

**Konsesjonssøknad for
BOTNEN KRAFTVERK
Odda kommune, Hordaland**



Bergen, januar 2009



Sammendrag

Det er planlagt et småkraftverk på Botnen, Odda kommune. Botnen ligger om lag 12 km fra Røldal, og 45 km fra Odda.

Det er planlagt til sammen tre bekkeinntak som skal samles og overføres i åpen grøft / kanal til et hovedinntak, benevnt dam1, på kote 785 moh. Rørgaten fra hovedinntaket til kraftstasjonen er om lag 1800 m med dimensjon $\varnothing 600$ mm. Kraftstasjonen skal plasseres nede ved Røldalsvatnet på kote 390 moh, som gir et brutto fall på 395 m.

Samlet installert effekt er 2,855 MW. Det er planlagt å benytte en turbin av type pelton. Årsproduksjon med foreslått minstevannføring lik alminnelig vannføring på 20 l/s, er 8,32 GWh som gir en utbyggingspris på 2,72 kr/kWh når prosjektkostnaden er beregnet til kr 22,6 mill.

Vassdraget og rørgaten ligger stort sett lite eksponert for innsyn med unntak av den nedre delen ved plassen Botnen. Inngrepene vil i all hovedsak gå igjennom tette granplantinger og yngre bjørkeskog.

I de nedre delen må det graves igjennom kulturmark, denne vil kun bli påvirket i en anleggsfase.

Arealet langs vassdraget er preget av menneskelig aktivitet som gårdsdrift, støling, skogsdrift med granplanting og en kraftlinje skjærer gjennom hele vassdraget.

Langs Botnaelva er det registrert naturområde av lokal verdi, såkalte C-områder. En rødlisteart ble påvist i influensområdet. Den samlede verdi for biomangfoldet er vurdert til nivå "liten til middels verdi"

Botnaelva er ikke vernet mot kraftutbygging.

Minstevannføringen er foreslått til alminnelig lavvannføring på 20 l/s hele året (samlet for alle overføringer/inntak).

Innhold

SAMMENDRAG	2
1. INNLEDNING	5
1.1 OM SØKEREN	5
1.2 BEGRUNNELSE FOR TILTAKET	5
1.3 GEOGRAFISK PLASSERING AV TILTAKET	5
1.4 DAGENS SITUASJON OG EKSISTERENDE INNGREP	5
1.5 SAMMENLIGNING MED ØVRIGE NEDBØRFELT/NÆRLIGGENDE VASSDRAG	6
2. BESKRIVELSE AV TILTAKET	7
2.1 HOVEDDATA	7
2.2 TEKNISK PLAN FOR DET SØKTE ALTERNATIV	8
<i>Hydrologi og tilsig</i>	<i>8</i>
<i>Reguleringer og overføringer</i>	<i>10</i>
<i>Inntak</i>	<i>10</i>
<i>Rørgate</i>	<i>10</i>
<i>Tunneler</i>	<i>11</i>
<i>Kraftstasjon</i>	<i>11</i>
<i>Veibygging</i>	<i>11</i>
<i>Eksisterende veger og stier</i>	<i>11</i>
<i>Kraftlinjer</i>	<i>12</i>
<i>Massetak og massedeponi</i>	<i>12</i>
<i>Kjøremønster og drift av kraftverket</i>	<i>12</i>
2.3 KOSTNADSOVERSLAG	13
2.4 FORDELER OG ULEMPER VED TILTAKET	13
<i>Kulturlandskapet</i>	<i>13</i>
2.5 AREALBRUK OG EIENDOMSFORHOLD	14
<i>Arealbruk</i>	<i>14</i>
<i>Eiendomsforhold</i>	<i>14</i>
2.6 FORHOLDET TIL OFFENTLIGE PLANER OG NASJONALE FØRINGER	15
<i>Kommuneplan</i>	<i>15</i>
<i>Samlet plan for vassdrag (SP)</i>	<i>15</i>
<i>Verneplan for vassdrag</i>	<i>15</i>
<i>Nasjonale lakseverdier</i>	<i>15</i>
<i>Andre planer eller beskyttede områder</i>	<i>15</i>
<i>Inngrepsfrie naturområder (INON)</i>	<i>15</i>
2.7 ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER	15
3. VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN	16
3.1 HYDROLOGI (VIRKNINGER AV UTBYGGINGEN)	16
<i>Endringer i vannføring i Botnaelva mellom inntaket og utløpet</i>	<i>16</i>
<i>5 persentil sommervannføring (01.05-30.09) og vintervannføring (01.10-30.04)</i>	<i>18</i>
3.2 VANNTEMPERATUR, ISFORHOLD OG LOKALKLIMA	18
3.3 GRUNNVANN, FLOM OG EROSIJON	18
3.4 BIOLOGISK MANGFOLD	18
<i>Oppsummering</i>	<i>19</i>
<i>Konsekvens av tiltaket</i>	<i>19</i>
3.5 FISK OG FERSKVANNSBIOLOGI	19
3.6 FLORA OG FAUNA	19

3.7	LANDSKAP.....	20
3.8	KULTURMINNER.....	21
3.9	LANDBRUK.....	21
3.10	VANNKVALITET, VANNFORSYNING- OG RESIPIENTINTERESSER	21
	<i>I anleggsperioden</i>	21
	<i>I driftsperioden</i>	21
3.11	BRUKERINTERESSER	21
3.12	SAMISKE INTERESSER	21
3.13	REINDRIFT	21
3.14	SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER	21
3.15	KONSEKVENSER AV KRAFTLINJER	22
3.16	KONSEKVENSER VED BRUDD PÅ DAM OG TRYKKRØR.....	22
3.17	KONSEKVENSER AV EVENTUELLE ALTERNATIVE UTBYGGINGSPLANER	22
4.	AVBØTENDE TILTAK	23
4.1	MINSTEVANNFØRING	23
4.2	REDUSERE STØY FRA KRAFTSTASJONEN.....	23
5.	REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA.....	24
6.	VEDLEGG.....	25

Tegninger / kart

01	Oversiktskart
02	Nedbørsfelt
03	Oversiktsplan
04	Vannvei, plan og profil
05	Situasjonsplan – stasjon
06	Overføringer til inntak - prinsipp
07	Kraftstasjon – eksempel, fasader og plan
08	Dam1 m/inntak – prinsippskisse
09	Dam2 m/inntak – prinsippskisse
10	Oversiktsplan Botnen

Vedlegg

1. Hydrologisk rapport fra NVE, datert 1. mars 2007
2. Avtale med grunneiere og fallsrettshavere, datert 15. november 2006
3. Berørte INON-områder
4. Kart over registrerte kulturminner
5. Brev fra Odda Energi AS, datert 19. april 2007
6. Orientering fra Odda Energi AS til småkraftutbyggere, 22. mars 2007
7. Rapport om biologisk mangfold, oktober 2008
8. Foto av inntak
9. Foto av rørtrase
10. Foto av stasjonsområdet
11. Oversiktsbilde tatt mot syd

1. Innledning

1.1 Om søkeren

Tiltakshaver: Kraftkarane AS
Kysnes Næringspark
5626 Kysnesstrand

Kontaktperson er: Lars Arne Eide
Telefon: 99 10 17 51
E-post: lars-arne@kraftkarane.no

Prosjektets navn: Botnen kraftverk

Kraftkarane AS vil bli medeiere i et driftsselskap som skal stå for drift og vedlikehold av det planlagte småkraftverket. Driftsselskapet vil leie fallrettene til Botnaelvi med vassdragsnummer 036.E10, se vedlegg 2. Det er i alt fire fallrettshavere og grunneiere som blir berørt av tiltaket.

