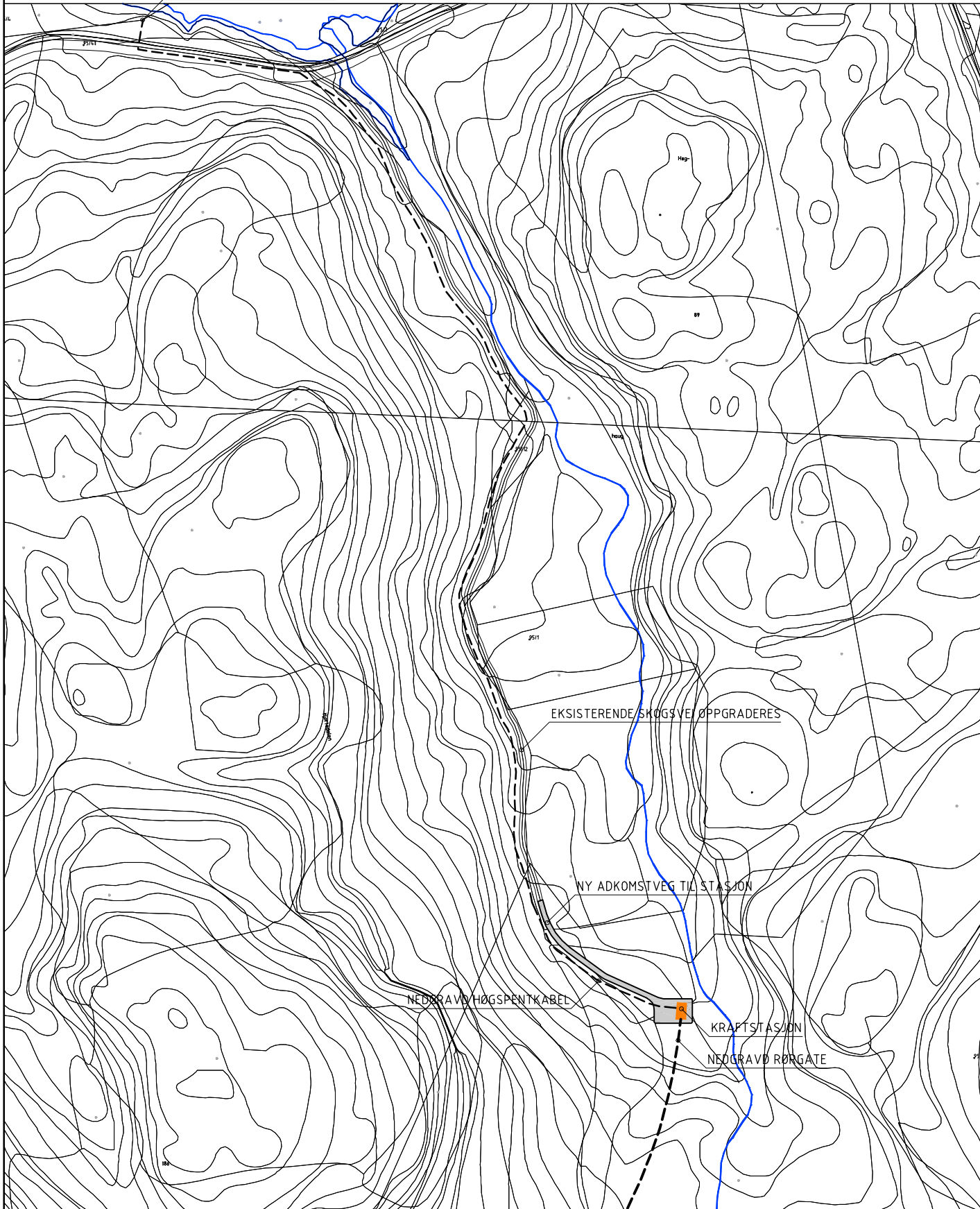


- EKSISTERENDE VEI
- EKSISTERENDE SKOGSVEI
- NY ADKOMSTVEG STASJON
- RØRGATE
- MIDLERTIDIG ANLEGGSGVEG
- AVGRENSNING AREALBRUK

Status	Rev.	Endring	Utført	Konfr.	Ansv.	Dato	
Henanger Kraft AS			DTF		DTF	08.08.12	
			Målestokk 1:8000			Format A4	
Hjortedalselva kraftverk			Oppdragsleder:				
			Oppdragsnr. 6784				
Oversiktsplan							
SWECO  SWECO Norge AS Storetveitvegen 98, 5072 Bergen TLF.: 55 27 50 00 FAX.: 55 27 50 01			Disiplin:	Løpnummer:		Status	Rev:
			-	03		-	A

[illegible]

PÅKOBLINGSPUNKT HØGSPENT



Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato	
Henanger Kraft AS					DTF	05.12.08	
			Målestokk 1:4000			Format A4	
Hjortedalselva kraftverk			Oppdragsleder:				
			Oppdragsnr. 6784				
Situasjonsplan - stasjon							
SWECO  SWECO Norge AS Storetveitvegen 98, 5072 Bergen TLF.: 55 27 50 00 FAX.: 55 27 50 01			Disiplin:	Løpenummer:		Status	Rev.
			-	05		-	-