

# **HØGAMORK KRAFTVERK**

I MADLANDSELVA

Gjesdal kommune

## **Konsesjonssøknad med konsekvensutredning**



**Februar 2014**





Olje- og energidepartementet

via

NVE  
Konsesjonsavdelingen  
Postboks 5091  
0301 Oslo

Dato: 07.03.2014

**Søknad om konsesjon for Høgamork kraftverk**

Lyse Produksjon AS har planer om å utnytte fallet mellom Madlandsvatn og Oltedalsvatn i Gjesdal kommune i Rogaland i Høgamork kraftverk.

I meldingen ble det presentert to alternativer for Høgamork kraftverk. Alternativ 1 hadde inntak ved utløpsosen i Madlandsvatn og gikk i nedgravd rør og skjæring til tunnelpåhugg og videre med vannvei i tunnel, mens Alternativ 2 hadde dykket inntak i Madlandsvatnet ca. 1 km sørøst for utløpsosen og videre i sjakt ned til tunnelen. Lyse har på grunn av landskapsmessige konsekvenser besluttet ikke å omsøke Alternativ 1. I denne søknaden er derfor eneste omsøkt alternativ dykket inntak i vannet. Alternativet er beskrevet som Høgamork kraftverk.

Prosjektet er konsekvensutredet etter utredningsprogrammet fastsatt i brev fra NVE datert 26. august 2013 og vi viser til konsekvensutredningen for en nærmere omtale av prosjektet.

Det søkes med dette om følgende tillatelser:

- Etter lov av 24. november 2000 om vassdrag og grunnvann (Vannressursloven) §8 til bygging og drift av Høgamork kraftverk hovedsakelig i samsvar med omsøkte planer.
- Etter lov av 29. juni 1990 om produksjon, omforming, omsetning og fordeling av energi (Energiloven) om omsetningskonsesjon etter §4-1 og anleggskonsesjon etter §3-1 til bygging og drift av Høgamork kraftverk med tilhørende koblingsanlegg og ny 22 kV kraftledning mellom Høgamork kraftverk og Oltedal transformatorstasjon.
- Etter lov om overføring av fast eideendom av 23. oktober 1959 (Overføringslova) § 2 nr. 51, jmf. Vannressurslova § 51, om ekspropriasjonstillatelse til nødvendig grunn for riggområder, lagerplass og deponiområde slik tiltaket er beskrevet i medfølgende dokument og i den grad det ikke blir oppnådd minnelige avtaler med grunneiere om erverv eller leie av slik grunn samt etter same lov § 25 om tillatelse til å ta i bruk areal og retter før skjønn er holdt eller avtale inngått med grunneiere eller rettighetshavere (forhåndsstiltreding).

Stavanger, 7.mars 2014

Med vennlig hilsen  
Lyse Produksjon AS

Bjørn Honningsvåg  
Administrerende direktør

Arild Stene  
Prosjektleder

# Innhold

|                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Innledning</b>                                        | <b>6</b>  |
| 1.1 Presentasjon av tiltakshaver                            | 6         |
| 1.2 Begrunnelse for tiltaket                                | 6         |
| 1.3 Beskrivelse av tiltaksområdet                           | 6         |
| <b>2. Prosjektbeskrivelse</b>                               | <b>9</b>  |
| 2.1 Hoveddata for kraftverket                               | 9         |
| 2.2 Kraftverket                                             | 11        |
| 2.3 Forholdet til Samlet plan                               | 14        |
| 2.4 Kostnadsoverslag                                        | 14        |
| 2.5 Produksjonsberegninger                                  | 15        |
| 2.6 Andre samfunnsmessige fordeler                          | 15        |
| 2.7 Ikke omsøkte løsninger                                  | 15        |
| <b>3. Hydrologi</b>                                         | <b>18</b> |
| 3.1 Grunnlagsdata                                           | 18        |
| 3.2 Vannstands- og vannføringsendringer                     | 19        |
| 3.3 Minstevannføring                                        | 24        |
| 3.4 Flommer                                                 | 25        |
| 3.5 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima                 | 25        |
| 3.6 Grunnvann                                               | 25        |
| 3.7 Manøvreringsreglement                                   | 25        |
| <b>4. Arealbruk og eiendomsforhold</b>                      | <b>27</b> |
| 4.1 Arealbruk                                               | 27        |
| 4.2 Eiendomsforhold                                         | 27        |
| <b>5. Forhold til det offentlige</b>                        | <b>28</b> |
| 5.1 Forholdet til offentlige planer                         | 28        |
| 5.2 Nødvendige tillatelser fra offentlige myndigheter       | 28        |
| 5.3 Fremdriftsplan og saksbehandling                        | 29        |
| <b>6. Metode for konsekvensutredninger</b>                  | <b>31</b> |
| <b>7. Konsekvenser for erosjon og sedimenttransport</b>     | <b>32</b> |
| <b>8. Konsekvenser for skred</b>                            | <b>33</b> |
| <b>9. Konsekvenser for landskap</b>                         | <b>35</b> |
| 9.1 Dagens situasjon og verdivurdering                      | 35        |
| 9.2 Omfangs- og konsekvensvurdering                         | 38        |
| <b>10. Konsekvenser for naturmiljø og naturens mangfold</b> | <b>41</b> |
| 10.1 Dagens situasjon og verdivurdering                     | 41        |
| 10.2 Konsekvensvurdering                                    | 43        |
| <b>11. Konsekvenser for fisk og ferskvannsøkologi</b>       | <b>46</b> |
| 11.1 Dagens situasjon og verdivurdering                     | 46        |
| 11.2 Omfang- og konsekvensvurdering                         | 48        |
| <b>12. Konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø</b>     | <b>50</b> |
| 12.1 Kulturmiljø og verdivurdering                          | 50        |
| 12.2 Konsekvensvurdering – stasjon i dagen                  | 54        |
| 12.3 Konsekvensvurdering – stasjon i fjell                  | 55        |
| 12.4 Samlet konsekvensvurdering                             | 56        |
| <b>13. Konsekvenser for forurensing</b>                     | <b>57</b> |
| 13.1 Dagens situasjon og verdivurdering                     | 57        |
| 13.2 Omfang- og konsekvensvurderinger                       | 58        |
| <b>14. Konsekvenser for naturressurser</b>                  | <b>62</b> |
| 14.1 Dagens situasjon og verdivurdering                     | 62        |
| 14.2 Omfangs- og konsekvensvurdering                        | 64        |
| <b>15. Konsekvenser for friluftsliv og reiseliv</b>         | <b>66</b> |
| 15.1 Dagens situasjon og verdivurdering                     | 66        |
| 15.2 Omfangs- og konsekvensvurdering                        | 69        |
| <b>16. Konsekvenser for samfunn</b>                         | <b>71</b> |
| 16.1 Statusbeskrivelse                                      | 71        |
| 16.2 Konsekvenser                                           | 71        |
| <b>17. Avbøtende tiltak</b>                                 | <b>74</b> |

|            |                                                    |           |
|------------|----------------------------------------------------|-----------|
| 17.1       | Landskap .....                                     | 74        |
| 17.2       | Naturmiljø .....                                   | 74        |
| 17.3       | Kulturminner og kulturmiljø .....                  | 74        |
| 17.4       | Forurensing .....                                  | 74        |
| 17.5       | Naturressurser .....                               | 75        |
| 17.6       | Friluftsliv og reiseliv .....                      | 76        |
| <b>18.</b> | <b>Sammenstilling av konsekvenser .....</b>        | <b>77</b> |
| 18.1       | Sammenstilling av fagutrederenes vurderinger ..... | 77        |
| 18.2       | Søkers kommentarer til fagutredningene .....       | 77        |
| <b>19.</b> | <b>Samla belastning .....</b>                      | <b>79</b> |
| 19.1       | Naturmiljø .....                                   | 79        |
| <b>20.</b> | <b>Referanser .....</b>                            | <b>82</b> |

## Vedlegg

|             |                                                    |
|-------------|----------------------------------------------------|
| Vedlegg 1.1 | Utbyggingsplan for Høgamork kraftverk              |
| Vedlegg 1.2 | Kart over nedbørfelt                               |
| Vedlegg 2   | Fotografier av ulike vannføringer i Madlandselva   |
| Vedlegg 3   | Visualiseringer                                    |
| Vedlegg 4   | Bakgrunnsnotat hydrologi                           |
| Vedlegg 5   | Fastsatt utredningsprogram for Høgamork kraftverk  |
| Vedlegg 6   | Fallrettigheter mellom Madladsvatn og Oltedalsvatn |

## Fagrapporter

|                                         |                                              |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------|
| Fagrapport Landskap                     | Stærnes, T. 2014. Norconsult.                |
| Fagrapport Naturmiljø                   | Isdahl, T. 2014. Norconsult.                 |
| Fagrapport Fisk og ferskvannsorganismer | Sandem, K. og Bendixby, L. 2014. Norconsult. |
| Fagrapport Kulturminner og kulturmiljø  | Jenssen, A. 2014. Norconsult.                |
| Fagrapport Forurensing                  | Bendixby, L. 2014. Norconsult.               |
| Fagrapport Naturressurser               | Sandem, K. 2014. Norconsult.                 |
| Fagrapport Friluftsliv og reiseliv      | Riise, E. 2014. Norconsult.                  |
| Fagrapport Samfunn og næringsinteresser | Riise, E. 2014. Norconsult.                  |

## Sammendrag

Fallet som er planlagt utnyttet ligger mellom Madlandsvatnet og Oltedalsvatnet, som begge er regulert i forbindelse med vannkraftproduksjon i Oltedal og Oltesvik kraftverk. Hele utbyggingsstrekningen er dermed allerede påvirket av vannkraftproduksjon, og prosjektet er således et opprustings- og utvidelsesprosjekt (O/U-prosjekt). Gjennom bygging av Høgamork kraftverk vil Lyse Produksjon AS kunne produsere 37,2 GWh fornybar energi per år, uten å påvirke uberørte naturområder eller elvestrekninger. I tillegg kan kraftverket utnytte den eksisterende reguleringen i Madlandsvatnet.

Det vil bli etablert et dykket inntak i Madlandsvatnet og vannveien vil bestå av tunnel i fjell ned til kraftstasjon i dagen ved Oltedalsvatnet. Madlandsvatnet er forutsatt regulert mellom de eksisterende grensen for HRV og LRV som dermed ikke vil endres. Madlandsvatn ligger i dag høyt i store deler av året. Ved en eventuell utbygging vil vannet i lengere perioder ligge lavere for å kunne fungere som flomdempingsbuffer.

Det er i dag ikke pålegg om slipp av minstevannføring i Madlandselva. I en kortere periode på forsommeren etter at luka på Madlandsvatn stenges er det i dag derfor ingen vannføring ut av Madlandsvatn. Ved bygging av Høgamork kraftverk foreslås det å slippe en minstevannføring på 0,33 m<sup>3</sup>/s om sommeren og 0,24 m<sup>3</sup>/s om vinteren. Dette vil medføre noe høyere vannføring enn i dag på aller tørreste dagene (etter at luka er stengt), men i de fleste dager i året vil vannføringen i Madlandselva bli sterkt redusert. De største flommene i løpet av et år vil medføre flomoverløp.

Massene fra tunnelen er tenkt brukt til jordforbedringstiltak ved å planere ut et område ved Madlandsvatn og et område ved Oltedalsvatn. Områdene er i dag benyttet som beiteområder. Planeringen vil medføre at med grunneiers tilføring av toppmasser vil områdene kunne benyttes som fulldyrkede jorder til gressproduksjon. Noe masser kan også benyttes av Jæren friluftsråd til opparbeiding av parkeringareal og turstier.

Konsekvensene for miljø og samfunn som følge av kraftverket vil være knyttet til anleggsarbeid, deponering av masser, senket vannstand i Madlandsvatnet og redusert vannføring i Madlandselva.

Blant de antatt mest negative virkningene er knyttet til påvirkning av den rødlistede mosen flommose (VU) som er funnet langs de nedre delene av Madlandselva. Konsekvensen for flommose er vurdert til middels negativ.

Det er også registrert ål i vassdraget, både i Oltedalsvatnet og Madlandsvatnet. Det er knyttet usikkerhet til dagens verdi av vassdraget for ål, men naturmangfoldlovens føre-var-prinsipp medfører at konsekvens for ål er vurdert til stor negativ. Denne konsekvensgraden kan endres dersom det viser seg at vassdraget ikke er spesielt viktig for ål, eller at det kan innføres avbøtende tiltak som skåner ålen fra påvirkning.

Tiltaksområdet ligger i et intensivt drevet jordbruksområde, og det er mye dyrket mark og innmarksbeiter langs både Madlandsvatnet og Madlandselva. Elva og Madlandsvatnet fungerer i dag som gjerde for dyr på beite, og dyr benytter vannet og elva som drikkevannskilde. Konsekvenser for landbruket kan bli redusert selvgjerdeeffekt langs Madlandselva dersom planlagt minstevannføring ikke er tilstrekkelig til å opprettholde denne, samt redusert vannkvalitet i elva som følge av at vannføringen i elva blir mindre. Konsekvensene av dette er vurdert som middels negative, men konsekvensgraden kan reduseres ved innføring av avbøtende tiltak som gjerdning og spyleflommer.

For øvrige fagtemaer er konsekvensene forholdsvis små.

# 1. Innledning

## 1.1 Presentasjon av tiltakshaver

Lyse Produksjon AS er et heleid datterselskap av Lyse Energi AS. Lyse eies av 16 kommuner i Sør-Rogaland og selskapets forretningskontor ligger i Stavanger. Selskapet driver kraftproduksjon i egne anlegg, samt via medeierskap i andre produksjonsanlegg. Selskapets midlere årsproduksjon de siste 10 årene er 5,6 TWh.

Ca. 35 % av selskapets krafttilgang kommer fra 11 heleide kraftstasjoner i Sør-Rogaland hvor selskapet også står for den tekniske drift og vedlikehold. Øvrig krafttilgang kommer fra 41,1 % eierandel i Sira-Kvina kraftselskap, 18,0 % i Ulla-Førre verkene og 66,7 % i Jørpeland Kraft AS.

## 1.2 Begrunnelse for tiltaket

Fallet som er planlagt utnyttet ligger mellom Madlandsvatnet og Oltedalsvatnet, som begge er regulert i forbindelse med vannkraftproduksjon i Oltedal og Oltesvik kraftverk. Hele utbyggingsstrekningen er dermed allerede påvirket av vannkraftproduksjon, og prosjektet er således et opprustings- og utvidelsesprosjekt (O/U-prosjekt). Gjennom bygging av Høgamork kraftverk vil Lyse Produksjon AS kunne produsere 37,2 GWh fornybar energi per år, uten å påvirke uberørte naturområder eller elvestrekninger. I tillegg kan kraftverket utnytte den eksisterende reguleringen i Madlandsvatnet.

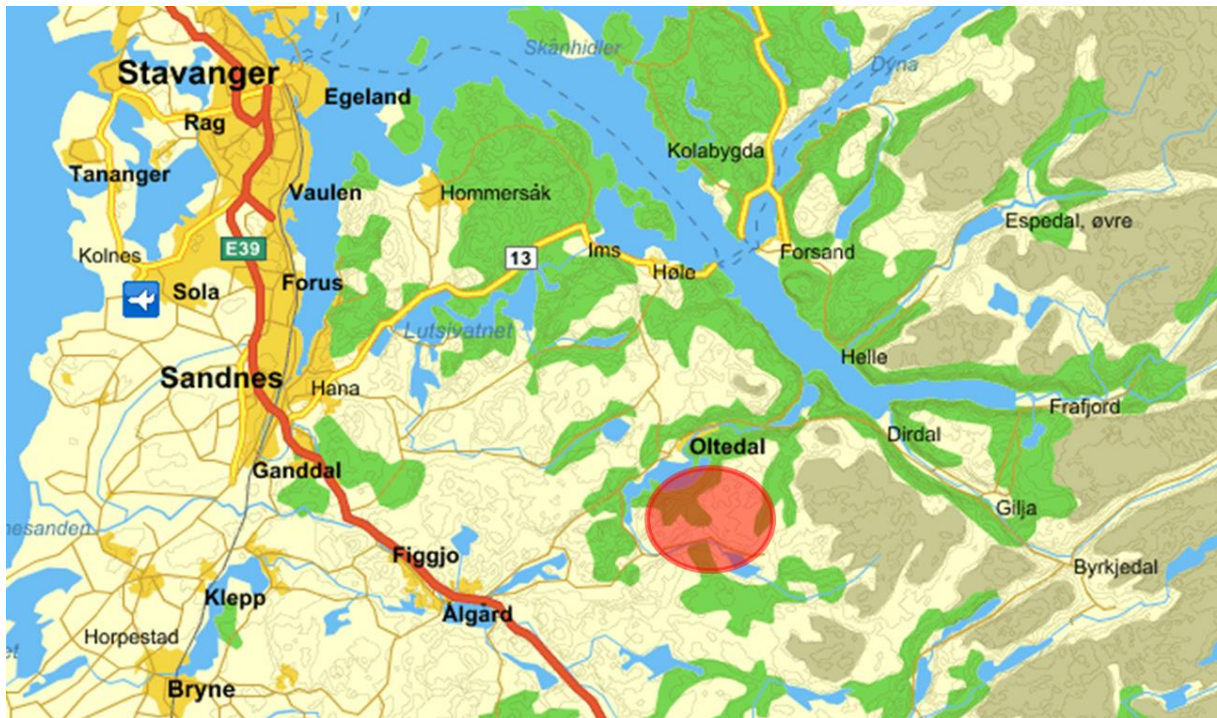
## 1.3 Beskrivelse av tiltaksområdet

Tiltaksområdet som vil bli påvirket, strekker seg fra Madlandsvatnet ned til Oltedalsvatnet i Gjesdal kommune i Rogaland, ca. 40 km kjøring sørøst for Stavanger (se Figur 1-1). Mellom disse to vannene renner den ca. 6 km lange Madlandselva gjennom et dalføre med aktivt landbruk og spredt bebyggelse. Ned mot elva ligger det jorder, beitemark, gårdsbruk og annen spredt bebyggelse, mens det opp mot høydedragene er utmark og skog. Dalføret er avgrenset av delvis treløse bergkoller og høydedrag.

Madlandselva drenerer et område nord, øst og sør for Madlandsvatnet, og fra Oltedalsvatnet renner vannet videre til Ragsvatnet og ut i Høgsfjorden.

Nærmeste tettsted er Oltedal nordøst for Oltedalsvatnet. Det går vei fra Oltedal langs nord- og vestsiden av Oltedalsvatnet og videre sør- og østover langs hele Madlandselva opp til Madland på nordsiden av Madlandsvatnet. Fra Madland går det bomvei ca. 1 km inn til innfallsport til et turområde som ligger sør og øst for Madlandsvatnet. Det går også vei langs sørsiden av Madlandsvatnet til Brekko som også er en innfallsport til turområdet. Fra Ravndal går det vei langs Oltedalsvatnet til Haugamork og en vei fra Vølstad oppover mot Vølstadnutane. Det går en 15 kV kraftledning på sørsiden av Oltedalsvatnet og videre oppover dalen til Madland.

Madlandsvatnet er i dag regulert mellom kote 249,6 og 248,0, og Oltedalsvatnet er regulert mellom kote 111,5 og 100,5. Begge vannene blir benyttet som reguleringsmagasin for Oltedal og Oltesvik kraftverk. Oltedal kraftverk utnytter vannfall og reguleringer (inkludert regulering av Madlandsvatnet og Oltedalsvatnet) som ble ervervet og tatt i bruk før alminnelig konsesjonsplikt ble innført. Dagens utnytting av vannene er dermed ikke regulert gjennom konsesjoner eller manøvreringsreglement, men dagens reguleringsgrenser er et resultat av minnelige avtaler, og for Oltedalsvatn et skjønn som ble inngått med eiere av eiendommer som ligger ved vassdraget før reguleringsanleggene ble bygget.



Figur 1-1 Tiltaksområdet merket med rød sirkel, ca. 40 km kjøring sørøst for Stavanger.



Figur 1-2 Madlandselva og omkringliggende landskap.

I tillegg benyttes deler av nedbørfeltet til Madlandsvatnet i kraftverket Madland kraftverk som ble satt i drift for ca. 3 år siden. Madland kraftverk har inntak i Kvitlavatnet som reguleres. Det er gitt konsesjonsfritak til to private kraftverk i sidebekker til Madlandselva. I Oltedalsåna mellom Oltedalsvatnet og Ragsvatnet ligger også Svanedal minikraftverk, som utnytter et nedbørfelt nord for hovedvassdraget.



Figur 1-3 Eksisterende anlegg i nærheten av tiltaksområdet. Svart indikerer eksisterende kraftverk, rosa firkanter indikerer kraftverk med konsesjonsfritak, rosa trekant indikerer kraftverk som er konsesjonspliktig og lys rød indikerer meldt kraftverk (Høgamork). For nærmere tegnforklaring se NVE-Atlas.

## 2. Prosjektbeskrivelse

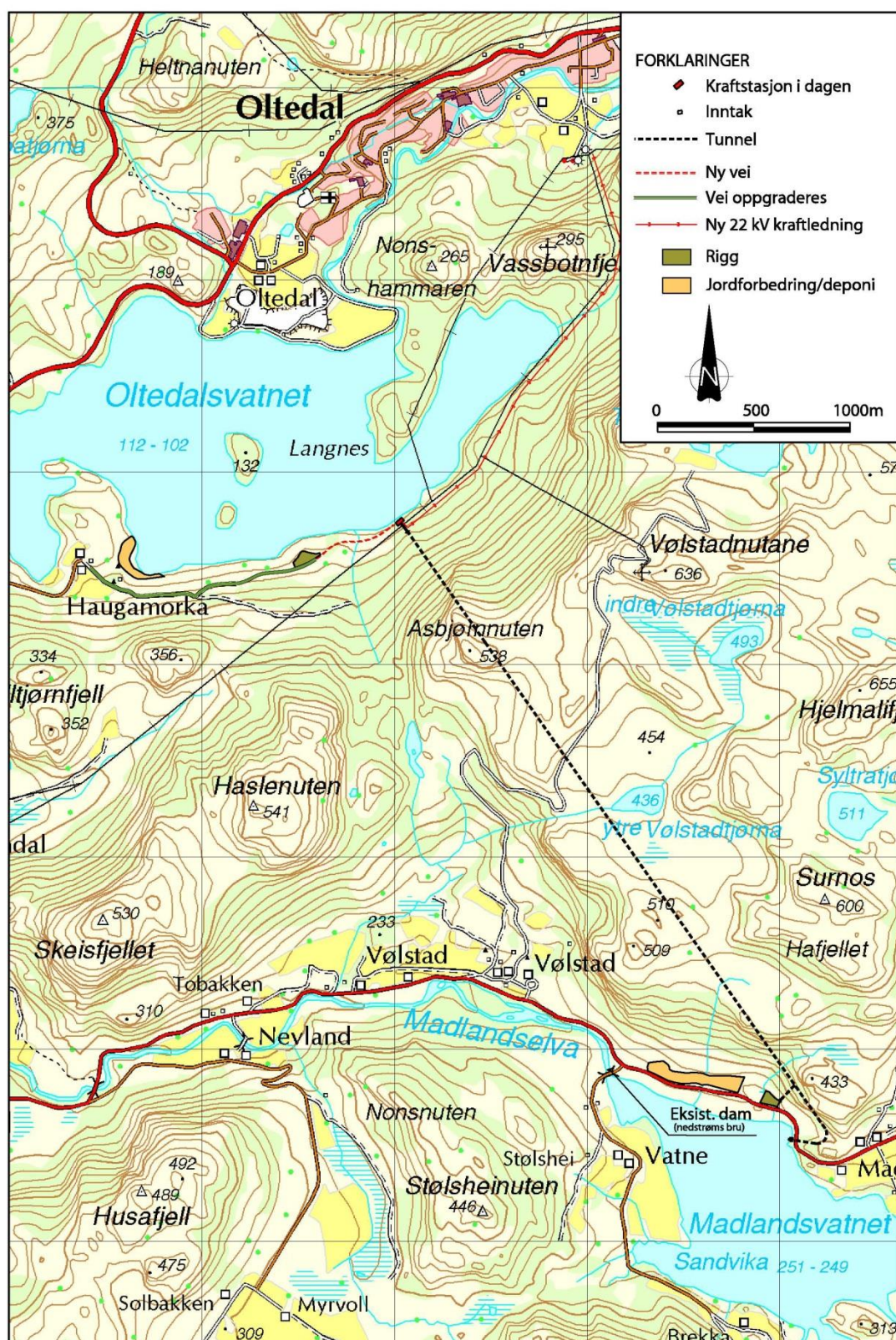
### 2.1 Hoveddata for kraftverket

Inntaket er planlagt i Madlandsvatnet ca. 1 km sørøst for utløpsosen. Fra inntaket er det planlagt vannvei i tunnel ned til en kraftstasjon i dagen ved Oltedalsvatnet og utløp i Oltedalsvatnet ca. 2 km øst for Haugamork.

Tabell 2-1 viser nøkkeltall for prosjektet og hovedtrekkene i utbyggingsplanen er vist i Figur 2-1. En mer detaljert utbyggingsplan er vist i vedlegg 1.

Tabell 2-1 Hoveddata for kraftverket

| Tilslig                                  |                     | Alternativ 1 |
|------------------------------------------|---------------------|--------------|
| Nedbørfelt                               | km <sup>2</sup>     | 54,8         |
| Årlig tilslig til inntaket               | mill m <sup>3</sup> | 137,4        |
| Spesifikk avrenning                      | l/s/km <sup>2</sup> | 79,5         |
| Middelvannføring                         | m <sup>3</sup> /s   | 4,36         |
| Alminnelig lavvannføring                 | m <sup>3</sup> /s   | 0,38         |
| 5-persentil sommer                       | m <sup>3</sup> /s   | 0,37         |
| 5-persentil vinter                       | m <sup>3</sup> /s   | 0,38         |
| Restvannføring                           | m <sup>3</sup> /s   | 0,79         |
| <b>Kraftverket</b>                       |                     |              |
| Inntak, v/HRV                            | moh.                | 249,6        |
| Magasinivolum                            | mill.m <sup>3</sup> | 31,4         |
| Avløp                                    | moh.                | 112,0        |
| Lengde på berørt elvestrekning           | km                  | 5,7          |
| Brutto fallhøyde                         | m                   | 137,6        |
| Maksimal slukeevne                       | m <sup>3</sup> /s   | 8,3          |
| Minste slukeevne                         | m <sup>3</sup> /s   | 2,0          |
| Planlagt minstevannføring, sommer/vinter | m <sup>3</sup> /s   | 0,33/0,24    |
| Tilløpstunnel tverrsnitt                 | m <sup>2</sup>      | 18           |
| Tilløpstunnel lengde                     | m                   | 3830         |
| Rørgate, lengde                          | m                   | 85           |
| Installert effekt, maks                  | MW                  | 9,8          |
| Brukstid                                 | t                   | 3840         |
| <b>Produksjon</b>                        |                     |              |
| Produksjon, vinter                       | GWh                 | 27,1         |
| Produksjon, sommer                       | GWh                 | 10,1         |
| Produksjon, årlig middel                 | GWh                 | 37,2         |
| <b>Økonomi</b>                           |                     |              |
| Utbyggingskostnad                        | mill kr             | 195,6        |
| Utbyggingspris                           | kr/kWh              | 5,26         |



Figur 2-1 Utbyggingsløsning for Høgamork kraftverk. Se mer detaljert kart i vedlegg 1.

## 2.2 Kraftverket

### 2.2.1 Reguleringer

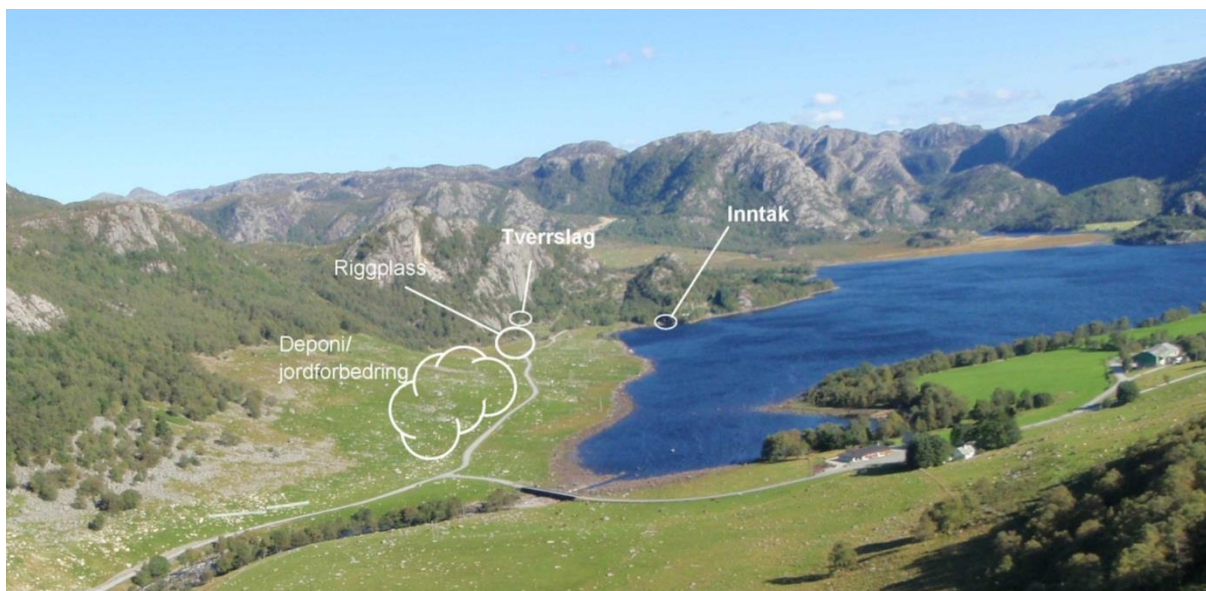
Det forutsettes å benytte Madlandsvatnet som inntaksmagasin innenfor de samme vannstandene som er benyttet i dag, dvs mellom kotene 249,6 og 248,0, noe som gir et volum i inntaksmagasinet på 2,6 mill.m<sup>3</sup>.

### 2.2.2 Dam

Eksisterende dam ved utløpet av Madlandsvatn vil benyttes til regulering av Madlandsvatn. Dammen vil bli rehabilitert som et eget prosjekt, og kostnadene for denne rehabiliteringen er ikke inkludert i kostnadsoverslaget for Høgamork kraftverk. Overløpet vil bli rettet opp og renoverert med samme kapasitet som i dag. Overløpets lengde er på ca. 15 m. I tillegg vil dagens reguleringsluke bli bygget om, og i denne vil det bli integrert arrangement for slipp av minstevannføring i tilknytning til Høgamork kraftverk. Minstevannføringsslipet vil bli målt og logget i en målekum med V-overløp nedstrøms tappeluka.

### 2.2.3 Inntak

Inntak fundamenteres på fjell på nordsiden av Madlandsvatnet, ca. 1 km sørøst for utløpsosen og bygges som dykket inntak. I inntaket installeres varegrind og inntaksluke. På land like ved inntaket etableres et enkelt lukehus. Vannet føres i en sprengt sjakt ned på den uførede tilløpstunnelen. Det vil installeres mulighet for slipp av minstevannføring gjennom dammen.



Figur 2-2 Inntaksområdet ved Madlandsvatnet.

### 2.2.4 Tunneler og vannvei

Fra inntaket sprenges en kort, vertikal sjakt ned til tilløpstunnelen på ca. kote 240, og tunnel i fjell 3830 meter frem til innstøpt betongpropp. Tunnelen vil bli drevet både fra oppstrøms og nedstrøms side, noe som gir kortere byggetid. I oppstrøms side vil det bli etablert et kort tverrslag på nordsiden av veien like nord for inntaket. Dette tverrslaget vil bli stengt etter at anleggsarbeidene er over. I nedstrøms side vil det også bli etablert et påhugg like sør for planlagt kraftstasjon. Tunnelmassene vil bli tatt ut fra begge disse påhuggene.

Fra betongproppen legges 210 m rør med diameter 1,8 m på fundament frem til tunnelmunningen ca. 85 m fra Oltedalsvatnet. De siste 85 m fra tunnelpåhugget til kraftstasjonen vil vannet gå i nedgravde rør. Fra kraftstasjonen vil det bli etablert en kort avløpskanal ut med betongterskel ut mot Oltedalsvatn.

### 2.2.5 Kraftstasjon

Kraftstasjonen planlegges som et dagbygg ved Oltedalsvatnet ca. 2 km øst for gården Haugamork. Stasjonen vil få maskinsalgulv på kote 113,5 og undervann på ca. kote 112 og fundamenteres på

løsmasser. Stasjonen vil få en grunnflate på ca. 120 m<sup>2</sup>, og vil kunne bli bygget i samme stil som Lyses kraftstasjon Dalen I i Jørpeland (se Figur 2-3).



Figur 2-3 Høgamork kraftstasjon vil kunne bli bygget i samme stil som stasjonen ved Dalen I i Jørpeland.

#### 2.2.6 Installasjon og driftsopplegg

Det installeres ett vertikalt Francisaggregat med installert effekt på 9,8 MW (10 MVA ved  $\cos\phi$  0,98). Største slukeevne vil være 8,3 m<sup>3</sup>/s og minste slukeevne 2,0 m<sup>3</sup>/s (se Tabell 2-1).

Madlandsvatnet vil bli benyttet som flomdempingsbuffer, og vil bli holdt på et hensiktsmessig lavt nivå hele året. Magasinet gir en reguleringsgrad rett under 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 størstedelen av tiden vil dermed kraftverket kjøre på tilgjengelig tilsig.

#### 2.2.7 Massedeponi

Sprenging av vannveien og tverrslag vil medføre behov for å deponere ca. 125 000 m<sup>3</sup> sprengstein. Massene vil tas ut av tunnelen både fra tunnelmunningen ved Oltedalsvatnet og fra tverrslaget ved Madlandsvatn og deponeres på eksisterende beitearealer henholdsvis ved Oltedalsvatnet og Madlandsvatnet. Massene vil benyttes i et prosjekt for å arrondere terrenget på to jorder med det formål å utvide arealer som kan benyttes til fulldyrket produksjonsareal i landbruket. Plassering av deponiene/jordforbedringsprosjektene er vist i Figur 2-1 og i Vedlegg 1.

Ved deponering av massene vil Lyse fjerne dagens toppmasser og mellomagre disse på egnet sted. Lyse vil så arrondere tunnelmassene på jordene for å optimalisere topografien i forhold til lettvin drift med dagens landbruksmaskiner, og legge tilbake de stedegne toppmassene. For å oppnå optimale produksjonsforhold for fulldyrket jord må det påregnes at grunneier må tilføre ytterligere toppmasser av ønsket kvalitet. Deponiet ved Madlandsvatn vil beslaglegge et areal på ca. 25 daa ved utplassering av 73 000 m<sup>3</sup> tunnelmasser, mens deponiet ved Oltedalsvatn vil beslaglegge et areal på knappe 14 daa ved utplassering av ca. 52 000 m<sup>3</sup> tunnelmasser.