Navn	Gnr/bnr	Eier
Bjørn Westerlund Botnen	6/1, Odda kommune	Grunneier / fallrettshaver
Tønnes Garheim	5/10, Odda kommune	Grunneier / fallrettshaver
Tjerand Nybø	5/8, Odda kommune	Grunneier / fallrettshaver
Anne-Marie Botnen Eggerud	7/1, Odda kommune	Grunneier / fallrettshaver

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Kraftkarane AS og grunneierne / fallrettshaverne ønsker å etablere et nytt småkraftverk og utnytte vannfallet i elven Botnaelva til kraftproduksjon. Kraftverket vil årlig produsere 8,32 GWh ren og fornybar energi som tilsvarer forbruket til 410 husstander.

Tiltaket er tidligere ikke vurdert etter vannressursloven.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Tiltaket ligger i sydenden av Røldalsvatnet, Odda kommune, Hordaland fylke, se vedlegg 1. Tiltaket ligger 12 km sør for Røldal, se tegning 01.

1.4 Dagens situasjon og eksisterende inngrep

Vassdraget er ikke vernet i henhold til verneplan for vassdrag.
Vassdraget omfatter flere mindre vann i nedbørfeltet som samles til slutt i elven Botnaelva.

Nedbørsfeltet til det planlagte inntakspunktet er om lag 4,02 km² når en får overført til sammen 3 bekker til hovedinntaket på kote 785 moh.

Feltet har en snaufjellsandel på 99 % og innsjøandel på 0,0 %.

Nedbørfeltet mellom inntak 1 og utløpet fra kraftstasjonen i Røldalsvatnet er regnet ut til om lag 3,0 km².

Vassdraget og rørgaten ligger stort sett lite eksponert for innsyn med unntak av den nedre delen ved plassen Botnen. Inngrepene vil i all hovedsak gå igjennom tette granplantinger og yngre bjørkeskog.

I de nedre delen må det graves igjennom kulturmark, denne vil kun bli påvirket i en anleggsfase. Arealet langs vassdraget er preget av menneskelig aktivitet som gårdsdrift, støling, skogsdrift med granplanting og en kraftlinje skjærer gjennom hele vassdraget.

Nedslagsfeltet ligger som en gryte mellom Hellersnuten, Svartenuten og Lonanuten, med Hellersnuten på kote 1492 moh som den høyeste. Snaufjellandel av nedslagsfeltet er satt til 99 %.

Det er ingen reguleringer av Botnaelva eller andre bekker i dag.

1.5 Sammenligning med øvrige nedbørfelt/nærliggende vassdrag

Vedlegg 1, *Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Botnaelva (totalt) (036.E10), Odda kommune i Hordaland* fra NVE redegjør for de hydrologiske sammenligninger, beregninger og vurderinger som ligger til grunn for de tall som er benyttet nedenfor.

Det er ikke kjente planer om småkraftverk i umiddelbar nærhet.

2. Beskrivelse av tiltaket

2.1 Hoveddata

Kraftverket

TILSIG	
Nedbørsfelt Botnaelva (total) (km ²)	4,02
Årlig tilsig til inntaket (mill. m ³)	32,16
Spesifikk avrenning (l/s*(km ²) ⁻¹)	108
Middelvannføring (m ³ /s)	0,434
Alminnelig lavvannsføring (m ³ /s)	0,020
5-persentil sommer (01.05 – 30.09, m ³ /s)	0,042
5-persentil vinter (01.10 – 30.04, m ³ /s)	0,016
KRAFTVERK	
Inntak dam1 (moh)	785
Avløp ved kraftstasjon ved Røldalsvatnet (moh)	390
Lengde på berørt elvestrekning, hovedelven (m)	1840
Brutto fallhøyde (m)	395
Midlere energiekvivalent (kWh/m ³)	0,88
Slukeevne, maksimal (m ³ /s)	0,868
Slukeevne, minimum (m ³ /s)	0,030
Tilløpsrør, diameter (mm)	600
Tunnel, tverrsnitt (m ²)	
Tilløpsrør/tunnel, lengde (m)	1800
Installert effekt, maks (kW)	2948
Bruktid (t)	7880
MAGASIN DAM1	
Magasinvolum (m ³)	400
HRV (moh)	785,0
LRV (moh)	784,5
PRODUKSJON	
Produksjon, vinter 01/10-30/04 (GWh)	3,00
Produksjon, sommer 01/05-30/09 (GWh)	5,32
Produksjon, årlig middel (GWh) (brukt år 1997)	8,32
ØKONOMI	
Utbyggingskostnad (mill. kr)	22,6
Utbyggingspris (kr/kWh)	2,72

Elektriske anlegg

Generator	Ytelse MVA	Spenning kV
Synkron	3,2	0,69 alternativ 1,0
Transformator	Ytelse MVA	Omsetning kV/kV
	3,2	0,69 alternativ 1,0/22
Kraftlinjer	Lengde, m	Nominell spenning kV
Luftlinje	20	22

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ

Hydrologi og tilsig

Det eksisterer ingen målinger av NVE av vannføring i det aktuelle vassdraget. Det er innhentet hydrologisk grunnlag fra NVE, se vedlegg 1.

Nedbørfelt er av NVE planimetrert til samlet 4,02 km², se vedlegg 1.

Anlegget vil ha en maksimal slukeevne på 200 % av middelavløpet. Ved å se på kurve for "slukeevne", vil en ved en vannføring på 200 % av middelavløpet, bruke 75 % av middelavløpet, dvs et tap 25 % hvis det ikke var krav til minstevannføring samt pådrag på turbin.

Det er videre lagt inn en minstevannføring lik alminnelig lavvannføring på 20 l/s hele året (samlet for alle overføringer/inntak), og minste pådrag på turbinen er 30 l/s.

Ved å gå inn på kurve "sum lavere", utgjør minstevannføringen og pådraget på turbinen et tap på 0,8 % av middelavløpet for hele året.

Samlet tap blir da 25,8 % for hele året, og en bruker 74,2 % av middelavløpet over året.

Årsmiddelavløpet er 434 l/s og det vil være en midlere restvannsføring på $434 \text{ l/s} \times (100 - 75,2) = 112 \text{ l/s}$

For vinterhalvåret utgjør samlet tap 1,5 % + 24 % = 25,5 %, middelavløpet for vinterhalvåret er 280 l/s, noe som gir en midlere restvannføring på $280 \text{ l/s} \times (100 - 74,5) = 71,4 \text{ l/s}$.

For sommerhalvåret utgjør samlet tap 0,1 % + 25 % = 25,1 %, middelavløpet for vinterhalvåret er 640 l/s, noe som gir en midlere restvannføring på $640 \text{ l/s} \times (100 - 74,9) = 171 \text{ l/s}$.

Det er beregnet et årlig middelavløp som varierer mellom om lag 262 l/s til om lag 645 l/s, se figur 3, vedlegg 1.

Det må påregnes år-til-år variasjoner i middelavløpet på opptil +/- 44 % i forhold til normalavløpet.

