

Agder Energi Produksjon AS



Åseralprosjektene

Konsekvenser for vannkvalitet og
forurensning

RAPPORT

Åseralprosjektene

Rapport nr.: 145601-4	Oppdrag nr.: 145601	Dato: 24.01.2012	
Kunde: Agder Energi Produksjon AS			
Åseralprosjektene Konsekvenser for vannkvalitet og forurensning			
Sammendrag: Se kapittel 1.			
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Sign.
Utarbeidet av:		Sign.:	
Jannike Gry B. Jensen			
Kontrollert av:		Sign.:	
Jan-Petter Magnell			
Oppdragsansvarlig / avd.:		Oppdragsleder / avd.:	
Jannike Gry Bettum Jensen/ Miljørådgivning		Jan-Petter Magnell/ Miljørådgivning	

FORORD

På oppdrag fra Agder Energi Produksjon AS har Sweco Norge AS utarbeidet en fagrapport for temaet vannkvalitet og forurensning. Rapporten er utarbeidet i forbindelse med konsekvensutredningen av Åseralprosjektene i Åseral kommune i Vest-Agder fylke.

Fagansvarlig for temaet har vært Jannike Gry B. Jensen. Kontaktperson hos oppdragsgiver har vært Aleksander Andersen.

Lysaker 24.01.2012

Jannike Gry B. Jensen

Innhold

1	Sammendrag	1
1.1	Metode og datagrunnlag	1
1.2	Influensområde	1
1.3	Status- og verdibeskrivelse for berørte områder	1
1.4	Konsekvenser	1
1.4.1	Anleggsfasen	1
1.4.2	Driftsfasen	1
1.5	Avbøtende tiltak	1
2	Innledning.....	2
2.1	Bakgrunn og formål	2
2.2	Innhold og avgrensning	2
3	Metode og datagrunnlag	3
3.1	Avgrensning av undersøkelsesområde og influensområde	3
3.2	Datagrunnlag	3
3.3	Metode	3
3.3.1	Statusbeskrivelse og verdsetting	3
3.3.2	Vurdering av tiltakets omfang	3
3.3.3	Fastsetting av konsekvensgrad	3
3.4	0-alternativet	3
4	Tekniske planer	4
4.1	Alternative nye tiltak	4
4.1.1	Utvidet Skjerka kraftstasjon	4
4.1.2	Økt overføring fra Langevatn til Nåvatn/Skjerkevatt	4
4.1.3	Økt regulering i Langevatn	8
4.2	Alternative nettløsninger	10
4.2.1	Skjerka kraftverk, aggregat 2	10
4.2.2	Med Ljosland kraftstasjon	10
4.2.3	Med Øygard kraftstasjon	10
4.2.4	Kvernevatt småkraftverk	11
4.2.5	Hodna transformatorstasjon	11
5	Områdebeskrivelse	13
5.1	Mandalsvassdraget	13
6	Statusbeskrivelse og verdivurderinger	15
6.1	Dagens situasjon	15
7	Konsekvenser av tiltaket	17
7.1	0-alternativet	17
7.2	Konsekvenser i anleggsfasen	17

7.3	Konsekvenser i driftsfasen	18
7.4	Oppsummering av konsekvensene	20
8	Avbøtende tiltak	21
8.1	Forslag til avbøtende tiltak	21
9	Referanser	22
9.1	Skriftlige kilder	22
9.2	Kilder på internett	22

Vedlegg 1 Konsekvensmatrise

1 Sammendrag

Konsekvensutredningen om vannkvalitet og forurensning er utarbeidet på oppdrag fra Agder Energi Produksjon AS i forbindelse med flere mulige tiltak som samlet har fått betegnelsen Åseralprosjektene. Tiltakene ligger i Åseral kommune, Vest-Agder fylke.

1.1 Metode og datagrunnlag

Vurderinger av konsekvensene for vannkvalitet og forurensning er hovedsaklig basert på eksisterende offentlige data, kjennskap til området, samt erfaring fra tilsvarende prosjekter. Resultatene er vurdert i henhold til Veileder 01:2009 *Klassifisering av miljøtilstand i vann* (DN, 2009).

1.2 Influensområde

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

1.3 Status- og verdibeskrivelse for berørte områder

Vannet i området er generelt næringsfattig og lite forurensa av tungmetaller, men er sterkt påvirket av langtransportert forurensning (sur nedbør).

1.4 Konsekvenser

1.4.1 Anleggsfasen

Fra tunnelbygging og anleggsarbeid vil de generelle effektene være utslipp fra riggområdene, bore/spylevann fra sprengnings-/borearbeid, dreinsvann, og eventuell sur avrenning og utvasking av metaller. I tillegg kommer avrenning av finstoff og næringssalter ved etablering av massedeponier, samt generelt støy og støv fra anleggsarbeidet inkludert transport.

1.4.2 Driftsfasen

Det berørte vassdraget er næringsfattig og uten særlig menneskelig påvirkning, og generelt vil fraføringa av vann derfor ikke ha særlig innvirkning på næringsrikheten i vassdraget. Det må forventes en noe redusert resipientkapasitet nedstrøms Langevatn som følge av økt overføring til Nåvatn/Skjerkevatn, mens resipientkapasiteten i Nåvatn/Skjerkevatn blir noe større. Konsekvensene vurderes som små.

Den største risikoen i forbindelse med forurensning vil trolig være avrenning fra steintippene til nedstrøms vassdrag, men konsekvensen vurderes som liten.

1.5 Avbøtende tiltak

- Av avbøtende tiltak foreslås renseanlegg for dreins-, spyle- og borevann fra tunnelen i form av slamavskiller/sandfang og oljeutskiller.
- For å redusere eventuelle ulemper fra støy og støv, kan det vurderes å legge anleggsarbeidet utenom helger og høysesong for turister og hytteeiere.
- Det bør utarbeides et miljøoppfølgingsprogram for bygge- og anleggsfasen som sikrer en god forankring av miljøkrava opp mot entreprenør og med konkrete tiltak for å redusere eventuelle miljøpåvirkninger.

2 Innledning

2.1 Bakgrunn og formål

Denne konsekvensutredningen er utarbeidet på oppdrag fra Agder Energi Produksjon AS (AEP) i forbindelse med planleggingen av delprosjektene som inngår i planene for opprusting og utvidelse av Skjerkaanlegget, kalt Åseralsprosjektene. Utredningen dekker vannkvalitet og forurensning. Den inneholder en beskrivelse av dagens situasjon og vurdering av mulige konsekvenser av det planlagte tiltaket, samt forslag til avbøtende tiltak.

