


# Østfold Energi



## Biologisk mangfoldrapport Mørkedøla pumpe Lærdal, Sogn og Fjordane

# RAPPORT

Mørkedøla pumpe

Rapport nr.: 1	Oppdrag nr.: 167791	Dato: 16.3.2012	
Kunde: Østfold Energi			
<b>Biologisk mangfoldrapport – Mørkedøla pumpe</b>			
<p><b>Sammendrag:</b> Tiltaket medfører negative konsekvenser for verdifulle naturtyper i influensområdet. Galdestølfossen og Bergstølfossen vil begge påvirkes negativt av tiltaket, gjennom hhv. arealbeslag/oppdemming og redusert vannføring. Tiltaket er vurdert å få <i>liten negativ</i> og <i>middels negativ konsekvens</i> for fossesprøytoner i hhv. Galdestøl- og Bergstølfossen. Arealbeslag av en lokalt viktig gammel bjørkeskog gir <i>liten til middels negativ konsekvens</i>.</p> <p>Arealbeslag til inntak, adkomstvei, kabel, rørgate, pumpestasjon og riggområde er vurdert å ha <i>liten negativ konsekvens</i> på karplanter, moser og lav. Arealbeslag til massedeponi er vurdert å ha <i>ubetydelig konsekvens</i> på karplanter, moser og lav. Den truede vegetasjonstypen fosseeng finnes både ved Galdestølfossen og Bergstølfossen og vil påvirkes negativt av tiltaket. Tiltaket medfører delvis oppdemming av fosseeng ved Galdestølfossen, og dette vurderes å ha <i>liten negativ konsekvens</i>. Redusert vannføring i Bergstølfossen medfører <i>middels negativ konsekvens</i> for fosseengene i tilknytning til denne.</p> <p>Tiltaket vurderes å ha <i>liten negativ konsekvens</i> på villreinens leveområde rundt Mørkedøla og Stardalsfjellet. Med tiltak som arrondering av deponi i Stardalen, får tiltaket <i>liten negativ konsekvens</i> også for villrein på trekk. Tiltaket vurderes å ha <i>ubetydelig konsekvens</i> for fugl og annet vilt i influensområdet.</p> <p>Fordi de hydrologiske forholdene for fisk på den sjørret- og lakseførende strekningen vil bli tilnærmet uendret etter overføringen, er tiltaket vurdert å få <i>ubetydelig konsekvens</i> for det akvatiske miljøet på den anadrome strekningen. Ørreten i Borgund- og Mørkedøla nedstrøms Bergstølfossen vil påvirkes minimalt av tiltaket. Ørreten rett nedstrøms inntaket i Mørkedøla vil påvirkes noe av redusert vannføring og lokalt vandringshinder (inntakskonstruksjonen). Tiltaket vurderes å ha <i>liten negativ konsekvens</i> for det akvatiske miljøet i Mørkedøla.</p>			
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Sign.
Utarbeidet av:		Sign.:	
Ragnhild Heimstad/Miljørådgivning			
Kontrollert av:		Sign.:	
Mats H. Finne/Miljørådgivning			
Oppdragsansvarlig / avd.:		Oppdragsleder / avd.:	
Finn Hammer/Dammer og vannkraft		Heidi T. Ose/ Dammer og vannkraft	

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>3</b>
1.1	Bakgrunn.....	3
1.2	Beliggenhet.....	3
<b>2</b>	<b>Utbyggingsplaner og influensområdet</b> .....	<b>5</b>
2.1	Utbyggingsplaner.....	5
2.1.1	Hydrologi og tilsig.....	6
2.1.2	Inntak.....	7
2.1.3	Vannvei.....	7
2.1.4	Pumpestasjon.....	8
2.1.1	Veibygging.....	8
2.1.2	Deponi.....	8
2.1.3	Nettilknytning.....	8
2.2	Influensområde.....	9
<b>3</b>	<b>Metode</b> .....	<b>10</b>
3.1	Eksisterende datagrunnlag.....	10
3.2	Verktøy for kartlegging av verdi og konsekvensvurdering.....	10
3.3	Avbøtende tiltak.....	11
3.4	Feltregistrering.....	13
<b>4</b>	<b>Resultater</b> .....	<b>14</b>
4.1	Kunnskapsstatus.....	14
4.2	Naturgrunnlaget.....	14
4.2.1	Geologi.....	14
4.2.2	Klima - vegetasjonssone.....	14
4.3	Rødlistearter.....	15
4.4	Terrestrisk miljø.....	16
4.4.1	Verdifulle naturtyper.....	16
4.4.2	Karplanter, moser og lav.....	22
4.4.3	Fugl og pattedyr.....	25
4.5	Akvatisk miljø.....	27
4.6	Konklusjon verdi.....	30
<b>5</b>	<b>Virkninger av tiltaket</b> .....	<b>31</b>
5.1	Omfang og konsekvens.....	31
5.1.1	Anleggsfasen.....	31
5.1.2	Driftsfasen.....	31
5.1.3	Oppsummering omfangs- og konsekvensvurdering i driftsfasen.....	34
<b>6</b>	<b>Avbøtende tiltak</b> .....	<b>36</b>
6.1	Anleggsfasen.....	36

6.2	Driftsfasen .....	36
6.2.1	Revegetering .....	36
6.2.2	Minstevannføring .....	36
<b>7</b>	<b>Usikkerhet.....</b>	<b>37</b>
7.1	Registreringsusikkerhet.....	37
7.2	Usikkerhet i verdi.....	37
7.3	Usikkerhet i omfang.....	37
7.4	Usikkerhet i konsekvens.....	37
<b>8</b>	<b>Referanser og grunnlagsdata.....</b>	<b>1</b>
8.1	Skriftlige kilder.....	1
8.2	Personlige meddelelser.....	2

## Vedleggsliste

**Vedlegg 1 Temakart verdifulle naturtyper**

**Vedlegg 2 Temakart viltområder**

**Vedlegg 3 Kart over tekniske planer**

# 1 Innledning

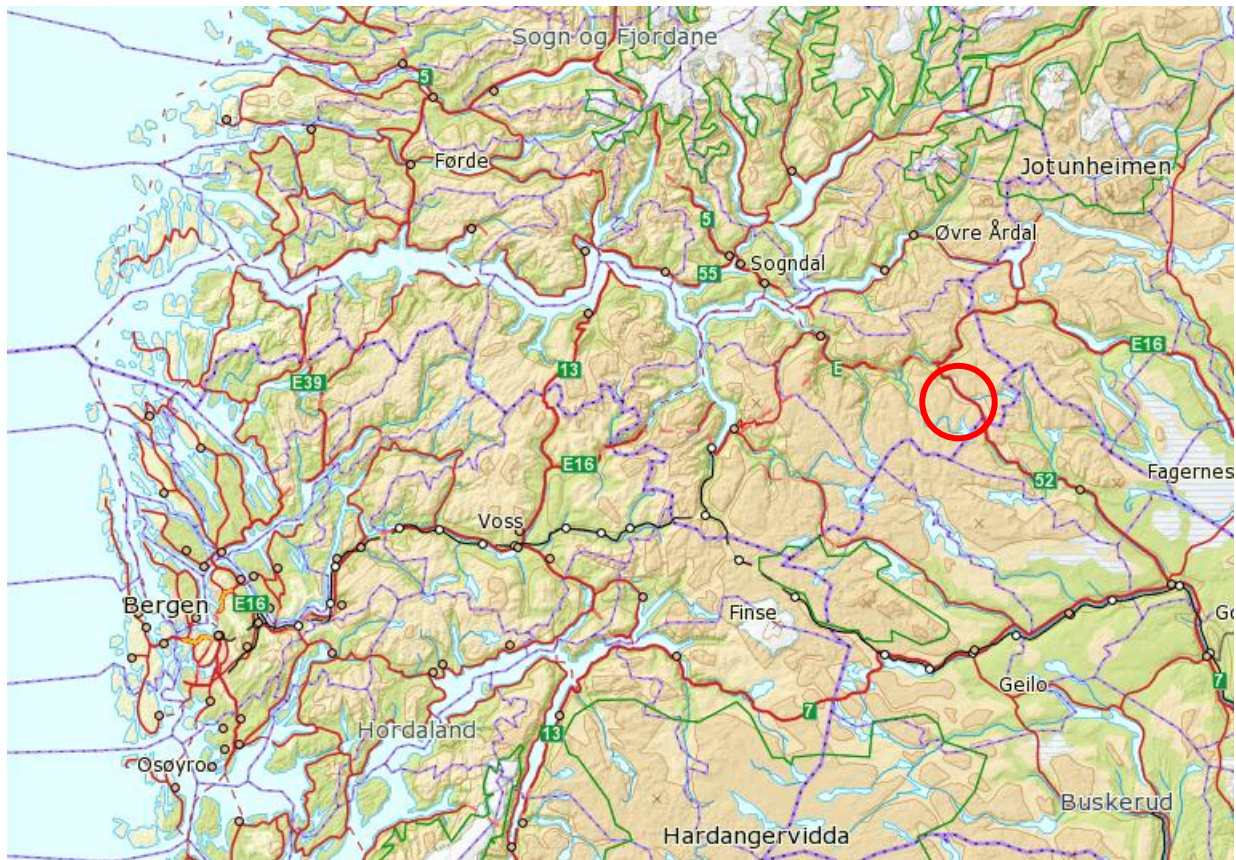
## 1.1 Bakgrunn

Østfold Energi AS (ØEAS) driver kraftverkene Borgund og Stuvane iht. tillatelse for Østfold Fylke til reguleringer og overføringer i Lærdalsvassdraget, 7. oktober 1966. Det er bygget et tunnelsystem etter "takrenne-prinsippet" for å samle vann til Vassetvatn, som er inntaket til Borgund kraftverk. Dagens østoverføring omfatter Dam Eldrevatn, Dam Øljusjøen med pumpekraftverk Øljusjøen, overføringstunnel fra disse to, med flere bekkeinntak til Dam Vasset.

Omsøkt planendring tar for seg planlagt overføring av vann fra Mørkedøla og inn på eksisterende tunnel som går mellom Eldrevatn og Vassetvatn. Vannet vil bli benyttet til kraftproduksjon i eksisterende kraftstasjoner Borgund og Stuvane.

## 1.2 Beliggenhet

Tiltaksområdet ligger øst i Lærdal kommune i Sogn og Fjordane fylke (Figur 1-1), helt på grensa til Vang kommune, Oppland og Hemsedal kommune, Buskerud. Mørkedølavassdraget har opprinnelig utspring i Eldrevatnet, og renner nordvestover gjennom Mørkedalen (ca. 14 km) mot Borlaug. Her samløper den med Smedøla og sammen utgjør de den øvre strekningen av Lærdalselva. Lærdalselva munner ut i Lærdalsøyri og indre Sognefjord og er om lag 44 km lang. Borgund og Stuvane kraftstasjoner ligger langs Lærdalselva hhv. 13 og 27 km nedstrøms Borlaug. Inntak, pumpestasjon, tunnelpåhugg, anleggsvei og riggområde er planlagt i den nordøstvendte dalsida i Mørkedalen, ved Galdestølen – Eråkstølen. Deponi er planlagt i eksisterende deponi i Stardalen.



Figur 1-1 Geografisk beliggenhet for tiltaket (Kart: Statens Kartverk).

## 2 Utbyggingsplaner og influensområdet

### 2.1 Utbyggingsplaner

Utbyggingsplanene går i grove trekk ut på å pumpe vann fra Mørkedøla vassdraget og inn på eksisterende trykksatt tunnel som går mellom Eldrevatn og Vassetvatn.

Vannet som pumpes opp skal benyttes til kraftproduksjon i eksisterende Borgund kraftverk og Stuvane kraftverk. Se Figur 2-1 og Vedlegg 3 for kart over tekniske planer.



Figur 2-1 Oversiktskart over tekniske planer for prosjektet.