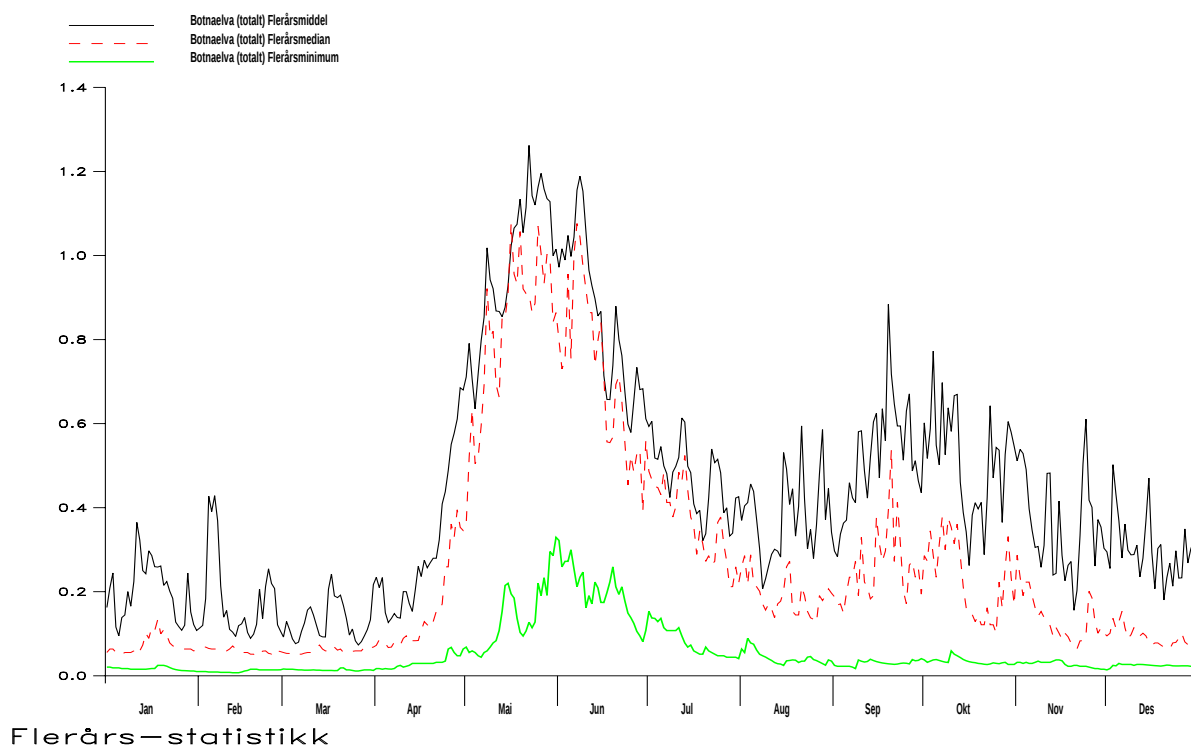
Alminnelig lavvannføring summert for alle delfelt er samlet beregnet til 20 l/s.

5 persentil sesongvannføring summert for alle delfelt er samlet beregnet til 42 l/s i sommersesongen og 16 l/s i vintersesongen.

Figur 1 viser middelvannføringen (flerårsmiddel), medianvannføringen (flerårs median) og minimumsvannføringen (flerårs minimum) i Botnaelva over året utarbeidet på grunnlag av observert vannføring ved sammenligningsstasjoner 1974-2004.

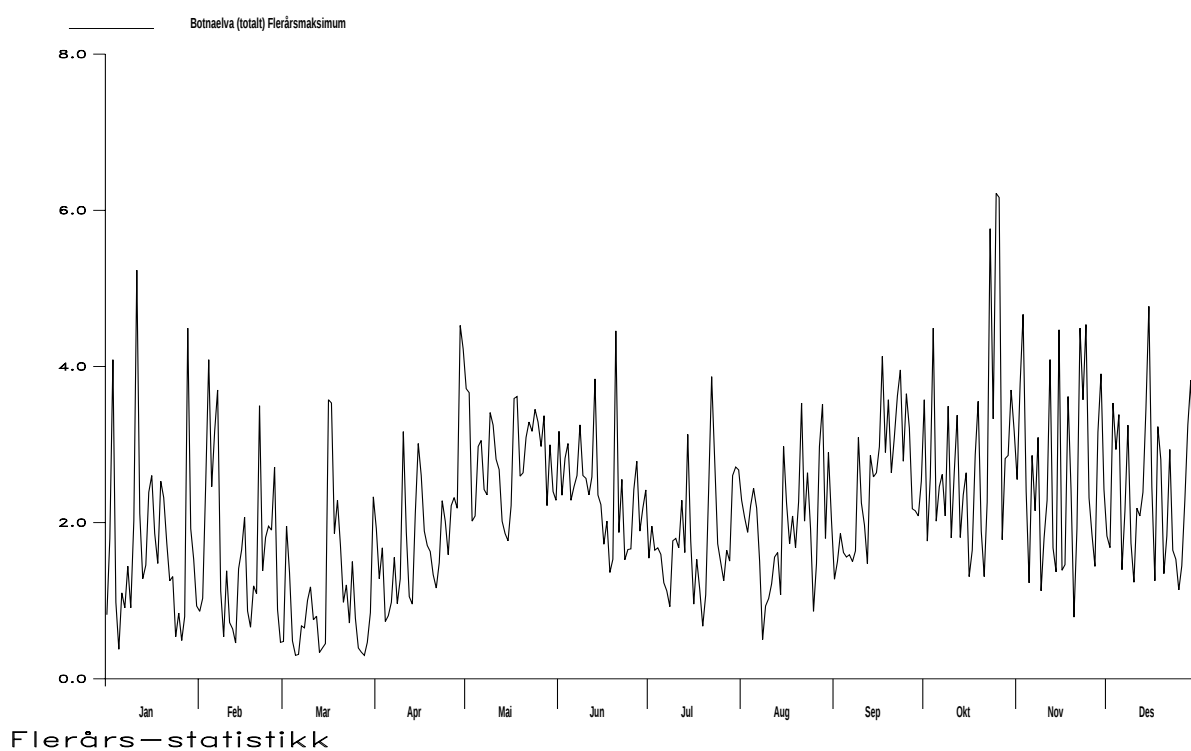
Både flerårsmiddel og flerårsmedian gir et bilde av midlere avløpsforhold. Ved bygging av små kraftverk antas det at mediankurven, som i de fleste tilfeller ligger lavere enn middelkurven, er best egnet til å gi et bilde av midlere avløpsforhold. Dette skyldes at små kraftverk ikke kan utnytte flomvannføringer.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

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



Figur 1. Kurven viser flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum for Botnaelva

Maksimale flommer fordeles over året som vist i figur 2



Figur 2. Maksimale flommer som døgnmiddel i m^3/s i Botnaelva, kilde NVE

Reguleringer og overføringer

Det skal ikke bygges reguleringsmagasiner.

Overføringer av bekker

Det er planlagt følgende overføringer av elv/bekker;

- ❑ Overføring A, kanal/grøft fra betongdam på kote 900 moh
- ❑ Overføring B, kanal/grøft fra løsmassedam på kote 815 moh
- ❑ Overføring C, kanal/grøft fra løsmassedam på kote 835 moh

Se tegning 06 for oversikt.

Inntak

Det er planlagt å overføre tre bekker og samle disse i et hovedinntak benevnt dam1 m/inntak. Dam1 er planlagt med HRV på kote 785 moh, se tegning 08.

Dam1 er planlagt med en platedam av betong med høyde på 0-3/4 m og lengde 22 m. Turbinvannet vil bli samlet bak dammen og ført ut på siden i et inntak. Ved inntaket skal det monteres to rister. Flomløpet vil gå i elveløpet som det gjør i dag, se tegning 08.

DAM M/INNTAK

Dam m/Inntak	HRV moh	LRV moh	Neddemt areal, m ²	Tørrlagt areal, m ²	Volum m ³	Lengde/høyde m	Type dam
1	785,0	784,5	360	0	400	22/4	Betong
2	900,0	899,5	20	0	50	8/1	Betong

OVERFØRINGER

Overføring	Fra moh	Til moh	Vannmengde l/s	Lengde m	Rørdimensjon mm
A	900	890	395	100	grøft / kanal
B	815	810	578	50	grøft / kanal
C	835	825	60	140	grøft / kanal

Rørgate

Alle overføringene etableres med en åpen gröft / kanal som blir en kombinasjon mellom graving og sprenging. Grøftene skal etableres ved at avgravd jord / torv legges til side og påføres skråninger mm slik at gröftene blir minst mulig skjemmende. Sprengsteinen legges i bunnen av kanalene for å redusere erosjonsfaren.

Rørgaten fra dam1 og ned til kraftstasjonen vil ha en innvendig diameter på ø600 mm, og vil bli nedgravd i hele traseens lengde på 1800 m (skråmål). Traseen ligger på østsiden av Botnaelva, se tegning 04.

