

Østfold Energi



Søknad om planendring Mørkedøla pumpe

SAMMENDRAG

Østfold Energi AS (ØEAS) driver kraftverkene Borgund og Stuvane iht. *Tillatelse for Østfold Fylke til reguleringer og overføringer i Lærdalsvassdraget, 7. oktober 1966.*

I tråd med Vassdragsreguleringslovens bestemmelser er det utarbeidet en søknad om planendring for å få tillatelse til overføring av vann fra Mørkedalen, ved hjelp av pumper, og inn på eksisterende tunnel som går mellom Eldrevatn og Vassetvatn. Vannet vil bli benyttet til kraftproduksjon i eksisterende kraftstasjoner Borgund og Stuvane. Ved å utnytte vannet fra Mørkedøla i eksisterende reguleringssystem i Borgund og Stuvane kraftverk kan kraften leveres med svært god regulering og produksjonstilpasning.

Tiltaket omfatter en terskel for å danne et inntaksbasseng, inntak, pumpestasjon, nedgravd rørgate i ca 200 m og en tunnel på ca 2100 m.

Pumpene vil ha en total installert effekt på 6,8 MW. Utbyggingen vil gi en netto produksjon i Borgund og Stuvane kraftverk, fratrukket pumpeforbruk i Mørkedøla pumpe, på ca 34,11 GWh.

Det er planlagt en minstevannføring lik 5-persentil på 320 l/s sommer og 25 l/s vinter.

Miljømessige virkninger er stort sett små. Redusert vannføring vil påvirke landskapsinntrykket samt ørretfisket i Mørkedøla noe. Små arealer av ut- og innmarksbeite vil også berøres. Ingen kjente kulturminner vil berøres av tiltaket. Forhold som gjelder grunnvann, vanntemperatur, is og lokalklima samt ras, flom og erosjon er vurdert uendret etter tiltaket. Inngrepsfrie naturområder vil ikke påvirkes av tiltaket. Det er utarbeidet en biologisk mangfoldrapport, hvor konsekvenser av tiltaket på terrestrisk og akvatisk miljø er beskrevet. Konsekvensen av redusert vannføring på fossesprøytsoner og fosseenger ved Bergstølfossen og Galdestølfossen er vurdert som middels negativ. Tiltaket gir liten negativ konsekvens for ørretbestanden i Mørkedøla og Borgundelva. Arealbeslag av en lokalt viktig bjørkeskog er vurdert å ha liten til middels negativ konsekvens. Utviding av det eksisterende deponiet i Stardalen er planlagt arrondert etter terrenget slik at villrein kan passere som i dag, og konsekvensen vurderes om liten negativ. De hydrologiske endringene nedstrøms Lo bru er ubetydelige og tiltaket vil ikke påvirke den anadrome strekningen av Lærdalselva.

Som avbøtende tiltak er foreslått revegetering av midlertidige anleggsarealer. 5-persentiler er valgt som minstevannføring. Dette vurderes å være et bedre alternativ enn alminnelig lavvannføring på grunn av høyere vannføring på sommeren (320 l/s kontra 49 l/s), noe som er gunstig for fosseenger.

Innhold

Sammendrag.....	2
1 Innledning.....	1
1.1 Bakgrunn.....	1
1.2 Om søkeren	1
1.3 Eksisterende konsesjon	1
1.4 Begrunnelse for tiltaket.....	1
1.5 Geografisk plassering av det nye tiltaket	2
1.6 Dagens situasjon og eksisterende inngrep	3
1.7 Sammenligning med nærliggende vassdrag.....	4
2 Beskrivelse av tiltaket.....	6
2.1 Hoveddata.....	6
2.2 Teknisk plan for det søkte alternativet	7
2.2.1 Hydrologi og tilsig	7
2.2.2 Inntak	11
2.2.3 Vannvei	11
2.2.4 Pumpestasjon	11
2.2.5 Regulerbarkraft	12
2.2.6 Pumpemønster og drift av pumpene	12
2.2.7 Veibygging	13
2.2.8 Deponi	14
2.2.9 Nettilknytning	14
2.3 Kostnadsoverslag.....	15
2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket	16
2.5 Arealbruk og eiendomsforhold.....	16
2.6 Forhold til offentlige planer og nasjonale føringer	17
3 Virkninger for miljø, naturressurser og samfunn	19
3.1 Hydrologi.....	19
3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima.....	26
3.3 Grunnvann	26
3.4 Ras, flom og erosjon	26
3.5 Rødlisterarter.....	26
3.6 Terrestrisk miljø.....	27
3.7 Akvatisk miljø	27
Mørkedøla og Borgundelva	27
Lærdalselva.....	28
3.8 Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag	28

3.9	Landskap og inngrepsfrie naturområder (INON).....	29
3.10	Kulturminner og kulturmiljø.....	32
3.11	Reindrift.....	33
3.12	Jord- og skogressurser.....	33
3.13	Ferskvannsressurser.....	33
3.14	Brukerinteresser.....	33
3.15	Samfunnsmessige virkninger.....	34
3.16	Kraftlinjer.....	35
3.17	Dam- og trykkrør.....	35
3.18	Ev. alternative utbyggingsløsninger.....	35
3.19	Samlet vurdering.....	36
3.20	Samlet belastning.....	38
4	Avbøtende tiltak.....	39
4.1	Minstevannføring.....	39
5	Referanser og grunnlagsdata.....	40
6	Vedlegg til søknaden.....	41

Figurliste

Figur 1-1	Utbyggingsområdet i Norge. (Kilde: Norgeskart, Statens kartverk).....	2
Figur 1-2	Mørkdøla vassdraget. (Kilde: Norgeskart, Statens kartverk).....	3
Figur 1-3.	Oversiktskart over eksisterende kraftverk, inntak og magasin. (Kilde: Østfold Energi).....	4
Figur 1-4	Eksisterende og planlagde kraftutbygginger i området (Kilde NVE atlas).....	4
Figur 2-1	Oversikt over utbyggingsplanene (Kilde: Google earth).....	7
Figur 2-2	Planlagt tiltak i Mørkedøla, rød ring viser tilleggsfelt og grønn viser restfelt.....	8
Figur 3-1.	Kartskisse over planlagt tiltak. Berørt elvestrekning i Mørkdøla er merket rød.....	19
Figur 3-2.	Beregnet vannføring før og etter utbygging, rett nedstrøms inntak, i et tørt år (1996), et "middels" år (1994) og et vått år (2007).	21
Figur 3-3.	Beregnet vannføring før og etter utbygging, rett oppstrøms utløp, i et tørt år (1996), et "middels" år (1994) og et vått år (2007).	22
Figur 3-4.	Beregnet vannføring før og etter utbygging, rett oppstrøms utløp, i et tørt år (1996), et "middels" år (1994) og et vått år (2007).....	23
Figur 3-5.	Beregnet vannføring før og etter utbygging, rett oppstrøms utløp, i et tørt år (1996), et "middels" år (1994) og et vått år (2007).	24
Figur 3-6.	Eråkstølen. Kulturmiljø med naturbeitemark.	30
Figur 3-7.	Mørkedøla har erodert seg ned i Mørkedalen på vei nordover. Bilde tatt fra utkikspunkt langs Rv 52. Høgfjell i Hemsedal i bakgrunnen.	31
Figur 3-8.	Galdestølelvi renner ut i Galdestølfossen rett ved Galdestølen (sees midt i bildet). Rv 52 går tvers gjennom bildet.	31
Figur 3-9.	Utsnitt fra innsynsløsning for INON (DN 2012).	32
Figur 3-10.	Rasteplass og utsiktspunkt ved Rv 52 i Mørkedalen. Bildet er tatt mot sørøst. (Foto: Knut Tjugen, Sweco Norge AS).....	34

Tabelliste

Tabell 1-4	Antall av-påslag i pumpene ut ifra ulikt tilsig.....	13
Tabell 3-1.	Månedsmiddelvannføringer (1968-2010) i m ³ /s før og etter tiltak ved de fire referansepunktene.....	20

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 Øljustjøen med pumpekraftverk Øljustjøen, overføringstunnel fra disse to, med flere bekkeinntak til Dam Vasset.

I tråd med Vassdragsreguleringslovens bestemmelser er det utarbeidet en søknad om overføring av vann fra Mørkedalen ved hjelp av pumper og inn på eksisterende tunnel som går mellom Eldrevatn og Vassetvatn. Vannet vil bli benyttet til kraftproduksjon i eksisterende kraftstasjoner Borgund og Stuvane. De aktuelle fallrettighetene i Mørkedøla er i sin helhet eid av Østfold Energi AS.

Søknaden tar også for seg forventede konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn, samt mulige avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser.

1.2 Om søkeren

Østfold Energis virksomhet omfatter vannkraft, vindkraft, energigjenvinning og fjernvarme. Hovedkontoret ligger i Sarpsborg mens selskapets største vannkraftverk ligger i Sogn og Fjordane og Nordland. Østfold Energi AS eies av Østfold Fylke og 13 (av 18) kommuner i Østfold og selger kraft i det nordiske kraftmarkedet.

Østfold Energi eier og driver kraftstasjoner i Sogn og Fjordane og Nordland. Borgund Kraftverk står for ca. 50 prosent av selskapets egenproduksjon. Kraftverket ligger i Lærdal kommune og omfatter kraftstasjonene Øljustjøen, Borgund og Stuvane. I tillegg eier Østfold Energi, gjennom Norsk Vannkraftproduksjon AS, kraftverkene Siso og Lakshola i Nordland sammen med NTE. Kraftverkene har en samlet produksjon på i overkant av 1 TWh.

1.3 Eksisterende konsesjon

Østfold Energi AS innehar av *Tillatelse for Østfold Fylke til reguleringer og overføringer i Lærdalsvassdraget*. Tillatelsen ble gitt 7. oktober 1966 og omfatter flere reguleringer og overføringer i Lærdalsvassdraget. Anleggene finnes på sydsiden av Lærdalen og omfatter syv magasiner, ni bekkeinntak og tre større overføringer. I tillegg finnes det flere mindre vassdragsanlegg både innenfor og utenfor nedbørsfeltet til Borgund Kraftverk.

1.4 Begrunnelse for tiltaket

Ved en utbygging av Mørkedøla pumpe vil naturressursene i vassdraget utnyttes til produksjon av miljøvennlig og fornybar energi. Alle strekninger som vil bli berørt av tiltaket er i dag allerede påvirket av vannkraftregulering.

Ved å utnytte vannet fra Mørkedøla i eksisterende reguleringssystem i Borgund og Stuvane kraftverk kan kraften leveres med svært god regulering og produksjonstilpasning. Største del av pumpingen i Mørkedøla vil skje på sommeren når det er god tilgang på kraft i området. Vannet som pumpes opp kan lagres i magasinet på Vasset og Eldrevatn eller pumpes opp til Øljustjøen som er vintermagasinet til Borgund og Stuvane. Tiltaket vil derfor kunne gi økt bidrag til kraftproduksjon i Borgund og

Stuvane kraftverk i vintersesongen, noe som gir den etterspurte balansen med andre uregulerte utbygginger i en region hvor mesteparten av produksjon skjer under flomperioder.

Tiltaket er en økonomisk lønnsom utbygging som vil gi en netto energi gevinst som tilsvarer strøm til ca 1700 husstander.

I følge § 11 i forskrift om el-sertifikater fastsatt av OED gir varig "økning produksjonsevne som følge av investeringer i eksisterende vannkraftverk rett til el-sertifikater". Tiltaket blir etter Vedlegg 2 i forskriften gruppert etter punkt "a) Økt slukeevne, økt magasinvolum, nye overføringer. Disse effektene av tiltak innebærer at kraftstasjonen vil kunne utnytte et større årlig vannvolum". Etter punkt 7 Pumping i vedlegg 2 vil "energi brukt til pumping av vann trekkes i fra den totale økning i energiproduksjon". Østfold Energi kan derfor søke om el-sertifikat for 34,11 GWh. Dette kan føre til ekstra inntekt for kraftselskapet.

I tillegg vil utbyggingen innebære økt lokal verdiskaping i Lærdal kommune, styrke bosetningen og gi inntekter til kommunen. Basert på eksisterende informasjon om miljøforholdene i området, er det også mye som tyder på at utbyggingen kan gjennomføres med moderate konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn

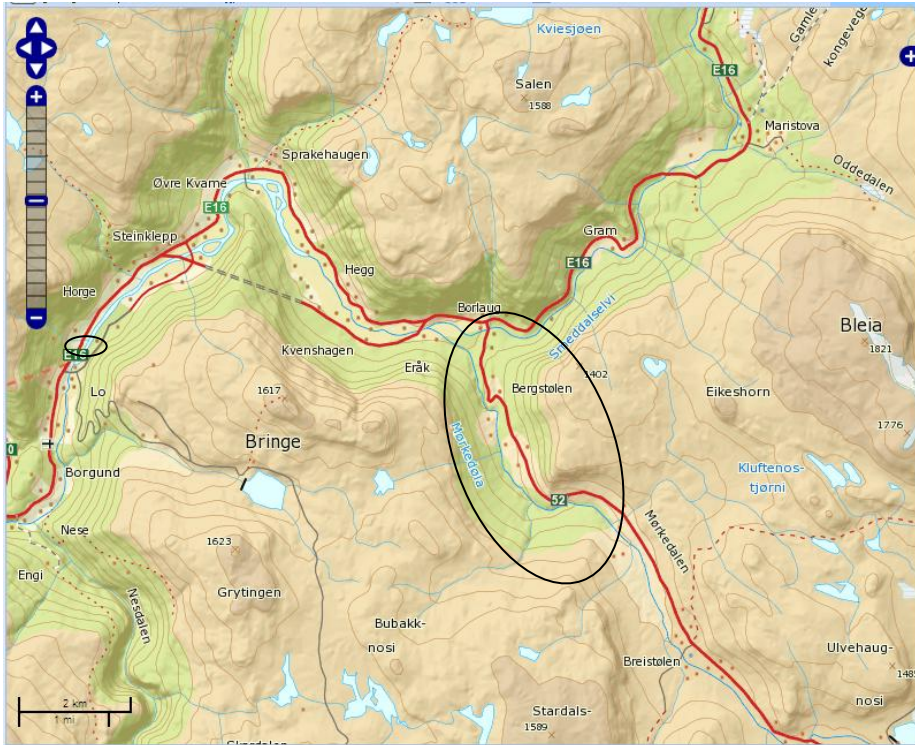
1.5 Geografisk plassering av det nye tiltaket

Det vurderte tiltaksområdet ligger i Sogn og Fjordane fylket, i Lærdal kommune. Se oversiktskart i Figur 1-1.



