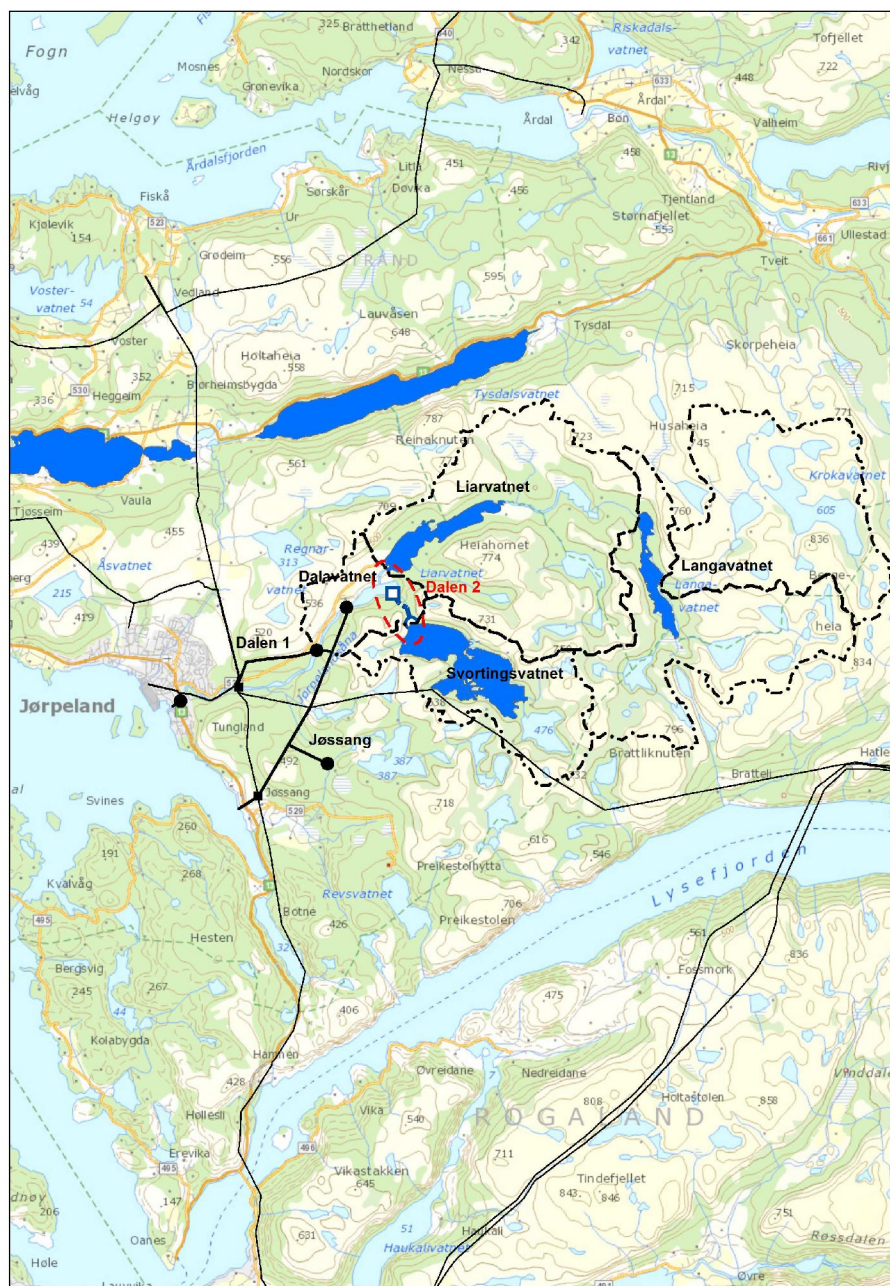


DALEN 2 KRAFTVERK

STRAND KOMMUNE

ROGALAND FYLKE



Søknad om konsesjon

01.04. 2014

SØKNAD OM TILLATELSE TIL Å BYGGE DALEN 2 KRAFTVERK

Jørpeland Kraft AS ønsker å utnytte fallet i Lågaliåna mellom Svortingsvatnet og Dalavatnet i Strand kommune, Rogaland fylke, og søker herved om følgende tillatelser:

1. Etter vannressursloven, jf. § 8, om tillatelse til:

- bygging og drift av Dalen 2 kraftverk og pumpe

2. Etter energiloven om tillatelse til:

- bygging og drift av Dalen 2 kraftverk og pumpe, med tilhørende koblingsanlegg og kraftlinjer som beskrevet i søknaden.

