

# BKK Produksjon AS



## Overføring av Vossadalsvatnet i Kvam herad, Hordaland

Konsekvenser for vannkvalitet og  
ferskvannsressurser, forurensning og  
støy



# RAPPORT

| <b>Rapport nr.:</b><br>97259001 –9/2011  |      | <b>Oppdrag nr.:</b><br>97259001 |                                     | <b>Dato:</b><br>2011-12-08 |  |      |      |                    |       |                |  |                       |                                     |                 |  |                              |                           |  |                       |  |                   |  |                     |  |
|--|------|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|--|------|------|--------------------|-------|----------------|--|-----------------------|-------------------------------------|-----------------|--|------------------------------|---------------------------|--|-----------------------|--|-------------------|--|---------------------|--|
| <b>Kunde:</b><br>BKK Produksjon AS   |      |                                 |                                     |                            |  |      |      |                    |       |                |  |                       |                                     |                 |  |                              |                           |  |                       |  |                   |  |                     |  |
| <b>Overføring av Vossadalsvatn i Kvam herad, Hordaland<br/>         Konsekvenser for vannkvalitet og ferskvannsressurser, forurensning og støy</b>   |      |                                 |                                     |                            |  |      |      |                    |       |                |  |                       |                                     |                 |  |                              |                           |  |                       |  |                   |  |                     |  |
| <b>Sammendrag:</b><br>Se kapittel 1.   |      |                                 |                                     |                            |  |      |      |                    |       |                |  |                       |                                     |                 |  |                              |                           |  |                       |  |                   |  |                     |  |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Rev.</th> <th style="width: 15%;">Dato</th> <th style="width: 55%;">Revisjonen gjelder</th> <th style="width: 20%;">Sign.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Utarbeidet av:</td> <td rowspan="2">Jannike Gry B. Jensen</td> <td>Sign.: <i>Jannike Gry B. Jensen</i></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Kontrollert av:</td> <td>Sign.: <i>Mona Mortensen</i></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Oppdragsansvarlig / avd.:</td> <td colspan="2">Oppdragsleder / avd.:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Silje Aksnes/ BAP</td> <td colspan="2">Mona Mortensen/ BAP</td> </tr> </tbody> </table> |      |                                 |                                     |                            |  | Rev. | Dato | Revisjonen gjelder | Sign. | Utarbeidet av: |  | Jannike Gry B. Jensen | Sign.: <i>Jannike Gry B. Jensen</i> | Kontrollert av: |  | Sign.: <i>Mona Mortensen</i> | Oppdragsansvarlig / avd.: |  | Oppdragsleder / avd.: |  | Silje Aksnes/ BAP |  | Mona Mortensen/ BAP |  |
| Rev.   | Dato | Revisjonen gjelder              | Sign.                               |                            |  |      |      |                    |       |                |  |                       |                                     |                 |  |                              |                           |  |                       |  |                   |  |                     |  |
| Utarbeidet av:   |      | Jannike Gry B. Jensen           | Sign.: <i>Jannike Gry B. Jensen</i> |                            |  |      |      |                    |       |                |  |                       |                                     |                 |  |                              |                           |  |                       |  |                   |  |                     |  |
| Kontrollert av:  |      |                                 | Sign.: <i>Mona Mortensen</i>        |                            |  |      |      |                    |       |                |  |                       |                                     |                 |  |                              |                           |  |                       |  |                   |  |                     |  |
| Oppdragsansvarlig / avd.:  |      | Oppdragsleder / avd.:           |                                     |                            |  |      |      |                    |       |                |  |                       |                                     |                 |  |                              |                           |  |                       |  |                   |  |                     |  |
| Silje Aksnes/ BAP  |      | Mona Mortensen/ BAP             |                                     |                            |  |      |      |                    |       |                |  |                       |                                     |                 |  |                              |                           |  |                       |  |                   |  |                     |  |



## FORORD

På oppdrag fra BKK Produksjon AS har SWECO Norge utarbeidet en fagrapport for temaet vannkvalitet og ferskvannsressurser, forurensning og støy. Rapporten er utarbeidet i forbindelse med konsekvensutredningen av planene om overføring av Vossadalsvatnet i Kvam herad, Hordaland.

Fagansvarlig for temaet er Cand.scient. Jannike Gry B. Jensen. Kontaktperson hos oppdragsgiver har vært Arne Andreas Riisnes. Vi takker for samarbeidet!

Lysaker, 2011-12-08

  
Jannike Gry B. Jensen



## Innhold

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Samandrag .....</b>                                      | <b>1</b>  |
| 1.1      | Metode og datagrunnlag .....                                | 1         |
| 1.2      | Influensområde .....  | 1         |
| 1.3      | Status- og verdisetting for omtalte område .....            | 1         |
| 1.4      | Konsekvensar .....  | 1         |
| 1.4.1    | Anleggsfasen.....   | 1         |
| 1.4.2    | Driftsfasen .....   | 2         |
| 1.5      | Avbøtande tiltak og oppfølgjande undersøkingar .....        | 2         |
| <b>2</b> | <b>Innledning.....</b>                                      | <b>3</b>  |
| 2.1      | Bakgrunn og formål.....                                     | 3         |
| 2.2      | Innhold og avgrensning .....                                | 3         |
| 2.3      | Avgrensing mot andre fagutredningar .....                   | 4         |
| <b>3</b> | <b>Metode og datagrunnlag .....</b>                         | <b>5</b>  |
| 3.1      | Avgrensing av undersøkelsesområde og influensområde .....   | 5         |
| 3.2      | Datagrunnlag .....  | 5         |
| 3.3      | Metode .....  | 5         |
| 3.4      | Statusbeskrivelse og verdisetting .....                     | 6         |
| 3.5      | 0-alternativet .....  | 6         |
| <b>4</b> | <b>Tekniske planar .....</b>                                | <b>7</b>  |
| 4.1      | Om prosjektet.....  | 7         |
| 4.2      | Teknisk plan.....   | 8         |
| 4.2.1    | Hovuddata .....   | 8         |
| 4.2.2    | Reguleringar.....   | 9         |
| 4.2.3    | Inntak .....  | 10        |
| 4.2.4    | Dam.....  | 11        |
| 4.2.5    | Vassvegar .....   | 12        |
| 4.2.6    | Vegar, transport og plassering av massar og riggareal ..... | 12        |
| 4.2.7    | Driftsopplegg .....   | 14        |
| 4.3      | Elektriske anlegg og overføringsleidningar .....            | 14        |
| 4.3.1    | Kapasitetsforholda i overføringsnettet i området .....      | 14        |
| 4.3.2    | Anleggskraftlinjer .....                                    | 14        |
| <b>5</b> | <b>Områdebeskrivelse .....</b>                              | <b>15</b> |
| <b>6</b> | <b>Statusbeskrivelse og verdivurderingar .....</b>          | <b>17</b> |
| 6.1      | Dagens situasjon.....                                       | 17        |
| 6.1.1    | Forholdet til Vannrammedirektivet .....                     | 17        |
| 6.1.2    | Vannkvalitet.....   | 18        |
| 6.1.3    | Vannforsyning .....   | 20        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>7</b> | <b>Konsekvenser av tiltaket.....</b>                       | <b>21</b> |
| 7.1      | 0-alternativet.....  | 21        |
| 7.2      | Konsekvenser i anleggsfasen .....                          | 21        |
| 7.3      | Konsekvenser i driftsfasen.....                            | 23        |
| <b>8</b> | <b>Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser .....</b> | <b>25</b> |
| 8.1      | Forslag til avbøtende tiltak.....                          | 25        |
| 8.2      | Oppfølgende undersøkelser .....                            | 25        |
| <b>9</b> | <b>Referanser .....</b>                                    | <b>26</b> |
| 9.1      | Skriftlige kilder .....                                    | 26        |
| 9.2      | Kilder på internett .....                                  | 26        |
| 9.3      | Muntlige kilder .....                                      | 26        |

## Vedleggsliste

### Vedlegg 1 Originale analyserapporter

### Vedlegg 2 Konsekvensmatrise



# 1 Samandrag

BKK Produksjon AS har planar om overføring av Vossadalsvatnet i Øystesevassdraget til Svartavatnet i Samnangervassdraget. Overføringa er rekna å kunne gje ein produksjonsauke på 38 GWh i BKK sine eksisterande kraftverk i Samnanger i eit midlare år. Etter plan- og bygningslova skal vasskraftprosjekt med årleg produksjon på meir enn 40 GWh konsekvensutgreiast med omsyn til verknader for miljø, naturressursar og samfunn. Vasskraftprosjekt mellom 30 og 40 GWh skal vurderast for konsekvensutgreiing.

Dette overføringsprosjektet er underlagt krav om konsekvensutgreiing og BKK Produksjon AS har utarbeidd melding med framlegg til utgreiingsprogram. Denne utgreiinga for tema vasskvalitet og ferskvassressursar, forureining og støy er utarbeidd med sikte på å oppfylle krava i utgreiingsprogrammet for gjeldande fagområde.

## 1.1 Metode og datagrunnlag

Vurderingar av konsekvensane for vasskvalitet og forureining er hovudsakleg basert på prøvetaking og analysar, samt erfaring frå liknande prosjekt. Oktober 2010 vart det tatt ein serie med fem vassprøvar; éin i Fitjadalsvatnet, éin i Svartavatnet, samt to prøvar i Vossadalselva (ved bunndyrstasjon E2 og E3). Stasjonane er valt ut slik at dei kan gje ein første oversikt over vasskvaliteten og forureiningssituasjonen i vassdraget. Resultata er vurdert i samhøve med Veileder 01:2009 *Klassifisering av miljøtilstand i vann* (DN, 2009).

## 1.2 Influensområde

Undersøkjings- og influensområdet for denne rapporten omfattar område som vil bli direkte berørt av inngrep/aktivitet, samt omkringliggjande vatn og vassdrag kor det kan forventast påverknad som følgje av inngrepa.

## 1.3 Status- og verdisetting for omtalte område

Vatnet i området er generelt næringsfattig og lite forureina av tungmetall, og kan stort sett klassifiseras som *Ubetydeleg forureina* (DN, 2009). Vassdraget er middels påverka av langtransportert forureining – sur nedbør, og har variabel og tidvis låg pH.

## 1.4 Konsekvensar

### 1.4.1 Anleggsfasen

Frå tunnelbygging/anleggsarbeid vil dei generelle effektane vera utslepp frå riggområda, bore/spylevatn frå sprengings-/borearbeid, dreinsvatn, og eventuell sur avrenning og utvasking

av metall. I tillegg kjem avrenning av finstoff og nærings salt ved etablering av massedeponiet og veg i Søyagjelet, samt generelt støy og støv frå anleggsarbeidet inkludert transport.

#### 1.4.2 Driftsfasen

Det rørde vassdraget er næringsfattig og utan særleg menneskeleg påverknad. Generelt vil overføringa ikkje ha særleg innflytelse på næringsrikdomen i vassdraga, men i dei områda der vassutskiftinga blir vesentlig endra, vil produksjonsforholda kunne påverkast. I Søyagjelet vert det forventa det ein sterk auke i resipientkapasitet som følgje av overføringa frå Vossadalsvatnet. Resipientkapasiteten i øvre del av Vossadalselva vert dårlegare, men det forventast ingen stor konsekvens då det er lite utslepp på strekninga.

Den største risikoen i samband med forureining vil truleg vere avrenning frå steintippen til Svartavatnet.

- Det forventast ein **liten negativ konsekvens (-)** av utbygging for "Vasskvalitet og vassforsyning" under driftsfasen.
- Det forventast ein **liten negativ konsekvens (-)** for "Forureining" under driftsfasen med tanke på etablering av steindeponiet i Svartavatnet.

#### 1.5 Avbøtande tiltak og oppfølgjande undersøkingar

- Av avbøtande tiltak vert det foreslått reinseanlegg for dreng-, spyle- og borevatn frå tunnelane i form av slamavskiljar/sandfang og oljeutskiljar.
- For å redusere eventuelle ulemper frå støy og støv, kan det vurderast å legge anleggsarbeidet utanom helger og høgsesong for turistar.
- Det bør utarbeidas eit miljøoppfølgingsprogram for bygge- og anleggsfasen som sikrar ei god forankring av miljøkrava opp mot entreprenør og med konkrete tiltak for å redusere eventuelle miljøpåverknader.

## 2 Innledning

### 2.1 Bakgrunn og formål

Denne konsekvensutredningen er utarbeidet på oppdrag fra BKK Produksjon AS i forbindelse med planlegging av overføring av Vossdalsvatnet fra Øystesevassdraget i Kvam herad til Samnangervassdraget i Samnanger kommune i Hordaland. Utredningen dekker tema vannkvalitet og ferskvannsressurser, forurensning og støy. Rapporten inneholder en beskrivelse av dagens situasjon og vurdering av mulige konsekvenser av det planlagte tiltaket, samt forslag til avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser.