I tillegg ønsker Jæren Friluftsråd at deler av overskuddsmassene blir benyttet til oppgradering av turløypenett tilknyttet turområdet ved Madland (Brekko), samt utviding av parkeringsplass. Dersom deler av massene skal benyttes av Jæren friluftsråd må deponiene ved Madlandsvatnet eller eventuelt Oltedalsvatnet reduseres tilsvarende.

#### 2.2.8 Veier og transport

Planlagt inntak og tverrslag ved Madlandsvatnet ligger like inntil eksisterende vei, og det vil kun anlegges korte, midlertidige anleggsveier her.

Eksisterende vei til Haugamork må delvis oppgraderes langs en strekning på ca. 1200 meter, og må videre forlenges med 620 meter (Figur 2-4). Veien vil bli 4 meter bred med sidegrøft. Dette utgjør en total veikorridor på ca. 6 meter inklusiv veiskulder. I tillegg kommer areal til skjærings- og fyllingsskråninger dersom dette blir nødvendig. Totalt sett til veien til kraftstasjonen medføre et arealbeslag på 4 daa. I tillegg vil det bli etablert en kort, midlertidig anleggsvei i forbindelse med tunnelpåhugg og legging av rørgate ned til kraftstasjonen.

I anleggsperioden vil det bli økt transport langs veiene til Madland og Haugamork for transport av utstyr og materiell til byggingen av kraftverket. Transporten vil bli begrenset til byggeperioden, som erfaringsmessig antas å vare ca. 2 år.

For øvrig vil spesialtransport i forbindelse med fremføring av komponenter i kraftstasjonen kunne kreve midlertidige forsterkningstiltak på veibruer som ligger på transportstrekningen, samt utvidelse av krappe kurver på veisystemet.



Figur 2-4 Dagens traktorvei skal oppgraderes til adkomstvei til kraftstasjonen.

### 2.2.9 Elektriske anlegg og overføringsledninger

I Gjesdal kommune er det noe kapasitetsproblemer knyttet til strekningen Maudal – Gilja – Oltedal, men i Oltedal transformatorstasjon er det kapasitet til å ta i mot ytterligere kraft (Lyse Elnett 2012). Lastflyten i dette området går generelt mot Sandnes og Stavangerregionen, og dagens 66 kV ledning fra Oltedal videre mot Sandnes har god kapasitet. Det er derfor ikke behov for tiltak i overforliggende nett ved tilknytning av produksjonen fra Høgamork kraftverk.

Nettområde Sørlandet omfatter Sør-Rogaland og de to Agder-fylkene. En stor del av Norges regulerbare vannkraftproduksjon er lokalisert på Sørlandet og i nærliggende områder. Sørlandet er også det sentrale området for kraftutveksling med kontinentet gjennom overføringsforbindelsene til Nederland og Danmark. Sørlandet har et samlet kraftforbruk på om lag 13 TWh per år og en beregnet kraftproduksjon i et normalår på om lag 18 TWh. Sørlandet som helhet har derfor et kraftoverskudd på om lag 5-6 TWh i et normalår. Innad i regionen er det imidlertid lokale ubalanser. På Nord-Jæren, inklusiv Sandnes/Stavanger-området, er det liten lokal produksjon og høyt forbruk. Det er dermed et stort behov for overføring av kraft inn til området. Høgamork kraftverk vil bidra med økt produksjon nær et område med lokalt kraftunderskudd.

Det vil installeres en generator med ytelse på 10 MVA og antatt spenning på 11 kV. Kraften vil bli transformert opp til 22 kV ved Høgamork kraftverk.

Tilknytning til regionalnettet vil skje via opptransformering til 66 kV i transformatorstasjonen ved Oltedal kraftverk 2,5 km nordøst for Høgamork kraftverk. Det er planlagt å bygge en ny 22 kV fra Høgamork kraftverk til transformatorstasjonen ved Oltedal kraftverk parallelt med dagens 15 kV

ledning som går langs sørsiden av Oltedalsvatnet like ved den planlagte kraftstasjonen. Kraftledningen vil bli av typen FeAl 185 og vil bli bygget med H-master av trestolper, og vil få et ryddebelte med total bredde på ca. 15 m. Det er ingen bebyggelse innenfor innenfor utredningsgrensen for magnetiske felt på 0,4  $\mu$ T.

Ledningen vil bli bygget i regi av Lyse Produksjon som en ren produksjonslinje for Høgamork kraftverk, og er omsøkt i søknadsbrevet til dette dokumentet.

Det har tidligere vært vurdert en oppgradering av eksisterende 15 kV ledning inn til Oltedal transformatorstasjon. Beskrivelse av denne løsningen og begrunnelse på hvorfor den er frafalt er gitt i avsnitt 2.7.3.



Figur 2-5 Kraftstasjonsområdet ved Oltedalsvatnet.

## 2.3 Forholdet til Samlet plan

Oltedalsvatn kraftverk, nå Høgamork kraftverk, som beskrevet i Samlet plan går ut på å etablere inntaket dykket under LRV i Madlandsvatn, driftsvannvei langs en 3500 meter lang tunnel til en kraftstasjon i fjell ca. 2 km øst for Haugamork og avløpstunnel til Oltedalsvatnet. Det foreslåtte kraftverket utnytter også Vølstadbekken som tas inn i tilløpstunnelen via en 215 meter lang sjakt. Adkomst til stasjon var planlagt via ny vei fra Haugamork og en 250 meter lang adkomsttunnel i fjell.

Samlet plan prosjektet forutsetter Madlandsvatnet senket ytterligere 1,4 meter i forhold til dagens LRV slik at den totale reguleringshøyden ville ha blitt 3 meter. Installasjonen er foreslått til 12,1 MW med en maksimal slukeevne på 10,7  $\text{m}^3/\text{s}$  og en årlig produksjon på 44 GWh. Magasinet i Madlandsvatn er forutsatt utnyttet til flomdemping og korttidsregulering for å oppnå tilfredsstillende driftsvannføring i lavvannsperioder.

Det var forutsatt etablert en tipp ved Madlandsvatn på 33 000  $\text{m}^3$  fast masse og en tipp ved Oltedalsvatn på 16 000  $\text{m}^3$  fast masse.

Prosjektet ble plassert i kategori I (saker som kan konsesjonssøkes), og det meldte prosjektet er så likt prosjektet i Samlet plan at det kan konsesjonssøkes uten videre behandling i Samlet plan.

## 2.4 Kostnadsoverslag

En oppsummering av kostnadsberegningene for prosjektet er vist i Tabell 2-2.

Tabell 2-2 Kostnadsoverslag basert på erfaringspriser og NVEs kostnadsoverslag 2010.

| Kostnadsbærer                                        | Mill. NOK pr. 1/1-12 |
|------------------------------------------------------|----------------------|
| Kraftstasjon i dagen                                 | 13,8                 |
| Elektromekanisk utstyr i kraftstasjonen              | 34,1                 |
| Vannvei og inntak                                    | 112,6                |
| Ny 22 kV kraftledning til Oltedal                    | 9,4                  |
| Administrasjon og planlegging                        | 16,1                 |
| Finansieringskostnader 2 pr byggetid, 6 % rente p.a. | 9,6                  |
| Total prosjektkostnad                                | 195,6                |

## 2.5 Produksjonsberegninger

Høgamork kraftverk vil benytte Madlandsvatn som magasin innenfor de samme grensene for LRV og HRV som i dag. Vannutnyttelse og produksjon etter utbygging av Høgamork kraftverk er vist i Tabell 2-3 med omsøkt minstevannføring på 0,33 m<sup>3</sup>/s om sommeren og 0,24 m<sup>3</sup>/s om vinteren.

Tabell 2-3 Vannutnyttelse og produksjon for Høgamork kraftverk.

|                                        | Høgamork kraftverk |
|----------------------------------------|--------------------|
| Tilsig (Mm <sup>3</sup> /år)           | 137,4              |
| Minstevannføring (Mm <sup>3</sup> /år) | 6,9                |
| Flomtap (Mm <sup>3</sup> /år)          | 14,2               |
| Produksjonsvann (Mm <sup>3</sup> /år)  | 116,3              |
| Vannmengde til produksjon (%)          | 85                 |
| Ny produksjon, vinter (GWh)            | 27,1               |
| Ny produksjon, sommer (GWh)            | 10,1               |
| Ny produksjon, årlig (GWh)             | 37,2               |

## 2.6 Andre samfunnsmessige fordeler

Tunnelmassene vil muliggjøre bedring i produksjonsforholdene for landbruket ved å øke tilgjengelig areal som er egnet for fulldyrking, en faktor som er begrensende for landbruket i dalen i dag. Tippene ved Madlandsvatnet og Oltedalsvatnet vil til sammen gi ca. 25 daa godt arrondert areal med tilbakeført stedefen toppmasse. Med grunneiers tilføring av ytterligere toppdekke vil dette kunne nyttes som fulldyrket areal.

## 2.7 Ikke omsøkte løsninger

### 2.7.1 Tidligere vurderte utbyggingsløsninger

Det har vært vurdert flere alternative utnyttelser av fallet mellom Madlandsvatnet og Oltedalsvatnet.

I en tidlig fase ble det vurdert plassering av kraftstasjon i fjell ved Oltedalsvatnet, og det har vært vurdert et alternativ med to småkraftverk i serie med nedgravd rørgate langs Madlandselva. Disse alternativene viste seg å medføre større utbyggingskostnader enn det nå omsøkte alternativet, samt at for alternativet med to kraftverk i serie var også miljøbelastningene vurdert som vesentlig større enn for omsøkt alternativ. Disse to alternativene ble dermed ikke tatt videre i meldingsfasen.

I meldingen for Høgamork kraftverk ble det presentert to alternativ hvorav Alternativ 2 er omsøkt løsning og Alternativ 1 hadde inntak ved utløpet av Madlandsvatn og videre nedgravd rørgate gjennom en forholdsvis stor skjæring til tunnelpåhugg i fjell nord for selve inntaket. Etter å ha tatt hensyn til inkomne høringsutalelser og etter en nærmere vurdering av miljøkonsekvensene av dette alternativet har Lyse besluttet å skrinlegge et slikt alternativ, og dette alternativet er dermed ikke omsøkt.

I meldingen var også Vølstadbekken vurdert tatt inn via et bekkeinntak nord for gården Vølstad. Blant annet for å bidra til økt restfelt i Madlandselva ble det besluttet ikke å ta med dette bekkeinntaket i det videre prosjektet.

### 2.7.2 Alternativ med stasjon i fjell

I utredningsprogrammet for Høgamork kraftverk fastsatt av NVE er Lyse pålagt å utrede et alternativ med stasjon i fjell i tillegg til det meldte kraftverket med stasjon i dagen. Teknisk-økonomiske vurderinger av et slikt alternativ ble gjort allerede i en tidlig fase av prosjektet, men har blitt gjennomgått på nytt samtidig med at det har blitt gjennomført en konsekvensutredning av alternativet.

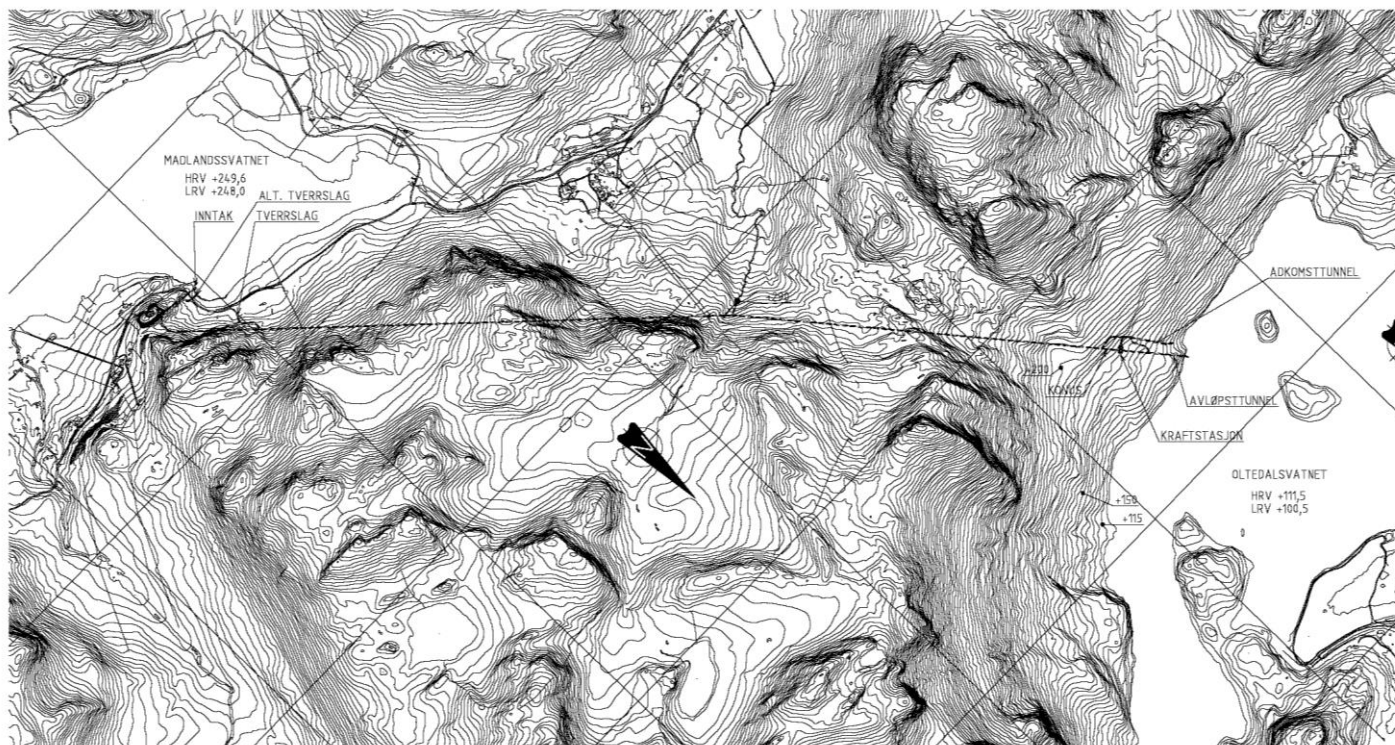
Alternativet med stasjon i fjell vil ha samme inntaksløsning og plassering av tverrslag ved Madlandsvatnet som omsøkt alternativ. Tunnelen vil dreie noe mer mot vest, og adkomsten til stasjonen vil bli via portal og kort adkomsttunnel ca. 600 m vest for den planlagde stasjonen i dagen. Utløpet vil bli dykket, og stasjonshallen vil medføre at det blir ca. 7 000 – 10 000 m<sup>3</sup> ekstra tunnelmasser som må fordeles mellom de to tippene. Disse ekstra massene måtte fortrinnsvis plasseres i tippet ved Madlandsvatnet da det er best plass her.

En stasjon i fjell ville vært planlagt med om lag samme slukeevne og installasjon som en stasjon i dagen, og vannutnyttelsen og produksjonen vil dermed være den samme som for omsøkt alternativ.

Kostnadene for en stasjon i fjell vil derimot være noe høyere, og totalkostnaden er beregnet å komme på 202,1 mill. NOK, noe som er 6,5 mill. høyere enn de omsøkte planene med en stasjon i dagen. Fordelt på produksjonen på 37,2 GWh/år tilsvarer dette en utbyggingskostnad på 5,43 kr/kWh mot 5,26 kr/kWh for et alternativ med stasjon i dagen.

Tabell 2-4 Kostnadsoverslag for Høgamork kraftverk med stasjon i fjell.

| Kostnadsbærer                                        | Mill. NOK pr. 1/1-12 |
|------------------------------------------------------|----------------------|
| Kraftstasjon i dagen                                 | 16,4                 |
| Elektromekanisk utstyr i kraftstasjonen              | 33,3                 |
| Vannvei og inntak                                    | 116,0                |
| Nettilknytning                                       | 9,4                  |
| Administrasjon og planlegging                        | 16,9                 |
| Finansieringskostnader 2 pr byggetid, 6 % rente p.a. | 10,1                 |
| <b>Total prosjektkostnad</b>                         | <b>202,1</b>         |
| Utbyggingskostnad                                    | 5,43                 |



Figur 2-6 Alternativ for Høgamork kraftverk med stasjon i fjell.

Konsekvensutredningene av et alternativ med stasjon i fjell viser at forskjellene i påvirkning på de miljøfaglige temaene er små. Alle fagtemaene vurderer konsekvensene av en stasjon i fjell likt som for en stasjon i dagen ved Oltedalsvatnet. Unntaket er fagtema kulturminner og kulturmiljø som rangerer stasjon i fjell noe dårligere enn stasjon i dagen, fordi planlagt område for påhugg/portal ligger i et område med registrerte rydningsrøyer, og vil kunne skade disse.

Etter Lyses mening kan derfor ikke de økte kostandene knyttet til en stasjon i fjell forsvares av miljøhensyn, da det ikke ser ut til å være vesentlige forskjeller i miljøkonsekvensene av en stasjon i fjell og en stasjon i dagen ved Oltedalsvatnet. Lyse har derfor besluttet å ikke omsøke alternativet med stasjon i fjell.

### **2.7.3 Oppgradering av 15 kV ledning**

I meldingen var det foreslått å mate inn kraften fra Høgamork kraftverk til Oltedal transformatorstasjon ved å oppgradere eksisterende 15 kV ledning som går forbi planlagt Høgamork kraftverk. Nærmere undersøkelser viser at denne ledningen ikke har kapasitet til å motta produksjonen fra Høgamork kraftverk. Det ble derfor besluttet at den beste løsningen er å bygge en ny 22 kV ledning parallelt med eksisterende 15 kV ledning. De miljømessige konsekvensene av en ny 22 kV ledning er utredet.

### **2.7.4 Tidligere vurdert minstevannføringsslipp**

I meldingen for Høgamork kraftverk og under store deler av utredningsarbeidet var det foreslått en minstevannføring ut fra Madlandsvatnet på 0,22 m<sup>3</sup>/s hele året. Denne var begrunnet med at 0,22 m<sup>3</sup>/s var beregnet alminnelig lavvannføring i vassdraget i en hydrologisk analyse gjennomført i forbindelse med planleggingen av kraftverket i oktober 2010. Lavvannsvurderingene gjort i denne analysen baserte seg på tradisjonell metodikk ved skalering av spesifikke lavvannføringer fra sammenlignbart felt.

NVEs lavvannskart ble lansert i 2011, og NVE påpakte i sin gjennomgang av konsesjonssøknaden at verdier herfra gir høyere lavvannføringer enn det som har vært foreslått som minstevannføring. Det er nå gjennomført en ny lavvannsanalyse med nyere og mer robust metodikk basert på observasjoner, og disse viser at NVE lavvannskart gir realistiske lavvannføringer i det aktuelle området.

De nye analysene gir høyere alminnelig lavvannføring og 5-persentil sommer og lavere 5-persentil vinter enn det som tidligere var lagt til grunn for Høgamork kraftverk.

På bakgrunn av dette har Lyse Produksjon valgt å endre sitt forslag til minstevannføring fra 0,22 m<sup>3</sup>/s hele året til 0,33 m<sup>3</sup>/s i perioden 1.6 – 30.9 og 0,24 m<sup>3</sup>/s i perioden 1.10 – 31. 5.

Økningen i foreslått minstevannføring vil bidra til bedre forhold for flere miljøfaglige temaer, og innebærer bl.a. en 50 % økning i minstevannføringen om sommeren i forhold til det opprinnelige forslaget. Dette vil bidra positivt til bl.a. landskapsopplevelsen av elva, elvas bidrag til opprettholdelse av den fuktighetskrevene mosen flommose, elvas evne til å fortynne tilført forurensing og elvas funksjon som gjerde for dyr på beite. På grunn av endringen i foreslått minstevannføring sent i prosessen kan det derfor være en del bilder og referanser i fagrapportene som henviser til det tidligere forslaget, bl.a. ble den tidligere foreslåtte minstevannføringen sluppet under en planlagt befaringsrunde med grunneiere langs Madlandselva, men selve konsekvensvurderingen gjelder likevel for det oppdaterte forslaget for minstevannføring.

### 3. Hydrologi

Kapittelet er utdrag fra hydrologinotat i vedlegg 4.

Produksjonsberegningene er basert på årsmiddeltilslig beregnet fra observert produksjon i Oltedal kraftverk. På grunnlag av denne serien er det beregnet et tilslig til Høgamork kraftverk på 137,4 Mm<sup>3</sup>/år, tilsvarende 4,35 m<sup>3</sup>/s, for 30-årsperioden 1980-2009. Tilsligsdynamikken i systemet er representert ved skalerte vannføringsdata fra 26.21 Sandvatn.

Madlandsvatnet er i dag regulert mellom 248,0 moh og 249,6 moh, og gir et magasinivolum på 2,6 Mm<sup>3</sup>. Kvitlavatnet oppstrøms Madlandsvatnet er regulert med 0,8 Mm<sup>3</sup>. Etter utbygging vil vannstanden i Madlandsvatn generelt bli lavere enn i dag, for å utnytte magasinet som flomdempningsbuffer. Det vil derfor også bli hyppigere variasjoner i vannstanden mellom LRV og HRV.

Det er forutsatt slipp av minstevannføring fra Madlandsvatnet på 0,33 m<sup>3</sup>/s i perioden 1.6 – 30.9 og 0,24 m<sup>3</sup>/s i perioden 1.10 – 31. 5.

#### 3.1 Grunnlagsdata

##### 3.1.1 Nedbørfelt

Nedbørfeltet til Høgamork kraftverk er på 54,8 km<sup>2</sup> og har en spesifikk avrenning på 79,5 l/(s\*km<sup>2</sup>) basert på tilsligsobservasjonene i Oltedal kraftverk. Figur 3-1 viser kart med inntegnet nedbørfelt og restfelt for Høgamork kraftverk.



Figur 3-1 Nedbørfelt og restfelt for Høgamork kraftverk. 1 rute = 1\*1km<sup>2</sup>.

### 3.1.2 Tilsigsgrunnlag

Serier aktuelle for representasjon av tilsiget til Madlandsvatn er vist i Tabell 3-1. Seriene 26.20 Årdal, 26.21 Sandvatn og 27.24 Helleland peker seg ut på grunnlag av høydefordelingen. Selv om feltet til 26.20 Årdal og 26.21 Sandvatn har en høyere effektiv sjøandel, så har feltet 27.24 Helleland lavere flomvannføringer og høyere lavvannføringer. Dette skyldes feltstørrelsen, samt beliggenheten i lavlandet ut mot havet, som gir høyere vintertilsig i lavereliggende deler. Feltet 26.20 Årdal har noe større høydeforskjeller enn Sandvatn, men er vurdert å ha for høy selvregulering, på grunnlag av varighetskurvens form sammenlignet med 26.21 Sandvatn. På denne bakgrunnen velges det å benytte data fra serien 26.21 Sandvatn i perioden 1980-2006 for tilsigsrepresentasjon for alle feltene ved Oltedal.

Tabell 3-1 Vurderte serier for representasjon av tilsiget til Høgamork kraftverk.

|                          | Areal<br>km <sup>2</sup> | Eff.sjø<br>% | Høyde<br>(min-med-max) | Skog. % |
|--------------------------|--------------------------|--------------|------------------------|---------|
| Madlandsvatn             | 54.8                     | 2.5 %        | 250-450-811            | 21 %    |
| 26.20 Årdal              | 77.3                     | 2.3 %        | 113-478-748            | 38 %    |
| 26.21 Sandvatn           | 27.5                     | 2.8 %        | 306-471-647            | 44 %    |
| 27.24 Helleland (tilsig) | 184.7                    | 1.2 %        | 86-489-904             | 23 %    |

### 3.1.3 Lavvannføringer og forslag til minstevannføring

NVEs lavvannskart gir alminnelig lavvannføring og 5-persentil sommer og vinter for Madlandsvatn på hhv. 7,0 l/(s\*km<sup>2</sup>), 6,8 l/(s\*km<sup>2</sup>) og 6,9 l/(s\*km<sup>2</sup>). Det er utført en regional analyse på lavvannføringer for sammenlignbare vannmerker i regionen som en kontroll på verdiene i lavvannskartet. Denne analysen viser at NVEs avrenningskart gir gode estimater for Madlandsvatn, og verdiene herfra er derfor lagt til grunn, som gir lavvannføringer som vist i Tabell 3-2.

Oppstrøms planlagte Høgamork kraftverk er allerede Madland kraftverk bygget ut. Dette kraftverket utnytter tilsiget i to delfelt (Kvitlavatn og Fossbekken) med et samlet årsmiddeltilsig på 49,4 Mm<sup>3</sup>/år (36 %), av totalt 137,4 Mm<sup>3</sup>/år ved utløpet av Madlandsvatn. Madland kraftverk har krav om minsteslipp på i sum 0,09 m<sup>3</sup>/s 1.juni til 30. september og ikke noe slipp resten av året. For Høgamork kraftverk foreslås derfor direkte forbislipp på Madlandsvatn av minstevannføring sluppet fra Kvitlavatn og Fossbekken, pluss en lavvannføring for uregulert restfelt. Antar vi at delfeltet til Madland kraftverk bidrar med 49,4/ 137,4 av lavvannføringene, blir lavvannføringene for det uregulerte restfeltet som vist i Tabell 3-2.

Foreslått minstevannføring fra Madlandsvatn svarer til 5-persentilene fra uregulert lokalfelt, pluss direkte forbislipp av minstevannføring sluppet fra Madland kraftverk oppstrøms. Dersom tilsiget er lavere enn foreslåtte minstevannføringer, slippes hele tilsiget forbi. Verdiene for foreslått minstevannføring er vist i Tabell 3-3.

Tabell 3-2 Karakteristiske lavvannføringer for prosjektfelt.

|                                 | Al.lavvf.<br>m <sup>3</sup> /s | 5% vinter<br>m <sup>3</sup> /s | 5% sommer<br>m <sup>3</sup> /s |
|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Madlandsvatn totalt             | 0,384                          | 0,378                          | 0,373                          |
| Madlandsvatn uregulert restfelt | 0,246                          | 0,242                          | 0,239                          |

Tabell 3-3 Foreslått minstevannføring.

|                                                                  | 1.6-30.9 | 1.10-31.5 |
|------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
| Foreslått minstevannføring ut av Madlandsvatn, m <sup>3</sup> /s | 0,33     | 0,24      |

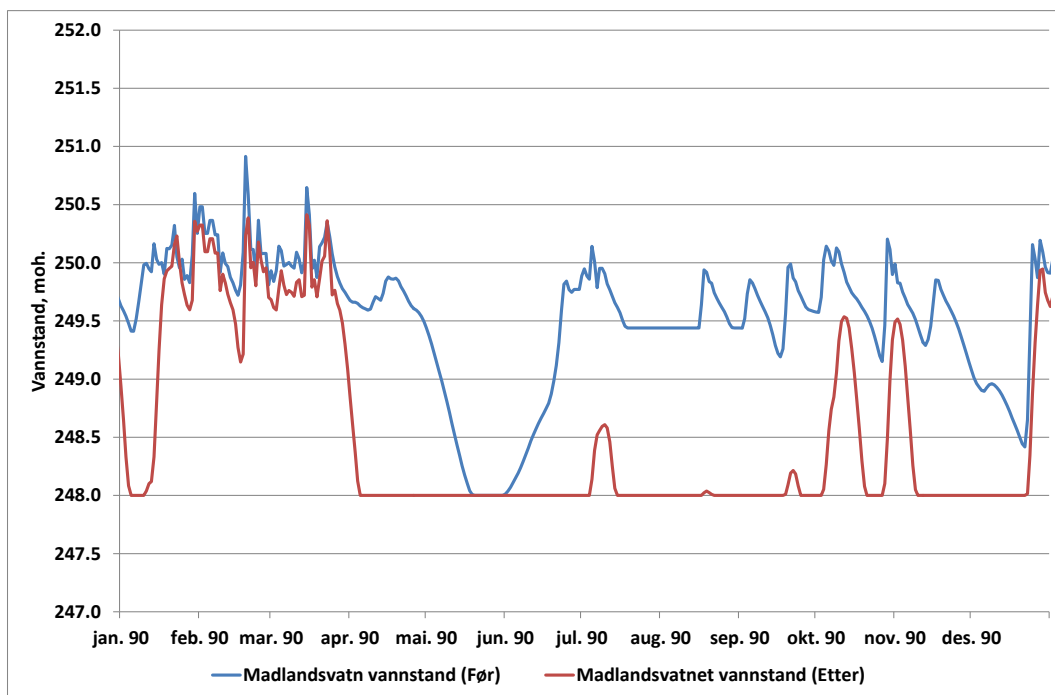
## 3.2 Vannstands- og vannføringsendringer

### 3.2.1 Madlandsvatnet

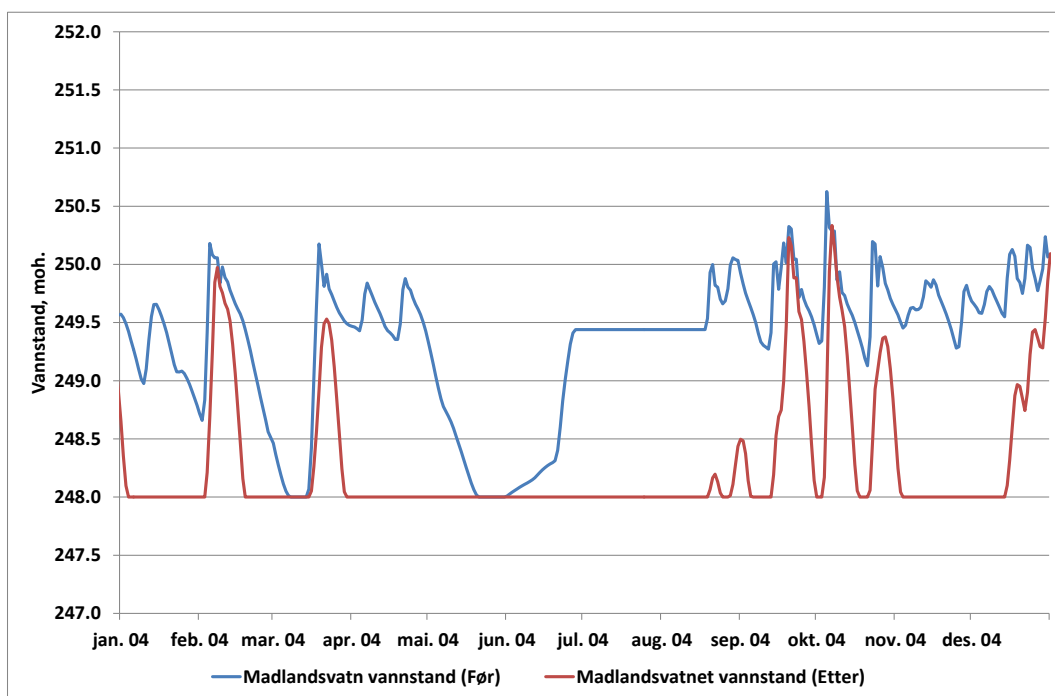
Magasinet i Madlandsvatn blir ikke utvidet i forhold til i dag, slik at dagens HRV/LRV på 249,6/248,0 moh beholdes.

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. 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.

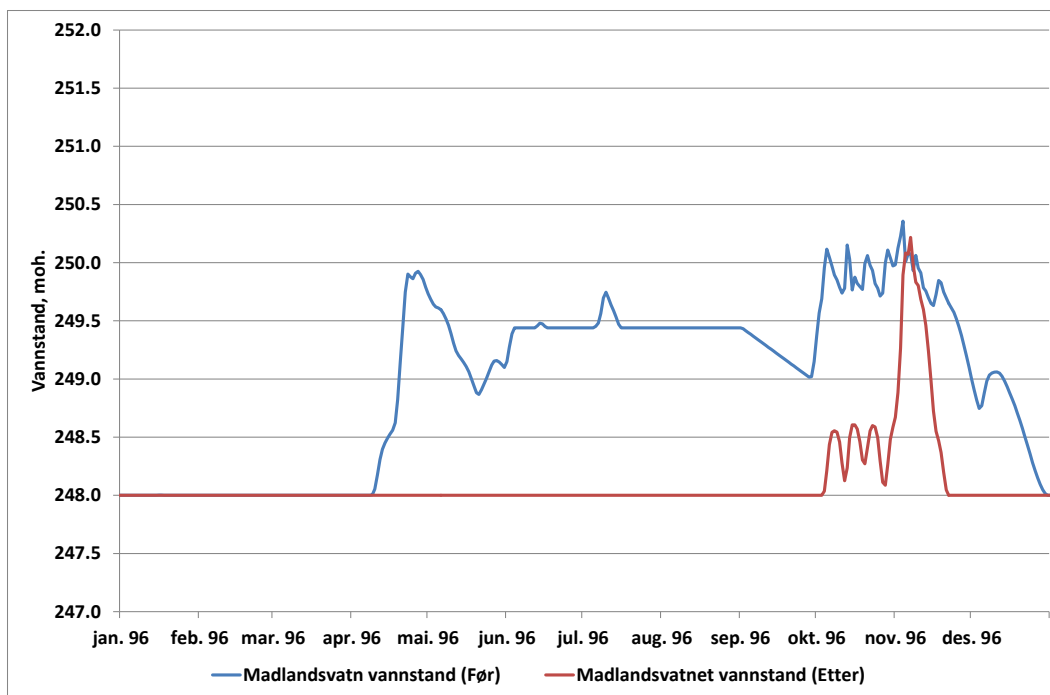
Vannstandene i Madlandsvatn før og etter utbygging er vist i Figur 3-2 - Figur 3-4 for et vått, et middels og et tørt år.



Figur 3-2 Vannstand i Madlandsvatn før og etter utbygging. Fuktig år.



Figur 3-3 Vannstand i Madlandsvatn før og etter utbygging. Middels år.



Figur 3-4 Vannstand i Madlandsvatn før og etter utbygging. Tørt år.

### 3.2.2 Madlandselva like nedstrøms Madlandsvatnet

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 på  $0,33 \text{ m}^3/\text{s}$  om sommeren og  $0,24 \text{ m}^3/\text{s}$  om vinteren ut fra Madlandsvatn. 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.

