

NVE – Konsesjonsavdelinga
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

30.12.2014

SØKNAD OM KONSESJON FOR BYGGING AV BOGE 3

Boge Kraft AS ynskjer å nytte vassfallet Bogeassdraget Vaksdal kommune i Hordaland fylke, og søker med dette om følgjande løyve:

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

- å bygge kraftverket, Boge 3.
- å overføra vatn frå Krosstjørnane til Svartavatn som beskrive i søknaden.
- fortsette dagens reguleringsregime for Svartavatn og Krosstjørnane.

II Etter energiloven om løyve til:

- bygging og drift av kraftverket, Boge 3, med tilhøyrande koplingsanlegg og kraftliner som skildra i søknaden.

Vedlagte utgreiing gjev alle naudsynnte opplysingar om tiltaket.

Med venleg helsing

Boge Kraft AS v/Anders Vaksdal

Samandrag

Bogevassdraget ligg i Vaksdal kommune, i Hordaland fylke. Utbyggjar er Boge Kraft AS v/Anders Vaksdal. Boge 1 og Boge 2 er allereie bygd ut, i dette prosjektet ynskjer ein å byggja Boge 3.

Det er planlagt å nytta Krosstjørnane og Svartavatn med tilhøyrande nedbørsfelt (totalt 1,7 km²) for kraftproduksjon i Bogevassdraget. Begge vatna er i dag regulerte. Krosstjørnane (HRV 764,5 og LRV 763,5) renn i dag ned Bogevassdraget der vatnet i dag nyttast i Boge 2 og Boge 1. Svartavatn (HRV 751 og LRV 744) renn i dag nedover Vaksdalsvassdraget, der vatnet nyttast i kraftstasjonane Ardalen og Møllen.

Ein ynskjer å lede vatnet frå Krosstjørnane ned i Svartavatn og derfrå ned til ein ny kraftstasjon ved austsida av Bogeavatnet, Boge 3 (474 moh). Ved å bruka magasina til effektkøyring vil ein ha vatn til å produsera heile året. Med ein Peltonturbin på 560 kW, reknar ein å produsera 3,67 GWh frå Boge 3. Vatnet vil også gje ekstra produksjon i Boge 2 (1,9 GWh) og Boge 1 (1,45 GWh), og ein utnyttar i praksis all tilgjengelig fallhøgde frå 751 moh til 2 moh ved utlaupet av Boge 1. Fråføring av vatn frå Vaksdalsvassdraget fører til ei reduksjon i årsproduksjonen ved Ardalen og Møllen kraftverk samla på om lag 2,1 GWh. Netto produksjonsauke frå tiltaket er altså 4,92 GWh. Med ei kostnad på 23,2 mill. NOK er utbyggingskostnaden 4,7 kr / kWh.

Vassvei er tenkt som eit 380 mm i diameter borehol frå stasjonsområdet og opp i Svartavatn. Inntaket plasserast under LRV og er altså alltid under vassflata. Boreholet er om lag 2100 meter langt, fallhøgda er 277 meter. For å få fram utstyr til stasjonen er det planlagt veg langs kanten av Bogeavatnet, men plassert under HRV slik at den ikkje er synleg ved fullt magasin. 22 kV kabel er tenkt lagt i vatnet og nedgraven fram til BKK si høgspenline 550 meter frå stasjonen. Dei tekniske løysingane er valt for å redusera inngrepets synlighet i landskapet.

I øvste del av tiltaksområdet dominerer låg-alpin hei, med varierende bergknausar i dagen og stadar utan særleg vegetasjonsdekke med skrinne heiar. Nokre stadar er det parti med open busk- og lyngmark. Vegetasjonen i nedre del av Bogevassdraget i Fossadalen er prega av glissen bjørkeskog, mykje oppslag av einer og ein generelt artsfattig flora.

Den biologiske mangfald rapporten konkluderer med at tiltaket samla sett vil ha liten negativ verknad og omfang for biologisk mangfald. Den største ulempa med tiltaket er fråføring av vatn i elveløpa. Ein søker minstevassføring på 10 l/s, fordelt på 6,5 l/s ned i Vaksdalsvassdraget og 3,5 l/s i Bogevassdraget. Dette er noko over alminnelig lågvassføring på samla 7,3 l/s.



Figur 1: Flyfoto over området kring. Bogevatnet (til venstre), Krosstjørnane (i midten) og Svartavatn (til høyre).

Innhald

1	Innleiing.....	5
1.1	Om søkjaren.....	5
1.2	Grunngjeving for tiltaket	5
1.3	Geografisk plassering av tiltaket	5
1.4	Skildring av området	6
1.5	Eksisterande inngrep.....	6
1.6	Samanlikning med nærliggande vassdrag	7
2	Omtale av tiltaket.....	9
2.1	Hovuddata	9
2.2	Teknisk plan for det søkte alternativet	10
2.3	Kostnadsoverslag	19
2.4	Fordelar og ulemper ved tiltaket	19
2.5	Arealbruk og eigedomsforhold	20
2.6	Tilhøvet til offentlege planar og nasjonale føringar	20
3	Verknad for miljø, naturressursar og samfunn	22
3.1	Hydrologi.....	22
3.2	Vasstemperatur, isforhold og lokalklima	23
3.3	Grunnvatn	24
3.4	Ras, flaum og erosjon	24
3.5	Raudlisteartar	24
3.6	Terrestrisk miljø	25
3.7	Akvatisk miljø	26
3.8	Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag	26
3.9	Landskap og inngrepsfrie naturområde (INON).....	26
3.10	Kulturminne og kulturmiljø	27
3.11	Reindrift	27
3.12	Jord- og skogressursar	28
3.13	Ferskvassressursar	28
3.14	Brukarinteresser	28
3.15	Samfunnsmessige verknadar	28
3.16	Kraftliner.....	28
3.17	Dam og trykkrøyr	28
3.18	Ev. alternative utbyggingsløysingar	29
3.19	Samla vurdering	30
3.20	Samla belastning	30
4	Avbøtande tiltak.....	30
5	Referansar og grunnlagsdata.....	31
6	Vedlegg til søknaden	32

1 Innleiing

1.1 Om søkjaren

Tiltaket i Boge vassdraget vil få namnet "Boge 3", og Boge Kraft AS er utbyggjar. Boge Kraft AS driv i bransjen "Energiselskaper", og vart oppretta som føretak i 2003. Søklar har eit samarbeid med Norsk Grønnkraft AS om Boge 3 prosjektet.

Utbyggjar er:

Boge Kraft AS,

v/Anders Vaksdal

5785 Vøringsfoss

Tlf.nr.: 53 66 57 12

Mob.nr.: 918 07 415

E-post: Halnefj@online.no

1.2 Grunngeving for tiltaket

Boge Kraft AS har to etablerte kraftverk i vassdraget per i dag, Boge 1 og Boge 2. Vatnet frå nedbørsfeltet til Boge 3 er i dag fordelt på to vassdrag, Boge vassdraget og Vaksdalsvassdraget. Begge vassdraga er utbygd med kraftverk, men med det omsøkte Boge 3 vil ein få utnytta energiinnholdet i vatnet betre.

Prosjektet vil gje samfunnsmessige fordelar gjennom verdiskaping og inntekter til utbyggjar, lokalsamfunnet og Vaksdal kommune.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Den planlagde utbygginga ligg søraust for Vaksdal sentrum, i Vaksdal kommune, i Hordaland fylke. Boge vassdraget renn ned Bogadalen med utlaup i Vaksdalsvågen. Næraste by er Bergen som ligg kring 45 km sørvest frå utbygginga.

Området er merka med raudt i figur 2.



Figur 2. Utbyggingsområdet merka med raud ring.

1.4 Skildring av området

Det planlagde småkraftverket vil henta vatn frå Krosstjørnane og Svartavatn med kraftstasjonen liggjande ved Bogavatn, kring 1,70 km nord for Fylkesveg veg 40. Fylkesveg 40 går langs nordsida av Vaksdalsvågen mellom Ytre Bogo og Vaksdal.

Vatnet frå Krosstjørnane renn i dag vestover ned Fossadalen og ned i Bogevasdraget, medan vatnet frå Svartavatn renn ned nordvest i Vaksdalsvassdraget. Nedbørfeltet er for det meste høgfjell, opent storlandskap med lite vegetasjon.

Fossadalen er eit ope nordvest vendt dalføre, med skoggrensa kring kote 500. I øvste del av området er det skrinne heiar utan særleg vegetasjonsdekke, samt lågalpin trelaus vegetasjon. Her er det trivielle vegetasjonstypar som dominerer. Det er jamt fall i Fossadalen, men frå kring kote 615 vert der brattare. Fossdalselva har eit markert fall. Kring fossen og ned til stasjonsområdet og Bogavatn dominerer glissen bjørkeskog og områder med lyng og buskmark. Det er gjort funn av 31 moseartar, noko som indikerer artsrik moseflora lokalt, men det er jamt over vanlege artar for regionen. Ned mot vasskanten flatar terrenget ut, der er stasjonen tenkt plassert. Fossadalen er eit svært nedbørsrik område, og har eit sterkt oseanisk klima.