### 2.2 Innhold og avgrensning

Utredningen tar for seg planlagte overføring med dam, inntak, overføringstunnel, tunnelpåhugg, veger, riggplasser og deponier. NVE har i utredningsprogrammet for tiltaket (11. mai 2011) slått fast hva som skal beskrives når det gjelder konsekvenser for fagtema forurensning.

#### Vannkvalitet/utslipp til vann og grunn

*Det skal gis en beskrivelse av dagens tilstand for vannforekomstene som blir berørt. Eksisterende kilder til forurensning skal omtales. Dersom det eksisterer vedtatte miljømål for vannforekomstene, for eksempel i forvaltningsplaner etter EUs vanddirektiv, skal dette gjøres rede for. Eventuelle overvåkingsundersøkelser i nærområdene skal beskrives.*

*Utslipp til vann og grunn som tiltaket kan medføre skal beskrives. Det skal gjøres rede for konsekvenser av tiltaket i alle berørte vannforekomster i anleggs- og driftsfasen. Konsekvensene av endrete vannføringsforhold i berørte vassdrag skal vurderes med vekt på resipientkapasitet, vannkvalitet og mulige endringer i belastning.*

*Eventuelle konsekvenser for vassdragenes betydning som drikkevannskilde/vannforsyning og for jordvanning skal vurderes. Dette gjelder særlig for Fitjadalsvatnet som er reserve drikkevannskilde for Kvam herad.*

*Potensiell avrenning fra planlagte massedeponier i eller nær vann/vassdrag skal spesielt vurderes i forhold til mulige effekter på fisk og ferskvannsorganismer.*

*Mulige avbøtende tiltak i forhold til de eventuelle negative konsekvensene som kommer fram skal vurderes, herunder eventuelle justeringer av tiltaket. Dette omfatter eventuelle renseanlegg, utslippsreducerende tiltak eller planlagte program for utslippskontroll og overvåking.*

*Utredningen skal baseres på prøvetaking, analyse og databearbeiding etter anerkjente metoder og eksisterende informasjon.*

#### Annen forurensning

*Eksisterende støyforhold og omgivelsenes evne til å absorbere støy beskrives. Dagens luftkvalitet omtales kort.*

*Tiltakets konsekvenser med tanke på støy, støvplager, rystelser og eventuelt andre aktuelle forhold skal utredes for anleggs- og driftsperioden, spesielt der dette vil forekomme nær bebyggelse.*

*Mulige avbøtende tiltak i forhold til de eventuelle negative konsekvensene som kommer fram skal vurderes, herunder eventuelle justeringer av tiltaket.*

*NVE, 11.mai 2011*

Denne fagrapporten er utarbeidet med sikte på å oppfylle kravene i utredningsprogrammet fra NVE.

### **2.3 Avgrensing mot andre fagutredninger**

Det er i denne utredningen gjort en kvalitativ vurdering hvordan ulike aktiviteter innen vannkvalitet og ferskvannsressurser påvirkes av de planlagte tiltakene. Vurderingene av den økologiske tilstanden, er vurdert i rapporten for ferskvannsbiologi.

## **3 Metode og datagrunnlag**

### **3.1 Avgrensing av undersøkelsesområde og influensområde**

Undersøkelses- og influensområdet for denne rapporten omfatter områder som vil bli direkte omfattet av inngrep/aktivitet, samt omkringliggende vann og vassdrag hvor det kan forventes påvirkning som følge av inngrepene.

De permanente arealinngrepene som vurderes, består i hovedsak av:

- Etablering av tipper
- Etablering av anleggsveier
- Etablering av dam
- Etablering av overføringstunnel
- Redusert/endret vannføring

### **3.2 Datagrunnlag**

Rapporten bygger på informasjon fra utbygger om tekniske planer for overføringen av Vossadalsvatnet. Vurderinger av konsekvensene for temaene vannkvalitet og forurensning er hovedsakelig basert på prøvetaking og analyser, samt erfaring fra lignende prosjekter. Det er i tillegg innhentet informasjon fra Kvam Herad, tilgjengelige utredninger, rapporter og offentlige databaser. Ideelt sett burde det vært tatt flere vannprøver over et år for å se variasjoner i vannkvaliteten, men den runden som er tatt gir forholdsvis gode indikasjoner for vannkvaliteten i vassdragene.

### **3.3 Metode**

Metodikk fra Statens vegvesens håndbok-140 er lagt til grunn for konsekvensutredningen (Statens vegvesen 2006). Håndboka beskriver en trinnvis metode som innebærer oppdeling i:

- statusbeskrivelse
- verdisseting
- vurdering av tiltakets omfang
- vurdering av konsekvensgrad

I forbindelse med feltarbeid for temaet fisk og ferskvannsbiologi, ble det 01. - 02.10.2010 tatt ut 5 vannprøver; én fra Vossadalsvatnet, én i Fitjadalsvatnet, én i Svartavatnet, samt to prøver i Vossadalselva (ved bunndyrstasjon E2 og E3, se Figur 6-1). Stasjonene er valgt ut slik at de kan gi en første oversikt over vannkvaliteten og forurensningssituasjonen i vassdragene. Stasjonenes plassering er vist i Figur 6-1. De kjemiske analysene av vannprøvene er alle utført av ALS Scandinavia i Oslo, som er et akkreditert laboratorium. Prøvene er analysert for tungmetaller, salter og pH. Analysemetoder er beskrevet i den originale analyserapporten i vedlegg 1.

### **3.4 Statusbeskrivelse og verdisetting**

Kriterier for verdivurdering bygger på *Klassifisering av miljøtilstand i vann* (Veileder 01:2009, DN), samt Drikkevannsforskriften.

### **3.5 0-alternativet**

Konsekvensene av et tiltak framkommer ved å måle forventet tilstand etter tiltaket mot forventet tilstand uten tiltak. Det må altså foreligge en referanse for å si noen om konsekvens. Denne referansen betegnes som alternativ 0.

En beskrivelse av alternativ 0 tar utgangspunkt i dagens situasjon samt det som foreligger av vedtatte planer for området i nærmeste framtid.

0-alternativet er referansen som det planlagte tiltaket måles opp mot, altså situasjonen i området slik den forventes å utvikle seg uten at BKK bygger ut overføringen av Vossadalsvatnet.

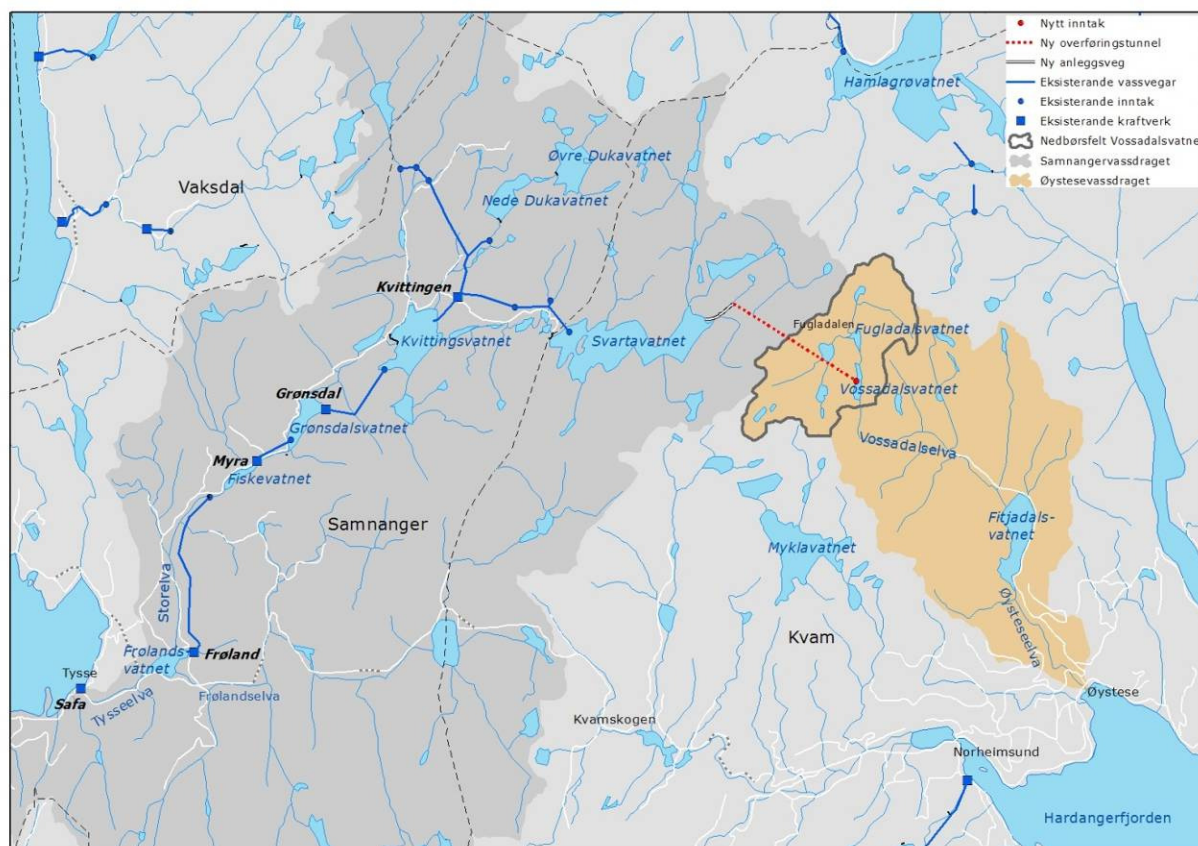
Øystese Kraft AS sine planer om utnyttning av Øystesevassdraget til kraftformål er ikke en vedtatt plan og realisering av dette kraftverket vil ikke tas hensyn til i 0-alternativet. Ny 420 kV kraftledning Simadal – Samnanger er derimot vedtatt og bygging av linjen blir realisert i nærmeste framtid. Linja Simadal – Samnanger skal derfor ligge til grunn for vurdering av 0-alternativet i konsekvensutredningene.

## 4 Tekniske planar

### 4.1 Om prosjektet

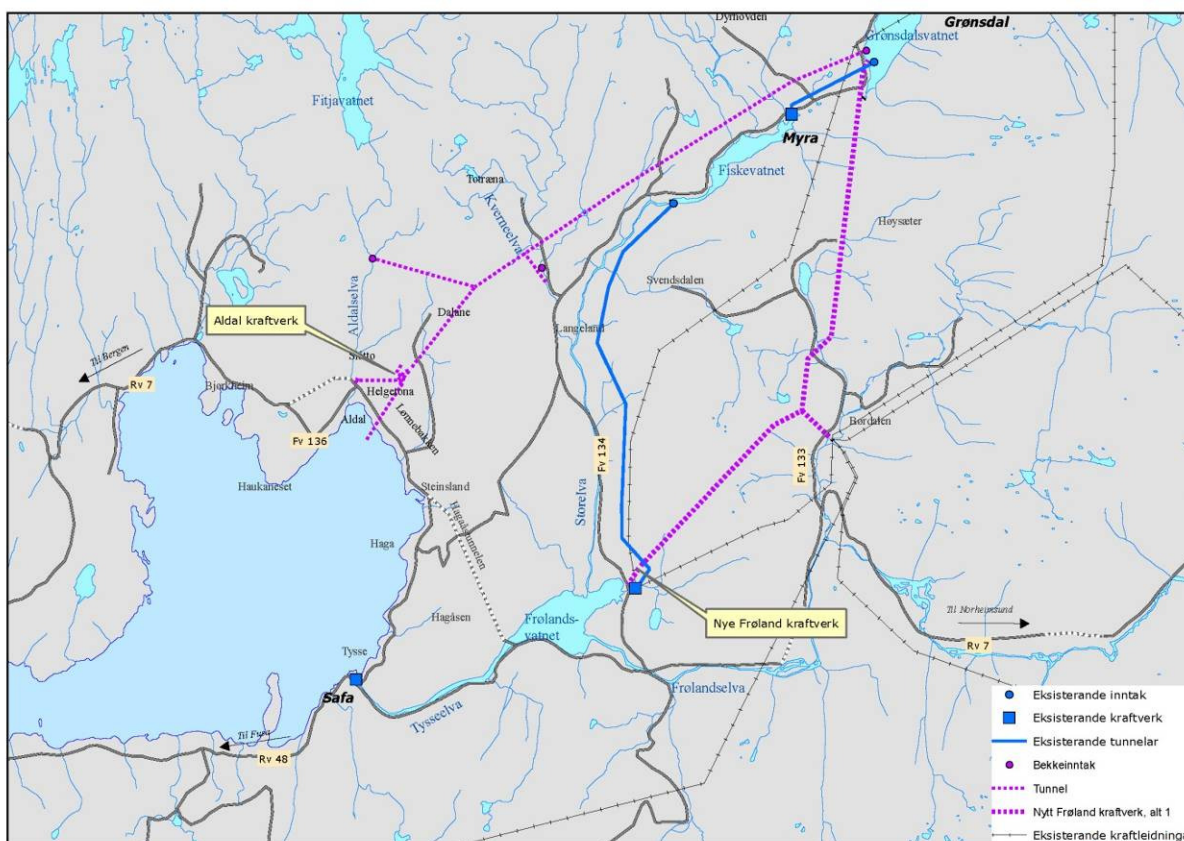
BKK ynskjer å overføre om lag ein fjerdedel av nedbørsfeltet i Øystesevassdraget til regulert kraftproduksjon i BKK sine anlegg i Samnangervassdraget. Overføringa er rekna til å kunne gje ein samla produksjonsauke på 38 GWh i dei eksisterande kraftverka til BKK i Samnangervassdraget i eit midlare år. Konesjonssøknaden tek utgangspunkt i dagens situasjon i Samnangervassdraget, men denne vil verte endra innan 5-7 år. BKK har inne konesjonssøknad på to alternative fornyingar i Samnangervassdraget, Aldal kraftverk og nytt Frøland kraftverk. Tilsiget frå Øystesevassdraget vil i ein framtidig situasjon kunne utgjere ein auke i Samnangervassdraget på 54 GWh ved bygging av Aldal kraftverk eller 48 GWh ved bygging av eit nytt Frøland kraftverk.