2.2 Innhold og avgrensning

Før en konsesjonssøknad kan behandles av NVE, må det planlagte tiltakets virkninger på miljø og samfunn utredes jfr. plan- og bygningsloven og forskrift om konsekvensutredning. I fastsatt utredningsprogram av 01.07.2011 står det følgende om konsekvenser for vannkvalitet og forurensning:

Forurensning

Vannkvalitet/utslipp til vann og grunn

Det skal gis en beskrivelse av dagens miljøtilstand for vannforekomster som blir berørt. Eksisterende kilder til forurensning skal omtales. Dersom det eksisterer vedtatte miljømål for vannforekomsten, f.eks. i forvaltningsplaner etter EUs vanndirektiv, skal dette gjøres rede for. Eventuelle overvåkningsundersøkelser i nærområdet skal beskrives.

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

Eventuelle konsekvenser for vassdragenes betydning som drikkevannskilde/vannforsyning og for jordvanning skal vurderes.

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

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

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

Annen forurensning

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

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

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

Konsekvenser for vassdragenes betydning som drikkevannskilde/vannforsyning og for jordvanning vurderes i fagrapporten for hydrologi (Magnell, 2011).

3 Metode og datagrunnlag

3.1 Avgrensing av undersøkelsesområde og influensområde

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

3.2 Datagrunnlag

Vurderinger av konsekvensene for temaene vannkvalitet og forurensning er hovedsakelig basert på eksisterende informasjon i tilgjengelige utredninger, rapporter og offentlige databaser, samt erfaring fra lignende prosjekter. Datagrunnlaget vurderes som akseptabelt.

3.3 Metode

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

- Statusbeskrivelse
- Verdisetting
- Vurdering av tiltakets omfang
- Vurdering av konsekvensgrad

3.3.1 Statusbeskrivelse og verdsetting

Verdien av området fastsettes med bakgrunn i Veileder 01:2009 - *Klassifisering av miljøtilstand i vann* (DN, 2009).

3.3.2 Vurdering av tiltakets omfang

Mulig virkninger av tiltaket blir beskrevet, og det blir vurdert hvilke omfang virkningene får.

3.3.3 Fastsetting av konsekvensgrad

Konsekvensgraden av tiltaket er funnet ved å sammenstille vurderingene av tiltakets omfang med vurderingene av områdenes verdi. Jo mer verdifullt det aktuelle området/komponenten er, jo større betydning vil inngrepet ha. Konsekvensen er gradert i en 9-delt skala fra *meget stor positiv konsekvens* til *meget stor negativ konsekvens* (se figur i vedlegg 1). I vurderingene av konsekvensgrad er tiltaket sammenlignet med det såkalte "0-alternativet", som innebærer en forventet utvikling i området dersom tiltaket ikke gjennomføres.

3.4 0-alternativet

Konsekvensene av de planlagte tiltakene er vurdert i forhold til framtidig tilstand i området dersom tiltakene ikke gjennomføres. I 0-alternativet er det tatt med den omsøkte hevingen av HRV i Skjerkevatn slik at Skjerkevatn og Nåvatn blir et magasin (ny dam ved Langevatn), samt at veien mellom Ljosland og Bortelid bygges uavhengig av AEPs planer.

4 Tekniske planer

Åseralprosjektene består av flere planlagte tiltak som kan bli aktuelle enkeltvis eller i kombinasjon. For enkelte av delprosjektene foreligger det alternativer som gjensidig utelukker hverandre. De tekniske beskrivelsene bygger på diverse informasjon mottatt fra AEP i forbindelse med denne studien, blant annet melding fra november 2008 og brev til NVE om alternative utbyggingsplaner fra mars 2011.

Vest-Agder Energiverk fremmet i 1996 en søknad om utvidelse av Skjerka kraftverk. Prosjektet innebar, i tillegg til et nytt aggregat i Skjerka kraftstasjon, også økt regulering i både Skjerkevatn og Nåvatn samt økning av overføringskapasiteten fra Langevatn til Nåvatn. Ulike alternativer med økt regulering i Langevatn ble også utredet, men ikke tatt med i søknaden. Søknaden ble trukket høsten 2003.

Dagens Skjerka utbygging, sammen med øvrige kraftstasjoner og magasiner i øvre del av Mandalsvassdraget, er vist i Figur 4-1.

4.1 Alternative nye tiltak

I hovedsak består Åseralprosjektene nå av tre delprosjekter:

- Økt installasjon i Skjerka kraftstasjon
- Ny overføringstunnel fra Langevatn til Nåvatn med en ny kraftstasjon som utnytter fallet mellom disse to magasinene
- Økt regulering i Langevatn

4.1.1 Utvidet Skjerka kraftstasjon

Skjerka kraftstasjon har i dag en slukeevne på 33,5 m³/s. Denne vil med økt installasjon bli doblet til 67 m³/s. Et mulig alternativ er at en bare utvider installasjonen i Skjerka kraftstasjon, uten å øke overføringskapasiteten fra Langevatn til Nåvatn og etablere en ny kraftstasjon og uten økt regulering i Langevatn.