Terrenget består av utmark fra dam1 og 1650 m nedover. Videre ned til stasjonen er det 150 m med dyrket mark ned til den kommunale vegen. Det går en skogsveg/sti opp til bokstav B (se tegning 03), og denne er planlagt benyttet i anleggsperioden. Traseen for turbinrøret er ikke bonitert, men det må påregnes noe sprengning i midtre og nedre del av vannveien. Øverst er det omfattende myrområder der det er planlagt å legge PE-rør rett under terrenget.

Inngrepet vil bli forholdsvis omfattende i anleggsperioden, og det vil bli en anleggsgate på 10-15 m da en må anlegge om lag 1450 m med midlertidige anleggsveger langs traseen for transport av utstyr, omfyllingsmasser (ikke nødvendig på den øvre delen) og rør. En vil benytte eksisterende skogsveg/sti mellom bokstav A og B som anleggsveg så langt som mulig.

Det er også vurdert å transportere opp utstyr og rør på den øverste strekningen vinterstid. Det er normalt kjørbart opp fra Suldal vinterstid. Dette vil spare inngrepene på den øverste delen av rørtraseen samt inntakene og bekkeoverføringene.

Terrenget skal tilbakeføres til slik det var før utbyggingen med unntak på strekning bokstav A og B.

Tunneler

Det skal ikke bygges tunneler.

Kraftstasjon

En ny kraftstasjon vil bli plassert nede ved Røldalsvatnet på kote 390 moh. Grunnen er ikke bonitert, men består trolig av morene. En vil kanskje finne fjell som vil gjøre fundamenteringen av stasjonen enklere enn i løsmasser.

Stasjonen vil bli planlagt for installasjon av pelton-turbiner, med kontrollrom og traforom integrert, og vil få en samlet grunnflate på om lag 60 m², noe avhengig av hvilken turbin som velges. Fundamenter, utløpskanal og stasjonsdekket og vegger i maskinrommet utføres i armert betong. Øvrige vegger i overbygningen kan bygges med valgfrie materialer. Alle yttervegger får utvendig liggende kledning, samt yttertak tilpasset lokal byggeskikk, se tegning 07.

Det skal installeres en turbin med installert effekt på 2,855 MW. Turbinen vil lage noe støy ved pådrag noe lavere enn fullt pådrag (det oppstår ofte mest støy når det ikke er fullt pådrag). Mye av lyden går ut via avløpskanalen, og det legges opp til lydfeller i avløpskanalen for å redusere lydnivået. Eksempel på lydfelle er gummimatter som henger ned fra taket i avløpskanalen der en samtidig opprettholder kravet til luft inn. Ellers vurderes det om det behøves lydisolering av vegger og tak i kraftstasjonen.

Det er langt til nærmeste bolighus, slik at støyen vurderes som ikke sjenerende selv om vannflaten bærer lyd godt.

Veibygging

Eksisterende veger og stier

Området er allerede bygget ut med følgende veger og stier, se tegning 03.

1. kommunal veg forbi planlagt kraftstasjon
2. skogsveg/sti fra bosetning ved bokstav A og 350 m oppover lien

Midlertidige anleggsveger

Langs rørgaten der det ikke er veg i dag, må det bygges om lag 1450 m med anleggsveger, se tegning 03, for å kunne transportere omfyllingsmasser og rør. Disse anleggsvegene er midlertidige og terrenget skal tilbakeføres slik det er før utbyggingen.

Dette er planlagt utført ved at en tar vare på myrjorden under anleggsperioden og plasseres den tilbake ved tilbakefylling av grøften. På denne måten vil vegetasjonen reetableres mye raskere.

Permanente nye veger

Det er ønskelig med permanent kjørbare atkomst på 20 m til kraftstasjonen. Likeledes er det ønskelig med permanent skogsveg der det går en skogsveg/sti i dag.

1. 20 m ny atkomstveg til kraftstasjonen
2. 350 m skogsveg mellom bokstav A og B

En vil ikke få kjørbare veg frem til dam1 eller noen av de andre inntakene / overføringen.

Kraftlinjer

Kraftstasjonen vil ligge nær eksisterende 22 kV-linje som er eiet av Odda Energi AS. Det er i dag begrenset kapasitet på nettet, og spesielt transformator kapasiteten for å føre strømlasten fra 22 kV nettet inn på 300 kV nettet er for liten.

Det er flere planlagte småkraftverk i området, slik at Odda Energi AS og Statnett holder på å vurdere hvordan de best skal oppgradere nett og trafo, se vedlegg 5 og 6.

Når Odda Energi AS får en oversikt over alle som ønsker å bygge ut, vil nettet bli oppgradert slik at de som ønsker å knytte seg til nettet, vil få adgang til det.

Avstand fra kraftstasjon til påkoblingspunkt er stipulert til om lag 20 m, fremføring med jordkabel gjøres i veger.

Det vil trolig bli inngått avtale med det lokale nettselskapet (områdekonsesjonæren), Odda Energi AS, om bygging og drift av høyspentanlegget slik at høyspentanlegget kan bygges i medhold av Odda Energi AS sin områdekonsesjon, se vedlegg 5.

Massetak og massedeponi

Masser fra ledningsgrøften vil bli brukt i selve ledningstraseen ved at naturlige søkk og lignende samt at traseen heves i lavbrekk. Turbinrøret vil bli lagt slik at det er massebalanse i traseen.

Tomten for kraftstasjonen vil bli lagt i terrenget slik at det oppnås massebalanse. En må trolig fylle opp i stasjonsområdet for å få tilstrekkelig høyde fra gulv kraftstasjon til maks flomvannføring i elven. Grunnen består trolig av steinrik morene / stein.

Masser ved utgraving/opprensking av dam1 vil bli benyttet til plastring av magasinet og til terrengjustering slik at terrenget kommer i samme høyde som inntaket.

Det vil bli laget en plan for midlertidig deponering av massene når området er nøyaktig oppmålt, og anleggene planlagt i detalj.

Kjøremønster og drift av kraftverket

Kraftverket skal kun kjøres på tilsig med vannføring i elva på minimum $(30 \text{ l/s} + 20 \text{ l/s}) = 53 \text{ l/s}$. Skvalpekjøring er ikke aktuelt.

2.3 Kostnadsoverslag

Anleggsdel	NOK Mill. kr
Rigg, drift, nedrigging	0,6
Veger	0,1
Inntak	1,8
Rørgate	6,5
Kraftstasjon, bygg	1,3
Kraftstasjon, maskin-/elektroteknisk utstyr	7,7
Midlertidig transportanlegg	0,0
Kraftlinje	0,1
Uforutsett (15%)	2,7
Planlegging/administrasjon	1,0
Erstatninger, tiltak, erverv (0%)	0,0
Finansieringsutgifte (6% 1år)	0,8
Sum utbyggingskostnad	22,6

Fremdrift

Aktivitet	2009				2010				2011			
Konsesjonssøknad	x	x	x	x	x	x						
Planlegging						x	x	x				
Bygging								x	x	x	x	x

Det er lagt inn en normal tid for konsesjonsbehandling på 12-15 måneder. Planen er å starte anleggsarbeidene på sommer 2010 og fullføring ved utgangen av 2011. Kraftstasjonen vil kunne produsere strøm fra medio 2011.

2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Kraftproduksjon

Tiltaket vil produsere i et middelår 8,32 GWh ren og fornybar energi, og det er positivt for energiforsyningen i området.

Arbeidsplasser

Prosjektet vil styrke næringsgrunnlaget for grunneiere og fallrettshavere i området. I anleggsperioden vil tiltaket skape 4-5 årsverk. Det vil også være behov for tilsyn i driftsfasen, som må gjøres av lokale personer.

Kulturlandskapet

Influensområdet er i dag berørt med dyrket mark på nedre del av rørtraseen samt høyspentlinjen som går delvis parallelt med rørtraseen helt opp til inntaket. Det er likeledes en skogsveg/sti fra dyrket mark (bokstav A) 350 m opp til bokstav B, se tegning 03.