Med ein utbyggingskostnad på 112 mill. kr gjev dette ein utbyggingspris på 3kr/kWh gitt dagens situasjon i Samnangervassdraget. BKK grunngjev tiltaket ut i frå ei samla teknisk/økonomisk vurdering samt ei grundig konsekvensutgreiing og meiner at overføringa er eit gunstig prosjekt både økonomisk, inngrepsmessig og miljøfagleg. Overføringa støttar opp om nasjonale målsettingar om å auke produksjonen av fornybar energi samt å effektivisere eksisterande vassdrags reguleringar.



4-1 Oversiktskart Samnangervassdraget og Øystesevassdraget.

Samnangervassdraget, som nedbørsfeltet til Vossadalsvatnet vert overført til, er bygt ut i fleire trinn over ein periode på 80 år. Vassdraget er i dag utnytta til kraftproduksjon i fem kraftverk. BKK Produksjon eig og driftar reguleringane. Kraftverka er Kvittingen, Grønsdal, Myra, Frøland og Tysse kraftverk. Sistenemnde er eigd av Safa Eiendom AS. Det er og to mikrokraftverk i Samnangervassdraget, desse nyttar sideelver og påverkar ikkje omsøkte tiltak. Reguleringsmagasina er Øvre- og Nedre Dukavatnet, Svartavatnet, Kvitingsvatnet, Grønsdalsvatnet og Fiskevatnet. BKK har hausten 2010 søkt konsesjon om bygging av Aldal kraftverk. Aldal kraftverk vil erstatte dagens Frøland kraftverk og ha inntaksmagasin i Grønsdalsvatnet.



Figur 4-2: Oversiktskart Samnangervassdraget med alternative utbyggingar Aldal kraftverk eller nytt Frøland kraftverk

## 4.2 Teknisk plan

Denne overføringa vert presentert som eitt alternativ. Det er føreslått ei minstevassføring frå Vossadalsvatnet tilsvarande 5-persentil sommar og vinter, høvesvis 115 l/s sommar og 40l/s vinter

### 4.2.1 Hovuddata

I tabell 4-1 nedanfor er det vist hovuddata for den planlagde tunneloverføringa. Endelig val av tunnelverrsnitt, stengeanordning m.v. vil bli optimalisert og bestemt etter at tilbud frå aktuelle tilbydarar er innhenta.



Tabell 4-1 Hovuddata for overføring av Vossadalavatnet til Samnangervassdraget

|                                 | <b>Eining</b>           | <b>Overføringa</b> |
|---------------------------------|-------------------------|--------------------|
| <b>1. Tilsigsdata</b>           |                         |                    |
| Nedbørsfelt                     | km <sup>2</sup>         | 10,0               |
| Middel tilsig                   | mill m <sup>3</sup> /år | 44,6               |
| Middel tilsig                   | m <sup>3</sup> /s       | 1,4                |
| Alminneleg lågvassføring        | l/s                     | 53                 |
| 5-percentil sommar (1/5-30/9)   | l/s                     | 115                |
| 5-percentil vinter (1/10-30/4)  | l/s                     | 41                 |
| <b>2. Tunnel</b>                |                         |                    |
| Lengde                          | m                       | 3540               |
| Tverrsnitt                      | m <sup>2</sup>          | 20                 |
| Inntak                          | moh                     | dykka              |
| Avløp                           | moh                     | 703,7              |
| Lengde på råka elvestrekning    | km                      | 10                 |
| Overføringskapasitet            | m <sup>3</sup> /s       | 14,2               |
| Veglengde fram til tunnelpåhogg | m                       | 800                |
| <b>3. Dam</b>                   |                         |                    |
| Høgde                           | m                       | 4                  |
| Lengde                          | m                       | 40                 |
| <b>3. Produksjon</b>            |                         |                    |
| Potensiale                      | GWh/år                  | 63,3               |
| Midlare årsproduksjon simulert* | GWh/år                  | 37,7               |
| Midlare energiekvivalent        | kWh/m <sup>3</sup>      | 1,42               |
| Naturhestekrefter auke          | Nat/hk                  | 6600               |
| <b>4. Utbyggingskostnad</b>     |                         |                    |
| Utbyggingskostnad               | mill kr                 | 112                |
| Utbyggingspris                  | kr/kWh                  | 3                  |
| Byggjetid                       | år                      | 2                  |

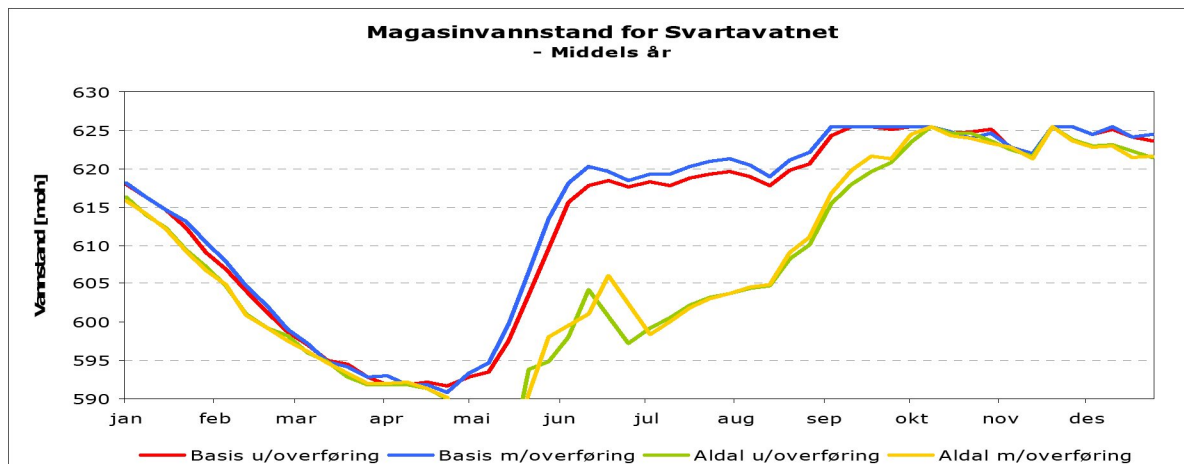
\*Ved bygging av Aldal kraftverk er produksjonen i Samnangervassdraget simulert til 54,1GWh

#### 4.2.2 Reguleringar

Tilsiget til Vossadalavatnet vil verte overført til Svartavatnet og utnytta i kraftverka i Samnangervassdraget. Vossadalavatnet vil ikkje verte regulert med variabel vasstand, men behalde sine naturlege vasstandsvariasjonar. Utforminga av utløpet i Søyegjelet vil bestemme vasstanden i Vossadalavatnet. I flaumsituasjonar med overløp i Svartavatnet vil overføringa kunne stengast og Vossadalavatnet vil renne naturleg vidare i Øystesevassdraget.

Figur 4-3 syner simulert magasinvasstand i Svartavatnet i eit middels år med utgangspunkt i dagens situasjon og framtidig Aldal kraftverk med og utan tilsiget frå Øystesevassdraget.

Figuren syner ei tidligare magasinfylling for begge situasjonar, men endringane er venta å verte marginale.



Figur 4-3 Magasinkurve for Svartavatn – middels år

### 4.2.3 Inntak

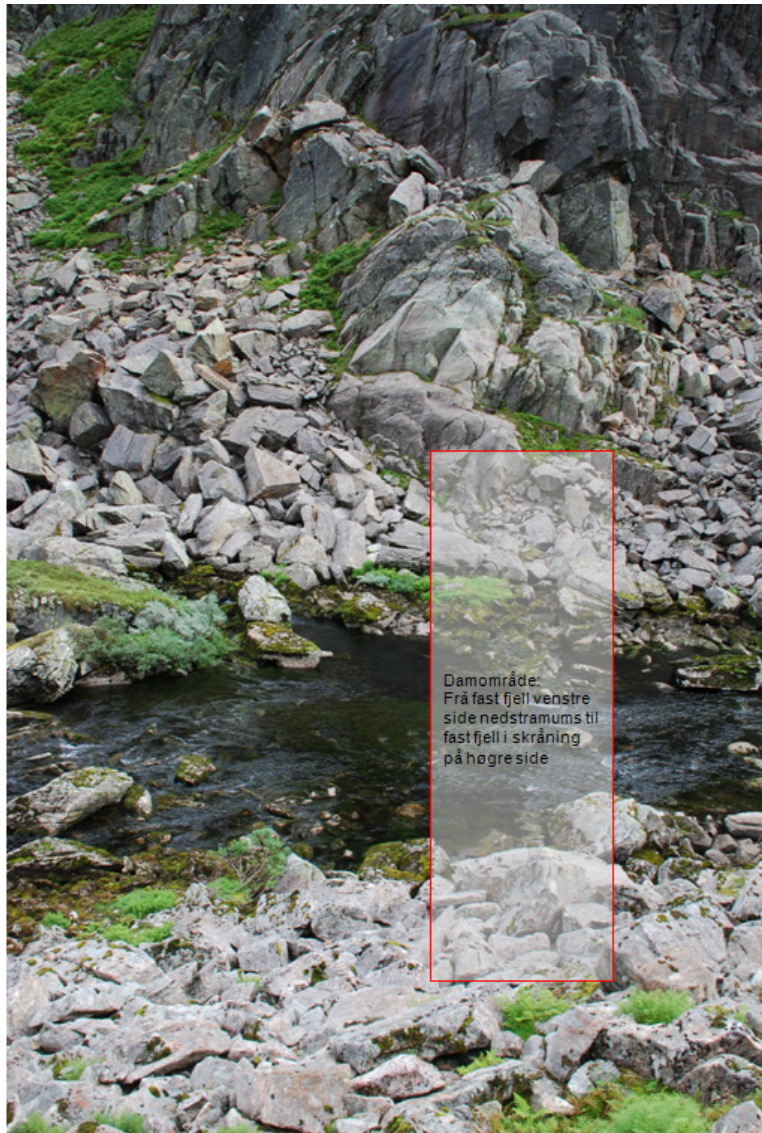
Inntaket i Vossadalsvatnet vil verte dykka om lag 1,5m under vasstanden som vert bestemt av utlaupsterskelen i Søyegjelet. Inntaket vert plassert på nes midt i vatnet der ein har god overdekning og fjell av god kvalitet. Fjellformasjonen fortsett bratt nedover i vatnet og er ein godt eigna stad for tunnelutslag. Inntaket vil ikkje vere synleg i driftsperioden. Når tunnelen vert sett i drift vil inntaket verte sikra med ei rist .



Figur 4-4. Inntaksplassering sett nordover

#### 4.2.4 Dam

Det naturlige utløpet av Vossadalsvatnet vil verte stengt med ein liten dam på nedsida av den naturlige utløpsterskelen. På grunn av mykje storstein i utløpsprofilen er det vanskeleg å etablere ein terskel akkurat i utløpet. Dammen vil difor verte plassert om lag 25 meter nedanfor det naturlige utløpet og verte 40m lang og 4m høg. Dammen vert bygt i betong og plastra med stein. Utsjånaden vil verte tilpassa omgjevnadane. Uttak for minstevassføring vil vere i foten av dammen.



Figur 4-5 Damområde sett frå høgre side nedstramums



#### 4.2.5 Vassveggar

Overføringstunnelen vert 3540 m lang. Tunnelverrsnittet vil ha minimumstverrsnitt på om lag 20 m<sup>2</sup>. Ved utløpet av tunnelen vil det verte bygd ein terskel lik naturleg lågvasstand i Vossadalsvatnet. Det er denne terskelen som vil regulere vasstanden i Vossadalsvatnet. Terskelen vil verte utforma slik at Vossadalsvatnet får stige i periodar med mykje tilsig. På denne måten vil Vossadalsvatnet sine vasstandsvariasjonar verte tilnema lik naturtilstanden.