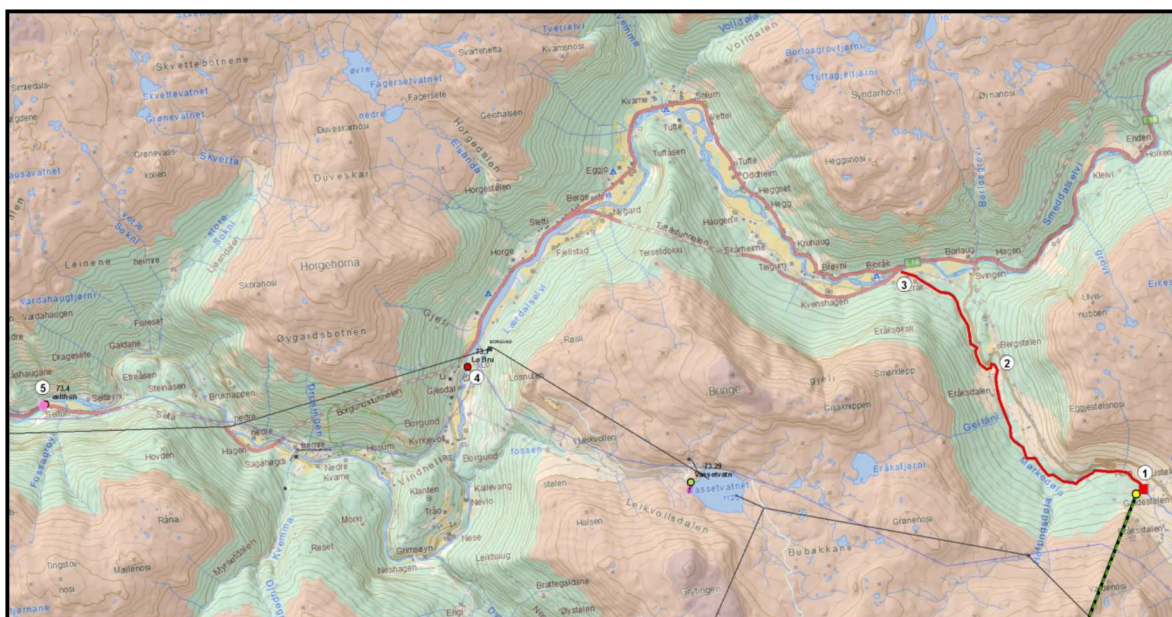
### 2.1.1 Hydrologi og tilsig

En 5,9 km lang elvestrekning, ned til Mørkdølas samtløp med Smedøla (som vist i Figur 2-2), vil bli påvirket av tiltaket. I tillegg vil det være noe påvirkning også nedstrøms dette samtløpet men av mer beskjeden grad. Alle strekninger er imidlertid påvirket av vannkraftreguleringer i dag.

De hydrologiske konsekvensene er beregnet for følgende punkter:

1. rett nedstrøms inntaket (Punkt 1)
2. ved Bergstølfossen, halvveis mellom tiltaket og samtløpet med Smedøla (Punkt 2)
3. rett før samtløp med Smedøla (Punkt 3)
4. ved Lo bru 10 km nedstrøms samtløpet (Punkt 4).
5. Ved Seltun 22 km nedstrøms samtløpet (Punkt 5)

Nedstrøms dette siste punktet anses endringene å være ubetydelige.



Figur 2-2. Kartskisse over planlagt tiltak. Berørt elvestrekning i Mørkdøla er merket rød (Sandsbråten 2012).

Som minstevannføring er det i disse vurderingene benyttet 5 persentiler for sesongene, hhv. 320 l/s i sommersesongen (1.5 - 30.9) og 25 l/s i vintersesongen (1.10 – 30.4). Det benyttes ikke magasin for regulering, og tilsiget er derfor ikke redistribuert i tid.

Restvannføringen og månedsmiddelvannføringer ved utvalgte referansepunkter er simulert og fremgår av følgende tabell:

Tabell 2-1. Månedsmiddelvannføringer (1968-2010) i m<sup>3</sup>/s før og etter tiltak ved de fire referansepunktene.



	Punkt 1		Punkt 2		Punkt 3		Punkt 4		Punkt 5	
	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter
Middelvannføring	1,16	0,48	1,67	1,00	1,71	1,04	11,90	11,22	19,29	18,61
Restvannføring		41,5 %		59,4 %		60,4 %		94,3 %		96,5%

### 2.1.2 Inntak

Det er planlagt et dykket inntak på ca kote 839. Inntaket vil være utstyrt med varegrind og bjelkestengsel.

Det planlegges et inntaksbasseng ved å etablere en terskel i et juv like nedenfor Galdestølfossen på ca kote 839. Terskelen blir ca 5 m høy, 10 m lang og ca 4 m bred, den er tenkt bygget i betong. Nedstrøms for terskelen er det tenkt naturstein. Inntak og terskel vil omtrent ikke bli synlig fra RV 52.

Dimensjonerende for endelig høyden på terskelen er nedslagspunkt for Galdestølfossen. Fossesprøyten (og noe av fosseenga) skal bevares. Anordning for slipp av minstevannføring er tenkt som rør og ventiler i dammen, og da to ulike anordninger; en for å sikre og kontrollere minstevannføring vinter og en for sommer.<sup>3</sup>

Området oppstrøms terskelen vil renskes/graves ut slik det kan dannes et inntaksbasseng. Oppdemt vannvolum blir på ca 7200 m<sup>3</sup>. Neddemt areal ca 1440 m<sup>2</sup>. Inntaksbassenget vil ha som formål å fungere som regulering for pumpene siden rene pumper ikke kan reguleres. Ved å etablere et inntaksbasseng unngås det at pumpene går av og på uforholdsmessig ofte.

### 2.1.3 Vannvei

#### *Rørgate*

Fra pumpeasjonen vil vannet gå i nedgravde stålrør i ca 200 m opp til påhuggspunkt for tunnel, merket som nr 75 på Figur 2-1. Inngrepsbredde under anleggsperioden vil bli på ca 30 m. Arealet vil bli arrondert etter ferdig bygging, og revegetert. Anlegging av rørgate vil medføre en hogstgate i bjørkeskog i ca 100 m av strekning.

Videre vil vannet gå i rør i tunnel i ca 600 m frem til betongpropp (har da en overdekning over propp på ca 180 m).

Røret vil få en total lengde på ca 800 m og en diameter på 1000 mm.

#### *Tunnel*

Tunnelen vil gå fra påhuggspunkt 75, se på Figur 2-1, til den møter eksisterende tunnel som går mellom Eldrevatn og Vasset. Eksisterende tunnel har en såle på kote 1092

Tunnelen er tenkt etablert ved konvensjonell sprengning. Den blir ca 2100 m lang med ca 16 m<sup>2</sup> tverrsnitt. De første 600 m vil den gå horisontalt frem til betongpropp for så med en stigning på 1:7,5 de neste 1500 m. Etter de første 600 m er det planlagt en betongplugg, det

vil være en tverrslagsport her på 2,5 mx2,5 m for å kunne kjøre inn med bil. Tunnelen er dimensjonert for å kunne benyttes som adkomst for fremtidige inspeksjoner av eksisterende tunnel.

#### **2.1.4 Pumpestasjon**

Pumpestasjonen er tenkt plassert i det flate terrenget rett nedstrøms for inntaket og betongterskelen. På ca kote 830.

Stasjonen vil ha et areal på ca 150 m<sup>2</sup>, den er tenkt som et betongbygg.

Pumpene utføres som ett-trinns sentrifugalpumper konstruert for nominell løftehøyde 300 m og nominell vannføring 1 m<sup>3</sup>/s. Nominelt turtall vil være 1500 rpm. For å forhindre kavitasjonstæringer på pumpehjulet forventes det at pumpene vil måtte dykkes ca 2 m under inntaksdammen. Av praktiske hensyn bør dermed pumpene arrangeres med vertikal aksling, slik at motorenhetene kan stå tørt dersom stasjonen drukner. Pumpene utstyres med fast pådrag (ikke ledeapparat), og leveres med kompressorer for nedblåsning av undervann for oppstart i luft. Som avstengingsorgan for vannveien benyttes én kuleventil med fast tetning samt én revisjonsventil for hvert aggregat. Vannvei mellom dam og pumpestasjon (mot inntaksdam) kan stenges med bjelkestengsel, og tømmes med stasjonens lenseanlegg.

Stasjonens hoveddata innebærer at pumpene må skreddersys for den aktuelle vannføring og fallhøyde. Endelige hoveddimensjoner for pumpene vil måtte bestemmes av leverandørene.

Pumpene vil pumpe mot en trykkehøyde på 1125 når Vasset er på HRV. De vil ha en kapasitet på 1 m<sup>3</sup>/s hver. Totalt installert effekt på ca 6,8 MW.

#### **2.1.1 Veibygging**

Atkomstvei til riggområdet og kraftstasjon er tenkt etablert fra Eråkstølen. Det er i dag en vei fra RV52 til Eråkstølen, denne vil bli utbedret og benyttet. Brua over Mørkedøla vil midlertidig forsterkes. Ny vei etableres så fra Eråkstølen og langs fjellsiden bort til påhuggspunkt og riggområdet, ca 1000 m. Veien vil så gå i en ca 550 m lang slynge ned til kraftstasjonen. Bredden på veien vil bli 4 m og ryddebeltet på ca 10 m.

#### **2.1.2 Deponi**

Masser fra tunnel driving vil utgjøre et volum på ca 33 600 pfm<sup>3</sup>. Massene er tenkt plassert i eksisterende tipp i Stardalen. Deponiet vil utformes slik at villrein kan passere.

#### **2.1.3 Nettilknytning**

Det legges jordkabel fra Mørkedøla pumpestasjon i planlagt ny adkomstvei. Strekningen er ca 1 km i sørlig retning frem til eksisterende luftlinjetrase. Videre herfra er det 2 tilknytningsalternativer.

##### *Alternativ 1 Tilknytning til Borgund sentralnettstasjon*

Mørkedøla Pumpe blir tiknyttet til eksisterende 22kV linje i Mørkedalen som er forsynt fra Borgund sentralnettstasjon som har 66/22 kV transformering. Ledningen er eid av Lærdal Energi. Det er vurdert at det ikke er nødvendig å bytte 66/22 kV transformatoren i Borgund

som en del av dette tiltaket. Nødvendige utbedringer i eksisterende 22 kV nett blir utført i samarbeid med Lærdal Energi. Oppgraderte ledninger blir bygd og driftet under deres områdekonsesjon.

#### *Alternativ 2 Tilknytning til Øljusjøen Pumpekraftverk*

Mørkedøla Pumpe (MP) blir forsynt med ny 22 kV kabel fra Øljusjøen Pumpekraftverk (ØP) kabelen eies av Østfold Energi. Tilknytninga skjer via ny T2 i Øljusjøen som blir etablert for tilknytning av Eldrevatn Kraftverk. Ny kabel fra MP til ØP blir hengt på eksisterende eller utbedrede master til 22kV linje eid av Lærdal Energi. Fra 7 kV samleskinnen i Øljusjøen mates kraften inn på sentralnettet via eksisterende 7/300 KV transformator.

## **2.2 Influensområde**

Influensområdet er det området hvor det "forventes vesentlige virkninger av tiltaket" (Statens vegvesen 2006). I tillegg til arealene som berøres direkte, for eksempel ved gravearbeid eller nedbygging, vil influensområdet også omfatte en buffersoner omkring inngrepsstedet. Bredden på denne buffersonen vil variere både med type inngrep og fagtema. For eksempel kan vegetasjonen langs en regulert elv være upåvirket bare noen meter unna, mens fugl med store leveområder påvirkes av utsatte ledningsstrekke i flere kilometers omkrets.

Influensområdet for flora og naturtyper defineres som selve tiltaksområdet (pumpestasjon, inntak, berørt elvestrekning, massedeponi, riggområde og adkomstvei) med en buffersoner på ca 100 m. Berørt elvestrekning for flora og naturtyper vurderes å være nedstrøms inntak i Mørkedøla til samløpet med Smedøla. Reduksjonen i vannføring i Lærdalselva er så liten (restvannføring ved Lo bru 94,3 % m<sup>3</sup>/s og Seltun 96,5 % m<sup>3</sup>/s) at den antas å ha minimal påvirkning på flora og/eller naturtyper. For naturtypelokaliteter kan buffersonen være noe større, da de er en del av et helhetlig økologisk bilde som må settes i en videre sammenheng enn selve lokalitetsavgrensingen.

Influensområdet for fugl og pattedyr defineres som ca. 2 km ut fra tiltaksområdet i Mørkedøla og Stardalen.

Influensområdet for fisk vurderes å være vannstrengen fra inntak i Mørkedøla og nedstrøms til utløp ved Stuvane kraftverk.