Rørgaten vil bli et ubetydelig inngrep i kulturlandskapet og etter noen år vil rørgatetraseen være grodd igjen.

Øverst er det glissent med skog, det er noe bjørk her. I nedre del er det plantet granskog som en vil se traseen i der skogen må ryddes.

2.5 Arealbruk og eiendomsforhold

Arealbruk

Tabell 1

Tiltak	daa	Beskrivelse
Dam/inntak og rørtrase		
Dam1	0,36	dam1 m/inntak og magasin
Dam2	0,05	bekkeinntak
Rørtrase dam1 - kraftstasjon	21,6	bredde i gjennomsnitt 12,0 m
Overføring A	0,5	bredde i gjennomsnitt 5,0 m
Overføring B	0,3	bredde i gjennomsnitt 5,0 m
Overføring C	0,7	bredde i gjennomsnitt 5,0 m
Sum dam m/inntak og rørtrase	23,51	
Veger, permanente		
Permanent skogsveg fra bokstav A til bokstav B	1,4	Lengde 350 m, opparbeides med bredde 4,0 m
Permanent adkomstveg til kraftstasjonen	0,08	Lengde 20 m, opparbeides med bredde 4,0 m
Sum permanente veger	1,48	
Veger, midlertidige		
Anleggsveger langs rørgaten	5,8	Lengde om lag 1450 m, opparbeides med bredde 4,0 m
Sum midlertidige veger	5,8	
Kraftstasjon mm		
Kraftlinje	0,04	Lengde 20 m, kabelgrøft med bredde 2,0 m
Kraftstasjon ved Røldalsvatnet	1,5	Samlet arealbruk for kraftstasjon og snuplass
Sum kraftstasjon	1,54	

Samlet permanent berørt areal vil bli 26,53 daa fordelt på

- ❑ skogsveg /adkomstveg 1,48 daa
- ❑ kraftstasjon og kabelgrøft 1,54 daa
- ❑ dam m/inntak og rørgatetrase 23,51 daa

Samlet midlertidig berørt areal vil bli 5,8 daa til midlertidige anleggsveger.

Se tegning 03 for hvor arealene kommer.

Eiendomsforhold

Kraftkarane AS har inngått avtale med alle fallrettighetshavere / grunneiere, se pkt 1.1.

2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

Kommuneplan

I kommunens arealdel er området avsatt som 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

Botnaelva er ikke vernet med hensyn på kraftutbygging.

Nasjonale lakseverdier

Botnaelva renner ut i Røldalsvatnet. Botnaelva er ikke med på listen over nasjonale laksevassdrag.

Andre planer eller beskyttede områder

Det er ikke kjent at det foreligger andre planer som vil ha innvirkning på tiltaket.

Inngrepsfrie naturområder (INON)

Tiltaket ligger i berørt område, se INON-kartet i vedlegg 3. Det er et lite område på begge sider av dam1 og dam2 som medfører at noen hundre kvadratmeter inngrepsfri natur vil gå tapt om tiltaket blir gjennomført. Bekkeinntakene / overføringene vil bli så små og godt tilpasset terrenget at de ikke regnes som noe teknisk inngrep, og vil derfor ikke påvirke grensene. De største eksisterende inngrepene er representert ved kraftlinjer.

2.7 Alternative utbyggingsløsninger

Det er under vurderingen av prosjektet vurdert flere alternativer til plassering av inntak. Blant annet ble et inntak på kote 725 moh rett nordvest for det omsøkte, vurdert da en fikk med et større nedbørfelt. Alternativet ble imidlertid forlatt da inntakspunktet er vanskelig og kostbart å bygge ut, slik at selv om en fikk noe større produksjon, ble utbyggingskostnaden for høy.

Kraftstasjonen kan plasseres flere steder, men den foreslåtte er den mest hensiktsmessige da en blant annet slipper i krysse Botnaelva og en ligger nære til høyspentlinjen en skal kople seg på.

Utbygger ønsker å kunne nytte den vannressursen som renner til inntaket ved dam1 fullt ut, og da er det valgt plassering av inntak og kraftstasjon som er optimalt. En må få med alle de mindre sideelvene / bekkene som til slutt samles i dam1 for å kunne forsvare utbyggingen.

Det kan bli mindre justeringer på trase for turbinrøret mellom dam1 og kraftstasjonen ved detaljprosjektering.

Prosjektet er beregnet med en utbyggingspris på 2,72 kr/kWh, noe som er høyt.

3. Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

3.1 Hydrologi (virkninger av utbyggingen)

Endringer i vannføring i Botnaelva mellom inntaket og utløpet

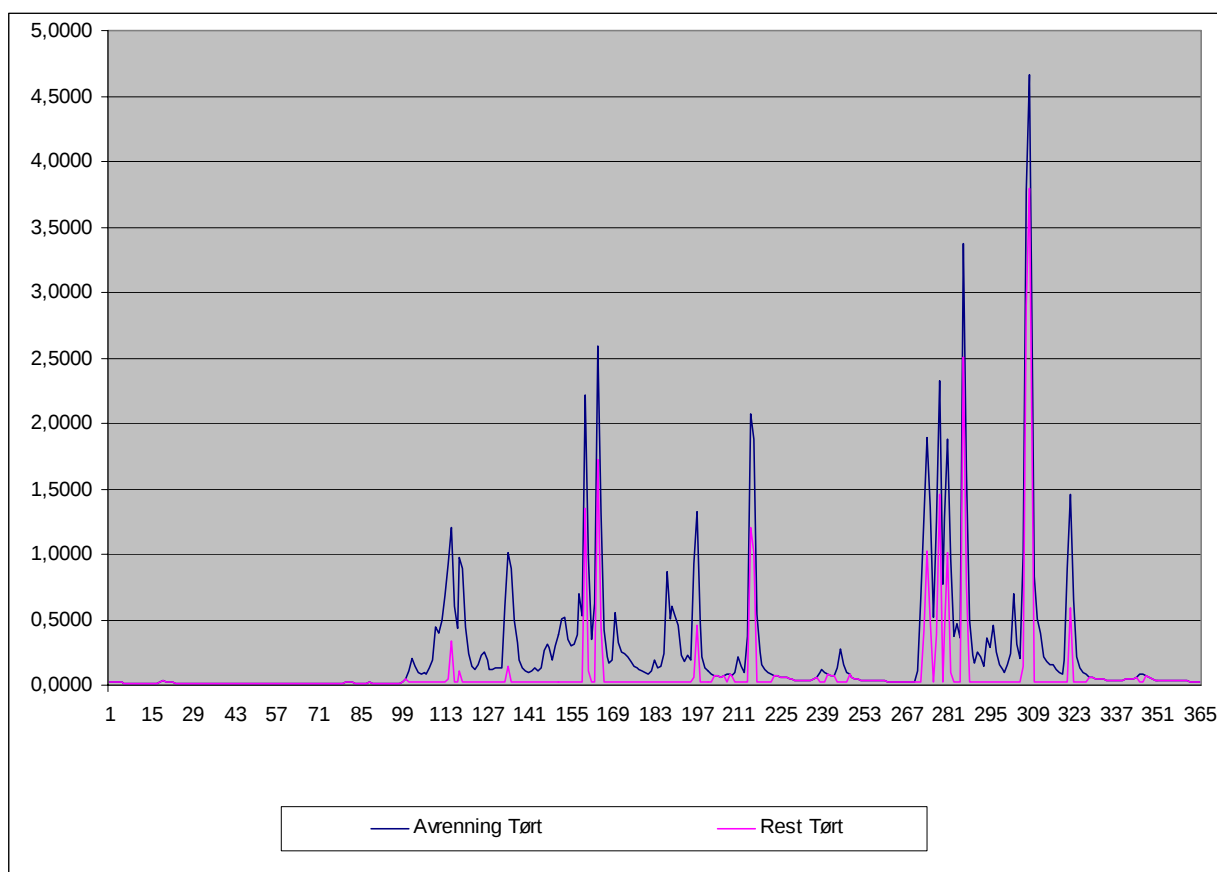
Basert på avrenningsdata, er det benyttet restvannføring lik alminnelig lavvannføring for hele året, i Botnaelva mellom dam1 og utløpet til Røldalsvatnet for et tørt år (diagram 1), et vått år (diagram 2) og et middels år (diagram 3).

