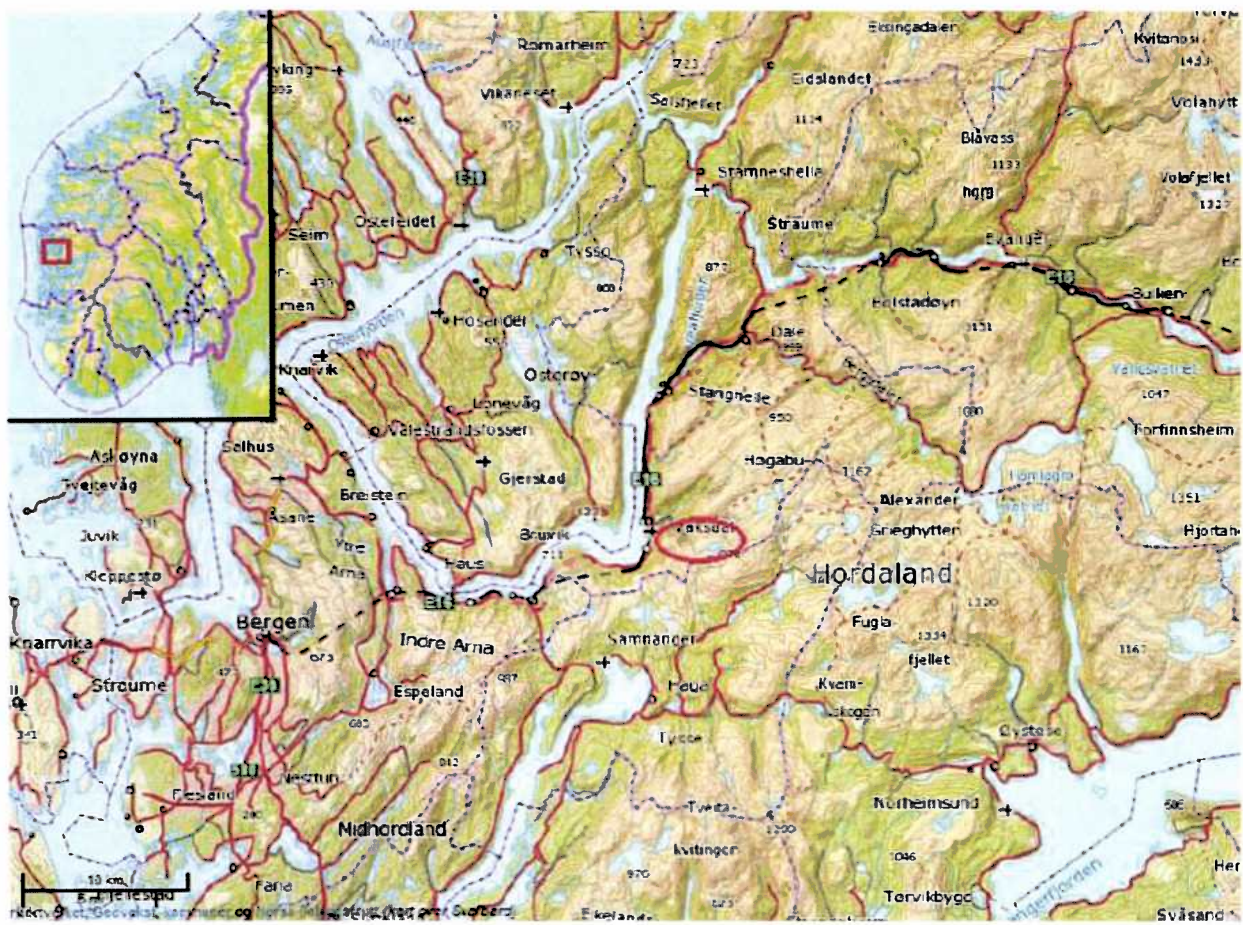




## Vedlegg 1

### Regionalt kart





## Vedlegg 2

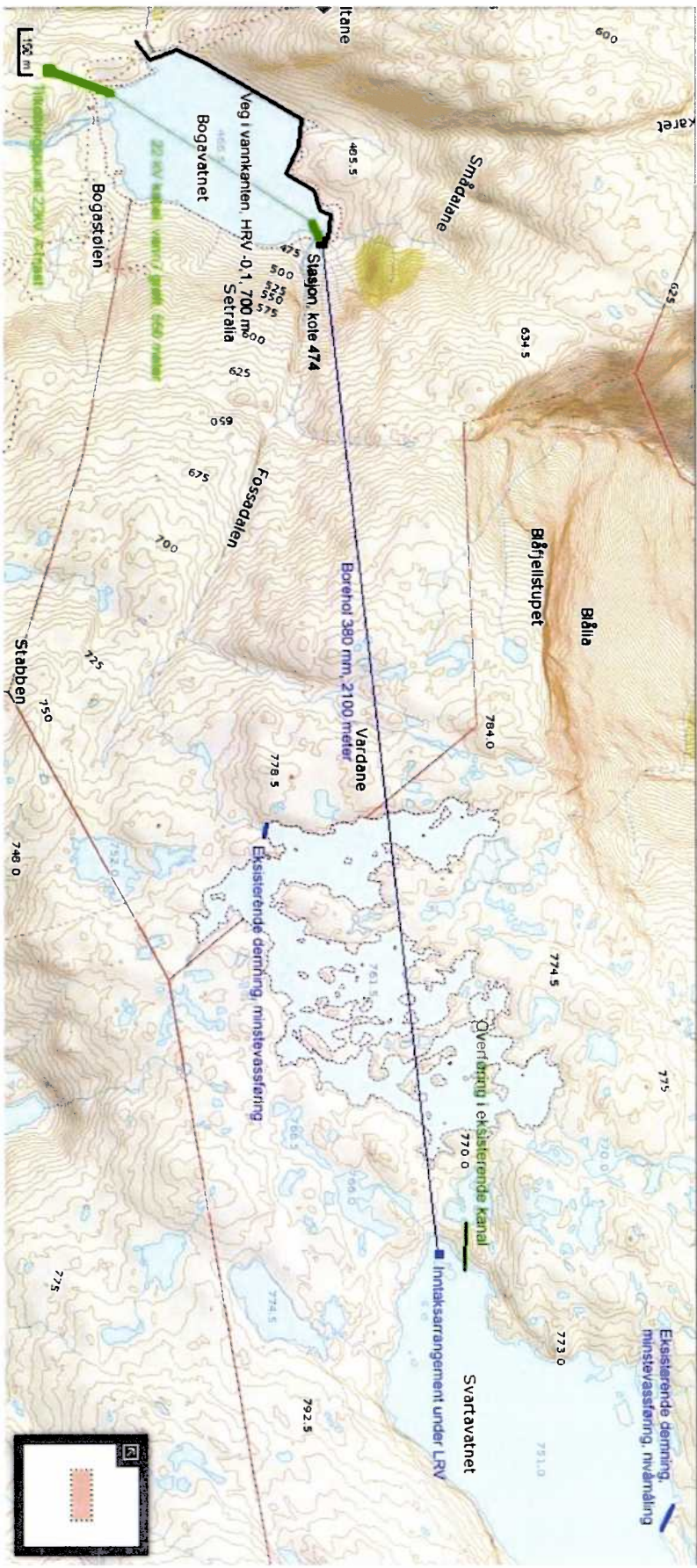
### Oversiktskart





## Vedlegg 3

### Detaljert kart

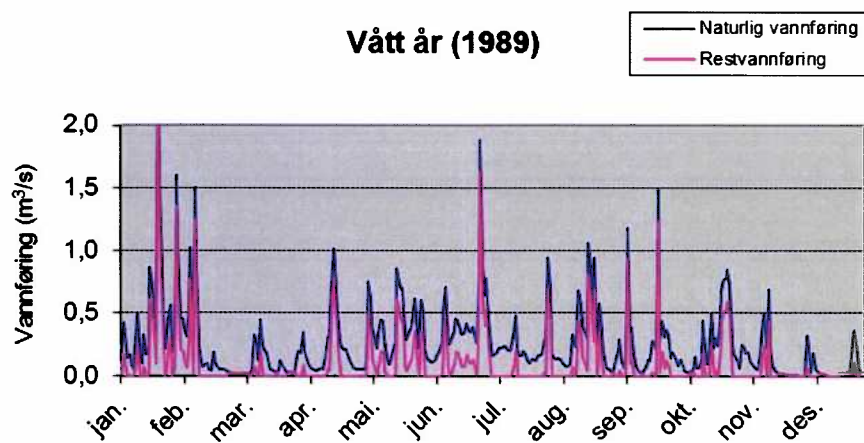
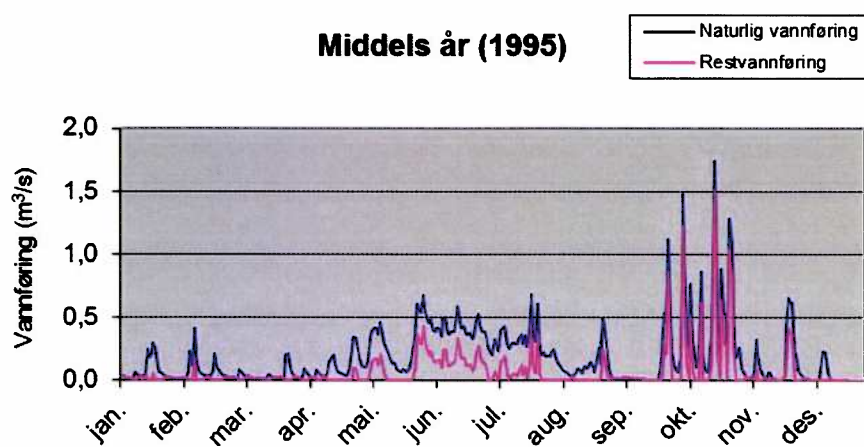
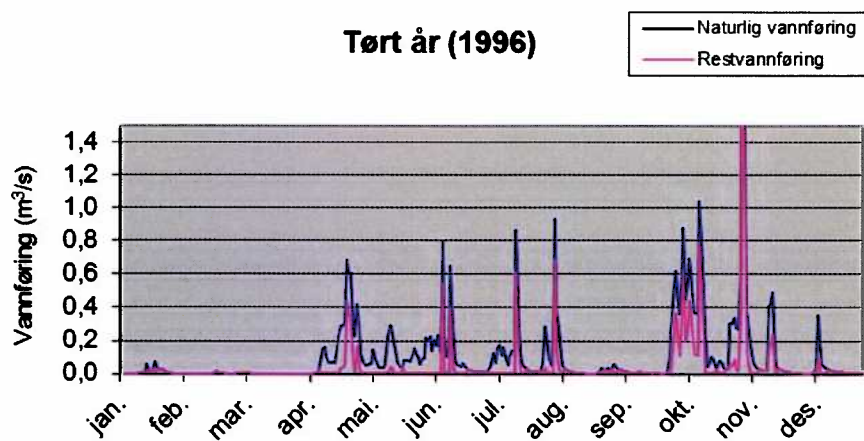




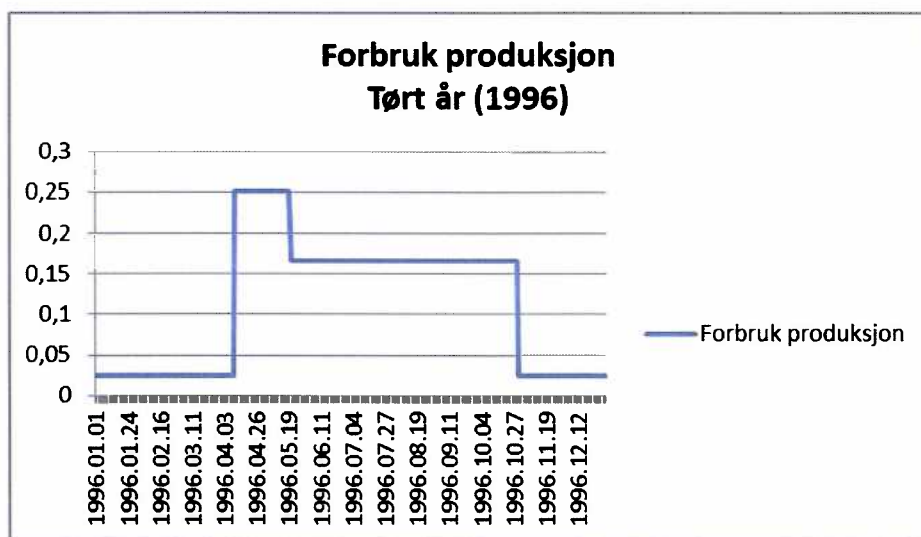
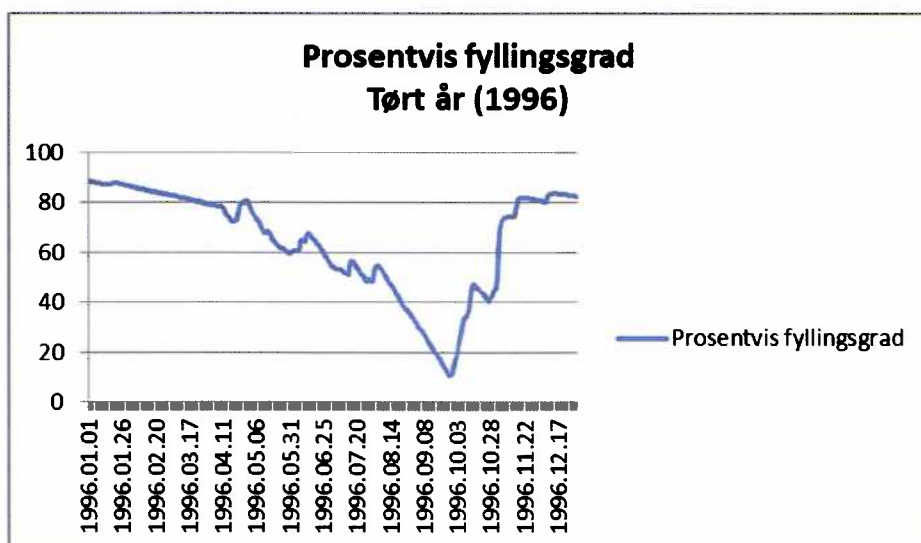
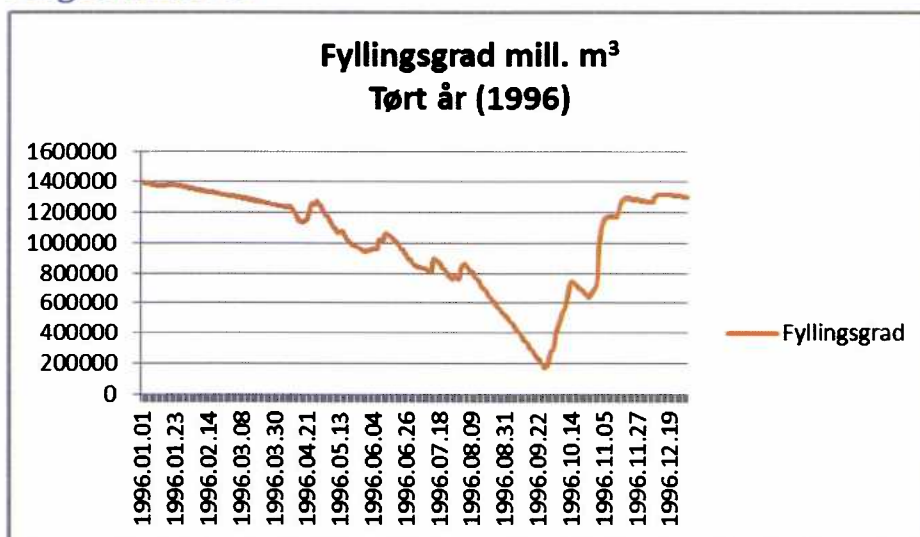
## Vedlegg 4

### Hydrologiske kurver og fyllingskurver

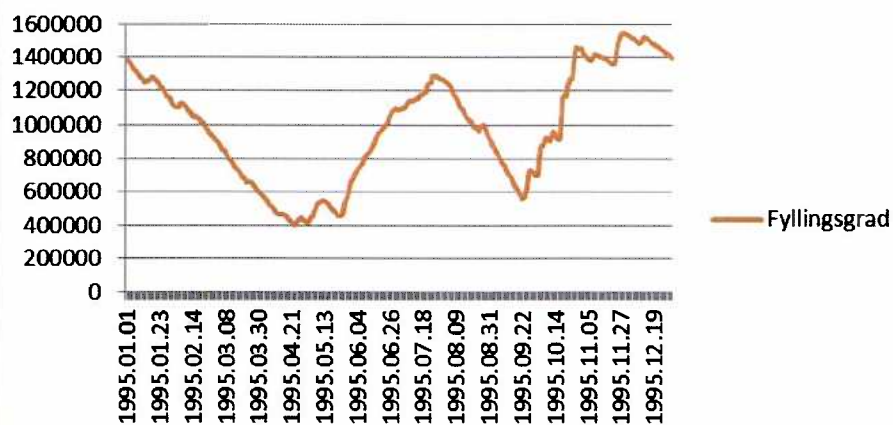
Vannføringskurver før og etter utbygging. På grunn av magasinering vil disse ikke gi riktig bilde av vannføring i elven, men si noe om tilsiget.



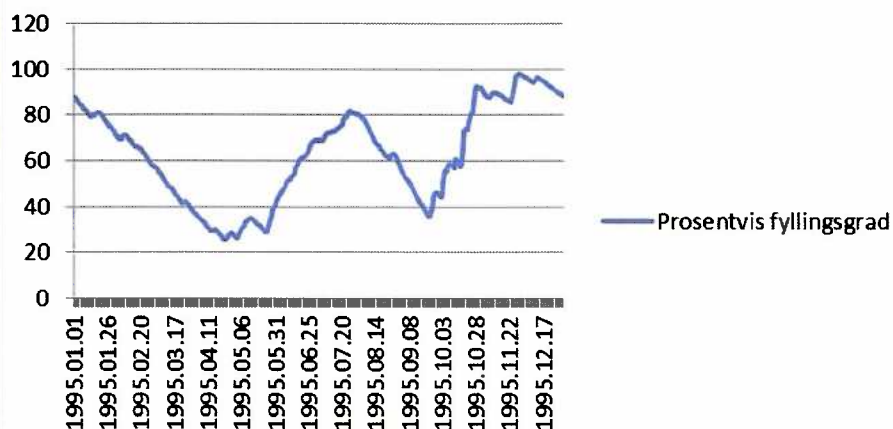
## Magasinkurver



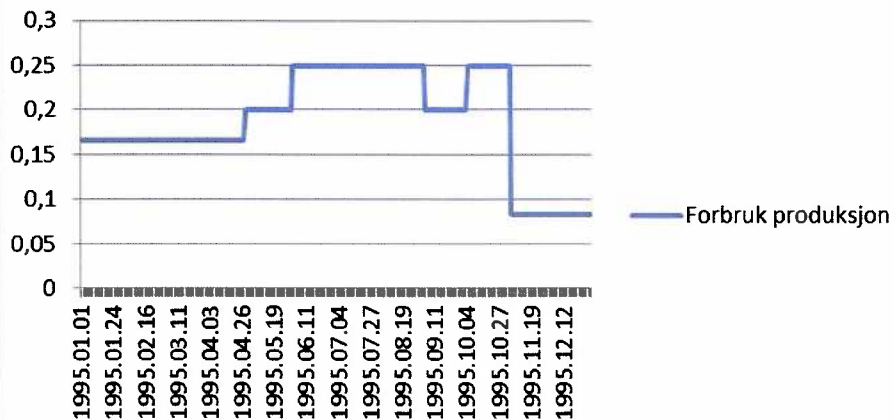
**Fyllingsgrad mill. m<sup>3</sup>**  
**Medium år (1995)**



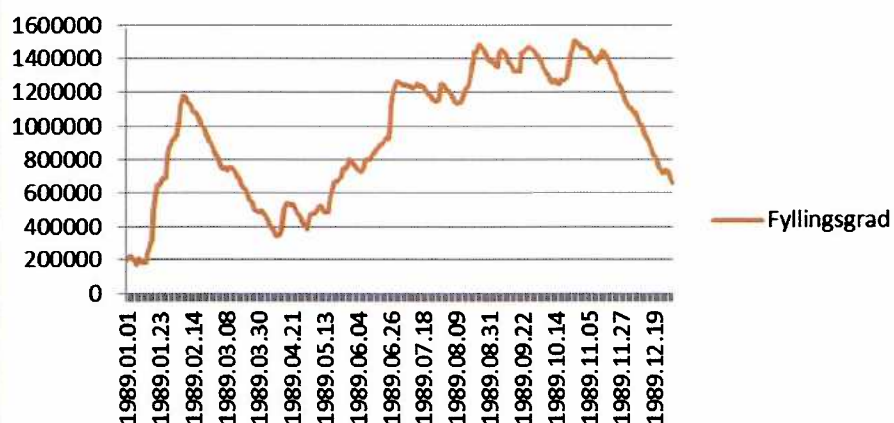
**Prosentvis fyllingsgrad**  
**Medium år (1995)**



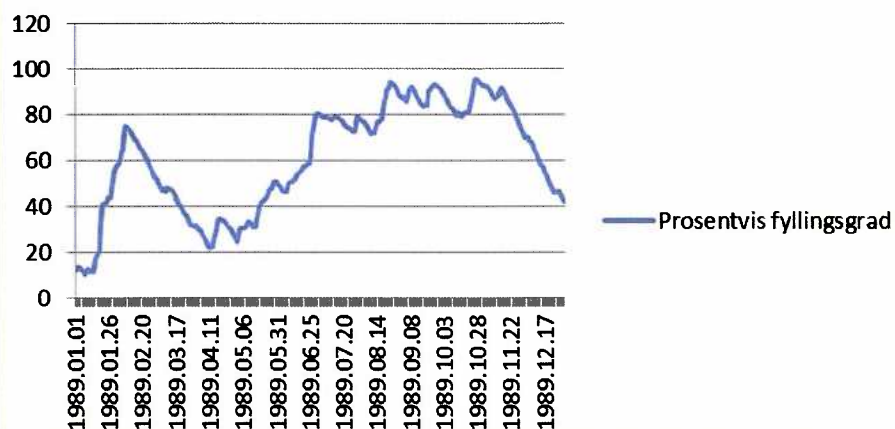
**Forbruk produksjon**  
**Medium år (1995)**



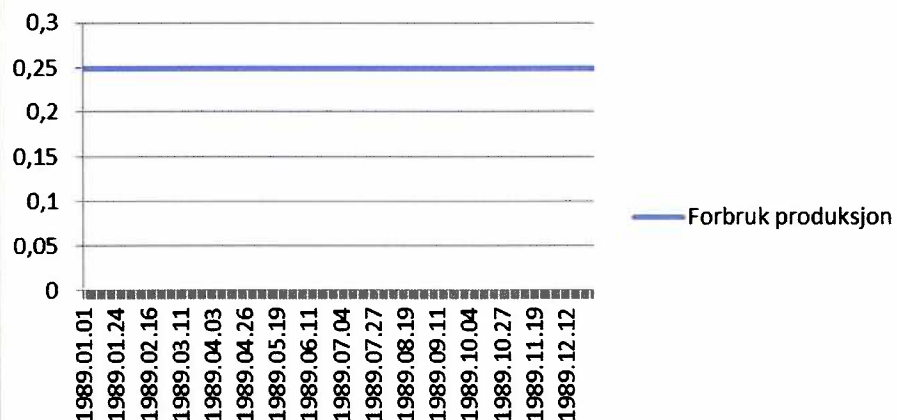
**Fyllingsgrad mill. m<sup>3</sup>**  
**Vått år (1989)**



**Prosentvis fyllingsgrad**  
**Vått år (1989)**



**Forbruk produksjon**  
**Vått år (1989)**



## Vedlegg 5

### Fotografi av råka område

#### 1. Eksisterande dam i Krosstjørnane, i vest enden.



2. Nordsida av Svartavatnet.



3. Nordsida av Svartavatnet.



4. Gamal "reparasjon" av demning i Svartavatnet.



5. Demning i Svartavatnet sett frå vest.



6. Overlaup i Svartavatnet.



## 7. Utlaup i Svartavatnet



8. Eksisterande tappeluks i Krosstjørnane mot Svartavatnet i aust.



9. Området kring Krosstjørnane, prega av lågalpine heiar og fjell i dagen.



10. Krosstjørnane, samansett av fleire småvatn.



11. Eksisterande tappeluke i Krosstjørnane mot Bogevasdraget i vest.



12. Eksisterande dam vegg i Svartavatnet og område kring.



13. Dam vegg i Svartavatnet sett frå anna vinkel.



14. Nedover mot Fossadalen, sett frå Krosstjørnane.



15. Fossdalselva i lågalpin sone.



16. Fossen i Fossdalselva sett frå nordvest. Kraftstasjonen er tenkt til venstre for elva, der den munnar ut i Bogavatnet.