## 3 Metode

### 3.1 Eksisterende datagrunnlag

Følgende offentlige databaser er undersøkt:

- Naturbase – [www.dirnat.no](http://www.dirnat.no)
- Rovbase – [www.dirnat.no](http://www.dirnat.no)
- Artskart – [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)
- Vannmiljø – [www.vannmiljo.klif.no](http://www.vannmiljo.klif.no)
- MiS – [www.skogoglandskap.no](http://www.skogoglandskap.no)
- Berggrunnskart – [www.ngu.no](http://www.ngu.no)
- Markslagskart – [www.skogoglandskap.no](http://www.skogoglandskap.no)

Følgende er kontaktet per e-post og/eller telefon:

- Fylkesmannen i Sogn og Fjordane v/ Tore Larsen, rådgjevar miljøvern
- Lærdal kommune v/ Magnhild Aspevik, Landbrukssjef
- Østfold Energi v/ Dagfinn Bentås, Vassdragsteknisk ansvarlig
- Stein Vidar Nemet, lokalkjent fisker

Tilgjengelige rapporter er også brukt som datagrunnlag for rapporten (se referanseliste).

### 3.2 Verktøy for kartlegging av verdi og konsekvensvurdering

Utredning av konsekvenser for biologisk mangfold ved et småkraftverk følger samme metode som benyttes ved konsekvensutredninger etter Plan- og bygningsloven. Et sentralt trekk ved utredningene er inndelingen i fire faser:

1. registrering
2. verdivurdering
3. omfangsvurdering
4. konsekvensvurdering

Norges vassdrags- og energidirektorat og Direktoratet for naturforvaltning har laget en egen veileder for utarbeiding av biologisk mangfoldrapport ved planer småkraftverk (Korbøl et al. 2009). Denne rapporten følger veilederen.

Første trinn er en verdinøytral og faktoorientert omtale som danner grunnlaget for verdivurderingen. Verdiklassifisering av påvirkete områder følger ulike håndbøker. Bruk av håndbøker og veiledere for verdivurdering av biologisk mangfold er oppsummert i Tabell 3-1.

Med omfang av påvirkning menes hvordan de fysiske endringene som følger av tiltaket konkret vil påvirke biologisk mangfold. Det gjøres en vurdering av hvor sårbart miljøet er for tiltaket, og det skilles mellom anleggsfase og driftsfase.

Påvirkning blir gradert etter en sjudelt skala fra stort negativt omfang til stort positivt omfang. Konsekvensmatrisen er en sammenstilling av et områdes verdi og tiltakets omfang av påvirkning (Figur 3-1).

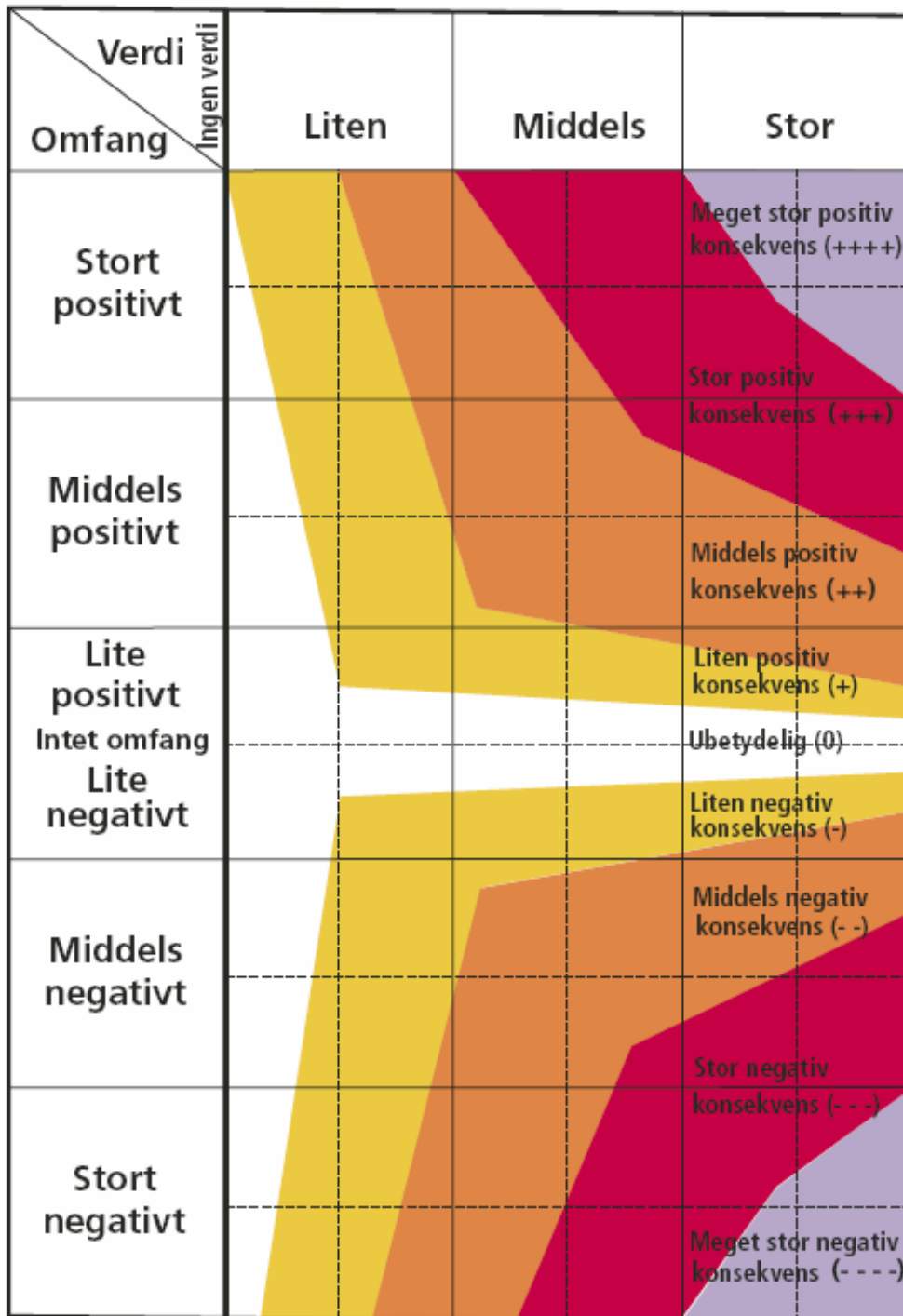
Tabell 3-1 Kilder og kriterier for verdisetting av naturmiljø og biologisk mangfold (etter Korbøl m.fl. 2009). Det har imidlertid kommet en ny oppdatert Norsk rødliste for arter 2010 som legges til grunn for verdivurderinger i denne rapporten.

Kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
<b>Naturtyper</b> <a href="http://www.naturbasen.no">www.naturbasen.no</a>  DN Håndbok 13: Kartlegging av naturtyper DN Håndbok 11: Viltkartlegging DN Håndbok 15: Kartlegging av ferskvannslokaliteter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturtyper som er vurdert til svært viktige (verdi A)</li> <li>Svært viktige viltområder (vektttall 4-5)</li> <li>Ferskvannslokalitet som er vurdert som svært viktig (verdi A)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturtyper som er vurdert til viktige (verdi B)</li> <li>Viktige viltområder (vektttall 2-3)</li> <li>Ferskvannslokalitet som er vurdert som viktig (verdi B)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Andre områder</li> </ul>
<b>Rødlistede arter</b> Norsk Rødliste 2006 <a href="http://www.artsdatabanken.no">www.artsdatabanken.no</a> <a href="http://www.naturbasen.no">www.naturbasen.no</a>	Viktige områder for: <ul style="list-style-type: none"> <li>Arter i kategoriene "kritisk truet" og "sterkt truet" i Norsk Rødliste 2006.</li> <li>Arter på Bern liste II</li> <li>Arter på Bonn liste I</li> </ul>	Viktige områder for: <ul style="list-style-type: none"> <li>Arter i kategoriene "sårbar", "nær truet" eller "datamangel" i Norsk Rødliste 2006.</li> <li>Arter som står på den regionale rødlisten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Andre områder</li> </ul>
<b>Truete vegetasjonstyper</b> Fremstad & Moen 2001.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "akutt truet" og "sterkt truet".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "noe truet" og "hensynskrevende"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Andre områder</li> </ul>

### 3.3 Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak innebærer i denne sammenheng justeringer/endringer som ikke allerede er en del av tiltaket for å redusere negative konsekvenser for ett eller flere fagtema.

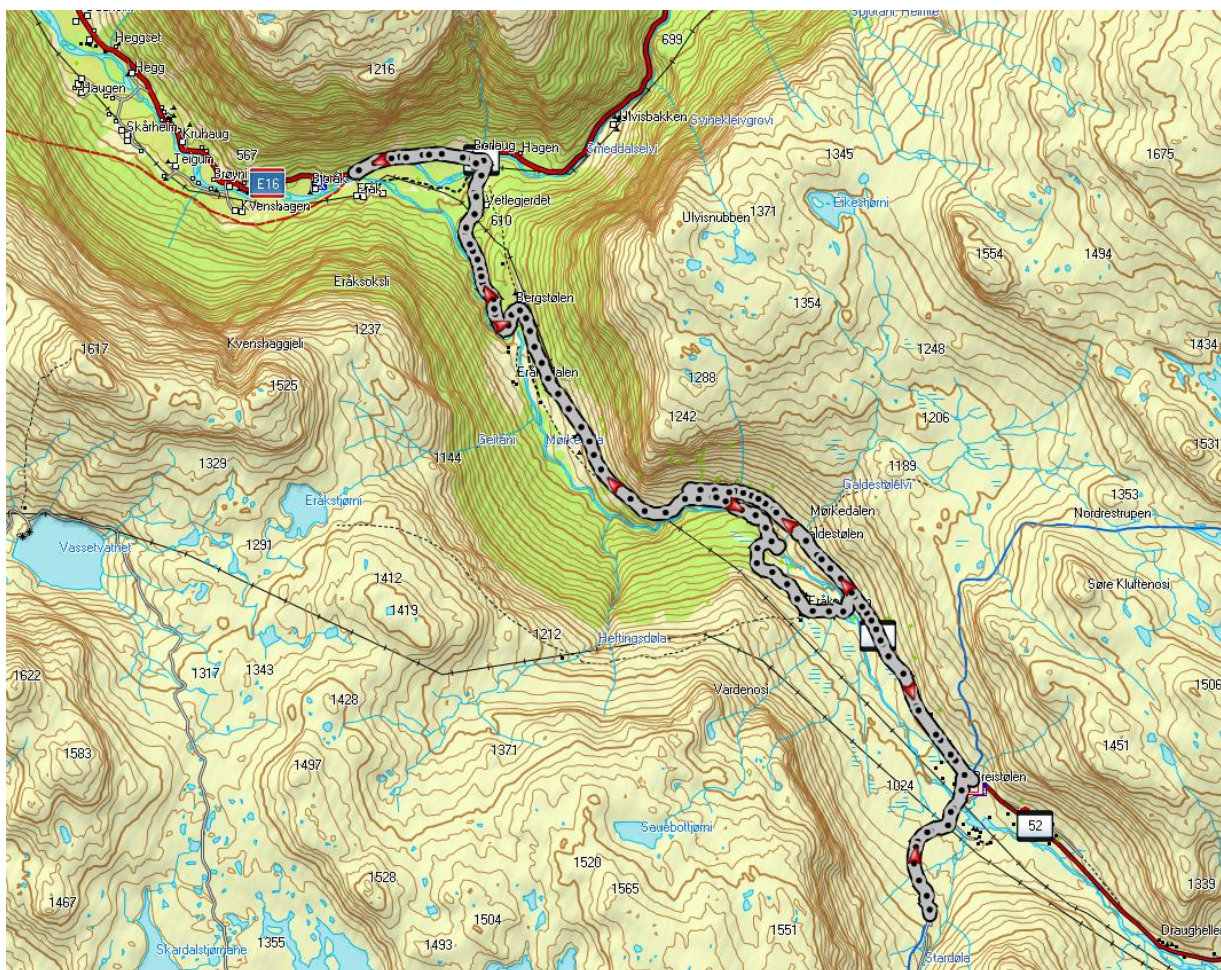
Dersom det foreslås avbøtende tiltak, bør kostnadene av tiltakene vurderes i forhold til de miljømessige forbedringene de skaper. Foreslås avbøtende tiltak er det derfor viktig å anslå hvor mye de negative effektene reduseres som følge av tiltaket.