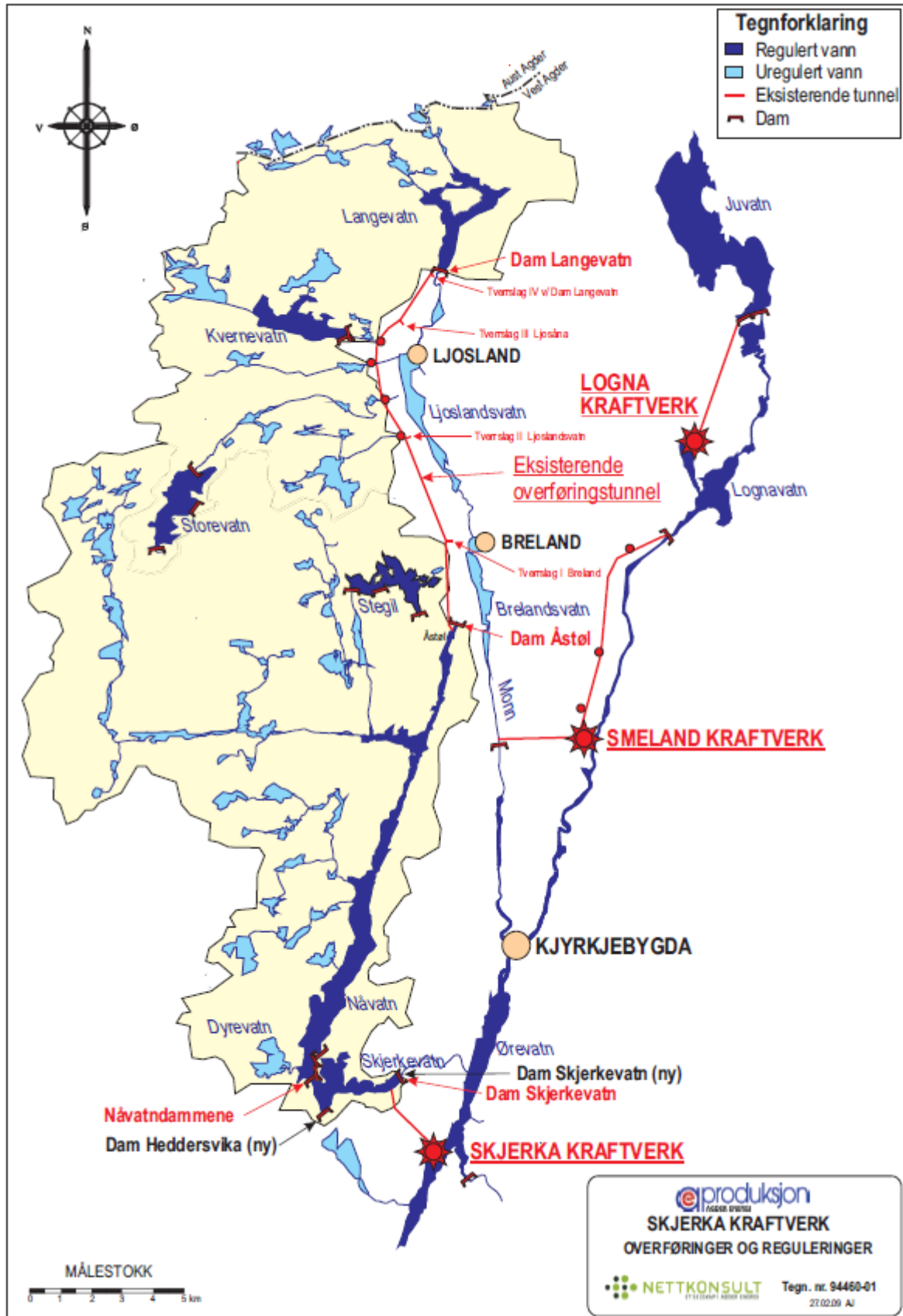
Alle øvrige kombinasjoner av de planlagte delprosjektene vil inkludere økt installasjon i Skjerka.

Det er satt av plass til det nye aggregatet i eksisterende kraftstasjon, og i tillegg er tilløps- og avløpstunnelen dimensjonert for den utvidete kapasiteten. Økt installasjon i Skjerka vil dermed ikke medføre vesentlige nye arealinngrep. Aktuelle områder for rigg vil være i forbindelse med arealer som allerede er i bruk av kraftverket.

4.1.2 Økt overføring fra Langevatn til Nåvatn/Skjerkevatn

Det legges i utgangspunktet opp til at eksisterende overføringstunnel, med fire bekkeinntak, skal benyttes videre. Det vil bli drevet en ny tunnel i parallell til den gamle. En ny kraftstasjon som utnytter fallet mellom de to magasinene er planlagt med to alternative lokaliseringer, enten i fjell ved Ljosland (Ljosland kraftstasjon) eller som fjellanlegg eller i dagen ved utløpet av tunnelene ved Åstøl i Nåvatn (Øygard kraftstasjon). Det kan også være aktuelt å føre vannet fra inntakene inn på ny tunnel, særlig dersom kraftstasjonen lokaliseres til Øygard.

Tunneltraseer med de to alternative nye kraftstasjonene er vist på kartene i Figur 4-2 og Figur 4-3. På kartene vises også nye veier, tipper, riggplasseringer og tverrslag som avviker noe for de to kraftstasjonslokaliseringene.



Figur 4-1 Skjerka kraftverk, eksisterende utbygging



Figur 4-2 Ny overføringstunnel fra Langevatn til Nåvatn med Ljosland kraftstasjon



Figur 4-3 Ny overføringstunnel fra Langevatn til Nåvatn med Øygard kraftstasjon

Den maksimale overføringskapasiteten i dagens tunnel er ca 15 m³/s. Med ny tunnel vil den samlede maksimale overføringskapasiteten øke til maksimalt 65 m³/s. Ljosland kraftstasjon og Øygard kraftstasjon er planlagt med to alternative slukeevner på hhv. 20 og 30 m³/s.

Velges alternativet med Ljosland kraftstasjon i fjell ved Ljosland, vil det i kraftstasjonen også bli plassert et lite aggregat med inntak i Kvernevatn. Tilløpet vil bli i nedgravd rør og tunnel fra Kvernevatn.

Velges alternativet med Øygard kraftstasjon (i dagen eller som fjellanlegg ved Åstøl), vil det bli bygget et småkraftverk, Kvernevatn småkraftverk. Småkraftverket vil utnytte fallet mellom Lille Kvernevatn, som ligger rett nedstrøms dammen i Kvernevatn, og nytt bekkeinntak i Ljosåni. Det vil bli lagt et rør fra inntaket i Lille Kvernevatn til kraftstasjonen ved bekkeinntaket i Ljosåni. Plassering av Kvernevatn småkraftverk er antydnet på kartutsnittet i Figur 4-4. Lille Kvernevatn er vannet som ligger mellom dammen i Kvernevatn og kraftstasjonen.



Figur 4-4 Beliggenhet Kvernevatn småkraftverk (utsnitt av kart fra AEP)

4.1.3 Økt regulering i Langevatn

Langevatn er i dag regulert mellom LRV kote 667,60 og HRV kote 683,60. Nye krav i damsikkerhetsforskriften gjør det overveiende sannsynlig at dammen i Langevatn må erstattes av en ny dam. I den forbindelse ønsker AEP at det utredes å øke reguleringshøyden i magasinet gjennom å heve HRV, mens LRV beholdes uendret. Den nye dammen er planlagt lokalisert ved eksisterende dam.

