

Lyse Produksjon AS

Høgamork kraftverk

Fisk og ferskvannsorganismer

Fagrapport

2014-02-18 Oppdragsnr.: 5114596



F02	2014-02-18	Høgamork kraftverk - Fagrapport - Fisk og ferskvannsorganismer. Oppdatert minstevannføringsforslag.	Sandem og Bendixby	Kleppe, Sandem og Bendixby	Kleppe
F01	2013-11-04	Høgamork kraftverk - Fagrapport - Fisk og ferskvannsorganismer	Sandem og Bendixby	Kleppe, Sandem og Bendixby	Kleppe
A01	2013-10-09	Høgamork kraftverk - Fagrapport - Fisk og ferskvannsorganismer	Sandem og Bendixby	Kleppe, Sandem og Bendixby	Kleppe
Rev.	Dato:	Beskrivelse	Utarbeidet:	Fagkontroll	Godkjent Kleppe

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

FORORD

Norconsult AS har på oppdrag fra Lyse Produksjon AS utarbeidet en fagrapport for temaet fisk og ferskvannsorganismer. Rapporten er utarbeidet i forbindelse med konsekvensutredningen av planene om bygging av Høgamork kraftverk i Gjesdal kommune, Rogaland fylke.

Fagutredningen er utarbeidet av Lars Bendixby og Kjetil Sandem. Fagkontroll er gjennomført av Oline Kleppe. Prosjektleder i Norconsult har vært Erlend Aamodt.

Oslo, oktober 2013

Lars Bendixby og Kjetil Sandem

Innhold

Fisk	6
Ferskvannsorganismer	7
1 Innledning	8
1.1 Bakgrunn for prosjektet	8
1.2 Utredningsprogrammet	8
2 Tiltaksbeskrivelse	9
2.1 Kraftverket	9
2.2 Arealbeslag	10
2.3 Nettilknytning	11
2.4 Hydrologi og kjøring av kraftverket	11
2.4.1 Overflatehydrologi	11
2.4.2 Vannføring ved utløpet av Madlandsvatn	12
2.4.3 Vannføring ved innløpet i Oltedalsvatn	12
2.4.4 Vannstand i Madlandsvatnet	12
2.5 Alternativ med stasjon i fjell	15
2.6 Tidligere vurdert minstevannføringslipp	16
3 Metode	17
3.1 Registrering og vurdering av verdi	17
3.2 Omfang og konsekvensvurdering	18
3.3 Influenksområde	19
3.4 0-alternativ	19
3.5 Kunnskapsstatus	19
3.6 Garnfiske	20
3.7 Elektrofiske og vurdering av elver	20
3.8 Bunndyrsundersøkelser	21
3.9 Undersøkelser etter Elvemusling	21
4 Resultater, status og verdivurdering	22
4.1 Tidligere undersøkelser	22
4.1.1 Madlandsvatnet	22
4.1.2 Oltedalsvatnet	22
4.1.3 Rekreasjonsfiske	22
4.1.4 Om elvemusling	22
4.1.5 Om ål	23
4.2 Garnfiske	23
4.3 Elektrofiske og vurdering av elver	25
4.4 Bunndyrundersøkelser	27
4.5 Konklusjon verdivurdering	27
5 Omfang og konsekvensutredning	29

5.1	Madlandsvatnet	29
5.2	Madlandselva og Oltedalsvatnet	30
6	Avbøtende tiltak	32
7	Referanser	33
8	Vedlegg	35

Sammendrag

FISK

Madlandsvatnet

Fordi Madlandsvatnet har vært regulert i mange år er det finere substratet i reguleringssonen allerede vasket ut, og det forventes ikke store tilslammings effekter som følge av dette. Bunndyrfaunaen i strandsonen er antakelig svært redusert i reguleringssonen. Det at vannstanden etter tiltaket vil ligge på LRV over lengre perioder vil likevel gi tørrelegging- og utfrysingseffekter hos de bunndyrene som finnes i her. Bunndyrfaunaen under LRV vil ikke utsettes for slike endringer. For ørreten i vannet vurderes tiltaket å ha begrenset omfang hva angår næringstilgang. Røya gyter i vannet om vinteren, gjerne i desember-februar. Fordi vannstanden vil ligge på LRV store deler av året er det sannsynlig at den økte nedtappingen gjør at røya får redusert sitt tilgjengelige gyteareal. Når det gjelder ål er det kritisk hvis hovedvannstrømmen etter tiltaket vil gå til inntaket og at noe av den nedvandrende ålen kan vil dras eller orienteres inn her.

Konsekvenser for ørret og røye: Da fisken i vannet har liten-middels verdi og omfanget er lite negativt, vurderes konsekvensen av tiltaket å bli **liten negativ**.

Konsekvenser for ål: Ål i vassdraget vurderes å ha middels-stor verdi, omfanget vurderes som stort negativt, og konsekvensen vurderes som **stor negativ**. Dersom varegrinda tilpasses slik at ål ikke vil gå inn i inntaket og heller ledes mot elva, reduseres omfanget til lite negativt, og tilsvarende **liten negativ konsekvens**.

Madlandselva og Oltedalsvatnet

Både størrelse og hyppighet på perioder der det i dag renner mye vann i Madlandselva vil reduseres kraftig. Dette vil medføre at substratet på sikt vil bli mer gjenklogget, og at oppvekstområder for ungfisk reduseres. Redusert vannføring vil kunne gi økt begroing. Det kan forventes en reduksjon og en endring i bunndyrfaunaen som følge av redusert vannføring.

Ørreten i Oltedalsvatnet benytter de nedre delene av Madlandselva som gyte- og oppvekstområde. Det er imidlertid usikkert hvor viktig Madlandselva er for rekruttering til innsjøen, og hvilke andre bekker som er av betydning for rekruttering til vannet. Planlagt minstevannføring vil trolig ikke påvirke gyteområdene i de nedre delene av elva i spesielt stor grad, men oppvekstområdene til ungfisken vil reduseres i utstrekning.

Det er sannsynlig at den reduserte vannføringen vil påvirke ålens videre oppvandring i vassdraget. Hvordan dette vil slå ut er det vanskelig å forutsi, men det er tenkelig at tiltaket vil ha en viss effekt på ålen og dens vandring oppover Madlandselva.

Potensialet for elvemusling vurderes som lite i Madlandselva, da det ikke ble observert i felt samt at det ikke er kjente forekomster i elva fra tidligere. Redusert vannføring vil derfor ikke ha betydning for elvemusling, og konsekvensen vurderes som ubetydelig

Konsekvenser for ørret, røye og sik: Da fisken i vannet har liten til middels verdi og omfanget er lite-middels negativt for gyteområdene i Madlandselva, vurderes konsekvensen av tiltaket å bli **liten negativ**.

Konsekvenser for ål: Samme vurdering som for Madlandsvatnet overfor.

FERSKVANNSORGANISMER

Bunndyrundersøkelser viste relativt lave tettheter av bunndyr. Den nederste stasjonen hadde høyest individantall og størst artsdiversitet, noe som kan skyldes perioder uten tilsig fra Madlandsvatnet etter at luka stenges, og at forholdene i nedre del av elva er noe mer stabile enn forholdene lenger oppstrøms. Verdien vurderes til liten.

Redusert vannføring vil generelt medføre reduksjon i tilgjengelig habitat for ferskvannsorganismer, i tillegg til at redusert vannføring også kan medføre økt sedimentasjon. Dette er begge faktorer som vil påvirke bunndyrfaunaen i Madlandselva negativt. Dagens tilstand med perioder med svært lav vannføring nedstrøms dagens luke, gjør at omfangsgraden av tiltaket reduseres noe. Konsekvensen vurderes til **liten negativ**.

Tabellen under oppsummerer konsekvenser for fisk og ferskvannsorganismer ved utbygging av Høgamork kraftverk.

Konsekvens	Madlandsvatnet	Madlandselva og Oltedalsvatnet
Fisk	<i>Liten negativ</i>	<i>Liten negativ</i>
Ål	<i>Stor negativ</i> <i>Liten negativ dersom varegrinda tilpasses</i>	<i>Stor negativ</i> <i>Liten negativ dersom varegrinda tilpasses</i>
Elvemusling	-	<i>Ubetydelig</i>
Bunndyr	<i>Liten negativ</i>	<i>Liten negativ</i>

1 Innledning

1.1 BAKGRUNN FOR PROSJEKTET

Lyse Produksjon AS planlegger å bygge Høgamork kraftverk ved Madlandselva i Gjesdal kommune, Rogaland fylke. Kraftverket vil få inntak ved Madlandsvatnet og vannet vil bli ført i tunnel til kraftstasjon ved Oltedalsvatnet. En vil utnytte den eksisterende reguleringshøyden i Madlandsvatnet, og det er planlagt innføring av en minstevannføring i Madlandselva på 330 l/s om sommeren og 240 l/s om vinteren ut fra Madlandsvatnet. I et normalår vil kraftverket produsere 37,2 GWh.

1.2 UTREDNINGSPROGRAMMET

Rapporten er basert på fastsatt utredningsprogram fra NVE for Høgamork kraftverk datert 26. august 2013 for fagtemaene fisk og ferskvannsorganismer. Rekreasjonsfiske er kort omtalt i denne rapporten, men utredet i fagrapport for friluftsliv.

2 Tiltaksbeskrivelse

Tiltaksområdet som vil bli påvirket, strekker seg fra Madlandsvatnet ned til Oltedalsvatnet i Gjesdal kommune i Rogaland, ca. 40 km sørøst for Stavanger.

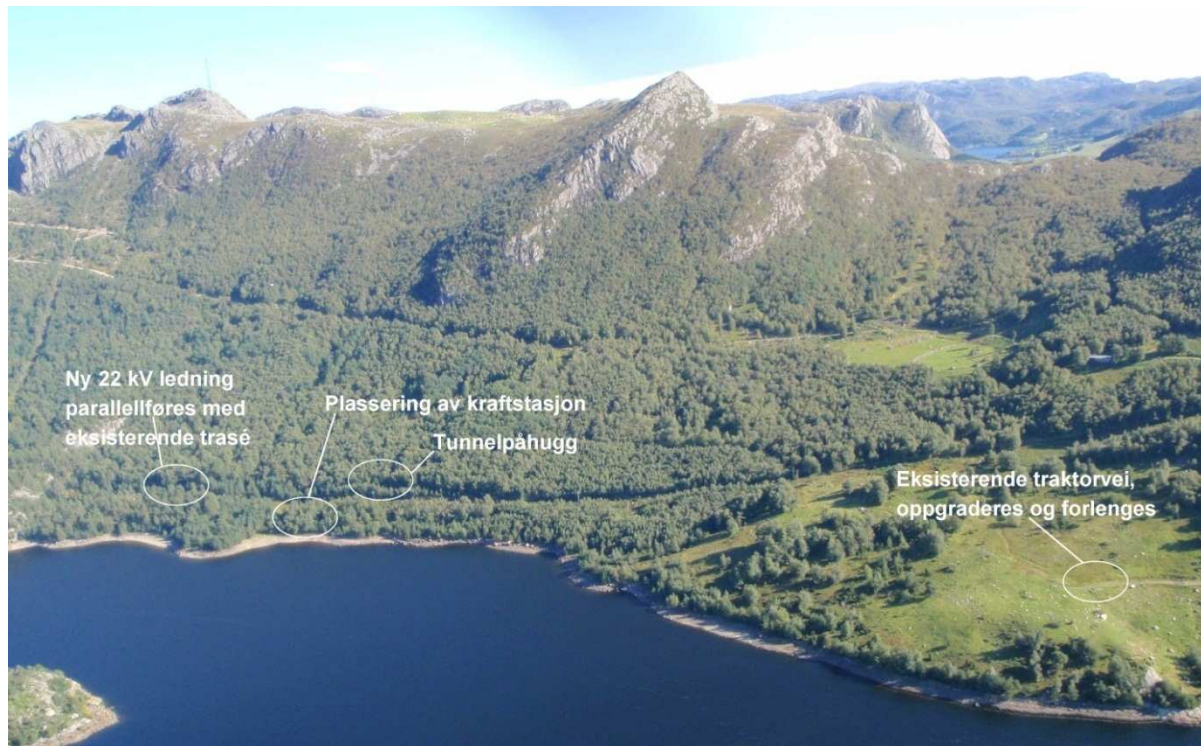
2.1 KRAFTVERKET

Kraftverket får inntak i Madlandsvatnet ca. 1 km sørøst for vannets utløp til Madlandselva. Inntaket fundamenteres på fjell og bygges som dykket inntak. Fra inntaket sprenges en kort, vertikal sjakt ned til tilløpstunnelen på ca. kote 240, og tunnel i fjell 3830 meter ned til kraftstasjonen ved Oltedalsvatnet. Det er planlagt påhugg i fjellet like nord for inntaket. Tunnelen vil bli drevet både fra oppstrøms og nedstrøms side, noe som gir kortere byggetid.