3. Etter vassdragsreguleringsloven om tillatelse til:

- pumping av vann fra Dalavatnet til Svortingsvatnet i Lågaliåna.

Nødvendig opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte konsesjonssøknad med vedlegg.

Det omsøkte alternativet omfatter både turbin og pumpe. Avhengig av markedsvurderingene kan det være aktuelt å dele prosjektet opp i to byggetrinn: kun turbinløsning (tilrettelagt for pumping) i første byggetrinn og installasjon av pumpe i andre byggetrinn.

Med vennlig hilsen

Bjørn Honningsvåg
Adm.dir

Arild Stene
Prosjektleder

Jørpeland Kraft AS

Pb. Boks 8124
4069 Stavanger

Dalen 2 kraftverk, Strand kommune, Rogaland
Søknad om konsesjon

Sammendrag

Det er flere kraftverk og reguleringer i Jørpelandsvassdraget i dag. Dalen 2 kraftverk vil utnytte fallet i Lågaliåna mellom to regulerte vatn; Svortingsvatnet og Dalavatnet. Det er presentert ett utbyggingsalternativ som prosjekteres i to byggetrinn der turbin bygges i første byggetrinn og pumpearrangementet skal kunne bygges på et senere tidspunkt.

Dalen 2 er dimensjonert for maksimal slukeevne på ca. 450 % av middelvannføringen. Det vil utnytte avrenningen fra et felt på 10,5 km² i et ca. 176 m høyt fall i Lågaliåna, mellom Svortingsvatnet og Dalavatnet. I tillegg vil det pumpes fra Dalavatnet; dvs. fra et nedbørfelt på 65,7 km². Minstevannføring iht. 5-persentil for henholdsvis sommer og vinter vil tilsvare 0,05 m³/s om sommeren og 0,09 m³/s om vinteren. 6 % av avrenningen forblir i elva. Installasjonen vil være 5,4 MW (turbin) og 7,5 MW (pumpe). Estimert netto årsproduksjon (dvs. fratrullet energi til pumping i Dalen 2 og endring i Jøssang kraftverk) er 8,6 GWh. I tillegg vil døgnregulering / pumping bidra til lønnsomheten.

Vannveien utføres som 830 m rør; 610 m nedgravd og ca. 220 m i boret tunnel. Kraftstasjonen vil ligge i dagen. Det er ingen planer om overføring av nabofelt eller regulering av magasin i forbindelse med denne utbyggingen.

Kraftverket har kapasitet tilsvarende forsyning av 430 husstander, og det antas at anleggsarbeidet vil tilfalle lokale og regionale firmaer.

Langs øvre del av Lågaliåna består vegetasjonen på østsiden av kystlyngheivegetasjon i tidlig gjengroingsfase. Videre nedover er vegetasjonen dominert av blåbærskog med blåbær-skrubbær-utforming og noe røsslyng-blokkebærskog med fuktutforming. Skogen domineres hovedsakelig av bjørk, men med noe furu særlig i nedre del. Både karplanter og registrerte kryptogamer består av trivielle og vanlige arter. Det er ikke verdisatt noen naturtyper etter DN håndbok 13. Det er ikke registrert noen rødlista fugler eller pattedyr. Elven regnes som fisketom. Influensområdet berører ingen verneområder.

For terrestriske og akvatiske naturverdier vurderes influensområdet å ha liten verdi. En konsekvens av den aktuelle kraftutbyggingen anslås derfor som lite negativt for biologisk mangfold.