Det er lagt inn følgende forutsetninger

1. minstevannføring er satt til 20 l/s for hele året
2. turbinene vil arbeide mellom disponible vannmengder på 30 – 868 l/s

Beregningene er vist i diagrammer som viser restvannføringen i Botnaelva ved dam1 ved et tørt, middels og vått år.

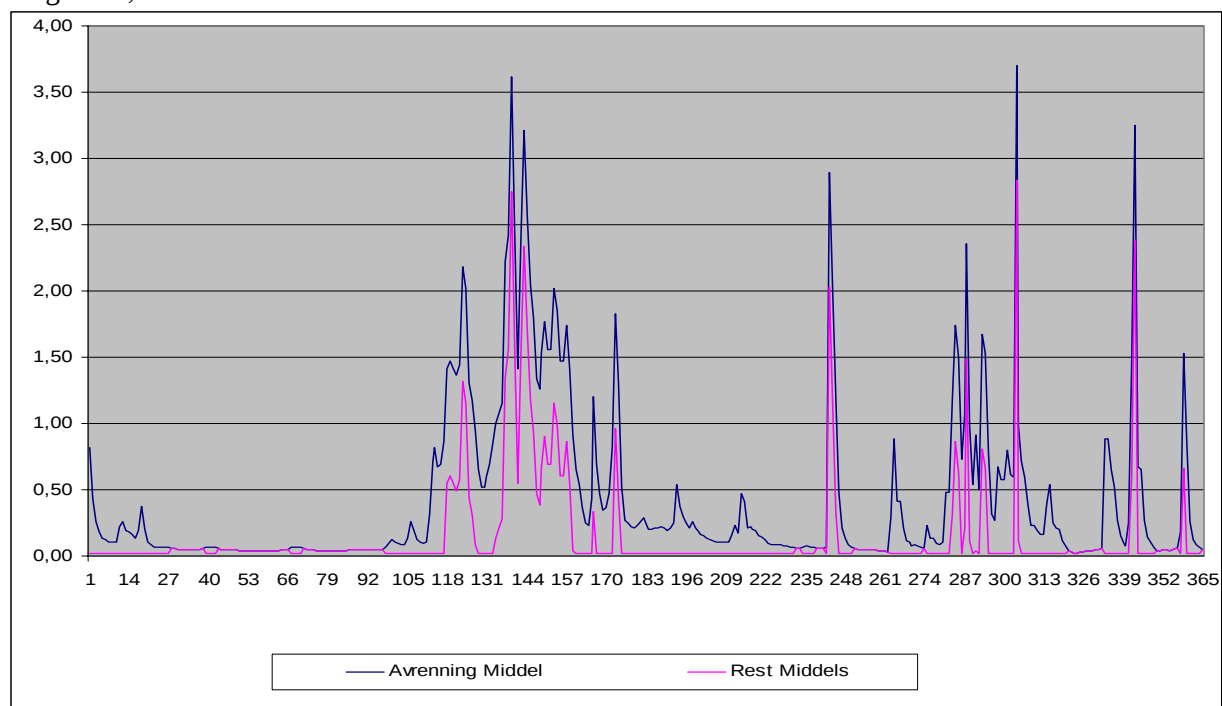
Diagram 1: Tørt år i 1996



Antall dager med avrenning > maksimal slukeevne (868 l/s) er 30

Antall dager med avrenning < minimal slukeevne (30 l/s) + minstevannføring (20 l/s) er 156

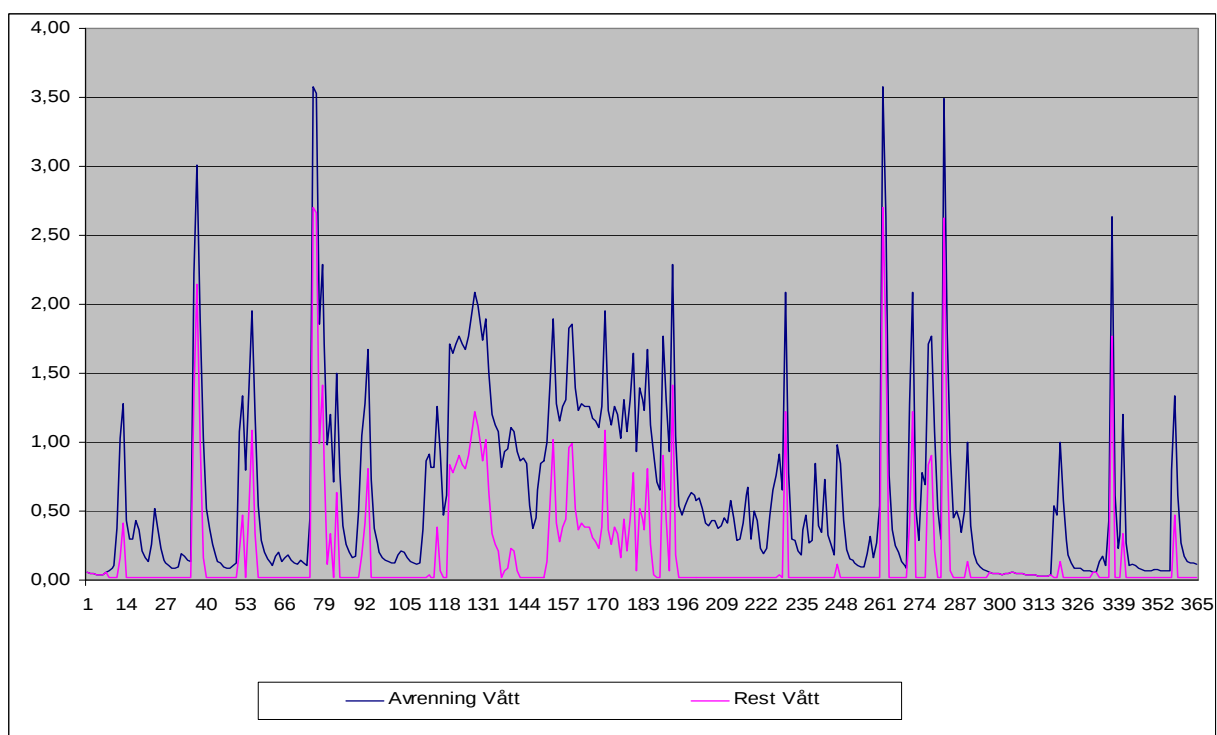
Diagram 2, middels år i 1984



Antall dager med avrenning > maksimal slukeevne (868 l/s) er 59

Antall dager med avrenning < minimal slukeevne (30 l/s) + minstevannføring (20 l/s) er 68

Diagram 3, vått år i 1990



Antall dager med avrenning > maksimal slukeevne (868 l/s) er 107

Antall dager med avrenning < minimal slukeevne (30 l/s) + minstevannføring (20 l/s) er 20

Nedbørfeltet mellom dam1 og Røldalsvatnet er regnet ut til om lag $3,0 \text{ km}^2$. Det benyttes en spesifikk avrenning på $108 \text{ l/s} \cdot (\text{km}^2)^{-1}$ og i gjennomsnitt vil det renne $3,0 \text{ km}^2 \cdot 108 \text{ l/s} \cdot (\text{km}^2)^{-1} = 324 \text{ l/s}$. Denne avrenningen kommer i tillegg til minstevannføringen som slippes forbi dam1.

5 persentil sommervannføring (01.05-30.09) og vintervannføring (01.10-30.04)

NVE har beregnet 5 persentil sommer- og vintervannføring.