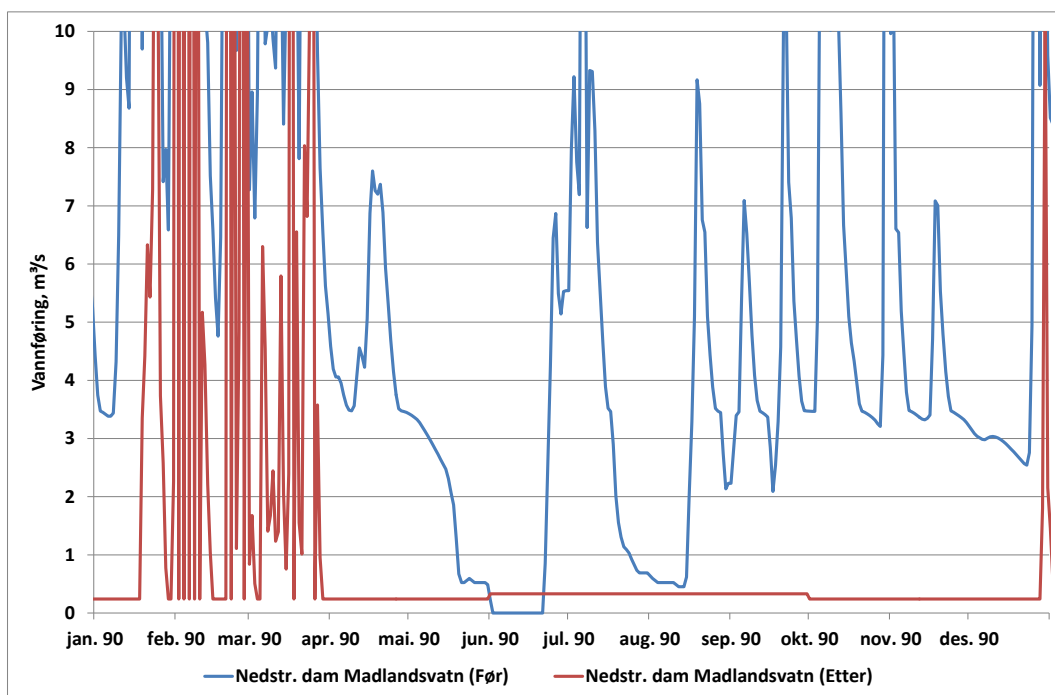
Middelvannføringen i Madlandselva like nedstrøms utløpet fra Madlandsvatnet vil bli redusert fra dagens  $4,36 \text{ m}^3/\text{s}$  til  $0,71 \text{ m}^3/\text{s}$ , noe som tilsvarer 16 % av den naturlige vannføringen.

Figur 3-5 - Figur 3-7 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 og naturlig tørre perioder, vil vannføringen i enkelte år likevel øke noe etter utbygging sammenlignet med dagens situasjon, på grunn av foreslått minstevannføring.

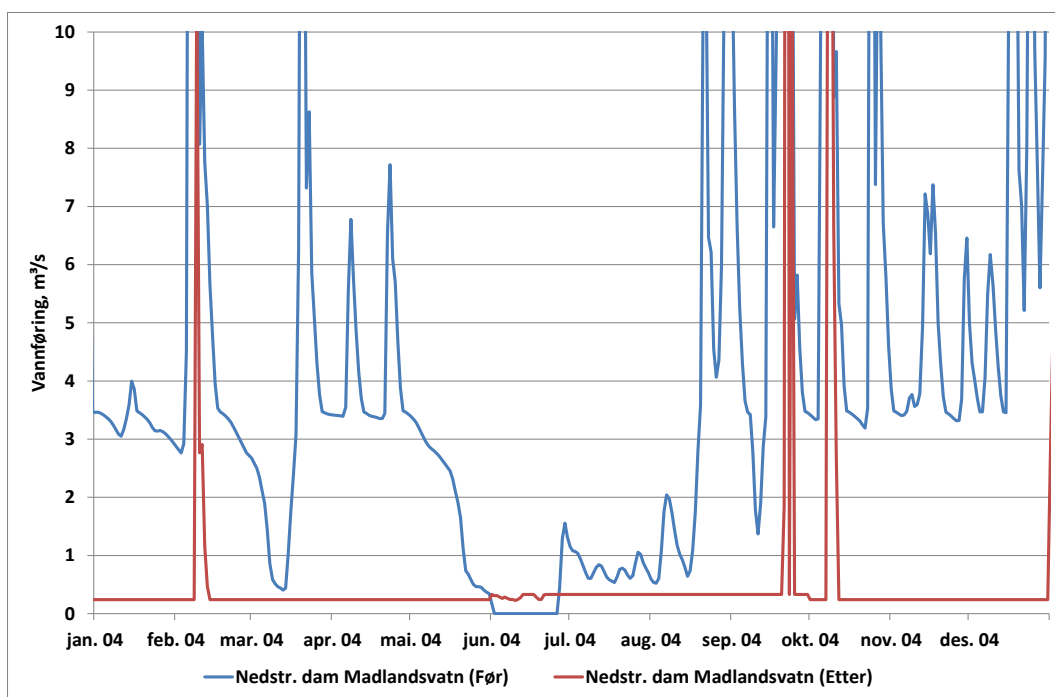
Antall dager med overløp/tapping fra dammen på Madlandsvatnet før og etter en utbygging er vist i Tabell 3-4, hvor vi ser at total varighet av perioden med overløp etter en utbygging blir av størrelsesorden to måneder i fuktige år. Slipping av minstevannføring er holdt utenfor tallene i denne tabellen. 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 3-4 Antall dager med forbislipping av vann på Madlandsvatn.

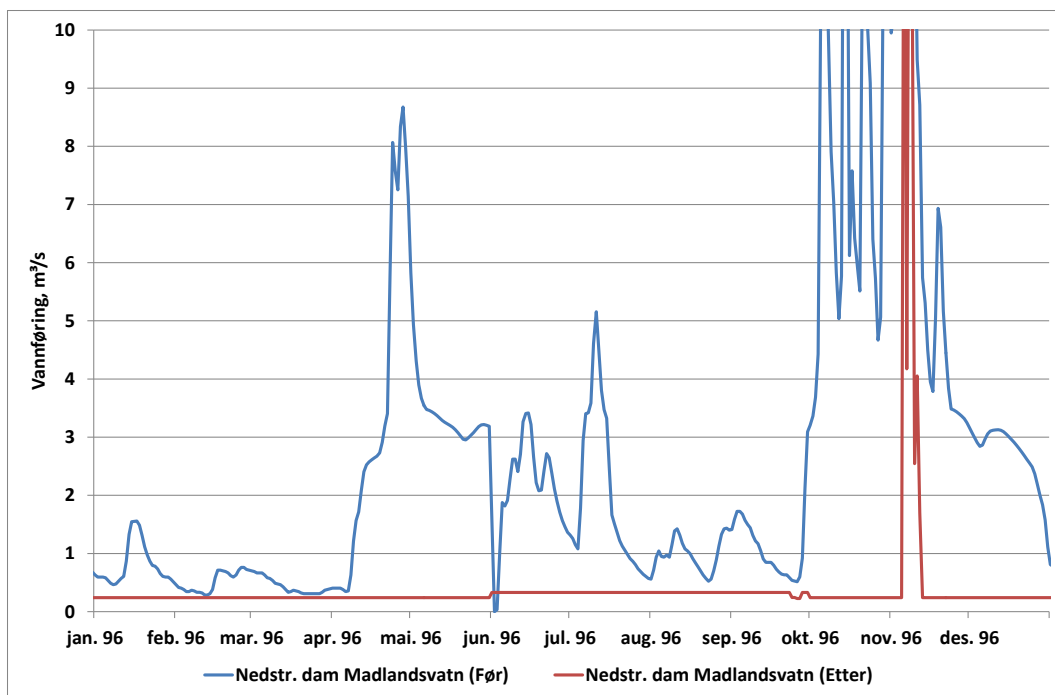
|                 | Fuktig år (1990) | Midlere år (2004) | Tørt år (1996) |
|-----------------|------------------|-------------------|----------------|
| Før utbygging   | 344              | 339               | 363            |
| Etter utbygging | 55               | 17                | 7            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



Figur 3-5 Vannføring før og etter utbygging like nedstrøms dam Madlandsvatn. Fuktig år.



Figur 3-6 Vannføring før og etter utbygging like nedstrøms dam Madlandsvatn. Middels år.

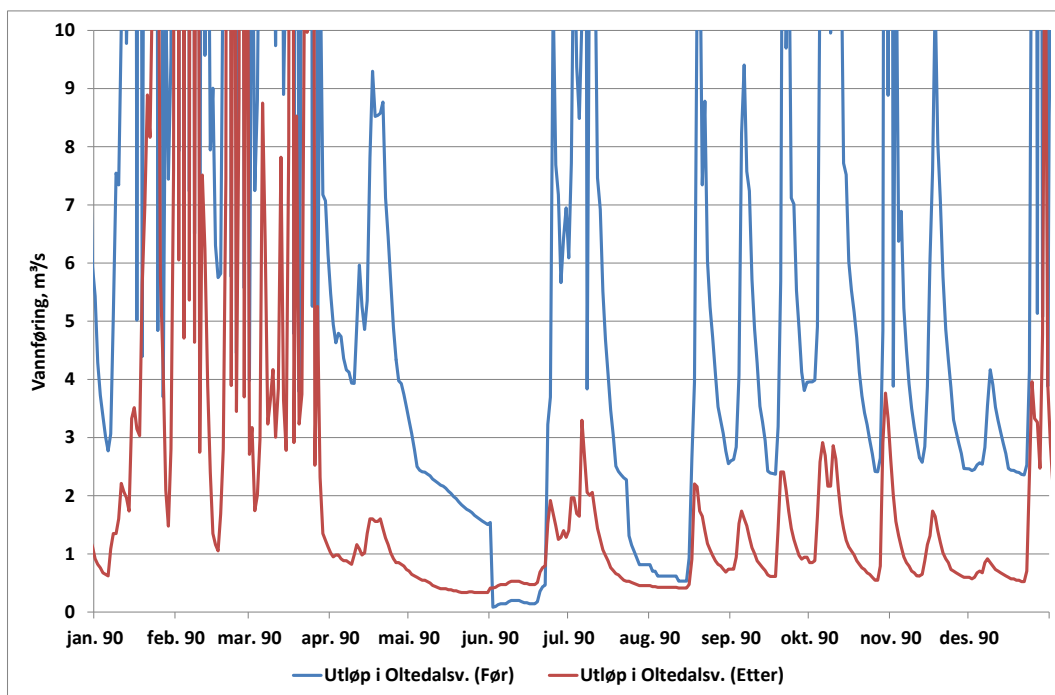


Figur 3-7 Vannføring før og etter utbygging like nedstrøms dam Madlandsvatn. Tørt år.

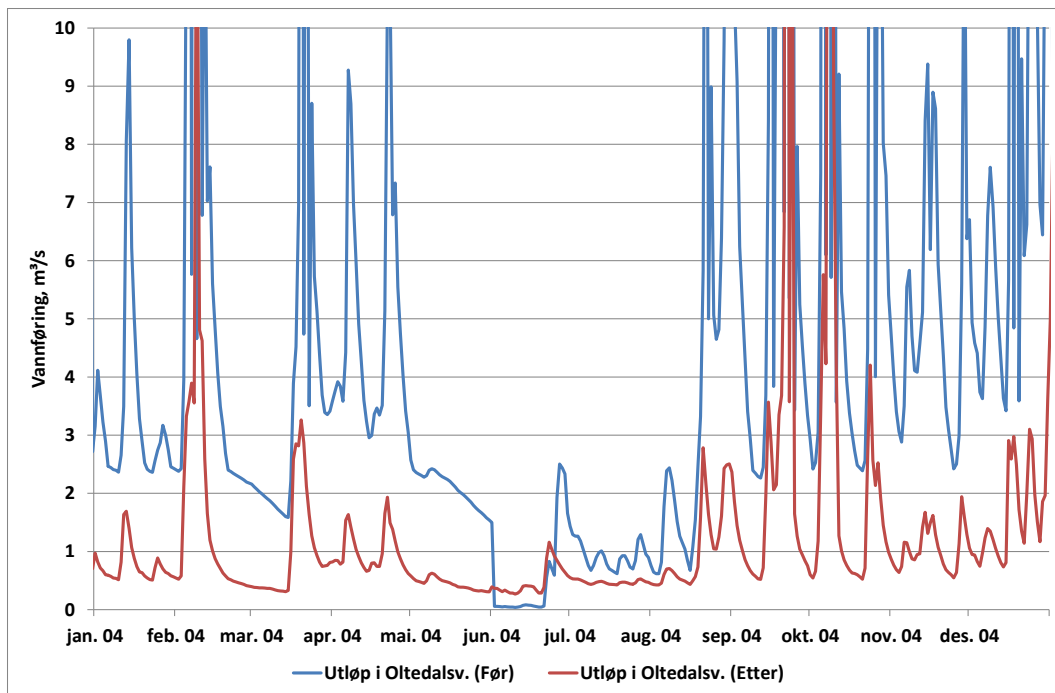
### 3.2.3 Madlandselva like oppstrøms Oltedalsvatnet

Middelvannføringen i Madlandselva like oppstrøms Oltedalsvatnet vil bli redusert fra dagens 5,15 m<sup>3</sup>/s til 1,51 m<sup>3</sup>/s, noe som tilsvarer 29 % av den naturlige vannføringen.

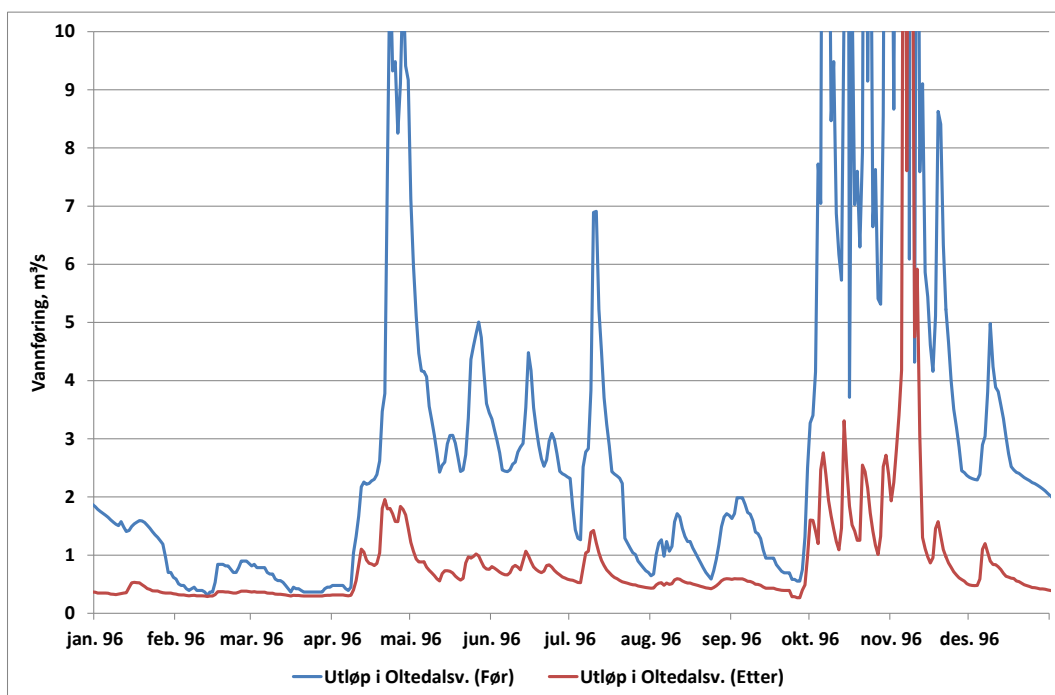
Figur 3-8 - Figur 3-10 viser kurver for vannføring før og etter utbygging ved innløpet av Madlandselva i Oltedalsvatn. Restfeltet på 14,8 km<sup>2</sup> bidrar her med en uregulert vannføring på i gjennomsnitt ca. 0,8 m<sup>3</sup>/s. Dette gjør at det vil være en naturlig variasjon i vannføringen her også etter en utbygging, selv om vannføringen blir redusert i forhold til i dag. Periodene som i dag har lavest vannføring, vil få økt vannføringsnivået på grunn av slipping av minstevannføring fra Madlandsvatnet.



Figur 3-8 Vannføring før og etter utbygging ved innløpet av Madlandselva i Oltedalsvatn. Fuktig år.



Figur 3-9 Vannføring før og etter utbygging ved innløpet av Madlandselva i Oltedalsvatn. Middels år.



Figur 3-10 Vannføring før og etter utbygging ved innløpet av Madlandselva i Oltedalsvatn. Tørt år.

### 3.2.4 Oltedalsvatnet

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.

## 3.3 Minstevannføring

For å sikre en viss vannføring i Madlandselva er det foreslått sluppet en minstevannføring på 0,33 m³/s i perioden 1.6 – 30.9 og 0,24 m³/s i perioden 1.10 – 31. 5 fra dammen på Madlandsvatnet. Dette

svarer til 5-persentilene fra det uregulerte lokalfeltet til Madlandsvatn pluss direkte forbislipp av minstevannføring sluppet fra Madland kraftverk oppstrøms Madlandsvatnet. Denne vannføringen sikrer at elveleiet like nedstrøms dammen ikke ligger tørt i perioder (slik det i dag gjør når luka stenges). Tilsiget fra restfeltet mellom Madlandsvatn og Oltedalsvatn sikrer i tillegg en naturlig variasjon i vannføringen, da det uregulerte tilsiget her er på ca.  $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$ . Sammen med flomoverløp og minstevannføring blir midlere restvannføring ved Oltedalsvatnet på ca.  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ .

I tillegg til den foreslåtte kontinuerlige minstevannsføringen som er foreslått kan det være aktuelt å vurdere slipp av kortere spyleflommer i sommerhalvåret. Bakgrunn for dette fremkommer blant annet av kapittel 18.2.

Fotografier av Madlandselva ved ulike vannføringer er vist i vedlegg 2.

### 3.4 Flommer

Det naturlige nedslagsfeltet til Madlandsvatn er på  $54,8 \text{ km}^2$ . Middelflommen i feltet til Madlandsvatn er på ca.  $600 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$ , dvs.  $30\text{--}35 \text{ m}^3/\text{s}$ . 10-årsflommen er anslagsvis på ca.  $45 \text{ m}^3/\text{s}$ . Begge størrelser som døgnmiddel.

Slukeevnen i det planlagte kraftverket på  $8,3 \text{ m}^3/\text{s}$  utgjør ca. 25 % av middelflommen og rett under 20 % av 10-årsflommen, slik at selv de større flommene i Madlandselva vil bli merkbart redusert etter en utbygging. Kraftverket vil også bidra til at vannstanden holdes ned mot LRV i deler av flomsesongen (høst-vinter), og dette gjør at startfasen av flommene, samt kortvarige flommer vil kunne holdes tilbake i Madlandsvatn. Ved flom på fullt magasin med samtidig driftsstans i kraftverket vil flommene i vassdraget bli like store som før. Lengre perioder med lav vannføring i elva kan øke gjengroingen, som kan gi lokalt redusert kapasitet i elveleiet.

### 3.5 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Bygging av Høgamork kraftverk vil gi en viss nedgang i vanntemperaturen i Madlandselva om vinteren og en viss oppgang om sommeren, på grunn av økt påvirkning fra omgivelsestemperaturen. Fordi klimaet i området er fuktig og med kystpreg og milde vintre, er i dag frostrøyk ikke noe hyppig forekommende fenomen, og endringen i lokalklimaet som følge av utbyggingen blir neglisjerbart.

Det vil dannes en råk og mer usikker is nær inntaket på Madlandsvatn, samt ved avløpet til Oltedalsvatn. I Oltedalsvatn, mellom utløpet av Høgamork kraftverk og inntaket for Oltedal kraftverk vil det ved islagt vann bli svekket is fordi litt varmere bunnvann tappes direkte fra Madlandsvatn og dermed ikke får naturlig nedkjøling i elveleiet. Hvorvidt Oltedalsvatnet bli islagt eller ikke varierer fra år til år. Madlandsvatnet er normalt islagt om vinteren, og i følge Samlet plan rapport 146 Oltedalsvatn fra 1984 skal det være noe skiferdsel på vannet vinterstid. De siste 20-25 årene har imidlertid vært preget av flere særlig milde vintre med mer variable isforhold og i de mildeste vintrene vil vannet kunne være islagt bare periodevis. Det vil dannes strandis som følge av reguleringen av vannet, samt at bruk av magasinet vil kunne gi hyppigere overvann på isen og mer usikker is. Også i dagens situasjon vil det ved islagt vann dannes strandis når vannstanden senkes og overvann vil samtidig dannes naturlig ved tilsigsoppgang og nedbør på isen. Madlandsvatn ligger i en klimaregion hvor innslag av mildvær normalt forekommer hyppig vinterstid, noe som gjør at isforholdene også etter utbygging sannsynligvis vil variere like mye som følge av variasjoner i værforholdene som variasjoner i vannstanden som en følge av reguleringen.

### 3.6 Grunnvann

Endringene i grunnvannstand vil bli små. Redusert vannføring som følge av en utbygging av Høgamork kraftverk vil senke grunnvannstanden noe helt inn mot elva, men ettersom grunnvannet siger inn fra dalsidene på begge sider av elva, vil endringene bli små selv i kort avstand bort fra elva. I de periodene det i dag er aller tørrest, vil det etter utbygging bli en viss heving av grunnvannstanden helt inn mot elva, ettersom det etter en utbygging vil bli sluppet minstevannføring fra Madlandsvatn. Det vil bli noe lavere grunnvannstand i områdene rundt Madlandsvatnet om sommeren, på grunn av generelt lavere vannstand på denne årstiden.

### 3.7 Manøvreringsreglement

Madlandsvatnet vil bli regulert mellom HRV på kote 249,6 og LRV på kote 248,0, noe som tilsvarer dagens høyeste og laveste regulerte vannstand.

Manøvreringen av magasinet vil bli tilpasset slik at vannet kan unnyttes som flomdemoingsbuffer. Dette innebærer at magasinet vil holdes lavt når det forventes nedbørtilsig.

Det vil slippes en minstevannføring på  $0,33 \text{ m}^3/\text{s}$  i perioden 1.6 – 30.9 og  $0,24 \text{ m}^3/\text{s}$  i perioden 1.10 – 31.5 fra dam Madlandsvatn. Minstevannføringen slippes gjennom et regulert løp ut i en målekum med v-overløp der vannføringen logges kontinuerlig.

## 4. Arealbruk og eiendomsforhold

### 4.1 Arealbruk

Høgamork kraftverk vil ikke medføre endringer i høyeste eller laveste regulerte vannstand i Madlandsvatnet eller Oltedalsvatnet og vil dermed ikke medføre ytterligere arealbruk som følge av vannstandsreguleringer.

Midlertidige anleggsveier i forbindelse med legging av rørgate og etablering av tunnelpåhugg og inntak, samt riggplass og eventuelle lagerplasser vil medføre arealbeslag i byggefasen.

Eksisterende vei til Haugamork må delvis oppgraderes langs en strekning på ca. 1200 m, videre må veien forlenges med 620 meter. Veien vil bli 4 meter bred med sidegrøft. Dette utgjør en total veikorridor på ca. 6 meter inklusiv veiskulder. I tillegg kommer areal til skjærings- og fyllingsskråninger dersom dette blir nødvendig. Totalt sett vil veien til kraftstasjonen medføre et arealbeslag på 4 daa. Kraftstasjonen med parkeringsplass vil medføre et arealbeslag på ca. 1 daa. Selve kraftstasjonsbygget blir ca. 150 m<sup>2</sup>.

I forbindelse med planene om utvidelse og oppgradering av turløypenett og parkeringsplass i regi av Jæren Friluftsråd vil dette beslaglegge areal i området ved og rundt Brekko turområde. Dette er ikke del av Lyse sitt prosjekt for Høgamork kraftverk, og prosjektet vil gjennomføres av Jæren Friluftsråd. Tunnelmassene vil i sin helhet benyttes til samfunnsnyttige formål og vil ikke medføre arealbeslag utover en eventuell midlertidig lagringsfase. Nettilknytning vil gi arealbeslag ved mastepunktene, og vil ellers medføre et ryddebelte på 10 – 15 m.

*Permanent og midlertidig berørt areal fremkommer av Tabell 4-1.*

*Tabell 4-1 Permanent og midlertidig berørt areal til inntak, kraftstasjon, nye veier, riggplasser og massedeponi.*

|                                                           | Berørt areal |
|-----------------------------------------------------------|--------------|
| Oppgradering, eksisterende veier                          | 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 (begge alternativ), midlertidig | 4-5 daa      |
| Jordforbedring/deponi, Oltedalsvatnet                     | 15-20 daa    |
| Jordforbedring/deponi, Madlandsvatnet                     | 30-40 daa    |

### 4.2 Eiendomsforhold

I Madlandselva eier Lyse Produksjon alle vannrettigheter som allerede er tatt i bruk via eksisterende regulering av Madlandsvatnet, og dermed alle fallrettigheter tilknyttet Høgamork kraftverk. Det er dermed ikke nødvendig å erverve fallrettigheter tilknyttet Høgamork kraftverk. Lyse Produksjon AS eier også rettigheter til å etablere kraftstasjon ved Oltedalsvatnet. Som ledd i den videre planleggingen av Høgamork kraftverk, vil en forsøke å inngå minnelige avtaler om eventuelle rettigheter som ikke allerede eies av Lyse Produksjon AS. Det er inngått muntlige avtaler om bruk av områder for deponering av masser. Lyse vil ta initiativ til å formalisere disse avtalene. Videre vil Lyse ta initiativ til å oppnå minnelige avtaler for rettigheter til etablering av inntak og påhugg ved inntaket i god tid før anleggsstart. I fall minnelige avtaler ikke oppnås er det søkt om rett til ekspropriasjon etter Oreigningslova.

Berørte grunneiere er vist i Tabell 4-2.

Fallrettighetene på strekningen mellom Madlandsvatn og Oltedalsvatn er redegjort for i vedlegg 6.

*Tabell 4-2 Grunneiere og fallrettseiere ved Høgamork kraftverk.*

| Område/rettighet | Gnr/bnr | Eier |
|------------------|---------|------|
|------------------|---------|------|

|                                                             |       |                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Område for inntak, påhugg og rigg ved Madlandsvatn          | 19/15 | Eli Anette Fløisvik, Hafrsfjord<br>Monica Madland, Sand<br>Reidun Helen Madland, Figgjo |
| Reguleringsrett/fallrett                                    | 19/14 | Lyse Produksjon AS                                                                      |
| Deponi/jordforbedringsområde, Madlandsvatnet                | 18/5  | Onar Lima, Ålgård                                                                       |
| Kraftstasjon, vei, rigg, rørgate og deponi v/Oltedalsvatnet | 15/1  | Martin Høgemark, Ålgård                                                                 |
| Rørgate ned til kraftstasjon                                | 15/2  | Olav Andre Brevik, Sofiemyr                                                             |

## 5. Forhold til det offentlige

### 5.1 Forholdet til offentlige planer

#### 5.1.1 Kommunale planer

Tiltaksområdet ligger i Gjesdal kommune. I kommuneplanens arealdel er området avsatt som LNFR (landbruks-, natur-, friluftsliv- og reindrifts) – område.

Øst for Madlandsvatnet er det et område som er avsatt som hensynssone for friluftsliv. Sør for Madlandsvatn er det utarbeidet reguleringsplan for friområde og idrettsanlegg.

#### 5.1.2 Fylkesplaner

I Fylkesdelplan for Friluftsliv, Idrett, Naturvern og Kulturvern (FINK) er det avsatt et område på Eikeneset på nordvestsiden av Oltedalsvatnet som bade- og rasteplass. Det ligger også et større turområde sør og øst for Madlandsvatnet. Området har omfattende tilrettelegging med parkeringsplasser, turveier, lysløype, skytebane, kapell og varmestue. I tillegg ligger det flere SEFRAK-registrerte bygninger ved Haugamork som etter planen bør vernes.

I Fylkesdelplan for kystsonen i Rogaland er området rundt Limavatnet avsatt som "meget vakkert landskap". Dette vannet ligger vest for tiltaksområdet.

Rogaland fylkeskommune har igangsatt arbeid med strategidokument for små vannkraftverk i Rogaland, og dokumentet har vært på høring høsten 2013. Dokumentet vil i første rekke synliggjøre nasjonale og regionale verdier som grunnlag for enkeltsaksbehandling.

#### 5.1.3 Verneområder

Prosjektet vil ikke berøre områder som er vernet etter naturmangfoldloven.

#### 5.1.4 Verneplan for vassdrag

Ingen deler av prosjektområdet er vernet mot kraftutbygging (Verneplan for vassdrag).

#### 5.1.5 Nasjonale laksevassdrag

Tiltaksområdet vil ikke påvirke nasjonale laksevassdrag eller nasjonale laksefjorder.

## 5.2 Nødvendige tillatelser fra offentlige myndigheter

Bygging og idriftsettelse av Høgamork kraftverk vil medføre at følgende offentlige tillatelser må innhentes:

- Konsesjon etter vannressursloven
- Konsesjon etter energiloven

Nødvendige fallretter for bygging av kraftverket er allerede ervervet og tatt i bruk ved eksisterende regulering av Madlandsvatnet, slik at ervervskonsesjon etter industrikonsesjonsloven ikke er nødvendig.

Det vil kunne kreves avklaring etter ytterligere sektorlovgivning, herunder blant andre kulturminneloven, forurensningsloven og lakse- og innlandsfiskeloven. Som ledd i den videre planleggingen av Høgamork kraftverk, vil en forsøke å inngå minnelige avtaler om eventuelle

rettigheter som ikke allerede eies av Lyse Produksjon AS. Dersom dette ikke lar seg gjøre, vil det søkes om tillatelse til ekspropriasjon etter oreigningsloven.

Etter Plan- og Bygningslovens regler om konsekvensutredning og tilhørende forskrift fra 2009 kan vannkraftprosjekter med en årlig produksjon på mellom 30 - 40 GWh kreves konsekvensutredet med hensyn til virkninger på miljø og samfunn. Dette er gjort for Høgamork kraftverk.

Når tiltak som er gitt tillatelse gjennom konsesjon ikke er i tråd med arealbruksformålet, kan kommunen kreve å få behandle arealbruken i prosjektet etter plan- og bygningsloven. Dersom det gis konsesjon etter vannressursloven/vassdragsreguleringsloven, er tiltaket imidlertid unntatt byggesaksbehandling etter plan- og bygningsloven.

### 5.3 Fremdriftsplan og saksbehandling

Det er enkelt tilkomst til anleggsområdene, og ved normal drift er det forventet at byggetiden blir ca. 2 år. Det planlegges for en fremdrift som innebærer at anlegget vil kvalifisere for el-sertifikater. I Tabell 5-1 fremkommer antatt fremdriftsplan.

Tabell 5-1 Forslag til fremdriftsplan.

| År                           | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Halvår                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Konsekvensutredninger        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Innlevering konsesjonssøknad |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Konsesjonsbehandling         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Detaljplaner/prosjektering   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Byggeperiode                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Driftsstart                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Oppryddingsfase              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) behandler utbyggingssaken. Behandlingen skjer i tre faser:

#### Fase 1 – meldingsfasen

Tidligere har tiltakshaver gjort rede for sine planer i en melding, og beskrevet hvilke konsekvensutredninger de mente var nødvendige. Meldingen ble sendt på høring høsten 2011. Etter å ha mottatt høringsuttalelser fastsatte NVE et konsekvensutredningsprogram.

#### Fase 2 – utredningsfasen

Konsekvensene ble i denne fasen utredet i samsvar med det fastsatte programmet, og de tekniske og økonomiske planene ble utviklet videre. Fasen ble avsluttet med innsending av konsesjonssøknad med tilhørende konsekvensutredning til NVE.

#### Fase 3 – søknadsfasen

Saken er nå i denne fasen. Planleggingen er avsluttet, og søknaden med konsekvensutredning er sendt til Olje- og energidepartementet (OED) ved NVE.

**Høring:** Søknaden blir kunngjort i lokalpressen og lagt ut til offentlig ettersyn i kommunene. Samtidig blir den sendt på høring til sentrale, regionale og lokale forvaltningsorganer og ulike interesseorganisasjoner, og i tillegg til alle som kom med uttalelse til meldingen. Søknaden med konsekvensutredning vil være tilgjengelig for nedlasting på [www.nve.no/vannkraft](http://www.nve.no/vannkraft) og [www.e-co.no](http://www.e-co.no) i høringsperioden. Alle kan komme med uttalelse. Uttalelsen kan sendes via nettsiden [www.nve.no/vannkraft](http://www.nve.no/vannkraft), på sakens side, til [nve@nve.no](mailto:nve@nve.no) eller i brev til NVE – Konsesjonsavdelingen, Postboks 5091 Majorstua, 0301 OSLO. Høringsfristen er minimum tre måneder etter kunngjøringsdatoen.

Formålet med høringa av søknaden med konsekvensutredning er

- å informere om planene
- å få begrunnede tilbakemeldinger på om alle vesentlige forhold er tilstrekkelig utredet, jamfør kravene i utredningsprogrammet
- å få begrunnede tilbakemeldinger på om tiltaket bør gjennomføres eller ikke

- å få eventuelle nye forslag til avbøtende tiltak

*Åpent møte:* I løpet av høringsperioden vil NVE arrangere et åpent folkemøte der deltakerne vil bli orientert om saksgangen og utbyggingsplanene. Tidspunkt og sted for møtet vil bli kunngjort på [www.nve.no/konsesjonsnyheter](http://www.nve.no/konsesjonsnyheter) og i lokalaviser.

*Sluttbehandling:* Etter at høringsrunden er avsluttet vil NVE arrangere en sluttbefaring og utarbeide sin innstilling i saken. Innstillingen blir sendt til Olje og energidepartementet (OED) for sluttbehandling. Endelig avgjørelse blir tatt av Kongen i statsråd. Store eller særlig konfliktfylte saker kan bli lagt fram for Stortinget.

I en eventuell konsesjon kan OED sette vilkår for drift av kraftverket og gi pålegg om tiltak for å unngå eller redusere skader og ulemper.