Liarvatnet, Dalavatnet og det flate kulturlandskapet ved Furuneset i dalbunnen er kontraster til bratte og skogkledde fjellsider og gir området god variasjon. Heiområdet har kuperte og varierte terrengformer med snaue, høyereliggende partier og skogkledde, lavereliggende partier. Lågaliåna er en viktig visuell kvalitet i landskapet. Noen menneskelige tiltak i området er med på å redusere totalverdien på området. Ellers har området vanlig gode visuelle kvaliteter og får middels verdi. De kulturhistoriske verdiene innenfor influensområdet vurderes videre til liten verdi, med ingen registrerte kulturminner fra oldtiden.

Konsekvensen for landskap og kulturminner/kulturmiljø vurderes til liten negativ.

Planområdet brukes i forholdsvis stor grad som turområde, både av lokalbefolkningen og av folk fra hyttefeltet ved Liarvatnet. Området er tilrettelagt med parkeringsplass, merka

turloyper og lysloyper. Bygningene på Fureneset tilhører Vesterlen speiderkrets som har sitt leirsted her. Strand jeger- og fiskeforening har videre jaktvald innenfor planområdet og det jaktes både storvilt og småvilt.

Konsekvensen av den planlagte kraftutbyggingen vurderes i tilknytning til friluftsliv, nærmiljø og reiseliv til å være liten negativ.

Sammendrag for utbyggingen:

Fylke: Rogaland		Kommune: Strand	
Elv: Lågaliåna	Nedbørfelt: 10,5 km²	Inntak, moh.: 463,51 – 454,1	Utløp, moh.: 288,20 – 286,73
Slukeevne, maks.m ³ /s: 3,7	Slukeevne, min.m ³ /s: 0,2	Installert effekt, MW: 5,4 (7,5 pumpe)	Produksjon per år, GWh: 8,6
Utbyggingspris, NOK/kWh: 5,9		Utbyggingskostnad, mill. NOK (primo 2012): 51	

INNHold

1	INNLEDNING	1
1.1	Om Jorpeland Kraft AS.....	1
1.2	Begrunnelse for tiltaket.....	1
1.3	Geografisk plassering av tiltaket.....	1
1.4	Beskrivelse av området	1
1.5	Eksisterende inngrep	2
1.6	Sammenligning med øvrige nedbørfelt/nærliggende vassdrag	2
2	BESKRIVELSE AV TILTAKET	4
2.1	Hoveddata.....	4
2.2	Teknisk plan	6
2.2.1	Hydrologi og tilsig	7
2.2.2	Overføringer	10
2.2.3	Reguleringsmagasin	11
2.2.4	Inntak.....	11
2.2.5	Vannvei.....	11
2.2.6	Kraftstasjon.....	12
2.2.7	Kjøremønster og drift av kraftverket.....	12
2.2.8	Veibygging	13
2.2.9	Massetak og deponi.....	13
2.2.10	Nettilknytning	13
2.3	Kostnadsoverslag.....	13
2.4	Fordeler og ulemper ved tiltaket.....	14
2.5	Arealbruk, eiendomsforhold og offentlige planer.....	14
2.6	Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer	15
3	VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN	16
3.1	Hydrologi:.....	16
3.2	Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	17
3.2.1	Dagens situasjon	17
3.2.2	Konsekvensvurdering.....	17
3.3	Grunnvann.....	18
3.3.1	Dagens situasjon	18
3.3.2	Konsekvensvurdering.....	18
3.4	Ras, flom og erosjon	18
3.4.1	Dagens situasjon	18
3.4.2	Konsekvensvurdering.....	18
3.5	Rødlistearter.....	19
3.5.1	Dagens situasjon og verdivurdering.....	19
3.5.2	Konsekvensvurdering.....	19
3.6	Terrestrisk miljø.....	19
3.6.1	Dagens situasjon og verdivurdering.....	19
3.6.2	Konsekvensvurdering.....	20
3.7	Akvatisk miljø	20
3.7.1	Dagens situasjon og verdivurdering.....	20
3.7.2	Konsekvensvurdering.....	21
3.8	Verneplan for vassdrag og nasjonale laksevassdrag.....	21
3.9	Landskap og inngrepsfrie naturområder	21
3.9.1	Dagens situasjon og verdivurdering.....	21

