

Eidsiva Vannkraft AS

Konsekvensutredning Nedre Otta

Sel og Vågå kommuner

Tema: Forurensning og vannkvalitet



Utarbeidet av:



Januar 2010

Prosjektnavn:	Konsekvensutredning for Nedre Otta kraftverk Vannkvalitet, vannforsyning og forurensning		
Oppdragsgiver:	Eidsiva Vannkraft AS	Versjon:	2
Prosjektleder:	Jens J Laugen	Dato:	18.02.2010
Prosjektkode (Multiconsult):	117129		
Kontrakt nr.:			
Kontroll:	Signatur:	Dato:	
Utført:	Gisle K Grepstad / Jens J Laugen	11.02.2010	
Kontrollert:	Susanne Hyllestad	08.01.2010	
Godkjent:	Gisle Kvaal Grepstad	08.01.2010	

FORORD

Utbygging av vannkraftverk med en årlig produksjon på over 40 GWh skal i henhold til plan- og bygningslovens kap. VII-a og tilhørende forskrift av 01.04.2005 alltid konsekvensutredes. Hensikten med en slik konsekvensutredning er å sørge for at hensynet til miljø, naturressurser og samfunn blir tatt i betraktning under forberedelsen av tiltaket, og når det tas stilling til om, og eventuelt på hvilke vilkår, tiltaket kan gjennomføres.

På oppdrag fra Eidsiva Vannkraft AS har Multiconsult AS gjennomført en konsekvensutredning for temaet *Vannkvalitet, vannforsyning og forurensning* i forbindelse med den planlagte utbyggingen av Nedre Otta kraftverk i kommunene Sel og Vågå. Rapporten skal sammen med de øvrige fagrapportene, inngå som en del av konsekvensutredningen for prosjektet, og tjene som grunnlag for ansvarlige myndigheters beslutning om det skal gis konsesjon, og eventuelt på hvilke vilkår. Fagrapportene skal også bidra til en best mulig utforming og lokalisering av anlegget dersom prosjektet blir realisert.

Vi vil takke de som har hjulpet til med å fremskaffe nødvendige opplysninger.

Oslo 18.02.2010

Jens J Laugen

Gisle K Grepstad

INNHold

FORORD	1
SAMMENDRAG	4
1 Utbyggingsplanene	1
1.1 Planløsning	1
1.2 Inntaksdam og vannveier	1
1.3 Kraftstasjoner og adkomst	3
1.4 Veger og deponering av tunnelmasser	3
1.5 Nettilknytning	3
1.6 Utredningsprogrammet	4
2 METODE OG DATAGRUNNLAG	5
2.1 Registreringskategori – vannforekomster	5
2.2 Datagrunnlag og registreringer	5
2.3 Vurdering av verdi, omfang og konsekvenser	5
3 OMRÅDEBESKRIVELSE	7
3.1 Tiltaksområdet	7
3.2 Influensområdet	7
3.3 Overflatevann	7
3.4 Grunnvannsressurser	10
3.5 Grunnvannsundersøkelsene ved Tøya	10
3.6 Vannforsyning og avløp	12
3.7 Kjente forurensninger	12
4 VERDIVURDERING	15
4.1 Innledning	15
4.2 Overflatevannet	16
4.3 Grunnvannsressursene	16
5 KONSEKVENSVURDERING	18
5.1 Nullalternativet	18
5.2 Forurensninger i anleggsleggs og driftsfasen generelt	18
5.3 Generelle konsekvenser for begge alternativer	20
5.4 Omfangsvurdering av utbyggingsalternativene	21
5.5 Omfangsvurdering av de enkelte deponiområdene	23
5.6 Konsekvensvurdering av deponiområdene	31
5.7 Konsekvensvurdering av alternativ Åsåren	32
5.8 Konsekvensvurdering av alternativ Pillarguri	32
6 SAMLET KONSEKVENNS FOR VANNKVALITET	34
7 OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER – AVBØTENDE TILTAK	35
7.1 Oppfølgende undersøkelser	35
7.2 Avbøtende tiltak	35
REFERANSELISTE	36

Kart/figurer

Figur 1: Utbyggingsplanene med de to alternativene og vurderte deponiområder	2
Figur 2: Konsekvensvifte (Statens vegvesen Håndbok 140, 2006)	6
Figur 3: Lokalisering av prøvetakingssteder langs Ottaelva og Lågen	8
Figur 4: Registreringskart vannforsyning, grunnvann og forurensninger (NGU).....	11
Figur 5: NGU sin definisjon av viktige grunnvannsressurser langs Nedre Otta og Lågen (NGU.Granada)	17
Figur 6: Løsmassegeologi samt deponi-, tunnel- og kraftstasjonsalternativ	26

Tabeller

Tabell 1: Nøkkeldata for Nedre Otta kraftverk.....	7
Tabell 2: Gjennomsnittlige analyseresultater av vannprøver tatt høsten 2009 i Ottaelva og Lågen.....	8
Tabell 3: Gjennomsnittresultater fra 3 prøvetakingssteder i Ottaelva for 4 prøvetakingstidspunkt med ulik vannføring	9
Tabell 4: Analyseresultater fra tidligere vannprøver tatt i Ottaelva og Lågen (kilde SFT)	9
Tabell 5: Utslippsfaktorer for totalproduksjon av forurensninger og konsentrasjonsdata for avrenning fra veg	13
Tabell 6: Beregnet avrenning av totalfosfor og totalnitrogen til Ottaleva og Lågen.....	14
Tabell 7: Verdikriterier for vannressurser	15
Tabell 8: Klassifisering av tilstand (Kilde: SFT)	15
Tabell 9: Anbefalte miljøkvalitetsnormer for drikkevann (Kilde: SFT)	16
Tabell 10: Nøkkeltall Åsåren	21
Tabell 11: Nøkkeltall Pillarguri.....	22
Tabell 12: Konsekvensvurdering av deponiene.	31
Tabell 13: Samlet konsekvens og rangering av utbygnings og deponialternativer	34

Vedlegg

Analysebevis, vannanalyser 2009

SAMMENDRAG

Det foreligger to alternative planløsninger for utbygging av Nedre Otta som begge blir vurdert i denne fagrapporten. Alternativ Pillarguri (387 GWh/år) vil utnytte fallet mellom inntaket til Eidefossen kraftverk og Lågen ved Einangen. Kraftverket vil berøre en elvestrekning på om lag 18 km. Alternativ Åsåren (316 GWh/år) vil utnytte fallet i Ottaelva mellom inntaket til Eidefossen kraftverk og Åsåren og berøre en elvestrekning på om lag 10 km. Alminnelig lavvannsføring for nedbørfeltet til Nedre Otta kraftverk utgjør ca. 4,6 % av middelvannføringen på 108,6 m³/s, beregnet til 5 m³/s (Eidfoss og Opplandskraft, 2009).

Det er tatt ut vannprøver i 4 omganger utover høsten 2009. Prøvene ble tatt på fire steder: ovenfor inntaket til Eidefossen kraftverk, ved Åsåren bru, i Otta sentrum ved brua som krysser Ottaelva samt i Lågen ved Einangen. Resultatene for de fleste av parametrene varierer lite og tyder ikke på høyere konsentrasjoner ved liten vannføring sammenlignet med stor vannføring. Unntaket er ledningsevne som viser en stigning fra slutten av august til midten av november. Resultatene er stort sett konsistente med tidligere prøver tatt i de samme områdene.

I henhold til NGU sin grunnvannsdatabase er det utnyttbare grunnvannsressurser i dalbunnen langs Ottaelva og Lågen. Grunnvannsressursene langs Ottaelva har vært undersøkt som en mulig drikkevannskilde til Otta. I 1987 utførte NGU borer på sørsida av elva ved Veggem og ved Toøya, og i 2007 utførte Asplan Viak AS undersøkelser ved Toøya. Konklusjonen i Asplan Viak sin rapport er: *"De utførte undersøkelser viser meget gode muligheter for uttak av de aktuelle mengder grunnvann (60 l/s) fra løsmassene i det undersøkte området ved Toøya."* Kun områdene nær Otta sentrum har kommunal vannforsyning. Resten av området forsynes av grunnvannsbrønner i løsmasser eller fjell.

Basert på analyseresultatene fra vannprøvene sett i forhold til tilstandsklasser og anbefalte miljøkvalitetsnormer, antallet brønner, bruken av grunnvann samt potensialet for ytterligere grunnvannsuttak, vurderes både overflatevannet og grunnvannet å ha middels verdi i denne konsekvensutredningen.

Konsekvensene for temaet vannkvalitet, vannforsyning og forurensning er knyttet til lengden av fraført berørtelvestrekning og forurensningsbelastning på strekningen, tunnelenes beliggenhet i forhold til brønner i løsmasser og fjell, hvor utslipp av anleggsvann finner sted, mengde tunnelmasse og plassering av aktuelle deponier i forhold til forurensningsbelastning. Konsekvensvurderingene er basert på en minstevassføring på 5 m³/s i vinterperioden (oktober-april) og 20 m³/s i sommerperioden (mai-september).

I tabellen nedenfor er samlet konsekvens for temaet vannkvalitet, vannforsyning og forurensning i både anleggs- og driftsfasen sammenstilt. Det alternativet som gir de minste konsekvensene er rangert lavest.

Alternativ	Rangering	Verdivurdering	Konsekvensomfang	Samlet konsekvens
Åsåren				
Deponi 1, 1b (res. 1c, 7c, 7)	1	Middels	Lite (til middels) negativt	Liten negativ konsekvens (-)
Pillarguri				
Underalternativ a: Deponi 1, 1b, 10, 11 (res. 1c, 7c, 7)	2	Middels	Middels til lite negativt	Liten til middels negativ konsekvens (- -/-)
Underalternativ b: Deponi 1, 1b, 8, 9, 10, (res. 1c, 7c, 7)	3	Middels	Middels negativt	Middels negativ konsekvens (- -)
Underalternativ c: Deponi 3b, 3c, 4, 5, 7a, 7b, 7c, 7d, 10, 11	3	Middels	Middels negativt	Middels negativ konsekvens (- -)

Vi ser av fremstillingen av alternativ Åsåren er det alternativet som er vurdert å ha minst konsekvens for vannkvalitet, vannforsyning og forurensning. Alternativ Pillarguri med underalternativene b og c vil gi størst konsekvens.

Som oppfølgende undersøkelser anbefales registrering av alle brønner over og til siden for traséen samt testing av kapasitet og vannkvalitet i brønnene. En vil da etter utbygging, bedre kunne vurdere påvirkningen fra anlegget.

Det anbefales også at vannprøvetakingen i Ottaelva igangsatt i forbindelse med denne konsekvensutredningen, bør videreføres fram til og med ett (1) år etter ferdigstillingen av anlegget (dersom konsesjon gis).

Dersom tiltaket fører til at brønner eller annen vannforsyning, blir ødelagt eller får redusert kapasitet eller vannkvalitet, vil et naturlig avbøtende tiltak være å bore erstatningsbrønn eller sørge for tilknytning til kommunalt vann- og avløpsnett.

Etablering av grøfter eller basseng for infiltrasjon av anleggsvann og eventuell avrenning fra deponier vil være mulige tiltak for å hindre direkte avrenning til Ottaelva og Lågen av vann med høyt innhold av suspendert stoff.

1 Utbyggingsplanene

1.1 Planløsning

Det foreligger to alternative planløsninger for utbygging av Nedre Otta som begge blir vurdert i denne fagrappporten. Alternativ Pillarguri vil utnytte fallet mellom inntaket til Eidefossen kraftverk og Lågen ved Einangen. Kraftverket vil berøre en elvestrekning på om lag 18 km og gi en årlig produksjon på 387 GWh.

Alternativ Åsåren vil utnytte fallet i Ottaelva mellom inntaket til Eidefossen kraftverk og Åsåren og berøre en elvestrekning på om lag 10 km. Årlig middelproduksjon er beregnet til 316 GWh.

Begge alternativene vil benytte eksisterende inntaksdam til Eidefossen kraftverk, og det vil ikke bli regulering utover små og ikke påvirkbare variasjoner. De berørte elvestrekningene ligger i Vågå og Sel kommuner i Oppland fylke

1.2 Inntaksdam og vannveier

For begge alternativer vil eksisterende inntaksdam ved Eidefossen kraftverk bli benyttet. Terskel for inntaket legges på kote 341 som tilsvarer omtrent dagens nivå på flomlukeoverløpet. Inntaket for alternativ Pillarguri ligger tilnærmet parallelt med Ottaelva, langs søndre elvebredd mens for alternativ Åsåren vil inntaket bli på nordre elvebredd. De ulike alternativene er vist i figur 1.

Pillarguri

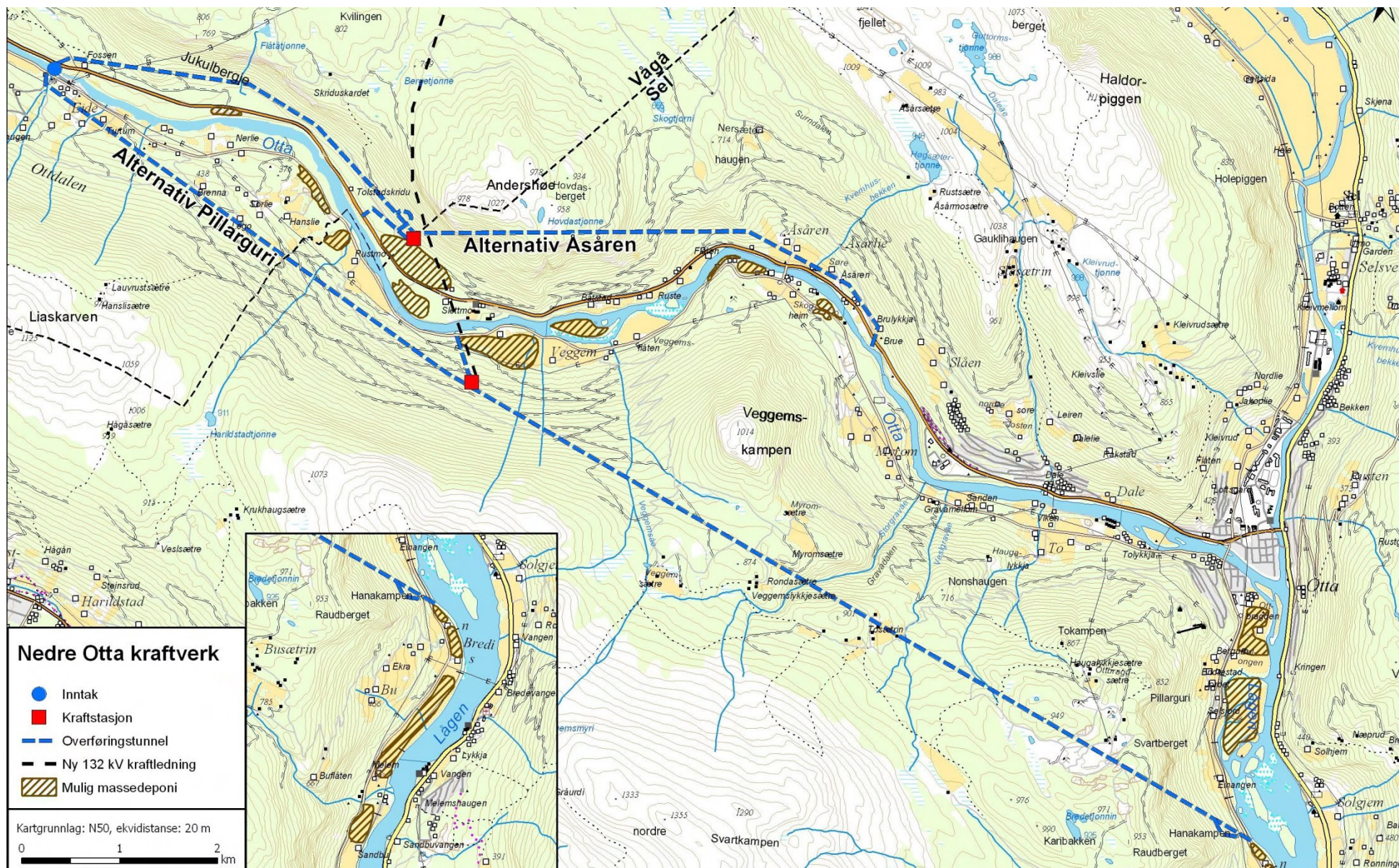
For Pillarguri plasseres inntaket til tilløpstunnelen noe ovenfor dagens inntakskanal til Eidefossen kraftverk. Tilløpstunnelens helning vil være 1:8 et kort stykke før den flater ut til en helning på 1:300. Ned mot den planlagte kraftstasjonen vil tilløpstunnelen få en helning på omkring 1:9. Tilløpstunnelen blir omkring 5,3 km lang med et planlagt et tverrsnittet på ca. 85 m². På de siste ca. 50 m inn mot kraftstasjonen vil tilløpet bestå av 3 separate tunneler med innstøpt stålforing.

Den 9,3 km lange og svakt hellende utløpstunnelen får også et tverrsnitt på 85 m². Øvre del av tunnelen drives fra stasjonsområdet, mens nedre del drives fra tverrslag ved Einangen, ca. 500 m fra utløpet i Lågen.

Åsåren

Åsårenalternativet innebærer at inntaket til tilløpstunnelen plasseres på utsiden av riksveg 15 mellom riksvegen og den gamle tappetunnelen som ikke er i bruk lenger. Retningen på innløpet til tilløpstunnelen blir tilpasset slik at det blir tilfredsstillende overdekning mellom tunnelen og riksvegen. Tilløpstunnelen fram til kraftstasjonen i fjell nordvest for Sletmo vil bli omkring 4,2 km lang.