17. Fossen i Fossdalselva rett oppstrøms utløpet i Bogavatnet.



**18. Flyfoto av området.**



**19. Bogavatnet sett frå aust. Inntaksdammen til Boge 2 er plassert sørvestleg hjørne av vatnet, medan kraftstasjonen til Boge 3 er tenkt til høgre for bilete i nedre hjørne.**



Bogavatnet sett frå aust. Inntaksdammen til Boge 2 er plassert sørvestleg hjørne av vatnet, medan kraftstasjonen til Boge 3 er tenkt til høgre for bilete i nedre hjørne.

**Bileter tekne av:**

- Energi Teknikk AS i lag med Boge Kraft AS.
- NNI i høve kartlegging av biologisk mangfald.



## Vedlegg 6

### Fotografi av vassdraget

1. Fossdalselva i lågalpin sone.



2. Fossen i Fossdalselva sett frå nordvest. Kraftstasjonen er tenkt til venstre for elva, der den munnar ut i Bogavatnet.



3. Fossen i Fossdalselva rett oppstrøms utløpet i Bogavatnet.





## Vedlegg 7

# Oversikt over råka grunneigarar og rettshavarar

### 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 forbinding 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.

### KONTRAKT

Mellom

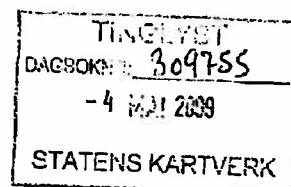
Vaksdal kommune  
(heretter kalt "Kommunen")

og

Bogekraft AS  
(heretter kalt "Leier")

(Kommunen og Leier heretter kalt "Partene")  
om leie av

Kommunens rettigheter i Bogeassdraget i Vaksdal kommune



Antall bokstaver og tegn



## Vedlegg 8

Avtale med områdekonsesjonær

Energi Teknikk AS  
Att.: Rune Dyrkabo  
Omvioldalsvegen 154  
5464 Dimmelsvik

Dato: 13.03.2014

Deres ref.:  
Vår ref.: 11404688

#### Informasjon om estimert anleggsbidrag for Boge 3 kraftverk

Det vises til deres henvendelse (referanse 11311913) til BKK Nett angående nettilknytning for kraftverk. BKK Nett har gjennomført nettanalyseer for å vurdere hvilke tiltak som er nødvendig for å tilknytte kraftverket, samt beregnet et foreløpig estimat for anleggsbidrag for de investeringer som er nødvendig for tilknytning av kraftverket.

BKK Nett har tilknytningsplikt for alle som ønsker tilgang til selskapets nett, jf. Energiloven § 3-4. Dersom det ikke er driftsmessig forsvarlig å gi tilknytning til eksisterende nett, innebærer tilknytningsplikten at nettselskapet må vurdere hvilke investeringer som er nødvendig for å kunne gi tilknytning. Nettselskapene har videre også anledning til å kreve at de kundene som utløser investeringer i nettet skal dekke kostnaden gjennom et anleggsbidrag, jf. kontrollforskriften § 17-5.

Anleggsbidrag innebærer at kundene som utløser behov for økt nettkapasitet, må betale sin andel av investeringskostnadene i de nettanlegg som er nødvendig for å knytte kunden til nettet. Anleggsbidraget skal fastsettes slik at dekker de faktiske kostnadene ved tiltak i nettet. For investeringer som flere kunder har nytte av fordeles anleggsbidrag utfra hva den enkelte kunde beslaglegger av kapasitet (andel installert effekt og kilometer nett).

I henhold til gjeldende forskrift kan nettselskapene ha et bunnbidrag som trekkes fra anleggsbidraget. BKK Nett praktiserer et bunnbidrag på 30 000 kr per nytt målepunkt.

BKK Nett vil kreve at tilknytningsavtale signeres før bestilling av elektriske utstyr til kraftverket (for eksempel generator, transformator, vern og kontrolsystem) blant annet for å sikre at utstyret bestilles i henhold til tekniske krav og gjeldende tilknytningsvilkår. Som forutsetning for å inngå tilknytningsavtale vil BKK Nett kreve bankgaranti for kraftverkets anleggsbidrag, eventuelt kan anleggsbidrag betales før anleggsstart. Ved inngåelse av avtale om nettilknytning for innmålingskunder benyttes BKK Nett avtalemaler utarbeidet av REN. Informasjon og eksempler på avtaler er tilgjengelig på [www.ren.no](http://www.ren.no) under Tjenester – Småkraft.

BKK Nett forutsetter videre at den enkelte produsent selv bygger nødvendig nettanlegg fra kraftverket til et på forhånd antatt tilknytningspunkt i vårt nett. Denne tilknytningalinjen skal bygges, driftes og eies av kraftprodusenten, og inngår derfor ikke i beregningen av anleggsbidrag. Kraftprodusenten må selv søke om anleggskonsesjon for sin tilknytninglinje. Flere detaljer bør beskrives i en eventuell tilknytningsavtale. Estimert anleggsbidrag for kraftverket framgår av vedlegg 1. BKK Nett presiserer et anleggsbidraget som er oppgitt er et foreløpig estimat basert på de nettinvesteringer som er antatt å være nødvendig for å knytte de kraftverk som BKK Nett har mottatt søknader om tilknytning for per i dag.

Dersom noen kraftverk trekker sin søknad om nettilknytning etter de nettberegninger som nå er gjennomført, vil det kunne påvirke kostnadsfordeling og hvilke nettløsninger som er nødvendig for å tilknytte øvrige kraftverk. Endring i hvilke nettinvesteringer som er nødvendig vil således kunne endre anleggsbidraget for tilknytning av kraftverk. Avhengig av hvor mange kraftverk som bekrefter ønske om tilknytning til nettet vil behovet for nye nettanalyser og oppdatering av estimat for anleggsbidrag bli vurdert.

Før tilknytningsavtale inngås vil BKK Nett oppdatere estimatene for anleggsbidrag. Endelig anleggsbidrag vil imidlertid bli beregnet basert på faktiske kostnader etter at tiltakene er gjennomført. Ved estimering av anleggsbidrag vil det imidlertid alltid være en viss usikkerhet knyttet til hva faktisk kostnad blir. For å bidra til å redusere den økonomiske risikoen for bygging av kraftverket legger BKK Nett opp til en praksis der anleggsbidraget som blir innkrevd maksimalt kan bli 30 % høyere enn anleggsbidraget som er estimert ved inngåelse av tilknytningsavtale. Anleggsbidrag vil bli beregnet etter de til enhver tid gjeldende forskrifter.

På bakgrunn av den informasjon som nå er gitt vedrørende estimert anleggsbidrag for tilknytning av kraftverket bes det om tilbakemelding på om dere fortsatt ønsker tilknytning til nettet. Det bes derfor om at vedlagt svarslipp returneres til BKK Nett AS ved Bengt Otterås innen 30.4.2014. Merk at det bes om at svarslippen returneres også om det ikke lenger ønskes tilknytning for det tidligere planlagte kraftverket. Dersom svar likevel ikke mottas innen fristen legger BKK Nett til grunn at kraftverket ikke ønsker nettilknytning.

En bekreftelse på at kraftverket ønsker nettilknytning medfører at kraftverket fortsatt vil inngå i vår portefølje av kraftverk som ønsker tilknytning, og dermed opprettholder muligheten til å inngå tilknytningsavtale på et senere tidspunkt.

Ved tilbakemelding om at nettilknytning ikke lenger ønskes, eller manglende tilbakemelding, vil kraftverket bli tatt ut av BKK Netts videre planer. Dersom kraftverket skulle ønske tilknytning til nettet på et senere tidspunkt må det da søke om ny tilknytning.

Mer informasjon om tilknytningsplikt og anleggsbidrag finnes [www.bkk.no/smakraftverk](http://www.bkk.no/smakraftverk) og [www.rve.no](http://www.rve.no).

Kontaktperson i BKK Nett: Bengt Otterås. Telefon: 55 12 73 62. E-post: [smakraftverk@bkk.no](mailto:smakraftverk@bkk.no)

Vennlig hilsen



Jens Skår  
Divisjonsjeff



Bengt Otterås  
Spesialrådgiver

Vedlegg 1: Estimert anleggsbidrag for kraftverket

Vedlegg 2: Svarslipp

## Vedlegg 1

### Estimert anleggsbidrag for kraftverket

BKK Nett har gjennomført en analyse av vårt strømnett for å identifisere nødvendige oppgraderinger og forsterkninger som følge av tilknytning av kraftverk. Tilknytningen av kraftverket kan for eksempel forårsake:

- Overbelastning på dagens ledninger
- Usiksektable spenningsforhold
- Brudd på myndighetskrav, for eksempel Forskrift om Løvningskvalitet (FoL).

BKK Nett har beregnet kostnader for tiltak som er nødvendig for kraftverkene kan knyttes til nettet, og dette kostnadsgrunnlaget er grunnlag for estimering av anleggsbidragene til kraftverkene.

#### Beregningsmetode

Følgende prinsipp er lagt til grunn for utredningen og beregningen av anleggsbidrag:

- Anleggsbidrag beregnes kun for radest drevet nett i henhold til dagens regelverk
- Når kraftverk utløser forsterkning i eksisterende nett blir anleggsbidrag beregnet slik:  

$$\text{Anleggsbidrag} = \text{Totale investeringskostnader (inkludert prosjektering, materiale, arbeid og fremskyndingskostnader pga. investering for allers nødvendig)} - \text{Reinvesteringskostnader} - \text{Bunnbidrag}$$
- Der flere kraftverk utløser forsterkning/utbygging av nettet fordeles anleggsbidraget mellom de ulike kraftverkene etter installert effekt.
- Et kraftverk betaler kun anleggsbidrag for forsterkninger i nett som de selv har nytte av. Det vil si fra sitt tilknytningspunkt til 22 kV distribusjonsnett og mot overliggende nett, samt tiltak i overliggende nett som tydelig er forårsaket av kraftutbyggeren.
- Kostnader i tilknytningspunktet inngår i kraftverkets anleggsbidrag.
- Nåverdi av framtidige reinvesteringer er gjort på bakgrunn av BKK Netts vurdering av gjenstående levetid på ledninger/kabler.
- Nettanlegg fra kraftverket frem til BKK Netts anlegg dekkes i sin helhet av kraftverksutbygger og inngår ikke i anleggsbidrag.

Kostnadsgrunnlaget er basert på gjeldende materiell- og entreprenørpriser i 2013, og er oppgitt i 2013-kroner.

Tidsplan for etablering av nødvendig nettkapasitet i overliggende nett og transformeringkapasitet mellom 300/132/22 kV i området der deres kraftverk er planlagt koordineres med tidsplaner for andre nettiltak. Informasjon om planer og årstallene blir offentliggjort i "Regional kraftsystemutredning for BKK-området og andre Hordanger" som blir tilgjengelig via vår nettside [www.bkk.no/kraftsystem](http://www.bkk.no/kraftsystem) innen 1. 6.2014.

## Estimert anleggsbidrag for Boge 3 kraftverk

### Boge 3 kraftverk, Vaksdal

Vår registrert følgende dato for Deres nødvendige utløp: 25.04.2013

Kraftverket er registrert hos BKK Nett med følgende effekt: 974 kW

Det er for anleggsbidragsestimater lagt til grunn at Boge 3 kraftverk tilknyttes BKK sitt eksisterende 22 kV distribusjonsnett på følgende sted:

22 kV ledning ved Bogavannet, 1 eksisterende kabelendeast (L 1000-1)

Tilknytningspunktet kan imidlertid bli justert dersom det er hensiktsmessig.

Estimert anleggsbidrag for Deres kraftverk er vist i tabellen under.

Tabell 1 – Anleggsbidrag for Boge 3 kraftverk

| Post | Beskrivelse                           | Kostnad<br>(NOK) | Andel av kostnader |              |               |
|------|---------------------------------------|------------------|--------------------|--------------|---------------|
|      |                                       |                  | Nettsels           | Arbeidstaker | Prøve og adm. |
| 1.   | Tilbak 22 kV distribusjonsnett        | 358 000          | 30 %               | 50 %         | 8 %           |
| 2.   | Tilbak transformering og regionalnett | 390 000          | 63 %               | 20 %         | 17 %          |
| 3.   | Tilbak tilknytningspunkt              | 175 000          | 36 %               | 54 %         | 10 %          |
| 4.   | Bidrag                                | 923 000          | 40 %               | 42 %         | 12 %          |

Post 1 er basert på kreftskadedyr for nødvendige tilbak i 22 kV nett, og omfatter kraftverkets andel av:

- Byggingforsterkning av totalt 4,2 km 22 kV ledning mellom det angitte tilknytningspunkt og transformering mot 132 kV nett.
- Nødvendige tilbak ved innføring til transformasjonsanlegg.

Post 2 er basert på kostnadskalkyle for tilbak i transformering og tilknytning til overliggende nett, og omfatter kraftverkets andel av:

- Etablering av ny (eller utvidelse av eksisterende) transformasjonskapasitet mot 132 kV.
- Eventuelle bygging av ny 132 kV ledning (hvis bygging og nytte eksklusivt er relatert til nedknytning av ny kraftproduksjon).

Post 3 er en gjennomslagskostnad for tilknytning av et kraftverk av aktuell størrelse.



## Vedlegg 9

### Miljørapport

# NNI-Rapport 415

Boge 3 - kraftverk, Vaksdal kommune.  
Utredning av tema biologisk mangfold.  
Revidert plan.



Arnold Håland

NNI-Rapport 415  
Bergen, desember 2014

NNI Resources AS

# NNI - Rapport nr. 415

Bergen, desember 2014

**Tittel:** Boge 3 - kraftverk, Vaksdal kommune. Utredning av tema biologisk mangfold.  
Revidert plan.

**Forfatter:**

Arnold Håland

**Prosjektansvarlig:**

Cand. real. Arnold Håland,  
Leder NNI

**Prosjektmedarbeider:**

Arnold Håland

**ISSN / ISBN:**

**Oppdragsgiver**

Boge Kraft AS

**NNI Resources AS©**

Besøksadresse: Lillehatten 11, 5148 Fyllingsdalen

Postadresse: Lillehatten 11, 5148 Fyllingsdalen

Tlf. + 47 55 17 77 10

E-post: post@nni.no

På nettet: <http://www.nni.no>

**Forside:** Bogevatnet er tidligere regulert. Stasjon er planlagt ned til høyre i bildet.  
Vannvei i tunnel frem til kraftstasjonen fra Svartavatn. 15. nov. 2012.  
Foto: Arnold Håland©

## FORORD

Boge Kraft AS arbeider med planer om å bygge et småkraftverk i Bogeassdraget, med overføring av vann fra Svartavatn i Vaksdalsvassdraget, lokalisert i Vaksdal kommune, Hordaland. NNI gjennomførte befaring og feltkartlegging i deler av tiltaks- og influensområdet ved Fossadalen i høsten 2012, som en del av utarbeiding av biologisk mangfold (BM) – rapport, tema akvatisk og terrestrisk naturmiljø, knyttet til fremlagt prosjektplan. Datafangst i felt var fra 15. november 2012 og eksisterende naturinformasjon er lagt til grunn for verdivurdering av tiltaksområdet.

Høsten 2014 ble det utarbeidet en ny utbyggingsløsning for kraftverket, der inntaket ble flyttet til Svartavatn og med vannvei i tunnel i stedet for i nedgravd rør. Prosjektet innebærer også at vann fraføres Vaksdalsvassdraget til Bogeassdraget. Med basis i ny utbyggingsløsning er det utarbeidet en ny BM-rapport som har basis i NNI-Rapport 311 (2012). Ny løsning innebærer at nye naturområder blir berørt, men disse er ikke befart/kartlagt pga tidspunkt på året (desember 2014). Fremlagt plan om utbygging og aktuelle tiltak/inngrep er konsekvensvurdert kontra konkrete og potensielle naturverdier i inngreps- og influensområdet i og ved vassdraget. BM-utredningen skal sammen med andre temaundersøkelser, legge grunnlag for at NVE og andre myndigheter kan fatte en beslutning om hvorvidt tiltaket kan gjennomføres eller ikke. Det fremlagte alternativ for utbygging, med inntak i Svartavatn på kote 751 og stasjon på kote 474 ved Bogeassdraget. Småkraftverket vil produsere fra et nedbørsareal på 1,7 km<sup>2</sup> og med en årlig produksjon på 3,5 GWh. Overføring av vann til Bogeassdraget vil også gi økt tilsig til eksisterende kraftverk Boge 1 og Boge 2.

En takk til Cand. Scient. K. L. Nilsen, NNI for arbeid med moser og lav fra elvemiljøet i Fossadalen i 2012. En takk også til Boge Kraft AS ved Anders Vaksdal for oppdraget og til Energi-Teknikk AS for supplerende opplysninger.

Bergen, 29. desember 2014

Arnold Håland  
Leder NNI Resources AS

# INNHOOLD

|          |                                                              |           |
|----------|--------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>LOKALISERING, STATUS OG UTBYGGINGSPLANER .....</b>        | <b>7</b>  |
| 1.1      | Lokalisering av vassdragene.....                             | 7         |
| 1.2      | Eksisterende inngrep og forvaltningsstatus.....              | 7         |
| 1.2.1    | To eksisterende kraftverk.....                               | 7         |
| 1.2.2    | Eldre oppdemninger i Krossatjørnane og Svartavatn .....      | 7         |
| 1.2.3    | Vernede vassdrag i regionen.....                             | 8         |
| 1.3      | Nedbørsfelt og hydrologi .....                               | 8         |
| 1.3.1    | Avgrensning av delfeltet. Feltkarakteristika. ....           | 8         |
| 1.3.2    | Hydrologi for Boge vassdraget .....                          | 10        |
| 1.3.3    | Vannføringsdata for Fossdalselva .....                       | 11        |
| 1.3.4    | Vannføringsdata for Svartvatnelva .....                      | 11        |
| 1.4      | Planlagt utbygging av Boge 3 .....                           | 12        |
| 1.4.1    | Overføring og inntak .....                                   | 12        |
| 1.4.2    | Vannvei.....                                                 | 12        |
| 1.4.3    | Reguleringsmagasin .....                                     | 12        |
| 1.4.4    | Kraftstasjonen .....                                         | 12        |
| 1.4.5    | Kjøremønster og drift av kraftverket .....                   | 12        |
| 1.4.6    | Vei til kraftstasjon .....                                   | 12        |
| 1.4.7    | Netttilknytning.....                                         | 13        |
| 1.4.8    | Massetak og deponi .....                                     | 13        |
| 1.4.9    | Berørt areal – omfang av inngrepet .....                     | 13        |
| 1.4.10   | Planlagt minste vannføring i elvene.....                     | 13        |
| 1.5      | Alternative utbyggingsløsninger .....                        | 13        |
| <b>2</b> | <b>MATERIALE OG METODER.....</b>                             | <b>14</b> |
| 2.1      | Tema og struktur.....                                        | 14        |
| 2.2      | Foto .....                                                   | 14        |
| 2.3      | Gjennomføring av feltarbeidet .....                          | 14        |
| 2.4      | Kunnskapsgrunnlaget.....                                     | 15        |
| 2.4.1    | Eksisterende kunnskap i databaser og skriftlige kilder ..... | 15        |
| 2.4.2    | Rødlistede arter.....                                        | 16        |
| 2.4.3    | Feltarbeidet i 2012 .....                                    | 16        |
| 2.4.4    | Akvatisk naturmiljø .....                                    | 16        |
| 2.5      | Vurdering av verdier og konsekvenser .....                   | 17        |
| <b>3</b> | <b>AVGRENSNING AV INNGREPS- OG INFLUENS- OMRÅDET .....</b>   | <b>19</b> |
| 3.1      | Inngrepsområdet .....                                        | 19        |
| 3.2      | Influensområdet .....                                        | 19        |
| <b>4</b> | <b>NATURGRUNNLAGET I TILTAKSOMRÅDET .....</b>                | <b>21</b> |
| 4.1      | Berggrunn .....                                              | 21        |
| 4.2      | Topografi og løsmasser .....                                 | 22        |
| 4.3      | Naturgeografi og klima .....                                 | 23        |
| <b>5</b> | <b>BIOLOGISK MANGFOLD – STATUS OG VERDIER.....</b>           | <b>24</b> |
| 5.1      | Naturtyper og zoologiske funksjonsområder .....              | 24        |
| 5.2      | Rødlistede arter .....                                       | 25        |
| 5.3      | Akvatisk miljø .....                                         | 26        |

|           |                                                                      |           |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.3.1     | Bunndyr .....                                                        | 26        |
| 5.3.2     | Fisk.....                                                            | 26        |
| 5.4       | Overgangssonen vann til land langs elvene.....                       | 30        |
| 5.5       | Krossatjørnane og Svartavatn .....                                   | 30        |
| 5.6       | Terrestrisk naturmiljø .....                                         | 33        |
| 5.6.1     | Bogevatn - Fossadalen .....                                          | 33        |
| 5.6.2     | Svartavatn og Austmannagjelet .....                                  | 36        |
| 5.7       | Rødlistede arter .....                                               | 37        |
| 5.8       | Rødlistede naturtyper .....                                          | 37        |
| 5.9       | Samlet verddivurdering for akvatisk og terrestrisk biomangfold ..... | 37        |
| 5.9.1     | Bogevassdraget og Fossadalen .....                                   | 37        |
| 5.9.2     | Øvre Vaksdalsvassdraget med Austmannagjelet .....                    | 39        |
| <b>6</b>  | <b>KONSEKVENSER AV TILTAKET .....</b>                                | <b>40</b> |
| 6.1       | Konsekvenser for økosystem Fossadalen .....                          | 40        |
| 6.2       | Generelt om virkninger på fysisk-kjemiske parametre .....            | 40        |
| 6.3       | Virkninger på elvenes biomangfold .....                              | 40        |
| 6.3.1     | Virkninger for elven gjennom Fossadalen.....                         | 41        |
| 6.3.2     | Virkninger for elven fra Svartavatn til Austmannagjelet .....        | 43        |
| 6.3.3     | Andre virkninger i vassdragene.....                                  | 43        |
| 6.4       | Konsekvenser for det terrestre naturmiljøet.....                     | 43        |
| 6.5       | Samlet konsekvensvurdering.....                                      | 44        |
| 6.6       | 0-alternativet .....                                                 | 44        |
| 6.7       | Sammenligning med øvrig nedbørsfelt/andre vassdrag .....             | 44        |
| <b>7</b>  | <b>AKTUELLE AVBØTENDE TILTAK .....</b>                               | <b>45</b> |
| <b>8</b>  | <b>USIKKERHET .....</b>                                              | <b>46</b> |
| 8.1       | Usikkerhet i feltregistrering og verdisseting .....                  | 46        |
| 8.2       | Usikkerhet i omfangsvurdering .....                                  | 47        |
| 8.3       | Usikkerhet i konsekvensvurderingene.....                             | 47        |
| <b>9</b>  | <b>SAMMENSTILLING SKJEMA .....</b>                                   | <b>49</b> |
| <b>10</b> | <b>REFERANSER .....</b>                                              | <b>50</b> |
| 10.1      | Internettreferanser .....                                            | 51        |
| <b>11</b> | <b>VEDLEGG .....</b>                                                 | <b>53</b> |
| 11.1      | Rødliste - definisjoner .....                                        | 53        |
| 11.2      | Referansevassdrag .....                                              | 54        |