Figur 3-1 Konsekvensmatrisen er en sammenstilling av et områdes verdi (x-akse, 3-delt gradering) og det tekniske inngreps omfang av påvirkning (y-akse, 7-delt gradering). Konsekvensen får en 9-delt gradering fra "meget stor positiv" til "meget stor negativ" (etter Statens vegvesens håndbok 140).

### 3.4 Feltregistrering

Det ble gjennomført feltbefaring av området 23. august 2011 av biolog/botaniker Ragnhild Heimstad, Sweco Norge AS. Lokalisering av bekkeinntak, pumpestasjon, massedeponi, anleggsvei og vei til påhugg ble befart samt Mørkedøla nedstrøms planlagt inntak til samtløpet med Smedøla ved Borlaug. Deler av elvestrekningen langs Mørkedøla ble befart fra veien på grunn av bratte utilgjengelige partier. Se sporlogg i Figur 3-2.



Figur 3-2 Kart som viser sporlogg (GPS) for befaringen 23. august 2011.

## 4 Resultater

### 4.1 Kunnskapsstatus

Det er blitt gjennomført biologisk mangfoldkartlegging (naturtyper) i Lærdal kommune i 2002/3 (Bøthun 2003) med en supplerende naturtypekartlegging i 2010 (Fjeldstad et al. 2011). Lærdalselva er et nasjonalt laksevassdrag og er dermed godt kartlagt med årvisse data på yngre- og ungfiskbestander. Det foreligger lite data på rovfugl og fisk i Mørkedalen (pers.medd. Larsen, Fylkesmannen i Sogn og Fjordane).

En dags feltundersøkelse ble gjennomført i godt vær. Alle planlagte tiltak ble befar. Kollektorer av moser og lav ble samlet inn og artsbestemt på lab av botaniker Ragnhild heimstad, Sweco Norge. Det er ikke gjort egne befaringer av Lærdalselva og vurderinger tilknyttet denne er gjort på bakgrunn av eksisterende informasjon og kontakt med relevante kilder.

### 4.2 Naturgrunnlaget

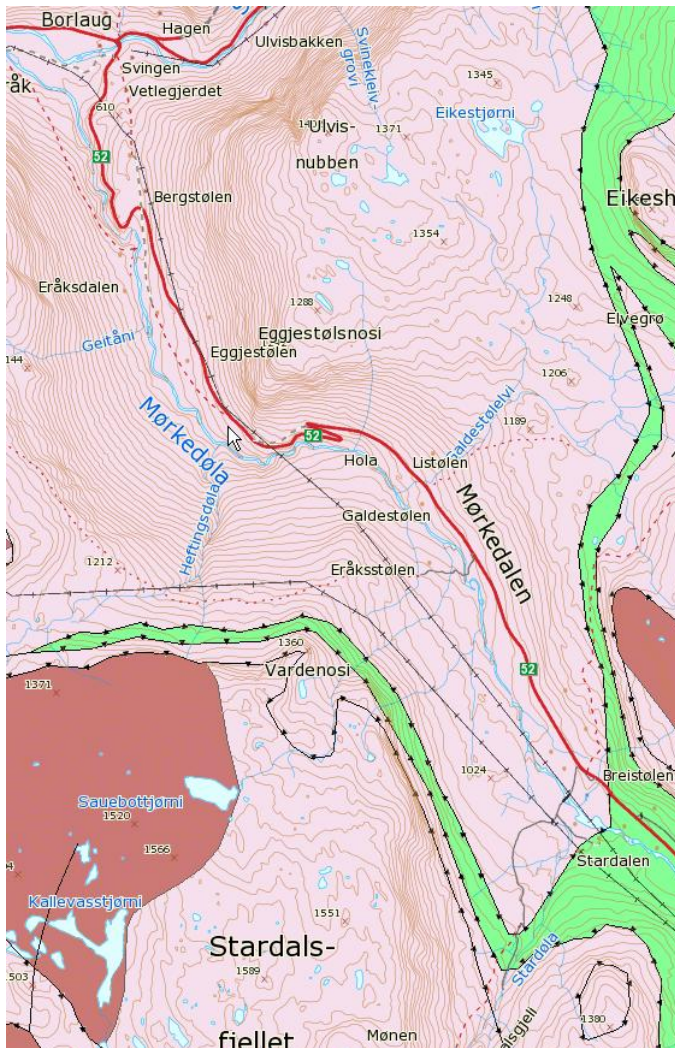
#### 4.2.1 Geologi

Berggrunnen influensområdet består hovedsakelig av harde gneiser (se Figur 4-1). Sørøst i området går det smale bånd av fyllitt, blant annet på tvers av Stardalen. Disse fyllittbåndene gir noen steder utslag i en rik kalkkrevende flora. Det forekommer også områder med mer lettforvitret berggrunn av typen mangeritt til gabbro, gneis og amfibolitt helt i utkanten av influensområdet.

#### 4.2.2 Klima - vegetasjonssone

Tiltaket ligger i alpin vegetasjonssone og overgangen mellom oseanisk og kontinental seksjon (A-OC) (Moen 1999). Denne bioklimatiske sonen utgjør de sentrale fjellstrøk i Sør-Norge og kjennetegnes av fraværet av markerte vestlige plantearter og et godt innslag av østlige arter. Områdene er normalt sett nedbørfattige og nedre deler av Lærdalsdalen er av de tørreste plassene i landet, med bare ca 490 mm/år (Bøthun 2003). Somrene er relativt varme og spesielt i sørvendte skråninger er varmeinnstrålingen god. Nærheten til fjorden gjør at vintrene er forholdsvis milde.





Figur 4-1 Berggrunnskart for tiltaksområdet ([www.ngu.no](http://www.ngu.no)). Rosa angir diorittisk til granittisk gneis, grønt angir fyllitt og glimmerskifer og rødt angir mangeritt til gabbro, gneis og amfibolitt.

### 4.3 Rødlisterarter

I konsekvensutredning av vassdragsinngrep er det et hovedfokus på arter i tilknytning til vann. I tillegg må områder i tilknytning til inngrep som bekkeinntak, massedeponi og veier undersøkes grundig. Viktige grupper av rødlisterarter i tilknytning til vannstrengen er lav, mose og karplanter. For de øvrige områdene utenom elva kan de fleste grupper av arter bli berørt.

Sjeldne og truet moser, lav og karplanter vokser særlig i bekkekløfter og områder med fossesprut og dermed jevnt høy luftfuktighet. Galdestølfossen har velutviklet fossesprøytsone og fossesprøyten fordeles godt utover Mørkedøla på grunn av topografi og åpent skogbilde. Bergstølfossen faller i ei gryte med tilknyttet bekkekløft som holder på fosserøyken. Det ble ikke registrert noen rødlistede moser, lav eller karplanter i tilknytning til fossesprøytsone eller fosseengene i Galdestølfossen eller Bergstølfossen, men en rekke fuktighetskrevede arter ble registrert.

I supplerende naturtypekartlegging i Lærdal kommune (Fjeldstad et al. 2011) er det registrert 7 rødlistede karplanter i kommunen; smånøkkel, hengepiggfrø, ullurt, klåved, grannsildre, ask og alm (alle NT). På befaring ble hengepiggfrø funnet rett vest for Rv 52 ved Galdestølen. Det ble ikke registrert edellauvskog i tiltaksområdet. Fire rødlistede sopp og elleve rødlistede lav er også registrert i den supplerende naturtypekartleggingen. Av lav-artene er flere typiske bekkekløftarter, som elfensbenslav (EN), hodeskoddelav (VU) og praktlav (VU). Ingen av disse ble registrert i tiltaksområdet, men bekkekløfta/fossegrya i tilknytning til Bergstølfossen kan ha potensiale for disse artene. I Artskart (Artsdatabanken 2012) er det ingen nyere registreringer (etter 1967) av rødlistede karplanter, moser eller lav i tiltaksområdet.

Det ble under feltbefaringen særlig holdt utkikk etter rovfugl og fugl knyttet til vannstrengen. Dalsidene i Mørkedalen er til dels bratte, med potensielle hekkeplasser for rovfugl. Det ble ikke observert rødlistet rovfugl på befaring, og det er ikke registrert kjente reirlokalteter i influensområdet (pers.medd. Larsen, Fylkesmannen i Sogn og Fjordane).

Sterkt truet brunbjørn og jerv forekommer i influensområdet, men Lærdal kommune er ikke definert som yngle- og leveområde for disse.

*Rødlistearter er verdi-, omfang- og konsekvensvurdert i sine respektive miljø, se kap. 4.4, 4.5 og 5.1.*

## **4.4 Terrestrisk miljø**

### **4.4.1 Verdifulle naturtyper**

#### ***Dagens situasjon og verdivurdering***

Det er gjennomført kartlegging av biologisk mangfold/naturtyper i Lærdal kommune (Bøthun 2003). Denne kartleggingen hadde fokus på skogs- og kulturlandskapsområder. I tillegg ble en supplerende naturtypekartlegging gjennomført i 2010 med fokus på lauvskogsmiljøer og våtmark. Ingen av kartleggingene har tatt for seg fossesprøytsoner i kommunen og ingen av kartleggingene har registrert verdifulle naturtyper innenfor influensområdet for tiltaket. Følgende beskrivelser av verdifulle naturtyper er basert på Swecos befaring av området.

#### ***Fossesprøytsone (E05) Galdestølfossen***

Galdestølfossen løper ut i Mørkedølavassdraget nedstrøms Galdestølen som ligger rett ved Rv 52 gjennom Mørkedalen. Galdestøelvi renner ned den vestvendte fjellsiden fra ca kote 1000 til 845 og går over i fritt fall de siste 20-30 meterne (Figur 4-2 og Figur 4-3). Fossen er et godt synlig landskapselement fra Rv 52. Fossesprøytsonen er velutviklet, helårig og fordeler seg et godt stykke til begge sider langs Mørkedøla på grunn av relativt åpen topografi og lite skog tett på. I bunnen av fossen har det utviklet seg to små kuperte fosseenger med bl.a. høgstauder som tyrihjel, vendelrot og mjøddurt. Det ble tatt noen mosekollekt fra berg i fossesprøytsonen. Det er ikke registrert rødlistede karplanter, moser, sopp eller lav i tilknytning til berg eller trær ved Galdestølfossen. Se Vedlegg 1 for avgrensing i kart.

*Naturtypelokaliteten vurderes å være regionalt viktig (B) og får middels verdi.*



Figur 4-2. Galdestølfossen med Galdestølen i bakgrunnen. Foto: R. Heimstad, Sweco Norge AS.



Figur 4-3. Galdestølfossen med fosseenger i forkant. Foto: R. Heimstad, Sweco Norge AS.

#### *Fossesprøytsone (E05) Bergstølfossen*

Mørkedøla løper ut i et fall på 30-40 m ved Bergstølen. Elva tar en her kraftig U-sving, og Bergstølfossen faller ned i ei gryte omgitt av loddrette bergvegger på alle sider. Elva fortsetter videre i ei trang kløft. Topografien resulterer i at fosserøyken blir "hengende" i gryta, og vegetasjonen er preget av dette. Fosseenger har utviklet seg på alle sider av fossen, og særlig den sørvendte skråningen (rett overfor fossen) utgjør ei interessant og artsrik fosseeng. Her vokser bl.a. mjødurt, fjellkvann, skogstorkenebb, tyrihjel, teiebær, bergfrue, markjordbær og blåklokke. Fjellbjørkeskogen rammer inn fossekløfta oppe langs bergkantene og er også med på å holde på luftfuktigheten. Området er vanskelig tilgjengelig og ble kun befart fra øvre fosseeng og enkelte bergvegger. Hydrofile moser som rødmesigmose og bekketvebladmose ble registrert i tilknytning til fossesprut. Ingen rødlistede karplanter, moser, lav eller sopp ble registrert i tilknytning til lokaliteten. Se Figur 4-4 og Figur 4-5. Se Vedlegg 1 for avgrensing i kart.