Det er tre alternativer for HRV i Langevatn med ny dam:

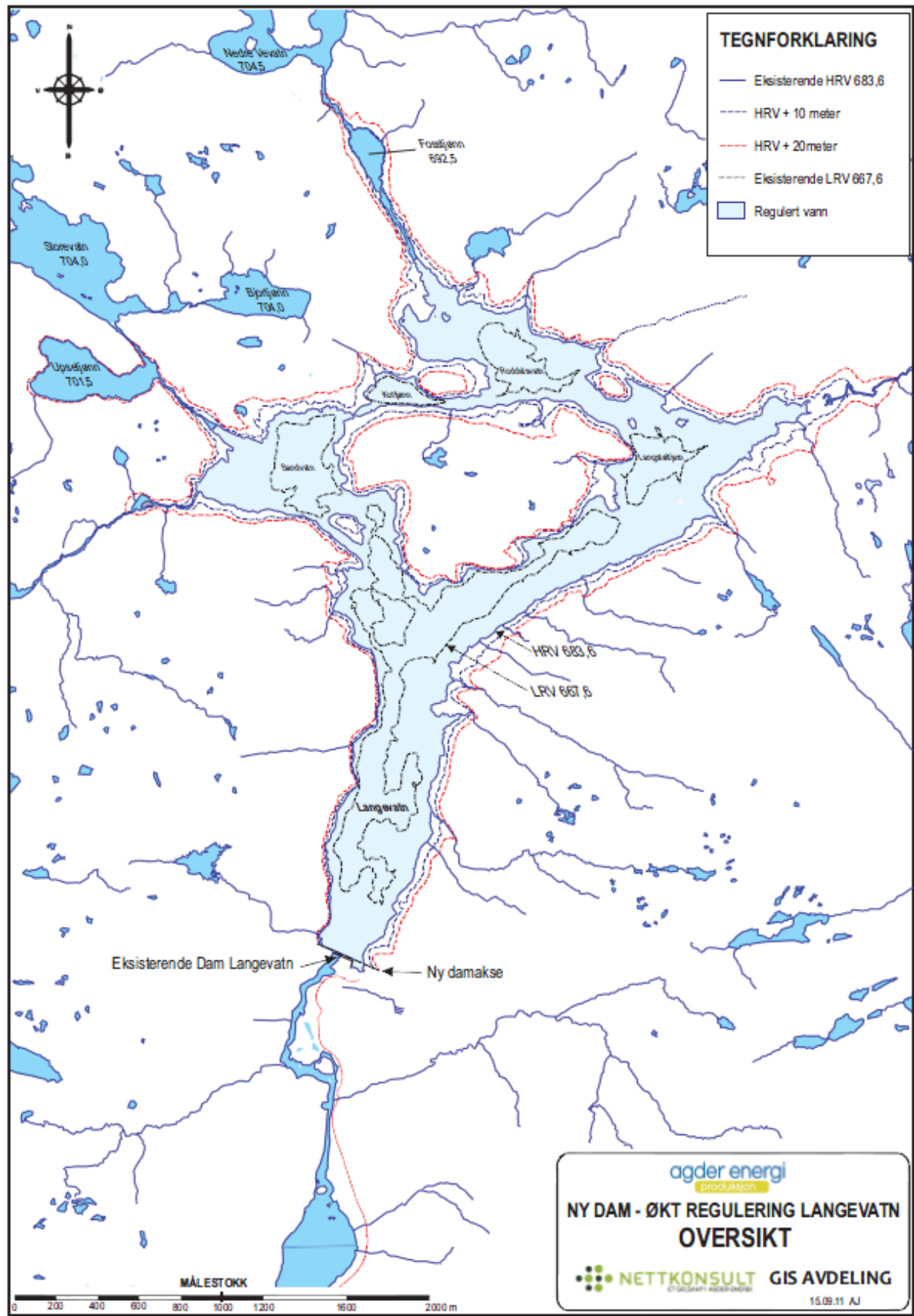
- HRV som i dag på kote 683,60 (magasinvolum 22 mill.m³)
- Øke HRV med 10 m til kote 693,60 (magasinvolum 46 mill.m³)
- Øke HRV med 20 m til kote 703,60 (magasinvolum 72 mill.m³)

Arealet ved HRV i Langevatn vil øke fra 2,08 km² i dag til ca 2,65 km² og ca 3,35 km² med hhv. 10 og 20 m økt regulering.

Kartet i Figur 4-5 viser Langevatnmagasinet med dagens HRV og LRV tegnet inn, samt med økt HRV med hhv. 10 og 20 m.

Den nye dammen vil bli en steinfyllingsdam med asfaltkjerne. For uttak av stein er det sett på ulike muligheter, og mest sannsynlig vil det bli lagt et steinbrudd på østsiden i magasinet, enten like oppstrøms dammen eller ca 1,5 km nord for dammen.

Tre av de eksisterende bekkeinntakene, i Ljosåna, Faråna og Grytåna, kan bli flyttet noe oppstrøms, avhengig av den endelige høyden på HRV i Langevatn. For bekkeinntaket i Stigebotsåna blir det ingen endring fra i dag.



Figur 4-5 Langevatn, med dagens LRV og HRV, samt med økt regulering med 10 og 20 m

4.2 Alternative nettløsninger

Det er vurdert flere alternative nettløsninger (22 og 110 kV), dvs. tilkobling til eksisterende nett, for Ljosland og Øygard kraftstasjoner.

4.2.1 Skjerka kraftverk, aggregat 2

For utvidelse av Skjerka kraftstasjon vil en knytte seg til en ny transformator og et nytt koblingsanlegg som vil bli bygget ved den gamle kraftstasjonen.

4.2.2 Med Ljosland kraftstasjon

Det foreligger tre hovedalternative nettløsninger fra Ljosland kraftstasjon. De er vist på kartet i Figur 4-6. Langs deler av strekningene er det vist forskjellige alternative traseer, men de er ikke omtalt i detalj i denne oversiktsbeskrivelsen.

Ljosland til Logna via Bortelid (alt. 1, ref. Figur 4-6)

Det vil bli en kabel fra påhugget for adkomsttunnelen og fram til ca sørenden av Langevatn, der den planlagte nye veien går østover over fjellet til Bortelid. Veien har ingen direkte forbindelse til AEPs planlagte tiltak. Det vil bli lagt jordkabel som følger den nye veien. Fra Bortelid og til Logna vil det bli luftlinje.

Ljosland til Hodna via Ljoslandsdalføret (alt. 2, ref. Figur 4-6)

Det er planlagt en ny transformatorstasjon for påkobling til eksisterende sentralnett ved Hodna, på østsiden av dalen litt nord for Smeland kraftstasjon. Fra påhugget for adkomsttunnelen til Ljosland vil det bli kabel ned til Kløyvstøl på østsiden av Ljoslandsvatn, enten langs riksvegen eller gjennom selve Ljoslandsvatn. Fra Kløyvstøl vil det bli luftlinje ned Vestredalen til Breland og videre i parallell med eksisterende 300 kV fram til Hodna. Fra Stornesodden i Vestredalen er det foreslått to ulike traseer (alt 2.0 og 2.1) opp lia til 300 kV nettet ved Grasfjellet. For å krysse Austredalen er det foreslått to ulike traseer. Alt 2.0 er en kryssing av dalen med fritt luftspenn ca parallelt med 300 kV nettet. I alt 2.2. går linja ned dalen, krysser over Logna og opp på østsiden langs Hæresbekk til Hodna TS.