3.9.2	Konsekvensvurdering.....	22
3.10	Kulturminner og kulturmiljø	22
3.10.1	Dagens situasjon og verdivurdering.....	22
3.10.2	Konsekvensvurdering.....	23
3.11	Reindrift.....	23
3.12	Jord- og skogressurser.....	23
3.12.1	Dagens situasjon og verdivurdering.....	23
3.12.2	Konsekvensvurdering.....	23
3.13	Ferskvannsressurser	23
3.14	Brukerinteresser.....	24
3.14.1	Dagens situasjon og verdivurdering.....	24
3.14.2	Konsekvensvurdering.....	24
3.15	Samfunnsmessige virkninger.....	24
3.16	Kraftlinjer	24
3.17	Dam og trykkrør.....	25
3.18	Alternative utbyggingsløsninger.....	25
3.19	Samlet vurdering.....	26
3.20	Samlet belastning.....	26
4	AVBØTENDE TILTAK	29
5	LITTERATUR OG GRUNNLAGSDATA	30
6	VEDLEGG TIL SØKNADEN	33

1 INNLEDNING

1.1 Om Jørpeland Kraft AS

Jørpeland Kraft AS eies av Lyse Produksjon AS (66,7 %) og Aquila Norway Hydropower INVEST GmbH & Co KG. Organisasjonsnummer er 962130453. Selskapet driver to kraftverk, Jøssang og Dalen 1. Begge ligger i Strand kommune. Midlere årsproduksjon er 118 GWh. Kraftverkene drives av Lyse Produksjon AS.

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Jørpeland Kraft AS ønsker å bygge et småkraftverk i Lågaliåna i Jørpelandsvassdraget. Tiltaket har ikke tidligere vært vurdert etter vannressursloven.

Bygging av omsøkte kraftverk vil gi samfunnsmessige fordeler gjennom inntekter til eiere, grunneiere, kommune og staten. I tillegg vil byggingen bidra til den lokale og nasjonale kraftoppdekningen.

Tiltaket vil bidra til videreutvikling av lokalsamfunnet. Generelt vil tiltaket styrke næringsgrunnlaget for fallrettighetshavere.

Fallrettighetene knyttet til søknaden ble ervervet i forbindelse med de øvrige fall- og reguleringsrettighetene i området.

Kraftverket planlegges utbygget i to byggetrinn. Ved første byggetrinn bygges kraftverket komplett med tilrettelegging for en senere installasjon av pumpearangementet. Pumpearangementet som planlegges med separat pumpe bygges i byggetrinn to, men er avhengig av en gjennomføringsbeslutning i Jørpeland Kraft AS.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Lågaliåna i Jørpelandsvassdraget ligger i Strand kommune, Rogaland fylke. Prosjektområdet er mellom Svortingvatnet og Dalavatnet og ca. 5 km nordøst for Jørpeland sentrum. Se også oversiktskartet i vedlegg 1.

Feltet til Jørpelandsvassdraget har vassdragsnummer 032. A – E inkl. delfeltet til Lågaliåna, 0.32 B1. Jørpelandsvassdraget munner ut i Idsefjorden ved Jørpeland.

1.4 Beskrivelse av området

Jørpelandsvassdraget har utspring i fjellene øst for Jørpeland sentrum. Fjellene som omkranser vassdraget ligger i hovedsak mellom 7 – og 800 moh. Vassdraget, som inneholder mange større og mindre vatn, består av to hovedgreiner. Den ene har utspring i Høgavatnet (731 moh.) og renner via Stora Gamstolstjørna (618 moh.), Skivatnet (554 moh.), Langavatnet (451 moh.), Liarvatnet (297,25 moh. – 293,25) og Dalavatnet (288,2 moh. - 286,73 moh.). Den andre grenen kommer fra Hengjandevatnet (476 moh.) og Svoringvatnet (463,51 moh. - 454,51 moh.) før Grenen møtes i Dalavatnet. Fra Dalavatnet til sjøen er det ingen større vatn.