Figur 1. Inntaksområdet ved Madlandsvatnet.

De siste 85 meterne ned mot kraftstasjonen vil vannveien gå som nedgravd rørgate. Kraftstasjonen vil ligge i dagen med undervann på kote 112. En kort kanal leder vannet over en betongterskel og ut i Oltedalsvatn. Stasjonen må mest sannsynlig fundamenteres på løsmasser. Aggregatet får en slukeevne på ca. $8,3 \text{ m}^3/\text{s}$ og den installerte effekten blir ca. 9,8 MW.



Figur 2. Kraftstasjonsområdet ved Oltedalsvatnet.

Kraftverket vil utnytte den eksisterende reguleringshøyden i Madlandsvatnet, og det er planlagt en minstevannføring i Madlandselva ved utløpet av Madlandsvatnet på 330 l/s om sommeren og 240 l/s om vinteren.

For detaljer rundt utbyggingsplanene vises det til konsesjonssøknaden.

2.2 AREALBESLAG

Tiltaket vil medføre permanent arealbeslag i forbindelse med etablering av inntak, kraftstasjon, nye veier og oppgradering av eksisterende veier. Det vil bli midlertidige arealbeslag i forbindelse med legging av nedgravde rør ved kraftstasjonen og riggpasser og deponiområder både ved Madladsvatnet og Oltedalsvatnet.

Permanent og midlertidig arealbeslag fremkommer i tabell 2-1. Arealene vises på utbyggingsplanen i figur 6.

Tabell 2-1. Permanent og midlertidig berørt areal til inntak, kraftstasjon, nye veier, riggplasser og massedeponi.

	Berørt areal
Oppgradering, eksisterende veier, permanent	3,0 daa
Nye veier; permanent	3,7 daa
Kraftstasjon, permanent	1 daa
Inntak, permanent	0,5 daa
Riggplass, Oltedalsvatnet, midlertidig	6 daa
Riggplass, Madlandsvatnet, midlertidig	4-5 daa
Jordforbedring/deponi, Oltedalsvatnet	15-20 daa
Jordforbedring/deponi, Madlandsvatnet	30-40 daa

2.3 NETTILKNYTNING

Det går en 15 kV linje langs sørsiden av Oltedalsvatnet like ved den planlagte kraftstasjonen. Det er planlagt å bygge en ny 22 kV ledning parallelt med denne mellom Høgamork kraftverk og Oltedal kraftverk, en strekning på ca. 2,5 km.

2.4 HYDROLOGI OG KJØRING AV KRAFTVERKET

2.4.1 Overflatehydrologi

Det vil bli redusert vannføring i Madlandselva mellom Madlandsvatn og Oltedalsvatn som følge av en utbygging av Høgamork kraftverk. Som et avbøtende tiltak er det derfor foreslått en minstevannføring svarende til pålagt minstevannføring for oppstrømsliggende Madland kraftverk pluss 5-persentilene for sommer og vinter for det uregulerte restfeltet. Dette gir en foreslått minstevannføring på 0,33 m³/s i perioden 1.6 – 30.9 og 0,24 m³/s i perioden 1.10 – 31. 5 fra Madlandsvatn. I tabell 2-2 er det vist dagens vannføringer og restvannføringer etter en utbygging i Madlandselva like nedstrøms dammen, samt ved utløpet i Oltedalsvatn. Vannføringen i Madlandselva har imidlertid vært regulert i mange år uten minsteslipp fra Madlandsvatn, og elva er derfor i de fleste år i dag helt tørrlagt like nedstrøms Madlandsvatn i perioder rett etter at luka stenges på våren/ forsommeren.

Tabell 2-2. Restvannføringer i Madlandselva.

	Dagens (m ³ /s)	Etter utb. (m ³ /s)	Etter utb. (%)
Like nedstrøms Madlandsvatn	4.36	0.71	16 %
Ved innløpet i Oltedalsvatn	5.15	1.51	29 %

2.4.2 Vannføring ved utløpet av Madlandsvatn

Figur 3 viser kurver for vannføring før og etter en utbygging for elvestrekningen like nedstrøms dammen på Madlandsvatn. Figurene viser at vannføringen reduseres i forhold til i dag. Ved høyt tilsig og fullt magasin vil det etter utbygging i tillegg til minstevannføringen være flomoverløp over dammen i kortere perioder, særlig i fuktige år. I tørre år vil det være sporadisk flomoverløp. I periodene med lavest vannføring, som både er perioder da luka på Madlandsvatn i dag stenges (typisk begynnelsen av juni) og naturlig tørre perioder, vil vannføringen i enkelte år likevel øke noe etter utbygging sammenlignet med dagens situasjon, på grunn av foreslått minstevannføring.

Antall dager med overløp/tapping fra dammen på Madlandsvatnet før og etter en utbygging er vist i Tabell 2-3, hvor vi ser at total varighet av perioden med overløp etter en utbygging blir av størrelsesorden to måneder i fuktige år. Slipping av minstevannføring er holdt utenfor tallene i denne tabellen. Luka er forutsatt stengt 1. juni hvert år i beregningene, selv om dette i praksis varierer avhengig av vær- og tilsigsforhold. Merk at det for dagens situasjon i tabellen under ikke nødvendigvis er samsvar mellom om året som helhet er tørt og antallet dager med tørrlegging like nedstrøms dammen. Dette skyldes at lengden på perioden med tørrlegging i dagens situasjon er helt avhengig av tilsiget i dagene og ukene etter stenging av luka.

Tabell 2-3. Antall dager med forbislapping av vann på Madlandsvatn.

	Fuktig år (1990)	Midlere år (2004)	Tørt år (1996)
Før utbygging	344	339	363
Etter utbygging	55	17	7

2.4.3 Vannføring ved innløpet i Oltedalsvatn

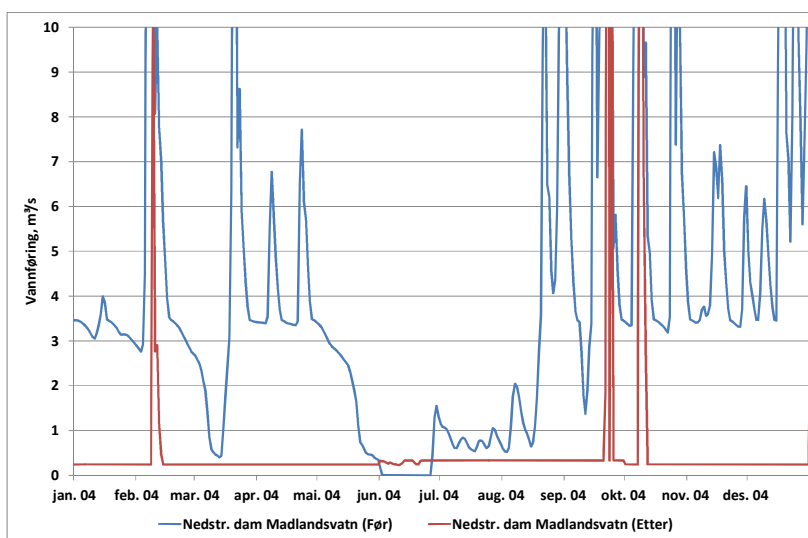
Figur 4 viser kurver for vannføring før og etter utbygging ved innløpet av Madlandselva i Oltedalsvatn. Restfeltet på 14,8 km² bidrar her med en uregulert vannføring på i gjennomsnitt 0,80 m³/s. Dette gjør at det vil være en naturlig variasjon i vannføringen her også etter en utbygging, selv om vannføringen blir redusert i forhold til i dag.

2.4.4 Vannstand i Madlandsvatnet

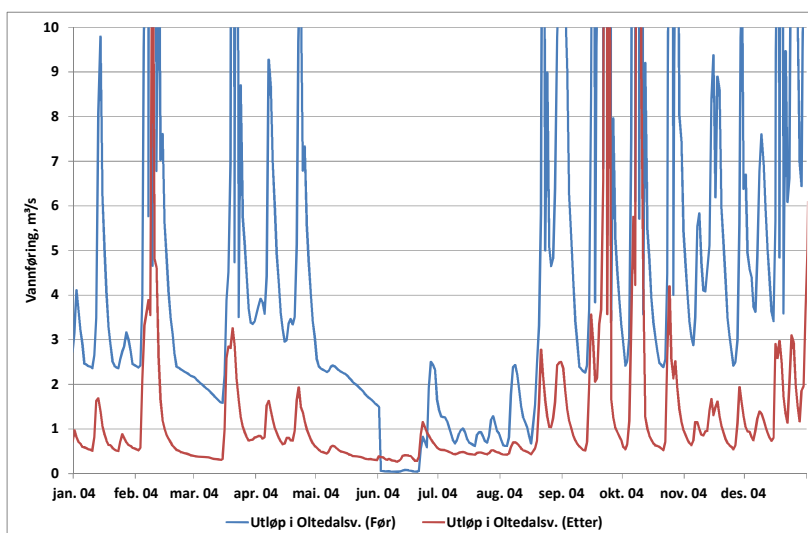
Magasinet i Madlandsvatn blir ikke utvidet i forhold til i dag, slik at dagens HRV/ LRV på 249,6/ 248,0 moh beholdes.

Fordi kapasiteten i det planlagte kraftverket blir større enn kapasiteten i dagens tappeluke, vil vannstanden i Madlandsvatn etter en utbygging bli generelt lavere enn i dag, for å utnytte magasinet som flomdempningsbuffer (figur 5). Det vil derfor også bli hyppigere variasjoner i vannstanden mellom LRV og HRV. Magasinet gir en reguleringsgrad på snaut 2 %, slik at bruken av magasinet i hovedsak begrenses til å minimere flomoverløpet og gir små muligheter for å lagre vann fra flomsesong til tørre perioder. I perioder med høyt tilsig vil vannstandsforholdene bli uendret, samt når magasinet er nedtappet på vinteren/ våren.