Spørsmål om saksbehandling rettes til [nve@nve.no](mailto:nve@nve.no) eller i brev til:

**NVE – Konsesjonsavdelingen**

Postboks 5091 Majorstua

0301 OSLO

E-post: [nve@nve.no](mailto:nve@nve.no)

Telefon: 09575

**Kontaktperson:**

Tonje Aars Grønbeck

E-post: [tagr@nve.no](mailto:tagr@nve.no)

Telefon: 22 95 92 06

Spørsmål til innholdet i søknaden, konsekvensutredningen og de tekniske planene rettes til:

**Lyse produksjon AS**

Breiflåtveien 18, Postboks 8124

4069 Stavanger

Telefon: 51 90 80 00

**Kontaktpersoner:**

Arild Stene (prosjektleder)

Telefon: 51 90 87 24/93 48 87 24

E-post: [arild.stene@lyse.no](mailto:arild.stene@lyse.no)

eller

Bjørn Honningsvåg (kraftverkssjef)

Telefon: 51 90 86 12/93 48 86 12

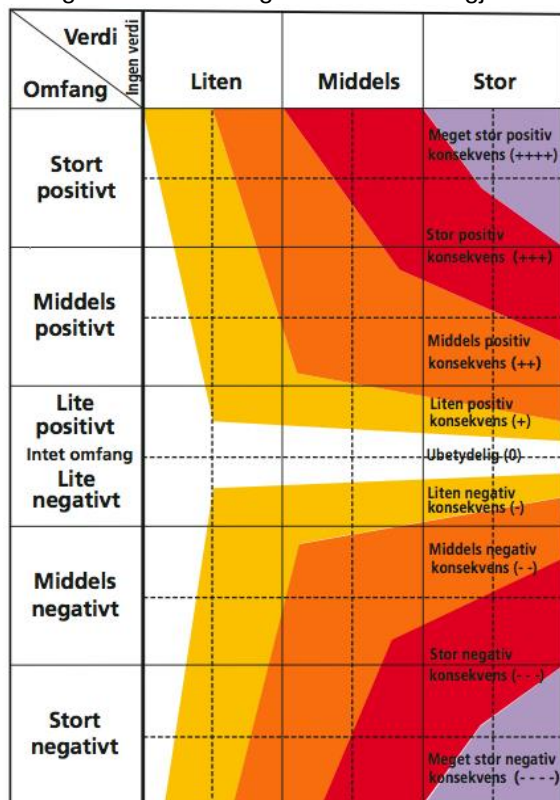
E-post: [bjorn.honningsvag@lyse.no](mailto:bjorn.honningsvag@lyse.no)

## 6. Metode for konsekvensutredninger

Formålet med en konsekvensutredning er at hensynet til miljø, naturressurser og samfunn skal tas i betraktning under forberedelse av planen og når det tas stilling til om planen eller tiltaket kan gjennomføres. Denne konsekvensutredningen er i hovedsak basert på metodikken beskrevet i Statens vegvesens Håndbok 140 (Statens vegvesen 2006). Metoden kan variere litt fra fagtema til fagtema, men har følgende hovedelementer:

- Beskrivelse av karakteristiske trekk i området.
- Verdssetting av områder.
- Vurdering av effekt/omfang på verdsatte områder.
- Vurdering av konsekvens av tiltaket.

Verdssetting og vurdering av effekt/omfang gjøres i forhold til fastsatte kriteriene som varierer avhengig av fagtema. Vurdering av konsekvens gjøres med utgangspunkt i "konsekvensvifta" vist i Figur 6-1.



Figur 6-1 Konsekvensvifta. Kilde: Håndbok 140 (Statens vegvesen 2006).

For nærmere omtale av metodegrunnlaget henvises det til hver enkelt fagrapport.

### 6.1.1 0-alternativ

Tiltakets omfang og konsekvenser er vurdert opp mot 0-alternativet. 0-alternativet er definert som dagens tilstand i plan- og influensområdet, det vil si dagens situasjon med dagens regulering av Madlandsvatn.

### 6.1.2 Influenssone

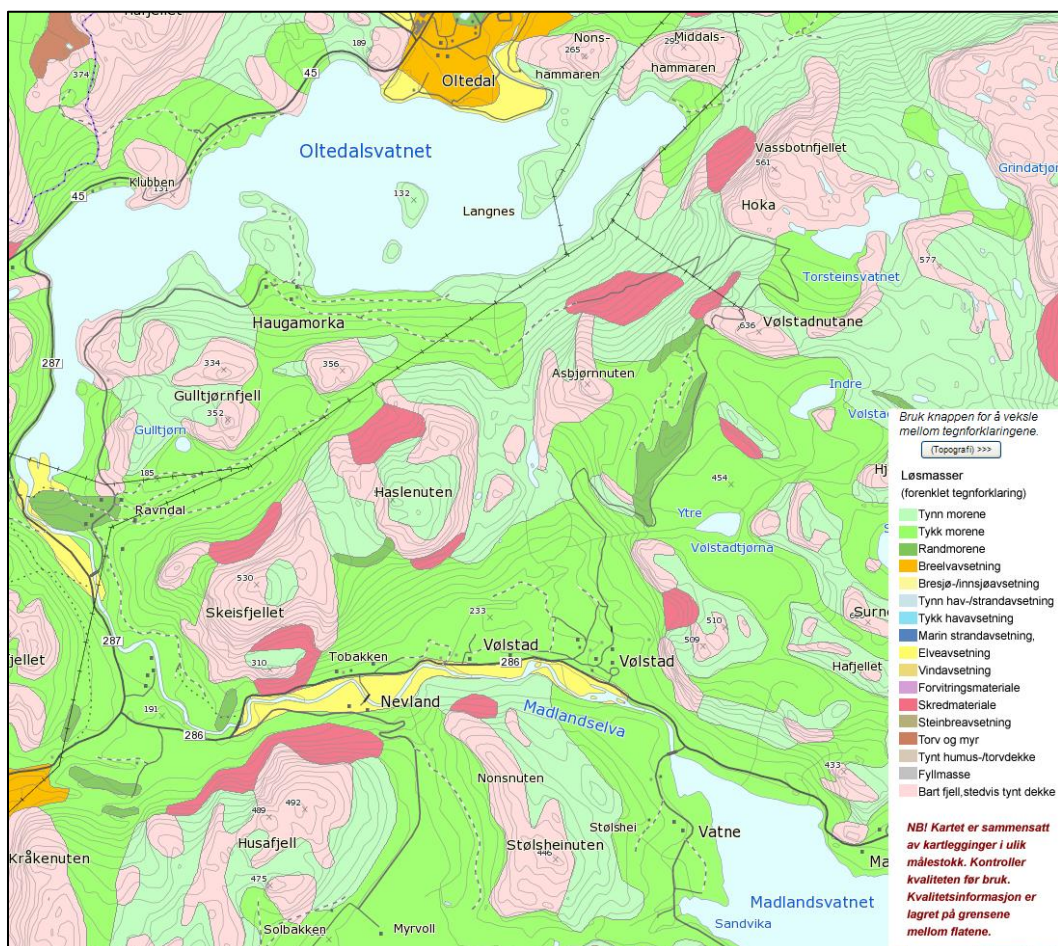
Influenssone er en betegnelse som sier noe om hvilket område som forventes å bli påvirket av tiltaket. Dette er som regel angitt med en avstand fra arealinngrep eller elvestrengen og vil variere avhengig av hvilket fagtema det er snakk om. For mer informasjon om hvilke influenssoner som er lagt til grunn i de ulike utredningene henvises det til fagutredningene. Utenfor en angitt influenssone forventes det normalt ikke tiltaket å gi noen påvirkning eller negativ konsekvens.

## 7. Konsekvenser for erosjon og sedimenttransport

Kapittelet er i sin helhet hentet fra de uavhengige fagrapportene. Lyses kommentarer til fagrapportene er samlet i avsnitt 18.2.

Kart over løsmasser langs Madlandselva er vist i Figur 7-1. Dalbunnen langs elva består i følge NGUs løsmassekart delvis av elveavsetninger på de flateste partiene og mektige morenemasser på resterende strekning. Basert på befaringen til området er løsmassene og elveavsetningene i stor grad stein/ blokk, og dette preger elva på hele strekningen mellom Madlandsvatn og Oltedalsvatn. Generelt består løsmassene langs elva av relativt grov stein, og erosjonen og massetransporten i elva er beskjedne. Under flom kan elva transportere steinmasser, noe som særlig kan sees ved Vølstad, der elva har lagt opp en del masser og kan danne nye løp under storflommer. En utbygging av Høgamork kraftverk vil gi lavere vannføring i elva og dermed redusert erosjon og transport av masser. Det vil likevel fortsatt forekomme flommer som gir massetransport og erosjon, men dette vil hovedsakelig være knyttet til perioder med driftsstans i kraftverket samtidig som en flom inntreffer. Det vil bli noe økt utvasking av finsediment i reguleringssonen i Madlandsvatnet som følge av reguleringen av vannet, men endringen er ventet å være beskjedne, da reguleringssonen utnyttes også i dag.

Tunneldriften vil generere noe slam, men det er ikke ventet avrenning direkte fra tunnelsystemet til vassdraget i anleggsperioden.

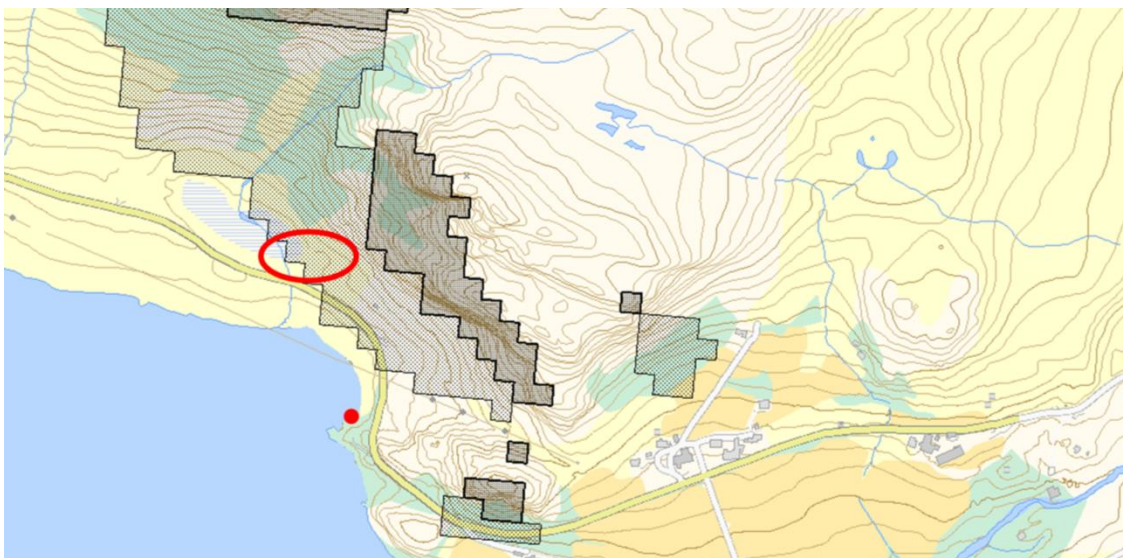


Figur 7-1 Kart over løsmasser ([www.ngu.no](http://www.ngu.no)).

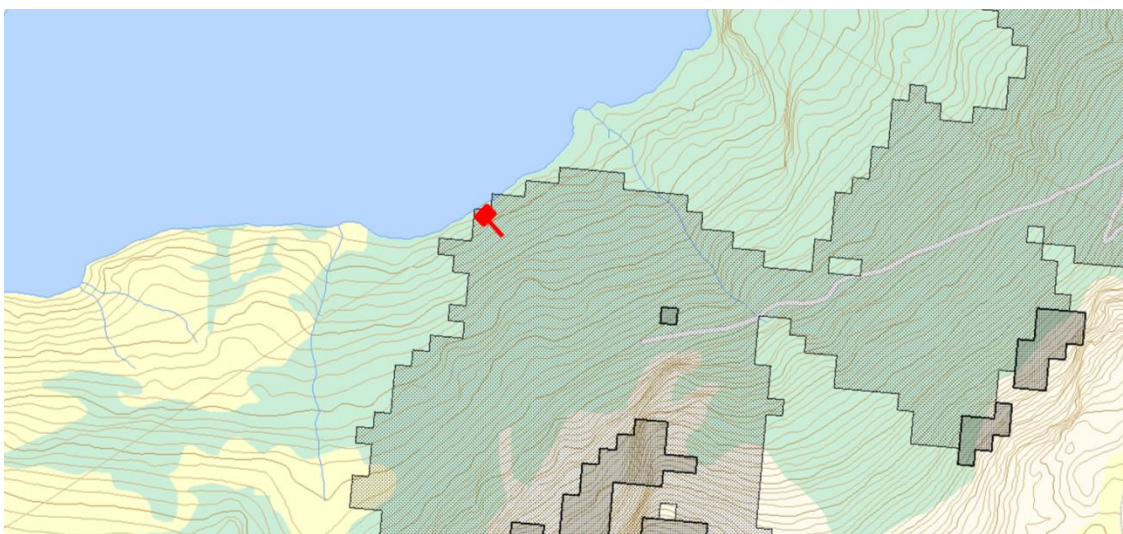
## 8. Konsekvenser for skred

Kapittelet er i sin helhet hentet fra de uavhengige fagrapportene. Lyses kommentarer til fagrapportene er samlet i avsnitt 18.2.

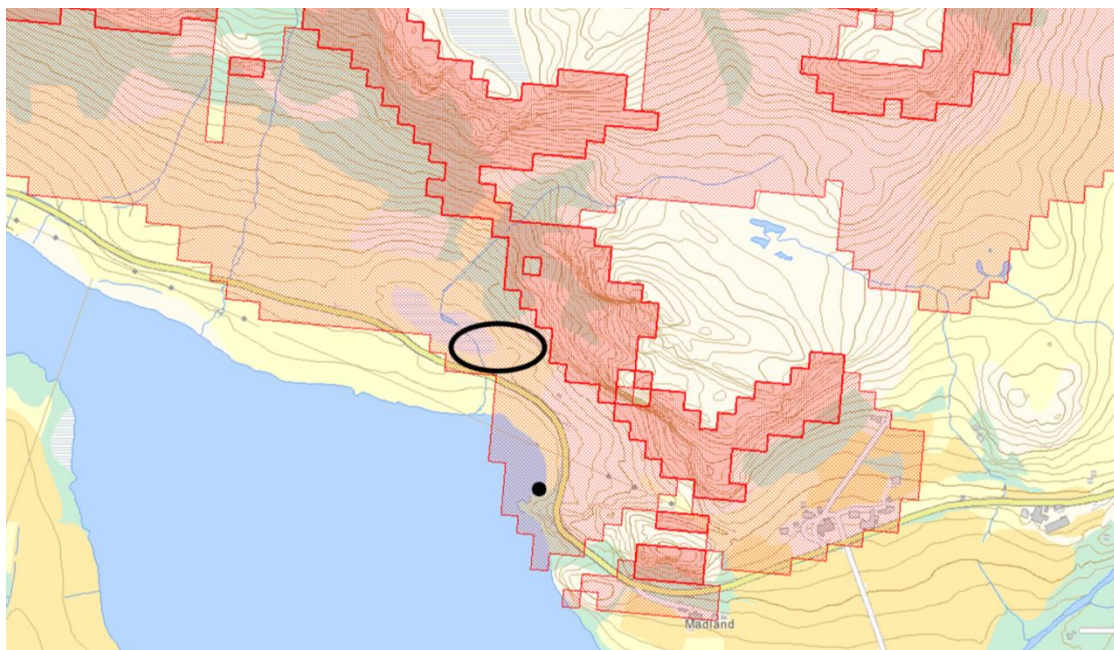
På nordsiden av Madlandsvatnet stiger terrenget bratt opp mot feltet til Vølstadbekken, og her gikk det et mindre ras oppe i dalsiden i 2008-2009. Generelt er topografien i området uten de store høydeforskjellene, og ikke typisk skredutsatt. På innsynsløningen [www.skrednett.no](http://www.skrednett.no) er kraftstasjonsområdet avmerket som potensiell utløpssone for steinsprang og snøskred. Selve inntaket er ikke avmerket som utsatt for steinsprang, og eventuelle utrasninger av snø vil neppe heller kunne nå ut til inntaket, som ligger litt ut på en odde. Området ved planlagt tverrslag og mellom inntaket og tverrslaget er avmerket som potensielt utsatt for både snø- og steinras. Når det gjelder snøskred, så er dette et område med skiftende vintertemperaturer og moderate snømengder. Skiftende vintertemperaturer og fuktig luft med hyppige innslag av mildvær gjør at snødekket setter seg og blir generelt mindre rasfarlig enn i mer innlandspregede områder. Det er ikke ventet endringer i risikoen for skred som følge av en utbygging.



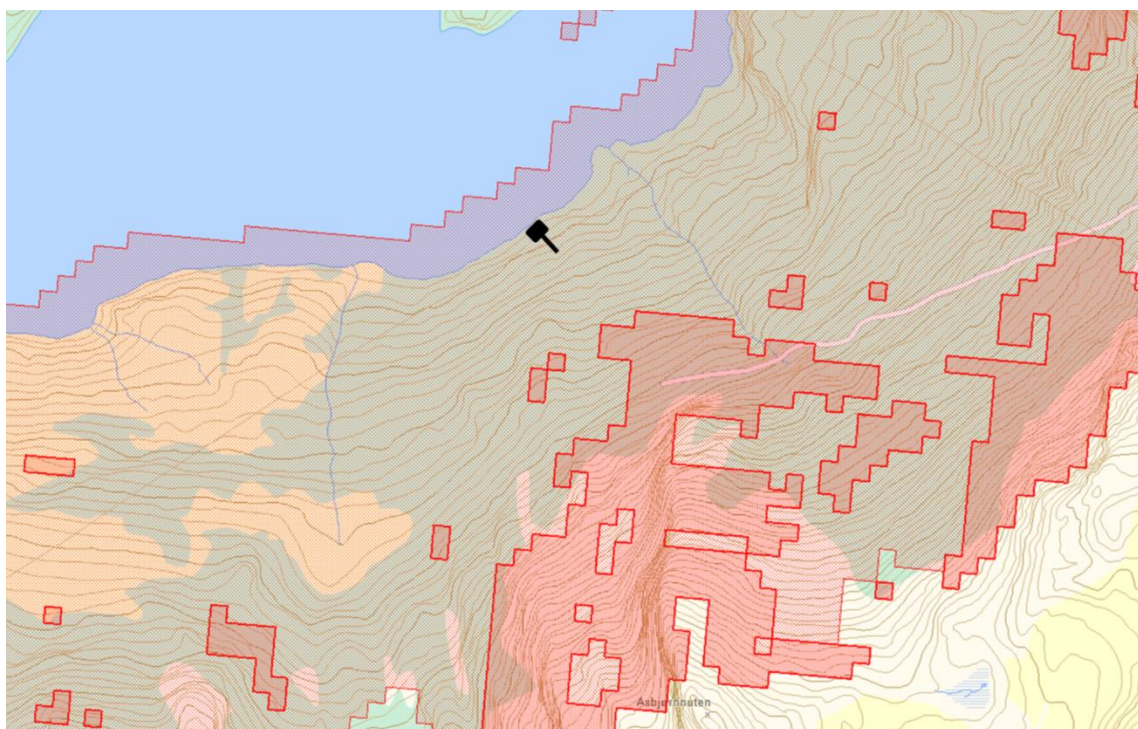
Figur 8-1 Avmerket aksomhetsområde for steinsprang ved påhugget ved Madlandsvatn. Mørk skravur er potensielt utløsningsområde og lysere skravur er utløpsområde. Rød prikk er inntak. Rød sirkel er påhugg- og riggområde.



Figur 8-2 Avmerket aksomhetsområde for steinsprang ved kraftstasjonsområdet ved Oltedalsvatn. Mørk skravur er potensielt utløsningsområde og lysere skravur er utløpsområde. Rød firkant og strek er omtrentlig plassering av kraftstasjon og rør i grøft inn mot stasjonen.



Figur 8-3 Avmerket aktsomhetsområde for snøskred ved påhugget ved Madlandsvatn. Mørk rød skravur er potensielt utløsningsområde og lysere skravur er utløpsområde. Svart prikk er inntaket. Svart sirkel er påhugg- og riggområde.



Figur 8-4 Avmerket aktsomhetsområde for snøskred ved kraftstasjonen ved Oltedalsvatn. Mørk rød skravur er potensielt utløsningsområde og lysere skravur er utløpsområde. Svart firkant og strek er omtrentlig plassering av kraftstasjon og rør i grøft inn mot stasjonen.

## 9. Konsekvenser for landskap

Kapittelet er i sin helhet hentet fra de uavhengige fagrapportene. Lyses kommentarer til fagrapportene er samlet i avsnitt 18.2. Konsekvensen av alternativet med stasjon i fjell er kort omtalt i avsnitt 2.7.2 i søknaden og er ikke omtalt i dette kapittelet.

Fotoserie av Madlandselva ved ulike vannføringer er vist i vedlegg 2. Visualiseringer av tippene/jordforbedringsområdene er vist i vedlegg 3.

### 9.1 Dagens situasjon og verdivurdering

#### 9.1.1 Overordnede landskapstrekk

Fra Madlandsvatnet ned til Oltedalsvatnet renner den ca. 6 km lange Madlandselva gjennom et dalføre med aktivt landbruk og spredt bebyggelse. Både ned mot elva og langs vannene ligger det beitemark, gårdsbruk og annen spredt bebyggelse. Dalføret er avgrenset av treløse bergkoller og høydedrag, mens det i dalsidene opp mot høydedragene er utmark og skog, for det meste bjørkeskog.

Området består av fattige bergarter som favoriserer nøysomme gras- og lyngarter, og nettopp slike arter dominerer vegetasjonen i landskapsregionens snaue knaus- og heiområder. Utmarka oppe i fjellsidene og de snaue heiene danner en markant kontrast til dalbunnen. Både innmark og omkringliggende gjødsle beiter skiller seg sterkt fra det mer karrige naturterrenget rundt. Mange steder er grensa mot utmark ofte skarp pga. fravær av egnede oppdyrkbare løsmasser utenfor innmarka. Nede i dalene ses dette både som skiller mot nakent fjell og ur, men på bedre løsmasser i dalsenkningene finnes tette og frodige lauvkjerr. Edellauvtrær er særlig vanlig innunder solvendte berghammere. Innimellom finnes også lunger av rikere eikeskog

#### 9.1.2 Delområde 1 Madlandsvatn

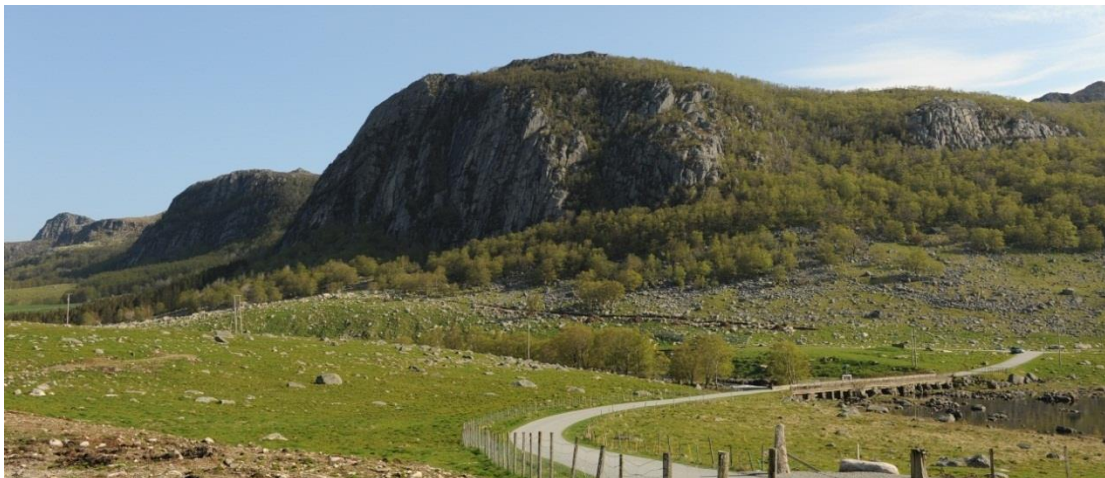
Madlandsvatn ligger på 250 meters høyde og er et blikkfang i det store landskapsrommet der vannet ligger idyllisk til omkranset av beitemark, kupert hei og snaue fjell. Flere små sidevassdrag forenes i Madlandsvatn, som er regulert.



Figur 9-1 Idyllisk ved Madlandsvatn en vårdag. Sett fra brua.

En rekke gårdsbruk er lokalisert rundt vannet og er med på å skape et frodig kulturlandskap med grasproduksjon og beitemark. Beitemarka strekker seg opp til bjørkeskogen som har funnet rotfeste i steinura. Bart fjell og spenstige terrengformer skiller seg ut mot det ellers frodige og bølgende landskapet ved Madlandsvatn. Karakteristisk for stedet er beitemark med mye stein i overflaten. Samlet sett framstår rommet omkring Madlandsvatn som et harmonisk landskap der samspillet mellom kulturlandskapet og naturlandskapet, terrengform, landskapselementer og romfølelse til sammen gir et

spesielt godt totalinntrykk. Reguleringen av Madlandsvatnet er med på å redusere verdien av delområdet. **Verdien vurderes til middels til stor.**



*Figur 9-2 Samspillet mellom kulturlandskapet og naturlandskapet gir til sammen et spesielt godt totalinntrykk av delområde 1.*

### **9.1.3 Delområde 2 Madlandselva**

Langs den 6 km lange Madlandselva preges landskapet av beitemark, gårdsbruk og annen spredt bebyggelse. Området er rikt på kulturminner og steingarder, tufter, gamle broer og brofester tilfører stedet et historisk sus og gir her en ekstra dimensjon til landskapsopplevelsen.

Dalføret er avgrenset av treløse bergkoller og høydedrag, men i dalsidene vokser det frodig bjørkeskog. Langs elva er det mange fine partier med variert vegetasjonspreg langs elvekantene. Elveløpet er preget av større og mindre stein som gir elva et livlig preg. Det er lettest å komme ut til elva på de stedene hvor beitemarka går helt ut til elva. De resterende områdene er dekket av tettere krattskog.



*Figur 9-3 Gammel steinbro som krysser Madlandselva ved Vølstad. Foto: Atle Jenssen, Norconsult.*

I rapporten "Vakre landskap i Rogaland" utarbeidet av Rogaland Fylkeskommune er de mest verdifulle landskapene i fylket registrert og verdisatt. Et av de "vakre landskapene" i Rogaland ligger innenfor influensområdet langs Madlandselva; H1 Limavatnet. Limavatnet, inkludert halve lengden av Madlandselva, er registrert som meget vakkert dal- og heilandskap av nasjonal interesse. En rekke menneskelige tiltak i området, blant annet reguleringen av Madlandsvatnet og Oltedalsvatnet er med på å redusere verdien av delområdet noe.

Sammenlagt vurderes landskapet i delområde 2: Madlandselva til **middels til stor verdi**.



Figur 9-4 Oversiktsbilde over dalen.



Figur 9-5 Kulturlandskapet ved Ravndal.

#### 9.1.4 Delområde 3 Oltedalvatn

Oltedalvatnet utgjør gulvflaten i landskapsrommet som er omkranset av fjell som definerer rommet på alle kanter. Noen øyer ute i vannet bryter opp det ellers så store landskapsrommet i mindre rom. På vestsiden og østsiden er områdene dekket av tett skog, for det meste løvskog, men også noe barskog (stort sett plantefelt). På sørsiden av vannet ligger gårdene Haugamork og Ravndal og her er landskapet preget av kulturmark, for det meste beitemark men også noe dyrka mark. På nordsiden av vannet ligger gården Øvre Oltedal og tettstedet Oltedal. Her ligger et større grustak ned mot vannet som synes godt i det åpne landskapsrommet. Det er dyrka mark på arealene rundt grustaket.

Landskapet i delområde 3 har visuelle kvaliteter som er representative for landskapet i regionen og verdien vurderes til **middels**.



Figur 9-6 Oltedalsvatnet sett fra gården Haugamork.

## 9.2 Omfangs- og konsekvensvurdering

### 9.2.1 Anleggsfasen

Midlertidige inngrep vil virke noe negativt på opplevelse av kulturlandskapet og naturlandskapet i tiltaksområdet, der tippet ved Madlandsvatn trekkes fram som den mest synlige i landskapet i anleggsfasen. Samlet er arbeidet i anleggsfasen vurdert å være fra lite til intet negativt omfang for delområdene, som gir en konsekvensgrad på **liten til ubetydelig negativ konsekvens for landskap i anleggsperioden**.

### 9.2.2 Delområde 1 Madlandsvatn

Tiltakene ved inntaket i Madlandsvatn vil ikke bli synlig over LRV og vurderes å være av **intet omfang** for landskap.

Det er planlagt påhugg i fjellet like nord for inntaket. Påhugget ligger i et utpreget kulturlandskap med utsikt til vannet. Området egner seg godt til påhugg da der er bratt blankskurt berg i dagen og dermed unngås stor forskjæring i løsmasser. Tiltakene ved påhugget ved Madlandsvatn vil endre landskapet lokalt men omfanget av dette vurderes å være av **lite negativt omfang**.

Tunnelen vil bli drevet både nedenfra og ovenfra og massene ovenfra vil bli lagt i deponi vest for påhugget på oversiden av veien. Dette massedeponiet vil ligge i et område som i dag er sauebeite. I dette området går det en sti opp på fjellet og flere små bekkefar som vil måtte tas hensyn til og legges i rør ved plassering av massene. Visualiseringer av deponiet ved Madlandsvatn er vist i vedlegg 3. Disse er basert på at 83 000 m<sup>3</sup> tunnelmasser plasseres her. Massedeponiet vil medføre en merkbar endring i landskapet på grunn av den store mengden masser. Med en lokalisering tett langsmed veien og i et svært åpent landskap, vil tiltaket blir godt synlig. Synligheten vil reduseres når tippet er fullstendig revegetert. Dagens terreng er bratt oppe i lia og flater gradvis ut ned mot beitemarka og strandlinja. Dette profilet vil bli endret og en vil i stedet få en tydeligere terrassering av landskapsprofilet ovenfor veien. Det finnes ingen egnede terrengformer som kan fylles igjen, så massene legges utover et stort areal som en lang tipp/terrasse med en lengde på ca. 500 m. Omfanget av massedeponiet vurderes å være av **middels negativt omfang**.

Kraftverket vil utnytte den eksisterende reguleringshøyden i Madlandsvatnet, som er på 1,6 m, og det er planlagt en minstevannføring i Madlandselva på 330 l/s om sommeren og 240 l/s om vinteren ut av Madlandsvatn. Magasin Madlandsvatn vil bli brukt mer aktivt etter utbyggingen, og vannstanden vil

som følge av dette pendle i større grad enn tidligere. Dette vil gi negativ innvirkning på opplevelsen av landskapet. For tema landskap anses denne endringen å være av **lite negativt omfang**.

Totalt sett anses omfanget for delområde Madlandsvatn å være lite negativt, og **konsekvensen blir liten negativ**.



Figur 9-7 Påhuggsområdet

### 9.2.3 Delområde 2 Madlandselva

Det vil bli merkbart redusert vannføring i Madlandselva mellom Madlandsvatn og Oltedalsvatn som følge av en utbygging av Høgamork kraftverk og dette vil i seg selv forringe visuelle kvaliteter i landskapet. Periodene med høy vannføring og opplevelsene av en brusende elv vil bli færre. Elva er et av de viktigste landskapselementene i dalen, et blikkefang og en identitetsskaper for bygda og innbyggerne her.

Det er foreslått en minstevannføring tilsvarende 0,33 m<sup>3</sup>/s i perioden 1.6 – 30.9 og 0,24 m<sup>3</sup>/s i perioden 1.10 – 31.5 fra Madlandsvatn. Elva vil tape mye av sin identitet i perioder hvor det naturlig hadde vært stor vannføring, men for periodene med normal og liten vannføring anses minstevannføringen som stor nok til å opprettholde elvas betydning som viktig landskapselement i dalen. Vedlegg 2 viser fotografier av elva ved ulike vannføringer.

Vannføringen i Madlandselva har imidlertid vært regulert i mange år uten minsteslipp fra Madlandsvatn, og elva har derfor de fleste år vært helt tørrlagt like nedstrøms Madlandsvatn i korte perioder rett etter at luka stenges på våren/forsommeren. I disse periodene som i dag har lavest vannføring, vil det bli større vannføring på grunn av slipping av minstevannføring fra Madlandsvatnet, et tiltak av positivt omfang i forhold til dagens situasjon.

Samlet sett vurderes omfanget av redusert vannføring og slipp av minstevannføring å være av **middels til lite negativt omfang**.

Samlet omfang for delområde Madlandselva er vurdert å være middels til lite negativt, og **konsekvens blir middels til liten negativ**.

### 9.2.4 Delområde 3 Oltedalsvatn

Kraftstasjonen vil medføre permanente endringer i landskapet. Av flere grunner vil allikevel ikke kraftstasjonen medføre store negative visuelle virkninger. Inngrepet ved kraftstasjonen ligger i et område med mye skjermende vegetasjon, og kraftstasjonen vil oppføres i farge og materialbruk som glir godt inn i landskapet (se Figur 2-3). Øyene i Oltedalsvatnet vil ha en vesentlig skjermingseffekt, så

av den grunn vil kraftstasjonen ikke bli synlig fra nordsiden av vannet. Bygging av ny kraftstasjon gis **lite negativt omfang**.

Masser fra tunneldrivingen plasseres i tipp ved Haugamork markert på kartet over tiltak . Tippen ligger godt plassert i terrenget ved gården Haugamork i en terrengform som omfavner tippen på en god måte. Men det eksisterende småkuperte preget og intime rommet med strandlinje ut til og i nivå med vannet, vil bli borte. Tippen er vist i vedlegg 3 med et volum på 52 000 m<sup>3</sup>. Inngrepene av massedeponiet i landskapet vurderes å være av **middels til lite negativt omfang** for landskap.

Oppgradering av eksisterende gårdsvei vil medføre minimalt med nye inngrep i landskapet. Forlengelsen av denne vil medføre større inngrep, men på grunn av skjermende vegetasjon vil inngrepet likevel ikke bli dominerende i landskapsrommet. Anleggsveien vurderes å være av **lite negativt omfang**.

Parallellføring av ny 22 kV kraftlinje vil medføre begrenset negativ effekt på landskapet i forhold til å bygge ny linje i jomfruelig terreng fordi ryddebeltet kan reduseres på den ene siden. En parallellføring vil allikevel medføre at skog må ryddes og at ryddegata dermed blir mer dominerende i landskapet sett på avstand fra de høyereliggende toppene rundt. Ny 22 kV ledning vurderes å være av **lite negativt omfang**.

Samlet omfang for delområde Oltedalsvatn blir lite negativ, og **konsekvensen blir liten negativ**.

#### 9.2.5 Oppsummering konsekvensvurdering

Tabell 9-1 viser de samlede konsekvensen for anleggs- og driftsfasen for de tre delområdene.

Tabell 9-1 Oppsummering av konsekvenser for Høgamork kraftverk med stasjon i dagen.

| Delområde      | Anleggsfase   | Driftsfase                |
|----------------|---------------|---------------------------|
| 1 Madlandsvatn | Liten negativ | Liten negativ             |
| 2 Madlandselva | Ubetydelig    | Middels til liten negativ |
| 3 Oltedalsvatn | Ubetydelig    | Liten negativ             |

## 10. Konsekvenser for naturmiljø og naturens mangfold

Kapittelet er i sin helhet hentet fra de uavhengige fagrapportene. Lyses kommentarer til fagrapportene er samlet i avsnitt 18.2. Konsekvensen av alternativet med stasjon i fjell er kort omtalt i avsnitt 2.7.2 i søknaden og er ikke omtalt i dette kapittelet.