Øvre deler består i hovedsak av snaufjell. I elvedalene er det tynt morenedekke. Langs Jørpelandsvassdraget fra Dalavatnet og til fjorden er det stort sett tykt morenedekke.

1.5 Eksisterende inngrep

Jorpelandsvassdraget er fra gammelt av, ca. 1910, berørt av kraftutbygging. Det er i dag 2 kraftverk som utnytter vassdraget; Jøssang (34 MW) og Dalen 1 (4,9 MW). Det er tilhørende reguleringer i Langavatnet, Liarvatnet, Svortingsvatnet og Dalavatnet.

Nedre deler av vassdraget har bymessig preg med tilhørende inngrep. I tillegg er det vei langs Jorpelandsåna fram til Liarvatnet og flere større kraftlinjer krysser området.

Vannfallet mellom Svortingsvatn og Dalavatn (Lågaliåna) er i dag 100% regulert ved at magasin Svortingsvatn med sin magasinkapasitet på 74% fungerer som magasin for Jøssang kraftverk samt sikrer tilgang på vann for å opprettholde den konsesjonspålagte minstevannføringen lenger nede i Jorpelandsvassdraget. Lågaliåna har av den grunn vannføring kun når det tappes fra magasin Svortingsvatn. Ellers er det ingen pålagt minstevannsføring i Lågaliåna.

1.6 Sammenligning med øvrige nedbørfelt/nærliggende vassdrag

Jorpelandsvassdraget munner ut i Idsefjorden ved Jorpeland. Ved utløpet i fjorden har Jorpelandsvassdraget fra naturens side et nedbørfelt på ca. 80 km² og en midlere vannføring på ca. 6,2 m³/s (NVE atlas).

Jorpelandsvassdraget er nabovassdrag med følgende elver (data refererer til naturlige forhold, ikke nødvendigvis dagens situasjon):

- I nord: Taelva; 87,5 km² og midlere vannføring ca. 4,6 m³/s. Det er flere vatn i vassdraget; blant annet de regulerte vatna Bjørheimsvatnet (32 – 31) og Tysdalsvatnet (43 – 41).
- I nord og øst: Storåna; 521 km² og midlere vannføring ca. 46 m³/s. Det er flere større vatn i vassdraget. Øvre deler av vassdraget med Lyngsvatnet og Breiava, samt flere bekker er overført til Lysebotn kraftverk.
- I vest: Fjellsåna; lite vassdrag som tidligere ble benyttet som drikkevannskilde for Jorpeland.
- I sør og øst: Flere mindre elver og bekker som drenerer til Lysefjorden.

Av vassdrag som er vernet mot kraftutbygging nevnes Espedalselva (18 km SØ), Imselva (25 km SV) og Vermo (30 km NØ).

I følge DN's Naturbase kommer ikke Dalen 2 i konflikt med noen verneinteresser.

I nærområdet til Jorpelandsvassdraget er det flere utbygde kraftverk, kraftverk under bygging / konsesjonsgitte og konsesjonssøkte kraftverk.

Disse er vist i figur 1.1 og tabell 1.1 – 1.3.

Tabell 1.1 Utbygde kraftverk nær Dalen 2

Kraftverk	Ytelse	Avstand til Dalen 2
	MW	km
Dalen 1	4,9	4 km SV
Jøssang	34	5,5 km SV
Kaspar Haug	0,01	6 km V
Bjørnheimsbygd	0,9	5,5 km NV
Fossmark	2,0	10 km SØ

Tabell 1.2 Konsesjonsgitte- og kraftverk under bygging nær Dalen 2

Kraftverk	Ytelse	Avstand til Dalen 2
	MW	km
Tverråna	3	13 km NØ
Ullestad	5	13 km NØ
Fossmark	0,47	10 km SØ
Bøen kraft II	2,7	14 km NØ

Tabell 1.3 Konsesjonssøkte kraftverk nær Dalen 2

Kraftverk	Ytelse	Avstand til Dalen 2
	MW	km
Pråmåna	3,5	9 km NØ
Sagåna	3,3	9 km NØ



Figur 1-1 Vannkraftprosjekter i nærområdet.