*Fossens spesielle topografiske utforming samt store arealer med fosseenger avhengig av jevn luftfuktighet gjør at fossesprøytsonen i Bergstølfossen vurderes som regionalt/nasjonalt viktig (A/B). Naturtypelokaliteten får dermed middels til stor verdi.*



*Figur 4-4. Bergstølfossen sett ovenfra mot øst.*



Figur 4-5. Bergstølfossen faller ned i ei gryte med loddrette bergvegger og skrånende fosseenger. Hele den sørvendte skråningen (til høyre i nederste bilde) utgjør ei fosseeng. Foto: R. Heimstad, Sweco Norge AS.

### *Gammel lauvskog (F07)*

Deler av bjørkeskogen i den østvendte dalsida langs Mørkedøla består av gammel fjellbjørkeskog med god kontinuitet. Her er innslag av gamle grove bjørketrær og bjørkelæger i alle nedbrytningsfaser. Skogen er beitepreget med noe blokk og rasmark. Vegetasjonen har innslag av høgstauder og småbregner. Se Figur 4-6, Figur 4-7 og Figur 4-8. Se Vedlegg 1 for avgrensning i kart.

*Naturtypelokaliteten vurderes å være lokalt viktig og får liten/middels verdi.*



Figur 4-6. Gammel bjørkeskog. Foto: R. Heimstad, Sweco Norge AS



Figur 4-7. Læger av bjørk. Foto: R. Heimstad, Sweco Norge AS



Figur 4-8. Gammel bjørk. Foto: R. Heimstad, Sweco Norge AS

#### 4.4.2 Karplanter, moser og lav

##### *Dagens situasjon*

De høyereliggende delene av lisida langs Mørkedalen (fra Galdestølen og sørover) er preget av småkupert blåbær og kreklinghei med småbregnevegetasjon og moser som skogskjeggmose og gåsefotskjeggmose. Langs vannstrengen vokser fjellplanter som fjellsyre og fjellmarikåpe innimellom blokk og stein. Det vokser lite lav og moser på berg eller i vannstrengen utenom de vanlige vanntilknyttede mosene rødmesigmose, bekkevragmose og bekketveblad. Stedvise innslag av høgstauder (tyrihjelm og mjøddurt). I Skardalen gir berggrunnen potensiale for en noe rikere flora, men det ble ikke registrert spesielt kalkrik vegetasjon i tilknytning til eksisterende massedeponi på befaring (Figur 4-9). Deponiet er i dag i ferd med å revegeteres og har vokst delvis til med fjellvegetasjon som trefingerurt og fjellmarikåpe samt vierkratt og diverse makrolav som brunskjerpe, kvitkrull og reinlaver.



Figur 4-9. Eksisterende tippområde i Stardalen sett i nordøstlig retning. Breistølen i bakgrunnen. Foto: R. Heimstad, Sweco Norge AS

Vegetasjonen ved Eråkstølen er naturlig nok preget av beite (Figur 4-10). Her vokser spredt einerkratt og tuer med finnskjegg, ellers brennesle, ryllik, fjelløyentrøst, rødkløver, hvitkløver og fjelltimotei. Det ble ikke observert beitesopp i stølsområdet.

Vegetasjonen på nordøstsida av elva (mellom elva og Rv 52) er preget av ulendt blokkmark og stein. Her vokser tett brennesle- og bringebærkjerr med innslag av tyrihjelm og



hvitbladtistel. Nær truet<sup>1</sup> hengepiggrfrø ble funnet her, sammen med bl.a. skogarve og rødknapp.

I bunnen av Galdestølfossen har det dannet seg en todelt fosseeng på flata foran fossefallet (Figur 4-3). På fosseenga vokser ungbjørk og selje, samt urter som bl.a. fjellkvann, tyrihjel, vendelrot, mjørdurt og jåblom. Mye rødmesigmose i bunnen av fosseenga ved vannstrengen.

Noe nedstrøms Galdestølfossen, ved planlagt pumpestasjon, vokser bekkerundmose, piggrådsmose, kysttornemose, hårjammemose og snønikke på en overhengende sørvendt bergvegg.



Figur 4-10. Beitemark ved Eråkstølen. Foto: R. Heimstad, Sweco Norge AS

Områdene langs Mørkedøla fra Galdestølen og nordøstover er preget av tett bjørkeskog på begge sider (Figur 4-11). Bjørkeskogen er stedvis gammel, som i området rett sørvest for Galdestølen. Her forekommer noe læger av bjørk og gamle, grove bjørketrær. Vegetasjonen er til dels rik, med småbregner (fugletelg og hengeving) og stedvis høgstauder (tyrihjel, mjørdurt, skogstorkenebb). Stjernesildre og spriketormose i fuktig, ellers blåbærkreklingvegetasjon som ellers i området.

Ved Bergstølen renner elva ut i Bergstølfossen (Figur 4-4 og Figur 4-5). Fossefallet er ca 30-40 m høyt og faller ned i ei stor gryte med loddrette bergvegger og fosseenger. Rett overfor fossefallet har det dannet seg et skrånende amfi av fosseenger, med arter som bl.a. mjørdurt, rødknapp, skogstorkenebb, fjellkvann, teiebær, kvitmaure, blåkløkke, gullris, fjellsyre, rosenrot, bergfrue, markjordbær og fjellbunke. Området er meget ulendt og det ble ikke tatt moseprøver

---

<sup>1</sup> Kategori Nær truet (NT) i Norsk rødliste for arter (Kålås et al. 2010)

fra bergveggene i fossesprøytsonen eller de øvrige fosseengene. Fossenga rett overfor fossen går over i bjørkeskog med småbregne- og stedvis høgstaudevegetasjon.

Fra Bergstølfossen renner Mørkedøla videre i et trangt skar før den fortsetter nedover i en smal v-dal ned til samløpet med Smedøla. Den vestvendte dalsida langs elva består av blokk og rasmark, sannsynligvis etter utbedring av Rv 52 som går parallelt med elva. I lisa er det innslag av lauvtrær som selje og rogn.

Det foreligger ingen nyere registreringer i Artskart (Artsdatabanken & GBIF) av rødlistede karplanter, moser, sopp eller lav i influensområdet. Blindurt (NT) ble registrert i 1907 ved Breistølen, men kartfestingen er meget upresis. Arten ble ikke gjenfunnet på befaring i influensområdet.



Figur 4-11. Bjørkeskog langs nedre deler av Mørkedøla. Foto: R. Heimstad, Sweco Norge AS

### **Verdivurdering**

Influensområdet huser representative floristiske verdier for regionen. En liten bestand av nær truet hengepiggrø er registrert i influensområdet. Fjell- og skogsområdene i influensområdet får **liten til middels verdi**.

Fosseeng er oppført som en noe truet vegetasjonstype (VU<sup>2</sup>). Fosseengene ved Galdestøfossen er relativt små og middels artsrike. De vurderes å ha **middels verdi**.

Det er mange fosseenger av ulik størrelse tilknyttet Bergstøfossen. To av dem er relativt store og artsrike. Fosseengkomplekset ved Bergstøfossen vurderes å ha **middels til stor verdi**.

### **4.4.3 Fugl og pattedyr**

#### **Dagens situasjon**

De høyereliggende deler av tiltaksområdet inngår i Nordfjella villreinområde og avgrenses av Hemsedal - Ål - Hol i øst, Lærdal -Sognefjorden i nordvest og Aurland i vest. Villreinområdet henger tett sammen med Raudafjell og Hardangervidda villreinområder. Nordfjellas nordøstre grense går langs fjellsiden sørvest for Rv 52 og Mørkedølavassdraget. Størrelsen på bestanden i Nordfjella har variert betydelig de siste 20 årene, og er i dag på ca 2500 dyr (Strand et al. 2011). Disse østlige områdene av Nordfjella har tradisjonelt vært utpregede vinterbeiteområder med gode forekomster av beitelav (Strand et al. 2011). På 1990-tallet var beitetrykket størst lengre vest mot Aurland/Lærdal, men de siste årene har villreinen tatt opp vinterbeite i de østre delene av området (Borgundsfjella/Hemsedal). Et par sørøst-nordvestorienterte trekkveier går mellom Stardalsfjellet og Skålanosi (Figur 4-13). Den ene trekkruta krysser Stardalen rett nord for Starsjøen og er særlig i bruk på vinteren. Den andre registrerte trekkleia går nedunder fjellfoten av Stardalsfjellet på sørvestsida av eksisterende 320 kV-ledning (Figur 4-12) og krysser over Stardalen og Stardøla. Se Vedlegg 2 for avgrensing i kart. Dette er trolig også et vintertrekk til beiteområder. Nærmeste kalvingsområde ligger utenfor influensområdet - ca. 9 km sørvest for planlagt tiltak ved Bjordalen-Sanddalen (Strand et al. 2011).

Nordvestre del av Mørkedalen, vest for Rv 52, tilhører Filefjell tamreinlag. Dette er omtalt under kap. 4.11 i Søknad om planendring – Mørkedøla pumpe.

Hjort forekommer vanlig i området, men det er ingen registrerte trekkleier i tiltaksområdet.

Saukadaver tatt av brunbjørn (EN<sup>3</sup>) er påvist i Eraksdalen, på vestsida av Mørkedøla (Rovbase). Det er også registrert mange sauekadavere tatt av jerv (EN<sup>1</sup>) i Stardalen og oppe på fjellplatået ved Bubaknosi og Stardalsfjellet. Tiltaksområdet er ikke definert yngleområde for jerv eller leveområde for brunbjørn.

---

<sup>2</sup> Kategori noe truet (VU) i Truete vegetasjonstyper i Norge (Fremstad og Moen 2001)

<sup>3</sup> Kategori sterkt truet (EN) i Norsk rødliste for arter 2010 (Kålås et al. 2010).

Ingen registreringer av fugl foreligger fra området i Artskart. På befarung ble det kun observert trivielle arter som for eksempel linerle. Det er ikke kjent at det er reirlokalteter for rovfugl i området (pers.medd. Larsen, Fylkesmannen Sogn og Fjordane).

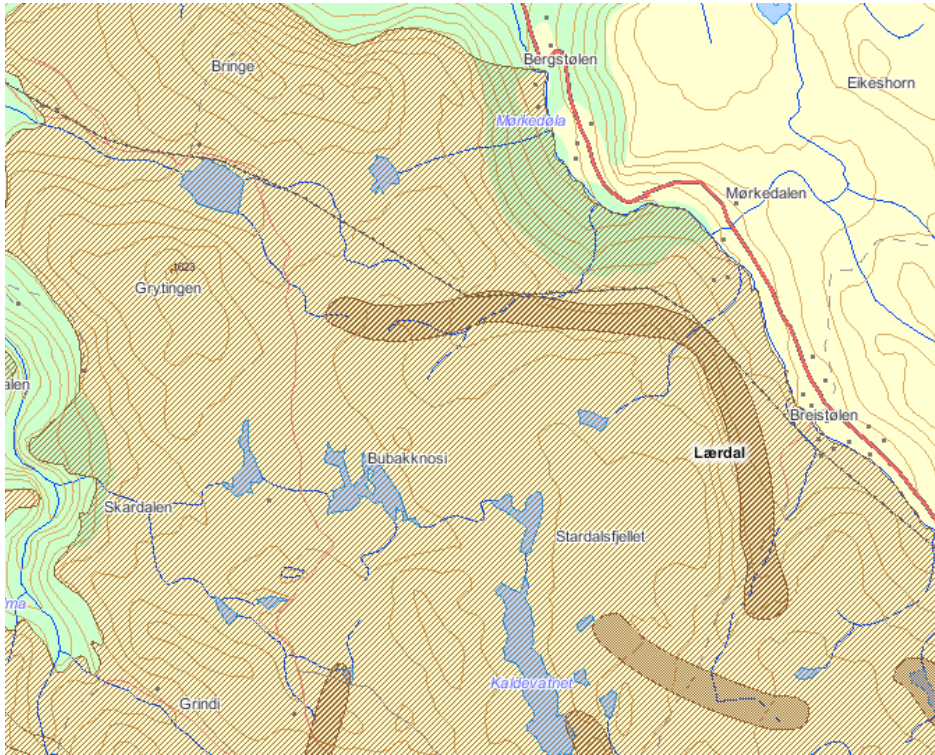
### **Verdivurdering**

For tema fugl og pattedyr har influensområdet størst verdi som funksjonsområde for villrein. Hele vestsida av Rv 52 er en del av Nordfjella villreinområde og er vurdert å ha **middels verdi**. De registrerte trekkrutene ved Stardalen antas å være viktige trekkleier mellom beiteområder og vurderes å ha **middels til stor verdi**.