Det vil også verte bygt ein stengeanordning slik at ein ikkje tilfører Samnangervassdraget meir vatn i flaumsituasjonar. Tunnelen vert driven frå Søyegjelet mot utslaget i Vossadalsvatnet.

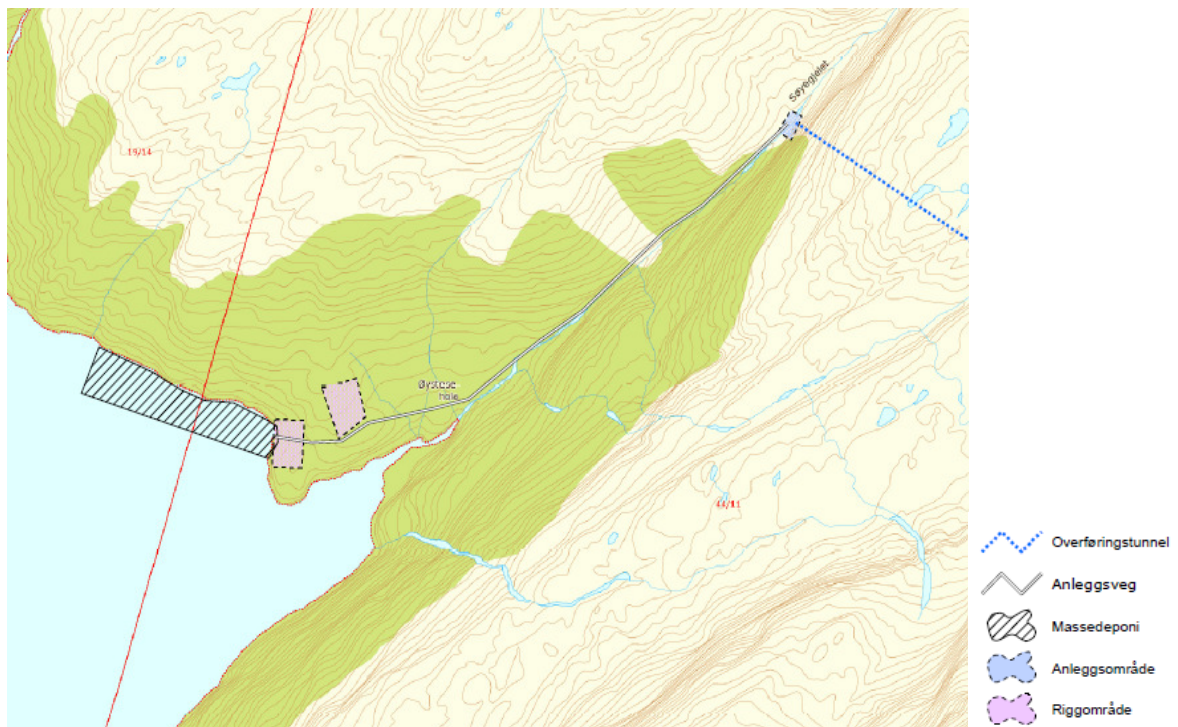


Figur 4-6 Foto av tunnelpåhogg

#### 4.2.6 Vegar, transport og plassering av massar og riggareal

##### Vegar

Det går veg opp til dammen i vestre enden av Svartavatnet. Det er planen at tilkomsten frå dammen og bort til anleggstaden i austre enden av vatnet skal gjennomførast ved hjelp av båtar. Anleggsmaskiner og tyngre utstyr vert frakta med flåte. Det vert bygt ein om lag 800 m lang veg frå Svartavatnet og opp til tunnelpåhogget i Søyagjelet. Hovedbruken til vegen er i anleggsfasen. Vegen vil verte tilsådd slik at den etter ei tid vil passe inn i landskapet.



Figur 4-7 Anleggsområde Øystesehola/Søyegjelet

#### Massedeponi og transport

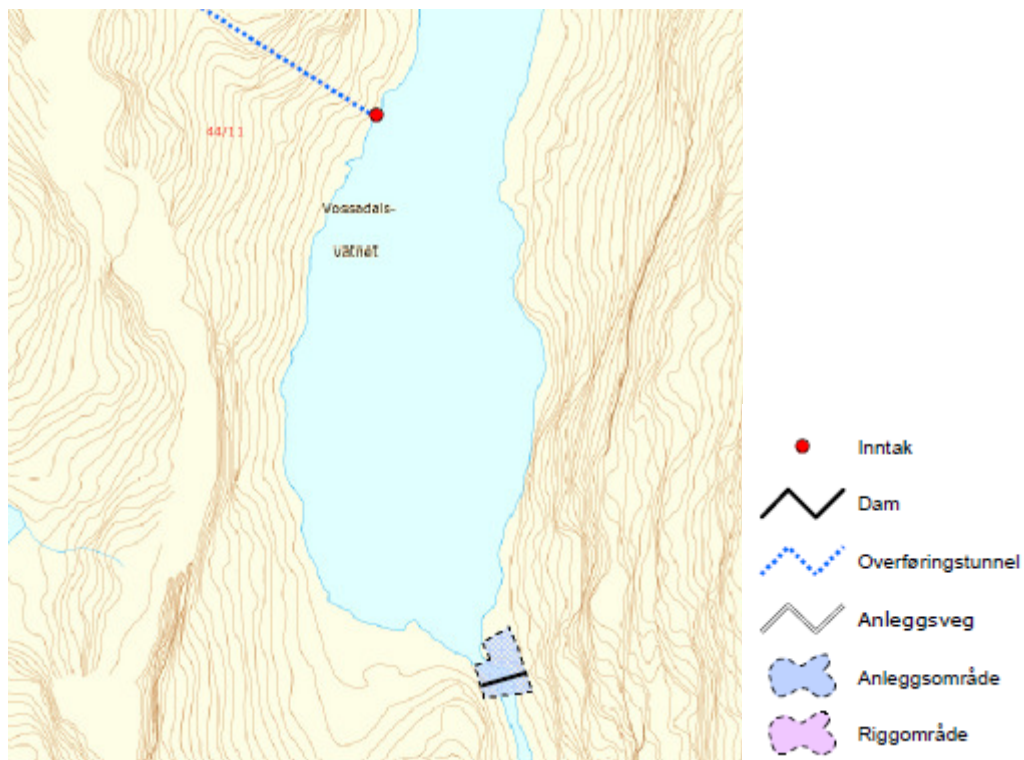
Tunnelmassane med eit plassert massevolum på om lag 120 000 m<sup>3</sup> vert frakta på anleggsvegen frå tunnelpåhogget og plassert under høgaste regulerte vannstand i Svartavatnet.

Transport i samband med anlegget knytt til Vossadalsvatnet vil i hovudsak skje med helikopter.

#### Riggareal

Anleggsarbeidet vil i hovudsak skje frå Svartavatsida. Her vert riggområde for tunneldrivinga og massetransport. Utstyret må fraktast inn med flåte over Svartavatnet. Det må leggjast til rette for ilandføring og transport av maskiner på flåte både frå dammen ved Svartavatnet og i området ved Søyegjelet. Anleggsarbeidet er venta å ta om lag to år med arbeid hovudsakleg i sommarsesongen.

Ved Vossadalsvatnet vert det naudsynt med eit riggområde rundt dammen i utløpet av vatnet.



Figur 4-8 Anleggsstad Vossadalsvatnet

#### 4.2.7 Driftsopplegg

Tilsiget til Vossadalsvatnet vil verte nytta i kraftverka i Samnangervassdraget i tråd med gjeldande konsesjonar. Overføringstunnelen er ikkje detaljprosjektert men vil få ein overføringskapasitet typisk 10 gangar middelvassføring. Overføringa vil verte stengt når det er overløp på Svartavatnet.

### 4.3 Elektriske anlegg og overføringsleidningar

#### 4.3.1 Kapasitetsforholda i overføringsnettet i området

Overføringa utløyser inga effektauke og såleis er det ikkje behov for ny nettkapasitet.

#### 4.3.2 Anleggskraftlinjer

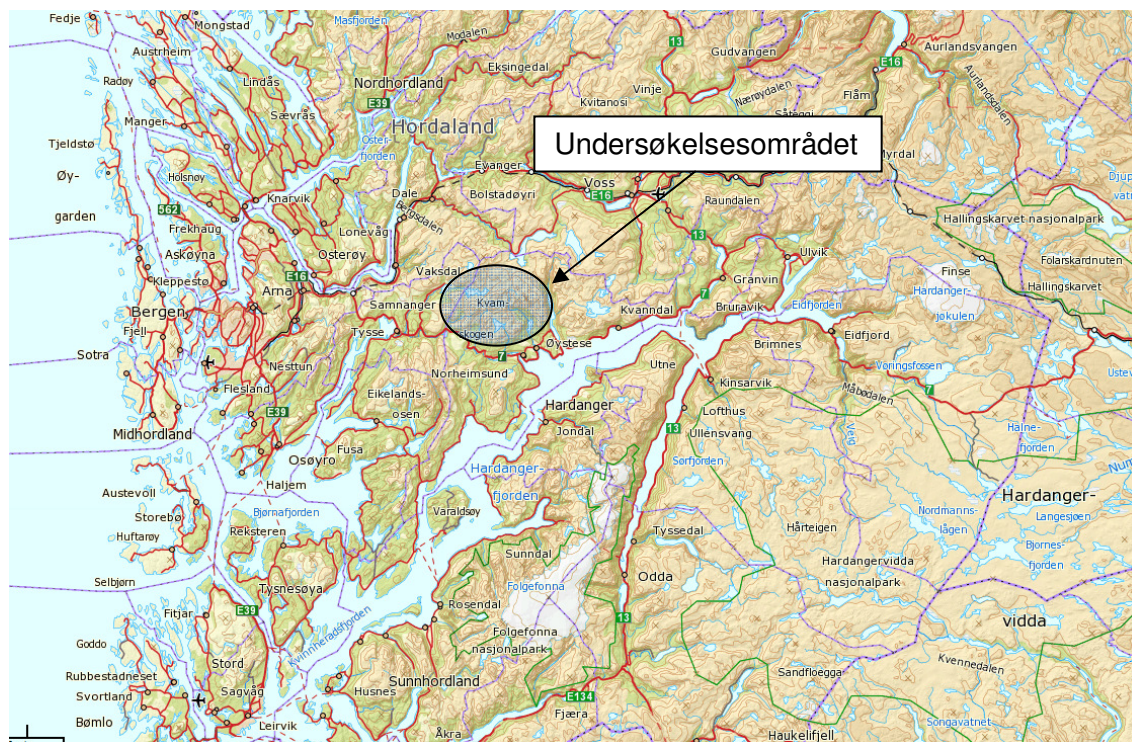
Naudsynt straum til anlegget vil verte generert av dieselaggregat på anleggsstaden.



## 5 Områdebeskrivelse

Undersøkellesområdet ligger mellom fjell og fjord i Kvam herad, fra ca 700 meter over havet ned til fjorden. Kvam herad ligg i Hardangerfjorden, omtrent 1 times kjøretur øst for Bergen. Øystese og Norheimsund er de største stedene. Kommunesenteret ligger i Norheimsund. Kommunen har ca 8300 innbyggere og har et variert næringsliv med store og små bedrifter, i tillegg til primærproduksjon knyttet til skogsbruk og dyrehold. Store deler av kommunen, og i særdeleshet Kvamskogen, er viktige fritids- og rekreasjonsområder både lokalt og for bergensere.

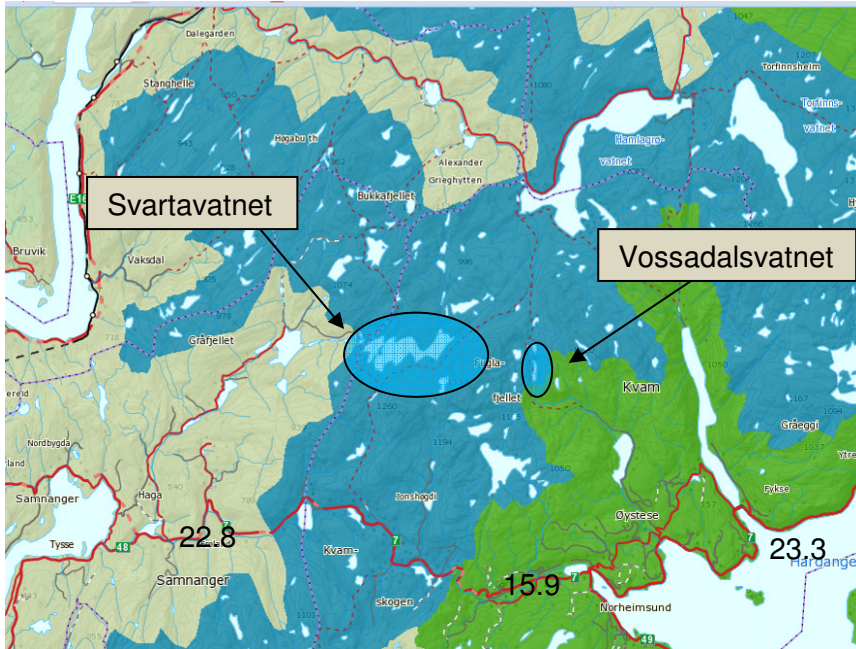
Den viktigste vegen gjennom kommunen er Rv7 Oslo-Bergen.



