

# Agder Energi Produksjon AS



## Åseralprosjektene


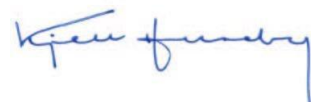
Konsekvenser for ferskvannsbiologi



# RAPPORT

Åseralprosjektene



<b>Rapport nr.:</b> 145601-8	<b>Oppdrag nr.:</b> 145601	<b>Dato:</b> 24.01.2012	
<b>Kunde:</b> Agder Energi Produksjon AS			
<b>Åseralprosjektene</b> <b>Konsekvenser for ferskvannsbiologi</b>			
<b>Sammendrag:</b> <p>Denne rapporten omhandler fagtemaet ferskvannsbiologi. Undersøkelsen er gjennomført av SWECO Norge AS, med god bistand fra Agder Energi AS. Hensikten med undersøkelsen har vært å konsekvensvurdere effektene av å øke HRV i Langevatn som ligger i Vest-Agder, med 10 eller 20 m, samt effekten av fjerne anslagsvis 50 mill m<sup>3</sup> vann, som årlig går i overløp over dammen i Langevatn. Generelt er bunndyrfaunaen i hele influensområdet artsfattig (40 – 50 % av forventede antall), både i regulerte og i de uregulerte innsjøene og elvene. Av artene som ble påvist, dominerte slike som er meget tolerante i forhold til forsurening. Dette tyder på at forsurening er hovedproblemet for ferskvannsorganismene i dette området. Det ble ikke påvist rødlistearter eller elvemusling. Det ble heller ikke påvist sjeldne naturtyper eller prioriterte lokaliteter. Verdien på alle lokalitetene ble derfor vurdert til liten. Det er imidlertid en mulighet for at verdien av området kan øke i fremtiden, fordi flere arter kan etablere seg dersom forsureningseffektene fortsetter å avta slik den har gjort de senere år. Om dette skjer kan konklusjonene bli annerledes enn de som er trukket ut fra dagens situasjon.</p> <p>For omfangs- og konsekvensvurderingen ble influensområdet delt i to områder, da de forventede effektene av tiltaket opp- og nedstrøms dammen i Langevatn er ulike. Generelt var omfanget i de berørte elvelokalitetene oppstrøms dammen i Langevatn "middels negativt" ved en heving av HRV med 10 og "stort negativt" ved en heving av HRV med 20 m. Det produktive arealet for strømløvende bunndyr i de berørte elvestrekningene må forventes å gå tapt. Konsekvensene for ferskvannsbiologien ved å heve HRV med 10 og 20 m blir henholdsvis "liten negativ (-) / ubetydelig (0)" og "liten negativ (-)", på grunn av lav verdi. I de berørte innsjøene blir Fosstjønn og Langevatn berørt ved 10 m og konsekvensen der er henholdsvis vurdert til "liten negativ (-)" og "ubetydelig (0)". Upsetjønn og "navnløst tjern" påvirkes først når HRV heves med 20 m. Ved 20 meters alternativet er konsekvensen i alle lokalitetene vurdert til "liten negativ (-)", på grunn av lav verdi.</p> <p>Nedstrøms dammen i Langevatn blir det ikke noe forskjell i omfang og konsekvens for de berørte lokalitetene, om en velger alternativet med å heve HRV med 10 eller 20 m. Effekten av å fjerne det årlige overløpet på gjennomsnittlig 50 millioner m<sup>3</sup> gir generelt et lite negativt omfang og ubetydelig konsekvens (0).</p> <p>Vårt forslag er likevel å slippe en minstevannføring på 200 l/s målt ved utløpet av Tjørni. Dette tiltaket kan bidra til å øke det økologiske potensialet. Vannkvalitet og bunndyr bør overvåkes i anleggsfasen og tiltakene bør evalueres ett år etter at de er iverksatt. Eventuelt videre undersøkelser bør vurderes på bakgrunn av resultatene.</p>			
<b>Rev.</b>	<b>Dato</b>	<b>Revisjonen gjelder</b>	<b>Sign.</b>
Utarbeidet av:	Finn R. Gravem		<b>Sign.:</b> 
Kontrollert av:	Erik Heibo og Kjell Huseby		<b>Sign.:</b> 
<b>Oppdragsansvarlig / avd.:</b>	<b>Oppdragsleder / avd.:</b>		
Jannike Gry Bettum Jensen/ Miljørådgivning	Jan-Petter Magnell/ Miljørådgivning		





## **FORORD**

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

Fagansvarlig for temaet har vært Finn R. Gravem og fagmedarbeider har vært Nils Kile fra Agder Energi. Medins Biologi AB i Sverige har analysert prøvene. Kontaktperson hos oppdragsgiver har vært Aleksander Andersen.

Lysaker 24.01. 2012

Finn R. Gravem



## Innhold

<b>1</b>	<b>Sammendrag</b> .....	<b>1</b>
1.1	Metode og datagrunnlag .....	1
1.2	Influensområde .....	1
1.3	Status- og verdibeskrivelse for berørte områder .....	1
1.4	Konsekvenser .....	2
1.4.1	Anleggsfasen .....	2
1.4.2	Driftsfasen .....	2
1.5	Avbøtende tiltak .....	4
1.6	Oppfølgende undersøkelser .....	4
<b>2</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>5</b>
2.1	Bakgrunn og formål .....	5
2.2	Innhold og avgrensning .....	5
<b>3</b>	<b>Metode og datagrunnlag</b> .....	<b>6</b>
3.1	Avgrensning av undersøkelsesområde og influensområde .....	6
3.2	Datagrunnlag .....	6
3.3	Metode .....	6
3.3.1	Statusbeskrivelse og verdsetting .....	7
3.3.2	Vurdering av tiltakets omfang .....	9
3.3.3	Fastsetting av konsekvensgrad .....	10
3.4	0-alternativet .....	10
<b>4</b>	<b>Tekniske planer</b> .....	<b>12</b>
4.1	Alternative nye tiltak .....	12
4.1.1	Utvidet Skjerka kraftstasjon .....	12
4.1.2	Økt overføring fra Langevatn til Nåvatn/Skjerkevatt .....	12
4.1.3	Økt regulering i Langevatn .....	16
4.2	Alternative nettløsninger .....	18
4.2.1	Skjerka kraftverk, aggregat 2 .....	18
4.2.2	Med Ljosland kraftstasjon .....	18
4.2.3	Med Øygard kraftstasjon .....	18
4.2.4	Kvernevatt småkraftverk .....	19
4.2.5	Hodna transformatorstasjon .....	19
<b>5</b>	<b>Områdebeskrivelse</b> .....	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>Statusbeskrivelse og verdivurderinger</b> .....	<b>23</b>
	Fysiske forhold i lokaliteter oppstrøms dammen i Langevatn .....	25
6.1	Fysiske forhold i vassdraget nedstrøms Langevatn .....	40
6.2	Ferskvannsbiologi .....	54
6.2.1	Verdivurdering i forhold til ferskvannsbiologi .....	55
<b>7</b>	<b>Konsekvenser av tiltaket</b> .....	<b>57</b>
7.1	0-alternativet .....	57

7.2	Omfang og konsekvenser i anleggsfasen og driftsfasen .....	57
7.2.1	Anleggsfasen .....	57
7.2.2	Driftsfasen – Lokalteter oppstrøms dammen i Langevatn .....	58
7.2.3	Driftsfasen – Elvestrekningen Monn og innsjøene nedstrøms Langevatn som blir berørt dersom omfanget av overløpsflommene fra Langevatn reduseres.....	66
7.3	Oppsummering av konsekvensene.....	70
7.4	Samlet belastning på rødlistede arter som berøres av tiltaket.....	71
<b>8</b>	<b>Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser .....</b>	<b>72</b>
8.1	Forslag til avbøtende tiltak.....	72
8.2	Forslag til oppfølgende undersøkelser.....	73
<b>9</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>74</b>
9.1	Skriftlige kilder .....	74
9.2	Kilder på internet .....	75
9.3	Muntlige kilder .....	75

**Vedlegg 1 Konsekvensmatrise**

**Vedlegg 2 Indeksverdier**

**Vedlegg 3 Forklaringer til primærdata**

**Vedlegg 4 Primærdata**

**Vedlegg 5 Resultater bunndyr**

# 1 Sammendrag

Konsekvensutredningen om ferskvannsbiologi 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

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

Rapporten bygger på data innsamlet i felt i perioden 22. – 26.08.2011. Det ble da gjennomført en full befarings av området, og det ble tatt bunndyrprøver fra 16 lokaliteter i influensområdet. Lokalitetene samt partiene mellom lokalitetene ble fotografert, og det ble tatt notater om innsjøene og bekkene/elvenes fysiske forhold for å kunne gi en enkel habitatklassifisering / bonitering. Innsamlingen av bunndyrprøvene ble foretatt ved "sparkemetoden". Prøvene ble sendt til Medins Biologi AB i Sverige for analyse. Medins Biologi er et akkreditert laboratorium (SWEDAC).

På laboratoriet er larver av døgnfluer, steinfluer og vårfluer samt noen andre dyregrupper bestemt til art ved hjelp av lupe og mikroskop og individene talt opp, mens de øvrige bunndyrgruppene ble bestemt til systematiske hovedgrupper og mengdene anslått/talt.

Analysene er brukt for å beregne ulike indekser. Disse indeksene kan brukes for å avdekke eventuelle påvirkninger, som har negativ innvirkning på bunndyrfaunaen.

Informasjon ble også hentet inn fra artsdatabanken og tidligere undersøkelser i Mandalsvassdraget med hensyn på bunndyr og vannkvalitet. Data om fisk og vannkvalitet er hentet fra fiskeundersøkelser innenfor tiltaksområdet gjennomført i perioden 2003 – 2009. Kvaliteten på det innsamlede bunndyrmaterialet anses som godt.

## 1.2 Influensområde

Generelt kan influensområdet, som berøres av fagtemaet ferskvannsbiologi, deles i to. Det ene området omfatter Langevatn og elvestrekninger og innsjøer som vil berøres dersom reguleringshøyden i Langevatn heves med 10 eller 20 m. Innenfor dette området ble det i alt tatt bunndyrprøver fra 10 lokaliteter.

Den andre delen av influensområdet omfatter elva Monn som renner ut av Langevatn og de innsjøene den renner igjennom. Denne elva har i dag ingen minstevannføring, men får årlig i gjennomsnitt tilført ca 50 mill m<sup>3</sup> vann fra overløp, som etter gjennomføring av tiltaket i hovedsak vil bli overført gjennom en ny tunnel. I denne delen av influensområdet ble det tatt bunndyrprøver fra 6 lokaliteter.

## 1.3 Status- og verdibeskrivelse for berørte områder

Alle innsjøene og de deler av elvestrekningene oppstrøms Langevatn, der det ble tatt bunndyrprøver, er i dag uberørt av dagens regulering. Men, nedre del av de fire undersøkte elvestrekningene er berørt av at Langevatn er regulert med 16 m. I denne delen av

elvestrekningene er tidligere produksjonsarealer for bunndyr, som er tilpasset rennende vann, sterkt berørt. Dersom HRV i Langevatn blir ytterligere hevet med 10 eller 20 m, blir produksjonsarealer for bunndyr, som er tilpasset rennende vann, sterkt berørt i de fire elvestrekningene. Generelt er bunnssubstratet i disse elvene dominert av svært grovt substrat som stein, blokk og bart fjell. Store arealer er derfor lite egnet for bunndyrproduksjon. Når det gjelder de undersøkte innsjøene så blir Fosstjønn og Langevatn berørt dersom HRV heves med 10 m og Upsevatn og "navnløst tjern" først når HRV heves med 20 m.

Elveløpet i Monn nedstrøms dammen i Langevatn har historisk blitt formet av store vannføringer som generelt gjenspeiler seg i at bunnssubstratet de fleste steder er dominert av grov stein, blokk og bart fjell. Alle områdene fra og med Langevatn og på strekningen nedstrøms magasinet er påvirket av dagens regulering. Det slippes ingen minstevannføring, men det er beregnet at det årlig er et gjennomsnittlig overløp på ca 50 mill m<sup>3</sup>. Det er pålagt slipp av en minstevannføring forbi Inntak Monn, inntaket til Smeland kraftverk, og i enkelte dager med svært lite lokaltilsig må det tappes noe fra Langevatn for å opprettholde dette pålegget.

Generelt var bunndyrfaunaen i hele influensområdet artsfattig (40 – 50 % av forventede antall), både i regulerte og de uregulerte innsjøene og elvene. Av artene som ble påvist, dominerte slike som er meget tolerante i forhold til forsurening. Dette tyder på at forsurening er hovedproblemet for ferskvannsorganismene i dette området. Det ble ikke påvist rødlistearter eller elvemusling. Det ble heller ikke påvist sjeldne naturtyper eller prioriterte lokaliteter. Verdien på alle lokalitetene ble derfor vurdert til liten. Det er imidlertid en mulighet for at verdien av området kan øke i fremtiden, fordi flere arter kan etablere seg dersom forsureningseffektene fortsetter å avta slik den har gjort de senere år. Om dette skjer kan konklusjonene bli annerledes enn de som er trukket ut fra dagens situasjon.

## 1.4 Konsekvenser

### 1.4.1 Anleggsfasen

Mulige forurensingskilder i denne fasen knyttes til de ulike anleggsstedene. Sprengning, gravearbeider og spyling av tunneler kan medføre tilførsel av finpartikulært materiale til Langevatn og elvestrekningen og innsjøene nedstrøms. Bruk av oljer og ulike drivstofftyper kan også medføre en forurensingsrisiko.

Blakking av vannet (partikkelforurensing) kan forekomme i anleggsfasen. Partikkelforurensing kan være nydannede partikler fra steinmassene eller oppvirvlede partikler fra bunnsediment. Disse partiklene kan medføre skade på alt liv i vann.

Omfanget i anleggsfasen, som gjennomgående kan være "stort negativt", kan i stor grad unngås dersom det treffes tiltak og disse blir fulgt opp. Påvirkningene vil dessuten være av forbigående karakter og konsekvensen derfor liten.

### 1.4.2 Driftsfasen

For omfangs- og konsekvensvurderingen ble influensområdet delt i to områder, da de forventede effektene av tiltaket opp- og nedstrøms dammen i Langevatn er ulike. Generelt var omfanget i de berørte elvelokalitetene oppstrøms dammen i Langevatn "middels negativt" ved en heving av HRV med 10 og "stort negativt" ved en heving av HRV med 20 m. Konsekvensene for ferskvannsbiologien ved å heve HRV med 10 og 20 m blir henholdsvis "liten negativ (-) / ubetydelig (0)" og "liten negativ (-)", på grunn av lav verdi. I de berørte innsjøene blir Fosstjønn og Langevatn berørt ved 10 m og konsekvensen der er henholdsvis vurdert til "liten negativ (-)" og "ubetydelig (0)". Upsetjønn og "navnløst tjern" påvirkes først når HRV heves med 20 m. Ved 20 meters alternativet er konsekvensen i alle lokalitetene vurdert "liten negativ (-)", på grunn av lav verdi.

Nedstrøms dammen i Langevatn blir det ikke noe forskjell i omfang og konsekvens for de berørte lokalitetene, om en velger alternativet med å heve HRV med 10 eller 20 m. Effekten av å fjerne det årlige overløpet på gjennomsnittlig 50 millioner m<sup>3</sup> gir generelt et lite negativt omfang og ubetydelig konsekvens (0).

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

Område	Verdi	Omfang i driftsfasen HRV i Langevatn økes med 10 m (tap av overløp)	Konsekvens Driftsfasen HRV i Langevatn økes med 10 m (tap av overløp)	Omfang i driftsfasen HRV i Langevatn økes med 20 m (tap av overløp)	Konsekvens Driftsfasen HRV i Langevatn økes med 20 m (tap av overløp)
1. Nedre Vevatn (referanselokalitet)*	Liten	Intet	Ubetydelig (0)	Intet	Ubetydelig (0)
2. Fosstjønn	Liten	Middels / Lite negativt	Liten negativ (-)	Stort negativt	Liten negativ (-)
3. Monn nedstrøms Vevatn og mellom Fosstjønn og Langevatn	Liten	Middels negativt	Liten negativ (-) / Ubetydelig (0)	Stort negativt	Liten negativ (-)
4. Langevatn	Liten	Lite negativt	Ubetydelig (0)	Middels negativt	Liten negativ (-)
5. Innløpselv Langevaten øst	Liten	Middels negativt	Liten negativ (-) / ubetydelig (0)	Stort negativt	Liten negativ (-)
6. Innløpselv Langevaten øst (referansestasjon)*	Liten	Intet	Ubetydelig (0)	Intet	Ubetydelig (0)
7. Navnløst tjern	Liten	Intet	Ubetydelig (0)	Middels negativt	Liten negativ (-)
8. Elv som drenerer fra navnløst tjern til Langevatn	Liten	Middels negativt	Liten negativ (-)/ ubetydelig (0)	Stort negativt	Liten negativ (-)
9. Upsertjønn	Liten	Intet	Ubetydelig (0)	Middels / lite negativt	Liten negativ (-)
10. Utløpselv fra Upsevatn	Liten	Middels negativt	Liten negativ (-) / ubetydelig (0)	Stort negativt	Liten negativ (-)
11 / 12. Monn nedstrøms Langevatn og ned til Ljoslandsvatn	Liten	Lite negativt	Ubetydelig (0)	Lite negativt	Ubetydelig (0)
Tjørni	Liten	Lite negativt	Ubetydelig (0)	Lite negativt	Ubetydelig (0)
13. Ljoslandsvatn	Liten	Lite negativt	Ubetydelig (0)	Lite negativt	Ubetydelig (0)
14. Monn mellom Ljoslandsvatn og Bredlandsvatn	Liten	Lite negativt	Ubetydelig (0)	Lite negativt	Ubetydelig (0)
15. Bredlandsvatn	Liten	Lite negativt	Ubetydelig (0)	Lite negativt	Ubetydelig (0)
16. Monn nedstrøms Berdlandsvatn og ned til inntak til Smeland	Liten	Lite negativt	Ubetydelig (0)	Lite negativt	Ubetydelig (0)
<b>Samlet vurdering</b>	<b>Liten</b>	<b>Middels negativt oppstrøms Langevatn Lite negativt nedstrøms Langevatn</b>	<b>Liten negativ (-) oppstrøms Langevatn Ubetydelig (0) nedstrøms Langevatn</b>	<b>Stort negativt oppstrøms Langevatn Lite negativt nedstrøms Langevatn</b>	<b>Liten negativ (-) oppstrøms Langevatn Ubetydelig (0) nedstrøms Langevatn</b>

\* Referansestasjonene regnes ikke inn i den samlede vurderingen.

## **1.5 Avbøtende tiltak**

I anleggsfasen foreslås avbøtende tiltak som renseanlegg for drems-, spyle- og borevann fra tunnelen i form av slamavskiller/sandfang og oljeutskiller. Tiltakene er inngående beskrevet i tiltakskapittelet i konsekvensutredningen som omtaler vannkvalitet og forurensing (Jensen 2011).

Konsekvensen av tiltaket i driftsfasen er generelt "lite negativt (-)" oppstrøms og ubetydelig (0) nedstrøms dammen i Langevatn. Vårt forslag er likevel å slippe en minstevannføring på 200 l/s målt ved utløpet av Tjørni. Anbefalingen skyldes at dette tiltaket kan bidra til å øke det økologiske potensialet i området, ved at bunndyrene sikres overlevelse i perioder med kritisk lav vannføring.

## **1.6 Oppfølgende undersøkelser**

I anleggsfasen kan en ved uheldige utslipp påvirke det biologiske mangfoldet i ferskvannslokalitetene kraftig. Jevnlige prøver av vannkvalitet og bunndyr nedstrøms potensielle utslippsområder vil kunne fange opp slike hendelser og tiltak treffes. Dersom det gjennomføres tiltak, som tar sikte på å øke det økologiske potensialet i driftsfasen, bør disse evalueres. Nye prøver fra referansestasjonene kan bidra til å si noe om den generelle utviklingen i området.



## 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 ferskvannsbiologi. Den inneholder en beskrivelse av dagens situasjon og vurdering av mulige konsekvenser av det planlagte tiltaket, samt forslag til avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser.

### 2.2 Innhold og avgrensning

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 (Brev fra NVE datert 01.07.11) står det følgende om konsekvenser for ferskvannsbiologi:

*Sitat fra KU-programmet:*

- 1. Det skal gis en enkel beskrivelse av bunndyrsamfunnet i berørte elver og vann med fokus på mengde, artsfordeling og dominansforhold. Forekomst av eventuelle rødlistede arter, dyregrupper/arter som er viktige næringsdyr for fisk og arter som omfattes av DNs handlingsplaner skal vektlegges.*
- 2. Det skal undersøkes om elvemusling forekommer i noen av vassdragsavsnittene som inngår i prosjektområdet.*
- 3. Det skal gis anslag på størrelsen av produksjonsarealet som forventes å gå tapt og hvor mye som eventuelt forblir intakt eller mindre påvirket.*
- 4. Tiltakets konsekvens for bunndyr skal utredes for anleggs- og driftsfasen og skal ses i sammenheng med fagtemaet fisk.*

*Metodikk skal i hovedsak følge norske standarder.*

Fisk behandles i egen fagrapport.

### 3 Metode og datagrunnlag

#### 3.1 Avgrensing av undersøkelsesområde og influensområde

Undersøkelsene av ferskvannsbiologien er begrenset til berørte bekker/elver og innsjøer (se lokalitetsbeskrivelse) samt, etter samråd med Agder Energi, to referansestasjoner (Nedre Vevatn og innløpsbekk til Langevatn i øst oppstrøms influens fra økt HRV på 20 m).

#### 3.2 Datagrunnlag

Rapporten bygger på data innsamlet i felt i perioden 22. – 26.08.2011. Det ble da gjennomført en full befarings av området, og det ble tatt bunndyrprøver fra 16 lokaliteter i influensområdet (**Feil! Fant ikke referanseilden.**). Lokalitetene samt partiene mellom lokalitetene ble otografert, og det ble tatt notater om innsjøene og bekkene/elvenes fysiske forhold for å kunne gi en enkel habitatklassifisering / bonitering.

Informasjon ble også hentet inn fra [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no) for kontroll av eventuell forekomst av rødlistearter. Data om Mandalsvassdraget med hensyn på bunndyr og vannkvalitet er hentet fra DN-notat (2010 og 2011). Data om fisk og vannkvalitet er hentet fra fiskeundersøkelser innenfor tiltaksområdet gjennomført i perioden 2003 – 2009 (Hesthagen et. Al 2010). Datagrunnlaget for bunndyr bygger i hovedsak på det innsamlede materialet i august 2011. Kvaliteten på det innsamlede bunndyrmaterialet anses som godt i forhold til formålet. Enkelte steder var det likevel problemer med å finne bunnssubstrat hvor det var mulig å ta prøver, men dette er oppgitt for hver lokalitet i vedlegg bak i rapporten.

*Tabell 3-1 Lokaliteter der det er foretatt verdi, omfang- og konsensvurdering basert på dagens status og situasjonen der HRV heves med henholdsvis 10 og 20 m i Langevatn.*

##### Prøvelokalitet for bunndyr

1. Nedre Vevatn (ref. st.)
2. Fosstjønn
3. Monn, nedstrøms Fosstjønn
4. Langevatn
5. Innløpselv Langevatn øst
6. Innløpselv Langevatn øst (ref. st.)
7. Navnløs tjern
8. Innløpselv til navnløst tjern
9. Upsetjønn
10. Utløpselv fra Upsetjønn
11. Monn; nedstrøms Langevatn
12. Monn, nedstrøms Tjørni
13. Ljoslands-vatn
14. Monn, nedstrøms Ljoslandsvatn
15. Bredlandsvatn
16. Monn, nedstrøms Bredlandsvatn

#### 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

Innsamlingen av bunndyrprøvene ble foretatt ved "sparkemetoden" (Jfr. Norsk Standard 4719). Sparkemetoden utføres ved å sparke opp bunnssubstratet mens en fører en standard

hov nedstrøms det oppvirkede materialet og samtidig beveger seg baklengs mot strømmen. Materialet samles dermed i hovnettet, som har en maskevidde på 250 µm. I rennende vann ble det på hver lokalitet sparket på ulike avsnitt i elva fem ganger i ett minutt innenfor et areal som tilsvarer hovens bredde på 25 cm og en lengde på 1 m. Det tilstrebes å finne bunnsstrat som grus og stein som lett lar seg bevege når det utsettes for sparking. I tillegg ble det i løpet av 10 minutter samlet inn en kvalitativ prøve på hver lokalitet hvor målet var å fange organismer som av ulike grunner ikke ble fanget opp av sparkeprøvene. I innsjøer ble tilsvarende metodikk benyttet, med unntak av at tiden for sparking var ½ minutt. I alt ble 16 lokaliteter undersøkt (Figur 6-1 og Figur 6-1).

Prøvene ble merket og konservert i 70 % etanol i felt. Prøvene ble sendt til Medins Biologi AB i Sverige for analyse. Medins Biologi er et akkreditert laboratorium (SWEDAC).

På laboratoriet er larver av døgnfluer, steinfluer og vårfluer samt noen andre dyregrupper bestemt til art ved hjelp av lupe og mikroskop og individene talt opp, mens de øvrige bunndyrgruppene ble bestemt til systematiske hovedgrupper og mengdene anslått/talt.

Analysene er brukt for å beregne ulike indekser. Disse indeksene kan brukes for å avdekke eventuelle påvirkninger, som har negativ innvirkning på bunnfaunaen. Sammenligningen mellom stasjoner baserer seg på flere indekser. I vedlegg 2 er det gitt en forklaring hva de ulike indeksene innebærer.

De ulike indeksene fungerer for ulike forhold som forurening og eutrofiering, men ingen indeks er foreløpig spesielt innrettet mot effekter av vannkraft. Det er også forskjell på hvilke indekser som kan benyttes i innsjøer og i rennende vann. En samlet vurdering av lokalitetene er derfor gitt ved å benytte forholdsvis mange indekser og parametere i kombinasjon sammen med forekomst av indikatorarter, bunndyrfaunaens sammensetning og erfaringer fra liknende undersøkelser og prøvelokaliteter.

Grenseverdiene for klassifisering av miljøtilstand som benyttes for de ulike indeksene er vist i vedlegg 2. Vedlegget gir også en oversikt om indeksen benyttes i innsjøer og eller elver.

Vannkikkert ble benyttet for å lete etter elvemusling.

Opplysninger om fiskebestandene og om utsetting av fisk er gitt av Nils Kile (Agder Energi). På denne bakgrunn og ut fra tilgjengelig litteratur er det gjort en vurdering av eventuelle prioriterte ferskvannslokaliteter.

### 3.3.1 Statusbeskrivelse og verdsetting

Verdien av området er vurdert med tanke på bunndyr (herunder elvemusling) og høyere vannvegetasjon. Skalaen går fra liten til stor på en tredelt skala. Liten verdi kjennetegner områder som er typisk for regionen med tanke på arts og individforhold, mens stor verdi er for områder med spesielle artssammensetninger, stort mangfold med mer ( ).

Verdien er vurdert for 16 områder. Verdien er angitt på en glidende skala, og markeres ved hjelp av en linjal.

(Statens vegvesen, 2006) verdikategoriene er:

## Liten – Middels – Stor

Metoder for verdisetting av områder ut fra verdi av naturmiljøet følger kriterier fra Direktoratet for naturforvaltning (DN). Verdisettingen er basert på følgende kilder for klassifisering av naturen:

- Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold (DN-Håndbok 13).
- Nasjonal rødliste for truede arter i Norge 2010 (DN 2010).
- Kartlegging av ferskvannskvaliteter (jfr. DN-Håndbok 15).
- Vernestatus (Vern med hjemmel i Lov 19. juni 1970 om naturvern)

Kilden som gir grunnlag for høyeste verdi blir avgjørende for områdets samlede verdi. Kriterier for verdisetting etter de ulike kilder er oppsummert i Tabell 3-2.

Tabell 3-2. Kriterier for verdisetting av områder: Liten, middels eller stor i verdi, i relasjon til ulike grunnlagsdokumenter.

Kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
DN håndbok 2006-13	Naturtyper som får verdi "Svært viktig".	Naturtyper som får verdi "Viktig".	Naturtyper som får verdi "Lokalt viktig".
Norsk Rødliste for arter (Kålås m.fl 2010)	Arter i kategoriene "kritisk truet"; "sterkt truet", eller "sårbar", eller der det er grunn til å tro at slike finnes.	Arter i kategoriene "nær truet" eller "datamangel", eller der det er grunn til å tro at slike finnes.	Arter som står på eventuelle regionale rødlistene.
Ferskvann (DN-håndbok 15-2000)	Nasjonalt verdi (svært viktig)	Regional verdi (viktig)	Lokal verdi
Vernestatus	Område vernet eller foreslått vernet med hjemmel i Lov om naturvern.	Område vurdert i verneplansammenheng, men forkastet.	Lokale verneområder (Reguleringsplan).

De arealene som ikke blir gitt verdi "Liten", "Middels" eller "Stor" er regnet for å være uten relevans for temaet og omfatter i første rekke:

- Naturområder uten dokumentasjon på særskilte verdier etter de oppgitte kilder.

Når det gjelder verdivurdering av ferskvannskvaliteter er det oppgitt et kriteriesett for å beskrive den relative verdien til en ferskvannskvalitet i et nasjonalt og regionalt perspektiv (jfr. DN-Håndbok 13 og 15):

1. Lokaltiteter med forekomst av truede arter (rødlistearter). For verdisetting se tabell 3.2.
2. Viktige naturtyper. For ferskvann gjelder dette følgende naturtyper: deltaområder, mudderbanke, ikke-forsurede restområder, kalksjøer, kroksjøer og flomdammer, mudderbanker, naturlig fisketomme innsjøer og tjern, rike kulturlandskapssjøer, store sand- og grusører, elveører, dammer, bekker.
3. Prioriterte lokaliteter. Dette omfatter lokaliteter med forekomst av arter som DN prioriterer ut fra nasjonale eller internasjonale forpliktelser.

- a. Lokalteter med viktige bestander av ferskvannsfisk som elveniøye, bekkeniøye, havniøye, harr, laks, relikl laks, hornulke, hvitfinnet steinulke, steinulke, sjørret, storret, sjørøye og asp.

<b>Verdi</b>	<b>Kriterier for verdsetting</b>
Lokal verdi	Alle lokaliteter med viktige arter og bestander som ikke blir gitt regional eller nasjonal verdi.
Regional verdi (viktig)	Viktige gyte- og oppvekstområder i alle vassdrag med anadrom laksefisk i kategori 2, 3, 4, og 5. jf. DN's lakseregister ( <a href="http://www.dirnat.no/kart/lakseregisteret/">www.dirnat.no/kart/lakseregisteret/</a> )
Nasjonal verdi (svært viktig)	Alle nasjonale laksevassdrag, jf. NOU 1999:9. Alle lokaliteter med reliktlaks. Gyte- og oppvekstområder til alle storretstammene som er definert som slike i DN-utredning nr 1997-2. Gyte- og oppvekstområder til asp, hornulke og hvitfinnet steinulke.

- b. Lokalteter med fiskebestander som ikke er påvirket av utsatt fisk.

<b>Verdi</b>	<b>Kriterier for verdsetting</b>
Lokal verdi	Alle lokaliteter med fiskebestander som ikke er påvirket av utsettinger, og som ikke blir gitt regional eller nasjonal verdi. Eventuelle fiskeutsettinger har vært sporadiske.
Regional verdi (viktig)	Alle lokaliteter med naturlig forekommende fiskebestander som ikke er påvirket av utsettinger, og hvor eventuelle fiskeutsettinger har vært sporadiske og kun skjedd med stedegen stamme.
Nasjonal verdi (svært viktig)	Alle lokaliteter med naturlig forekommende fiskebestander hvor det ikke er satt ut rogn, yngel eller villfisk (fra andre lokaliteter) i lokaliteten eller oppstrøms lokaliteten.

- c. Lokalteter med opprinnelige plante- og dyresamfunn. Omfatter alle større uregulerte vannlokaliteter eller vannlokaliteter med liten reguleringsgrad (15 %), som har beholdt sin naturlige plante- og dyresamfunn av ferskvannsarter. Med større vannlokaliteter menes innsjøer over 1 ha (0,01 km<sup>2</sup>) eller elver med årsmiddel for vannføring på mer enn 5 m<sup>3</sup>/s.