Figur 1-1 Utbyggingsområdet i Norge. (Kilde: Norgeskart, Statens kartverk)

Mørkedøla vassdraget renner fra Hemsedalsfjellet ned Mørkdalen til den treffer Smeddalselvi fra Filefjell. Mørkedøla vassdraget er vist i Figur 1-2 under. Vannet renner så videre ned Lærdalselvi til Lærdal og ut i Lærdalsfjorden. Det planlagt regulerede nedbørsfelt ned til planlagt inntak i Mørkdøla er beregnet til 38,73 km².

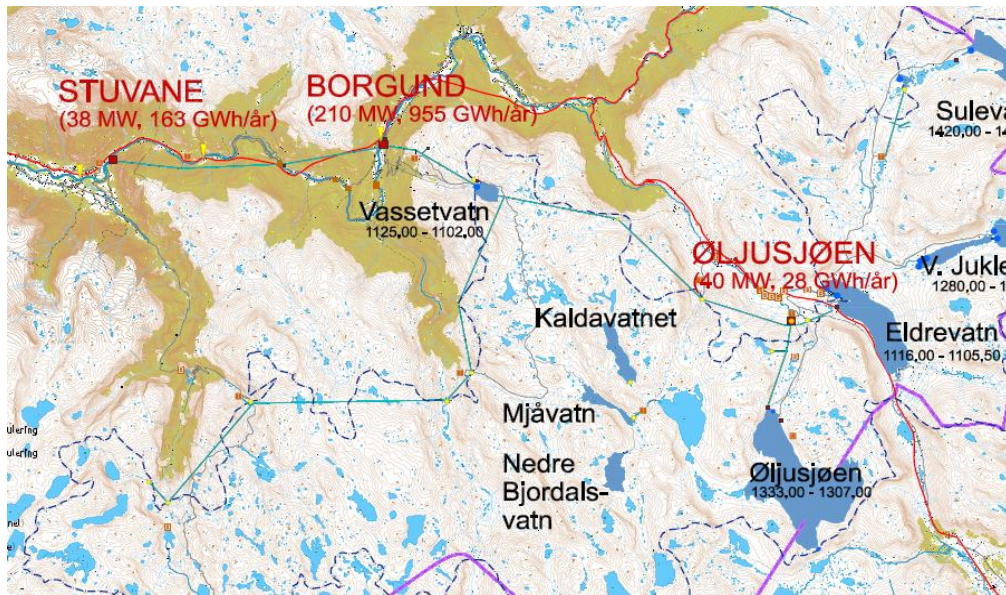


Figur 1-2 Mørkdøla vassdraget. (Kilde: Norgeskart, Statens kartverk)

1.6 Dagens situasjon og eksisterende inngrep

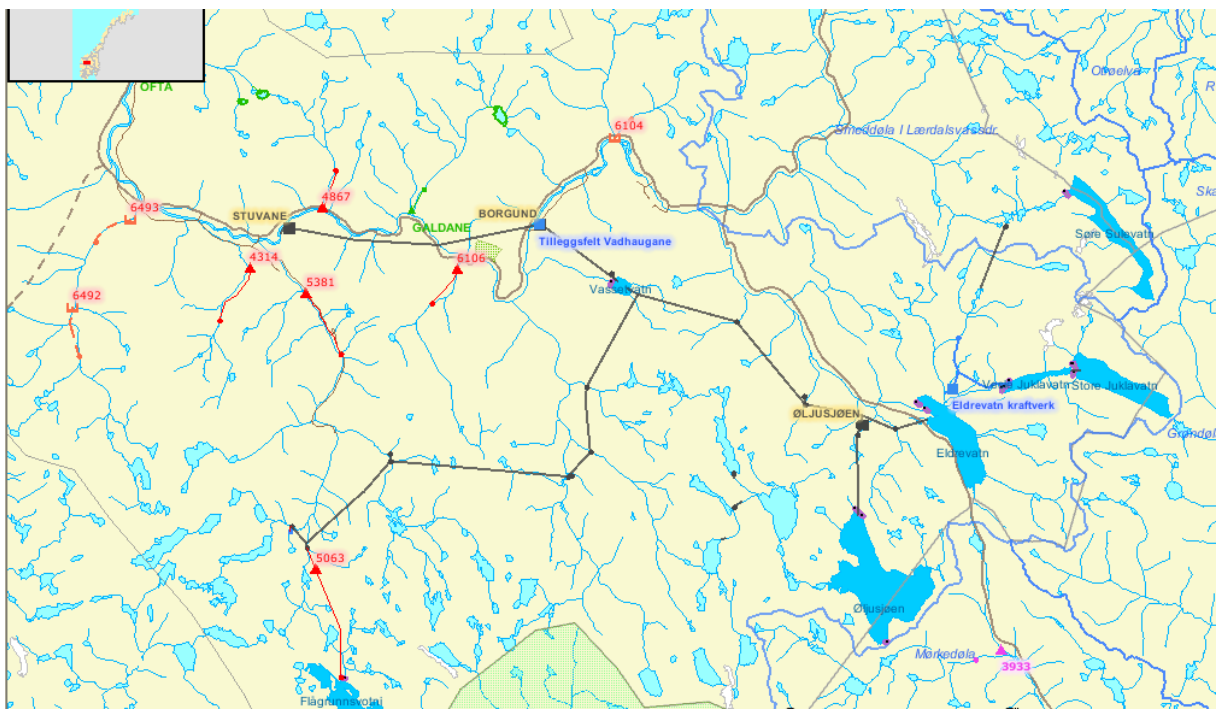
Østfold Energi driver to eksisterende kraftverk i Lærdalselva: Borgund og Stuvane. Det er bygget et tunnelsystem etter "takrenne-prinsippet" for å samle vann til Vassetvatn, som er inntaksmagasinet til Borgund kraftverk. Dagens østoverføring omfatter Dam Eldrevatn, Dam Øljusjøen med pumpekraftverk Øljusjøen, overføringstunnel fra disse to, med flere bekkeinntak til Dam Vasset.

Utløpstunnelen fra Borgund går direkte over i innløpstunnelen til Stuvane. Vannet renner ut i Lærdalsvassdraget etter Stuvane kraftverk.



Figur 1-3. Oversiktskart over eksisterende kraftverk, inntak og magasin. (Kilde: Østfold Energi)

1.7 Sammenligning med nærliggende vassdrag



Figur 1-4 Eksisterende og planlagde kraftutbygginger i området (Kilde NVE atlas)

I vedlegg 4 Mørkedøla pumpe hydrologi er det gjort en sammenligning med nærliggende vassdrag i kapittel 3 hydrologisk datagrunnlag.

Det er flere eksisterende og planlagte kraftutbygginger i området, se Figur 1-4 og lister under.

Eksisterende kraftverk:

- Øljustjøen pumpekraftverk Østfold Energi
- Borgund kraftverk Østfold Energi
- Stuvane kraftverk Østfold Energi

Nye konsesjoner gitt

- Eldrevatn kraftverk Østfold Energi
- Tilleggsfelt Vadhaugane Østfold Energi

Konsesjonssøkt

- Gravdalen kraftverk Østfold Energi
- Kvemma kraftverk Lærdal og Aurland Grønnkraft
- Volldøla kraftverk Volldøla Kraft AS
- Nivla kraftverk Nivla Kraft AS
- Senda kraftverk Lærdal og Aurland Grønnkraft
- Jutlaelvi kraftverk Småkraft AS
- Fosseteigen kraftverk Falleierne i Kuvelda
- Tynjadalen kraftverk Falleierne i Kuvelda

2 BESKRIVELSE AV TILTAKET

2.1 Hoveddata

Alle hoveddata er samlet i tabellen under. Produksjonsdataene er ekstra produksjon i Borgund kraftverk og Stuvane kraftverk fratrukket forbruket i pumpene.

Mørkedøla pumpe, hoveddata		
TILSIG		Hovedalternativ
Nedbørfelt*	km ²	36,67
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	36,64
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	28,32
Middelvannføring	m ³ /s	1,16
Alminnelig lavvannføring	m ³ /s	0,049
5-persentil sommer (1/5-30/9)	m ³ /s	0,320
5-persentil vinter (1/10-30/4)	m ³ /s	0,025
Restvannføring**	m ³ /s	0,48
PUMPESTASJON		
Inntak	moh.	839
Magasinvolument	m ³	7200
Lengde på berørt elvestrekning	km	5,9
Brutto pumpehøyde	m	295
Midlere energiekvivalent, Borgund+Stuvane	kWh/m ³	2,537
Slukeevne, maks	m ³ /s	2
Slukeevne, maks	m ³ /s	1
Planlagt minstevannføring, sommer	m ³ /s	0,320
Planlagt minstevannføring, vinter	m ³ /s	0,025
Rør, diameter trykkside	mm.	1000
Tunnel, tverrsnitt	m ²	20
Trykkrør/Tunnel, lengde totalt	m	2300
Installert effekt, maks	MW	6,8
Brukstid, pumper	timer	2975
Vann tilgjengelig for pumping, sommer	mill. m ³	16,5
Vann tilgjengelig for pumping, vinter	mill. m ³	4,9
REGULERINGSMAGASIN		
Magasinvolument	m ³	7200
HRV	moh.	845
LRV	moh.	840
Naturhestekrefter Borgund	nat.hk	5120
Naturhestekrefter Stuvane	nat.hk	962
PRODUKSJON I BORGUND OG STUVANE*		
Produksjon, årlig middel	GWh	34,11
ØKONOMI		
Utbyggingskostnad (år) Alt 1/Alt 2	mill.kr	99,62/102,47
Utbyggingspris (år) Alt 1/Alt 2	Kr/kWh	2,92/3

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativet

Utbyggingsplanene går 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 under og oversiktskart i Vedlegg 3.1 og Vedlegg 3.2.



Figur 2-1 Oversikt over utbyggingsplanene (Kilde: Google earth)

2.2.1 Hydrologi og tilsig

Det planlagt regulerte nedbørsfelt ned til planlagt inntak i Mørkedøla er beregnet til 38,73 km² ved planlagt inntak på 839 m.o.h.

Det er ingen spesiell usikkerhet knyttet til fastsettelse av nedbørfeltgrensene. Detaljer for tilsigs- og restfelt er beskrevet i Tabell 2-1 og Tabell 2-2 nedenfor.

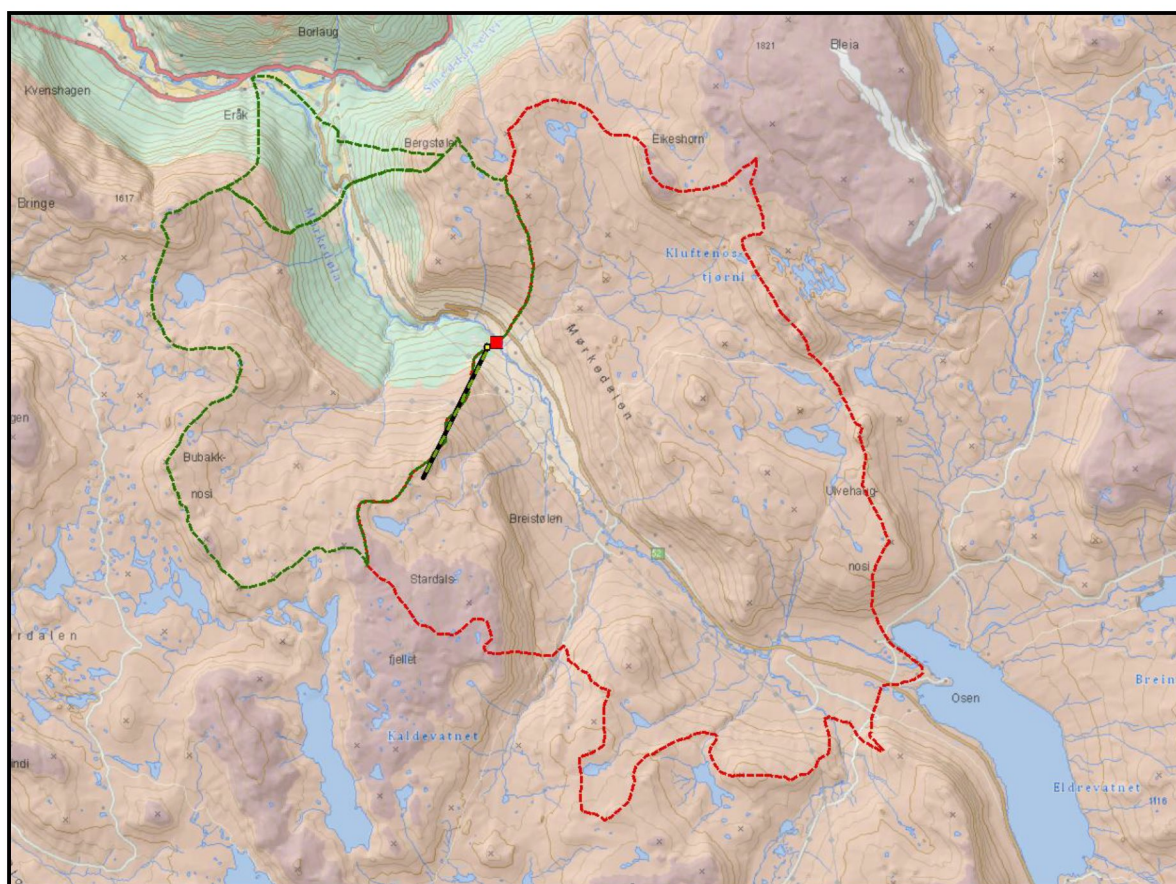
Inntaksfeltet strekker seg mellom 839/1584 m.o.h. Hele området ligger på snauffjellet og har noen mindre vann. Vassdraget ligger hovedsakelig vendt nordvest. Det totale tilsigsfeltet til Mørkdøla pumpe og restfeltet ned til samløp med Smedøla er vist i Figur 2-2.