## INNLEDNING

Denne rapporten behandler tema biologisk mangfold knyttet til planer om utbygging av et småkraftverk i Fossadalen i Bogevasstraget i Vaksdal kommune, Hordaland. Rapporten belyser biologiske forhold med fokus både på både det akvatiske og terrestre naturmiljøet og arter og samfunn knyttet til disse. Verdimessig er det gitt spesiell oppmerksomhet til nasjonalt rødlistede arter (Kålås *mfl.* 2010, NVE 2011), nasjonalt truede naturtyper (Artsdatabanken 2011) og nasjonalt prioriterte naturtyper etter DN Håndbok 13 (DN 2007) og NVE-veileder om utredning av BM for nye småkraftverk (jfr. Korbøl *mfl.* 2009). Løsningsmodellen i dette prosjektet er basert på en metode som er knyttet opp til Håndbok 140 (Statens Vegvesen 2006), dvs. med gjennomført verdisetting, omfangsvurdering og vurdering av konsekvenser for deltemaene og samlet for tema biologisk mangfold. Verdisetting er basert på egne data fra deler av prosjektområdet (feltarbeid i 2012), samt eksisterende, tematisk naturkunnskap fra området hentet ut fra offentlig tilgjengelige naturdata i ulike databaser. Et tidligere utbyggingsforslag er vurdert i NNI-Rapport 311 (2012). Denne rapporten bygger på 2012-rapporten, men er omarbeidet og utvidet sett i forhold til helt ny utbyggingsplan. Nytt influensområde lokalisert øverst i Vaksdalsområdet er ikke befart/kartlagt og verdivurderinger knyttet til dette området er derfor å anse som foreløpige. Feltbefaring i Fossadalen høsten 2012 og skriving av denne BM-rapporten er gjennomført av fagbiolog, *Cand. real.* A. Håland.

# 1 LOKALISERING, STATUS OG UTBYGGINGSPLANER

## 1.1 Lokalisering av vassdragene

Det arbeides med planer om et nytt småkraftverk i Fossadalen, i Vaksdal kommune i Hordaland fylke (Fig. 1). Vassdragsavsnittet er lokalisert på sørsiden av Sørfjorden ovenfor Bogo, der elven har utløp i Bogavatnet. Tiltaket berører også Vaksdalsvassdraget som Svartavatnet har avløp til.



**Fig. 1.** Lokalisering av Fossadalen – Svartavatn i Vaksdal kommune i Hordaland. Prosjektområdets lokalisering er markert med rødt. Kartkilde: GisLink 2014.

## 1.2 Eksisterende inngrep og forvaltningsstatus

### 1.2.1 To eksisterende kraftverk

Den planlagte utbygging ligger i Fossadalen, det øvre avsnittet i Bogeelven. Det er tidligere bygd 2 mindre kraftverk i den nedre delen av vassdraget, dvs. fra Bogavatn og ned mot fjorden (Boge 1 og Boge 2). I influensområdet til dette småkraftprosjektet er Bogavatn regulert fra før, i tillegg til eksisterende reguleringer i Krossatjørnane og Svartavatnet (se nedenfor).

### 1.2.2 Eldre oppdemninger i Krossatjørnane og Svartavatn

Svartavatn er i dag regulert og brukes som reguleringsmagasin til Ardalen kraftverk og Møllen kraftverk i Vaksdalsvassdraget. Nedbørfeltet til Svartavatnet er på 1,1 km<sup>2</sup> av totalt 37 km<sup>2</sup> i Vaksdalsvassdraget (17,89 km<sup>2</sup> ved inntak Ardalen og 35,1 km<sup>2</sup> ved inntak Møllen). Reguleringa av Svartavatnet er lite dokumentert, men over tid har praksis vært at tappeluka har vært åpen gjennom vinteren og i vårfloppen. Tappeluka

er ellers stengt i perioder på sommeren, men også åpen i perioder med lite nedbør. Tappeluka stenges på høsten for å sikre at magasinet er fullt før vinteren. Dette medfører at elven fra Svartavatnet ikke har naturlig vannføring, og har ikke hatt det de siste 30 årene. I perioder med lukket tappeluken, typisk om sommeren, er det bare restvassføring som renner i elven fra Svartavatn og ned i Austmannagjelet. Når tappeluken er åpen er det fast vannføring i denne elven og variasjonene i avrenning påvirker nivået i magasinet/Svartavatnet.

Øverst i Bogevasdraget, i Krossatjørnane, er det eldre demninger som har påvirket vannstanden i småvannene i området (jfr. foto i rapporten). På mellomliggende elvestrekning i Fossadalen (ned til Bogevatnet), er det ikke tekniske inngrep fra før.

### 1.2.3 Vernede vassdrag i regionen

Vassdrag knyttet til dette prosjektet, Bogevasdraget og Vaksdalsvassdraget, er ikke omfattet av Verneplan for vassdrag, jfr. aktuelle objekter i regionen i oversiktskartet i Fig. 2. Nærmeste vernede vassdragsområde, Frølandselvi (Eikedalselvi), er lokalisert sørøst for Vaksdal.



**Fig. 2.** Kart over vernede vassdrag i midtre deler av Hordaland. Fossadalen, lokalisert med rød sirkel, inngår ikke som en del i noen av verneplanene. Kilde: NVE.

## 1.3 Nedbørsfelt og hydrologi

### 1.3.1 Avgrensning av delfeltet. Feltekarakteristika.

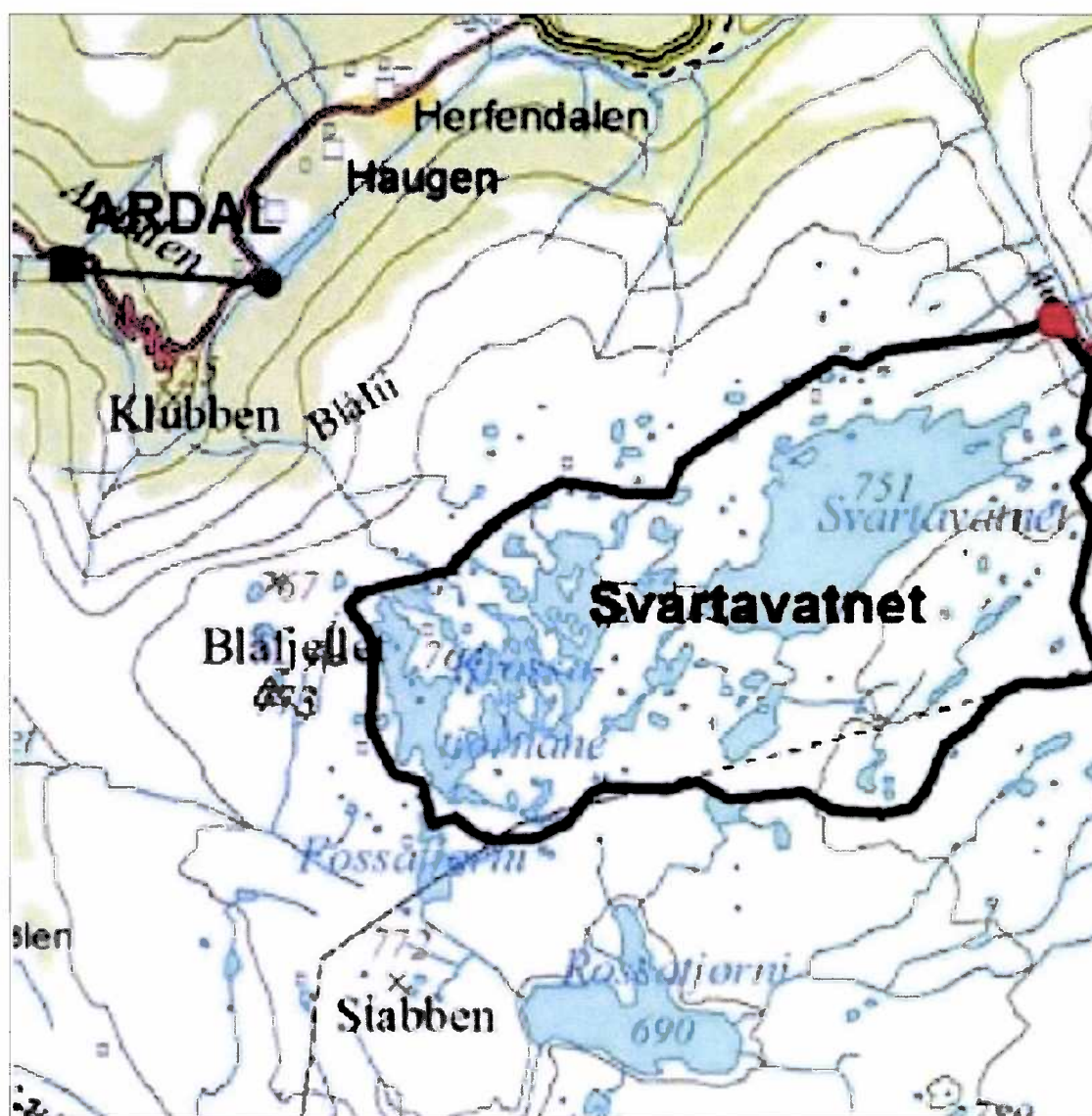
Boge 3 er planlagt i Fossadalen, det øvre avsnittet i Bogevasdraget, Vaksdal i Hordaland. Vassdragsnummer (Regime-enhet) er 061.4BB. Planlagt utnyttet nedbørsfelt er samlet på 1,7 km<sup>2</sup>. Karakteristika for planlagt nyttet felt er vist i Tab. 1.

**Tab. 1.** Feltkarakteristika for aktuelle sammenligningsstasjoner.

| Stasjon               | Måle-<br>periode | Feltareal<br>(km <sup>2</sup> ) | Snaufj<br>(%) | Eff.<br>sjø<br>(%) | Q <sub>N</sub><br>(l/s·km <sup>2</sup> ) | Q <sub>m</sub><br>(l/s·km <sup>2</sup> ) | Høydeint.<br>(moh.) |
|-----------------------|------------------|---------------------------------|---------------|--------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------|
| 62.18<br>Svartavatn   | 1987-d.d.        | 72.1                            | 66            | 0.1                | 103                                      | 112.3                                    | 219 - 1 110         |
| 68.1<br>Kløvtveitvatn | 1922-<br>2006    | 4.51                            | 55            | 22.0               | 139                                      | 122.0                                    | 406 - 638           |
| Boge 3                | -                | 1,7                             | 30            | 45.3               | 110                                      | -                                        | 751 - 808           |

Q<sub>N</sub> betegner årsmiddelavrenningen i perioden 1961-90 beregnet fra NVEs avrenningskart.

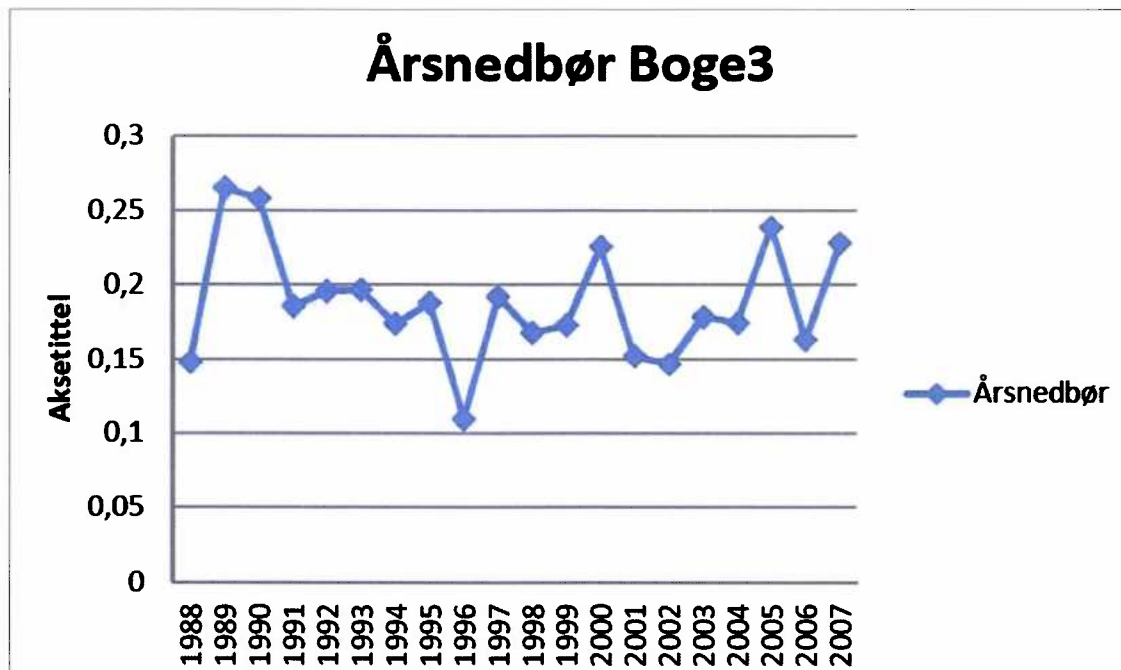
Q<sub>m</sub> betegner middelavrenningen beregnet for observasjonsperioden til målestasjonen



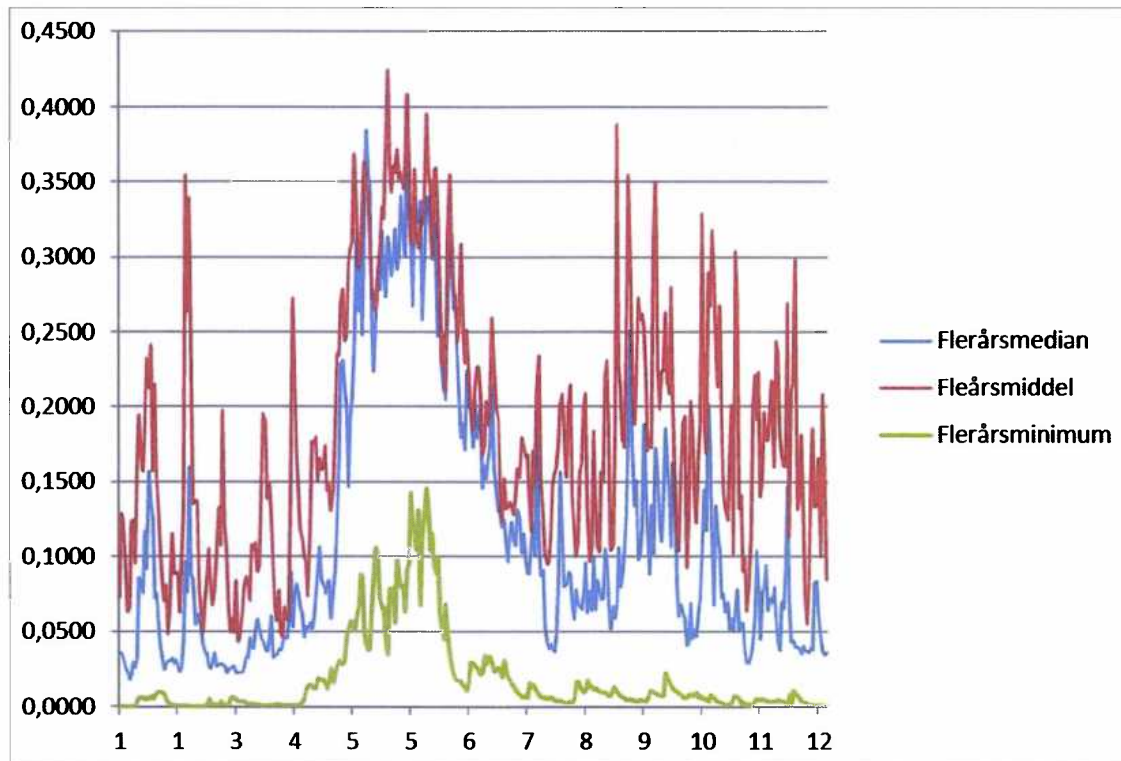
**Fig. 3.** Nyttbart nedbørsfelt i prosjektet er på 1,7 km<sup>2</sup>. NVE-Regine nr: 061.4BB. Kilde: Energiteknikk

### 1.3.2 Hydrologi for Bogeassdraget

Boge Kraft AS har utarbeidet en hydrologisk rapport for Fossadalen/Bogeassdraget. I det følgende er kort presentert et utdrag av rapporten, dvs. forskjeller i vannføring mellom år, variasjon gjennom sesongen og flomdynamikk i vassdraget over året.



**Fig. 4.** Variasjon i middelvannføring ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) mellom 1970 - 2001. Kilde: Boge Kraft AS.



**Fig. 5.** Sesongvariasjon i vannføring ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) i Fossadalen, basert på flerårs døgnavverdier. Flerårsmedian, flerårsmiddel og flerårsminimum er vist. Kilde: Boge Kraft AS.

Bogevassdragets normalavløp og årsavløp er: 110 l/s\*km<sup>2</sup> og 5,9 mill m<sup>3</sup> pr år. Middelavløpet for året er 0,187 m<sup>3</sup>/s. Den alminnelige lavvannføring er beregnet til 25 l/s. 5-persentilen sommer (1/5 til 30/9) er 43 l/s og for vinter 18 l/s. Restfeltet er på 0,5 km<sup>2</sup> og bidrar litt til vannføring etter en eventuell utbygging. I perioden 1988 til 2007 var det en stor variasjon i årsvannføringen, vekslende mellom tørre år, middels til våte år (Fig. 4). Med en relativt stor andel av nedbørsfeltet i fjellet er snøsmeltingen vår og sommer av sentral betydning for Fossadalen (Fig. 5), men også med høy vannføring på høstparten, relativt sett. Flerårsmaksimum/flerårsflom i Fossadalen opptrer i nedbørsperioder hele året, og uten noen maksimum knyttet til snøsmeltingen på vårparten, og med opp mot 3 m<sup>3</sup>/s som det meste (Fig. 6).

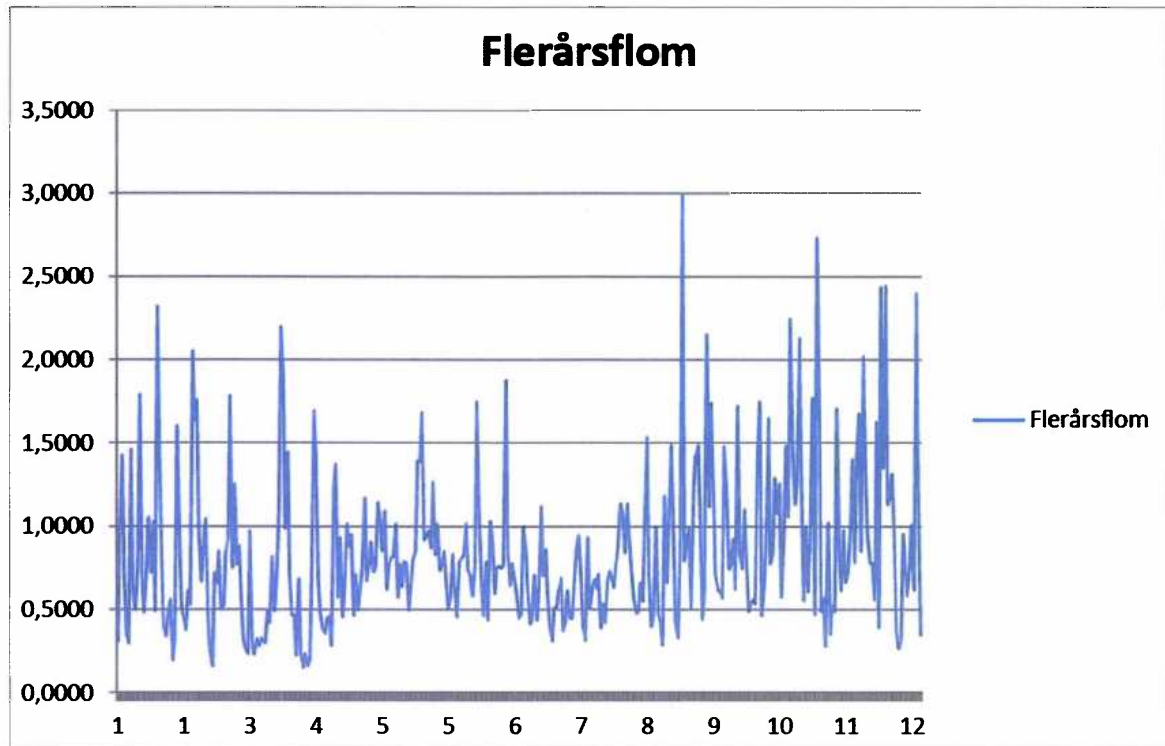


Fig. 6. Flerårsmaksimum (m<sup>3</sup>/s) i Fossadalen gjennom årets 12 måneder. Kilde: Boge Kraft AS.