1.5 Eksisterande inngrep

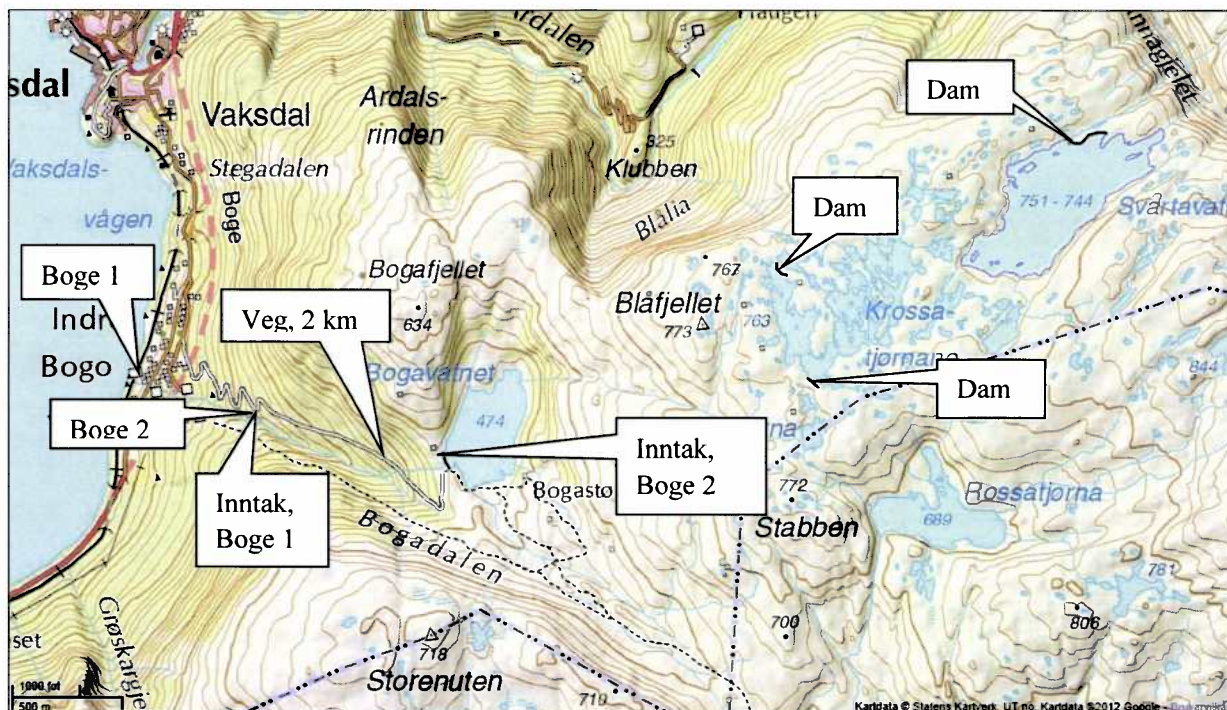
Svartavatn er i dag regulert av Norsk Grønnkraft AS mellom HRV 751 og LRV 744. Dei bruker vatnet til magasinering til sine kraftverk, Ardalen kraftverk og Møllen kraftverk. Vatnet frå Svartavatn renn ned nordvest i Vaksdalsvassdraget, der det saman med vatn frå resten av nedbørsfeltet til Vaksdalsvassdraget blir nytta i dei nemnte kraftverka. Ein regnar at om lag 2,1 GWh av produksjonen i desse kraftverka kjem frå Svartavatn med tilhøyrande nedbørsfelt.

Vatnet frå Krosstjørnane renn i dag vestover ned Fossadalen og ned i Bogevasdraget. Krosstjørnane er regulert i dag. Opphøveleg regulering var 4 meter, men man har inngått avtale om redusert regulering med HRV 764,5 og LRV 763,5. I Krosstjørnane er det totalt fem gamle steindemningar, to av dei med tappeluker. I tidlegare tider har vatnet gått østover til Svartavatn og vidare nedover Vaksdalsvassdraget, medan det nå går vestover for å sikre drikkevassforsyninga i Bogevasdraget.

Stasjonsområdet til Boge 3 er planlagt ved Bogeavatn. I vatnet ligg også inntaksarrangementet til Boge 2. Bogeavatnet er regulert mellom HRV 471,6 og LRV 467,6 (Sommar: HRV 471,6 og LRV 470,6).

Lengre ned i Bogevasdraget, ligg Boge 1, kring 1,25 km vest for Boge 3. Boge 1 har sitt inntak ved kraftstasjonen til Boge 2, her er det og drikkevassforsyninga plassert. Det går ein eksisterande veg på nordsida av elva opp til inntaket til Boge 2 i Bogavatn. Vegen svingar seg oppover frå Indre Bogo på oppsida av vegen, og er omkring 2 km lang.

E16 går i tunell sør for Ytre Bogo vidare til Vaksdal. Før Bogatunellen, er der avkjørsel til fylkesveg 40 som går gjennom Ytre og Indre Bogo, til Vaksdal. I området kring den nedste del av rørgatetrassen er det jordbruksdrift og beitemark (figur 4). Frå eksisterande veg til inntaket til Boge 2, er det tenkt å lage veg bort vest-, og vidare langs nordsida av Bogavatn for tilkomst til kraftstasjonen, denne skal liggje i vatnet ved HRV – 0,1 (Sjå figur 11). BKK har ei overføringsline kring 100 meter sør aust for inntaket i Boge 2, ein skal leggje kabelgrøfta langs vegtraseen og kople seg på første mast. Kraftlina er på 22 kV.



Figur 3. Kart over eksisterende inngrep.

1.6 Samanlikning med nærliggande vassdrag

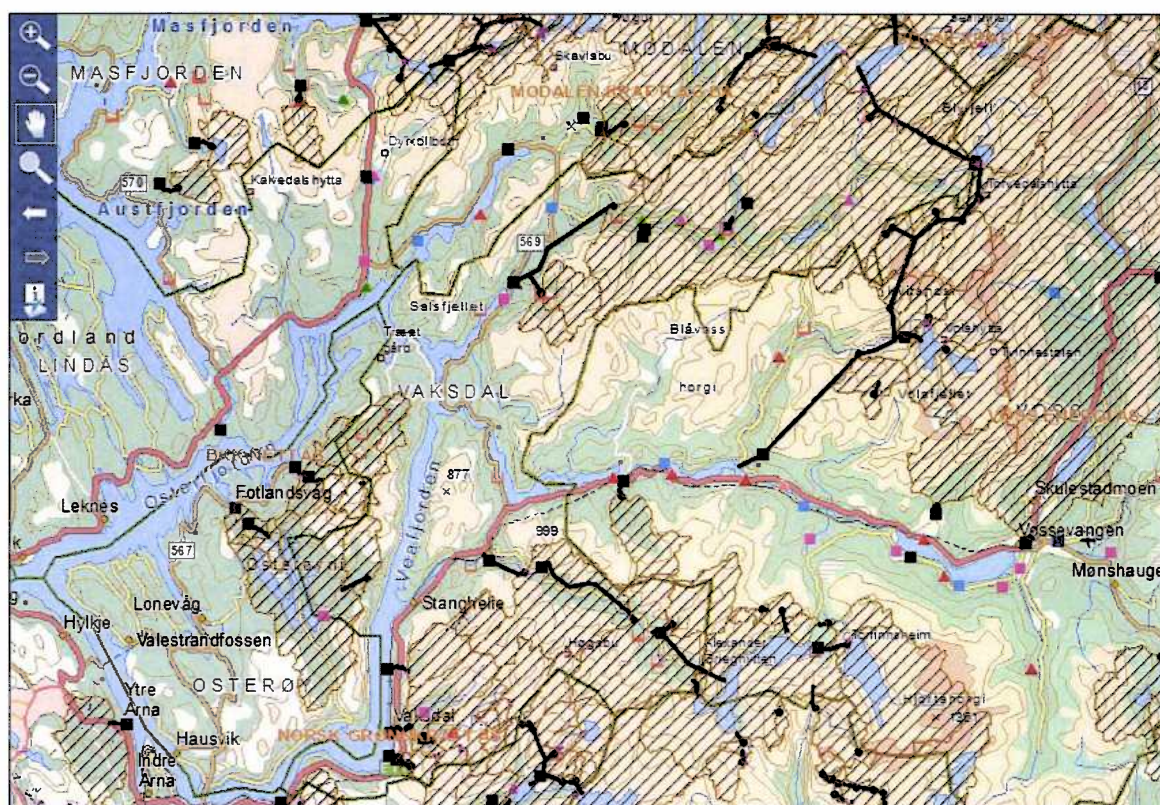
I Vaksdal kommune ligg fleire utbygde kraftverk. Innanfor ein radius på 15 km er blant andre Dale II (150 MW) som produserer omkring 671 GWh 13,3 km nord for prosjektet. Fosse (25 MW) ligg 14,4 km nordaust, og har ein midlare årsproduksjon på 141 GWh. Fossmark (10 MW) ligg kring 6 km nord, og har ein årsproduksjon på kring 39 GWh. Kring 1,4 km nordvest frå prosjektet ligg Ardalen (3 MW) med ein midlare årsproduksjon på 10 GWh. Kring 2,4 km nordvest frå Boge 3 ligg Møllen (2 MW) med ein midlare årleg produksjon på 9 GWh.

Kring 1,8 km vest for prosjektet ligg Boge 1 og 1,3 km vest ligg Boge 2, Boge Kraft AS eig og driv anlegga, og ynskjer og utvida produksjonen med omsøkt prosjekt, Boge 3. Boge 1 (1,3 MW) og Boge 2 (1,4 MW) har til saman ein mildare årleg produksjon på kring 12 GWh. (Energiutgreiing for Vaksdal kommune 2011).

Der og fleire kraftverk i søkeprosess i kommunen. Sedal småkraftverk er eit omsøkt prosjekt med nærleik til Boge 3, planlagd kring 3 km nordvest for utbygginga, prosjektet er vedteke konsesjonsfritt av NVE, men ikkje bygd ennå. Lavik kraftverk og Eidslandet kraftverk er og vedteke konsesjonsfrie. Brakestad kraftverk er vedteke konsesjonspliktig, og Eikemo kraftverk er gitt konsesjon (NVE Atlas).

Det er også fleire planlagde kraftverk i kommunen (Energiutgreiing for Vaksdal kommune, 2011);

Planlagde kraftverk	MW	GWh
Herfindalen (2,8 km nordaust frå prosjektet)	3,1	12
Askjelldalen pumpekraftverk	7	20
Nonstadgilet kraftverk	4	11
Fjellbotnelva kraftverk	1,6	6
Kaldåni kraftverk	3,2	10
Markåni kraftverk	3,1	8
Omundsdalen kraftverk	4,3	11
Brørvika kraftverk	1,3	5



Figur 4. Kart over nærliggjande vassdrag(NVE Atlas).

2 Omtale av tiltaket

2.1 Hovuddata

Boge3 kraftverk, hovuddata				
TILSIG		Hovudalternativ	Ev. alt. 2	Overføringer
Nedbørfelt*	km ²	1,7		0,6
Årleg tilsig til inntaket	mill.m ³	5,9		2,1
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	110		110
Middelvassføring	l/s	187		66
Alminnelig lågvassføring	l/s	7,3		2,6
5-persentil sommar (1/5-30/9)	l/s	14,5		5,1
5-persentil vinter (1/10-30/4)	l/s	5,5		1,9
Restvassføring**	l/s	4005		55
KRAFTVERK				
Inntak	moh.	751		
Magasinvolum	m ³	1,58		0,15
Avløp	moh.	474		764,5
Lengde på råka elvestrekning	m/km	1380		
Brutto fallhøgd	m	277		
Gjennomsnittleg energiekvivalent	kWh/m ³	0,62		
Slukeevne, maks	l/s	250		75
Slukeevne, min	l/s	25		
Planlagt minstevassføring, sommar	l/s	10		3,5
Planlagt minstevassføring, vinter	l/s	10		3,5
Tilløpsrøyr, diameter	mm.	380		-
Tunnel, tverrsnitt	m ²	-		-
Tilløpsrøyr/tunnel, lengde	m	2100		-
Overføringsrøyr/tunnel, lengde	m	I elveløp, 40m		
Installert effekt, maks	kW	560		
Bruktid	timar	8760		
REGULERINGSMAGASIN Svartavatn				
Magasinvolum	mill. m ³	1,58		
HRV	moh.	751		
LRV	moh.	744		
Naturhestekrefter	nat..hk	414		
REGULERINGSMAGASIN Krosstjørnane				
Magasinvolum	mill. m ³	0,15		
HRV	moh.	764,5		
LRV	moh.	763,5		
Naturhestekrefter	nat..hk	228		
PRODUKSJON Boge 3				
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	1,77		0,4
Produksjon, sommar (1/5 - 30/9)	GWh	1,9		0,42
Produksjon, årleg middel	GWh	3,67		0,82