Ljosland til Hodna via Åstøl (alt. 3 og deler av alt. 2, ref. Figur 4-6)

Det legges en kabel i avløpstunnelen fra Ljosland kraftstasjon og ned til utløpet av tunnelen ved Åstøl. Derfra i luftlinje i parallell med eksisterende 300 kV fram til Hodna. Fra Øygard fram mot Vestredalen går linja parallelt med eksisterende 300 kV. Ved kryssing av Vestredalen er foreslått 4 ulike løsninger:

Alt 3.0 er et fritt luftspenn.

Alt 3.1 går linja ned dalsida og krysser over Monn og opp igjen på østsiden av dalen opp mot Grasfjellet.

Alt 3.2 er også et fritt luftspenn, men denne går nærmere eksisterende 300 kV nettet enn alt 3.0.

Alt 3.3 går ned dalsida og krysser over Monn og opp igjen på østsiden av dalen opp mot Grasfjellet. Deretter videre mot Austredalen og Hodna vil traseene være de samme som alt 2.0 og alt 2.2 som beskrevet for linje "Ljosland til Hodna via Ljoslandsdalføret".

4.2.3 Med Øygard kraftstasjon

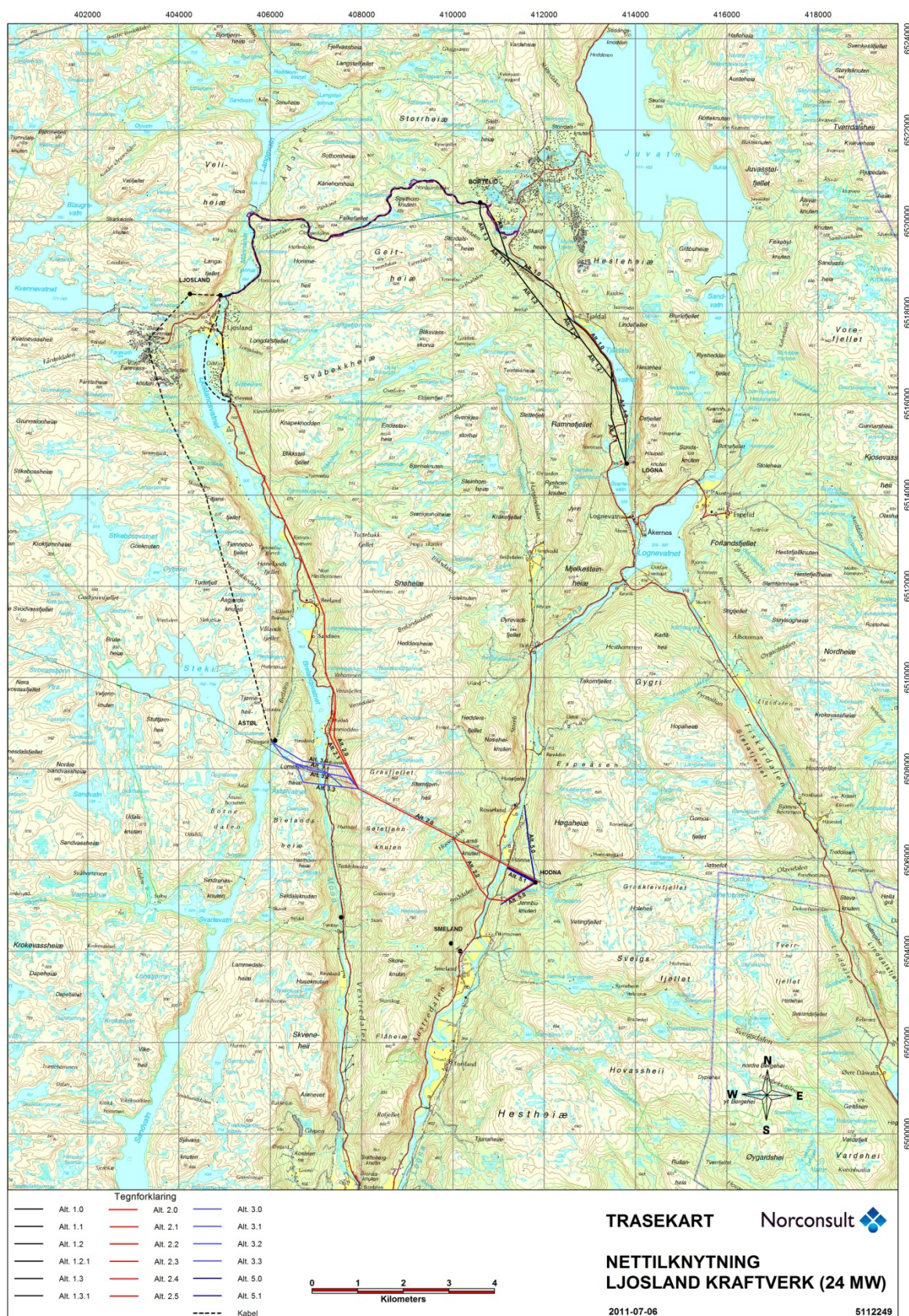
En luftlinje i parallell med eksisterende 300 kV fram til Hodna, jf. oversiktskartet i Figur 4-6 (alt. 3 og deler av alt. 2). Traseen er den samme som for "Ljosland til Hodna via Åstøl".

4.2.4 Kvernevatn småkraftverk

Produksjonslinje fra Kvernevatn kraftverk vil gå fra kraftstasjonen langs bekkefareet til over fylkesveien, deretter som jordkabel ned til 22 kV nettet i bunnen av skibakken ved Ljoslandsvatnet.

4.2.5 Hodna transformatorstasjon

Selve transformatorstasjonen og alternative tilknytninger til eksisterende nett i dalen langs Logna (Austredalen), som begge er vist som alt. 5 på kartet i Figur 4-6, er ikke en del av Åseralprosjektene, men derimot en sak for Statnett SF og AE Nett AS.



Figur 4-6 Alternative nettløsninger for Ljosland og Øygard kraftstasjoner

5 Områdebeskrivelse

Mandalsvassdraget er et middels stort Sørlandsvassdrag, med et nedbørfelt på 1800 km² ved utløpet i havet ved Mandal. Øvre del av nedbørfeltet ligger syd i Setesdalsheiene med typiske høyder omkring 600-800 moh. Øvre del av Mandalsvassdraget består av tre elver; Skjerka, Monn og Logna, som alle renner til Ørevatn. Nedstrøms Ørevatn kalles vassdraget Mandalselva.

