

NVE – Konsesjons- og tilsynsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

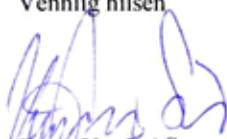
Dato: 07. feb.2011

Søknad om konsesjon for bygging av Bøen Kraft II

Bøen Kraft AS ønsker å bygge ut kraftverket i Hjelmeland kommune i Rogaland fylke i et trinn II for å utnytte vannfallet i Bønaråna, Hålandsbekken og Måbekken til kraftproduksjon. Bøen Kraft AS søker om følgende tillatelser:

1. Etter vannressursloven, jf. §8, om tillatelse til:
- å bygge Bøen Kraftstasjon, trinn II
2. Etter energiloven om tillatelse til:
- bygging og drift av Bøen Kraft, trinn II, med tilhørende koblingsanlegg og kraftlinjer som beskrevet i søknaden

Vennlig hilsen



Bøen Kraft AS
Karstein Sie

Sammendrag

Bønaråna har i dag ett godkjent kraftverk, som ble satt i drift i 2006. Det søkes konsesjon til å bygge et trinn 2 rett overfor eksisterende inntaksdam.

Trinn 2 vil benytte fallet fra 375 moh i hovedstrengen og to sidebekker av Bønaråna: For Bønaråna er inntaket planlagt bygget ved å etablere en betong dam med tilhørende inntakskonstruksjon. Hovedstrengen Bønaråna tas inn i rørgate på nordsiden av elva. Det planlegges en overføring med nedgravd rør av Måbekken med betong terskel og tilhørende inntaksrist. Denne overføres til betongdam med tilhørende inntakskonstruksjon i Hålandsbekken ved eksisterende landbruksvei. Videre i nedgravd rørgate til kraftverket.

Rørgaten fra Hålandsbekken vil ha en lengde på 1150 meter, mens rørgaten fra Bønaråna vil være 1700 meter lang.

Utslipp fra nytt kraftverk vil renne ut til eksisterende inntaksdam.

Det aktuelle influensområdet er i stor grad preget av arealutnyttelse og påvirkning. Dette omfatter både granplantefelt, jordbruksarealer og veier. I dette påvirkede miljøet er sannsynligheten for å finne rødlistearter liten. Det er heller ingen gammel skog eller bekkekløfter knyttet til området.

Funksjonsområder for rødlistede viltarter er heller ikke kjent fra dette området.

Utbyggingen har ubetydelig til liten negativ konsekvens for de vurderte tema knyttet til biologisk mangfold. Det er ikke funnet hensynskrevende naturtyper og kun ål er funnet som rødlistet art.

Brukerinteresser: *Friluftsliv, Fiske, Vilt*

Området blir ikke benyttet til friluftsliv. Hytteområdet ligger lenger inne i dalen. Det blir heller ikke drevet aktivt fiske i Bønaråna. Dalføret har forekomst av hjortedyr, spesielt rådyr. Området er i utkanten av større sammenhengende leveområder for hjortevilt, og inngår i et jaktvald for elg og rådyr. Registrerte hjorteviltinteresser vil ikke berøres av tiltaket, utover fare for en viss forstyrrelse i anleggsperioden.

Det er planlagt slipp av minstevannføring i sommerhalvåret. Denne ønskes satt til 50 l/s for Bønaråna, 10 l/s for Hålandsbekken og 10 l/s for Måbekken. Dette er litt i overkant av alminnelig lavvannføring og persentil verdier for de respektive inntak.

Data for tilsig og produksjon	Måbekken	Hålandsbekk	Bønaråna	Samlet
Nedbørfelt (km ²)	2,19	1,26	10,2	13,6
Avrenning liter/sek pr. km ²	50	49	54	53
Middelvannføring (m ³ /s)	0,11	0,062	0,55	0,72
Data for kraftverk				
Fallhøyde brutto(m)	260	260	260	260
Slukeevne, maks. (m ³ /s)	0,192	0,108	0,964	1,261
Minstevannføring turbin, (m ³ /s)	0,019	0,0108	0,096	0,126
Installert effekt, maks. (MW)	0,45	0,25	2,1	2,7
Data for produksjon				
Produksjon, estimert årlig (GWh)	1,36	0,71	6,68	8,68
Minstevannføring (l/s)	10	10	50	70

Sentrale data om Bøen kraftverk trinn 2

Konsesjonssøknad

Bøen Kraft AS, Trinn II

Årdal, Hjelmeland kommune, Rogaland



INNHOOLDSLISTE

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 tiltak.....	6
1.5 Sammenligning med øvrige nedbørfelt/nærliggende vassdrag.....	7
2. Beskrivelse av tiltaket.....	9
2.1 Hoveddata.....	9
2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ.....	10
2.3 Kostnadsoverslag.....	22
2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket.....	22
2.5 Arealbruk, eiendomsforhold.....	23
2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer	23
2.7 Alternative utbyggingsløsninger.....	23
3. Virkning for miljø, naturressurser og samfunn.....	24
3.1 Hydrologi.....	24
3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	25
3.3 Grunnvann, flom og erosjon	25
3.4 Biologisk mangfold	26
3.5 Fisk og ferskvannsbibliologi	26
3.6 Flora og fauna	27
3.7 Landskap	29
3.8 Kulturminner	30
3.9 Landbruk	30
3.10 Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser	30
3.11 Brukerinteresser	30
3.12 Samiske interesser	31
3.13 Reindrift	31
3.14 Samfunnsmessige virkninger	31
3.15 Konsekvenser av kraftlinjer	31
3.16 Konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør	31
3.17 Konsekvenser av eventuelle alternative utbyggingsløsninger	31
4. Avbøtende tiltak	32
5. Referanser og grunnlagsdata	32

Det er lagt ved følgende vedlegg

- Vedlegg 1: 8 sider Kartdata (oversikt, nedbørfelt, rørgate, inntak)
- Vedlegg 2: 4 sider Produksjonsdata
- Vedlegg 3: 20 sider Vannføringskurver
- Vedlegg 4: 21 sider Miljørapport/Biologisk mangfold
- Vedlegg 5: 1 side Brev fra Rogaland Fylkeskommune
- Vedlegg 6: 6 sider Avtale mellom grunneiere
- Vedlegg 7: 1 side Lyse Energi
- Vedlegg 8: 3 sider Dam skisser

1. Innledning

1.1 Om søkeren

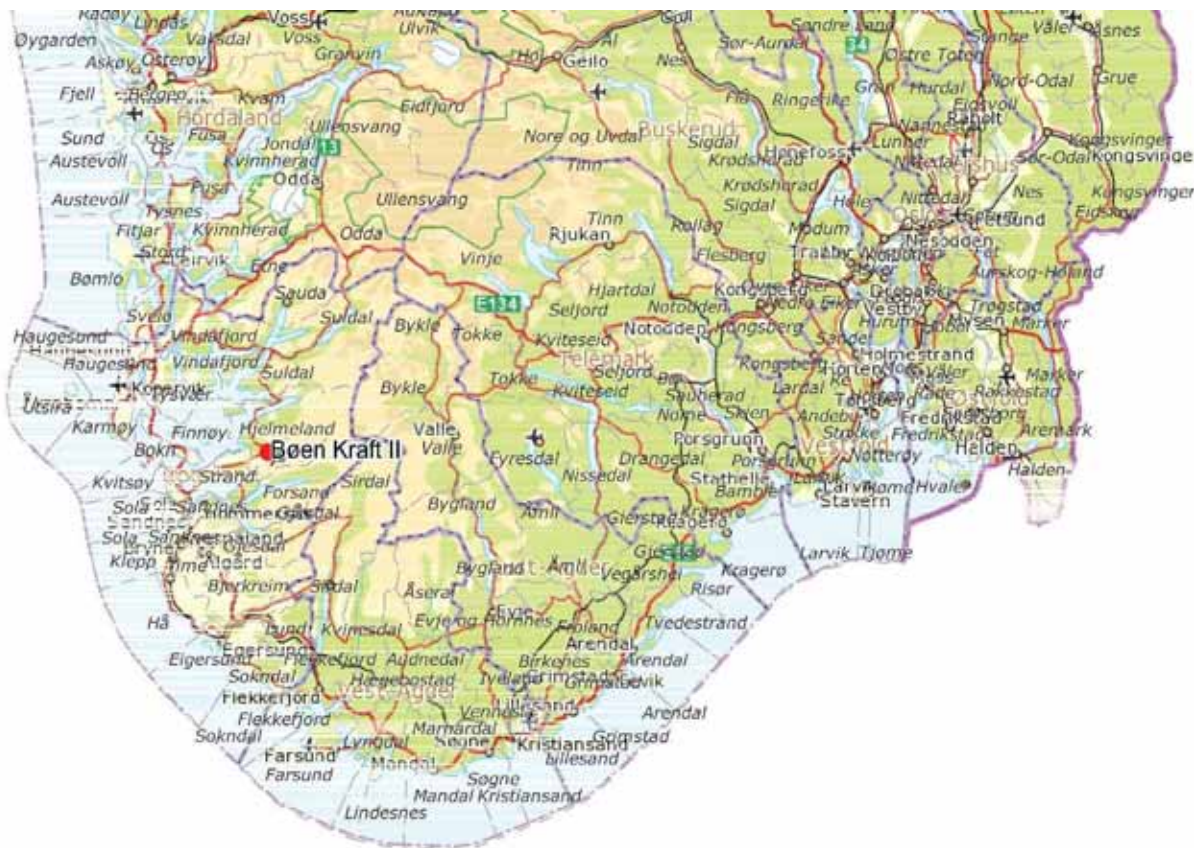
Tiltakshaver for prosjektet er Bøen Kraft AS, hvor alle fallrettigheter er representert. Kontaktperson for Bøen Kraft AS er Karstein Sie, Sedberg, 4137 Årdal, tlf 98 24 55 34, karstein@hesbynett.no.