Produksjonsauke Totalt				
Boge 1	GWh	1,45		
Boge 2	GWh	1,9		
Ardalen og Møllen	GWh	-2,1		
Netto auke frå tiltaket	GWh	4,92		
ØKONOMI				
Utbyggingskostnad (år)	mill. kr	23,2		
Utbyggingspris (år)	Kr/kWh	4,7		

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

**restfeltet sin middelvassføring like oppstrøms kraftstasjonen.

*** Netto produksjon der foreslått minstevassføring er trekt frå.

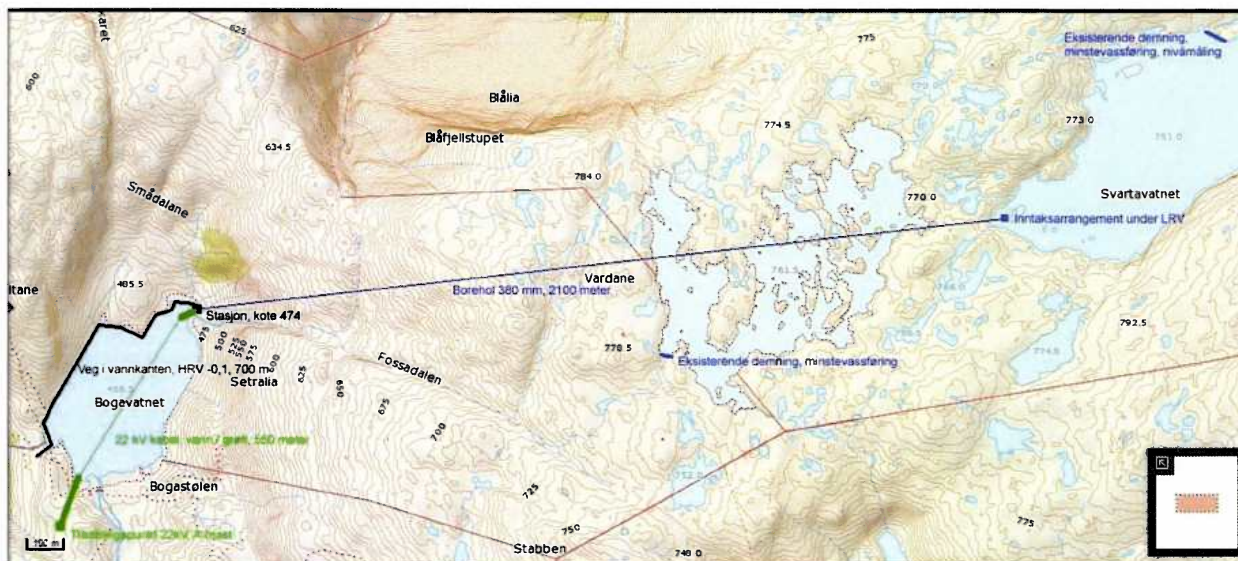
Kolonna for hovudalternativ er medrekna kolonna for overføringer.

Boge3 kraftverk, Elektriske anlegg		
GENERATOR		
Yting	MVA	650
Spennning	kV	0,69
TRANSFORMATOR		
Yting	MVA	800
Omsetning	kV/kV	0,69/22
NETTILKNYTING (kraftliner/kablar)		
Lengd	m	550
Nominell spenning	kV	22
Luftline el. jordkabel		Jordkabel

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativet

Den planlagde utbygginga vil blant anna bestå av eit borehol på 380 mm i diameter frå stasjonsområdet og opp under Svartavatn på like under LRV. Vatnet frå Krosstjørnane føres ned til Svartavatn via gamal kanal på om lag 40 meter. Krosstjørnane regulerast «naturleg» ved å ha eksisterande tappelupe mot Svartavatn noko open slik at vatnet kan tappast ned til LRV. Overlaup frå Krosstjørnane vil vera mot Svartavatn.

Kraftstasjonen er tenkt på kote 474 på austsida av Bogevatn. Ut i frå berekningane som er lagt til grunn vil anlegget få ein installert effekt på 560 kW, som ved hjelp av magasina, vil gje ein midlare årsproduksjon på 3,67 GWh. Vatnet vil også gje ekstra produksjon i Boge 2 (1,9 GWh) og Boge 1 (1,45 GWh). Fråføring av vatn frå Vaksdalsvassdraget fører til ei reduksjon i årsproduksjonen ved Ardalen og Møllen kraftverk samla på om lag 2,1 GWh. Netto produksjonsauke frå tiltaket er altså 4,92 GWh. Planlagde inngrep er illustrert i kart, sjå figur under.



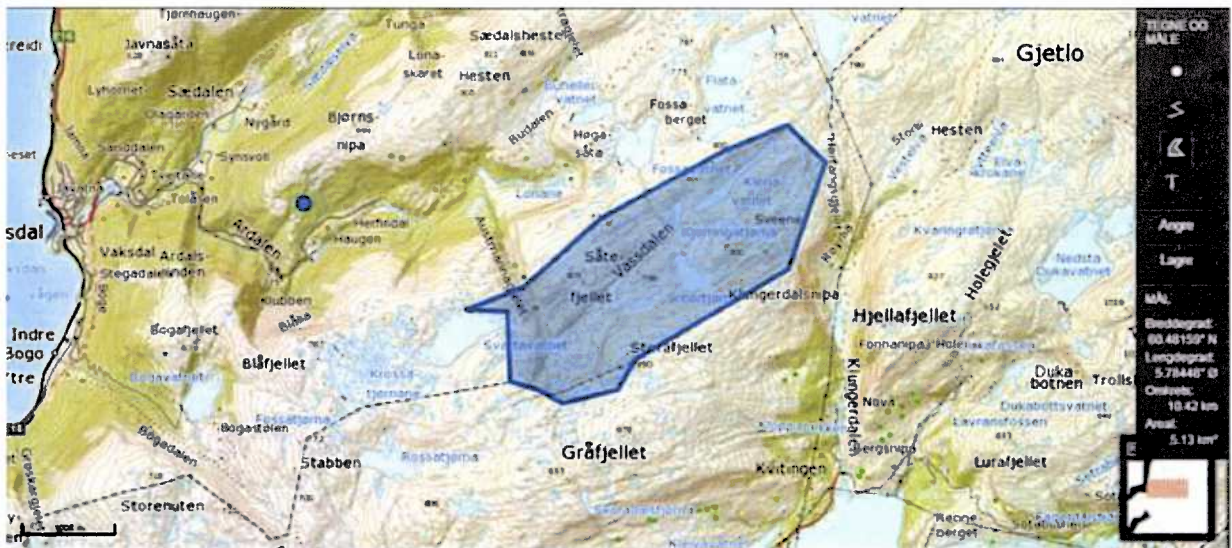
Figur 5: Kart som viser planlagde inngrep i Boge 3

2.2.1 Hydrologi og tilsig (grunnlaget for dimensjonering av kraftverket)

Svartavatn er i dag regulert og brukast som reguleringsmagasin til Ardaalen kraftverk og Møllen kraftverk i Vaksdalsvassdraget. Nedbørfeltet til Svartavatn er på 1,1 km² av totalt 37 km² i Vaksdalsvassdraget (17,89 km² ved inntak Ardaalen og 35,1 km² ved inntak Møllen). Reguleringa av Svartavatn er lite dokumentert, men generelt så er tappeluka open gjennom vinteren og vårflommen. Tappeluka er stengt i periodar på sommaren men også open i periodar med lite nedbør. Tappeluka stenges på hausten for å sikre at magasinet er fullt før vinteren.

Elva frå Svartavatn har altså ikkje naturleg vassføring, og har ikkje hatt det dei siste 30 åra. I periodar med lukka tappeluke, typisk om sommaren, er det bare restvassføring som renner i elven frå Svartavatn og ned i Austmannagjelet. Når tappeluka er open er det fast vassføring i elva, og variasjonane i avrenninga tas opp i magasinet / Svartavatn.

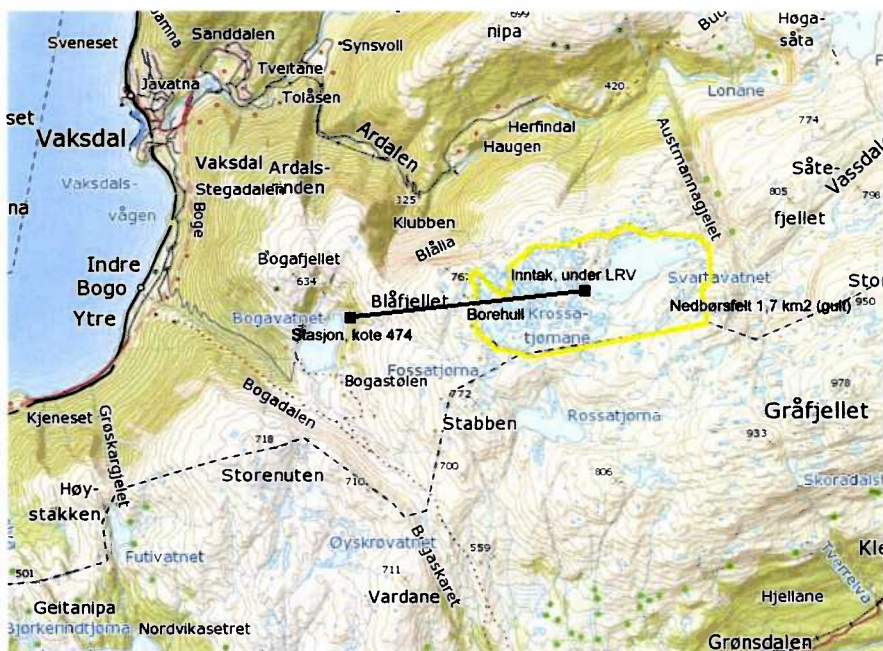
I forbindelse med tiltaket vil ein overføre alt vatnet frå Svartavatn til Bogeassdraget. Forskjellen for Vaksdalsvassdraget blir at 3,8 mill. m³ vann blir fråført på årsbasis. Dette utgjør ca. 3 % av avrenninga nedst i Vaksdalsvassdraget. Lengre ned i Vaksdalsvassdraget vil dette utgjøre en relativt liten del av total vassføring. Elva frå Svartavatn er 650 meter lang før den renn saman med elva i Austmannagjelet. I dette punktet utgjør «restfeltet» 5,13 km². Nedbørfeltet til Svartavatn utgjør altså ca. 21 % av vassføringa i punktet der elvene møtes 650 meter i avstand frå Svartavatn.