### 1.3.3 Vannføringsdata for Fossdalselva

Naturlig har elven gjennom Fossadalen en middelvannføring på 66 l/s, fra et felt på 0,6 km<sup>2</sup>. Den alminnelige lavvannføring er 2,6 l/s med 5-percentil for sommer på 5 l/s, og for vinter på 1,9 l/s. Det innebærer at elven gjennom Fossadalen, utenom nedbørsperioder og snøsmeltingsperioder, nesten går tørr.

### 1.3.4 Vannføringsdata for Svartavatnelva

Naturlig har elven fra Svartavatnet ned i Austmannagjelet en middelvannføring på 122 l/s, fra et felt på 1,1 km<sup>2</sup>. Den alminnelige lavvannføring er 4,7 l/s med 5-percentil for sommer på 9,4 l/s, og for vinteren på 3,6 l/s. Manøvrering av magasinet medfører at elven tidvis går helt tørr når ikke luken i demningen er åpen.

## 1.4 Planlagt utbygging av Boge 3

### 1.4.1 Overføring og inntak

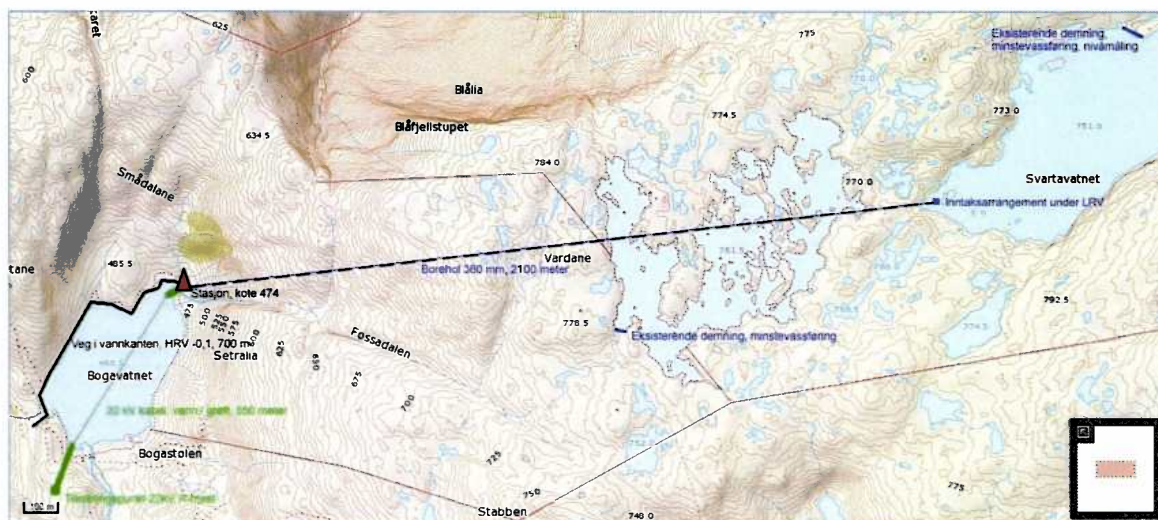
Vann fra Krossatjørnane (kote 764,5) føres til Svartavatn. Svartavatnet ligger 13 meter lavere enn Krossatjørnane. Det eksisterer demning og tappelupe for dette formålet. Inntaket i kraftanlegget er planlagt i Svartavatn, under LRV, på kote 744 (jfr. Fig. 7).

### 1.4.2 Vannvei

Fra inntaket i Svartavatn (se ovenfor) ledes vannet inn i en 2100 meter lang vannvei i ny tunnel ned til kraftstasjonen ved Bogevatnet.

### 1.4.3 Reguleringsmagasin

Det er ikke planlagt manøvrering av inntaksmagasinet i Krossatjørnane utover dagens regulering på 1,2 meter mellom LRV og HRV (mellom kote 763,3 og 764,5). Vannet ledes i naturlig elveløp til Svartavatn. Reguleringen i Svartavatn vil forbli som i dag, dvs. med en 7 meter reguleringshøyde, mellom kote 744 og 751.



**Fig. 7.** Planskisse for Boge 3 kraftverk, med inntaket i Svartavatn og vannvei i tunnel til kraftstasjonen ved Bogevatnet (på kote 458).

### 1.4.4 Kraftstasjonen

Kraftstasjonen er planlagt på kote 474 (Fig. 7), ved Bogavatn (HRV på 471,6). Kraftstasjonen plasseres om lag 1-2 m over flomvannstand i vannet. Kraftstasjonen får en samlet grunnflate på om lag 80 - 90 m<sup>2</sup>, i tillegg til et utomhusareal.

### 1.4.5 Kjøremønster og drift av kraftverket

Kraftverket vil ha reguleringsmuligheter og kan effektkjøres. Beregnet kjøretid er opp til 8760 timer/år.

### 1.4.6 Vei til kraftstasjon

Det er planlagt vei fra dammen i Bogavatn langs vannet (i vest, nord og nordøst). Den er planlagt i vannkanten til Bogavatn som er regulert – ca 850 meter lang og 4 m brei. Ved

fullt magasin (HRV) vil ikke veien være synlig (ligger 10 cm under HRV). Samme trasé ved gjennomføring av anleggsarbeidet.

#### **1.4.7 Nettilknytning**

Kraftverket skal kobles inn mot eksisterende anlegg ved utløpet av Bogavatnet via en kabel i vannet på ca 450 meter (eventuelt i vei traséen).

#### **1.4.8 Massetak og deponi**

Det er ikke behov for massetak/deponi i dette prosjektet.

#### **1.4.9 Berørt areal – omfang av inngrepet**

Samlet permanent berørt landareal er beregnet til følgende omfang:

- ✓ adkomstveg til kraftstasjonen – 2,55 daa
- ✓ kraftstasjon og utearealer – 0,1 daa
- ✓ inntaket – blir i Svartavatn - 0 daa
- ✓ rørgate – 0,1 daa (vannvei i tunnel – rør i dagen fra tunnelpåhogg til kraftstasjon)
- ✓ jordkabel – enten i vei til stasjonen eller i vann (Bogevann).

Arealbeslag: 2,75 daa.

#### **1.4.10 Planlagt minstevannføring i elvene**

Det er planlagt en minstevannføring ut fra Krosstjørmene til Fossdalselva på 3,5 l/s.

Tilsvarende er det planlagt en minstevannføring i elven ut fra Svartavatn på 6,5 l/s.

### **1.5 Alternative utbyggingsløsninger**

Det er tidligere utarbeidet en annen utbyggingsløsning med rørtrasé ned Fossadalen (jfr. vurderinger i Håland *mfl.* 2012).

## 2 MATERIALE OG METODER

### 2.1 Tema og struktur

Denne utredningen omhandler tema knyttet til natur og biologisk mangfold, med fokus på både det terrestre og akvatiske miljøet. Utredningen følger NVE-mal for småkraftutredninger (jfr. Korbøl *mfl* 2009). For vurdering av tiltakets konsekvenser har vi benyttet en løsningsmodell som omhandler tematisk *verdisetting*, vurdering av tiltakets *omfang* samt vurderinger av aktuelle *konsekvenser og nivået for disse*, jfr. Statens Vegvesen Håndbok 140 (2006) om konsekvensutredninger. I tillegg har vi benyttet ulike veiledere, bla veileder vedr. Naturtypekartlegging (DN 2007), med *verdisetting* knyttet til nasjonalt prioriterte naturtyper, i tillegg til verditabell i Korbøl *mfl.* (2009). For å fremskaffe det nødvendige datagrunnlaget for utredning av de ulike deltema, er det hentet opplysninger og data fra tilgjengelige kilder (internett og skriftlige kilder), i tillegg til gjennomføring av eget feltarbeid i vassdraget på berørt strekning 15. november 2012. Det er ikke gjennomført nytt feltarbeid knyttet til ny utbyggingsplan (denne rapport).

I det følgende er det redegjort i mer detalj om kilder og datafangst. Konkret metodikk benyttet i feltarbeidet og ved gjennomføring av analyser er omtalt i direkte tilknytning til de ulike deltema.

### 2.2 Foto

Foto i denne rapporten er fra feltøkten 15. november 2012. I tillegg noen foto fra den øvre delen av influensområdet som ikke ble undersøkt pga snø i feltet. Foto fra feltarbeidet i 2012 er tatt av A. Håland, NNI.

### 2.3 Gjennomføring av feltarbeidet

Feltarbeidet langs Fossadalen ble gjennomført av A. Håland. Tidspunkt: 15. november 2012. Undersøkelsesområdet dekker areal for vei til stasjonen, stasjonsområdet og den nederste delen av rørtraséen i Fossadalen (opp til snøgrense i feltet). Feltbefaringer langs elv og rørtrasé er vist vha GPS (jfr. Fig. 8).



**Fig. 8.** GPS-rute for feltarbeidet ved Bogavatt i Fossadalen, 15. november 2012. Snødekt del av influensområdet i Fossadalen er avgrenset.

## 2.4 Kunnskapsgrunnlaget

Vurderinger av tiltaksområdets verdier for natur og biologisk mangfold er basert på gjennomføring av eget feltarbeid den 15. november 2012, først omtalt i NNI-Rapport311 (Håland *mfl.* 2012). I tillegg er eksisterende kunnskap om naturforholdene i tiltaks- og influensområdet innhentet og vurdert. Status for eksisterende kunnskap er sjekket ut pr. des. 2014. I eget feltarbeid var fokus på både botaniske og zoologiske artsgrupper, samt på natur- og vegetasjonstyper. Naturareal i Vaksdalsvassdraget som blir påvirket av endret utbyggingsplan er ikke undersøkt.

### 2.4.1 Eksisterende kunnskap i databaser og skriftlige kilder

For å få en oversikt over eventuelle tidligere registreringer av biomangfold generelt og kryptogamer spesielt i de berørte områder, og med spesiell fokus på rødlistede arter (Kålås *mfl.* 2010), er det søkt i tilgjengelige databaser på internett. I tillegg er det søkt i andre databaser etter eventuelle funn av rødlistearter i tiltaksområdet, eks. i Naturbasen (DN) og Artsdatabankens Artkart, som følger:

Naturbasen: <http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/>

Artkart: <http://www.artsdatabanken.no/artskart>

Miljøstatus – Hordaland fylke [www.miljostatus.no](http://www.miljostatus.no)

Det er ellers søkt etter relevant naturinformasjon i tilgjengelige skriftlige kilder, knyttet til tidligere gjennomført naturfaglig arbeid i området (f.eks. lokal naturtypekartlegging og

viltkartlegging).

#### **2.4.2 Rødlistede arter**

Rødlistede arter er et viktig verdielement og eventuelle funn er basert på eget feltarbeid i november 2012, samt på tidligere registreringer i området, tilgjengelig i ulike databaser og på Miljøstatus.no. Databaser er sjekket ut på nytt pr. des. 2014.

#### **2.4.3 Feltarbeidet i 2012**

Våre feltundersøkelser i tiltaksområdet Bogavatn-Fossadalen ble gjennomført 15. november 2012. Oppmerksomhet var rettet inn mot lokale naturtyper, vegetasjonstyper og arter i gruppene karplanter, moser og lav (og sopp i den grad slike ble funnet). Spesiell fokus var rettet mot eventuelle forekomster av fuktighetskrevede arter langs elven i Fossadalen, samt viktige BM-forekomster ellers i planlagt berørte områder (vei til stasjonen og i stasjonsområdet - jfr. prosjektkart). Karplanter og kryptogamer ble bestemt i felt, men enkelte ble tatt med for bestemmelse i lab/under lupe. I tillegg til fokus på arter har vi også hatt fokus på mer helhetlige naturverdier knyttet til økosystem og naturtyper (jfr. DN 2007, Artsdatabanken 2011). Undersøkelsen ble gjennomført på et relativt sent tidspunkt i feltsesongen (15. november 2012) for registrering av enkelte artsgrupper (karplanter), mens moser og lav er intakt og godt registrerbare på dette tidspunktet også. Kartlegging av karplantefloraen gav imidlertid et godt resultat og innblikk i rådende vegetasjonstyper og dominerende arter. På grunn av snø i deler av feltet ble ikke de øvre deler av Fossadalen undersøkt. Ornitologiske forhold langs vassdraget er ikke dekket inn (feil årstid) og informasjon om terrestrisk zoologi (fugler, pattedyr, amfibier og reptiler) er basert på eksisterende kilder pluss vurdering av potensialet for viktige funksjonsområder i de lokale naturtyper. Feltarbeidet ble utført av fagbiolog A. Håland. Vi har også vurdert omlandets naturforhold (naturtype, vegetasjon og tilstand) ut fra flyfoto. Vi anser at datagrunnlaget er tilfredsstillende for våre faglige vurderinger i perspektiv av praksis og krav i utredning av småkraftsaker og aktuelle veiledere (NVE - Korbøl *mfl* 2009), men jfr. også drøfting av usikkerhet mht dekning av influensområdet og arealer tilknyttet Vaksdalsvassdraget som ikke er befart/undersøkt.

#### **2.4.4 Akvatisk naturmiljø**

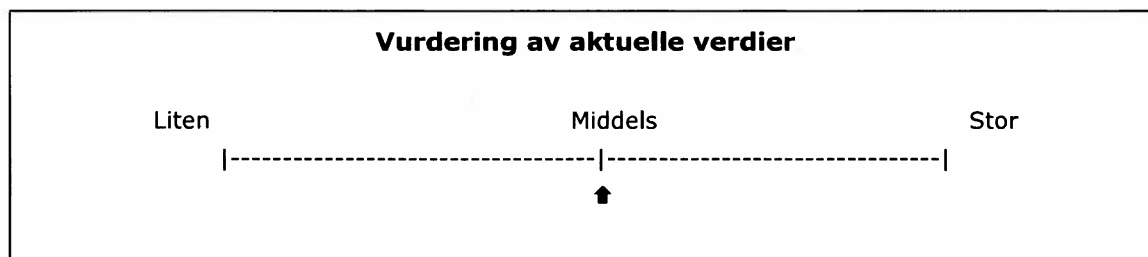
Vurderinger av tiltaksområdets verdier for det akvatiske biomangfold og de ferskvanns-økologiske forhold ellers er basert på både eksisterende kunnskap samt gjennomføring av feltarbeid langs Bogevasdraget i november 2012. Artsregistreringer av dyrelivet i vann er ikke gjennomført, men elvekantsonen er undersøkt på deler av den planlagt utbygde elvestrekningen. Vaksdalsvassdraget er ikke undersøkt.

## 2.5 Vurdering av verdier og konsekvenser

Denne rapporten er strukturmessig bygget opp med 3 grunnleggende tema; 1) vurdering av aktuelle naturfaglige verdier knyttet til temaet (basert på både eksisterende og nytt feltmateriale); 2) vurdering av tiltakets utbyggingsmessige omfang og 3) vurdering av tiltakets konsekvenser for de ulike tema.

Verdier, omfang og konsekvenser av tiltaket er, som bærende deler, basert på struktur i Håndbok 140, del II (Statens vegvesen 2006), jfr. konsekvensmatrisen i Fig. 10.

**Verdien** for de ulike tema er vurdert etter en 3-trinns skala fra *liten* til *stor verdi*, jfr. glideskalaen.



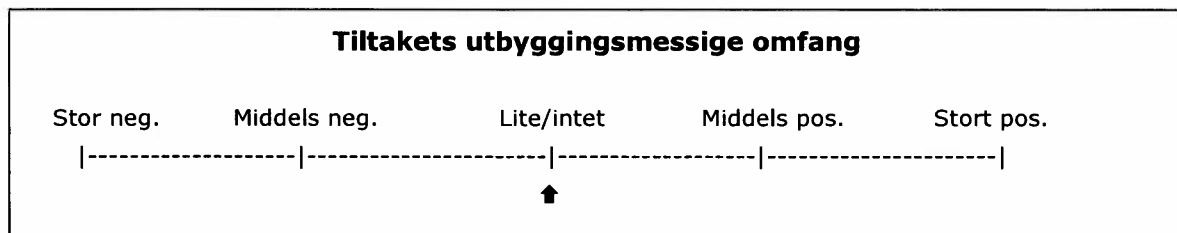
Kriterier for verdisetting av natur og biologiske mangfold har et viktig grunnlag i DN's Håndbok nr 13 (DN 2007) som omhandler nasjonalt viktige naturtyper, deres tilstand og utforming, samt økosystemets samfunn og arter. Videre er Artsdatabankens nye rødliste for naturtyper et kriteriegrunnlag for verdisetting (Artsdatabanken 2011). NVE's siste veileder (Korbøl *m.fl.* 2009) angir verdisetting av tiltaks- og influensområder i småkraftprosjekter (jfr. Tab. 2).

**Tab. 2.** Kriterier for verdisetting av natur og biologisk mangfold i tiltaks- og influensområder. NVE

| Kilde                                                                                                                                                                                                                           | Stor verdi                                                                                                                                                                                                                      | Middels verdi                                                                                                                                                                                                  | Liten verdi                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Naturtyper</b><br><a href="http://www.naturbasen.no">www.naturbasen.no</a><br><br>DN Håndbok 13:<br>Kartlegging av naturtyper<br>DN Håndbok 11:<br>Viltkartlegging DN<br>Håndbok 15: Kartlegging<br>av ferskvannslokaliteter | <ul style="list-style-type: none"> <li>Naturtyper som er vurdert til svært viktige (verdi A)</li> <li>Svært viktige viltområder (vektall 4-5)</li> <li>Ferskvannslokalitet som er vurdert som svært viktig (verdi A)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Naturtyper som er vurdert til viktige (verdi B)</li> <li>Viktige viltområder (vektall 2-3)</li> <li>Ferskvannslokalitet som er vurdert som viktig (verdi B)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Andre områder</li> </ul> |
| <b>Rødlistede arter</b><br><br>Norsk Rødliste 2006<br>( <a href="http://www.artsdatabanken.no">www.artsdatabanken.no</a> )<br><a href="http://www.naturbasen.no">www.naturbasen.no</a>                                          | Viktige områder for: <ul style="list-style-type: none"> <li>Arter i kategoriene "kritisk truet" og "sterkt truet" i Norsk Rødliste 2006.</li> <li>Arter på Bern liste II</li> <li>Arter på Bonn liste I</li> </ul>              | Viktige områder for: <ul style="list-style-type: none"> <li>Arter i kategoriene "sårbar", "nær truet" eller "datamangel" i Norsk Rødliste 2006.</li> <li>Arter som står på den regionale rødlisten.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Andre områder</li> </ul> |
| <b>Truete vegetasjonstyper</b><br><br>Fremstad & Moen (2001).                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "akutt truet" og "sterkt truet".</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "noe truet" og "hensynskrevende"</li> </ul>                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Andre områder</li> </ul> |

Som grunnlag for vurdering av vassdragets verdi for ferskvannsøkologiske forhold (akvatisk miljø) er det tatt utgangspunkt i generelle karakteristika for elveavsnittet i Fossadalen, ettersom det ikke er foretatt innsamling av bunndyr, jfr. også tema usikkerhet i verdivurdering av natur og biologisk mangfold i tiltaks- og influensområdet.

Vurdering av **omfanget** av planlagte tiltak er gitt på en 5 trinns skala, vurdert fra *lite* til *stort omfang*, jfr. glideskala under.



| Verdi<br>Omfang  | Liten | Middels | Stor                                    |
|------------------|-------|---------|-----------------------------------------|
| Stort positivt   |       |         | Meget stor positiv konsekvens (++++)    |
| Middels positivt |       |         | Stor positiv konsekvens (+++)           |
| Lite positivt    |       |         | Middels positiv konsekvens (++)         |
| Intet omfang     |       |         | Lite positiv konsekvens (+)             |
| Lite negativt    |       |         | Ubetydelig (0)                          |
| Middels negativt |       |         | Lite negativ konsekvens (-)             |
|                  |       |         | Middels negativ konsekvens (- -)        |
| Stort negativt   |       |         | Stor negativ konsekvens (- - -)         |
|                  |       |         | Meget stor negativ konsekvens (- - - -) |

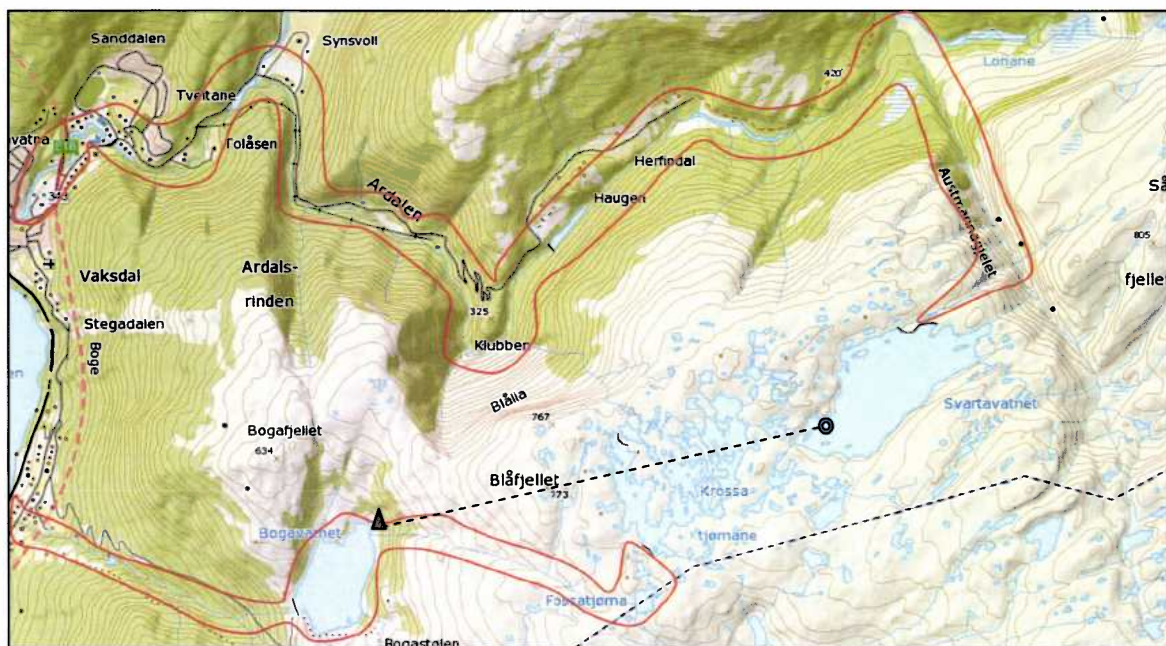
Fig. 9. Konsekvensmatrise fra håndbok 140 (Statens Vegvesen 2006).