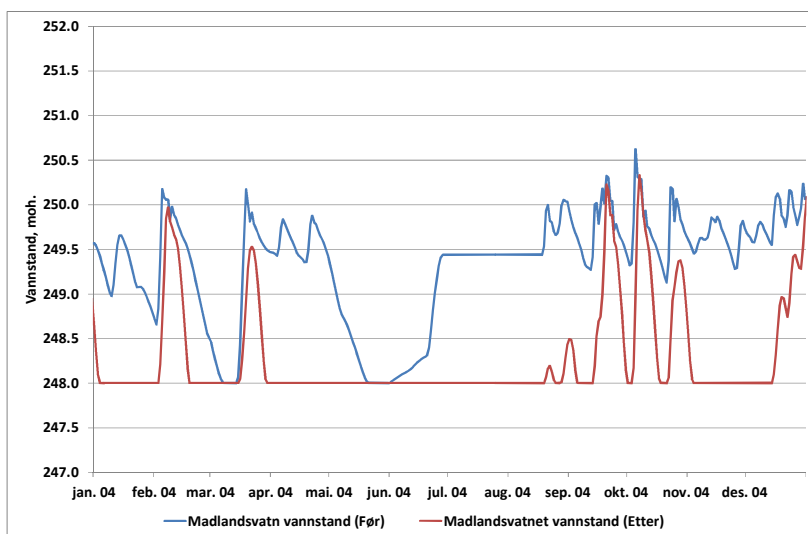
Vannstandsforholdene i Oltedalsvatnet vil ikke påvirkes nevneverdig av en utbygging, ettersom Høgamork kraftverk i praksis vil måtte utnytte det til enhver tid tilgjengelige tilsiget. Oltedalsvatn er i dag regulert med 11 m, og det vil også etter en eventuell utbygging være kjøringen i eksisterende Oltedal kraftstasjon som styrer vannstanden i Oltedalsvatn.



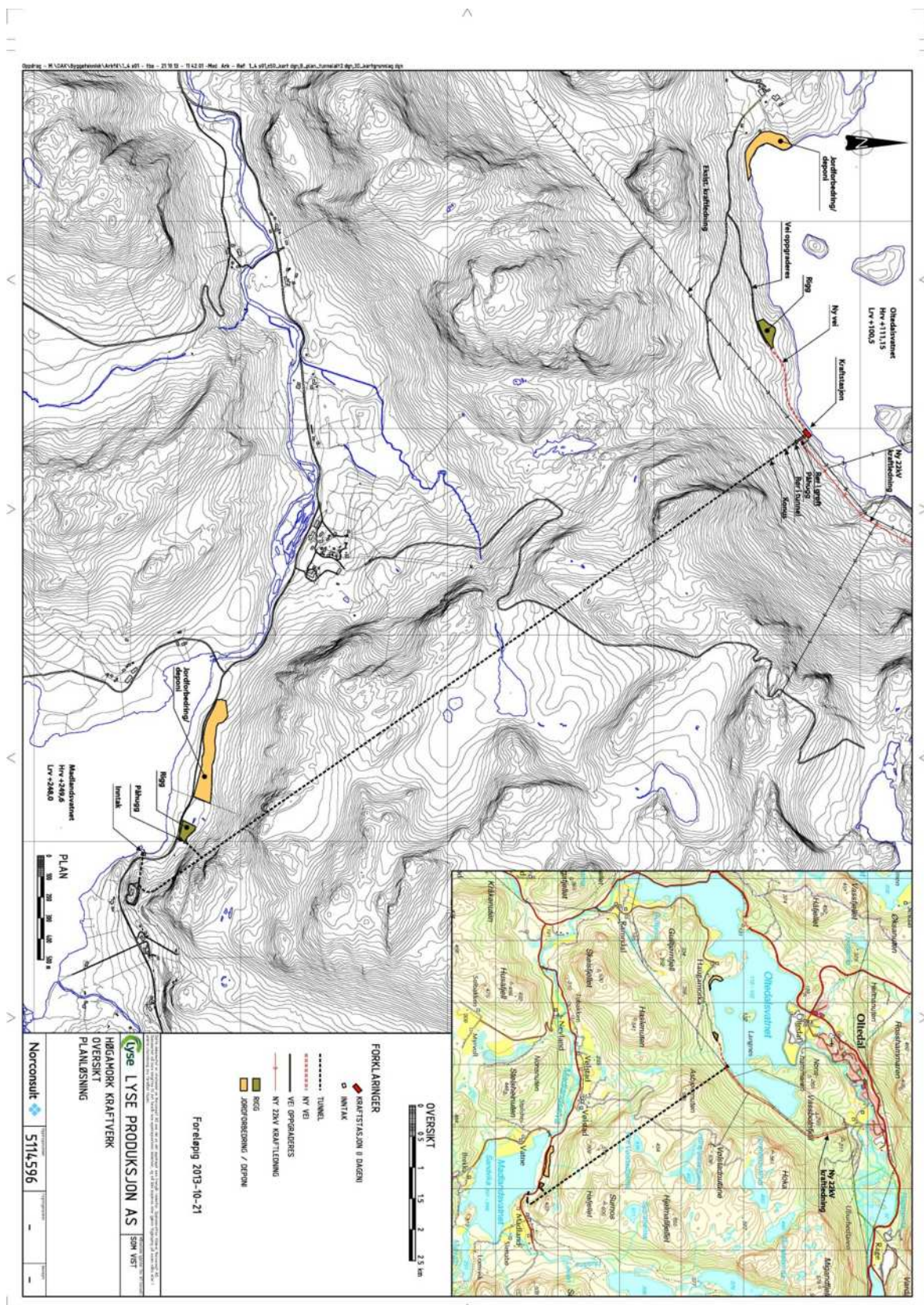
Figur 3. Vannføring før og etter utbygging like nedstrøms dam Madlandsvatn. Middels år.



Figur 4. Vannføring før og etter utbygging ved innløpet i Oltedalsvatn. Middels år.

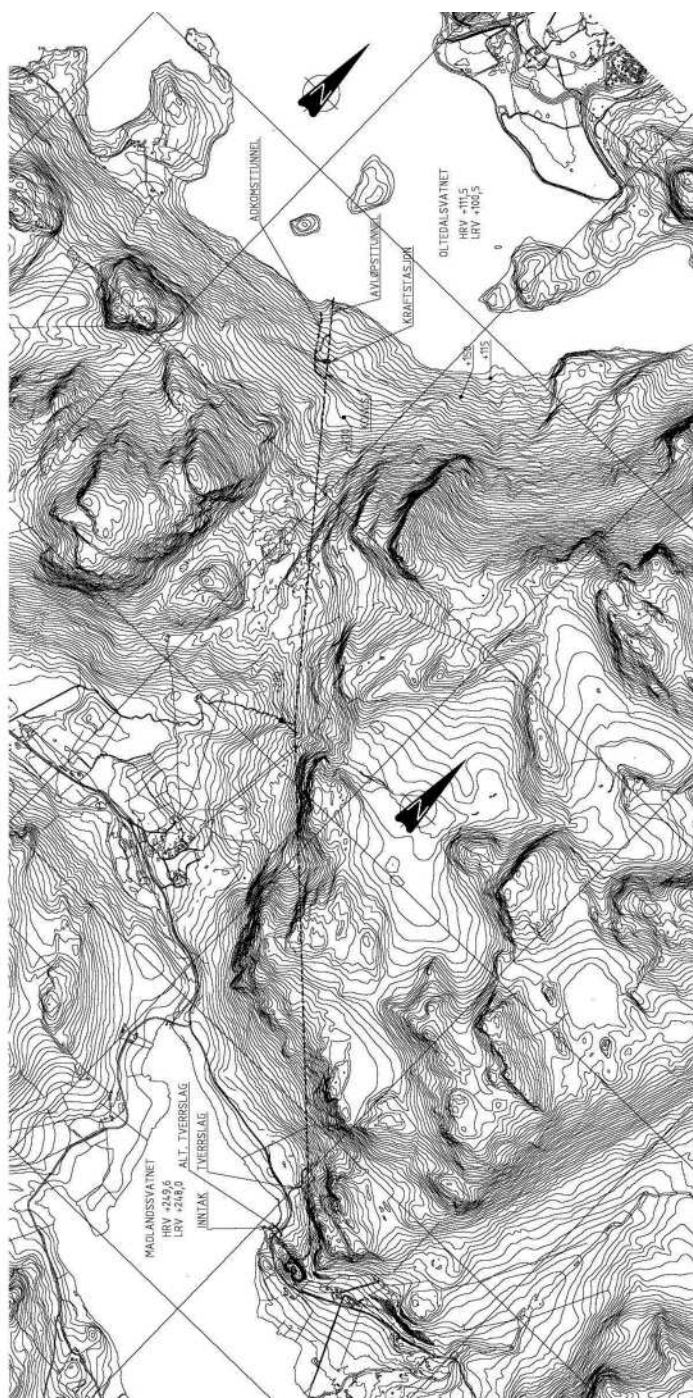


Figur 5. Vannstand i Madlandsvatn før og etter utbygging. Middels år.



2.5 ALTERNATIV MED STASJON I FJELL

Det er også utredet et alternativ med stasjon i fjell. Alternativet vil få inntak identisk med alternativet med stasjon i dagen, og regulering av Madlandsvatnet og slipp av minstevannføring vil også bli likt. Tilkomsten til stasjonen vil bli via portal og adkomsttunnel plassert ca. 600 m vest for den planlagte stasjonen i dagen. Utløpet vil bli dykket. Alternativet vil medføre 7000 – 10 000 m³ ekstra tippmasser.



Figur 7. Utbyggingsplan stasjon i fjell.

2.6 TIDLIGERE VURDERT MINSTEVANNFØRINGSSLIPP

I meldingen og under store deler av utredningsprosessen var det lagt til grunn en foreslått minstevannføring på 220 l/s hele året. Dette har i ettertid blitt endret til en foreslått minstevannføring på 330 l/s om sommeren og 240 l/s om vinteren. Det kan derfor være en del bilder og referanser i rapporten som henviser til det tidligere forslaget, men selve konsekvensvurderingen gjelder likevel for det oppdaterte forslaget for minstevannføring.

3 Metode

3.1 REGISTRERING OG VURDERING AV VERDI

Dagens verdi av et område blir fastlagt langs en tredelt skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (Statens vegvesen, 2006).

DN-Håndbok 15 – Kartlegging av ferskvannslokaliteter (Direktoratet for naturforvaltning, 2000) benyttes ved verdivurdering av ferskvannslokaliteter. Håndboka gir kriterier for verdivurdering av «lokaliteter med viktige bestander av ferskvannsfisk» og «lokaliteter med fiskebestander som ikke er påvirket av utsatt fisk». Viktige bestander av ferskvannsfisk omfatter anadrome bestander, sikre storørrestammer, asp, hornulke og hvitfinnet steinulke.