Utløpstunnelen får også et tverrsnitt på 85 m², og drives i sin helhet fra kraftstasjonsområdet. Utløpstunnelen blir ca. 5,1 km lang, og går på svakt fall (ca. 1:300) til laveste punkt under lukesjakt før utløp i Otta ved Brue. Utløp i Ottaelva etableres ved utslag under vann med tunnelsåle ved utløpet på ca. kote 285, omtrent 10 m under vannstanden i elva. De siste 20 m av utløpstunnelen drives som sjakt, og det etableres steingrop i tunnelsålen under sjakta.



Figur 1: Utbyggingsplanene med de to alternativene og vurderte deponiområder

1.3 Kraftstasjoner og adkomst

Pillarguri

Alternativ Pillarguri innebærer at kraftstasjonen anlegges i fjell på sørsiden av Ottaelven sør for Veggem. Kraftstasjonen utstyres med tre Francisturbiner med installasjon på henholdsvis 64, 39 og 24 MW. Adkomst til kraftstasjonen vil bli via fylkesveg 436 og en adkomsttunnel med påhogg ved Veggem på kote 325. Tunnelen vil få en total lengde på ca. 470 m og et tverrsnitt på ca. 47 m². Kjørebanelen i tunnelen vil bli asfaltert og tunnelåpningen dekket av et portalbygg. Det blir anlagt en oppstrøms svingetunnel ca. 250 m ovenfor adkomsttunnelen med påhugg på kote 362. En nedstrøms svingetunnel blir anlagt som en avgreining mellom adkomst- og utløpstunnelen.

De geologiske forholdene i stasjonsområdet vil være bestemmende for endelig orientering av stasjonshallen. Hallen får en lengde på ca. 90 m, en høyde på ca. 34 m og en bredde på ca. 16 m. Totalt utsprengt volum for stasjonshallen blir ca. 50 000 m³.

Åsåren

For alternativ Åsåren er kraftstasjonen også planlagt i fjell. Den vil bli utstyrt med en Kaplan- og en Francisturbin med installasjon på henholdsvis 53,5 og 35,5 MW. Påhugget for adkomsttunnelen til kraftstasjonen blir liggende ved Tolstadskridu på kote 340, med adkomst fra riksveg 15. Tunnelen vil få en lengde på ca. 480 m og et tverrsnitt på ca. 47 m². Kjørebanelen asfalteres og en portal bygges rundt tunnelåpningen. Det blir anlagt en svingetunnel ca. 300 m oppstrøms kraftstasjonen med påhugg på kote 362. Transporttunnelen fra adkomst- til utløpstunnelen vil fungere som nedstrøms svingetunnel. Kraftstasjonshallen blir ca. 70 m lang, ca. 34 m høy og ca. 16 m bred. Totalt utsprengt volum for stasjonshallen blir ca. 38 000 m³.

Maksimal slukeevne til turbinene vil være omkring 200 m³/s, dvs. 180 % av middelvannføringen for begge alternativer

1.4 Veger og deponering av tunnelmasser

Det vil bli bygd minimalt med nye veger i tilknytning til prosjektet. Behovet for vegbygging knytter seg først og fremst til tippområder og deponering av tunnelmasser. Bortsett fra midlertidige veger til massedeponi, er det planlagt avstikkere til utløps-, adkomst- og svingetunneler i begge alternativer. Deler av eksisterende vegnett må muligens oppgraderes for å tåle tung last.

Alternativ Pillarguri vil generere et volum på ca. 2 860 000 m³ sprengstein mens volumet for alternativ Åsåren vil bli ca. 1 850 000 m³. Disse massene skal plasseres i massedeponier. Det er skissert en rekke alternative plasseringer av massedeponier langs Ottaelven / Lågen for begge alternative utbyggingsløsninger. Endelig valg av deponiområder blir foretatt etter at konsekvensene av ulike alternativer er utredet. Antatt plassering av deponier, som så langt er utredet, er vist på figur 1.

1.5 Nettilknytning

Det er planlagt bygd en 20-23 km 132 kV ledning fra Rosten kraftverk til Vågåmo transformatorstasjon. Kraftledningen vil bli dimensjonert for å kunne overføre produksjonen fra både Rosten kraftverk og Nedre Otta kraftverk. Hvis denne kraftledningen blir bygd vil Nedre Otta kraftverk kunne tilknyttes 132 kV ledningen med en ca. 4-7 km lang 132 kV ledning.

1.6 Utredningsprogrammet

Utredningsprogrammet fra NVE fastsetter følgende utredningskrav med hensyn til konsekvenser for vannkvalitet, vannforsyning og forurensning som følge av kraftutbyggingen:

Del skal tas vannprøver i Ottaleva for å få kunnskap om dagens tilstand i elva. Vannprøvene skal analyseres for hygienisk forurensning, partikler, organisk belastin, pH, alkaliet, fosfor og nitrogen (totalinnhold og fraksjoner). Eksisterende punktutslipp og avrenning fra jordbruksarealer, gardsbruk eller andre forurensningskilder skal kartlegges. Undersøkelsene skal avklare om de endrede vannføringsforholdene vil påvirke vannkvaliteten, resipientkapasiteten og forurensningsforholdene.

Eventuelle virkninger for vannforsyning gjennom grunnvannsbrønner for bosetning og hytter i området vurderes og omtales. Eventuelle vannuttak kartlegges og aktuelle avbøtende tiltak vurderes. Spesielt nevnes vurdering av konsekvenser for et mulig vannuttak fra Toøya ved Otta.

Del skal redegjøres for hvilke typer og mengder avfall og avløp som vil bli generert i anleggs- og driftsfasen og hvordan dette vil bli håndtert. Det skal også vurderes om avrenning fra massedeponier og driving av tunneler/prosessvann vil medføre risiko for forurensning av Ottaelva og Lågen. Eventuelle forebyggende og avbøtende tiltak skal utredes.

Risiko for utslipp og planlagte avbøtende tiltak i anleggsperioden skal beskrives.

2 METODE OG DATAGRUNNLAG

2.1 Registreringskategori – vannforekomster

Statens vegvesen, Håndbok 140, (Statens vegvesen, 2006) definerer registreringskategoriene grunnvann og overflatevann som følger:

- Grunnvann omfatter type grunnvannsmagasin (i fjell og i løsmasser), grunnvannsressursens vanngiverevne og egnethet (mengde og kvalitet) samt bruk (drikkevann, industri- og landbruksformål, varmepumpe).
- Overflatevann (ferskvann) omfatter type (elver/bekker, innsjøer/tjern), nedbørfelt (i henhold til Regine/NVE Atlas), avrenning, egnethet (mengde og kvalitet) og bruk (for eksempel vanninntak, vannverk) til drikkevann, industri- og landbruksformål, fiskeoppdrett og energiproduksjon/kraftproduksjon (samt varmepumpe).

Alle kategorier er ikke relevante for denne utredningen, men kategoriene er benyttet så langt de har hatt relevans.

2.2 Datagrunnlag og registreringer

Det ble gjennomført befarings i området 31. august 2009.

Det har blitt tatt vannprøver på ulike steder i Ottaelva og i Lågen i 4 omganger utover høsten 2009. I tillegg er vurderingene av overflatevann gjort med støtte i tidligere vannanalyser (se kap. 3.3).

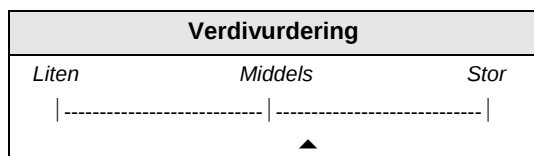
I tillegg til kjemiske analyser og målinger har en gjort bruk av databaser og litteratur nevnt under referanser. I tillegg til kontakter nevnt under referanser, har det vært nær kontakt med oppdragsgiver.

2.3 Vurdering av verdi, omfang og konsekvenser

Denne konsekvensutredningen er så langt som mulig basert på en standardisert og systematisk tre-trinns prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve (Statens Vegvesen, 2006). De ulike trinnene er beskrevet under.

Trinn 1: Registrering og vurdering av verdi

Det første trinnet i konsekvensvurderingene er å beskrive og vurdere områdets karaktertrekk og verdier, innenfor hvert enkelt fagområde, så objektivt som mulig. Verdikriteriene i Statens vegvesens Håndbok 140 *Konsekvensanalyse - Veiledning* er så langt som mulig, benyttet. Verdien blir fastsatt langs en glidende skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se under).



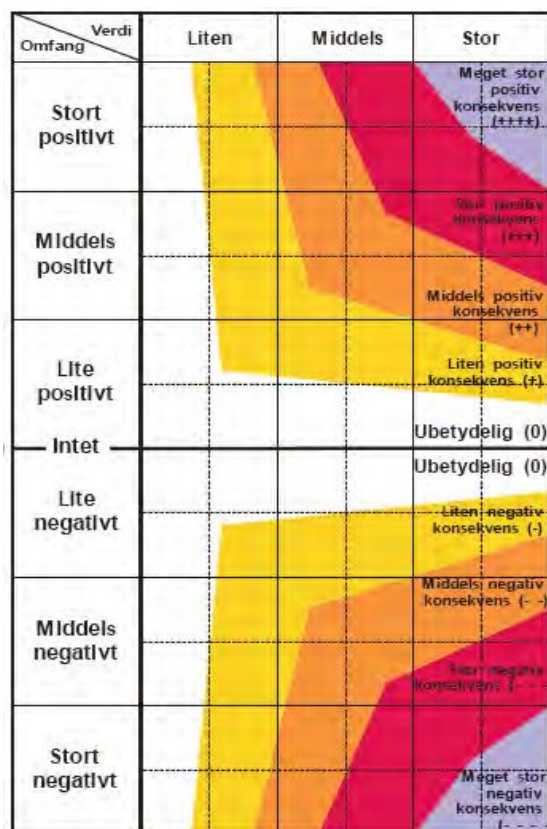
Trinn 2: Vurdering av omfang

Trinn 2 består i å beskrive og vurdere type og omfang av mulige konsekvenser. Konsekvensene blir bl.a. vurdert ut fra omfang i tid og rom og sannsynligheten for at de skal oppstå, både for den kortsiktige anleggsfasen og den langsiktige driftsfasen. Omfanget blir vurdert langs en skala fra *stort negativt omfang* til *stort positivt omfang*.

Konsekvensomfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	
▲				

Trinn 3: Samlet konsekvensvurdering

Det tredje og siste trinnet i konsekvensvurderingene består i å kombinere verdien og omfanget for å få samlet konsekvens. Dette vurderes langs en skala fra *meget stor negativ konsekvens* til *meget stor positiv konsekvens* (se under). De ulike konsekvenskategoriene er illustrert ved å benytte symbolene "+", "-", og "0".



Figur 2: Konsekvensvifte (Statens vegvesen Håndbok 140, 2006)

I forbindelse med konsekvensvurderingene skal det også gjøres en vurdering av usikkerhet og nøyaktighet i datagrunnlag og metoder som er benyttet. Dette gir en indikasjon på hvor sikre konsekvensvurderingene er. Datagrunnlaget blir klassifisert i fire grupper:

Klasse	Beskrivelse
1	Svært godt datagrunnlag
2	Godt datagrunnlag
3	Middels godt datagrunnlag
4	Mindre tilfredsstillende datagrunnlag

For de temaene som er vurdert i denne rapporten er datagrunnlaget vurdert som godt, klasse 2, i henhold til klassifiseringinndelingen som vist over.

3 OMRÅDEBESKRIVELSE

3.1 Tiltaksområdet

Tiltaksområdet omfatter alle områder som blir direkte påvirket av den planlagte utbyggingen med tilhørende aktiviteter. Dette inkluderer berørt areal under HRV i den eksisterende inntaksdammen, utløpskonstruksjoner, tverrslagsåpninger, tunnelportaler massedeponier, anleggsveger, riggområder og ellers andre områder som blir fysisk berørt i anleggsfasen.

3.2 Influensområdet

Influensområdet omfatter tiltaksområdet og en sone rundt dette området der man kan forvente indirekte effekter ved en eventuell utbygging. For avgrensning av influensområdet er det derfor lagt vekt på at de mulige deponiområdene vil strekke seg opp mot 400 - 500 m fra elven samt at det ikke kan utelukkes at endret vannføring kan gi effekter på vannressursene langs Ottaelva og Lågen. En har derfor valgt å definere influensområdet for kraftutbyggingsprosjektet med hensyn til vannkvalitet, vannforsyning og forurensning som dalbunnen på begge sider av de berørte elvestrekningene langs Ottaelva og Lågen. Dette innebærer stort sett at alle bebygde områder og dyrket mark langs berørte elvestrekninger, faller inn under influensområdet. Videre defineres en 200 – 300 m bred korridor over tunneltraséene som en del av influensområdet.

3.3 Overflatevann

Nedbørfeltet til Nedre Otta kraftverk omfatter fire ulike reguleringsmagasiner med et samlet magasinivolum på 426 millioner m³. De to største reguleringsmagasinene er Raudalsvatn og Tesse med henholdsvis 166 og 130 millioner m³ mens de to minste er Breidalsvatn og Aursjøen med 70 og 60 millioner m³. Nøkkeldata for nedbørfeltet ned til Lalm vannmerke og restfeltet mellom Lalm og Eidefossen er vist i tabellen under.

Tabell 1: Nøkkeldata for Nedre Otta kraftverk

Felt	Areal	Spesifikt avløp	Midlere avløp	
	km ²	l/s/km ²	m ³ /s	mill.m ³ /år
Lalm	3980	27,1	108	3409
Restfelt Lalm - Eidefossen	31	20,0	0,6	20

Alminnelig lavvannsføring for feltet utgjør ca. 4,6% av middelvannføringen. Med et middeltilløp til kraftverksfeltet på 108,6 m³/s er alminnelig lavvannsføring beregnet til 5 m³/s (Eidfoss og Opplandskraft, 2009).

3.3.1 Vannkvalitet

Prøvetakingsprogram

I forbindelse med konsekvensutredningen er det som nevnt under seksjon 2.2 tatt ut vannprøver i 4 omganger utover høsten 2009. Vannprøvene ble tatt på fire steder: ovenfor inntaket til Eidefossen kraftverk, ved Åsåren bru, i Otta sentrum ved brua som krysser Ottaelva og i Lågen ved Einangen (se Figur 3). Prøvetakingsstedet ved Einangen var lokalisert på en sidekanal nedenfor Einangen nordre. På tidspunktet for den siste prøvetakingsrunden var imidlertid vannføringen så lav at prøvetakingspunktet ble flyttet ut i hovedløpet.



Figur 3 Lokalisering av prøvetakingssteder langs Ottaelva og Lågen

Tabellen under viser gjennomsnittresultatene fra de 4 prøverundene for de enkelte parametre og prøvetakingssteder.

Tabell 2: Gjennomsnittlige analyseresultater av vannprøver tatt høsten 2009 i Ottaelva og Lågen

Parameter	Enhet	Prøvetakingssted			
		Eidefossen	Åsøren Bru	Otta sentrum	Einangen
TOC	mg/l	1,27	0,64	0,58	0,65
Suspendert stoff	mg/l	6,0*	<5,0	5,10*	<5,0
N-total	mg/l	0,15*	<0,1	<0,1	0,4
Ammonium (NH ₄)	mg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Nitrat (NO ₃)	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	2,07*
Nitritt (NO ₂)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,0055*
P-total	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Ortofosfat	µg/l	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Turbiditet	FNU	2,66	2,54	2,43	1,80*
BOF-5	mg/l	1,25*	1,0*	1,0*	1,0*
KOF-Cr	mg/l	<5,0	<5,0	<5,0	5,50*
Alkalitet	mmol/l	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150
Ledningsevne (konduktivitet)	mS/m	1,93	1,94	2,05	13,91
Koliforme bakterier.	ant/100ml	3,50*	2,50	1,75*	7,25*
pH		6,07	6,11	6,10	6,28

* prøveserien inneholder resultater angitt som < deteksjonsgrensen og denne er brukt for å beregne gjennomsnittsverdien for prøveresultatene

Vannføringen i Ottaelva avtok betydelig fra den første prøvetaksrunden i slutten av august til den siste midt i november. For å se om prøveprogrammet kunne indikere en sammenheng mellom vannføring og analyseresultater (konsentrasjoner av næringsstoffer og partikler) har en beregnet gjennomsnittsverdier for de tre prøvetaksstedene i Ottaelva

for hvert prøvetidspunkt og sammenstilt dette med vannføringen på samme dag. Tabellen under viser gjennomsnittresultatene for utvalgte parametre av prøver tatt ved Eidefossen; Åsåren bru og Otta sentrum.

Tabell 3: Gjennomsnittresultater fra 3 prøvetakingssteder i Ottaelva for 4 prøvetakingstidspunkt med ulik vannføring

Parameter	Enhet	Prøvetakingstidspunkt			
		31 august 2009	5 oktober 2009	3 november 2009	16 november 20 09
TOC	mg/l	0,59	0,56	1,38	0,56
Suspendert stoff	mg/l	6,25	< 5,0	< 5,0	< 5,0
N-total	µg/l	< 100	< 100	140*	< 100
P-total	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10
KOF-Cr	mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Ledningsevne (konduktivitet)	mmol/l	1,63	1,85	2,07	2,34
Koliforme bakt.	ant/100ml	3	<1	4	2
pH		6,57	5,94	5,93	5,93
Vannføring	m ³ /s	205,5 ¹	92,3 ¹	47,6 ²	24,6 ²

1: Vannføring ved Lalm vannmerke

2: Vannføring ved utløpet av Vågåvatn (omkring 90 % av nedbørsfeltet til Lalm)

* prøveserien inneholder resultater angitt som < deteksjonsgrensen og denne er brukt for å beregne gjennomsnittsverdien for prøveresultatene

Resultatene for de fleste av parametrene varierer lite og tyder ikke på høyere konsentrasjoner ved liten vannføring sammenlignet med stor vannføring. Unntaket er ledningsevne som viser en stigning fra slutten av august til midten av november. Det kan imidlertid ikke trekkes noen sikre konklusjoner på grunnlag av dette prøvematerialet siden det er for begrenset til å gi noen signifikante, statistiske resultater.