2 BESKRIVELSE AV TILTAKET

2.1 Hoveddata

Tabell 2.1 og 2.2 viser hoveddata for pumpekraftverket og to alternativ uten pumpe/kun turbin (turbin A og turbin B, se kap. 3.18)

Tabell 2.1 Hoveddata Dalen 2 kraftverk (NVE 1961 – 90)

Dalen 2 pumpekraftverk, hoveddata				
		Dalen 2 PK Omsøkt alternativ	Kun turbin A	Kun turbin B
TILSIG				
Nedbørfelt (gen. / pumpe)	km ²	10,5 / 65,7	10,5 / 65,7	10,5 / 65,7
Årlig tilsig til inntaket (gen. / pumpe)	mill.m ³	25,4 / 166,6	25,4 / 166,6	25,4 / 166,6
Spesifikk avrenning (gen. / pumpe)	l/s/km ²	76,5 / 80,4	76,5 / 80,4	76,5 / 80,4
Middelvannføring (gen. / pumpe)	m ³ /s	0,81 / 5,28	0,81 / 5,28	0,81 / 5,28
Alminnelig lavvannføring	m ³ /s	0,11	0,11	0,11
5-persentil vinter (1/10-30/4)	m ³ /s	0,09	0,09	0,09
5-persentil sommer (1/5-30/9)	m ³ /s	0,05	0,05	0,05
Restvannføring *	m ³ /s	0,02	0,02	0,02
KRAFTVERK				
Inntak, HRV	moh.	463,51	463,51	463,51
Inntak LRV	moh.	454,51	454,51	454,51
Utløp, HRV	moh.	288,20	288,20	288,20
Utløp, LRV	moh.	286,73	286,73	286,73
Brutto fallhøyde	m	172,8	172,8	172,8
Lengde på berørt elvestrekning	km	0,8	0,8	0,8
Midlere energiekvivalent (gen. / pumpe)	kWh/m ³	0,40 / 0,58	0,40 / -	0,40 / -
Slukeevne, maks. (gen. / pumpe)	m ³ /s / m ³ /s	3,7 / 3,7	2,0 / -	3,7 / -
Slukeevne, min. (gen. / pumpe)	m ³ /s / m ³ /s	0,2 /	0,1	0,2 /
Planlagt minstevannføring, vinter	m ³ /s	0,09	0,09	0,09
Planlagt minstevannføring, sommer	m ³ /s	0,05	0,05	0,05
Vannvei, total lengde	m	830	830	830
Vannvei, diameter	m	1,3	0,9	1,3
Installert effekt, maks (gen. / pumpe)	MW/M W	5,4 / 7,5	2,9	5,4
Bruktid (gen. / pumping)	timer	2400/600	3000/-	1700/-
MAGASIN (tot. inkl. magasin oppstr.)				
Magasinvolum (gen. / pumping)	mill. m ³	19,0 / 4,3	19,0 / 4,3	19,0 / 4,3
Naturhk. (økn. bestemm. år / median år)	nathk /nathk	1700 / 1850	1700 / 1850	1700 / 1850
PRODUKSJON **				
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	5,2	5,8	6,8
Produksjon, sommer (1/5 - 30/9)	GWh	3,6	2,8	2,6
Produksjon, årlig middel	GWh	8,6	8,6	9,4
ØKONOMI				
Utbyggingskostnad primo 2013	mill. NOK	51	30	45
Utbyggingspris	NOK/k Wh	5,9 ***	3,5	4,8

* Restfeltets middelvannføring like oppstrøms kraftstasjonen

** Netto produksjon der foreslått minstevannføring er fratrukket, og pumping og endring i eksisterende kraftverk er medtatt. Beregninger legger til grunn hydrologiske serier 1961-1990. Uten pumping blir produksjonsøkningen i omsøkt alternativ 9,4 GWh (som i alt. "Kun turbin B")

*** Det bemerkes at i et pumpekraftverkprosjekt gir ikke utbyggingsprisen riktig bilde av lønnsomheten.

Tabell 2.2 Hoveddata for det elektriske anlegget.