En naturlig avgrensning for en lokalitet er vannobjektet eller delområdet hvor viktige fiskearter og bestander har sitt leveområde. Avgrensning av et delområde må foretas ut fra opplysninger om den enkelte arts bruk av et område, og forhold som er viktige for en fiskebestands opprettholdelse av naturlig livshistorie. De aktuelle kategoriene å dele delområdene inn i er:

1) forekomst, 2) vandringsvei, 3) gyteområde, 4) oppvekstområde, 5) overvintringsområde og 6) områder som er viktige for ernæring.

Verdisetting av lokaliteter med viktige fiskearter og bestander omfatter arter som står på nasjonal rødliste, og arter og bestander som Direktoratet for naturforvaltning ønsker en spesiell fokus på, f.eks. elvemusling, storørret og ål.

I vurderingen av fiskebestandene har vi benyttet et kriteriesett basert på det enkelte områdes egnethet knyttet opp mot forholdene nevnt over som er viktige for en fiskebestands opprettholdelse av naturlig livshistorie (Tabell 3-1). For bunndyr eller andre ferskvannsorganismer vektlegges rødlistearter og arter som er sjeldne i regionen i verdivurderingen.

Arter og bestander som er viktige for yrkes- og rekreasjonsfiske skal beskrives ihht. NVE sin veileder for konsekvensutredninger (Stokker, 2010). Vi har i verdivurderingen valgt å vektlegge slike bestander.

Tabell 3-1. Kriterier som gir liten, middels og stor verdi

Verdi	Kriterium
Liten	Ingen viktige gyte- eller oppvekstområder, overvintringsområder, vandringsveier eller områder som er viktige for ernæring, for arter omfattet av DNS handlingsplaner eller arter som er viktige for yrkes- eller rekreasjonsfiske. Vanlig forekommende bunndyrarter eller andre ferskvannsorganismer for området.

Middels	Gyte- eller oppvekstområder, overvintringsområder, vandringsveier eller områder som er viktige for ernæring av lokal betydning. Gjelder for bestander som er viktige for yrkes- eller rekreasjonsfiske, men som ikke omfattes av DNS handlingsplaner. For bunndyr eller andre ferskvannsorganismer gjelder forekomst av sjeldne arter.
Stor	Gyte- eller oppvekstområder, overvintringsområder, vandringsveier eller områder som er viktige for ernæring av regional betydning. Gjelder for arter omfattet av DNS handlingsplaner, som f.eks. storørret, elvemusling eller rødlistede arter. For bunndyr eller andre ferskvannsorganismer gjelder forekomst av rødlistede arter.

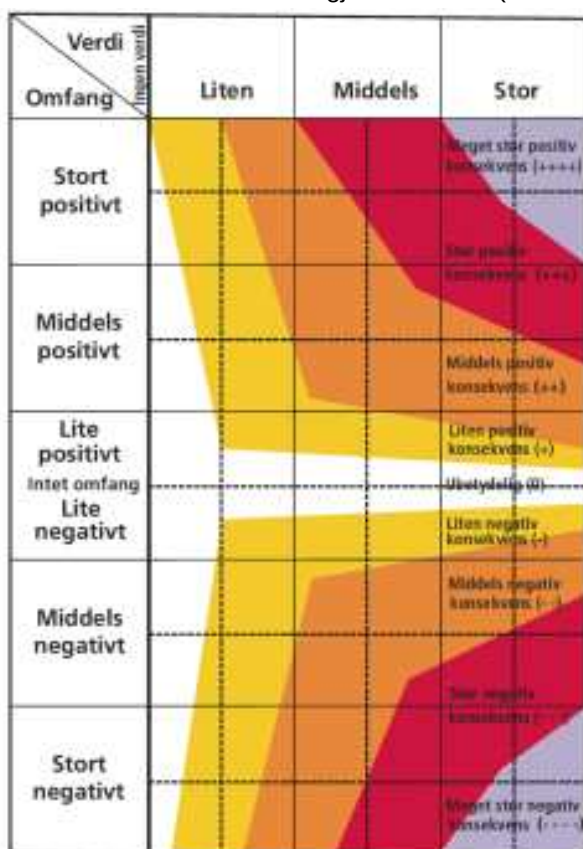
3.2 OMFANG OG KONSEKVENSVURDERING

Omfangsvurderingene består i å vurdere type og omfang av mulige virkninger dersom tiltaket gjennomføres. Omfanget blir vurdert ut i fra en 7-delt skala fra *stort positivt omfang* til *stort negativt omfang*.

Omfang	Kriterium
Stort negativt	Stor reduksjon i gyte- eller oppvekstområder, overvintringsområder, vandringsveier eller områder som er viktige for ernæring. Flere rødlistede bunndyr eller andre ferskvannsorganismer vil forsvinne.
Middels negativ	Middels reduksjon i gyte- eller oppvekstområder, overvintringsområder, vandringsveier eller områder som er viktige for ernæring. En eller fler rødlistede eller sjeldne bunndyr eller andre ferskvannsorganismer vil påvirkes negativt.
Liten negativ	Liten reduksjon i gyte- eller oppvekstområder, overvintringsområder, vandringsveier eller områder som er viktige for ernæring. Bunndyr eller andre ferskvannsorganismer vil påvirkes litt negativt.
Intet omfang	Ingen påvirkning for fisk, bunndyr eller andre ferskvannsorganismer sammenliknet med dagens situasjon.
Liten positiv	Vesentlig forbedring i tilgang til gyte- eller oppvekstområder, overvintringsområder, vandringsveier eller områder som er viktige for ernæring. Små forbedringer i livsbetingelser for bunndyr eller andre ferskvannsorganismer.
Middels positiv	Vesentlig forbedring i tilgang til gyte- eller oppvekstområder, overvintringsområder, vandringsveier eller områder som er viktige for ernæring. Middels forbedringer i livsbetingelser for bunndyr eller andre ferskvannsorganismer.
Stor positiv	Vesentlig forbedring i tilgang til gyte- eller oppvekstområder, overvintringsområder, vandringsveier eller områder som er viktige for ernæring. Store forbedringer i livsbetingelser for bunndyr eller andre

ferskvannsorganismer.

Selve konsekvensvurderingene består i å sammenstille verdien av området med omfanget av tiltaket, noe som gir et resultat langs en nidelst skala fra *meget stor positiv* konsekvens til *meget stor negativ* konsekvens (Figur 8). Konsekvensene av tiltaket vurderes i forhold til områdets forventede tilstand dersom tiltaket ikke gjennomføres (0-alternativet).



Figur 8. Konsekvensvifta (Statens vegvesen, 2006).

3.3 INFLUENSOMRÅDE

Influensområdet omfatter områder som berøres direkte av tiltaket som følge av tekniske konstruksjoner, men omfatter også områder som påvirkes av endret vannføring og endret manøvrering av magasinet i Madlandsvatnet.

3.4 0-ALTERNATIV

Vurderingen av konsekvenser gjøres opp mot 0-alternativet som er dagens situasjon.

3.5 KUNNSKAPSSTATUS

Det er tidligere gjort undersøkelser i Madlandsvatnet (Sægrov, 1983) og i Oltedalsvatnet (Berg, 1971). Det foreligger en registrering om ål fra Oltedalsvatnet fra 1993 (Miljødirektoratet, 2013) og i Madlandsvatnet (Sægrov, 1983). På grunn av den planlagte reguleringen av Madlandsvatnet er det gjennomført fiskeundersøkelser i Madlandsvatnet med tilhørende elver, høsten 2012, i tillegg til

bunndyrundersøkelser i Madlandselva våren 2012. For Madlandsvatnet er verdien vurdert på bakgrunn av undersøkelser fra 2012, men tilsvarende vurdering av Oltedalsvatnet er basert på tidligere undersøkelser. Det ble gjort en kartlegging etter elvemusling i Madlandselva i oktober 2013. Slike kartlegginger foreligger også for andre vassdrag i Rogaland fra 1995 (Ledje, et al., 1996) og 2008 (Elnan, 2008) .

3.6 GARNFISKE

Det ble fisket med bunn garn (25 x 1,5 meter) i Madlandsvatnet fra kvelden den 6. til morgenen den 7. september 2012. Det ble satt to Jensen-serier, supplert med to garn med maskevidde 16 mm. Garnene ble satt enkeltvis og i lenker på to fra land og utover, spredt rundt i innsjøen.

All fisk ble målt fra nese til ytterste haleflik til nærmeste millimeter i utstrakt lengde. Et utvalg ørret (n=97) ble veid. Et mindre tilfeldig utvalg av fisken ble åpnet for å vurdering av kjøttfarge. Fargen på fiskekjøttet ble vurdert i tre kategorier; rød, lyserød og hvit, og sier noe om fiskens kvalitet og næringsforholdene i innsjøen.

Fiskens kondisjonsfaktor (k-faktor) er beregnet etter Fultons formel:

$$K = \frac{100 * vekt (g)}{lengde (cm)^3}$$

Fiskens kondisjon beskrives så etter følgende inndeling:

- K = 0,85 tilsvarener svært mager fisk
- K = 0,90 tilsvarener mager fisk
- K = 0,95 tilsvarener middels kondisjon
- K = 1,0–1,10 tilsvarener god kondisjon
- K = 1,10-1,20 tilsvarener meget god kondisjon
- K > 1,20 tilsvarener svært feit fisk

Det er gjort en vurdering av tetthet av ørret i Madlandsvatnet, basert på fangst pr. innsatsenhet (CPUE) etter inndelingen som er foreslått brukt i (Ugedal, et al., 2005). Fangst av ørret beregnes utfra antall fisk i fangsten < 15 cm pr. 100 m² relevant garnareal pr. natt. Metoden benytter følgende inndelinger:

- fangst på <5 ørret pr. 100m² relevant garnflate pr. natt tilsvarener en **tynn** bestand
- fangst på 5-15 ørret pr. 100m² relevant garnflate pr. natt tilsvarener en **middels tett** bestand
- fangst på mer enn 15 ørret pr 100 m² relevant garnflate pr. natt tilsvarener en **tett** bestand.

Det vil være noe usikkerhet ved å bruke garnfangst som indikator på bestandstetthet fordi fangsten i en innsjø vil variere som følge av lysforhold, bevegelse hos fisken og plassering av garnene. Likevel gir dette en grov indikasjon på tettheten i fiskebestanden.

3.7 ELEKTROFISKE OG VURDERING AV ELVER

Elektrofiske ble gjennomført i Madlandselva og andre innløpselver til Madlandsvatnet 6-7 september 2012, som et enkelt oversiktsfiske for å vurdere bekkenes betydning for rekruttering og oppvekst i vannet (se Figur 15). Det er skilt mellom årsyngel (0+), eldre ungfisk av ørret. Fanget ørret ble lengdemålt fra snutespiss til ytterste haleflik. Otolitter fra et utvalg fisk ble brukt til aldersbestemmelse for å kunne skille årsyngel og eldre ørret. Det er ikke gjort tetthetsberegninger

da fangstene ved første gangs fiske var for lave for statistiske estimer, dette i henhold til anbefalt metodikk i (Larsen, et al., 2010). Om man forutsetter at fangbarheten ikke varierer i for stor grad mellom stasjonene, kunne et alternativ vært å slå sammen fangster fra flere stasjoner i Madlandselva og behandlet disse som en storpopulasjon, men fordi områdene har svært ulike karakter ble ikke dette gjort. Det er derfor gjort en skjønnsmessig vurdering av tettheten i de ulike elvene/bekkene basert på en gangs fiske.