Andre vannprøveresultater

Det finnes også analyseresultater av vannprøver fra Ottaelva og Lågen på SFTs vannmiljødatabase tatt i perioden 1980 til 1997 (Vannmiljø). Prøvetakingsstedene er sammenfallende eller i nærheten av uttaksstedene for prøvene tatt i forbindelsen med denne rapporten. Gjennomsnittsverdiene av prøvene er gjengitt i tabell 4 vist nedenfor.

Tabell 4: Analyseresultater fra tidligere vannprøver tatt i Ottaelva og Lågen (kilde SFT)

Parameter	Enhet	Prøvetakingssted					
		Lalm		Otta sentrum		Samløp Ottaelva - Lågen	
			Antall prøver		Antall prøver		Antall prøver
TOC	mg/l	-	-	-	-	1,46	11
N-total	µg/l	121,1	13	168,7	27	145,1	23
Nitrat (NO ₃)	µg/l	66,0	13	79,9	27		
P-total	µg/l	16,9	13	23,9	27	10,3	23
Ortofosfat	µg/l	13	1	5,0	15	-	-
Turbiditet	FNU	1,88	13	2,8	27	-	-
KOF-MN	mg/l	4,5	13	6,3	13	-	-
Ledningsevne (konduktivitet)	mS/m	2,3	13	2,7	27	-	-
Koliforme bakterier.	ant/100ml	-	-	-	-	21	21
pH		6,8	13	6,8	27	6,7	22

Resultatene er stort sett konsistente med resultatene fra prøveprogrammet høsten 2009, men varierer noe sett i forhold til gjennomsnittsresultatene for de sammenlignbare prøvetakingsstedene.

3.4 Grunnvannsressurser

I henhold til NGU sin grunnvannsdatabase (GRANADA) finnes de viktigste grunnvannsressursene i et område som strekker seg fra Viken på sørsiden av Ottaelva og ned forbi Breden Nordre på østsiden av Lågen (se figur 5), det vil si, langt nedstrøms i Ottaelva.

Den registrerte grunnvannsressursen vist i figur 5 er en del av grunnvannsenhet NO300200729, benevnt Gudbrandsdalen 1 som strekker seg fra nordenden av Losna til Olstad i Sel (NGU, Granada).

I tillegg til grunnvannsdatabasen gir også løsmassedatabasen til NGU informasjon om grunnvannspotensial. I henhold til denne er grunnvannspotensialet klassifisert som antatt betydelig i elve- og breelvavsetningene innenfor influensområdet (se figur 4).

3.5 Grunnvannsundersøkelsene ved Toøya

Grunnvannsressursene langs Ottaelva har vært undersøkt som en mulig drikkevannskilde til Otta. I 1987 utførte NGU boringer på sørsida av elva ved Veggem og ved Toøya. I 2007 utførte Asplan Viak AS georadarmålinger, sonderboringer samt opptak av vann- og sedimentprøver ved Toøya (Asplan Viak, 2007). Resultatene av disse undersøkelsene viser at det er store grus- og sandavsetninger både ved Veggem og ved Toøya, og at det sannsynligvis er mulig å ta ut store mengder grunnvann med god kvalitet fra brønner ved Toøya.

Konklusjonen i Asplan Viak sin rapport er:

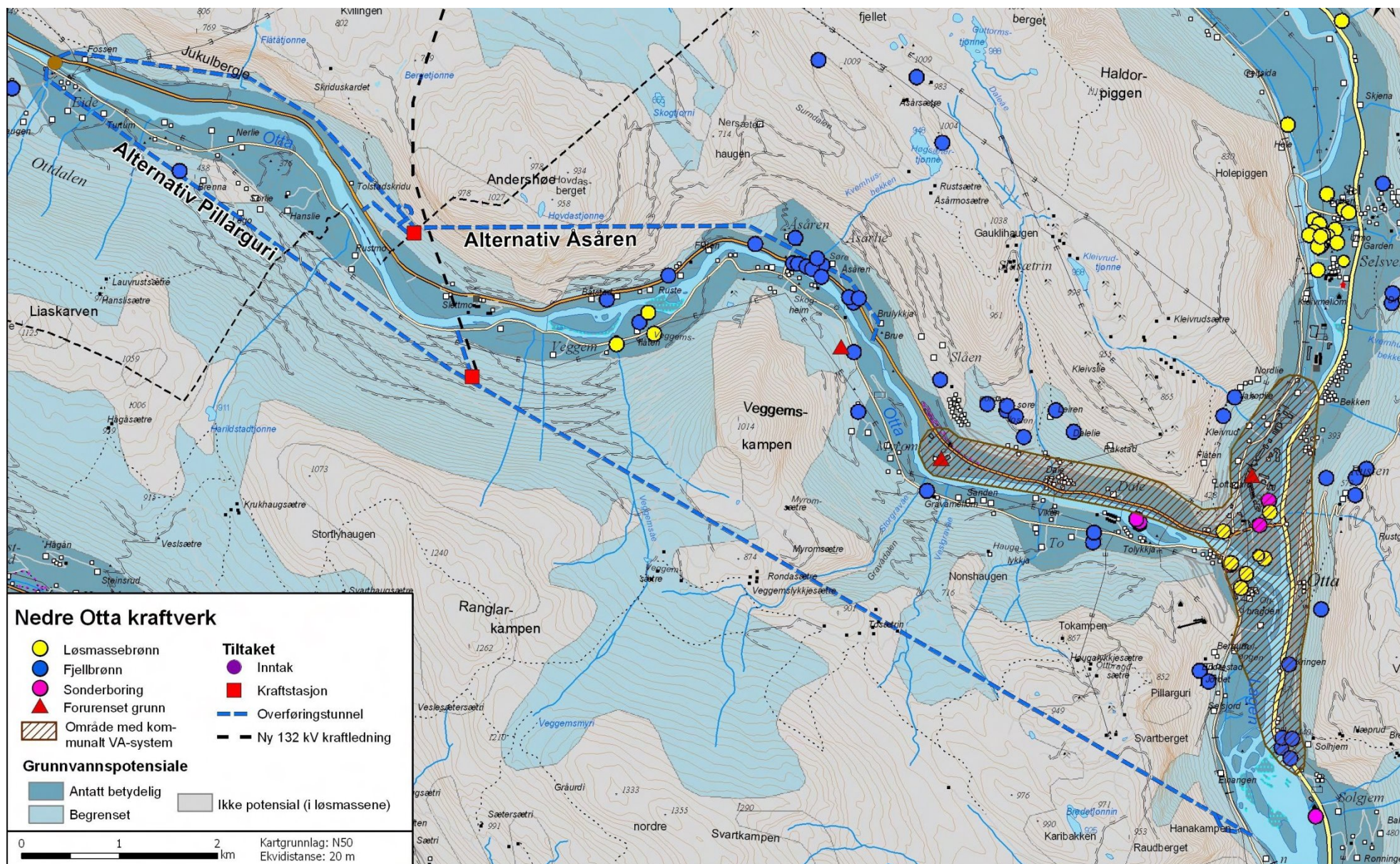
"De utførte undersøkelser viser meget gode muligheter for uttak av de aktuelle mengder grunnvann (60 l/s) fra løsmassene i det undersøkte området ved Toøya.

Rørbrønner med filteret plassert dypt nede i grunnvannssonen vil med stor sannsynlighet gi vann av stabil og god kvalitet på grunn av lang oppholdstid i grunnen. De påviste forhold er så gode at det er sannsynlig at grunnvannsmagasinet ved Toøya kan bli ny reservekilde eller ny hovedkilde for Otta vannverk.

Vi anbefaler derfor at det etableres 2 stk. fullskala prøvebrønner ved/sør for hhv undersøkelsesbrønn 1 og 3. Plassering av brønner og brønnspesifikasjoner fremgår av avsnitt 4.

Etter brønnetablering må brønnene lagtidsprøvepumpes med uttak av 30 l/s pr. brønn for å dokumentere kapasitet og vannkvalitet over tid. I tillegg benyttes dataene til å vurdere influens- og tilsigsområdet som igjen danner grunnlag for beskyttelsessoner (klausulering) av grunnvannsmagasinet" (Asplan Viak, 2004).

De to testbrønnene foreslått over ennå er ikke etablert. Det er derfor ikke gjennomført langtids prøvepumping med uttak av større vannmengder verken ved Toøya eller Veggem. Grunnvannets oppholdstid og kommunikasjonen mellom elva og grunnvannsmagasinet er derfor ikke kjent.



Figur 4: Registreringskart vannforsyning, grunnvann og forurensninger (NGU)

3.6 Vannforsyning og avløp

Kun områdene nær Otta sentrum har kommunal vannforsyning. Ledningsnettets går så langt vest som til Dahlsmoen / Jostenområdet, som vist i figur 4. I tillegg har avfallsanlegget ved Myrmoen egen vannforsyning.

Utenfor Otta sentrum er gårdsbruk og bolighus avhengig av grunnvannsbrønner for vannforsyning. En kjenner ikke til at det foregår direkte uttak av husholdningsvann fra verken Ottaelva eller Lågen i det aktuelle området.

Langs Ottaelva finnes det relativt store områder med breelv- og elveavsetninger. Her er det også registrert en rekke grunnvannsbrønner i NGU sin brønn database. Langs Ottaelva finnes disse hovedsakelig fra Veggem og ned til Otta sentrum. De fleste av brønnene er boret i fjell, men det finnes også løsmassebrønner. Lokaliseringen av de ulike brønnene er vist i Figur 4.

Mange av fjellbrønnene er lokalisert på løsmassene langs Ottaelven og Lågen, men er boret ned i bergrunnen. De rene løsmassebrønnene finnes som vist, ved Veggemsflåten og i nærheten av Otta sentrum (enkelte av disse er gamle undersøkelsesbrønner).

I tillegg til brønnene vist i figur 4, kan en forvente at også resterende bebyggelse i tiltaks- og influensområdet der det ikke er kommunalt nett, har grunnvannsforsyning enten i form av grunn løsmassebrønn eller dyp fjellbrønn.

På fjellet over utløpstunnelen for Pillarguri-alternativet ligger det flere setre; Myromsætre, Rondasætre, Veggemslykkjesætre og Tosætrin, samt Svanberget steinbrudd. Det er ikke registrert noen brønner i NGU sin database i disse områdene. Vannforsyningen er sannsynligvis løsmassebrønner eller overflatekilder.

Boligene og gårdsbrukene i de delene av i tiltaksområdet som ikke er tilknyttet kommunalt vann og avløpsanlegg, har avløpsløsninger i form av infiltrasjonsanlegg. Det er ikke kjent at avløp føres direkte til elva, (Ola Nærud, pers. med.).

3.7 Kjente forurensninger

Deponier

Innenfor tiltaksområdet er det i SFT sin database registrert 2 lokaliteter, Dalemoen, lokalitet 05170029 i SFT sin database og Myrmoen kommunale deponi lokalitet 0517001 i samme database. De to deponiene er vist i figur 4.

På Dalemoen er det mistanke om forurensninger i form av hydrokarboner (BTEX) og klororganiske forbindelser, men det er verken gjennomført undersøkelser eller tiltak.

På Myrmoen er det gjennomført flere undersøkelser og risikovurderinger. Her er det påvist tungmetallforurensning, men det er ikke kjent at forurensningene påvirker omgivelsene. Informasjonen om de to deponiene finner en i SFT sin database.

Utover de to deponiene, er det ikke registrert forurensninger eller forurensende avløp til Ottaelva i det aktuelle området. Av andre potensielle forurensninger kan nevnes avrenning fra jordbruksarealer og forurensninger fra veiene som går langs elva; RV 15 nord for elva har en trafikkmengde på 2000 – 4000 biler i døgnet (ÅDT), men FV 436 på sørsida av elva har en ÅDT < 500 (Statens vegvesen, Nasjonal Vegdatabank).

Veier

Forurensningsbelastningen fra veg består stort sett av:

- Veisalt
- Tungmetaller
- PAH-komponenter fra partikulært materiale

Denne forurensning skyldes følgende:

- Salting
- Asfalt- og dekkslitasje
- Utslipp av avgasser
- Akutte utslipp som tankbilvelt og (i mindre grad) kollisjoner
- Periodisk rengjøring av tunneler

Forurensninger som skyldes salting er mindre relevant for denne delen av Norge. Forurensningene spres til omgivelsene dels som sprut og avdrift, dels ved avrenning med overvannet fra vegbanen.

Videre spredning til overvanns- eller grunnvannsresipient avhenger av hvilke forurensningskomponenter det er snakk om, de naturgitte forholdene på stedet (helning og vegetasjon) og utformingen av veganlegget (Bækken, 1993).

Overslag over total forurensningsproduksjon pr. kilometer er sammenstilt i tabell 5. Tabellen er hentet fra en utredning fra 2004 (Statens vegvesen 2004). Det er store usikkerheter i estimatene, og de er ikke egnet til en direkte beregning av belastningen på vannresipienten da belastningen avhenger av renseeffekten i grunnen.

Tabell 5: Utslippsfaktorer for totalproduksjon av forurensninger og konsentrasjonsdata for avrenning fra veg

	Beregning av totalutslipp Norge [g/km/år]	Konsentrasjonsdata for avrenning fra veg
ÅDT	5000	5000
SS		82 mg/l
P	9508	0,15 mg/l
N		1,65 mg/l
Cd	5	0,24 µg/l
Cr	617	1,0 µg/l
Cu	15571	38 µg/l
Hg	1,1	0,10 µg/l
Ni	465	1,15 µg/l
Pb	1027	13,5 µg/l
Zn	7817	62 µg/l
Olje		0,17 mg/l
PAH	77	0,8 µg/l
BaP		0,007 µg/l

Forkortelser:

ÅDT	årsdøgntrafikk	Hg	kvikksølv
N	Tot-Nitrogen	Ni	nikkel
SS	suspendert stoff	Pb	bly
Ca	kalsium	Zn	sink
Cd	kadmium	PAH	polyaromatiske hydrokarboner
Cr	krom	BaP	Benzo(a)pyren
Cu	kopper		

Forurensninger slippes i dag ubehandlet ut i grunnvannsresipienten eller Ottaelva. Da begge vegene stort sett ligger på breelv- eller elveavsatt materiale, infiltreres det meste av

avrenningen i massene, og det er lite sannsynlig av elva påvirkes merkbart av biltrafikken. Unntakene er ved utslipp i forbindelse med ulykker der vegene går like ved elva.

Avrenning fra jordbruksarealer

Avrenning av hovednæringsstoffene fosfor og nitrogen varierer mye med nedbør, driftsmåte, jordart og jordarbeiding. Forurensningsvirkningen i vann ved at næringstilgangen for alger og planter øker, avhenger også av biotilgjengeligheten av næringsstoffene. Dette gjelder særlig for partikkelbundet fosfor. Det er vanlig å regne med at 23-25% av totalfosforet er biotilgjengelig.

I forbindelse med "Program for jord- og vannovervåkning i landbruket (JOVA) som ledes av Bioforsk Jord og miljø, gis det ut årlige feltrapporter med overvåkningsresultater fra jordbruksdominerte nedbørfelt over hele landet (Bioforsk, 2009). Blant de nedbørsfeltene som overvåkes er Volbu i Øystre Slidre kommune i Oppland det som likner mest på forholdene innenfor influensområdet langs Ottaelva. Volbufeltet består av 42% jordbruksarealer hvor driftsformen er grovforbasert husdyrproduksjon. Normalnedbøren er på 575 mm og vekstsesongen er 150 vekstdøgn. Høyden over havet er 440 - 863 meter. Langs Ottaelva er også grovforproduksjon den dominerende driftsformen. Til forskjell fra Volbu har Otta og Ottadalen bare 350 til 400 mm i årsnedbør noe som skulle tilsi at avrenningen er noe lavere enn den som er observert i Volbufeltet. Her er gjennomsnittlig tap av totalt fosfor beregnet til omkring 40 gram pr. dekar og år. Totalt gjennomsnittlig nitrogentap pr. år og dekar er beregnet til 2,4 kg. Det er betydelig variasjon i næringsstoffavrenning fra år til år.

Da årsnedbøren er betydelig lavere i Sel og Vågå, antas det at gjennomsnittlig avrenning fra jordbruksarealene langs Ottaelva og Lågen er noe lavere og kan reduseres med omkring 10 til 12%. Gjennomsnittlig avrenning av totalfosfor anslås derfor til 35 g pr. dekar og totalnitrogen til 2,1 kg pr. dekar.

Med utgangspunkt i anslåtte arealer innenfor influensområdet til Nedre Otta kraftverk kan årlig avrenning av totalfosfor og totalnitrogen innenfor influensområdet beregnes. Areal tallene for jordbruksmark langs Ottaelva og Lågen er hentet fra temarapport for naturressurser (landbruk).

Tabell 6: Beregnet avrenning av totalfosfor og totalnitrogen til Ottaleva og Lågen.

Område	Dekar jordbruksmark	Avrenning pr. dekar	Avrenning totalnitrogen kg	Avrenning totalfosfor kg
Ottaleva og Lågen	2875	2,1 kg tot. N / 35 g tot. P	6038	101 (25,3*)

*Beregnet biotilgjengelig fosfor (25% av totalfosfor) er angitt i parentes.

Som nevnt varierer avrenning av fosfor og nitrogen med driftsform, jordart og nedbør. Tallene for nitrogen og fosforavrenning er derfor svært usikre og bare ment å gi en indikasjon på vilke mengder det kan dreie seg om under gitte forutsetninger. Siden årsnedbøren i Ottaområdet er såpass lav, er det mulig at de beregnede avrenningstallene ligger noe høyere enn det som er den virkelige situasjonen i området. For sikrere anslag av avrenningstall vil det imidlertid være nødvendig å gjennomføre målinger og feltobservasjoner i området over tid.

4 VERDIVURDERING

4.1 Innledning

Håndbok 14 (Statens vegvesen, 2006) benytter følgende kriterier for å bedømme verdi av vannressurser.