### 10.1 Dagens situasjon og verdivurdering

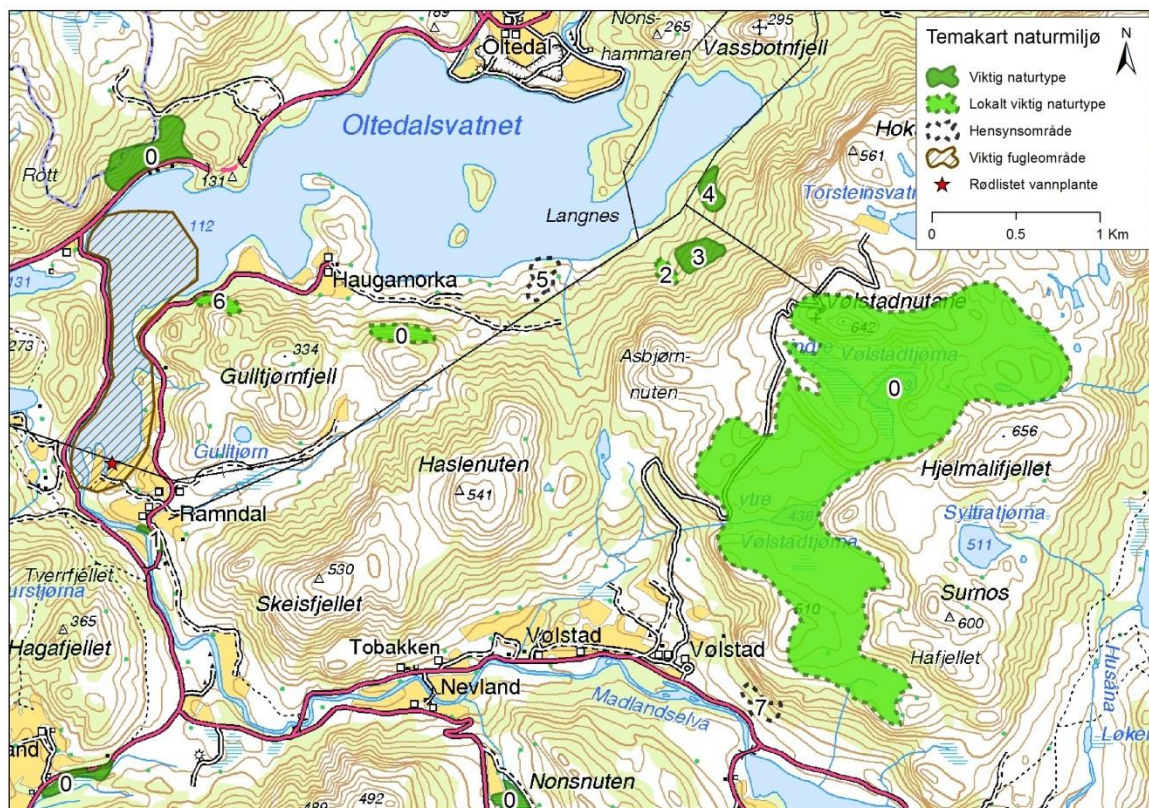
#### 10.1.1 Naturtyper

Alle viktige naturtyper er vist på kart i Figur 10-1 og kort omtalt i Tabell 10-1.

Tabell 10-1 Prioriterte naturtyper i og nær tiltaksområdet. Numrene refererer til vedlagt temakart og kartet i Figur 10-1.

| Lokalitet               | Naturtype                  | Verdi             | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|----------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Ravndal              | Gammel fattig edelløvskog  | Viktig (B)        | Et lite felt med store gamle eiker.                                                                                                                                                                        |
| 2) Oltedalsvatnet (øst) | Gammel lauvskog, ospesholt | Lokalt viktig (C) | Lokaliteten er liten og ikke særleg artsrik, men har stor forekomst av død ved. Dette gir potensiale for vedboende sopp. Funn av lav og fuktighetskreven mose gjør at den får verdi som lokalt viktig - C. |
| 3) v/ Oltedalsvatnet I  | Gammel lauvskog            | Viktig (B)        | Til dels gammel bjørke- og ospeskog. Små bekkedaler. Relativt ordinær vegetasjon med høyere planter, men rik på moser. En del kjuke på trærne. Viktig lokalitet for spetter.                               |
| 4) v/ Oltedalsvatnet II | Gammel lauvskog            | Viktig (B)        | Blandingsskog med til dels store og gamle trær. Osp og bjørk dominerer, men også eik og furu vokser her. Mye nedfallstrær og kjuke på trærne. Viktig lokalitet for spetter.                                |
| 5) Eigjepadlen          | Hagemark, bjørkeutforming  | Hensynsområde     | Svakt gjødslet beitemark med frittstående store bjørk, rogn og søyleeiner. Potensial for markboende sopp. Det ble lett etter verdifulle lav uten funn av slike.                                            |
| 6) Gulltjørnfjell NV    | Gammel lauvskog            | Lokalt viktig (C) | Fuktig gammel lauvskog med spredte forekomster av kystkorallav og fuktighetskreven mose.                                                                                                                   |
| 7) Rasmark              | Sørvendt rasmark           | Hensynsområde     | Fin sørvendt løvskog i en rasmark med store stein og blokker. Her vokser det relativt gamle krokete bjørker, hegg og noe spredt osp, svartor og rogn.                                                      |

Naturtyper med verdi viktig (B) får middels verdi. Øvrige områder har liten verdi for naturtyper.



Figur 10-1 Kart over prioriterte naturtyper, viltområder og utvalgte rødlistede arter. Nummererte element visert il tabell 6. Areal merket null vil ikke bli påvirket av tiltaket. Brun skravur er viktige viltområder. den rødlistede flommosen ble funnet like nedstrøms lokalitet 1.

### 10.1.2 Karplanter, moser, lav og sopp

Karplantefloraen i nedbørsfeltet bærer preg av at klimaet er oseanisk, at berggrunnen vesentlig består av næringsfattige bergarter og at det drives forholdsvis intensivt jordbruk langs elva. Området er ikke spesielt artsrikt. Skogen domineres av bjørk med et mindre innslag av osp. Langs elvekanten er det flere steder en kantsone med svartor. Ved Ravndal er det to mindre felt med eikeskog. Her finnes også noe hassel og villapal. Feltsjiktet består for det meste av blåtopp og ulike lyngarter, samt en del trivielle arter som tepperot, gjøkesyre og legeveronika. Noen steder er det noe rikere vegetasjon med arter som mjødurt, markjordbær, myrtistel, skogburkne og brodtegl.

I vannkanten av gruntvannsområdet hvor Madlandselva renner ut i Oltedalsvatnet er de rødlistede artene grannsisv (DD) og småslirekne (NT) funnet voksende i vannkanten (rød stjerne i Figur 10-1).

Lav- og mosefloraen i og ved elvestrengen var artsrik, men for det meste triviell. I kantskogen på sørsiden av elva ble det registrert tvillingtvebladmose som er relativt sjelden i denne delen av fylket. Den mest spennende mosen som ble funnet er arten flommose som ble funnet i elvekanten ved Ravndal (like nedstrøms lokalitet 1). Denne arten er oppført på rødlista som sårbar (VU). Arten vokser typisk i flomsonen ved rennende vann.

Nord for veien til Haugamork er det gjort funn av den relativt sjeldne og rødlistede lavarten kystkorallav (NT).

Området er vurdert å få middels verdi for vegetasjon, moser og lav.

### 10.1.3 Pattedyr

Av de større pattedyrene er rådyr det vanligste, men elg og hjort kan også streife gjennom området. I den nordvestvendte lia ned mot Oltedalsvatnet øst for tiltaksområdet er i naturbasen markert inn som viktig leveområde for rådyr. Både nordflaggermus og dvergflaggermus er registrert ved Ravndal.

Området har liten verdi for pattedyr.

#### 10.1.4 Fugl

Madlandselva er hekkeplass for 3-4 par med fossekall. Vinterbestanden er på ca 1 individ pr. km. elvestrekning, noe som er normalt for området. Nede ved Ravndal er det registrert vintererle i hekketiden. Under befaringen i 2012 ble det observert et par med strandsnipe (NT) i området ved munningen i Madlandsvatnet. Arten hekker trolig i området.

I Madlandselvas utløpsos i Oltedalsvatnet er det et gruntvannsområde som er et viktig beiteområde for andefugl. Strømmen i dette området gjør at området fryser sent til og åpner seg tidlig på våren. Området har en betydning både som rasteområde vår og høst og overvintringsområde for blant annet sangsvaner om vinteren.



Figur 10-2 I sørenden av Oltedalsvatnet ligger et viktig fugleområde i utløpsoset til Madlandselva.

I den nordvestvendte lien ned mot Oltedalsvatnet er det registrert hekkende hønehawk (NT), gråspett og dvergspett. I følge grunneier finnes det også en gammel veletablert hekkeplass for hønehawk i tilknytning til Oltedalsvatnet, men denne ligger utenfor forstyrrelsessonen til tiltaket.

Det blir regelmessig rapportert om kongeørn som tar sau på beite i Gjesdal. Det er uvisst hvor ørna hekker, men det antydes å kunne være i fjellmassivet mellom Oltedalsvatnet og Madlandsvatnet.

Rasteområdet for ved utløpet av Oltedalsvatnet har stor verdi for andefugl, og lia ned mot Oltedalsvatnet har middels verdi for hønehawk. Ellers har området liten verdi for fugl.

## 10.2 Konsekvensvurdering

### 10.2.1 Naturtyper

Utbyggingen vil generelt ha begrensede konsekvenser for vegetasjon, og vil ikke medføre direkte inngrep i prioriterte naturtyper eller områder hvor det er funnet rødlistede arter. Inntakskonstruksjonen vil ikke medføre inngrep i verdifull natur.

Tverrslag, riggplass og massedepotene vil medføre inngrep ute på gjødslete beiteområder. Konsekvensene på disse jordene vil være forbigående og små.

De siste 75 meterne med vannvei skal gå i sprengt grøft. Dette medfører inngrep i skogen på denne strekningen. Rørgata unngår her de prioriterte naturtypene med gammelskog.

Den planlagte veien til kraftstasjonen og selve kraftstasjonen vil føre til inngrep i vegetasjonen, men området der vei og stasjonen er planlagt består av vanlige og trivielle vegetasjonstyper.

Eksisterende landbruksvei gjennom hagemarkskogen ved Eigjepadlen vil utvides uten at dette i noen vesentlig grad vil påvirke naturtypen. Anleggelsen av riggområdet her vil medføre midlertidig beslag av beitemark. Dersom en unngår å felle noen av de store trærne i området vurderes omfanget for skogen å være lite negativt.

Konsekvensene av anleggelsen av en ny 22 kV-ledning parallelt med eksisterende 15 kV langs sørsiden av Oltedalsvatnet vil for skog og vegetasjon være begrenset. Det ble ikke funnet prioriterte naturtyper i dette området og da ledningen parallellføres med eksisterende vil ei heller tiltaket medføre noen fragmentering av skogen i dette området.

Dersom alternativet med kraftstasjon i fjell foretrekkes vil inngrepene ved Oltedalsvatnet være minimale, men til gjengjeld vil masseoverskuddet økes med 10-15 000 m<sup>3</sup>. Omfanget for et alternativ med stasjon i fjell vil være likt som alternativ med stasjon i dagen.

Omfanget vil være lite negativt ved Eigjepadlen på grunn av etablering av riggområde/påhugg i området med hagemark, noe som gir liten negativ konsekvens for dette området. Ellers er omfanget vurdert som intet og konsekvensen ubetydelig.

### **10.2.2 Karplanter, moser, lav og sopp**

Størst konflikt knyttes til lokaliteten med den rødlistede mosearten flommose (VU) som ble funnet i elvekanten ved Ravndal. Denne arten finnes vanligvis på berg i fuktige områder og knyttes gjerne til områder som regelmessig oversvømmes. Som vist i kapittel 3.2 vil utbyggingen medføre en betydelig reduksjon i flomvannsføringen i vekstsesongen for moser. Grunnet restfeltet vil en beholde flommønsteret med flere flommer på gjennom året, men vannføringen i flomperiodene vil være kraftig redusert. Kun de største høst- og vårflommene vil være av en slik størrelse at overløpet og restflommen vil være betydelig.

På bakgrunn av dette er det grunn til å tro at lokaliteter som i dag innehar det flomregimet som flommosen krever nok vil utgå etter utbygging. Flommosen vokser i dag i områder som ikke står under vann, men som regelmessig overflømmes. Disse områdene vil etter utbygging trolig bli for tørre. Det kan derimot ikke avskrives at arten på sikt kan kolonisere lokaliteter som ligger nærmere elva da en etter utbygging vil få nye områder som da blir tørre og regelmessig oversvømt. Erfaringsmessig er det vanskelig å spå suksessen til slike fremtidige habitater og av føre-var-hensyn vurderes omfanget for flommose å være middels negativt, og konsekvensen blir dermed middels negativ.

De rødlistede karplantene grannsisv (NT) og småslirekne (NT) er funnet i strandkanten i Oltedalsvatnet. Det planlagte tiltaket vil i liten grad påvirke vannstanden i Oltedalsvatnet og tiltaket blir for ubetydelig å regne sett i forhold til dagens regulering på 16 meter. Lokalitetene med kystkorallav (NT) vil ikke bli berørt av tiltaket.

### **10.2.3 Begroing og gjengroing**

En redusert vannføring kombinert med flomdemping vil ofte medføre en redusert utbredelse av vannkantvegetasjonen og økt utbredelse av treaktige vekster. I Madlandselva vil en derfor med tiden kunne forvente at områder med elvesnelle og starrvegetasjon går tilbake til fordel for vier og kratt. Dette vil trolig bli tydeligst uttrykt i øvre deler hvor vegetasjonen på de per i dag relativt bare elveørene nok vi gro noe til.

I nedre deler av vassdraget hvor elva går mer «kanalisert», vil neppe reduksjonen i vannføring medføre noen store endringer i kantvegetasjonen. I høyden vil den forvedete delen av vegetasjon utvide seg noe inn i elveleiet.

Begroingen i Madlandselva var stedvis omfattende. I øvre deler var det relativt lite begroing og bunnvegetasjon i elva, men nedover i vassdraget økte omfanget betydelig. Det er grunn til å tro at denne økende mengden med begroing kan knyttes til økende næringspåvirkning.

En reduksjon i vannføring vil medføre en oppkonsentrering av næringsstoffer i elvevannet og det er grunn til å forvente at tiltaket vil medføre en økende begroing. Dette er nærmere beskrevet i rapport om vannkvalitet og forurensning.

#### 10.2.4 Pattedyr

Konsekvensene for pattedyr begrenser seg til anleggsperioden og vurderes å ha en kortvarig og ubetydelig effekt. Områdene som har verdi for flaggermus vil ikke bli direkte berørt av tiltaket. Omfanget er vurdert til liten negativ og dermed liten negativ konsekvens i anleggsfasen, men intet omfang og ubetydelig konsekvens i driftsfasen.

#### 10.2.5 Fugl

Den reduserte vannføringen i Madlandselva vil kunne få konsekvenser for fossefall og vintererle. Madlandselva har betydning for disse artene både som matfat og som hekkebiotop. Det er planlagt en minstevannføring i Madlandselva som vil opprettholder bunndyrproduksjonen i elvas hovedløp. Redusert vannføring vil likevel medføre tørrlegging av noe areal langs kanter, på grunner og i eventuelle tørrlagte sideløp med tap av disse områdene som produktive areal. På strekningen rett nedstrøms dammen ved Madlandsvatnet som tørrlegges i dag vil et nytt regime med slipp av minstevannføring slå positivt ut. I sum er det grunn til å tro at bunndyrproduksjonen isolert sett vil være god nok til at dagens bestand av fossefall vil kunne opprettholdes på et tilnærmet likt nivå.

Fossefall og vintererle legger ofte reiret slik at vannføringen i elva beskytter reiret mot predatorer. Redusert vannføring kan i enkelte tilfeller svekke denne antipredatortaktikken. Da en ikke har detaljerte beskrivelser av de ulike parenes hekke-lokaliteter er det vanskelig å si noe sikkert om hvordan den reduserte vannføringen vil slå ut for reirlokalitetene nedover elva. Av føre-var-hensyn vurderes tiltaket å ha et middels negativt omfang for disse artene. For øvrige arter som er registrert nedover dalen vurderes det planlagte tiltaket ikke til å svekke deres livsvilkår i området.

Tiltaket vil ha betydning for det viktige området for andefugl i Madlandselvas utløpsos i Oltedalsvatnet. Flytting av utløpet, fra den sørvestre delen av Oltedalsvatnet til stranden innenfor Langnes, vil kunne føre til at isen legger seg raskere i innløpsosen. Utredningen av hydrologi bemerker derimot at forskjellene neppe vil bli særlig store. Tiltaket vurderes derfor til å kunne ha et lite negativt omfang for dette viktige fugleområdet.

Støy fra anleggsvirksomheten vil kunne påvirke hønsehauken som hekker i skogen bak den planlagte kraftstasjonen. Planene kommer ikke direkte i konflikt med noen reirlokalitet, men ligger likevel slik til at støy kan få konsekvenser for hekkeaktiviteten i området i anleggsperioden. I anleggsperioden vil det bli en del støyende aktiviteter som sprengning, gravearbeid med mer, som kan medføre forstyrrelser som kan påvirke hekking. Hønsehauk er sårbar for forstyrrelse på reiret i hekkeperioden og dersom anleggsaktiviteten tar til i hekkeperioden er det fare for at hekkingen oppgis. Dersom anleggsvirksomheten begynner før hauken går på reiret er det sannsynlig at den i stedet benytter alternative reirlokaliteter utenfor forstyrrelsessonen. Dersom det ikke tas hensyn til hønsehaukens hekkeperiode i det aktuelle anleggsåret, vurderes tiltaket å få middels til stort negativt omfang for hauken. Dersom støyende anleggsarbeid ikke gjennomføres i perioden 1. mars – 1.juli som er hekketiden til hønsehauk vil omfanget reduseres til lite. Støy fra anleggsperioden vurderes ikke til å forstyrre hekke-lokalitetene for kongeørn og hubro som er kjent fra området.

Gråspett og dvergspett hekker også i skogen ved Oltedalsvatnet, men hogsten av skog er av begrenset omfang og partiene med mest verdifull skog vil ikke bli berørte, slik at konsekvensen for disse artene vil være ubetydelige.

Anleggsfasen er dermed vurdert å medføre middels negativt omfang og dermed middels negativ konsekvens for hekkende hønsehauk ved Oltedalsvatnet. Omfanget kan reduseres til lite negativt, og dermed liten negativ konsekvens ved gjennomføring av avbøtende tiltak.

I driftsfasen er redusert vannføring i elva forventet å få middels negativt omfang, og dermed middels negativ konsekvens for fossefall og vintererle som hekker i elva. For for beitende andefugl ved Oltedalsvatnet er tiltaket vurdert å få lite negativt omfang og dermed middels negativ konsekvens.

## 11. Konsekvenser for fisk og ferskvannsøkologi

Kapittelet er i sin helhet hentet fra de uavhengige fagrapportene. Lyses kommentarer til fagrapportene er samlet i avsnitt 18.2. Konsekvensen av alternativet med stasjon i fjell er kort omtalt i avsnitt 2.7.2 i søknaden og er ikke omtalt i dette kapittelet.

### 11.1 Dagens situasjon og verdivurdering

#### 11.1.1 Tidligere undersøkelser

I Madlandsvatnet er det tidligere registrert ørret, røye og ål (CR, kritisk truet på norsk rødliste). Fiskeundersøkelsene fra 1983 viste at ørretbestanden var svært tett og av middels kvalitet, og at røyebestanden var tett og av dårlig kvalitet.

I Oltedalsvatnet er fra undersøkelser sist i 1993 registrert ørret, røye, sik og ål. 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.

#### 11.1.2 Garnfiske

Det har blitt gjennomført garnfiske i Madlandsvatnet. Det ble fanget 145 ørret og en røye. Ørretene varierte fra 124 til 597 mm i lengde. Medianlengde på fiskene var på 193 mm.

De aller fleste fiskene lå i lengdeintervallet 150-220 mm, mens noen få var betydelig større. Det ble fanget fire store ørreter fra 42-60 cm. Otolitter fra en fisk på 196 mm viste at denne var 9+, mens den største fisken som ble fanget 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. 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. Ørretbestanden i Madlandsvatnet er tett.

#### 11.1.3 Elektrofiske og vurdering av elver

Det ble gjennomført elektrofiske i innløpselvene til Madlandsvatnet og i Madlandselva (se Figur 11-1).

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.

I Madlandselva ble det el-fisket på fire stasjoner. På stasjonen rett nedenfor utløpet av Madlandsvatnet ble det fanget lite fisk. Dette kan forklares med lite egnet gytesubstrat og ikke ideelle oppvekstforhold for ungfisk. 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 stasjoner midt i elva og i nedre deler av elva 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.

#### 11.1.4 Bunndyrundersøkelser

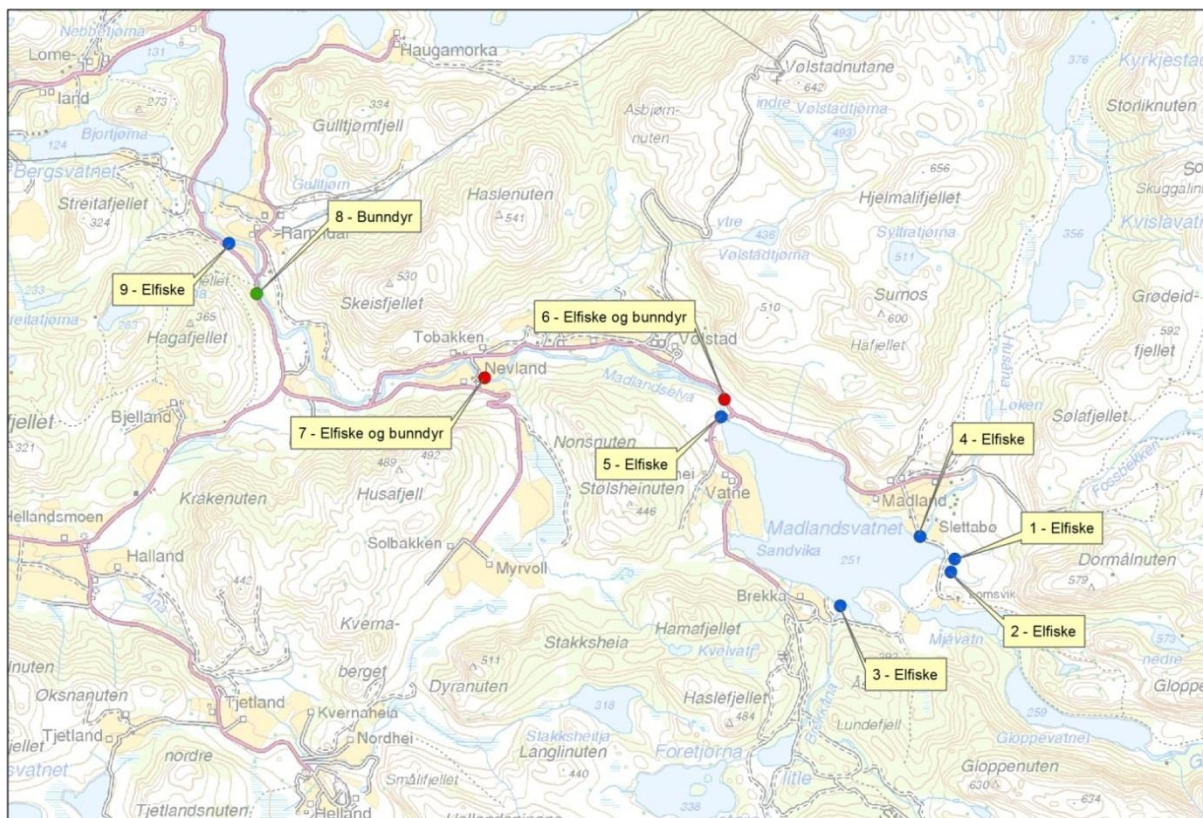
Ved den øverste stasjonen (se Figur 11-1) ble få familier registrert. Den middels forurensningsømfintlige vårfluefamilien Polycentropodidae var dominerende, men det forekom også svært forurensningstolerante bunndyr som fjærmygg og fåbørstemark.

Det var noe høyere bunndyrdiversitet i den midterste lokaliteten, men også her var individantallet relativt sett beskjedent.

Det høyeste individantallet og den største artsdiversiteten i Madlandselva ble registrert på den nederste stasjonen. Dette kan ha sammenheng med at forholdene for ferskvannsorganismer er noe mer stabilt i de nedre delene. Billelarver og steinfluenymfer var dominerende antallsmessig. Det ble funnet noe vårflyer, men svært få døgnflueindivider. Også på denne stasjonen fantes både forurensningstolerante og forurensningsømfintlige arter.

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 ustabilt.

Det ble gjennomført undersøkelser etter elvemusling i oktober 2013 på lav vannføring. Det ble ikke registrert elvemusling ved noen av de undersøkte lokalitetene (se Figur 11-2).



Figur 11-1 Kart over el-fiskestasjoner og stasjoner for bunndyrprøver.

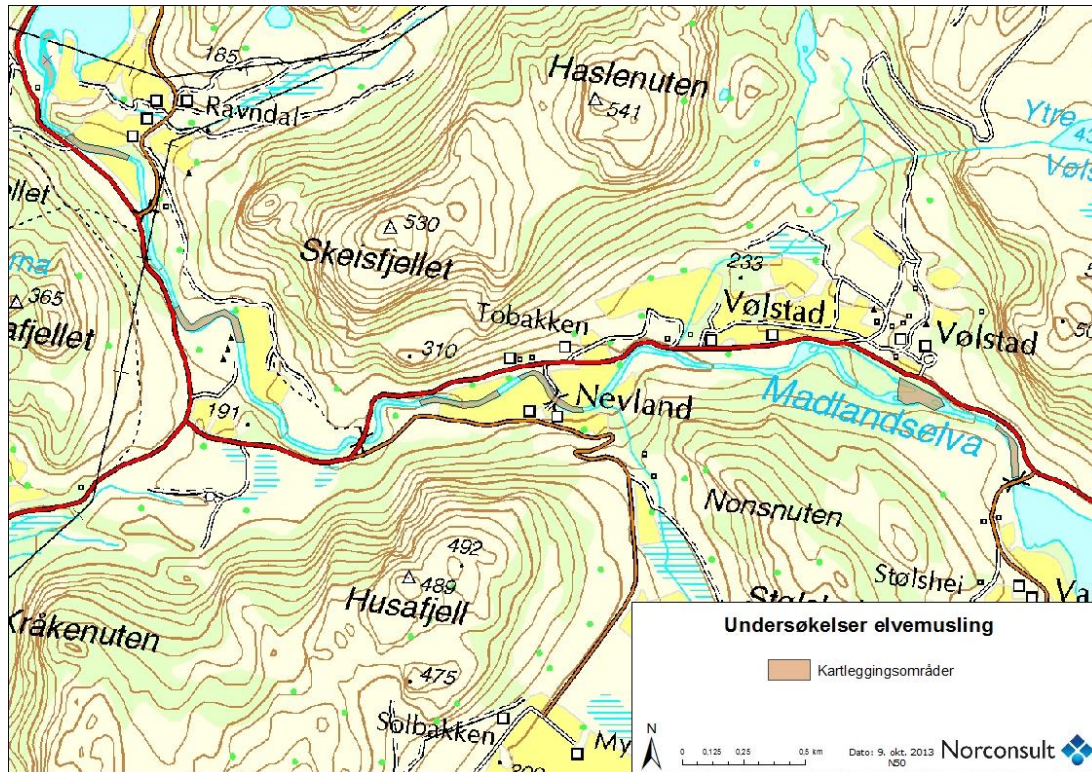
#### 11.1.5 Verdivurdering

Det er registrert ål i vassdraget, 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 ål-bestanden 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**.

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. 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. Verdien på fiskebestanden i vassdraget vurderes som **liten-middels**.

Madlandselva vurderes å ha **liten verdi** for ferskvannsorganismer og potensialet for elvemusling vurderes som lite.



Figur 11-2 Områder i Madlandselva som ble undersøkt for elvemusling høsten 2013.

## 11.2 Omfang- og konsekvensvurdering

### 11.2.1 Madlandsvatnet

Da vannstanden hittil har vært senket ned til kote 248 (LRV) kun i korte perioder, vil vannstanden ligge på denne koten i mye lengre perioder etter utbygging **(se kapittel Feil! Fant ikke referanseilden.)**.

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. Det er vanskelig å si noe sikkert om hvordan næringsgrunnlaget for fisk i vannet vil endres etter det endrede manøvreringsmønsteret. Dieltprøver 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.

Omfanget vurderes som lite da bunndyrfaunaen allerede er utarmet i reguleringssonen. Grupper som marflo, snegl og vårfluer som er viktige næringsdyr for ørreten takler normalt større reguleringshøyder 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. Her er det hovedsakelig planlagt minstevannføring som bidrar, 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 gyte substrat og fordi den er nærmest tørrlagt i en periode i dag. Omfanget blir derfor lite i den øvre delen av elva, mhp Madlandsørreten.

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 med sterk strøm mot inntaket som medfører at mye av den nedvandrende ålen sannsynligvis dras eller orienteres inn her. Dødeligheten gjennom kraftverksturbiner er svært høy pga. ålens størrelse og fasong. Utvandrende ål følger gjerne hovedstrømmen, og for ål som ferdes i området rundt inntaket kan de lett vil føres inn kraftverksinntaket.

Konsekvenser for ørret og røye: omfanget er vurdert til lite negativt, og konsekvensen blir da liten negativ.

Konsekvenser for ål: omfanget vurderes som stort negativt, og konsekvensen blir da stor negativ. Dersom varegrinda kan 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.

### **11.2.2 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 ungfisk reduseres. Redusert vannføring vil kunne gi økt begroing.

Det kan forventes en reduksjon og en endring i bunndyrsamfunnet som følge av redusert vannføring. Mindre vanndekt 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 vanndekte 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, 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 tørr 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 elva.

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: omfanget er vurdert til lite-middels negativt, og konsekvensen blir da liten negativ.

Konsekvenser for ål: 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: omfanget vurderes som lite negativt og konsekvensen blir da liten negativ.

## 12. Konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø

Kapittelet er i sin helhet hentet fra de uavhengige fagrapportene. Lyses kommentarer til fagrapportene er samlet i avsnitt 18.2. Konsekvensen av alternativet med stasjon i fjell er kort omtalt i avsnitt 2.7.2 i søknaden og er ikke omtalt i dette kapittelet.

### 12.1 Kulturmiljø og verdivurdering

#### 12.1.1 KM 1 – Høgamork (Haugamork)

Gården Høgamork ligger på sørsiden av Oltedalsvatnet. Kulturmiljøet som definert i denne fagrapporten består av gårdstunet sammen med deler av innmarken.

##### Forhistorisk tid

Det ble i 1963 gjort et løsfunn av en firesidig steinøks av grønnstein like ved bredden av Oltedalsvatnet datert til begynnelsen/midten av yngre steinalder.

Det er ellers ikke kjent forhistoriske funn eller fornminner på gården. I området som er tenkt brukt til rigg, fins det flere røyser. Rogaland fylkeskommune foretok befarings til området 24.10.12 for å vurdere blant annet dette røysfeltet. Det ble under befaringen bekreftet at røysene ved Madlandsvatnet trolig er av forhistorisk karakter. Det er behov for ytterligere overflaterregistreringer for å få avgrenset/kartfestet røysfeltet nøyaktig.

Løsfunnet av en øks fra steinalder viser at det tidlig har vært menneskelig aktivitet på Høgamork. Selv om området ifølge de skriftlige kildene ikke ble utskilt som egen gård før ca. år 1567, så kan det ikke utelukkes at det har vært bosetning her før dette. Potensialet for funn av ikke-tidligere registrerte automatisk fredete kulturminner er på bakgrunn av dette vurdert å være lite i områder som har vært ryddet for stein, og der eventuelle kulturspor kan være fjernet.

##### Nyere tid

På Høgamork ligger fire eldre, SEFRAK-registrerte gårdsbygninger samlet. To av disse er klassifiserte som A-bygninger.

##### Verdivurdering

Kulturmiljøet på Høgamork ligger i delvis opprinnelig kontekst, og inneholder et enhetlig bygningsmiljø som er representativt for regionen, men ikke lenger vanlig. Det inneholder flere viktige bygninger, deriblant et fjøs fra 1700-tallet som er av stor kulturhistorisk og arkitektonisk betydning. Tunet inneholder også en del mer moderne bygninger som bryter opp den opprinnelige strukturen.

I landskapet på Høgamork er det i tillegg til de nevnte bygningene kulturspor i form av veifar, steingarder og røyser. Kulturmiljø 1 – Høgamork er vurdert å ha middels til stor verdi.

#### 12.1.2 KM 2 – Ravndal

Kulturmiljøet på Ravndal ligger sørvest for Høgamork, ved den sørvestre enden av Oltedalsvatnet.

##### Forhistorisk tid

Det ligger et automatisk fredet gravfelt på høytliggende dyrket mark ca. 50 meter nordvest for gården. Det består av to gravrøyser og en gravhaug.

Det ligger et bosetnings-/aktivitetsområde fra jernalder ca. 700 meter vest for husene på Ravndal. Lokaliteten har tidligere bestått av tufter og rydningsrøyser, men disse fornminnene ble helt fjernet sommeren 1965 da området ble ryddet ved hjelp av bulldoser.

Det ligger et automatisk fredet gårdsanlegg fra jernalder ca. 150 meter vest for bygdeveien. Lokaliteten består av fire gravrøyser og et gardfar. Innenfor lokaliteten ligger det også 7-10 til dels runde rydningsrøyser.

##### Nyere tid

Innenfor kulturmiljøet på Ravndal ligger det tre SEFRAK-registrerte gårdsbygninger.

##### Verdivurdering

Kulturmiljøet på Ravndal har stor tidsdybde, med funn og kulturminner både fra forhistorisk og nyere tid. Her ligger gravfelt og gårdsanlegg fra jernalder sammen med gårdsbygninger fra 1800-tallet. De SEFRAK-registrerte bygningene ligger i et miljø som også inneholder mer moderne bygninger, som både bryter med tunformen, og som er av begrenset kulturhistorisk betydning. Kulturmiljø 2 – Ravndal er vurdert å ha middels verdi.

### **12.1.3 KM 3 – Bjelland**

Kulturmiljøet på Bjelland ligger like sør for KM 2 – Ravndal, og noe høyere oppe i dalen. Stedsnavn med endelsen -land blir som regel antatt å være fra jernalder. At alderen på gården Bjelland i hvert fall strekker seg tilbake til denne delen av forhistorien støttes av de automatisk fredete kulturminnene som finnes her.