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Bøen Kraft har i dag et godkjent kraftverk i Bønaråna. Det søkes nå om å bygge et trinn II overfor eksisterende anlegg, som skal utnytte vannføringen i Bønaråna og Hålandsbekken, inkl Måbekken, til kraftproduksjon. Tiltaket er ikke tidligere vurdert for konsesjonsplikt.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Tiltaket ligger i Årdal i Hjelmeland kommune i Rogaland fylke. Vassdragsnummeret er 033.2Z, se også oversiktskart i figur 1 og situasjonskart i vedlegg 1.



Figur 1 Oversiktskart Bøen Kraft II

1.4 Dagens situasjon og eksisterende inngrep

Bønaråna er en del av vassdraget Melsåna, som drenerer via Riskedalsvatnet til sjøen ved Årdal. Vassdraget består bl.a. av flere vann omkring 500 moh, Måvatnet, Kaldavatnet og Vassstølvatnet. Hovedløpet Bønaråna har flere mindre sidebekker, bl.a. Hålandsbekken og Måbekken, som søkes innlemmet i utbyggingsprosjektet.

Bøen Kraft AS har allerede et kraftverk i drift i Bønaråna. Konsesjon ble gitt av NVE 11.10.2004 etter fritak fra samla plan vurdering. Det er bygd et bekkeinntak på kote 106, og rørtraséen til kraftverket er stort sett lagt i eksisterende landbruksvei. Dette tiltaket ligger nedenfor det planlagte kraftverket, som denne søknaden omhandler.

Bønardalen er et aktivt drevet kulturlandskap med lange tradisjoner. Området preges av et stort nettverk av landbruksveier, store granplantefelt og kulturbeite i delvis gjengroingsfase. Det er bygd et relativt stort antall landbruksveier i dalføret. Disse er bygd til kombinasjonsformål, både for uttak av granfelt, drift av landbruksareal, tilgang til kraftverk og til planlagte hyttefelt øverst i dalføret.

Snaufjellandelen for hele området er 71 % og effektiv sjøprosent er 2 %. Flommer kan oppstå hele året. Lavvannføringene inntreffer som oftest om vinteren, men kan også forekomme om sommeren.

Landskapet i influensområdet ligger i grensesonen mellom landskapsregionene "Lågfjellet i Sør-Norge" og "Midtre bygder på Vestlandet". Til sammen utgjør disse landskapsregionene 51% av arealet i Rogaland.

Berggrunnen i tiltaksområdet er, som i store deler av regionen, næringsfattig og består i stor grad av gneis og granitt. Omkring fjelltoppene Måheia og Såteheia finnes partier med fyllitt.



Figur 2

Inngrepsstatus for området ved planlagt kraftverk. Rød stjerne viser plassering av eksisterende inntak. Felt avgrenset med rødprippet linje viser områder avsatt i kommuneplanen til hytter. Landbruksveier vises som grå streker

1.5 Sammenligning med øvrige nedbørfelt / nærliggende vassdrag



Figur 3 Oversikt over vernede områder, samt utbyggingsgrad

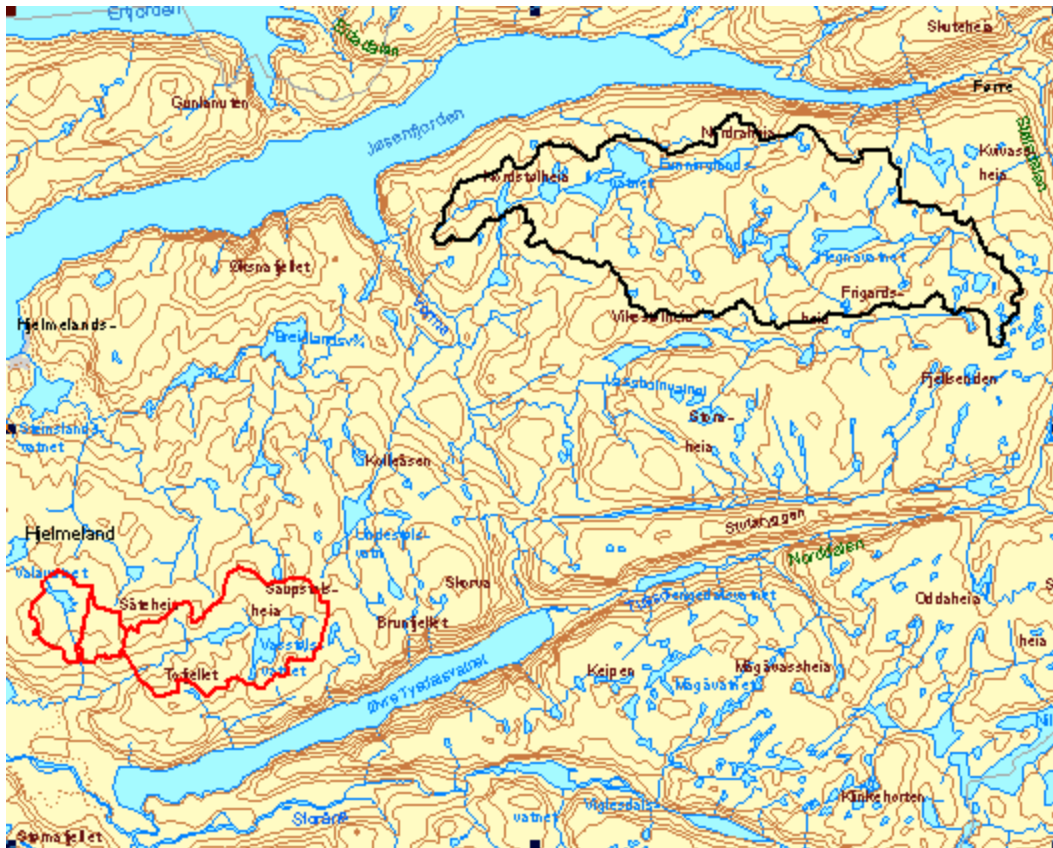
Nabofeltet Vormo ligger syd for Jøsenfjorden, i sentrale deler av Ryfylkets fjell- og heiområder, med utløp ved Totlandsvik. Dette feltet er vernet grunnet urørthet, stor mengde små vann, myr og elver, og er viktig del av et variert landskap fra fjell til fjord. Vormo har også stort naturmangfold knyttet til elveløpsformer, botanikk og vannfauna, samt store kulturminneverdier. Vormo er en del av og utfyller landskapsvernområde. Friluftsliv er viktig bruk.

Figur 3 viser utbygginger i området, hvorav to kraftverk ligger i vassdraget Vormo.

Det eksisterer i dag ingen måling av vannføring i omsøkt vassdrag. Analyser er utført av NVE og er basert på en sammenligning og skalering med tidsserier og avløp fra målestasjoner i nedbørfelt med lignende avløpsforhold.

Målestasjon 35.16 Djupadalsvatn ligger 15 km nordøst for Bønaråna og Hålandsbekken, som vist i figur 4. Nedbørfeltet til Djupadalsvatn er betydelig større enn feltene i Bønaråna og Hålandsbekken, og har en ikke ubetydelig andel innsjøer. Selvreguleringsevnen til Djupadalsvatn er derfor større enn i Bønaråna og Hålandsbekken, slik at vassdraget (Djupadalsvatn) vil reagere noe tregere på nedbørs- og snøsmeltehendelser enn det som er tilfellet i Bønaråna og Hålandsbekken. Avrenningen ved Djupadalsvatn er også noe høyere enn det som er estimert for Bønaråna og Hålandsbekken. Nedbørfeltet til Djupadalsvatn strekker seg opp til 1128 moh, men 80 % av feltet ligger lavere enn 780 moh. Djupadalsvatns beliggenhet i forhold til kysten samt det relativt lave høydeintervallet gjør at Djupadalsvatn er relativt godt egnet som sammenlikningsstasjon.

Dataene som blir brukt er tilpasset Bønaråna, Hålandsbekken og Måbekken sine nedbørfelt ved skalering med hensyn på feltareal og spesifikt normalavløp. Skaleringsfaktorene som er benyttet er henholdsvis 0,185 – 0,021 – 0,037.