Tabell 7: Verdikriterier for vannressurser

	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Områder med overflatevann / grunnvann	- Vannressurser som har dårlig kvalitet eller liten kapasitet. - Vannressurser som er egnet til energiformål	- Vannressurser med middels til god kvalitet og kapasitet til flere husholdninger/gårder - Vannressurser som er godt egnet til energiformål.	- Vannressurser med meget god kvalitet, stor kapasitet og som det er mangel på i området - Vannressurser av nasjonal interesse til energiformål

Vi har i denne utredningen tatt utgangspunkt i disse kriteriene, men også tatt hensyn til Statens Forurensningstilsyn (SFT) sin veileder om klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (SFT, 1997) som er gjengitt i tabell 8. I verdivurderingen er det lagt til grunn at "meget god" gir stor verdi, "god" og "mindre god" gir middels verdi og "dårlig" og "meget dårlig" gir liten verdi.

I tillegg til dette har en også tatt i betraktning SFT og Direktoratet for Naturforvaltning (DN) sine veiledende retningslinjer og anbefalte miljøkvalitetsnormer for vannforekomster (SFT, 1997). Tabell 9 viser de anbefalte for miljøkvalitetsnormer for drikkevann (råvann).

Tabell 8: Klassifisering av tilstand (Kilde: SFT)

Virkning av	Parametre	Tilstandsklasser				
		I Meget god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig
Nærings-salter	Totalt fosfor, $\mu\text{g P/l}$	<7	7-11	11-20	20-50	>50
	Klorofyll a, $\mu\text{g/l}$	<2	5-4	4-8	8-20	>20
	Siktedyp, m	<5	4-6	2-4	1-2	<1
	Prim. prod., g C/m ² år	<25	25-50	50-90	90-150	>150
	Tot. nitrogen, $\mu\text{g/l}$	<300	300-400	400-600	600-1200	>1200
Organiske stoffer	TOC, mg C/l	<2,5	2,5-3,5	3,5-6,5	6,5-15	>15
	Fargetall, mg Pt/l	<15	15-25	25-40	40-80	>80
	Oksygen, mg O ₂ /l	>9	6,5-9	4-6,5	2-4	<2
	Oksygenmetn., (%)	>80	50-80	30-50	15-30	<15
	Siktedyp, m	>6	4-6	2-4	1-2	<2
	KOF _{Mn} , mg O ₂ /l	<2,5	2,5-3,5	3,5-6,5	6,5-15	>15
	Jern, $\mu\text{g Fe/l}$	<20	50-100	100-300	300-600	>600
	Mangan, $\mu\text{g Mn/l}$	<20	20-50	50-100	100-150	>150
Forsurende stoffer	Alkalitet, mmol/l	>0,2	0,05-02	0,01-0,05	<0,01	0,00
	pH	>6,5	6,0-6,5	5,5-6,0	5,0-5,5	<5,0
Partikler	Turbiditet, FTU	<0,5	0,5-1	1-2	2-5	>5
	Susp.stoff, mg/l	<1,5	1,5-3	3-5	5-10	>10
	Siktedyp, m	>5	4-6	2-4	1-2	<1
Tarm-bakterier	Termotol. koli bakt. ant./100 ml	<5	5-50	50-200	200-1000	>1000

Tabell 9: Anbefalte miljøkvalitetsnormer for drikkevann (Kilde: SFT)

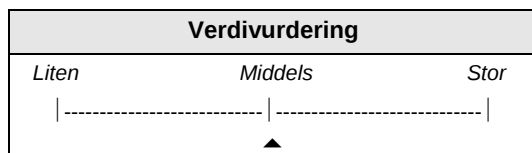
Parameter	Enhet	Grenseverdier
Tarmbakterier	ant / 100 ml	< 5
Partikkelinnhold (turbiditet)	FTU	< 4
Vannets farge	mg Pt/l	< 20
Fosforinnhold	µg Tot P/l	< 11
Algemengde	µg Klf a/l	< 4
pH		> 6,0
Miljøgifter	oppfylle helsemyndighetenes krav	

4.2 Overflatevannet

Analyseresultatene fra vannprøvene som ble tatt høsten 2009 i forbindelse med denne temautredningen, ligger innenfor ulike tilstandsklasser avhengig av hvilken parameter en ser på. For eksempel ligger analyseverdiene for total nitrogen i tilstandsklasse "meget god" mens verdiene for total fosfor ligger i tilstandsklasse "god". Verdiene for totalt organisk karbon og termotolereante koliforme bakterier ligger også innenfor tilstandsklasse "meget god". Ser en derimot på suspendert stoff, turbiditet og organisk karbon ligger disse stort sett i tilstandsklassene "mindre god" og "dårlig".

I forhold til miljøkvalitetsnormene for drikkevann ligger resultatene fra prøvetakingsstedene i Ottaelva (Eidefossen, Åsåren bru, Otta sentrum) under de anbefalte grenseverdiene for parametrene tarmbakterier, turbiditet, fosforinnhold og pH.

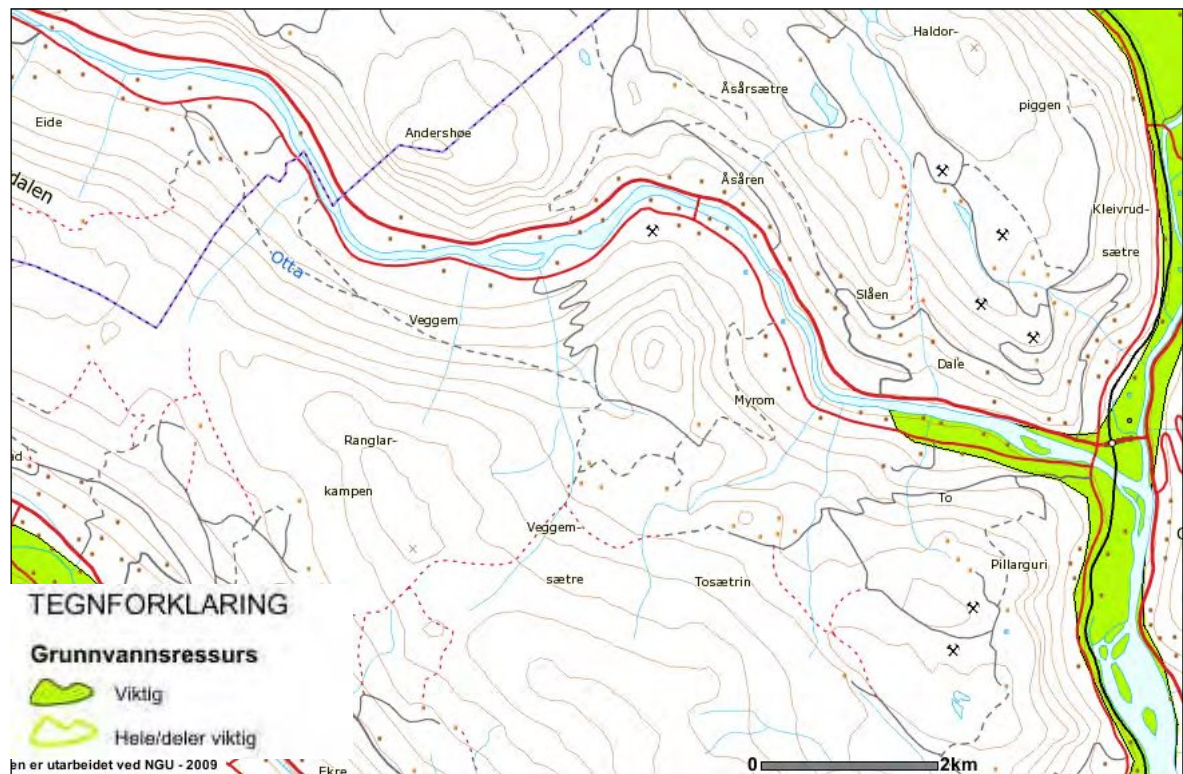
Med bakgrunn i verdikriteriene i tabell 7 samt analyseresultatene fra vannprøvene sett i forhold til tilstandsklasser og anbefalte miljøkvalitetsnormer, vurderes verdien av overflatevannet som middels.



4.3 Grunnvannsressursene

Som vist i figur 5 og figur 4, er løsmassene langs Ottaelva definert som en betydelig og viktig grunnvannsressurs. De gjennomførte grunnvannsundersøkelsene ved Toøya, viser at det mulig å ta ut store mengder grunnvann i grusavsetningene langs Ottaelva.

Det er ikke kommunal vannforsyning i vestre del av influensområdet. Alle boliger og næringsvirksomheter vest for Dahlemoen (nord for elva) og Ottabragden / Rauberget (sør for elva) har privat vannforsyning. Figur 4 viser at det finnes en rekke grunnvannsbrønner i området på begge sider av Ottaelva. De fleste er fjellbrønner. Årsaken til dette er sannsynligvis at det normalt er enklere og billigere å etablere en borebrønn i fjell enn en boret brønn i løsmasser samt at de fleste brønnborere i Norge har langt mer erfaring med fjellbrønner enn med løsmassebrønner. Videre kan en anta at det finnes en god del gravde brønner eller fjellbrønner ved de boligene hvor det på figur 4, ikke er indikert brønn (dvs. ikke registrert hos NGU).



Figur 5: NGU sin definisjon av viktige grunnvannsressurser langs Nedre Otta og Lågen (NGU.Granada)

Grunnvannsressursene i løsmassene i området er derfor gitt middels til stor verdi, mens grunnvann i fjell er gitt middels verdi. Samlet er derfor grunnvann gitt **middels verdi**.

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
----- -----		
▲		

5 KONSEKVENSVURDERING

5.1 Nullalternativet

Av endringer i tiltaks- og influensområdet uten kraftutbyggingen kan en se for seg endringer i bosetting og driftsendringer i landbruket.

Dersom det bygges nye boliger i dette området, vil de enten bli tilknyttet til kommunalt VA-nett eller utstyrt med privat brønn og godkjent infiltrasjonsanlegg. Det er videre mulig at landbruksaktiviteten vil endres fra husdyr til korn eller annen plante- eller grønnsaksproduksjon. Verken økt bosetting eller endret landbruksproduksjon, vil påvirke vannkvaliteten eller vannføringen i elva i nevneverdig grad.

Dersom det ikke gjennomføres noen utbygging av Ottaelva mellom Eidefossen og Pillarguri - Hanakampen, vil vannføringen bli som nå, og det vil sannsynligvis ikke bli noen markert endring i vannkvaliteten. Dette er et realistisk scenario uansett om det blir en økning eller reduksjon med hensyn til bosetting og landbruksaktivitet.

5.2 Forurensninger i anleggsleggs og driftsfasen generelt

Avfallshåndtering og tiltak mot forurensning under anleggsperioden og i driftsfasen gjennomføres selvfølgelig i henhold til gjeldende lover og forskrifter. Avfallshåndteringen forutsettes basert på avfallsminimering, kildesortering og gjenvinning.

5.2.1 Anleggsfasen

Når det gjelder forurensning av vannressurser fra anleggsdriften, kan en generelt skille mellom regulære utslipp og uhellsutslipp.

Faren for forurensning er i hovedsak knyttet til:

1. Drifts- og drensvann fra tunnelvirksomhet (avløpsvann fra boring og sprengning, nitrogenholdige næringssaltforbindelser fra sprengstoff, partikler samt høy pH);
2. Sigevann fra tippområdet (tilførsel av nitrogenholdige næringssaltforbindelser fra sprengstoff samt partikler);
3. Søl og uhellsutslipp i forbindelse med transport, oppbevaring og bruk av olje, drivstoff og kjemikalier;
4. Avfall fra rigg og drift inkl. sanitæravløp fra brakkerigg.

Drifts- og drensvann fra tunnelvirksomhet

Drifts- og drensvann fra tunnelvirksomhet har normalt et partikkelinnhold på 100-20 000 mg SS/l før rensing. Innholdet kan reduseres ved sedimentering av suspendert stoff i lagune / sedimentasjonsbasseng samt en oljeutskiller før det slippes til resipient. Innholdet av suspendert stoff etter denne renseprosessen avhenger av oppholdstiden i sedimentasjonsbassenget. Erfaringsmessig reduseres partikkelinnholdet ned til ca 400 mg SS/l (ukesmiddel) ved sedimentering, inkludert pH justering og tilsetning av fellingmiddel. For utslipp i sårbare resipienter kan det være nødvendig å redusere partikkelkonsentrasjonen ytterligere, ned til f.eks 50 - 100 mg SS/l (regnet som ukesmiddel). For å nå slike nivåer er det vanlig å benytte filtrering.

I tillegg til suspendert stoff har tunnelvannet ofte høy pH grunnet injeksjon, og høyt ammonium- og nitrogeninnhold på grunn av uomsatt sprengstoff. Slurry (emulsjonssprengstoff bestående i hovedsak av NH_4NO_3), har et nitrogeninnhold på 26,2 %. Det kan påregnes at mellom 7 - 15 % av nitrogenet forblir uomsatt etter sprengningen, og kan finnes igjen i drensvannet og tunnelmassene. Av det uomsatte nitrogenet vil i størrelsesorden 50 % kunne følge tunnelvannet til resipienten. Den reelle andelen av total nitrogen som følger tunnelvannet forventes å være lavere. Erfaringer og teoretiske

beregninger har vist at 2 – 5 % av total nitrogen følger tunnelvannet til utslipp i resipienten (NFF, 2009).

Anleggsdrift kan videre medføre søl av oljeprodukter i forbindelse med slangebrudd påfylling av anleggsmaskiner etc. Søl eller større utslipp av olje og drivstoff kan få negative miljøkonsekvenser. Olje og drivstoff lagres slik at volumet kan samles opp dersom det oppstår lekkasje. Videre må det legges opp til at det finnes oljeabsorberende materiale som kan benyttes hvis det oppstår uhell.

Tre forhold bestemmer forventet vannmengde; anleggsutstyret (dvs. type bormaskin og antallet bomber), hvor tett tunnelen planlegges å bli samt tunnellengden.

Vannforbruket og behovet for rensekapasitet, kan beregnes basert på følgende enhetsmengder

- Boreriggen bruker; 200 – 350 l/min, med driftstid 9 timer/døgn = 108 - 189 m³/døgn;
- Innlekkasje av grunnvann; ca. 10 - 25 l/min/100 m tunnel (i noen tunneler har kravet vært helt nede i 4 l/min/100 m tunnel);
- Påboret vann i forbindelse med boringen er erfaringsmessig satt til ca. 200 l/min.

I tillegg til faktorene over vil måten anleggsdriften gjennomføres på være bestemmende for vannforbruket pr døgn.

Sigevann fra tippområdene

Sprengstein er i utgangspunktet rene masser, men massene inneholder rester av nitrogen fra sprengingen samt partikler.

Utslipp av nitrogenrester i avløpsvannet fra massedeponiet vil i høye konsentrasjoner kunne være giftig for fisk. Videre vil skarpe partikler kunne skade gjellene til fisk. Avbøtende tiltak i denne sammenhengen er å hindre at massedeponiet har avrenning direkte til elva. Mellom massedeponiet og elva bør det derfor i anleggsperioden etableres en grøft eller lav voll hvor eventuell overflateavrenning fra deponiet sedimenteres og vannet infiltreres slik at det ikke når elva direkte.

Det er også tenkelig at forekomst av betydelige mengder sulfidminerealer i tunnelmassene (se temarapport for naturessurser, side 37) kan føre til at sigevannet fra massedeponier får en så lav pH at det gir forsuringsvirkning i resipienten. Avrenningsvannet kan også få et forhøyet innhold av kobber og sink samt andre tungmetaller som ofte finnes i kis- og sulfidmineraler. Kobberforekomstene i nærheten av de planlagte tunneltraséene indikerer at det kan være en mulighet for at det genereres tunnelmasser med en forhøyet konsentrasjon av sulfidminerealer. De forekomstene av kobber som er registrert i NGUs kartdatabase består imidlertid av relativt tynne lag med kobberkis og andre sulfidmineraler (svovelkis og sinkblende). Dette forekomstmønsteret indikerer at sjansen er liten for det skal påtreffes sulfidmineralforekomster i slike mengder og mektigheter at deponimassene skal gi opphav til tungmetallforurensning og forsuring. Det anbefales likevel at det holdes fokus på denne muligheten under arbeidet med kraftstasjon og tunneler slik at sulfidmineralholdige masser kan kvantifiseres og vurderes med hensyn til forurensningsfare. Avbøtende tiltak i form av for eksempel adskillelse av problemmasser og behandling av sigvannet bør iverksettes hvis ekspervurderingene tilsier dette.

I anleggsperioden er det viktig at en reduserer tilførselen av suspendert materiale til bekker og elver ved beskyttelse av mest mulig av gjenstående vegetasjon, riktig plassering av anleggsveger, massedeponier, riggområder samt etablering av midlertidige og permanente erosjonstiltak som hindrer direkte avrenning fra graveskråninger og lignende.

Avdekningsmasser lagres i lave ranker og brukes til revegetering så raskt som mulig. Dette for å bidra til at mest mulig av frø og plantemateriale overlever mellomlagringen og kan bidra til revegeteringen.

Avfall fra rigg og drift inkl. sanitæravløp fra brakkerigg

Det forutsettes at alt avfall i anleggsfasen transporteres ut av området og leveres til godkjente mottak i henhold til avfallsforskriften.

Avløp fra rigg og verksted tilkoples kommunalt VA-nett dersom det er mulig, eller det etableres separate godkjente avløpsanlegg med septiktank samt infiltrasjons og spredegrøfter.

Spillolje og vaskevann fra verksted samles i oljeavskiller som tømmes regelmessig og leveres / deponeres forskriftsmessig.

5.2.2 Driftsfasen

Aktiviteten i driftsfasen generer normalt ingen store mengder forurensninger.