<b>Verdi</b>	<b>Kriterier for verdsetting</b>
Lokal verdi	Alle større uregulerte lokaliteter eller lokaliteter med liten reguleringsgrad, der de opprinnelige plante- og dyresamfunn er bevart.
Regional verdi (viktig)	Alle større uregulerte lokaliteter der det naturlig forekommende plante- og hvor nye introduserte arter ikke har påvirket de opprinnelige samfunnene. dyresamfunnet er bevart, og hvor nye introduserte arter ikke har påvirket de opprinnelige samfunnene.
Nasjonal verdi (svært viktig)	Alle større uregulerte lokaliteter der det naturlig forekommende plante- og dyresamfunnet er bevart, og hvor nye arter ikke er introdusert av mennesker.

### 3.3.2 Vurdering av tiltakets omfang

Vurdering av tiltakets omfang på ferskvannsbiologien ble gjort med utgangspunkt i 16 lokaliteter, inkludert to referanselokaliteter (lokalitet 1 og 6), samt en befarng langs de berørte elvestrekningene og innsjøene (Figur 6-1).

Omfangsvurderingen er et uttrykk for hvor store negative eller positive endringer det aktuelle tiltaket vil medføre for det enkelte område. Omfangskriteriene er gitt i Tabell 3-3. Omfanget vurderes i forhold til 0-alternativ, og angis på en glidende skala og markeres ved hjelp av linjal.

Mengden av vann i Monn, nedstrøms dammen i Langevatn, øker dess lenger ned i vassdraget vi kommer på grunn av vanntilførselen fra restfeltet rundt elva.

Tabell 3-3. Kriterietabell for omfangsvurdering for tema ferskvannsbiologi (Statens vegvesen 2006).

	<b>Stort negativt omfang</b>	<b>Middels negativt omfang</b>	<b>Lite/Intet omfang</b>	<b>Middels positivt omfang</b>	<b>Stort positivt omfang</b>
<b>Arter (dyr og planter)</b>	Tiltaket vil i stor grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst og levevilkår	Tiltaket vil i noen grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst og levevilkår	Tiltaket vil stort sett ikke endre artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst og levevilkår	Tiltaket vil øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst og levevilkår	Tiltaket vil i stor grad øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst og levevilkår
<b>Viktige sammenheng mellom naturområder</b>	Tiltaket vil i stor grad bryte viktige biologiske eller landskaps-økologiske sammenhenger.	Tiltaket vil svekke viktige biologiske eller landskaps-økologiske sammenhenger.	Tiltaket vil stort sett ikke endre viktige biologiske eller landskaps-økologiske sammenhenger.	Tiltaket vil øke viktige biologiske eller landskaps-økologiske sammenhenger.	Tiltaket vil i stor grad styrke viktige biologiske eller landskaps-økologiske sammenhenger.

Omfanget av tiltak vurderes etter en 5-delt skala (jfr. Statens Vegvesen håndbok 140).

### 3.3.3 Fastsetting av konsekvensgrad

Vurdering av konsekvensgrad innebærer at det berørte områdets verdi for fagtemaet ferskvannsbiologi blir sammenstilt med påvirkningen av tiltaket (omfanget) i anleggs- og driftsfase.

En slik sammenstilling for konsekvensvurdering av vegbygging er illustrert i en figur i Statens vegvesens håndbok 140 (Statens vegvesen 2006, se Vedlegg 1). Skalaen er her 9-delt fra meget stor positiv konsekvens (+4) til meget stor negativ konsekvens (-4). Matrisen innebærer for eksempel at for områder med stor verdi vil en påvirkning med stort negativt omfang gi meget stor negativ konsekvens (-4). For områder av middels verdi vil påvirkning med stort negativt omfang gi stor negativ konsekvens (-3), og for områder av liten verdi vil lite/intet omfang gi ubetydelig/ingen konsekvens. 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

I 0 – alternativet er det tatt med den omsøkte hevingen av HRV i Skjerkevatn slik at Skjerkevatn og Nåvatn blir et magasin. Videre at det bygges ny vei mellom Ljosland og

Bortelid, og at det overveiende sannsynlig bygges ny dam ved Langevatn for å opprettholde eksisterende regulering (ref. damsikkerhetsforskriften).

Konsekvensene av de planlagte tiltakene er vurdert i forhold til dagens tilstand i området dersom tiltakene ikke gjennomføres og situasjonen slik den er funnet i dag. Det er imidlertid en mulighet for at verdien av området kan øke i fremtiden, fordi flere bunndyrarter kan etablere i området seg dersom forsuringseffektene fortsetter å avta slik den har gjort de senere år. Om dette slår til kan konklusjonene bli annerledes om noen år enn de som er trukket ut fra dagens situasjon.

## 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 dette studiet, 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 Skjerkevatt 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 m<sup>3</sup>/s. Denne vil med økt installasjon bli doblet til 67 m<sup>3</sup>/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.

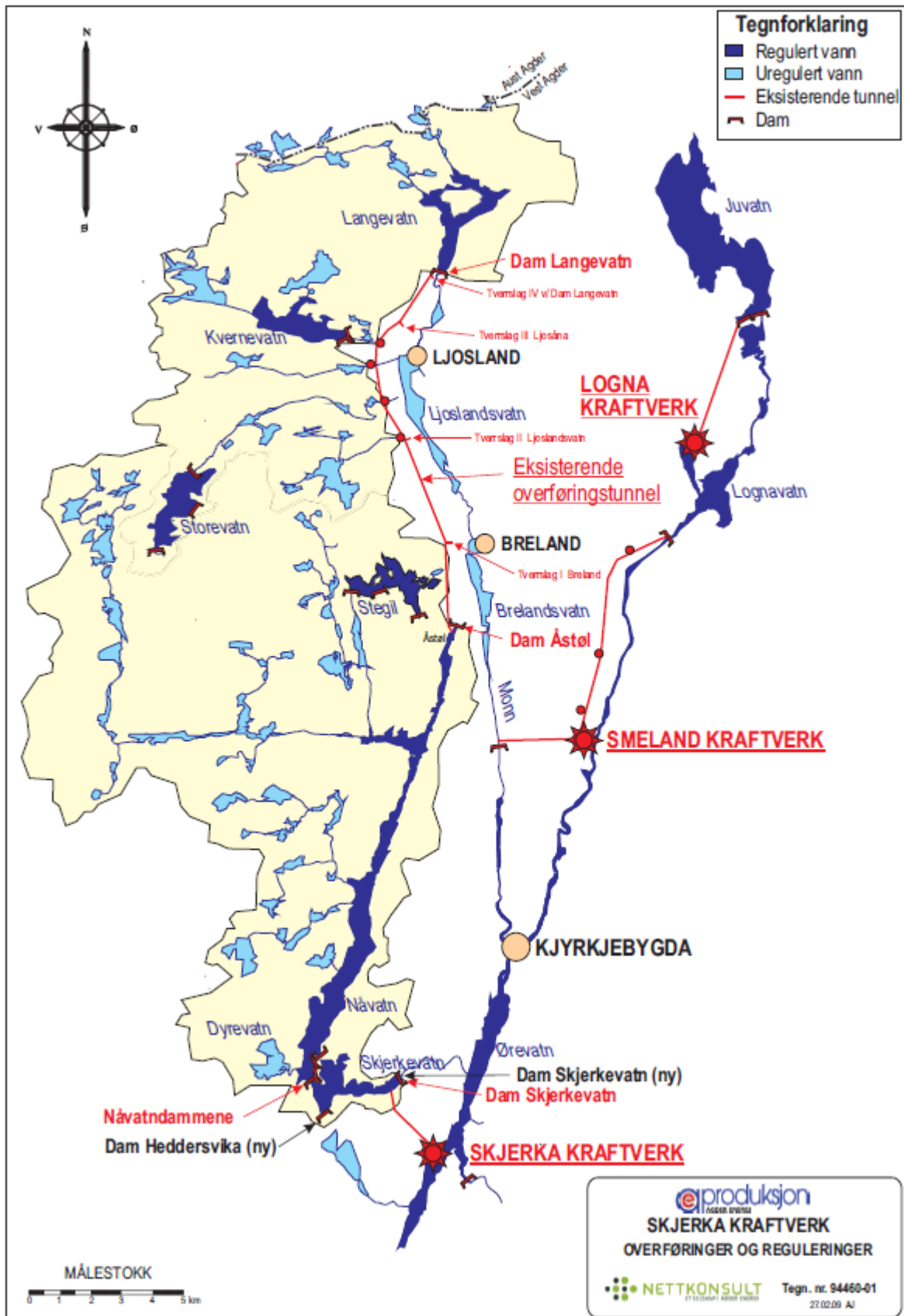
Det er satt av plass til det nye aggregatet i eksisterende kraftstasjon, og i tillegg er tilløps- og avløpstunnelen dimensjonert for den utvidete kapasiteten. Økt installasjon i Skjerka vil dermed ikke medføre vesentlige nye arealinngrep. Aktuelle områder for rigg vil være i forbindelse med arealer som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

#### 4.1.2 Økt overføring fra Langevatn til Nåvatn/Skjerkevatt

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.

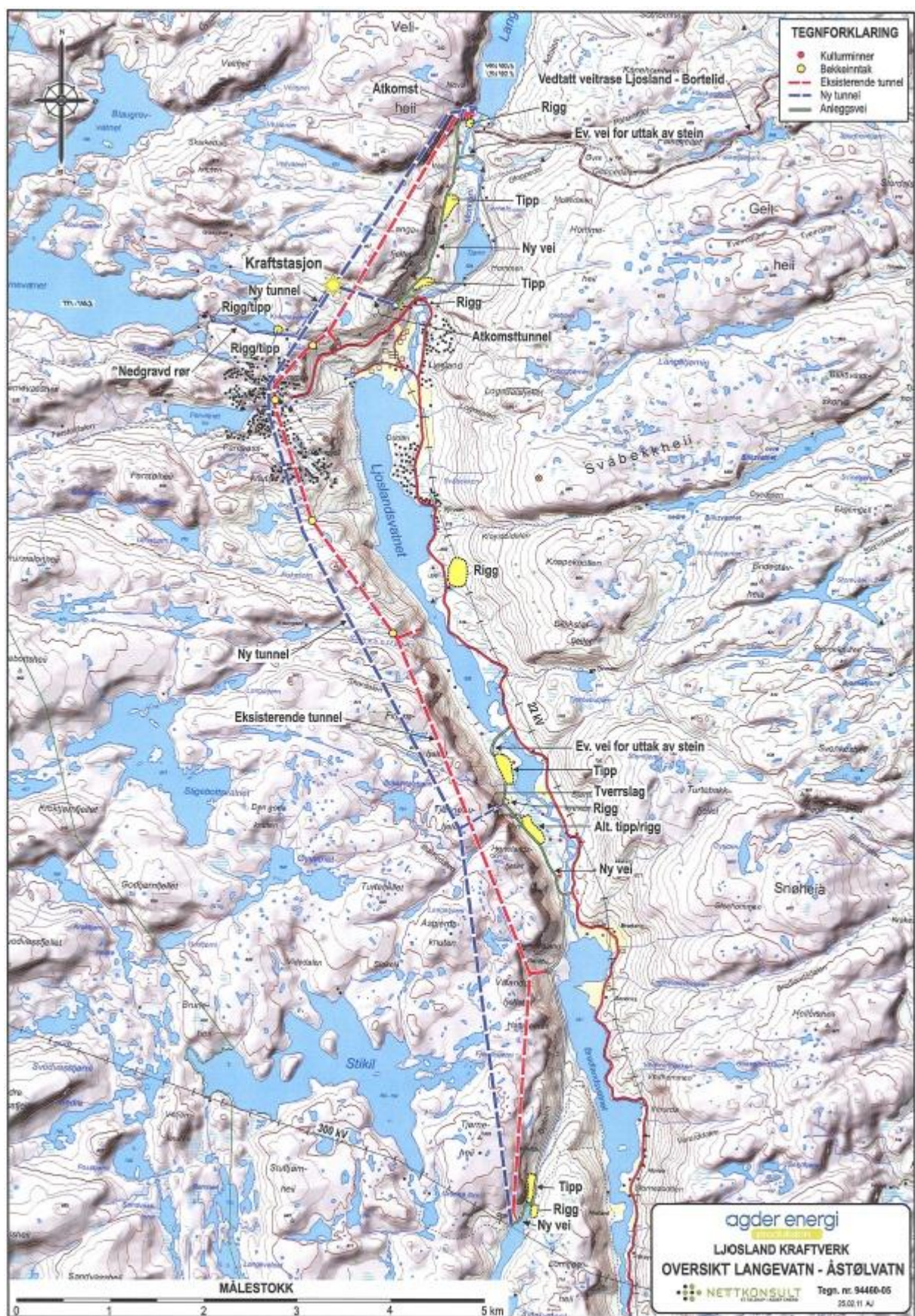
Tunneltraseer med de to alternative nye kraftstasjonene er vist på kartene i Figur 4-2 og Figur 4-3. På kartene vises også nye veier, tipper, riggplasseringer og tverrslag som avviker noe for de to kraftstasjonslokaliseringene.





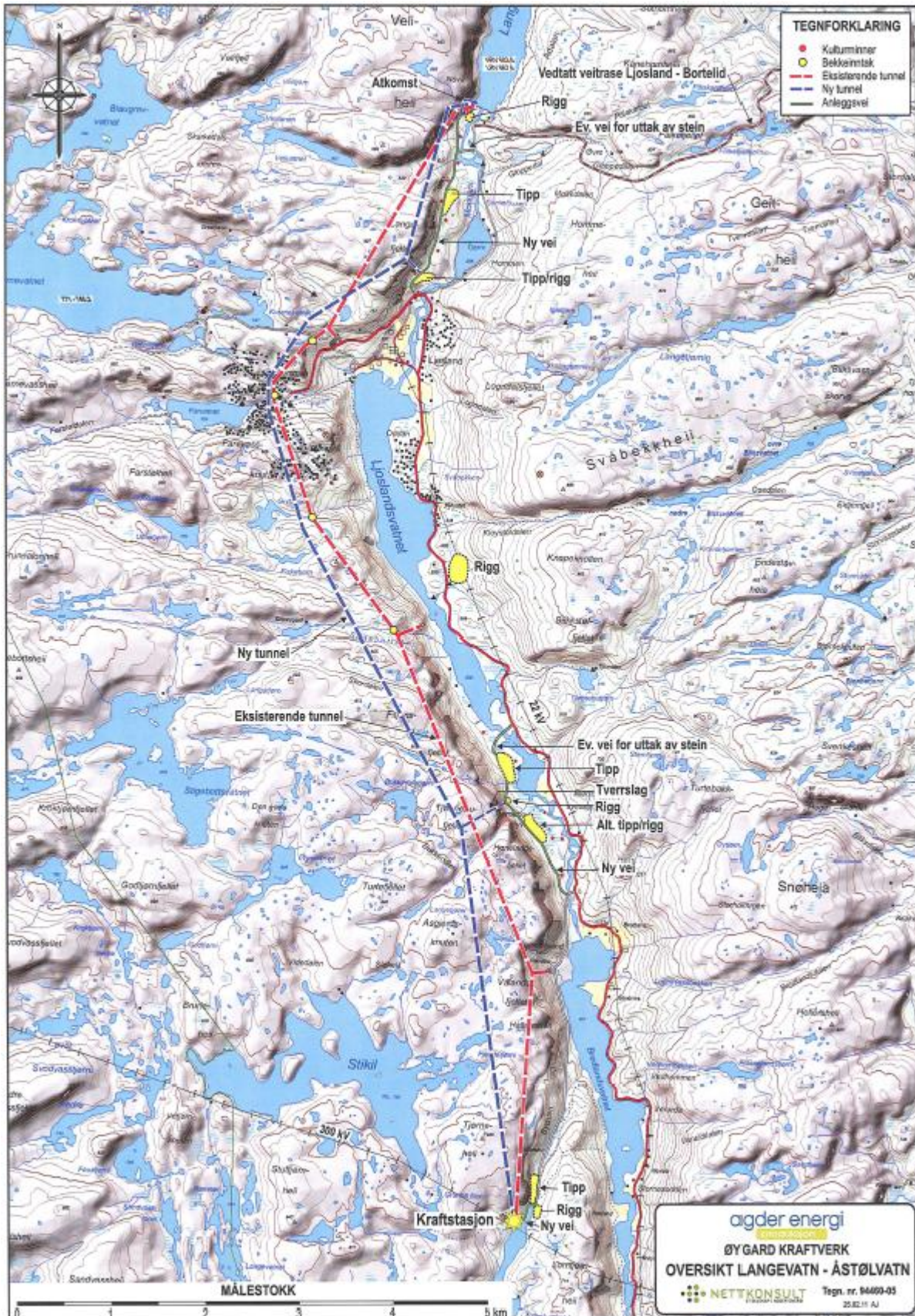
Figur 4-1 Skjerka kraftverk, eksisterende utbygging





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 m<sup>3</sup>/s. Med ny tunnel vil den samlede maksimale overføringskapasiteten øke til maksimalt 65 m<sup>3</sup>/s. Ljosland kraftstasjon og Øygard kraftstasjon er planlagt med to alternative slukeevner på hhv. 20 og 30 m<sup>3</sup>/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:

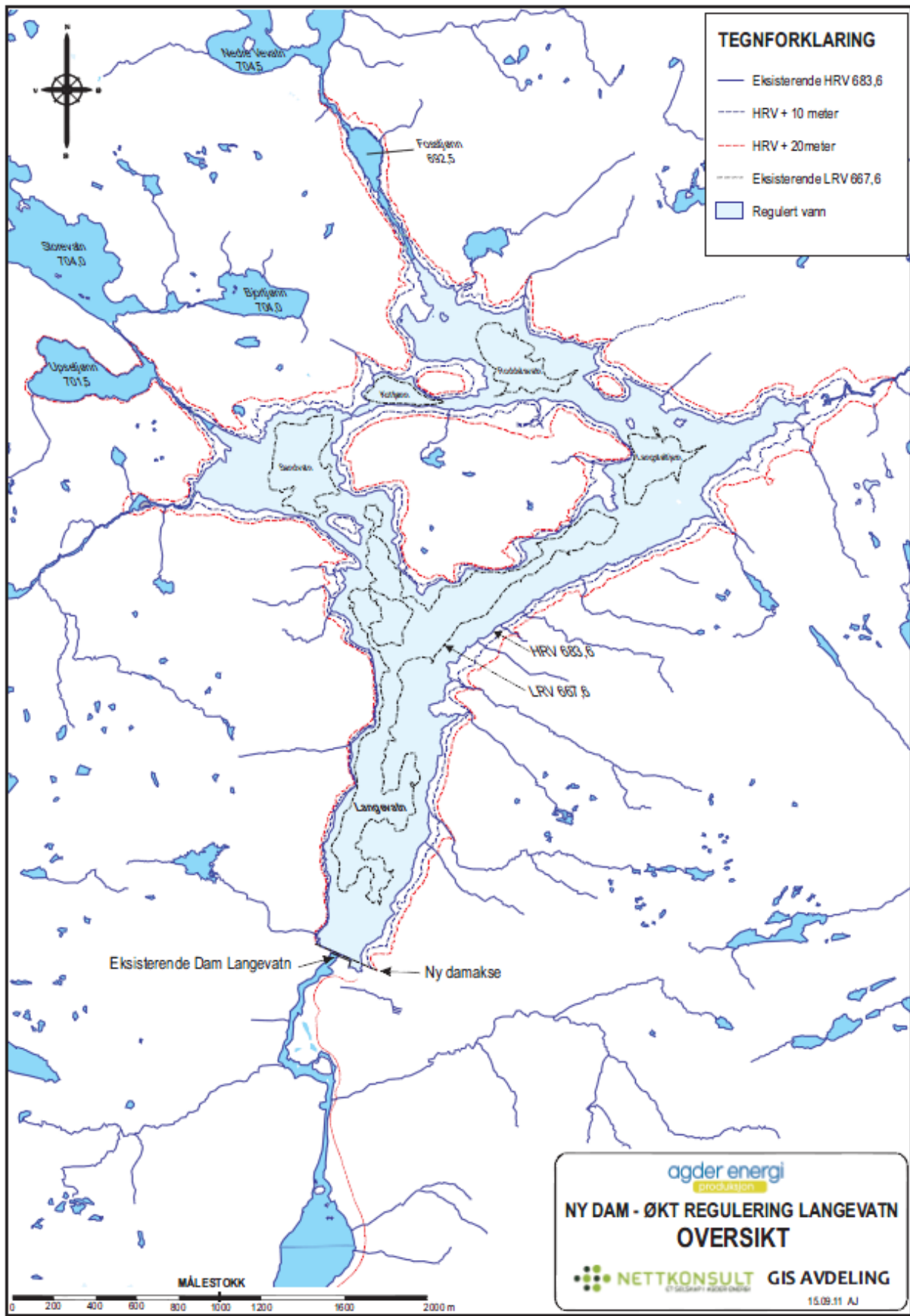
- HRV som i dag på kote 683,60 (magasinvolum 22 mill.m<sup>3</sup>)
- Øke HRV med 10 m til kote 693,60 (magasinvolum 46 mill.m<sup>3</sup>)
- Øke HRV med 20 m til kote 703,60 (magasinvolum 72 mill.m<sup>3</sup>)

Arealet ved HRV i Langevatn vil øke fra 2,08 km<sup>2</sup> i dag til ca 2,65 km<sup>2</sup> og ca 3,35 km<sup>2</sup> 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 steinfallingsdam 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".

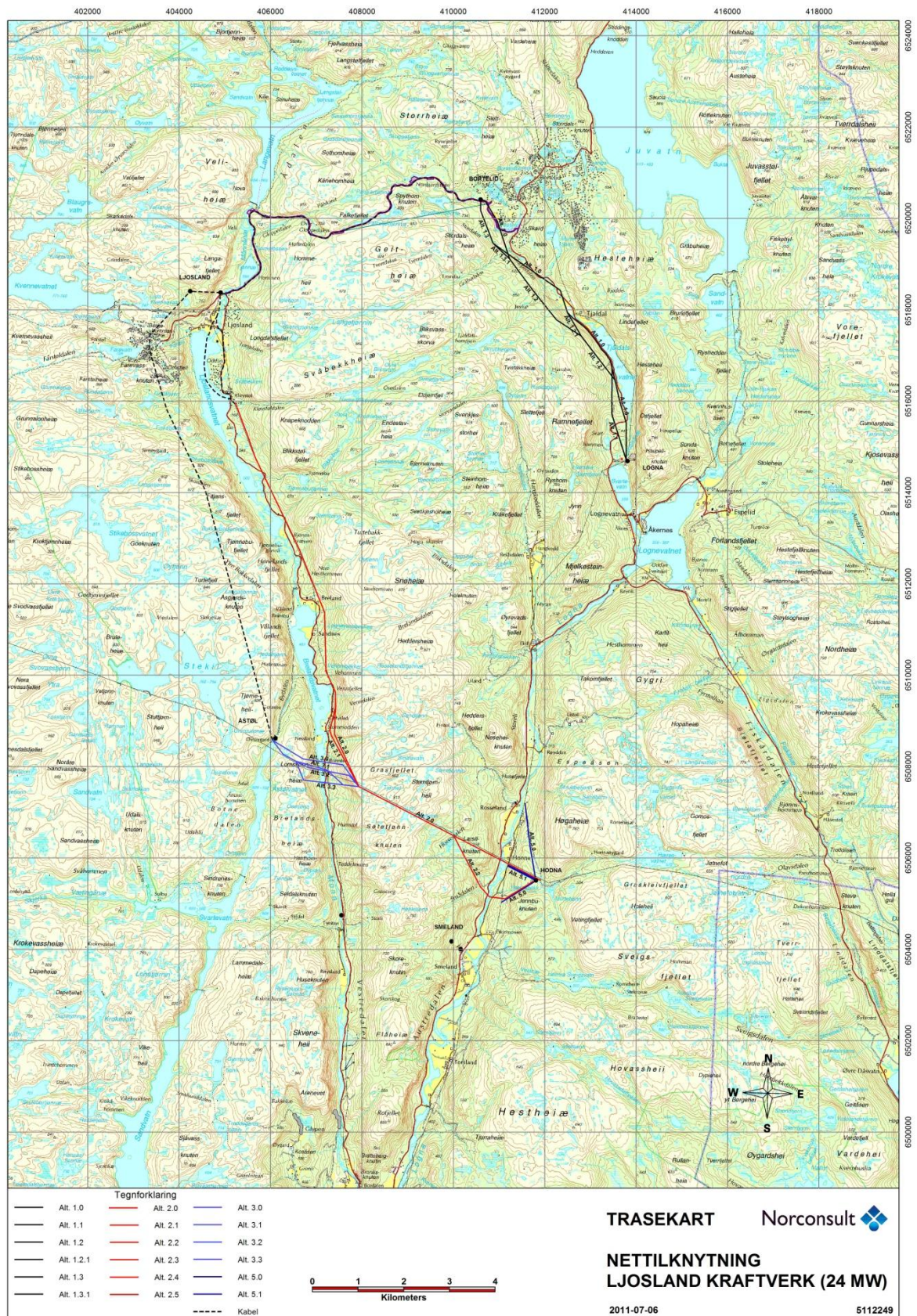
#### **4.2.4 Kvernevatn småkraftverk**

Produksjonslinje fra Kvernevatn kraftverk vil gå fra kraftstasjonen langs bekkefaret 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 km<sup>2</sup> 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 for 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.

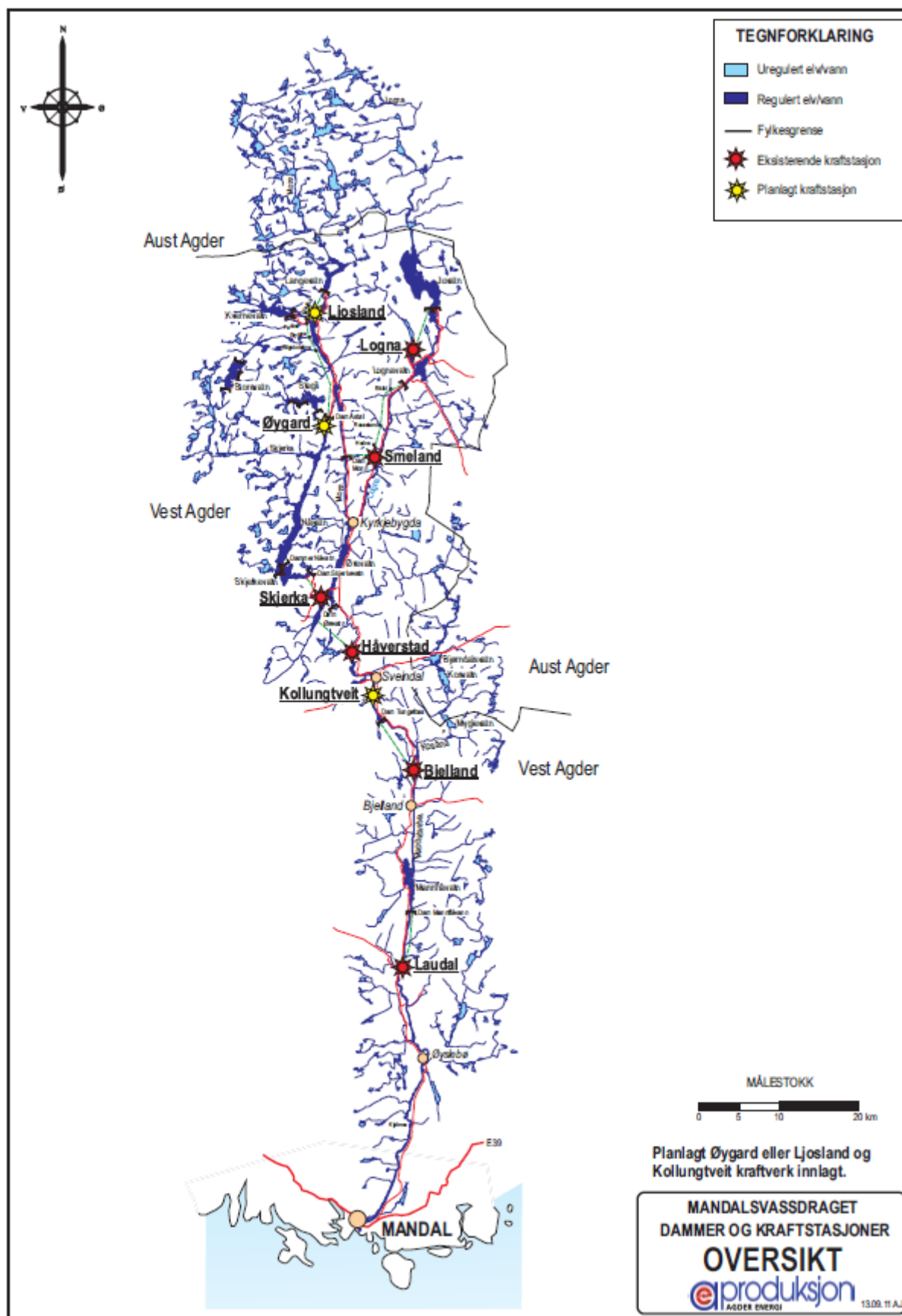
Skjerka kraftverk har inntak i Skjerkevatn og i tillegg flere magasiner knyttet til kraftverket, deriblant Kvernevatn og Langevatn. Kraftverket berører elvene Skjerka og Monn. Utløpet fra Skjerka kraftstasjon er til Ørevatn, som er det nederste større magasinet i vassdraget. I Logna ligger Logna og Smeland 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 vest-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 L NRF område.

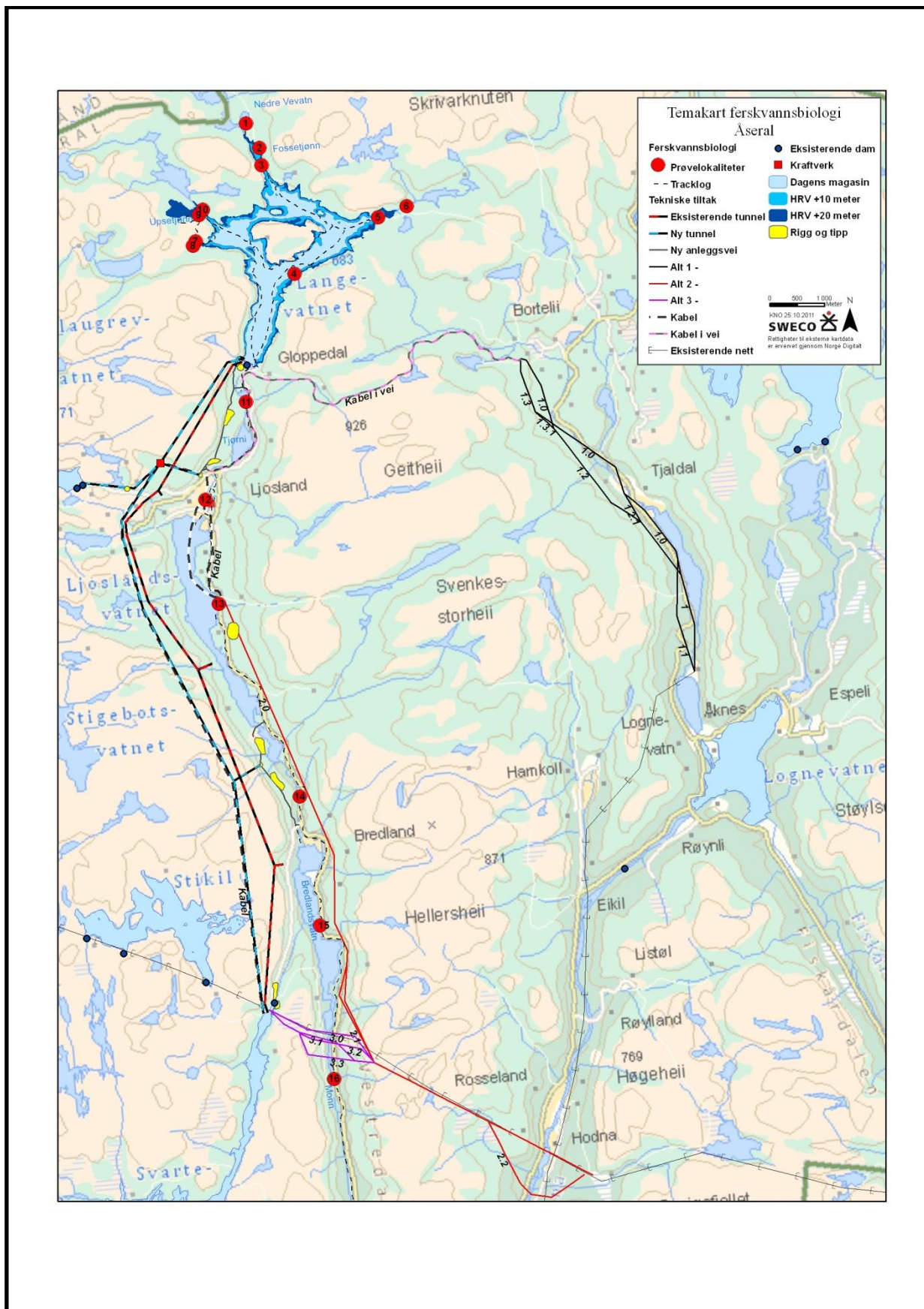


Figur 5-1. Oversiktskart over Mandalsvassdraget.