Figur 6: Restfelt frå Svartavatn ned i Austmannagjelet

Krossstjørnane er også regulert i dag, og nyttast som tilleggsmagasin for kraftverka i Bogeassdraget. Vassføringa frå Krossstjørnane og ned Bogeassdraget er i dag basert på stabil vassføring frå tappeluke i Krossstjørnane. Ved flom hender det at Krossstjørnane renn over, i dag skjer dette mot Bogeassdraget.

Det er utarbeid ein hydrologisk rapport av Rune Dyrkolbotn ved Energi Teknikk AS, etter mal frå Norges vassdrag- og energidirektorat. Ut frå denne er hydrologiske kurver vist i vedlegg 4 saman med fyllingskurver for reguleringsmagasin. På grunn av magasineringa nemnd ovanfor er kurver før og etter utbygging teoretiske ut frå avrenning utan magasin. På same måte er kurvene «sum lavere» og «Slukeevne» teoretiske ut frå avrenningsdata og tekniske data for turbin. Magasinfyllingskurver viser at ved riktig bruk av magasin, skal det være muleg å kjøre hele året utan å misse vatn i flom eller lavvassføring. Tabellen som viser tap og tilgjengelig vassmengd er derfor laga direkte frå døgndata.



Figur 7 Kart over nedslagsfeltet til Boge 3, innteikna område midt i bildet med gult.

Grunnlaget for alle hydrologiske utrekningar er tidsseriar av vassføring over ei lang årrekke. Det eksisterer i dag inga måling av vassføring i det aktuelle vassdraget, så vidare analysar må baserast på ei samanlikning og skalering med tidsseriar for avlaup frå målestasjonar i nedbørsfeltet med liknande avlaupstilhøve. Det er 2 aktuelle målestasjonar i området, 62.18 Svartavatn og 68.1 Kløvtveitvatn. Feltkarakteristika er vist i tabell 1.

Tabell 1 Oversikt over samanlikningsstasjonar.

Stasjon	Måleperiode	Feltareal (km ²)	Snaufjell (%)	Eff. Sjø (%)	Qn (l/s km ²)	Qm (l/s km ²)	Høydeint. (moh.)
61.18 Svartavatn	1987-d.d.	72,1	66	0,1	103	112,3	219-1110
68.1 Kløvtveitvatn	1922-2006	4,51	55	22,0	139	122,0	406-638
Boge 3	-	1,7	70	45,3	110	-	751-808

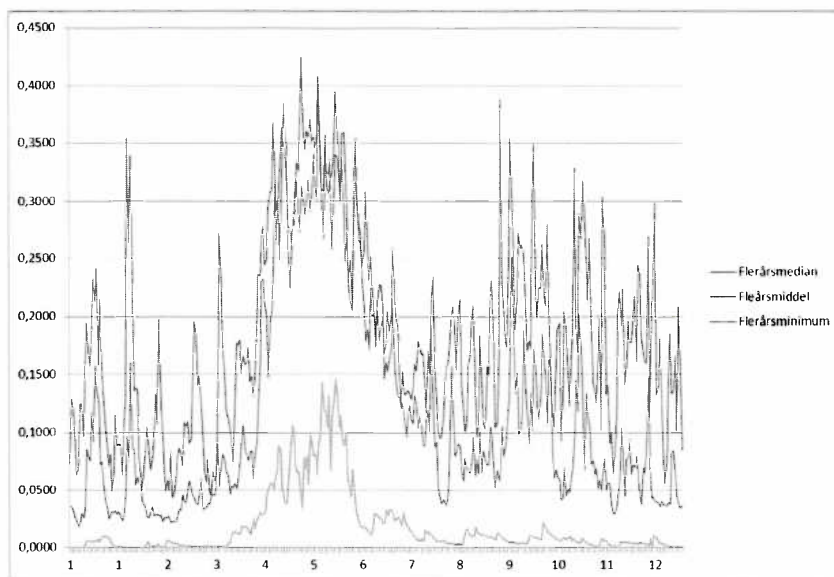
QN betenkar årsmiddelavrenninga i perioden 1961- 90 berekna frå NVEs avrenningskart.

Qm betenkar årsmiddelavrenninga berekna for observasjonsperioden til målestasjonen.

Målestasjon 62,18 Svartavatn er vurdert som mest representativ for Boge 3. Måleperioden som er brukt er 1988 – 2007 (20 år). Nedbørsfeltet er beregnet til 1,7 km². Middellavløp er i følge NVE sitt avrenningskart på 110 l/s/km², som tilsvarar 0,188 m³/s som igjen tilsvarar midlare årsavløp på 5,9 mill. m³/år. Merk at målt avrenning på målestasjonen er noe større enn på avrenningskartet. Dette er mest sannsynlig også tilfelle for Boge 3, men man har valgt å bruke avrenning frå avrenningskartet.

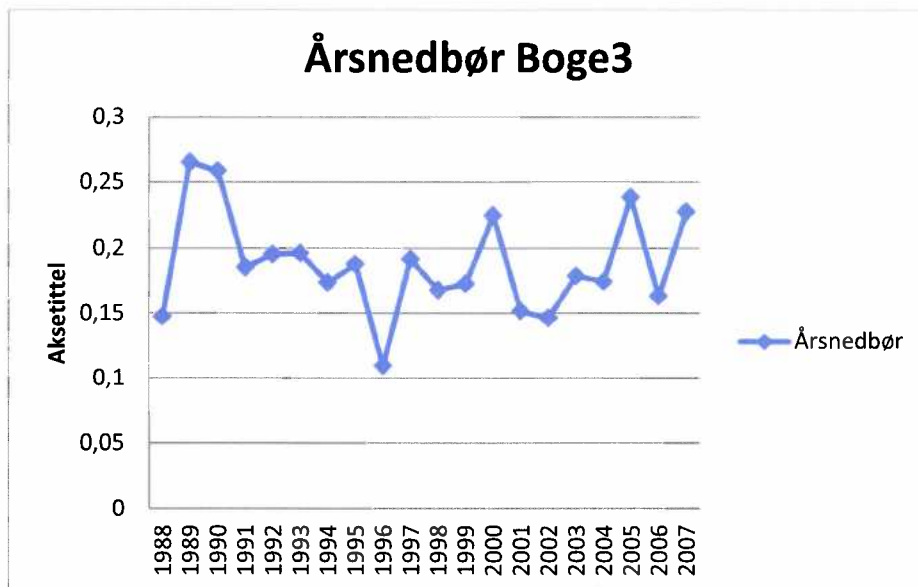
Skaleringsfaktor: $(110 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 / 112,3 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2) \cdot (1,7 \text{ km}^2 / 72,1 \text{ km}^2) = 0,023095$

Alminnelig lavvassføring (samla) er beregnet til 7,3 l/s. Flommane inntreff helst i perioden vår-haust, mens lavvassperiodane stort sett inntreff om vinteren, noko som kjem fram av figuren under.



Figur 8: Hydrologisk regime

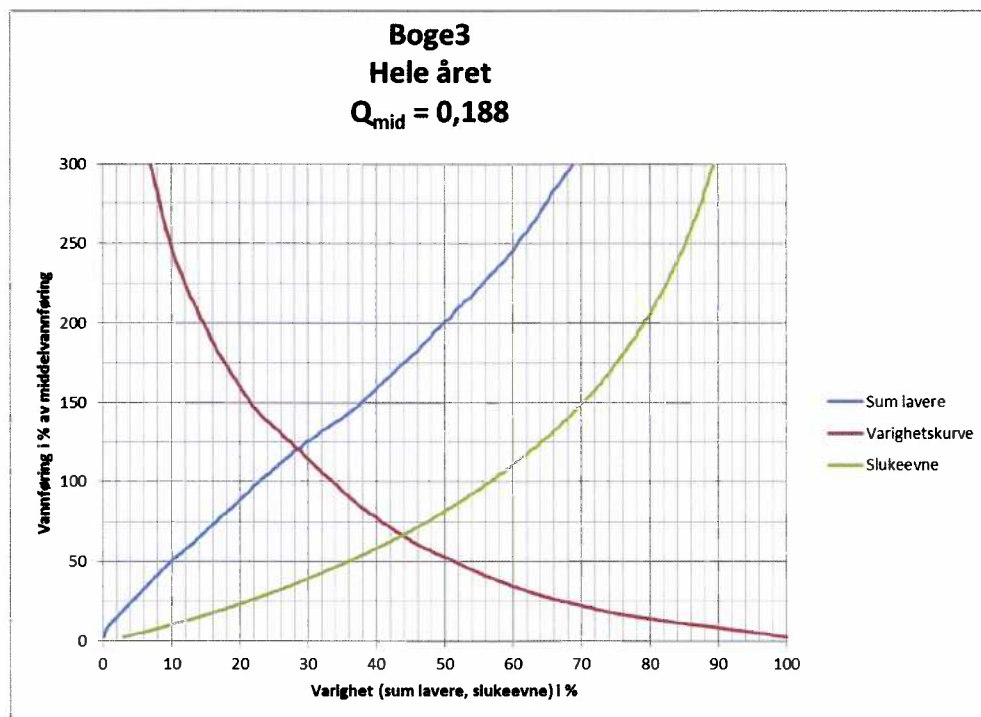
Frå måleseriane er det funnet at årsavløpet i feltet har variert mellom 0,109 og 0,265 m³/s.



Figur 9: Årsnedbør

5 persentil for feltet er henta ut frå flerårs døgndata. Sommersesongen (1/5 – 30/9) er 5 persentilen 14,5 l/s, og for vintersesongen (1/11 – 30/4) er den 5,5 l/s.

Varighetskurven for Boge 3 er vist under. Middelvassføringa på 0,188 m³/s tilsvarar 100 %.



Figur 10: Varighetskurve med «Sum lavere» og «Slukeevne». På grunn av magasinering er dimensjonering av turbin gjort frå døgndata.

2.2.2 Overføringer

Utbygginga er planlagt med å lede vatnet frå Krosstjørnane ned i Svartavatn via eksisterande kanal. Krosstjørnane sitt nedbørsfelt utgjør 0,6 km² av totalt nedbørsfelt for prosjektet på 1,7 km², altså kring 35 % av tilsiget.

Krosstjørnane har demning både mot Bogevasdraget og mot Svartavatn / Vaksdalsvasdraget. Vatnet har dei siste åra vært ledet mot Bogevasdraget, grunna drikkevassforsyninga i Bogevasdraget.