Avfallet vil primært bestå av oljer benyttet til kjøling, i hydraulikk og som smøring av lager samt andre smøremidler. Videre vil det være snakk om malingrester, filler og emballasje. Det er ikke gjort noen beregninger av hvilke mengder av slikt avfall som kan genereres, men det forutsettes at alt avfall i driftsfasen transporteres ut av området og leveres til godkjente mottak i henhold til avfallsforskriften og derfor ikke vil utgjøre en nevneverdig miljøkonsekvens uansett produserte mengder avfall i anleggsperioden

Avløp fra sanitæranlegg og garderobe på kraftverket tilkoples kommunalt VA-nett dersom det er mulig, eller det etableres separate godkjente avløpsanlegg med septiktank samt infiltrasjons og spredegrøfter. Da det er lite sannsynlig at anlegget er døgnbemannet i driftsperioden, er avløpsmengdene fra sanitæranlegget forventet å være meget små.

Forurensninger i driftsfasen som følge av selve driften av kraftstasjonene med vannveier, blir liten og er forutsatt lik for begge alternativ dersom en ser bort fra konsekvensene av fraføring. Driften av stasjonene er derfor ikke tatt med i de videre vurderingene av konsekvenser.

5.3 Generelle konsekvenser for begge alternativer

Konsekvensvurderingene er basert på en minstevassføring på 5 m³/s i vinterperioden (oktober-april) og 20 m³/s i sommerperioden (mai-september).

For alle husstander som er tilkoblet kommunal vannforsyning, vil den planlagte utbyggingen av Nedre Otta kraftverk ikke medføre noen konsekvenser med tanke på vannforsyning.

Grunnvannsressurser og vannforsyning

Grunnvannstanden langs eksisterende inntaksbasseng vil ikke endres av utbyggingen såfremt vannstanden i bassenget forblir den samme.

For husstander som ikke er tilkoblet kommunal vannforsyning, og som forsynes med vann fra grunnvannsbrønner i fjell, vil utbyggingen kunne medføre enten midlertidige (i anleggsfasen) eller permanente (i anleggs- og driftsfasen) konsekvenser. Sannsynligheten for negative konsekvenser i driftsfasen er imidlertid liten i alle områdene over tilløpstunnelene da det her er snakk om trykksatte tunneler, og bosettingen og brønnene ligger i dalsidene som er tilstrømningsområder for grunnvann. For grunnvannsbrønner i løsmasser i dalbunnen forventes det ingen endring fordi dalbunnen er et tilstrømningsområde og minstevassføringen er såpass høy både sommer og vinter.

Konsekvensene vil variere fra sted til sted, og er vanskelig å forutsi i mer enn generelle betraktninger. Det vil være nødvendig å foreta detaljerte registrering og overvåkning av brønner i nærområdet til driftsvannveien, kraftstasjonsområdet og atkomsttunnelen både før, under og etter anleggsperioden, for å kunne vurdere og dokumentere, eventuelle effekter. Det er lite som tilsier at vannkvaliteten i grunnvannsbrønnene vil endres av en utbygging, men vannprøver anbefales likevel som en del av overvåkingsprogrammet.

Endringer i vannstanden i Ottaelva vil kunne ha en lokal senkningseffekt på grunnvannstanden tett inntil elven. Sannsynligheten for dette er imidlertid liten, grunnet den

store minstevannsføringen samt topografien med de markerte, bratte liene som fører til at dalbunnen er et tilstrømningsområde.

5.4 Omfangsvurdering av utbyggingsalternativene

Konsekvensene for temaet vannkvalitet, vannforsyning og forurensning er knyttet til lengden på fraført elvestrekning og forurensningsbelastning på fraført elvestrekning, tunnelenes beliggenhet i forhold til brønner i løsmasser og fjell, hvor utslipp av anleggsvann finner sted, mengde tunnelmasse samt plassering av aktuelle deponier i forhold til forurensningsbelastning. Deponiene vurderes spesielt (se spesielt seksjon 5.5).

5.4.1 Alternativ Åsåren

Nøkkeltallene for Åsåren av betydning for denne utredningen, er sammenstilt i Tabell 10.

Tabell 10: Nøkkeltall Åsåren

Åsåren	Mengde	Enhet	Kommentar
Byggetid	Ca. 2,8	år	konvensjonell drift
Produksjon	316	GWh	
Lengde berørt elvestrekning	10	km	
Lengde tilløpstunnel (tverrsnitt 85 m ²)	4,2	km	
Lengde utløpstunnel (tverrsnitt 85 m ²)	5,1	km	
Atkomsttunnel til stasjon (47 m ²)	480	m	
Totalt utsprengt volum, stasjonshall	30 000	m ³	
Totalt deponeringsbehov, tunnelmasser	1 850 000	m ³	Teoretisk sprengt volum x 2

Fraført elvestrekning for Åsåren-alternativet vil være 10 km fra inntaket ved Eidsfossen til utløpet ved Brue. Det kan ikke utelukkes at vannkvaliteten i elva vil bli påvirket av reduksjonene i vannføring, men gitt den generelt gode vannkvaliteten i elva (se seksjon 4.2) indikasjonene fra prøvetakingsserien om at vannkvaliteten forblir god ved lavere vannføringer og den høye minstevannsføringen (spesielt sommerstid), er det sannsynlig at eventuelle negative forurensningsvirkninger blir små.

Kraftstasjonen vil ligge rett vest for Andersshø. Det eneste stedet tilløpstunnelen vil gå under eller nær eksisterende bebyggelse som sannsynligvis har vannforsyning fra brønn i løsmasser eller fjell, er ved Fossen og Tolstadskridu. Som vist i figur 4 er det imidlertid ingen brønner i dette området som er registrert i NGU sin database. Tilløpstunnelen vil være trykksatt, så de eventuelle negative konsekvensene vil her sannsynligvis være begrenset til anleggsfasen.

Selve kraftstasjonen med tilleggende atkomst og tunnelsystem ligger i et området uten nær bebyggelse. Langs utløpstunnelen finner en boliger og gårdsbruk nær eller over tunnelen, fra Åsårflåten (Banken) og østover til utløpet ved Brue. Her ligger det flere gårdsbruk og boliger hvor det kan tenkes at brønnene vil kunne bli påvirket av tunnelen både i anleggs- og driftsfasen. I NGU sin database er det registrert 12 brønner i fjell i det nevnte område.

Både tilløpstunnelen, kraftstasjonen og utløpstunnelen vil bli drevet fra stasjonsområdet. Utløpet av alt anleggsvann vil derfor komme nær kommunegrensa mellom Vågå og Sel. Muligheten for etablering av en naturlig infiltrasjonsløsning for anleggsvannet er sannsynligvis gode i dette området, men dette er ikke verifisert. Totalt deponeringsbehov for

stein er beregnet til 1 850 000 m³. Det meste av massene vil kunne deponeres nær tunnelåpningene.

Åsårenalternativet vil ikke påvirke et eventuelt framtidig vannuttak ved Toøya.

Samlet vurderes konsekvensomfanget til Åsårenalternativet for temaet vannkvalitet, vannforsyning og forurensning å være lite negativt. Deponialternativene er vurdert for seg.

Konsekvensomfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	-----
		▲		

5.4.2 Alternativ Pillarguri

Tabell 11: Nøkkeltall Pillarguri

Pillarguri	Mengde	Enhet	Kommentar
Byggetid	Ca. 2,75	år	konvensjonell drift
Produksjon	387	GWh	
Lengde berørt elvestrekning	18	km	
Lengde tilløpstunnel (tverrsnitt 85 m ²)	5,3	km	
Lengde utløpstunnel (tverrsnitt 85 m ²)	9,3	km	
Atkomsttunnel til stasjon (47 m ²)	470	m	
Totalt utsprengt volum, stasjonshall	40 000	m ³	
Totalt deponeringsbehov, tunnelmasser	2 860 000	m ³	Teoretisk sprengt volum x 2

Fraført elvestrekning for Pillargurialternativet vil være 18 km fra inntaket ved Eidsfossen til utløpet ved Einangen. I likhet med Åsårenalternativet kan det ikke utelukkes at Pillargurialternativet kan påvirke vannkvaliteten på den fraførte elvestrekningen. I motsetning til Åsårenalternativet vil Piullargurialternativet medføre redusert vannføring ved Toøya hvor det er gjennomført undersøkelser med tanke på framtidig uttak av grunnvann til vannforsyning for Otta sentrum, enten som hovedforsyningskilde eller som reservekilde. Prøvetakingen og vurderingene som er gjort så langt indikerer god vannkvalitet, og at grunnvann tatt ut i dette området vil egne seg godt som råvann for drikkevannsforsyning (se seksjon 3.5).

Selv om redusert vannføring muligens kan medføre en litt dårligere vannkvalitet rundt Toøya er det sannsynlig at dette ikke vil påvirke kvaliteten på grunnvannet som eventuelt vil bli tatt ut til vannforsyning. Dette på grunn av renseeffekten til de store sand og grusavsetningene, den sannsynlige lange oppholdstiden vannet vil få i disse (forutsatt at uttaket skjer dypt i avsetningene) samt den planlagt høye minstevannsføringen (spesielt sommerstid).

Når det gjelder spørsmålet om redusert vannføring kan bidra til å begrense potensialet for uttak av grunnvann med hensyn til mengder, vurderes også dette som lite sannsynlig. Med de foreslåtte minstevannføringer på 20 og 5 m³/s for henholdsvis sommer og vinter vil disse etter all sannsynlighet være tilstrekkelig til å mate grunnvannsreservoaret slik at mengdeuttakspotensialet ikke påvirkes negativt. Planlagt vannuttak på 60 l/s, utgjør 0,3 % og 1 % av minstevannsføringen for henholdsvis sommer og vinter.

Kraftstasjonen for Pillargurialternativet vil ligge ved Veggem og tilførselstunnelen vil passere under flere steder med bosetting inkludert Turtum og Brenna. I NGU sin database er det kun registrert en fjellbrønn ved Brenna, men det er sannsynlig at øvrige bolighus over eller i nærheten av tilførselstunnelen, har vannforsyning fra enten fjellbrønn eller løsmassebrønn. Ettersom tilførselstunnelen vil være trykksatt i driftsfasen vil eventuelle negative virkninger for vannforsyning være begrenset til anleggsfasen. Rundt kraftstasjonen er det ingen grunnvannsbrønner, men utløpstunnelen vil passere under eller i nærheten av flere setre. deriblant Tosætrin (som ligger nærmest). Utløpstunnelen vil ikke være trykksatt slik at brønner som ligger over denne vil i teorien være mer utsatt for negative virkninger av tørrlegging og bortdrenering av vannet i løsmasser og fjellgrunn både i anleggs- og driftsfasen.

Faren for at dette skal kunne skje vurderes imidlertid som liten ettersom setrene over tunnelen antas å ha vannforsyning fra løsmassebrønner eller overvannskilder, og tunnelen vil bli liggende relativt langt under eventuelle brønner i seterområdene. I tillegg kommer at bergartene under seterområdene stort sett består av metasandstein og skifer. Disse bergartene er vanligvis lite oppsprukket og har relativt lav vanngjennomtrengelighet. Disse faktorene bidrar til å gjøre sannsynligheten liten for negative virkninger for vannforsyning i seterområdene over tunneltraséen.

Både for tilløpstunnelen og kraftstasjonen vil det være gode muligheter for etablering av naturlige infiltrasjonsløsninger for anleggsvannet ettersom avsetningene langs Ottaelva skulle være godt egnet for dette. For driving av den nederste delen av utløpstunnelen vil det bli etablert et påhugg ved Einangen. Mulighetene for naturlig rensing av anleggsvannet her kan være mer begrenset. Sand- og grusavsetningene her er mindre, og det er stedvis morene helt ned til Lågen.

Totalt deponeringsbehov for stein er beregnet til 2 860 000 m³.

På grunn av det større steinvolumet den begrensede muligheten for infiltrasjon ved Einangen samt det faktum at en lengre elvestrekning fraføres vann, vurderes konsekvensomfanget til Pillargurialternativet (eksklusive deponiområdene) å være lite til middels negativt for temaet vannkvalitet, vannforsyning og forurensning.

Konsekvensomfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
▲				

5.5 Omfangsvurdering av de enkelte deponiområdene

I denne temautredningen er ikke deponiområdene i seg selv gitt noen verdi, i motsetning til for temautredningene knyttet til f.eks naturressurser, naturmiljø og kulturminner. Videre som diskutert under, har en forutsatt at deponiene ikke er til hinder for framtidige grunnvannsuttak.

Konsekvensvurderingen for deponiområdene er derfor basert på faren for avrenning av forurenset sigevann fra deponiet. I den forbindelse har en lagt vekt på mulighet / egnethet for infiltrasjon samt avstanden til Ottaelva eller sidebekker.

Muligheten for seinere uttak av grunnvann i deponiområdene er ikke tatt med i vurderingene. Årsaken er at forurensninger fra deponering av steinmasser er primært knyttet til anleggsfasen i form av steinstøv og nitrogenforbindelser fra uomsatt sprengstoff som vaskes ut i løpet av noen få regnskyll. At en får oksidert metall-ioner eller andre forurensninger fra steinmassene i så store mengder at det vil påvirke vannkvaliteten i framtidige brønner eller elva i nevneverdig grad, er lite sannsynlig. Videre er det vanskelig å

vurdere dette, da det er varierende berggrunnsgeologi langs tunneltraséene og hvilke masse som havner hvor, er ikke avklart.

Deponering av masser vil generelt ikke være til hinder for framtidige uttak av grunnvann i de av deponiområdene som i dag er egnet for grunnvannsuttak. Områdene som er best egnet for vannuttak, har sand og grus under grunnvannspeilet til store dyp som ofte kommuniserer med elva. En oppfylling på naturlig grunn i slike områder, kan være positivt med hensyn til redusert fare for flom samt økt dyp til grunnvannspeilet. En ulempe er imidlertid kostnadene ved økt bordyp.

5.5.1 Deponi 1: Slettmo – ovenfor riksveg 15

Deponiet vil beslaglegge et område på omkring 150 dekar og er planlagt å romme cirka 860 000 m³ tunnelmasse med en mektighet på inntil 10 meter. Grunnen i deponiområdet består av elveavsatt materiale nær riksveg 15 og tynt morenedekke nærmere dalsida. Mellom vegen og elva er det elv- og breelvavsetninger.

Forholdene ligger derfor godt til rette for infiltrasjon av avrenningsvann fra deponiet og naturlig filtrering av avrenningen før den når elva.

Basert på grunnforholdene og avstanden til elva, er konsekvensomfanget vurdert som **lite negativt**.

Konsekvensomfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
▲				

5.5.2 Deponi 1b: Slettmo – mellom riksveg 15 og elva

Deponiområdets totale areal er ca. 70 dekar. Planlagt massevolum er ca 550 000 m³ hvorav 150 000 vil gå med til fylling av et eksisterende grustak. Maksimum deponeringshøyde er 10 meter over eksisterende terreng. Deponiet vil bli omtrent 250 meter langt og 70-80 meter bredt. Grunnen består for det meste av breelvavsetning med noe elveavsatt materiale nærmest riksvegen.

Løsmassene under deponiet er godt egnet for infiltrasjon av avrenningsvann. For å hindre direkte avrenning fra deponiet til elva er det viktig at en som forutsatt (Link landskap, 2009), ikke fyller helt ut til elvebredden, men lar det stå igjen en smal elvebredd av naturlig grunn.

Basert på grunnforholdene og den korte avstanden til elva, er konsekvensomfanget vurdert som **lite til middels negativt**.

Konsekvensomfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
▲				

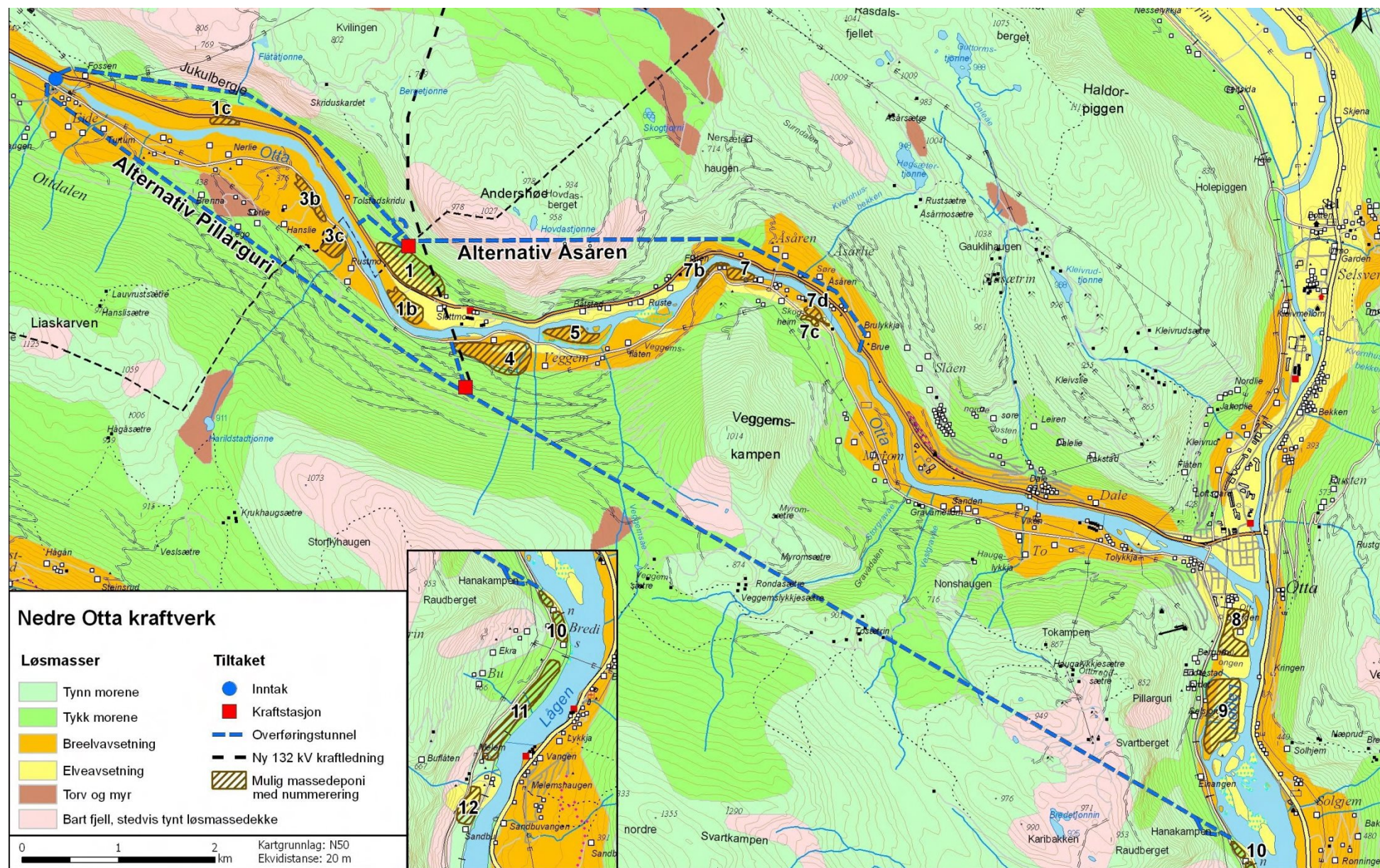
5.5.3 Deponi 1c: Eksisterende grustak vis-à-vis Nerlie

Området er et eksisterende grustak mellom riksveg 15 og elva. Ved deponering av masser tilbakeføres grustaket til sin tidligere naturlige terrenghøyde og form. Området dekker i dag et areal på 15 dekar. Planlagt massevolum er ca 60 000 m³.