3.8 BUNNDYRSUNDERSØKELSER

Det ble tatt prøver av bunndyr ved sparkemetoden på tre stasjoner i Madlandselva (Figur 15). Undersøkelsen ble utført slik at det på hver lokalitet ble sparket ni meter totalt, der hver meter ble sparket i 20 sekunder. Prøvene ble lagt på sprit umiddelbart til senere analyser. Analyser av bunndyr er utført til familie, samtidig som dominansforholdet er beskrevet. Det er gjort en vurdering av hvorvidt lokalitetene er representert av forurensningsømfintlige eller forurensningstolerante arter, samt bunndyrenes betydning som næringsdyr for fisk.

3.9 UNDERSØKELSER ETTER ELVEMUSLING

Det er utført en undersøkelse av forekomst av elvemusling den 2. oktober 2013 ved bruk av vannkikkert på lav vannføring ved flere potensielt egnede lokaliteter. Luka ved utløpet av Madlandsvatnet ble stengt for å optimalisere kartleggingen av elvemusling på hele den berørte elvestrekningen.

Det ble i tillegg gjennomført en telefonundersøkelse blant syv grunneiere i området om deres kjennskap til elvemusling i vassdraget.

4 Resultater, status og verdivurdering

4.1 TIDLIGERE UNDERSØKELSER

4.1.1 *Madlandsvatnet*

Det er fra tidligere (1983) registrert ørret, røye og ål (CR, kritisk truet) i Madlandsvatnet (Sægrov, 1983). Undersøkelsene fra 1983 viste at fiskebestanden i Madlandsvatnet var svært tett og av middels kvalitet. Gjennomsnittlig k-faktor hos ørret var på 0,98. Det ble fanget både ørret og røye, men ørreten dominerte og største ørret var på 26 cm og gjennomsnittsvekt var på 85 gram. Ørreten vokste relativt raskt de første tre åra, og ble kjønnsmoden i 3-4 års alder da veksten stagnerte. Dietten bestod i hovedsak av overflateinnsjekter (91 %) i tillegg til fjærmygg og vårfluelarver. Rekruttering ble påvist i flere av tilløpselvene. Røyebestanden var småvokst og av dårlig kvalitet. Kjøttfarge var hos 55 % av fiskene hvit. Fritidsfisket hadde i 1983 lite omfang.

4.1.2 *Oltedalsvatnet*

Det er fra tidligere registrert ørret, røye og sik i Oltedalsvatnet. Ål (CR, kritisk truet) er registrert i innsjøen sist gang ved undersøkelser i 1993 (Miljødirektoratet, 2013).. Undersøkelser fra 1971 viste at Oltedalsvatnet var dominert av sik, i tillegg til en noe tynnere bestand av ørret. Ørreten var av dårlig kvalitet, noe som var forklart med effekter etter regulering og dårlig produksjon av næringsdyr. Den naturlige rekrutteringen er begrenset etter at vannet ble regulert. Ørreten stagnerte i vekst slik som i Madlandsvatnet ved 3-4 års alder da de ble kjønnsmodne.

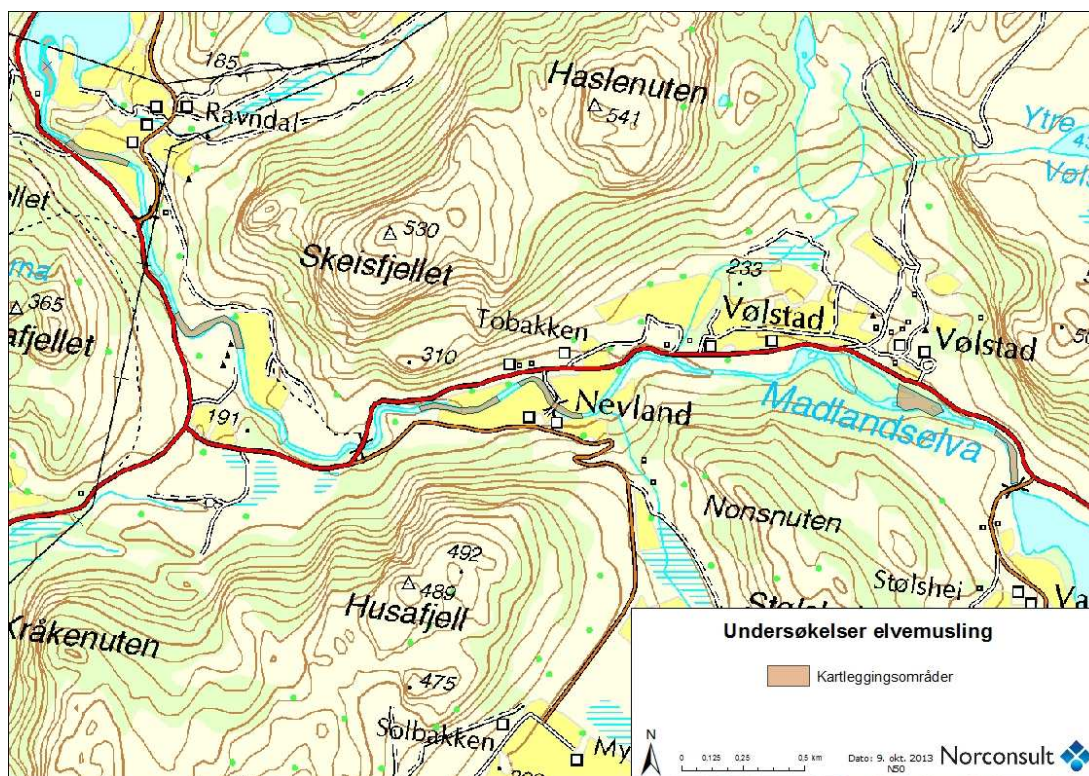
4.1.3 *Rekreasjonsfiske*

Det foregår fritidsfiske i Madlandsvatnet etter avtale med grunneiere (<http://www.gjesdal.kommune.no>). Området ved Brekko er tilrettelagt for dette. Det forekommer noe garnfiske blant grunneiere. Det foregår også noe fritidsfiske i Oltedalsvatnet, her er det bl.a. tilrettelagte fiskeplasser. Det er i Oltedalsvatnet fritt fiske langs grunn tilhørende Jæren friluftsråd. For øvrig kan fiske skje etter avtale med grunneier (<http://www.gjesdal.kommune.no>). Ytterligere vurderinger finnes i fagrapporten om friluftsliv.

4.1.4 *Om elvemusling*

Madlandselva er ikke tidligere kartlagt med tanke på forekomst av elvemusling (Børresen, 2012). I en spørreundersøkelse vi gjennomførte blant syv av grunneierene i området, hadde ingen hørt om at det fantes elvemusling i vassdraget. Elva er stedvis stri, og domineres av grovt substrat og lite egnet habitat for elvemusling. De fleste år er elva tørr rett nedstrøms eksisterende dam i en kort periode rett etter at luken blir stengt (typisk i starten av juni), slik at potensielt egnede områder for arten i hovedsak begrenses til områder nedstrøms Vølstadbekkens utløp der vannføringen er mer årsikker. Elvemusling er påvist i 16 av 22 bekker (Ledje, et al., 1996), og i 7 av 16 bekker (Elnan, 2008) i Rogaland. På bakgrunn av en viss sannsynlighet for elvemusling ble det utført undersøkelser i oktober 2013. Det ble ikke registrert elvemusling ved noen av de undersøkte

lokalitetene (Figur 9), og sannsynligheten for at det forekommer elvemusling i Madlandselva vurderes derfor som liten.



Figur 9. Områder i Madlandselva som ble undersøkt for elvemusling høsten 2013.

4.1.5 Om ål

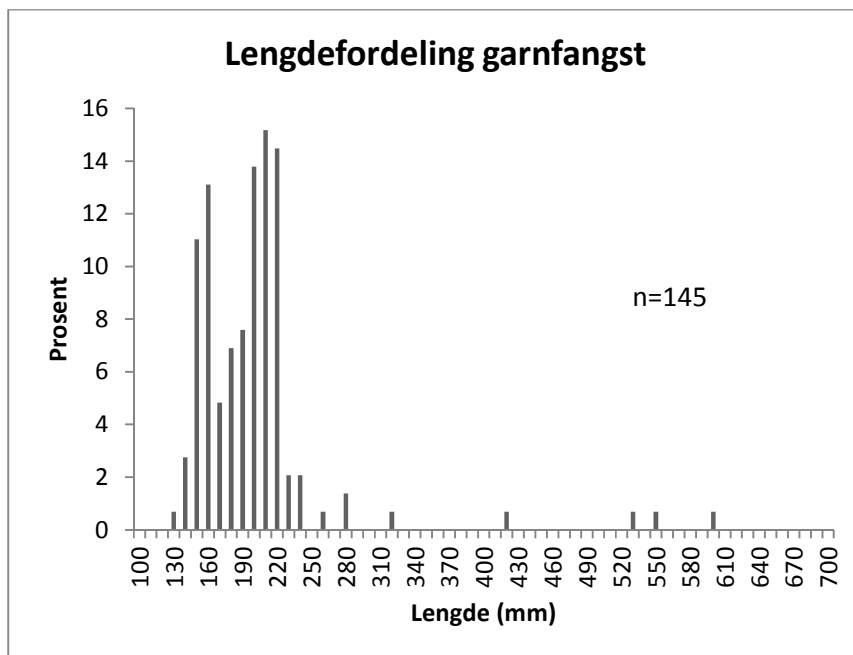
Ål er i dag en kritisk truet art på rødlista for arter (CR). Status for ål i Madlandsvassdraget er forbundet med usikkerhet, og det kan stilles spørsmålstegn ved hvor viktig vassdraget er for ål. Det er sannsynlig at utbyggingene av Oltesvik kraftverk og Oltedal kraftverk kan ha hatt negative effekter på ål-bestanden i vassdraget over lang tid, både ved reduserte oppvandringsmuligheter, men særlig fordi det er høy dødelighet knyttet til nedvandring forbi kraftverk. NML § 9. (føre-var-prinsippet) sier at dersom det ikke foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger et tiltak kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Fordi ål er påvist sist i 1993 i Oltedalsvatnet (Miljødirektoratet, 2013) og i 1983 i Madlandsvatnet (Sægrov, 1983) må nødvendigvis en del av bestanden ha klart seg på tross av disse kraftverkene.