Tabell 2-1 Nedbørfeltparametere

NAVN	Areal	Innsjø	Snaufjell	Minste Høyde	Midlere Høyde	Max Høyde
	km ²	%	%	(m.o.h.)	(m.o.h.)	(m.o.h.)
Tilsigsfelt til Mørkdøla pumpe	38,73	1,5	95	839	1260	1584

Tabell 2-2 Avrenningsparametere

NAVN	Areal i km ²	Spesifikk avrenning 1961-1990 i l/s/km ² NVEs avrenningskart	Midlere avrenning i mm pr. år	Q _{mid} i m ³ /s 1961-1990
Tilsigsfelt til Mørkdøla pumpe	38,73	28,32	894	1,07



Figur 2-2 Planlagt tiltak i Mørkedøla, rød ring viser tilleggsfelt og grønn viser restfelt.

Det eksisterer ingen observasjoner av uregulert avløp i det lokale nedbørfeltet. For beregning av tilsig til det planlagte tiltaket er det derfor nødvendig å benytte andre avløpsstasjoner for å beskrive vannføringen ved de ønskede steder i feltet.

7 vannmerker er lokalisert nær det planlagte tiltaket, og det planlagt regulerte nedbørfeltet inngår også som en del av avrenningen til flere vannmerker, som blant andre 73.6 Bergstølfoss og 73.1 Lo Bru. Av disse ser 73.21 Frostdalen ut til å være mest aktuell. Stasjonen har flere av de ønskede egenskapene som lignende feltstørrelse, passelig høydefordeling og lignende vegetasjons- og løsmassedekke basert på visuelle studier av flybilder. Stasjonen har dog et brudd i

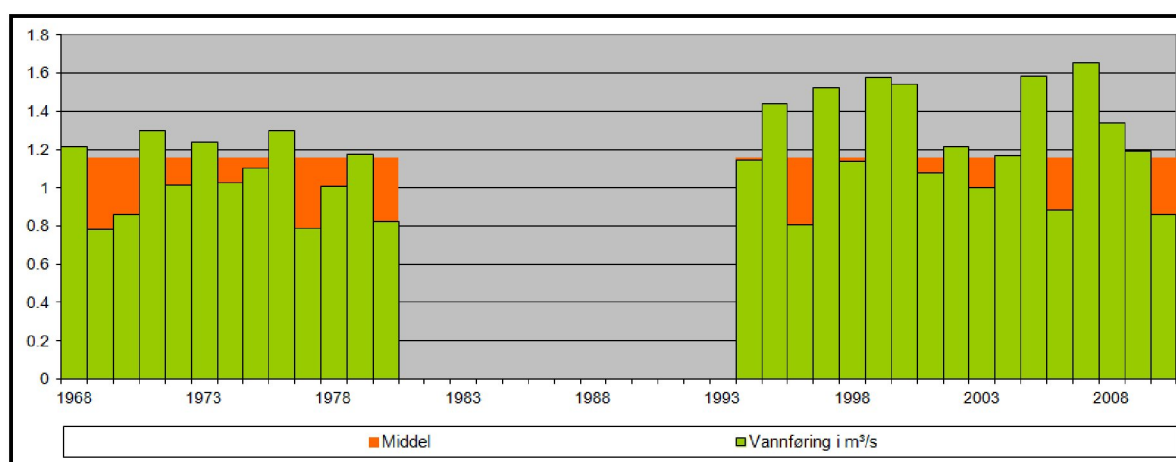
observasjonsperioden mellom 1981-1993, men er pågående i dag og har gode data. Totalt gir stasjonen 30 år med data som kan benyttes for beregningene.

Det er utarbeidet en del generell statistikk for tilsigsseriene og de naturlige feltene: som vist i Tabell 2-3 nedenfor.

Tabell 2-3 statistikk for tilsigsserien

Stasjon/nedbørfelt	Midlere spesifikk avrenning 1979-2009 (Tilsigsserie)	Feltstørrelse (km ²)	Største tilgjengelige tilsig (m ³ /s)	Midlere tilgjengelig tilsig (m ³ /s)	Minste tilgjengelige tilsig (m ³ /s)	Alminnelig lavvannføring (m ³ /s) ¹
Mørkdøla pumpe	28,32	38,73	24,30	1,16	0,006	0,049

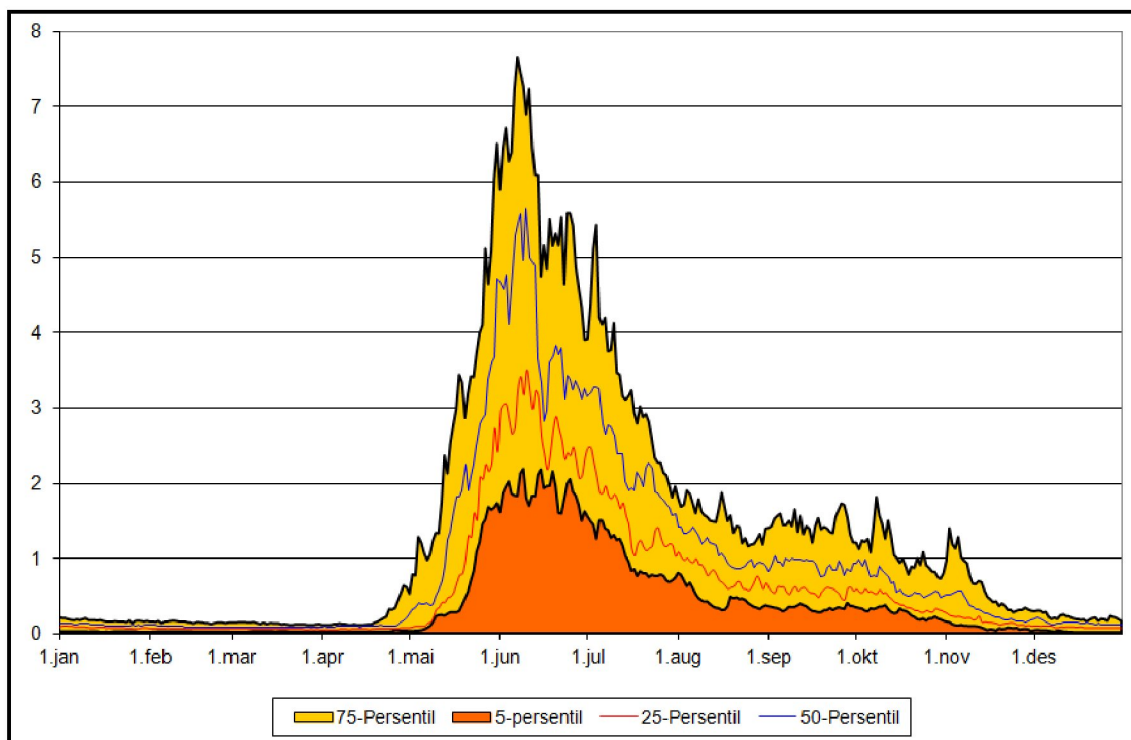
Det er også utarbeidet årsmiddeldiagram for beregnet serie, vist i Figur 2-3. Verdier er i m³/s.



Figur 2-3 Årsmidler for perioden 1968 - 2010 for beregnet tilsigsserie.

Vassdraget er et mindre vestlandsfelt med høy avrenning i smeltesesongen på våren og utover sommeren og høstflommer. Typisk persentilplott er vist i Figur 2-4 under

¹ Alminnelig lavvannføring beregnes på grunnlag av arealet til det naturlige nedbørfeltet

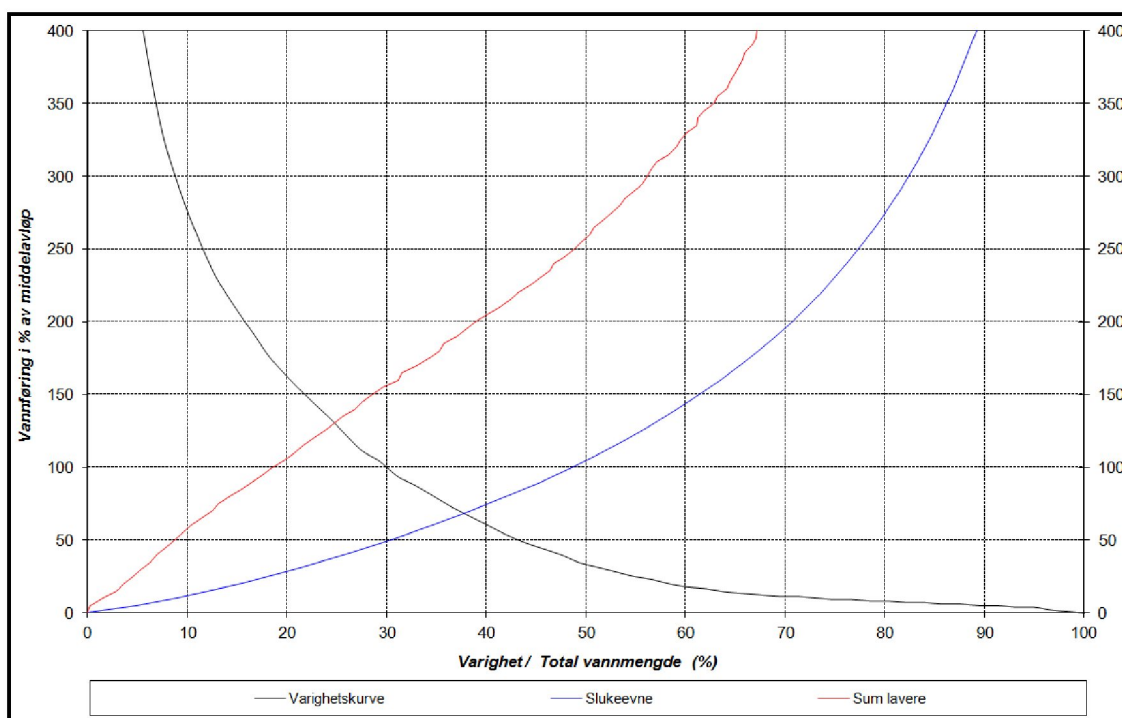


Figur 2-4 Typiske persentilplott

5-Persentil for sommersesongen (1.5 – 30.9) er beregnet til 0,320 m³/s.

5-Persentil for vintersesongen (1.10 – 30.4) er beregnet til 0,025 m³/s.

Figur 2-5 under viser varighetskurven, slukeevne samt sum lavere.



Figur 2-5 Varighet av vannføringer i prosent av tiden (verdier i % av middelavløp), verdier for slukeevne og sum lavere er gitt i % av total vannmengde.

2.2.2 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.

Området oppstrøms terskelen vil renskes/graves ut slik det kan dannes et inntaksbasseng. Oppdemt vannvolum blir på ca 7200 m³. Neddemt areal ca 1440 m².

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.

2.2.3 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 rørbruddsventil og 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 m² 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.

2.2.4 Pumpeasjon

Pumpeasjonen 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 m², den er tenkt som et betongbygg.

Pumpene utføres som ett-trinns sentrifugalpumper konstruert for nominell løftehøyde 300 m og nominell vannføring 1 m³/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 trykkhøyde på 1125 når Vasset er på HRV. De vil ha en kapasitet på $1 \text{ m}^3/\text{s}$ hver. Totalt installert effekt på ca 6,8 MW.

2.2.5 Regulerbarkraft

I et normalår vil største delen av det nye vannet fra Mørkedøla kunne benyttes til regulerbarkraft. I et normal år har magasinet til Øljusjøen god kapasitet for lagre vann fra sommerstid til vinterstid. Mørkedøla er et vassdrag med høy avrenning i smeltesesongen på våren, utover sommeren og på høsten. Største delen av pumpingen vil derfor skje i disse periodene når det er god tilgang på kraft i området. Vannet kan så lagres i Øljusjøen (eller Vasset eller Eldrevatn) og kan benyttes til produksjon på vinteren når det er lite tilgjengelig kraft i området. Å lagre vannet fra sommer til vinter vil også gi en inntektsgvinst siden kraftprisene er lave på sommeren og høye på vinteren.

Forbruk

Pumpene vil ha et energiforbruk på ca 15,58 GWh sommerstid og ca 4,62 GWh vinterstid.

Produksjon

Produksjon av ny energi vil skje i eksisterende Borgund kraftverk og Stuvane kraftverk. Som forklart tidligere vil mesteparten av produksjonen skje vinterstid. Total ny produksjon vil være på ca 54,34 GWh.