Dalen 2 krv. Elektriske anlegg			
		pumper	kraftverk
GENERATOR / PUMPER			
Ytelse	MVA	7,7	5,5
Spenning	kV	6,6	6,6
TRANSFORMATOR			
Ytelse	MVA	7,7	5,5
Omsetning	kV/kV	6,6/22	6,6/22
NETTILKNYTNING (kraftlinjer/kabler)			
Lengde (sjøkabel)	km	1,3	
Nominell spenning	kV	22	

2.2 Teknisk plan

Det henvises til planskisse i Vedlegg 1.

Utbyggingsplanene presenteres i ett alternativ med inntak i det regulerte Svortingsvatnet (kote 463,51 – kote 454,51) og utløp i det regulerte Dalavatnet (kote 288,2 – kote 286,73). Kraftverket er planlagt med en turbin og pumpeopsjon. Det er ikke planlagt nye reguleringer eller overføring av vann fra nabofelt.

Ca. 91 % av det gjennomsnittlige tilsiget vil bli utnyttet.

Vannveien er planlagt på vestsida av Lågaliåna. Vannveien vil bestå av ca. 830 m nedgravde rør og rør i boret tunnel. Kraftstasjonen forutsettes i dagen.

Fra Dalen 2 kraftstasjon er det forutsatt 1,3 km kabel i hovedsak forlagt i Dalavatnet. Atkomst til Dalen 2 er planlagt via vei til Liarvatnet og ca. 1,3 km ny vei til Dalen 2.

2.2.1 Hydrologi og tilsig

En oversikt over aktuelle delfelt er satt opp i Tabell 2.3.

Tabell 2.3. Delfelter Jørpelandsvassdraget (avrenning og midlere tilsig for perioden 1961 – 90, NVE Atlas).

Nr.	Delfelt	Areal km ²	Avrenning l/s·km ²	Midlere tilsig	
				m ³ /s	mill.m ³
1	Langavatnet	32,7	90,8	2,97	93,7
2	Liarvatnet	23,2	70,8	1,64	51,7
3	Svortingsvatnet	10,5	76,5	0,81	25,4
4	Lågaliåna rest til Dalavatnet	0,4	67,9	0,02	0,8
5	Dalavatnet	2,5	60,9	0,15	4,8
6	Restfelt inntak Dalen 1	1,4	57,8	0,08	2,5
7	Restfelt til fjord	9,7	53,8	0,52	16,4
8	Inntak Solheimsåna	6,9	71,9	0,50	15,6
6	Sum Dalen 1	1,35	57,8	0,08	2,5
1–5, 8	Sum Jøssang	76,2	79,9	6,09	192
3	Sum Dalen 2 (generering)	10,5	76,5	0,81	25,4
1,2 og 4,5,8	Sum Dalen 2 (pumping)	65,7	80,4	5,28	166,6
3,4	Lågaliåna ved utløp i Dalavatnet, dagens situasjon	10,9	76,2	0,83	26,2
6	Lågaliåna ved utløp i Dalavatnet, etter utbygging	1,4	57,8	0,08	2,5

Dalen 2 har ved planlagt inntak et nedbørfelt på 10,5 km². Midlere vannføring i perioden 1961–1990 er 0,81 m³/s. I feltet oppstrøms inntaket er det ca. 39 % snaufjell, 26 % skog, 0 % isbre og effektiv sjøprosent er 26,6 %. Se Vedlegg 1 for kart over feltet.

Det er vurdert flere måleserier i området som er mer eller mindre representative eller av god nok kvalitet til hydrologiske analyser og produksjonsberegning for feltene til Dalen 2. For å komme fram til en mest mulig representativ målestasjon, er det lagt vekt på flere faktorer. Topografiske forhold, andel bre i feltet, størrelse på felt, tilsig, klimatiske forhold og nærheten til prosjektområdet, samt kvaliteten på måleseriene er vurdert.

I Tabell 2.4 er det gitt en oversikt over de mest aktuelle målestasjonene. Tabellen viser også karakteristiske egenskaper for avrenningsfeltet til Dalen 2.