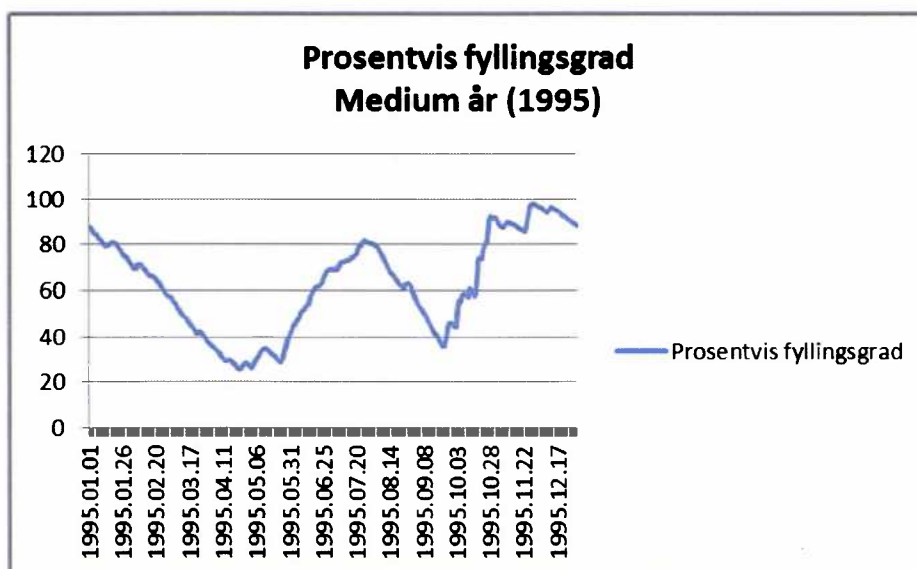
Eksisterande demningar kan nyttast til reguleringa, samt til å sleppe planlagt minstevassføring mot Bogevasdraget.

2.2.3 Reguleringsmagasin

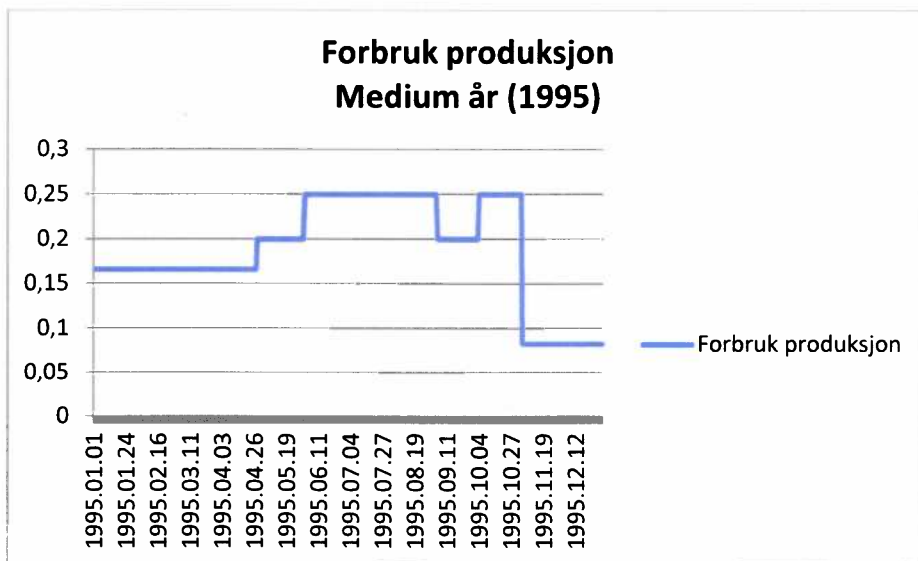
Både Krosstjørnane og Svartavatn er i dag regulerte vatn. Krosstjørnane er regulert mellom HRV 764,5 meter og LRV 763,5 meter. Magasinvolum i Krosstjørnane er på om lag 150 000 m³. Det er planlagt å nytta dette magasinet med fast avrenning mot Svartavatn. Opninga som nyttast vil ligge på LRV, slik at vatnet ikkje tappast lengre ned.

Svartavatn er regulert mellom HRV 751 meter og LRV 744 meter, og har et magasinvolum på 1 578 000 m³. Reguleringa av Svartavatn vil verta gjort med driftsvassføringa til turbinen i planlagde Boge 3. Vasstanden i Svartavatn vil verta trådløst overført til kraftstasjonen.

Ein planlegg å nytta magasinet til effektkøyring av turbinen. Meir kurver i vedlegg 4, men eit døme på magasininfylling i eit normalår i figuren under.



Figur 11: kurve for prosentvis fyllingsgrad Svartavatn



Figur 12: Kurve effektkøyring

2.2.4 Inntak

Inntaket er tenkt plassert like under vasstand ved LRV i Svartavatn. Ein ser for seg at ein under anleggsarbeidet tappar ned Svartavatn til noko under LRV slik at ein får boreholet opp i dagen under anleggsarbeidet. Deretter fester ein eit preprodusert inntaksarrangement med rist og ventil til botn over boreholet.

Heile inntaksarrangementet vil vera neddykka under drift. Ein vil installere trykkfølar for måling av nivå i Svartavatn. Denne festes i dagens demning / utlaup. Her vil også arrangement for minstevassføring for slepp til Vaksdalsvassdraget monterast. Det er tenkt trådløs overføring til kraftstasjon.



Figur 13. Bilete viser utlaup i Svartavatn. (Foto: Boge Kraft AS).

2.2.5 Vassveg

Røyrgate

Røyrgata vil bestå av eit 380 mm borehol frå stasjonsområdet og opp under Svartavatn. Lengda på holet er om lag 2100 meter. Holet vil retningsborast nedanfrå, og treffe i botn av Svartavatn, like under LRV. Frå boreholet og til stasjonen er det tenkt nedgraven røyrgate. Lengda vil være maks 20 meter.

Tunnel

Det skal ikkje byggast tunnelar.

2.2.6 Kraftstasjon

Kraftstasjonen er tenkt plassert på kote 474 ved nordaust enden av Bogevatnet kor bekken frå Krosstjørnane renn ut i vatnet. Stasjonsområdet er relativt flat mark med noko vegetasjon i eit lite område nokre meter ovanføre stasjonstomta. Det vil bli støyppt ei plate i betong på kring 8×8 meter som stasjonen blir bygd på. Sjøelve stasjonen blir om lag 8 m lang og 8 m brei (= 64 m²), samt 6 m høg. Stasjonsbygningen vil bli utforma i tråd med lokalbyggeskikk, med vegg- og takkonstruksjon i tre med skifertak.

Utlaupe for vatn frå turbinen er tenkt laga i naturstein av stadlege massar. Vatnet sleppes ut i Bogevatnet. Avlaupet blir sikra og merka slik at det ikkje blir tilgjengeleg for uvedkomande.

Det neddykka vegen langs Bogevatn vil førast bort mot stasjonen, men ein vil planta gras i vegbana. Det skal planerast litt kring stasjonen, difor set ein målet 8 x 12 i arealbehov.

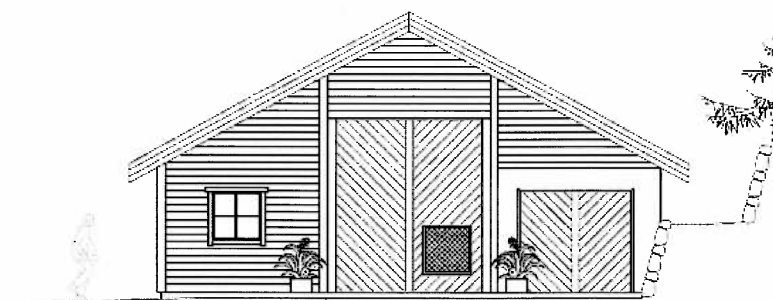
Maskinsal med innstøypingsrøyr, hovudventil (hydraulisk m/fallodd), demontasjeboks, turbin, generator, og hydraulikkaggregat.

Turbin blir ein vertikal Peltonturbin, med ein Synkrogenerator med ytelse på 650 kVA og driftspenning på 690 V. Naudsynte tavler og kontrollsystem vil plasserast i maskinsalen.

Trafoform med naudsynt høgspentanlegg og transformator vil lagast i stasjonbygninga. Transformator vil ha ytelse 800 kVA og omsetningsforhold på 0,69 / 22 kV. Typisk stasjonsbygning i figur under.



Figur 14: Typisk stasjonsbygning



Figur 15: Typisk stasjonsbygning

2.2.7 Køyremønster og drift av kraftverket

Anlegget er tenkt kjørt gjennom heile året. Med magasinering vil ein nytta effektkøyning med fokus på riktig bruk av magasin. Magasinkurver viser at i normalår skal ein kunna nytta alt tilgjengelig vatn til kraftproduksjon. Viser til punkt 2.2.3 (og vedlegg 4) for magasinkurver. Figuren under viser kjøremønster og produksjon for et normalår.

	% av År	Timer	Effekt kW:	
Full produksjon (250 l/s):	34,50	3022	556	1680591
Redusert produksjon (200 l/s)	17,50	1533	460	705180
Redusert produksjon (166 l/s)	32,00	2803	367	1028814
Redusert produksjon (83 l/s)	16,00	1402	184	257204
Stopp	0,00	0	0	0
Total Årsproduksjon kWh:				3671789
GWh				3,67

2.2.8 Vegbygging

Det må byggjast kring 750 meter ny tilkomstveg frå eksisterande anleggsveg og til ny kraftstasjon Boge 3. Frå dagens adkomstveg til Bogeavatnet vil vegen gå opp til vatnet (25 m) og deretter vil vegen følgje vasskanten på vest og nordsida av vatnet mot stasjonsområdet. Vegen er planlagt å følgje høgdekote HRV-0,1 meter langs vatnet, og vil difor vere svært lite synleg ved fullt magasin. Frå vasskanten og til stasjonen (20 m) vil vegen såast i med gras.

Vegen vil nyttast til framtransport av utstyr, men er ikkje tenkt å vera bilveg til stasjonen.

2.2.9 Massetak og deponi

Det vil ikkje vera behov for nye massetak og/eller deponi. Eventuelle overskotsmassar vil bli nytta til å jamne ut i røyrgatetraseen. Massane etter boreholet blir transportert bort. Vatn frå boringa filtrerast og nyttast igjen i eit lukka system.

2.2.10 Nettilknytning (kraftliner/kablar)

Anlegget er tenkt knytt til det lokale elektrisitetsverket, BKK. Utbyggjar har fått positiv tilbakemelding om nettilknytning av eit kraftverk på 0,98 MW ved Bogeavatnet, og oppgitt anleggsbidrag er rekna inn i budsjettet. Nå er generatorstørrelsen justert noko ned grunna boreholets kapasitet. Ein vil knyta seg til nettet ved hjelp av 22 kV kabel som frå stasjonen skal liggje i vatnet for deretter liggje nedgrave dei siste 100 meterane og koplast til BKK si overføringsline ved fyrste mast (A-mast), denne vert kring 550 meter. Fiberkabel for kommunikasjon er tenkt som ei forlenging av eksisterande kabel til container ved dam Boge 2.