2.2.6 Pumpemønster og drift av pumpene

Pumpemønster og drift av pumpene vil bli styrt av følgende parametre:

Pondstørrelse: 7200 m^3 (L=90, B=16, D=5)

Slukeevne per Pumpe: $1 \text{ m}^3/\text{s}$, totalt $2 \text{ m}^3/\text{s}$

Effekt per Pumpe: 3,4 MW, totalt 6,8MW

Ut ifra ulike tilsig vil det bli tre scenarier for pumping

- 1) Lite tilsig ($0 \text{ m}^3/\text{s} < Q_{\text{tilsig}} < 1 \text{ m}^3/\text{s}$): En Pumpe står, en Pumpe går av og på
- 2) Middels tilsig ($1 \text{ m}^3/\text{s} < Q_{\text{tilsig}} < 2 \text{ m}^3/\text{s}$): En Pumpe går kontinuerlig, en Pumpe av og på
- 3) Mye tilsig ($Q_{\text{tilsig}} > 2 \text{ m}^3/\text{s}$): Begge går hele tiden

Bare en Pumpe slås av/på om gangen. Det største "spenningsspranget" oppstår ved 3,4 MW belastningsvariasjon.

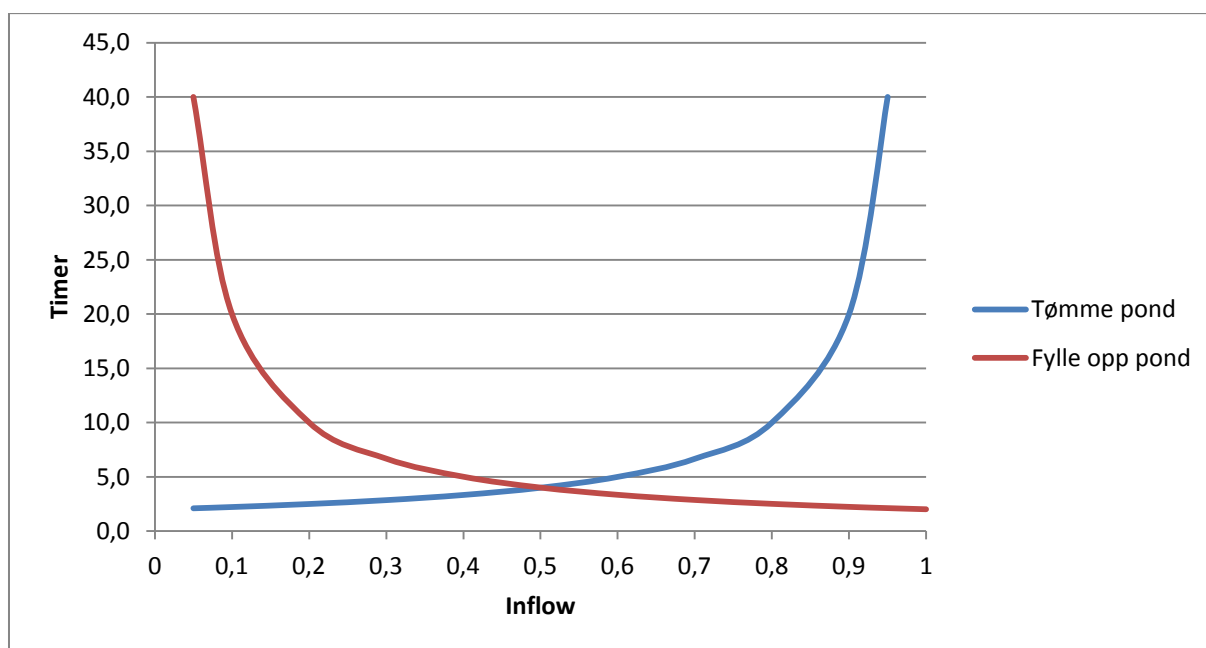
De hyppigste skiftene får vi ved lite tilsig ($0,5 \text{ m}^3/\text{s}$) og middels tilsig ($1,5 \text{ m}^3/\text{s}$). I disse tilfellene vil en av pumpene skru seg på og av inntil seks ganger i løpet av et døgn.

Dette er illustrert i Tabell 2-4 under.

Tabell 1-4 Antall av-påslag i pumpene ut ifra ulikt tilsig

Tilsig [m ³ /s]	pumpen kjører på 1m ³ /s tiden for å tømme magasinet [timer]	pumpen er slått av tiden for å fylle opp magasinet [timer]	Antall bytter i døgnet
0,05	2,1	40,0	1,14
0,1	2,2	20,0	2,16
0,2	2,5	10,0	3,84
0,3	2,9	6,7	5,04
0,4	3,3	5,0	5,76
0,5	4,0	4,0	6
0,6	5,0	3,3	5,76
0,7	6,7	2,9	5,04
0,8	10,0	2,5	3,84
0,9	20,0	2,2	2,16
0,95	40,0	2,1	1,14
1		2,0	

For scenarioet for middels tilsig blir det helt likt siden den ene pumpen da går for fullt og pumper 1m³/s.



Figur 2-6 Grafene viser antall timer det tar å fylle/tømme magasiner ved ulikt tilsig

2.2.7 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.

2.2.8 Deponi

Masser fra tunnel driving vil utgjøre et volum på ca 33 600 pfm³. Massene er tenkt plassert i eksisterende tipp i Stardalen. Deponiet vil utformes slik at villrein kan passere slik som de gjør i dag.

2.2.9 Nettilknytning

Hoveddata for elektroanlegget i Mørkedøla pumpe er vist i Tabell 2-5. I mørkedøla etableres det 2 stk synkronmotorer en frekvensomformer og nødvendig koblingsanlegg. Det legges jordkabel fra Mørkedøla pumpestasjon i planlagt ny adkomstvei. Strekningen er ca 1 km i sørlig retning frem til eksisterende luftlinjetrase. Videre er det 2 tilknytningsalternativer. Disse er beskrevet i påfølgende avsnitt.

Tabell 2-5 Hoveddata for elektroanlegget

Mørkedøla Pumpe, elektriske anlegg		Pr. motor	Samlet
Synkronmotor			
Ytelse motor, $\cos \phi = 0,85$	MVA	4	8
Spenning	kV		6,6
Frekvensomformer			
Transformator			
Ytelse ved $\cos \phi = 0,85$	MVA		8
Omsetning	kV / kV		6,6 / 22
Nettilknytning (jordkabel)			
Lengde jordkabel fra Mørkedøla til eksisterende nett	km		2 (alternativ 1) 6 (alternativ 2)
Nominell spenning	kV		22
Kabeltype			TSLF 240 AQ el. tilsvarende

I tillegg til Mørkedøla pumpe planlegger Østfold Energi også å bygge Eldrevatn Kraftverk. Eldrevatn kraftverket vil få en installert effekt på 5,6 MVA og en årlig energiproduksjon på ca. 22 GWh. Østfold Energi ser det som naturlig at Eldrevatn og Mørkedøla får felles nettilknytningsløsning. Tiltakshaver vurderer 2 ulike nettilknytningsløsninger for å være aktuelle.

Alternativ 1 Tilknytning til Borgund sentralnettstasjon

Mørkedøla Pumpe blir tilknyttet 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 Øljustjøen Pumpekraftverk

Mørkedøla Pumpe (MP) blir forsynt med ny 22 kV kabel fra Øljustjøen Pumpekraftverk (ØP) kabelen eies av Østfold Energi. Tilknytninga skjer via ny T2 i Øljustjøen 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 Øljustjøen mates kraften inn på sentralnettet via eksisterende 7/300 KV transformator.

Det er utarbeidet et notat som beskriver de 2 nettilknytningsløsningene mer i detalj. I Notatet er det gjort en teknisk økonomisk sammenligning av de to alternativene. Notatet ved vedlagt søknaden, se vedlegg 9.

2.3 Kostnadsoverslag

	Alt1	Alt2
Mørkdøla pumpe	mill. NOK	mill. NOK
Inntak/terskel	4 570 000	4 570 000
Vannvei	47 952 000	47 952 000
Kraftstasjon bygg	3 300 000	3 300 000
Kraftstasjon maskin, elektro	11 600 000	11 600 000
Nett	13 100 000	18 050 000
Transportanlegg	2 000 000	2 000 000
Uforutsett (ca 5 % av bygg relatert)	3 000 000	3 000 000
Planlegging/adm (ca 10 %)	8 500 000	8 500 000
Finansiering og avrundinger	3 500 000	3 500 000
Anleggsbidrag	2 100 000*	
Sum utbyggingskostnader	99 622 000	102 472 000

Kostnadene er basert på erfaringstall og innhentede budsjettpriser fra leverandører desember-11/januar-12.

De to alternativene for kostnadsoverslag viser kostnadene ved alternativene for nettilknytning.

*Behov for forsterkning av linjen fra Borgund vil bli vurdert i samråd med Lærdal Energi. En eventuell forsterkning vil bli utført under Lærdal Energis områdekonsesjon. Lærdal Energi vil stå for reinvesteringskostnadene, og Østfold Energi vil stå for kostnaden for en kapasitetsøkning samt kostnaden for en fremskyndet reinvestering av ledning. Lærdal Energi har i samtale med Østfold Energi gitt uttrykk for at det i nærstående fremtid må gjøres reinvesteringer på eksisterende ledning. Kostnaden oppgitt for anleggsbidraget er derfor kostnaden for en kapasitetsøkning på eksisterende ledning.

2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Fordeler

Mørkedøla pumpestasjon vil gi en produksjonsøkning av ren og fornybar energi. Tiltaksområdet er i et område som allerede er sterkt preget av vannkraftutbygging.

Ved å pumpe vann inn på ett allerede eksisterende reguleringsystem kan kraften leveres med svært god reguleringsgrad og produksjonstilpasning. Store deler av kraftforbruket i pumpene vil komme på et tidspunkt med god tilgang på kraft i området. Videre kan Borgund og Stuvane kraftverk produsere mer kraft i vintersesongen, en periode med lite tilgjengelig kraft. Denne kraften kan bidra til å regulere den etterspurte balansen med andre uregulerte utbygginger i en region hvor mesteparten av produksjonen skjer under flomperioder.

Anlegging og drift av tiltaket vil gi lokal sysselsetting.

I en større global sammenheng vil en marginal økning av vannkraftproduksjon medføre at en tilsvarende energimengde i termiske kraftverk som har den høyeste driftskostnaden kan reduseres, slik at de totale CO₂ utslippene blir redusert.

Ulemper

Redusert vannføring i Mørkedøla vil ha en negativ virkning på fossesprøytrelatert flora i fossesprøytzone og fosseenger. Redusert vannføring vil også kunne endre landskapsopplevelsen av Mørkedølavassdraget samt påvirke ørretfiske.

2.5 Arealbruk og eiendomsforhold

Arealbruk

Inngrep	Midlertidig arealbehov (m ²)	Permanent arealbehov (m ²)	Ev. merknader
Reguleringsmagasin	600	1500	Merknad 1
Inntaksområde	50	50	I tilknytning til dam
Rørgate	6000	-	Nedgravd rør
Tunnel	-	200	Påhugg
Riggområde	2500	-	
Veier	8000	7800	Merknad 2
Kraftstasjonsområde	-	2000	Inkluderer snuplass
Deponi	1000	Se merknad	Merknad 3
Nettilknytning	10000/50000	50/-	Merknad 4

Merknad 1: Midlertidig behov er knyttet til inngrep rundt magasinet for eventuell stabilisering av terrenget. Permanent behov er arealet i magasinet.

Merknad 2: Midlertidig området vil bli revegetert.

Merknad 3: Midlertidig arealbehov er lagring av masser som skal benyttes til tilbakefylling langs røret og ellers terrengbehandling langs vei og stasjon. Permanent arealbehov: massen forutsettes

transportert til eksisterende tipp i Stardalen. Tippen vil bli arrondert i henhold til Arealbruksplan som skal utarbeides i neste fase, men er beskrevet i kapittel 4 Avbøtende tiltak. Totalt volum som skal deponeres er beregnet til ca 33600 pfm³.

Merknad 4: Alternativ 1: Kabel i grøft fra Eråkstølen til eksisterende nett. Traseen revegeteres etter legging. Permanent arealbehov er i forbindelse med tilknytning.

Alternativ 2: Kabel i grøft fra Eråkstølen til Øljustjøen . Traseen revegeteres etter legging.

Eiendomsforhold

Østfold Energi er i dialog med de berørte grunneierne. Under utarbeidelse av denne søknaden har grunneierne blitt innkalt til to møter. Det første møtet ble holdt før oppstart av planarbeidet og det andre før innsending av søknaden.

Østfold Energi ønsker primært å få til en minnelig ordning med alle berørte parter. Oversikt over berørte grunneiere ligger i Vedlegg 7.

2.6 Forhold til offentlige planer og nasjonale føringer

Fylkes- og /eller kommunal plan for småkraftverk

I revidert kommunedelplan for små kraft i Lærdal (Lærdal kommune 2008) er det kartlagt områder med potensiale for utbygging vurdert mot verdier innen natur og miljø, landskap, kulturminner, friluftsliv og reiseliv. Prosjekt i Galdestølelvi og Mørkedøla er her vurdert og kommet ut med middels konfliktgrad.

Det foreligger planprogram for Fylkesdelplan for småkraftverk, men det er ikke kjent at planen er offentliggjort.

Kommuneplan

Området er i kommuneplanens arealdel (pers. medd. Monika Lysne, Lærdal kommune) definert som landbruks, -natur-og friluftsområde (LNF).

Samlet plan for vassdrag (SP)

Det er ikke nødvendig å behandle tiltaket i Samlet plan.

Verneplan for vassdrag

Tiltaket omfatter ikke verna vassdrag.

Nasjonale laksevassdrag

Tiltaket omfatter øvre deler av Lærdalselva som er et nasjonalt laksevassdrag.

Regional Plan for Nordfjella Villreinområde

Fylkeskommunene i Buskerud, Hordaland og Sogn og Fjordane har utarbeidet et planprogram for Regional plan for Nordfjella (2013-2025). Planrelaterte utfordringer for Lærdal kommune er her beskrevet som stier og skiløypenett, vannkraftutbygging samt mange små tiltak (hytter, parkering, damutbygging etc.) som samlet kan gi store forstyrrelser for villrein.