Figur 4 Oversikt over nedbørfeltet til Djupadalsvatn (sorte feltgrenser) og Bønaråna/Hålandsbekken (røde feltgrenser).

2. Beskrivelse av tiltaket

2.1 Hoveddata

TILSIG		Samlet	Bønaråna	Håland...	Måbekken
Nedbørsfelt	km ²	13,6	10,2	1,26	2,19
Årlig tilsig til inntaket	mill. m ³	22,73	17,37	1,95	3,45
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	54	54	49	50
Middelvannføring	m ³ /s	0,72	0,55	0,062	0,11
Alminnelig lavvannføring	m ³ /s		0,036	0,002	0,0055
5-persentil sommer (1/5-30/9)	m ³ /s		0,044	0,007	0,0055
5-persentil vinter (1/10-30/4)	m ³ /s		0,036	0,002	0,0055
KRAFTVERK					
Inntak på kote	moh	375	375	375	375
Avløp på kote	moh	115	115	115	115
Lengde på berørt elvestrekning	m/km	4,5 km	2 km	1,2 km	1,2 km
Brutto fallhøyde	m	260	260	260	260
Midlere energi ekvivalent	kWh/m ³	0,554	0,573	0,596	0,588
Slukeevne, maksimal	m ³ /s	1,26	0,964	0,108	0,192
Slukeevne, minimal	m ³ /s	0,126	0,096	0,0108	0,019
Tilløpsrør, diameter	mm	800/400	800	400	400
Tunnel, tverrsnitt	m ²	-	-	-	-
Tilløpsrør/tunnel, lengde	m	1700/1150	1700	1150	1150
Installert effekt, maks	MW	2,7	2,1	0,25	0,45
Brukstid	h	6600	6600	6600	6600
MAGASIN					
Magasinvolum	mill. m ³	-	-	-	-
HRV	moh	-	-	-	-
LRV	moh	-	-	-	-
PRODUKSJON					
Produksjon vinter (1/10–30/4)	GWh	4,43	3,40	0,36	0,69
Produksjon sommer (1/5–30/9)	GWh	4,24	3,28	0,35	0,67
Produksjon, årlig middel	GWh	8,68	6,68	0,71	1,36
ØKONOMI					
Utbyggingskostnad	Mill. kr	25,40	21,05		
Utbyggingspris	kr/kWh	2,92	3,15		

Bøen Kraft, Elektriske anlegg

GENERATOR		Samlet	Bønaråna
Ytelse	MVA	3,15	2,5
Spenning	kV	690	690
TRANSFORMATOR			
Ytelse	MVA	3,25	2,75
Omsetning	kV/kV	690/22	690/22
NETTILKNYTNING (Kraftlinjer/kabler)			
Lengde	km	0,7	0,7
Nominell spenning	kV	22	22
Luftlinje el. jordkabel		Jordkabel	Jordkabel

2.2 Teknisk plan for det søkte anlegg

Utbyggingen innebærer et hovedinntak, og to bekkeinntak, og består av følgende deltiltak:

- 1) Bygging av hovedinntak i hovedløpet Bønaråna på kote 375. Inntaket bygges med en mindre betongdemning der størrelsen foreløpig ikke er endelig spesifisert.
Dammen blir ca 5 meter høy på det høyeste med en kronelengde på ca 20 meter. Overløpet blir ca 1 meter under damkronen. Dammen er planlagt som en betongdam med fast overløp. Overløpet utformes slik at de naturlige flommene ikke økes. Det etableres et inntak med rist og luke i dammen. Dammen blir utstyrt med en bunntappeluke/ventil for å tappe ned inntaksbassenget for inspeksjon og vedlikehold av dam, inntak og tilløpsrør. Ved overgangen til røret blir det montert et lufterør. Arealet som blir neddemt som følge av inntaket i elva blir lite, foreløpig beregnet til 100-200 m². Anordning for slipp av minstevannføring sikres mest sannsynlig ved å legge et rør med en ventil i dammen.
Vannet ledes via en rørledning, som graves ned. Rørgaten legges fra inntaket og i all hovedsak på nordsida av bekkeløpet gjennom i første rekke eksisterende granplantefelt ned til kraftstasjonen. Denne rørtraseen vil ha en lengde på 1700 meter og en diameter på 800 mm.
- 2) Hålandsbekken legges i nedgravd rør fra betongdemning/inntakspunkt like ved eksisterende landbruksveg på kote 375.
Inntaket er planlagt som en betongdam med fast overløp ca 3 m høy og 5 m damkrone. Overløpet blir ca 1 meter under damkronen og utformes slik at de naturlige flommene ikke økes. Det etableres et inntak med rist og luke i dammen. Toppen av inntaket må ligge under tykkeste isdekke. Bunn av inntak bør ligge noe høyere enn bunn i bekk. Inntaket og varegrindens høyde bør være omkring 2 meter. Dette gir behov for vanddyp på minst 3-4 meter oppstrøms dammen. Dypeste punkt er derimot i et mindre bunnlukeløp, som også kan benyttes til å spyle ut dammen. Når bunnløpet er i bruk skal varegrind og inntak helst kunne tørrlegges for vedlikehold. Dette kan fortrinnsvis gjøres ved lave vannføringer.
Ved overgangen til røret blir det montert et lufterør. Anordning for slipp av minstevannføring sikres mest sannsynlig ved å legge et rør med en ventil i dammen.
Lengden på den nedgravde rørtraseen fra Hålandsbekken vil være 1150m og ha en diameter på 450 mm.
- 3) Bekk fra Måmyrane avskjæres med liten massiv betongdemning/terskel ca 2 m høy og 5 m bredde. Overløpet utformes slik at de naturlige flommene ikke økes. Det etableres et inntak med rist og luke i dammen. Anordning for slipp av minstevannføring sikres mest sannsynlig ved å legge et rør med en ventil i dammen.
Overføres via nedgravd rør på ca 250 m over til inntakspunktet for Hålandsbekken.
- 4) Det bygges en kraftstasjon på kote 115. Dette vil være rett overfor eksisterende inntak for trinn I på kote 106. Utløpet fra turbinen vil gå direkte til eksisterende inntak på trinn I.

Hydrologi og tilsig

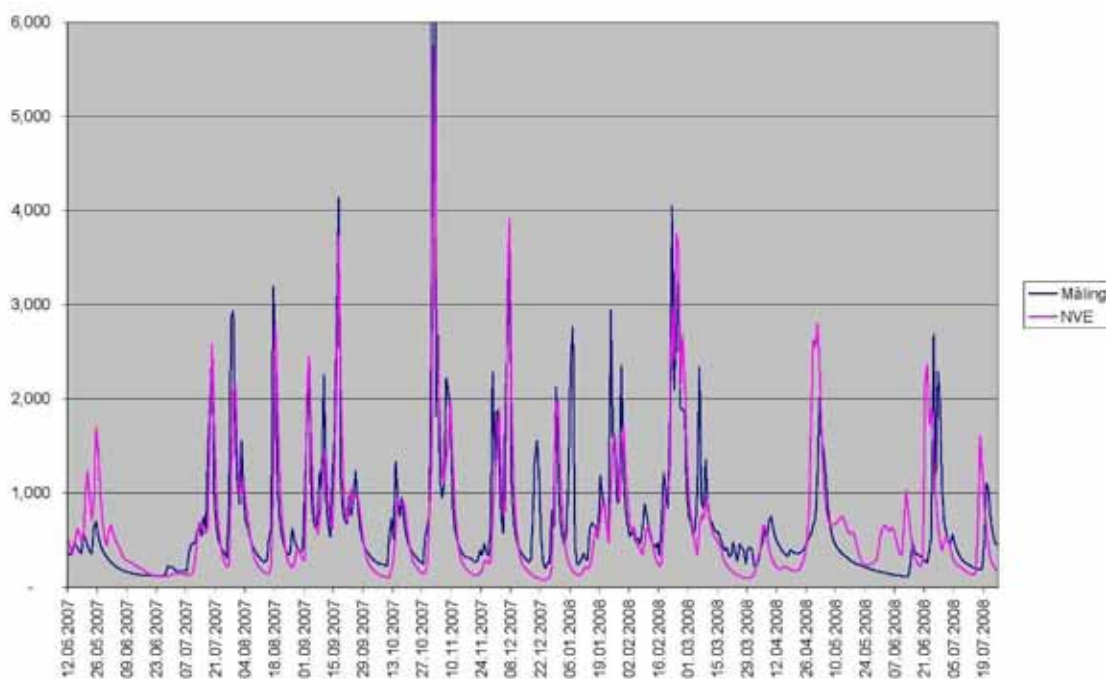
	Feltareal¹ (km ²)	Høydeint. (moh.)	Snaufj. (%)	Eff. sjø² (%)	Q_N³ (l/s·km ² - m ³ /s - mill. m ³ /år)	Usikkerhet⁴ (l/s)
Bønaråna	10,2	375 - 800	75	3,5	54 - 0,55 - 17,4	442 - 662
Hålandsbekken	1,26	375 - 652	51	0,0	49 - 0,06 - 1,9	49 - 73
Måbekken	2,19	375 - 637	63	5,0	50 - 0,11 - 3,5	88 - 131
Total	13,6	375 - 800	71	2,0	53 - 0,72 - 22,8	578 - 866