## **6 Statusbeskrivelse og verdivurderinger**

Generelt kan influensområdet, som berøres av fagtemaet ferskvannsbiologi, deles i to. Det ene området omfatter Langevatn og elvestrekninger og innsjøer som vil berøres dersom regulerings høyden i Langevatn heves med 10 eller 20 m. Innenfor dette området ble det i alt tatt bunndyrprøver fra 10 lokaliteter (Figur 6-1).

Den andre delen av influensområdet omfatter elva Monn som renner ut av Langevatn og de innsjøene den renner igjennom. Denne elva har i dag ingen minstevannføring, men får årlig i gjennomsnitt tilført ca 50 mill m<sup>3</sup> vann fra overløp, som etter gjennomføring av tiltaket i hovedsak vil bli overført gjennom en ny tunnel. I denne delen av influensområdet ble det tatt bunndyrprøver fra 6 lokaliteter (Figur 6-1).



Figur 6-1. Oversiktskart over influensområdet, med planlagte tiltak og prøvelokaliteter for bunndyrprøver (1-16).



## Fysiske forhold i lokaliteter oppstrøms dammen i Langevatn

I alt fire elver og tre innsjøer / tjern vil bli berørt dersom HRV i Langevatn heves med 10 eller 20 m (Figur 4-5). I samråd med Agder-Energi er det i tillegg tatt med to lokaliteter som ikke vil bli berørt av en eventuell regulering, og som kan fungere som fremtidig referanselokaliteter.

### Nedre Vevatn

Nedre Vevatn (704,5 moh) (706 i NVE's database) ligger nord for Langevatn øverst i Ådalen. Vannet har et areal på 0,33 km<sup>2</sup> og innsjønummer 022.H11 (<http://atlas.nve.no>). Innsjøen er todelt og største bredde og lengde er ca 590 og 380 m. Innsjøen ligger høyere enn det vannivået som kan bli det høyeste ved en heving av eksisterende HRV på 683,3 moh i Langevatn med 20 m (703,3 moh). Store deler av vannet hadde en bratt strandsone, men i den østlige delen var det relativt grunt (Figur 6-2). Substratet dypere ned i innsjøen så ut til å være dominert av mudder der det vokste stivt brasmegras.



Figur 6-2. Nedre Vevatn der bunndyrøver ble tatt (østsiden av vannet). Foto Finn Gravem 23.08.2011.

I utløpet av vannet er det en naturlig steinterskel som sørger for at vannstanden holdes stabil (Figur 6-3). Arealet rundt er dominert av lynghei og bjørkeskog og med furu på de tørreste rabbene. Det er også en god del med myr i området som trolig påvirker vannkvaliteten og vannfargen som var brun.



Figur 6-3. Utløpet av Nedre Vevatn. Foto Finn Gravem 23.08.2011.

Nedre Vevatn har vært fisketomt på grunn av sur nedbør. Da vannkvaliteten bedret seg ble det først satt ut canadisk bekkerøye, og noen år etter ble det satt ut ørret. Ørreten ble levert av Finnså klekkeri og ørreten stammer opprinnelig fra Sandvatn (Nils Kile pers. medd.). Det ble observert vak av ørret under befaringen. Lokaliteten faller derved utenfor definisjonen av prioriterte ferskvannslokaliteter slik den er definert i håndbok 15 (DN 2000). Det samme gjelder de andre vannene.

Nedre Vevatn ble valgt som referansestasjon for bunndyrprøver.

#### **Elvestrekningen nedstrøms Nedre Vevatn (Monn)**

Elvestrekningen fra Nedre Vevatn og ned til Fosstjønn er ca 355 m lang og kalles Monn. Fallet mellom Nedre Vevatn og Fosstjønn er 14 m og helt ned til Langevatn er det 22,4 m. Dette gjelder dersom vi benytter NVE's offisielle tall for Fosstjønns beliggenhet (706 moh). Fall pr 100 m elvestrekning mellom Nedre Vevatn og Fosstjønn er ca 3,9 m. Bredden på elva varierer naturlig nok med vannføringen. Under befaringen var det forholdsvis mye vann og bredden varierte fra vel 1 m (Figur 6-5) på det smaleste til mer enn 20 m på det bredeste.

Monn er den elva som bidrar mest til vannføringen i hovedvassdraget og har samme navn også nedstrøms Langevatn, Ljoslandsvatn og Bredlandsvatn. En eventuell heving av eksisterende HRV på 683,6 moh i Langevatn med 10 m vil påvirke ca 45 m av nedre del av elvestrekningen før innløpet i Fosstjønn. Heves HRV til 20 m (703,3 moh) vil påvirkningen nå opp til ca 120 m nedstrøms utløpet i Nedre Vevatn, en strekning på ca 190 m. Arealet på denne elvestrekningen er ca 3600 m<sup>2</sup>.

Bunnssubstratet i elvestrekningen nedstrøms Nedre Vevatn (Monn) besto hovedsakelig av svaberg og svært grovt substrat (Figur 6-4). Området har derfor svært lite produktivt areal egent for bunndyr. Det var da heller ikke mulig å oppdrive høvelig substrat for å ta bunndyrprøver. Vannhastigheten var gjennomgående høy, særlig i nedre del.

Det ble ikke påvist fisk i lokaliteten, men ørret finnes trolig da den er til stede både i Nedre Vevatn og Fosstjønn. Men, det er et område i elva som sannsynlig fungerer som et vandringshinder for fisk (Figur 6-5).





Figur 6-4 Monn mellom Fosstjønn (innsjøen kan ses på bildet i enden av elvestrekningen) og Nedre Vevatn som vil kunne befinne seg under HRV ved en eventuell heving av eksisterende HRV på 683,6 moh i Langevatn med 20 m. Bunnsubstratet var svært grovt på hele strekningen. Foto Finn Gravem 23.08.2011.



Figur 6-5. Fotoet viser en strekning av Monn mellom Fosstjønn og Nedre Vevatn som kan fungere som et vandringshinder for fisk. Foto Finn Gravem 23.08.2011.

### Fosstjønn

Fosstjønn (692 moh) (706 i NVE's database) ligger nord for Langevatn og ca 355 m nedenfor Nedre Vevatn. Det er ikke oppgitt areal eller innsjønummer i <http://atlas.nve.no>, men største bredde og lengde er henholdsvis 115 og 315 m og arealet ble beregnet til ca 0,03 km<sup>2</sup>. Ved en heving av eksisterende HRV på 683,3 moh i Langevatn med 10 og 20 m vil nivået i innsjøen periodevis kunne stige med 1,3 og 11,3 m i forhold til dagens uregulerte nivå. Fosstjønn er forholdsvis grunt, oligotroft med en viss grad av påvirkning fra humus (Figur 6-6).





Figur 6-6. Fotoet viser Foststjønn sett nordover. Foto Finn Gravem 23.08.2011.



Figur6-7. Fotoet viser typiske bunnforhold med mudder og stivt brasmegrass i Foststjønn. Foto Finn Gravem 23.08.2011.

Store deler av bunnen var på østsiden var dekket av mudder og det var lite områder med grus og stein. Stivt brasmegrass vokste på mudderbunnen (Figur6-7). Det ble observert mye ørretyngel langs land. Siden Nedre Vevatn har vært fisketomt på grunn av sur nedbør er det ikke usannsynlig at det samme har vært tilfelle med Foststjønn. Lokaliteten faller derved utenfor definisjonen av prioriterte ferskvannslokaliteter (DN 2000).

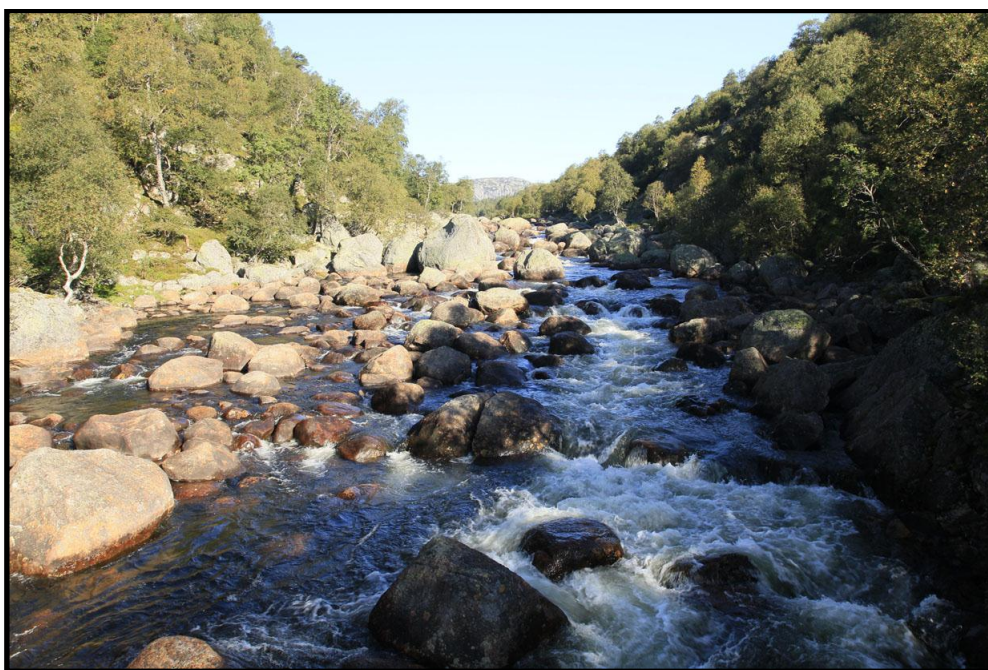


### Elvestrekning nedstrøms Fosstjønn (Monn)

Elvestrekningen mellom Fosstjønn og Langevatn er ca 380 m når vannstanden befinner seg på HRV i Langevatn. Fallet på denne strekningen ned til Langevatn (ved dagens HRV) er 8,4 m. Dette tilsvarer i snitt 2,1 m fall pr 100 m elvestrekning. Bredden varierte, og største bredde som ble målt var ca 40 m. I øvre del av elva, der bunndyrprøver ble tatt, var bredden på elva ca 25 m (Figur 6-8), strømhastigheten i overkant av 0,5 m/s og dypet mer enn 1 meter på det dypeste. Bunnsubstratet var dominert av grov stein og blokk, men med et lite innlag av grov grus og grus. Det meste av bunnsubstratet var overgrodd av alger og noe vannmose (for nærmere beskrivelse av stasjonen se vedlegg 4). I nedre del av Monn var strømhastigheten større og substratet enda grovere (Figur 6-99).



Figur 6-8. Monn nedstrøms Fosstjønn der bunndyrprøver ble tatt. Foto tatt 23.08.2011 av Finn Gravem.



Figur 6-9. Monn sett oppover fotografert fra brua som krysser elva. Foto tatt 23.08.2011 av Finn Gravem.



Det ble ikke observert fisk i elva, men siden ørret finnes både oppstrøms og nedstrøms er den trolig til stede.

Dersom HRV i Langevatn heves med 10 m vil hele denne elvestrekningen pluss ca 45 m oppstrøms Fosstjønn tidvis være oversvømt. Totalt utgjør dette ca 8800 m<sup>2</sup>. Dersom HRV heves med ytterligere 10 m opp til 20 m vil ytterligere ca 200 m av elvestrekningen mellom Fosstjønn og Nedre Vevatn tidvis kunne bli satt under vann. Denne elvestrekningen har et ca areal på ca 3600 m<sup>2</sup>.

### Langevatn

Langevatn ble regulert i 1950, og har i dag en reguleringshøyde på 16 m. Under feltbefaringen ble vannivået anslått til ca 5 m lavere enn HRV. Innsjøen besto opprinnelig av flere mindre vann, Sandvatn i vest, Kottjønn og Roddelsvatn i nord, Langstøltjern i vest og Langevatn i syd, men kalles etter reguleringen bare Langevatn. Innsjøen ligger 683,6 moh ved HRV og har da et areal på 2,08 km<sup>2</sup>. Vassdragsnummeret er 022.G3 og magasinnummer 307 (<http://atlas.nve.no>). Dammen ligger syd i Langevatn (Figur 6-10).



Figur 6-10. Dammen syd i Langevatn. Foto tatt 23.08.2011 av Finn Gravem.

Strandsona i Langevatn er svært bratt eller mangler helt, særlig på vestsiden (Figur 6-10 og Figur 6-11). I nordvest (Figur 6-12), nord og delvis på østsiden, der bunndyrprøve ble tatt (Figur 6-13), fantes områder dominert av grus og stein og med noe slakere strandsoner. Men, under vannivået var det ofte svært bratt og derved vanskelig å finne høvelig områder for prøvetaking. Dagens standsone er svært utvasket og det ble naturlig nok ikke observert vannvegetasjon da LRV ligger vel 10 m lavere enn vannivået vi opplevde under befaringen. Derimot fantes det stedvis store matter av torv fra tidligere myrområder som har blitt oversvømt av dagens regulering (Figur 6-14). Mye av denne torva befant seg på dypere nivå enn vannflata, ved befaringen. Generelt var strandsona sterkt erosjonsåvirket og dermed dårlig egnet for bunndyr.



*Figur 6-11. Langs deler av vestsiden av Langevatn besto strandsona bare av bratt fjell.*

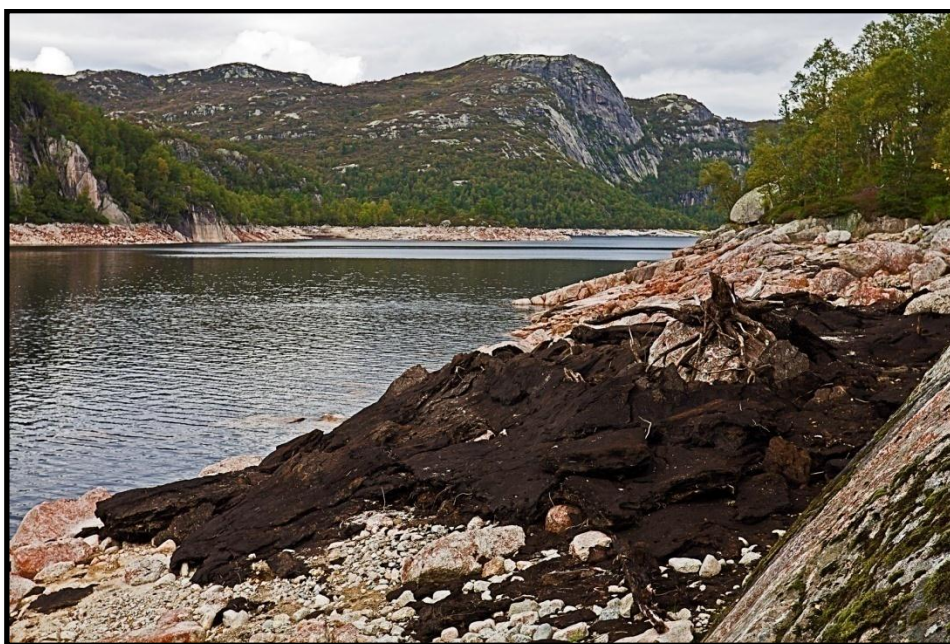


*Figur 6-12. I sundet mellom det som før var Sandvatn og Langvatn var strandsona noe slakere og dominert av grus og sand.*





Figur 6-13. Østsiden av Langevatn der bunndyrprøvene ble tatt. Foto 25.08.2011 Finn Gravem.



Figur 6-14. Område med torvmatter fra østsiden av Langevatn. Foto 25.08.2011 Finn Gravem.

### **Langstølbekken - innløpselv Langevatn øst**

Helt i øst i Langevatn renner Langstølbekken inn i innsjøen (Figur 6-1. Oversiktskart over influensområdet, med planlagte tiltak og prøvelokaliteter for bunndyrprøver (1-16).. Området rundt bekken var dominert av forholdsvis tett, småvokst bjørkeskog, lyngmark og myr. Ca 300 m av bekken vil bli berørt dersom HRV i Langevatn heves med 10 m og ytterligere ca 270 dersom HRV heves til 20 m. Arealet av de berørte bekkestreningene ble beregnet til henholdsvis ca 2000 og 1700 m<sup>2</sup>. Ved en vannstand på ca 5 m under HRV i Langevatn var det nedrest i bekken et fossestryk som kan være vanskelig å forsere for fisk (Figur 6-15). Også ovenfor HRV var det fossestryk dominert av svaberg, blokk og stor stein ca 100 m oppover langs bekken (Figur 6-16). I underkant av 200 m opp langs bekken ble landskapet mer flatt og bekken videt seg ut. Her ble det tatt prøver av bunndyr (Figur 6-17). Det ble observert bekkerøye i samme område. Ovenfor det flate område var det flere fossestryk med



grovstein og blokk og svaberg (Figur 6-18), men også områder med svak strøm og bunnsstrat dominert av grus og fin stein (Figur 6-19). I denne bekken ble det plukket ut en referansestasjon som ikke vil bli påvirket dersom HRV i Langevatn heves med 20 m (Figur 6-20).



Figur 6-15. Nedre del Langstølbekken der den renner ut i Langevatn. Foto 23.08.2011 Finn Gravem.



Figur 6-16. Parti av Langstølbekken mellom dagens HRV og 10 meter over dagens HRV hvor bunnsstratet var grovt og strømhastigheten mellom 0,5 og 1 m/s. Foto 23.08.2011 Finn Gravem.





Figur 6-17. Stille område av Langstølbekken i området mellom dagens HRV og 10m over HRV. Her ble det tatt bunndyrprøver. Foto 23.08.2011 Finn Gravem.



Figur 6-18. Deler av midtparti av Langstølbekken mellom nedre og øvre bunndyrstasjon og høyere enn 10 m over dagens HRV i Langevatn. Foto 23.08.2011 Finn Gravem.





Figur 6-19. Parti av Langstølbekken i området mellom 10 og 20 m over dagens HRV i Langevatn. Foto 23.08.2011 Finn Gravem.



Figur 6-20. Parti av Langstølbekken i som ligger høyere enn 20 m over dagens HRV i Langevatn og som ble valgt som referansestasjon for bunndyrprøver. Foto 23.08.2011 Finn Gravem.

### **Innløpsbekk til Langevatn i vest som drenerer fra Øyvatn**

Denne bekken drenerer fra Øyvatn som ligger vest for Langevatn. Området rundt bekken var dominert av forholdsvis tett og småvokst bjørkeskog, med lyngmark og myr. Ca 150 m av innløpsbekken vil bli berørt dersom HRV i Langevatn heves med 10 m. Ytterligere 130 m av bekken inkludert et lite navnløst tjern og ca 50 m av bekken oppstrøms tjernet vil bli berørt dersom HRV heves med 20 m. Bekkearealet som blir berørt ved heving av HRV med 10 m ca 1170 m<sup>2</sup>. Ved en heving av HRV til 20 m berøres ytterligere 1500 m<sup>2</sup> bekkeareal (beregnet ut fra <http://atlas.nve.no>).



Bredden på bekken i nedre del var mellom 3 – 4 m på det meste og strømhastigheten ofte over 1 m/s. Bunnsstratet var dominert av grov stein og blokk (Figur 6-21) som var uegnet for å ta bunndyrprøver, før vi kom oppstrøms det navnløse tjernet (Figur 6-22). Denne delen av bekken var forholdsvis grunn (ca 25 cm) med et bunnsstrat bestående av grus og stein.



Figur 6-21. Fotoet viser nedre del av bekken som renner inn i Langevatn i vest og som kommer fra Navnløst tjern og Øyvatr. Foto 25.08.2011 Finn Gravem.

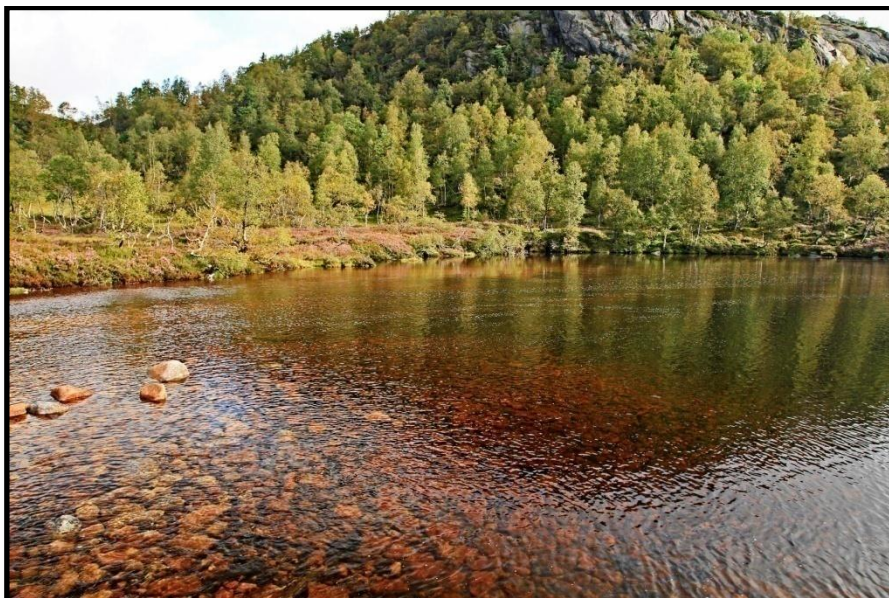


Figur 6-22. Parti av bekken som renner inn i Langevatn i vest, rett oppstrøms der bekken renner inn i Navnløst tjern. I dette området ble det tatt bunndyrprøver. Foto 25.08.2011 Finn Gravem.

### Navnløst tjern

Det lille tjernet, som måler ca 90 x 75 m, er svært grunt (Figur 6-23). Høyde over havet er ukjent. Bunnsstratet besto av grus, stein og mudder. I den nordøstlige delen vokste det vannplanter som Botnegras (*Lobelia dortmanna*). Tjernet er omgitt av bjørkeskog, lynghei og myrer. På mer tørre rabber vokser furu. Det ble observert ørret i vannet. Bunndyrprøver ble tatt i vannet på vestsiden. Tjernet vil kunne bli noe påvirket dersom HRV i Langevatn heves med 20 m.





Figur 6-23. Navnløst tjern som ligger vest for Langevatn, og som vil bli berørt dersom HRV i Langevatn blir hevet med 20 m. Foto 25.08.2011 Finn Gravem.

### Upsetjønn

Upsetjønn ligger på 701,5 moh (703 moh i følge <http://atlas.nve.no>). Dersom HRV i Langevatn blir hevet med 20 m kan vannstanden stige med 1,7 m (dersom 701,5 moh er korrekt). Tjønnen har vassdragsnr 022G4 og har et areal på 0,11 km<sup>2</sup>. Tjønnen er ca 560 m lang på det lengste og 290 m bred på det bredeste. Nordenden av tjønna ligger vel 400 m fra grensa til Setesdal Vesthei Ryfylkeheiane landskapsvernområde. Vegetasjonen rundt Upsetjønn var dominert av bjørkeskog med lynnheier (Figur 6-24). På tørrere partier vokste furu (Figur 6-25). Mesteparten av strandsona var forholdsvis bratt, med grovt substrat og berg. Bare i østenden av tjønna, som trolig kan være vindutsatt, var det noe grus og stein i strandsona. Men, på en meters dyp var bunnssubstratet dominert av mudder. I det relativt smale partiet med grus og stein, ble det registrert fire gytegrøper, alle med egg fra fjordårets gyting (Figur 6-26). Det ble observert en god del ørret i vannet.



Figur 6-24. Upsetjønn sett fra bredden i syd og mot vest. Foto 25.08.2011 Finn Gravem.





Figur 6-25. Upsetjønn sett fra østre bredd og mot vest. Bildet er tatt der bunndyrprøvene ble tatt og ca 75 m fra der utløpsbekken renner ut. Foto 25.08.2011 Finn Gravem.



Figur 6-26. I strandsona øst i Upsetjønn ble det observert fire gytegrøper av ørret. Bildet viser to av dem (lyse partier). Legg også merke til botnegraset i høyre hjørne i bildet. Foto 25.08.2011 Finn Gravem.

### Elv mellom Upsetjønn og Langevatn

Elvestrekningen mellom Upsetjønn og ned til Langevatn er ca 360 m lang. Fallet på strekningen er relativt jevnt. Dersom HRV i Langevatn blir hevet med 10 m vil ca 200 m av strekningen tidvis bli satt under vann. Arealet på denne bekkestrekningen er ca 2350 m<sup>2</sup>. Heves HRV i Langevatn med 20 m vil ytterligere ca 150 m av strekningen tidvis bli satt under vann. Arealet på denne bekkestrekningen ble beregnet til ca 1600 m<sup>2</sup>. Øverst i elva var bunnssubstratet kraftig overgrodd med vannmoser og alger (Figur 6-27). Bunnssubstratet var gjennomgående dominert av stor stein og blokk, og strømhastigheten relativt høy (Figur 6-28). Langs breddene i nedre del av elva vokste gras der terrenget kan være dekket av vann når Langevatn er fullt (Figur 6-29). Som i resten av det befarte området, var vegetasjonen



dominert av bjørkeskog med lyng og gras i bunnsjiktet. I tillegg vokste det en god del store bregner og noe vier langs deler av bredden.

Kun i øvre del, rett etter at elva renner ut fra Upsetjønn, var bunnsubstratet såpass finkornet at bunndyrprøver kunne samles inn (Figur 6-30). Her var bredden på elva ca 15 m, mens den ble smalere lengre nede.



Figur 6-27. Bunnsubstratet i øvre del av elva var kraftig overgrodd med elvemoser og alger. Foto 25.08.2011 Finn Gravem.



Figur 6-28. Bunnsubstratet var dominert av stor stein og blokk i hele elvas lengde. Foto 25.08.2011 Finn Gravem.





Figur 6-29. Nedre del av elva. En del av Langevatn kan ses i høyre side av bildet. Foto 25.08.2011 Finn Gravem.



Figur 6-30. Utløpet av Upsetjønn der bunndyrprøver ble tatt. Foto 25.08.2011 Finn Gravem.

## 6.1 Fysiske forhold i vassdraget nedstrøms Langevatn

Elveløpet i Monn har historisk blitt formet av store vannføringer som generelt gjenspeiler seg i at bunnsubstratet de fleste steder er dominert av grov stein, blokk og bart fjell. Alle områdene fra og med Langevatn og på strekningen nedstrøms magasinet er påvirket av dagens regulering. Det slippes ingen minstevannføring, men det er beregnet at det årlig er et gjennomsnittlig overløp på ca 50 mill m<sup>3</sup>. Det er pålagt slipp av en minstevannføring forbi Inntak Monn, inntaket til Smeland kraftverk, og i enkelte dager med svært lite lokaltilslig må det tappes noe fra Langevatn for å opprettholde dette pålegget (Magnell 2011b).



**Monn nedstrøms Langevatn og ned til Tjørni**

Elvestrekningen mellom Langevatn og Tjørni er ca 1,4 km lang og har et fall 85,6 m. Det gir et fall på 6,2 m/100 m elv. Det slippes ikke minstevannsføring fra Langevatn, så alt vannet i denne elva på befaringen var tilført fra restfeltet rundt. På befaringsdagen rant det svært lite vann (Figur 6-31 og Figur 6-32).

Noen hundre meter nedenfor dammen er terrenget ganske flatt og der vider elva seg ut, i det som kalles Finnvoddlonæ. I denne delen er elva svært stilleflytende og bred (Figur 6-33). Bunnsstratet var dominert av stor stein, blokk og bart fjell. I området der bunndyrprøvene ble tatt fantes det partier med grov grus og grus (Figur 6-34). Rett nedstrøms dette rolige partiet i elva smalner den inn og renner over svaberg (Figur 6-36) og går over i en foss (Tjørnefossen). Området har flere relativt store gjettegryter (Figur 6-35), som tyder på at det har rent store vannmasser her tidligere. Nedenfor Tjørnefossen var bunnsstratet også dominert av fast fjell (Figur 6-37), men med noe grovt bunnsstrat før den renner ut i Tjørni (Figur 6-38).



Figur 6-31. Monn rett nedstrøms dammen i Langevatn. Foto 25.08.2011 Finn Gravem.



Figur 6-32. Monn rett nedstrøms dammen i Langevatn sett nedover dalen. Foto 25.08.2011 Finn Gravem.



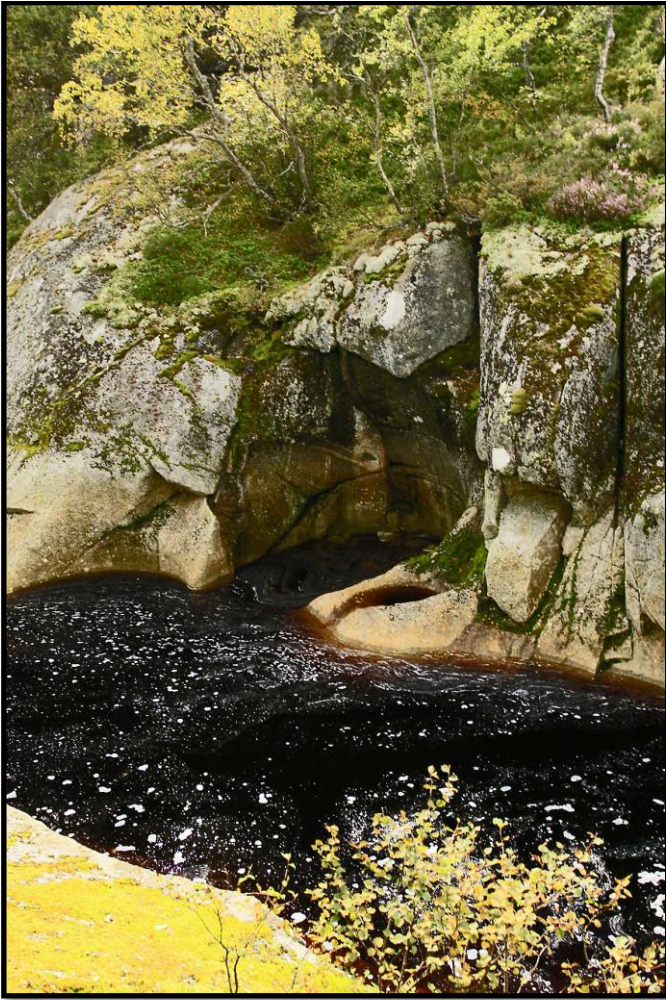


Figur 6-33. Nedre del av Finnvoddlonæ, hvor elva flyter stille og er relativt bred. Foto 22.08.2011 Finn Gravem.



Figur 6-34. Monn nedstrøms Langevatn der det ble tatt bunndyrprøver. Foto 22.08.2011 Finn Gravem.





Figur 6-35. En av flere jettegryter som befant seg oppstrøms Tjørnefossen. Foto 22.08.2011 Finn Gravem.



Figur 6-36. Elvepartiet rett oppstrøms Tjørnefossen. Foto 22.08.2011 Finn Gravem.





Figur 6-37. Monn rett nedstrøms Tjørnefossen. Foto 22.08.2011 Finn Gravem.



Figur 6-38. Monn rett før utløpet i Tjørni. Her var strømhastigheten i elva moderat, men bunnssubstratet var svært grovt. Tjørni sees i bakgrunnen. Foto 22.08.2011 Finn Gravem.

### Tjørni

Tjørni ligger 598 moh, har et innsjøareal på 0,1264 km<sup>2</sup> og vassdragsnummer 022G1. Innsjøen er nesten 700 m langt og vel 300 m bredt på det meste. Terrenget rundt er relativt bratt. I nedre del er vannet grunt som det framgår av Figur 6-39. Vannivået i Tjørni opprettholdes relativt stabilt av en betongterskel (Figur 6-40). Vegetasjonen rundt var dominert av bjørkeskog med innslag av furu. Standsona er bratt og dominert av grov stein. Det ble ikke tatt bunndyrprøver i vannet.