Figur 5-1 Kartutsnittet viser undersøkelsesområdets relative plassering i regionen. Undersøkelsesområdet er avmerket på kartet med blålig sirkel. Kilde: Statens Kartverk

De fysiske inngrepene med den planlagte overføringen vil skje ved og i Vossadalsvatnet og Svartavatnet (også benevnt som Frostadvatnet, Holmesvatnet og Svartavatnet) i Kvam herad. Inngrepene vil dessuten føre til endret vannføring i Øystesevassdraget. Også vannføringen i Samnangervassdraget kan bli endret, men vil ikke bli omtalt og vurdert i denne rapporten da dette er underlagt et annet BKK-prosjekt.

Etter NIJOS' inndeling ligger undersøkelsesområdet i landskapsregion 15 Lågfjellet i Sør-Norge, 22 Midtre bygder på Vestlandet og 23 Indre bygder på Vestlandet (Puschmann 2005). Svartavatnet ligg i underregion 15.9 Kvitingane/Gråsido. Vatnet renner ut i Samnangervassdraget som ligger i underregion 22.8 Samnangerfjorden/Eikelandfjorden. Vossadalsvatnet ligger i underregion 15.9 Kvitingane/Gråsido og renner ut i Øystesevassdraget som ligger i underregion 23.3 Samlafjordbygdene.



Figur 5 2 Planområdet ligger i Hardanger og Samnanger, i landskapsregion "15 Lågfjellet i Sør-Norge" (kartutsnitt fra NIJOS, <http://www.skogoglandskap.no/kart/landskapsregioner>)

Landskapet i lågfjellsregionen domineres av snaufjellslandskap over tregrensen. Spredte løsmasser gir frodig vegetasjon i form av gress og annen lav fjellvegetasjon. Omkring Vossadalsvatnet er en del steinur. De høyeste fjellene i nedbørfeltet ligger over 1300 moh. Landskapsformene er preget av dype elve- og bekkefar og slakere, åpne partier med rolige elver og vann.

Berggrunnen i nordre del av området består av sure og harde bergarter (sammensatte av kvartsitter og granitter) ([www.ngu.no](http://www.ngu.no)). Videre nedover vassdraget er soner med mer næringsrike bergarter (fyllitt, grønskifer og amfibolitt), noe som gir grunnlag for mer løsmasser. Vi viser for øvrig til landskapsrapporten for utfyllende beskrivelse av landskapsområder.



## 6 Statusbeskrivelse og verdivurderinger

### 6.1 Dagens situasjon

#### 6.1.1 Forholdet til Vannrammedirektivet

Vanndirektivet er et EU-direktiv som legger rammene for forvaltningen av vann. Det er innlemmet i EØS avtalen og dermed forpliktende også for Norge. Det overgripende målet for vannforvaltningen i Norge er at alle vannforekomster skal ha minst god tilstand innen 2021 i samsvar med klassifiseringen i Vannforskriften. Et eget klassifiseringssystem for ulike vanttper definerer grensene mellom de 5 klassene (*Svært God*, *God*, *Moderat*, *Dårlig* og *Svært Dårlig*). Generelt sett vil påvirkning av dyr og planter gjennom utslipp, inngrep og andre aktiviteter være akseptabelt så lenge artssammensetting og individtall kun i liten grad avviker fra det man finner under upåvirkede forhold.

For å kunne gjennomføre helhetlige tiltak i vassdragene, er Norge inndelt i 11 vannregioner hvor grensene mellom dem følger vassdragene. Vannregionene er igjen inndelt i vannområder etter nedbørsfelt.

Hordaland Fylkeskommune er vannregionmyndighet for vannregion Hordaland, som igjen er inndelt i 5 vannområder. Pr dags dato er det kun utarbeidet Forvaltningsplan for vannregion Vestlandet med vannområde Nordåsvatnet. I tillegg er det sendt ut høringsutkast til Planprogram 2010-2015 for Forvaltningsplan for vatn 2016-2021. De vassdragene som overføringen av Vossadalsvatn berører, tilhører Hardanger vannområde. Arbeidet med forvaltnings- og tiltaksplaner i dette vannområdet er ikke er ferdigstilt.

Svartavatnet (vannforekomst-ID 055-2050-L) er, i følge Vann-Nett, i *Svært stor grad* påvirket av hydromorfologiske endringer pga vannkraftsdam og 45 m reguleringshøyde, og vannforekomsten er kandidat til SMVF (sterkt modifisert vannforekomst). Forekomsten er i *Middels grad* påvirket av sur nedbør, mens samlet tilstand er *God*. Det er ikke satt endelige miljømål for vannforekomsten, men den er antatt som *Risiko* for ikke å nå de overgripende miljømålene.

Fitjadalsvatn (vannforekomst-ID 052-2014-L) er udefinert hva gjelder økologisk og kjemisk tilstand, og er ikke klassifisert som SMVF. Det er ikke satt egne miljømål for forekomsten, og den antas å være i *Ingen risiko* for å nå de overgripende målene.

For Vossadalsvatn (vannforekomst-ID 052-26633-L) er det ikke registrert noen opplysninger i Vann-Nett.

## 6.1.2 Vannkvalitet

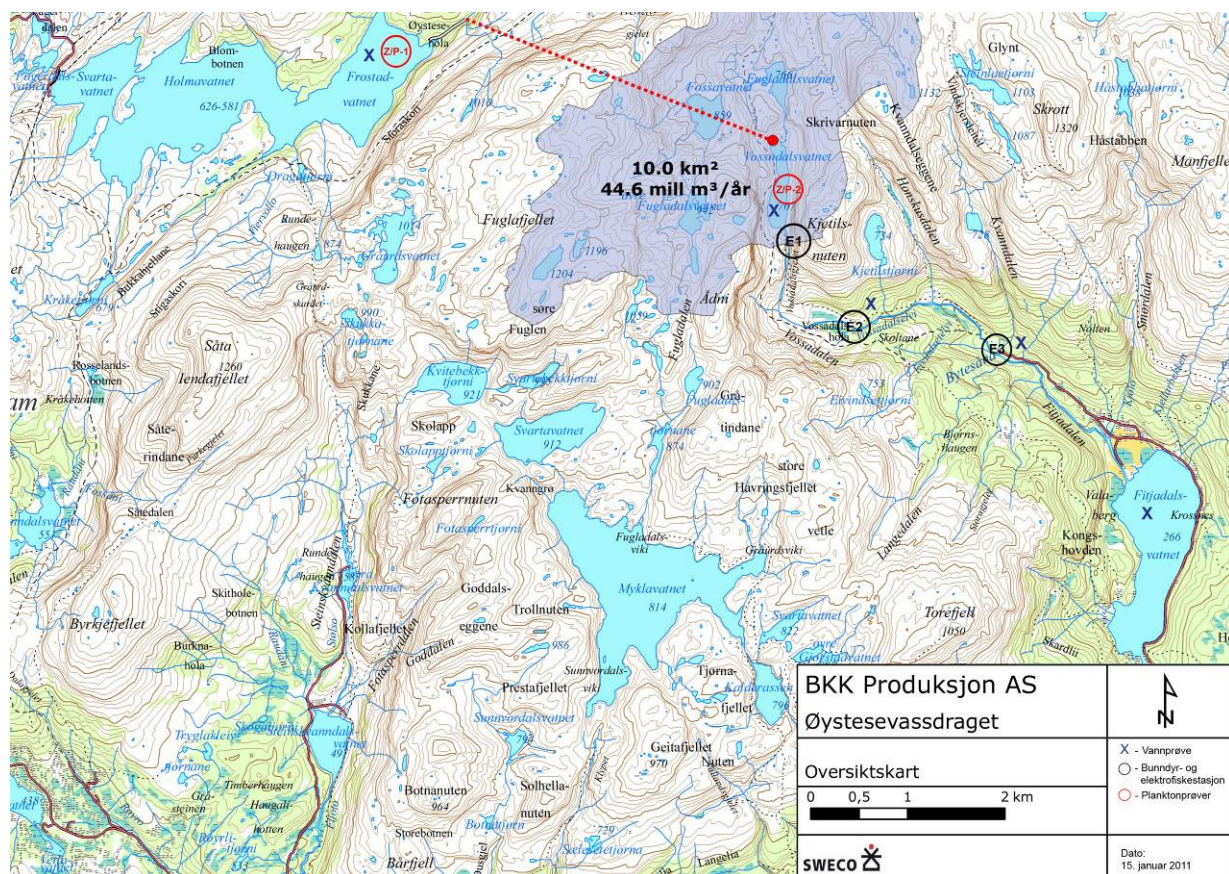
Ingen av vassdragene som omfattes av tiltaket er vernet mot kraftutbygging, og prosjektet vil ikke berøre områder som er vernet eller foreslått vernet etter naturvernloven.

Vossadalselva ned til Fitjadalsvatn er vurdert å inngå i kategorien *Risiko* for ikke å nå målet for god miljøtilstand, sannsynligvis pga fysiske endringer som følge av vassdragsreguleringer (<http://vann-nett.nve.no>) samt påvirkning av sur nedbør. Det samme gjelder Svartavatnet.

Både Svartevatnet (også kalt Svartavatn, Frostadvatnet og Holmavatnet) og Fitjadalsvatn hører til vanntype *Små-middels, svært kalkfattig, klare*.

Resultater av vannprøvene som er tatt i vassdraget i forbindelse med denne vurderingen er vist i Tabell 5-1. Prøvene ble tatt 1. - 2. september 2010 etter en forholdsvis tørr periode. Prøvepunktene er fordelt som vist i Figur 6-1. Ved prøvetakingen ble det observert at vannet virket klart og rent, og at det var lite begroing.

Hovedinntrykket av tilstanden for ferskvannsressursene i området er at det er et ionefattig vann med lavt næringsinnhold, uten lokale tilførsler av forurensning.



Figur 6-1. Oversikt over prøvetakingspunkter (vannkvalitet – blå kryss). St.1 – Vossadalsvatn, St.2 – Fitjadalsvatn, St.3 – Bunndyrstasjon E2, St.4 – Bunndyrstasjon E3, St.5 – Svartavatn.

Resultatene i Tabell 5-1 viser at vannkvaliteten i vassdraget kan karakteriseres som *Ubetydelig forurenset/Svært god* i henhold til SFTs klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (SFT, 1997) og Veileder Klassifisering av miljøkvalitet i vann (DN, 2009). De analyserte vannkvalitetsparametrene tilfredsstiller også kravene i drikkevannsforskriften, med unntak av st.3, 4 og 5 som har noe lav pH (nedre grense pH 6,5). Konsentrasjonen av metaller er svært lave og reflekterer referansenivåer.