Grustaket er en breelvavsetning. Muligheten for infiltrasjon og filtrering av avrenningen fra deponiet før det når elva, er god forutsatt at en ikke fyller helt ut til elvebredden. Avstanden til elva er kort, og renseeffekten til grusmassene er ikke kjent.

Basert på grunnforholdene og de små volumene det er snakk om, er konsekvensomfanget vurdert som **lite negativt**, selv om avstanden til elva er kort.

Konsekvensomfang				
<i>Stort neg.</i>	<i>Middels neg.</i>	<i>Lite / intet</i>	<i>Middels pos.</i>	<i>Stort pos.</i>
-----	-----	-----	-----	
▲				



Figur 6: Løsmassegeologi samt deponi-, tunnel- og kraftstasjonsalternativ

5.5.4 Deponi 3b: Hanslie

Deponiområdet er i dag dyrka mark, skogsmark og masseuttak på vestsiden av fylkesveg 436. Planlagt areal er omkring 50 dekar. Forventet deponert mengde er 300 000 m³.

Området er en breelvavsetning. Infiltrasjonsforholdene er forventet å være gode. Renseeffekten til grusmassene ikke er kartlagt. Muligheten for infiltrasjon og filtrering av avrenningen fra deponiet før det når elva er god da avstanden er lik eller større enn 100 m.

Basert på grunnforholdene og avstanden til elva, er konsekvensomfanget vurdert som **lite negativt**, selv om deponimengdene er store.

Konsekvensomfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	-----
▲				

5.5.5 Deponi 3c: Rustmo

Deponiet er et rektangulært område vest for fylkesveg 436, 250 - 300 m nord for gården Rustmo. Området er på 25 dekar. Totalt deponivolum er cirka 80 000 m³ med maks. 5 m deponeringshøyde.

Området er en breelvavsetning. Infiltrasjonsforholdene er forventet å være gode selv om renseseffekten til grusmassene ikke er kartlagt. Muligheten for infiltrasjon og filtrering av avrenningen fra deponiet før det når elva er god, forutsatt at en sikrer god avstand til elva som kommer fra Harildstادتjønna.

Basert på grunnforholdene er konsekvensomfanget vurdert som **lite negativt**, på grunn av de relativt små volumene og til tross for den korte avstanden til elva fra Harildstادتjønna.

Konsekvensomfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	-----
▲				

5.5.6 Deponi 4: Nordre Veggum

Deponiet er vest for bebyggelsen på gården Nordre Veggum. Deponiet omfatter et areal på 180 dekar. Totalt deponivolum er 660 000 m³ og maksimal tykkelse er 5 m.

Det meste av området er en breelvavsetning. Helt i sør finner en overgangen mot det tynne morenedekket, og en finner noe elveavsatt materiale i den østre delen av deponiet.

Infiltrasjonsforholdene er forventet å være gode selv om renseseffekten til massene ikke er kartlagt. En av bekkene fra Ranglarkampen renner gjennom deponiområdet. Enten må denne bekken legges utenom eller lukkes under deponiet. Alternativet er at deponiet avsluttes vest for bekken for å hindre direkte avrenning fra deponiet til denne bekken.

Basert på grunnforholdene, den korte avstanden til bekken fra Ranglarkampen samt deponivolumet er konsekvensomfanget vurdert som **lite til middels negativt**.

Konsekvensomfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	-----
▲				

5.5.7 Deponi 5: Veggumsøya

Deponi Veggumsøya ligger midt i Ottaelva mellom Søndre Veggum og Veggumsflåten. Deponiet vil dekke så godt som hele øya bortsett fra en kantsone ned mot vannet samt den sørlige spissen av øya. Totalt deponiareal er 60 dekar. Planlagt deponert volum steinmasser er 240 000 m³ med opptil 5 meters tykkelse. Grunnen under deponiet er breelvavsatt materiale med antatt gode infiltrasjonsegenskaper. Det er planlagt en liten buffersone mellom elva og deponiet.

Selv om en anlegger en smal buffersone, ligger deponiet utsatt til med tanke på direkte avrenning til Ottaelva både ved normal vannstand og i flomsituasjoner.

Basert på plasseringen med vann på alle kanter, den korte avstanden til Ottaelva samt deponivolumet, er konsekvensomfanget vurdert som **middels til stort negativt**.

Konsekvensomfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
▲				

5.5.8 Deponi 7: Åsåren

Deponiet ligger vest for Åsårmø mellom fylkesveg 436 og Ottaelva. Planlagt deponiområde er 25 dekar med et volum på 30 000 m³ tunnelmasse. Tykkelsen er forventet til maksimum 5 meter. Grunnen består av breelvavsatt materiale med antatt gode infiltrasjonsforhold. Deponiet er planlagt med en buffersone mot elva hvor det i dag er skog.

Basert på grunnforholdene er konsekvensomfanget vurdert som **lite negativt** på grunn av de relativt små volumene og vegetasjonssonen mot elva, til tross for den korte avstanden til elva.

Konsekvensomfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
▲				

5.5.9 Deponi 7b: Åsåren ved Kleivsletten

Det foreslåtte deponiet er tenkt lagt i området mellom elva og fylkesveg 436 ved Kleivsletten. Området ligger helt nede ved Ottaelva på utsiden av en flomkanal. Deponiet er på 17 dekar. Planlagt deponert volum er 22 000 m³ masse i en høyde på 1-2 meter. Grunnen under deponiet består av breelvavsatt materiale.

Deponiet ligger helt ned til elvebredden og høyden over elva er liten. Faren for direkte avrenning til elva er stor. Det samme er muligheten for utvasking ved stor vannvannføring og flom.

Basert på lave plasseringen og korte avstanden i forhold til Ottaelva er konsekvensomfanget vurdert som **middels negativt**, til tross for det begrensede volumet.

Konsekvensomfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
▲				

5.5.10 Deponi 7c: Kommunalt grustak (Myrmoen)

Deponiområdet er et grustak. Totalt areal som vil berøres er 11 dekar. Planlagt deponert volum er 35 000 m³.

Grunnen består av elveavsatt materiale med antatt gode infiltrasjonsegenskaper.

Basert på grunnforholdene, avstanden til elva og det begrensede deponivolumet er konsekvensomfanget vurdert som **lite negativt**.

Konsekvensomfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
▲				

5.5.11 Deponi 7d: Ved Åsåren vis-à-vis kommunalt grustak (Myrmoen)

Dette området ligger på østsida av vegen nedenfor Myrmoen grustak på en terrasse som ligger høyt over Ottaelva. Deponiareal er 9 dekar og planlagt volum er 14 000 m³.

Løsmassene på stedet består primært av breelavsatt materiale med noe elveavsatt materiale nærmest vegen. Infiltrasjonsforholdene anses som gode, slik at avrenningen fra deponiet vil kunne filtreres gjennom naturlig grunn før den når elva. Deponiet ligger relativt høyt over elva, så dypet til grunnvannspeilet er sannsynligvis stort.

Basert på grunnforholdene samt avstanden til og høyden over elva, er konsekvensomfanget vurdert som **lite negativt**.

Konsekvensomfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
▲				

5.5.12 Deponi 8; Soleng

Deponiet vill omslutte gården Soleng ved Lågen. Deponiområdet utgjør 110 dekar, og er planlagt å romme 320 000 m³ tunnelmasser. Forventet høyde på deponiet er 5-7 meter. Den østre avgrensningen av deponiet ligger nær et flomløp til Lågen

Grunnen består av elveavsatt materiale med antatt gode infiltrasjonsegenskaper. Avstanden fra overflata til grunnvannet forventes å være liten. Området nærmest Lågen er flomutsatt.

Basert på den lave plasseringen, antatt lite dyp til grunnvannspeilet, kort avstand til Lågen og det store deponeringsvolumet, er konsekvensomfanget vurdert som **middels negativt**.

Konsekvensomfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
▲				

5.5.13 Deponi 9: Selsjordsøyene

Deponiet ligger nedenfor vegen ved Selsjord på en "øy" i Lågen avgrenset i vest og nord av et flomløp. Deponiområdet er på 200 dekar og beregnet deponeringsvolum er 510 000 m³ tunnelmasse. Deponiet er på en elveavsetning hvor en forventer kort avstand til grunnvannspeilet.

Grunnen består av elveavsatt materiale med noe breelvavsatt materiale nærmest vegen i vest. Infiltrasjonsegenskapene antas å være gode og avstanden fra overflata til grunnvannet forventes å være liten. Området er flomutsatt.

Basert på den lave plasseringen, antatt lite dyp til grunnvannspeilet, kort avstand til Lågen og det store deponeringsvolumet, er konsekvensomfanget vurdert som **middels til stort negativt**.

Konsekvensomfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	-----
▲				

5.5.14 Deponi 10: Breden Nordre

Deponiet er planlagt i skrånende terreng mellom fylkesveg 418 og jernbane nord og sør for Breden Nordre. Antatt deponistørrelse er 25 dekar som vil romme et volum på 45 000 m³ med masse.

Grunnen i området består av antatt tykk morene. Infiltrasjonsegenskapene til morenen er ikke kjent. Da jernbanen ligger langs elva vil underbygningen fungere som et filterlag som vil hindre eller forsinke eventuell overflateavrenning.

Basert på avstanden til og høyden over Lågen samt det begrensede deponivolumet er konsekvensomfanget vurdert som **lite negativt**.

Konsekvensomfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	-----
▲				

5.5.15 Deponi 11: Breden Søndre

Dette foreslåtte deponiområdet ligger sør for Breden Søndre mellom vegen og jernbanen. Foreslått deponiareal er 170 dekar og planlagt volum er 900 000 m³. Maksimum høyde er ca 10 meter.

Grunnen i området består av antatt morene av varierende tykkelse. Infiltrasjonsegenskapene til morenen er ikke kjent. Jernbanen ligger langs elva langs hele deponiområdet og underbygningen vil sannsynligvis fungere som et filterlag som vil hindre eller i alle fall forsinke/filtrere, eventuell overflateavrenning. Nær Lågen ligger deponiet relativt lavt, men det er sannsynligvis ikke direkte utsatt for flom grunnet jernbanen.

Basert på den lave plasseringen med antatt lite dyp til grunnvannspeilet (nær Lågen), og det store deponeringsvolumet, er konsekvensomfanget vurdert som **middels negativt**.

Konsekvensomfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	-----
▲				

5.5.16 Deponi 12: Gammel-Sandbu

Deponiet er planlagt på et område mellom fylkesveg 418 og jernbanen nord for gården Gammel-Sandbu. Deponiet dekker 60 dekar og vil kunne romme 390 000 m³ tunnelmasse.

Grunnen består av stort sett av elveavsatt materiale. En finner noe morene i den søndre delen. Jernbanen ligger langs elva langs hele deponiområdet, og underbygningen vil

sannsynligvis fungere som et filterlag som vil hindre eller i alle fall forsinke/filtrere eventuell overflateavrenning. Dypet til grunnvannspeilet er ikke kjent.

Basert på avstanden til og høyden over Lågen samt det store deponeringsvolumet er konsekvensomfanget vurdert som **lite til middels negativt**.



5.6 Konsekvensvurdering av deponiområdene

Tabellen under gir en samlet konsekvensvurdering av deponiområdene basert på verdivurderingene i kapittel 4 og omfangsvurderingene i seksjon 5.5. Konsekvensvurderingen gitt i høyre kolonne under er basert på at både grunnvanns- og overflatevannsressursene er gitt middels verdi.

Tabell 12: Konsekvensvurdering av deponiene.

Nr.	Betegnelse	Konsekvensomfang	Konsekvensvurdering
1	Slettmo (overside vei)	Lite negativt	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)
1b	Slettmo (nedside vei)	Lite (til middels) negativt	Liten negativ konsekvens (-)
1c	Nerlie	Lite negativt	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)
3b	Hanslie	Lite negativt	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)
3c	Rustmo	Lite negativt	Liten negativ konsekvens (-)
4	Nordre Veggum	Lite til middels negativt	Liten negativ konsekvens (-)
5	Veggumsøya	Middels (til stort) negativt	Middels til stor negativ konsekvens (- -/- - -))
7	Åsåren	Lite negativt	Ubetydelig (0)
7b	Kleivsletten	Middels negativt	Middels negativ konsekvens (- -)
7c	Kommunalt grustak (Myrmoen)	Lite negativt	Ubetydelig (0)
7d	Ved Åsåren vis-à-vis kommunalt grustak	Lite negativt	Ubetydelig (0)
8	Soleng	Middels negativt	Middels negativ konsekvens (- -)
9	Selsjordsøyene	Middels (til stort) negativt	Middels til stor negativ konsekvens (- -/- - -)
10	Breden Nordre	Lite negativt	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)
11	Breden Søndre	Middels negativt	Middels negativ konsekvens (- -)
12	Gammel-Sandbu	Lite til middels negativt	Liten til middels negativ konsekvens (-/- -)

Som vist, er det de to deponiene lokalisert på øyer ute i henholdsvis Ottaelva og Lågen, som har den største negative konsekvensen.

5.7 Konsekvensvurdering av alternativ Åsåren

I seksjon. 4.2 og 4.3 er både grunnvanns- og overflatevannsressursene gitt middels verdi. Åsåren-alternativet, eksklusive deponiområdene, får derfor ubetydelig til liten negativ konsekvens for temaet vannkvalitet, vannforsyning og forurensning.

Nr.	Betegnelse	Konsekvensvurdering
	Åsåren uten deponier	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)

Under har vi sammenstilt Åsåren-alternativet inklusive planlagte deponiområder (deponi 1 og 1b med 1c, 7c og 7d som reserveområder):

Nr.	Betegnelse	Konsekvensvurdering
	Åsåren uten deponier	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)
1	Slettmo (overside vei)	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)
1b	Slettmo (nedside vei)	Liten negativ konsekvens (-)
	Åsåren med deponi 1 og 1b	Liten negativ konsekvens (-)

Reserveområder:

1c	Nerlie	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)
7c	Kommunalt grustak (Myrmoen)	Ubetydelig (0)
7d	Ved Åsåren vis-à-vis kommunalt grustak	Ubetydelig (0)

Alternativet Åsåren (med deponi 1 og 1b med 1c, 7c og 7d som reserveområder), har samlet fått **liten negativ konsekvens** for temaet vannkvalitet, vannforsyning og forurensning. Som vist over fører ikke konsekvensen av å benytte reserveområdene til at samlet konsekvens forverres.

5.8 Konsekvensvurdering av alternativ Pillarguri

Som nevnt, er både grunnvanns- og overflatevannsressursene gitt middels verdi. Pillarguri-alternativet eksklusive deponiområdene, får derfor **liten til middels negativ konsekvens** for temaet vannkvalitet, vannforsyning og forurensning.

Nr.	Betegnelse	Konsekvensvurdering
	Pillarguri uten deponier	Liten til middels negativ konsekvens (-/- -)

For Pillarguri er tre deponialternativer vurdert, henholdsvis a, b og c:

5.8.1 Underalternativ a: Deponi 1, 1b, 10 og 11 med 1c, 7c og 7d som reserveområder

Under har vi sammenstilt konsekvensvurderingen for Pillarguri, underalternativ a:

Nr.	Betegnelse	Konsekvensvurdering
	Pillarguri uten deponier	Liten til middels negativ konsekvens (-/- -)
1	Slettmo (overside vei)	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)
1b	Slettmo (nedside vei)	Liten negativ konsekvens (-)
10	Breden Nnordre	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)
11	Breden Ssøndre	Middels negativ konsekvens (- -)
	Pillarguri med deponi 1, 1b, 10 og 11	Liten til middels negativ konsekvens (- -/-)

Reserveområder:

1c	Nerlie	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)
7c	Kommunalt grustak (Myrmoen)	Ubetydelig (0)
7d	Ved Åsåren vis-à-vis kommunalt grustak	Ubetydelig (0)

Alternativet Pillarguri underalternativ a (med deponi 1, 1b, 10 og 11 og med 1c, 7c og 7d som reserveområder), har samlet fått **liten til middels negativ konsekvens** for temaet vannkvalitet, vannforsyning og forurensning. Som vist over, fører ikke konsekvensen av å benytte reserveområdene til at samlet konsekvens forverres.