For vintersesongen: alle delfeltene til sammen 16 l/s

For sommersesongen: alle delfeltene til sammen 42 l/s

5 persentil vannføring vil normalt være karakteristisk lavvannsverdi for et felt.

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Vanntemperaturen over året varierer som en typisk elv på Vestlandet. Det dannes is ved langvarig kulde, noe som normalt opptrer årlig. Det er noenlunde like forhold ved inntaket, på elvestrekningen langs vannvegen og like ned til Røldalsvatnet.

Tiltaket vil medføre mindre utfrysing av is samt mindre isgang da det er mindre vann tilbake i Botnaelva. Det forventes ikke endringer i vanntemperatur.

3.3 Grunnvann, flom og erosjon

Ved inntakene

Der inntakene skal bygges, renner bekker / elv på fjell i dagen. Etableringen av inntakene medfører ingen endring på grunnvann, flom eller erosjon. Flomløpene vil bli lagt i dagens bekke-/elveløp.

Ved kraftstasjonen

Kraftstasjonen ligger øst for utløpet av Botnaelva til Røldalsvatnet, og vil ikke påvirke Botnaelva når det gjelder grunnvann, flom og erosjon. Kraftstasjonen vil påvirke grunnvannet rundt stasjonen da terrenget er flatt opp fra Røldalsvatnet og grunnvannet trolig ligger i høyde med bunn kraftstasjon. Ved detaljprosjektering av kraftstasjonen må grunnvannet registreres for å dimensjonere kraftstasjonen rett.

3.4 Biologisk mangfold

Det er under biomangfoldkartleggingen påvist delområder som har biomangfoldverdi til nivå ”lokalt viktige naturområder”, eller såkalte C-områder.

Verdi C:

Ett område langs elvas ble kvalifisert som naturtypen C. To bekker kommer inn i Botnaelva ved om lag kote +620. Der bekkene kommer inn i elva danner de noen mindre fosser, om lag 10 – 15 meter høye. Ved disse fossene vokser det noen kravfulle karplanter og flere fuktighetskrevede mosearter i sprutpåvirkede fossesprøysoner. Vegetasjonen nedover i skråningene mot hovedelven i dette området består av høgstaude/storebregneutforminger med karplanter.

Om lag 10 – 12 meter fra den øverste bekken ble det påvist noen rosetter med rødlistearten Søterot.

Oppsummering

Det er under biomangfoldkartleggingen påvist flere sårbare vegetasjons- og naturtyper som vil bli berørt av tiltaket, så som de tidligere omtalte fossene, med tilhørende fossesprøytsone og forekomst av rødlistet karplante. Videre finnes det flere utforminger av rik bjørkeskog.

Det samlede verdi for biomangfoldet er vurdert til nivå "liten til middels verdi".

Konsekvens av tiltaket

Anleggsinngrepene, dvs. rørtrase og anleggsveier vil i begrenset omfang påvirke terrestre naturtyper/økosystem av spesiell karakter.

Redusert vannføring i hovedelven og sidebekkene vil kunne påvirke fuktigheten langs elven og bekkene noe, men eksponeringen og topografien i elvedalen vil sannsynligvis dempe noe av antatte negative effekter av den planlagte reduserte vannføringen. Inntaket av sidebekkene ved om lag kote +620 vil sannsynligvis gi negative effekter i lokale fossenger.

Da kraftverket skal bygges uten reguleringsmagasin vil en også etter utbygging ha en vannføringsdynamikk som gjenspeiler den naturlige variasjonen mellom tørre og våte år, en dynamikk som biomangfoldet langs elven er tilpasset til.

Konsekvensene av tiltaket er samlet vurdert til "lite til middels negativt omfang"

3.5 Fisk og ferskvannsbiologi

Rapporten om biologisk mangfold har ikke vurdert fisk spesielt, og det ble ikke funnet noe spesielt vedrørende fisk i vassdraget innenfor influensområdet verken ved befaring eller litteraturstudier.

Det er generelt lite fisk i elva, men litt aure går oppover. Det er og satt ut noe i øvre del i kulper og lignende.

Et scenario ved driftsstopp, er at vannføringen i Botnaelva nedstrøms utløpet fra kraftverket vil ha mindre vannføring da det tar noe tid før vannet fra inntaket kommer ned til kraftstasjonen. Det må likevel tillegges at kraftstasjonen ligger like nede ved Røldalsvatnet, slik at fisken kan lett gå ned i Røldalsvatnet ved redusert vannføring i Botnaelva.

Dette vil ikke representere noe problem. Ettersom små elver, slik som Botnaelva, uten regulering i kortere perioder går tilnærmet tørre. Fisk er derved allerede tilpasset slike forhold. Planlagt anlegg vil normalt kun kjøres når det er tilstrekkelig med vann til drift.

Utifra dette anser søker at det med hensyn til fisk og ferskvannsbiologi ikke noe behov for å gjøre ekstra tiltak for å sikre full vannføring i Botnaelva fra utløpet til kraftstasjonen og ned til Røldalsvatnet.

3.6 Flora og fauna

Vegetasjonsmessig er området langs elvestrengen tydelig todelt. Etter først å bli ført gjennom et kulturlandskap som preges av tiltagende gjengroing, er nedre del kulturskog av gran. Lenger opp kommer bjørka gradvis mer inn og går etter hvert over i en ren fjellbjørkeskog. Innover mot planlagt inntak blir skogen stadig mer glissen.

Karplantefloraen

Langs hovedelven er karplantefloraen relativt triviell med en dominans av bærlyngvegetasjon i de skogvokste partiene. I liene med granplantinger er det sparsomt med undervegetasjon. Det er innslag av frodigere vegetasjon som storbregne- og høgstaudevegetasjon i deler av bekkeløftens ned parti med blant annet mye strutseving. Det er også noe lågurtvegetasjon i den nedre delen av influensområdet. Ved om lag kote +620 kommer det to mindre bekker inn i Botnaelva. Der bekkene kommer inn dannes det noen mindre fosser. Ved disse fossene vokser det noen kravfulle karplanter. Om lag 10 – 12 meter fra den øverste bekken ble noen rosetter med rødlistearten Søterot påvist.

Lav – og mosefloraen

Langs hovedelven er mosefloraen av en relativ triviell karakter. Ved typiske flomelver på vestlandet blir ofte elvebreddene spylt rene i flomperioder og forholdene for utvikling av rik moseflora blir derfor mindre gunstig, så også her. Der de to bekkene kommer inn ved om lag kote +620 vokser det flere fuktighetskrevenne mosearter.

Den bratte elvekløften nedenfor de midtre deler av hovedelven ble ikke undersøkt, da dette krever ressurser utover det som er mal for biomangfoldundersøkelsen beskriver. Området som Botnaelva går igjennom i dette området er imidlertid preget av mye stor stein og ustabil elvemiljø, noe som reduserer potensialet for viktige funn.

Av lav var det kun sparsommelige og trivielle forekomster langs elven.

Fugleliv

Fossefall er observert i område under befarig den 9. november 2006.

Storvilt

Det er en hjortestamme i området og enkelte streifdyr av elg. Rein går inne på snaufjellet.

Konsekvenser for flora og fauna

Botnaelva er en elv av typisk vestlandskarakter, typisk for disse elvene er stor vannføring i nedbørsperioder og under snøsmelting, ellers på året ofte med en lav og til dels svært liten vannføring. Flora- og fauna- elementer som finnes i denne type miljø er godt tilpasset denne vannføringsdynamikken. Da kraftverket er planlagt uten bygging av reguleringsmagasiner vil både hovedelven og sidebekkene har stor vannføring i flomperioder.

Konsekvensene av tiltaket er vurdert til ”lite til middels negativt omfang”

3.7 Landskap

Vassdraget og rørgaten ligger stort sett lite eksponert for innsyn med unntak av den nedre delen ved plassen Botnen. Inngrepene vil i all hovedsak gå igjennom tette granplantinger og yngre bjørkeskog.