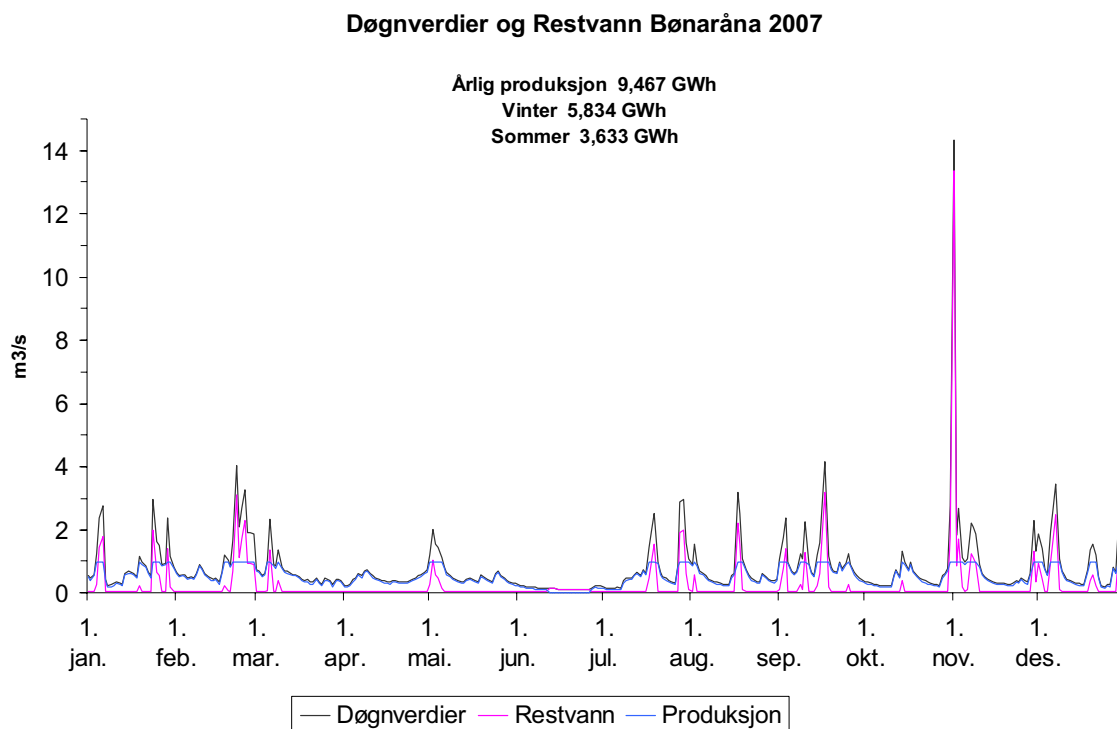
Tabell 1 Hydrologiske data

Tabell 1 viser hydrologiske og data for alle feltene. Vedlegg 1 side 2 viser også alle nedbørsfelt med tilhørende data.

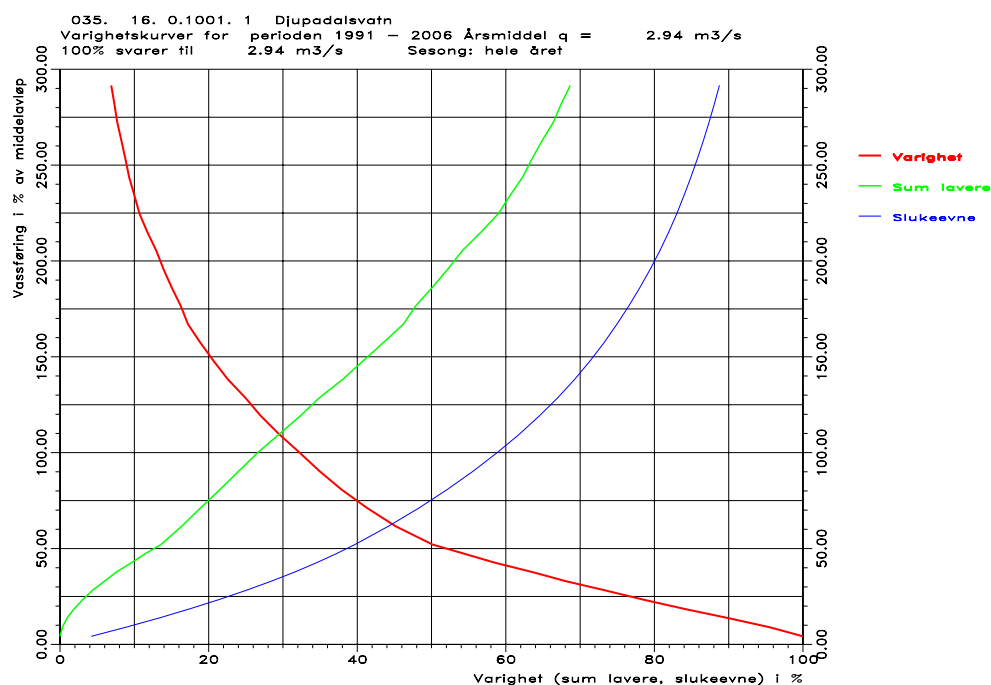
I produksjonsberegningene har vi tatt utgangspunkt i skalerte måleserier fra målestasjonen Djupadalsvatn. Vannføringsmålinger er foretatt i Bønaråna for å få et bedre grunnlag og optimalisering av kraftverket. Dataloggeren stod ute i tidsrommet juni 2007 – juni 2008. Figur 5 viser målt vannføring sammenlignet med skalerte data fra NVE. Disse samsvarer i stor grad. Figur 6 viser vannføring og produksjon for målte verdier i 2007.

Vedlegg 2a-b-c-d viser utfyllende data om hydrologi og produksjon. Vi har foretatt produksjonsberegning av Hålandsbekken (inkl. Måbekken) og Bønaråna hver for seg, og i tillegg et sammendrag for begge elvene.

**Figur 5** Sammenligning mellom skalerte data fra NVE og målinger.



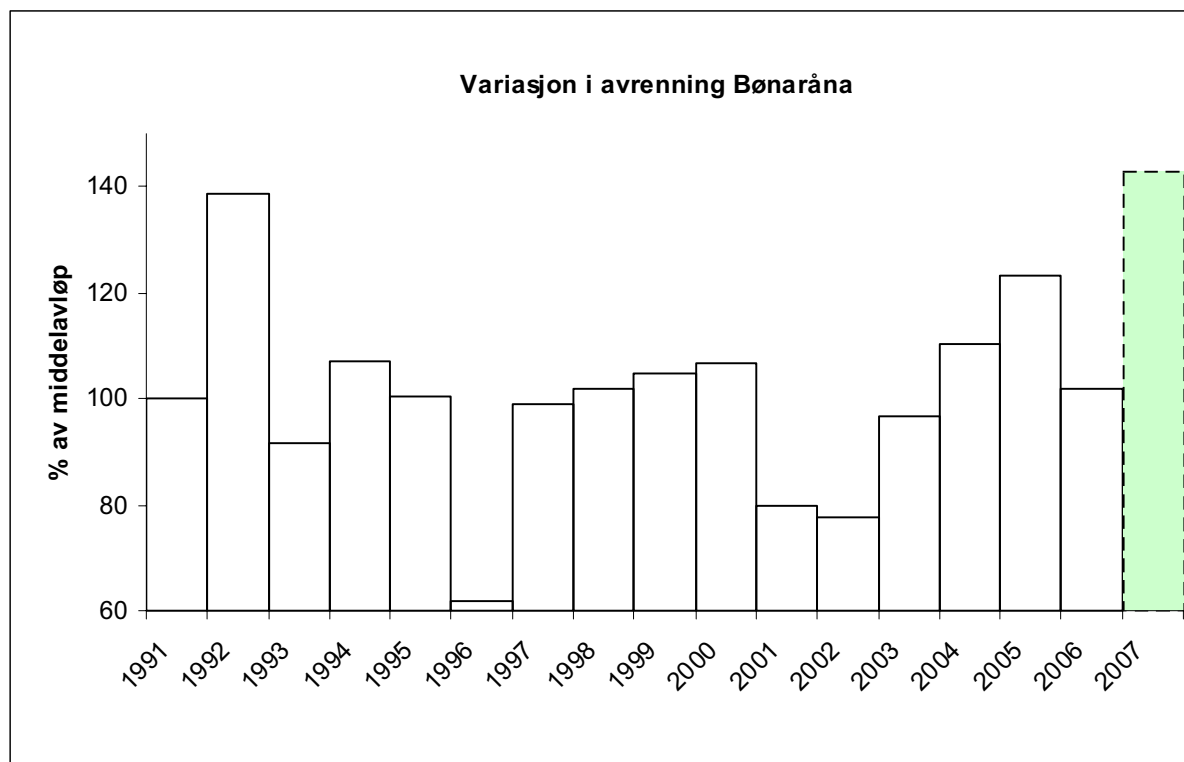
Figur 6 Vannføring og produksjon i 2007



Figur 7 Varighetskurve.