5.8.2 Underalternativ b: Deponi 1, 1b, 8, 9 og 10 med 1c, 7c og 7d som reserveområder

Under har vi sammenstilt konsekvensvurderingene for Pillarguri, underalternativ b:

Nr.	Betegnelse	Konsekvensvurdering
	Pillarguri uten deponier	Liten til middels negativ konsekvens (-/- -)
1	Slettmo (overside vei)	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)
1b	Slettmo (nedside vei)	Liten negativ konsekvens (-)
8	Soleng	Middels negativ konsekvens (- -)
9	Selsjordsøyene	Middels til stor negativ konsekvens (- -/- - -)
10	Breden Nordre	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)
	Pillarguri med deponi 1, 1b, 8, 9 og 10	Middels negativ konsekvens (- -)
Reserveområder:		
1c	Nerlie	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)
7c	Kommunalt grustak (Myrmoen)	Ubetydelig (0)
7d	Ved Åsåren vis-à-vis kommunalt grustak	Ubetydelig (0)

Alternativet Pillarguri underalternativ b (med deponi 1, 1b, 8, 9 og 10 og med 1c, 7c og 7d som reserveområder), har samlet fått **middels negativ konsekvens** for temaet vannkvalitet, vannforsyning og forurensning. Som vist over fører ikke konsekvensen av å benytte reserveområdene til at samlet konsekvens forverres.

5.8.3 Underalternativ c: Deponi 3b, 3c, 4, 5, 7, 7b, 7c, 7d, 10 og 11

Under har vi sammenstilt konsekvensvurderingene for Pillarguri, underalternativ c:

Nr.	Betegnelse	Konsekvensvurdering
	Pillarguri uten deponier	Liten til middels negativ konsekvens (-/- -)
3b	Hanslie	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)
3c	Rustmo	Liten negativ konsekvens (-)
4	Nordre Veggum	Liten negativ konsekvens (-)
5	Veggumsøya	Middels til stor negativ konsekvens (- -/- - -))
7	Åsåmo	Ubetydelig (0)
7b	Kleivsletten	Middels negativ konsekvens (- -)
7c	Kommunalt grustak (Myrmoen)	Ubetydelig (0)
7d	Ved Åsåren vis-à-vis kommunalt grustak	Ubetydelig (0)
10	Breden Nordre	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)
11	Breden Søndre	Middels negativ konsekvens (- -)
	Pillarguri med deponi 3b, 3c, 4, 5, 7, 7b, 7c, 7d, 10 og 11	Middels negativ konsekvens (- -)

Alternativet Pillarguri underalternativ c (med deponi 3b, 3c, 4, 5, 7, 7b, 7c, 7d, 10 og 11), har samlet fått **middels negativ konsekvens** for temaet vannkvalitet, vannforsyning og forurensning.

6 SAMLET KONSEKVENNS FOR VANNKVALITET

I tabellen nedenfor er samlet konsekvens for temaet vannkvalitet, vannforsyning og forurensning i både anleggs- og driftsfasen sammenstilt. Det alternativet som gir de minste konsekvensene er rangert lavest.

Tabell 13: Samlet konsekvens og rangering av utbygnings og deponialternativer

Alternativ	Rangering	Verdivurdering	Konsekvensomfang	Samlet konsekvens
Åsåren				
Deponi 1, 1b (res. 1c, 7c, 7)	1	Middels	Lite (til middels) negativt	Liten negativ konsekvens (-)
Pillarguri				
Underalternativ a: Deponi 1, 1b, 10, 11 (res. 1c, 7c, 7)	2	Middels	Middels til lite negativt	Liten til middels negativ konsekvens (- -/-)
Underalternativ b: Deponi 1, 1b, 8, 9, 10, (res. 1c, 7c, 7)	3	Middels	Middels negativt	Middels negativ konsekvens (- -)
Underalternativ c: Deponi 3b, 3c, 4, 5, 7a, 7b, 7c, 7d, 10, 11	3	Middels	Middels negativt	Middels negativ konsekvens (- -)

Vi ser av fremstillingen av alternativ Åsåren er det alternativet som er vurdert å ha minst konsekvens for vannkvalitet, vannforsyning og forurensning. Alternativ Pillarguri med underalternativene b og c vil gi størst konsekvens og er rangert som likeverdige.

7 OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER – AVBØTENDE TILTAK

7.1 Oppfølgende undersøkelser

Registrering av alle grunnvannsbrønner som benyttes til drikkevann eller irrigasjonsformål.

Det anbefales at alle brønner over og til siden for traséen registreres før utbyggingen. Status, kapasitet og vannkvalitet i brønnene bør også testes slik at en har dokumentasjon. En kan da etter utbygging, bedre kunne vurdere påvirkningen fra anlegget, dersom brønneier rapporterer om problemer med vannforsyningen.

Videre får en vurdert behovet for å fylle igjen eventuelle brønner som ligger så nær eller i traséen at en er redd for utslag fra sprengning opp igjennom brønnen, samt ev hvorvidt noen av brønnene er egnet som observasjonsbrønner under anleggsdriften.

Behovet for vannstandsobservasjoner i tjern og myrer over tunneltraséene som ikke benyttes til drikkevanns- eller irrigasjonsformål hører ikke hjemme i denne utredningen, men bør vurderes under temaet Naturmiljø.

Vannprøvetaking i Ottaelva

Vannprøvetakingen i Ottaelva igangsatt i forbindelse med denne konsekvensutredningen bør videreføres fram til og med ett (1) år etter ferdigstillingen av anlegget (dersom konsesjon gis). Ved vannprøvetaking gjennom året over en lengre periode, vil en få et bedre grunnlag til å dokumentere og vurdere eventuelle effekter med hensyn til vannkvaliteten i Ottaelva og Lågen som følge av utbyggingen.

Disse prøvene kommer i tillegg til rutinemessig prøvetaking knyttet til utslippet av anleggsvann i anleggsfasen.

7.2 Avbøtende tiltak

Boring av erstatningsbrønner (eller tilknytning til kommunalt nett)

Dersom tiltaket fører til at brønner eller annen vannforsyning, blir ødelagt eller får redusert kapasitet eller vannkvalitet, vil et naturlig avbøtende tiltak være å bore erstatningsbrønn eller sørge for tilknytning til kommunalt vann- og avløpsnett.

Etablering av grøfter eller basseng for infiltrasjon av anleggsvann

Etablering av grøfter eller basseng for infiltrasjon av anleggsvann og eventuell avrenning fra deponier vil være mulige tiltak for å hindre direkte avrenning til Ottaelva og Lågen av vann med høyt innhold av suspendert stoff.

De fleste deponiområdene samt anleggsområdene ved Åsåren og Veggem ligger på elv- eller breelvavsatte materialer hvor forholdene antas å være egnet for infiltrasjon. Dette må imidlertid verifiseres ved grunnundersøkelser.

REFERANSELISTE

- Asplan Viak, 2007. Geofysiske og hydrogeologiske undersøkelser ved Toøya i Sel kommune. 31.05.2007. Oppdrag nr. 515137. Utført av Asplan Viak AS, Trondheim for Sel kommune
- Bioforsk, 2009. Jord og vannovervåkning i landbruket (JOVA), Feltrapport fra programmet i 2008, Bioforsk Rapport Vol 4, Nr. 164 2009
- Bioforsk, NINA, NIVA, 2008. Forslag til miljømål og klassegrenser for fysisk-kjemiske parametre i innsjøer og elver, og egnethet for brukerinteresser
- Bækken, Torleif, 1993. Miljøpåvirkninger av veitrafikken asfalt og dekkslitasje, NIVA-rapport, prosjektnr. 0-92090, løpenr. 2874
- Eidfoss og Opplandskraft, 2009. Nedre Otta kraftverk. Sel og Vågå kommuner. Melding med forslag til utredningsprogram. Januar 2009.
- Link landskap, 2009. Tilleggsrapport vedr. mulighetsstudier for massedeponier Nedre Otta kraftverk AS. Notat utarbeidet for Eidsiva Vannkraft AS av Link landskap. 01.07.09.
- NFF, 2009. Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnelanlegg. Norsk forening for fjellsprenningsteknikk (NFF). Teknisk rapport 09. ISBN 978-82-92641-14-9. August 2009
- NGU. www.ngu.no/kart/
- NGU. Granada. www.ngu.no/kart/granada/
- Sel og Vågå kommune. Kart på nett.
<http://kart.regiondata.no/Content/Main.asp?layout=s&time=1260881815&vwr=asv>
- Staten vegvesen, 2004. Utslippsfaktorer for forurensninger fra veg til vann og jord i Norge. Rapportnr. UTB 2004/08, arkiv nr. 2003/40870. Rapport utarbeidet av Jordforsk på oppdrag fra Vegdirektoratet, Utbyggingsavdelingen, Miljøseksjonen.
- Staten vegvesen, 2006. Håndbok 140. Konsekvensanalyser. Veiledning. Statens vegvesen Vegdirektoratet 2006.
- Statens vegvesen. Nasjonal Vegdatabank,
<http://svvgw.vegvesen.no/http://svvnvdbappp.vegvesen.no:7778/webinnsyn/anon/index>
- SFT, 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Veiledning 97:04. TA 1468/1997. ISBN 82-7655-368-0.
- SFT, 1997. Miljømål for vannforekomstene – Retningslinjer og anbefalte miljøkvalitetsnormer, Retningslinjer 97:02
- SWECO, 2009. Åsåren kraftverk. Forprosjekt (21/5-2008)
- SWECO, 2009. Pillarguri kraftverk. Forprosjekt (29/5-2008)
- Vannmiljø. Vannmiljø, registrering og analyse av tilstand i vann. <http://vannmiljo.sft.no/>

Muntlige kilder:

Ola Rosing Eide. Overingeniør, Fylkesmannen i Oppland (standardtall for fosfor og nitrogen avrenning fra jordbruksarealer)

Ola Næprud. Plan- og beredskapssjef, Sel kommune

Vedlegg

Analysebevis, vannanalyser 2009

NB. Kvantifikasjonsgrense (deteksjonsgrense) for nitrat er oppgitt som rent nitrogen eller nitrogenet i nitratforbindelsen (0,6 mg/l) i analyserapporten for første prøverunde (31.08.2009), mens den for de tre siste prøverundene er oppgitt som nitrat (0,2 mg/l).



Prosjekt **Nedre Otta**
 Bestnr **31/08-09**
 Registrert **2009-09-01**
 Utstedt **2009-09-09**

Multiconsult AS, avd. Geo
 Jens Johan Laugen
 Miljø og Naturressurser
 Boks 265
 N-0212 Oslo
 Norge

+47 22515001

Analyse av vann

Deres prøvenavn	Eidfossen Elv/bekk				
Labnummer	N00077420				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
TOC	0.69	0.14	mg/l	1	1
Suspendert stoff	9.0	1.8	mg/l	2	1
N-total	<0.10		mg/l	3	1
Ammonium (NH ₄)	<0.050		mg/l	4	1
Nitrat-N (NO ₃ -N)	<0.600		mg/l	5	1
Nitritt (NO ₂)	<0.0050		mg/l	6	1
Ortofosfat	<0.040		mg/l	7	1
Turbiditet	4.28	1.28	FNU	8	1
BOF-5	2.0	0.7	mg/l	9	1
KOF-Cr	<5.0		mg/l	10	1
Alkalinitet	<0.150		mmol/l	11	1
Ledningsevne (konduktivitet)	1.65	0.2	mS/m	12	1
Termotolerante koliforme bakt.	5		ant/100ml	13	2

Deres prøvenavn	Einang Elv/bekk				
Labnummer	N00077421				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
TOC	0.59	0.12	mg/l	1	1
Suspendert stoff	<5.0		mg/l	2	1
N-total	0.18	0.06	mg/l	3	1
Ammonium (NH ₄)	<0.050		mg/l	4	1
Nitrat-N (NO ₃ -N)	<0.600		mg/l	5	1
Nitritt (NO ₂)	<0.0050		mg/l	6	1
Ortofosfat	<0.040		mg/l	7	1
Turbiditet	3.45	1.04	FNU	8	1
BOF-5	1.0	0.6	mg/l	9	1
KOF-Cr	7.0	2.2	mg/l	10	1
Alkalinitet	<0.150		mmol/l	11	1
Ledningsevne (konduktivitet)	11.1	1.1	mS/m	12	1
P-total	<0.010		mg/l	14	1
Termotolerante koliforme bakt.	24		ant/100ml	13	2



Deres prøvenavn	Otta bru Elv/bekk				
Labnummer	N00077422				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
TOC	0.50	0.10	mg/l	1	1
Suspendert stoff	5.4	1.1	mg/l	2	1
N-total	<0.10		mg/l	3	1
Ammonium (NH ₄)	<0.050		mg/l	4	1
Nitrat-N (NO ₃ -N)	<0.600		mg/l	5	1
Nitritt (NO ₂)	<0.0050		mg/l	6	1
Ortofosfat	<0.040		mg/l	7	1
Turbiditet	4.29	1.29	FNU	8	1
BOF-5	1.0	0.6	mg/l	9	1
KOF-Cr	<5.0		mg/l	10	1
Alkalinitet	<0.150		mmol/l	11	1
Ledningsevne (konduktivitet)	1.66	0.2	mS/m	12	1
P-total	<0.010		mg/l	14	1
Termotolerante koliforme bakt.	2		ant/100ml	13	2

Deres prøvenavn	Åsåver bru Elv/bekk				
Labnummer	N00077423				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
TOC	0.58	0.12	mg/l	1	1
Suspendert stoff	5.6	1.1	mg/l	2	1
N-total	<0.10		mg/l	3	1
Ammonium (NH ₄)	<0.050		mg/l	4	1
Nitrat-N (NO ₃ -N)	<0.600		mg/l	5	1
Nitritt (NO ₂)	<0.0050		mg/l	6	1
Ortofosfat	<0.040		mg/l	7	1
Turbiditet	4.10	1.23	FNU	8	1
BOF-5	1.0	0.6	mg/l	9	1
KOF-Cr	<5.0		mg/l	10	1
Alkalinitet	<0.150		mmol/l	11	1
Ledningsevne (konduktivitet)	1.59	0.2	mS/m	12	1
P-total	<0.010		mg/l	14	1
Termotolerante koliforme bakt.	2		ant/100ml	13	2



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon	
1	Bestemmelse av TOC Metode: EN 1484 Kvantifikasjonsgrense: 0,5 mg/l
2	Bestemmelse av Suspendert stoff Metode: EN 872 (tilsvarer NS 4733) Note: Filtret med glass mikrofilter med porestørrelse 1,2 µm, Fischer Scientific F261.
3	Bestemmelse av N-total Metode: VYP-530-009
4	Bestemmelse av Ammonium (NH ₄) Metode: Basert på ISO 11732 og ISO 13395 Deteksjon og kvantifisering: FIA (flow injection analysis) og spektrofotometer Kvantifikasjonsgrenser: 0,05 mg/l
5	Bestemmelse av Nitrat (NO ₃) Metode: ISO 11732 og ISO 13395 Deteksjon og kvantifisering: CFA (Continuous flow analysis) Kvantifikasjonsgrenser: 2,0 mg/l
6	Bestemmelse av Nitritt (NO ₂) Metode: Basert på ISO 11732 og ISO 13395 Deteksjon og kvantifisering: CFA (continuous flow analysis) Kvantifikasjonsgrenser: 0,005 mg/l
7	Bestemmelse av Ortofosfat (HPO ₄ ²⁻) Metode: CSN EN ISO 6878 Deteksjon og kvantifisering: Fotometer
8	Bestemmelse av Turbiditet Metode: EN 27027
9	Bestemmelse av BOF-5. Metode: EN 1899-1 Deteksjon og kvantifisering: Ayle-thiocarbamid blir benyttet som nitrogeninhibitor Kvantifikasjonsgrenser: 1 mg/l
10	Bestemmelse av KOF-Cr Metode: CSN 830530/29B / ekv. til ISO 6060 Kvantifikasjonsgrenser: 5 mg/l
11	Bestemmelse av Alkalinitet. Metode: EN ISO 9963-1 Kvantifikasjonsgrenser: 0,05 mmol/l
12	Bestemmelse av Ledningsevne



	Metode:	EN 27 888
13	Bestemmelse av Termotolerante koliforme bakterier.	
	Metode:	NMKL 125 eller NS 4792
14	Bestemmelse av P-total	
	Metode:	EN ISO 6878
	Deteksjon og kvantifisering:	Spektrofotometer
	Rapporteringsgrense:	0,01 mg/l

	Underleverandør ¹	
1	Ansvarlig laboratorium:	ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia
	Akkreditering:	Czech Accreditation Institute, labnr. 1163.
2	Ansvarlig laboratorium:	Eurofins Gruppen, Postboks 3055, 1506 Moss, Norge
	Akkreditering:	Norsk Akkreditering, TEST 001

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (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%.

Måleusikkerhet 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

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Scandinavia) eller laboratorium (underleverandør).