*Figur 6-41. Selv med forholdsvis liten vannføring vokser graset helt ned til vannkanten. Fotoet viser der bunndyrprøver ble tatt, litt nord for Ljosland Fjellstove. Foto 24.08.2011 Finn Gravem.*



*Figur 6-42. Monn sett mot nord og fra brua som krysser elva ca 250 m ovenfor der den renner ut i Ljoslandsvatn. Foto 24.08.2011 Finn Gravem.*





Figur 6-43. Monn sett fra brua som krysser elva ca 250 m ovenfor der den renner ut i Ljoslandsvatn. Vannet kan skimtes i bakgrunnen. Foto 24.08.2011 Finn Gravem.

### Ljoslandsvatnet

Ljoslandsvatnet ligger 500 moh, har et innsjøareal på 1,4031 km<sup>2</sup> og vassdragsnummer 022F5 (<http://arcus.nve.no>). Vannet er svært langstrakt med en total lengde på i underkant av 5 km, om vi tar med søndre del som kalles Tjønnæ. Største bredde er på vel 0,6 km. Særlig i nordenden er det en del dyrka mark og bebyggelse. Terrenget rundt vannet er forholdsvis bratt, særlig vestsiden. Bjørkeskog dominerer treslagene, men enkelte steder finnes gran. Gjennomgående var substratet i strandsona dominert av stein, men ved Kløystøl på østsiden av vannet, ca 1,6 km fra nordenden av vannet var det gode forhold for å ta bunndyrprøver (Figur 6-43). Her ble det observert vannplanter som tusenblad, krypsiv og botnegras. Det er planlagt et riggområde ca 3 - 400 meter fra vannkanten på østsiden av vannet (se figur 4-2). I nedre del av vannet, i området kaldt Tjønnæ, er det planlagt ny vei, en tipp og et tverrslag. Tippen blir liggende forholdsvis nær vannkanten.

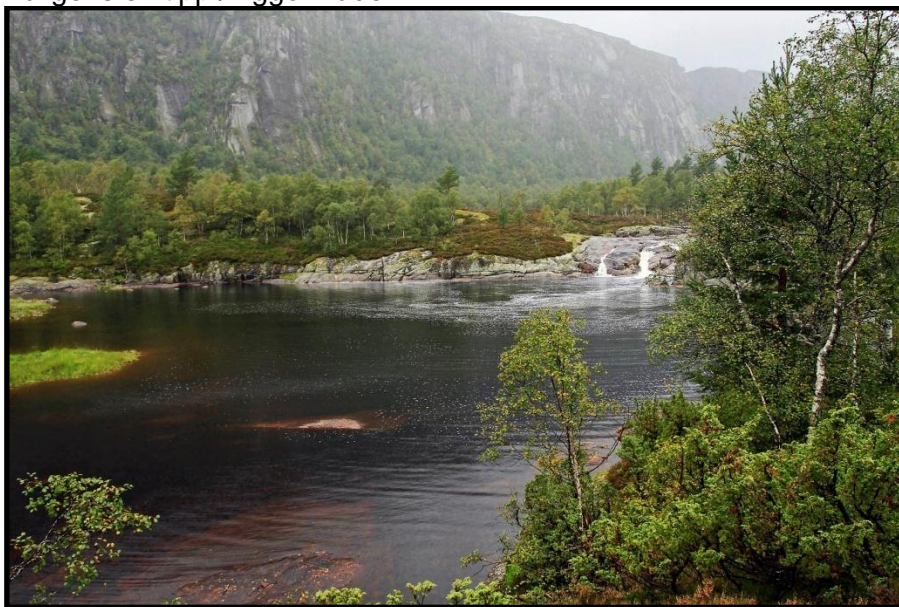


Figur 6-44. Ljoslandsvatn der bunndyrprøvene ble tatt. Foto 24.08.2011 Finn Gravem.



### Monn mellom Ljoslandsvatnet og Bredlandsvatnet

Denne elvestrekningen er ca 1,8 km lang og har et fall på 39 m. Det tilsvarer et fall på ca 2,2 m pr 100 løpemeter elv. Bunndyrslokaliteten som ble valgt, ligger omtrent like langt fra Ljoslandsvatnet som fra Bredlandsvatnet. Elvestrekningen er svært variert med mindre fossefall, vide loner (Figur 6-45) og strykstrekninger (Figur 6-46, Figur 6-47 og Figur 6-48). I nedre del av denne elvestrekningen var bunnsubstratet dominert av bart fjell, store blokker på mange m<sup>3</sup> og grov stein. Mange steder langs elvebredden var det blankskurt fjell, noe som tyder tidvis store vannføringer. Imidlertid der elva rant rolig hadde det etablert seg et vegetasjonsdekke med gress helt ned til elvebredden (Figur 6-49). Kantvegetasjonen var dominert av bjørk med innslag av eier og furu. Det er planlagt ny vei på vestsiden av elva og muligens en tipp / riggområde.



Figur 6-45. Bredt parti av Monn nedstrøms Ljoslandsvatnet ca 100 m oppstrøms bunndyrstasjonen. Foto 24.08.2011 Finn Gravem.



Figur 6-46. Monn nedstrøms Ljoslandsvatnet sett oppover fra der en bru krysser elva ca 400 m ovenfor utløpet i Bredlandsvatnet. Foto 24.08.2011 Finn Gravem.





Figur 6-47. Monn nedstrøms Ljoslandsvatnet sett nedover fra der en bru krysser elva ca 400 m ovenfor utløpet i Bredlandsvatnet. Foto 24.08.2011 Finn Gravem.



Figur 6-48. Monn der elva renner inn i Bredlandsvatnet. Foto 24.08.2011 Finn Gravem.





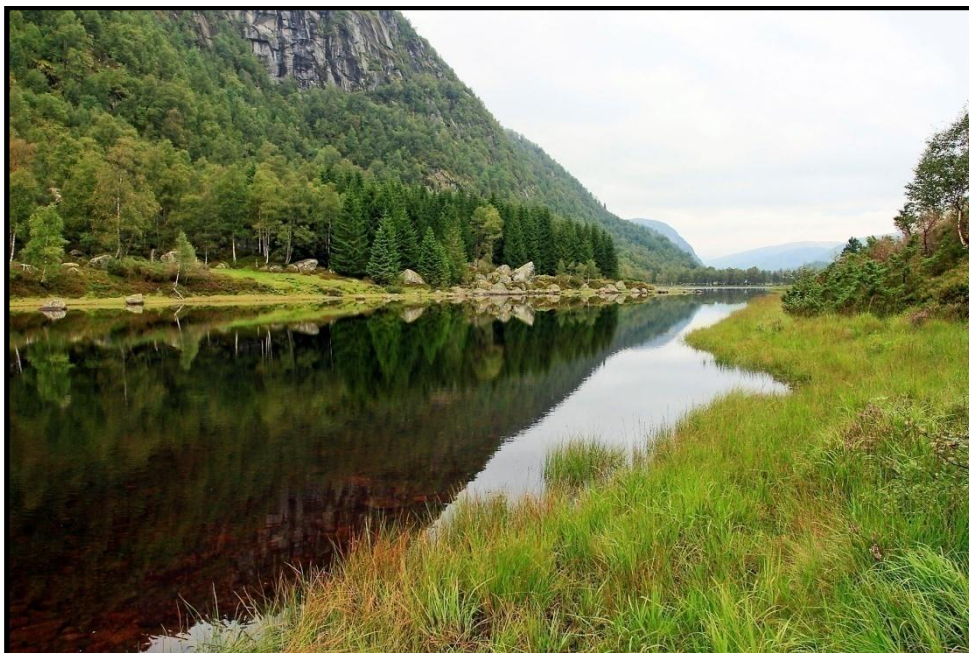
Figur 6-49. Monn nedstrøms Ljoslandsvatnet der det ble tatt bunndyrprøver. Foto 24.08.2011 Finn Gravem.

### Bredlandsvatnet

Bredlandsvatnet ligger 461 moh, har et innsjøareal på 0,9982 km<sup>2</sup> og vassdragsnummer 022F12 (<http://atlas.nve.no>). Bredlandsvatnet er også svært langstrakt med en total lengde på ca 3,5 km. Største bredde er ca 0,5 km. Vannet er oligotroft (næringsfattig) med påvirkning av humus. Det finnes noe dyrka mark i nordenden av vannet. Ellers domineres vegetasjonen av bjørk med innlag av eier, furu og noe gran. Terrenget rundt vannet er svært bratt, særlig på vestsiden. Vannets fyllingsgrad var ca 40 cm under nedre grense for der det vokste terrestrisk vegetasjon. Bunndyrprøvene ble tatt på østsiden av vannet ca 1,5 km fra nordenden av vannet (Figur 6-50). Det ble observert bever i nedre del av Bredlandsvatnet. Det er ikke planlagt tiltak i tilknytning til Bredlandsvatnet. Eventuell avrenning fra tiltak høyere opp i vassdraget kan imidlertid påvirke vannkvaliteten i vannet.



Figur 6-50. Område i Bredlandsvatnet hvor det ble tatt bunndyrprøver. Foto 24.08.2011 Finn Gravem.



Figur 6-51. Smalt parti av nedre del av Bredlandsvatnet. Legg merke til at vegetasjonen vokser helt ned til vannkanten. Foto 24.08.2011 Finn Gravem.

### Monn nedstrøms Bredlandsvatn

Monn renner fra Bredlandsvatnet og videre ned til Kyrkebydi der den renner sammen med elva Logna og videre ned i Ørevatn, en strekning på vel 11 km. Ca 3 km nede i elva er det imidlertid bygget en dam (Figur 6-52) med en overføringstunnel, som fører det meste av vannet over til Smeland i øst. Fra dammen slippes det en minstevannføring på 100 l pr sekund i perioden oktober til april og 200 l pr sekund i perioden mai til september. Med denne minstevannføringen er det meste av elvesenga tørrlagt nedstrøms dammen (Figur 6-53). Unntaket er når det går overløp over dammen. Det er ikke planlagt noen tiltak i forbindelse med den planlagte kraftutbyggingen i denne delen av Monn, men eventuell avrenning i forbindelse med tiltak lengre oppe i vassdraget kan nå denne delen av elva.

Denne elvestrekningen er svært variert, fra stilleflytende brede og til dels dype områder like nedstrøms Bredlandsvatnet (Figur 6-54 og Figur 6-55), til stryk (Figur 6-56) og fossestryk (Figur 6-57) lengre nede i vassdraget. Med unntak av øvre del der det ble tatt bunndyrprøver var substratet som ellers i elva dominert av bart fjell, stor blokker og grov stein. Vegetasjonen var også her dominert av bjørk, muligens med noe større innslag av furu og gran.





*Figur 6-52. Inntaksdammen i Monn, som ligger ca 3 km nedstrøms utløpet av Bredlandsvatnet. Foto 26.08.2011 Finn Gravem.*



*Figur 6-53. Monn nedstrøms inntaksdammen i Monn. Legg merke til at det slippes en minstevannføring, men at det meste av elveleiet er tørt. Foto 26.08.2011 Finn Gravem.*





Figur 6-54. Nedre del av Bredlandsvatn går gradvis over i Monn hvor strømhastigheten er svak. Foto 26.08.2011 Finn Gravem.

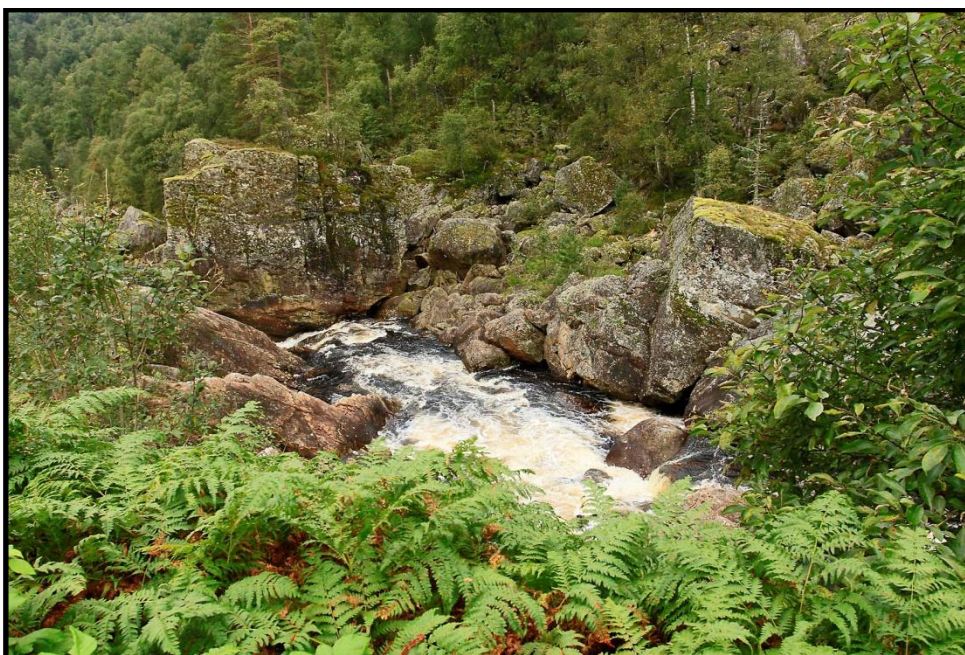


Figur 6-55. Monn nedstrøms Bredlandsvatn der bunndyrprøver ble tatt. Foto 26.08.2011 Finn Gravem.





Figur 6-56. Strykparti av Monn nedstrøms Bredlandsvatnet. Foto 26.08.2011 Finn Gravem.



Figur 6-57. Fossestryk i Monn nedstrøms Bredlandsvatnet. Foto 26.08.2011 Finn Gravem.

## 6.2 Ferskvannsbiologi

Generelt var bunndyrfaunaen i hele influensområdet artsfattig, både i innsjøene og i elvene. I de undersøkte elvene ble det kun funnet ca 40 – 50 % av det antall taxa som en kan forvente i vassdrag av denne størrelsen (Taxaindeks). Dette indikerer en høy grad av negativ påvirkning på bunndyrsamfunnene.

Av artene som ble påvist, dominerte slike som er meget tolerante i forhold til forurening. Arter som er mer følsomme for forurening mangler helt i de fleste tilfeller. Dette gjenspeiler seg i lave indeksverdier for forureningsindeksen Raddum 1 og Raddum 2 (Vedlegg 5). Det ble imidlertid funnet en tendens til noe høyere verdier av forureningsindeksen Raddum 1 og Raddum 2, og

dermed noe mindre forsuringspåvirkning, i innsjøene Ljoslandsvatn (lokalitet 13) og Bredlandsvatn (lokalitet 15). Disse innsjøene ligger lengst nede i vassdraget i undersøkelsesområdet. Den samme tendensen til høyere verdier av forsuringsindeksen Raddum 1 og Raddum 2 ble funnet for de nederste elvestasjonene (lokalitet 14 Monn mellom Ljoslandsvatn og Bredlandsvatn og lokalitet 16, Monn nedstrøms Bredlandsvatn).

Det var også en tendens til høyere individtetthet på de nedre elvelokalitetene nedstrøms Langevatn (12, 14, og 16), i forhold til elvelokalitetene som lå oppstrøms Langevatn (Vedlegg 5). Totalt indikerer dette en noe redusert forsuringsgrad i de nedre deler av undersøkelsesområdet.

Det er sparsomt med vannkvalitetsdata fra området som kan sammenholdes med funnene av bunndyr. Det finnes likevel noen data fra 2009 som belyser situasjonen, og som bekrefter at vannet i undersøkelsesområdet er surt. Vannprøver tatt i tilløpselvene til Langevatn og i Langevatn viste en pH som varierte mellom på 5,02 (i innløpsbekken i øst) og 5,40 (i Monn) og pH 5,32 og 20 µg/l LAI i Langevatn (Hesthagen m. fl. 2010). I Monn i utløpet av Ljoslandsvatn, der det i denne undersøkelsen ble funnet indikasjoner på høyere verdier av forsuringsindeksen Raddum 1 og Raddum 2 ble pH målt til 5,10 og 29 µg/l LAI høsten 2009, mens pH på innløpet var noe høyere 5,40 og 34 µg/l LAI (Hesthagen m. fl. 2010).

Det foregår dessuten et større overvåkingsprogram av forsurings situasjonen i Mandalsvassdraget, men prøver av vannkvalitet tas kun lenger nede i vassdraget (DN 2009 og 2010).

I samtlige elvelokaliteter var ASPT-indeksen høy eller meget høy (Vedlegg 5), hvilket gir en god eller svært god økologisk tilstand med hensyn på påvirkning av næringsmatter. Det ble også funnet indikatorarter, som er følsomme for høyt innhold av næringsmatter og lavt oksygeninnhold, noe som tyder på næringsfattige forhold. Imidlertid er ikke ASPT-indeksen ideell for å bedømme norske, svært næringsfattige elver der problemene for eksempel er forsurening slik indeksene Raddum 1 og 2 viser.

Dagens status er at alle de undersøkte lokalitetene oppstrøms Langevatn (1 – 10 med unntak av lokalitet 4 som er Langevatn), er upåvirket av reguleringer. Disse lokalitetene kan følgelig benyttes som referanser for å tolke effektene av dagens regulering i Langevatn, Ljoslandsvatn, Bredlandsvatn og i Monn nedstrøms Langevatn. Med unntak av i Langevatn, der bunndyrsamfunnet var sterkt påvirket av reguleringen i littoralsonen, viser en sammenligning av bunndyrsamfunnet i de regulerte og uregulerte elvene og innsjøene omtrent de samme indeksverdiene (Vedlegg 5). Dette gjelder også Monn nedstrøms Fosstjønn, som i dag er uregulert, sammenlignet med Monn nedstrøms Langevatn, som særlig i øvre del er sterkt regulert. I Ljoslandsvatn og Bredlandsvatn, der strandsona i liten grad påvirkes av regulering var statusen god med hensyn på reguleringseffekter. Her ble det da også funnet vannplanter på grunt vann i standsona.

Vanskeligheten med å påvise effekter av reguleringen skyldes trolig for en stor del påvirkningen som forsureningen har hatt på bunndyrfaunaen.

### 6.2.1 Verdivurdering i forhold til ferskvannsbiologi

I følge de definerte kriteriesett og prioriteringer oppgitt i kap. 3.3.1 faller ikke noen av de undersøkte lokalitetene inn under noen av disse. Det ble ikke påvist uvanlige eller truede arter (rødlistearter) av bunndyr på noen av de 16 undersøkte lokalitetene / strekningene, og det er ikke kjent at dette er registrert tidligere. Det ble heller ikke påvist elvemusling i noen av de undersøkte lokalitetene, eller i tilgrensende områder [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no). I alle lokalitetene var antall taxa av bunndyr lavt, og under det en skulle forvente (40 – 50 %) i tilsvarende lokaliteter. Resultatene gjenspeilte seg også i lav diversitetsindeks og eller lav EPT-indeks. Med forbehold om at sparkemetoden er usikker for å beregne tettheter, ble det også gjennomgående funnet lave individtettheter. Hovedårsaken til disse lave individtetthetene, lav diversitetsindeks og EPT-indeks skyldes sannsynligvis forsurening. Denne



vurderingen bygger på at det var liten forskjell i resultatene når vi sammenligner lokaliteter som var berørt av reguleringen, og lokaliteter som ikke var berørt. Ett unntak var Langevatn, der en regulering på 16 m over mange år har medført et svært utarmet bunndyrsamfunn. Også Monn nedstrøms dammen i Langevatn har vært sterkt berørt av regulering i mange år, uten slipp av minstevannføring. Ljoslandsvatn og Brelandsvatn syners i mindre grad å være preget av reguleringen.

På grunn av reguleringen og forsuring antas det, basert på resultatene, at det opprinnelige plante- og dyresamfunn ikke er intakt. Det ble heller ikke registrert noen spesielle naturtyper (omtalt i DN Håndbok nr 13) i ferskvann i undersøkelsesområdet. I det aktuelle influensområdet er det heller ingen lokaliteter med viktige bestander av ferskvannsfisk. De fiskebestandene som opprinnelig fantes i området døde ut på grunn av forsuring. I etterkant ble det først satt ut bekkerøye og siden ørret (Nils Kile pers medd.). Basert på de foreliggende kriteriesettene har de omtalte lokalitetene **liten verdi** (se Tabell 6-1).



Tabell 6-1. Oppsummering av verdi for tema ferskvannsbiologi.

Område	Verdi - ferskvannsbiologi
1. Nedre Vevatn (referanselokalitet)	Liten
2. Fosstjønn	Liten
3. Monn, nedstrøms Fosstjønn	Liten
4. Langevatn	Liten
5. Innløpselv Langevatn øst	Liten
6. Innløpselv Langevatn øst (referanselokalitet)	Liten
7. Navnløs tjern	Liten
8. Innløpselv til navnløst tjern	Liten
9. Upsetjønn	Liten
10. Utløpselv fra Upsetjønn	Liten
11. Monn; nedstrøms Langevatn	Liten
12. Monn, nedstrøms Tjørni	Liten
13. Ljoslands-vatn	Liten
14. Monn, nedstrøms Ljoslandsvatn	Liten
15. Bredlandsvatn	Liten
16. Monn, nedstrøms Bredlandsvatn	Liten
<b>Samlet vurdering</b>	<b>Liten</b>

## 7 Konsekvenser av tiltaket

### 7.1 0-alternativet

Dersom de planlagte tiltakene ikke gjennomføres, forventes det at forholdene for fisk og ferskvannsbiologi ikke endres, sett i et kort tidsperspektiv. Verdien med hensyn på ferskvannsbiologi vil derved fortsatt være lav. På lengre sikt forventes likevel at vannkvaliteten vil fortsette å bedre seg, noe som kan være positivt for bunndyrfaunaen.

### 7.2 Omfang og konsekvenser i anleggsfasen og driftsfasen

Omfanget og konsekvens av påvirkningene fra de planlagte tiltakene vil være av ulik karakter oppstrøms og nedstrøms Langevatn, og blir derfor omtalt for seg.

#### 7.2.1 Anleggsfasen

Mulige forurensingskilder i denne fasen er de ulike anleggsaktivitetene. Sprengning, gravearbeider og spyling av tunneler kan medføre tilførsel av finpartikulært materiale til Langevatn og elvestrekningen og innsjøene nedstrøms. Søl av oljer og ulike drivstofftyper kan også medføre forurensing. I Tabell 7-1 er det gitt en oversikt over mulige forurensingskilder i anleggsfasen.

Blakking av vannet (partikkelforurensing) kan forekomme i anleggsfasen. Partikkelforurensing kan være nydannede partikler fra steinmassene eller oppvirvlede partikler fra bunnsediment. Det har vært mest fokus på effekter av nydannede partikler. Slike partikler er spisse og skarpkantete og kan gi mekaniske effekter på fisk i form av gjelle- og vevsskader (Sørensen, 1998). Studier tyder imidlertid på at konsentrasjon skal være høy og langvarig for å gi klare effekter (Kristiansen & Hessen, 1992). Effekt på fiskegjeller av sprengsteinpartikler kan også medføre en økt slimutsondring og gjelleirritasjon. Dette kan gi forstyrrelser i ioneregulering og respirasjon. Enkelte studier tyder på at partikler fra bløte bergarter som skifer, grønnstein, amfibolitt og kloritt er mest skadelig, mens partikler fra andre bergarter har mindre skadelig effekt. Eldre fisk tåler partikkeleksponering bedre enn yngre og mindre fisk. Sedimentering av slike partikler kan også gi negative effekter på gyte- og næringsforhold for fisk. Bunndyr og zooplankton kan også påvirkes negativt enten direkte mekanisk eller effekter av tilslamming som for eksempel kan redusere næringstilgjengeligheten. Dyreplankton er mer utsatt for skadelige effekter av suspenderte partikler enn fisk.



Tabell 7-1 Oversikt over potensielle forurensingskilder i anleggsfasen.

Type anleggssted	Plassering
<b>Tipper</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vest for Monn mellom Langevatn og Tjørni</li> <li>• Sydvest for Tjørni</li> <li>• Sydvestre del av Ljoslandsvatn / vest for Monn mellom Ljoslandsvatn og Brelandsvatn</li> </ul>
<b>Rigger</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nedenfor dammen av Langevatn</li> <li>• Øst for midten av Ljoslandsvatn</li> <li>• Sydvestre del av Ljoslandsvatn</li> </ul>
<b>Inntak / utløp</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Syd i Langevatn</li> <li>• Vest for Monn mellom Tjørni og Ljoslandsvatn</li> <li>• Sydvestre del av Ljoslandsvatn / vest for Monn mellom Ljoslandsvatn og Brelandsvatn</li> </ul>
<b>Vei</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rett syd for dammen til Langevatn</li> <li>• Vest for Monn mellom dammen og noe syd for Tjørni</li> <li>• Vest for den sydlige delen av Ljoslandsvatn og langs Monn, nesten ned til nordenden av Brelandsvatn</li> </ul>
<b>Masseuttak</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steinbrudd på østsiden i Langevatnmagasinet?</li> </ul>

## 7.2.2 Driftsfasen – Lokalteter oppstrøms dammen i Langevatn

### Generelt

Alle lokalitetene oppstrøms Langevatn, der det ble tatt bunndyrprøver, er i dag uberørt av dagens regulering. Men, nedre del av alle de undersøkte elvestrekningene er berørt av dagens regulering på 16 m i Langevatn. I den regulerte delen av alle disse elvestrekningene er tidligere produksjonsarealer for bunndyr, som er tilpasset rennende vann, sterkt berørt. Dersom HRV i Langevatn blir ytterligere hevet med 10 eller 20 m, blir produksjonsarealer for bunndyr sterkt berørt i de fire elvestrekningene som er undersøkt. Generelt er bunnssubstratet i disse elvene dominert av svært grovt substrat som stein, blokk og bart fjell. Store arealer i elvene er derfor lite egnet for bunndyrproduksjon. Også der det var mulig å ta prøver var artsantallet og tetthet av bunndyr lavt, men hovedårsaken til dette er trolig surt vann. For ferskvannsbiologien vil alle elvelokalitetene få et stort negativt omfang dersom HRV i Langevatn blir ytterligere hevet med 10 eller 20 m.

I Langevatn er bunndyrsamfunnet sterkt påvirket av dagens regulering. En ytterligere heving av HRV til 10 eller 20 m, vil bare kunne forsterke denne effekten.

Nedenfor er gitt en kortfattet oppsummering av status i dag, påvirkning ved en heving av HRV til 10 og 20 m og omfangsvurdering.

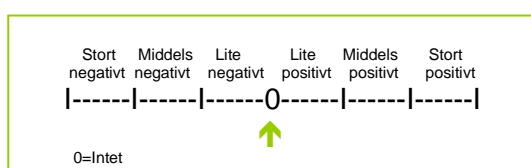
### 1. Nedre Vevatn (referanselokalitet)

Status i dag: Upåvirket av regulering, surt. Artsfattig bunndyrsamfunn og lave tettheter, ingen rødlistearter.

Påvirkning dersom HRV økes med 10 m i Langevatn: ingen

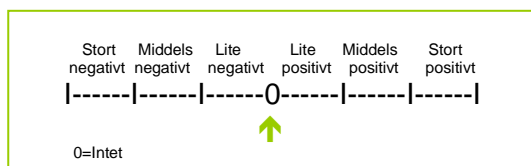
Omfang ferskvannsbiologi i driftsfasen: *intet*

Det totale omfanget vurderes til: *intet*



Påvirkning dersom HRV økes med 20 m i Langevatn: ingen

Omfang ferskvannsbiologi i driftsfasen: *intet*  
 Det totale omfanget vurderes til *intet*.



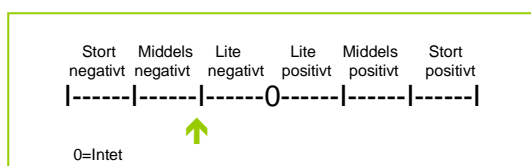
Konsekvensen blir som følge av verdi- og omfangsvurdering: **ubetydelig 0**.

## 2. Fosstjønn

Status i dag: Upåvirket av regulering, surt. Artsfattig bunndyrsamfunn og lave tettheter, ingen rødlistearter, ikke prioritert lokalitet. Liten verdi.

Påvirkning dersom HRV økes med 10 m i Langevatn: Nivåheving med 1,3 meter i forhold til i dag.

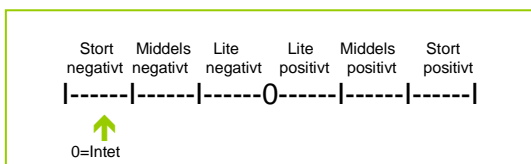
Omfang ferskvannsbiologi i driftsfasen: *Middels – Lite negativt*.



Konsekvensen blir som følge av verdi- og omfangsvurdering: **liten negativ konsekvens (-)**.

Påvirkning dersom HRV økes med 20 m i Langevatn: Nivåheving med 11,3 meter i forhold til i dag.

Omfang ferskvannsbiologi i driftsfasen: *Stort negativt*



Konsekvensen blir som følge av verdi- og omfangsvurdering: **liten negativ konsekvens (-)**.

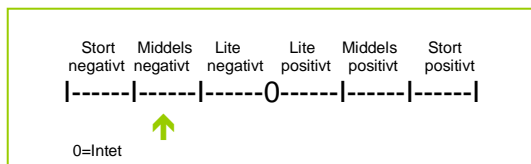
## 3. Monn, nedstrøms Fosstjønn og strekningen mellom Fosstjønn og Nedre Vevatn

Status i dag: Prøvelokaliteten for bunndyr er upåvirket av regulering, surt. Nedre del av elvestrekningen ned mot Langevatn er påvirket av 16 m regulering. Artsfattig bunndyrsamfunn og lave tettheter, ingen rødlistearter. Årsmiddelvannføringen i Monn er ca 8,9 m<sup>3</sup>/s ([www.nveatlas.no](http://www.nveatlas.no)). Opprinnelig fiskesamfunn er sannsynligvis utdødd på grunn av forsuring og senere erstattet av utsatt fisk. Liten verdi.

Påvirkning dersom HRV økes med 10 m i Langevatn: Hele strekningen mellom Langevatn og Fosstjønn som er ca 380 m lang kan tidvis bli neddemt. I tillegg blir også ca 45 m av elvestrekningen oppstrøms Fosstjønn berørt. Dette vil medføre en negativ virkning på produksjonsarealet for ferskvannsorganismer og artene der. Elvearealet som berøres ved en økning av HRV med 10 m er ca 8800 m<sup>2</sup> ([www.nveatlas.no](http://www.nveatlas.no)) (Tabell 8-2). En stor del av det aktuelle arealet består av bart fjell og svært grovt substrat, fossestryk og stri strøm som er lite egnet for bunndyr.

Sammenlignet med alternativet der HRV heves med 20 m vurderes omfang for ferskvannsbiologi i driftsfasen ved en heving av HRV med 10 m til: *Middels negativt*

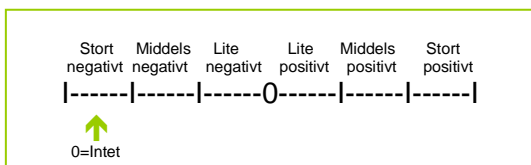




Konsekvensen blir som følge av verdi- og omfangsvurdering: **Ubetydelig (0) / liten negativ konsekvens (-).**

Påvirkning dersom HRV økes med 20 m i Langevatn: Hele strekningen mellom Langevatn og Fosstjønn (ca 380 m) og ca det meste av strekningen mellom Fosstjønn og Nedre Vevatn (ca 225 m) kan tidvis bli neddemt, noe som vil medføre stor negativ virkning på produksjonsarealet for ferskvannsorganismer og for artene der, som er tilpasset rennende vann. Det neddemte arealet som kommer i tillegg når HRV økes fra 10 til 20 m er beregnet til ca 3600 m<sup>2</sup> (Tabell 8-2) Det totale elvearealet som demmes ned ved å øke HRV til 20 m er beregnet til 12400 m<sup>2</sup>. En stor del av det aktuelle arealet består av bart fjell og svært grovt substrat, fossestryk og stri strøm som er lite egnet for bunndyr.

Omfang for ferskvannsbiologi i driftsfasen vurderes til: Stort negativt



Konsekvensen blir som følge av verdi- og omfangsvurdering: **liten negativ konsekvens (-).**

#### 4. Langevatn

Status i dag: påvirket av 16 m regulering, surt. Svært artsfattig bunndyrsamfunn og svært lave tettheter, ingen rødlistearter, Ikke prioritert lokalitet. Liten verdi.