#### **Forhistorisk tid**

Det ligger en automatisk fredet rydningsrøyslokalitet fra jernalder/middelalder ca. 600 meter øst-nordøst for våningshuset på Bjelland. Terrenget består av steinete kulturbeite. Feltet består av minst 25 tilnærmet runde rydningsrøyer. De er alle uklart markerte og lite synlige.

Det ligger et jernvinneanlegg fra jernalder/middelalder ca. 1 km nordøst for våningshuset på Bjelland. Ifølge innberetning skal her ha ligget om lag 11 groper fra 30-70 cm dype og 2 meter i diameter. Det er også funnet slagghumper på lokaliteten.

Det ligger et automatisk fredet gårdsanlegg fra jernalder ca. 75 meter øst for røkterboligen på minkfarmen og ca. 1050 meter sørvest for husene på gnr. 16/1, på en forholdsvis lavtliggende slette bestående av dyrket mark og beite.

Gårdsanlegget bestod opprinnelig av et gardfar, sju gravrøyer og tre hustufter. Gardfaret og røysene ble undersøkt og tillatt fjernet i 1979.

Det ligger et automatisk fredet gravfelt fra jernalder på et forholdsvis høytliggende beite ca. 300 meter nordvest for Skeie.

På Ravndal er det i tillegg gjort et løsfunn av en kvernstein. Denne blir oppbevart på gnr. 16/1.

#### **Nyere tid**

Det er ingen SEFRAK-registrerte bygninger innenfor KM 3 – Bjelland, men her er enkelte steingarder.

#### **Verdvurdering**

Kulturmiljøet på Bjelland inneholder automatisk fredete kulturminner som er representative for epoken/funksjonen og inngår i en kontekst eller i et miljø med en viss tidsdybde. Kulturminnene ligger i vanlig kulturlandskap med noe endret topografi. Kulturmiljø 3 - Bjelland er vurdert å ha middels verdi.

### **12.1.4 KM 4 – Vølstad (1)**

Kulturmiljøet på Vølstad inkluderer gårdstunet, de automatisk fredete kulturminnene, i tillegg til deler av kulturlandskapet (se plassering i Figur 12-2).

#### **Forhistorisk tid**

Her ligger et automatisk fredet gårdsanlegg fra jernalder. Lokaliteten består av gardfar, en innhegning eller hustuft, ca. nitten røyer hvorav ca. åtte-ni er sikre gravrøyer, resten rydningsrøyer.

Her lå også en rydningsrøyslokalitet fra jernalder. Feltet lå ca. 400 meter nord for våningshuset på gnr. 18/1, og bestod av minst tjueto rydningsrøyer. Feltet ble fjernet i 1985 i forbindelse med nydyrking.

#### **Nyere tid**

I 1661 skal det ha bodd fire mann med tunene samlet på Vølstad. Seinere skal det ha skjedd en del delinger og sammenslåinger. Byggeskikk og måter å drive jordbruk på har fellestrekk med Madland, nabogården i øst. Det har aldri vært offentlig jordskifte på Vølstad, og ingen av brukene har flyttet ut av tunet.

På Vølstad finnes det seks eldre SEFRAK-registrerte bygninger, to av type A, tre av type B og en C-bygning.

### Verdivurdering

Kulturmiljøet på Vølstad har stor tidsdybde, med kulturminner fra forhistorisk og nyere tid. De automatisk fredete kulturminnene her er representative for epoken/funksjonen og inngår i en kontekst og et miljø med stor tidsdybde. Kulturmiljøet inneholder også bygninger med kulturhistorisk/arkitektonisk betydning i sin opprinnelige kontekst. Kulturminnene ligger i vanlig kulturlandskap med noe endret topografi. Kulturmiljø 4 – Vølstad (1) er vurdert å ha stor verdi.

#### 12.1.5 KM 5 – Vølstad (2)

Kulturmiljø KM 5 ligger øst/sørøst for tunet på Vølstad (se plassering i Figur 12-2), og består av kulturlandskap med forskjellige kulturspor. Det er valgt å skille dette ut som eget kulturmiljø og ikke inkludere det i KM 4, da kulturminnene her ikke ligger i direkte sammenheng med KM 4, og i tillegg ligger i et annet landskapsrom enn dette.



Figur 12-1 Kulturmiljø 5 – Vølstad (2). Til venstre: deler av KM 5, fotografert mot Madland i øst. Til høyre: røys av uvisst alder i området for planlagt massedeponi.

### Forhistorisk tid

Det ble på befaring registrert en rydningsrøyslokalitet ca. 470 meter øst for utløpet av Madlandsvatnet og ca. 9 meter nord for veien til Madland. Feltet består av fire røys, beliggende på ryddet gressflate øst/sørøst for en stor jordfast stein. Røysenes funksjon og alder er uvisst. Det ryddete området rundt røysene kan tyde på at dette er rydningsrøys, og ikke gravrøys. Men dersom dette er rydningsrøys, er det påfallende at kun et mindre område av flaten her er ryddet. Er det gravrøys, er de trolig fra jernalder (500 f.Kr. – 1030 e.Kr.). Rydningsrøys er vanskeligere å datere, men lave nedsunkne og overgrodde røys regnes gjerne å være eldre enn større røys med synlige steiner i dagen. Røysene i dette feltet kan derfor, uansett funksjon, antas å være av høy alder.

Det er sannsynlig at det kan være flere kulturminner her enn det som er kjent i dag. Eksempelvis kan det være flere røys eller røysfelt innenfor det steinete beiteområdet nord for Madlandsvatnet. Her kan også være forhistoriske kulturspor under markflaten. I høringssvaret til meldingen, datert 14.12.12, varslet Rogaland fylkeskommune at det vil være behov for arkeologiske registreringer i planområdet.

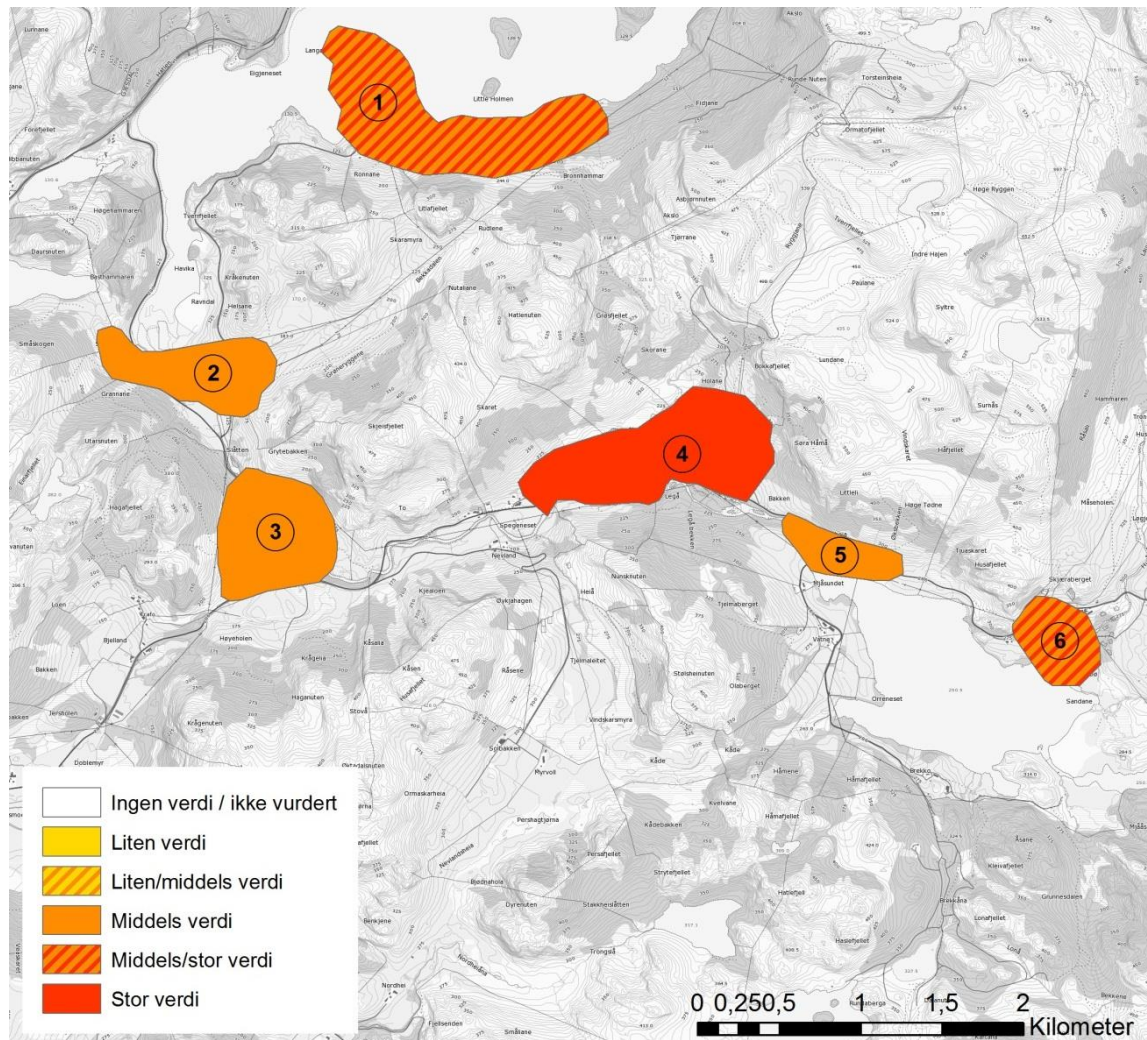
### Nyere tid

Det er ingen SEFRAK-registrerte bygninger innenfor KM 5. På en flate sør for Madlandselva, ca. 240 meter nedenfor utløpet av Madlandsvatnet, ligger det flere steingarder, tufter og ruiner. I det samme

området er det også oppmurte brofester og vei som fører frem til disse. Også den eksisterende broen over Madlandselva har en viss kulturhistorisk verdi.

### Verdivurdering

Kulturmiljø KM 5 - Vølstad (2) har noe tidsdybde, med kulturminner fra flere tidsepoker. Kulturmiljøet ligger i delvis opprinnelig kontekst. Kulturmiljø KM 5 - Vølstad (2) er vurdert å ha middels verdi.



Figur 12-2 Verdikart, kulturmiljø og kulturminner.

#### 12.1.6 KM 6 – Madland

Kulturmiljøet på Madland (se plassering i Figur 12-2) inkluderer tunområdet på gården i tillegg til en del av innmarken. Madland ligger øst for Vølstad, ved den nordøstlige delen av Madlandsvatn.

#### Forhistorisk tid

Her ligger det et registrert et automatisk fredet gravminne fra jernalder omkring 175 vest-sørvest for tunet på gården. Haugens diameter er ca. 7 meter og høyden er ca. 0,5 meter. Like øst for haugen finnes rester etter mulig hustuft, som antagelig ikke er forhistorisk (utgravd august 1966).

#### Nyere tid

Ved utskiftningen i 1906 var det åtte bruk på gården. Bruk nr. 1, Slettabø, med de to SEFRAC-A bygninger, skal ha lagt for seg selv så langt tilbake i tid som man har kunnskap om. Selve klyngetunet på Madland skal ha lagt ca. 400 meter nordvest for Slettabø. Innenfor kulturmiljø KM 6 – Madland er det tre SEFRAC-registrerte bygninger, to A-bygninger og en B-bygning.

**Verdivurdering**

På Madland er det kulturminner både fra forhistorisk og historisk tid. Den automatisk fredete gravhaugen på gården er i seg selv vanlig forekommende, men av en type det ikke er mange av i dette området. Den har slik stor verdi. I tillegg er gravhaugen representativ for epoken (jernalderen) og inngår i et miljø med en viss tidsdybde.

De SEFRAK-registrerte gårdsbygningene på Madland utgjør delvis et enhetlig om enn lite bygningsmiljø, og inneholder bygninger av både kulturhistorisk og arkitektonisk betydning. Kulturmiljø 6 Madland er vurdert å ha middels verdi.

**12.2 Konsekvensvurdering – stasjon i dagen****12.2.1 KM 1 – Høgamork (Haugamork)****Anleggsfasen**

Selv om anleggsveier og riggområder er å se på som midlertidige tiltak, vil disse likevel føre til fysiske inngrep i kulturmiljøet og kunne medføre skade på kulturminner. Blant annet er riggen tenkt plassert i et område med røyser av uvisst alder. Lyse vil tilpasse plassering av riggområdet slik at det ikke fysisk berører røysområdet. De midlertidige tiltakene vil føre til at den historiske lesbarheten av kulturmiljøet blir redusert i en periode. I anleggsfasen vil det også være økt trafikk i og gjennom kulturmiljøet. Omfanget i anleggsfasen er vurdert til liten/middels negativt, og konsekvensen liten/middels negativ forutsatt at røysområdet ikke blir skadet.

**Driftsfasen**

Tilkomstvei er tenkt å gå gjennom tunet på Høgamork, og vil føre til økt trafikk gjennom dette kulturhistorisk viktige området. Den historiske lesbarheten vil bli forringet gjennom denne delen av tiltaket. Også kulturlandskapet øst for tunet vil bli påvirket av tilkomstveien. Omfang er vurdert til middels negativt, og konsekvens middels negativ.

**12.2.2 KM 2 – Ravndal****Anleggsfasen**

I anleggsperioden vil det bli økt transport langs veiene til Madland og Høgamork for transport av utstyr og materiell til byggingen av kraftverket. Forøvrig vil spesialtransport i forbindelse med fremføring av komponenter i kraftstasjonen kunne kreve midlertidige forsterkningstiltak på veibruer som ligger på transportstrekningen, samt utvidelse av krappe kurver på veisystemet. Den historiske lesbarheten til kulturmiljøet vil kunne forringes i en periode med økt anleggstrafikk gjennom området, men bare i mindre grad. Omfanget er vurdert til intet/lite negativt, og konsekvensen til ubetydelig.

**Driftsfasen**

For kulturmiljøet på Ravndal, er det kun endret vannføring i Madlandselva som vil være en permanent virkning av Høgamork kraftverk. Dette vil endre den historiske lesbarheten og forringe opplevelsesverdien av kulturmiljøet til en viss grad. Omfanget av dette er vurdert å være intet/lite negativt og konsekvensen ubetydelig/liten negativ.

**12.2.3 KM 3 – Bjelland****Anleggsfasen**

I anleggsperioden vil det bli økt transport langs veiene til Madland og Høgamork for transport av utstyr og materiell til byggingen av kraftverket. Transporten vil bli begrenset til byggeperioden. For øvrig vil spesialtransport i forbindelse med fremføring av komponenter i kraftstasjonen kunne kreve midlertidige forsterkningstiltak på veibruer som ligger på transportstrekningen, samt utvidelse av krappe kurver på veisystemet. Kulturmiljøets historiske lesbarhet vil kun i liten grad bli påvirket av tiltaket i anleggsfasen. Omfanget er vurdert til intet/lite negativt og konsekvensen til ubetydelig.

**Driftsfasen**

Tiltaket vil i liten grad påvirke kulturmiljøet på Bjelland. Endringen av vannføring i Madlandselva er den eneste permanente endringen som vil ha innvirkning på kulturmiljøet. Dette vil i liten grad endre den historiske lesbarheten, men vil forringe opplevelsesverdien av kulturmiljøet til en viss grad. Omfanget er vurdert til intet/lite negativt og konsekvensen til ubetydelig/liten negativ.

#### **12.2.4 KM 4 – Vølstad (1)**

##### **Anleggsfasen**

I anleggsperioden vil det bli økt transport langs veien til Madland for transport av utstyr og materiell. Midlertidige anleggsveier i forbindelse med legging av rørgate og etablering av tunnelpåhugg og inntak, samt riggplass og eventuelle lagerplasser vil medføre arealbeslag i byggefasen.

De nevnte tiltakene vil medføre liten grad av negativ innvirkning på kulturmiljøet på Vølstad. Den historiske lesbarheten vil kun i liten grad bli redusert. Omfanget er vurdert til intet/lite negativt og konsekvensen til ubetydelig.

##### **Driftsfasen**

Tiltaket vil i liten grad påvirke kulturmiljøet på Vølstad (1). Endringen av vannføring i Madlandselva er den eneste permanente endringen som vil ha innvirkning på kulturmiljøet. Dette vil i liten grad endre den historiske lesbarheten, men vil forringe opplevelsesverdien av kulturmiljøet til en viss grad. Omfanget er vurdert til intet/lite negativt og konsekvensen til liten negativ.

#### **12.2.5 KM 5 – Vølstad (2)**

##### **Anleggsfasen**

I anleggsperioden vil det bli økt transport langs veien til Madland for transport av utstyr og materiell. Transporten vil bli begrenset til byggeperioden. For øvrig vil spesialtransport i forbindelse med fremføring av komponenter i kraftstasjonen kunne kreve midlertidige forsterkningstiltak på veibruer som ligger på transportstrekningen, samt utvidelse av krappe kurver på veisystemet. Den historiske lesbarheten til kulturmiljøet vil bli noe forringet. Omfanget er vurdert til intet/lite negativt, og konsekvensen til ubetydelig.

##### **Driftsfasen**

Planlagt deponi/jordforbedringstiltak nord for Madlandsvatnet vil ha permanent innvirkning på kulturminnene i dette området. Tiltaket vil medføre ødeleggelse av røyser av uvisst alder, men som kan være forhistoriske. Landskapet her vil i tillegg bli så endret, at den historiske lesbarheten til kulturmiljøet vil bli redusert. Omfanget er vurdert til middels negativt og konsekvensen til middels negativ.

#### **12.2.6 KM 6 – Madland**

##### **Anleggsfasen**

Ingen aktivitet innenfor kulturmiljøet i anleggsfasen. Omfanget er vurdert til intet og konsekvensen ubetydelig.

##### **Driftsfasen**

Magasinet i Madlandsvatn blir ikke utvidet, og dagens HRV/LRV på 249,6/ 248,0 moh beholdes. Fordi kapasiteten i det planlagte kraftverket blir større enn kapasiteten i dagens tappeluken, vil vannstanden i Madlandsvatn etter en utbygging bli generelt lavere enn i dag, for å utnytte magasinet som flomdempningsbuffer. Det vil derfor også bli hyppigere variasjoner i vannstanden mellom LRV og HRV.

Lavere vannstand i Madlandsvatnet enn i dag, vil ha en (om enn liten) negativ innvirkning på kulturmiljøets lesbarhet. Omfanget er vurdert til intet/liten negativ og konsekvensen til ubetydelig/liten negativ.

### **12.3 Konsekvensvurdering – stasjon i fjell**

#### **12.3.1 KM 1 – Høgamork (Haugamork)**

##### **Anleggsfasen**

Selv om anleggsveier og riggområder er å se på som midlertidige tiltak, vil disse likevel føre til fysiske inngrep i kulturmiljøet og kunne medføre skade på kulturminner. Blant annet er påhugget tenkt plassert i et område med røyser av uvisst alder. Det er ikke undersøkt om et påhugg her kan flyttes bort fra røysområdet, og det legges til grunn at tiltaket vil medføre til at disse vil bli ødelagt. Også anleggsveier og rigg vil kunne føre til skade på kulturminner. De midlertidige tiltakene vil føre til at den historiske lesbarheten av kulturmiljøet blir redusert i en periode.

I anleggsfasen vil det også være økt trafikk i og gjennom kulturmiljøet. Omfanget er vurdert til middels negativt, og konsekvensen til middels negativ.

### Driftsfasen

I driftsfasen vil tiltaket medføre permanent tiltak som tilkomstvei til portal for adkomsttunnel. Dessuten vil en større mengde masse fra tunneldriften bli lagret i bukta ved Oltedalsvatnet, rett øst for tunet på Høgamork.

Tilkomstvei er tenkt å gå gjennom tunet på Høgamork, og vil føre til økt trafikk gjennom dette kulturhistorisk viktige området. Den historiske lesbarheten vil bli forringet gjennom denne delen av tiltaket. Også kulturlandskapet øst for tunet vil bli påvirket av tilkomstveien. Omfanget er vurdert til middels negativt og konsekvensen til middels negativ.

## 12.4 Samlet konsekvensvurdering

Høgamork kraftverk vil i driftsfasen ha negativ konsekvens for samtlige av de berørte kulturmiljøene. Størst negativ konsekvens vil tiltaket ha for kulturmiljøene ved Høgamork og Vølstad. Tilkomstveier og massedeponi vil skade og forstyrre nevnte kulturmiljø.

Rigg innenfor KM 1 – Høgamork har negativ konsekvens for dette kulturmiljøet, men er et midlertidig tiltak som ikke har vært tatt med i beregningen av den samlede konsekvensen.

Det er ingen forskjell på konsekvensgraden mellom de to alternativene med stasjon i dag eller stasjon i fjell, forutsatt at tilleggsmassen fra alternativet med stasjon i fjell ikke blir benyttet i områder som ikke har vært vurdert her.

### Høgamork kraftverk, stasjon i dagen:

Samlet konsekvens er vurdert å være liten / middels negativ (-/-)

### Høgamork kraftverk, stasjon i fjell:

Samlet konsekvens er vurdert å være liten / middels negativ (-/-)

Tabell 12-1 Samlet konsekvens, Høgamork kraftverk.

| Kulturmiljø                | Alternativ 0 | Høgamork kraftverk (stasjon i dagen) |            | Høgamork kraftverk (stasjon i fjell) |            |
|----------------------------|--------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|------------|
|                            |              | Anleggsfase                          | Driftsfase | Anleggsfase                          | Driftsfase |
| KM 1 – Høgamork            | 0            | -/-                                  | --         | --                                   | --         |
| KM 2 – Ravndal             | 0            | 0                                    | 0/-        | 0                                    | 0/-        |
| KM 3 – Bjelland            | 0            | 0                                    | 0/-        | 0                                    | 0/-        |
| KM 4 – Vølstad (1)         | 0            | 0/-                                  | -          | 0/-                                  | -          |
| KM 5 – Vølstad (2)         | 0            | 0/-                                  | --         | 0/-                                  | --         |
| KM 6 – Madland             | 0            | 0                                    | 0/-        | 0                                    | 0/-        |
| Samlet konsekvensvurdering | 0            |                                      | -/-        |                                      | -/-        |

## 13. Konsekvenser for forurensing

Kapittelet er i sin helhet hentet fra de uavhengige fagrapportene. Lyses kommentarer til fagrapportene er samlet i avsnitt 18.2. Konsekvensen av alternativet med stasjon i fjell er kort omtalt i avsnitt 2.7.2 i søknaden og er ikke omtalt i dette kapittelet.

### 13.1 Dagens situasjon og verdivurdering

#### 13.1.1 Vannforekomster

I Vann-nett ligger det inne 3 overflatevannforekomster som kan bli påvirket av tiltaket, Madlandsvatnet, Madlandselva og Oltedalsvatnet. Tabell 13-1 viser informasjon om disse vannforekomstene.

Tabell 13-1. Oversikt over vannforekomster som kan bli berørt av Høgamork kraftverk, samt angivelse av økologisk tilstand med kommentarer. Kilde: Vann-nett. sept. 2013.

| Vannforekomst (VF)          | Økologisk tilstand | Påvirkningsfaktorer registrert i vann-nett                                                                                | Del av tiltak som kan berøre VF                                                                                                              |
|-----------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Oltedalsvatnet              | Antatt moderat     | Hydromorfologiske endringer - Vannkraftsdam (middels grad), Forurensing fra diffuse kilder - Vannkraftsdam (middels grad) | Endrete strømningsforhold ved utløp av Madlandselva og utløp fra kraftstasjon. Mulig avrenning av finmasser fra anleggsarbeider og deponier. |
| Madlandselva med sidebekker | Antatt god*        | Hydromorfologiske endringer - Uten minstevannsføring (liten grad)                                                         | Fraføring av vann og redusert vannføring i forhold til i dag.                                                                                |
| Madlandsvatnet              | God                | Forurensing fra diffuse kilder - Beite og eng (liten grad)                                                                | Mulig avrenning av finmasser fra anleggsarbeider og deponier.                                                                                |

\*Vannprøver tatt i 2013 viser at økologisk tilstand i Madlandselva er moderat.

#### 13.1.2 Vannkvalitet

##### Oltedasvatnet

Det foreligger en del data om næringsforhold i Oltedalsvatnet fra 2010 (nitrogen og fosfor) i Vannmiljødatabasen. Tilsvarende data finnes ikke for Madlandsvatnet eller elva. Gjennomsnittsverdien for Tot-P (5,3 µg/l) for Oltedalsvatnet tilsvarer *God/Moderat* i henhold til vannforskriften, mens de høyest registrerte verdiene tilsvarer (11 µg/l) *Moderat/Dårlig*. For Tot-N ligger gjennomsnittsverdien tilsvarende *Moderat/Dårlig*, mens maksverdien overstiger dette, tilsvarende *Dårlig/Svært dårlig*.

##### Madlandselva

I Madlandselva ble det tatt vannprøver på tre stasjoner hver fjortende dag i perioden 12.juni 2013 – 02.oktober 2013. Prøvene ble analysert på termotolerante koliforme bakterier, koliforme bakterier, E.coli, Tot P, Tot N, konduktivitet og pH.

For fosfor og nitrogen viser gjennomsnittskonsentrasjon for alle målinger og de tre stasjonene slått sammen 5,8 µg Tot-P/l og 471 µg Tot-N/l. Dette gir *Svært god/God* i forhold til klassegrensene for fosfor og *Moderat/Dårlig* mhp nitrogen. Ut fra tallene for vannføring og fosforkonsentrasjoner ser det ut til at det skjer en fortynning på høy vannføring og en økning i konsentrasjon på lav vannføring. Det er imidlertid ikke mulig å trekke noen klare konklusjoner ut fra dette da vi ikke vet noe om beitetrykk og avrenning på prøvetakningstidspunktet, og da enkelte av målingene faktisk viser det motsatte. Ut fra disse prøvene er kan det konkluderes med at økologisk tilstand i Madlandselva er moderat, og ikke god som det antas i Vann-nett (Tabell 13-1).

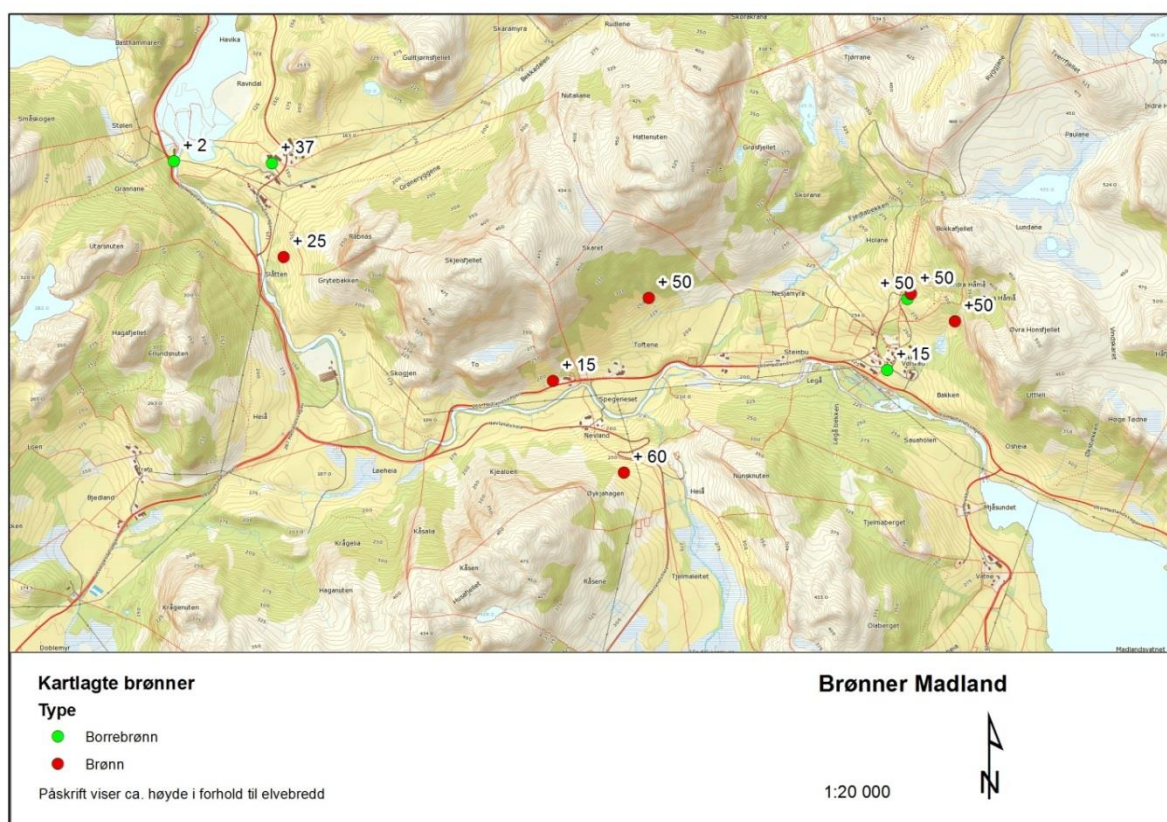
For mikroorganismer (koliforme bakterier, E.coli og TKB) viser resultatene at det i perioder er høye konsentrasjoner av mikroorganismer i Madlandselva. På grunn av oppløseligheten på dataene (>200/>150) er det vanskelig å si akkurat hvor høye disse konsentrasjonene er.

Parameterne termotolerante koliforme bakterier, koliforme bakterier og *E. coli* er benyttet for å si noe om vannforekomstenes bakteriologiske status med tanke på drikkevann for kyr og badevann for mennesker, som begge kan være relevant i området. For drikkevann til dyr på bås og på beite, er kravet til konsentrasjon av disse parameterne tilsvarende null. I praksis vil drikkevann for dyr på beite sjelden ha så lave verdier. Ordlyden i de fleste forskrifter for de ulike artene er at dyr skal ha tilgang på tilstrekkelige mengder drikkevann av akseptabel bakteriologisk og kjemisk kvalitet. I følge mattilsynet skal det gjøres en vurdering som bygger på et faglig skjønn om vannet er akseptabelt fra sak til sak.

Det finnes beitedyr (sau, storfe og hest) langs Madlandsvatnet, Madlandselva og Oltedalsvatnet som bidrar med tilførsler av tarmbakterier. Vannet brukes som drikkevannskilde for husdyr på beite i dag. Prøvene fra Madlandselva har i perioder i dag verdier for termotolerante koliforme bakterier som overstiger grenseverdiene for hva som er god kvalitet i badevann (ant >100/100 ml).

### 13.1.3 Grunnvann og drikkevann

Det er i Vann-nett registert en grunnvannsforekomst i nordvestre del av Oltedalsvatnet. Registrerte brønner langs Madlandselva er vist i Figur 13-1.



Figur 13-1 kartlagte brønner i influensområdet.

### 13.1.4 Støv, støy og rystelser

Eksisterende støyforhold er knyttet til trafikk på vei og annen eksisterende aktivitet i området. Deler av området er åpne jordbruksarealer og her kan støv bære et stykke. Ned mot Oltedalsvatnet kan støv bære godt over vannet. Dette gjelder også ved Madlandsvatnet som er omgitt av mye beiteområder og sparsommelig med vegetasjon. Basert på de aktiviteter som foregår i området vurderes dagens luftkvalitet som meget god.

## 13.2 Omfang- og konsekvensvurderinger

### 13.2.1 Anleggsfasen

#### Vannkvalitet

Øksbekken går gjennom det planlagte deponiområdet ved Madlandsvatnet. Eventuelt finstoff fra deponiet vil kunne vaskes ut i bekken og renne til Madlandsvatnet. Dette vannet kan inneholde

steinmel/finstoff og sprengstoffrester samt eventuelle oljerester o.l. fra anleggsmaskiner. Det legges til grunn at bekken vil legges i rør under deponiet, men lokale topografiske forhold og nærhet til bekken, kan likevel føre til at finstoff fra sprengstein og tunellmasser vaskes ut i bekken. Belastningen kan bli størst i anleggsfasen og vil avta over tid etterhvert som finstoffet vaskes ut av deponiet. Tiltaket vurderes å gi lite negativt omfang i Madlandsvatnet i anleggsfasen uavhengig av om det blir stasjon i dagen eller i fjell.

Deponiet ved Oltedalsvatnet vil anlegges nært vannet og det vil derfor være større risiko for at finpartikler og steinstøv fra sprengstein havner i vannet. Ved uhell i forbindelse med anleggsvirksomheten kan det oppstå forurensing fra anleggsmaskiner (olje, diesel etc.) som når Oltedalsvatnet fordi deponiet ligger så nær vannet. Omfanget vurderes som lite negativt ved Oltedalsvatnet i anleggsfasen uavhengig av om det blir stasjon i dagen eller i fjell.

Ved skyting av sluttalven og første gangs gjennomkjøring av vann i tunnelen vil det spyles ut sprengsteinrester, finstoff, eventuelle sprengstoffrester og andre forurensninger som er blitt liggende igjen i tunnelen under anleggsarbeidet. Det forutsettes at det settes i hverk tiltak for å redusere påvirkningen av dette. Utspylingen kan likevel kunne gi en kortvarig og lokal forurensende effekt i Oltedalsvatnet nær utslippet tilsvarende et middels negativt omfang uavhengig av om det blir stasjon i dagen eller i fjell.

### Støy, støv og rystelser

Det må påregnes noe støy i forbindelse med rigg og anleggsområder samt sprengningsarbeider, som når opp til bebyggelsen nær Madlandsvatnet. Ved Oltedalsvatnet er det mindre bebyggelse som ligger nær tiltaksområdet.

Det må forventes noe støv og støy knyttet til transport og kjøring på fylkesvei 286/287. Her vil det bli transport av utstyr, betong og andre byggematerialer. Det er særlig bebyggelsen nær fylkesvei 286/287 som kan bli berørt. Omfanget vurderes som lite til middels negativt i anleggsperioden for begge alternativer.

Det kan bli noe rystelser i forbindelse med tunellsprengning under bebyggelse, men omfanget vurderes som lite og kortvarig for begge alternativer.

### Samlet konsekvensvurdering anleggsfasen

Tabell 13-2 gir en sammenstilling av konsekvensgrader for vannkvaliteten i hver enkelt lokalitet og virkningstema i anleggsfasen.

Tabell 13-2. Vurdering av konsekvensgrader i anleggsfase for de enkelte utbyggingsalternativene.

| Tiltak                         | Vannkvalitet        |                   |                           | Grunnvann og drikkevann | Støv, støy og rystelser   | Samlet konsekvensgrad     |
|--------------------------------|---------------------|-------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                                | Madlands-<br>vatnet | Madlands-<br>elva | Oltedals-<br>vatnet       |                         |                           |                           |
| Alternativ med stasjon i dagen | Lite negativt       | Ubetydelig        | Liten til middels negativ | Ubetydelig              | Liten til middels negativ | Liten til middels negativ |
| Alternativ med stasjon i fjell | Liten negativ       | Ubetydelig        | Liten til middels negativ | Ubetydelig              | Liten til middels negativ | Liten til middels negativ |

#### 13.2.2 Driftsfasen

Vurderingene er like for begge alternativer i driftsfasen. Det er bare effekter på vannkvaliteten som vurderes her da det støv, støy og rystelser ikke vurderes som aktuelle effekter i driftsfasen.