Ser en på varighetskurven for hele året, figur 6, vil anlegget kunne utnytte 76 % av tilgjengelig vannmengde til kraftproduksjon i gjennomsnitt over året. Samlet er årsmiddelvannføringen på 720 l/s. En vil dermed i gjennomsnitt kunne utnytte $720 \text{ l/s} * 76 \% = 547 \text{ l/s}$. Det vil være en midlere

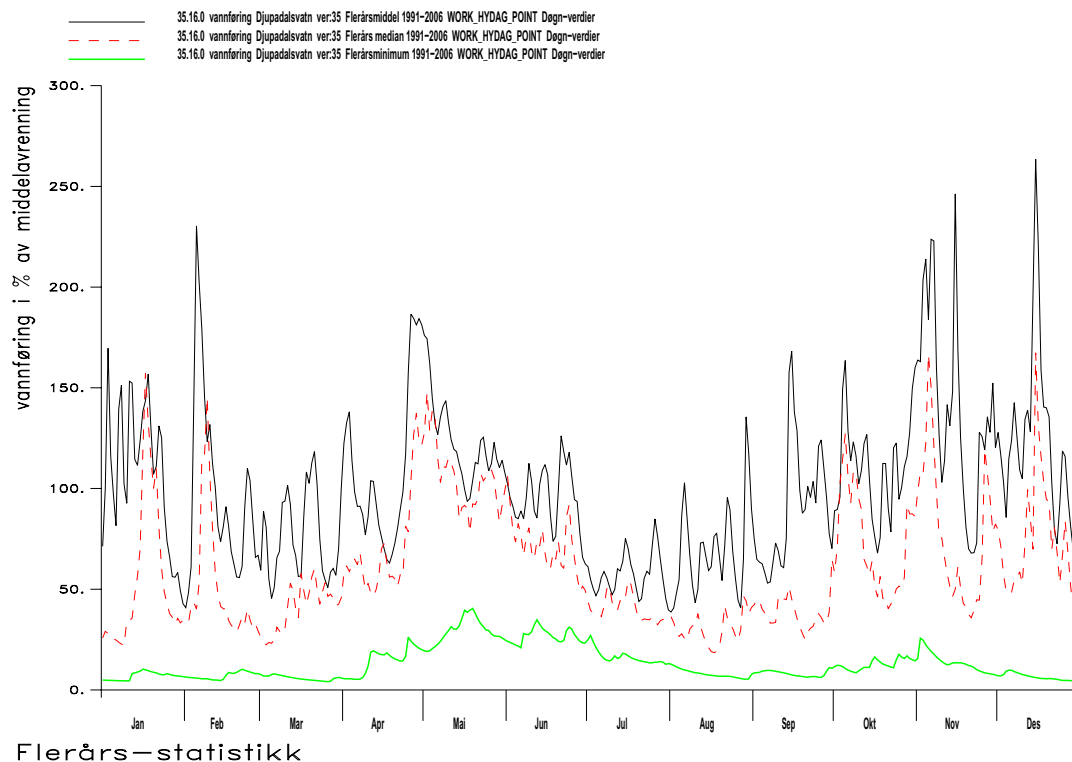
restvannføring mellom inntakene og kraftstasjonen på $720 \text{ l/s} * (100-76) \% = 173 \text{ l/s}$. I Bønaråna vil restvannføringen ligge på rundt 132 l/s.



Figur 8 *Variasjon i avrenningen fra år til år i Bønaråna. Grønn søyle viser målt vannføring i 2007.*

Av figur 8 ser en at 1996 det tørreste året og 1992 det mest vannrike året basert på årsvolum.

Vedlegg 3a-b viser produksjonsberegninger og kurver for et normal år (2003), tørt år (1996), vått år (1992) og for flerårs døgnmiddelverdier.



Figur 9 Sesongvariasjonen i vannføringen

Kurven i figur 9 viser sesongvariasjonen i vannføringen i prosent av middelavløp i Bønaråna og Hålandsbekken basert på flerårs døgnverdier. Flerårsmiddel(svart), flerårsmedian(rød) og flerårsminimum(grønn) er presentert. Sesongvariasjonene er antatt å samsvare med nedbørfeltet til målestasjonen Djupadalsvatn.

Inntak og overføringer

Inntaksdammene vil bli plassert ved kote 375. Dammene er ikke planlagt å være av en slik størrelse at de kan benyttes som magasin for vann.

Skisser i Vedlegg 8a-b-c

Bildene 1 – 4 på neste side viser områdene hvor inntakene er planlagt.



Bilde 1 Hovedinntak, Bønaråna



Bilde 2 Inntak Måbekken sett fra øst, pil viser hvor overføringsrør er planlagt.



Bilde 3 *Inntak, Hålandsbekken, pil viser hvor overføringsrør fra Måbekken er planlagt*



Bilde 4 *I område til venstre vil felles inntak i Hålandsbekken ligge*

Tiltaket medfører ingen regulering i vassdraget, eller overføringer fra andre vassdrag. Kaldavatnet ble forsøkt regulert på 1950 tallet da det ble bygget en stem her, bilde 5. Dette var i forbindelse med bygging av et kraftverk.

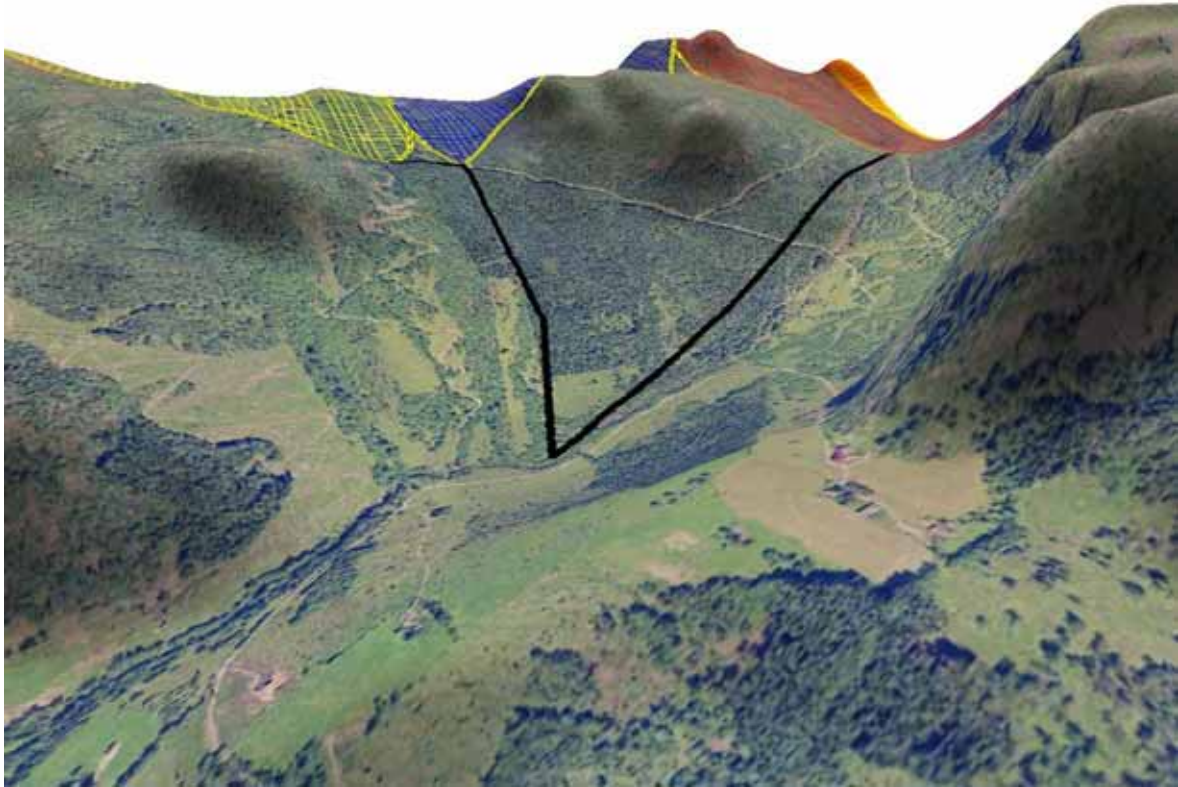


Bilde 5 Eksisterende stem ved Kaldavatnet

Rørgate

Vanntraseen vil gå i to rørgater på henholdsvis 1700 m og 1150 m og med en bredde på rundt 20 m. Rørgatene vil gå gjennom felt med plantet granskog og skal graves ned. Skoghogst er nødvendig under anleggsarbeidet. Det vil bli hugget skog for å grave grøft og komme frem med rør. Bredden vil trolig variere i forhold til terrenget, men blir så smal som mulig. Sprengning kan også bli nødvendig.