Tabell 6-1: Resultater fra vannprøver tatt 2010-09-01/02. Blå – Ubetydelig forurenset, Grønn – Moderat forurenset, Gul – Markert forurenset, Oransje – Sterkt forurenset, Rød - Meget sterkt forurenset (DN, 2009 og SFT, 1997). For parametre uten bakgrunnsfarge, er det ingen krav/grenser i veilederne.

| Parameter                    | Enhet | St.1*  | St.2*  | St.3*  | St.4*  | St.5*  |
|------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Ledningsevne (konduktivitet) | mS/m  | 0,41   | 0,51   | 0,38   | 0,32   | 0,49   |
| pH                           |       | 6,69   | 6,74   | 6,46   | 6,41   | 6,32   |
| N-total                      | mg/L  | <0.10  | <0.10  | <0.10  | <0.10  | <0.10  |
| P-total                      | mg/L  | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Klorid (Cl-)                 | mg/L  | 0,735  | 1,03   | 0,781  | 1,03   | 1,62   |
| Sulfat (SO4)                 | mg/L  | 0,774  | 0,931  | 0,742  | 0,937  | 0,66   |
| Ca                           | mg/L  | 0,283  | 0,622  | 0,28   | 0,312  | 0,39   |
| Fe                           | mg/L  | 0,0261 | 0,0177 | 0,0152 | 0,0086 | 0,0121 |
| K                            | mg/L  | <0.4   | <0.4   | <0.4   | <0.4   | <0.4   |
| Mg                           | mg/L  | <0.09  | 0,161  | <0.09  | 0,102  | 0,117  |
| Na                           | mg/L  | 0,499  | 0,722  | 0,549  | 0,642  | 0,776  |
| Al                           | µg/L  | 21     | 33,4   | 18,3   | 20,7   | 26,3   |
| As                           | µg/L  | 0,112  | 0,0778 | 0,111  | 0,104  | <0.05  |
| Ba                           | µg/L  | 1,4    | 1,79   | 1,31   | 1,7    | 1,19   |
| Cd                           | µg/L  | <0.002 | 0,0066 | <0.002 | 0,0032 | 0,0042 |
| Co                           | µg/L  | 0,0414 | 0,0335 | 0,0277 | 0,0305 | 0,0446 |
| Cr                           | µg/L  | 0,0473 | 0,082  | 0,0425 | 0,0446 | 0,0363 |
| Cu                           | µg/L  | 0,315  | 0,405  | 0,226  | 0,338  | 0,289  |
| Hg                           | µg/L  | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| Mn                           | µg/L  | 1,36   | 1,63   | 0,839  | 0,637  | 3,39   |
| Mo                           | µg/L  | 0,0785 | 0,0661 | 0,109  | 0,111  | 0,0679 |
| Ni                           | µg/L  | 0,259  | 0,296  | 0,124  | 0,168  | 0,156  |
| P                            | µg/L  | 3,04   | 1,96   | 2,38   | 1,44   | 1,44   |
| Pb                           | µg/L  | 0,12   | 0,0767 | 0,0987 | 0,0635 | 0,126  |
| Si                           | mg/L  | 0,194  | 0,292  | 0,219  | 0,253  | 0,2    |
| Sr                           | µg/L  | 1,04   | 2,33   | 1,1    | 1,19   | 1,39   |
| Zn                           | µg/L  | 0,439  | 1,04   | 0,368  | 0,583  | 1,12   |

\*St.1 – Vossadalsvatn, St.2 – Fitjadalsvatn, St.3 – Bunndyrstasjon E2, St.4 – Bunndyrstasjon E3, St.5 – Svartavatn.

### Forurensning

Som nevnt i avsnittet over, er vannkvaliteten god i vassdraget, og det tyder ikke på noen store forurensningskilder i området. I følge Vann-Nett, er Svartavatnet og området ellers i *Middels grad* påvirket av langtransportert forurensning - Sur nedbør, og området har variabel, og av og til lav pH.

Det ble observert noe spredt hyttebebyggelse rundt Fitjadalsvatnet. Det er ukjent i hvilken grad disse eventuelt bidrar til forurensing av området. I følge kommunen (pers.medd. Erik Ødegård) har ikke Kvam herad oversikt over utslipp fra hytter i dette området. I utgangspunktet er det ikke lov å legge inn vann, og det skal derfor ikke være behov for utslipp.

Det er i dag lite støyende aktiviteter i området; noe lokal kjøring og turisme. I området rundt Fitjadalsvatn, er det en del skog som absorberer lyd og støy godt, mens det ved Vossadalsvatn og Svartvatn er mer åpent område med lite skog/høyere vegetasjon. Luftkvaliteten i området anses å være god.

### **6.1.3 Vannforsyning**

Kvam herad har flere kommunale og mange små private vannverk i kommunen. Etter det vi erfarer, er ingen av disse direkte knyttet til det aktuelle vassdraget som blir berørt ved overføringen, men Myklavassdraget.

Fitjadalsvassdraget er pr i dag ikke kilde til vannverk for kommunen, men det har vært snakk om å ha vann fra dette vassdraget som reserve drikkevannskilde (pers.medd. Erik Ødegård). I følge vår vannprøve, tilfredsstillende vannkvaliteten kravene i drikkevannsforskriften på de analysene som er utført.

## 7 Konsekvenser av tiltaket

### 7.1 0-alternativet

Konsekvensene av de planlagte tiltakene er vurdert i forhold til framtidig tilstand i området dersom de beskrevne utbyggingstiltakene ikke gjennomføres. Dette er definert som 0-alternativet. I 0-alternativet er den vedtatte rehabiliteringen av dam Svartavatnet med tilhørende massetak, rigg og anleggsveger inkludert, og altså uavhengig av den omsøkte overføringen fra Vossadalsvatn.

### 7.2 Konsekvenser i anleggsfasen

For den aktuelle utbyggingen er det spesielt tre separate aktiviteter som kan gi negative effekter på vannkvaliteten i vassdraget i anleggsfasen:

- Tunneldriving og generelle anleggsarbeider mellom Vossadalsvatn og Søyagjelet
- Etablering av dam ved utløpet av Vossadalsvatn
- Etablering av massedeponi i Svartavatnet.

#### **Tunneldriving og generelle anleggsarbeider**

Fra tunneldriving/anleggsarbeidet vil de generelle effektene være utslipp fra riggområdene, bore/spylevann fra sprengnings-/borearbeid, dremsvann, og eventuell sur avrenning og utvasking av metaller, samt støy og rystelser.

I anleggsfasen vil det blant annet kunne være følgende utslipp fra riggområdene:

- Vann fra verksted/vaskeplass
- Bore-/spylevann
- Dremsvann
- Bolig-/kontorrigg (sanitært avløpsvann; bakterier og/eller sykdomsfremkallende parasitter)
- Kjøkken-/kantinerigg (fettholdig vann).

Sprengningsarbeider medfører dannelse av mye finstoff. Partiklene som dannes er skarpe, flisige eller nåleformede, og kan selv i små konsentrasjoner gi skader på fisk og bunndyr. Partikler fra bløte bergarter er generelt verre med tanke på skader på fisk enn partikler fra hardere bergarter (Hessen, 1992). Bergartene i området er for det meste granitt og andre harde bergarter ([www.ngu.no](http://www.ngu.no)). Eventuell partikkelforurensning i forbindelse med drivingen forventes å ha liten virkning, både i tid og rom. Tunnelen skal drives fra Søyagjelet, og utslippet av tunnelvann vil skje her og til slutt renne ut i Svartavatnet. Mengden av partikler vil avta raskt med avstanden fra utslippsstedet, slik at konsekvensene i vassdraget vil bli små. Det vil bli en del slam i Søyagjelsbekken, avhengig av hvor mye suspendert stoff som tillates sluppet ut. Videre i vassdraget, er det en del naturlige terskler som vil redusere sannsynligheten for at slam fra utvasking av deponimassene føres videre i vassdraget.

Sprengstoff, både dynamitt og ammoniumnitrat, fører til tilførsler av nitrogenholdige næringsalter. Avrenningen inneholder også en del partikulært fosfor. Perioden påvirkningen vil skje, er imidlertid så vidt kort at utslippene av næringsalter ikke ventes å gi noen



problemer av betydning med eutrofiering. Ved injisering av sement/betong i tunnelen, vil pH i tunnelvannet øke. Ved utslipp av sterkt nitrogenholdig vann med høy pH, er det sannsynlig at det vil dannes ammoniakk som er svært giftig for fisk. I enkelte andre tilsvarende prosjekter hvor det er benyttet dieselblandet sprengstoff, har det vært observert organiske nitrogenforbindelser (nitrosaminer) som er svært giftige for akvatiske organismer.

Ved større anleggsarbeider er det relativt stor sannsynlighet for oljespill av forskjellig karakter, for eksempel ved tanking og oljeskift på maskiner og ved uhell med tønner og tanker. Slike utslipp kan medføre skader for naturmiljøet (fisk mv.) Det må videre forventes en viss mengde oljerester i avløpsvannet fra driving av tunnel.

Sur avrenning og utvasking av metaller er også et potensielt problem ved anleggelse av en tunnel. Sulfidholdige bergarter gir sur avrenning som i sin tur kan utløse store mengder metaller, blant annet aluminium som er skadelig for fisk selv i lave konsentrasjoner. Utløsing av store mengder metaller kan også gjøre vannet ubrukelig til andre formål og vil generelt være uheldig for økosystemet. Det er imidlertid ikke forventet å påtreffes sulfidholdige bergarter i overføringstunnelen.

Terrenginngrep, eventuell omlegging av bekker, deponier, tunnelarbeidet og aktivitetene på riggområdet vil påvirke vannkvaliteten i vannforekomster nedstrøms. Det er spesielt utslipp av finstoff og partikler fra sprengningsarbeider, og risikoen for utslipp av olje og drivstoff som er bekymringsfullt i forhold til vanninteressene. Spesielt når det gjelder olje og drivstoff skal det kun små mengder til før det avsettes smak eller lukt på vannet. Da det er lite anleggsarbeider oppstrøms Fitjadalsvatn, forventes det å ha liten sannsynlig konsekvens for drikkevann.

Vannet er så næringsfattig i utgangspunktet at utslippene av nitrogen og fosfor fra sprengningsarbeidene ikke vil ha vesentlig negative følger for vannkvaliteten.

Under anleggsfasen vil det være økt anleggstrafikk og arbeid som vil gi noe støy og muligheter for støv. Ved Vossadalsvatn vil alt utstyr og masser fraktes med helikopter, mens ved Søyagjelet, vil maskiner osv lastes over på flåte ved dam øst i Svartavatnet og fraktes over til riggområdet ved Søyagjelet.

#### Etablering av veg i Søyagjelet

Vegen skal etableres delvis i eksisterende bekkedar. Dette vil kunne gi en del partikkelforurensning som kan renne ut i Frostad/Svartavatnet.

#### Etablering av dam i Vossadalsvatn

Det skal bygges en dam med betongkjerne, plastra med stedegen stein. Avrenning med høy pH kan forventes i en kort periode, med vil sannsynligvis raskt nøytraliseres av det sure bekkvannet. Helikoptertransport vil gi støy, men er begrenset i tid og rom.

#### **Massedeponi**

Konsekvensen for vannkvalitet og forurensning fra massedeponiet, vil først og fremst være knyttet til avrenning/utvasking fra sprengsteinmassene. For å realisere prosjektet med overføring fra Vossadalsvatn, må det sprenges ut en del steinmasser. Massene fra overføringstunnelen, ca. 120.000 m<sup>3</sup>, er planlagt plassert i et stort tippområde (se **Feil! Fant ikke referansekilden.Feil! Fant ikke referansekilden.Feil! Fant ikke referansekilden.**Figur 4.7 ). Nøyaktig plassering og volum av tippmassene er ikke endelig avklart, men massene

skal plasseres under HRV. Under anleggsfasen vil tippen delvis bli benyttet som kai og laste/losseområde.

Det forventes en kortvarig utlekking av finstoff, spesielt ved regnvær, til Frostadvatnet/Svartavatnet rundt deponiet under etableringen. I tillegg vil det være en tilførsel av næringssalter, spesielt nitrogen, som følge av sprengstoffrester i steinmassene (se også ovenstående avsnitt om tunnel). Videre i vassdraget, er det en del naturlige terskler som vil redusere sannsynligheten for at slam fra utvasking av deponimassene føres videre. Det må også forventes økt trafikk med tilhørende støv/støv i forbindelse med etablering av steindeponiet, men dette er langt fra bebyggelse og hytter.

### 7.3 Konsekvenser i driftsfasen

#### Vannkvalitet

Generelt kan vannkvaliteten i vassdrag påvirkes av følgende tre reguleringseffekter:

- Overføring av vannmengder med annerledes vannkvalitet enn den opprinnelige kvaliteten.
- Fraføring/overføring av vannmengder slik at vannutskiftingshyppigheten i innsjøer og vassdrag endres.
- Oppdemming eller nedtapping av innsjøer som gir endret vannstand og vannstandsfluktuasjoner i magasinene, som igjen gir utvasking av stoffer i strandsonen.

Slike reguleringseffekter påvirker vannkvalitetene knyttet til både forsuring, næringsrikhet og drikkevannskvalitet/vannforsyning generelt.

Vedrørende næringsrikhet, vil en reduksjon i vannføring kunne føre til oppkonsentrering av stoffer som tilføres lokalt nedstrøms fraføringspunktet. På grunn av økt oppholdstid i tillegg, vil mulighetene for biologisk produksjon forbedres. Dette er først og fremst en problemstilling i vassdrag som mottar husholdningsutslipp eller avrenning fra landbruk. Vannføring og vannutskifting er sentrale elementer i et vassdrags resipientkapasitet med hensyn på tilførsler.

Fraføringer av vannmasser vil for mange vassdrags vedkommende føre til reduksjon i flomvannføringer. Dette kan være medvirkende til at en synes å observere økende grad av begroing og mosevekst i regulerte vassdrag, der den årlige utspylingen er forsvunnet.

#### Overføring fra Vossadalsvatn til Frostadvatnet/Svartavatnet

Konsekvensen av tiltaket for vannkvalitet og forurensning er først og fremst knyttet til at det blir mindre vann i "overløp" fra Vossadalsvatn, slik at resipientkapasiteten i øvre del av Vossadalselva blir dårligere. I tillegg vil det være større mulighet for økt tilgroing på grunn av redusert "utspyling" i forbindelse med årlige flomepisoder.