#### Madlandsvatnet

Selv om HRV og LRV beholdes vil vannstanden i Madlandsvatn etter en utbygging blir generelt lavere enn i dag. Da vannet allerede har en strandsone som har vært regulert er partikler og humus allerede vasket ut i stor grad. Det forventes derfor ikke høyere partikkelinnhold i vannet slik en forventer i nye reguleringsmagasiner. Partikler fra deponiet må forventes å finne veien til Øksbekken og

Madlandsvatnet et stykke inn i driftsfasen til de er vasket ut. Omfanget vurderes å være ubetydelig-lite negativt mhp forurensing.

### **Madlandselva**

Vannføringen i Madlandselva blir redusert. Restvannføringen ved utløpet av Madlandsvatnet blir på 14 % av dagens vannføring og ved innløpet til Oltedalsvatnet blir restvannføringen på 25 % av dagens vannføring. For vannføringskurver se kapittel 3.2.

Selv om målingene som er foretatt av næringssalter (nitrogen og fosfor) i Madlandselva viser relativt lave konsentrasjoner i dag, vil den reduserte vannføringen gi høyere konsentrasjoner i elvevannet etter utbygging. Årsaken er at hovedbelastningene i dag, som kommer fra husdyr, diffus avrenning fra jordbruk og muligens noe avløp fra renseanlegg fra spredt bebyggelse, fortsatt vil ha omtrent lik størrelse, men resipienten blir mindre. Dette kan i perioder med lite vann, varme og lysinnstråling om sommeren, gi lokale situasjoner med eutrofiering og algevekst i elva. Slik begroing kan være skadelig for fisk og bunndyrproduksjon og være til sjenanse/ulempe for folk som oppholder seg langs elva.

Etter hvert som restfeltet bidrar til økt vannføring vil fortynningen øke tilsvarende, slik at effekten sannsynligvis vil være størst i elvas øvre deler etter utbygging fordi det her kun vil være minstevannføring. Tilførslene av næringsstoffer og tarmbakterier avhenger imidlertid av omfanget av beitetrykk og avrenning og vil variere utfra dette. Tilførsler fra dyr på beite må antas å komme langs hele vassdraget, og det er vanskelig å forutsi hvor i vassdraget en vil få mest av disse tilførslene. Tiltaket vurderes å ha middels negativt omfang i Madlandselva.

### **Oltedalsvatnet**

Fordi utløpet fra Madlandselva i praksis flyttes lenger øst der utløpet til kraftstasjonen vil være, kan det forventes at det blir noe endrete gjennomstrømningsforhold i Oltedalsvatnet. Hovedstrømmen som i dag forårsakes av osen utenfor Madlandselva blir i perioder nærmest borte etter utbygging. Det er derfor tenkelig at en kan få en lokal eutrofiering nært utløpet til Madlandselva, særlig i de grunnere områdene i varme sommermånedene med høy primærproduksjon. Det er imidlertid knyttet usikkerhet til effektene av dette da Madlandselva renner inn i Oltedalsvatn i reguleringssonen som er på 11 m, og dette vil sannsynligvis gi noe mer omrøring i vannet. Det er imidlertid lite sannsynlig at dette vil påvirke vannkvaliteten i Oltedalsvatnet i sin helhet. I perioder med høyere avrenning, typisk i forbindelse med snøsmelting og nedbørsepisoder om høsten vil en fortsatt få betydelige vannføringer i elvas nedre deler.

Det planlagte deponiet ved Oltedalsvatnet vil ligge helt inn mot vannkanten ved HRV og forårsake utlekking av sprengsteinpartikler/finmasser til vannmassene i Oltedalsvatnet. Dette vil kunne være direkte skadelig for dyreplankton og fisk, avhengig av partiklenes fysiske karakter. Det blir en svært kort buffersone mellom deponi og Oltedalsvatnet. Lyse opplyser imidlertid at det vil benyttes sedimenteringsbasseng, lenser, siltskjørt e.l. der dette er hensiktsmessig i anleggsperioden.

Sannsynligvis vil en del finstoff havne i vannet i den første perioden etter at deponiet er anlagt. Noe finstoff vil holdes i vannsøylen, mens noe vil sedimentere nært strandsonen. Fordi Oltedalsvatnet allerede har en betydelig reguleringssone med liten biologisk verdi som følge av reguleringen, vurderes skadeeffekter å bli små i strandsonen. Det finstoffet som holdes i suspensjon vil gradvis fortynnes i vannmassene og etterhvert sedimentere. Omfanget vurderes som middels negativt i en begrenset periode etter at deponiet er anlagt, men det vil avta på sikt og reduseres til lite negativt.

### **Grunnvann**

Langs Madlandselva er det registrert flere brønner. De fleste av disse ligger et stykke fra elva og eventuelt endret vannkvalitet i elva vurderes ikke å påvirke vannkvalitet i fjellbrønnene. Ved Oltedal ligger det løsmassebrønner. Eventuelle endringer i vannkvalitet i Oltedalsvannet vurderes å bli små og effekten på vannkvaliteten i løsmassebrønnene vurderes dermed å bli ubetydelige. Brønner som står i direkte tilknytning til elva vil kunne få en senkning i vannspeilet som svarer til vannstandssenkningen i elva, slik som for brønnen som er avmerket på kartet (Figur 13-1) nederst i Madlandselva. Det regnes som lite sannsynlig at vannkvaliteten i brønnen vil endres i forhold til i dag. Brønner som ligger uten direkte tilknytning til elva er ikke ventet å bli påvirket av en utbygging.

**Samlet konsekvensvurdering driftsfasen**

I driftsfasen vil påvirkninger fra deponiområder og dreneringsvann fra tunelldriften opphøre. Eventuell avrenning fra tippene kan fortsette noe ut i driftsfasen, men vil raskt avta. De negative konsekvensene vil nå i all hovedsak være knyttet til Madlandselvas reduserte resipientkapasitet for avrenning fra områder langs elva med dyr på beite.

Tabell 13-3 gir en sammenstilling av konsekvensgrader for vannkvaliteten i hver enkelt lokalitet og virkningstema i driftssfasen.

Tabell 13-3. Vurdering av konsekvensgrader i driftssfase for de enkelte utbyggingsalternativene.

| Tiltak                         | Vannkvalitet             |                  |                                                                            | Grunnvann og drikkevann | Samlet konsekvensgrad     |
|--------------------------------|--------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|
|                                | Madlands-vatnet          | Madlands-elva    | Oltedals-vatnet                                                            |                         |                           |
| Alternativ med stasjon i dagen | Ubetydelig-lite negativt | Middels negativt | <i>Kort sikt:</i><br>Middels negativ<br><i>Lang sikt:</i><br>Lite negativt | Ubetydelig              | Liten til middels negativ |
| Alternativ med stasjon i fjell | Ubetydelig-lite negativt | Middels negativt | <i>Kort sikt:</i><br>Middels negativ<br><i>Lang sikt:</i><br>Lite negativt | Ubetydelig              | Liten til middels negativ |

## 14. Konsekvenser for naturressurser

Kapittelet er i sin helhet hentet fra de uavhengige fagrapportene. Lyses kommentarer til fagrapportene er samlet i avsnitt 18.2. Konsekvensen av alternativet med stasjon i fjell er kort omtalt i avsnitt 2.7.2 i søknaden og er ikke omtalt i dette kapittelet.

### 14.1 Dagens situasjon og verdivurdering

#### 14.1.1 Jord- og skogbruk

##### Jordbruk

Området rundt Oltedalsvatnet, Madlandselva og Madlandsvatnet er preget av landbruksvirksomhet. Store deler av landbruksområdene er storsteinet beitemark i til dels bratte skråninger oppover mot dalsidene. I landbruksområdene dominerer innmarksbeite for sau, mens det også er noe beite for kyr og hester. Mindre jorder med fulldyrka mark finnes spredt i dalbunnen. Ressursgrunnlaget for dyrehold er godt i området, med store innmarksbeiter. Arealene med fulldyrka jord er noe mer begrenset, både med tanke på naturgitte forhold samt at opparbeidelse av fulldyrka mark er en kostbar investering på grunn av mye stein i grunnen og sparsomt med toppdekke.

Langs Madlandselva og rundt Madlandsvatnet er det i hovedsak innmarksbeite og arealer med lettbrukt fulldyrka mark (se Figur 14-1 og Figur 14-2). I de potensielt berørte områdene sør for Oltedalsvatnet er det for det meste arealer med innmarksbeite.



Figur 14-1 Landbruksressurser i tiltaksområdet (NGU).



Figur 14-2 Jordbruksarealer langs Madlandselva.

Sau, storfe og hest benytter både Madlandsvatnet, Madlandselva og Oltedalsvatnet som drikkevannskilder. Langs deler av Madlandsvatnet kan storfe og hest ha problemer med å komme seg ned til vannet ved lave vannstander som følge av blottlegging av store steiner.

Både Madlandselva og Madlandsvatnet har funksjon som selvgjerde ved høye vannstander/vannføringer. Ved lave vannstander/vannføringer er det tidvis et problem at dyrene går utenom gjerder som går ned til vannet eller at dyr krysser elva. Dette kan medføre at dyr blander seg med naboens dyr eller andre deler av flokken som det er meningen å holde adskilt.

Planområdet samt influensområdet vurderes å ha stor verdi som innmarksbeite for sau og til en viss grad for kyr, samt middels verdi for dyrka mark. Samlet sett vurderes jordbruket langs Madlandsvatnet og Madlandselva å ha middels verdi for jordbruk. Verdien for skogbruk er liten.

#### **14.1.2 Ferskvannsressurser**

Kommunen eller berørte grunneiere har ingen drikkevannforsyningsinteresser knyttet direkte til Madlandselva eller Madlandsvatnet bortsett fra som drikkevann til dyr på beite. Oltedalsvatnet blir i dag benyttet som drikkevannsforsyning, men denne forsyningen er planlagt lagt om innen byggingen av Høgamork kraftverk blir aktuelt.

Det er registrert 10 brønner i området, hvorav fire er borebrønner. De fleste av disse ligger så høyt i terrenget at de ikke blir påvirket av vannstanden i Madlandsvatnet eller vannføringen i Madlandselva (se Figur 14-3).

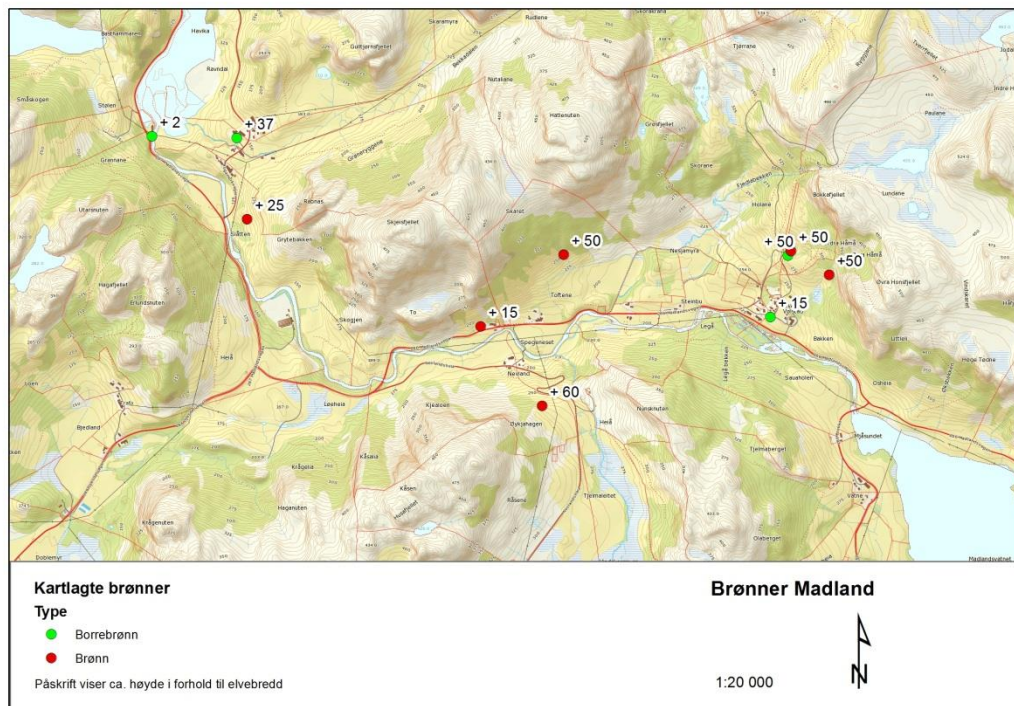
Ferskvannsressursene vurderes derfor å ha liten verdi.

#### **14.1.3 Mineral-og masseforekomster**

Tykk morene dominerer som løsmasselag i de lavereliggende delene av tiltaksområdet. I de høyereliggende områdene mellom Vølstad og Ravndal dominerer tynn morene og bart fjell. Langs Madlandselva er det noe elveavsetninger, spesielt i de øvre delene mot Madlandsvatnet.

Det er ingen registrerte grus- og pukkforekomster i eller nært tiltaksområdet. De nærmeste forekomstene, som begge er i drift, er på nordsiden av Oltedalsvatnet og ved Helland. Disse ligger imidlertid flere kilometer unna tiltaksområdet.

Tiltaksområdet har ingen verdi for mineral- og masseforekomster.



Figur 14-3 Registrerte grunnvannsbrønner i tiltaksområdet.

## 14.2 Omfangs- og konsekvensvurdering

### 14.2.1 Jord- og skogbruk

#### Jordbruk

Konsekvensene av Høgamork kraftverk for jordbruket langs Madlandselva og Madlandsvatnet vil ha både positive og negative elementer.

Redusert vannstand i Madlandsvatn i beitesesongen vil medføre problemer med opprettholdelse av selvgjerdeeffekten vannet som regel har i dag. Også i dag oppstår perioder med lav vannstand i beitesesongen da dyrene kan gå utenom eksisterende gjerder. Siden vannstanden vil gå fra stor sett å ligge på HRV til stor sett å ligge på LRV vil disse periodene forlenges betraktelig. Lyse har lagt inn i planene at det skal etableres gjerder som ivaretar gjerdeeffekten i Madlandsvatnet selv ved lave vannstander, og dette er forutsatt gjennomført i den følgende konsekvensvurderingen. Omfanget ved lavere vannstand i Madlandsvatnet blir dermed intet, og konsekvensen ubetydelig.

Siden det er usikkerhet knyttet til hvordan vannføringen i Madlandselva vil påvirke elvas selvgjerdeeffekt for beitedyr er det vanskelig å si om den innførte minstevannføringen vil bedre på dagens situasjon eller ikke. Periodene helt uten vannslipp fra Madlandsvatn vil utgå, men det er usikkert om den planlagte minstevannføringen vil være tilstrekkelig til å opprettholde selvgjerdeeffekten. Dersom planlagt minstevannføring ikke vil opprettholde selvgjerdeeffekten vil periodene med problemer forlenges, og kunne gjelde stort sett hele beitesesongen bortsett fra eventuelle korte perioder med flomoverløp ved Madlandsvatn. Dersom planlagt minstevannføring ikke er tilstrekkelig til å opprettholde selvgjerdeeffekten vil dette medføre middels negativ omfang og dermed middels negativ konsekvens for de som har dyr på beite langs Madlandselva. Dersom minstevannføringen er tilstrekkelig til å opprettholde denne selvgjerdeeffekten eller problemet kan avbøtes med oppføring av gjerder er omfanget vurdert å være intet, og konsekvensen ubetydelig.

Redusert vannføring som følge av reguleringen vil gi høyere konsentrasjoner i elvevannet etter utbygging. Årsaken er at hovedbelastningene i dag som er husdyr og diffus avrenning fra jordbruk og muligens noe avløp fra renseanlegg fra spredt bebyggelse fortsatt vil ha lik størrelse, men resipienten blir mindre. Det forventes derfor generelt noe høyere konsentrasjoner av tarmbakterier fra husdyra

som beiter langs elva og Madlandsvatnet. Spesielt i bakevjer med stillestående vann kan vannkvaliteten bli dårlig på grunn av bakterieflora og/eller økt begroing. Omfanget på reduksjonen i vannkvalitet og om dette vil påvirke dyrehelse er vanskelig å forutsi. Omfanget av reduksjon i vannkvalitet er vurdert til middels negativ, og konsekvensen dermed middels negativ. Vannkvaliteten i Madlandselva etter utbygging kan bedres ved å for eksempel innføre spyleflommer i elva som med jevne mellom bytter ut stillestående vann. Innføring av spyleflommer kan redusere omfanget for vannkvaliteten til lite negativt, og konsekvensen til liten negativ.

De totale arealbeslagene vil være små og i hovedsak midlertidige og ikke medføre vesentlige negative konsekvenser for jordbruket.

De positive konsekvensene vil være innføring av minstevannføring i elva slik at periodene uten slipp fra dammen, og dermed de periodene det er størst sannsynlighet for at elva ikke har tilstrekkelig selvgjerdeeffekt, forsvinner. I tillegg vil jordforbedringstiltakene med etablering av dyrkbar mark ved Oltedalsvatn og Madlandsvatn være positivt for landbruksnæringen ved at de legger til rette for at grunneiere kan skaffe seg mer fulldyrket jord. Omfang og konsekvens for økt areal med fulldyrket jord vil være liten positiv.

Dersom selvgjerdeeffekten i Madlandselva forsvinner, og det ikke iverksettes tiltak for å opprettholde gjerdeeffekten, vurderes den samlede konsekvensen for jordbruk som middels negativ.

Forutsatt at minstevannføringen fungerer som selvgjerde langs hele Madlandselva, eller det blir iverksatt avbøtende tiltak for å bøte på manglende selvgjerdeeffekt, og at det blir innført spyleflommer for å opprettholde god vannkvalitet i elva, kan konsekvensen endres til liten negativ/ubetydelig.

### **Skogbruk**

Det er lite skogbruk i tiltaksområdet som kan bli påvirket av tiltaket, men kraftstasjonen og vei frem til kraftstasjonen vil beslaglegge noe areal av løvskog av god bonitet, mens veien frem til kraftstasjonen vil lette tilkomst til et område der grunneier kan ta ut ved. Totalt sett blir omfanget for skogbruk ubetydelig til lite positiv. Konsekvensen blir ubetydelig.

#### **14.2.2 Ferskvannsressurser**

Brønner som står i direkte tilknytning til elva vil kunne få en senkning i vannspeilet som svarer til vannstandssenkningen i elva. Brønner som ligger uten direkte tilknytning til elva er ikke ventet å bli nevneverdig påvirket av en utbygging.

Madlandsvatn og Madlandselva er drikkevannskilder for beitedyr. Hvilke konsekvenser endret hydrologi kan ha for dette omtales i landbruksdelen.

Tiltaket vurderes å ha ubetydelige konsekvenser for ferskvannsressurser.

#### **14.2.3 Mineral- og masseforekomster**

Det er ingen registrerte mineral- og masseforekomster i tiltaksområdet, og følgelig vurderes konsekvensen til ubetydelig.

## 15. Konsekvenser for friluftsliv og reiseliv

Kapittelet er i sin helhet hentet fra de uavhengige fagrapportene. Lyses kommentarer til fagrapportene er samlet i avsnitt 18.2. Konsekvensen av alternativet med stasjon i fjell er kort omtalt i avsnitt 2.7.2 i søknaden og er ikke omtalt i dette kapittelet.

### 15.1 Dagens situasjon og verdivurdering

#### 15.1.1 Friluftsliv

##### Tiltaksområdet

Madlandsvatnet blir benyttet til fiske av hytteeiere i området, samt av besøkende i friluftsområdet Brekko. Det er imidlertid stort sett småfisk i vannet, og det foregår derfor ikke noe utstrakt fiske her. Det er per i dag ikke tilrettelagt for turgåing, men Jæren Friluftsråd planlegger en turvei langs østsiden av Madlandsvatnet, som kan benyttes av rullestolbrukere. Det vil bli opparbeidet en ny parkeringsplass nede ved vannet, og i tillegg er det planer om å lage utsettingsplass for kanoer. Veien fra Madlandsveien og ned til Madlandsvatnet skal også utbedres.

Madlandselva blir benyttet til kajakkpadling, bl. a. av Stavanger kajakkklubb og Bjerkreim kajakkklubb, og beskrives som en spennende elv, med flere flotte stryk. Den er imidlertid en typisk flomelv, som padles på stor vannføring, tilsvarende minimum 12-13 m<sup>3</sup>/s. I løpet av året er det i dag gjennomsnittlig ca. 23 dager med slik vannføring. Det er mulig å ta seg ned elva på lavere vannføring, men det er svært steinete og oppleves som mindre attraktivt. Elva benyttes først og fremst på senhøsten og vinteren, og generelt etter perioder med mye nedbør. Den er regnet som nokså krevende og best egnet for padlere med litt trening. Som følge av vanskelighetsgraden, og det begrensede antallet dager med god nok vannføring er det ikke så mange som benytter den. Interessen for sporten, og gruppen av padlere som behersker nivået er voksende. Madlandselva blir i liten grad benyttet til fiske. Det finnes ingen merkede turløyper eller annen tilrettelegging langs elva, men nærområdene blir i noen grad benyttet til jakt.

Den delen av planområdet som ligger nede ved Oltedalsvatnet er ikke tilrettelagt for friluftsliv.

Verdien av selve planområdet er vurdert til **middels/stor lokalt og regionalt** på grunn av dagens bruk av Madlandselva og fremtidige planer for Madlandsvatnet.

##### Influensområdet

De regionale friluftslivsområdene Brekko og Madlandsheia/Brekkeheia henholdsvis sør og øst for Madlandsvatnet er svært mye benyttet. I Fylkesdelplan for Friluftsliv, Idrett, Naturvern og Kulturvern (FINK) er Brekko sikret, mens Madlandsheia/Brekkeheia er avsatt som turområde der allmenne friluftslivsinteresser bør gis prioritet. Områdene er lett tilgjengelige med bil.

Brekko nås via veien på sørsiden av Madlandsvatnet. Området er i løpet av de siste årene blitt et av Jær-regionens største utfartsområder, og forvaltes i dag av Jæren Friluftsråd. Området har et vakkert landskap, rikt dyre- og fugleliv, og er meget velegnet for friluftslivsaktiviteter både sommer og vinter. I Brekko ligger Jær-regionens eneste langrenns- og skiskytteranlegg, og på vinterstid har det forholdsvis stabile snøforhold sammenlignet med resten av regionen. De siste vintrene har det vært over 100 dager med skiføre, noe som har medført stor aktivitet med over 30 000 besøkende i vintermånedene. Totalbesøket øker år for år. Området er tilrettelagt med bl. a. parkeringsplasser, ca. 13 km med turveier, 6 km med lysløype, flere km merkede naturstier, skytebane, fiskeplasser, badeplasser og toaletter. Friluftstunet på Brekko har varmestue med kafé, og kapell.

Madlandsheia/Brekkeheia nås via veien på nordsiden av Madlandsvatnet. Området er et viktig fjellturområde for folk i Stavanger/Sandnes-området og Jær-regionen generelt. Fjellturområdet henger sammen med tilsvarende områder i nabokommunene, og blir mest benyttet til dagsturer. På Madlandsheia/Brekkeheia er det et omfattende turløypenett. Jæren friluftsråd har også opparbeidet parkeringsplasser og toaletter ved innfallsporten. Løypenettet er merket for barmarksturer, men i gode snøvintre er det også flotte skiområder i heia. Turløypene følger gamle driftsveier og ferdselsveier mellom bygdelag og nabokommuner, og det er knyttet mye kulturhistorie til disse.



Figur 15-1. Utsnitt av temakart friluftsliv. Kartet viser planlagt tursti (rød stiplet) og rullestolsti ved Madlandsvatnet, lysløype (rød strek) og stier/opparbeidede stier (svart stiplet linje/svart heltrukket linje) i Brekko og Madlandsheia/Brekkeheia-området.

Mellom rv. 54 nord for Oltedalsvatnet og selve vatnet ligger Eikeneset, et område som er sikret til friluftslivsmål. Området er lett tilgjengelig via bilvei, godt tilrettelagt med turveier, og blir bl. a. brukt til fiske, resting og bading. Området er tilrettelagt for rullestolbrukere.



Figur 15-2 Utsnitt av temakart friluftsliv. Plassering av Eikeneset er vist med svømmesymbol.

Som følge av meget god tilrettelegging, mange aktivitetsmuligheter, og høy bruksfrekvens vurderes tiltakets nærområder Madlandsheia/Brekkeheia og Oltedal å ha stor verdi for lokalt og regionalt friluftsliv. Området Brekko er spesielt godt tilrettelagt, og vurderes å ha svært stor verdi lokalt og regionalt.

### Alternative friluftsområder

Området mellom Lima, Ravndal og Bjelland er et lett tilgjengelig og mye benyttet fjellturområde.

Elvene Figgjoelva og Giljaelva ligger begge i Gjesdal kommune, og benyttes av bl. a. Stavanger kajakkklubb til elvepadling. De er lett tilgjengelige for elvepadlere fra regionen, og befinner seg også en relativt kort biltur fra Madlandområdet.



Figur 15-3. Kartutsnitt som viser beliggenhet for turområdet mellom Lima, Ravndal og Bjelland.

### 15.1.2 Reiseliv

Gjesdal kommune har noen av de mest besøkte turismålene i Rogaland i Kongeparken, Suleskarvegen, Byrkjedalstunet og Månafossen, som er Rogalands høyeste foss. Det ligger ingen turistattraksjoner eller turistbedrifter i selve utbyggingsområdet, men i nærområdene finnes det nokså mange. Friluftsområdet Brekko er en av dem, og det vises til omtalen i kapittelet over. I tillegg besøkes bade- og fiskeplassene ved Oltedalsvatnet også av turister. Ikke langt unna ligger Gloppedalsura, Nord-Europas største steinur, hvor det er populært å klatre. Limagarden Bygdaturun ved Limavatnet inneholder hele samlingen til Gjesdal Bygdemuseum. Til disse attraksjonene er det en betydelig turiststrøm om sommeren.

Nærmeste overnattingssteder er Hellandtunet og Gjesdal Gjestgiveri, som ligger sentralt i Ålgård sentrum. Overnattingsmuligheter finnes for øvrig på Byrkjedalstunet, i Kongeparken camping og utleiehyttene i Frafjord.

Gjesdal kommune satser generelt på reiselivsnæringen, som i dag gir betydelige inntekter, men det foreligger ingen kjente planer for utbygginger eller tilrettelegging i plan- eller influensområdet.

Men med unntak av Brekko og badeplassen ved Oltedalsvatnet, som ligger innenfor det som er tiltakets influensområde, befinner de ulike turistattraksjonene seg på nokså stor avstand. Innenfor

selve tiltaksområdet finnes det ingen attraksjoner av betydning, og verdien for reiselivet vurderes her som liten. Influensområdet vurderes imidlertid å ha middels verdi.

## 15.2 Omfangs- og konsekvensvurdering

### 15.2.1 Friluftsliv

#### Anleggsfasen

Anleggsfasen innebærer støy- og i mindre grad støvplager fra anleggsmaskiner, tungtransport og dumping av masser i og nær planområdet. I forbindelse med etablering av tunnel og nedgraving av rør vil det også bli en god del sprengningsarbeid.

Tilstedeværelsen av anleggsmaskiner, etablering av rigg og mellomlagring av masser ved Madlandsvatnet og Oltedalsvatnet vil også kunne oppleves som visuelt negativt. Steinmassene forutsettes imidlertid benyttet til allmenntilgittige formål, blant annet jordforbedringstiltak for noen av gårdene langs Madlandsvatnet og Oltedalsvatnet.

Anleggsarbeidet vil pågå i ca. to år, og i denne perioden vil Madlandsvatnet, Oltedalsvatnet og nærområdene kunne fremstå som mindre egnede og mindre attraktive i friluftslivssammenheng. Konsekvensene i anleggsfasen vurderes som **middels negative**.

#### Driftsfasen

##### Tiltaksområdet

Inntaket etableres under overflaten i Madlandsvatnet, og strøm rundt inntaket kan være negativt for kanopadling på Madlandsvatnet. Området med sterkere strøm rundt inntaket bør merkes godt.

Ved en utbygging vil Madlandsvatnet bli regulert slik at det blir holdt på den laveste vannstanden i lengre perioder enn før. Denne endringen vil være synlig fra det planlagte aktivitetsområdet ved Madlandsvatnet, inkludert utsettingsplassen for kanoer, noe som kan påvirke områdets attraktivitet. Perioder med lave vannstander sommerstid forekommer for øvrig også i dag, men etter en utbygging av Høgamork kraftverk vil dette forekomme hyppigere og som nevnt i lengre perioder. Deler av Madlandsvatnet er relativt langgrunt, men reguleringssonen er vurdert som forholdsvis beskjeden, slik at den negative påvirkningen vurderes som begrenset. Når det gjelder fiskeinteressene vil ikke tiltaket påvirke fiskebestanden i vesentlig grad, og fisket i Madlandsvatnet vil da kunne foregå mer eller mindre som før.

Det vil bli redusert vannføring i Madlandselva, med unntak av dagens perioder med lukestenging, da foreslått minstevannføring vil føre til økt vannføring i forhold til dagens situasjon. Når det gjelder elvepadling vil antall dager med tilstrekkelig vannføring reduseres fra ca. 23 i året til ca. 4, og en forventer at bruken til padling vil bli ytterligere begrenset etter en utbygging, selv om den heller ikke i dag er mye brukt. Da det er begrenset fiske, vil ikke konsekvensene av en eventuell bestandsreduksjon ha noen stor betydning for denne aktiviteten.

Kraftstasjonen vil bli plassert på østsiden av Oltedalsvatnet, i et område med tett vegetasjon. Den forventes av den grunn å bli lite fremtredende i landskapet. Eksisterende vei frem til kraftstasjonen vil bli forlenget, og det vil bli bygget en ny 22 kV-ledning parallelt med eksisterende fra kraftstasjonen til Oltedal kraftverk. Dette vurderes ikke å ha noen betydning for friluftsliv, da området ikke blir benyttet til slike aktiviteter i vesentlig grad.

Det totale omfanget vurderes på denne bakgrunn som middels negativt. Sett i sammenheng med verdiene vurderes konsekvensene for friluftslivsinteressene i tiltaksområdet som **middels negativ**. Dette gjelder både lokalt og regionalt.

##### Influensområdet

Enkelte deler av det populære utfartsområdet Brekko ligger med utsikt mot Madlandsvatnet, og en kan ikke utelukke at brukere vil kunne oppfatte endringen i vannstand som negativ, i det området vil fremstå som noe mer inngrepspreget. Omfanget vurderes som lite til middels negativt. Da områdene har stor verdi for friluftslivet, og Brekko særlig stor, vurderes konsekvensen som **liten til middels negativ** lokalt og regionalt.

Reguleringen av Madlansvatnet vil ikke være synlig fra tuområdene i heiene ovenfor, slik at omfang og konsekvenser på Madlandsheia/Brekkeheia vil være **ubetydelige**.

Kraftstasjonen vil ikke være synlig fra den tilrettelagte badeplassen på Eikeneset. Forlengelsen av eksisterende vei frem til kraftstasjonen vurderes heller ikke som et inngrep som vil gi negative visuelle virkninger av betydning. Langs kraftledningstraseen er det mye vegetasjon, og sett fra badeplassen vil odden Langnes bli liggende i forgrunnen. Kraftledningen vil derfor ikke ha noen innvirkning på verdier i området. Ingen av de viktige verdiene knyttet til Oltedal vil bli direkte berørt, og konsekvensene for friluftslivet vurderes som **ubetydelige** lokalt og regionalt.

#### *Samlede konsekvenser*

Virkningene for friluftsliv i planområdet er tillagt størst vekt, og samlet sett vurderes konsekvensene for friluftsliv som middels til små negative, både lokalt og regionalt.

### **15.2.2 Reiseliv**

#### **Anleggsfasen**

Det ligger ingen reiselivsbedrifter ved den delen av Madlansvatnet og Oltedalsvatnet der anleggsarbeidet vil foregå, men det er mulig at noe støy vil kunne høres fra Brekko. En forventer imidlertid ikke at anleggsfasen vil skape negative økonomiske konsekvenser for reiselivsnæringen.

Noen av overnattingsstedene vil kunne oppleve en viss økning i omsetning som følge av at arbeidende på anlegget har behov for kost og losji i denne perioden. De samlede konsekvensene i anleggsfasen vurderes som ubetydelige.

#### **Driftsfasen**

Det vises til omtalen av konsekvensene for Brekko i friluftslivkapittelet. De øvrige attraksjonene i nærområdet vil ikke bli visuelt påvirket av utbyggingen.

Siden det ikke ligger noen overnattingssteder ved Madlansvatnet eller Oltedalsvatnet, og de øvrige attraksjonene som vanligvis trekker turister ikke vil bli berørt, vurderes det som lite sannsynlig at utbyggingen vil ha noen økonomiske konsekvenser for reiselivsnæringen i driftsfasen. Konsekvensen for reiselivet vurderes på denne bakgrunn som **liten negativ**.

## 16. Konsekvenser for samfunn

Kapittelet er i sin helhet hentet fra de uavhengige fagrapportene. Lyses kommentarer til fagrapportene er samlet i avsnitt 18.2. Konsekvensen av alternativet med stasjon i fjell er kort omtalt i avsnitt 2.7.2 i søknaden og er ikke omtalt i dette kapittelet.

### 16.1 Statusbeskrivelse

#### 16.1.1 Stavangerregionen

Stavangerregionen er Norges tredje største byregion og består av 13 kommuner. Regionen omfatter store deler av Jæren, samt flere av øykommunene og fjordkommunene i Ryfylke, og har til sammen ca. 300 000 innbyggere.

Næringslivet er allsidig og dynamisk, og kjent for høy grad av internasjonalisering, verdiskaping og nyskaping. Under hele 2000-tallet har Stavangerregionen blitt utpekt som den regionen i Norge med mest vellykket næringsliv.

Næringsstrukturen er dominert av olje- og gassrelatert virksomhet, men regionen har også kompetanse på mange andre områder: Industriarbeidsplassene øker stadig, og i dag er Stavangerregionen en av de største industriregionene i landet. Den er også landets viktigste produsent av kjøtt- og melkeprodukter og grønnsaker, og finansnæringen har vokst seg stor.

Det er i utgangspunktet bygg- og anleggsnæringen som vil være aktuell som leverandør ved en eventuell utbygging av kraftverket, i tillegg til servicenæringen. Det er mange store bedrifter i bygg- og anleggsvirksomhet, og de største av dem er hovedsakelig lokalisert i Stavanger og Sandnes.