2.3 Kostnadsoverslag

Boge kraftverk	mill. NOK
Reguleringsanlegg	0,1
Inntak/dam	0,5
Driftsvassveier	14,0
Kraftstasjon, bygg	1,0
Kraftstasjon, maskin og elektro	3,2
Kraftlinje	0,2
Anleggsbidrag	0,9
Transportanlegg	0,5
Diverse tiltak (tersklar, landskapspleie m.m.)	0,1
Uventa	1,1
Planlegging/administrasjon	0,8
Finansieringsutgifter og avrunding	0,9
Sum utbyggingskostnader	~ 23,3

Prisane er oppgjevne etter dagens prisenivå (2014).

Prisen per kWh 4,7 kr (medrekna total produksjonsauke). Ser ein kun på Boge 3 produksjon er prisen per kWh 6,3 kr.

2.4 Fordelar og ulemper ved tiltaket

Fordelar

Arbeidsplassar

Utbygginga vil i anleggsperioden skape kring 3-4 årsverk. I driftsfasen vil det skape kring 0,3 årsverk.

Kraftproduksjon

Tiltaket vil auke produksjonen med kring 4,92 GWh rein og fornybar energi pr. år. Dette bidreg til ei betre energiforsyning i området. Ein kan utnytte Svartavatn betre ved å sende noko av vatnet den vegen som har ledig produksjonskapasitet.

Ulemper

Det er ingen vesentlege ulemper med tiltaket, utover frå føring av vatn i elvane. Regulering blir om lag som før. Til tross for meir vatn i Bogeassdraget, vil flomsituasjonen på grunn av magasinering bli omtrent som i dag.

2.5 Arealbruk og eigedomsforhold

Arealbruk

Tiltak	arealbehov	Skildring
Inntak	6 m ²	På botn av Svartavatn.
Røyrgatetrasé, frå borehol til stasjon	120 m ²	Traseen blir maks 20 meter lang og kring 6 meter brei i anleggsperioden. (Etter drift kring 4 m brei).
Kraftstasjon	96 m ²	Stasjonen blir 8 meter brei, 6 meter høg og 12 meter lang, inkludert traforom (naudsynt plass rundt bygget er regna med i lengda, sjølv stasjonen vert kring 8 m lang).
Jordkabel	400 m ²	Denne traseen vert kring 550 meter lang, men berre 100 av desse på land. Kring 4 meter brei.
Skogsveg til stasjon	2 100 m ²	700 m lang og 3 m brei. Vil ligga under vatn ved fullt Bogeavatn

Eigedomsforhold

G.nr. 12 Bnr. 6: Ole Tunes. Nødvendige fallrettar i avtale med Vaksdal kommune.

G.nr. 13 Bnr. 6: Arnfred Mikalsen Bruvik. Nødvendige fallrettar i avtale med Vaksdal kommune

G.nr. 15 Bnr. 1: Nødvendige rettigheter i avtale med Norsk Grønnkraft AS

Vaksdal kommune eig fallrettighetane i heile Bogeassdraget. I forbindelse med dei to andre anlegga til Boge kraft AS er det tidlegare inngått leigeavtale mellom kommunen og Boge kraft AS, der kommunen gjer selskapet rett til å nytte alt fallet til kraftproduksjon. Rettighetane for Vaksdalsvassdraget tilhører Norsk Grønnkraft AS, og naudsynt samarbeidsavtaler er inngått mellom Boge Kraft AS og Norsk Grønnkraft AS.

2.6 Tilhøvet til offentlege planar og nasjonale føringar

Skildring av tiltaket i høve til:

Fylkeskommuneplanen

Naturvernforbundet i Hordaland påpeikar i fylkesdelplanen for utbygging av små vasskraftverk at Hordaland stillar seg positiv til utbygging av små vasskraftverk der omsyn til miljø og andre arealinteresser er i varetatt. Her er det understreka at biologisk mangfald og verdifulle naturområde skal takast omsyn til. Det skal ikkje byggast i INON område eller i verna vassdrag (over 1 MW). Kulturarv er sær viktig å ta vare på. Men der det er tilrettelagt for det, er det og viktig og nytta naturressursane til og skapa fornybar og grøn energi. Ein har eit mål om at innan 2030 skal mest mogeleg energibruk koma frå fornybare energikjelder, utan tap av naturmangfald. Hordaland ynskjer å vere ein føregangsregion i produksjon av fornybar energi, og er i dag det største vasskraftfylket i landet.

Nokre av delmåla i fylkesdelplanen i Hordaland er:

- 8. Hordaland vil stimulere til utvikling, produksjon og bruk av nye fornybare energikjelder. Kompetanse, forskning og utdanning på energifeltet skal styrkjast. Verkemidlar må sikreutvikling, produksjon og tilgang til marknad/ sluttbrukar.

- 9. *Hordaland skal produsere energi frå fornybare kjelder og med minst mogleg arealkonfliktar. Ein skal ta omsyn til naturmangfald, friluftslivområde og store landskapsverdiar i fylket. Jf. Fylkesdelplan for små vasskraftverk.*
- 10. *Effektivisering og modernisering av eksisterende vasskraftverk."*

(Fylkesdelplan for småkraftverk i Hordaland 2009-2021).

Kommuneplan

Området ligg ikkje i LNF-område. Husstandar er dei som bruker mest straum i kommunen, med 48 % av totalt forbruk. Vasskraft er ei tilgjengelig kjelde for fornybar energi i Vaksdal kommune, og ein er open for at potensialet vert utnytt der det let seg gjere. Kwart einskild prosjekt skal vurderast individuelt (Energi og klimaplan Vaksdal kommune, 2011-2015)

Verneplan for vassdrag

Vassdraget er ikkje verna med omsyn til kraftutbygging.

Nasjonale laksevassdrag

Vassdraget er ikkje eit nasjonalt laksevassdrag.

Eventuelt andre planar eller beskytta område

BKK har tidlegare hatt planar om å bruke vatnet i Krosstjørnane, Svartavatn og store delar av Vaksdalsvassdraget i ei overføring til Samnangervassdraget. Dette er i samsvar med Samla Plan (vassdrags rapport nr. 40, utgitt i 2004). BKK har nå tatt Krosstjørnane og Svartavatn ut av sin konsesjonssøknad.

EUs vassdirektiv

Finn ikkje noko særskilt vedrørande status for dette vassdraget etter vedtekne regionale forvaltningsplanar for vassdrag etter vassforvaltningsforskrifta.

3 Verknad for miljø, naturressursar og samfunn

3.1 Hydrologi

Det er to vassdrag som blir påverka av tiltaket, Vaksdalsvassdraget og Bogeassdraget. Vaksdalsvassdraget blir fråført vatn, medan Bogeassdraget blir tilført vatn.

Svartavatn er i dag regulert og brukast som reguleringsmagasin til Ardalen kraftverk og Møllen kraftverk i Vaksdalsvassdraget. Nedbørfeltet til Svartavatn er på 1,1 km² av totalt 37 km² i Vaksdalsvassdraget (17,89 km² ved inntak Ardalen og 35,1 km² ved inntak Møllen). Reguleringa av Svartavatn er lite dokumentert, men generelt så er tappeluka open gjennom vinteren og vårflommen. Tappeluka er stengt i periodar på sommaren men også open i periodar med lite nedbør. Tappeluka stenges på hausten for å sikre at magasinet er fullt før vinteren.

Elva frå Svartavatn og nedover Vaksdalsvassdraget har altså ikkje naturleg vassføring, og har ikkje hatt det dei siste 30 år. I periodar med lukka tappeluka, typisk om sommaren, er det bare restvassføring som renner i elven frå Svartavatn og ned i Austmannagjelet. Når tappeluka er open er det fast vassføring i elva, og variasjonane i avrenninga tas opp i magasinet / Svartavatn.

I forbindelse med tiltaket vil ein overføre alt vatnet frå Svartavatn til Bogeassdraget. Forskjellen for Vaksdalsvassdraget blir at 3,8 mill. m³ vann blir fråført på årsbasis. Dette utgjør ca. 3 % av avrenninga i Vaksdalsvassdraget. Lengre ned i Vaksdalsvassdraget vil dette utgjøre en relativt liten del av total vassføring.

Det er ingen eksisterande målingar i dei aktuelle vassdraga i dag. Dei hydrologiske data lagt til grunn i denne søknaden er utarbeidd av Rune Dyrkolbotn ved Energi Teknisk AS, etter mal frå Norges vassdrag- og energidirektorat (NVE). Vidare analysar baserast difor på samanlikning og skalering med tidsseriar for avløp frå målestasjonar i nedbørsfelt med liknande avløpsforhold. Det er gjort utrekningar basert på nedslagsfelt rekna til 1,7 km².

Det er to aktuelle målestasjonar i området. Det er her valt målestasjon 62.18 Svartavatn som representativ målestasjon. Skaleringsfaktoren er 0,023095. Normalavløpet i feltet (Regime: 061.4BB) er rekna til 110 l/s km² som tilsvarar eit midlare årsavlaup på 5,9 mill.m³/år. Feltet har dominerande haust og vårflaumar. Lågvassføringa inntreffer både i sein haust og vintersesongen. Data i tabell under.

	Bogeassdraget	Vaksdalsvassdraget	Samla
Middelvassføring (l/s)	65,8	122,2	188
Alminnelig lågvassføring (l/s)	2,6	4,7	7,3
5 persentil Sommar (l/s)	5,1	9,4	14,5
5 persentil Vinter (l/s)	1,9	3,6	5,5
Planlagt minstevassføring (l/s)	3,5	6,5	10
Restvassføring (l/s)	55	3950	

	Tørt år (1996)	Middels år (1995)	Vått år (1989)
Antall dagar med vassføring > største slukeevne	51	102	130
Antall dagar med vassføring < planlagt minstevassføring + lavaste driftsvassføring	207	122	52

Tabellen viser avrenning i forhold til slukeevne og minstevassføring. På grunn av magasinering vil dette bare si noe om magasin fylles eller tømmes.

Kurvane i vedlegg viser korleis vassføringa i Bogeassdraget teoretisk vil vera før og etter utbygging ut frå avrenning. Magasineringa gjer at vassføring i berørt elveløp vil bestå av minstevassføring og restvassføring.

Det er lagt inn følgjande føresetnader;

Største slukeevne for turbinen er 0,25 m³/s

Minste slukeevne for turbinen er 0,025 m³/s

Restfelt Bogeassdraget

Tilslig frå restfeltet nedstraums inntaket på utbyggingsstrekninga vil vera med å auka vassføringa. Storleiken på restfeltet mellom inntaket og utløpet til kraftverket for alle bekken er omlag 0,5 km² og tilsiget frå restfeltet har en middelvassføring på 110 l/s. Bidraget til restfeltet vil truleg i liten grad bidra til vassføringa på strekninga.