For andre pattedyr og fugl vurderes området å ha **liten verdi**.



*Figur 4-12. Bildet er tatt mot sørvest med Mørkedøla i forkant og Eråkstølen og Vardenosi/Skardalsfjellet i bakgrunnen. Ei viktig trekkroute for villrein går gjennom området mellom fjellområdet og kraftledningene (som skimtes midt i bildet).*



Figur 4-13. Trekkruiter for villrein langs Stardalsfjellet. ( Kilde: Naturbase). Se også Vedlegg 2 for temakart med villreinområder og tekniske planer.

## 4.5 Akvatisk miljø

### Dagens situasjon

#### Mørkedøla

Det forekommer brunørret i Borgundelva (øvre del av Lærdalselva) oppstrøms Heggefossen og opp i Mørkedøla til Bergstølfossen, som fungerer som vandringshinder. Ørret forekommer også i Mørkedøla, og dette er sannsynligvis fisk som slipper seg ned fra Eldrevatn eller som er stasjonær elvefisk. Det forekommer sannsynligvis flere vandringshindre på elvestrekningen fra Eldrevatn til Bergstølfossen, men det er ikke foretatt en egen kartlegging av dette. Det er påvist gyting i Eldrevatn (pers. medd. John Anton Gladsø, Fylkesmannen i Sogn og Fjordane), men det foreligger lite kunnskap om ørretbestanden i Mørkedøla.

Et kartleggingsprosjekt for å lage en driftsplan for ørretbestanden i Mørkedøla og Borgundelva ble startet i 2011, men resultatene er ikke offentliggjort p.t. (pers. medd. Stein Vidar Nemet, lokalkjent fisker).

Det er ikke kjent at det forekommer andre fiskearter i Mørkedøla.

#### Lærdalselva

Lærdalselva dannes ved samløp Mørkedøla og Smedøla og renner ca 44 km ned til utløp ved Lærdalsøyri, innerst i Sognefjorden. Lærdalselva er et nasjonalt laksevasdrag (St.prp.32, 2006-2007) og er naturlig lakse- og sjørrettførende opp til Sjurhaugfossen, 239 moh., ca 24 km oppstrøms Sognefjorden. Ved hjelp av fire laksetrappet er den anadrome strekningen

forlenget med ca 17 km opp til Heggfossen. Laksetrappen i Sjurhaugfossen har imidlertid vært stengt siden 1996 på grunn av parasitten *Gyrodactylus salaris*. I DNs kategorisystem for tilstand av fiskebestander, er laksebestanden i Lærdalselva kategori 2 for truet bestand på grunn av *G. salaris*. Sjørretbestanden er plassert i kategori 4c som bestand med betydelig redusert ungfiskproduksjon og for liten gytebestand. Jevnlige tiltak er siden 1996 forsøkt for å fjerne parasitten uten å lykkes (Sættem 2010).

For å overvåke ungfiskbestanden i Lærdalselva er det gjennomført ungfiskregistreringer av DN og Fylkesmannen i Sogn og Fjordane i mange år. Siste ungfiskregistrering i Lærdalselva er fra perioden 2006-2008 (Gladsø 2009), og resultatene for Lærdalselva indikerer generelt en lav tetthet av både laks- og sjørrettyngel. Resultatene indikerer også at tettheten av lakseyngel i forhold til tidligere år har økt, mens tettheten av sjørret har holdt seg noen lunde stabil. Det har også vært en generell nedgang i fangstrate for sportsfiske av både laks og sjørret siden 2005.



Figur 4-14. Utløp av Mørkedøla i Smedøla rett oppstrøms samløpet. Foto: R. Heimstad, Sweco Norge AS.

Studier av gytefiskbestanden i Lærdalselva har pågått de fleste år siden 1980. Gytefisketellingen har hovedsakelig rettet seg mot laks, men i senere år også på gytemoden sjøørret. Gytefiskbestanden i Lærdalselva har generelt sunket fra mange hundre hver høst (fram til midten av 1990-tallet) til færre enn hundre laks (Sættem 2011). Det er påvist færrest gytefisk av sjøørret og flest gytemoden laks på den øvre strekningen av Lærdalselva, fra Seltun til Sjurhaugfoss. I 2010 og 2011 har det derimot vært en kraftig økning av særlig gytemoden laks (se Tabell 4-1). Økningen av sjøørret er ikke tilsvarende stor, men antallet gytefisk er i 2011 det høyeste siden registreringene startet i 1999. Utbredelsen av laks har tyngdepunkt i midtre og øvre deler av Lærdalselva, mens sjøørret har sin hovedutbredelse i nedre deler av vassdraget (Sættem 2011). I dag fungerer Sjurhaugfossen som vandringshinder for anadrom fisk, men eksisterende fisketrapper gir ved gjenåpning muligheter for vandring helt opp til Heggfossen.

Tabell 4-1. Årlig antall laks > 3 kg (mellomlaks 3-7 kg og storlaks > 7 kg) og sjøørret >¼-1 kg, registrert i Lærdalselva i perioden 2005-2011 (Sættem 2011).

År	Laks	Sjøørret
2005	141	108
2006	195	235
2007	104	193
2008	76	309
2009	72	339
2010	182	445
2011	809	491

Mørkedøla og søndre deler av Lærdalsvassdraget er i dag overført i tunnel til Borgund og Stuvane kraftverk. Dette har medført noe økt vintervannføring generelt i Lærdalselva og redusert sommervannføring nedstrøms utløpet Stuvane kraftverk ved Sjurhaugfossen (Sættem 2011). Etter anvisning av fiskerikonsulenten har konsesjonæren av Borgund og Stuvane kraftverk (Østfold Energi) pålegg om å slippe kunstige flommer fra Borgund kraftverk i sommerperioden (15. juni til 31. august) av hensyn til laksevandring og fisket i elva nedstrøms Sjurhaugfossen (pers.medd. Dagfinn Bentås, Østfold Energi). Østfold Energi finansierer også et lakse- og ørretklekkeri som bidrar med settefisk og bidrar i tiltak for å bekjempe *G. salaris*.

### Verdivurdering

Lærdalsvassdraget huser en særegen laksestamme av nasjonal verdi. Midtre og øvre deler av Lærdalselva (opp til Sjurhaugfossen og potensielt opp til Heggfossen) er primærområdene for gytefisk av laks og vurderes å ha **stor verdi** for biologisk mangfold.

Elvestrekningen fra Heggfossen og opp til Eldrevatn huser ørret. Ørretbestanden vurderes å ha **liten verdi** for biologisk mangfold.

## 4.6 Konklusjon verdi

Verdisettingen for hvert tema er oppsummert i Tabell 4-2. Merk at de resterende områdene innenfor influensområdet får *liten verdi* dersom de ikke er nevnt i tabellen.

Tabell 4-2 Oppsummering verdisetting på lokaliteter i influensområdet.

Beskrivelse av lokalitet	Verdi
<b>Naturtyper</b>	
Galdestølfossen fossesprøytsone	Middels verdi
Bergstølfossen fossesprøytsone	Middels til stor verdi
Gammel lauvskog	Liten til middels verdi
<b>Karplanter, moser og lav</b>	
Fjell- og skogsområdene	Liten til middels verdi
Fosseeng Galdestølfossen	Middels verdi
Fosseenger Bergstølfossen	Middels til stor verdi
<b>Fugl og pattedyr</b>	
Nordfjella villreinområde	Middels verdi
Trekkroute for villrein	Middels til stor verdi
Hele området for øvrige pattedyr (ikke villrein) og fugl	Liten verdi
<b>Akvatisk miljø</b>	
Sjøørret- og lakseførende del av Lærdalselva	Stor verdi
Mørkedøla og Borgundelva	Liten verdi



## 5 Virkninger av tiltaket

### 5.1 Omfang og konsekvens

#### 5.1.1 Anleggsfasen

Anleggsfasen vil som regel påvirke omgivelsene med størst intensitet, men den er kortvarig sammenlignet med driftsfasen. I anleggsfasen vil det være graving, sprengning, byggeaktivitet, massetransport og generelt høy menneskelig aktivitet i området i 2½ år. Anleggsarbeidet vil være konsentrert rundt Eråkstølen med opprusting av vei, ny anleggsvei og tunnelpåhugg. I tillegg må det påregnes anleggsaktivitet ved utbygging av planlagt inntak i Mørkedøla og anleggstrafikk inn til Stardalen for massedeponering. I tiden anleggsarbeidet pågår vil en del større dyr trekke vekk fra området. Skoglevende dyr som elg og hjort er imidlertid ikke spesielt vare for menneskelig forstyrrelse, og vil antagelig bruke områder tett inn til de utbygde områdene relativt kort tid etter at anleggsarbeidet avsluttes. Reinen er mer sky, og vil kunne bli forstyrret av anleggstrafikk på veien opp Stardalen. Det er ikke registrerte kalvingsområder for rein i området, og trekkruta som går inn i Stardalen er trolig mest brukt på vinterstid, og vil således ikke komme i konflikt med hovedtyngden av anleggstrafikk. Eventuell anleggstrafikk inn Stardalen på vinteren bør unngås.

Eventuell oppgradering av luftlinje til Borgund eller Øljustjøen vil kunne medføre forstyrrelser for fugl og pattedyr i anleggsperioden.

Tamreinen som holder til på vestsida av Mørkedøla omtales i Søknad om planendring – Mørkedøla pumpe under kapittel om Reindrift.

#### 5.1.2 Driftsfasen

De varige fysiske inngrep ved denne utbyggingen består av opprustet adkomstvei, ny adkomstvei, massedeponi, tunnelpåhugg, pumpestasjon, inntak, kabel og rørgate.

#### **Verdifulle naturtyper**

De hydrologiske forholdene for fossesprøytsonen i Galdestølfossen vil være uendret etter planlagt tiltak. Inntaket rett nedstrøms fossen vil medføre oppdemming av nedre deler av fosseenga og omkringliggende vannspeil (totalt neddemt areal ca 1440 m<sup>2</sup>), men nedslagsfeltet for fossen er planlagt bevart, og dermed også fossesprøytsonen.

Tiltaket vurderes å ha lite negativt omfang på fossesprøytsonen i Galdestølfossen. Naturtypelokaliteten er registrert med middels verdi og konsekvensen blir dermed liten negativ for fossesprøytsonen i Galdestølfossen.

Det er beregnet en restvannføring på 59,4 % (middel) av dagens situasjon ved Bergstølfossen etter planlagt tiltak. I snitt vil dette si en reduksjon fra 1,67 m<sup>3</sup>/s til 1,0 m<sup>3</sup>/s. Størst volummessig reduksjon vil oppstå i perioder på vår/sommer og senhøst (Sandsbråten 2012). Dette vil føre til en reduksjon av fosserøyk, spesielt periodevis i sommerhalvåret, som igjen vil kunne endre artssammensetningen på berg i fossesprøytsonen og tilhørende fosseenger.

Tiltaket vurderes å ha middels negativt omfang på fossesprøytsone i Bergstølfossen. Naturtypelokaliteten er registrert med middels til stor verdi og konsekvensen blir dermed middels negativ.

Den gamle bjørkeskogen ved Galdestølen vil påvirkes ved arealbeslag til trasé for kabel, nedgravd rørgate og adkomstvei fra pumpe-stasjon til påhugg. Kabel, rørgate og adkomstvei planlegges lagt i samme trasé gjennom dette området, og vil til sammen beslaglegge om lag 3000 m<sup>2</sup> (100 m lengde x 30 m bredde) i et belte gjennom bjørkeskogen. I tillegg til et slikt arealbeslag vil både biotiske og abiotiske (bl.a. lysinnstråling, fuktighet) forutsetninger for naturtypen kunne endres ved en slik fragmentering.

Tiltaket vurderes å ha middels negativt omfang på den gamle bjørkeskogen. Naturtypelokaliteten er registrert med liten til middels verdi og konsekvensen blir dermed liten til middels negativ.