Vassdraget og det berørte terrestre landskapets verdier i BM-sammenheng er, sammen med tiltakets omfang, grunnlaget for vår vurdering av **konsekvenser**, jfr. den nidelte konsekvensviften for en samlet konsekvensvurdering (Fig. 9). Vurdering av aktuelle konsekvenser for det akvatiske miljø er basert på eksisterende fagkunnskap om hvordan vassdragsreguleringer påvirker det akvatiske økosystem generelt, samt hvordan ulike arter og artsgrupper påvirkes av hydrologiske endringer i vassdrag. Kunnskap om konsekvenser er blant annet oppsummert for norske forhold av Faugli *m.fl.* (1993), Saltveit (2006), Frilund *m.fl.* (2010) og Evju *m.fl.* (2011). Hvordan inngrep i det terrestre naturmiljø påvirker økosystem, samfunn og arter er basert både på forskningsbasert kunnskap og faglig skjønn.

### 3 AVGRENSNING AV INNGREPS- OG INFLUENS-OMRÅDET

#### 3.1 Inngrepsområdet

Ifg. §3 i vannressursloven består inngrepsområdet av alle de områder som vil bli direkte fysisk påvirket av planlagt tiltak og tilhørende virksomhet. *Inngrepsområdet* i dette prosjektet er de avsnitt av vassdragene der inngrep er planlagt. Konkrete fysiske inngrep er knyttet til: 1) inntaket i Svartavatn; 2) areal for tunnelpåkagg; 3) areal for kraftstasjon og utløpet fra denne og 4) vei til kraftstasjon samt 5) midlertidige anleggsveier (tildekkes – revegeteres).



**Fig. 10.** Avgrensning av influensområder for den planlagte kraftutbygging i Vaksdalsvassdraget og i Bogeassdraget. I Svartavatn og i Krossatjørnane blir ikke situasjonen endret mht reguleringshøyder, men kan bli endret mht dynamikk i magasinfyllinger. Lokalisering av inntak i Svartavatn, tunnel og kraftstasjon er vist.

#### 3.2 Influensområdet

I tillegg til selve inngrepsområdene kan tiltaket påvirke naturmiljøet på begge elvestrekninger og områder i en influenssone som er større enn inngrepsområdene. *Influensområdet* er i denne utredningen avgrenset til en 100 meter brei sone ut fra berørte elver i begge vassdrag og omliggende terrestre naturmiljøer. For berørt landareal er tema naturtyper, vegetasjonstyper og småskala arter (i dette prosjektet karplanter, moser, lav og sopp) fokusert og vurdert, basert både på eksisterende registreringer av natur og biomangfoldet, eget feltarbeid i området i Fossadalen samt en generell vurdering av naturmiljøene øverst i Vaksdalsvassdraget. For arter som har større leveområder, for eksempel pattedyr og fugl, er influens- områdene generelt større enn denne sonen, men tiltakene er av en slik karakter at det generelt vil ha små konsekvenser for arter tilknyttet det terrestre naturmiljøet innen vassdragets nedbørsfelt

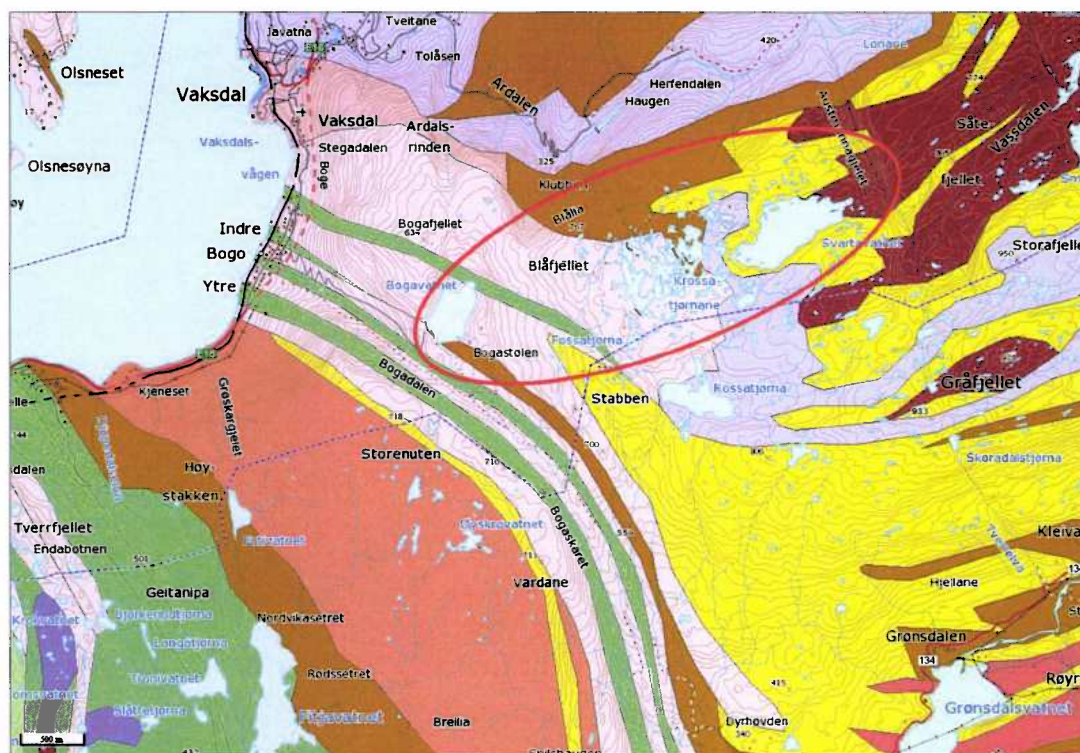
(relativt sett er det små inngrep i det terrestre naturmiljøet – og i allerede berørte områder). Unntaket er det hvis planlagt tiltak arealmessig berører nøkkelområder og nøkkelressurser for fugler og dyr (fugler, pattedyr, amfibier og reptiler), for eksempel reirplasser, spillplasser, yngleområder, kjerneområder for næringssøk, rasteplasser etc. Eventuelle slike områder er drøftet i rapporten.

## 4 NATURGRUNNLAGET I TILTAKSOMRÅDET

Bogevassdraget med Fossadalen ligger fra Bogo til Krossatjørnane. Vaksdalsvassdraget strekker seg fra Vaksdal sentrum, opp gjennom Ardalen og videre oppover i dalen der elven forgrenes i flere sideløp. Det ene elveløpet går til Svartavatn gjennom Austmannagjelet, jfr. Fig. 10. Begge vassdrag ligger i Vaksdal kommune, sentralt i Hordaland fylke. Vassdragene har sine karakteristikk ut fra lokal berggrunn, topografi, løsmasser og arealbruk, alt faktorer som legger premisser for biologiske og økologiske forhold i vann- og landmiljøet.

### 4.1 Berggrunn

I Vaksdal kommune er store deler av arealet snaufjell med sure bergarter, stedvis med mer kalkførende berggrunn. Berggrunnen i tiltaks- og influensområdene for Fossadalen inngår i Bergensbuene, som består av kambrosiluriske bergarter med en overskjøvet blokk av prekambriske bergarter imellom. I nedbørsfeltet varierer således berggrunnen, dominert av granitt, men også med innslag av fyllitt/glimmerskifer i tiltaksområdet i Fossadalen, jfr. Fig. 11. Varierende berggrunn gir grunnlag for en varierende flora, fra rikere partier i vegetasjon til mer fattige vegetasjonstyper.



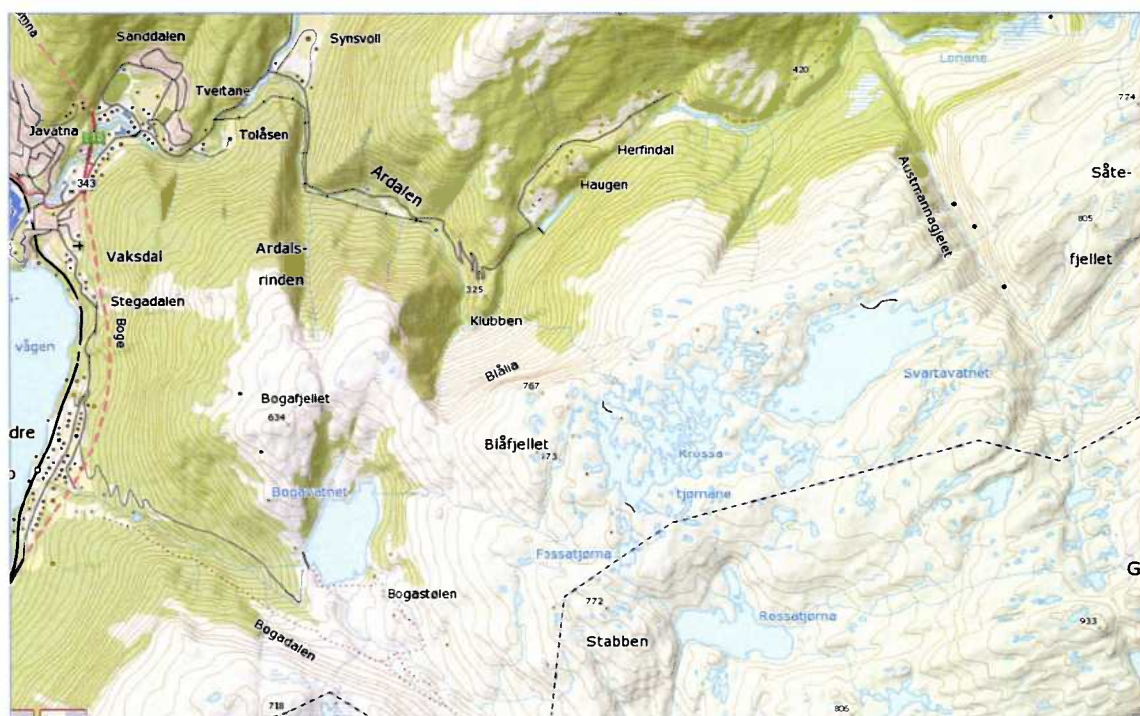
**Fig. 11.** Berggrunnen i nedbørsfeltet inngår som en del av Bergensbuene og er varierende fra Bogadalen til Austmannagjelet. Kilde: NGU 2014.

**Tab. 3.** Dominerende bergarter i tiltaks- og influensområdet fra Bogadalen til Austmannagjelet. Kilde: NGU 2014.

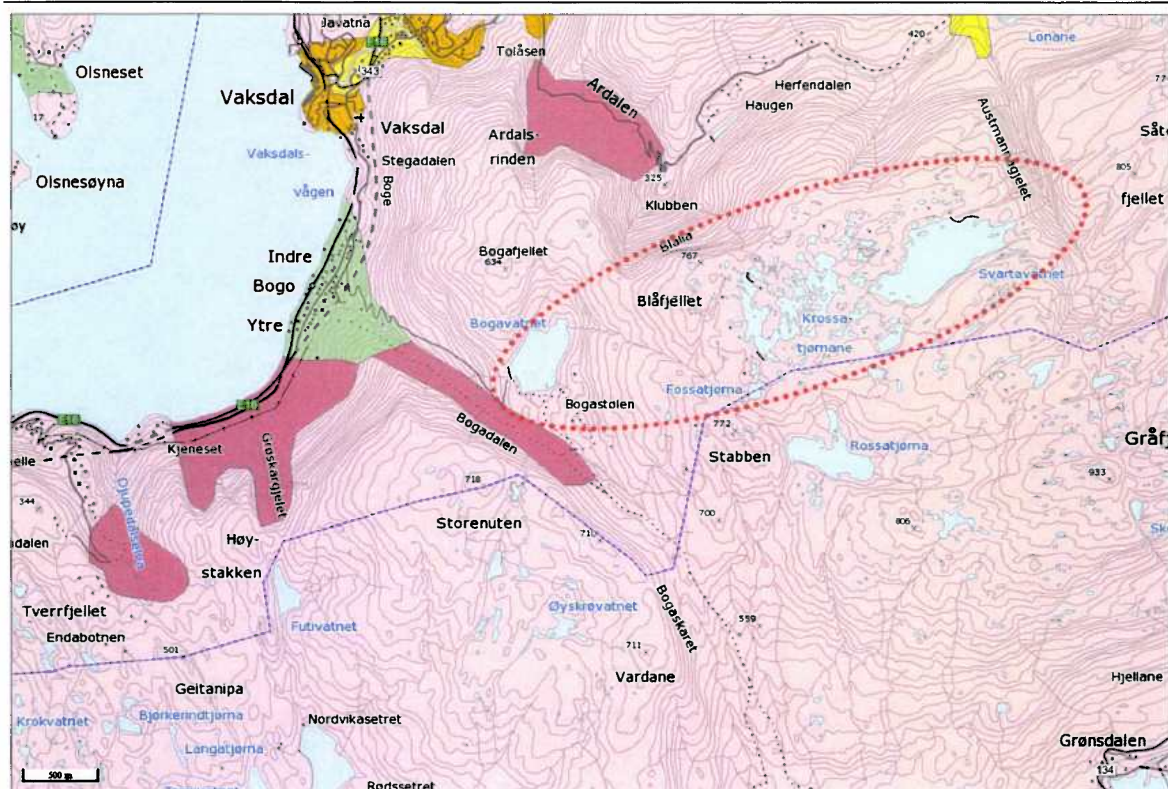
| Kartfarge                                                                         | Hovedbergart                               | Bergarter                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Diorittisk til granittisk gneis, migmatitt | Granittisk gneis, finkornet, mylonittisk, dels metaryolitt                                                                                   |
|  | Fyllitt, glimmerskifer                     | Glimmerskifer med kvartslinser, gråsvart til grønn, stedvis karbon- og granatførende, stedvis rester etter stedegen basalkvartsitt og marmor |
|  | Kvartsitt                                  | Kvartsitt, finkornet, stedvis kvartsittkonglomerat                                                                                           |
|  | Grønnstein, amfibolitt                     | Amfibolitt, finkornet, vesentlig metabasalt                                                                                                  |

## 4.2 Topografi og løsmasser

Områdene i Vaksdal generelt, og nedbørsfeltene i prosjektområdet domineres av fjellområder og bratte fjellsider mot fjord og smale daler. Elven i Fossadalen renner i vestlig retning med utløp i Bogavatnet. Fossadalen har et relativt jevnt fall i øvre deler, med et brattere avsnitt ned mot selve Bogavatnet (Fig. 12). Området har relativt sparsomt med løsmasser og generelt et relativt magert naturgrunnlag (Fig. 13).



**Fig. 12.** Topografiske forhold i Fossadalen, Krossatjørnane, Svartavatn og Austmannagjelet, og det omgivende landskapet. Inntak og stasjon er avmerket. Kilde: GisLink 2014.



**Fig. 13.** Løsmasser i landskapet i influensområdet er begrenset, jfr. Tab. 4 for forklaring. Kilde: NGU 2014.

**Tab. 4.** Dominerende løsmasseflater i tiltaks- og influensområdet ved Fossadalen. Kilde: NGU 2014.

| Kartfarge                                                                           | Løsmasstype | Definisjon                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Bart fjell  | Brukes om områder som stort sett mangler løsmasser, mer enn 50 % av arealet er fjell i dagen. |

### 4.3 Naturgeografi og klima

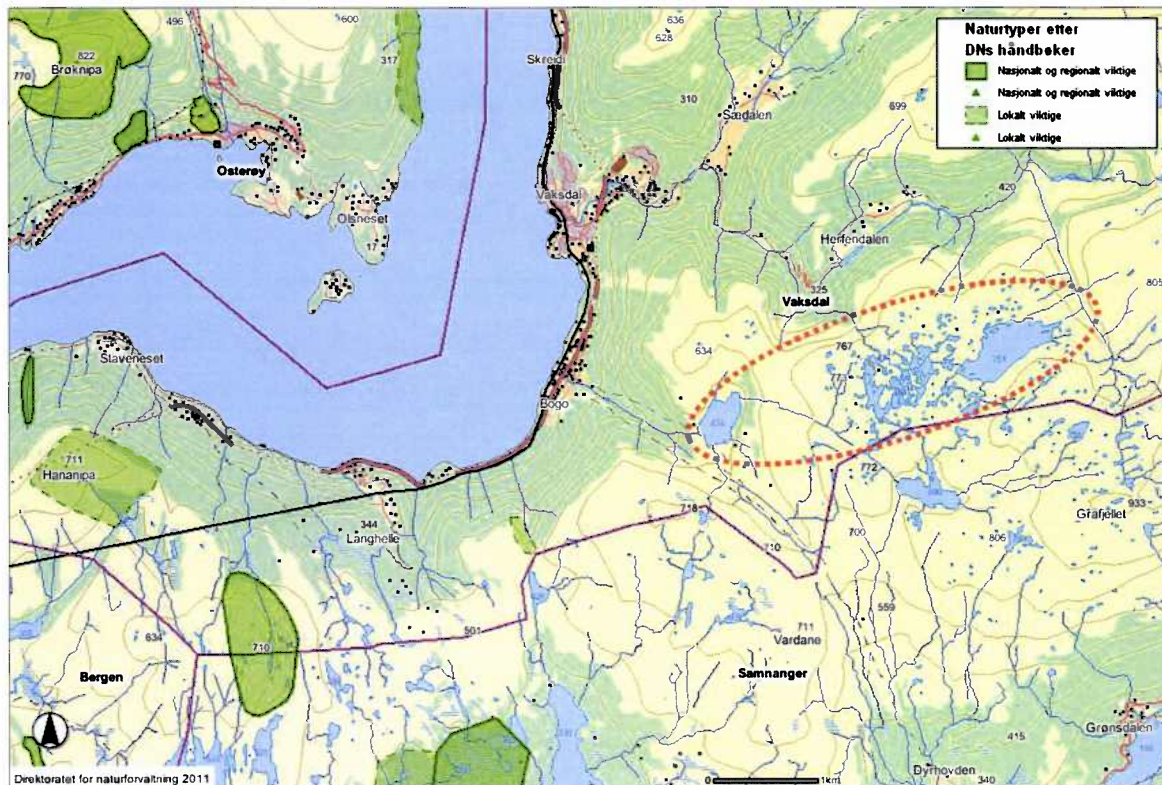
Plantelivet i Norge har stor regional variasjon med en klar sammenheng i klimavariasjoner fra sør mot nord, og fra vest mot øst, fra kysten til innlandet. På bakgrunn av dette er vegetasjonskarakteristika inndelt i 2 regioner, hhv. *vegetasjonssoner* og *vegetasjonsseksjoner*. Vegetasjonssonene er gitt på bakgrunn av planter krav til varmemengde i vekstsesongen, mens vegetasjonsseksjonene gjenspeiler geografisk variasjon i klimafaktorene mellom kyst og innland.

Ut fra oversiktskart gitt i Moen (1998) ligger den aktuelle del av nedbørsfeltet i Fossadalen i den mellomboreale vegetasjonssone med gradienter i nedbørsfeltet fra mellomboreal til alpin vegetasjonssone. Klimatisk tilhører Boge- og Vaksdalsvassdraget Sterkt *Oseanisk seksjon Mb-O3, humid underseksjon* (Moen 1998), der klimaet i Vaksdal er preget av mye nedbør (årsnedbør på ca 3000mm) med relativt kjølig sommer-temperatur (gjennomsnitt på rundt 15 °C), og relativt høy vintertemperatur (kaldeste måned sjelden snittemperaturer under 1 °C). Middelterperaturen i løpet av et år ligger på mellom 6-8 °C.

## 5 BIOLOGISK MANGFOLD – STATUS OG VERDIER

### 5.1 Naturtyper og zoologiske funksjonsområder

Faktagrunnlag fra tidligere gjennomført naturkartlegging i kommunen gir en del informasjon om lokale naturverdier i Vaksdal kommune. Viktige områder og funksjoner i dette landskapet i Vaksdal kommune er vist i Fig. 14. Ingen prioriterte naturtyper er registrert i influensområdet knyttet til dette prosjektet.



**Fig. 14.** Kartlagte og avgrensede naturtyper i naturlandskapet ved Boge- og Vaksdalsvassdraget. Kilde: DN – Naturbasen 2014.

Når det gjelder viktige leve- og funksjonsområder for fugler og pattedyr ("viltområder") er noen arealer registrert og avgrenset, jfr. Fig. 15 og Tab. 5 (info fra i Naturbasen). Ingen viktige viltområder er skilt ut i området som småkraft-prosjektet er planlagt i, men nede i fjordliene er beiteområde for hjort avgrenset, men blir ikke berørt. I tillegg er et Krossatjørnane anført som leveområde for smålom *Gavia stellata*, en art som er fåtallig i Hordaland (Håland *mfl.* 2004) og regionen ellers, men arten er ikke lenger nasjonalt rødlistet (var rødlistet frem til 2006), jfr. Fig. 15 og Tab. 5. Smålom er generelt sårbar for vannstandsendringer på hekkeplassen, men om arten hekker i området, eller kun bruker det for næringsøk er usikkert. Status for arten bør oppdateres.



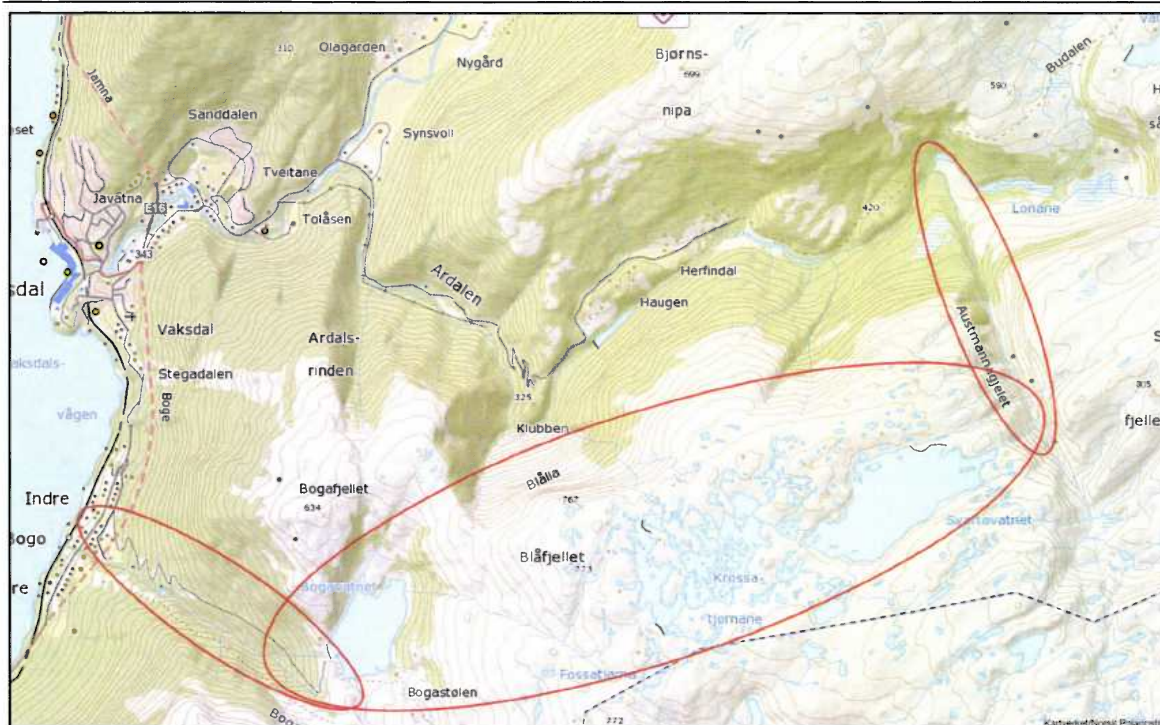
**Fig. 15.** Grafisk presentasjon av områder som er viktige for viltet i denne delen av Vaksdal kommune. Kilde: DN – Naturbasen 2012.