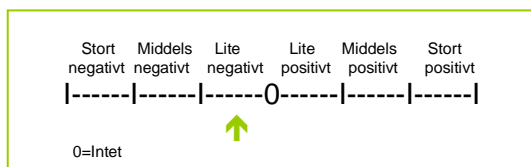
Påvirkning dersom HRV økes med 10 m eller 20 i Langevatn: Reguleringshøyden øker til 26 eller 36 m. Dyrelivet i strandsona er allerede negativt påvirket i stort omfang. En ytterligere regulering vil kunne forsterke effekten på dyrelivet i innsjøen, men siden reguleringshøyden allerede er så stor og bunndyrsamfunnet allerede er sterkt redusert antas det at det vil spille liten rolle om reguleringshøyden økes med 10 eller 20 m. En tid etter at vannivået heves kan det oppleves en "demningseffekt" med økt tilførsel av næringssalter fra området som blir satt under vann, noe som vil kunne gi økt planktonproduksjon så lenge denne effekten varer.

Et annet forhold er at det planlegges å bygge en steinfyllingsdam av sprengstein med en asfaltkjerne. Det er flere forhold ved deponering av sprengstein i vann som kan medføre negative effekter på miljøet (Sørensen, 1998). Partikkelforurensing, frigjøring og suspensjon av miljøgifter fra bunnsediment, nitrogenholdige forbindelser fra sprengstoffrester samt kjemisk reaksjon, avrenning og utvasking av metaller og ioner eller blottlegging av sulfidholdige mineraler. For flere detaljer se kap. 7.2.1.

Det finnes avbøtende tiltak som kan redusere graden av partikkelforurensing betydelig (jfr. kap. 8).

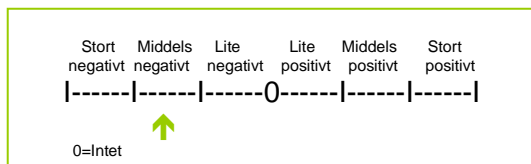
Bunndyrundersøkelsene viser at dyrelivet i littoralsona er svært artsfattig med lave tettheter. Stor skade er derved allerede påført systemet på grunn av 16 m reguleringshøyde over lang

tid. Sammenlignet med en tilleggsregulering på 20 m og gitt dagens situasjon, vurderes omfanget for ferskvannsbiologi i driftsfasen ved 10 m tilleggsregulering til: Lite negativt



Konsekvensen ved en tilleggsregulering på 10 m blir som følge av verdi- og omfangsvurdering: **Ubetydelig konsekvens (-)**.

Omfanget for ferskvannsbiologi ved 20 m tilleggsregulering vurderes til: Middels negativt



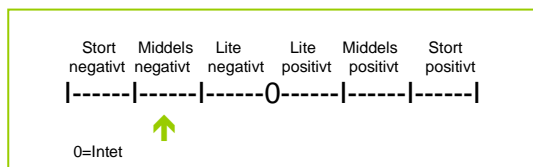
Konsekvensen ved en tilleggsregulering på 20 m blir som følge av verdi- og omfangsvurdering: **liten negativ konsekvens (-)**.

### 5. Innløpselv til Langevatn i øst - Langstølbekken

Status i dag: Prøvelokaliteten for bunndyr er upåvirket av regulering, men vannet er surt. Nedre del av elvestrekningen ned mot Langevatn er påvirket av 16 m regulering. Artsfattig bunndyrsamfunn og lave tettheter, ingen rødlistearter, ikke prioritert lokalitet. Årsmiddelvannføring mindre enn 5 m<sup>3</sup>/s. Lav verdi.

Påvirkning dersom HRV i Langevatn økes med 10 m: Ca 260 m av elva kan tidvis bli neddemt, noe som vil medføre stor negativ virkning på produksjonsarealet for ferskvannsorganismer, som er tilpasset rennende vann, og for artene der. Arealet av denne elvestrekningen er beregnet til ca 2000 m<sup>2</sup> ([www.nveatlas.no](http://www.nveatlas.no)) (Tabell 8-2). En stor del av det aktuelle arealet består av bart fjell og svært grovt substrat, fossestryk og stri strøm som er lite egnet for bunndyr.

Omfang for ferskvannsbiologi i driftsfasen ved en heving av HRV i Langevatn med 10 m sammenlignet med alternativet der HRV heves med 20 m vurderes til: Middels negativt

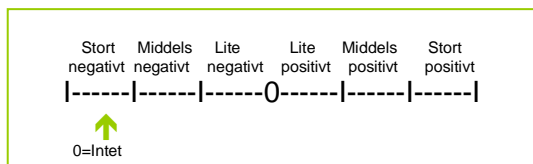


Konsekvensen blir som følge av verdi- og omfangsvurdering: **liten negativ konsekvens (-) / ubetydelig (0)**

Påvirkning dersom HRV økes med 20 m i Langevatn: Ytterligere ca 320 m av elva kan tidvis bli neddemt, noe som vil medføre stor negativ virkning på produksjonsarealet for ferskvannsorganismer, som er tilpasset rennende vann, og for artene der. Arealet av denne elvestrekningen er beregnet til ca 1700 m<sup>2</sup> ([www.nveatlas.no](http://www.nveatlas.no)) (Tabell 8-2). En stor del av det aktuelle arealet består av bart fjell og svært grovt substrat, fossestryk og stri strøm som er lite egnet for bunndyr.



Omfang for ferskvannsbiologi i driftsfasen ved en heving av HRV i Langevatn med 20 m vurderes til: Stort negativt



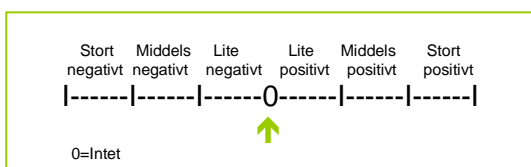
Konsekvensen blir som følge av verdi- og omfangsvurdering: **liten negativ konsekvens (-)**.

### 6. Innløpselv til Langevatn i øst Langstølbekken (referansestasjon)

Status i dag: Prøvelokaliteten for bunndyr er upåvirket av regulering, surt. Nedre del av elvestrekningen ned mot Langevatn er påvirket av 16 m regulering. Artsfattig bunndyrsamfunn og lave tettheter, ingen rødlistearter.

Påvirkning dersom HRV i Langevatn økes med 10 eller 20 m: Denne delen av elva vil forbli urørt av reguleringen.

Omfang for ferskvannsbiologi i driftsfasen: intet



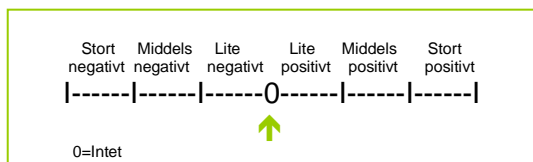
Konsekvensen blir som følge av verdi- og omfangsvurdering: **liten negativ konsekvens (-)**.

### 7. "Navnløst tjern"

Status i dag: Prøvelokaliteten for bunndyr er upåvirket av regulering, men vannet er sannsynligvis surt. Artsfattig bunndyrsamfunn og lave tettheter, ingen rødlistearter. Arealet på lokaliteten er ca 0,004 km<sup>2</sup>. Den opprinnelige fisken er sannsynligvis utdødd som følge av forsurening og erstattet av utsatt fisk. Ikke prioritert lokalitet. Lav verdi

Påvirkning dersom HRV i Langevatn økes med 10 m: intet

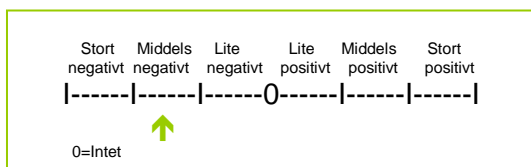
Omfang for ferskvannsbiologi i driftsfasen dersom HRV i Langevatn økes med 10 m vurderes til: intet



Konsekvensen blir som følge av verdi- og omfangsvurdering: **ubetydelig konsekvens (0)**.

Påvirkning dersom HRV økes med 20 m i Langevatn: Vannet kan periodevis bli neddemt med vel 4 m. Dette vil påvirke bunndyrsamfunnet og tettheten negativt.

Omfang for ferskvannsbiologi i driftsfasen dersom HRV økes med 20 m i Langevatn vurderes som: Middels negativt



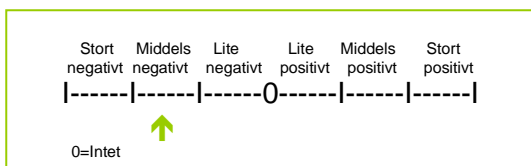
Konsekvensen dersom HRV økes med 20 m i Langevatn blir som følge av verdi- og omfangsvurdering: **liten negativ konsekvens (-)**.

### 8. Elv som drenerer fra Navnløst tjern til Langevatn

Status i dag: Prøvelokaliteten for bunndyr er upåvirket av regulering, surt. Nedre del av elvestrekningen ned mot Langevatn er påvirket av 16 m regulering. Artsfattig bunndyrsamfunn og lave tettheter, ingen rødlistearter.

Påvirkning dersom HRV i Langevatn økes med 10 m: Ca 150 m av elva kan tidvis bli neddemt, noe som vil medføre negativ virkning på produksjonsarealet for ferskvannsorganismer, som er tilpasset rennende vann, og for artene der. Arealet av denne elvestrekningen er beregnet til ca 1170 m<sup>2</sup> ([www.nveatlas.no](http://www.nveatlas.no)) (Tabell 8-2). En stor del av det aktuelle arealet består av bart fjell og svært grovt substrat, fossestryk og stri strøm som er lite egnet for bunndyr.

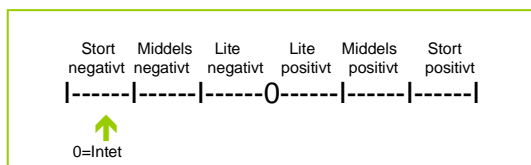
Sammenlignet med alternativet der HRV heves med 20 m, vurderes omfang for ferskvannsbiologi i driftsfasen ved en heving av HRV med 10 m til: Middels negativt



Konsekvensen dersom HRV økes med 10 m i Langevatn blir som følge av verdi- og omfangsvurdering: **liten negativ konsekvens (-)**.

Påvirkning dersom HRV økes med 20 m i Langevatn: Ytterligere ca 180 m av elva, inkludert noen meter med elvestrekning oppstrøms tjernet kan tidvis bli neddemt, noe som vil medføre stor negativ virkning på produksjonsarealet for ferskvannsorganismer, som er tilpasset rennende vann, og for artene der. Arealet av denne elvestrekningen er beregnet til ca 1500 m<sup>2</sup> ([www.nveatlas.no](http://www.nveatlas.no)) (Tabell 8-2). En stor del av det aktuelle arealet består av bart fjell og svært grovt substrat, fossestryk og stri strøm som er lite egnet for bunndyr.

Omfang for ferskvannsbiologi i driftsfasen dersom HRV økes med 20 m i Langevatn: Stort negativt



Konsekvensen dersom HRV økes med 20 m i Langevatn blir som følge av verdi- og omfangsvurdering: **liten negativ konsekvens (-)**.

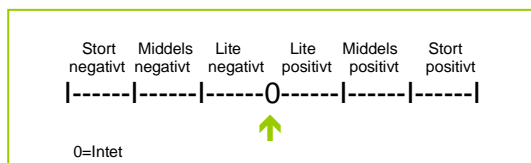


## 9. Upsetjønn

Status i dag: Upåvirket av regulering, surt. Artsfattig bunndyrsamfunn og lave tettheter, ingen rødlistearter. Den opprinnelige fisken er sannsynligvis utdødd som følge av forsuring og erstattet av utsatt fisk. Ikke prioritert lokalitet. Lav verdi

Påvirkning dersom HRV økes med 10 m i Langevatn: Ingen.

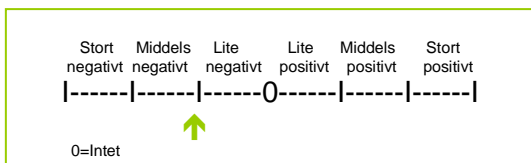
Omfang for ferskvannsbiologi i driftsfasen dersom HRV økes med 10 m i Langevatn vurderes til: *intet*.



Konsekvensen dersom HRV økes med 10 m i Langevatn blir som følge av verdi- og omfangsvurdering: **ubetydelig konsekvens (0)**.

Påvirkning dersom HRV økes med 20 m i Langevatn: Nivåheving med 1,7 meter i forhold til dagens upåvirkede tilstand.

Omfang for ferskvannsbiologi i driftsfasen dersom HRV økes med 20 m i Langevatn vurderes til: Middels / lite negativt



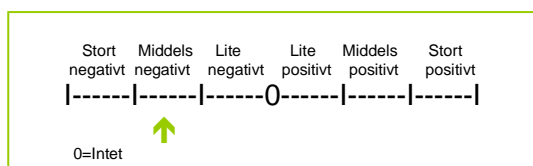
Konsekvensen dersom HRV økes med 20 m i Langevatn blir som følge av verdi- og omfangsvurdering: **liten negativ konsekvens (-)**.

## 10. Utløpselv fra Upsetjønn som drenerer ned i Langevatn

Status i dag: Prøvelokaliteten for bunndyr er upåvirket av regulering, surt. Nedre del av elvestrekningen ned mot Langevatn er påvirket av 16 m regulering. Artsfattig bunndyrsamfunn og lave tettheter, ingen rødlistearter. Den opprinnelige fisken er sannsynligvis utdødd som følge av forsuring og erstattet av utsatt fisk. Ikke prioritert lokalitet. Lav verdi

Påvirkning dersom HRV i Langevatn økes med 10 m: Ca 300 m av elva kan tidvis bli neddemt, noe som vil medføre negativ virkning på produksjonsarealet for ferskvannsorganismer, som er tilpasset rennende vann, og for artene der. Arealet av denne elvestrekningen er beregnet til ca 2350 m<sup>2</sup> ([www.nveatlas.no](http://www.nveatlas.no)) (Tabell 8-2). En stor del av det aktuelle arealet består av bart fjell og svært grovt substrat, fossestryk og stri strøm som er lite egnet for bunndyr.

Sammenlignet med alternativet der HRV heves med 20 m, vurderes omfang for ferskvannsbiologi i driftsfasen ved en heving av HRV med 10 m til: Middels negativt

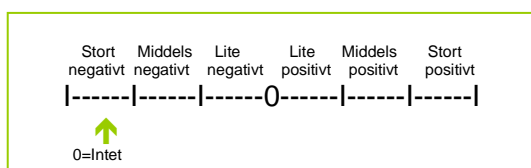


Konsekvensen dersom HRV økes med 10 m i

Langevatn blir som følge av verdi- og omfangsvurdering: **liten negativ konsekvens (-) / ubetydelig (0)**.

Påvirkning dersom HRV økes med 20 m i Langevatn: Ytterligere ca 150 m av elva, inkludert noen meter med elvestrekning oppstrøms tjernet kan tidvis bli neddemt, noe som vil medføre stor negativ virkning på produksjonsarealet for ferskvannsorganismer, som er tilpasset rennende vann, og for artene der. Arealet av denne elvestrekningen er beregnet til ca 1600 m<sup>2</sup> ([www.nveatlas.no](http://www.nveatlas.no)) (Tabell 7-2). I tillegg kommer en liten elvestrekning i innløpsbekken til Upsetjønn som også vil bli berørt. En stor del av det aktuelle arealet består av bart fjell og svært grovt substrat, fossestryk og stri strøm som er lite egnet for bunndyr.

Omfang for ferskvannsbiologi i driftsfasen dersom HRV økes med 20 m i Langevatn vurderes til: **Stort negativt**



Konsekvensen dersom HRV økes med 20 m i Langevatn blir som følge av verdi- og omfangsvurdering: **liten negativ konsekvens (-)**.

Tabell 7-2. Oppsummering av hvilke arealer og som blir berørt i de ulike innløpsbekkene til Langevatn ved en heving av HRV med 10 og 20 m.

Elvestrekning	Ca elvelengde (m)	Beregnet ca. areal (m <sup>2</sup> )
Monn mellom Fosstjønn og Langevatn og 45 m oppstrøms Fosstjønn; HRV økes med 10 m	425	8800
Monn mellom Nedre Vevatn og Fosstjønn; HRV økes fra 10 m til 20 m	190	3600
Sum elvelengde og areal Monn; HRV økes med 10 m	615	12400
Langstølbekken; HRV økes med 10 m	260	2000
Langstølbekken; HRV økes fra 10 m til 20 m	320	1700
Sum elvelengde og areal Langstølbekken økt HRV: 20 m	580	3700
Elev mellom Upsetjønn og Langevatn; HRV økes med 10 m	300	2350
Elev mellom Upsetjønn og Langevatn; HRV økes fra 10 m til 20 m	150	1600
Sum elvelengde og areal elv mellom Upsetjønn og Langevatn; økt HRV: 20 m	450	3950
Elv fra navnløst tjern; HRV økes med 10 m	150	1170
Elv fra navnløst tjern; HRV økes fra 10 m til 20 m	180	1500
Sum elvelengde og areal elv fra navnløst tjern; økt HRV: 20 m	330	2670

### 7.2.3 Driftsfasen – Elvestrekningen Monn og innsjøene nedstrøms Langevatn som blir berørt dersom omfanget av overløpsflommene fra Langevatn reduseres

#### Generelt

Området nedstrøms dammen i Langevatn, som behandles i denne konsekvensutredningen, er avgrenset til Monn fra dammen og ned til inntaket til Smeland kraftverk. Tjørni, Ljoslandsvatn og Brelandsvatn er også vurdert. Alle disse lokalitetene er påvirket av dagens regulering. Det slippes ingen minstevannføring på denne strekningen, men i gjennomsnitt renner det årlig et overløp på ca 50 mill m<sup>3</sup> over dammen i Langevatn. Men, mengden vann varierer mye fra år til år. I perioden 1990 – 2009 (unntatt 2000 som mangler i NVEs dataserie), varierte det årlige overløpet fra ca 6 mill m<sup>3</sup> i 1996 til 162 mill m<sup>3</sup> i 1990. Beregninger fra AEP tyder på at overløpet i 2000 var på ca 180 mill m<sup>3</sup>. De minste daglige overløpene lå på ca 0,1 m<sup>3</sup>/s i de fleste av månedene i året, mens maksimumsverdiene kunne nå opp i 90 m<sup>3</sup>/s. Gjennomsnittlig forekom det overløp i 39 av årets dager i årene 1990 - 2009. Færrest dager med overløp hadde en i 1996 (6) og flest i 1990 (106) (Magnell 2011a). I gjennomsnitt forekommer det hyppigst overløp i mai (15 dager) og juni (12 dager), men variasjonene fra år til år var store, fra 0 – 30 dager, også i disse to månedene. Det midlere antallet dager med overløp i de øvrige av årets måneder var færre enn 3 dager, og med store variasjoner i maksimumsverdiene. Det var bare i måneden september at det aldri var registrert noe overløp i årene 1990-2009. Det er pålagt slipp av en minstevannføring forbi Inntak Monn, inntaket til Smeland kraftverk, og i enkelte dager med svært lite lokaltilsig må det tappes noe fra Langevatn for å opprettholde dette pålegget (Magnell 2011b).

Spørsmålet er om disse variable flommene som i dag renner over dammen til Langevatn, bidrar positivt til produksjonen av bunndyr eller ikke. Skal økt vannføring bidra positivt til produksjonsarealet må den vare over tid og ikke variere for mye. Ved raske vannføringsendringer har særlig de fastsittende bunndyra problemer med å ta i bruk det potensielt utvidede produksjonsarealet. Tilsvarende vil bunndyr som har etablert seg på områder som etter en begrenset tid blir tørrlagt, kunne strande og dø. Av hydrologidataene ser det ut til at mai (12 dager i snitt) og juni (15 dager i snitt) er de månedene i året som i dag bidrar mest til et potensielt utvidet produktivt areal, men at antall dager varierer mye fra år til år. Et annet forhold er at det som regel kommer mye vann fra restfeltet i perioder når det renner over dammen. Perioder med overløp (snøsmelting og kraftig nedbør) ansees derfor ikke som kritiske da det vil tilføres mye vann fra restfeltet. Det er derfor tvilsomt om dages overløpsflommer bidrar positivt til produksjonen av bunndyr i Monn nedstrøms Langevatn, sett i et perspektiv som strekker seg over flere år. Trolig vil en mer stabil vannføring, der slipp av minstevannføring sikrer vannføringen i kritisk tørre perioder være mer gunstig for bunndyrfaunaen. Alternativet med å heve HRV i Langevatn med 10 eller 20 m antas å gi samme effekt på strekningen nedstrøms dammen og de to tilfellene behandles derfor under ett.

#### 11 / 12. Monn nedstrøms dammen i Langevatn og ned til Ljoslandsvatn

Status i dag: Prøvelokalitetene for bunndyr er påvirket av reguleringen og det slippes ikke minstevannføring. Vannet er surt. Bunndyrsamfunnet er artsfattig uten rødlistearter og tetthetene er lave, og verdien er vurdert til lav. Strekningen fra Langevatn og ned til Tjørni er ca 1,4 km og har et fall på 6,2 m / 100 m elv, mens strekningen fra Tjørni ned til Ljoslandsvatn er ca 1,5 km og har et fall på 6,2 m / 100 m elv. Til sammenligning er helningsgraden i Oslofjordtunnelen på 7 m pr 100 m vei, for de som har opplevd hvor bratt det er ([www.ngu.no/upload/Publikasjoner/Rapporter/2003/2003\\_077.pdf](http://www.ngu.no/upload/Publikasjoner/Rapporter/2003/2003_077.pdf)).

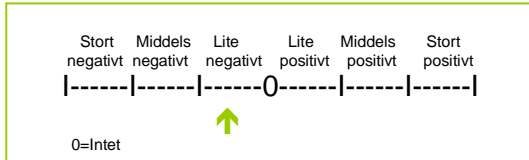
En stor del av bunnsubstratet i det aktuelle vanndekkede arealet i elva består av bart fjell og svært grovt substrat og er lite egnet for bunndyr.

Påvirkning dersom overløpet reduseres: Flomtopper forsvinner særlig i mai og juni, i snitt 7 – 8 m<sup>3</sup>/s. I snitt blir det også noe reduserte flommer i uke 40 – 49. Dette er den delen av Monn hvor vannføringen er lavest fordi restfeltet bidrar lite så nært dammen. Særlig kan det bli lave



vannføringer i denne delen av elva i tørre år. Beregninger viser at vannføringen i lange perioder kan være nede i 40 – 50 l/s, målt i utløpet av Tjørni (Magnell 2011b). I slike situasjoner er det selvsagt heller ikke noe overløp fra dammen. Derimot i perioder når det er overløp, for eksempel ved snøsmelting og mye nedbør, tilføres det normalt også mye vann fra restfeltet rundt Monn. Det anses derfor ikke som viktig at overløpsflommene forsvinner. Derimot er det til større skade for livet i elva, at det ikke tilføres vann når restfelttilsiget er lite.

Omfanget for ferskvannsbiologi i driftsfasen av å fjerne overløpsflommene, gitt dagens situasjon, vurderes til: **lite negativt**



Konsekvensen av å fjerne overløpsflommene blir som følge av verdi- og omfangsvurdering: **ubetydelig konsekvens (0)**.

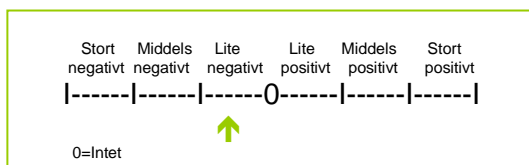
### Tjørni

Status i dag: Tjørni ligger ca 1,4 km nedstrøms dammen og har et stabilt vannivå fordi det er etablert en terskel i utløpet. Det ble ikke tatt bunndyrprøver her, men vi antar at situasjonen i vannet er omtrent som vi har funnet i lokaliteter oppstrøms og nedstrøms. Det er ørret i vannet.

Påvirkning dersom overløpet reduseres:

Tilførselen av vann til Tjørni vil endres på samme vis som beskrevet for Monn, men tilsig fra restfeltet på den ca 1,4 km lange strekningen mellom vannet og dammen vil bidra noe. Vannivået holdes stabilt på grunn av terskelen, men den økte gjennomstrømningen som overløpsflommene skaper vil avta dersom disse fjernes. Dette vil skape en mer stabil situasjon for bunndyr og plankton, som muligens i mindre grad kan bli utsatt for utspyling. Som for Monn antas det at det tilføres relativt mye vann i perioder med snøsmelting og mye nedbør som vil gi en god gjennomstrømning i Tjørni. Derimot vil gjennomstrømningen uten bruk av minstevannføring kunne bli svært liten i tørre perioder. Det anses derfor ikke som viktig at overløpsflommene forsvinner, men at det er mer viktig for livet i innsjøen at det tilføres vann når restfelttilsiget er lite.

Omfanget for ferskvannsbiologi i driftsfasen, av å fjerne overløpsflommene, gitt dagens situasjon vurderes til: **lite negativt**



Konsekvensen av å fjerne overløpsflommene blir som følge av verdi- og omfangsvurdering: **ubetydelig konsekvens (0)**.

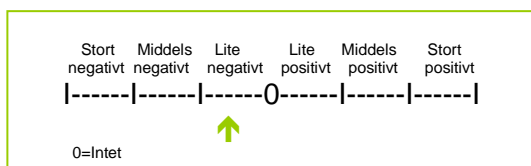
### 13. Ljoslandsvatn

Status i dag: Ljoslandsvatn er ikke regulert, men er påvirket av at vannet i Monn er fraført. Vannet ligger vel 3 km nedstrøms dammen i Langevatn og er surt. Bunndyrsamfunnet er artsfattig uten rødlistearter og tetthetene er lave, noe som antas å ha sammenheng med surt vann. Verdien for fagtema ferskvannsbiologi er vurdert til lav.

Påvirkning dersom overløpet reduseres:

Reduserte overløpsflommer vil redusere gjennomstrømningen i innsjøen. Dette vil skape en mer stabil situasjon for bunndyr og plankton. Som for Monn antas det at det tilføres relativt mye vann i perioder med snøsmelting og mye nedbør som vil gi en god gjennomstrømning i Ljoslandsvatn og at overløpsflommene er av mindre betydning i slike perioder. Bidraget for restfeltet vil dessuten øke dess lenger ned i vassdraget vi kommer. Det antas derfor at fjerning av overløpsflommene vil være av liten betydning for fagtemaet ferskvannsbiologi i Ljoslandsvatn.

Omfanget for ferskvannsbiologi i driftsfasen av å fjerne overløpsflommene, gitt dagens situasjon, vurderes til: **lite negativt** (Omfanget av dagens regulering anses for lite negativt i Ljoslandsvatn).



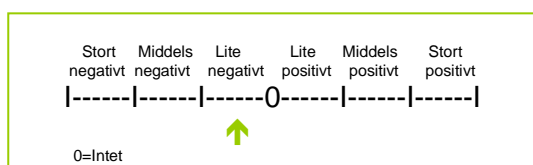
Konsekvensen blir som følge av verdi- og omfangsvurdering: **ubetydelig konsekvens (0)**.

#### 14. Monn mellom Ljoslandsvatn og ned til Bredlandsvatn

Status i dag: Prøvelokalitetene for bunndyr er påvirket av reguleringen og det slippes ikke minstevannføring. Vannet er surt. Bunndyrsamfunnet er artsfattig, uten rødlistearter og tetthetene er lave. Verdien er vurdert til lav. Stekningen fra Ljoslandsvatn og ned til Bredlandsvatn er ca 1,8 km lang og har et fall på 39 m. Det tilsvarer et fall på ca 2,2 m pr 100 løpemeter elv. En stor del av det aktuelle arealet består av bart fjell og svært grovt substrat, lite egnet for bunndyr, men det finnes også stilleflytende områder og substrat godt egnet for bunndyr.

Påvirkning dersom overløpet reduseres: Som for Monn oppstrøms Ljoslandsvatn forsvinner flomtopper særlig i mai og juni og i uke 40 – 49. Forskjellen fra den øvre delen av Monn er at denne delen av elvestrekningen ligger 8 – 9 km lenger nede i vassdraget og at bidraget fra restfeltet blir tilsvarende større. Vannføringene kan likevel bli lave i denne delen av elva i tørre år. Bredden på den vanddekte delen av elva der det ble tatt bunndyrprøver var 20 m på prøvedagen. Det er kjent at det i sjeldne tilfeller har vært nødvendig å slippe vann fra Langevatn for å møte kravene til minstevannføring over dammen nedstrøms Bredlandsvatn der en overføringstunnel fører det meste av vannet over til Smeland i øst. Fra dammen slippes det en minstevannføring på 100 l pr sekund i perioden oktober til april og 200 l pr sekund i perioden mai til september. Med denne minstevannføringen er det meste av elvesenga tørrlagt nedstrøms dammen. Dette kan gi en ide om hvordan det kan se ut på den aktuelle elvestrekningen elva når den er som tørres (Figur 6-53). I slike situasjoner er det selvsagt heller ikke noe overløp fra dammen. Derimot i perioder når det er overløp, for eksempel ved snøsmelting og mye nedbør, tilføres det normalt også mye vann fra restfeltet rundt Monn. Det anses derfor ikke som viktig at overløpsflommene forsvinner, men at det er til større skade for livet i elva at det ikke tilføres vann når restfeltet er lite.

Omfanget for ferskvannsbiologi i driftsfasen, gitt dagens situasjon vurderes til: **lite negativt** (Omfanget av dagens regulering er i utgangspunktet stort).



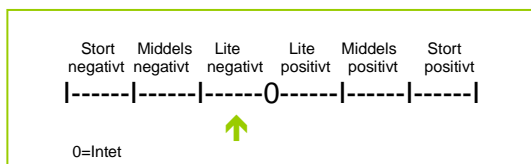
Konsekvensen blir som følge av verdi- og omfangsvurdering: **ubetydelig konsekvens (0)**.

### 15. Bredlandsvatn

Status i dag: Bredlandsvatn er ikke regulert, men er påvirket av at vannet i Monn er fraført. Vannet ligger vel 9 km nedstrøms dammen i Langevatn. Vannet er surt. Bunndyrsamfunnet er artsfattig uten rødlistearter og tetthetene er lave, noe som antas å ha sammenheng med surt vann. Verdien for fagtema ferskvannsbiologi er vurdert til lav.

Påvirkning dersom overløpet reduseres: Reduserte overløpsflommer vil redusere gjennomstrømningen i innsjøen. Dette vil skape en mer stabil situasjon for bunndyr og plankton. Som for Monn antas det at det tilføres relativt mye vann i perioder med snøsmelting og mye nedbør som vil gi en god gjennomstrømning i Bredlandsvatn, og at overløpsflommene er av mindre betydning i slike perioder. Bidraget for restfeltet vil dessuten øke dess lenger ned i vassdraget vi kommer. Det antas derfor at fjerning av overløpsflommene vil være av liten betydning for fagtemaet ferskvannsbiologi i Bredlandsvatn.

Omfanget for ferskvannsbiologi i driftsfasen av å fjerne overløpsflommene, gitt dagens situasjon, vurderes til: **lite negativt** (Omfanget av dagens regulering anses for lite i Ljoslandsvatn).



Konsekvensen av å fjerne overløpsflommene blir som følge av verdi- og omfangsvurdering: **ubetydelig konsekvens (0)**.

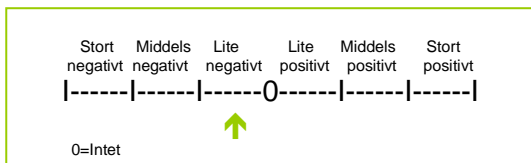
### 16. Monn nedstrøms Bredlandsvatn ned til inntaket til Smeland i øst

Status i dag: Prøvelokalitetene for bunndyr er påvirket av reguleringen og det slippes ikke minstevannføring. Vannet er surt. Bunndyrsamfunnet er artsfattig, uten rødlistearter og tetthetene er lave. Verdien er vurdert til lav. Denne elvestrekningen er svært variert, fra stilleflytende brede og til dels dype områder like nedstrøms Bredlandsvatnet til stryk og fossestryk lengre nede i vassdraget. Med unntak av øvre del der det ble tatt bunndyrprøver var substratet som ellers i elva dominert av bart fjell, stor blokker og grov stein.