4.2 GARNFISKE

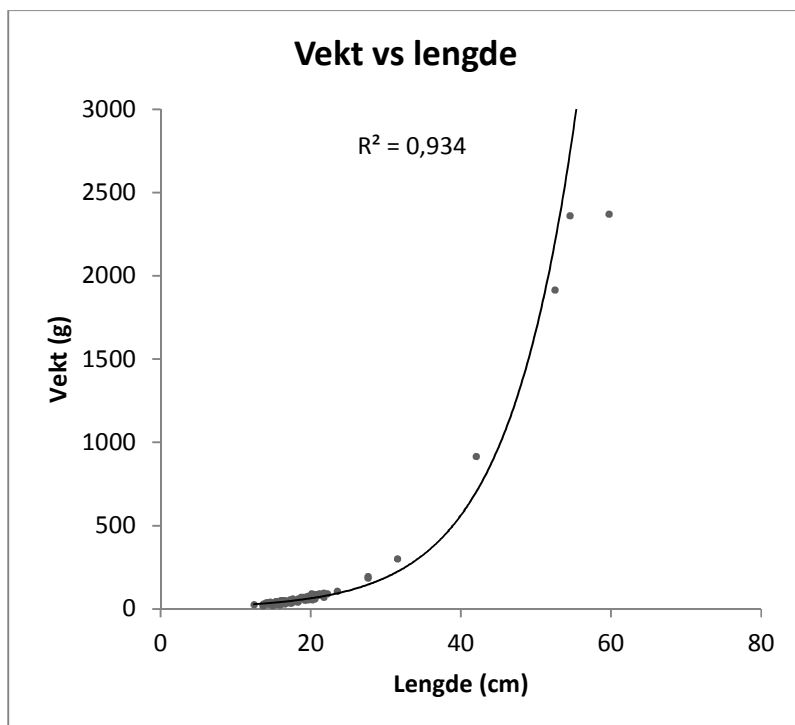
Det ble totalt fanget 145 ørret i Madlandsvatnet. I tillegg ble det fanget én enkelt røye på 210 mm og 75 gram. Det ble ikke fanget ørekyte. Ørretene varierte fra 124 til 597 mm i lengde, og 124 ørret lenger enn 15 cm. Medianlengde på fiskene var på 193 mm (snittlengde, 195,7 mm).

De aller fleste fiskene lå i lengdeintervallet 150-220 mm (110 ind.), mens noen få var betydelig større, og noen få hadde lengder mellom dette (Figur 10). Det ble fanget fire store ørreter fra 42-60 cm, samt noen få med lengder i mellom disse to ytterpunktene. Otolitter fra en fisk på 196 mm viste at denne var 9+, mens den største fisken som ble fange på 597 mm var en 12+. Det at hovedtyngden av fangsten hadde en lengde på under 22 cm indikerer at størsteparten av

ørretbestanden stagnerer i vekst, mens noen få fisk slår over på fiskediett og får langt raskere vekst.



Figur 10. Lengdefordelingen fra garnfisket i Madlandsvatnet viser en bestand dominert av mindre fisk (>22 cm), med noen store fiskespisende individer.



Figur 11. Vekt(gram) plottet mot lengde(cm) (n=97).

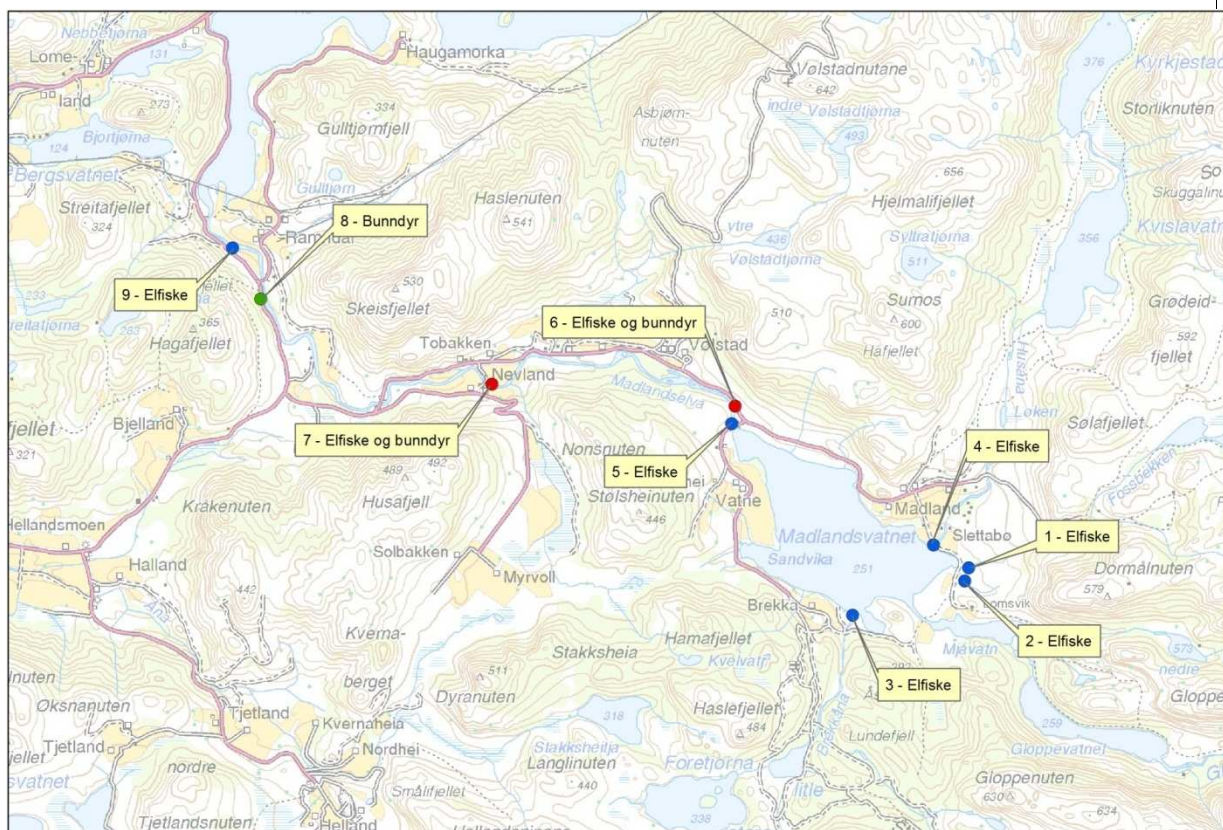
Det er gjennomgående god kondisjon blant ørretene i Madlandsvatnet. Ørretene hadde totalt sett en gjennomsnittlig k-faktor på 0,96, som tilsvarer middels-god kondisjon. Blant de fem fiskene som hadde lengde over 30 cm var gjennomsnittlig k-faktor på 1,22 som tilsvarer svært feit fisk. De resterende fiskene (<28 cm) hadde en gjennomsnittlig k-faktor på 0,95.

Det ble fanget 145 ørret på 18 garn (675 m²). Dette gir en fangst på ca. 8 ørret pr. garn, tilsvarende ca. 21,5 ørret pr 100 m² relevant garnflate. Dersom man kun regner med de 124 ind. som var lenger en 15 cm, tilsvarer dette 6,9 ørret pr. garn eller 18 ørret pr 100 m² relevant garnflate. Utfra dette kan en tolke bestanden i Madlandsvatnet som en tett bestand.

De fleste av de undersøkte småørretene var hvite i kjøttet, mens noen var lyserøde. Dette indikerer at dietten i liten grad består av krepsdyr. De større ørretene var røde i kjøttet. Disse store ørretene ble sjekket for mageinnhold, men alle var tomme i magen. Dette forklares med at fisken antakelig gjorde seg klar for gyting og hadde begrenset næringsopptak.

4.3 ELEKTROFISKE OG VURDERING AV ELVER

Elektrofisket gav fangst av årsunger og eldre ungfisk av ørret på alle de undersøkte lokalitetene, og dette var også eneste art som ble fanget (Figur 12). Mengden fisk varierte mellom lokalitetene. De undersøkte innløpsbekkene til Madlandsvatnet hadde substrat som egnet seg til gyteområde for ørret, dog var det stor forskjell mellom bekkene, og noen av dem har større slike arealer enn andre. Fangsten av ungfisk bekreftet at alle de undersøkte bekkene er oppvekstområder for ørreten i innsjøen. Dette støtter resultatene fra garnfisket, og den svært tette bestanden av småfallen ørret. Bestandstettheten forklares derfor med svært gode rekrutteringsforhold.



Figur 12. Kart over el-fiskestasjoner og stasjoner for bunndyrprøver

Tabell 4-1. Resultater fra elektrofiske i inn og utløpselver/bekker til Madlandsvatnet.

Stasjon	Navn	Areal (m2)	Fangst 0+	Fangst eldre ungfisk	Observert (antall)	Kommentar
S1	Fossbekken	25	4	0	4	Oppvekstområde, gytebekk for mindre ørret
S2	Fossbekken	40	6	2	5	Oppvekstområde, gytebekk for mindre ørret
S3	Brekåna		11	2	4	Oppvekstområde, gytebekk for mindre og større ørret
S4	Bekk ved Slettebø	-	-	-	-	For stri og dyp for fiske, gode oppvekstforhold, lite gytesubstrat
S5	Madlandselva utløp	60	1	0	7	Stri og dyp, gode oppvekstforhold, lite gytesubstrat
S6	Madlandselva utløp	20	0	0	0	Stri og dyp, gode oppvekstforhold, lite gytesubstrat
S7	Madlandselva Nevland	120	9	6	7	Gode gyte- og oppvekstforhold
S9	Madlandselva Nedre	80	7	2	5	Gode gyte- og oppvekstforhold. Større gytefisk fra Oltedalsvatnet observert.

I Madlandselva, på stasjonen rett nedenfor utløpet av Madlandsvatnet (S5) ble det fanget lite fisk. Dette kan forklares med lite egnet gytesubstrat og ikke ideelle oppvekstforhold for ungfisk. Det skal også nevnes at relativt sterk strøm og høy vannføring bidro til at fangbarheten under elektrofisket må betegnes som lav. Madlandselva er relativt stri og preget av grovt substrat på større deler av strekningen mellom Madlandsvatnet og Oltedalsvatnet. Her finnes likevel områder med sammenhengende gytesubstrat, og stedvis mindre partier med slikt substrat. På stasjon 7 og 9 ble det fanget godt med både årsunger og eldre ungfisk, og på begge disse stasjonene finnes det stedvis godt gytesubstrat. Madlandselva har substrat som gir gode skjulmuligheter og oppvekstforhold for ungfisk på store deler av strekningen. Elva vurderes å ha begrenset verdi for ørreten i Madlandsvatnet. Elva huser også en bestand av vanlig forekommende, stasjonær elveørret. Madlandselva vurderes imidlertid å ha verdi for ørretbestanden i Oltedalsvatnet, da dette er eneste elva av en viss størrelse i tilknytning til vannet, og det er sannsynlig at ørreten i Oltedalsvatnet benytter de nedre delene av elva som gyteområde. Dette ble dokumentert under elvemusling-undersøkelsene i oktober 2013, da flere større gytefisk på mellom 1 og 2 kg ble observert i elvas nedre deler (nær stasjon 9 i figur 12).

4.4 BUNNDYRUNDERSØKELSER

Ved den øverste stasjonen (S6) ble få familier registrert (n=7). Den middels forurensningsømfintlige vårfluefamilien *Polycentropodidae* var dominerende, men det forekom også svært forurensningstolerante bunndyr som fjærmygg og fåbørstemark. Noen få individer av den forurensningsømfintlige steinfluefamilien *Leuctridae* ble også funnet.

Det var noe høyere bunndyrdiversitet (n=10 familier) i den midterste lokaliteten (S7), men også her var individantallet relativt sett beskjedent. Vårfluefamiliene *Rhyacophilidae* og *Hydropsychidae*, steinfluefamilien *Nemouridae* og døgnfluefamilien *Baetidae* ble funnet.