Resipientkapasiteten i Vossadalselva vil reduseres, men restfeltet bidrar forholdsvis raskt, slik at allerede ved Botnane vil vannføringa være oppe i 50 % av dagens situasjon, og ved innløpet til Fitjadalsvatn er gjennomsnittlig vannføring oppe i over 60 %.

Det er ingen kjente regulære utslipp i området, og konsekvensen vurderes som lite negativt for Vossadalselva og som ubetydelig til lite negativt for Fitjadalsvatn som reservedrikkevannskilde.

I utløpsoset av Vossadalsvatn vil det bli et mer vanddekket areal/høyere vannstand enn i dag (fra utløpet og ca 25 m lenger ned), som forventer å initielt gi noe utvasking av finstoff fra de nye områdene som blir neddemt. Dette forventes imidlertid å være svært begrenset i tid og rom.

Vannkvaliteten i vassdraget vil trolig ikke endres vesentlig ved den foreslåtte overføringen, da vannkvaliteten i de to vassdragene er svært lik i Vossadalsvatn og Svartavatn. Flomdemping og utjevning i vannføring vil kunne endre noe på de nåværende "normale" sesongvariasjonene i vannkvalitet, men det vurderes å være innenfor dagens "naturlige" år-til-år-variasjon. I Fitjadalsvatn vil næringsrikheten kunne øke noe, men dette forventes å være ubetydelig og innenfor naturlige år-til-år-variasjoner.

I Søyagjelet forventes det en sterk økning i resipientkapasiteten med overføringen fra Vossadalsvatn, og konsekvensen vurderes som liten positiv.

### **Forurensning**

Den største risikoen i forbindelse med forurensning antas, foruten akutte uhell, å være avrenning fra steintippen. Vann som renner gjennom området vil kunne ta med seg finmasser fra de deponerte steinmassene ut i sjøen. Det er imidlertid ingen bekker eller lignende som renner gjennom det aktuelle tippområdet, så det vil kun være snakk om arealavrenning.

Når det gjelder den reduserte vannføringens virkning for forurensning i Vossadalselva og Fitjadalsvatn, forventes denne å ha liten negativ konsekvens da det ikke er kjente kilder til utslipp på den aktuelle strekningen.

Det forventes ingen vesentlige endringer i støy- og støvforhold under driftsfasen.

Tabell 7-1. Konsekvensbeskrivelse driftsfasen

| Område/lokaltet/osv   | Verdi   | Tiltakets omfang  | Konsekvens   |
|---|---------|---|--|
| Vannkvalitet og vannforsyning<br>- Vossadalselva<br>- Fitjadalsvatn<br>- Søyagjelet<br>- Svartevatn | Middels | Lite negativt<br>Ubetydelig<br>Lite positivt<br>Lite negativt | Liten negativ konsekvens (-)<br>Ubetydelig (0)<br>Liten positiv konsekvens (+)<br>Liten negativ konsekvens (-) |
| Forurensning  | Middels | Lite negativt   | Liten negativ konsekvens (-)   |
| <b>Samlet vurdering</b>   | Middels | Lite negativt   | <b>Liten negativ konsekvens (-)</b>  |



## **8 Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser**

### **8.1 Forslag til avbøtende tiltak**

For anleggsfasen foreslås følgende avbøtende tiltak for å redusere eventuelle konsekvenser for vannkvalitet, vannforsyning og forurensning:

- Renseanlegg for drems-, spyle- og borevann fra tunnelene i form av slamavskiller/sandfang og oljeutskiller.
- Det må søkes om tillatelse fra forurensningsmyndighetene før anlegget starter opp, og eventuelle krav om rensing og grenseverdier i utslippet vil komme i forbindelse med en utslippstillatelse.
- Vann fra tunneldriving bør ikke slippes ut sammen med vann med høy pH.
- Det bør ikke brukes dieselblandet sprengstoff. Dette for å redusere sannsynligheten for giftige nitrosaminer. Dette gjelder uansett bergart.
- Spylepunkter i verkstedrigg/vaskeplass etableres på tett plate med avrenning til sluk og oljeutskiller. Renset avløp fra oljeutskiller ledes gjennom infiltrasjonsgrøfter før utslipp til vannet.
- Sanitært avløpsvann fra rigger samles opp og leveres til kommunalt avløpsanlegg, alternativt renses i biologisk/kjemisk renseanlegg for å redusere innholdet av bakterier og/eller sykdomsfremkallende parasitter.
- Hvis det renner bekker gjennom midlertidige og permanente tipper/riggområder bør disse ledes rundt.
- For å redusere eventuelle ulemper fra støy og støv, kan det vurderes å legge anleggsarbeidet utenom helger og høysesong for turister.
- Det bør utarbeides et miljøoppfølgingsprogram for bygge- og anleggsfasen som sikrer en god forankring av miljøkravene opp mot entreprenør og med konkrete tiltak for å redusere eventuelle miljøpåvirkninger.

### **8.2 Oppfølgende undersøkelser**

En oppfølgende undersøkelse av vannkvaliteten i vassdragene bør gjennomføres et par år etter at anlegget er ferdigstilt.

## 9 Referanser

### 9.1 Skriftlige kilder

BKK Produksjon AS (2010) *Overføring av Vossadalsvatnet i Øystesevassdraget til Svartavatn i Samnangervassdraget, melding med framlegg til utgreiingsprogram, mars 2010*

BKK Produksjon AS (2011) *Overføring av Vossadalsvatnet i Øystesevassdraget til Svartavatnet i Samnangervassdraget – Konsekvensutredning hydrologi, 07.10.2011*

DN (2009) *Klassifisering av miljøtilstand i vann*, Veileder 01:2009

Drikkevannsforskriften FOR 2001-12-04 nr 1372: *Forskrift om vannforsyning og drikkevann (Drikkevannsforskriften)*

Hessen (1992). *Uorganiske partikler i vann; effekter på fisk og dyreplankton*. NIVA-rapport. O-89179.

Norsk vassdrags- og energiverk (2011) *Fastsett utgreiingsprogram for overføring av Vossadalsvatnet*, brev datert 11.05.2011

SFT (1997) *Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Veiledning 97:04*

Statens Vegvesen (2006) *Konsekvensanalyser*. Håndbok 140.

### 9.2 Kilder på internett

[www.ngu.no](http://www.ngu.no)

<http://www.ngu.no/kart/granada/>

[www.vannportalen.no](http://www.vannportalen.no)

<http://vanmiljo.klif.no/>

<http://vann-nett.nve.no/saksbehandler>

### 9.3 Muntlige kilder

Personlig meddelelse Erik Ødegård, e-post datert 19.01.2011

# Vedlegg 1 Originale analyserapporter

## Rapport

N1007237

Side 1 (7)

2B3CCD0OFOS



Prosjekt **KU Overføring av Vossadal**  
Bestnr **97259001**  
Registrert **2010-09-06**  
Utstedt **2010-09-13**

Sweco Norge  
Jannike G. B. Jensen  
P.B. 400, Fornebuveien 11  
1327 Lysaker  
Norge

### Analyse av vann

| Deres prøvenavn              | <b>1 Vossadalsvatnet drikkevann</b> |                      |           |        |        |      |  |
|------------------------------|-------------------------------------|----------------------|-----------|--------|--------|------|--|
| Labnummer                    | N00116906                           |                      |           |        |        |      |  |
| Analyse                      | Resultater                          | Usikkerhet ( $\pm$ ) | Enhet     | Metode | Utført | Sign |  |
| Ca                           | 0.283                               | 0.037                | mg/l      | 1      | E      | CASL |  |
| Fe                           | 0.0261                              | 0.0045               | mg/l      | 1      | E      | CASL |  |
| K                            | <0.4                                |                      | mg/l      | 1      | E      | CASL |  |
| Mg                           | <0.09                               |                      | mg/l      | 1      | E      | CASL |  |
| Na                           | 0.499                               | 0.192                | mg/l      | 1      | E      | CASL |  |
| Al                           | 21.0                                | 3.6                  | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| As                           | 0.112                               | 0.061                | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| Ba                           | 1.40                                | 0.24                 | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| Cd                           | <0.002                              |                      | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| Co                           | 0.0414                              | 0.0131               | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| Cr                           | 0.0473                              | 0.0218               | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| Cu                           | 0.315                               | 0.092                | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| Hg                           | <0.002                              |                      | $\mu$ g/l | 1      | F      | CASL |  |
| Mn                           | 1.36                                | 0.24                 | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| Mo                           | 0.0785                              | 0.0393               | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| Ni                           | 0.259                               | 0.059                | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| P                            | 3.04                                | 0.76                 | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| Pb                           | 0.120                               | 0.021                | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| Si                           | 0.194                               | 0.029                | mg/l      | 1      | E      | CASL |  |
| Sr*                          | 1.04                                |                      | $\mu$ g/l | 1      | S      | CASL |  |
| Zn                           | 0.439                               | 0.123                | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| Klorid (Cl-)                 | 0.735                               | 0.147                | mg/l      | 2      | 1      | DOMA |  |
| Ledningsevne (konduktivitet) | 0.41                                | 0.04                 | mS/m      | 3      | 1      | DOMA |  |
| pH                           | 6.69                                | 0.08                 |           | 4      | 1      | DOMA |  |
| N-total                      | <0.10                               |                      | mg/l      | 5      | 1      | DOMA |  |
| P-total                      | <0.010                              |                      | mg/l      | 6      | 1      | DOMA |  |
| Sulfat (SO4)                 | 0.774                               | 0.155                | mg/l      | 7      | 1      | DOMA |  |

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen  
N-0214 Oslo  
Norway

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)  
E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)  
Tel: + 47 22 13 18 00  
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent  
og digitalt signert av

Dorthe Madsen  
2010.09.13 17:03:21  
Client Service  
[dorthe.madsen@alsglobal.com](mailto:dorthe.madsen@alsglobal.com)

# Rapport

N1007237

Side 2 (7)

2B3CCD00FOS



| Deres prøvenavn              | <b>2 Fitjadalsvatnet<br/>drikkevann</b> |                |       |        |        |      |
|------------------------------|---|----------------|-------|--------|--------|------|
| Labnummer                    | N00116907                               |                |       |        |        |      |
| Analyse                      | Resultater                              | Usikkerhet (±) | Enhet | Metode | Utført | Sign |
| Ca                           | 0.622                                   | 0.076          | mg/l  | 1      | E      | CASL |
| Fe                           | 0.0177                                  | 0.0031         | mg/l  | 1      | H      | CASL |
| K                            | <0.4                                    |                | mg/l  | 1      | E      | CASL |
| Mg                           | 0.161                                   | 0.021          | mg/l  | 1      | E      | CASL |
| Na                           | 0.722                                   | 0.205          | mg/l  | 1      | E      | CASL |
| Al                           | 33.4                                    | 5.6            | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| As                           | 0.0778                                  | 0.0597         | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| Ba                           | 1.79                                    | 0.30           | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| Cd                           | 0.0066                                  | 0.0034         | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| Co                           | 0.0335                                  | 0.0116         | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| Cr                           | 0.0820                                  | 0.0212         | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| Cu                           | 0.405                                   | 0.072          | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| Hg                           | <0.002                                  |                | µg/l  | 1      | F      | CASL |
| Mn                           | 1.63                                    | 0.29           | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| Mo                           | 0.0661                                  | 0.0383         | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| Ni                           | 0.296                                   | 0.068          | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| P                            | 1.96                                    | 0.65           | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| Pb                           | 0.0767                                  | 0.0153         | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| Si                           | 0.292                                   | 0.043          | mg/l  | 1      | E      | CASL |
| Sr                           | 2.33                                    | 0.33           | µg/l  | 1      | E      | CASL |
| Zn                           | 1.04                                    | 0.21           | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| Klorid (Cl <sup>-</sup> )    | 1.03                                    | 0.206          | mg/l  | 2      | 1      | DOMA |
| Ledningsevne (konduktivitet) | 0.51                                    | 0.05           | mS/m  | 3      | 1      | DOMA |
| pH                           | 6.74                                    | 0.08           |       | 4      | 1      | DOMA |
| N-total                      | <0.10                                   |                | mg/l  | 5      | 1      | DOMA |
| P-total                      | <0.010                                  |                | mg/l  | 6      | 1      | DOMA |
| Sulfat (SO <sub>4</sub> )    | 0.931                                   | 0.186          | mg/l  | 7      | 1      | DOMA |

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen  
N-0214 Oslo  
Norway

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)  
E-post: [info.orn@alsglobal.com](mailto:info.orn@alsglobal.com)  
Tel: + 47 22 13 18 00  
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent  
og digitalt signert av

Dorthe Madsen  
2010.09.13 17:03:21  
Client Service  
[dorthe.madsen@alsglobal.com](mailto:dorthe.madsen@alsglobal.com)