Det er flere vannkraftverk i Mandalsvassdraget. Oversiktskartet i Figur 5-1 viser vassdraget med kraftstasjoner og magasiner. Alle de tre elvene i øvre del er i dag sterkt reguleringspåvirket. De planlagte delprosjektene, som samlet er kalt Åseralprosjektene, ligger alle i reguleringsområdet til Skjerka kraftverk i Åseral kommune.

Skjerka kraftverk har inntak i Skjerkevatn og i tillegg flere magasiner knyttet til kraftverket, deriblant Kvernevatn og Langevatn. Kraftverket berører elvene Skjerka og Monn. Utløpet fra Skjerka kraftstasjon er til Ørevatn, som er det nederste større magasinet i vassdraget. I Logna ligger Logna og Smeland kraftverker, med magasinene Juvatn og Lognavatn.

En 300 kV linje, som inngår i sentralnettet mellom Solhom i Sirdal og Arendal, krysser gjennom området i retning vet-øst. Denne linjen har frie luftspenn over Vestredalen (like ved Øygard) og over Austredalen (ved Hodna like nord for Smeland).

De planlagte tiltakene vil ikke berøre noen uregulerte elvestrekninger, med unntak av neddemming av bekker og elver som renner inn i Langevatn ved økt regulering i dette magasinet.

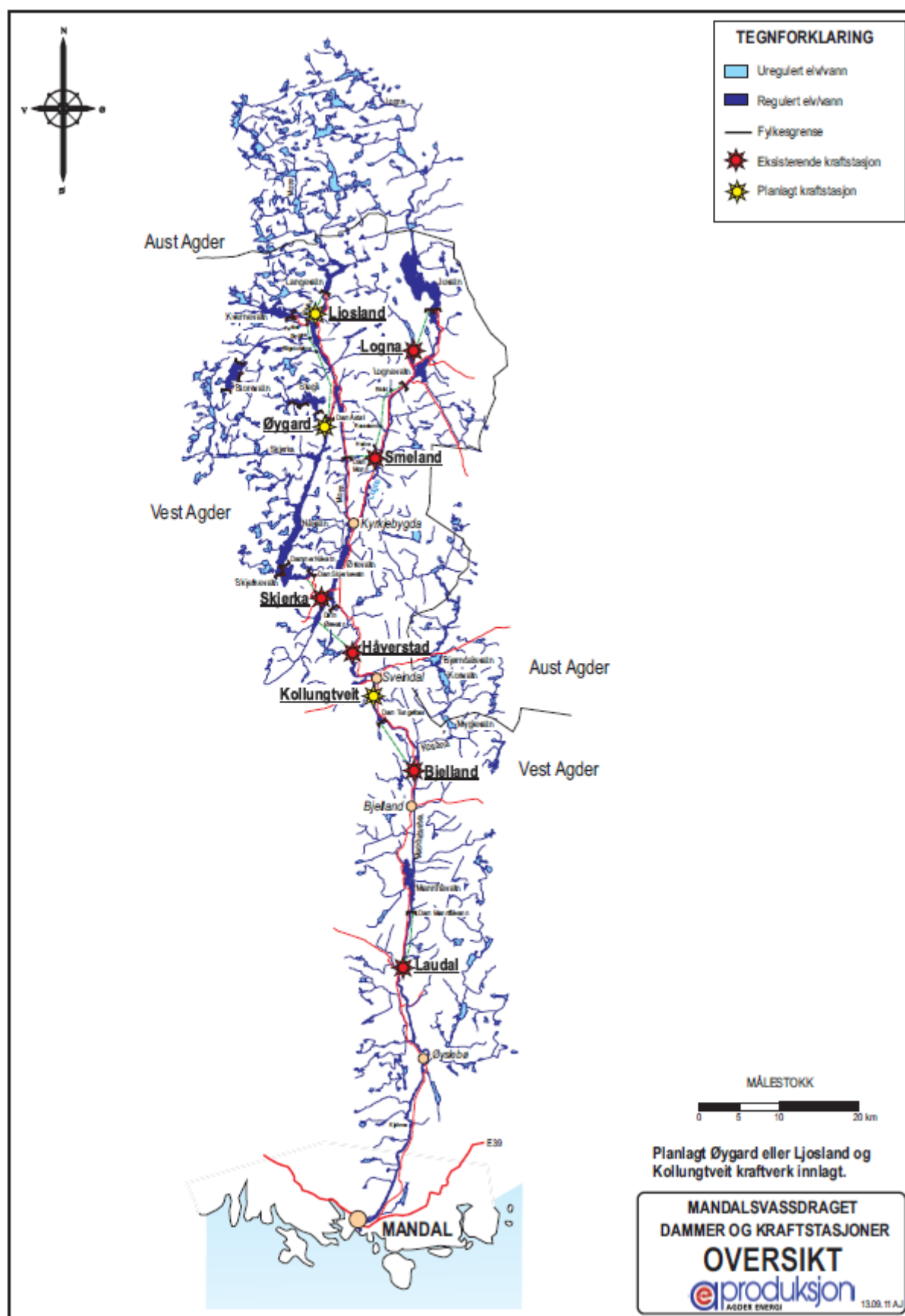
Åseral kommune er den største kommunen i Mandalsvassdraget i areal. Kommunen har ca 900 innbyggere, og kommunesenter i Kyrkjebygda. Det er et variert arbeids- og næringsliv i kommunen, som spenner fra kraftproduksjon til turisme. Det har i de senere år vært en betydelig hyttebygging i kommunen, spesielt på Ljosland og Bortelid.

Alle nye terrenginngrep med de planlagte tiltakene vil komme i områder som i kommuneplanen og kommunedelsplanen er angitt som LNF og LNRF område.

5.1 Mandalsvassdraget

Vassdraget ligger i økoregion Sørlandet, i vannområde Mandal – Audna, i Agder vannregion. Vannregionmyndighet for området er Vest-Agder fylkeskommune.

Berggrunnen i området består hovedsakelig av granitt og granodioritt, med øyegneis og foliert granitt samt noe amfibolitt nordøst for Langevatn og sør for Nåvatn (www.ngu.no). Gneiser og granitt er harde bergarter.



Figur 5-1 Oversiktskart over Mandalsvassdraget

6 Statusbeskrivelse og verdivurderinger

6.1 Dagens situasjon

Forholdet til vannrammedirektivet

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

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

Vest-Agder fylkeskommune er vannregionmyndighet for Agder vannregion, og har for Mandalsvassdraget utarbeidet *Forslag til Planprogram – Forvaltningsplan for vannregion Agder 2016-2021*, hvor høringsfristen var satt til 15.august 2011.