Ev. andre planer eller beskyttede områder

Det er utarbeidet en kommunedelplan for landbruk og kulturminnevern (Lærdal kommune 2009) hvor kjerneområder for landbruk og kulturminner er kartfestet og omtalt.

EUs vanndirektiv

Tiltaksområdet tilhører vannregion Sogn og Fjordane og vannområde Indre Sogn. Vannområdet behandles i henhold til "Forslag til planprogram 2010-15" for Forvaltningsplan for vassregion 2016-2021 (Fylkesutvalet 30.11.2011).

Lovgrunnlag og tillatelser

Gjennomføring av prosjektet vil kreve tillatelse etter vassdragsreguleringsloven, energiloven samt annet nødvendig lovverk som forurensningsloven, og oreigningsloven.

Videre saksbehandling

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) behandler planendringssaker sentralt og behandlingen skjer etter følgende prosedyre:

Søknaden om planendring vil bli sendt på høring til sentrale og lokale forvaltningsorgan og interesseforeninger. Alle som har interesser eller synspunkter i denne sammenhengen, kan sende dette skriftlig innen en frist på minst 12 uker etter kunngjøringsdato til:

NVE – Konesjon og tilsyn, v/ Magne Geir Verlo, Postboks 5091 Majorstua, 0301 OSLO

med kopi til:

Østfold Energi AS, v/ Dagfinn Bentås, 6888 Borgund

NVE vurderer deretter prosjektet og skriver sin innstilling, mens endelig avgjørelse fattes av Olje og Energidepartementet (OED).

3 VIRKNINGER FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

3.1 Hydrologi

Det planlagt regulerede nedbørsfeltet ned til planlagt inntak i Mørkdøla er beregnet til 38,73 km² ved planlagt inntak på 839 m.o.h. En 5,9 km lang elvestrekning, ned til Mørkdølas samløp med Smedøla (som vist i Figur 3-1 vil bli påvirket av tiltaket). I tillegg vil det være noe påvirkning også nedstrøms dette samløpet men av mer beskjeden grad. Alle strekninger er imidlertid påvirket av vannkraftreguleringer i dag.

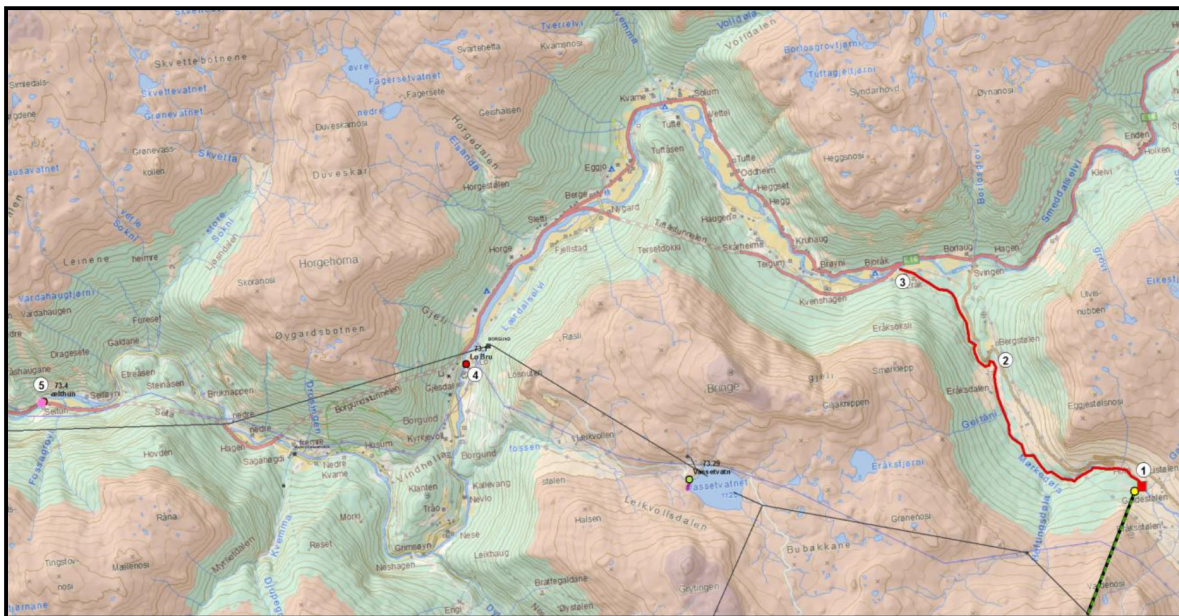
De hydrologiske konsekvensene er beregnet for følgende referansepunkter:

1. Rett nedstrøms inntaket
2. Ved Bergstølfossen, halvveis mellom tiltaket og samløpet med Smedøla
3. Rett før samløp med Smedøla
4. Ved Lo bru 10 km nedstrøms samløpet
5. Ved Seltun 22 km nedstrøms samløpet

Nedstrøms de to siste punktene anses endringene å være ubetydelige.

Planlagt maksimal slukeevne i pumpen(e) er oppgitt til 2 m³/s. Det er ikke en nedre grense for slukeevne.

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). Alminnelig lavvannføring tilsvarer 49 l/s. Det benyttes ikke magasin for regulering, og tilsiget er derfor ikke redistribuert i tid.



Figur 3-1. Kartskisse over planlagt tiltak. Berørt elvestrekning i Mørkdøla er merket rød.

Referansepunkt 1. Nedstrøms inntaket i Mørkedøla

I snitt vil vannføringen bli redusert fra 1,16 m³/s til 0,48 m³/s, eller til 41,5 % av dagens vannføring. Størst volummessige reduksjon vil oppstå i perioder på vår/sommer og sen høst. Beregnet vannføring før og etter utbygging i de tre typiske årene er vist i Figur 3-2. Antall dager med vannføring større enn maksimal slukeevne for pumpen(e) er 78 og antall dager med vannføring mindre enn planlagt minstevannføring er 12.

Referansepunkt 2. Ved Bergstølfossen i Mørkedøla

I snitt vil vannføringen bli redusert fra 1,67 m³/s til 1,00 m³/s, eller til 59,4 % av dagens vannføring. Størst volummessige reduksjon vil oppstå i perioder på vår/sommer og sen høst. Beregnet vannføring før og etter utbygging i de tre typiske årene er vist i Figur 3-3.

Referansepunkt 3. Mørkedøla, rett før samløp med Smedøla

I snitt vil vannføringen bli redusert fra 1,71 m³/s til 1,04 m³/s, eller til 60,4 % av dagens vannføring. Størst volummessige reduksjon vil oppstå i perioder på vår/sommer og sen høst. Beregnet vannføring før og etter utbygging i de tre typiske årene er vist i Figur 3-4.

Referansepunkt 4. Ved Lo bru i Smedøla

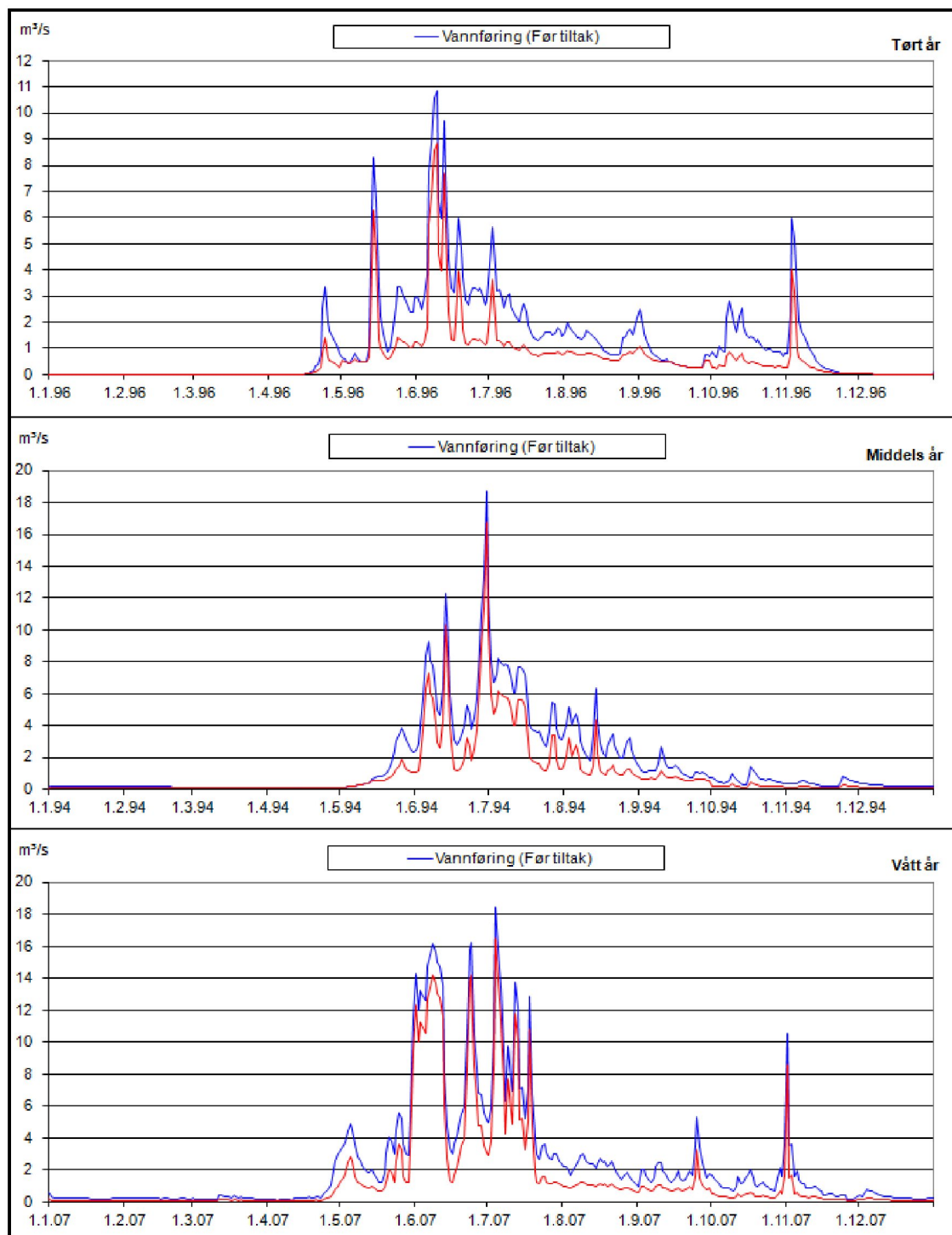
I snitt vil vannføringen bli redusert fra 11,9 m³/s til 11,22 m³/s, eller til 94,3 % av dagens vannføring. Størst volummessige reduksjon vil oppstå i perioder på vår/sommer og sen høst. Beregnet vannføring før og etter utbygging i de tre typiske årene er vist i Figur 3-5.

Referansepunkt 5. Ved Seltun i Lærdalselva

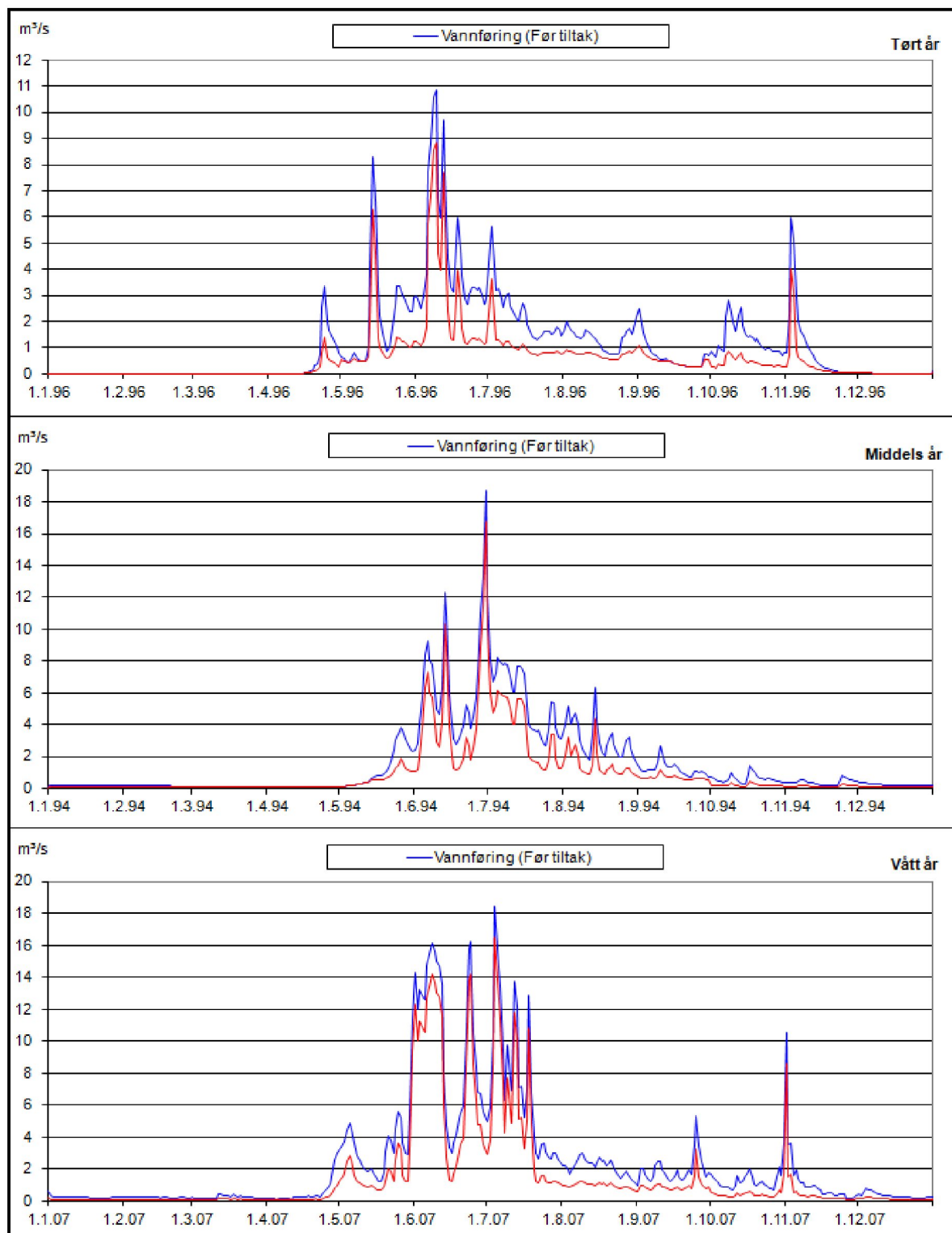
I snitt vil vannføringen bli redusert fra 19,29 m³/s til 18,61 m³/s, eller til 96,5 % av dagens vannføring. Størst volummessige reduksjon vil oppstå i perioder på vår/sommer og sen høst. Beregnet vannføring før og etter utbygging i de tre typiske årene er vist i Figur 3-6.