I de nedre delen må det graves igjennom kulturmark, denne vil kun bli påvirket i en anleggsfase. Arealet langs vassdraget er preget av menneskelig aktivitet som gårdsdrift, støling, skogsdrift med granplanting og en kraftlinje skjærer gjennom hele vassdraget.

Nedslagsfeltet ligger som en gryte mellom Hellersnuten, Svartenuten og Lonanuten, med Hellersnuten på kote 1492 moh som den høyeste. Snaufjellandel av nedslagsfeltet er satt til 99 %.

Hele tiltaket ligger i berørt område og vil nesten ikke berøre eksisterende INON-grenser. Øverste del av rørgaten og inntaket ligger cirka 0,5 km fra eksisterende INON-grense.

3.8 Kulturminner

Automatisk freda kulturminne

Vedlegg 4 viser et kartutsnitt fra Riksantikvaren sin database Askeladden. Som det fremgår av denne er der ingen registrerte kulturminner langs Botnaelva innenfor influensområdet.

Kulturminner fra nyere tid

En er ikke kjent med kulturminner fra nyere tid bortsett fra utløer som en finner i influensområdet.

3.9 Landbruk

Det er dyrket mark på nederste delen av ledningstraseen. Det blir ikke drevet med jordbruk i dag.

3.10 Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser

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

I anleggsperioden

Arbeidene ved inntakene vil ikke medføre noe forurensing av vannet da alt anleggsarbeid skjer i fjellgrunn som er "rene" masser.

Ved grøftarbeider og arbeider med grunnen for kraftstasjonen, vil det ved nedbør, kunne komme noe jordholdig vannsig som til slutt ender i Røldalsvatnet. Det vurderes at Røldalsvatnet har så god kapasitet, at det ikke er nødvendig å kunne samle opp og sedimentere noe av vannsiget før det kommer til Røldalsvatnet selv om det inneholder noen jordpartikler.

Utbygger ønsker likevel å drøfte dette punktet med Fylkesmannen for å avklare om en bør gjøre noen tiltak for å hindre utslipp av noe jordholdig vann til Røldalsvatnet.

I driftsperioden

Tiltaket medfører ingen endring i vannkvalitet når småkraftverket er kommet i drift.

3.11 Brukerinteresser

Området som småkraftverket er planlagt i, er lite brukt turområde. Området blir brukt til jakt på hjort av grunneierne. Det har vært uttak av vedaskog i nedre del av området.

3.12 Samiske interesser

Det er ikke samiske interesser i dette området.

3.13 Reindrift

Det er ikke reindrift i området.

3.14 Samfunnsmessige virkninger

Tiltaket vil ha mindre betydning for skatteinntektene til Odda kommune, mens det i anleggsfasen vil bli utført arbeider tilsvarende 4-5 årsverk.

3.15 Konsekvenser av kraftlinjer

Odda Energi Nett AS har antydnet at det vil bli gitt tillatelse til å koble seg på eksisterende 22 kV-linje som går 20 m kraftstasjonen, se vedlegg 5. Trafo må imidlertid oppgraderes for å kunne mate strømlasten inn på 300 kV nettet. Odda Energi AS holder nå på med vurderinger av nettet.

Det vil bli opprettet en avtale med Odda Energi AS om drift og tilsyn av høyspentanlegget, og en benytter seg av Odda Energi AS sin områdekonsesjon.

3.16 Konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør

Brudd på dam1

Det er gjort vurderinger av konsekvenser ved dambrudd. Det er foretatt en vurdering av elveløpets kapasitet, samt de innsnevringene som finnes i elven (kommunal bro over elv).

Ved maksimalt opptredende flom, samt dambrudd i dam1 vil broen over den kommunale veien ved den planlagte kraftstasjonen ha rikelig kapasitet.

Magasinet i dam1 er beregnet til om lag 400 m³. Kapasiteten av bekkeløpet mellom dam1 og broen ved kraftstasjonen er ikke nøyaktig beregnet, men en subjektiv vurdering tilsier at elveløpet vil kunne håndtere bruddvannføringen, og siden Botnaelva går på fjellgrunn på hele strekningen, vil det ikke være noen fare for utgraving av masser under en vannføring tilsvarende dambruddvannføring.

Dam2 er så liten at den ikke er vurdert.

Brudd på trykkrør

Det er gjort en vurdering av hvor langt en vannstråle vil kunne nå ved en mindre hull/sprekk i røret helt nede ved stasjonen. Strålen fra et mindre hull/sprekk i røret vil nå om lag 200 m fra kraftstasjonen. Det finnes flere bolighus innenfor nedslagsfeltet til strålen.

Ved et totalt rørbrudd vil strålen nå om lag 16 meter. Bruddvannføringen er beregnet til 4 m³/s. Denne vil ikke kunne gjøre skader på boliger.

3.17 Konsekvenser av eventuelle alternative utbyggingsplaner

Det er foreløpig ikke vurdert alternative utbyggingsplaner.

4. Avbøtende tiltak

Tiltaket er i biomangfoldrapporten samlet sett vurdert til å ha liten til middels negativ konsekvens for det biologiske mangfoldet, slik det er omsøkt med minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring.

4.1 Minstevannføring

Minstevannsføring er satt lik alminnelig lavvannføring om sommeren. Det er beregnet produksjoner for vått, tørt og middels år for minstevannføring lik alminnelig lavvannføring på 20 l/s , og for minstevannføring lik 5 persentil sesongvannføring som er 16 l/s i vinterhalvåret og 42 l/s i sommerhalvåret.

Minstevannføring	Produksjon, GWh Vått år (1990)	Produksjon, GWh Middels år (1984)	Produksjon, GWh Tørt år (1996)
5 persentil hele året	11,9	7,4	4,6
Alminnelig lavvann hele året	12,0	7,5	4,8

En eventuell økning av minstevannsføring i sommerhalvåret til 5 persentil sommervannføring vil bety et mindre produksjonstap på om lag 0,1 GWh. Med en kraftpris på 40 øre/kWh vil dette bety et inntektstap på 40.000 kr/år som for dette prosjektet er mye da det er allerede en høy utbyggingskostnad.

4.2 Redusere støy fra kraftstasjonen

Det vil bli støy fra turbin, generator og trafo ved produksjon. Støyen vil bli redusert ved å montere lydfeller i avløpskanalen samtidig som ekstra støyisolering av bygningen vil bli vurdert (se kapittel 2.2). Det som er avgjørende for graden av støyisolering, er avstand til næreste boliger som er om lag 100 m i retning nordvest, se tegning 10.

5. Referanser og grunnlagsdata

INON: Direktoratet for naturforvaltning (DN) og versjonsnummer INON.01.03

Askeladden: Riksantikvaren sin database over kulturminner

Skalerte døgmmålinger vannføring: NVE

Muntlige referanser: Grunneier

6. Vedlegg

Tegninger / kart

- 01 Oversiktskart
- 02 Nedbørsfelt
- 03 Oversiktsplan
- 04 Vannvei, plan og profil
- 05 Situasjonsplan – stasjon
- 06 Overføringer til inntak - prinsipp
- 07 Kraftstasjon – eksempel, fasader og plan
- 08 Dam1 m/inntak – prinsippskisse
- 09 Dam2 m/inntak – prinsippskisse
- 10 Oversiktsplan Botnen

Vedlegg

- 1. Hydrologisk rapport fra NVE, datert 1. mars 2007
- 2. Avtale med grunneiere og fallsrettshavere, datert 15. november 2006
- 3. Berørte INON-områder
- 4. Kart over registrerte kulturminner
- 5. Brev fra Odda Energi AS, datert 19. april 2007
- 6. Orientering fra Odda Energi AS til småkraftutbyggere, 22. mars 2007
- 7. Rapport om biologisk mangfold, oktober 2008
- 8. Foto av inntak
- 9. Foto av rørtrase
- 10. Foto av stasjonsområdet
- 11. Oversiktsbilde tatt mot syd