Bildet 6 og 7 på neste side viser området hvor rørgatene planlegges lagt.
Se også vedlegg 1 om rørgatene.



Bilde 6 Rørgatetrase



Bilde 7 Rørgaten planlegges lagt på nordsiden (til venstre) av Bønaråna. Bildet er tatt ovenfra og ned.

Kraftstasjon

Kraftstasjonen vil bygges rett overfor eksisterende inntak til Bøen Kraft, trinn I, se bilde 8 og 9. Grunnflaten på bygget vil være rundt 100 m² og vil bli tilpasset lokal byggeskikk, liknende eksisterende kraftstasjon, bilde 10.



Bilde 8 Eksisterende inntak trinn I (pil).



Bilde 9 Kraftstasjon trinn II, inntegnet pil. Eksisterende inntak utfor bildet til venstre.



Bilde 10*Kraftstasjon (Bøen trinn I)*



Bilde 11*Eksisterende inntak, trinn I*

Det er planlagt følgende installasjoner:

- 1 stk. Pelton turbin
- 1 stk. synkron generator (ytelse 3150 MVA og spenning 690 kV)
- 1 stk. transformator (3250 MVA og 690/22 kV)

I tillegg kommer styreskap med mer, for styring av turbin og generator.

Veibygging

Området har allerede flere eksisterende veier som vil benyttes under anleggsarbeidet. Det er ikke planer om å bygge nye permanente veier. Eksisterende veier i området som det er aktuelt å benytte er ca. 5 -6 km.

Nettilknytning (kraftlinjer/kabler)

Nettoperatør i området er Lyse Energi. Ved å legge kabel fra kraftstasjonen og frem til nettstasjon 1133n2090, så vil tilknytningen gå greit. Deler av denne strekningen er allerede lagt. En videre effektutvidelse vil kunne medføre behov for større nettforsterkninger og da med anleggsbidrag. Jordkabelen vil ha en lengde på 700 m og nominell spenning på 22 kV. Se vedlegg 7 fra Lyse Energi..

Massetak og deponi

Det vil trolig ikke være behov for massedeponi. En vil i mest mulig grad flytte på massene og bruke de andre steder slik at en får masse balanse. Dersom en skulle ha behov for massedeponi, vil en finne områder som er minst mulig synlige i området. I samarbeid med aktuelle myndigheter vil en søke å finne gode områder.

Kjøremønster og drift av kraftverket

Kraftverket skal kjøres på tilsig med disponibel vannføring på minst 126 l/s.

2.3 Kostnadsoverslag

Bøen Kraft, trinn II	Hovedalternativ	Kun Bønaråna
Reguleringsanlegg		
Overføringsanlegg	1 000 000	1 000 000
Inntak/dam	2 200 000	1 300 000
Driftsvannveier	10 100 000	7 100 000
Kraftstasjon, bygg	1 500 000	1 400 000
Kraftstasjon, maskin og elektro	4 500 000	4 500 000
Kraftlinje	700 000	700 000
Transportanlegg	200 000	140 000
Div. tiltak (terskler, landskapspleie, med mer)	500 000	500 000
Uforutsett	1 900 000	1 664 000
Planlegging / administrasjon	1 100 000	998 000
Finansieringsutgifter og avrundning	700 000	579 000
Sum utbyggingskostnader	25 400 000	21 056 000

Tabell 2 Prisnivå for 2010

2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Fordeler

Kraftproduksjon

En produksjon på 9,68 GWh tilsvarer et årsforbruk til nærmere 485 boliger (forutsatt et årsforbruk på 20 000 kWh pr. bolig), og bidrar i lokal målestokk til en betydelig tilgang på ny kraft.

Lyse Energi ser på tiltaket som positivt for energiforsyningen i området.

Arbeidsplasser

I tillegg til økt kraftoppdekning vil kraftverket også bidra til økt verdiskapning. Denne vil være i form av inntekter knyttet til sysselsetting, vareleveranser i anleggperioden, samt årlige skatter og avgifter til kommune og stat knyttet til drift av kraftverket. Størrelsen på kraftverket tilsier at lokale næringsinteresser vil få oppdrag og leveranser i forbindelse med anleggarbeidene.

Landbruksdrift

Utbygging vil gi positive ringvirkninger lokalt. Den vil styrke det lokale næringsgrunnlaget og dermed kunne bidra til å opprettholde landbruket og bosettingen i området.

Ulemper

Utbygging vil føre til mindre vannføring i de berørte elvene/bekkene.

2.5 Arealbruk og eiendomsforhold

Tiltak	da, m	Beskrivelse
Inntaksdam	1,5 da	Dam med høyde 4 – 5 m, dam type avgjøres ved detaljprosjektering.
Rørgate	2850 m x 3m	Duktile støpejernsrør kombinert med GRP rør avhengig av trykk klasse. Nedgravd trase.
Kraftstasjon	1 da	Plassbygd stasjon
Anleggsvei		Oppgradere eksisterende skogsvei
Veg til kraftstasjon		Eksisterer
Kraftlinje	700 m	Nedgravd jordkabel til nærmeste høyspentmast.
TOTALT AREAL	Ca. 11 da	

Tabell 3 Arealbruk

Eiendomsforhold

Det er inngått avtale med alle fallrettighetshavere og berørte grunneiere. Det er derfor ikke nødvendig å gjennomføre ekspropriasjon for å gjennomføre prosjektet. Oversikt over berørte grunneiere og rettighetshavere samt avtale mellom dem går frem av vedlegg 6.

2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

Kommuneplan

Områdene som blir berørt av tiltaket har status som LNF område i kommuneplanens arealdel og er ikke regulert.

Samlet plan for vassdrag

Utbyggingen berører ikke prosjekter i Samlet Plan. Grensen for behandling i samlet plan er hevet til 10 MW installert effekt og årsproduksjon på 50 GWh.

Verneplan for vassdrag

Vassdraget er ikke omfattet av verneplan for vassdrag eller andre verneplaner. Nabovassdraget Vormo er vernet.

Nasjonale laksevassdrag

Vassdraget inngår ikke i nasjonale laksevassdrag

Ev. andre planer eller beskyttede områder

Ikke aktuelt.

Inngrepsfrie naturområder (INON)

INON-områder vil ikke reduseres ytterligere ved denne utbyggingen. Hele utbyggingen vil foregå i inngrepsnært område.

2.7 Alternative utbyggingsløsninger

En alternativ utbyggingsløsning er å kun bygge ut Bønaråna og ikke innlemme sideelver i prosjektet. Med dette alternativet vil en miste over 2 GWh i produksjon i året, i forhold til det en har kalkulert med. Produksjonen fra sideelvene tilsvarer over 20 % av totalproduksjonen. Et slikt produksjonstap er vesentlig når en skal vurdere om en utbygging er økonomisk forsvarlig.

3. Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

3.1 Hydrologi

Alminnelig lavvannføring er av NVE estimert til følgende:

Bønaråna	$3,5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 = 36 \text{ l/s}$
Hålandsbekken	$1,5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 = 2,0 \text{ l/s}$
Måbekken	$2,5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 = 5,5 \text{ l/s}$

5-persentiler for sommer – og vintersesongen er beregnet på bakgrunn av observert vannføring ved Djupadalsvatn, samt fastsatt alminnelig lavvannføring. Sommersesongen er definert som perioden fra 1/5 til 30/9, mens vintersesongen er definert som perioden fra 1/10 – 30/4.

	5-persentil sommer (l/s·km ² - l/s)	5-persentil vinter (l/s·km ² - l/s)
Bønaråna	4,5 - 44	3,5 - 36
Hålandsb., inntak 1	2,0 - 7,0	1,5 - 2,0
Måbekken., inntak 2	3,0 - 5,5	2,5 - 5,5

Tabell 4 5-persentiler

Restvannføring

For å bestemme restvannføringen for et punkt rett nedstrøms inntaket for kraftverket er det laget en modell, hvor observert daglig skalert vannføring for målestasjonen Djupadalsvatn i perioden 1991 - 2006 er utgangspunktet.

I modellen er det lagt inn følgende forutsetninger:

- Største/minste slukeevne for turbinen: 1,261 / 0,126 m³/s
- Minstevannføring i Bønaråna: 0,05 m³/s
- Minstevannføring i Hålandsbekken og Måbekken: 0,01 m³/s

Restvannføringen er funnet ved å trekke slukeevnen fra den estimerte vannføringen ved inntaket. Når tilsiget er større enn største slukeevnen til turbinen, vil alt overskytende vann gå som restvannføring. Når tilsiget er mindre enn laveste slukeevne + minstevannføringen, slippes hele tilsiget.