**Tab. 5.** Registrerte områder som er viktige for viltet i tiltaks- og influensområdet.

| Art                                    | Registreringsområde | Kart-symbol | Funksjon    | Funksjonskvalitet | Dato Naturbase | Relevans              |
|----------------------------------------|---------------------|-------------|-------------|-------------------|----------------|-----------------------|
| <b>Vaksdal kommune</b>                 |                     |             |             |                   |                |                       |
| Hjort                                  | BA00001883          | 1           | Beiteområde | Påvist            | 01.01.1998     | Utenfor influensomr.  |
| <b>Krossatjørnane, Vaksdal kommune</b> |                     |             |             |                   |                |                       |
| Smålom                                 | BA00002004          | 2           | Yngleområde | Påvist            | 01.01.1998     | Innenfor influensomr. |

## 5.2 Rødlistede arter

Når det gjelder forekomster av rødlistede arter foreligger det ingen plott av rødlistede arter i tiltaks- og influensområdet (fra tilgjengelige databaser, jfr. Fig. 16). Registrerte artsfunn utenfor aktuelle influensområder er ikke vurdert i denne rapporten.



**Fig. 16.** Plott av rødlistede arter i regionen kontra aktuelle influensområdet. Plott pr. 20. des. 2014. Kilde: Miljøstatus.no

### 5.3 Akvatisk miljø

Planlagt utbygging av *Bogevassdraget*, dvs. i Fossadalen, berører i første rekke hydrologiske forhold og det akvatiske miljøet knyttende til rennende vann. Omtalen av ferskvannsøkologiske forhold er basert på egen befaring langs elva i november 2012, samt innhenting av eksisterende og relevante opplysninger fra ulike kilder. Når det gjelder *Vaksdalsvassdraget* er berørte vassdragsavsnitt ikke befart og omtale og vurderinger ligger derfor på et generelt nivå.

#### 5.3.1 Bunndyr

Rennende vann har ofte et rikt og variert dyreliv, dog varierende etter type elv og det omgivende landskapet innen nedbørsfeltet. *Bunndyr*, dvs. insekter og en del andre virvelløse dyr, dominerer artsmangfoldet, men er ikke undersøkt i dette prosjektet (bunndyrundersøkelser gjennomføres vanligvis ikke i småkraftsaker, en praksis styrt av vann/miljømyndighetene). Vi kan derfor bare anta at elven gjennom Fossadalen (nedenfor Krossatjørnane) og elven gjennom Austmannagjelet (nedenfor Svartavatnet), har en regionstypisk bunndyrfauna, med funksjon sett i forhold til at begge elver er påvirket av tidligere reguleringsinngrep i vassdragene.

#### 5.3.2 Fisk

I Krossatjørnane finnes en tynnbestand av ørret som er opprettholdt ved utsettinger. Det er ingen gytebekker til denne innsjøen, og innsjøgyting er lite sannsynlig. Nedenforliggende Bogavatn har en tynn ørretbestand (Johnsen *mfl.* 2002), og innløpselven fra Fossadalen har gytefunksjon (Johnsen *op. cit.*), men elven virket generelt ustabil og lite produktiv (Fig. 18). Bogavatn er tidligere regulert og manøvreres

mellom HRV og LRV knyttet til kraftverkene lengre nedi dalen (Boge 1 og Boge 2).



**Fig. 17.** Elven fra Fossadalens nedre avsnitt, ned mot Bogavatn. Naturlandskapet er karakterisert av glisne bjørkeskoger og mye oppslag av einer og generelt en artsfattig flora. 15. november 2102. Foto: A. Håland.



**Fig. 18.** Parti av elven mellom fossene og Bogavatn, omtrent der tilbakeføring av vann fra kraftstasjonen er planlagt. Ungfisk av ørret ble påvist i 2001. 15. november 2102. Foto: A. Håland.



**Fig. 19.** Nærsone til fossen som viser overgangssonen mot det terrestre naturmiljøet. Middels artsrik moseflora i dette området. 15. november 2102. Foto: A. Håland.



**Fig. 20.** Utsikt over Bogavatn og innløpet av Fossadalselven der stasjon er planlagt like til høyre for bildet. 15. november 2102. Foto: A. Håland.



**Fig. 21.** Utsnitt av Fossadalselv i lavalpin sone. Snøgrense den 15. november 2102. Foto: A. Håland.

## 5.4 Overgangssonen vann til land langs elvene

Når det gjelder botaniske forhold er det overgangssonen mot land som er i direkte interaksjon med elvas vann og varierende vannføring (mellom sesong og år – jfr. omtale av hydrologiske forhold). Det ble søkt etter moser og lav langs den nedre delen av planlagt utbygd elvestrekning i Fossadalen (opp til snødekte marker). Det ble registrert 21 vanlige mosearter langs elvebredden i denne overgangen mellom fjellbjørkeskog og lavalpin hei, noe som tilsier en lav-middels artsrikhet (basert på NNIs egne undersøkelser i en rekke vestlandske småvassdrag). Det var sparsomt med epifyttiske lav på bjørk og gråor i området, og kun vanlige arter. Fuktighetskrevenne samfunn langs denne elven vurderes å ha *lokal verdi*.

Elven fra Svartavatnet, ned gjennom Austmannagjelet, er ikke kartlagt mht biologisk mangfold, ei heller botaniske forhold (karplanter, moser og lav). BM-verdi for dette området kan derfor ikke vurderes nærmere.

## 5.5 Krossatjørnane og Svartavatn

Øverst i Bogevasdraget ligger *Krossatjørnane*, et kompleks av småvann og tjern som etter en eldre oppdemming nå har et sammenhengende vannspeil (jfr. foto), der vannstanden varierer mellom HRV og LRV med mindre enn 1 meter. Realisering av Boge 3 kraftverk vil ikke endre dagens tilstand. Innsjø og nærliggende terrestre arealer er ikke kartlagt mht biologisk mangfold, og BM-verdier knyttet til dette området er ikke vurdert. Når det gjelder *Svartavatn* er innsjøen regulert med ca 7 meter mellom HRV og LRV. Dette blir ikke endret ved en utbygging av Boge 3, men dynamikken i vannstand kan bli endret i forhold til bruken av vannressursen frem til nå. Området er ikke kartlagt mht BM.



**Fig. 22.** Det finnes eldre damanlegg ved utløpet av Krossatjørnane. Foto fra tiltakshaver høst 2012.



**Fig. 23.** Krossatjørnane er en mosaikk av småvann. Foto fra tiltakshaver (høst 2012).



**Fig. 24.** Utsikt over Krossatjørnane med eldre damanlegg i forgrunnen. Foto fra tiltakshaver (høst 2012).



**Fig. 25.** De lavalpine heier ved Krossatjørnane representerer en vanlig naturtype der lavalpin hei veksler med berg i dagen. Sett mot øst – mot Svartavatn. Foto fra tiltakshaver høst 2012.



**Fig. 26.** Eksisterende damanlegg ved Svartavatn har avrenning mot Vaksdalsvassdraget. Foto fra tiltakshaver (høst 2012).

## 5.6 Terrestrisk naturmiljø

### 5.6.1 Bogevatn - Fossadalen

Influensområdet ved Bogavatn er omgitt av glisne bjørkeskoger, kombinert med partier med åpne lyng- og buskmarker. Mye einer indikerer langvarig, men nå redusert beitebruk i området. Naturtypene er vanlige i regionen. Ingen sjeldne eller rødlistede arter ble påvist der veien er planlagt, ei heller i området ved kraftstasjonsområdet og fossefallene. Skråningene opp fra den nordøstlige siden av Bogavatnet er tilvokst med subalpin, artsfattig bjørkeskog og vanlige vegetasjonstyper og flora. Ovenfor den subalpine bjørkeskogen kommer den lavalpine, treløse vegetasjonssonen inn. Vegetasjonstypene i fjellet har en relativt triviell og vanlig lavalpin flora (men se også omtale av en mindre kalksone). Mange partier har også et lite vegetasjonsdekke, som øverst mot Krossatjørnane går over i skrinne alpine heier (jfr. foto fra området). En oversikt over naturtypene i Vaksdal kommune er utarbeidet av Moe (2005), og det er ikke registrert truede vegetasjonstyper eller spesielle artsfunn innenfor aktuelle influensområder.



**Fig. 27.** Naturtyper, vegetasjonstyper og flora i influensområdet langs Fossadalselv er vanlige i regionen. Mindre kalkrike partier finnes imidlertid oppover langs dalen. 15. november 2102. Foto: A. Håland.

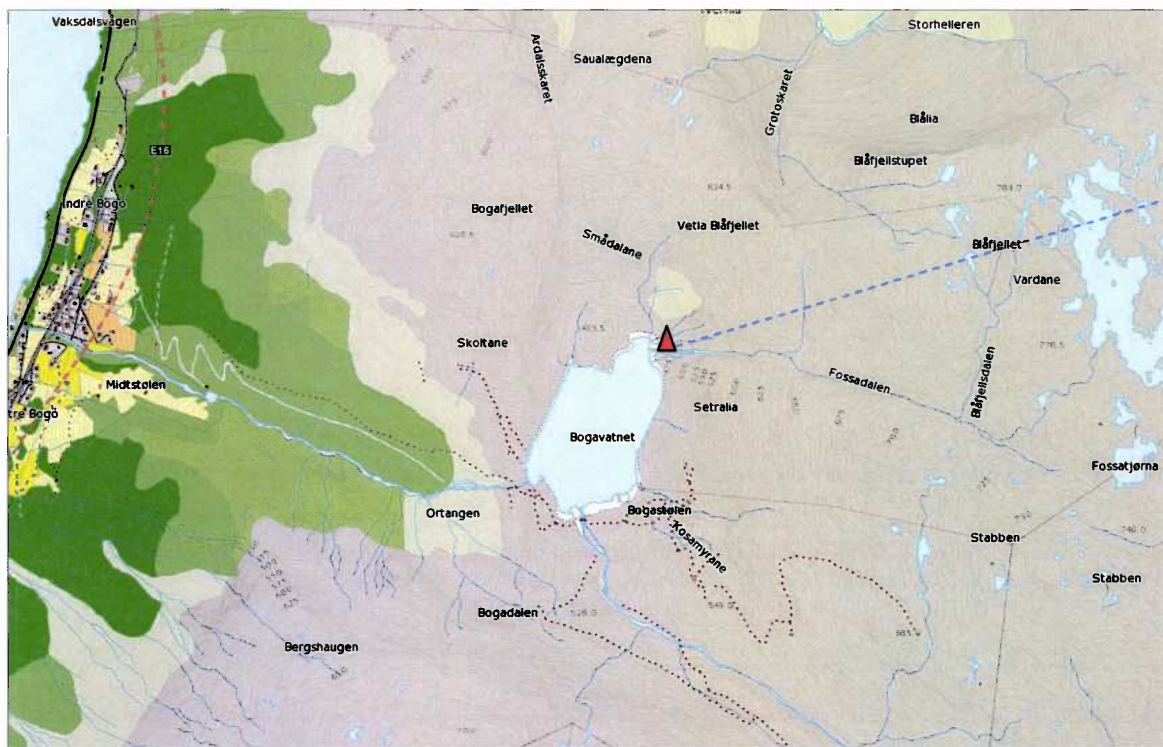
På flere berg langs foreslått rørtrasé ble det samlet registrert 31 mosearter, noe som indikerer en relativ høy artsrikhet lokalt. Flere av artene indikerer kalkrike forhold, for eksempel ble kalkkrevende arter som *rødmesigmose*, *stivlommemose*, *krokodillemose*, *putevrimose*, *kalkraggmose* påvist, i tillegg til litt mer kravstore arter (signalarter) som *fjordtvebladmose* og *fjærsaftmose*. I og ved disse berg ble også registrert flere kalkkrevende karplanter som rødsildre, gulsildre og grønnburkne. Grønnburkne (*Asplenium viride*) er en signalart (art med liten økologisk amplitude) knyttet til basisk

utforming av bergsprekk- og bergvegg. Dette samsvarer med berggrunnskartet som viser en sone med mer kalkrikt berg langs Fossadalens østre deler. Deler av fjellsiden langs elvestrekket (og ved fossen) ned mot Bogavatn kan derfor klassifiseres til naturtypen "Kalkrike områder i fjellet" i henhold til DN Håndbok 13 (2006). I hvor stor grad det finnes en kalkkrevende flora på hele denne strekningen er ukjent da bare det nedre avsnittet ble undersøkt (pga snø i det øvre deler av feltet i november 2012). De kalkrike soner i fjellet kan verdsettes som viktige naturtyper, og minimum som et C-område, jfr. DN 2007. Ingen av de andre påviste naturtypene innenfor tiltaks- eller influensområdet er spesielt sjeldne eller unike for regionen. Samlet botanisk verdi henføres til *liten til middels verdi*, basert på de funn som er gjort så langt.

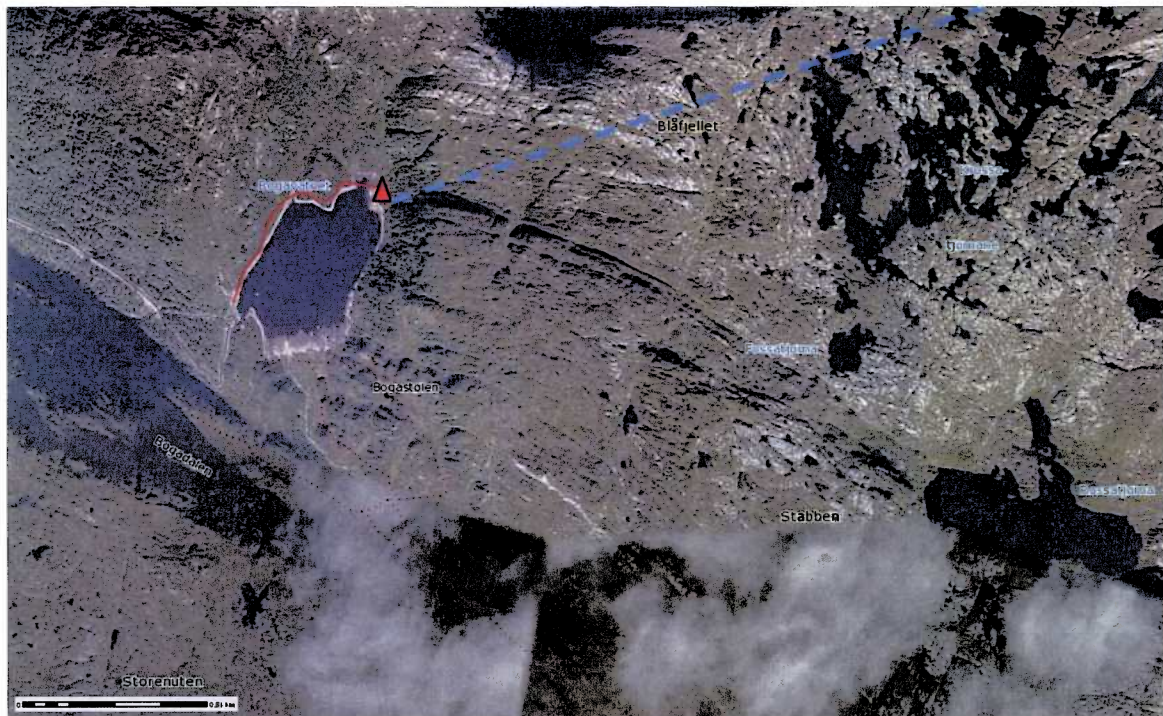
Når det gjelder zoologiske forhold fant vi ingen indikasjoner på at bjørkeskogen, eller de lavalpine heier, har spesielle forhold for mer krevende artene, dvs. intakt natur med vanlige arter for regionen. Det er heller ikke kartfestet slike fra før (sjeldne arter, rødlistede arter).



**Fig. 28.** Alpin hei nedover øvre del av Fossadalen, sett fra gammel demning ved Krosstjørnane. Foto fra tiltakshaver.



**Fig. 29.** Boniteten i hele området ved Bogavattnet og Fossadalen er preget av åpen grunnlendt fastmark. Kartkilde: Skog og landskap.



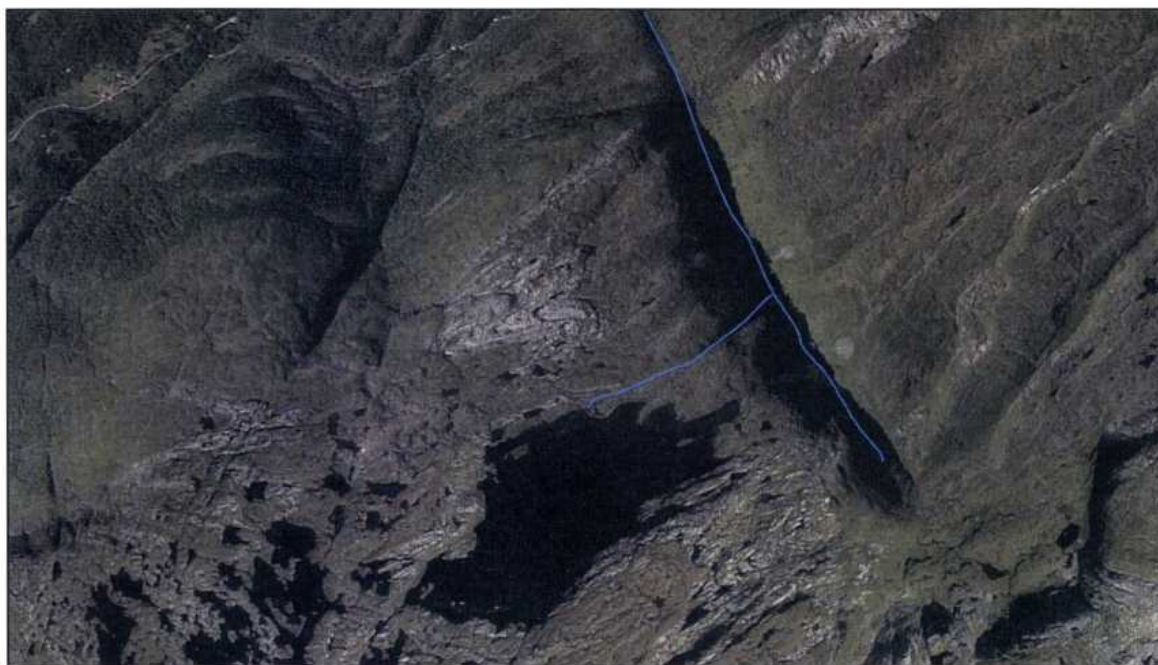
**Fig. 30.** Naturlandskap og naturtyper langs Fossadalen. Tunneltrasé, stasjonsområde og tilkomstvei fra Bogedammen er vist. Kilde flyfoto: Kartverket.

### 5.6.2 Svartavatn og Austmannagjelet

Naturlandskapet, den terrestre natur og det akvatiske miljøet knyttet til Svartavatn og elven gjennom Austmannagjelet, er ikke kartlagt mht biologisk mangfold. Det foreligger heller ikke kjent naturinformasjon fra dette området fra før. Verdier knyttet til biologisk mangfold, naturtyper og arter, er derfor ikke vurdert for denne delen av influensområdet.



**Fig. 31.** Boniteten i området ved Krossatjørnane, Svartevatn og elvedalen nedover mot Herfindal, Aldal og Vaksdal. Området i fjellet preget av åpen grunnlendt fastmark. Elven fra Svartavatn ned Austmannagjelet er markert med en blå linje. Kartkilde: Gislink.



**Fig. 32.** Landskap og vegetasjonsforhold ved Svartavatn og Austmannagjelet. Utløpselven fra Svartavatn er markert i blått. Flyfoto: Norge i Bilder.

## 5.7 Rødlistede arter

Forekomst av rødlistede arter har fått stor oppmerksomhet i arealforvaltningen de siste 10 - 15 år. Den siste reviderte rødlisten ble lagt frem høsten 2010 (Kålås *mfl.* 2010). Det foreligger ikke databaseregistrerte funn av rødlistede arter i tiltaks- eller influensområdet i Fossadalen (jfr. kartplott av rødlistede arter i Vaksdalsområdet).

I feltarbeidet knyttet til dette prosjektet (november 2012), ble ingen rødlistede arter påvist i området Bogevatn - Fossadalen. Det er heller ikke registrert slike arter tidligere i dette området.

## 5.8 Rødlistede naturtyper

Den første utgaven av rødlistede naturtyper i Norge ble ferdigstilt våren 2011. For *hovednaturtypen ferskvann* er naturtypen **elveløp** (inkl. bekker) rødlistet, begrunnet i nasjonalt sett stort omfang av negative påvirkninger. Elveløp i norske vassdrag er derved rødlistet i kat. NT (nær truet), jfr. Lindgaard & Henriksen (2011). Begge elveløp som vil bli påvirket i dette prosjektet er påvirket av eldre reguleringsinngrep i begge vassdrag.

**Tab. 6.** Rødlistede naturtyper i tiltaks og influensområdet.

| Rødlistet naturtype | Rødlistekategori | Funnsted   | Påvirkningsfaktorer*             |
|---------------------|------------------|------------|----------------------------------|
| Elveløp             | NT               | Fossadalen | Kraftreguleringer, andre inngrep |

\*Kilde: [www.artsportalen.artsdatabanken.no/](http://www.artsportalen.artsdatabanken.no/)

## 5.9 Samlet verdivurdering for akvatisk og terrestrisk biomangfold

En oppsummering av naturfaglige verdier vurdert i dette prosjektet kan 2 deles mht akvatisk og terrestrisk naturmiljø, som står i direkte relasjon til planlagte inngrep som a) regulering av vann og elv og b) bygging av rørtrasé, kraftstasjon, vei og sperredam, samt i forhold til de 2 vassdragsavsnittene i henholdsvis Bogeassdraget og Vaksdalsvassdraget.