Det høyeste individantallet og den største artsdiversiteten i Madlandselva ble registrert på den nederste stasjonen (n=13 familier) (S8). Dette kan ha sammenheng med at forholdene for ferskvannsorganismer er noe mer stabilt i de nedre delene, som vil motta noe tilsig fra arealer oppstrøms selv i perioder hvor elva går tørr ved utløpet fra Madlandsvatnet. Billelarver og steinfluenymfer var dominerende antallsmessig, og var representert med henholdsvis to og tre forskjellige familier. Det ble funnet noe vårfluer, men svært få døgnflueindivider. Også på denne stasjonen fantes både forurensningstolerante og forurensningsømfintlige arter. Av bunndyr som ble funnet som er relativt ømfintlige for dårlig vannkvalitet kan nevnes døgnfluefamilien *Heptageniidae* og steinfluefamiliene *Leuctridae*, *Chloroperiidae* og *Perlodidae*.

Madlandselva har i dag relativt stor variasjoner i vannføring, spesielt i de øvre delene der den i korte perioder nærmest er tørrlagt. Dette medfører at dette partiet av elva har svært begrenset verdi for bunnfauna, da livsmiljøet for bunndyrene er ustabil.

Madlandselva vurderes å ha **liten verdi** for ferskvannsorganismer.

4.5 KONKLUSJON VERDIVURDERING

Den nedre delen av Madlandselva har funksjon som gyte- og oppvekstområde for ørretbestanden i Oltedalsvatnet. Bestanden i Oltedalsvatnet er småvokst og av dårlig kvalitet, men observasjon av større gytefisk i elvas nedre deler høsten 2013 viser at det finnes enkelte større ørret i innsjøen.

Fiskebestanden i Madlandsvatnet domineres totalt av småvokst ørret av dårlig kvalitet, men med innslag av noen få store individer. De gode gyte- og oppvekstmulighetene som finnes i de undersøkte innløpselv/bekkene til Madlandsvatnet gjør at rekrutteringen både ved undersøkelsene i 1983, og i dag er på et høyt nivå, som bidrar til den tette bestanden av ørret i vannet. Bestanden i Madlandsvatnet kan således beskrives som en selvreproduserende stamme med forekomst av et mindretall store fiskespisende individer, som har et nisjeskift og et markert vekstomslag ved overgangen til fiskediett, men som domineres av småvokst fisk. Dette er et relativt typisk bestandsbilde for innsjøene i området (Børresen, 2012). Det forekommer noe rekreasjonsfiske i innsjøene. Verdien på fiskebestanden i vassdraget vurderes som **liten-middels**.

Det er registrert ål i vassdraget (Sægrov, 1983), men status for arten er forbundet med usikkerhet, og det kan stilles spørsmålsteget ved hvor viktig vassdraget er for ål. Det er sannsynlig at utbyggingene av Oltesvik kraftverk og Oltedal kraftverk kan ha hatt negative effekter på ålbestanden i vassdraget over lang tid, både ved reduserte oppvandringsmuligheter, men særlig fordi det er høy dødelighet knyttet til nedvandring forbi kraftverk. Fordi ål er påvist sist i 1993 i Oltedalsvatnet og i 1983 i Madlandsvatnet må nødvendigvis en del av bestanden ha klart seg på tross av disse kraftverkene. Vassdragets verdi for ål, sammenliknet med naturtilstanden er derfor mindre. Verdien til ål i vassdraget vurderes totalt sett som **middels-stor**.

Da det verken er kjent av lokalbefolkningen at det finnes elvemusling i elva, samt at det ikke ble funnet musling i elva under feltarbeid, vurderes **potensialet for elvemusling i Madlandselva som liten.**

5

Omfang og konsekvensutredning

5.1 MADLANDSVATNET

Da vannstanden hittil har vært senket ned til kote 248 (LRV) kun i korte perioder i mars og slutten av mai, vil vannstanden ligge på denne koten i mye lengre perioder etter utbygging (Figur 5). Vannstanden vil ligge lavt i lengre perioder om vinteren med unntak av første halvdel av februar og slutten av mars. Deretter ligger vannet på LRV til godt ut i august og september da magasinet fylles opp og senkes igjen noen ganger.

Fordi Madlandsvatnet har vært regulert i mange år er det finere substratet i reguleringssonen allerede vasket ut, og det forventes ikke store tilslammingseffekter som følge av dette. Det er vanskelig å si noe sikkert om hvordan næringsgrunnlaget for fisk i vannet vil endres etter det endrede manøvreringsmønsteret. Diettprøver fra tidligere fiskeundersøkelser viste at denne var dominert av landinsekter i tillegg til fjærmygg. Bunndyrfaunaen i strandsonen er antakelig noe redusert grunnet reguleringen. Det at vannstanden etter tiltaket vil ligge på LRV over lengre perioder vil likevel gi tørrlegging- og utfrysingseffekter hos de bunndyrene som finnes i reguleringssonen. Faunaen under LRV vil ikke utsettes for slike endringer.

Omfanget vurderes som lite da bunndyrfaunaen allerede er utarmet i reguleringssonen. Grupper som marflo, snegl og vårflyer som er viktige næringsdyr for ørreten takler normalt større reguleringshøyder (Brabrand, 2010) og effekten antas derfor å bli begrenset. For ørreten i vannet vurderes tiltaket å ha begrenset omfang hva angår næringstilgang.

Ørreten gyter om høsten, og fordi Madlandsvatnet i denne perioden vil ligge på LRV er det sannsynlig at tilgangen til noen av gytebekkene reduseres for ørreten i områder der bunnen er bratt. Omfanget vurderes likevel som lite. Fordi vannet har en svært tett bestand av ørret vil dette kunne ha en liten positiv effekt, ved at den naturlige rekrutteringen blir mindre.

Madlandselva vil få svært redusert vannføring i forhold til i dag, særlig rett nedstrøms utløpet fra Madlandsvatnet (Figur 3). Her er det hovedsakelig den foreslåtte minstevannføringen som vil bidra, i tillegg til perioder med overløp. Minstevannføringen sikrer en viss vannføring i elva, men endringene blir store og elva vil forandres kraftig. De øvre delene av elva har liten verdi for ørreten i Madlandsvatnet i dag, delvis fordi det finnes lite egnet gytesubstrat og fordi den er nærmest tørrlagt i en periode i dag. Omfanget blir derfor lite i den øvre delen av elva, mhp Madlandsørreten.

I sjøer der ørret og røye lever sammen er det vanlig at ørreten dominerer i strandsonen, mens røya finnes pelagisk og på dypere vann. Ungfisk av røye finnes ofte også på dypt vann i sjøer som Madlandsvatnet der det også finnes ørret. Dette underbygges av garnfangsten vår fra 2012 som kun gav fangst av ørret i strandsonen, med unntak av ett enkelt røyeindivid.

Røya gyter i vannet om vinteren, gjerne i desember-februar. Omfanget av den økte nedtappingen kan være at røya får redusert sitt tilgjengelige gyteareal. Det er forbundet med usikkerhet i hvilken

grad fisken får redusert sin gyteaktivitet, da fisken vil ha mulighet å forflytte seg mens nedtappingen skjer, og før gyteperioden starter.

Når det gjelder ål er det kritisk hvis sterk strøm etter tiltaket går til inntaket og at mye av den nedvandrende ålen sannsynligvis vil dras eller orienteres inn her. Dødeligheten gjennom kraftverksturbiner er svært høy pga. ålens størrelse og fasing. Utvandrende ål følger gjerne hovedstrømmen, og for ål som ferdes i området rundt inntaket kan de lett vil føres inn kraftverksinntaket. Skader og dødelighet knyttes gjerne til at ålen setter seg fast i beskyttelsesgitter i vanninntaket eller foran turbinen, kollisjon med roterende turbinblad og liknende (Thorstad, 2010).

Konsekvenser for ørret og røye: Da fisken i vannet har liten-middels verdi og omfanget er lite negativt, vurderes konsekvensen av tiltaket å bli **liten negativ**.

Konsekvenser for ål: Ål i vassdraget har middels-stor verdi, omfanget vurderes som stort negativt, og konsekvensen vurderes som **stor negativ**. Dersom varegrinda tilpasses slik at ål ikke vil gå inn i inntaket og heller ledes mot elva, reduseres omfanget til lite negativt, og tilsvarende **liten negativ konsekvens**.

5.2 MADLANDSELVA OG OLTEDALSVATNET

Det må forventes økt sedimentasjon som følge av at flomtoppene reduseres. Både størrelse og hyppighet på perioder der det i dag renner mye vann i elva vil reduseres kraftig. Dette vil medføre at substratet på sikt vil bli mer gjenklogget, og at oppvekstområder for ungfish reduseres. Redusert vannføring vil kunne gi økt begroing.

Det kan forventes en reduksjon og en endring i bunndyrsamfunnet som følge av redusert vannføring. Mindre vanddekt areal gir generelt mindre produksjon. Økt sedimentering gjør at større hulrom tettes igjen, slik at mindre bunndyrarter vil kunne klare seg bedre. Det vil flere steder bli mer stilleflytende vann, noe som kan gi en forskyvning av artsgrupper til mindre strømtolerante arter. Lavere bunndyrproduksjon vil gi mindre næringstilgang i form av driv(bunndyr) for ørret i Oltedalsvatnet.

For den stasjonære ørreten i elva betyr reduksjonen mindre produksjonsareal og redusert leveområde. Ørreten i Oltedalsvatnet benytter de nedre delene av Madlandselva som gyte- og oppvekstområde. Det vanddekte arealet i elvas nedre deler vil bli noe redusert, slik at oppvekstarealene blir mindre. Det ble like fullt ikke observert noe form for tørrlegging av potensielle gyteområder når luka ved Madlandsvatnet var stengt igjen. Også siken bruker rennende vann, men denne kan også gyte i innsjøer. Det er imidlertid usikkert hvor viktig Madlandselva er for rekruttering til innsjøen, og hvilke andre bekker som er av betydning for rekruttering til vannet.

Det er tidligere registrert ål i hele vassdraget (Sægrov, 1983), og denne store reduksjonen i vannføring vil sannsynligvis ha en innvirkning på ålens vandring oppover i vassdraget. Ålen har en spesiell evne til å forsere tørt land der det er lite vann eller vandringshindre. Det er likevel sannsynlig at den reduserte vannføringen kan påvirke ålens videre oppvandring i vassdraget. Hvordan dette vil slå ut er det vanskelig å forutsi, men det er tenkelig at tiltaket vil ha en viss effekt på ålen og dens vandring oppover Madlandselva og opp til Madlandsvatnet.

Eventuelle problemer med luftovermetting i avløpsvannet fra kraftstasjonen, kan medføre påfølgende høye konsentrasjoner av oksygen og nitrogen. Nitrogen tas opp på fiskens gjeller og frigjøres i blodet, og kan gi dødelighet. Normalt vil fisken sky områder der det blir overmetning av oksygen. Siden inntaket i Madlandsvatnet vil bli godt dykket med gode innstrømningsforhold, og få

lang vannvei der eventuell luft kan bli utluftet, er det ikke ventet at dette vil bli en problemstilling ved Høgamork kraftverk.

Potensialet for elvemusling vurderes som lavt i Madlandselva, og det er lite som tilsier at arten eksisterer i elva. Tiltaket vurderes derfor å ha **ubetydelig** konsekvens for elvemusling.