Tabell 3-1. Månedsmiddelvannføringer (1968-2010) i m³/s før og etter tiltak ved de fire referansepunktene.

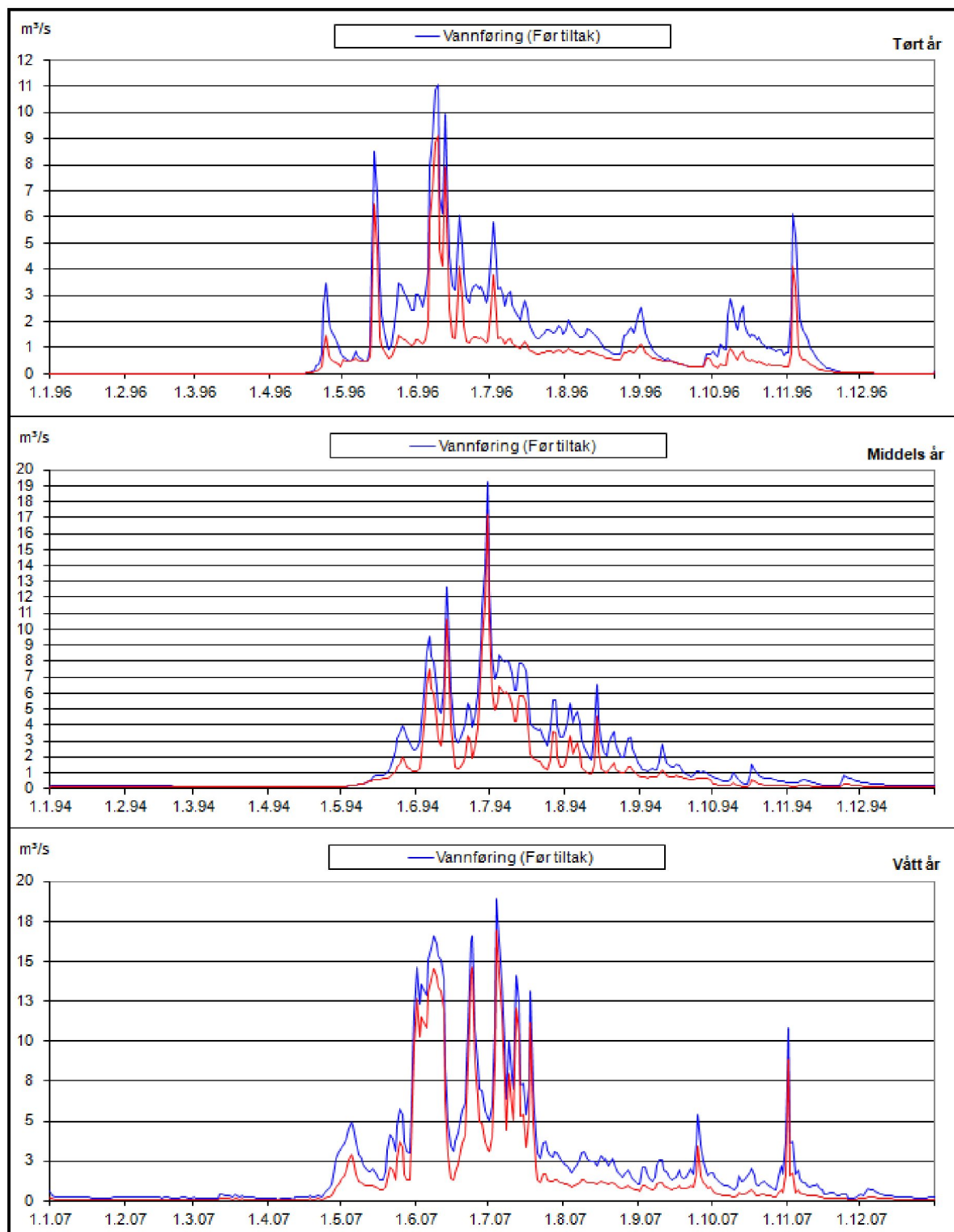
	Punkt 1		Punkt 2		Punkt 3		Punkt 4		Punkt 5	
	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter
Middelvannføring	1,16	0,48	1,67	1,00	1,71	1,04	11,90	11,22	19,29	18,61
Restvannføring		41,5 %		59,4 %		60,4 %		94,3 %		96,5%



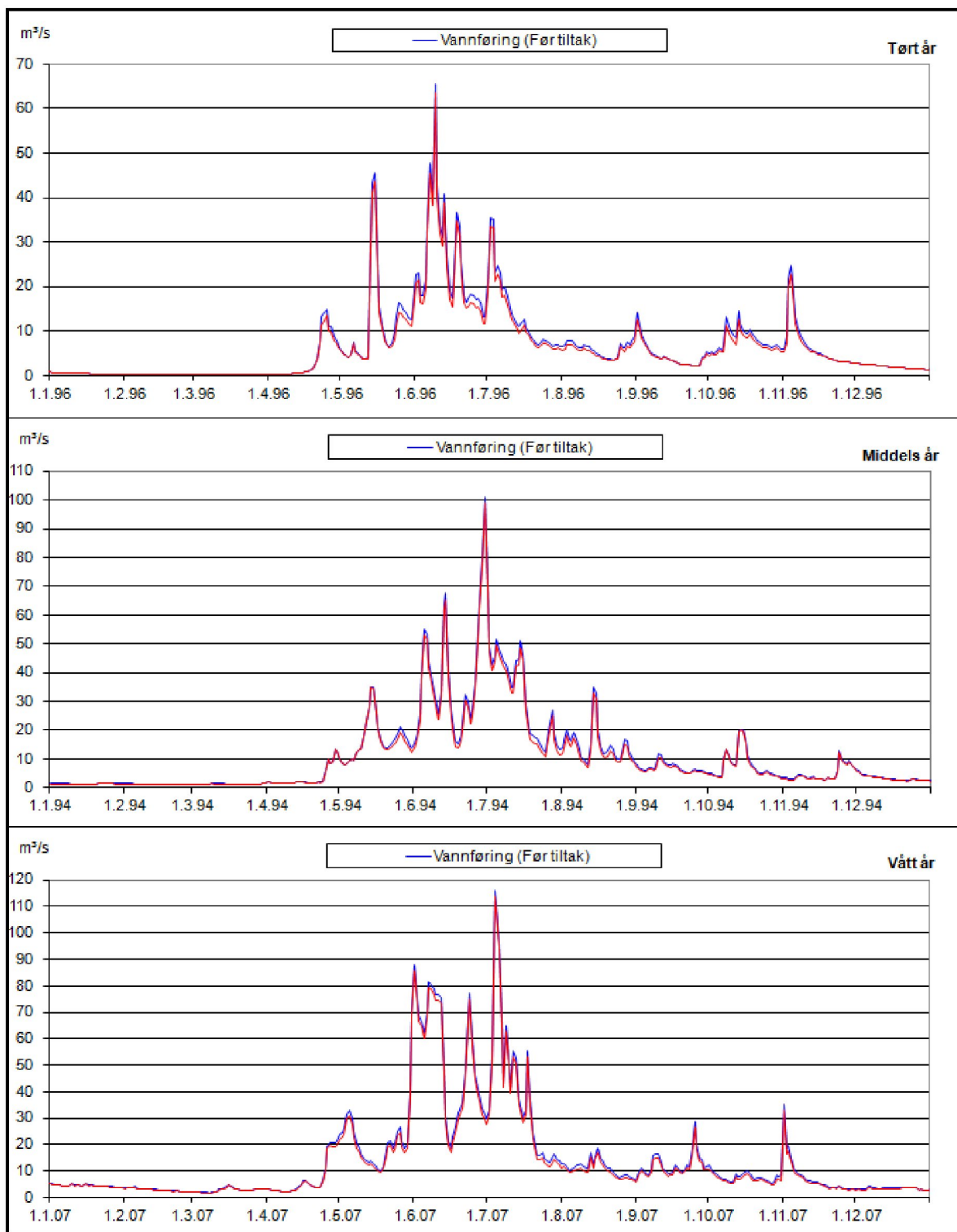
Figur 3-2. Beregnet vannføring før og etter utbygging, rett nedstrøms inntak, i et tørt år (1996), et "middels" år (1994) og et vått år (2007).



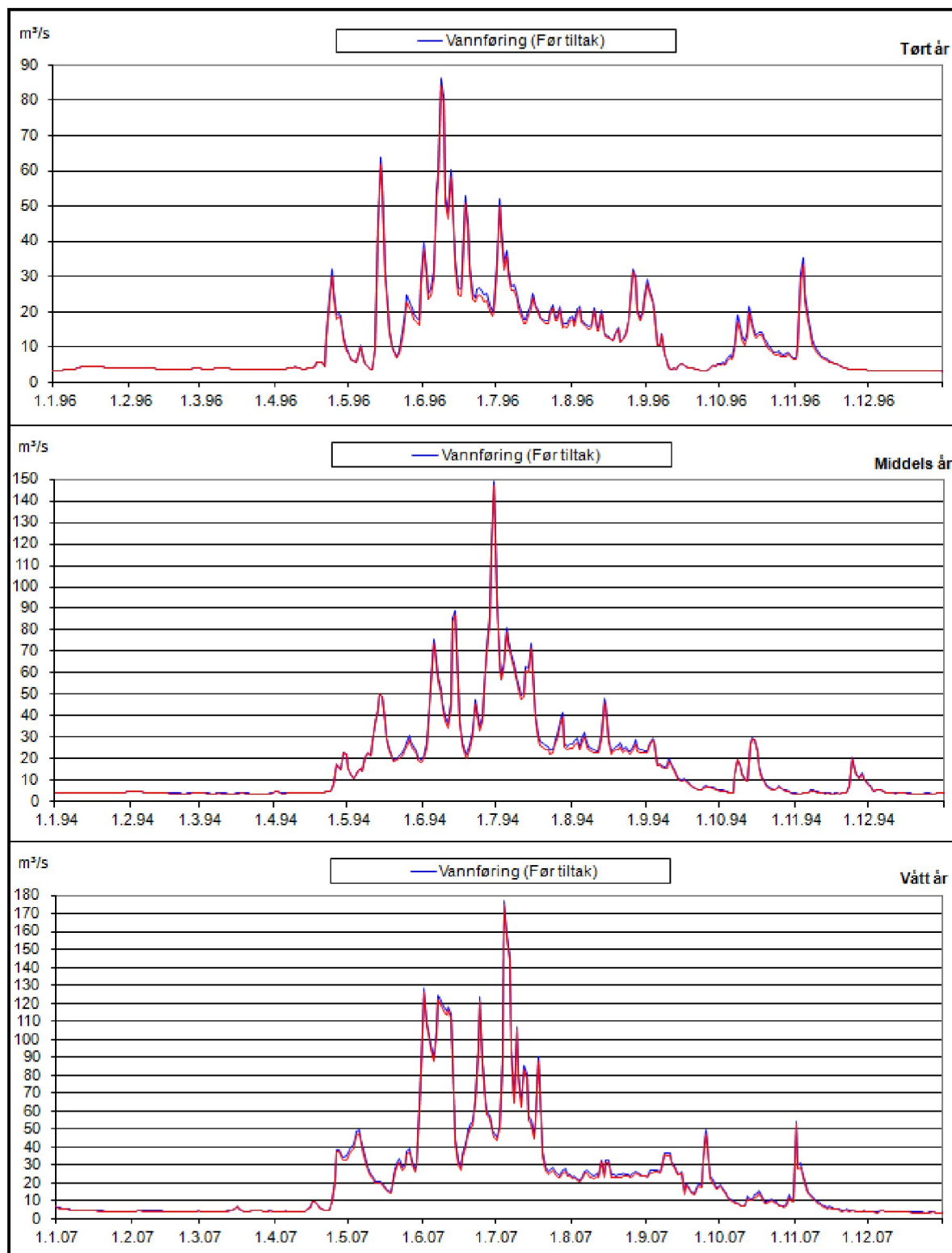
Figur 3-3. Beregnet vannføring før og etter utbygging, rett oppstrøms utløp, i et tørt år (1996), et "middels" år (1994) og et vått år (2007).



Figur 3-4. Beregnet Vannføringen i Mørkedøla, ved Bergstølfossen i et tørt år (1996), et "middels" år (1994) og et vått år (2007).



Figur 3-5 Vannføringen i Lærdalselva, ved Lo bru i et tørt år (1996), et "middels" år (1994) og et vått år (2007).



Figur 3-6 Vannføringen i Lærdalselva, ved Seltun i et tørt år (1996), et "middels" år (1994) og et vått år (2007).

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Vanntemperatur og lokalklima anses ikke å bli endret i særlig negativ grad av det planlagte tiltaket.

Vanntemperaturen nedstrøms inntaket vil være marginalt lavere vinterstid og noe høyere om sommeren fordi den reduserte vannføringen på strekningen raskere vil tilpasses temperaturen i omgivelsene.