#### 16.1.2 Gjesdal kommune

Gjesdal kommune ligger i overgangen mellom Jæren og Dalane, ca. 40 km sørøst for Stavanger. Administrasjonssenteret er på Ålgård, som er det største tettstedet i Gjesdal, hvor ca. 75 % av innbyggerne bor. Andre større tettsteder i kommunen er Oltedal, Gilja og Dirdal. Per 1.1.2012 er det 10 783 innbyggere i Gjesdal. Kommunen er i sterk vekst og har en ung befolkning.

En stor del av kommunens innbyggere pendler ut av kommunen, og man har derfor de siste årene satset betydelig på å tilrettelegge næringsarealer for etablering av nye virksomheter. Området Gjesdal Næringspark består av 290 dekar med næringsarealer. Flere store næringsaktører har etablert seg her. I tillegg tildet større AS Betong finnes det et hundretalls mindre entreprenørbedrifter innen bygg/anlegg, betong, maskin og elektro.

Gjesdal er for øvrig en av landets største kommuner innen sauehold, og 9,6 % av de yrkesaktive er sysselsatt i jordbruket. Turisme er også en viktig næring, og kommunen har noen av Rogalands mest besøkte turistmål i Kongeparken, Byrkjedalstunet og Månafossen.

Det har generelt vært en nedgang i arbeidsledigheten, noe som også gjelder Gjesdal. I juni 2012 var det registrert 100 ledige, noe som tilsvarer 1,6 % av arbeidsstyrken.

Kommunens har et tilfredsstillende tjenestetilbud til innbyggerne, og en stabil og god økonomi. Man har den siste perioden hatt en økning i skatteinntekter som følge av befolkningsveksten. Den store endringen i kriteriene i inntektssystemet, samt innlemmingen av barnehagesektoren i rammetilskuddet, har også gitt Gjesdal en betydelig økning i samlede frie inntekter. Driftsresultatet for 2011 var på 3,16 %.

### 16.2 Konsekvenser

#### 16.2.1 Anleggsfasen

##### Næringsliv og sysselsetting

De største samfunnsmessige virkningene vil primært være knyttet til sysselsettingseffekten i anleggsfasen, som vil vare i ca. 2 år. Man regner med at oppstart for utbygging vil være tidligst 2016. Svært mange bedrifter i Stavangerregionen leverer tjenester som er relevante i forhold til de anleggsarbeidene som skal utføres, og entreprenøren vil med høy sannsynlighet benytte mannskap

og maskiner fra regionen. Tekniske leveranser til kraftstasjonen kan være både norske og utenlandske. Lokale entreprenører vil kunne stå sterkt som underleverandører innen grunnarbeider, infrastruktur og transport. Det vil også være muligheter for leveranser av varer og tjenester som betong, pukk og grus, elektroinstallasjon osv.

Investeringskostnadene ved bygging av kraftverket er beregnet til 195 MNOK ved kraftstasjon i dagen. Når det gjelder sysselsettingsvirkningene anslås den regionale andelen til 50 % av investeringskostnadene, under forutsetning av at hovedentreprenøren har tilhold i regionen. Anslaget baserer seg på erfaringstall fra tidligere, lignende vannkraftutbygginger. Den regionale andelen tilsvarer dermed 98 MNOK ved kraftstasjon i dagen. Under forutsetning av at et årsverk innen bygg- og anleggsbransjen tilsvarer ca. 1 MNOK, vil antall årsverk være i størrelsesorden 100.

I tillegg til sysselsettingsvirkningene vil bygging av et kraftverk gi økonomiske ringvirkninger, kalt konsumvirkninger. Konsumvirkninger oppstår som følge av at de sysselsatte betaler skatt og bruker sin lønn til kjøp av forbruksvarer og tjenester, slik som matvarer, bensin, verkstedarbeid og lignende.

Bygging av Høgamork kraftverk vurderes dermed å innebære **middels til store positive virkninger** i anleggsfasen.

### Sosiale og helsemessige forhold

Anleggsperioden vil medføre støy og i mindre omfang støvplager for enkelte bosetninger ved Madlandsvatnet og på Haugamork. Kilder til støy vil blant annet være sprengning av fjell, graving, dumping av masser og støy fra tungtransport.

Det vil bli økt trafikk langs veiene til Madland og Haugamork i forbindelse transport av utstyr og materiell til byggingen av kraftverket. Dette vil kunne virke sjenerende på bebyggelsen langs veien. Transportene vil foregå over en periode som antas å vare ca. 2 år.

Sosiale og helsemessige konsekvensene vurderes som **små til middels negative** i anleggsfasen.

## 16.2.2 Driftsfasen

### Næringsliv og sysselsetting

Drift av Høgamork kraftverk vil ligge under tiltakshavers eksisterende driftsorganisasjon, og driftssentralen ligger ved Oltedal kraftverk. Det vil være behov for anslagsvis 1 årsverk til drift og vedlikehold.

Bygging av Høgamork kraftverk forventes samlet sett å gi en beskjeden aktivitetsøkning i driftsfasen, men bidrar likevel til å videreutvikle det lokale næringslivet. Sysselsettingsvirkningene vurderes på denne bakgrunn som **små positive**.

### Befolkningsutvikling og boligbygging

Da antall nye arbeidsplasser i driftsfasen er begrenset, forventes det ikke at kraftverket vil ha noen innvirkning på befolkningsutvikling og boligbygging i kommunen. Konsekvensen vurderes som **ubetydelig til liten positiv**.

### Kommunal økonomi

En oversikt over beregnede inntekter som tilfaller Gjesdal kommune som følge av utbyggingen er gitt i tabellen under. Inntektene er oppgitt per kilde og totalt.

Figur 16-1 Anslag over kommunale inntekter som følge av utbyggingen

| Type inntekt      | Anslag         |
|-------------------|----------------|
| Eiendomsskatt     | 437 000        |
| Naturressursskatt | 409 200        |
| <b>Totalt</b>     | <b>846 200</b> |

Samlet sett vil disse inntektene være av en viss betydning, da de bidrar til en forbedring av det sentrale tjenestetilbudet, og eventuelt kan skape nye arbeidsplasser i kommunen. Det bør også nevnes at et kraftverk med en årlig produksjon på 37,2 GWh vil bidra med strøm tilsvarende forbruket til ca. 1860 husstander. De kommunaløkonomiske virkningene vurderes som **små positive**.

Bygging av kraftverket vil ikke medføre krav til privat og kommunal tjenesteyting, eller til ny kommunal infrastruktur.

#### **Sosiale og helsemessige forhold**

Når kraftverket er i drift vil det kun være sporadisk trafikk til og fra kraftstasjonen, og ingen form for aktivitet som vurderes å ha virkninger av betydning for trivsel og livskvalitet. For de visuelle virkningene vises det til landskapsrapporten. De sosiale og helsemessige konsekvensene av utbyggingen vurderes som **ubetydelige**.

## 17. Avbøtende tiltak

Kapittelet er i sin helhet hentet fra de uavhengige fagrapportene. Lyses kommentarer til fagrapportene og avbøtende tiltak er samlet i avsnitt 18.2.

### 17.1 Landskap

For å redusere de negative konsekvensene bør:

- Massedeponiene terrengformes på en måte der landskapets naturlige former tas igjen i utformingen og på den måten gis en bedre landskapstilpasning og reduserer synligheten av inngrepet
- anleggsvei og kraftstasjon terrengtilpasses på en slik måte at inngrepene og synligheten av de minimaliseres (linjeføring, høyde i terrenget, materialbruk og farge)

### 17.2 Naturmiljø

Utvidelsen av veien langs Oltedalsvatnet frem til planlagt kraftstasjon samt etablering av rigg i området Eigjepadlen bør så langt det er mulig gjøres uten felling av store trær på beitemarka. Potensialet for verdifull beitemarksopp tilsier at en begrenser arealtapet i området og vektlegger revegetering etter endt anleggsperiode.

Det hekker trolig hønsehauk innenfor forstyrrelsessonen til det planlagte kraftverket ved Oltedalsvatnet. Hønsehauk er sårbar for forstyrrelse på reiret i hekkeperioden og dersom anleggsaktiviteten tar til i hekkeperioden er det fare for at hekkingen oppgis. Støyende anleggsarbeid bør ikke gjennomføres i perioden 1. mars – 1.juli som er hekketiden til hønsehauk. Dersom dette ikke er mulig anbefales det at anleggsarbeidet begynner før hauken går på reiret da dette kan tvinge hauken til i stedet å benytte alternative reirlokalteter utenfor forstyrrelsessonen.

### 17.3 Kulturminner og kulturmiljø

#### 17.3.1 KM 1 – Høgamork

For å skjerme kulturmiljøet på Høgamork må oppgradering og nybygging av vei gjennom kulturmiljøet gjøres skånsomt, og veien tilpasses terrenget i så stor grad som mulig. Oppgradert vei forbi tunområdet på Høgamork må ta hensyn til den eldre bebyggelsen som finnes her.

Planlagt riggområde vil bli liggende inne i kulturmiljøet, øst for gårdstunet. Dette er et midlertidig tiltak, men vil likevel føre til fysiske inngrep i miljøet. I forbindelse med befaringen her, ble det registrert flere røyser av uviss alder og funksjon i dette området. Det er forutsatt at rigg og tilkomstvei legges slik at konflikt unngås med de registrerte røysene.

#### 17.3.2 KM 5 – Vølstad (2)

Permanent inngrep i kulturmiljøet vil være planlagt jordforbedringstiltak i et område der det finnes røyser av uviss alder og funksjon. I høringssvar til meldingen av 14.12.12, har Rogaland fylkeskommune signalisert at det vil være behov for ytterligere registreringer i deler av planområdet, jfr. kulturminneloven § 9 (undersøkelsesplikten). Tiltak vil ikke kunne gjennomføres i dette området uten at fylkeskonservatoren i Rogaland har gjennomført arkeologiske undersøkelser.

Et avbøtende tiltak her, vil være å endre planen slik at man unngår deponi i området der det finnes kulturminner.

### 17.4 Forurensing

Spyleflommer bør vurderes som et alternativ i perioder om sommeren da vannføringen er lav. Dette vil sannsynligvis være et godt alternativ for å skifte ut stillestående, næringsrikt og dødt vann som samler seg i bakevjer og lommer på lav vannføring. Det bør vurderes som et alternativ til å heve den generelle minste vannføringen om sommeren, da en slik heving antakelig vil ha liten effekt på utbytting av vann i stillestående områder. Spyleflommer kan for eksempel kjøres i bestemte perioder, hver fjortende dag.

Det er svært viktig at slike spyleflommer gjøres på en måte som ikke er til ulempe for fisk og bunndyr i elva, dvs. at hastigheten på vannstandsenkningen ikke skjer for raskt slik at ungfisk strander. Det bør benyttes sedimenteringsbasseng, lenser, siltskjørt e.l. der dette er hensiktsmessig ifm deponi og tunnelvannavløp i anleggsperioden.

Øksbekken (liten bekk som renner gjennom det planlagte deponiområdet ved Madlandsvatnet) bør avskjæres eller legges i rør under deponiet for å forhindre at finstoff spres ut i Madlandsvatnet. Ved massedeponier der det er fare for at drensvann renner direkte av til åpen vannforekomst bør det gjennomføres tiltak for å hindre steinmel og finsedimenter å renne av til vannforekomsten. En infiltrasjonsdam kan være egnet tiltak, men ved store belastninger kan også mer intensive tiltak være aktuelt. Dette må detaljplanlegges når tiltaksfasen planlegges.

Det bør opprettes en buffersone mellom det planlagte deponiet og Oltedalsvatnet på ca. 30 meter ved HRV.

Dersom det kommer dreneringsvann ut av adkomsttunnelen kan dette inneholde spesielt mye finsedimenter. Her kan det være spesielt aktuelt å sette inn tiltak slik at dette ikke renner av mot Madlandsvatnet. Se for øvrig tiltakene nevnt i avsnittet over.

Bruk av betong i tunellen kan føre til basisk avløpsvann (se vedlegg 8.2). Det må gjøres en vurdering av om betongarbeidene blir så omfattende at det kan påvirke vannforekomster. Det må eventuelt settes i verk tiltak som reduserer belastningen til akseptabelt nivå.

Der støy kan bli en utfordring kan det vurderes støyskjermer der topografi og forholdene for øvrig ligger til rette for det.

Støvplager kan generelt reduseres med salting og eventuelt vanning/spyling/vasking av utsatte veier.

## **17.5 Naturresurser**

### **17.5.1 Oppfølgende undersøkelser**

Sommeren 2013 er det gjennomført regelmessige prøvetakinger av vannkjemien i Madlandselva. Slike undersøkelser bør utføres også etter en eventuell regulering, for å kartlegge hvordan vannkjemien endres som følge av sammenhengende minstevannføring over lengre tid.

### **17.5.2 Avbøtende tiltak**

#### **Vannforekomstenes selvgjerdeeffekt**

Som nevnt over vil det være viktig for dyreholdet at det blir utført avbøtende tiltak der vannstands nivået i Madlandsvatnet og vannføringen i Madlandselva eventuelt vil påvirke vannets selvgjerdeeffekt.

Ved redusert vannstands nivå i Madlandsvatn er det viktig at gjerdene som i dag grenser ned mot innsjøen forlenges slik at de tilpasses framtidig vannstands nivå. I tider av året vil dette gjerdet stå helt eller delvis under vann. Det er derfor viktig at gjerdet er av et materiale som tåler å stå under vann over lengre tid, og som tåler hyppige vannstands endringer. Lyse har signalisert at de skal sørge for opprettelsen av slike gjerdet.

Dersom det viser seg at minstevannføringen ikke har tilstrekkelig effekt som selvgjerde, at dyr har problemer med å komme til elva for å drikke eller at vannkvaliteten blir for dårlig bør planer for avbøtende iverksettes. Tiltak kan da rettes mot spesifikke problemområder dersom selvgjerdeeffekten vurderes som for dårlig. Eventuelt kan planlagt minstevannføring økes, men det er ved dagens kunnskap ikke kjent hvilken eksakt vannmengde som må slippes fra Madlandsvatnet før selvgjerdeeffekten opprettholdes.

Avhengig av lokalitet og elvetopografien i det aktuelle området kan det være tilstrekkelig å gjerde langs elva der dyra ellers ville ha krysset, dersom elva opp- og nedstrøms krysningspunktet opprettholder selvgjerdeeffekten samtidig som dyra kan benytte arealene til drikking. Siden dyra bruker elva som drikkevannskilde kan man ikke gjerde langs begge sider av elva slik at dyra stenges ute fra vannstrengen ved lokaliteter der det foregår beite på begge sider. Dersom man

likevel velger denne løsningen må det opparbeides alternative drikkevannskilder for dyra. Alternativt kan gjerdene først følge en side av elva, for så å krysse elva å gå videre på den andre siden. Således kan dyr på begge sider av elva ha tilgang til vann samtidig som beitearealene fortsatt holdes separat.

**Madlandselvas funksjon som drikkevannskilde for beitedyr**

Dersom konsentrasjonen av tarmbakterier overskrider forsvarlige verdier av hva som kan aksepteres i drikkevannet til dyr på beite, må avbøtende tiltak gjennomføres. Dette kan eksempelvis være jevnlig spyleflommer eller anleggelse av alternative drikkevannskilder.

**17.6 Friluftsliv og reiseliv**

Dersom det planlagte friluftsområdet ved Madlandsvatnet blir bygget og benyttet til bl.a. kanopadling må området med sterk strøm rundt inntaket merkes godt og det må gjøres tiltak for å hindre kanoer i dette området.

## 18. Sammenstilling av konsekvenser

### 18.1 Sammenstilling av fagutrederenes vurderinger

Tabell 18-1 Sammenstilling av fagutredernes konsekvensvurdering for driftsfasen av Høgamork kraftverk med stasjon i dagen.

| Fagtema                                                                                                                                              | Samlet konsekvens                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Landskap<br>Delområde 1 Madlandsvatn<br>Delområde 2 Madlandselva<br>Delområde 2 Oltedalsvatn                                                         | Liten negativ<br>Middels/liten negativ<br>Liten negativ                  |
| Naturmiljø<br>Naturtyper<br>Karplanter, moser, lav og sopp<br>Pattedyr<br>Fugl                                                                       | Liten negativ<br>Middels negativ<br>Ubetydelig<br>Middels negativ        |
| Fisk og ferskvannsorganismer<br>Fisk<br>Ål<br>Bunndyr                                                                                                | Liten negativ<br>Stor negativ*<br>Liten negativ                          |
| Kulturminner og kulturmiljø                                                                                                                          | Liten/middels negativ                                                    |
| Forurensing                                                                                                                                          | Liten/middels negativ                                                    |
| Naturressurser<br>Jordbruk<br>Skogbruk<br>Ferskvannsressurser<br>Mineraler- og masseforekomster                                                      | Middels negativ**<br>Ubetydelig<br>Ubetydelig<br>Ubetydelig              |
| Friluftsliv og reiseliv<br>Friluftsliv<br>Reiseliv                                                                                                   | Middels/liten negativ<br>Liten negativ                                   |
| Samfunn<br>Næringsliv og sysselsetting<br>Befolkningsutvikling og bosetting<br>Tjenestetilbud og kommunal økonomi<br>Sosiale og helsemessige forhold | Liten positiv<br>Ubetydelig/liten positiv<br>Liten positiv<br>Ubetydelig |

\*Fortsatt at det fremdeles er en del ål i vassdraget. Konsekvensgraden kan reduseres til liten negativ med innføring av avbøtende tiltak dersom dette er hensiktsmessig.

\*\*Konsekvensgraden kan reduseres til liten negativ/ubetydelig ved gjennomføring av avbøtende tiltak.

### 18.2 Søkere kommentarer til fagutredningene

Det er i perioden 2012 – 2013 gjennomført en omfattende utredning av mulige konsekvenser for naturmiljø og samfunn for planlagt Høgamork kraftverk. Utredningene er, slik tiltakshaver vurderer det, gjennomført i tråd med utredningsprogram fastsatt av NVE 26. september 2013.

En rekke fagtema inngår i utredningsarbeidet, og Lyse registrerer at konsekvensene overveiende er vurdert som begrensede. For noen tema er det likevel knyttet en del usikkerhet rundt vurderingene. Slik Lyse vurderer det gjelder dette særlig i forhold til utbredelse av ål (rødlistet CR, kritisk truet) i vassdraget, og eventuelle virkninger for selvgjerdning og drikkevannskvalitet for dyr på beite som følge av redusert vannføring i Madlandselva.

Om det i den videre konsesjonsprosessen vurderes som nødvendig kan en eventuelt forsøke å kartlegge forekomsten av ål i vassdraget nærmere, og utrede aktuelle tiltak for å redusere eventuelle negative virkninger for arten som følge av tiltaket.

Eventuelle virkninger for selvgjerdning og drikkevannskvalitet for dyr på beite som følge av redusert vannføring i Madlandselva er problemstillinger som det har vært rettet ekstra fokus på i utredningsarbeidet. I august 2013 inviterte Lyse grunneiere langs Madlandselva til befaringsdag for å kunne kartlegge områder der redusert selvgjerdningseffekt kan bli en problemstilling. På befaringsdagen ble det sluppet en vannføring tilnærmet det som var den foreslåtte minstevannsføringen på befaringsdagspunktet på 220 l/s. Dessverre var det få grunneiere (2 stk) som dukket opp. Basert på tilbakemeldingene fra disse og vurderinger av elvas hydrologiske forhold, kan det se ut som om at problemstillinger knyttet til selvgjerdning er mest aktuelt langs de midtre delene av Madlandselva. Avbøtende tiltak som gjerdning, uten at dyr avgrenses fullstendig fra elva, vil her kunne vurderes fortløpende ved en eventuell utbygging.

Det har gjennom sommer- og høst 2013 vært gjennomført en overvåking av vannkvaliteten i Madlandselva. Økologisk tilstand beskrives som moderat basert på overvåkingsresultatene. Dette kan forklares blant annet med avrenning fra tilstøtende arealer. I hvilken grad redusert vannføring vil være negativt for dyreholdet i området med tanke på drikkevannskvalitet er usikkert. For å redusere oppkonsentrering av næringsstoffer i elva vil Lyse vurdere muligheten for slipp av såkalte spyleflommer, se kapittel 3.3. Dette vil også kunne begrense tilgroing i elva. Tiltak for å redusere avrenning fra tilstøtende arealer kan også være aktuelt om dette lar seg gjøre i praksis. Dette forutsetter imidlertid nært samarbeid med grunneiere og kommune. Oppfølgende overvåking av vannkvaliteten ved en eventuell utbygging vurderes som nødvendig.

#### Kommentarer til foreslåtte avbøtende tiltak

Fagutrederne har for de fleste fagtema foreslått avbøtende tiltak for å redusere eventuelle negative virkninger av tiltaket.

Ål, selvgjerdning og vannkvalitet for dyr på beite er omtalt i avsnittet over.

I forhold til landskap, kulturminner og kulturmiljø vil en søke å tilpasse inngrepene best mulig i forhold til landskapets naturlige former, samt i størst mulig grad hensynta viktige kulturmiljø. Når det gjelder behov for ytterligere registreringer av eventuelle kulturminner, jfr. kulturminneloven § 9 (undersøkelsesplikten), er dette et forhold Lyse vil avklare med kulturseksjonen hos Rogaland Fylkeskommune.

Det foreslås av fagutreder å unngå støyende anleggsarbeid i hekkeperioden for hønsehauk (1. Mars – 1. juli). Lyse mener at hvorvidt et slikt tiltak skal være aktuelt må vurderes nærmere anleggsstart og være basert på oppdatert kunnskap om hekkestatus, avstand til hekkelokalitet, omfang av støyende arbeid med mer.

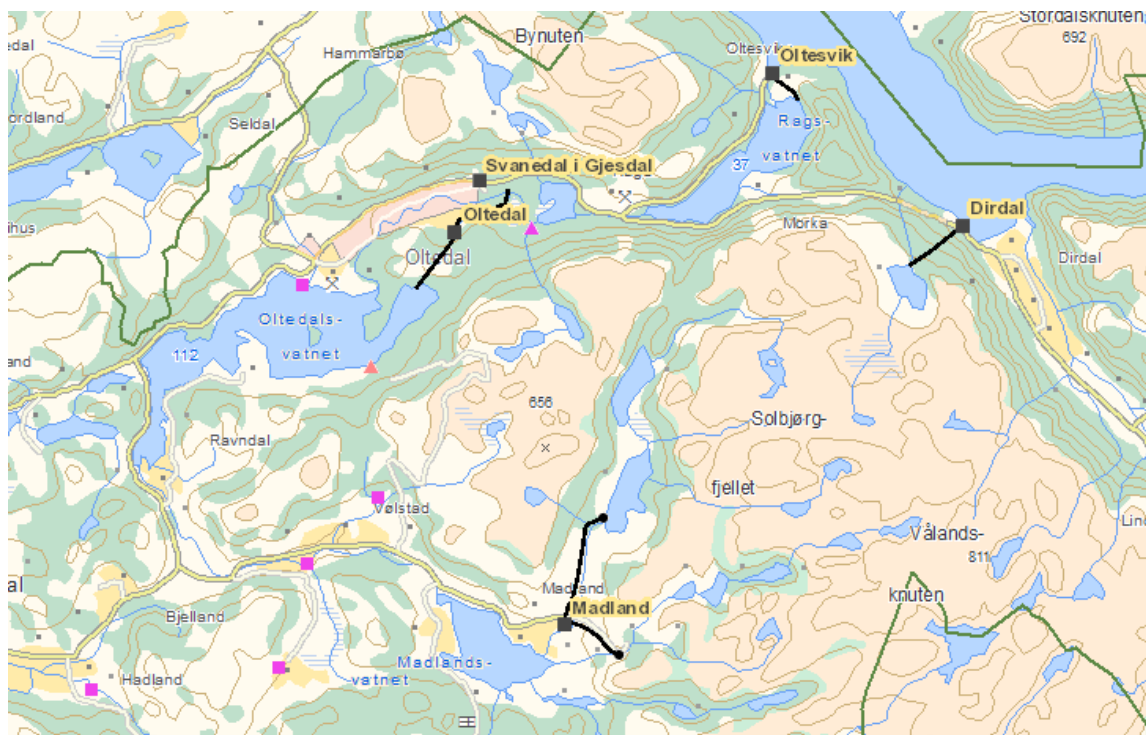
Anleggsspesifikke tiltak som rør under deponi (pga. bekk), buffersone mellom deponi og Oltedalsvatn, håndtering av dreneringsvann fra tunneldrift med mer foreslås også i fagutredningene. Lyse mener det er naturlig at disse forholdene behandles nærmere ved en detaljplan for tiltaket etter at konsesjon eventuelt er gitt.

Ved eventuell utbygging vil anretninger som kan medføre fare for 3. person bli forskriftsmessig merket/sikret. Dette vil blant annet gjelde inntaket i Madlandsvatn.

## 19. Samla belastning

Madlands- og Oltedalsvassdraget har som beskrevet i kapittel 1.3 vært påvirket av vannkraftutbygginger siden tidlig på 1900-tallet. Oltedal kraftverk med tilhørende regulering i Madlandsvatnet og Oltedalsvatnet har vært i drift siden 1909. I tillegg ble Oltesvik kraftverk med utløp i Høgafjorden satt i drift i 1935. I tillegg ble småkraftverkene Dirdal kraftverk sørøst for Oltesvik satt i drift i 2007, Madland kraftverk øst for Madlandsvatn satt i drift i 2010 og minikraftverket Svandal kraftverk nedstrøms Oltedal kraftverk satt i drift i 1996. I tillegg er det gitt konsesjonsfritak til flere mindre kraftverk i området (rosa firkanter på Figur 19-1). Av disse er et kraftverk på Nevland allerede bygget.

Madland kraftverk har en liten regulering i Kvitlavatnet oppstrøms Madlandsvatnet, noe som medfører at 34 % av bedbørfeltet til Madlandsvatnet er regulert. For øvrig er det ingen av de eksisterende eller konsesjonsfrie prosjektene som påvirker tilsiget til Madlandsvatnet eller restvannføringen mellom Madlandsvatnet og Oltedalsvatnet.



Figur 19-1 Eksisterende anlegg i nærheten av tiltaksområdet. Svart indikerer eksisterende kraftverk, rosa firkanter indikerer kraftverk med konsesjonsfritak, rosa trekant indikerer kraftverk som er konsesjonspliktig og lys rød indikerer meldt kraftverk (Høgamork). For nærmere tegnforklaring se NVE-Atlas.

Effekten på de fleste miljøtema vil være lokale og medføre lite tilleggsbelastning utover konsekvensene som følge av Høgamork kraftverk. Konsekvensene for jordbruk vil være lokale og knyttet til selve tiltaksområdet, og andre prosjekter vil ikke kunne heve denne belastningen, bortsett fra eventuelle andre typer tiltak som kan heve forurensningsnivået i leva ytterligere.

Tema naturmiljø er spesielt omtalt under.

### 19.1 Naturmiljø

Tiltaket gir generelt små og lokale effekter for naturverdier i vassdraget. Unntaket er for ål og for mosen flommose som er registrert i nedre del av Madlandselva.

### 19.1.1 Ål

For ålen er det vanskelig å vurdere den samlede belastningen på ålen i området. Ål har generelt gått sterkt tilbake langs hele norskekysten og ellers i Europa de siste tiårene. Som i mange andre tilfeller er forskere ikke enige om hva tilbakegange i ålesbestande skyldes. Overfiske, habitatdegradering inkludert blokkering av vandringsruter med bl.a. kraftverk, innføring av parasitter og sykdom, forurensinger og klimaendringer er blant de foreslåtte årsakene. I tillegg er det gjort lite undersøkelser av ålebestanden i enkeltvassdrag, og kunnskapsgrunnlaget for enekltvassdrage er begrenset til tilfeldige enkeltobservasjoner med ujevne mellomrom. Hvordan bestandsutviklingen i det enkelte vassdraget har vært er dermed også beheftet med usikkerhet. Trolig har ålebestanden i Oltesdalsvassdraget vært negativt påvirket siden opprettelsen av Oltesdal og senere Oltesvik kraftverk. Det er derfor grunn til å tro at dagens bestand er redusert i forhold til på 1800-tallet med observasjoner som sent som i 1993 i Oltesdalsvatnet og 1983 i Madlandsvatnet viser at noen åler likevel er i stand til å komme seg oppover i vassdraget. Hvorvidt disse klarer å vandre ned igjen til fjorden uten å havne i en av de eksisterende turbinene er uvisst.

Redusert vannføring i Madlandselva og etablering av ny dam i utløpet av Madlandsvatnet (vil bli etablert uavhengig av Høgamork kraftverk) kan nok virke som ytterligere vandringshinder for ålen. Det nye inntaket i Madlandsvatnet vil også være et faremoment mhp. nedvandring fore ålen. Hvorvidt inntaket vil tiltrekke seg ål eller ikke avhenger av mulighetene for gjennomføring av avbøtende tiltak i forbindelse med etablering av inntaket. Høgamork kraftverk kan dermed være en tileggsbelastning for ålebestande i Oltesdalsvassdraget, men i hvor stor grad avhenger av hvor viktig vassdraget er for ål, om ålen klarer å vandre ned forbi de eksisterende kraftverkene i vassdraget og i hvilken grad det eventuelt blir gjennomført avbøtende tiltak ved bygging av kraftverket.

### 19.1.2 Flommose

Flommose er en vannmose med hovedpopulasjon i bekkekløfter i lavlandet. Vurdert som trolig sterkt fragmentert pga voksested (ved og i vannstreng) og topografiske barrierer, og ved at arten meget sjelden forekommer med sporofytter i Norge. Spredning skjer derved med fragmentering. Arten er av Artsdatabanken vurdert å ha en liten populasjon med pågående bestandsreduksjon. Reduksjonen vurderes å være langsom, men signifikant (< 20 % over 10 år eller 3 generasjoner).

Utbredelsen av mosen i Norge er oseanisk, dvs. at arten er knyttet til kystnære områder. Som fremgår av Figur 19-2 forekommer arten i Norge langs kysten av sydvest-Norge og arten later til å ha et nasjonalt tyngdepunkt knyttet til småvassdrag helt sørvest i Rogaland. Figur 19-3 viser funn i Gjesdal kommune. I tillegg til registreringene i Ravndal er den funnet på to lokaliteter langs bekken fra Grindatjørna til Oltesdalelva og på to lokaliteter i Frafjord. Frafjordelva er et vernet vassdrag. Ved Ragstjørna har det vært planer om Grindatjørn småkraftverk som ble vedtatt konsesjonspliktig av NVE i 2005. De videre planene for dette kraftverket er ikke kjent.

Flommosen vil være avhengig av hyppige flommer for å opprettholde bestanden på lokaliteten. Konsekvensen av Høgamork kraftverk for flommose er vurdert til middels negativ. Arten vokser på lokaliteter som ikke ofte er detaljkartlagt med hensyn på vegetasjon og vanntilknyttede moser, og mange av funnene som er gjort har kommet på bakgrunn av kartlegginger av bekkekløfter eller undersøkelser i forbindelse med utbygging av små kraftverk. Det er gjort lite forskning på hvordan vannkraftverk påvirker utbredelsen av vanntilknyttede mosearter, men bl.a. Frilund (red. 2010) peker på at kraftutbygginger kan være en grunn til reduksjon i bestander av lignende, vanntilknyttede arter.



Figur 19-2 Kjente lokaliteter med flommose i Norge Sikker registrering (lilla ring), kun observasjon (liten ring) og kommunekoordinat (rød stjerne). Kilde: Artsdatabanken.



Figur 19-3 Funn av flommose i Gjesdal kommune.

## 20. Referanser

Direktoratet for naturforvaltning: [www.dirnat.no](http://www.dirnat.no)

Frilund, G. E. Etterundersøkelser ved små kraftverk. Sumvirkning på landskap. Botaniske verdier og småkraft. Bunndyr og småkraft. Konsesjonsfrie mikro- og minikraftverk. NVE veileder 2/2010. Rapport. Miljøbasert vannføring.

Gjesdal kommune. Kommuneplan 2009-2021 Arealdelen. Vedtatt av kommunestyret 20.06.2011.

Lyse Elnett 2012. Kraftsystemutredning for Sør-Rogaland 2012 – 2030. Hovedrapport. 5. juni 2012. Lyse Elnett v/Odd Håland Øksnevad.

Naturforvalteren Aksjeselskap. Madlandselva. Virkninger på landskap, kulturminner/kulturmiljø, landbruk og nærmiljø/friluftsliv.

Norconsult 2011. Høgamork kraftverk i Madlandselva i Gjesdal kommune. Vurdering av utbyggingsmuligheter. Desember 2011.

Norconsult 2011. Høgamork kraftverk i Madlandselva i Gjesdal kommune. Vurdering av utbyggingsmuligheter. Mars 2011.

Norges geologiske undersøkelser: [www.ngu.no](http://www.ngu.no)

Norges vassdrags og energidirektorat (NVE): [www.nve.no](http://www.nve.no)

NVE-Atlas <http://atlas.nve.no/ge/Viewer.aspx?Site=NVEAtlas#>

Oddane, Bjarne 2009. Madlandselva. Virkninger på biologisk mangfold. Naturforvalteren Aksjeselskap.

Pallesen, P.F. og Hauge, K.-O. 1984. Vassdragsrapport. Samlet plan for vassdrag. Utbyggingsplaner og konsekvenser. 146 Oltedalselva. Madlandsvatn. 03 Oltedalsvatn.

Rogaland Fylkeskommune 2003. Fylkesdelplan for kystsonen i Rogaland. Vedtatt 12. mars 2003.

Rogaland Fylkeskommune 2005. Fylkesdelplan for Friluftsliv, Idrett, Naturvern og Kulturvern (FINK). Godkjent 13. oktober 2005.

Melding og spørsmål om saksbehandling kan rettes til:

NVE – Konsesjon og tilsynsavdelingen  
Postboks 5091 Majorstua, 0301 Oslo  
[www.nve.no](http://www.nve.no)

Saksbehandler:  
Tonje Aars Grønbeck  
Telefon: 22 95 92 06  
E-post: [tagr@nve.no](mailto:tagr@nve.no)

Ytterligere informasjon om utbyggingsplanene kan fås ved henvendelse til:

Lyse Produksjon AS  
Postboks 8124, 4069 Stavanger  
Telefon 51 90 80 00  
Faks 51 90 80 01  
[www.lyse.no](http://www.lyse.no)

Kontaktpersoner:  
Arild Stene  
Prosjektleder  
Telefon: 51 90 87 24/93 48 87 24  
E-post: [arild.stene@lyse.no](mailto:arild.stene@lyse.no)

Bjørn Honningsvåg  
Kraftverksjef  
Telefon 51 90 86 12/93 48 86 12  
E-post: [bjorn.honningsvag@lyse.no](mailto:bjorn.honningsvag@lyse.no)