Det er her satt opp at vassdraget er preget av sur avrenning fra langtransportert forurensning, og næringsfattig. Det er sure og lite eroderbare bergarter i området, som gir lav pH og lavt innhold av mineralsalter. De store sjøene og reguleringene som er i vassdraget, synes å ha utjevnende effekt på surheten. Det er lavest pH i vinterhalvåret ved stor vannføring og i forbindelse med snøsmelting om våren, mens i perioder med lav vannføring og i sommerhalvåret er pH høyest.

Mandalselva er Vest-Agders beste lakseelv, og det er utarbeidet en flerbruksplan for Mandalsvassdraget. Det har pågått et reetableringsprosjekt siden 1997 for gjenoppbygging av laksestammene i Mandals- og Tovdalsvassdragene. Målet for naturlige vannforekomster av overflatevann er minst *God økologisk* og *God kjemisk tilstand*, mens målet for SMVF (sterkt modifiserte vannforekomster) er *Godt økologisk potensial* og *God kjemisk tilstand*.

Vannkvalitet og vannforsyning

Av kommunale drikkevannsanlegg, finner vi ved Farevatn et anlegg som forsyner Ljosland hytteområde. Ved Farevatn ligger også Farevatn RA som dekker ca 400 pe i Ljosland, med Nåvatn som resipient (www.vava.no). Vi kjenner ikke til andre drikkevanns- eller renseanlegg i området.

Det er ikke tatt vannprøver i forbindelse med denne konsekvensutredningen, men prøver tatt i vassdraget i 2009 (se

Tabell 6-1), viser at området fortsatt er sterkt påvirket av forsuring (pH 4,9-5,5), og flere av innsjøene kan klassifiseres som *Dårlig – Svært dårlig* kjemisk tilstand med tanke på forsuring (pH og labilt Al) (Hesthagen *et al*, 2010). Ellers er vannet ionefattig og inneholder lite næringssalter.

Tabell 6-1: Noen vannkjemiske data fra et utvalg av de undersøkte innsjøene i Mandalsvassdraget høsten 2009 (Hesthagen et al, 2010). Um-Al tilsvarende labilt Al.

Lokalitet	Turb	Farge, mgPt/l	Kond, mS/cm	pH	Alk, µekv/l	Ca, mg/l	Um-Al, µg/l
S. Kvernevåtn Bekk Nord	0,53	28	0,8	5,12	0	0,09	28
Langevatn dam	1,70	22	0,9	5,32	4	0,24	20
Ljoslandsvatn utløp	0,71	73	1,2	5,10	2	0,51	34

Tidligere er det påvist små forskjeller i vannkvaliteten innenfor de forskjellige deler av vassdraget (Johansen og Tjomsland, 1995). Forsuringspåvirkningen har blitt noe mindre de seinere årene, men deler av vassdraget nedstrøms tiltaket kalkes fortsatt. I forbindelse med kalkingsprosjektet, foregår det et større overvåkingsprogram av forsuringssituasjonen i Mandalsvassdraget, men prøver av vannkvalitet tas kun lenger nede i vassdraget (DN, 2009b & 2010).

Hovedinntrykket av tilstanden i ferskvannsressursene i området er et ionefattig vann uten lokale tilførsler av forurensning. Næringsinnholdet er meget lavt, og området er sterkt preget av forsuring.

Forurensning

Som nevnt i avsnittet over, er vannkvaliteten sterkt preget av forsuring, men det tyder ikke på noen store forurensningskilder i området. Det er ikke kjent for oss om det er gitt noen utslippstillatelser i området (med unntak av Farevatn RA).

I området rundt Ljosland er det en del hyttebebyggelse, ellers i området er hyttebebyggelsen spredt.

Eksisterende støy og støvforhold er knyttet til hyttebygging og trafikk relatert til dette samt turisme.

Det er lite jordbruk i området som bidrar med avrenning av næringssalter, men det er en del beitedyr som kan bidra med forurensning i form av fekale bakterier.

7 Konsekvenser av tiltaket

7.1 0-alternativet

Konsekvensene av de planlagte tiltakene er vurdert i forhold til framtidig tilstand i området dersom de beskrevne utbyggingstiltakene ikke gjennomføres. Dette er definert som 0-alternativet. I 0-alternativet er den omsøkte hevingen av HRV i Skjerkevatn inkludert slik at Skjerkevatn og Nåvatn blir et magasin (ny dam ved Langevatn), samt at veien mellom Ljosland og Bortelid bygges uavhengig av AEPs planer.

7.2 Konsekvenser i anleggsfasen

For de aktuelle utbyggingene er det spesielt to separate aktiviteter som kan gi negative effekter på vannkvaliteten i vassdraget i anleggsfasen:

- Tunneldriving og generelle anleggsarbeider
- Etablering av massedeponier/tipper.

Tunneldriving og generelle anleggsarbeider

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

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

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

Sprengningsarbeider medfører dannelse av mye finstoff. Partiklene som dannes er skarpe, flisige eller nåleformede, og kan selv i små konsentrasjoner gi skader på fisk og bunndyr. Partikler fra bløte bergarter er generelt verre med tanke på skader på fisk enn partikler fra hardere bergarter (Hessen, 1992). Bergartene i området er for det meste granitt, som er en hard bergart. Eventuell partikkelforurensning i forbindelse med drivingen forventes å ha liten virkning, både i tid og rom. Mengden av partikler vil avta raskt med avstanden fra utslippsstedet, slik at konsekvensene i vassdraget vil bli små.

Sprengstoff, både dynamitt og ammoniumnitrat, fører til tilførsler av nitrogenholdige næringssalter. Avrenningen inneholder også en del partikulært fosfor. Perioden påvirkningen vil skje, er imidlertid så vidt kort at utslippene av næringssalter ikke ventes å gi noen problemer av betydning med eutrofiering. Ved utslipp av sterkt nitrogenholdig vann med høy pH, er det sannsynlig at det vil dannes ammoniakk som er svært giftig for fisk. I enkelte andre tilsvarende prosjekter har det vært observert organiske nitrogenforbindelser (nitrosaminer) som er svært giftige for akvatiske organismer.

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

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

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

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

Under anleggsfasen vil det være økt anleggstrafikk og arbeid som vil gi noe støy og muligheter for støv. Dette er først og fremst knyttet til utkjøring av stein fra tunneldriving. De foreslåtte steindeponiene er i nærheten av tverrslagene hvor tunnelen skal drives fra (se Figur 4-2 og Figur 4-3). Her er det lite bebyggelse, og forventes derfor å gi små konsekvenser.

Det må forventes noe rystelser i forbindelse med sprengning i tunnelen. Det er noen hytter i området rundt Ljosland som ligger i nærheten av traseen, og som muligens vil bli påvirket.