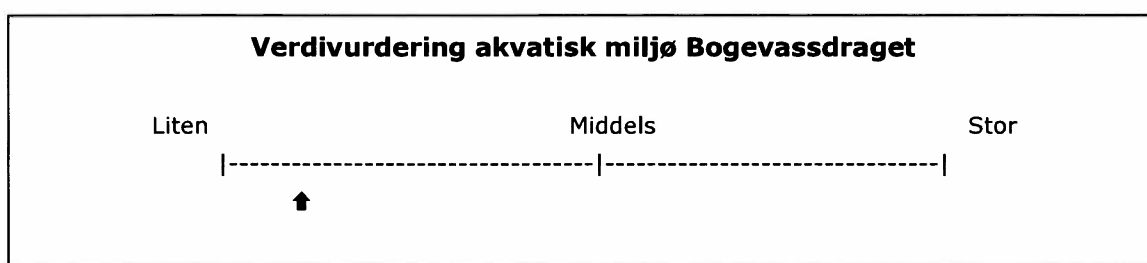
### 5.9.1 Bogeassdraget og Fossadalen

Det akvatiske naturmiljøet i Fossadalen er ikke kartlagt mht artsforekomster, dvs. virvelløse dyr og fisk. Ørretbestanden i Krossatjørnane opprettholdes ved utsettinger, og det er ikke antatt å være en naturlig rekrutterende bestand av ørret i dette magasinet. Det er ingen mulige gytebekker til innsjøen, og innsjøgyting er lite trolig. Bunndyrsamfunnet er mest sannsynlig typisk for denne type elver i regionen og generelt artsfattig.

I Bogevatn, som allerede er regulert, var det en tynn bestand i 2001, muligens knyttet til hardt fiske. Tett bestand av ørret (ungfisk) ble påvist i flere bekker (Johnsen *mfl.* 2002). Ved en utbygging av Boge 3 vil Bogevatn få tilført mer vann fra Svartavatnet, dvs. det vil bli økt gjennomstrømming og vannet får kortere oppholdstid i innsjøen. Dagens

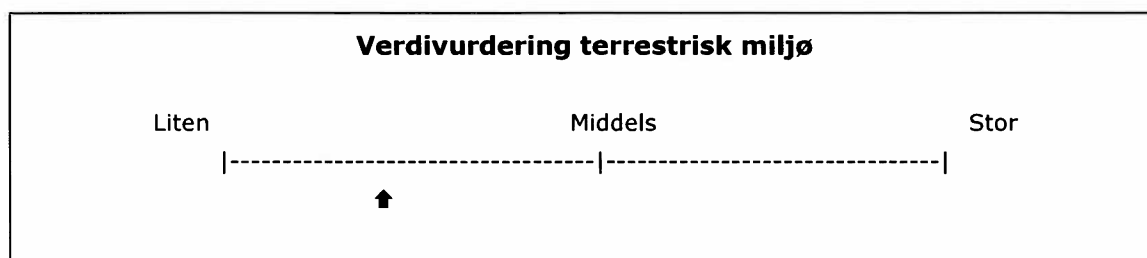
reguleringer (HRV og LRV) vil bestå.

Fosser er et viktig vassdragsselement (jfr. fotodokumentasjon), men uten at vi avdekket distinkte fossesprøytsoner. Ingen rødlistede moser, lav eller sopp ble registrert i de undersøkte områder langs elven fra Fossadalen, ei heller rødlistede karplanter. Delområder var påvirket av kalksoner i fjellet og relativt artsrike. Langs fossen i nordenden av Bogavatn, dvs. i planlagt regulert elveavsnitt, er berggrunnen gjennomgående preget av kalkrike bergarter, dvs. det er lokalt grunnlag for en rik moseflora og en spesiell flora av kalkrike karplanter. I overgangssonen elv-land, dvs. i flomsonen der fuktighetskreven mosesamfunn vanligvis finnes, var moseforekomstene moderat artsrik og kun med vanlige arter. Elven er påvirket av oppdemmingene i Krossatjørnane. Verdi av det akvatiske naturmiljøet knyttet til elven fra Krossatjørnane til Bogevatn vurderes å ha *liten, lokal verdi*.



Ser vi på det terrestre (land)miljøet isolert er skogsnaturtypen, bjørkeskog, en vanlig naturtype i regionen og har lokal, liten verdi. Tilsvarende gjelder for den skrinne heivevegetasjonen i influensområdet oppover i Fossadalen, men det foreligger potensielt rike partier knyttet til den kalkrike berggrunnen. Fossadalen har i influensområdet (terrestrisk miljø) et regions- og naturtypemessig lite til middels rikt biomangfold, uten funn av spesielle eller rødlistede arter. Den kalkrike bergknausvegetasjonen langsetter elvedalen er imidlertid spesiell og viktig. I henhold til DN-håndbok 13 skal alle kalkrike områder over skoggrensen regnes som viktige naturtyper. Det geologiske kartet for området indikerer at det kalkrikeområdet også strekker seg inn i området ovenfor bjørkeskogen, dvs. videre oppover mot Krossatjørnane.

Samlet verdi for det *terrestre naturmiljø* i tiltaks- og influensområdet vurderes derfor ut fra funn og økologisk tilstand til nivået *liten til middels verdi*.

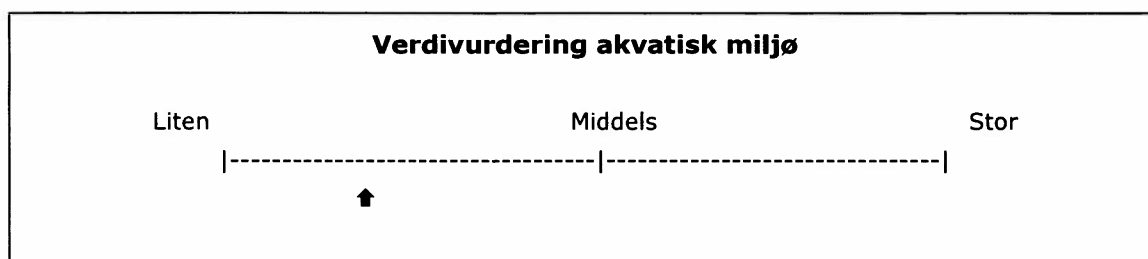


Fossadalens verdi for biologisk mangfold (BM) på planlagt utbygd strekning, dvs. det

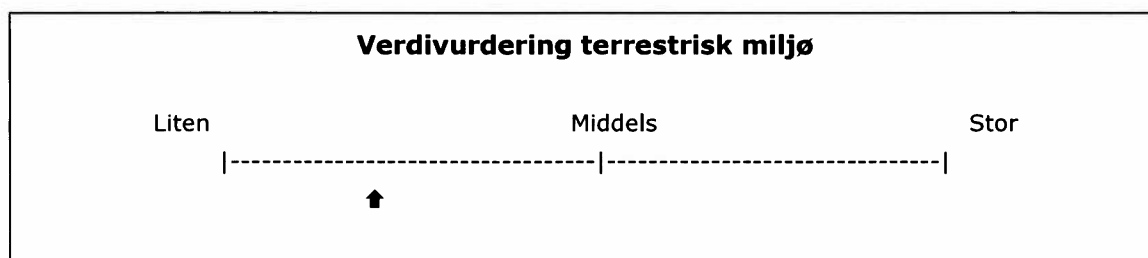
akvatiske miljø og det elvenære terrestre naturmiljøet, vurderes samlet til nivået *liten til middels verdi* i et nasjonalt perspektiv.

### 5.9.2 Øvre Vaksdalsvassdraget med Austmannagjelet

Avsnittet fra Svartavatn til Austmannagjelet, samt denne eroderte V-dalen (selve gjelet) er ikke kartlagt med hensyn til biologisk mangfold, dvs. naturtyper og artsforekomster. Austmannagjelet har karakter av naturtypen bekkekløft (jfr. DN 2007), beliggende i overgangssonen skog-fjell. Vannføringen i elven er imidlertid påvirket av tidligere etablering av Svartavatn som magasin, dvs. lokal biomangfold, for eksempel. fuktighetskrevenne plantesamfunn er i en påvirket tilstand, uten at samfunn og arter er kjent. Ut fra naturtypen karakteristik, lokalisering og tilstand, vurderes den foreløpige BM-verdien til *liten til middels verdi*.



Det terrestre, omgivende naturlandskapet er ikke kartlagt kan derfor ikke verdisettes med basis i kartlagte BM-forekomster. Ut fra geologi, eksposisjon, løsmasser etc. vurderes den foreløpige BM-verdi for det terrestre naturmiljøet i influensområdet til *liten-middel verdi*.



Samlet verdi for det *akvatiske og terrestre naturmiljø* i denne delen av tiltaks- og influensområdet vurderes til nivået *liten til middels verdi*, basert på forekommende naturtyper og vurdering av potensialet for viktige artsforekomster.

## 6 KONSEKVENSER AV TILTAKET

### 6.1 Konsekvenser for økosystem Fossadalen

Plan for utbygging av et småkraftverk i Boge- og Vaksdalsvassdragene innebærer en relativ stor reduksjon i vannføring på regulerte elvestrekninger. Reduksjon i vannføring og endring i den hydrologiske dynamikk er et tiltak av stort økologisk omfang for de lokale, akvatiske økosystemer (begge elver), selv med en minstevannføring. Endring i de hydrologiske forhold i elven gjennom Fossadalen er vist i Fig. 33, Fig. 34 og Fig. 35. Tidvise flommer, for dette vassdraget i hovedsak knytte til nedbørsrike perioder hele året, vil også sikre en del av den dynamikk som preger vassdraget i dag. Spesielt vil dette forekomme i middels våte og våte år, men lite i tørrår. Det foreligger ikke tilsvarende beregninger for elven fra Svartavatnet til Austmannagjelet, men denne elven er allerede sterkt påvirket av dagens reguleringer der Svartavatnet er magasin med 7 meters reguleringshøyde. For virkninger for de 2 elver drøftes gis en generell oversikt over kjente virkninger av redusert vannføring i elver.

### 6.2 Generelt om virkninger på fysisk-kjemiske parametre

Generelt gir endring av vannføring i elv knyttet til vannkraft gir en rekke fysiske endringer (Saltveit 2006) og viktige endringer som i neste omgang påvirker elvens biologiske mangfold er:

- Stor reduksjon i vannføring
- Mindre vanndekt areal i elvesenga, men varierende virkning ut fra variasjon i geomorfologiske forhold på de ulike elveavsnitt
- Mindre transport av sediment og organisk materiale, men tidvis utspyling i perioder med flom som overstiger slukeevnen i inntaket
- Endret fordelingsmønster av alloktont materiale
- Økt sedimentering av partikulært materiale
- Gjennomgående høyere vanntemperatur i den isfrie sesongen
- Større variasjon i vanntemperatur gjennom døgnet; raskere oppvarming om våren og raskere avkjøling om høsten. Seinere isgang pga lavere vannføring vil virke motsatt i vårsesongen
- Endring i oksygenmengde i vannmassen
- Restvannføring på regulert strekning (fra sidebekker, vannsig og grunnvann) kan være en viktig modifierende faktor når det gjelder omfanget av virkningene
- Kjemiske endringer i vannet, dog svært varierende og styrt av en rekke faktorer

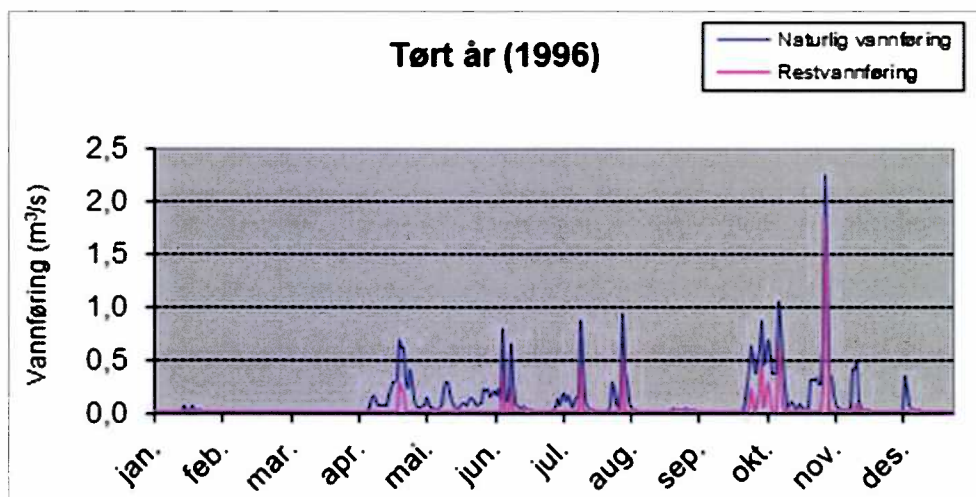
### 6.3 Virkninger på elvenes biomangfold

Virkningene på elvenes økosystem, etter en fraføring av det meste av vannet, er således mange, fysisk sett, og med potensielt store økologiske effekter på planter og dyr knyttet til det akvatiske økosystem. Virkninger av reguleringsinngrep i store og mellomstore vassdrag er godt utforsket i Norge (Faugli *mfl.* 1994, Saltveit 2006), men mindre kunnskap foreligger om virkninger av regulering i mindre elver/vassdrag (Frilund 2010).

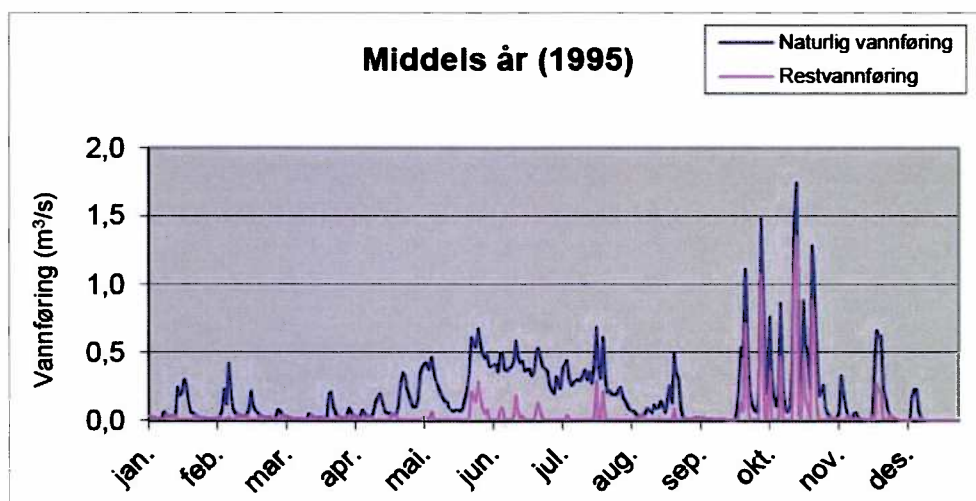
### 6.3.1 Virkninger for elven gjennom Fossadalen

Elven gjennom Fossadalen er i dette henseende en liten elv. Det foreslåtte tiltaket i Fossadalen vil, med basis i kjent, forskningsbasert kunnskap, kan få følgende konsekvenser for biomangfoldet:

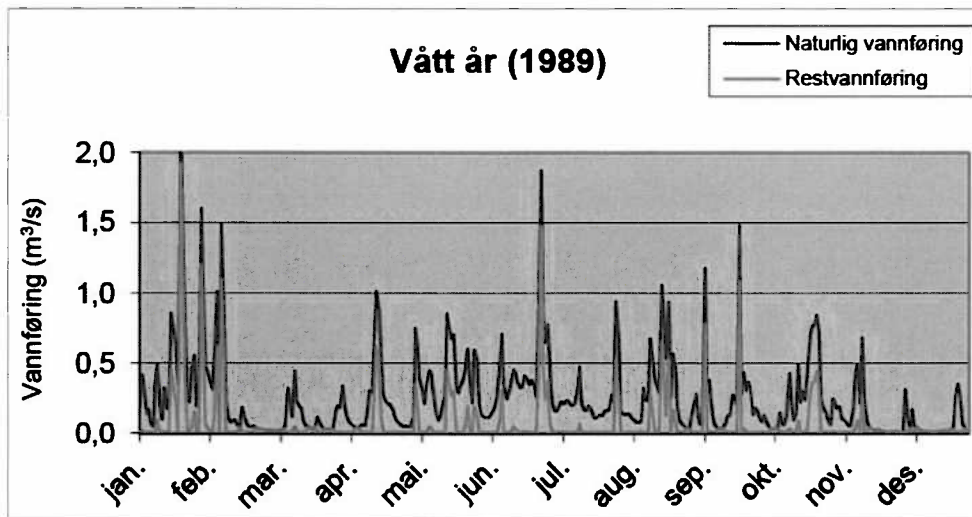
Redusert vannføring og *mindre vanndekt areal* vil i utgangspunktet kunne redusere populasjonsstørrelsen av akvatiske insekter og andre virvelløse dyr, men sannsynligvis vil ikke arter forsvinne (Bremnes *mfl* 2010). I tillegg til endringer i populasjonsstørrelser



**Fig. 33.** Avrenning og restvannføring for Boge 3 i et tørt år (1996). Kilde: Energiteknikk AS.



**Fig. 34.** Avrenning og restvannføring i Boge 3 i et middels år (1995). Kilde: Energiteknikk AS.



**Fig. 35.** Avrenning og restvannføring i Boge 3 i et vått år (1989). Kilde: Energiteknikk AS.

vil også samfunnsstrukturen i bunndyrsamfunnet kunne endres i et nytt vannføringsregime. Stor vannføring i uregulert tilstand gir nok frekvent med utspylingseffekter (sees godt på fravær av moser og mosesamfunn i deler av elvehabitatet), men med arter som er tilpasset en slik dynamikk. Gjennomgående mindre vannføring vil sannsynligvis gi nye arter etableringsmuligheter på utbygd strekning, dvs. nåsituasjonens plante- og dyreliv vil nok endres noe med hensyn til sammensetning og lokale populasjonsstørrelser.

Endringer i bunndyrsamfunnet vil generelt kunne påvirke næringstilgangen for fisk (for eksempel ørret som har oppvekstareal i det nedre avsnittet mot Bogevatn) og for elfugler som fossefall og strandsnipe. Både fisk og vannfugl utnytter akvatisk produserte vanninsekter i sitt næringssøk, men også driv i elva (særlig gjelder det ørret – insekter, meitemark etc.) er viktig. I perioder med minstevannføring vil driv av næringsdyr være redusert, kontra en normalsituasjon. Mindre vanndekt areal vil også redusere størrelsen på tilgjengelig habitat for både ørret og elfugler. Sumeffekten blir redusert bæreevne for de arter som ernærer seg på vanninsekter og andre vanntransporterte byttedyr og samlet sett kan det forventes noe reduserte bestander av noen arter, men økte forekomster av andre arter/nye arter. Sannsynligvis vil disse økologiske virkninger være mindre aktuelt for Fossadalen, med et sannsynlig fravær i fisk på det meste av elvestrekningen og begrenset med forekomster av hekkende elfugler (en liten og lavproduktiv elv). Selv om Krossatjørnane er demmet opp og med fraføring av vannet til Svartavatn (historisk), har dammen vært lekk og det sannsynligvis rent jevnt med vann i denne elven de siste årene, uten at detaljer om dette er kjent. Fremlagt utbyggingsalternativ vil føre så godt som alt vannet fra magasinet til Svartavatnet, men med en planlagt jevn minstevannføring på 3,5 l/s. I tillegg kommer en viss restvannføring nedover i Fossadalen, dvs. vannføringen i det nedre avsnittet av elven blir noe større. Fraføring av det meste av vannet i elven gjennom dalen vil påvirke dagens naturmangfold, for eksempel bunndyr og fuktighetskrevende platesamfunn langs elven. De økologiske virkningene vurderes å være middels negative, og med liten verdi vurderes konsekvens for dette elveavsnittet til *liten negativ til middels konsekvens*. Minstevannføring vil ha en liten positiv avbøtende effekt, men usikkert hvordan en

såpass liten vannmengde vil slå ut for de erter som er knyttet til elvene og det elvenære miljøet i dag.

Ellers hekker muligens smålom i influensområdet (Kilde: Naturbase). Regulering i Krossatjørnane kan påvirke arten negativt, spesielt ved variabel vannstand i innsjøen i rugeperioden (jfr. Håland *mfl.* 2004), men usikkerhet om innsjøens funksjon for arten gir et usikkert grunnlag for å vurdere konsekvenser for denne sårbare vannfuglarten.

### 6.3.2 Virkninger for elven fra Svartavatn til Austmannagjelet

Elven fra Svartavatnet mot Austmannagjelet er allerede sterkt påvirket av reguleringen av Svartavatnet, noe som medfører tørrlegging når lukene i demningen er stengt, for eksempel i tørrere sommerperioder, med men en del vann som følger nedbørsregimet når luken tidvis står åpen. Den plan som fremlegges i dette prosjektet medfører at vannet permanent fraføres elveløpet mot Austmannagjelet, men med slipp av en minstevannføring på 6,5 l/s. Den nye situasjonen blir derved mindre dynamisk, men vil mange perioder med normal vannføring i elven. Konsekvensene vil bli et endret arts mangfold knyttet til akvatisk miljø, samt til elvekantens flora. Området er ikke kartlagt, så det er ikke mulig å si noe om hvilke arter som kan bli påvirket. Men uansett, dagens tilstand er mye påvirket av eksisterende regulering, og verdier knyttet til opprinnelig naturtilstand er sterkt redusert. Elven gjennom selve gjelet får ellers vann fra andre delere av nedbørsfeltet, dvs. den hydrologiske endringen i elven gjennom hovedgjelet blir mindre enn i sideelven ned fra Svartavatnet. Ut fra dette, ut fra usikkerheten knyttet til manglende kartlegging av lokalt biomangfold, vurderes virkningene i dette avsnittet av Vaksdalsvassdraget for små og med *liten negativ konsekvens*.

### 6.3.3 Andre virkninger i vassdragene

En utbygging etter fremlagt plan vil medføre at en del vann overføres fra Vaksdalsvassdraget til Bogeassdraget (se nedenfor), men begge vassdrag er såpass utbygd fra før (med flere kraftverk), så konsekvensene vurderes som små for Bogeassvatn (noe mer vanntilførsel – men er et regulert magasin), og marginale for Bogeelva som tidvis vil få noe mer vann (men der er 2 småkraftverk fra før – Boge 1 og 2). Fraføring av vann i Vaksdalsvassdraget er beregnet til 3.8 mill m<sup>3</sup>, men dette utgjør kun 3 % av vannressursen i hele vassdraget. Virkningene i hovedelven blir derfor ubetydelig. Samlet konsekvens for de 2 hovedvassdragenes hovedavsnitt vurderes derfor som *ubetydelig negativ konsekvens*.