Restfelt Vaksdalsvassdraget

Elva frå Svartavatn er 650 meter lang før den renn saman med elva i Austmannagjelet. I dette punktet utgjør «restfeltet» 5,13 km². nedbørfeltet til Svartavatn utgjør altså ca. 21 % av vassføringa i punktet der elvene møtes 650 meter i avstand frå Svartavatn. Totalt restfelt frå Svartavatn og ned til utløp sjø på Vaksdal er 35,9 km², og har ei middelvassføring på 3950 l/s. Fråført vatn utgjør altså ca. 3 % av vassføringa nedst i Vaksdalsvassdraget.

3.2 Vassstemperatur, isforhold og lokalklima

Fossadalen, og Bogeassdraget ligg den mellomboreale vegetasjonssone, medan nedbørsfeltet har gradientar frå mellomboreal til alpin vegetasjonssone. Medan det klimatisk tilhøyrar sterkt oseanisk seksjon. Området er prega av milde vintrar, sjeldan kaldare enn 1 °C, og kalde somrar med ein snitt temperatur på 14 grader. Middelterperaturen i året ligg på omkring 6 – 8 grader. Den naturlege vassføringa varierer i periodar, dette mykje på grunn av topografien, og lite innslag av lausmassar i området. Området er prega av mykje nedbør, kring 3000 mm årleg. Det at ein stor del av nedbørsfeltet ligg i fjellet kor det er ein del snø, bidreg til at snøsmeltinga har stor betyding for vassføringa i Fossadalen og Bogeassdraget. Men det er likevel betydeleg med vassmengder som følgje av haustflaumar i området. Isforhalda i elva vil endra seg noko grunna mindre vatn i Fossdalselva. Det vert og noko dårlegare is ved utløpet til Bogavatn då vatnet frå stasjonen held ein noko høgare temperatur enn vatnet.



Figur 12. Fossen i Fossdalselva og utlaupet i Bøgevatnet (Foto; Biologisk mangfold rapport).

Anleggs- og driftsfasen

Denne utbygginga er venta å ha liten eller ingen påverknad på vassstemperatur og Isforhalda.

3.3 Grunnvatn

Grunnvassressursane er ikkje kartlagde, men topografien i utbyggingsområdet og erfaringar tilseier at dette området grunna nedbørsmengda, er dominert av overflatevatn og at vegetasjonen hentar naudsynt fukt frå jordsmonnet. Vi vil tru at denne utbygginga i liten grad vil røra ved grunnvassressursane.

3.4 Ras, flaum og erosjon

Vassdraget har normalt dominerande haust- og vårflaumar. Magasineringa er tenkt å fange opp all flomvassføring, slik at både flaum og erosjon er lite aktuelt. Lågvassføringa inntreff sein haust og vintersesongen. Området er ikkje særleg utsett for ras, men ein vil plassera stasjonen lang nok unna elva til at flaum der ikkje skal nå stasjonen.

I anleggsfasen vil ein tappa ned vatnet i Svartavatn i inntaksområdet for å få området tørt; noko som igjen vil gje lite ureininga av vatnet i anleggsfasen.

Under anleggsfasen er det heller ikkje grunn til å tru at det vil vera større fare for erosjon.

3.5 Raudlisteartar

Det er ikkje registrert raudlisteartar, eller andre truga naturtypar i tilknytning til influensområdet. Etter oppdateringa av raudlista i 2010, vart alle elvelaup ført som nær trua (NT).

3.6 Terrestrisk miljø

Utbyggar har fått utreda det biologiske mangfaldet i utbyggingsområdet med hjelp frå NNI og opplysningar under er i tillegg til grunneigarar sin lokalkunnskap henta frå denne rapporten.

Influensområdet i Vaksdalsvassdraget er Svartavatn kor det neddykka inntaket er tenkt, samt en 100 meter brei sone ut frå elva frå Svartavatn, ned i Austmannagjelet og vidare nedover elva til Vaksdal.

Influensområdet i Bogeassdraget er Fossdalen, bekken Fossdalselva, Krosstjørnane samt Svartavatn. Vidare omfattar influensområdet kraftstasjon, ein enkel anleggsveg neddykka i Bogeavatnet, elektriske installasjonar og ei 100 m brei sone rundt desse.

I Artskart er det registrert 3 arts typar i området, to av dei innafor influensområdet, i Krosstjørnane, Smålom og Aure. Aure(registrert i 1989) er registrert som LC (livs kraftig) (www.artskart.no). Smålom er klassifisert som fåtallig, men er ikkje lenger raudlista. Arten Engmarikåpe i karplante familien er registrert som nær trua (NT), og påvist nord for influensområdet. Arten vert ikkje påverka av tiltaket.

Berggrunnen i området er i stor grad dominert av granitt men det er og førekomst av glimmerskifer i tiltaksområdet. Meir enn 50 % er fjell i dagen (Biologisk mangfald rapport).

Influensområdet ved Bogavatn er dominert av glissen bjørkeskog og open lyng- og busk mark. Området ber preg av langvarig beiting frå tidlegare tider. Naturtypene er vanlege for regionen. Øvste del av området er prega av fjell i dagen, og områder utan særleg vegetasjonsdekke. Skråninga kring fallet i Fossdalselva i den nordaustlege enden av Bogavatn er tilvekst med subalpin, artsfattig bjørkeskog, andre vanlege vegetasjonstypar og flora. Det er sparsamt med epifyttiske lav på bjørk, og gråor i området.

Under kartlegging av biologisk mangfald vart det registrert 21 vanlege moseartar langs elvebreidda i overgangen mellom lågalpin hei og fjellbjørkeskog. Totalt vart det registrert 31 moseartar, dette indikerer eit artsrikt område lokalt. Nokon av moseartane som er registrert er typiske for eit kalkrikt område, til dømes, rødmesigmose, putevrimose, krokodillemose, kalkraggmose og stivlommemose. Det vart og gjort funn av nokon krevjande moseartar, til dømes, fjærsaftmose og fjordtveblad. Også nokon kalkkrevjande karplanter er påvist, til dømes, gulsildre, grønburkne og rødsildre. Det er nokon kalkrike sonar i fjellet som vurderas til C verdi, i DN handbok 13 av 2007. Elles er det ikkje registrert nokon viktige naturtypar etter DN handbok 13 av 2012 i området. Det er ikkje registrert andre verdifulle naturtypar i samsvar med DN-handbøkene innanfor influensområdet.

Det er hjortebeiter nede i fjordliene i Vaksdal, men ikkje i området som vert berørt. Tiltaket har liten til ingenting å seia for hjort og viltjakt i området.



Figur 13. Området kring Krosstjørnane er prega av lågalpine heier og fjell i dagen (Foto: Boge Kraft AS).

3.7 Akvatisk miljø

Dagens situasjon i Bogevasstraget; Krosstjørnane er oppført som leveområde for smålom. Arten er fåtaleg i Hordaland og elles i regionen, men arten er ikkje lengre raudlista. Det er også ein aure bestand i Krosstjørnane, men den opprettheld ein ved utsetjing. Det er ikkje gytebekkar i innsjøen, og innsjøgyting er lite truleg. Det er derimot ein aurebestand i Bogavatn. Fossdalselva kan vera ein gytebekk, men denne vurderast i biologisk mangfald rapport til og vera ustabil og lite produktiv. Bogavatn er og eit regulert vatn, noko som kan antyde at aurebestanden er levedyktig trass i varierende vassstilhøve. Det er ikkje påvist eller kjent fossesprøytsone i fossen. Vaksdalsvassdraget er ikkje befart. Man antar at begge elvane har regiontypisk bunndyrfauna.

3.8 Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag

Verken Bogevasstraget eller Vaksdalsvassdraget er med i verneplan for vassdrag eller registrert som eit nasjonalt laksevassdrag.

3.9 Landskap og inngrepsfrie naturområde (INON)

Landskap

Nedbørfeltet er prega av høgfjell, ope landskap med lite vegetasjon og mykje ber i dagen.

Området kring Fossadalen og Bogevasstraget høyrer til landskapsregion 15 – Lågfjellet i Sør-Norge og underregion 15.31 – Kvitingane / Gråsido. Landskapsregionen har eit breitt spekter av landformar, varierende berggrunn, fjell- og lausmasseformar. Regionen har eit sterkt vasselement med mange innsjøar og elvelaup.

Fossadalen er ein nordvestvendt dal, med Bogavatn i botnen. Bogevasstraget renn vidare nedover liene i Vaksdal ned mot Sørfjorden. Både i nord og i søraust er det fjellandskap med kupert terreng og

mykje skrinne heier. Tiltaksområdet ber preg av å ha vore brukt til intensiv beitemark i tidlegare tider. Frå kraftstasjonen på 474 moh. til inntaket på kring 751 er skogrensa kring kote 500, lia ovanfor er prega av fjellause heiar, stadar med tynt vegetasjonsdekke og fjell i dagen. Nedanfor skoggrensa, og kring fallet i Fossdalselva er det glissen bjørkeskog, samt lyng og busk mark som dominerer. Kring stasjonstomta er der ope ned til vasstrengen.

Årsnedbøren i området ligg kring 3000 mm pr. år. Gjennomsnittleg årstemperatur ligg kring 6-8 °C. Vinteren i Vaksdal er generelt mild og snitt temperaturen ligg kring 1 °C.

Inngrepsfrie naturområder (INON)

Ingen av inngrepa frå utbygginga vil redusera INON område, alle tekniske inngrep ligger meir enn 1 km frå lysegrøn sone i figuren under.



Figur 14. Prosjektet vil ikkje redusera INON areal.

INON sone	Areal som endrar INON status	Areal tilført frå høgare INON soner	Netto bortfall
1-3 km frå inngrep	0	0	0
3-5 km frå inngrep	0	0	0
>5 km frå inngrep	0		0

Alle tal i km²

3.10 Kulturminne og kulturmiljø

Det er ingen registrerte kulturminne i utbyggingsområdet. Demningane på Svartavatn og Krosstjørnane kan vurderast som kulturminne. Desse vil bestå slik dei er i dag.

3.11 Reindrift

Det er ikkje reindrift i området.

3.12 Jord- og skogressursar

Området er ikkje nytt som beiteområde, skog- eller jordbruksområde. Det er lite vegetasjon her, og ueigna terreng til den type drift.

3.13 Ferskvassressursar

Nedre del av Bogevasstraget er nytta til offentleg vassforsyning. I anleggsfasen vil ein føre vatnet forbi området der inntaksdammen vert bygd og det vil ikkje bli noko forureining i elva. Når kraftverket kjem i drift vil det ikkje medføre noko endring i vasskvaliteten. Vaksdal kommune har rett til å regulere / overstyra magasineringa av Krosstjørnane dersom drift av kraftverka har innverknad på vasskvaliteten. Det foreligg planar om å flytta vassforsyninga til eit anna vassdrag i kommunen.