### **Karplanter, moser og lav**

Størst påvirkning på karplanter, moser og lav vil forårsakes av arealbeslag. Planlagt adkomstvei, nedgravd kabel, nedgravd rørgate pumpe-stasjon og riggområde vil beslaglegge områder med stedvis rik fjellvegetasjon. Bekkeinntakskonstruksjonen vil beslaglegge primært berg og elveløp. Massedeponering er planlagt i eksisterende deponi som i dag utgjør et areal på ca 44 000 m<sup>2</sup>. Om lag 33 600 t løsmasser skal deponeres og bør arronderes slik at det er tilpasset villreinens trekkerte (se kap. 6.2.1 ). Det er derfor mulig at man må ta i bruk arealer utover eksisterende deponi.

Opprusting av eksisterende vei til Eråkstølen vil medføre noe arealtap av beitepreget vegetasjon.

Artssammensetningen på fosseengene er forutsatt de økologiske betingelsene fossesprøyt medfører, og vil påvirkes negativt av redusert vannføring. Oppdemming oppstrøms inntak vil medføre noe arealtap av dagens fosseeng ved Galdestølen.

Arealbeslag til inntak, adkomstvei, kabel, rørgate, pumpe-stasjon og riggområde vurderes å ha lite til middels negativt omfang på karplanter, moser og lav. Fjell- og skogsområdene er gitt liten til middels verdi og konsekvensen blir da liten negativ.

Arealbeslag til massedeponi vurderes å ha lite negativt omfang på karplanter, moser og lav. Området er gitt liten til middels verdi og konsekvensen blir da ubetydelig.

Omfanget av påvirkning på fosseenga ved Galdestølfossen vurderes til lite til middels negativt på karplanter, moser og lav. Fosseenga er gitt middels verdi og konsekvensen blir da liten negativ.

Omfanget av påvirkning på fosseengene ved Bergstølfossen vurderes til middels negativt på karplanter, moser og lav. Fosseengene er gitt middels til stor verdi og konsekvensen blir da middels negativ.

## ***Fugl og pattedyr***

Massedeponering er planlagt i eksisterende deponi i Stardalen. Eksisterende deponi med tilhørende vei ligger inne i Nordfjella villreinområde, og ei trekkroute går på tvers av dalen rett i nærheten av eksisterende deponi. Anlegging av permanent deponi i dette tiltaket vil dermed ikke medføre et nytt element i Stardalen. Det er dessuten planlagt å arrondere det permanente deponiet etter terrenget for å tilpasse best mulig til reinens trekkmønster og minimere negativ påvirkning på villrein.

En eventuell oppgradering av luftlinje til Borgund eller Øljusjøen vil ikke utgjøre noe nytt element i området, og vil ikke ha noen påvirkning på fugl og pattedyr i driftsfasen.

Arealene som berøres av inntak, adkomstvei til påhugg, kabel/rørgate og pumpestasjon ligger i Nordfjella villreinområde, men er av begrenset omfang, og vurderes å ha lite negativ omfang for villrein i driftsfasen. Villreinområdet er gitt middels verdi og konsekvensen blir da liten negativ.

Tiltaket vurderes å ha lite negativt omfang for villrein på trekk. Trekkleia har middels til stor verdi og konsekvensen blir liten negativ.

Tiltaket vurderes å ha lite negativt/intet omfang for andre pattedyr og fugl i influensområdet. Området er gitt liten verdi og konsekvensen blir da ubetydelig.

## ***Akvatisk miljø***

### Mørkedøla

Inntakskonstruksjonen vil framstå som et lokalt vandringshinder. Dette vil medføre en oppstykking av elvestrekningen og lokal isolering av ørret ved Galdestølen.

Planlagt overføring av Mørkedøla vil føre til redusert vannføring på den ca 5,5 km lange strekningen nedstrøms planlagt inntak. Størst prosentvis reduksjon vil oppstå i sommerhalvåret, men vannføringen vil være lavest på vinteren og våren (ca. 0,02 m<sup>3</sup>/s i desember-april). Redusert vannføring er beregnet til ca 41,5 % av dagens vannføring rett nedstrøms inntak (fra 1,16 m<sup>3</sup>/s til 0,48 m<sup>3</sup>/s), ca 59,4 % av dagens vannføring ved Bergstølfossen (fra 1,67 m<sup>3</sup>/s til 1,00 m<sup>3</sup>/s), og ca 60,4 % av dagens vannføring rett før samløp Smedøla (fra 1,71 m<sup>3</sup>/s til 1,04+ m<sup>3</sup>/s). Redusert vannføring vil bidra ytterligere til å begrense ørretens mobilitet i vassdraget. I tillegg vil redusert vannføring medføre redusert leveområde, og det kan føre til tørrlegging av viktig elvehabitat som for eksempel gyteområder. Større fluktusjon i vannføring vil kunne medføre uttørring av strandsonen og lavere produksjon av bunndyr. Effekten på ørret vil være størst rett nedstrøms inntaket, og vil avta gradvis nedover Mørkedøla. Ørret i Mørkedøla nedstrøms Bergstølfossen og i Borgundelva vurderes å ikke påvirkes i vesentlig grad.

Omfang av påvirkning på ørret i Mørkedøla vil være størst rett nedstrøms inntaket og reduseres gradvis nedover i elva. Samlet omfang vurderes å være lite til middels negativt. Liten verdi og lite til middels negativt omfang gir liten negativ konsekvens.

### Lærdalselva/Borgundelva

De hydrologiske endringene nedstrøms samløpet Mørkedøla og Lærdalselva regnes som ubetydelige (Jf. Sandsbråten 2012). Ved Lo bru 10 km nedstrøms samløpet er det beregnet å være restvannføring på 94,3 % av dagens vannføring, og ved Seltun 22 km nedstrøms samløpet er tilsvarende tall 96,5 %. Den anadrome strekningen av Lærdalselva vil dermed ikke bli vesentlig berørt av tiltaket og omfanget vurderes som *intet/lite negativt*. Konsekvensen blir dermed *ubetydelig*.

### **5.1.3 Oppsummering omfangs- og konsekvensvurdering i driftsfasen**

For oppsummering av verdi-, omfangs- og konsekvensvurdering i driftsfasen, se Tabell 5-1.

Tiltaket medfører negative konsekvenser for verdifulle naturtyper i influensområdet. Galdestølfossen og Bergstølfossen vil begge påvirkes negativt av tiltaket, gjennom hhv. arealbeslag/oppdemming og redusert vannføring. Tiltaket er vurdert å få *liten negativ* og *middels negativ konsekvens* for fossesprøytsoner i hhv. Galdestøl- og Bergstølfossen. Arealbeslag av en lokalt viktig gammel bjørkeskog gir *liten til middels negativ konsekvens*.

Arealbeslag til inntak, adkomstvei, kabel, rørgate, pumpestasjon og riggområde er vurdert å ha *liten negativ konsekvens* på karplanter, moser og lav. Arealbeslag til massedeponi er vurdert å ha *ubetydelig konsekvens* på karplanter, moser og lav. Den truede vegetasjonstypen fosseeng finnes både ved Galdestølfossen og Bergstølfossen og vil påvirkes negativt av tiltaket. Tiltaket medfører delvis oppdemming av fosseeng ved Galdestølfossen, og dette vurderes å ha *liten negativ konsekvens*. Redusert vannføring i Bergstølfossen medfører *middels negativ konsekvens* for fosseengene i tilknytning til denne.

Tiltaket vurderes å ha *liten negativ konsekvens* på villreinens funksjonsområde rundt Mørkedøla og Stardalsfjellet. Med tiltak som arrondering av deponi i Stardalen, får tiltaket *liten negativ konsekvens* også for villrein på trekk. Tiltaket vurderes å ha *ubetydelig konsekvens* for fugl og annet vilt i influensområdet.

Fordi de hydrologiske forholdene for fisk på den sjørret- og lakseførende strekningen vil bli tilnærmet uendret etter overføringen, er tiltaket vurdert å få *ubetydelig konsekvens* for det akvatiske miljøet på den anadrome strekningen. Ørreten oppstrøms Bergstølfossen i Mørkedøla vil påvirkes noe av redusert vannføring og lokalt vandringshinder (inntakskonstruksjonen), og tiltaket vurderes å få *liten negativ konsekvens* for det akvatiske miljøet i Mørkedøla.

Tabell 5-1 Oppsummering verdi-, omfang- og konsekvensvurdering i driftsfasen.

Område	Verdi	Omfang i driftsfasen	Konsekvens i driftsfasen
<b>Naturtyper</b>			
Galdestølfossen fossesprøytzone	Middels verdi	Lite negativt	Liten negativ
Bergstølfossen fossesprøytzone	Middels til stor verdi	Middels negativt	Middels negativ
Gammel lauvskog	Liten til middels verdi	Middels negativt	Liten til middels negativ
<b>Karplanter, moser og lav</b>			
Fjell- og skogsområdene	Liten til middels verdi	Lite til middels negativt	Liten negativ
Fosseeng Galdestølfossen	Middels verdi	Lite til middels negativt	Liten negativ
Fosseenger Bergstølfossen	Middels til stor verdi	Middels negativt	Middels negativ
<b>Fugl og pattedyr</b>			
Nordfjella villreinområde	Middels verdi	Lite negativt	Liten negativ
Trekkrute for villrein	Middels til stor verdi	Lite negativt	Liten negativ
Hele området for øvrige pattedyr og fugl	Liten verdi	Lite negativt/intet	Ubetydelig
<b>Akvatisk miljø</b>			
Sjøørret- og lakseførende del av Lærdalselva	Stor verdi	Intet/lite negativt	Ubetydelig
Mørkedøla og Borgundelva	Liten verdi	Lite til middels negativt	Liten negativ

## 6 Avbøtende tiltak

### 6.1 Anleggsfasen

Anleggstrafikk inn til deponiet i Stardalen bør unngås vinterstid for ikke å forstyrre villrein på trekk.

### 6.2 Driftsfasen

#### 6.2.1 Revegetering

Fjellområder er generelt sårbare for inngrep. Midlertidig arealbeslag til riggområde (2500 m<sup>2</sup>) og tipp bør revegeteres dersom inngrepet medfører fjerning av overflatejord eller så sterk slitasje at vegetasjonsdekket forsvinner.

Planlagt permanent deponi bør også revegeteres, både av hensyn til villrein, landskapet og naturmiljø. Naturlig revegetering av steintipper i fjellet har vist seg å være vanskelig, men ved å legge til rette med finkornet substrat og arrondere deponiet med naturlige terrengformer (rabbe-snøleie-topografi) vil naturlig revegetering skje raskere (Rydgren et al. 2011).

Området må ikke tilsås med fremmede frøblandinger.

#### 6.2.2 Minstevannføring

Som minstevannføring er valgt 5-persentil sommer (1.5 – 30.9) og vinter (1.10 – 30.4). Dette tilsvarer hhv. 0,320 m<sup>3</sup>/s og 0,025 m<sup>3</sup>/s for sommer og vinter. Alminnelig lavvannføring er beregnet til 0,049 m<sup>3</sup>/s.

Redusert vannføring vil i dette tiltaket først og fremst påvirke fossesprøytsone og fosseenger i tilknytning til Galdestølfossen og Bergstølfossen. Uansett valg av minstevannføring (5-persentiler eller alminnelig lavvannføring) vil fossesprøytsonen i Bergstølfossen reduseres. For fosseenger er vekstsesongen kort, og jevn fossesprøyt på sommeren antas å være viktig. Valgte 5-persentiler vil gi størst volummessig reduksjon av vannføring på sommeren, men 5-persentilen for sommer er mye høyere enn alminnelig lavvannføring (0,320 m<sup>3</sup>/s kontra 0,049 m<sup>3</sup>/s). Ved å slippe alminnelig lavvannføring ville man fått høyere vannføring på vinterstid, noe som imidlertid ikke er like viktig for opprettholdelse av fosseenger.

## 7 Usikkerhet

### 7.1 Registreringsusikkerhet

Befaring ble foretatt om sommeren i meget godt værforhold. Alle områder med planlagte tekniske inngrep ble befart. Elvestrengen langs Mørkedøla ble befart på vurdert hensiktsmessige punkter på grunn av stedvis bratte og utilgjengelige områder. Det er ikke gjennomført egne fiskebiologiske undersøkelser.

Området har overveiende fattig berggrunn og kommunen er naturtypekartlagt med en supplerende kartlegging. Det vurderes som lite sannsynlig at områder med verdifull vegetasjon tilknyttet kalkrike fjellområder, kulturlandskap eller skog er oversett. Det foreligger noe større usikkerhet ved potensiale for rødlistearter knyttet til de aktuelle fossesprøytsonene og fosseengene. Naturtypen fossesprøytzone er ikke kartlagt i eksisterende kommunale kartlegginger. Beskrivelser og vurdering av fossesprøytsoner og fosseenger i denne rapporten er utelukkende basert på egen befaring, innen de økonomiske rammer en biologisk mangfoldrapport tillater.