	Antall dager > største slukeevne (Bønaråna – Hålandsbekk – Måbekk)	Antall dager < minste slukeevne (Bønaråna – Hålandsbekk – Måbekk)
Tørt år (1996)	32 – 28 – 32	179 – 205 – 179
Normal år (2003)	51 – 51 – 51	90 – 114 – 90
Vått år (1992)	93 – 90 – 93	38 – 66 – 38

Tabell 5 Produksjon utvalgte år

Estimert restvannføring og naturlig vannføring for et tørt- (1996), middels- (2003) og vått år (1992) er illustrert i vedlegg 3a-b. Her viser også produksjonsberegninger og varighetskurver for disse årene. Grafer for restvannføring er beregnet og tatt med både for Bønaråna og Hålandsbekken inkl. Måbekken.

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Det vil ikke bli noen endringer verken for vanntemperatur, isforhold eller lokalklimaet. Det er lite is i dette området siden det normalt er milde vintre. Tiltaksområdet har et typisk vestlandsk klima, med kjølige somrer og relativt milde vintre. Temperaturnormalen for nærmeste meteorologiske stasjon, Fister, viser 7,2 grader for perioden 1961 – 1990 (<http://retro.met.no>). Kaldeste måned er februar, med 0,9 grader, og varmeste måneder er juli og august, med 14,4 grader som temperaturnormal. Fister har en nedbørnormal for 1961 – 1990 på 1440 mm. Tiltaksområdet ligger kun 5 km øst for Fister, og antas derfor å ha tilsvarende klimatiske forhold.

3.3 Grunnvann, flom og erosjon

Vassdraget har i dag relativt liten selvregulering. Det er ikke flom- eller erosjonsproblemer i vassdraget. Naturlige store fluktuasjoner i vannføring fører til en elvebunn med ingen eller svært lite vegetasjon, bilde 12 og 13.



Bilde 12 Elveparti like oppfor eksisterende inntak.



Bilde 13 Typisk parti av elvebunn med middels til grov grus og enkelte større steiner

3.4 Biologisk mangfold

Registrering av biologisk mangfold er gjennomført av Ambio AS v. John Jastrey, våren 2007, se vedlegg 4. Følgende ble konkludert:

Tema		Verdi	Omfang	Konsekvens
Inngrepsfrie naturområder		Middels	Intet	0
Naturtype, vegetasjon og flora	naturtype v/elvestreng	Liten	Middels negativ	Liten negativ
	naturtype v/rørgate nord	0	Ubetydelig	Ubetydelig
	naturtype v/rørgate sør	Liten	Lite negativt	Liten negativ
Vilt (fossekall)		Liten	Lite/middels	Liten negativ
Fisk (laks, sjøaure)		Middels	Ubetydelig	Ubetydelig
Rødlistearter (ål)		Stor	Lite	Liten negativ

Tabell 6

Utbyggingen har ubetydelig til liten negativ konsekvens for de vurderte tema knyttet til biologisk mangfold. Rørledningen vil gi minst negativ virkning i forhold til biologisk mangfold ved at den legges gjennom eksisterende granskog på nordsiden av Bønaråna.

Rødlistearter

Ålen gyter i sjøen og vandrer ut fra ferskvann på flom ved fullmåne i september. Om den hindres i å komme over inntaksdammen, kan den gå i turbinen. Under oppvandringen har ålen få krav til vannføring, men den kan bli hindret dersom vannføringen blir ekstremt lav. Ålen kan for øvrig også gå på land. Tiltakets virkning for ål i dette vassdraget vurderes som liten, med ubetydelig konsekvens.

I biologisk mangfold rapporten foreslås en minstevannføring på 50 l/s som avbøtende tiltak.

3.5 Fisk og ferskvannsbibliologi

Elva er undersøkt med elektrisk fiskeapparat på begynnelsen av 90-tallet i forbindelse med prøvafiske i Riskedalsvatnet. Det ble da konstatert forekomst av både laks og aure. Nederste stilleflytende del av Bønelva fra utløpet i Riskedalsvatnet, opp til ca. 100 meter nedenfor eksisterende inntak, er anadrom strekning. Den øverste delen av denne strekningen ligger mellom inntakspunkt og utslippspunkt for eksisterende kraftstasjon. Bunnsubstratet langs elvestrekningen mellom dette inntaket og kraftverksutløpet består av stor stein og går gjennom en ur. Selv om laks og sjøaure kan vandre forbi kraftverket er området lite egnet som gyteområde.

Kraftutbyggingsplanene vil ikke føre til endringer som påvirker fiskebestanden nedenfor eksisterende kraftverk. Ved en stopp i det nye kraftverket vil kravet om minstevannføring, som gjelder eksisterende kraftverk lenger nedstrøms, sørge for en viss vannføring fra strekningen nedstrøms den nye kraftstasjonen og videre ned til eksisterende kraftstasjon frem til en får overløp ved inntakene. Eksisterende kraftverk har en pålagt minstevannføring på 125 l/s i sommerhalvåret og 60 l/s i vinterhalvåret. Tilsig fra restfeltene vil ligge på rundt 165 l/s ved kraftstasjonen til trinn II og sikrer minstevannføring til eksisterende anlegg. Det vil derfor ikke være nødvendig med omløpsventil i trinn II. Minstevannføring om vinteren er av samme grunn ikke en nødvendighet. Minste slukeevne for trinn I er for øvrig 400 l/s. Kraftverket kjører på vannføring større enn 525 l/s.

Virkingen av tiltaket for fisk vurderes å være ubetydelig, med ubetydelig konsekvens.

3.6 Flora og fauna

I områdene sør for Bønaråna er det i første rekke kulturbetinget eng med noe tresetting. Det er innslag av hagemarksskog, der bjørk er det mest dominerende treslaget i de mer høyereliggende delene av beiteområdene. Einer finnes i hele området, mens svartor finnes langs vassdraget og i fuktige partier.

Svartor kan være et til dels dominerende treslag under 150 moh i vestlige deler av Rogaland (Steinnes 1988). Den er særlig viktig som pionértre på beite i den atlantiske kystregionen. Svartorskogene står ofte nederst i lier på jord med mye sigevann. Denne skogtypen er knyttet til lavlandet på de ytre delene av Sørvestlandet, og er derfor sjelden/uvanlig i landssammenheng.

Langs selve vannstrengen i Bønaråna er et smalt belte med svartor. Deler av elvebredden er preget av eldre utfyllinger, der svartor har kommet inn som pionérvekst, og utgjør i dag et skille mellom kulturbeitet og elveløpet.

Nordlige bredde i øverste og nederste del av elveløpet er også preget av kulturbetinget eng med svartor langs selve elvebredden. Ellers dominerer tett granskog langs nordlig bredd. Denne har ingen verdi i denne sammenheng.

Hagemark er oppført som noe truet i Fremstad (2001), men vil ikke påvirkes av denne kraftutbyggingen.

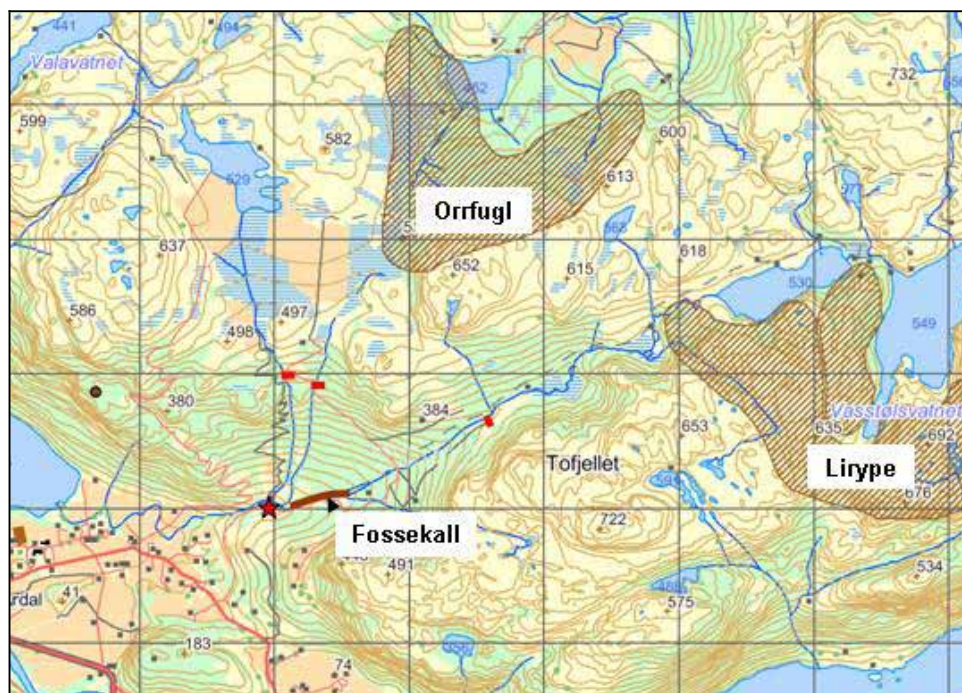
I området som omfatter Hålandsbekken og bekken fra Måmyrane, dominerer også kulturbetinget eng, svartorskog og plantet granskog.