## 6.4 Konsekvenser for det terrestre naturmiljøet

Tiltaket innebærer inngrep knyttet i første rekke til bygging av vei til kraftstasjonen, inngrep i området der kraftstasjon skal stå, samt tunnelpåhogget og areal for rør frem til stasjon. Det ble ikke gjort funn av viktige BM-forekomster i dette området høsten 2012. vannveien planlegges nå i tunnel fra Svartavatn, dvs. inngrep i det terrestre naturmiljøet blir vesentlig mindre enn det forrige alternativet (jfr. Håland *mfl.* 2012). Inntaket er også planlagt i selve Svartavatnet, dvs. det tiltaket medfører ingen fysiske inngrep i det terrestre naturmiljøet. I perspektiv av dette vurderes konsekvenser av å bygge anlegget til nivået *liten negativ konsekvens for det terrestre naturmiljøet*.

## 6.5 Samlet konsekvensvurdering

Samlet konsekvens for det biologiske mangfoldet, knyttet til de berørte vassdragsavsnitt i henholdsvis Bogevasstraget og i Vaksdalsvassdraget og aktuelle terrestre inngrepsområder ved Bogevatnet, er vurdert til nivået *liten (til middels) negativ konsekvens*.

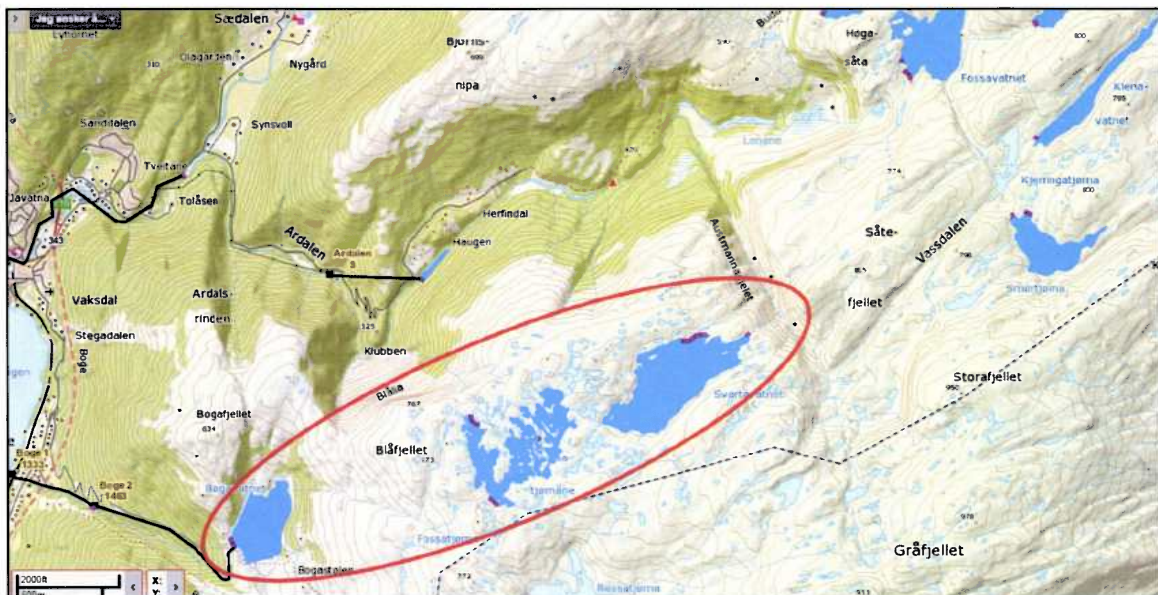


## 6.6 0-alternativet

Null-alternativet innebærer at dagens natur- og miljøtilstand i begge vassdragsavsnitt opprettholdes, over tid kun modifisert av mer storskala endringer i natur og klimaforhold og eventuelle nye aktiviteter i området.

## 6.7 Sammenligning med øvrig nedbørsfelt/andre vassdrag

Vassdraget er lokalisert sentralt i Hordaland og det er godt kjent at klimatisk og vegetasjonsmessige forhold (botaniske forekomster, arter og samfunn), endrer seg fra kyst til innland – og fra fjord til fjell (jfr. Odland 1991, Moen 1998). En oversikt over eksisterende vannkraftutbygginger i regionen er vist i Fig. 36, der reguleringen av Bogevatnet er viktig.



**Fig. 36.** Oversikt over gjennomførte vannkraftreguleringer i regionen. Influensområdet er vist med en rød sirkel. Mørkeblå vann og innsjøer: etablerte magasiner. Vannveier er vist. Kilde: Gislink, des. 2014.

## 7 AKTUELLE AVBØTENDE TILTAK

Dersom den planlagte regulering gjennomføres er følgende avbøtende tiltak aktuelle:

*Minstevannføring* er generelt et godt bidrag for å kunne opprettholde bestander av bunndyr på berørt elvestrekning, og derved også et bedre grunnlag for hekkende elvefugler (næringstilgang), samt livsmiljø for fuktighetskrevenne moser på berg og langs elvekantene. Minstevannføring er lagt inn i prosjektforslaget med henholdsvis 3,5 l/s for elven gjennom Fossadalen, og 6,5 l/s for elven ut fra Svartavatnet, likt for hele året. Vannmengden er liten, men begge elver er små og med naturlig svært lavvannføring (jfr. hydrologisk data). God magasinkapasitet i Svartavatn vil ellers medføre lite overløp på demningene og med en lav frekvens av flomvannføring i elveløpene over tid. Dersom elveløp gror igjen anbefales *spyleflommer* etter behov.

Hekkeplasser for fossefall kan etableres på utslippsarrangementet fra kraftstasjonen ved Bogeavatnet. Det er ikke aktuelt med tiltak for andre elvefugler.

## 8 USIKKERHET

### 8.1 Usikkerhet i feltregistrering og verdisetting

Grunnlaget for verdisetting og konsekvensvurdering er basert på både eksisterende data og naturkunnskap om området, samt eget feltarbeid i Fossadalen som ble gjennomført i november 2012. Verdisetting av natur og biologisk mangfold må alltid ha basis i konkrete feltregistreringer, men også av vurderinger av potensialet for arter og artssamfunn ut fra hvilken type natur som finnes i vurderingsområdet (naturtyper og vegetasjonstyper), geografisk lokalisering, karakteristikk på ulike abiotiske forhold og ikke minst registreringstidspunktet. Med basis i slike forhold er det grunnlag for naturfaglige vurderinger av områdets verdi, selv om ikke alle tema er feltkartlagt. Usikkerheten øker imidlertid dersom konkrete felldata mangler, ikke minst gjelder det vurderinger ned til artsnivå. I dette prosjektet er vassdragsavsnittet i Vaksdalsvassdraget ikke kartlagt mht BM-verdier.

Mal (Korbøl *mfl.* 2009) og praksis i utredning av småkraftprosjekter har frem til nå gitt begrenset med muligheter for en artsmessig brei kartlegging av det biologiske mangfoldet. Generelt beskrives dominerende naturtyper i tiltaks- og influensområdet, sammen med vegetasjonsmessig karakteristikk i berørte vegetasjonstyper. Hovedmålet med dette er å avklare om det finnes nasjonalt viktige natur- og vegetasjonstyper (DN 2007, Fremstad & Moen 2001) som ligger inne blant de rødlistede og truede/sårbare typer. Slik beskrivelse er gjennomført for prosjektet mht Fossadalen og har en *lav grad av usikkerhet* mht verdisetting. Ikke kartlagt influensområde ved Svartavatn/ Austmannagjelet gir en *middels til høy grad av usikkerhet verdisetting, men med sterk påvirkning fra tidligere regulering av Vaksdalsvassdraget vektes dette forhold lavere.*

Ut over beskrivelse og kategorisering av berørte økosystem (naturtyper/ vegetasjonstyper) er dominerende botaniske artsforekomster kartlagt langs elv og i inngrepsområder (i rørtrasé, ved kraftstasjon og i veitrasé) i influensområdet Fossadalen, til et nivå som følger etablert praksis, men som ikke er en uttømmende artskartlegging da deler av influensområdet ikke ble kartlagt pga snødekke i feltet. I den kalkrike sonen kan det være viktige botaniske forekomster, men bruk av tunnel for vannvei medfører ingen inngrep i denne sonen. Usikkerhet mht botaniske artsforekomster (karplanter), er på samme nivå som for natur- og vegetasjonstyper, dvs. en *liten til middels grad av usikkerhet for dette deltema.*

I kontrast til det botaniske grunnlagsmaterialet (se ovenfor, jfr. faktagrunnlaget i denne rapport) er data og kunnskapsgrunnlaget for *det zoologiske fagfeltet* gjennomgående mangelvare, men dette også i tråd med gjeldende praksis i utredning av småkraftprosjekter (NVE/DN, jfr. veileder i Korbøl *mfl.* 2009), men i kontrast til mal for konsesjonssøknad for småkraft, jfr. NVE (2011) som setter som krav at det biologiske mangfoldet skal beskrives. Artsgruppene pattedyr, fugler, reptiler og amfibier er ikke kartlagt i det terrestre naturmiljøet i og ved Fossadalen, ei heller i influensområdet Austmannagjelet, men utover bunndyr og elvefugler er potensialet begrenset for andre artsgrupper. Det er imidlertid til stede et lite-middels til stort potensial for forekomster av arter på Bern og Bonn listene, dvs. arter som ville gitt stor verdi etter NVE-mal (jfr.

verdikriterier i Tab. 2). Det er derfor *liten-middels usikkerhet* knyttet til disse fagtema relatert til det terrestre naturmiljøet. Faglig skjønn, dvs. vurdering av potensialet, modifierer denne usikkerheten noe.

Tilsvarende gjelder også for det akvatiske naturmiljøet, der zoologiske forhold ikke er kartlagt. Viktigst er artsgruppen *bunndyr*, knyttet til rennende vann i Fossadalen samt eventuelle forekomster av *elvefugler*. For disse artsgrupper er usikkerheten også i nivået *stor usikkerhet*, men drøfting av sannsynlige forekomster ut fra en rekke faktorer (se innledningsvis i dette kapittel) modifierer denne usikkerheten (faglig skjønn og vurdering av potensialet). Tilsvarende også for elven fra Svartavatnet, men denne er mye påvirket fra før og vektet forholdet lavt.

Samlet usikkerhet for verdisetting av tiltaks- og influensområdets verdi for biologisk mangfold (både botanisk og zoologisk arts mangfold) settes derved til nivået ***liten-middels usikkerhet***, med mangel på zoologisk feltkartlegging som styrende element i denne nivåsettingen.

## 8.2 Usikkerhet i omfangsvurdering

De fremlagte utbyggingsplaner for Fossadalen og Svartavatnområdet er konkrete og avgrensede, dvs. med fysiske inngrep i det terrestre naturlandskapet (vei og kraftstasjon) og med hydrologiske endringer i vannføring i elven, er usikkerhet i omfanget av nye tiltak/inngrep vurdert til nivået ***liten usikkerhet***.

## 8.3 Usikkerhet i konsekvensvurderingene

Konsekvenser av de planlagte inngrep og endringer i vannføringer vil være mange, jfr. kapittel om konsekvenser. Minst usikkerhet er knyttet til hvordan inngrep i det terrestre naturmiljøet vil påvirke de botaniske forhold (naturtyper, vegetasjonstyper og flora) og tilknyttede verdier. Usikkerhet for hvilke konsekvenser utbygging vil ha for dette deltema er *liten usikkerhet*.

Usikkerheten er også relativt lav når det gjelder konsekvenser for botaniske forhold langs elvene, dvs. i overgangssonene der fuktighetskrevenne karplante- og mosesamfunn finnes (jfr. Evju mfl. 2011). Usikkerheten i vurdering av konsekvensnivået for denne delen av det biologiske mangfoldet er *middels usikkerhet* for begge delområder samlet og har relasjon til begrenset forskningsbasert kunnskap om hvordan redusert vannføring påvirker elvenære miljøer (jfr. Evju mfl 2011). Med liten minste vannføring, og tidvis noe mer vann, er det sannsynlig at negative konsekvenser blir moderate i forhold til dagens tilstand 8som allerede er en modifisert naturtilstand).

Når det gjelder dyrelivet, både på land (terrestrisk naturmiljø) og i det akvatiske miljøet, er usikkerheten i konsekvensvurderingene på overordnet nivå ikke så store (jfr. Håland 1990, 1994, Saltveit mfl 2006), men uten kartlegging av arter kan ikke konsekvenser for enkeltarter gjennomføres, dvs. det er samlet en *middels usikkerhet når det gjelder konsekvenser for lokal fauna*. Konsekvenser for en lang rekke arter på Bonn og Bern listene (jfr. Tab. 2) er ikke vurdert da artene ikke er kartlagt, m.a.o. er usikkerhet for de aktuelle arter *stor usikkerhet mht. konsekvenser* (jfr. også stor usikkerhet i verdisetting

for aktuelle arter på de aktuelle konvensjonslistene).

Samlet usikkerhet i konsekvensvurderinger er **liten (til middels) usikkerhet**.

## 9 SAMMENSTILLING SKJEMA

Våre funn og faglige vurderinger er samlet i et oversiktskjema, som følger;

| Generell beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vurdering av verdier                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Bogeelva/Fossadalselva på planlagt regulert strekning i Fossadalen er karakterisert av en åpen, nordvestvendt, dal med skogskledde lier der glissen bjørkeskog dominerer opp til ca 500 moh og med lavalpine heier høyere oppe. Elv fra Svartavatn til Austmannagjelet ligger over skoggrense, men faller ned i en trang elvedal/naturtype bekkekløft. Planlagt utnyttede elvestrekninger, dvs. mellom Krossatjørnane og Bogavatn og mellom Svartavatn og Austmannagjelet, er begge påvirket av tidligere reguleringer. Overføringer og vannstandsendringer i magasin blir som før, stort sett. Ellers er naturtilstanden i de omgivende naturmiljøer gode, men vegetasjonen er påvirket av beitedyr. Kun vanlige karplanter ble registrert i de ulike naturtyper i tiltaks- og influensområdet (skog, myrer, berg og elvekanter) i Fossadalen, bortsett fra noen mindre kalkrike berg der floraen var rikere. Når det gjelder moser, lav og karplanter ble det ikke påvist rødlistearter i tiltaks- og influensområdet. Fossadalen er på planlagt regulert strekning generelt preget av relativt stabile substrater i elvehabitatet, dvs. eksponerte berg og stein, og med noe grus i litt flatere partier. Stasjonsområdet ved Bogavatn rammer ikke viktige naturtyper, ei heller ble sjeldne eller rødlistede arter påvist i det området.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p><b>Verdi for natur og biomangfold</b></p> <p>Liten                      Middels                      Stor</p> <p> ----- ----- </p> <p>↑</p> |
| <p><b>Datagrunnlag:</b> Undersøkelser gjennomført 15. november 2012, med fokus på naturtyper, karplanter, moser og lav og sopp. Gjennomført søk i aktuell litteratur og databaser. Svartavatn/Austmannagjelet er ikke kartlagt</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p><b>Kunnskapsgrunnlag</b></p> <p>Lite - middels godt</p>                                                                                     |
| Beskrivelse/vurdering av mulige virkninger og konfliktpotensial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Samlet vurdering av konsekvenser                                                                                                               |
| <p><b>Tiltak</b></p> <p>Inntaket på kote 751 i Svartavatn (magasin). Kraftstasjon bygges på kote 474. Vannvei legges i tunnel (2100 meter). Vei til stasjon langs Bogeavatn (under HRV).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p><b>Omfanget av planlagte tiltak</b></p> <p>Tiltaket fører til redusert vannføring i 2 elver. Inntak på kote 751 i Svartavatn og tunnel til stasjon. Omfanget er vurdert som middels negativt for det akvatiske miljø, og lite negativt for det terrestre miljø. Minstevannføring på 3,5 og 6,5 l/s er planlagt for 2 elver. Restfeltet på 0,5 km<sup>2</sup> gir litt restvannføring til planlagt utbygd elvestrekning i Fossadalen. Stor neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stort pos.</p> <p> ----- ----- ----- ----- </p> <p>↑</p> | <p><b>Liten (til middels negativ) konsekvens (-).</b></p>                                                                                      |

## 10 REFERANSER

- Direktoratet for Naturforvaltning 2007.** Kartlegging av naturtyper - verdisetting av biologisk mangfold. - DN Håndbok nr. 13; revidert utgave 2007 ([www.dirnat.no](http://www.dirnat.no)).
- Evju, M., Hassel, K., Hagen, D. & Erikstad, L. 2011.** Småkraftverk og sjeldne moser og lav. Kunnskap og kunnskapsmangler. - *NINA Rapport 696*, 33 s.
- Fjellheim, A. & Raddum, G. 1993.** Effects of increased discharge on benthic invertebrates in a regulated river. - *Regulated rivers: Research and Management 8*: 179 - 187.
- Fremstad, E. 1997.** Vegetasjonstyper i Norge. - *NINA Temahefte 12*: 1- 279.
- Fremstad, E. & Moen, A. 2001.** Truete vegetasjonstyper i Norge. - *NTNU-Rapport Botanisk serie 2001 - 4*. 231 s.
- Frilund, G. E. (red). 2010.** Etterundersøkelser ved små kraftverk. - *Rapport Miljøbasert vannføring 2-2010*. 73 s. 6 vedlegg.
- Håland, A. 1990.** Bestandsendringer av vannfugl i Eksingedalsvassdraget. I: Eie, J.A. & Brittain, J.E. (red). Biotopjusteringsprogrammet - status 1988. - *NVE Publikasjon 28*; s. 14 - 16.
- Håland, A. 1993.** Fugl. s. 312 - 349. I: Faugli, P.E., Erlandsen, A. H & Eikenæs, O. (red). Inngrep i vassdrag. Konsekvenser og tiltak. En kunnskapsoppsummering. - *NVE-Publikasjon 13/93*.
- Håland, A. 1994.** Breeding and wintering riverine birds at the Aurland river, western Norway, during post-regulation conditions. - *Norsk Geogr. Tidsskrift 48*: 55 - 64.
- Håland, A., Johansen, O. & Mjøs, A.T. 2004.** Prosjekt Lom. Storlom og smålom i Hordaland. - *NNI-Rapport 128*, 15 s.
- Håland, A., Hult, B. & Simonsen, Å. 2012.** Boge 3 - småkraftverk, Vaksdal kommune. Utredning av tema biologisk mangfold. - *NNI-Rapport 311*, 48 s.
- Korbøl, A., Sellevold, D. & Selboe, O.K. 2009.** Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) - revidert utgave. Mal for utarbeidelse av rapport. NVE-Veileder nr 3/2009. 24 s.
- Kålås, J.A., Viken, Å & Bakken, T. (red.) 2010.** Norsk rødliste. 480 s. Artsdatabanken, Norge.
- Lid, J. 1994.** Norges flora. 6. utgave. Universitetsforlaget.

- Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red.) 2011.** Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken.
- Johnsen, G. H., Hellen, B. A., Urdal, K. & Brekke, E. 2002.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Bøgevassdraget i forbindelse med reguleringsplaner. *RB-rapport 531*, 22 s.
- Moen, A. 1998.** Nasjonalatlas for Norge. Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.
- OED 2007.** Retningslinjer for små vannkraftverk. 54 s.
- Odland, A. 1991.** Klassifisering av vassdrag på Vestlandet ut fra deres floristiske sammensetning. - *NINA Forskningsrapport 016*. 88 s.
- Odland, A. 2006.** Vegetasjon. Effekter av vannføringsreduksjon på vannkantvegetasjonen. I: Saltveit, S.J. (red.) Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer. NVE 2006. 152 s.
- Pushmann, O. 2005.** Nasjonalt referansesystem for landskap. - *NIJOS-Rapport 10/2005*, 196 s.
- Statens Vegvesen, Vegdirektoratet. 2006.** Konsekvensanalyser. Håndbok Nr. 140 i Vegvesenets handbokserie. 290 s.
- Sulebak, J. R. 2007.** Landformer og prosesser. Fagbokforlaget, Bergen. 391 s.
- Vaksdal kommune og Fylkesmannen i Hordaland, 2005.** Kartlegging og verdisetting av naturtyper i Vaksdal. MVA – Rapport 4/2005. 68 s.

## 10.1 Internettreferanser

### Databaser o.a.

Artsdatabanken [<http://www.artsdatabanken.no/frontpage.aspx?m=2>]

Direktoratet for Naturforvaltning – DN  
[[http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/NB3\\_viewer.asp](http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/NB3_viewer.asp)]  
[[http://dnweb12.dirnat.no/inon/NB3\\_viewer.asp](http://dnweb12.dirnat.no/inon/NB3_viewer.asp)]

GisLink.no[[http://www.gislink.no/silverlightviewer\\_1\\_5/index.html](http://www.gislink.no/silverlightviewer_1_5/index.html)]

Miljøstatus i Norge [<http://www.miljostatus.no>]

Norges geologiske undersøkelse - NGU [<http://www.ngu.no>]

Norges vassdrag og energi – NVE [<http://atlas.nve.no>]

Skog og landskap [<http://kart4.skogoglandskap.no/karttjenester/markslag/>]

Kartverket [[www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no)]

Vaksdal kommune [<http://www.vaksdal.kommune.no/>]

# 11 VEDLEGG

## 11.1 Rødliste - definisjoner

Rødlistedefinisjoner, etter Kålås *mfl* (2010).

De seks kategoriene som brukes i den gjeldende nasjonale rødlisten for truede arter er utviklet i regi av Den internasjonale naturvernorganisasjonen (IUCN). Etter anbefaling av IUCN brukes de engelske forkortelsene også i de nasjonale rødlistene:

**Lokalt utryddet – RE (Regionally extinct)**

Arter som tidligere har reprodusert i Norge, men som nå er utryddet i aktuell region (dvs. Norge) (gjelder ikke arter utryddet før år 1800).

**Kritisk truet – CR (Critically endangered)** (50 % sannsynlighet for utdøing innen 10 år) Arter som i følge kriteriene har ekstrem høy risiko for utdøing.

**Sterkt truet – EN (Endangered)** (20 % sannsynlighet for utdøing innen 20 år) Arter som i følge kriteriene har svært høy risiko for utdøing.

**Sårbar – VU (Vulnerable)** (10 % sannsynlighet for utdøing innen 100 år) Arter som i følge kriteriene har høy risiko for utdøing.

**Nær truet – NT (Near threatened)** (5 % sannsynlighet for utdøing innen 100 år) Arter som i følge kriteriene ligger tett opp til å kvalifisere for de tre ovennevnte kategoriene for truethet, eller som trolig vil være truet i nær fremtid.

**Datamangel – DD (Data deficient)**

Arter der man mangler gradert kunnskap til å plassere arten i en enkel rødlistekategori, men der det på bakgrunn av en vurdering av eksisterende kunnskap er stor sannsynlighet for at arten er truet i henhold til kategoriene over.

## 11.2 Referansevassdrag

Referansefelt benyttet som grunnlag for hydrologisk rapport for Boge 3.