Tiltaket anses heller ikke å ha synderlig påvirkning på lokalklimaet, da endringene vil være små.

3.3 Grunnvann

Tiltaket forventes ikke å ha noen effekt på forhold tilknyttet grunnvann.

3.4 Ras, flom og erosjon

Tiltaket vil ikke føre til forverrede flomforhold. Flomforholdene på strekningen med fraført vann vil derimot bli noe redusert, mens flomforhold oppstrøms inntakene ikke vil bli påvirket.

Det planlagte tiltaket anses ikke å ha noen varig effekt på forhold tilknyttet erosjon og sedimenttransport utover byggeperioden.

3.5 Rødlisterarter

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 rødlisterarter moser, lav eller karplanter i tilknytning til fossesprøytsone eller fosseengene i Galdestølfossen eller Bergstølfossen, men en rekke fuktighetskrevende arter ble registrert.

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

Det ble ikke observert rødlisterart rovugl på befarings, og det er ikke registrert kjente reirlokalteter i influensområdet.

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

Rødlisterarter er verdi-, omfang- og konsekvensvurdert i sine respektive miljø, se kap. 4.4, 4.5 og 5.1 i Vedlegg 8 Biologisk mangfoldrapport eller kap. 3.6 og 3.7.

3.6 Terrestrisk miljø

Verdifulle naturtyper

Tre lokaliteter med verdifulle naturtyper ble registrert i influensområdet. Fossesprøytsone (E05) i Galdestølfossen, fossesprøytsone i Bergstølfossen og gammel lauvskog (F07) vest for Galdestølen.

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 m²), men nedslagsfeltet for fossen er planlagt bevart, og dermed også fossesprøytsonen.

Det er beregnet en restvannføring på 59,4 % (middel) av dagens situasjon ved Bergstølfossen etter planlagt tiltak. 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.

Den gamle bjørkeskogen ved Galdestølen vil påvirkes ved arealbeslag til trasé for kabel, nedgravd rørgate og adkomstvei fra pumpestasjon til påhugg. De biotiske og abiotiske (bl.a. lysinnstråling, fuktighet) forutsetninger for naturtypen vil dermed kunne endres ved en slik fragmentering.

Karplanter, moser og lav

Vegetasjonen i influensområdet er preget av småkupert blåbær og kreklinghei med småbregnevegetasjon i de høyereliggende områdene. Stedvis rikere fjellvegetasjon i gammel lauvskog ved Galdestølen. Den truede vegetasjonstypen fosseeng forekommer i bunnen av Galdestølfossen og i tilknytning til Bergstølfossen. 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.

Fugl og pattedyr

De høyereliggende deler av tiltaksområdet inngår i Nordfjella villreinområde. Disse østlige områdene av Nordfjella har tradisjonelt vært utpregede vinterbeiteområder med gode forekomster av beitelav. Et par sørøst-nordvestorienterte vinter-trekkveier går mellom Stardalsfjellet og Skålanosi. 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 ikke medføre et nytt element i Stardalen og det er planlagt å arrondere det permanente deponiet etter terrenget for å tilpasse best mulig til reinens trekkemønster og minimere negativ påvirkning på villrein.

Hjort forekommer vanlig i området, men det er ingen registrerte trekkleier i tiltaksområdet. Tiltaksområdet er ikke definert yngleområde for jerv eller leveområde for brunbjørn. Det er ikke kjent at det er reirlokalteter for rovfugl i området.

For verdi-, omfangs- og konsekvensvurdering, se *Tabell 3-2*.

For mer detaljerte beskrivelser av temaene, se Biologisk mangfoldrapport, Vedlegg 8.

3.7 Akvatisk miljø

Mørkedøla og Borgundelva

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).

Inntakskonstruksjonen vil framstå som et lokalt vandringshinder. Dette vil medføre en oppstyking 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. 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 ørretens gyteområder. Større fluktuasjon 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 ikke å påvirkes i vesentlig grad.

Lærdalselva

Lærdalselva er et nasjonalt laksevassdrag og er naturlig lakse- og sjøørretførende opp til Sjurhaugfossen, 239 moh., ca 24 km oppstrøms Sognefjorden. Ved hjelp av fire laksetrapp 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*. Sjøørretbestanden 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.

Redusert vannføring ved Lo bru er beregnet til 94,3 % av dagens vannføring, og de hydrologiske endringene nedstrøms Lo bru regnes som ubetydelige. Den anadrome strekningen av Lærdalselva vil dermed ikke bli vesentlig berørt av tiltaket.

For verdi-, omfangs- og konsekvensvurdering, se *Tabell 3-2*.

3.8 Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag

Tiltaket omfatter ikke verna vassdrag. Tiltaket omfatter øvre deler av Lærdalselva som er et nasjonalt laksevassdrag.

Tabell 3-2 Oppsummering verdi-, omfang- og konsekvensvurdering i driftsfasen.

Område	Verdi	Omfang i driftsfasen	Konsekvens i driftsfasen
Naturtyper			
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
Karplanter, moser og lav			
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
Fugl og pattedyr			
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
Akvatisk miljø			
Sjøørret- og lakseførende del av Lærdalselva	Stor verdi	Intet/lite negativt	Ubetydelig
Mørkedøla og Borgundelva	Liten verdi	Lite til middels negativt	Liten negativ

3.9 Landskap og inngrepsfrie naturområder (INON)

Landskapet i tiltaksområdet tilhører to landskapsregioner. Fjellområdene fra Galdestølen og sørover tilhører landskapsregion 16 *Høgfjellet i Sør-Norge*, underregion 16.2 Skarvefjell (Puschmann 2005). Høgfjellslandskapet ved Mørkedøla kjennetegnes ved slake avrunda lågfjell (lite høgfjell), fjelldaler og storkupert hei med blokkmark og nakent berg. De høyeste fjelltoppene i området når 1400-1500 moh. Karrig fjellvegetasjon i de slake fjellsidene med mye lyng og lavmatter. Mørkedøla har sitt utspring i Eldrevatnet (HRV på kote 1116) og renner herfra mot nordvest, i relativt åpent og flatt fjellterreng.

De laveliggende delene av Mørkedalen, om lag fra Galdestølen og nordover, tilhører landskapsregion 23 *Indre bygder på Vestlandet*, underregion 23.7 Lærdal. Hovedformer i landskapet i denne regionen består av trange og dype fjordløp omgitt av fjell. Mørkedøla og Lærdalselva har erodert seg ned i dalbunnen og dalsidene er kledd av bjørkeskog ispedd edellauvskog i varmekjære ller. Gammelt og nytt kulturlandskap preger dalbunnene og stølsmiljø med naturbeitemark og slåttemark gir et variert inntrykk (Figur 3-7). Rv 52 går gjennom dalen og flere kraftledningstraséer demper inntrykket av urørt natur.

Galdestølvi har utspring fra ca kote 1200 og løper ut i Mørkedøla i Galdestølfossen. Selve Galdestølfossen er lite synlig fra Rv 52, men fra et utkikspunkt ved Galdestølen kan man se Mørkedøla skjære seg nedover dalen med stedvise strykpartier (Figur 3-8 og Figur 3-9). Selve

inntaket vil være knapt synlig i landskapet fra dette utkikspunktet. Pumpestasjon, rørgate og ny anleggsvei vil være synlig fra riksveien (se visualisering i Vedlegg 10). Redusert vannføring nedstrøms inntaket vil også påvirke inntrykket av landskapet. Bergstølfossen ligger noe lengre nedstrøms og har et fall på ca 30 m. Fossen vil få redusert fossesprøyt, men er ikke synlig fra veien da den ligger bak et tett bjørkeskogbelte.

Tiltaket vil ikke berøre inngrepsfri natur. Området er veinært, elvestrengen er allerede regulert, en 300 kV-kraftledning passerer gjennom området samt at deponering av masser er planlagt i et eksisterende deponi (Figur 3-10).

Området har landskapselementer som er representative for regionen og gode visuelle kvaliteter. Nærheten til riksvei og en allerede regulert vannstreng, trekker ned. Området vurderes å ha *liten til middels verdi* for landskap. Deler av tiltaket vil være godt synlig fra riksveien og omfanget vurderes å være *lite til middels negativt*. Konsekvensen blir dermed *liten negativ for landskap og INON*.



Figur 3-7. Eråkstølen. Kulturmiljø med naturbeitemark.



Figur 3-8. Mørkedøla har erodert seg ned i Mørkedalen på vei nordover. Bilde tatt fra utkikspunkt langs Rv 52. Høgfjell i Hemsedal i bakgrunnen.



Figur 3-9. Galdestøllevi renner ut i Galdestølfossen rett ved Galdestølen (sees midt i bildet). Rv 52 går tvers gjennom bildet.



Figur 3-10. Utsnitt fra innsynsløsning for INON (DN 2012).

3.10 Kulturminner og kulturmiljø

Lærdal er en kommune med mange spor fra tradisjonell gammel jordbruksdrift, med bl.a. naturbeitemarker og slåttemark, og har utarbeidet en kommunedelplan for landbruk og kulturminnevern (Lærdal kommune 2009) hvor kjerneområdene for kulturminner er kartlagt. Breistølen, Eråksdalen/Bergstølen og Borlaug - Eraker er nevnt i kommunedelplanen som stølsområder av kulturhistorisk interesse.

Fylkeskommunen i Sogn og Fjordane er kontaktet og Kulturavdelingen har gjennomført kulturminneregistreringer jf. kulturminnelovens § 9. I brev 16.09.2011 står det følgende:

Kulturavdelinga har no gjort registreringsunderøkingar i det aktuelle området og det er ikkje registrert automatisk freda kulturminne i arealet som vert berørt. Kulturavdelinga har såleis ingen vidare merknader til planen.

Området vurderes å ha *middels verdi* for kulturminner på grunnlag av kulturmiljø representativt for regionen. Påvirkningen av tiltaket på kulturminner er begrenset til visuelle virkninger av redusert vannføring tilknyttet gamle stølsmiljø, og vurderes til *lite negativt/intet*. Konsekvensen blir dermed ubetydelig/liten negativ.

3.11 Reindrift

Østsida av Mørkedalen (øst for Rv 52) utgjør Filefjell Reinlag. Tamreinlaget ble stiftet i 1945 og driver i kommunene Lærdal, Vang, Hemsedal, Vestre Slidre, Nord Aurdal, Sør Aurdal, Flå og Nes i Sogn og Fjordane, Oppland og Buskerud (www.filefjell-reinlag.no). Området er av reindriftsforvaltningen definert som høysommerland, dvs. områder der reinen ”oppholder seg midtsommers for å dekke sine behov for beite, ro, avkjøling og minst mulig insektsplage”. Filefjell Reinlag oppgir at vinterflokken i dag består av ca 3000 dyr og flokksammensetningen utgjør 80 % simler, 10 % hannkalver og 10 % hunnkalver.

Tiltaket vil ikke påvirke reindriften i Filefjell Reinlag nevneverdig. Det må påregnes noe ekstra støy og menneskelig aktivitet i anleggsperioden langs Rv 52, som utgjør yttergrensa på reindriftsområdet, men Rv 52 er allerede en godt trafikkert vei og tiltaket vil ikke utgjøre noe nytt element.

3.12 Jord- og skogressurser

Øvre deler av tiltaksområdet er skogløst. Lisidene langs Mørkedøla og øvre deler av Lærdalselva er skogkledde med produktiv bjørkeskog av variabel bonitet. Stedvis edellauvskog av høg bonitet og mindre granplantefelt.

I Mørkedalen er det noe fulldyrka jord ved Bergstølen. Langs Lærdalselva ned til Borgund er det meste av arealet inntil elva fulldyrka samt noe overflatedyrka jord.

Fjellområdene utgjør gode vinterbeiteområder for villrein. Ved Eråkstølen går det sau på innmarksbeite. Listølen og Eggjestølen har også innmarksbeite, samt spredte innmarksbeiter for sau og geit langs hele Lærdalselva. Deler av området brukes også som utmarksbeite.

Det vil bli noe permanent arealbeslag (ca 16 500 m²) av uproduktiv skog i forbindelse med pumpestasjon og anleggsvei fra pumpestasjon til påhugg. Ny anleggsvei/rørgate/kabel fra påhugg til Eråkstølen vil legge beslag på områder med ut- og innmarksbeite for sau (ca 30 000 m², hvorav veiskuldre vil revegeteres).

Området vurderes å ha liten *middels verdi* for jord- og skogressurser (herunder beitemark). Tiltaket vil medføre et lite arealbeslag av uproduktiv skog og noe ut- og innmarksbeite. Omfanget vurderes å være *lite til middels negativt* og konsekvensen blir dermed *liten negativ*.

3.13 Ferskvannsressurser

Mørkedøla er i dag allerede en utnyttet ressurs. Nedbørfeltet er regulert til kraftverksdrift og har overføringer ut av det naturlige nedbørfeltet.

3.14 Brukerinteresser

Tiltaksområdet er noe brukt som friluftslivområde. Breistølen Fjellstue har 40 sengeplasser og ligger rett ved Rv 52 i Mørkedalen. Herfra går det merka skiløyper både nordover mot Filefjell (ca 12 km) og sørover inn i Stardalen til Bjordalsbu og videre inn til løypenettet inn i Skarvheimen (ca 30-40 km). Det er ingen fritidsbebyggelse i tiltaksområdet. Det finnes ingen områder som er statlig sikret til friluftsliv innenfor tiltaksområdet.

Mørkedalen er noe besøkt i reiselivssammenheng. Turbusser kjører sporadisk gjennom området på tur til/fra Lærdal og Borgund, og rasteplassen ved Galdestølen er et vanlig stoppested. Rasteplassen

fungerer også som fotopunkt for bilder av fjellandskapet og Mørkedølavassdraget (se Figur 3-11). På Listølen er det meieriutvalg og stølen har uoffisiell status som norsk attraksjon i forbindelse med postkortet "Seterjentens søndag".