Påvirkning dersom overløpet reduseres: Som for Monn lenger opp i vassdraget forsvinner flomtopper særlig i mai og juni og i uke 40 – 49. Forskjellen fra den øvre delen av Monn er at denne delen av elvestrekningen ligger 16 km lenger nede i vassdraget, og at bidraget fra restfeltet blir tilsvarende større. Vannføringene kan likevel bli lave i denne delen av elva i tørre år. Bredden på den vanddekte delen av elva der det ble tatt bunndyrprøver var 25 m på prøvedagen. Det er kjent at det i sjeldne tilfeller har vært nødvendig å slippe vann fra Langevatn for å møte kravene til minstevannføring over dammen nedstrøms Bredlandsvatn der en overføringstunnel fører det meste av vannet over til Smeland i øst. Fra dammen slippes det en minstevannføring på 100 l pr sekund i perioden oktober til april og 200 l pr sekund i perioden mai til september. Med denne minstevannføringen er det meste av elvesenga tørrlagt nedstrøms dammen, noe som kan gi en ide om hvordan det kan se ut på den aktuelle elvestrekningen elva når vannføringen tilnærmet bare utgjøres av minstevannføringen (Figur 6-53). I slike situasjoner er det selvsagt heller ikke noe overløp fra dammen. Derimot i perioder når det er overløp, for eksempel ved snøsmelting og mye nedbør, tilføres det normalt også mye vann fra restfeltet rundt Monn. Det anses derfor ikke som viktig at overløpsflommene forsvinner, men at det er til større skade for livet i elva at det ikke tilføres vann når restfeltet er lite.



Omfanget for ferskvannsbiologi i driftsfasen, av å fjerne overløpsflommene, gitt dagens situasjon vurderes til: **lite negativt**  
(Omfanget av dagens regulering er i utgangspunktet stort).



Konsekvensen blir som følge av verdi- og omfangsvurdering: **ubetydelig konsekvens (0)**.

### 7.3 Oppsummering av konsekvensene

For omfangs- og konsekvensvurderingen ble influensområdet delt i to områder, da de forventede effektene av tiltaket opp- og nedstrøms dammen i Langevatn er ulike. Generelt blir omfanget i de berørte elvelokalitetene oppstrøms dammen i Langevatn "middels negativt" ved en heving av HRV med 10 og "stort negativt" ved en heving av HRV med 20 m. Konsekvensene for ferskvannsbiologien ved å heve HRV med 10 og 20 m blir henholdsvis "liten negativ (-) / ubetydelig (0)" og "liten negativ (-)", på grunn av lav verdi. I de berørte innsjøene blir Fosstjønn og Langevatn berørt ved 10 m og konsekvensen der er henholdsvis vurdert til "liten negativ (-)" og "ubetydelig (0)". Upsetjønn og "navnløst tjern" påvirkes først når HRV heves med 20 m. Ved 20 meters alternativet er konsekvensen i alle lokalitetene vurdert "liten negativ (-)", på grunn av lav verdi (Tabell 7-3).

Nedstrøms dammen i Langevatn blir det ikke noe forskjell i omfang og konsekvens for de berørte lokalitetene, om en velger alternativet med å heve HRV i Langevatn med 10 eller 20 m. Effekten av å fjerne det årlige overløpet på gjennomsnittlig 50 millioner m<sup>3</sup> gir generelt et lite negativt omfang og ubetydelig konsekvens (0) (Tabell 7-3).

Tabell 7-3 Oppsummering av verdi-, omfang- og konsekvensvurdering.

Område	Verdi	Omfang i driftsfasen HRV i Langevatn økes med 10 m (tap av overløp)	Konsekvens Driftsfasen HRV i Langevatn økes med 10 m (tap av overløp)	Omfang i driftsfasen HRV i Langevatn økes med 20 m (tap av overløp)	Konsekvens Driftsfasen HRV i Langevatn økes med 20 m (tap av overløp)
1. Nedre Vevatn (referanselokalitet)*	Liten	Intet	Ubetydelig (0)	Intet	Ubetydelig (0)
2. Fosstjønn	Liten	Middels / Lite negativt	Liten negativ (-)	Stort negativt	Liten negativ (-)
3. Monn nedstrøms Vevatn og mellom Fosstjønn og Langevatn	Liten	Middels negativt	Liten negativ (-) / Ubetydelig (0)	Stort negativt	Liten negativ (-)
4. Langevatn	Liten	Lite negativt	Ubetydelig (0)	Middels negativt	Liten negativ (-)
5. Innløpselv Langevaten øst	Liten	Middels negativt	Liten negativ (-) / ubetydelig (0)	Stort negativt	Liten negativ (-)
6. Innløpselv Langevaten øst (referansestasjon)*	Liten	Intet	Ubetydelig (0)	Intet	Ubetydelig (0)
7. Navnløst tjern	Liten	Intet	Ubetydelig (0)	Middels negativt	Liten negativ (-)
8. Elv som drenerer fra navnløst tjern til Langevatn	Liten	Middels negativt	Liten negativ (-) / ubetydelig (0)	Stort negativt	Liten negativ (-)
9. Upsertjønn	Liten	Intet	Ubetydelig (0)	Middels / lite negativt	Liten negativ (-)
10. Utløpselv fra Upsevavn	Liten	Middels negativt	Liten negativ (-) / ubetydelig (0)	Stort negativt	Liten negativ (-)
11 / 12. Monn nedstrøms Langevatn og ned til Ljoslandsvatn	Liten	Lite negativt	Ubetydelig (0)	Lite negativt	Ubetydelig (0)
Tjørni	Liten	Lite negativt	Ubetydelig (0)	Lite negativt	Ubetydelig (0)
13. Ljoslandsvatn	Liten	Lite negativt	Ubetydelig (0)	Lite negativt	Ubetydelig (0)
14. Monn mellom Ljoslandsvatn og Bredlandsvatn	Liten	Lite negativt	Ubetydelig (0)	Lite negativt	Ubetydelig (0)
15. Bredlandsvatn	Liten	Lite negativt	Ubetydelig (0)	Lite negativt	Ubetydelig (0)
16. Monn nedstrøms Bredlandsvatn og ned til inntak til Smeland	Liten	Lite negativt	Ubetydelig (0)	Lite negativt	Ubetydelig (0)
<b>Samlet vurdering</b>	<b>Liten</b>	<b>Middels oppstrøms Langevatn Lite negativt nedstrøms Langevatn</b>	<b>Liten negativ (-) oppstrøms Langevatn Ubetydelig (0) nedstrøms Langevatn</b>	<b>Stort negativt oppstrøms Langevatn Lite negativt nedstrøms Langevatn</b>	<b>Liten negativ (-) oppstrøms Langevatn Ubetydelig (0) nedstrøms Langevatn</b>

\* Referansestasjonene regnes ikke inn i den samlede vurderingen.

## 7.4 Samlet belastning på rødlistede arter som berøres av tiltaket

Det er ikke registrert rødlistede arter av bunndyr i denne undersøkelsen.

## 8 Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser

### 8.1 Forslag til avbøtende tiltak

#### Anleggsfasen

De forslagene som gjelder for konsekvenser for vannkvalitet og forurensning (Jensen 2011), gjelder også for temaet ferskvannsbiologi fordi vannlevende organismers mulighet avhenger av nettopp vannkvaliteten. For anleggsfasen foreslås følgende avbøtende tiltak for å redusere eventuelle konsekvenser for vannkvalitet, vannforsyning og forurensning:

- Renseanlegg for drems-, spyle- og borevann fra tunnelene i form av slamavskiller / sandfang og oljeutskiller. Det 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 renseanlegg 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 hytteeiere, 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.

#### Driftsfasen

Konsekvensen av tiltaket er generelt "lite negativt (-)" oppstrøms og ubetydelig (0) nedstrøms dammen i Langevatn. Vårt forslag er likevel å treffe tiltak da de kan bidra til å øke det økologiske potensialet i området. Våre anbefalinger er:

- Slipp av mistevannføring på elvestrekningen i Monn nedstrøms dammen i Langevatn, spesielt på tider av året når det er kritisk lave vannføringer. Tiltaket kan gi et middels positivt omfang, som realiserer et økologisk potensial. Effekten vil være størst på den øverste strekningen, spesielt fra Tjørni og opp mot dammen. Lengre ned i vassdraget vil den relative effekten av minstevannføringsslippet avta på grunn av økende tilførsel av vann fra restfeltet. Men, selv om omfanget av dagens regulering anses lite negativt i Ljoslandsvatn og Brelandsvatn, så vil tilførsel av minstevannføring i svært tørre perioder også være positivt for dyrelivet i elvestrekningene i denne delen av vassdraget.



- En mulig måte å organisere minstevannføringsslipper på, kan være å overvåke vannføringen i utløpet av Tjørni og til en hver tid slippe vann så det ikke underskrider 200 l i dette punktet. Det betyr at det ikke er nødvendig å slippe vann når restfeltet bidrar tilstrekkelig. Periodene med kritisk lav vannføring kan være de som i dag representerer flaskehalsene for ferskvannsorganismene i dette økosystemet.
- 

## **8.2 Forslag til oppfølgende undersøkelser**

I anleggsfasen kan en ved uheldige utslipp påvirke det biologiske mangfoldet i ferskvannslokalitetene kraftig. Jevnlige prøver av vannkvalitet og bunndyr nedstrøms potensielle utslippsområder vil kunne fange opp slike hendelser og tiltak treffes. Dersom det gjennomføres tiltak, som tar sikte på å øke det økologiske potensialet i driftsfasen, bør disse evalueres. Nye prøver fra referansestasjonene kan bidra til å si noe om den generelle utviklingen i området.

- Det bør følges opp med prøvetaking og analyser av vannkvaliteten og bunndyrsamfunnet i anleggsfasen.
- Effekten av den nye måten å regulere på og eventuelle tiltak bør evalueres ett år etter at de er gjennomført. Hva som bør gjøres etter dette bestemmes ut fra resultatene.

## 9 Referanser

### 9.1 Skriftlige kilder

- Bongard, T, Aagaard, K. 2006. BOKLASS Klassifisering av økologisk status i norske vannforekomster – elver. Forslag til bunndyrindeks for definisjon av Vanddirektivets fem nivåer for økologisk status. NINA Rapport 113. 22 pp.
- Bækken, T. og K.J. Aanes. 1990. Bruk av vassdragets bunnfauna i vannkvalitetsklassifisering. Nr 2A. Forsuring. - NIVA Rapport 2491. 46 p.
- Bækken, T. og Kjellberg, G. 2004. Klassifisering av surhetsgrad og vurdering av forsuring i rennende vann basert på forekomst av makrobunndyr. Klassifiseringssystem tilpasset humusrike elver og bekker i østlandsområdet. NIVA-rapport 4923-2004. 13 s.
- Direktoratet for naturforvaltning, 2000. Kartlegging av ferskvannslokalteter DN-Håndbok 15. ISBN-nr: 82-7072-383-5
- Direktoratet for naturforvaltning, 2006. Kartlegging av naturtyper – verdisetting av biologisk mangfold. DN-Håndbok 13. 2. utgave 2006 (oppdatert 2007)
- Direktoratet for naturforvaltning, 2010. Kalking i laksevassdrag. Effektkontroll 2009. Notat 5-2010
- Direktoratet for naturforvaltning, 2011. Kalking i laksevassdrag. Effektkontroll 2010. Notat 4-2011
- Direktoratsgruppa Vanddirektivet 2009. Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand I vann. 182 s.
- Ericsson, U. 2010. Undersökning av påverkan på bottenfaunan i reglerade sjöar och vattendrag i Värmlands län 2009. Länsstyrelsen i Värmlands län.
- Fjellheim, A. & Raddum, G. G. 1990. Acid precipitation: biological monitoring of streams and lakes. - The Sci. Total Envir. 96: 57-66.
- 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.
- Jensen, J.G.B. 2011. Åseralprosjektene Konsekvenser for vannkvalitet og forurensing. Rapport nr. 145601-4. 22 s.
- Johnson, R. K. & Goedkoop, W. 2007. Bedömningsgrunder för bottenfauna i sjöar och vattendrag – Användarmanual och bakgrundsdocument. Institutionen för miljöanalys, Sveriges Landbruksuniversitet (SLU), Rapport 2007:4.
- Kristiansen, G. & Hessen, D. O. 1992. Nitrogen and phosphorus excretion from the noble crayfish, *Astacus astacus* L., in relation to food type and temperature. Aquaculture 102, 245-264.
- Kroglund F., Hesthagen T., Hindar A., Raddum G.G., Staurnes M. Gausen D. og Sandoy S. 1994. Sur nedbor i Norge. Status, utviklingstendenser og tiltak. - Utredning for DN 1994-10.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.

Lien, L., Raddum, G. G., Fjellheim, A., & Henriksen, A. 1996. A critical limit for acid neutralizing capacity in Norwegian surface waters, based on new analyses of fish and invertebrate responses. - The Sci. Total Envir. 177: 173-193.

Magnell, J-P. 2011a. Historiske overløp fra Langevatn. Sweco-notat KU Åseralprosjektet. 4 s.

Magnell, J-P. 2011b. Fagrapport hydrologi. KU Åseralprosjektene. Sweco-rapport nr. 145601-1. 61 s.

Norges vassdrags- og energidirektorat. Brev datert 01.07.2011. Vurdering av alternative utbyggingsplaner for Ljosland kraftverk / Nytt aggregat Skjerka kraftverk, med oppdatert konsekvensutredningsprogram. 15 s.

Norsk Standard 4719, 1998. Bunnfauna - Prøvetaking med elvehåv i rennende vann.

NOU 1999:9 Til laks åt alle kan ingen gjera? Villaksutvalgets utredning avgitt til Miljøverndepartementet 12. mars 1999.

Raddum, G.G. & Fjellheim, A. 1984. Acidification and early warning organisms in freshwater in western Norway. - Verh. Internat. Verein. Limnol. 22: 1973-1980.

Raddum, G.G., Fjellheim, A. & Hesthagen, T. 1988. Monitoring of acidification by use of aquatic organisms. - Verh. Internat. Verein. Limnol. 23: 2291-2297.

Raddum, G.G. 1999. Large scale monitoring of invertebrates: Aims, possibilities and acidification indexes. Side 7-16 i: Raddum, G. G. B. O. Rosseland & J. Bowman, Workshop on biological assessment and monitoring; avaluation and models, NIVA-rapport 4091-99

Shannon, C.E. July and October 1948. "A mathematical theory of communication". Bell System Technical Journal 27: 379-423 and 623-656.

Statens Vegvesen 2006. Konsekvensanalyser. – Håndbok 140.

Sørensen, J. 1998. Massedeposering av sprengstein i vann Norges vassdrags- og energidirektorat, 29.

## 9.2 Kilder på internet

<http://atlas.nve.no>

[www.dirnat.no/kart/lakseregisteret/](http://www.dirnat.no/kart/lakseregisteret/)

[http://www.vattenportalen.se/docs/Bedomningsgrunder\\_bottenfauna\\_december\\_2007.pdf](http://www.vattenportalen.se/docs/Bedomningsgrunder_bottenfauna_december_2007.pdf)

[www.ngu.no/upload/Publikasjoner/Rapporter/2003/2003\\_077.pdf](http://www.ngu.no/upload/Publikasjoner/Rapporter/2003/2003_077.pdf).

## 9.3 Muntlige kilder

Nils Kile Agder Energi





## 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	[Yellow]	[Orange]	Meget stor positiv konsekvens (++++)
			Stor positiv konsekvens (+++)
Middels positivt	[Yellow]	[Orange]	Middels positiv konsekvens (++)
			Liten positiv konsekvens (+)
Lite positivt Intet omfang Lite negativt	[Yellow]	[Orange]	Ubetydelig (0)
			Liten negativ konsekvens (-)
Middels negativt	[Yellow]	[Orange]	Middels negativ konsekvens (- -)
			Stor negativ konsekvens (- - -)
Stort negativt	[Yellow]	[Orange]	Meget stor negativ konsekvens (- - - -)

## Vedlegg 2 Indekser og indeksverdier

**EPT-indeksen** beregnes ved å summere antall taxa i dyregruppene Ephemeroptera (døgnfluer), Plecoptera (steinfluer) og Trichoptera (vårfluer). Gruppene er valgt bl.a. fordi de har en relativt enkel taxonomi (er lett å bestemme), og at det finnes mye data knyttet til følsomhet for ulike type påvirkninger. En bunnfauna med mange EPT-taxa er generelt et tegn på en god økologisk status, mens en lav EPT-indeks tyder på negative påvirkninger på bunnfaunaen. EPT-indeksen gir derfor en indikasjon på nivået av flere ulike typer av forurensing, som for eksempel belastning av tungmetaller. Siden mange av bunndyrene lever i avgrensede mikrohabitat i rennende vann, er det viktig at det samles inn et forholdsvis stort antall prøver pr lokalitet for å fange opp hvilke arter som lever der (Bongard og Aagaard, 2006). Størrelsen på lokaliteten påvirker imidlertid antall arter som kan leve der. Det er derfor naturlig å finne færre arter i små elver sammenlignet store elver. Det er pr d.d. ikke utarbeidet en egen EPT-indeks for Vest - Agder som man kan relatere data til. Den tilsvarende metodikken er imidlertid benyttet i Sør Trønderske elver og klassifiserer elver med EPT indeks > 25 som økologisk god status (ikke påvirket, tilnærmet naturtilstand) (se tabell under). Ved vurderingen av resultatene er det også tatt hensyn til forekomst av indikatorarter. Dette er arter som for eksempel indikerer om lokaliteten er påvirket av forurensing, næringssalter, organisk materiale eller som indikerer at lokaliteten har en god vannkvalitet. Som indikatorarter er også sjeldne arter benyttet. Arter som står på den norske rødlista er også tatt med i vurderingene.

**Raddum 1:** Indeksen gir en god beskrivelse av forureningsnivået ved middels til sterk forurensing. Beregning av Indeks 1 er beskrevet i Raddum og Fjellheim (1984), Raddum et al. (1988) og Fjellheim & Raddum (1990). Basert på forekomst/fravar av forureningsfølsomme arter, beregnes en forureningsindeks for hver stasjon. De ulike artene som registreres på en lokalitet kan inndeles i fire ulike grupper med hensyn på forureningsfølsomhet:

- (i) arter som dør ut ved pH-reduksjon ned til 5,5
- (ii) arter som dør ut ved pH-reduksjon ned til 5,0
- (iii) arter som dør ut ved pH-reduksjon ned til 4,7
- (iv) arter som kan leve ved pH < 4,7

Tilstedeværelse eller fravar av disse artsgruppene benyttes for å fastsette forureningsindeksen, kalt Indeks I. Artslisten og artenes forureningsstoleranse revideres ved ujevne mellomrom. Det er viktig å oppgi referanse til den versjonen som er benyttet. Dersom det finnes arter som hører til gruppe (i) i lokaliteten, settes indeksen til verdi = 1 (lite/ingen forurensing). Dersom artene i gruppe (i) mangler, men det finnes arter som tilhører gruppe (ii), får lokaliteten indeksverdi = 0,5 (moderat påvirket av forurensing). Hvis også alle artene i gruppe (ii) er borte, mens det finnes arter som hører til gruppe (iii), sette indeksverdi = 0,25 (tydelig forurenet). Ved sterk forurensing mangler alle artene som nevnt ovenfor, og faunaen består da bare av tolerante arter og lokaliteten får indeksverdi = 0. Dersom forureningsnivået er nær tålegrensen til viktige bunndyrarter vil indeksverdien variere betydelig mellom vår og høst.

**Raddum 2:** Fordi Raddum 1 ikke tar hensyn til subletale effekter, gir den liten informasjon ved moderat eller begynnende forurensing. For å få en biologisk indikator for disse forholdene er det utviklet en Raddum indeks 2 basert på de samme artene som er inkludert i Raddum indeks 1, men justert for forholdet mellom antallet av de mest følsomme artene av døgnfluer og de tolerante steinfluene (Kroglund et al. 1994, Lien et al. 1996, Raddum 1999). Raddum indeks 2 kan også innta verdier >1 (i tilfeller der antall individer av forureningsfølsomme døgnfluer utgjør mer enn 50 % av antall individer av tolerante steinfluer). I slike tilfeller er indeksverdien vanligvis satt lik 1 i eldre rapporter. Dette klassifiseringssystemet baserer seg på at reelle verdier av Raddum indeks 2 rapporteres. Verdier >1 indikerer svært god



tilstand generelt, mens forventet referanseverdi vil avhenge av vanntypen. Fordi steinfluer i Norge først og fremst finnes i rennende vann er Raddum indeks 2 lite egnet for innsjøprøver.

**NIVA:** NIVAs forsuringindeks (Bækken og Aanes 1990, Bækken og Kjellberg 2004) er utviklet etter samme prinsipper som Raddum Indeks 1. Surhetstoleransen, inndelt i fire klasser (1-2-3-4), angitt for ca 120 taksa (se artsliste i vedlegg I i Direktoratgruppen Vanndirektivet 2009). NIVAs forsuringindeks gir økende verdi med økende forsuringsskader: Indeksverdi = 1 angir tilstedeværelse av svært forsuringfølsomme arter, mens indeksverdi = 4 angir kun tilstedeværelse av de mest forsuringstolerante artene. Surhetstoleransen er basert på Raddums toleransevurderinger justert for erfaringer basert på et moderat stort datamateriale fra østnorske elver samt på svenske bunndyrdata fra tilsvarende områder i Sverige (Johnson & Goedkoop 2007). Det er tatt hensyn til at bunndyrfaunaen på Østlandet inkluderer flere arter (som en følge av biogeografiske forhold) og at følsomhet for forsuring kan være noe forskjellig fra det man finner hos samme art andre steder i landet. Det siste skyldes at mange av vannforekomstene på Østlandet er vesentlig mer humøse, noe som reduserer de negative effektene av forsuring. Indeksen baserer vurderingen på tilstedeværelse eller fravar. Surhetstoleransen, inndelt i fire klasser, er angitt for ca 100 taksa (se artsliste i vedlegg I i Direktoratgruppen Vanndirektivet 2009). NIVAs forsuringindeks kan innta verdiene 1, 2, 3 og 4 (økende verdi med økende grad av forsuringsskader) for enkeltprøver. Vannfargen i elvene i Åseral var stedvis brun og følgelig noe påvirket av humus, så NIVA – indeksen er tatt med.

**ASPT:** (Average Score per Taxon) benyttes til vurdering av den økologiske tilstanden i bunndyrfunnet. Indeksen baserer seg på en rangering av et utvalg av familiene, som kan påtreffes i bunndyrfunnet i elver. Rangeringen gjøres ut fra hvordan de ulike familiene tåler påvirkning av organisk belastning / næringssaltanrikning. Toleranseverdien varierer fra 1 – 10, der 1 angir høyest toleranse (Direktoratsgruppen Vanndirektivet 2009). ASPT-indeksen gir en gjennomsnittlig toleranseverdi for bunndyr familiene i prøven. Imidlertid er ikke ASPT-indeksen ideell for norske, svært næringsfattige elver, som naturlig nok ikke utsettes i særlig grad for organisk belastning / næringssaltanrikning (Direktoratsgruppen Vanndirektivet 2009).

### **Shannons diversitetsindeks**

Shannons diversitetsindeks gir et mål på bunndyrfaunaens artsrikdom. Dess flere arter dess høyere indeks. Indeksen er lav dersom det finnes få arter eller om en eller noe få arter opptrer med et stort antall individer. Det teoretiske grunnlaget for indelsen er beskrevet i Shannon (1948).

**Tilstedeværelse av marflo og/eller skjoldkreps** indikerer at vannforekomsten har en økologisk tilstand som er god eller bedre. Disse artene mangler i mange vassdrag av naturlige årsaker (for eksempel vil skjoldkreps kun finnes i fjellsjøer), eller de kan være vanskelig å fange opp ved vanlig overvåkingsmetode. Manglende funn kan derfor ikke uten videre brukes som indikasjon på at vannforekomsten er påvirket av forsuring eller andre belastninger.

**Totalantall taxa** beregnes av det totale antallet arter og eller grupper av bunndyr som registreres på hver prøvelokalitet. Middels høyt eller høyt antall arter indikerer at miljøforholdene er upåvirket. Et lavt antall arter på en prøvelokalitet kan derimot indikere påvirkning fra en eller flere negative miljøforhold. Indeksen må benyttes med varsomhet da artsfattige miljøer kan forekomme naturlig.

**Individtetthet (antall individer / m<sup>2</sup>)** tar utgangspunkt i prøveflatens størrelse og det beregnes antall individer pr kvadratmeters undersøkte flate. Siden sparkemetoden som regel benyttes til innsamlingen av bunndyr betraktes som semikvantitativ, så må heller ikke beregnet individtetthet ansees som helt nøyaktige tall. Individtettheten kan naturlig variere relativt mye mellom år, tid på året og prøvelokalitet, men både høye og lave individtettheter kan indikere en negativ påvirkning på bunndyrfaunaen.

**Taxalindeks** beregnes som forholdet mellom det antall taxa som registreres på en lokalitet og det antall som forventes å finne på lokaliteten. Det forventede artsantall beregnes ut fra et forhold mellom elvelokalitetens bredde og artsantall i upåvirkede referansevasdrag (Ericsson 2010). Lav Taxalindeks indikerer en negativ påvirkning på bunndyrsamfunnet.

Indekser og parametere som ble benyttet for å angi miljøtilstand basert på innsamlede bunndyr i de undersøkte lokalitetene i Åseralprosjektet. Det er også angitt hvilke indekser / parameteres som egner seg til bruk i rennende vann og i innsjøer og om de er best egnet for å vurdere forsurening eller eutrofiering.

Rennende vann					
Klassifisering	Shannons-diversitetsindeks	Individtetthet (antal/m <sup>2</sup> )	Totalantall taxa	EPT-indeks	Taxa-indeks
Svært god	>4,15	>3000	>50	>29	>90
God	3,85-4,15	1500-3000	40-50	22-29	80-90
Moderat	2,95-3,85	500-1500	25-40	12-22	60-80
Dårlig	2,35-2,95	200-500	18-25	7-12	50-60
Svært dårlig	≤2,35	≤200	≤18	≤7	≤50

Innsjøer				
Klassifisering	Shannons-diversitetsindeks	Individtetthet (antal/m <sup>2</sup> )	Totalantall taxa	EPT-indeks
Svært god	>4,00	>1000	>35	>17
God	3,80-4,00	700-1000	30-35	14-17
Moderat	2,85-3,80	300-700	20-30	10-14
Dårlig	2,45-2,85	150-300	15-20	8-10
Svært dårlig	≤2,45	≤150	≤15	≤8

Innsjøer og rennende vann- Norsk-bedømmingsgrunnlag				
Klassifisering	ASPT-indeks	Raddum-1-indeks	Raddum-2-indeks	NIVA-indeks
Svært god	>6,8	>1	>1	<1
God	6,8-6,0	1-0,75	1-0,75	1-1,25
Moderat	6,0-5,2	0,75-0,5	0,75-0,5	1,25-2
Dårlig	5,2-4,4	0,5-0,25	0,5-0,25	2-3
Svært dårlig	<4,4	<0,25	<0,25	>3
Anvendelse	Elver Eutrofiering	Elver Innsjøer Forsuring	Elver Innsjøer Forsuring	Elver Innsjøer Forsuring Østlandet

## Vedlegg 3 Forklaringer til primærdata

Primærdata bunndyr og lokalitetsbeskrivelser med forklaring til artlistene – rennende vann og innsjøers littoralsone

Det. = Ansvarig for artbestemmingen.

Antall individer per prøve (0,25 m<sup>2</sup>) av artene/taxa som er funnet samt deres følsomhet for forsurening, funksjonelle tilhørighet og økologisk gruppe. Ved masseforekomster av enkelte taxa kan en bestemmelse av tettheten av disse være gjort på bakgrunn av en eller flere delprøver av prøven de stammer fra.

### **Forsurningsfølsomhet (Fk) (Forsuringskjenslighet på svensk):**

0 – taxa der tålegrensen er ukjent

1 – taxa som har vist seg å tåle pH < 4,5

2 – taxa som hovedsaklig forekommer ved pH ≥ 4,5

3 – taxa som hovedsaklig forekommer ved pH ≥ 5,0

4 – taxa som hovedsaklig forekommer ved pH ≥ 5,5

5 – taxa som hovedsaklig forekommer ved pH ≥ 6,2

### **Funksjonell gruppe (Fg):**

0 – ikke kjent

1 – filtrerere

2 – detrituspisere

3 – predatorer

4 – skrapere

5 – river næringsetet i stykker

### **Økologisk gruppe, følsomhet for eutrofiering<sup>1</sup> (Eg) (Økologisk gruppe på svensk):**

0 – taxa der følsomhet er ukjent

1 – taxa som drar nytte av kraftig eutrofiering

2 – taxa som drar nytte av middels eutrofiering

3 – taxa som kan forekomme i både eu-, meso- og oligotrofe vann

4 – taxa som forekommer hovedsaklig i oligotrofe vann

5 – taxa som forekommer bare i oligotrofe vann

### **Raritetskategori (Rk):**

RE – Nasjonalt utdødd (Regionally Extinct)

CR – Akutt truet (Critically Endangered)

EN – Sterkt Truet (Endangered)

VU – Sårbar (Vulnerable)

NT – Nær truet (Near Threatened)

DD – Kunnskapsmangel (Data Deficient)

Ov – Lokalt eller regionalt uvanlig

M = middelvei

% = prosentandel

\* = taxa som bare ble påvist i den kvalitative prøven



## Vedlegg 4 Primærdata

## 1. Nedre Vevatn, (referansestasjon)

2011-08-23

x: 405606 y: 6524703

Det. Anna Henricsson, Medins Biologi AB

Metod: NS-ISO 7828 Sp.pr.1/2 min

**RAPPORT**utfärdad av ackrediterat laboratorium  
REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	KATEGORI				PROV						
	Fk	Fg	Eg	Rk	1	2	3	4	5	M	%
OLIGOCHAETA, Fåbørstemark											
Oligochaeta	0	2	0		3	10	31	36	21	20,2	29,3
ACARI, Midd											
Acari	0	3	0		3		1	1		1,0	1,4
ODONATA, Øyestikkere											
Somatochlora metallica - (Vander Linden, 1825)	2	3	3						1	0,2	0,3
EPHEMEROPTERA, Døgnfluer											
Leptophlebia sp.	1	2	3		5	1	2	4	1	2,6	3,8
PLECOPTERA, Steinfluer											
Nemoura sp.	0	5	0			1		1	1	0,6	0,9
MEGALOPTERA, Nettvinger											
Sialis sp.	0	3	0		1					0,2	0,3
TRICHOPTERA, Vårfluer											
Athripsodes cinereus - (Curtis, 1834)	4	3	3			1				0,2	0,3
Cyrnus flavidus - McLachlan, 1864	2	3	3		7			2		1,8	2,6
Oxyethira sp.	2	0	0		2	2	1			1,0	1,4
Polycentropodidae	0	0	0				1	1		0,4	0,6
Polycentropus flavomaculatus - (Pictet, 1834)	1	3	3		1					0,2	0,3
COLEOPTERA, Biller											
Dytiscidae Lv.	0	3	0					1		0,2	0,3
Platambus maculatus Lv. - (Linné,1758)	1	3	2						1	0,2	0,3
DIPTERA, Tovinger											
Ceratopogonidae	0	0	0		1	6	4	34	3	9,6	13,9
Chironomidae	0	0	0		49	30	21	36	14	30,0	43,5
BIVALVIA, Muslinger											
Pisidium sp.	1	1	0				1		2	0,6	0,9
SUM (antall individer):					72	51	62	116	44	69,0	100
SUM (antall taxa):					9	7	7	8	8	7,8	

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorerna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

## 2. Fossetjønn

2011-08-23 x: 0405843 y: 6524251

Det. Karin Johansson, Medins Biologi AB

Metod: NS-ISO 7828 Sp.pr.1/2 min



### RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium  
REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	KATEGORI				PROV					M	%	
	Fk	Fg	Eg	Rk	1	2	3	4	5			
NEMATA, Rundormer												
Nemata	0	0	0		1	1			2	0,8	0,5	
OLIGOCHAETA, Fåbørstemark												
Oligochaeta	0	2	0		10	12	173	16	25	47,2	31,6	
ACARI, Midd												
Acari	0	3	0		5	3		3	4	3,0	2,0	
EPHEMEROPTERA, Døgnfluer												
Kageronia fuscogrisea - (Retzius, 1783)	1	4	3						1	0,2	0,1	
Leptophlebia marginata - (Linné, 1767)	1	2	3		4	6	3	4	6	4,6	3,1	
Leptophlebia sp.	1	2	3			1		3	1	1,0	0,7	
Siphonurus alternatus - (Say, 1824)	2	2	3				1			0,2	0,1	
PLECOPTERA, Steinfluer												
Leuctra nigra - (Olivier, 1811)	1	2	4						1	0,2	0,1	
Nemoura avicularis - Morton, 1894	2	5	4		4	3		2	4	2,6	1,7	
Nemoura cinerea - (Retzius, 1783)	1	5	3					1		0,2	0,1	
Nemoura sp.	0	5	0					1	5	1,2	0,8	
TRICHOPTERA, Vårfluer												
Athripsodes cinereus - (Curtis, 1834)	4	3	3				2			0,4	0,3	
Cyrnus flavidus - McLachlan, 1864	2	3	3		4			1		1,0	0,7	
Mystacides azurea - (Linné, 1761)	3	2	3		1					0,2	0,1	
Mystacides sp.	0	2	3			1				0,2	0,1	
Oxyethira sp.	2	0	0						1	0,2	0,1	
Polycentropodidae	0	0	0					1		0,2	0,1	
Polycentropus flavomaculatus - (Pictet, 1834)	1	3	3		2					0,4	0,3	
DIPTERA, Tovinger												
Ceratopogonidae	0	0	0		20	10	55	20	40	29,0	19,4	
Chironomidae	0	0	0		110	22	107	22	22	56,6	37,8	
Empididae	0	3	0				1			0,2	0,1	
SUM (antall individer):					161	59	342	74	112	149,6	100	
SUM (antall taxa):					10	8	7	9	10	8,8		

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorerna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

### 3. Monn, nedstøms Fossetjønn

2011-08-23 x: 405883 y: 6523938

Det. Anna Henricsson, Medins Biologi AB

Metod: NS-ISO 7828 Sp.pr.1 min



#### RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium  
REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	KATEGORI				PROV					M	%	
	Fk	Fg	Eg	Rk	1	2	3	4	5			
NEMATA, Rundormer												
Nemata	0	0	0				1				0,2	0,1
OLIGOCHAETA, Fåbørstemark												
Oligochaeta	0	2	0		7	11	4	4	1		5,4	2,3
ACARI, Midd												
Acari	0	3	0		16	36	13	14	17		19,2	8,3
EPHEMEROPTERA, Døgnfluer												
Kageronia fuscogrisea - (Retzius, 1783)	1	4	3		2	2	1				1,0	0,4
Leptophlebia sp.	1	2	3		3		2	3			1,6	0,7
PLECOPTERA, Steinfluer												
Amphinemura sp.	0	4	4			2					0,4	0,2
Diura nanseni - (Kempny, 1900)	2	3	4	Ov		10			4		2,8	1,2
Leuctra fusca - (Linné, 1758)	3	2	3		6	4	5	1			3,2	1,4
Leuctra sp.	0	2	0			4	1	2			1,4	0,6
Taeniopteryx nebulosa - (Linné, 1758)	2	2	3		5	3	12		7		5,4	2,3
TRICHOPTERA, Vårfluer												
Neureclipsis bimaculata - (Linné, 1758)	1	3	3		42	27	27		14		22,0	9,5
Oxyethira sp.	2	0	0		142	36	47	19	12		51,2	22,2
Polycentropodidae	0	0	0					4	4		1,6	0,7
Polycentropus flavomaculatus - (Pictet, 1834)	1	3	3		57	81	90	26	32		57,2	24,8
Rhyacophila nubila - (Zetterstedt, 1840)	1	3	3		1	1			2		0,8	0,3
Rhyacophila sp.	0	3	3		1		2		3		1,2	0,5
DIPTERA, Tovinger												
Chironomidae	0	0	0		76	47	86	43	27		55,8	24,2
Empididae	0	3	0				1				0,2	0,1
Simuliidae	0	1	0						1		0,2	0,1
SUM (antall individer):					358	264	292	116	124		230,8	100
SUM (antall taxa):					11	12	13	7	10		10,6	

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

### 4. Langevatn

2011-08-25 x: 406489 y: 6521958

Det. Anna Henricsson, Medins Biologi AB

Metod: NS-ISO 7828 Sp.pr.1/2 min



#### RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium  
REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	KATEGORI				PROV					M	%	
	Fk	Fg	Eg	Rk	1	2	3	4	5			
OLIGOCHAETA, Fåbørstemark												
Oligochaeta	0	2	0		2						0,4	33,3
TRICHOPTERA, Vårfluer												
Neureclipsis bimaculata - (Linné, 1758)	1	3	3		1						0,2	16,7
DIPTERA, Tovinger												
Chironomidae	0	0	0					2	1		0,6	50,0
SUM (antall individer):					3	0	0	2	1		1,2	100
SUM (antall taxa):					2	0	0	1	1		0,8	

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.