Planlagt fraført bekkestreng, Måbekken, går med unntak av øverste fjerdedel, gjennom områder med til dels tett kantvegetasjon av svartor.

Hålandsbekken går i ca. halve løpet gjennom granskog, og i nedre del gjennom svartorskog. Kun i øverste del av fraført bekkestrekning i Hålandsbekken ble det gjort funn av noen få vanlige vanntilknyttede mosearter: buttgråmose, bekkerundmose, bekkegråmose og bekketvebladmose.

Disse bekkene med svartorkantskog vurderes å ha liten verdi. Redusert vannføring langs elva kan medføre at svartorbeltet langs elvebredden gradvis vil forsvinne, evt. flytte seg innover mot resterende elvestreng. Det er også sannsynlig at redusert vannføring og flom fører til at massetransport og utvasking i vannstrengen blir redusert, og dette kan føre til økt akkumulering av finmasse. Elvestrengen kan dermed få økt begroing av bl.a. moser og deretter annen vegetasjon.

Virkningene av en rørgate på nordsiden i granskogen, som går helt ned til elvekanten, har ubetydelig omfang og konsekvens i forhold til naturtype og vegetasjon.



Figur 10 Vilttopplysninger i området omkring Bøen kraftverk. Planlagte inntak er markert med rødt.

Influensområdets verdi for vilt settes til liten. Figur 10 viser vilttopplysninger i området omkring Bøen Kraftverk.

Dalføret har forekomst av hjortedyr, spesielt rådyr. Området er i utkanten av større sammenhengende leveområder for hjortevilt, og inngår i et jaktvald for elg og rådyr.

Det er ingen opplysninger om sjeldne arter av fugl i Bønardalen. Det antas at det varierte og halvåpne kulturlandskapet innehar mange av de typiske fugleartene for regionen. Under befarings er det observert jernspurv, rødstrupe, løvsanger, gransanger, bokfink, kjøttmeis, skjære, kråke og spurvehauk i kulturlandskapet.

Deler av elva er et antatt hekke- og næringsområde for fossefall. En vesentlig reduksjon i vannføringen kan føre til at hekkeplassen blir mer utsatt for predasjon, og på sikt går ut av bruk. Vanndekket areal, og dermed potensielle næringsområder, vil også reduseres. Virkningene for fossefall vurderes til middels negative.

3.7 Landskap

Tiltaksområdet ligger i et aktivt drevet kulturlandskap med lange tradisjoner. Området er preget av et stort nettverk av landbruksveier, store granplantefelt og kulturbeite i delvis gjengroingsfase.



Bilde 14 Lia hvor Måbekken og Hålandsbekken renner ned



Bilde 15 Parti av planlagt fraført bekkeløp

Måbekken og Hålandsbekken går stort sett gjennom områder med til dels tett kantvegetasjon av svartor. Bekkestrengene er av denne grunn ikke særlig synlige i landskapet, se bilde 14 og 15.

Da inngrepet som er nærmest et eksisterende INON-område ligger like ved en eksisterende landbruksvei, vil ikke INON-områder reduseres ytterligere ved denne utbyggingen. Hele utbyggingen vil foregå i inngrepsnært område, se figur 11.



Figur 11 Inngrepsfrie områder omkring Bønaråna kraftverk. Det grønne området er INON-sone2. Planlagte inngrep er vist med rødt. En rute i kartet tilsvarer 1 km.

3.8 Kulturminner

Det er ikke kjent automatisk freda eller andre verneverdige kulturminner i området for planlagt tiltak. Under utbygging vil en vise varsomhet og straks melde fra til Fylkeskommunen dersom en skulle støte på kulturminner (jrf. Kulturminnelova §8, 2.ledd). Se vedlegg 5.

3.9 Landbruk

Tiltaket vil ikke være i konflikt med landbruksinteresser.

3.10 Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser

Tiltaket vil ikke ha innvirkning på vannkvalitet, vannforsyning og resipientforhold.

3.11 Brukerinteresser

Friluftsliv, Fiske, Vilt

Området blir ikke benyttet til friluftsliv. Hytteområdet ligger lenger inne i dalen. Det blir heller ikke drevet aktivt fiske i Bønaråna. Dalføret har forekomst av hjortedyr, spesielt rådyr. Området er i utkanten av større sammenhengende leveområder for hjortevilt, og inngår i et jaktvald for elg og rådyr. Registrerte hjorteviltinteresser vil ikke berøres av tiltaket, utover fare for en viss forstyrrelse i anleggsperioden.

3.12 Samiske interesser

Det er ikke samiske interesser i dette området.

3.13 Reindrift

Det er ikke reindrift i utbyggingsområdet.

3.14 Samfunnsmessige virkninger

Tiltaket vil sysselsette 8 - 10 årsverk i anleggsfasen og 0,5 årsverk i driftsfasen.

I 2007 var det totale energiforbruket i kommunen 78 GWh. Totalt energiforbruk og fordeling på energibærere har vært stabilt i perioden 2005 til 2007. Husholdningene hadde et energiforbruk på ca. 27 GWh i 2007, tilsvarende 35 % av det totale energiforbruket i kommunen.

Elektrisitet er den mest benyttede energitypen, og dekker 80 % av energibehovet i kommunen. Husholdningene står for 30 % av elektrisitetsforbruket.

Det er 11 vannkraftverk i kommunen, 2 av disse er større enn 10 MW. Ifølge NVE er det et potensial i kommunen for utbygging av 54 småkraftverk med en samlet årsproduksjon på 208 GWh.

Ifølge NVEs oversikt over konsesjonssaker er det søkt for 4 småkraftverk i kommunen, med en samlet årsproduksjon på ca 52 GWh.

Hjelmeland kommune får store deler av sine inntekter fra vannkraft, Lyse og Ulla – Førre. Landskapet i kommunen gjør at det er store muligheter for videre utbygging, men i en mindre skala.

I følge Kraftsystemutredning for Sør-Rogaland er transformatorstasjonen på Hjelmeland planlagt oppgradert i løpet av 2010 – 2015.

3.15 Konsekvenser av kraftlinjer

Det vil ikke bli noen estetiske konsekvenser av kraftlinjen, da den legges som jordkabel. Deler av kabeltrase fra kraftstasjon og frem til nettstasjon er allerede lagt av Lyse Infra. Det skal etableres gatelys på deler av denne strekningen og høyspentkabel fra anlegget vil legges i samme trase.

3.16 Konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør

Det ligger ikke hus i umiddelbar nærheten av tiltaket. Konsekvens ved brudd vil være at vannet finner naturlig trase ned mot Bønaråna. Det søkes derfor om klasse 0, mindre konsekvenser ved brudd på dam eller trykkrør.

3.17 Konsekvenser av eventuelle alternative utbyggingsløsninger

En alternativ løsning er kun utbygging av Bønaråna.

4. Avbøtende tiltak

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

I de områdene hvor rørgata blir lagt under bakken, vil grøften ikke blir tilsådd med fremmede frø, men gradvis får gro igjen på naturlig vis.

Elva regnes som fisketom på det aktuelle strekket, slik at tørrlegging ikke vil påvirke forekomst av ferskvannsfisk. Det må antas at det forekommer en del invertebrater i og inntil elva som er avhengig av at det er vann her, men det er ikke kjent at det forekommer spesielt verdifulle arter, og potensialet for slike vurderes som relativt lavt.

Minstevannsføring

Minstevannføring vil være gunstig for biologisk mangfold langs bekkene. I tillegg vil minstevannføring bidra til å opprettholde et fuktig klima i skogen nær disse, noe som er gunstig for lav- og mosefloraen her.

Glassål forventes ikke å bli hindret ved oppgangen om våren, men dersom så skjer, vil det vurderes å etablere en åleleder. Når det gjelder utvandringen av ål, vil det vurderes å etablere en overløpsterskel med lederenne.

Ifølge rapporten om biologisk mangfold vil et slipp av minstevannføring på 50 l/s trolig være tilstrekkelig for oppvandringen av glassål. Med et økende restfelt nedstrøms, vil restvannføringen i sommerhalvåret komme opp i 134 l/sek ovenfor kraftstasjonen.

Tabell 7 viser oversikt over produksjon (GWh) og vannføring.

<i>Vannføring(m³/s)</i>	<i>Ingen minstevannføring</i>	<i>Alm lavann hele året</i>	<i>5-persentil Sommer/vinter</i>	<i>Omsøkt</i>
Bønaråna (0,55)	7,55	6,9	6,85	6,68
Hålandsbekken (0,062)	0,88	0,85	0,80	0,72
	8,43	7,75	7,65	7,4
Måbekken (0,109)	1,54	1,44	1,44	1,36
Samlet (0,722)	9,97	9,19	9,09	8,76

Tabell 7 *Produksjon ved ulike minstevannføringer*

5. Referanser og grunnlagsdata

- Informasjon fra grunneiere
- Befaring
- Hydrologiske data fra NVE
- Biologisk mangfold