Området benyttes til villreinjakt i tillegg til tradisjonell små- og storviltjakt. Lærdalsvassdraget er ei mye brukt til lakse- og sjøørretfiske, men har de siste årene hatt utfordringer med lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*. Det er noe fiskeaktivitet av ørret i øvre deler av Lærdalselva (Borgundelva) samt Mørkedøla. Fisket administreres av Hemsedal fiskeforening og Borgund elveeiarlag.

Området vurderes å ha *middels verdi* for brukerinteresser. Tiltaket vil medføre anleggstrafikk opp Stardalen som vil kunne være forstyrrende for friluftsliv og jaktinteresser i området. Redusert vannføring vil være synlig fra utsiktspunkt langs Rv 52, men vil ikke være begrensende for reiseliv i området. Ørretfiske i Mørkedøla vil påvirkes noe av redusert vannføring. Omfanget vurderes som *middels til lite negativt* og får *liten til middels negativ* konsekvens for brukerinteresser.



Figur 3-11. Rasteplass og utsiktspunkt ved Rv 52 i Mørkedalen. Bildet er tatt mot sørøst. (Foto: Knut Tjugen, Sweco Norge AS)

3.15 Samfunnsmessige virkninger

Borgund og Stuvane kraftverk bidrar i dag med elektrisk kraft til ca 58 900 husstander, og med denne overføringen vil det kunne bidra til ca 1700 ytterligere husstander.

Naturressursskatt og grunnrenteskatt

Økt produksjon i Borgund og Stuvane kraftverk fra overføringen (ca 34 GWh ekstra) vil medføre ytterligere naturressursskatt og grunnrenteskatt til staten.

Konsesjonskraft

Kraftgrunnlaget for beregning av konsesjonskraft øker ved overføring av elvene fra Horgaset til eksisterende Borgund/Stuvane kraftstasjon. Kraftverkseieren avstår inntil 10 % av kraftgrunnlaget som konsesjonskraft til kommunen og fylkeskommunen der kraftanleggene ligger.

Konsesjonsavgift

Kraftverkseieren betaler årlig konsesjonsavgift til Lærdal kommune og til staten. Overføring til eksisterende kraftverk vil øke naturhestekreftene i vassdraget.

Eiendomsskatt

Planlagt inntak ligger i samme kommune som Borgund/Stuvane kraftstasjon og vil utløse ytterligere eiendomsskatt til Lærdal kommune.

Syssetting

I anleggsperioden vil det bli behov for å benytte entreprenører, og det må forventes at en del av dette vil tilfalle lokale bedrifter i Voss kommune. I driftsfasen vil det være noe behov for drift/vedlikehold av anlegget.

På grunnlag av dette blir tiltaket vurdert til å ha en liten positiv samfunnsmessig effekt.

3.16 Kraftlinjer

Nettilknytning er planlagt ved nedgravd kabel i ny vei til eksisterende 22 kV-luftlinje. Planlagt trasé for kabel/vei berører ikke verdifulle biologiske områder. Fra tilknytning til eksisterende luftlinje er det mulig man må oppgradere eksisterende luftlinje-trasé til Borgund (alt.1) eller Øljusjøen (alt.2). En slik oppgradering vil i såfall erstatte dagens luftledning, og vil ikke berøre nye arealer utover traséen som allerede er berørt i dag.

3.17 Dam- og trykkrør

Det er vurdert at ved et rørbrudd vil bruddvannføringen og vanntrykk/nedslagsområdet for vannstråle ha minimale konsekvenser både før og etter rørbruddsventilen har lukket seg. Det er derfor foreslått klasse 0 for trykkrør.

Ved ett brudd i dammen er strekningen fra dammen til nærmeste bolig er ca 5,5 km. Dersom vannføringen har en hastighet på 1m/s vil det ta ca 100 minutt for vannet å forflytte seg fra dammen til den aktuelle boligen. Det er vurdert at vannføringen i løpet av den tiden og strekningen vil bli dempet på flate og brede partier.

Det er vurdert at vannføringen fra ett brudd i dammen, med den forventede demping ikke vil medføre konsekvenser for den aktuelle bolig. Etter at vannføringen har passert denne boligen vil Mørkedøla få samløp med det betydelig større vassdraget Smeddalselvi.

Det er derfor foreslått klasse 0 for Mørkedøla dam.

3.18 Ev. alternative utbyggingsløsninger

Det er vurdert en alternativ løsning for adkomstvei. Den alternative løsningen er tenkt å gå ifra skarp sving på RV52. Veien er da tenkt å gå ett stykke langs nord-vest siden av elven før den krysser elven med bru og fortsetter på sør-øst siden av elven til den kommer til riggområdet og påhuggspunkt. Veien vil så gå i en ca 550 m lang slynge ned til pumpestasjonen. Bredden på veien vil bli 4m og ryddebeltet på ca 10m. Den nye brua vil bli synlig fra utkikspunkt på RV52.

Om alternativ vei blir valgt er det tenkt tipp i området ved skarp sving på RV52.

3.19 Samlet vurdering

Tema	Konsekvens	Søker/konsulent sin vurdering
Vanntemp., is og lokalklima	Ubetydelig	<i>Konsulent</i>
Ras, flom og erosjon	Ubetydelig	<i>Konsulent</i>
Ferskvannsressurser	Ubetydelig	<i>Konsulent</i>
Grunnvann	Ubetydelig	<i>Konsulent</i>
Brukerinteresser (friluftsliv, reiseliv, jakt og fiske)	Liten til middels negativ konsekvens	<i>Konsulent</i>
Terrestrisk miljø	Middels negativ*	<i>Konsulent</i>
Akvatisk miljø	Liten negativ*	<i>Konsulent</i>
Landskap og INON	Liten negativ	<i>Konsulent</i>
Kulturminner og kulturmiljø	Ubetydelig/liten negativ	<i>Konsulent</i>
Reindrift	Ubetydelig konsekvens	<i>Konsulent</i>
Jord- og skogressurser	Liten negativ konsekvens	<i>Konsulent</i>

* Konsekvens for terrestrisk og akvatisk miljø satt ut fra høyeste konsekvens innen de to temaene. Se Vedlegg 8 for nærmere detaljer angående verdi- omfangs- og konsekvensgradering for naturtyper, karplanter, moser og lav, fugl og pattedyr og fisk.

Vanntemperatur, is og lokalklima

Vanntemperaturen nedstrøms inntaket vil være marginalt lavere vinterstid og noe høyere om sommeren fordi den reduserte vannføringen på strekningen raskere vil tilpasses temperaturen i omgivelsene. Tiltaket vil heller ikke ha vesentlig innvirkning på lokalklimaet og konsekvensen blir ubetydelig.

Ras, flom og erosjon

På bakgrunn av foreliggende kunnskap om influensområdet vil tiltaket ha en ubetydelig konsekvens for ras, flom og erosjon utover anleggsperioden.

Ferskvannsressurser

Mørkedøla er i dag allerede en utnyttet ressurs og konsekvensen av tiltaket er vurdert å være ubetydelig.

Grunnvann

På bakgrunn av foreliggende kunnskap om influensområdet vil tiltaket ha en ubetydelig konsekvens for grunnvannsressursene.

Brukerinteresser

Tiltaket vil medføre anleggstrafikk opp Stardalen som vil kunne være forstyrrende for friluftsliv og jaktinteresser i området. Redusert vannføring vil være synlig fra utsiktspunkt langs Rv 52, men vil ikke være begrensende for reiseliv i området. Ørretfiske i Mørkedøla vil påvirkes noe av redusert vannføring. Tiltaket er vurdert å ha liten til middels negativ konsekvens for brukerinteresser.

Terrestrisk miljø

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 samt for villrein på trekk i Stardalen. Tiltaket vurderes å ha ubetydelig konsekvens for fugl og annet vilt i influensområdet.

Det er i biologisk mangfoldrapporten ikke satt en samlet konsekvens for terrestrisk miljø. Samlet konsekvens for terrestrisk miljø er her satt ut fra høyeste negative konsekvens for de ulike temaene, altså middels negativ konsekvens.

Akvatisk miljø

For di de hydrologiske forholdene for fisk på den sjøørret- og lakseførende strekningen vil bli tilnærmet uendret etter overføringen, er tiltaket vurdert å få ubetydelig konsekvens for det akvatiske miljøet på den anadrome strekningen. Ørret rett nedstrøms planlagt inntak vil påvirkes noe av redusert vannføring og inntakskonstruksjonen som vil fungere som et lokalt vandringshinder.

Det er i biologisk mangfoldrapporten ikke satt en samlet konsekvens for akvatisk miljø. Samlet konsekvens for akvatisk miljø er her satt ut fra høyeste negative konsekvens for de ulike elvestrekningene, altså liten negativ konsekvens.

Landskap og INON

Området har landskapselementer og visuelle kvaliteter som er representative for regionen. Området berører ikke inngrepsfri natur. Tiltaket vurderes å ha liten negativ konsekvens for landskap og INON.

Kulturminner og kulturmiljø

Området har ingen registrerte automatisk freda kulturminner og et kulturmiljø representativt for regionen. Påvirkningen av tiltaket på er begrenset til visuelle virkninger av redusert vannføring tilknyttet gamle stølsmiljø, og konsekvensen er vurdert som ubetydelig/liten negativ.

Reindrift

Tiltaket vil ikke påvirke reindriften i Filefjell Reinlag nevneverdig. Konsekvensen er vurdert å være ubetydelig.

Jord- og skogressurser

Tiltaket vil medføre et lite arealbeslag av uproduktiv skog samt noe ut- og innmarksbeite. Konsekvensen av tiltaket er vurdert å være *liten negativ*.

3.20 Samlet belastning

I nedbørsfeltet til de eksisterende kraftverkene Borgund og Stuvane samt pumpekraftverket Øljusjøen, er det allerede flere reguleringer; Dam Eldrevatn, Dam Øljusjøen og Dam Vasset. Som nevnt i kapittel 1.7, er det også omsøkt en rekke småkraftverk i området (se liste kap. 1.7). Av disse er flere prosjekter (bl.a. Nivla, Kvenna, Senda og Gravidalen kraftverk) planlagt å utnytte sidevassdrag i fjellet sør for Lærdalselva. En slik utbygging av sidevassdragene sør for Lærdalselva vil sannsynligvis kunne fragmentere villreinens leveområder samt påvirke villreinens mobilitet i fjellområdene.

Utover kraftproduksjonens inngrep i området er inngrepene samlet i dalførene langs Lærdalen og Mørkedalen. E16 og Rv 52 passerer gjennom hhv. Lærdalen og Mørkedalen, samt flere kraftledningstraséer. Dette er med på å fragmentere landskapet. Det er ellers lite inngrep i området. Det er ikke kjent at det foreligger nye kommunale planer eller andre private planinitiativ for området.

4 AVBØTENDE TILTAK

Ved planlagt utbygging av Mørkedøla pumpestasjon vil det bli lagt vekt på at anleggsarbeidet skal beslaglegge minst mulig areal og at inngrepene skal gjennomføres på en skånsom måte. Midlertidige arealbeslag som vegskulder etter nedgravd rørgate/kabel/adkomstvei og anleggsområde bør arronderes og revegeteres naturlig etter endt anleggsfase.

Det er viktig at massedeponiet i Stardalen arronderes etter terrenget og revegeteres naturlig, slik at den ikke utgjør en barriere for villrein på trekk. Eventuell anleggstrafikk inn til deponiet i Stardalen bør dessuten unngås vinterstid for ikke å forstyrre villrein på trekk.

4.1 Minstevannføring

Som minstevannføring er valgt 5-persentil sommer (1.5 – 30.9) og vinter (1.10 – 30.4). Dette tilsvarer hhv. 0,320 m³/s og 0,025 m³/s for sommer og vinter. Alminnelig lavvannføring er beregnet til 0,049 m³/s.

Miljøkonsekvensene fra redusert vannføring vil i dette tiltaket først og fremst påvirke fossesprøytzone 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 m³/s kontra 0,049 m³/s). Ved å slippe alminnelig lavvannføring ville man fått høyere vannføring på vinterstid, noe som imidlertid ikke er like viktig for opprettholdelse av fosseenger.

Tabellen under viser produksjonen ved å slippe de to ulike minstevannføringene, samt kostnader i (kr/KWh).

Alternativer	Produksjon (GWh)	Kostnader (kr/KWh)
Alminnelig lavvannføring	38,42	2,59/2,66
5-persentil sommer og vinter	34,11	2,92/3

*To alternativ for nettutbygging gir to alternativ for kostnader

5 REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA

Skriftlige referanser

Brev fra Sogn og Fjordane Fylkeskommune av 20.9.2011. Pumper i Mørkdøla vassdraget. Kulturminnefaglig uttale. Dokumentnr. 11 – 008205.

Lærdal kommune. 2008. Kommunedelplan for små kraftverk – Temaplan. Revidert etter høyringsrunde 01.01.08.

Lærdal kommune. 2009. Kommunedelplan for landbruk og kulturminnevern – Temaplan. Godkjend i kommunestyre 12.02.2009.

Muntlige referanser

Monika Lysne, arealplanlegger, Lærdal kommune.

6 VEDLEGG TIL SØKNADEN

Vedlegg 1	Regionalt kart
Vedlegg 2	Oversiktskart 1:52500
Vedlegg 3.1	Oversiktskart 1:20000
Vedlegg 3.2	Oversiktskart 1:5000
Vedlegg 4	Hydrologirapport
Vedlegg 5	Fotografier over berørte områder
Vedlegg 6	Vassdraget under ulike vannføringer
Vedlegg 7	Berørte grunneiere
Vedlegg 8	Biologisk mangfold rapport
Vedlegg 9	Notat, alternativ nettilknytning
Vedlegg 10	Visualisering vei