## 5. Innløpselv Langevatn øst

2011-08-23 x: 408017 y: 6522990

Det. Anna Henricsson, Medins Biologi AB

Metod: NS-ISO 7828 Sp.pr.1 min



## RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium  
REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	KATEGORI				PROV					M	%	
	Fk	Fg	Eg	Rk	1	2	3	4	5			
NEMATA, Rundormer												
Nemata	0	0	0			1					0,2	0,1
OLIGOCHAETA, Fåbørstemark												
Oligochaeta	0	2	0		2	7			5		2,8	1,8
ACARI, Midd												
Acari	0	3	0				1				0,2	0,1
EPHEMEROPTERA, Døgnfluer												
Kageronia fuscogrisea - (Retzius, 1783)	1	4	3			1		1			0,4	0,3
Leptophlebia marginata - (Linné, 1767)	1	2	3			4	11	2			3,4	2,2
Leptophlebia sp.	1	2	3						2		0,4	0,3
PLECOPTERA, Steinfluer												
Leuctra digitata - Kempny, 1899	1	2	3	Ov	1	2		2			1,0	0,7
Leuctra fusca - (Linné, 1758)	3	2	3		14	3	5	13	1		7,2	4,7
Leuctra sp.	0	2	0		23	24	14	14	45		24,0	15,8
Nemoura avicularis - Morton, 1894	2	5	4				1				0,2	0,1
Nemoura sp.	0	5	0				1				0,2	0,1
Nemouridae	0	5	0		2	7	4	1			2,8	1,8
Nemurella pictetii - Klapalék, 1900	1	2	4	Ov	5	7	2				2,8	1,8
Protonemura sp.	1	5	4						3		0,6	0,4
Siphonoperla burmeisteri - (Pictet, 1841)	2	3	5	Ov					1		0,2	0,1
Taeniopteryx nebulosa - (Linné, 1758)	2	2	3		13	1	24	14	8		12,0	7,9
TRICHOPTERA, Vårfluer												
Oxyethira sp.	2	0	0		1	5	16	7			5,8	3,8
Plectrocnemia conspersa - (Curtis, 1834)	1	3	3		1		4				1,0	0,7
Polycentropodidae	0	0	0		1	2	4	2			1,8	1,2
Polycentropus flavomaculatus - (Pictet, 1834)	1	3	3		8	20	32	24			16,8	11,1
Rhyacophila nubila - (Zetterstedt, 1840)	1	3	3		1		2	2	2		1,4	0,9
Rhyacophila sp.	0	3	3		3	1	3		14		4,2	2,8
DIPTERA, Tovinger												
Chironomidae	0	0	0			17	13	22	1		10,6	7,0
Limoniidae	0	0	0						1		0,2	0,1
Pediciidae	0	3	0		5	7	4	3	15		6,8	4,5
Simuliidae	0	1	0		142	12	11	11	48		44,8	29,5
SUM (antall individer):					222	121	152	118	146		151,8	100
SUM (antall taxa):					11	14	13	12	11		12,2	

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorerna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

## 6. Innløpselv Langevatn øst, referanset

2011-08-23 x: 408537 y: 6523190

Det. Anna Henricsson, Medins Biologi AB

Metod: NS-ISO 7828 Sp.pr.1 min

**RAPPORT**utfärdad av ackrediterat laboratorium  
REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	KATEGORI				PROV					M	%	
	Fk	Fg	Eg	Rk	1	2	3	4	5			
OLIGOCHAETA, Fåbørstemark												
Oligochaeta	0	2	0		2		1				0,6	0,3
ACARI, Midd												
Acari	0	3	0				1				0,2	0,1
EPHEMEROPTERA, Døgnfluer												
Leptophlebia sp.	1	2	3		8	40	52	60	34		38,8	20,8
PLECOPTERA, Steinfluer												
Amphinemura sp.	0	4	4		6		2				1,6	0,9
Leuctra fusca - (Linné, 1758)	3	2	3		3		2	1			1,2	0,6
Leuctra sp.	0	2	0		23	5	15	8	1		10,4	5,6
Nemoura sp.	0	5	0		1						0,2	0,1
TRICHOPTERA, Vårfluer												
Limnephilidae	0	5	0		1		2				0,6	0,3
Oxyethira sp.	2	0	0		5	7	7	9	15		8,6	4,6
Plectrocnemia conspersa - (Curtis, 1834)	1	3	3		2	2	4	4	4		3,2	1,7
Polycentropodidae	0	0	0		5	12	18	12	14		12,2	6,6
Polycentropus flavomaculatus - (Pictet, 1834)	1	3	3		22	30	32	20	20		24,8	13,3
Rhyacophila nubila - (Zetterstedt, 1840)	1	3	3		3		4				1,4	0,8
Rhyacophila sp.	0	3	3		2	1	12				3,0	1,6
DIPTERA, Tovinger												
Chironomidae	0	0	0		16	125	48	143	42		74,8	40,2
Pediciidae	0	3	0		4	1	2	1			1,6	0,9
Simuliidae	0	1	0		5	1	8		1		3,0	1,6
SUM (antall individer):					108	224	209	259	131		186,2	100
SUM (antall taxa):					16	10	15	10	8		11,8	

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorerna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

## 7. Navnløs tjønn

2011-08-25 x: 404662 y: 6522512

Det. Anna Henricsson, Medins Biologi AB

Metod: NS-ISO 7828 Sp.pr.1/2 min

**RAPPORT**utfärdad av ackrediterat laboratorium  
REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	KATEGORI				PROV					M	%	
	Fk	Fg	Eg	Rk	1	2	3	4	5			
OLIGOCHAETA, Fåbørstemark												
Oligochaeta	0	2	0			6	2	7	10	5,0	9,3	
ACARI, Midd												
Acari	0	3	0				1		1	0,4	0,7	
ODONATA, Øyestikkere												
Somatochlora metallica - (Vander Linden, 1825)	2	3	3				1			0,2	0,4	
EPHEMEROPTERA, Døgnfluer												
Leptophlebia marginata - (Linné, 1767)	1	2	3			6		13	2	4,2	7,8	
Leptophlebia sp.	1	2	3				1	2		0,6	1,1	
PLECOPTERA, Steinfluer												
Nemoura avicularis - Morton, 1894	2	5	4			6	15	14	13	10	11,6	21,6
Nemoura sp.	0	5	0			1	4	4	6	2	3,4	6,3
MEGALOPTERA, Nettvinger												
Sialis fuliginosa - Pictet, 1836	2	3	5			1	1				0,4	0,7
TRICHOPTERA, Vårfluer												
Oxyethira sp.	2	0	0					3			0,6	1,1
Polycentropodidae	0	0	0						1		0,2	0,4
Polycentropus flavomaculatus - (Pictet, 1834)	1	3	3				7	2	2	2	2,6	4,8
DIPTERA, Tovinger												
Ceratopogonidae	0	0	0			4	2	1	1		1,6	3,0
Chironomidae	0	0	0			18	13	37	29	12	21,8	40,5
Empididae	0	3	0			1		1			0,4	0,7
Pediciidae	0	3	0				1	2	1		0,8	1,5
BIVALVIA, Muslinger												
Pisidium sp.	*	1	1	0								
SUM (antall individer):						31	55	69	75	39	53,8	100
SUM (antall taxa):						5	8	11	7	6	7,4	

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorerna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.



## 8. Innløpselv Navnløst tjønn

2011-08-25 x: 404649 y: 6522747

Det. Anna Henricsson, Medins Biologi AB

Metod: NS-ISO 7828 Sp.pr.1 min



## RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium  
REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	KATEGORI				PROV					M	%	
	Fk	Fg	Eg	Rk	1	2	3	4	5			
OLIGOCHAETA, Fåbørstemark												
Oligochaeta	0	2	0					4	2	1,2	0,8	
ACARI, Midd												
Acari	0	3	0		4	16	4	38	12	14,8	9,7	
EPHEMEROPTERA, Døgnfluer												
Leptophlebia sp.	1	2	3		3	4	2	1	6	3,2	2,1	
PLECOPTERA, Steinfluer												
Amphinemura borealis - (Morton, 1894)	2	4	4		1	4				1,0	0,7	
Amphinemura sp.	0	4	4					1		0,2	0,1	
Leuctra fusca - (Linné, 1758)	3	2	3			1				0,2	0,1	
Leuctra sp.	0	2	0		5	5	5	6	5	5,2	3,4	
Nemoura avicularis - Morton, 1894	2	5	4			4				0,8	0,5	
Nemouridae	0	5	0		1					0,2	0,1	
Nemurella pictetii - Klupalék, 1900	1	2	4	Ov			1			0,2	0,1	
Taeniopteryx nebulosa - (Linné, 1758)	2	2	3		1		1			0,4	0,3	
MEGALOPTERA, Nettvinger												
Sialis fuliginosa - Pictet, 1836	2	3	5			1				0,2	0,1	
Sialis sp. (lutaria gr.)	1	3	2						1	0,2	0,1	
TRICHOPTERA, Vårfluer												
Oxyethira sp.	2	0	0		11	70	17	40	37	35,0	23,0	
Plectrocnemia conspersa - (Curtis, 1834)	1	3	3		5	5	2	2	11	5,0	3,3	
Polycentropodidae	0	0	0		7	7	4		2	4,0	2,6	
Polycentropus flavomaculatus - (Pictet, 1834)	1	3	3		28	17	15	11	12	16,6	10,9	
Rhyacophila nubila - (Zetterstedt, 1840)	1	3	3						1	0,2	0,1	
Rhyacophila sp.	0	3	3		1					0,2	0,1	
DIPTERA, Tovinger												
Ceratopogonidae	0	0	0			1				0,2	0,1	
Chironomidae	0	0	0		33	135	28	43	55	58,8	38,7	
Pediciidae	0	3	0					1	1	0,4	0,3	
Simuliidae	0	1	0		1	18				3,8	2,5	
SUM (antall individer):					101	288	79	147	145	152,0	100	
SUM (antall taxa):					12	12	9	10	11	10,8		

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

## 9. Upsetjønn

2011-08-25 x: 0404740 y: 6523068

Det. Jenny Palmkvist, Medins Biologi AB

Metod: NS-ISO 7828 Sp.pr.1/2 min

**RAPPORT**utfärdad av ackrediterat laboratorium  
REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	KATEGORI				PROV					M	%	
	Fk	Fg	Eg	Rk	1	2	3	4	5			
NEMATA, Rundormer												
Nemata	0	0	0				1	1			0,4	2,2
OLIGOCHAETA, Fåbørstemark												
Oligochaeta	0	2	0		24	11	3	4	3		9,0	50,0
ACARI, Midd												
Acari	0	3	0			1	1		1		0,6	3,3
EPHEMEROPTERA, Døgnfluer												
Leptophlebia sp.	1	2	3		1				1		0,4	2,2
MEGALOPTERA, Nettvinger												
Sialis sp.	0	3	0			1					0,2	1,1
TRICHOPTERA, Vårfluer												
Cyrnus flavidus - McLachlan, 1864	2	3	3					1			0,2	1,1
Limnephilidae	*	0	5	0								
Mystacides azurea - (Linné, 1761)	3	2	3		1	1	2				0,8	4,4
Mystacides sp.	0	2	3						1		0,2	1,1
Plectrocnemia conspersa - (Curtis, 1834)	*	1	3	3								
COLEOPTERA, Biller												
Platambus maculatus Lv. - (Linné, 1758)	1	3	2			1		1			0,4	2,2
DIPTERA, Tovinger												
Chironomidae	0	0	0		4	7	3		10		4,8	26,7
Empididae	0	3	0			3		1	1		1,0	5,6
SUM (antall individer):					30	25	10	8	17		18,0	100
SUM (antall taxa):					4	7	5	5	6		5,4	

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

## 10. Utløpselv Upsetjønn

2011-08-25 x: 404776 y: 6523099

Det. Anna Henricsson, Medins Biologi AB

Metod: NS-ISO 7828 Sp.pr.1 min



### RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium  
REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	KATEGORI				PROV					M	%	
	Fk	Fg	Eg	Rk	1	2	3	4	5			
OLIGOCHAETA, Fåbørstemark												
Oligochaeta	0	2	0		1						0,2	0,1
ACARI, Midd												
Acari	0	3	0				3	1			0,8	0,3
ODONATA, Øyenstikkere												
Somatochlora metallica - (Vander Linden, 1825)	2	3	3						1		0,2	0,1
EPHEMEROPTERA, Døgnfluer												
Kageronia fuscogrisea - (Retzius, 1783)	1	4	3		2						0,4	0,2
Leptophlebia marginata - (Linné, 1767)	1	2	3		21	2	2		1		5,2	2,2
Leptophlebia sp.	1	2	3		6						1,2	0,5
PLECOPTERA, Steinfluer												
Leuctra fusca - (Linné, 1758)	3	2	3		1	1					0,4	0,2
Leuctra sp.	0	2	0		1	2	1	1	1		1,2	0,5
Taeniopteryx nebulosa - (Linné, 1758)	2	2	3					1			0,2	0,1
TRICHOPTERA, Vårfluer												
Neureclipsis bimaculata - (Linné, 1758)	1	3	3		57	45	66	192	162		104,4	44,9
Oxyethira sp.	2	0	0		1		7	3	2		2,6	1,1
Plectrocnemia conspersa - (Curtis, 1834)	1	3	3			3		12			3,0	1,3
Polycentropodidae	0	0	0			3					0,6	0,3
Polycentropus flavomaculatus - (Pictet, 1834)	1	3	3		12	33	18	36	18		23,4	10,1
Rhyacophila nubila - (Zetterstedt, 1840)	1	3	3						1		0,2	0,1
DIPTERA, Tovinger												
Chironomidae	0	0	0		95	43	83	165	54		88,0	37,9
Muscidae	0	3	0			1					0,2	0,1
Simuliidae	0	1	0					1			0,2	0,1
SUM (antall individer):					197	133	180	412	240		232,4	100
SUM (antall taxa):					8	7	7	9	8		7,8	

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorerna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.



## 11. Monn, nedstøms Langevatn

2011-08-22

x: 0405599 y: 6519612

Det. Karin Johansson, Medins Biologi AB

Metod: NS-ISO 7828 Sp.pr.1 min



## RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium  
REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	KATEGORI				PROV					M	%	
	Fk	Fg	Eg	Rk	1	2	3	4	5			
OLIGOCHAETA, Fåbørstemark												
Oligochaeta	0	2	0		11	4	1		1	3,4	3,2	
ACARI, Midd												
Acari	* 0	3	0									
EPHEMEROPTERA, Døgnfluer												
Kageronia fuscogrisea - (Retzius, 1783)	1	4	3			2				0,4	0,4	
Leptophlebia marginata - (Linné, 1767)	1	2	3						4	0,8	0,8	
Leptophlebia sp.	1	2	3		1		1	2	3	1,4	1,3	
PLECOPTERA, Steinfluer												
Amphinemura sp.	0	4	4		5		1			1,2	1,1	
Leuctra digitata - Kempny, 1899	1	2	3	Ov	4	2	1	7	8	4,4	4,2	
Leuctra fusca - (Linné, 1758)	3	2	3						1	0,2	0,2	
Leuctra nigra - (Olivier, 1811)	1	2	4			2		1	2	1,0	1,0	
Leuctra sp.	0	2	0		72	9	28	50	28	37,4	35,7	
Nemoura cinerea - (Retzius, 1783)	1	5	3					2		0,4	0,4	
Nemoura sp.	0	5	0		37	8	20	16	22	20,6	19,7	
TRICHOPTERA, Vårfluer												
Cyrnus sp.	2	3	3						1	0,2	0,2	
Limnephilidae	0	5	0		3					0,6	0,6	
Plectrocnemia conspersa - (Curtis, 1834)	1	3	3					4	4	1,6	1,5	
Polycentropodidae	0	0	0			1			1	0,4	0,4	
Polycentropus flavomaculatus - (Pictet, 1834)	1	3	3			5	4	13	8	6,0	5,7	
Rhyacophila nubila - (Zetterstedt, 1840)	1	3	3		4	1	4			1,8	1,7	
Rhyacophila sp.	0	3	3				2			0,4	0,4	
COLEOPTERA, Biller												
Dytiscidae Ad.	0	3	0		1					0,2	0,2	
Dytiscidae Lv.	0	3	0					2		0,4	0,4	
Hydroporinae	0	3	0		1					0,2	0,2	
DIPTERA, Tovinger												
Chironomidae	0	0	0		3	1	6	41	16	13,4	12,8	
Pediciidae	0	3	0		18	1	2	2	2	5,0	4,8	
Simuliidae	0	1	0		3	1	1	12		3,4	3,2	
SUM (antall individer):					163	37	71	152	101	104,8	100	
SUM (antall taxa):					11	10	10	10	11	10,4		

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

## 12. Monn, nedstøms Tjørni

2011-08-24 x: 0404866 y: 6517828

Det. Karin Johansson, Medins Biologi AB

Metod: NS-ISO 7828 Sp.pr.1 min



## RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium  
REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	KATEGORI				PROV					M	%	
	Fk	Fg	Eg	Rk	1	2	3	4	5			
NEMATA, Rundormer												
Nemata	0	0	0						1	0,2	0,1	
OLIGOCHAETA, Fåbørstemark												
Oligochaeta	0	2	0		3	3		3	4	2,6	0,7	
ACARI, Midd												
Acari	0	3	0		3	6	32	1	25	13,4	3,4	
EPHEMEROPTERA, Døgnfluer												
Kageronia fuscogrisea - (Retzius, 1783)	1	4	3		1			3	4	1,6	0,4	
Leptophlebia marginata - (Linné, 1767)	1	2	3		80	44	92	150	305	134,2	34,3	
Leptophlebia sp.	1	2	3		72	32	44	100	195	88,6	22,6	
PLECOPTERA, Steinfluer												
Leuctra fusca - (Linné, 1758)	3	2	3		5		1			1,2	0,3	
Leuctra sp.	0	2	0		3	1				0,8	0,2	
Nemoura sp.	0	5	0		1			1		0,4	0,1	
TRICHOPTERA, Vårfluer												
Leptoceridae	0	0	0		1					0,2	0,1	
Limnephilidae	0	5	0						1	0,2	0,1	
Oxyethira sp.	2	0	0		32	37	30	12	45	31,2	8,0	
Plectrocnemia conspersa - (Curtis, 1834)	1	3	3		2	1		1		0,8	0,2	
Polycentropodidae	0	0	0		7	6	3	3	7	5,2	1,3	
Polycentropus flavomaculatus - (Pictet, 1834)	1	3	3		23	9	20	11	15	15,6	4,0	
DIPTERA, Tovinger												
Chironomidae	0	0	0		111	78	155	49	80	94,6	24,2	
BIVALVIA, Muslinger												
Pisidium sp.	1	1	0		1				2	0,6	0,2	
SUM (antall individer):					345	217	377	334	684	391,4	100	
SUM (antall taxa):					12	8	6	9	10	9,0		

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorerna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

## 13. Ljoslandsvatn

2011-08-24 x: 405106 y: 6515928

Det. Anna Henricsson, Medins Biologi AB

Metod: NS-ISO 7828 Sp.pr.1/2 min



## RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium  
REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	KATEGORI				PROV					M	%	
	Fk	Fg	Eg	Rk	1	2	3	4	5			
HYDROZOA, Småmaneter												
Hydridae	*	4	1	0								
TURBELLARIA, Flimmerormer												
Turbellaria		0	3	0	1						0,2	0,6
NEMATA, Rundormer												
Nemata		0	0	0		1					0,2	0,6
OLIGOCHAETA, Fåbørstemark												
Oligochaeta		0	2	0	5	12	28	13	3		12,2	34,3
HIRUDINEA, Igler												
Helobdella stagnalis - (Linné, 1758)		3	3	2				4			0,8	2,2
ACARI, Midd												
Acari		0	3	0	1	1					0,4	1,1
EPHEMEROPTERA, Døgnfluer												
Leptophlebia sp.		1	2	3		1		2	1		0,8	2,2
MEGALOPTERA, Nettvinger												
Sialis sp. (lutaria gr.)	*	1	3	2								
TRICHOPTERA, Vårfluer												
Cyrnus flavidus - McLachlan, 1864		2	3	3	14	1		5	1		4,2	11,8
Mystacides azurea - (Linné, 1761)		3	2	3					1		0,2	0,6
Oxyethira sp.		2	0	0				1			0,2	0,6
Polycentropus flavomaculatus - (Pictet, 1834)		1	3	3	1	1		1			0,6	1,7
COLEOPTERA, Biller												
Nebrioporus depressus Ad. - (Fabricius, 1775)		4	3	3	1						0,2	0,6
DIPTERA, Tovinger												
Ceratopogonidae	*	0	0	0								
Chironomidae		0	0	0	18	10	24	11	9		14,4	40,4
Tipulidae	*	0	5	0								
BIVALVIA, Muslinger												
Pisidium sp.		1	1	0	2			2	2		1,2	3,4
SUM (antall individer):					43	27	52	39	17		35,6	100
SUM (antall taxa):					8	7	2	8	6		6,2	

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.



## 14. Monn, nedstøms Ljoslandsvatn

2011-08-24

x: 406582 y: 6512409

Det. Anna Henricsson, Medins Biologi AB

Metod: NS-ISO 7828 Sp.pr.1 min



### RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium  
REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	KATEGORI				PROV					M	%	
	Fk	Fg	Eg	Rk	1	2	3	4	5			
NEMATA, Rundormer												
Nemata	0	0	0			1					0,2	0,0
OLIGOCHAETA, Fåbørstemark												
Oligochaeta	0	2	0		2	3		2	4		2,2	0,4
ACARI, Midd												
Acari	0	3	0		13	12	25	21	47		23,6	4,8
EPHEMEROPTERA, Døgnfluer												
Kageronia fuscogrisea - (Retzius, 1783)	1	4	3		1	1	2	4			1,6	0,3
Leptophlebia marginata - (Linné, 1767)	1	2	3		4	12					3,2	0,7
Leptophlebia sp.	1	2	3		16	24	48	110	44		48,4	9,9
PLECOPTERA, Steinfluer												
Amphinemura sp.	0	4	4		1		1	2			0,8	0,2
Leuctra fusca - (Linné, 1758)	3	2	3		1	3	1	1	4		2,0	0,4
Leuctra sp.	0	2	0			1	10	1	1		2,6	0,5
Taeniopteryx nebulosa - (Linné, 1758)	2	2	3		2		3				1,0	0,2
TRICHOPTERA, Vårfluer												
Lepidostoma hirtum - (Fabricius, 1775)	3	4	3			1	2	1			0,8	0,2
Neureclipsis bimaculata - (Linné, 1758)	1	3	3		2		13	12	26		10,6	2,2
Oxyethira sp.	2	0	0		60	100	230	270	250		182,0	37,1
Polycentropodidae	0	0	0		6	8	20	6	32		14,4	2,9
Polycentropus flavomaculatus - (Pictet, 1834)	1	3	3		18	40	48	36	48		38,0	7,7
DIPTERA, Tovinger												
Chironomidae	0	0	0		92	67	263	109	264		159,0	32,4
Empididae	0	3	0				1		1		0,4	0,1
Tipulidae	0	5	0					1			0,2	0,0
SUM (antall individer):					218	273	667	576	721		491,0	100
SUM (antall taxa):					11	10	12	12	9		10,8	

Laboratorium akkrediteras av Styrelsen för akkreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den akkrediterade verksamheten vid laboratorerna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

## 15. Bredlandsvatn, Bredlandsvatn øst

2011-08-24 x: 406950 y: 6510053

Det. Anna Henricsson, Medins Biologi AB

Metod: NS-ISO 7828 Sp.pr.1/2 min

**RAPPORT**utfärdad av ackrediterat laboratorium  
REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	KATEGORI				PROV					M	%	
	Fk	Fg	Eg	Rk	1	2	3	4	5			
OLIGOCHAETA, Fåbørstemark												
Oligochaeta	0	2	0		6	11	26	32	11	17,2	19,9	
HIRUDINEA, Igler												
Helobdella stagnalis - (Linné, 1758)	3	3	2				1			0,2	0,2	
EPHEMEROPTERA, Døgnfluer												
Leptophlebia marginata - (Linné, 1767)	1	2	3		9	6	12	10		7,4	8,6	
Leptophlebia sp.	1	2	3		6	8	4	2	3	4,6	5,3	
PLECOPTERA, Steinfluer												
Nemoura avicularis - Morton, 1894	2	5	4			1	10	7		3,6	4,2	
Nemouridae	0	5	0		1	1				0,4	0,5	
MEGALOPTERA, Nettvinger												
Sialis sp.	0	3	0		1	1	1	2	2	1,4	1,6	
Sialis sp. (lutaria gr.)	1	3	2			1	1			0,4	0,5	
TRICHOPTERA, Vårfluer												
Cyrnus flavidus - McLachlan, 1864	2	3	3			1	2	2	1	1,2	1,4	
Cyrnus sp.	2	3	3			1	1	2		0,8	0,9	
Limnephilidae	0	5	0			1				0,2	0,2	
Mystacides azurea - (Linné, 1761)	3	2	3						1	0,2	0,2	
Oxyethira sp.	2	0	0		4		4			1,6	1,9	
Polycentropodidae	0	0	0			1				0,2	0,2	
COLEOPTERA, Biller												
Dytiscidae Lv. (annan)	0	3	0		1					0,2	0,2	
Platambus maculatus Lv. - (Linné, 1758)	1	3	2		2		1	2	1	1,2	1,4	
DIPTERA, Tovinger												
Ceratopogonidae	0	0	0			1	2			0,6	0,7	
Chironomidae	0	0	0		29	63	54	47	28	44,2	51,2	
Pediiciidae	0	3	0					2	2	0,8	0,9	
SUM (antall individer):					59	97	119	108	49	86,4	100	
SUM (antall taxa):					8	8	10	8	8	8,4		

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorerna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

## 16. Monn, nedstrøms Bredlandsvatn

2011-08-26

x: 407214 y: 6507251

Det. Anna Henricsson, Medins Biologi AB

Metod: NS-ISO 7828 Sp.pr.1 min



## RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium  
REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	KATEGORI				PROV					M	%	
	Fk	Fg	Eg	Rk	1	2	3	4	5			
OLIGOCHAETA, Fåbørstemark												
Oligochaeta	0	2	0		4	3	2	1	1	2,2	0,6	
ACARI, Midd												
Acari	0	3	0		18	21	31	23	37	26,0	7,0	
EPHEMEROPTERA, Døgnfluer												
Kageronia fuscogrisea - (Retzius, 1783)	1	4	3				3	3		1,2	0,3	
Leptophlebia marginata - (Linné, 1767)	1	2	3		12	8	40	20	36	23,2	6,2	
Leptophlebia sp.	1	2	3		34	36	30	40	12	30,4	8,2	
PLECOPTERA, Steinfluer												
Amphinemura sp.	0	4	4		3	6	2	7	1	3,8	1,0	
Diura nanseni - (Kempny, 1900)	2	3	4	Ov	1				1	0,4	0,1	
Leuctra fusca - (Linné, 1758)	3	2	3		7	7	3	14	3	6,8	1,8	
Leuctra sp.	0	2	0		2	5	1	2	1	2,2	0,6	
Nemurella pictetii - Klupalék, 1900	1	2	4	Ov			1			0,2	0,1	
Protonemura meyeri - (Pictet, 1841)	1	5	4				1			0,2	0,1	
TRICHOPTERA, Vårfluer												
Neureclipsis bimaculata - (Linné, 1758)	1	3	3		28	16	10	24	3	16,2	4,4	
Oxyethira sp.	2	0	0		28	90	28	105	42	58,6	15,8	
Plectrocnemia conspersa - (Curtis, 1834)	1	3	3						1	0,2	0,1	
Polycentropodidae	0	0	0		16	6	10	30	15	15,4	4,1	
Polycentropus flavomaculatus - (Pictet, 1834)	1	3	3		36	24	105	80	50	59,0	15,9	
Rhyacophila nubila - (Zetterstedt, 1840)	1	3	3		1			1		0,4	0,1	
Rhyacophila sp.	0	3	3		1					0,2	0,1	
DIPTERA, Tovinger												
Chironomidae	0	0	0		146	108	160	121	88	124,6	33,5	
Empididae	0	3	0		1					0,2	0,1	
Tipulidae	0	5	0						1	0,2	0,1	
SUM (antall individer):					338	330	427	471	292	371,6	100	
SUM (antall taxa):					12	9	12	11	12	11,2		

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.