3.14 Brukarinteresser

Området i Fossadalen er i dag i lita grad nytta som friluftsområde. Det er ikkje turstiar og området eignar seg dårleg til turgåing, då det er eit bratt og ulent terreng. Men det er stiar oppe på plataet kring vatna, kor det er mykje snau fjell. Stiane er for det meste brukt av lokale.

I fjordliene nede i Vaksdal er det beiteområde for hjort, men ikkje i utbyggingsområdet. Utbygginga vil ha lite eller ingen negativ innverknad på jakt, eller for rekreasjon i området.

3.15 Samfunnsmessige verknadar

Vaksdal kommune hadde i 2010 eit forbruk på elektrisk kraft på 76 GWh. Ein stor elektrisk kraftproduksjon i kommunen gav per 2010 samla 1285 GWh, det kommunen ikkje bruker sjølv (1210 GWh), eksporterer ein ut av kommunen. NVE har gjennomført ei ressurskartlegging som viser at samla potensiale i Vaksdal på omkring 340 GWh, kring 77 GWh er alt utbygd. Det kjem frå av energi- og klimaplanen for Vaksdal kommune at ein ynskjer at NVE er med å legg forholda til rette for kraft utbyggjarar i kommunen (Energi og klimaplan for Vaksdal kommunen 2011-2015).

I Klimaplanen for Hordaland 2010-2022, ligg det mykje fokus på fornybar energi, og vasskraft er viktig innafor denne kategorien. Hordaland er Norges største vasskraft kommune, Norge er verdas sjette største vasskraft produsent og 99,6 % av elektrisitetsproduksjonen i Noreg kjem frå vasskraft. Miljøfokus er stort i klimaplanen, både for fylkeskommunen, og kommunen.

Tiltaket vil ha lite og seia for skatteinntektene i Vaksdal kommune, med det vil i anleggsfasen bli utført 3-4 årsverk og under drift kring 0,3 årsverk. Tiltaket vil også vera med å auka produksjonen til Boge 1 og Boge 2. Boge 3 vil totalt tilføra ein produksjonsgevinst på 4,92 GWh.

3.16 Kraftliner

Utbyggjar har vore i dialog med BKK som er netteigar og utbygginga vil ikkje ha nokon innverknad på den eksisterande kraftlina. Ein vil knyta seg til nettet ved hjelp av 22 kV kabel som frå stasjonen skal liggje i vatnet for deretter liggje nedgrave dei siste 100 meterane og koplast til BKK si overføringsline ved fyrste mast (A-mast), denne vert kring 550 meter.

3.17 Dam og trykkrøyr

Det er gjort utrekningar av kastevidde ved røyrbrot ved stasjonen, kor trykket er høgast og konsekvensane av eit eventuelt brot er størst.

Utfylt skjema "Klassifisering av dam og trykkrør" for røyr og dam ligg ved som sjølvstendig dokument til søknaden.

Utbyggjar sitt forslag for klassifisering av dammar og røyr er klasse 1.

Dammar – klasse 1

Ein tenkjer å laga inntaket direkte frå magasinet i Svartavatn, som har eit volum er på 1.578.500 m³ ved HRV, vel ein å setje dammen til klasse 1, slik den også er klassifisert i dag. Ved eit dambrot vil vatnet fordela seg naturleg i elvelaupet som er prega av fjell og stein nedover Vaksdalsvassdraget. Dammen i Svartavatn er i dag klasse 1.

Også Krosstjørnane vurderer ein til klasse 1. Krosstjørnane har eit magasin på 150 000 m³, og vatnet vil fordela seg og renna ned i Bogevasdraget ved eit eventuelt dambrot. Området er ope og vatnet vil fordela seg utover eit større område utan bustadar eller offentleg vegnett eller infrastruktur i umiddelbar nærleik.

Røyr – klasse 1

Det er ikkje bustadar eller andre anlegg som kan ta skade ved eit eventuelt røyrbrott, det ligg ei hytte kring 360 meter søraust for øvste del av røyr gata, men lengste kastevidde ved totalt røyrbrott og sprekk i røyrret er mindre enn 360 meter.

3.18 Ev. alternative utbyggingsløysingar

Det er ikkje andre utbyggingsalternativ enn den som er beskriven i søknaden.

3.19 Samla vurdering

I tabellen nedanfor er konsekvensane for dei ulike tema satt opp og ein har gjort ei oppsummering av dei forventa konsekvensane.

Tema	Konsekvens	Søkjar/konsulent vurdering
Vasstemp., is og lokalklima	<i>Liten negativ</i>	<i>Konsulent/søkjar</i>
Ras, flaum og erosjon	<i>Liten negativ</i>	<i>Konsulent/søkjar</i>
Ferskvassressursar	<i>Liten negativ</i>	<i>Konsulent/søkjar</i>
Grunnvatn	<i>Liten negativ</i>	<i>Konsulent/søkjar</i>
Brukarinteresser	<i>Liten negativ</i>	<i>Søkjar</i>
Raudlisteartar	<i>Liten negativ</i>	<i>Konsulent</i>
Terrestrisk miljø	<i>Liten/middels negativ</i>	<i>Konsulent</i>
Akvatisk miljø	<i>Liten/middels negativ</i>	<i>Konsulent</i>
Landskap og INON	<i>Liten/middels negativ</i>	<i>Konsulent/søkjar</i>
Kulturminne og kulturmiljø	<i>Liten negativ</i>	<i>Søkjar</i>
Reindrift	<i>Liten negativ</i>	<i>Konsulent/søkjar</i>
Jord og skogressursar	<i>Liten negativ</i>	<i>Konsulent/søkjar</i>
Oppsummering	<i>Liten negativ</i>	<i>Konsulent/utbyggjar</i>

3.20 Samla belastning

Utbygginga vert av søkjar samla vurdert som liten negativ konsekvens. Ein vil ikkje få reduksjon av INON – område. Reguleringa av Svartavatn og Krosstjørnane blir som i dag. Røyrgate vil ikkje vera synleg, inntaksarrangement vil vera under vassflata.

Den største belastninga er fråføring av vatn i elveløpa. Det er ikkje gjort funn av verdifulle naturtypar i området, eller registrert raudlisteartar. Det er smålom samt aure i Krosstjørnane. Det er uvisst om smålomen brukar området til hekking. Auren på si side er utsett, og det er i følge den biologiske mangfald rapporten lite truleg at den gyter i vatnet, då det ikkje fins nokon gytebekk og innsjøgyting er lite sannsynleg. BM Rapporten konkluderer med at tiltaket vil få ein liten negativ konsekvens for biologisk mangfald.

4 Avbøtande tiltak

Avbøtande tiltak vil i hovudsak vera slepp av minstevassføring på 10 l/s. Med 6,5 l/s i Vaksdalsvassdraget og 3,5 l/s i Bogevasdraget. Dette er noko over både alminnelig lågvassføring og 5 persentil for året.

Teknisk er det valt borehol og inntaksarrangement under vassflata for å redusere ytterlegare synlege inngrep i høg fjellet. På same måte er veg for transport av utstyr til stasjonen tenkt lagt under HRV i Bogavatn, slik at den ikkje synest når vatnet er fullt.

Arbeidet med boreholet vil ikkje gje utslepp til natur. Vatn for utspyling går i lukka system og reinsast / gjenbrukast. Borestøv sedimenterast og fraktast vekk.

Ein Pelton turbin vil gje noko støy under drift. Mykje av lyden vil gå gjennom avløpskanalen, og ein vil montera lydfelle i denne.

5 Referansar og grunnlagsdata

- Biologisk mangfaldrapport utarbeidd av NNI 2012
- Hydrologirapport utarbeidd av Rune Dyrkolbotn v/Energi Teknikk AS
- Vaksdal kommune
- Klimaplan for Hordaland 2010-2020:

<http://www.hordaland.no/Global/regional/klima/Klimaplan%202010-2020%20endeleg.pdf>

- Fylkesdelplan for småvasskraftverk i Hordaland fylke 2009-2021:

<http://www.hordaland.no/PageFiles/32851/H%C3%B8yringsutkast%20sm%C3%A5kraftplan%20fylkesutvalet%20april%202009.pdf>

- Energi og klimaplan Vaksdal kommune, 2011-2015:

<http://www.klimakommune.enova.no/file.axd?fileDataID=4d94a30c-e999-4408-8d4b-066264593c9a>

- Energi Teknikk AS
- Direktoratet for naturforvaltning; <http://naturoppsyn.no>
- Norge i bilder; <http://www.norgeibilder.no/>
- Google Earth
- Kart; Norgeskart.no
- Kulturminnesøk.no
- NVE atlas; www.nve.no

Bileter er tekne av Boge Kraft AS, Energi Teknikk og NNI

6 Vedlegg til søknaden

1. Regionalt kart. Prosjektet skal vere avmerka.
2. Oversiktskart (1:50 000). Nedbørfelt og omsøkte prosjekt skal vere teikna inn. Kartet skal vere i A3 el. A4 format, tydelig og lett å lese, med fargar og gode teiknforklaringar.
3. Detaljert kart over utbyggingsområdet (1:5000). Kartet skal vise eventuelle overføringar og magasin, inntak, vassveg, kraftstasjon, nye og eksisterande kraftliner, tilknytingspunkt, nye og eksisterande vegar, eigedomsgrenser og arealbruk. Kartet skal vere i A3 el. A4 format, tydeleg og lett å lese, med gode teiknforklaringar. Prosjektet skal teiknast inn med farger.
4. Hydrologiske kurver:
 - Kurver som viser vassføringa på utbyggingsstrekket før og etter utbygging i eit tørt, vått og middels år.
 - Fyllingskurver viss det er reguleringsmagasin.
5. Fotografier av råka område (oversiktsbilete, inntaksområde, røyrtrasé, kraftstasjonsplassering, ev. særmerkte landskapselement el. verneområde). Inngrepa kan gjerne visualiserast/teiknast inn på bileta. Ved eksponering i et større landskapsrom skal tekniske inngrep som dammar, vegar og røyrgetetrasé vere visualisert.
6. Fotografi av vassdraget under ulike vassføringar, der storleik på vassføringa skal oppgjevast.
7. Oversikt over råka grunneigarar og rettshavarar.
8. Ev. avtale med områdekonsesjonær/dokumentasjon på nettkapasitet.
9. Miljørapport/ Biologisk mangfald-rapport, jf. gjeldande rettleiar frå DN/NVE.

Skjema som skal følgje søknaden som sjølvstendige dokument (skjema finn du på www.nve.no/smaakraft):

- [Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold](#)
- [Skjema "Klassifisering av dammer"](#)
- [Skjema "Klassifisering av trykkrør"](#).