Massedeponi

Konsekvensen for vannkvalitet og forurensning fra massedeponiene, vil først og fremst være knyttet til avrenning fra sprengsteinmassene. For å realisere prosjektet *Økt overføring fra Langevatn til Nåvatn/Skjerkevatn*, må det sprenges ut en del steinmasser. Massene fra overføringstunnelen er planlagt plassert i flere tippområder (se Figur 4-2 eller Figur 4-3). Nøyaktig plassering og volum av tippmassene er ikke endelig avklart.

Det forventes en kortvarig utlekking av finstoff, spesielt ved regnvær, til vassdragene nedstrøms deponiene under etableringen. I tillegg vil det være en tilførsel av næringssalter, spesielt nitrogen, som følge av sprengstoffrester i steinmassene (se også ovenstående avsnitt om Tunnel). Man må også forvente økt trafikk med tilhørende støy/støv i forbindelse med etablering av steindeponiene, men som nevnt over antas ikke dette å påvirke bebyggelse i vesentlig grad.

7.3 Konsekvenser i driftsfasen

Vannkvalitet

Generelt kan vannkvaliteten i vassdrag påvirkes av følgende tre regulerings effekter:

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

Slike regulerings effekter påvirker vannkvalitetene knyttet til både forurensning, næringsrikhet og drikkevannskvalitet/vannforsyning generelt.

Vedrørende næringsrikhet, vil en reduksjon i vannføring kunne føre til oppkonsentrering av stoffer som tilføres lokalt nedstrøms fraføringspunktet. På grunn av økt oppholdstid i tillegg, vil

mulighetene for biologisk produksjon forbedres. Dette er først og fremst en problemstilling i vassdrag som mottar husholdningsutslipp eller avrenning fra landbruk. Vannføring og vannutskifting er sentrale elementer i et vassdrags resipientkapasitet med hensyn på tilførsler.

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

Det berørte vassdraget er næringsfattig og uten særlig menneskelig påvirkning. Generelt vil fraføringen av vann derfor ikke ha særlig innflytelse på næringsrikheten i vassdraget.

Utvidet Skjerka kraftstasjon

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

Det er ingen kjente regulære utslipp i området, og konsekvensen vurderes som lite negativt.

Økt overføring fra Langevatn til Nåvatn/Skjerkevatn

Den økte overføringen skal skje ved etablering av ny tunnel i tillegg til eksisterende overføringstunnel. Fallet i tunnelen skal utnyttes ved etablering av kraftstasjon (Ljosland eller Øygard kraftstasjon).

Den økte overføringen forventes ikke å ha store innvirkninger på vannkvaliteten, og konsekvensen vurderes som ubetydelig.

Økt regulering i Langevatn

Det vil fortsatt være vannkvaliteten i nedbør og avrenning fra omkringliggende områder som er avgjørende for vannkvaliteten i vassdragene. Man må forvente erosjon og utvasking av finstoff fra de nye områdene som blir neddemt. Siden det er sparsomt med vegetasjon og jordsmonn/løsmasser, forventes konsekvensen generelt å bli liten. Alternativet med størst reguleringshøyde forventes å ha størst negativ innvirkning på vannkvaliteten.

Vannkvaliteten i vassdraget vil trolig ikke endres vesentlig ved noen av de foreslåtte alternativer til utvida regulering. Flomdemping og utjevning i vannføring vil kunne endre noe på de nåværende "normale" sesongvariasjonene i vannkvalitet, men det vurderes å være innenfor dagens "naturlige" år-til-år-variasjon.

Forurensning

Den største risikoen i forbindelse med forurensning antas, foruten akutte uhell, å være avrenning fra steintippene. Vann som renner gjennom området vil kunne ta med seg finmasser fra de deponerte steinmassene ut i vassdraget. Det er imidlertid ingen bekker eller lignende som renner gjennom de aktuelle tippområdene, så det vil kun være snakk om arealavrenning. Det vil også kunne bli avrenning i forbindelse med uttak av masser fra det midlertidige deponiet.

Når det gjelder den reduserte vannføringens virkning for forurensning i vassdragene, forventes denne å ha ubetydelig konsekvens da det ikke er kjente kilder til utslipp på den aktuelle strekningen.

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

7.4 Oppsummering av konsekvensene

Tabell 7-1 Oppsummering av verdi-, omfang- og konsekvensvurdering.

Område	Verdi	Omfang i anleggsfasen	Konsekvens anleggsfasen	Omfang i driftsfasen	Konsekvens driftsfasen
Vannkvalitet	Middels	Middels negativt	Liten negativ	Intet omfang	Ubetydelig
Forurensning	Middels	Middels negativt	Middels negativ	Lite negativt	Liten negativ
Samlet vurdering	Middels		Liten/middels negativ		Ubetydelig/liten negativ

8 Avbøtende tiltak

8.1 Forslag til avbøtende tiltak

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

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

9 Referanser

9.1 Skriftlige kilder

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

DN (2009 b). Kalking i laksevassdrag. Effektkontroll 2009. Notat 5-2010

DN (2010). Kalking i laksevassdrag. Effektkontroll 2010. Notat 4-2011

Hessen, D. (1992). Uorganiske partikler i vann – effekter på fisk og dyreplankton. NIVA-rapport 2787.

Hesthagen, T., Ousdal, J-O. & Saksgård, R. (2010). Fiskebiologiske undersøkelser i tre regulerte og én reguleringspåvirket innsjø i Mandalsvassdraget høsten 2009. NINA Minirapport 289. 24 s.

Magnell, J-P. (2011). KU Åseralprosjektene: Fagrapport hydrologi. Sweco Rapport 145601-1.

NVE (2011). Oppdatert konsekvensutredningsprogram for utbyggingsplanene for Ljosland kraftverk, Øygard kraftverk, Langevann dam og nytt aggregat i Skjerka kraftverk, Åseral kommune i Vest-Agder. Datert 01.07.2011. 15 s.

Johansen, S. og Tjomsland, T. (1995). Nye Skjerka kraftverk. Opprustning og utvidelse. Konsekvensvurderinger for vannkvaliteten i Mandalsvassdraget. NIVA-rapport O-95075.

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

9.2 Kilder på internett

Norges Geologiske Undersøkelser karttjeneste. www.ngu.no. November 2011.

[http://www.vannportalen.no/Planprogram for Vannregion Agder x4EQp.pdf](http://www.vannportalen.no/Planprogram%20for%20Vannregion%20Agder%20x4EQp.pdf) Forslag til planprogram Forvaltningsplan for vannregion Agder 2016-2021

Vedlegg 1 Konsekvensmatrise

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

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