**1. Nedre Vevatn, (referansestasjon)**

Dato: 2011-08-23

Koordinat: 405606/6524703

**Feltprotokoll**

Prøvtakere: Finn Gravem / Nils Kile  
 Organisasjon: Sweco  
 Hensikt: KU vannkraftutbygging

Metodikk: NS-ISO 7828 Sp.pr.1/2 min  
 Antall prøver: 5+kval

Elvebredde (vanndekket omr.): - m  
 Elvebredde (normal vannfør.): - m  
 Vannivå: Middels  
 Lok. middeldyp: 0,2 m  
 Lok. maxdyp: 0,3 m  
 Lok.skygge: 0 %

Vannhastighet: 0 m/s  
 Grumsethet: klart  
 Vannfarge: klart  
 Vanntemperatur: 13 °C  
 Trofinivå: oligotrof  
 Lok.kvalitet: mykbunn/sparkbunn

Dominerende

bunnssubstrat: Grus og fin stein  
 vannvegetasjon: Stivt brasmegras  
 nærmiljø: Bjørk, myr, lynghei  
 påvirkninger: Beite fra sau  
 bunntype: -

Annet: ørret

**Indeks og økologisk tilstand**

Antall taxa: 14  
 Tetthet (antall ind/m<sup>2</sup>): 276  
 Taxaindeks (%): -  
 Diversitetsindeks: 2,24  
 EPT-indeks: 6

ASPT: 5,7 -  
 Raddum 1: 0,25 **Dårlig**  
 Raddum 2: - -  
 NIVA: 2 -  
 Marflo: Ikke tilstede  
 Skjoldkreps: Ikke tilstede

## 2. Fossetjønn

Dato: 2011-08-23  
 Koordinat: 0405843/6524251

### Feltprotokoll

Prøvtakere: <u>Finn Gravem / Nils Kile</u>	Metodikk: <u>NS-ISO 7828 Sp.pr.1/2 min</u>
Organisasjon: <u>Sweco</u>	Antall prøver: <u>5+kval</u>
Hensikt: <u>KU vannkraftutbygging</u>	
Elvebredde (vanndekket omr.): <u>- m</u>	Vannhastighet: <u>0 m/s</u>
Elvebredde (normal vannfør.): <u>- m</u>	Grumsethet: <u>klart</u>
Vannivå: <u>Middels</u>	Vannfarge: <u>klart</u>
Lok. middeldyp: <u>0,2 m</u>	Vanntemperatur: <u>13 °C</u>
Lok. maxdyp: <u>0,3 m</u>	Trofinivå: <u>oligotrof</u>
Lok.skygge: <u>0 %</u>	Lok.kvalitet: <u>0/3</u>

#### Dominerende

bunnsstrat:	<u>Mudder, Grus og fin stein</u>
vannvegetasjon:	<u>Stivt brasmegras</u>
nærmiljø:	<u>Bjørk, myr, lynghei</u>
påvirkninger:	<u>Beite fra sau</u>
bunntype:	<u>mykbunn</u>

Annet: Vanskelig å finne høvelig subs. Ørret

### Indeks og økologisk tilstand

Antall taxa:	17	ASPT:	7,3	-
Tetthet (antall ind/m <sup>2</sup> ):	598	Raddum 1:	0	<b>Svært dårlig</b>
Taxaindeks (%):	-	Raddum 2:	0,50	-
Diversitetsindeks:	2,24	NIVA:	2	-
EPT-indeks:	11	Marflo:		Ikke tilstede
		Skjoldkreps:		Ikke tilstede

**3. Monn, nedstøms Fossetjønn**

Dato: 2011-08-23

Koordinat: 405883/6523938

**Feltprotokoll**

Prøvtakere: Finn Gravem / Nils Kile  
 Organisasjon: Sweco  
 Hensikt: KU vannkraftutbygging

Metodikk: NS-ISO 7828 Sp.pr.1 min  
 Antall prøver: 5+kval

Elvebredde (vanndekket omr.): 25 m  
 Elvebredde (normal vannfør.): 26 m  
 Vannivå: Middels  
 Lok. middeldyp: 0,6 m  
 Lok. maxdyp: 0,7 m  
 Lok.skygge: 0 %

Vannhastighet: 0,2 - 0,7 m/s  
 Grumsethet: klart  
 Vannfarge: klart  
 Vanntemperatur: 13,5 °C  
 Trofinivå: oligotrof  
 Lok.kvalitet: mindre egnet; hardbunn

Dominerende

bunnssubstrat: fin og grov stein  
 vannvegetasjon: alger, moser  
 nærmiljø: Bjørkeskog  
 påvirkninger: Beite fra sau  
 bunntype: grus-stein-blokkbunn

Annet: Ørret

**Indeks og økologisk tilstand**

Antall taxa: 16  
 Tetthet (antall ind/m<sup>2</sup>): 923  
 Taxaindeks (%): 39  
 Diversitetsindeks: 2,80  
 EPT-indeks: 10

ASPT: 7,1  
 Raddum 1: 0,5  
 Raddum 2: 0,50  
 NIVA: 3  
 Marflo: Ikke tilstede  
 Skjoldkreps: Ikke tilstede

Svært god

Moderat

Moderat

Dårlig



## 4. Langevatn

Dato: 2011-08-25  
 Koordinat: 406489/6521958

### Feltprotokoll

Prøvtakere: Finn Gravem / Nils Kile      Metodikk: NS-ISO 7828 Sp.pr.1/2 min  
 Organisasjon: Sweco      Antall prøver: 5+kval  
 Hensikt: KU vannkraftutbygging

Elvebredde (vanndekket omr.): - m      Vannhastighet: 0 m/s  
 Elvebredde (normal vannfør.): - m      Grumsethet: klart  
 Vannivå: Lav      Vannfarge: klart  
 Lok. middeldyp: 0,45 m      Vanntemperatur: 13 °C  
 Lok. maxdyp: 0,6 m      Trofinivå: oligotrof  
 Lok.skygge: 0 %      Lok.kvalitet: sparkbunn

#### Dominerende

bunnssubstrat: Fin stein  
 vannvegetasjon: 0  
 nærmiljø: Bjørk, myr, lynghei  
 påvirkninger: Kraftig regulering (max 16 m) Beite fra sau  
 bunntype: grus-stein-blokkbunn

Annet: Mye rester etter torv på dyp under prøvetaking. Tett best ørret

### Indeks og økologisk tilstand

Antall taxa:	3	ASPT:	3,3	-
Tetthet (antall ind/m <sup>2</sup> ):	5	Raddum 1:	0	Svært dårlig
Taxaindeks (%):	-	Raddum 2:	-	-
Diversitetsindeks:	1,46	NIVA:	4	-
EPT-indeks:	1	Marflo:		Ikke tilstede
		Skjoldkreps:		Ikke tilstede

**5. Innløpselv Langevatn øst**

Dato: 2011-08-23

Koordinat: 408017/6522990

**Feltprotokoll**

Prøvtakere: Finn Gravem / Nils Kile  
 Organisasjon: Sweco  
 Hensikt: KU vannkraftutbygging

Metodikk: NS-ISO 7828 Sp.pr.1 min  
 Antall prøver: 5+kval

Elvebredde (vanndekket omr.): 10 m  
 Elvebredde (normal vannfør.): 12 m  
 Vannivå: Middels  
 Lok. middeldyp: 0,15 m  
 Lok. maxdyp: 0,2 m  
 Lok.skygge: 0 %

Vannhastighet: 0,2 - 0,7 m/s  
 Grumsethet: klart  
 Vannfarge: klart  
 Vanntemperatur: 15 °C  
 Trofinivå: oligotrof  
 Lok.kvalitet: sparkbunn

Dominerende

bunnssubstrat: grus, fin stein  
 vannvegetasjon: noe mose  
 nærmiljø: Bjørkeskog, myr, lynghei  
 påvirkninger: Beite fra sau, bever  
 bunntype: lett bevegelig sandbunn

Annet: Gyteomr. Bekkerøye observert.

**Indeks og økologisk tilstand**

Antall taxa: 20  
 Tetthet (antall ind/m<sup>2</sup>): 607  
 Taxaindeks (%): 52  
 Diversitetsindeks: 3,41  
 EPT-indeks: 13

ASPT: 6,8  
 Raddum 1: 0  
 Raddum 2: 0,50  
 NIVA: 3  
 Marflo: Ikke tilstede  
 Skjoldkreps: Ikke tilstede

God  
 Svært dårlig  
 Moderat  
 Dårlig

**6. Innløpselv Langevatn øst, referansest** Dato: **2011-08-23**  
 Koordinat: **408537/6523190**

**Feltprotokoll**

Prøvtakere: <u>Finn Gravem / Nils Kile</u>	Metodikk: <u>NS-ISO 7828 Sp.pr.1 min</u>
Organisasjon: <u>Sweco</u>	Antall prøver: <u>5+kval</u>
Hensikt: <u>KU vannkraftutbygging</u>	
Elvebredde (vanndekket omr.): <u>5 m</u>	Vannhastighet: <u>0,2 - 0,7 m/s</u>
Elvebredde (normal vannfør.): <u>5 m</u>	Grumsethet: <u>klart</u>
Vannivå: <u>Middels</u>	Vannfarge: <u>klart</u>
Lok. middeldyp: <u>0,25 m</u>	Vanntemperatur: <u>15 °C</u>
Lok. maxdyp: <u>0,3 m</u>	Trofinivå: <u>oligotrof</u>
Lok.skygge: <u>0 %</u>	Lok.kvalitet: <u>sparkbunn</u>

Dominerende

bunnsstrat: grus, fin stein  
 vannvegetasjon: noe mose og alger  
 nærmiljø: Bjørkeskog, myr, lynghei  
 påvirkninger: Beite fra sau  
 bunntype: lett bevegelig sandbunn

Annet: Noe grover sub enn stasj nedenfor. Fisk?

**Indeks og økologisk tilstand**

Antall taxa: 17	ASPT: 6,1	God
Tetthet (antall ind/m <sup>2</sup> ): 745	Raddum 1: 0	Svært dårlig
Taxaindeks (%): 48	Raddum 2: 0,50	Moderat
Diversitetsindeks: 2,67	NIVA: 3	Dårlig
EPT-indeks: 12	Marflo: Ikke tilstede	
	Skjoldkreps: Ikke tilstede	

**7. Navnløs tjønn****Dato:** 2011-08-25**Koordinat:** 404662/6522512**Feltprotokoll**

Prøvtakere: Finn Gravem / Nils Kile  
 Organisasjon: Sweco  
 Hensikt: KU vannkraftutbygging

Metodikk: NS-ISO 7828 Sp.pr.1/2 min  
 Antall prøver: 5+kval

Elvebredde (vanndekket omr.): - m  
 Elvebredde (normal vannfør.): - m  
 Vannivå: Høy  
 Lok. middeldyp: 0,35 m  
 Lok. maxdyp: 0,5 m  
 Lok.skygge: 0 %

Vannhastighet: < 0,2 m/s  
 Grumsethet: klart  
 Vannfarge: klart  
 Vanntemperatur: 13 °C  
 Trofinivå: oligotrof  
 Lok.kvalitet: sparkbunn

Dominerende

bunnsstrat: mudder,sand, grus, fin stein  
 vannvegetasjon: Starr, lobelia  
 nærmiljø: Bjørk, myr, lynghei  
 påvirkninger: Beite fra sau, bever  
 bunntype: grus-stein-blokkbunn

Annet: Ørret

**Indeks og økologisk tilstand**

Antall taxa: 13  
 Tetthet (antall ind/m<sup>2</sup>): 215  
 Taxaindeks (%): -  
 Diversitetsindeks: 2,68  
 EPT-indeks: 4

ASPT: 5,3 -  
 Raddum 1: 0,25 **Dårlig**  
 Raddum 2: 0,50 -  
 NIVA: 3 -  
 Marflo: Ikke tilstede  
 Skjoldkreps: Ikke tilstede



## 8. Innløpselv Navnløst tjønn

Dato: 2011-08-25

Koordinat: 404649/6522747

### Feltprotokoll

Prøvtakere: Finn Gravem / Nils Kile  
 Organisasjon: Sweco  
 Hensikt: KU vannkraftutbygging

Metodikk: NS-ISO 7828 Sp.pr.1 min  
 Antall prøver: 5+kval

Elvebredde (vanndekket omr.): 8 m  
 Elvebredde (normal vannfør.): 8 m  
 Vannivå: Middels  
 Lok. middeldyp: 0,2 m  
 Lok. maxdyp: 0,35 m  
 Lok.skygge: 0 %

Vannhastighet: 0,2 - 0,7 m/s  
 Grumsethet: klart  
 Vannfarge: klart  
 Vanntemperatur: 13 °C  
 Trofinivå: oligotrof  
 Lok.kvalitet: mindre egnet; hardbunn

#### Dominerende

bunnsstrat: grus, fin stein, grov stein, fin blokk  
 vannvegetasjon: noe mose og alger  
 nærmiljø: Bjørkeskog, myr, lynghei  
 påvirkninger: Beite fra sau, bever  
 bunntype: grus-stein-blokkbunn

Annet: Måtte velge innløpsbekk fordi utløpsbekk hadde for grovt sub. Ørret

### Indeks og økologisk tilstand

Antall taxa: 18  
 Tetthet (antall ind/m<sup>2</sup>): 608  
 Taxaindeks (%): 48  
 Diversitetsindeks: 2,71  
 EPT-indeks: 10

ASPT: 6,2  
 Raddum 1: 0  
 Raddum 2: 0,50  
 NIVA: 3  
 Marflo: Ikke tilstede  
 Skjoldkreps: Ikke tilstede

God  
 Svært dårlig  
 Moderat  
 Dårlig

**9. Upsetjønn**

**Dato:** 2011-08-25  
**Koordinat:** 0404740/6523068

**Feltprotokoll**

Prøvtakere:	<u>Finn Gravem / Nils Kile</u>	Metodikk:	<u>NS-ISO 7828 Sp.pr.1/2 min</u>
Organisasjon:	<u>Sweco</u>	Antall prøver:	<u>5+kval</u>
Hensikt:	<u>KU vannkraftutbygging</u>		
Elvebredde (vanndekket omr.):	<u>- m</u>	Vannhastighet:	<u>0 m/s</u>
Elvebredde (normal vannfør.):	<u>- m</u>	Grumsethet:	<u>klart</u>
Vannivå:	<u>Middels/ høy</u>	Vannfarge:	<u>klart</u>
Lok. middeldyp:	<u>0,7 m</u>	Vanntemperatur:	<u>14,5 °C</u>
Lok. maxdyp:	<u>0,8 m</u>	Trofinivå:	<u>oligotrof</u>
Lok.skygge:	<u>0 %</u>	Lok.kvalitet:	<u>sparkbunn</u>

Dominerende

bunnsstrat:	<u>sand, grus, fin stein, grov stein</u>
vannvegetasjon:	<u>lobelia, alger, krypsiv</u>
nærmiljø:	<u>Bjørk, myr, lynghei</u>
påvirkninger:	<u>Beite fra sau, bever</u>
bunntype:	<u>grus-stein-blokkbunn</u>

Annet: Ørret

**Indeks og økologisk tilstand**

Antall taxa:	12	ASPT:	5,8	-
Tetthet (antall ind/m <sup>2</sup> ):	72	Raddum 1:	0	<b>Svært dårlig</b>
Taxaindeks (%):	-	Raddum 2:	-	-
Diversitetsindeks:	2,19	NIVA:	2	-
EPT-indeks:	5	Marflo:		Ikke tilstede
		Skjoldkreps:		Ikke tilstede

## 10. Utløpselv Upsetjønn

Dato: 2011-08-25

Koordinat: 404776/6523099

### Feltprotokoll

Prøvtakere: Finn Gravem / Nils Kile  
 Organisasjon: Sweco  
 Hensikt: KU vannkraftutbygging

Metodikk: NS-ISO 7828 Sp.pr.1 min  
 Antall prøver: 5+kval

Elvebredde (vanndekket omr.): 15 m  
 Elvebredde (normal vannfør.): 15 m  
 Vannivå: Middels  
 Lok. middeldyp: 0,25 m  
 Lok. maxdyp: 0,35 m  
 Lok.skygge: 0 %

Vannhastighet: 0,2 - 0,7 m/s  
 Grumsethet: klart  
 Vannfarge: klart  
 Vanntemperatur: 14 °C  
 Trofinivå: oligotrof  
 Lok.kvalitet: mindre egnet; hardbunn

#### Dominerende

bunnsstrat: grus, fin stein, grov stein, fin blokk  
 vannvegetasjon: noe mose, mye alger  
 nærmiljø: Bjørkeskog, furu, lynghei  
 påvirkninger: Beite fra sau, bever  
 bunntype: grus-stein-blokkbunn

Annet: Måtte velge innløpsbekk fordi utløpsbekk hadde for grovt sub. Ørret

### Indeks og økologisk tilstand

Antall taxa: 15  
 Tetthet (antall ind/m<sup>2</sup>): 930  
 Taxaindeks (%): 38  
 Diversitetsindeks: 1,87  
 EPT-indeks: 9

ASPT: 6,9  
 Raddum 1: 0  
 Raddum 2: 0,50  
 NIVA: 3  
 Marflo: Ikke tilstede  
 Skjoldkreps: Ikke tilstede

**Svært god**  
**Svært dårlig**  
**Moderat**  
**Dårlig**

**11. Monn, nedstøms Langevatn**

Dato: 2011-08-22

Koordinat: 0405599/6519612

**Feltprotokoll**

Prøvtakere: Finn Gravem / Nils Kile  
 Organisasjon: Sweco  
 Hensikt: KU vannkraftutbygging

Metodikk: NS-ISO 7828 Sp.pr.1 min  
 Antall prøver: 5+kval

Elvebredde (vanndekket omr.): 7 m  
 Elvebredde (normal vannfør.): 20 m  
 Vannivå: Lavt  
 Lok. middeldyp: 0,2 m  
 Lok. maxdyp: 0,35 m  
 Lok.skygge: 0 %

Vannhastighet: 0,2 - 0,7 m/s  
 Grumsethet: klart  
 Vannfarge: farget  
 Vanntemperatur: 12 °C  
 Trofinivå: oligotrof  
 Lok.kvalitet: 2 / 3

Dominerende

bunnssubstrat: blokk og stein  
 vannvegetasjon: moser  
 nærmiljø: Bjørkeskog  
 påvirkninger: Beite fra sau, vannkr lav vannf  
 bunntype: grus-stein-blokkbunn

Annet: Ingen tilførsel av minstevannføring. ørret

**Indeks og økologisk tilstand**

Antall taxa: 19  
 Tetthet (antall ind/m<sup>2</sup>): 419  
 Taxaindeks (%): 48  
 Diversitetsindeks: 3,06  
 EPT-indeks: 12

ASPT: 6,3  
 Raddum 1: 0  
 Raddum 2: 0,50  
 NIVA: 4  
 Marflo: Ikke tilstede  
 Skjoldkreps: Ikke tilstede

God  
 Svært dårlig  
 Moderat  
 Svært dårlig



## 12. Monn, nedstøms Tjørni

Dato: 2011-08-24  
 Koordinat: 0404866/6517828

### Feltprotokoll

Prøvtakere: <u>Finn Gravem / Nils Kile</u>	Metodikk: <u>NS-ISO 7828 Sp.pr.1 min</u>
Organisasjon: <u>Sweco</u>	Antall prøver: <u>5+kval</u>
Hensikt: <u>KU vannkraftutbygging</u>	
Elvebredde (vanndekket omr.): <u>25 m</u>	Vannhastighet: <u>&lt; 0,2 m/s</u>
Elvebredde (normal vannfør.): <u>25 m</u>	Grumsethet: <u>klart</u>
Vannivå: <u>Lavt</u>	Vannfarge: <u>klart</u>
Lok. middeldyp: <u>0,3 m</u>	Vanntemperatur: <u>13 °C</u>
Lok. maxdyp: <u>0,5 m</u>	Trofinivå: <u>oligotrof</u>
Lok.skygge: <u>0 %</u>	Lok.kvalitet: <u>sparkbunn</u>

#### Dominerende

bunnssubstrat: grus, fin stein, grov stein  
 vannvegetasjon: moser  
 nærmiljø: Bjørk gras  
 påvirkninger: Beite fra sau, vannkr lav vannf  
 bunntype: grus-stein-blokkbunn

Annet: Ingen tilførsel av minstevannføring. ørret

### Indeks og økologisk tilstand

Antall taxa: 14	ASPT: 6,6	God
Tetthet (antall ind/m <sup>2</sup> ): 1 566	Raddum 1: 0,25	Dårlig
Taxaindeks (%): 34	Raddum 2: 0,50	Moderat
Diversitetsindeks: 2,42	NIVA: 3	Dårlig
EPT-indeks: 9	Marflo: Ikke tilstede	
	Skjoldkreps: Ikke tilstede	

**13. Ljoslandsvatn****Dato:** 2011-08-24**Koordinat:** 405106/6515928**Feltprotokoll**

Prøvtakere: Finn Gravem / Nils Kile  
 Organisasjon: Sweco  
 Hensikt: KU vannkraftutbygging

Metodikk: NS-ISO 7828 Sp.pr.1/2 min  
 Antall prøver: 5+kval

Elvebredde (vanndekket omr.): - m  
 Elvebredde (normal vannfør.): - m  
 Vannivå: Middels  
 Lok. middeldyp: 0,25 m  
 Lok. maxdyp: 0,7 m  
 Lok.skygge: 0 %

Vannhastighet: 0 m/s  
 Grumsethet: klart  
 Vannfarge: klart  
 Vanntemperatur: 14 °C  
 Trofinivå: oligotrof  
 Lok.kvalitet: sparkbunn

Dominerende

bunnsstrat: sand, grus, fin stein,  
 vannvegetasjon: lobelia, krypsiv  
 nærmiljø: Bjørk, gras, vei  
 påvirkninger: noe landbruk  
 bunntype: grus-stein-blokkbunn

Annet: Ørret. Ikke vannslipp fra Langvatnet

**Indeks og økologisk tilstand**

Antall taxa: 17  
 Tetthet (antall ind/m<sup>2</sup>): 142  
 Taxaindeks (%): -  
 Diversitetsindeks: 2,21  
 EPT-indeks: 5

ASPT: 5,1 -  
 Raddum 1: 0,5 **Moderat**  
 Raddum 2: - -  
 NIVA: 2 -  
 Marflo: Ikke tilstede  
 Skjoldkreps: Ikke tilstede

## 14. Monn, nedstøms Ljoslandsvatn

Dato: 2011-08-24

Koordinat: 406582/6512409

### Feltprotokoll

Prøvtakere: Finn Gravem / Nils Kile  
 Organisasjon: Sweco  
 Hensikt: KU vannkraftutbygging

Metodikk: NS-ISO 7828 Sp.pr.1 min  
 Antall prøver: 5+kval

Elvebredde (vanndekket omr.): 20 m  
 Elvebredde (normal vannfør.): 20 m  
 Vannivå: Middels  
 Lok. middeldyp: 0,3 m  
 Lok. maxdyp: 0,6 m  
 Lok.skygge: 0 %

Vannhastighet: 0,2 - 0,7 m/s  
 Grumsethet: klart  
 Vannfarge: klart  
 Vanntemperatur: 14 °C  
 Trofinivå: oligotrof  
 Lok.kvalitet: sparkbunn

#### Dominerende

bunnsstrat: sand, grus, fin stein, grov stein  
 vannvegetasjon: grønnalger, noe mose  
 nærmiljø: myr, bjørk, lyng, gras  
 påvirkninger: noe landbruk (lite), vannkr lav vannf  
 bunntype: grus-stein-blokkbunn

Annet: Ingen tilførsel av minstevannføring. ørret

### Indeks og økologisk tilstand

Antall taxa: 15  
 Tetthet (antall ind/m<sup>2</sup>): 1 964  
 Taxaindeks (%): 38  
 Diversitetsindeks: 2,40  
 EPT-indeks: 9

ASPT: 7,1  
 Raddum 1: 0,5  
 Raddum 2: 0,50  
 NIVA: 2  
 Marflo: Ikke tilstede  
 Skjoldkreps: Ikke tilstede

Svært god

Moderat

Moderat

Moderat

**15. Bredlandsvatn, Bredlandsvatn øst**

Dato: 2011-08-24

Koordinat: 406950/6510053

**Feltprotokoll**

Prøvtakere: Finn Gravem / Nils Kile  
 Organisasjon: Sweco  
 Hensikt: KU vannkraftutbygging

Metodikk: NS-ISO 7828 Sp.pr.1/2 min  
 Antall prøver: 5+kval

Elvebredde (vanndekket omr.): - m  
 Elvebredde (normal vannfør.): - m  
 Vannivå: Middels  
 Lok. middeldyp: 0,35 m  
 Lok. maxdyp: 0,6 m  
 Lok.skygge: 0 %

Vannhastighet: 0 m/s  
 Grumsethet: klart  
 Vannfarge: klart  
 Vanntemperatur: 14 °C  
 Trofinivå: oligotrof  
 Lok.kvalitet: sparkbunn

Dominerende

bunnsstrat: sand, grus, fin stein,  
 vannvegetasjon: Flotgras  
 nærmiljø: Bjørk, gras, vei  
 påvirkninger: noe landbruk (lite), vannkr lav vannf, vei  
 bunntype: grus-stein-blokkbunn

Annet: Ørret. Ikke vannslipp fra Langvatnet. Vei

**Indeks og økologisk tilstand**

Antall taxa: 14  
 Tetthet (antall ind/m<sup>2</sup>): 346  
 Taxaindeks (%): -  
 Diversitetsindeks: 2,40  
 EPT-indeks: 6

ASPT: 5,6 -  
 Raddum 1: 0,5 **Dårlig**  
 Raddum 2: 0,50 -  
 NIVA: 2 -  
 Marflo: Ikke tilstede  
 Skjoldkreps: Ikke tilstede



## 16. Monn, nedstrøms Bredlandsvatn

Dato: 2011-08-26

Koordinat: 407214/6507251

### Feltprotokoll

Prøvtakere: Finn Gravem / Nils Kile  
 Organisasjon: Sweco  
 Hensikt: KU vannkraftutbygging

Metodikk: NS-ISO 7828 Sp.pr.1 min  
 Antall prøver: 5+kval

Elvebredde (vanndekket omr.): 25 m  
 Elvebredde (normal vannfør.): 25 m  
 Vannivå: Middels  
 Lok. middeldyp: 0,3 m  
 Lok. maxdyp: 0,5 m  
 Lok.skygge: 0 %

Vannhastighet: 0,2 - 0,7 m/s  
 Grumsethet: klart  
 Vannfarge: klart  
 Vanntemperatur: 14 °C  
 Trofinivå: oligotrof  
 Lok.kvalitet: sparkbunn

#### Dominerende

bunnsstrat: sand, grus, fin stein, grov stein  
 vannvegetasjon: grønnalger, noe mose  
 nærmiljø: myr, bjørk, lyng, gras  
 påvirkninger: noe landbruk (lite), vannkr lav vannf, bever  
 bunntype: grus-stein-blokkbunn

Annet: Ingen tilførsel av minstevannføring. ørret

### Indeks og økologisk tilstand

Antall taxa: 17  
 Tetthet (antall ind/m<sup>2</sup>): 1 486  
 Taxaindeks (%): 42  
 Diversitetsindeks: 2,92  
 EPT-indeks: 12

ASPT: 6,8  
 Raddum 1: 0,5  
 Raddum 2: 0,50  
 NIVA: 3  
 Marflo: Ikke tilstede  
 Skjoldkreps: Ikke tilstede

**Svært god**  
**Moderat**  
**Moderat**  
**Dårlig**  
 Ikke tilstede  
 Ikke tilstede

## Vedlegg 5 Resultater bunndyr

	KATEGORI			Nedr	Foss-	Mo-	Lang	Inn-	Innløp	Nav-	Inn-	Ups	Utløp	Mo-	Mo-	Ljos-	Mo-	Bred-	Mo-
	Fk	Fg	Øg	e Ve- vatn (ref)	tjønn	nn	e- vatn	løps- elv Lang e- vatn	s- elv Lange- vatn øst (ref)	løs- tjønn	løps- elv Nav- løst tjønn	e- tjønn Upse- tjønn	s- elv tjønn	nn	nn	lands- vatn	nn	land- svatn	nn
<b>ARTER/TAXA</b>																			
TURBELLARIA, Flimmerormer																			
Turbellaria	0	3	0													0.2			
<b>NEMATA, Rundormer</b>																			
Nemata	0	0	0		0.8	0.2		0.2				0.4			0.2	0.2	0.2		
<b>OLIGOCHAETA, Fåbørstemark</b>																			
Oligochaeta	0	2	0	20.2	47.2	5.4	0.4	2.8	0.6	5	1.2	9	0.2	3.4	2.6	12.2	2.2	17.2	2.2
<b>HIRUDINEA, Iglar</b>																			
Helobdella stagnalis - (Linné, 1758)	3	3	2													0.8		0.2	
<b>ACARI, Midd</b>																			
Acari	0	3	0	1	3	19.2		0.2	0.2	0.4	14.8	0.6	0.8	*	13.4	0.4	23.6		26
<b>ODONATA, Øyestikkere</b>																			
Somatochlora metallica - (Vander Linden, 1825)	2	3	3	0.2						0.2			0.2						
<b>EPHEMEROPTERA, Døgnfluer</b>																			
Kageronia fuscogrisea - (Retzius, 1783)	1	4	3		0.2	1		0.4					0.4	0.4	1.6			1.6	1.2
Leptophlebia marginata - (Linné, 1767)	1	2	3		4.6			3.4		4.2			5.2	0.8	134.2			3.2	7.4
Leptophlebia sp.	1	2	3	2.6	1	1.6		0.4	38.8	0.6	3.2	0.4	1.2	1.4	88.6	0.8	48.4	4.6	30.4
Siphonurus alternatus - (Say, 1824)	2	2	3		0.2														
<b>Sum gjennomsnitt antall individer</b>				<b>24</b>	<b>57</b>	<b>27.4</b>	<b>0.4</b>	<b>7.4</b>	<b>39.6</b>	<b>10.4</b>	<b>19.2</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>241</b>	<b>14.6</b>	<b>79.2</b>	<b>29.4</b>	<b>83</b>
<b>Antall arter / taxa</b>				<b>4</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>PLECOPTERA, Steinfluer</b>																			
Amphinemura borealis - (Morton, 1894)	2	4	4																
Amphinemura sp.	0	4	4			0.4			1.6		0.2			1.2			0.8		3.8
Diura nanseni - (Kempny, 1900)	2	3	4			2.8													0.4
Leuctra digitata - Kempny, 1899	1	2	3					1						4.4					
Leuctra fusca - (Linné, 1758)	3	2	3			3.2		7.2	1.2		0.2		0.4	0.2	1.2			2	6.8
Leuctra nigra - (Olivier, 1811)	1	2	4		0.2									1					
Leuctra sp.	0	2	0			1.4		24	10.4		5.2		1.2	37.4	0.8		2.6		2.2
Nemoura avicularis - Morton, 1894	2	5	4		2.6			0.2		11.6	0.8								3.6
Nemoura cinerea - (Retzius, 1783)	1	5	3		0.2									0.4					
Nemoura sp.	0	5	0	0.6	1.2			0.2	0.2	3.4				20.6	0.4				
Nemouridae	0	5	0					2.8			0.2							0.4	
Nemurella pictetii - Klapálek, 1900	1	2	4					2.8			0.2								0.2
Protonemura meyeri - (Pictet, 1841)	1	5	4																0.2
Protonemura sp.	1	5	4					0.6											
Siphonoperla burmeisteri - (Pictet, 1841)	2	3	5					0.2											
Taeniopteryx nebulosa - (Linné, 1758)	2	2	3			5.4		12			0.4		0.2					1	
<b>Sum gjennomsnitt antall individer</b>				<b>0.6</b>	<b>4.2</b>	<b>13.2</b>	<b>0</b>	<b>51</b>	<b>13.4</b>	<b>15</b>	<b>8.2</b>	<b>0</b>	<b>1.8</b>	<b>65.2</b>	<b>2.4</b>	<b>0</b>	<b>6.4</b>	<b>4</b>	<b>13.6</b>
<b>Antall arter / taxa</b>				<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>MEGALOPTERA, Nettvinger</b>																			
Sialis fuliginosa - Pictet, 1836	2	3	5						0.4	0.2									
Sialis sp.	0	3	0	0.2								0.2							1.4
Sialis sp. (lutaria gr.)	1	3	2							0.2					*				0.4
<b>Sum gjennomsnitt antall individer</b>				<b>0.2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.4</b>	<b>0.4</b>	<b>0.2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.8</b>
<b>Antall arter / taxa</b>				<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