# Rapport

N1007237

Side 3 (7)

2B3CCD0OFOS



| Deres prøvenavn              | <b>3 Bunndyrstasjon E2<br/>drikkevann</b> |                |       |        |        |      |
|------------------------------|---|----------------|-------|--------|--------|------|
| Labnummer                    | N00116908                                 |                |       |        |        |      |
| Analyse                      | Resultater                                | Usikkerhet (±) | Enhet | Metode | Utført | Sign |
| Ca                           | 0.280                                     | 0.037          | mg/l  | 1      | E      | CASL |
| Fe                           | 0.0152                                    | 0.0027         | mg/l  | 1      | H      | CASL |
| K                            | <0.4                                      |                | mg/l  | 1      | E      | CASL |
| Mg                           | <0.09                                     |                | mg/l  | 1      | E      | CASL |
| Na                           | 0.549                                     | 0.194          | mg/l  | 1      | E      | CASL |
| Al                           | 18.3                                      | 3.2            | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| As                           | 0.111                                     | 0.062          | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| Ba                           | 1.31                                      | 0.22           | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| Cd                           | <0.002                                    |                | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| Co                           | 0.0277                                    | 0.0111         | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| Cr                           | 0.0425                                    | 0.0175         | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| Cu                           | 0.226                                     | 0.043          | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| Hg                           | <0.002                                    |                | µg/l  | 1      | F      | CASL |
| Mn                           | 0.839                                     | 0.155          | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| Mo                           | 0.109                                     | 0.041          | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| Ni                           | 0.124                                     | 0.045          | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| P                            | 2.38                                      | 0.67           | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| Pb                           | 0.0987                                    | 0.0180         | µg/l  | 1      | H      | CASL |
| Si                           | 0.219                                     | 0.032          | mg/l  | 1      | E      | CASL |
| Sr*                          | 1.10                                      |                | µg/l  | 1      | S      | CASL |
| Zn                           | 0.368                                     | 0.119          | µg/l  | 1      | H      | CASL |
|                              |   |                |       |        |        |      |
| Klorid (Cl-)                 | 0.781                                     | 0.156          | mg/l  | 2      | 1      | DOMA |
| Ledningsevne (konduktivitet) | 0.38                                      | 0.04           | mS/m  | 3      | 1      | DOMA |
| pH                           | 6.46                                      | 0.08           |       | 4      | 1      | DOMA |
|                              |   |                |       |        |        |      |
| N-total                      | <0.10                                     |                | mg/l  | 5      | 1      | DOMA |
| P-total                      | <0.010                                    |                | mg/l  | 6      | 1      | DOMA |
|                              |   |                |       |        |        |      |
| Sulfat (SO4)                 | 0.742                                     | 0.148          | mg/l  | 7      | 1      | DOMA |

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen  
N-0214 Oslo  
Norway

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)  
E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)  
Tel: + 47 22 13 18 00  
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent  
og digitalt signert av

Dorthe Madsen  
2010.09.13 17:03:21  
Client Service  
[dorthe.madsen@alsglobal.com](mailto:dorthe.madsen@alsglobal.com)

# Rapport

N1007237

Side 4 (7)

2B3CCD0OFOS



| Deres prøvenavn              | <b>4 Bunnstyrstasjon E3 drikkevann</b> |                      |           |        |        |      |  |
|------------------------------|--|----------------------|-----------|--------|--------|------|--|
| Labnummer                    | N00116909                              |                      |           |        |        |      |  |
| Analyse                      | Resultater                             | Usikkerhet ( $\pm$ ) | Enhet     | Metode | Utført | Sign |  |
| Ca                           | 0.312                                  | 0.041                | mg/l      | 1      | E      | CASL |  |
| Fe                           | 0.0086                                 | 0.0017               | mg/l      | 1      | H      | CASL |  |
| K                            | <0.4                                   |                      | mg/l      | 1      | E      | CASL |  |
| Mg                           | 0.102                                  | 0.014                | mg/l      | 1      | E      | CASL |  |
| Na                           | 0.642                                  | 0.199                | mg/l      | 1      | E      | CASL |  |
| Al                           | 20.7                                   | 3.6                  | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| As                           | 0.104                                  | 0.061                | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| Ba                           | 1.70                                   | 0.29                 | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| Cd                           | 0.0032                                 | 0.0033               | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| Co                           | 0.0305                                 | 0.0132               | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| Cr                           | 0.0446                                 | 0.0174               | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| Cu                           | 0.338                                  | 0.073                | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| Hg                           | <0.002                                 |                      | $\mu$ g/l | 1      | F      | CASL |  |
| Mn                           | 0.637                                  | 0.122                | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| Mo                           | 0.111                                  | 0.041                | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| Ni                           | 0.168                                  | 0.043                | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| P                            | 1.44                                   | 0.53                 | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| Pb                           | 0.0635                                 | 0.0133               | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
| Si                           | 0.253                                  | 0.037                | mg/l      | 1      | E      | CASL |  |
| Sr*                          | 1.19                                   |                      | $\mu$ g/l | 1      | S      | CASL |  |
| Zn                           | 0.583                                  | 0.137                | $\mu$ g/l | 1      | H      | CASL |  |
|                              |  |                      |           |        |        |      |  |
| Klorid (Cl-)                 | 1.03                                   | 0.206                | mg/l      | 2      | 1      | DOMA |  |
| Ledningsevne (konduktivitet) | 0.32                                   | 0.03                 | mS/m      | 3      | 1      | DOMA |  |
| pH                           | 6.41                                   | 0.08                 |           | 4      | 1      | DOMA |  |
|                              |  |                      |           |        |        |      |  |
| N-total                      | <0.10                                  |                      | mg/l      | 5      | 1      | DOMA |  |
| P-total                      | <0.010                                 |                      | mg/l      | 6      | 1      | DOMA |  |
|                              |  |                      |           |        |        |      |  |
| Sulfat (SO4)                 | 0.937                                  | 0.187                | mg/l      | 7      | 1      | DOMA |  |

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen  
N-0214 Oslo  
Norway

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)  
E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)  
Tel: + 47 22 13 18 00  
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent  
og digitalt signert av

Dorthe Madsen  
2010.09.13 17:03:21  
Client Service  
[dorthe.madsen@alsglobal.com](mailto:dorthe.madsen@alsglobal.com)

# Rapport

N1007237

Side 5 (7)

2B3CCD0OFOS



| Deres prøvenavn              |            | 5 Svartavatnet<br>drikkevann |       |        |        |      |      |
|------------------------------|------------|------------------------------|-------|--------|--------|------|------|
| Labnummer                    |            | N00116910                    |       |        |        |      |      |
| Analyse                      | Resultater | Usikkerhet (±)               | Enhet | Metode | Utført | Sign |      |
| Ca                           | 0.390      | 0.049                        | mg/l  | 1      | E      | CASL |      |
| Fe                           | 0.0121     | 0.0022                       | mg/l  | 1      | H      | CASL |      |
| K                            | <0.4       |                              | mg/l  | 1      | E      | CASL |      |
| Mg                           | 0.117      | 0.016                        | mg/l  | 1      | E      | CASL |      |
| Na                           | 0.776      | 0.208                        | mg/l  | 1      | E      | CASL |      |
| Al                           | 26.3       | 4.5                          | µg/l  | 1      | H      | CASL |      |
| As                           | <0.05      |                              | µg/l  | 1      | H      | CASL |      |
| Ba                           | 1.19       | 0.20                         | µg/l  | 1      | H      | CASL |      |
| Cd                           | 0.0042     | 0.0034                       | µg/l  | 1      | H      | CASL |      |
| Co                           | 0.0446     | 0.0129                       | µg/l  | 1      | H      | CASL |      |
| Cr                           | 0.0363     | 0.0168                       | µg/l  | 1      | H      | CASL |      |
| Cu                           | 0.289      | 0.053                        | µg/l  | 1      | H      | CASL |      |
| Hg                           | <0.002     |                              | µg/l  | 1      | F      | CASL |      |
| Mn                           | 3.39       | 0.59                         | µg/l  | 1      | H      | CASL |      |
| Mo                           | 0.0679     | 0.0387                       | µg/l  | 1      | H      | CASL |      |
| Ni                           | 0.156      | 0.043                        | µg/l  | 1      | H      | CASL |      |
| P                            | 1.44       | 0.55                         | µg/l  | 1      | H      | CASL |      |
| Pb                           | 0.126      | 0.027                        | µg/l  | 1      | H      | CASL |      |
| Si                           | 0.200      | 0.029                        | mg/l  | 1      | E      | CASL |      |
| Sr*                          | 1.39       |                              | µg/l  | 1      | S      | CASL |      |
| Zn                           | 1.12       | 0.22                         | µg/l  | 1      | H      | CASL |      |
| Klorid (Cl-)                 |            | 1.62                         | 0.323 | mg/l   | 2      | 1    | DOMA |
| Ledningsevne (konduktivitet) |            | 0.49                         | 0.05  | mS/m   | 3      | 1    | DOMA |
| pH                           |            | 6.32                         | 0.08  |        | 4      | 1    | DOMA |
| N-total                      |            | <0.10                        |       | mg/l   | 5      | 1    | DOMA |
| P-total                      |            | <0.010                       |       | mg/l   | 6      | 1    | DOMA |
| Sulfat (SO4)                 |            | 0.660                        | 0.132 | mg/l   | 7      | 1    | DOMA |

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen  
N-0214 Oslo  
Norway

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)  
E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)  
Tel: + 47 22 13 18 00  
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent  
og digitalt signert av

Dorthe Madsen  
2010.09.13 17:03:21  
Client Service  
[dorthe.madsen@alsglobal.com](mailto:dorthe.madsen@alsglobal.com)

# Rapport

N1007237

Side 6 (7)

2B3CCD0OFOS



\* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

| Metodespesifikasjon |   |
|---------------------|---|
| 1                   | Analyse av tungmetaller (V-2)<br><br>Metode: EPA metoder (modifisert) 200.7 (ICP-AES) og 200.8 (ICP-SFMS). Analyse av Hg er utført med AFS etter SS-EN 13506 (modifisert).<br>Forbehandling: Surgjøring med 1 ml salpetersyre per 100 ml prøve. Gjelder ikke prøver som er surgjort før ankomst til laboratoriet. For analyse av W er prøven ikke surgjort. For analyse av Se er prøven oppløst med HCl i autoklav (120°C) i 30 minutter. |
| 2                   | Bestemmelse av Klorid<br><br>Metode: ISO 10304-1 og 2<br>Deteksjon og kvantifisering: Ionekromatograf<br>Kvantifiseringsgrense: 1 mg/l  |
| 3                   | Bestemmelse av Ledningsevne<br><br>Metode: EN 27 888  |
| 4                   | Bestemmelse av pH<br><br>Metode: ISO 10523<br><br><b>Tidssensitiv parameter:</b> Det gjøres oppmerksom på at resultatet kan påvirkes av tiden mellom prøvetakning og analyse. Prøven bør derfor ha ankommet lab snarest mulig etter prøvetakning.   |
| 5                   | Bestemmelse av N-total<br><br>Metode: EN 12260 (IR bestemmelse)<br>Kvant.grense: 0,1 mg/l   |
| 6                   | Bestemmelse av P-total<br><br>Metode: EN ISO 6878 og ISO15681-1<br>Deteksjon og kvantifisering: Spektrofotometer<br>Rapporteringsgrense: 0,01 mg/l  |
| 7                   | Bestemmelse av Sulfat (SO4)<br><br>Metode: Basert på ISO 10304-1 og -2<br>Deteksjon og kvantifisering: Ionekromatograf<br>Kvantifikasjonsgrenser: 5 mg/l  |

| Godkjenner |                         |
|------------|-------------------------|
| CASL       | Carina Slåtta, Kjemiker |
| DOMA       | Dorthe Madsen, Kjemiker |

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen  
N-0214 Oslo  
Norway

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)  
E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)  
Tel: + 47 22 13 18 00  
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent  
og digitalt signert av

Dorthe Madsen  
2010.09.13 17:03:21  
Client Service  
[dorthe.madsen@alsglobal.com](mailto:dorthe.madsen@alsglobal.com)



# Rapport

N1007237

Side 7 (7)

2B3CCD0OFOS



| Underleverandør <sup>1</sup> |   |
|------------------------------|---|
| E                            | ICP-AES<br>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige<br>Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 1087                              |
| F                            | AFS<br>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige<br>Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 1087                                  |
| H                            | ICP-SFMS<br>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige<br>Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 1087                             |
| S                            | ICP-SFMS<br>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige<br>Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 1087                             |
| 1                            | Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia<br>Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163. |

Målesikkerheten angis som en utvidet målesikkerhet (etter definisjon i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Målesikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

## Vedlegg 2 Konsekvensmatrise

Fastsetting av tiltakets konsekvens ut fra områdenes verdi og tiltakets omfang. (Statens vegvesens 2006).

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