Rapport

N0906567

Page 1 (4)

1M8QFNJXF82



Prosjekt Nedre Otta
Bestnr
Registrert 2009-10-07
Utstedt 2009-11-25

Multiconsult AS, avd. Geo
Jens Johan Laugen
Miljø og Naturressurser
Boks 280
N-1401 Ski
Norge

+47 22515001

Analyse av vann

Deres prøvenavn	Bru Otta, 05/10-09 Elv/bekk				
Labnummer	N00081237				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
TOC	0.56	0.11	mg/l	1	1
Suspendert stoff	<5.0		mg/l	2	1
N-total	<0.10		mg/l	3	1
Ammonium (NH ₄)	<0.050		mg/l	4	1
Nitrat (NO ₃)	<2.00		mg/l	5	1
Nitritt (NO ₂)	<0.0050		mg/l	6	1
P-total	<0.010		mg/l	7	1
Ortofosfat	<0.040		mg/l	8	1
Turbiditet	2.15	0.64	FNU	9	1
BOF-5	<1.0		mg/l	10	1
KOF-Cr	<5.0		mg/l	11	1
Alkalinitet	<0.150		mmol/l	12	1
Ledningsevne (konduktivitet)	1.87	0.2	mS/m	13	1
Termotolerante koliforme bakt.	<1		ant/100ml	14	2

Deres prøvenavn	Einangen, 05/10-09 Elv/bekk				
Labnummer	N00081238				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
TOC	0.53	0.10	mg/l	1	1
Suspendert stoff	<5.0		mg/l	2	1
N-total	0.71	0.21	mg/l	3	1
Ammonium (NH ₄)	<0.050		mg/l	4	1
Nitrat (NO ₃)	2.18		mg/l	5	1
Nitritt (NO ₂)	0.0071	0.0014	mg/l	6	1
P-total	<0.010		mg/l	7	1
Ortofosfat	<0.040		mg/l	8	1
Turbiditet	<1.00		FNU	9	1
BOF-5	<1.0		mg/l	10	1
KOF-Cr	<5.0		mg/l	11	1
Alkalinitet	<0.150		mmol/l	12	1
Ledningsevne (konduktivitet)	20.0	2.0	mS/m	13	1
Termotolerante koliforme bakt.	1		ant/100ml	14	2

Rapport

N0906567

Page 2 (4)

1M8QFNJXF82



Deres prøvenavn	Asåren, 05/10-09 Elv/bekk				
Labnummer	N00081239				
Analyse	Resultater	Usikkerhet ($\pm$)	Enhet	Metode	Utført
TOC	0.52	0.10	mg/l	1	1
Suspendert stoff	<5.0		mg/l	2	1
N-total	<0.10		mg/l	3	1
Ammonium (NH ₄)	<0.050		mg/l	4	1
Nitrat (NO ₃)	<2.00		mg/l	5	1
Nitritt (NO ₂)	<0.0050		mg/l	6	1
P-total	<0.010		mg/l	7	1
Ortofosfat	<0.040		mg/l	8	1
Turbiditet	2.39	0.72	FNU	9	1
BOF-5	<1.0		mg/l	10	1
KOF-Cr	<5.0		mg/l	11	1
Alkalinitet	<0.150		mmol/l	12	1
Ledningsevne (konduktivitet)	1.86	0.2	mS/m	13	1
Termotolerante koliforme bakt.	1		ant/100ml	14	2

Deres prøvenavn	Eidefoss, 05/10-09 Elv/bekk				
Labnummer	N00081240				
Analyse	Resultater	Usikkerhet ($\pm$)	Enhet	Metode	Utført
TOC	0.60	0.12	mg/l	1	1
Suspendert stoff	<5.0		mg/l	2	1
N-total	<0.10		mg/l	3	1
Ammonium (NH ₄)	<0.050		mg/l	4	1
Nitrat (NO ₃)	<2.00		mg/l	5	1
Nitritt (NO ₂)	<0.0050		mg/l	6	1
P-total	<0.010		mg/l	7	1
Ortofosfat	<0.040		mg/l	8	1
Turbiditet	2.64	0.79	FNU	9	1
BOF-5	<1.0		mg/l	10	1
KOF-Cr	<5.0		mg/l	11	1
Alkalinitet	<0.150		mmol/l	12	1
Ledningsevne (konduktivitet)	1.83	0.2	mS/m	13	1
Termotolerante koliforme bakt.	<1		ant/100ml	14	2



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon	
1	Bestemmelse av TOC Metode: EN 1484 Kvantifikasjonsgrense: 0,5 mg/l
2	Bestemmelse av Suspendert stoff Metode: EN 872 (tilsvarer NS 4733) Note: Filtrert med glass mikrofilter med porestørrelse 1,2 µm, Fischer Scientific F261.
3	Bestemmelse av N-total Metode: VYP-530-009
4	Bestemmelse av Ammonium (NH ₄) Metode: Basert på ISO 11732 og ISO 13395 Deteksjon og kvantifisering: FIA (flow injection analysis) og spektrofotometer Kvantifikasjonsgrenser: 0,05 mg/l
5	Bestemmelse av Nitrat (NO ₃) Metode: ISO 11732 og ISO 13395 Deteksjon og kvantifisering: CFA (Continuous flow analysis) Kvantifikasjonsgrenser: 2,0 mg/l
6	Bestemmelse av Nitritt (NO ₂) Metode: Basert på ISO 11732 og ISO 13395 Deteksjon og kvantifisering: CFA (continuous flow analysis) Kvantifikasjonsgrenser: 0,005 mg/l
7	Bestemmelse av P-total Metode: EN ISO 6878 Deteksjon og kvantifisering: Spektrofotometer Rapporteringsgrense: 0,01 mg/l
8	Bestemmelse av Ortofosfat (HPO ₄ ⁴⁻) Metode: CSN EN ISO 6878 Deteksjon og kvantifisering: Fotometer
9	Bestemmelse av Turbiditet Metode: EN 27027
10	Bestemmelse av BOF-5. Metode: EN 1899-1 Deteksjon og kvantifisering: Ayle-thiocarbamid blir benyttet som nitrogeninhibitor Kvantifikasjonsgrenser: 1 mg/l
11	Bestemmelse av KOF-Cr Metode: CSN 830530/29B / ekv. til ISO 6060 Kvantifikasjonsgrenser: 5 mg/l
12	Bestemmelse av Alkalinitet.



Prosjekt **KU nedre Otta Kraftverk**
 Bestnr **119741**
 Registrert **2009-11-04**
 Utstedt **2009-11-12**

Multiconsult AS, avd. Geo
 Jens Johan Laugen
 Miljø og Naturressurser
 Boks 265
 N-0212 Oslo
 Norge

+47 22515001

Analyse av vann

Deres prøvenavn	Bru Otta, 03/11-09 Elv/bekk				
Labnummer	N00084609				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
TOC	0.73	0.15	mg/l	1	1
Suspendert stoff	<5.0		mg/l	2	1
N-total	<0.10		mg/l	3	1
Ammonium (NH ₄)	<0.050		mg/l	4	1
Nitrat (NO ₃)	<2.00		mg/l	5	1
Nitritt (NO ₂)	<0.0050		mg/l	6	1
P-total	<0.010		mg/l	7	1
Ortofosfat	<0.040		mg/l	8	1
Turbiditet	2.04	0.61	FNU	9	1
BOF-5	<1.0		mg/l	10	1
KOF-Cr	<5.0		mg/l	11	1
Alkalinitet	<0.150		mmol/l	12	1
Ledningsevne (konduktivitet)	2.21	0.2	mS/m	13	1
Termotolerante koliforme bakt.	1		ant/100ml	14	2

Deres prøvenavn	Einangen, 03/11-09 Elv/bekk				
Labnummer	N00084610				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
TOC	0.81	0.16	mg/l	1	1
Suspendert stoff	<5.0		mg/l	2	1
N-total	0.56	0.17	mg/l	3	1
Ammonium (NH ₄)	<0.050		mg/l	4	1
Nitrat (NO ₃)	2.09		mg/l	5	1
Nitritt (NO ₂)	<0.0050		mg/l	6	1
P-total	<0.010		mg/l	7	1
Ortofosfat	<0.040		mg/l	8	1
Turbiditet	<1.00		FNU	9	1
BOF-5	<1.0		mg/l	10	1
KOF-Cr	<5.0		mg/l	11	1
Alkalinitet	<0.150		mmol/l	12	1
Ledningsevne (konduktivitet)	21.9	2.2	mS/m	13	1
Termotolerante koliforme bakt.	<1		ant/100ml	14	2



Deres prøvenavn	Åsåren, 03/11-09 Elv/bekk				
Labnummer	N00084611				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
TOC	0.91	0.18	mg/l	1	1
Suspendert stoff	<5.0		mg/l	2	1
N-total	<0.10		mg/l	3	1
Ammonium (NH ₄)	<0.050		mg/l	4	1
Nitrat (NO ₃)	<2.00		mg/l	5	1
Nitritt (NO ₂)	<0.0050		mg/l	6	1
P-total	<0.010		mg/l	7	1
Ortofosfat	<0.040		mg/l	8	1
Turbiditet	2.42	0.73	FNU	9	1
BOF-5	<1.0		mg/l	10	1
KOF-Cr	<5.0		mg/l	11	1
Alkalinitet	<0.150		mmol/l	12	1
Ledningsevne (konduktivitet)	1.99	0.2	mS/m	13	1
Termotolerante koliforme bakt.	6		ant/100ml	14	2

Deres prøvenavn	Eidefoss, 03/11-09 Elv/bekk				
Labnummer	N00084612				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
TOC	2.51	0.50	mg/l	1	1
Suspendert stoff	<5.0		mg/l	2	1
N-total	0.22	0.06	mg/l	3	1
Ammonium (NH ₄)	<0.050		mg/l	4	1
Nitrat (NO ₃)	<2.00		mg/l	5	1
Nitritt (NO ₂)	<0.0050		mg/l	6	1
P-total	<0.010		mg/l	7	1
Ortofosfat	<0.040		mg/l	8	1
Turbiditet	2.31	0.69	FNU	9	1
BOF-5	<1.0		mg/l	10	1
KOF-Cr	<5.0		mg/l	11	1
Alkalinitet	<0.150		mmol/l	12	1
Ledningsevne (konduktivitet)	2.00	0.2	mS/m	13	1
Termotolerante koliforme bakt.	5		ant/100ml	14	2



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon	
1	Bestemmelse av TOC Metode: EN 1484 Kvantifikasjonsgrense: 0,5 mg/l
2	Bestemmelse av Suspendert stoff Metode: EN 872 (tilsvarer NS 4733) Note: Filtret med glass mikrofilter med porestørrelse 1,2 µm, Fischer Scientific F261.
3	Bestemmelse av N-total Metode: VYP-530-009
4	Bestemmelse av Ammonium (NH ₄) Metode: Basert på ISO 11732 og ISO 13395 Deteksjon og kvantifisering: FIA (flow injection analysis) og spektrofotometer Kvantifikasjonsgrenser: 0,05 mg/l
5	Bestemmelse av Nitrat (NO ₃) Metode: ISO 11732 og ISO 13395 Deteksjon og kvantifisering: CFA (Continuous flow analysis) Kvantifikasjonsgrenser: 2,0 mg/l
6	Bestemmelse av Nitritt (NO ₂) Metode: Basert på ISO 11732 og ISO 13395 Deteksjon og kvantifisering: CFA (continuous flow analysis) Kvantifikasjonsgrenser: 0,005 mg/l
7	Bestemmelse av P-total Metode: EN ISO 6878 Deteksjon og kvantifisering: Spektrofotometer Rapporteringsgrense: 0,01 mg/l
8	Bestemmelse av Ortofosfat (HPO ₄ ²⁻) Metode: CSN EN ISO 6878 Deteksjon og kvantifisering: Fotometer
9	Bestemmelse av Turbiditet Metode: EN 27027
10	Bestemmelse av BOF-5. Metode: EN 1899-1 Deteksjon og kvantifisering: Ayle-thiocarbamid blir benyttet som nitrogeninhibitor Kvantifikasjonsgrenser: 1 mg/l
11	Bestemmelse av KOF-Cr Metode: CSN 830530/29B / ekv. til ISO 6060 Kvantifikasjonsgrenser: 5 mg/l
12	Bestemmelse av Alkalinitet.



	Metode: EN ISO 9963-1 Kvantifikasjonsgrenser: 0,05 mmol/l
13	Bestemmelse av Ledningsevne Metode: EN 27 888
14	Bestemmelse av Termotolerante koliforme bakterier. Metode: NMKL 125 eller NS 4792

	Underleverandør ¹
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163.
2	Ansvarlig laboratorium: Eurofins Gruppen, Postboks 3055, 1506 Moss, Norge Akkreditering: Norsk Akkreditering, TEST 001

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (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%.

Måleusikkerhet 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

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Scandinavia) eller laboratorium (underleverandør).



Prosjekt **KU nedre Otta Kraftverk**
Bestnr **119741**
Registrert **2009-11-17**
Utstedt **2009-11-30**

Multiconsult AS, avd. Geo
Jens Johan Laugen
Miljø og Naturressurser
Boks 280
N-1401 Ski
Norge

+47 22515001

Analyse av vann

Deres prøvenavn	Einhaugen 16/11-09 Elv/bekk				
Labnummer	N00086000				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
TOC	0.68	0.14	mg/l	1	1
Suspendert stoff	<5.0		mg/l	2	1
N-total	0.13	0.04	mg/l	3	1
Ammonium (NH ₄)	<0.050		mg/l	4	1
Nitrat (NO ₃)	<2.00		mg/l	5	1
Nitritt (NO ₂)	<0.0050		mg/l	6	1
P-total	<0.010		mg/l	7	1
Ortofosfat	<0.040		mg/l	8	1
Turbiditet	1.75	0.52	FNU	9	1
BOF-5	<1.0		mg/l	10	1
KOF-Cr	<5.0		mg/l	11	1
Alkalinitet	<0.150		mmol/l	12	1
Ledningsevne (konduktivitet)	2.62	0.3	mS/m	13	1
Termotolerante koliforme bakt.	3		ant/100ml	14	2

Deres prøvenavn	Eidefossen 16/11-09 Elv/bekk				
Labnummer	N00086001				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
TOC	0.59	0.12	mg/l	1	1
Suspendert stoff	<5.0		mg/l	2	1
N-total	0.16	0.05	mg/l	3	1
Ammonium (NH ₄)	<0.050		mg/l	4	1
Nitrat (NO ₃)	<2.00		mg/l	5	1
Nitritt (NO ₂)	<0.0050		mg/l	6	1
P-total	0.010	0.002	mg/l	7	1
Ortofosfat	<0.040		mg/l	8	1
Turbiditet	1.40	0.42	FNU	9	1
BOF-5	<1.0		mg/l	10	1
KOF-Cr	<5.0		mg/l	11	1
Alkalinitet	<0.150		mmol/l	12	1
Ledningsevne (konduktivitet)	2.25	0.2	mS/m	13	1
Termotolerante koliforme bakt.	3		ant/100ml	14	2



Deres prøvenavn	Åsaren 16/11-09 Elv/bekk				
Labnummer	N00086002				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
TOC	0.56	0.11	mg/l	1	1
Suspendert stoff	<5.0		mg/l	2	1
N-total	<0.10		mg/l	3	1
Ammonium (NH ₄)	<0.050		mg/l	4	1
Nitrat (NO ₃)	<2.00		mg/l	5	1
Nitritt (NO ₂)	<0.0050		mg/l	6	1
P-total	<0.010		mg/l	7	1
Ortofosfat	<0.040		mg/l	8	1
Turbiditet	1.26	0.38	FNU	9	1
BOF-5	<1.0		mg/l	10	1
KOF-Cr	<5.0		mg/l	11	1
Alkalinitet	<0.150		mmol/l	12	1
Ledningsevne (konduktivitet)	2.32	0.2	mS/m	13	1
Termotolerante koliforme bakt.	<1		ant/100ml	14	2

Deres prøvenavn	Bru Otta 16/11-09 Elv/bekk				
Labnummer	N00086003				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
TOC	0.54	0.11	mg/l	1	1
Suspendert stoff	<5.0		mg/l	2	1
N-total	<0.10		mg/l	3	1
Ammonium (NH ₄)	<0.050		mg/l	4	1
Nitrat (NO ₃)	<2.00		mg/l	5	1
Nitritt (NO ₂)	<0.0050		mg/l	6	1
P-total	<0.010		mg/l	7	1
Ortofosfat	<0.040		mg/l	8	1
Turbiditet	1.24	0.37	FNU	9	1
BOF-5	<1.0		mg/l	10	1
KOF-Cr	<5.0		mg/l	11	1
Alkalinitet	<0.150		mmol/l	12	1
Ledningsevne (konduktivitet)	2.46	0.2	mS/m	13	1
Termotolerante koliforme bakt.	3		ant/100ml	14	2



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon	
1	Bestemmelse av TOC Metode: EN 1484 Kvantifikasjonsgrense: 0,5 mg/l
2	Bestemmelse av Suspendert stoff Metode: EN 872 (tilsvarer NS 4733) Note: Filtret med glass mikrofilter med porestørrelse 1,2 µm, Fischer Scientific F261.
3	Bestemmelse av N-total Metode: VYP-530-009
4	Bestemmelse av Ammonium (NH ₄) Metode: Basert på ISO 11732 og ISO 13395 Deteksjon og kvantifisering: FIA (flow injection analysis) og spektrofotometer Kvantifikasjonsgrenser: 0,05 mg/l
5	Bestemmelse av Nitrat (NO ₃) Metode: ISO 11732 og ISO 13395 Deteksjon og kvantifisering: CFA (Continuous flow analysis) Kvantifikasjonsgrenser: 2,0 mg/l
6	Bestemmelse av Nitritt (NO ₂) Metode: Basert på ISO 11732 og ISO 13395 Deteksjon og kvantifisering: CFA (continuous flow analysis) Kvantifikasjonsgrenser: 0,005 mg/l
7	Bestemmelse av P-total Metode: EN ISO 6878 Deteksjon og kvantifisering: Spektrofotometer Rapporteringsgrense: 0,01 mg/l
8	Bestemmelse av Ortofosfat (HPO ₄ ²⁻) Metode: CSN EN ISO 6878 Deteksjon og kvantifisering: Fotometer
9	Bestemmelse av Turbiditet Metode: EN 27027
10	Bestemmelse av BOF-5. Metode: EN 1899-1 Deteksjon og kvantifisering: Ayle-thiocarbamid blir benyttet som nitrogeninhibitor Kvantifikasjonsgrenser: 1 mg/l
11	Bestemmelse av KOF-Cr Metode: CSN 830530/29B / ekv. til ISO 6060 Kvantifikasjonsgrenser: 5 mg/l
12	Bestemmelse av Alkalinitet.



	Metode: EN ISO 9963-1 Kvantifikasjonsgrenser: 0,05 mmol/l
13	Bestemmelse av Ledningsevne Metode: EN 27 888
14	Bestemmelse av Termotolerante koliforme bakterier. Metode: NMKL 125 eller NS 4792

	Underleverandør¹
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163.
2	Ansvarlig laboratorium: Eurofins Gruppen, Postboks 3055, 1506 Moss, Norge Akkreditering: Norsk Akkreditering, TEST 001

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (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%.

Måleusikkerhet 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

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Scandinavia) eller laboratorium (underleverandør).