Det er ikke foretatt egen fiskeundersøkelse eller kartlegging av vandringshindre i Mørkedøla, Borgundelva eller Lærdalselva.

### 7.2 Usikkerhet i verdi

Verdivurderingen følger beskrevet metode. Det foreligger lite kunnskap om ørretbestanden i Mørkedøla. Usikkerheten i verdivurderingen er likevel antatt å være liten.

### 7.3 Usikkerhet i omfang

Utover at redusert vannføring gir mindre fossesprøyt, vet man lite om nøyaktig hvor mye fossesprøyt som reduseres pr m<sup>3</sup> redusert vannføring.

Omfangsvurderingen i denne rapporten forutsetter at øvre vandringshinder for anadrom fisk er Heggefossen. Eventuelle tiltak for å forlenge den anadrome strekningen er ikke vurdert her.

### 7.4 Usikkerhet i konsekvens

Usikkerheten i verdi- og omfangsvurderingen er liten og usikkerheten for konsekvensvurderingen er dermed også liten.

## 8 Referanser og grunnlagsdata

### 8.1 Skriftlige kilder

Direktoratet for naturforvaltning. 2000a. DN-håndbok 15, 2000. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. Direktoratet for Naturforvaltning.

Direktoratet for naturforvaltning. 2000b. Viltkartlegging. DN-håndbok 11. Revidert utgave 2000.

Direktoratet for naturforvaltning. 2006. Kartlegging av naturtyper – verdisetting av biologisk mangfold. Håndbok 13. 2. Utgave 2006, oppdatert 2007.

Fremstad, E. & Moen, A. (red.) (2001) Truete vegetasjonstyper i Norge – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. bot. Ser. 4: 1-231.

Gladsø, J. A. 2009. Ungfiskregistreringer i Lærdalselva 2006-2008. Rapport nr 15 – 2009. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane.

Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjelseth, S. (red.) (2010) Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge

Korbøl, A, Kjellevold, D. og Selboe, O.-K. 2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. Veileder 3/2009.

Moen, A. (1999) National atlas of Norway: Vegetation. Norwegian Mapping Authority, Hønefoss, Norway.

Rydgren, K., Halvorsen, R., Auestad, I., Hamre, L.N., Odland, A. og Skjerdal, G. 2011. Revegetering av steintipper i fjellet. NVE- Rapport nr 26- 2011. Norges vassdrags- og energidirektorat.

Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser. Håndbok nr. 140.

Strand, O., Jordhøy, P., Mossing, A., Knudsen, P.A., Nesse, L., Skjerdal, H., Panzacchi, M., Andersen, R. og Gundersen, V. 2011. Villreinen i Nordfjella. Status og leveområde. NINA Rapport 634. 71 s. + vedlegg.

Sættem, L.M. 2010. Lærdalselva. Lærdal kommune, Sogn og Fjordane. Registrering av anadrom gytefisk høsten 2009. Avgitt Lærdal Elveeigarlag 06.12.2010.

Sættem, L.M. 2010. Fiskeribiologisk innstilling. Anbefaling om tidspunkt og vannføring i Lærdalselva ved renovering av trykksjakt ved Borgund kraftverk, Lærdal kommune. Avgitt Østfold Energi, Borgund kraftverk, 22.09.2010. Ferskvannsbiologen. Rapport, 24 s.

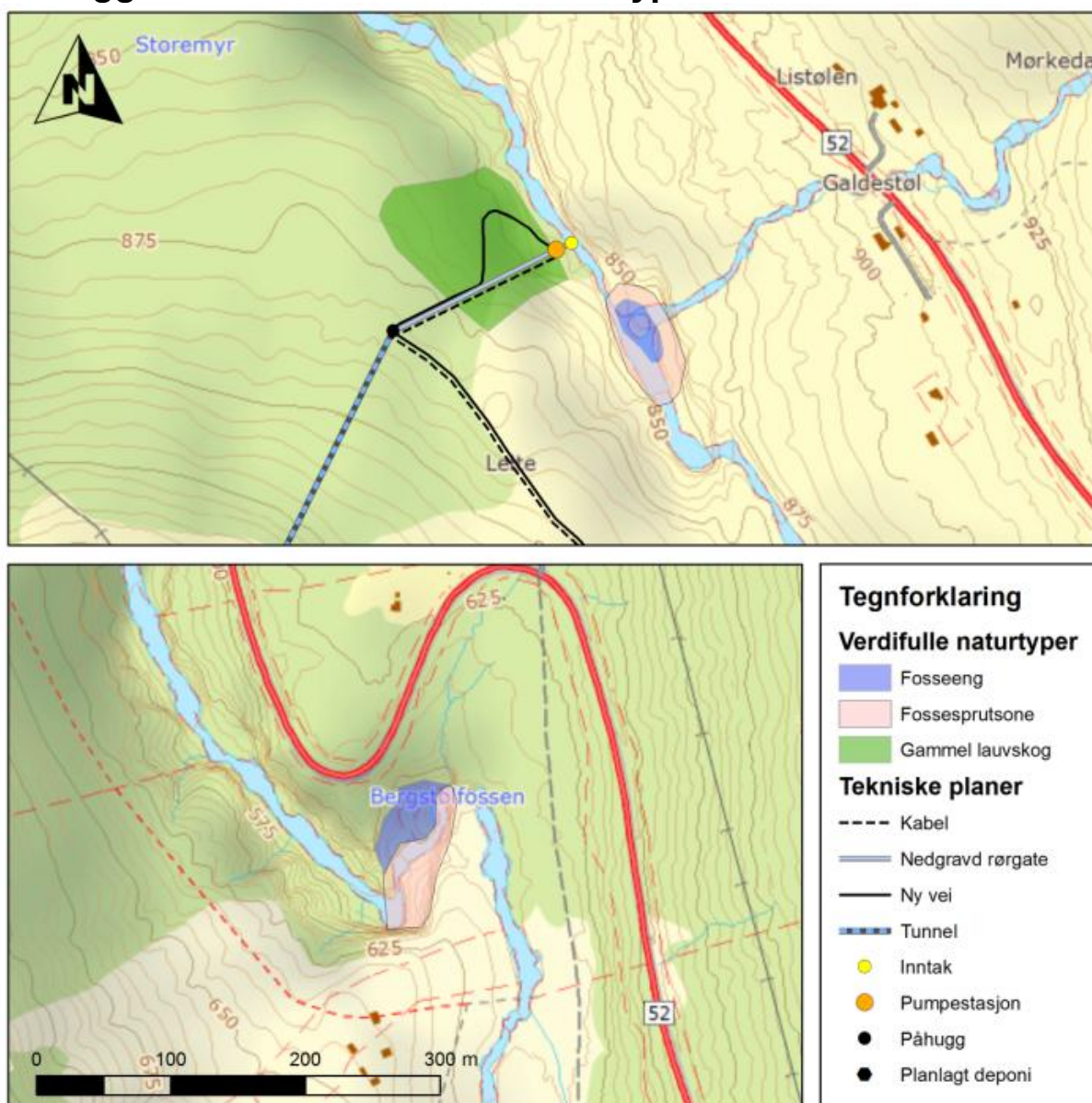
Sættem, L.M. 2011. Lærdalselva. Lærdal kommune, Sogn og Fjordane. Registrering av anadrom gytefisk høsten 2011. Avgitt Lærdal Elveeigarlag 10.12.2011.



## **8.2 Personlige meddelelser**

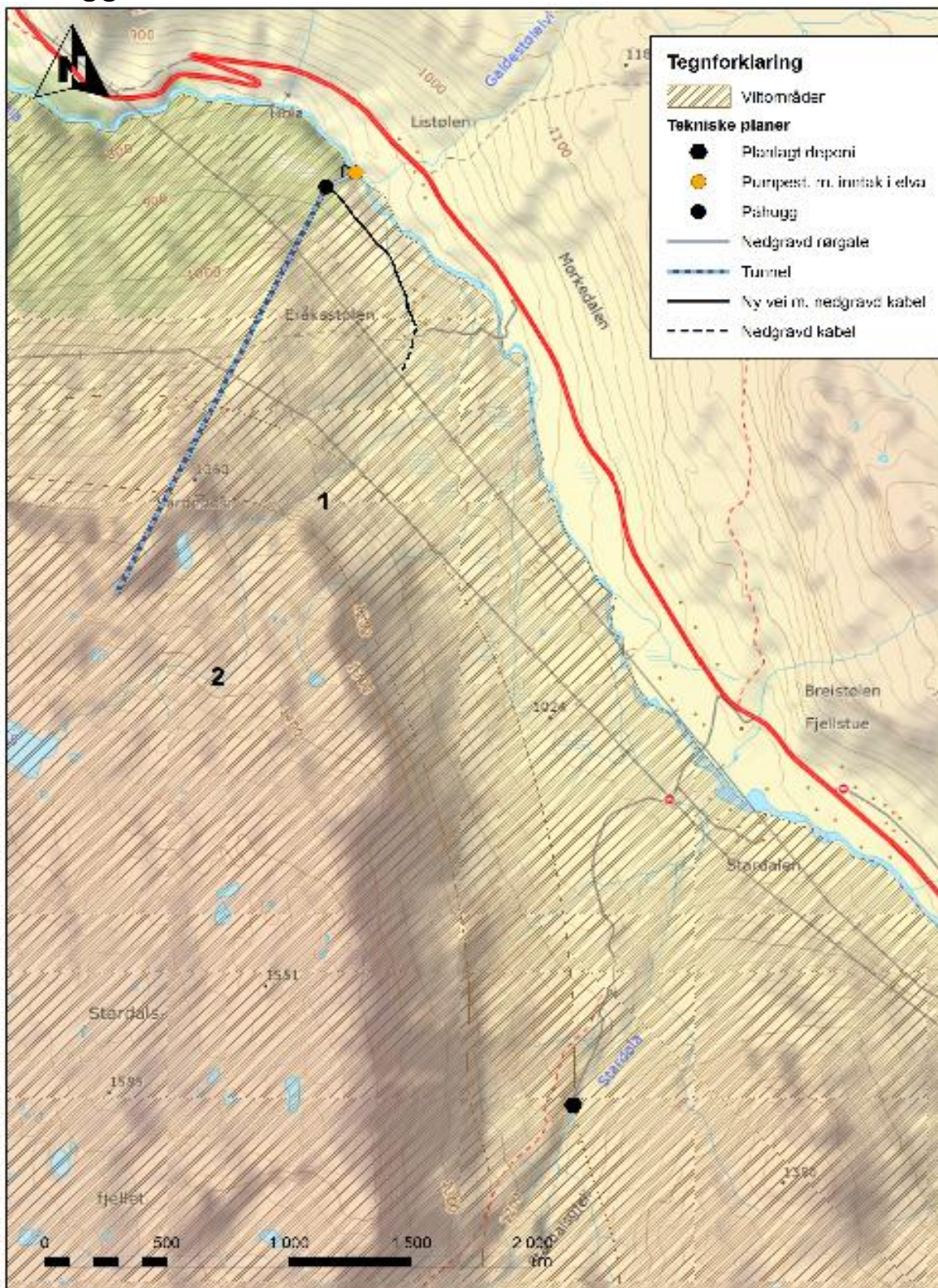
Tore Larsen, rådgjevar hos Fylkesmannen i Sogn og Fjordane  
Magnhild Aspevik, landbrukssjef i Lærdal kommune  
Dagfinn Bentås, Østfold Energi  
Stein Vidar Nemet, lokal fagperson fisk

## Vedlegg 1 Temakart verdifulle naturtyper



Temakart verdifulle naturtyper. Øverst detaljkart fra området ved Galdestølfossen med fosseeng og fossesprutsone samt gammel lauvskog. Nederst detaljkart fra Bergstølfossen med fosseeng og fossesprutsone.

## Vedlegg 2 Temakart viltområder



Temakart viltområder. 1 angir trekklei for villrein. 2 representerer hele det skraverte området, som er leveområde for villrein; Nordfjella villreinområde.

## Vedlegg 3 Kart over tekniske planer