Konsekvenser for ørret, røye og sik: Da fisken i innsjøene har liten til middels verdi og omfanget er lite-middels negativt, vurderes konsekvensen av tiltaket å bli **liten negativ**.

Konsekvenser for ål: Ål i vassdraget har middels-stor verdi, omfanget vurderes som stort negativt, og konsekvensen vurderes som **stor negativ**. Dersom varegrinda tilpasses slik at ål ikke vil gå inn i inntaket og heller ledes mot elva, reduseres omfanget til lite negativt, og tilsvarende **liten negativ konsekvens**.

Konsekvenser for bunndyr: Redusert vannføring vil generelt medføre reduksjon i tilgjengelig habitat for ferskvannsorganismer, i tillegg til at redusert vannføring også kan medføre økt sedimentasjon. Dette er begge faktorer som vil påvirke bunndyrfaunaen i Madlandselva negativt. Grunnet dagens tilstand med periodemessig svært lav vannføring spesielt i de øvre delene av elva vil derimot trolig ikke omfanget av tiltaket være spesielt annerledes, da det ved dagens tilstand er et ustabil miljø for bunndyr spesielt i de grunne delene av elvetverrsnittet. Produksjonen av bunndyr vurderes likevel å kunne bli noe redusert på grunn av reduksjon i tilgjengelig areal, noe som også vil medføre noe reduksjon i ørretens næringstilgang. Konsekvensen vurderes som **liten negativ**.

Tabell 5-1. Oppsummering av konsekvenser

Konsekvens	Madlandsvatnet	Madlandselva og Oltedalsvatnet
Fisk	<i>Liten negativ</i>	<i>Liten negativ</i>
Ål	<i>Stor negativ</i> <i>Liten negativ dersom</i> <i>varegrinda tilpasses</i>	<i>Stor negativ</i> <i>Liten negativ dersom</i> <i>varegrinda tilpasses</i>
Elvemusling	-	<i>Ubetydelig</i>
Bunndyr	<i>Liten negativ</i>	<i>Liten negativ</i>

6 Avbøtende tiltak

Det bør slippes foreslått minstevannføring for å ivareta et visst vanndeckt areal i Madlandselva. Dette vil redusere tørrleggingseffekter for bunndyr, elvemusling og fiskeegg i elvas midtre deler, mens planlagt minstevannføring ikke er tilstrekkelig til å opprettholde et vannspeil i enkelte av elvas øvre partier. I tillegg foreslås at det i perioder slippes noe mer vann for å vaske ut finsedimenter i elva. Hyppighet og varighet bør følge naturlig mønster i den grad det lar seg gjøre.

Inntaket bør være dykket for å forhindre mest mulig innblanding av luft i vannet. Dette vil også kunne forhindre at fisk fra Madlandsvatnet svømmer inn i inntaket.

Det bør gjennomføres undersøkelser i vassdraget for å fremskaffe bedre kunnskap om ålens status. Dette vil være hensiktsmessig i forhold til nivået på eventuelle avbøtende tiltak. Dersom det blir aktuelt å innføre avbøtende tiltak med hensyn på ål finnes det i dag løsninger som hindrer ål i å bli dratt inn i inntaket til kraftverk.

En slik løsning vil måtte planlegges nøye av fiskefagkyndige, i forhold til stedlige forhold. I elvekraftverk har det vært suksessfullt å etablere en rist oppstrøms inntaket til kraftstasjonen. Rista bør ha en lysåpning på maks 2 cm for å forhindre at ål svømmer eller trekkes inn i vannstrømmen. Rista må plasseres tilstrekkelig høyt oppstrøms til at vannsuget ikke gjør slik at ålen fester seg til rista. En slik installasjon vil senke konsekvensgraden for ål i vassdraget, og også forhindre at større fisk i innsjøen svømmer inn i inntaket for eksempel i forbindelse med gytevandring. Det bør undersøkes om tiltaket med rist kan tilpasses dette prosjektet med dykket inntak i Madlandsvatnet.

Det bør gjøres en vurdering av behovet for å etablere åleleder i partier i Madlandselva der ålen kan få problemer med å vandre oppstrøms, og eventuelt om det er ønskelig å lede ålen opp til et vann som fungerer som kraftverksinntak. Ålen kan få problemer med å forsere enkelte av elvas øvre partier, der elveprofilen er bred og grunn. I disse områdene vil planlagt minstevannføring kun renne «mellom steinene» og elva vil trolig framstå som mer eller mindre fullstendig tørrlagt.

7 Referanser

Artsdatabanken. 2012. <http://artskart.artsdatabanken.no>. [Internett] mai 2012.

Berg, Einar. 1971. *Melding om fiskebiologiske granskingar i Oltedalsvatnet i Gjesdal kommune, Rogaland 1971.* s.l. : Rogaland Skogselskap, 1971.

Brabrand, Åge. 2010. *Virkning av reguleringshøyde og ulik manøvrering på næringsdyr i reguleringsmagasiner.* s.l. : LFI Rapport 281-2010, 2010.

Børresen, Trond Erik. 2012. *Fylkesmannen i Rogaland.* 29 oktober 2012.

Direktoratet for naturforvaltning. 2000. *DN håndbok 15 - Kartlegging av ferskvannslokaliteter.* s.l. : Direktoratet for naturforvaltning, 2000.

Elnan, Svein Dam. 2008. *Kartlegging av elvemusling i Rogaland 2007-2008.* s.l. : Ambio Miljørådgivning AS, 2008.

Larsen, Bjørn Mejdell, et al. 2010. *Metodiske utfordringer i undersøkelsene av laks og ørret i effektkontrollen av kalkede vassdrag.* s.l. : NINA Rapport 644, 2010.

Ledje, Ulla Persson og Pengerud, Bente. 1996. *Kartlegging av utbredelse av elvemusling (M. margaretfiera) i Rogaland, 1995 - Del1.* s.l. : Rogaland Consultants a.s., 1996.

OED. 2007. *Retningslinjer for små vannkraftverk - til bruk for utarbeidelse av regionale planer og i NVEs konsesjonsbehandling.* s.l. : OED, 2007.

Statens vegvesen. 2006. *Håndbok 140 - Konsekvensanalyser.* s.l. : Statens vegvesen, 2006.

Stokker, Ragnhild. 2010. *Konsesjonshandsaming av vasskraftsaker - Rettleiar for utarbeiding av meldingar, konsekvensutgreiingar og søknader.* s.l. : NVE, 2010.

Sægrov, Harald. 1983. *Fiskeundersøkelser i Madlandsvatnet i forbindelse med Samla plan 146 Oltedalselv.* 1983.

Thorstad, Eva B. 2010. *NVE rapport 1:2010 - Ål og konsekvenser av vannkraftutbygging - en kunnskapsoppsummering.* s.l. : NVE, 2010.

Ugedal, O, Forseth, T og Hesthagen, T. 2005. *Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakteriseringen av aurebestander.* s.l. : NINA, 2005. Rapport 73.

Følgende grunneiere er spurt om forekomst av elvemusling og ål i vassdraget, 31. oktober 2012:

Høgemark, Nette

Ravndal, Kjetil

Nedrebø, Margunn

Lima, Aslaug

Lima, Onar

Madland, Torbjørn

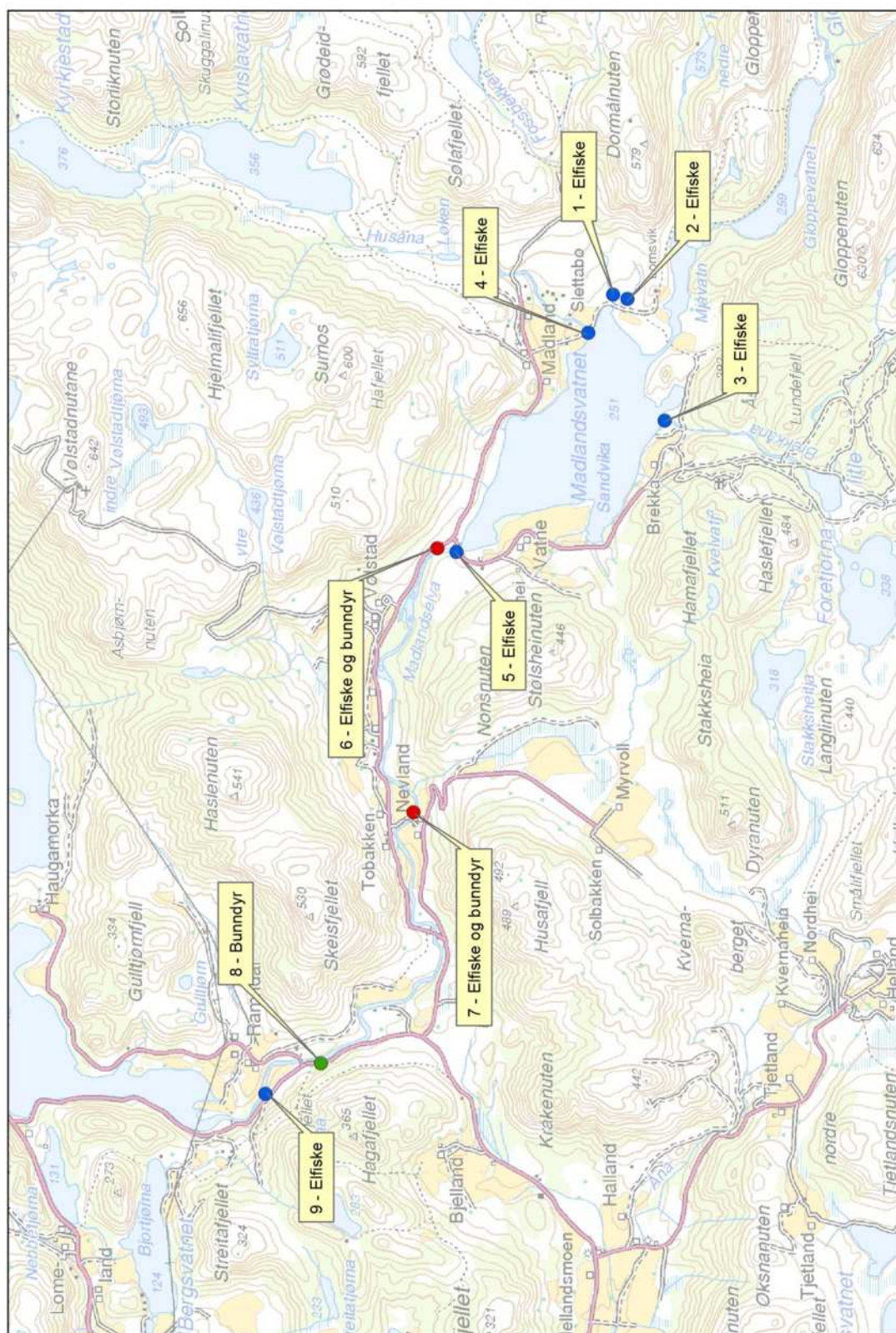
8 Vedlegg



Figur 13. Markant forskjell i lengdefordelingen. De fleste ørretene var <22 cm mens noen få var betydelig lengre (<60 cm).



Figur 14. Ei enslig røye blant 145 ørreter i garnfangsten fra Madlandsvatnet.



Figur 15. Elektrofiskestasjoner 6-7 september 2012