Tabell 2.4 Oversikt over aktuelle målestasjonene i området

Måleserie vannmerke	Måleperiode	Feltareal km ²	Breandel %	Eff. Sjø %	Snaufjell %	Spes. avr.* l/(s·km ²)	Høydeinterv. moh
26.20.1001 Årdal	1971-dd	77	0	2.27	24.6	68.1	748-113
32.1.150 Liarvatn ¹	1914-dd	56	0	4.2	53.6	83.8	849-300
26.26 Jogla	1973-dd	31.1	0	0.1	92.2	70.5	1194-612
26.22 Deg	1971-dd	69	0	2.93	86.9	95.3	1186-712
26.32 Holnavatn	1982-dd	79	0	7.62	82.5	77.9	1389-708
31.2 Lysedalen	1954-1984	47.1	0	0.84	84.6	90.5	1109-78
35.16 Djupadalsvatnet	1991-dd	45.3	0	3.54	46.1	70.4	1128-338
27.24.1050 Helleland	1977-dd	185	0	1.15	48.4	80.0	86-904
Dalen 2		10.5	0	27	39	76.5	763-461

* målt spesifikk avrenning fra normalperioden 1961-1990, fra NVE atlas

Stasjonskommentarer:

¹Regulert fra 01.01.1935.

Målestasjon 26.26 Jogla er atypisk for de vurderte vannmerkene, med høy snaufjellsprosent og lav effektiv sjøprosent, og vurderes som lite representativ for Dalen 2.

Tilsigseriene til 26.20 Årdal og 32.1 Liarvatn er relativt like. Liarvatn er regulert fra 1.1.1935, og er derfor ikke benyttet.

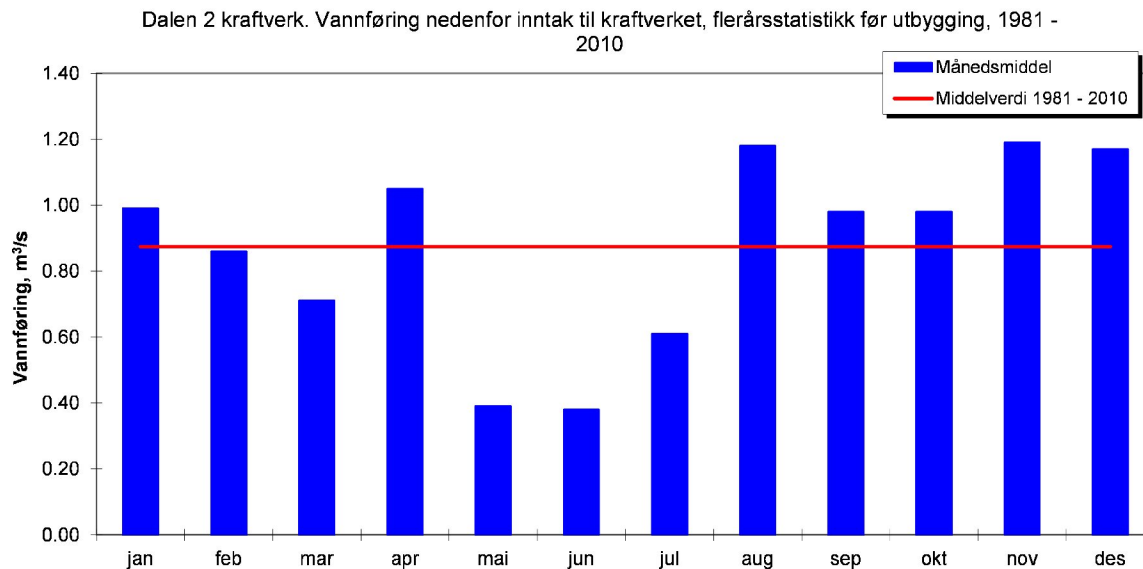
De to mest aktuelle målestasjonene som gjenstår er 26.20 Årdal og 27.24 Helleland. Nedbørfeltet til 26.20 Årdal har høyere effektiv sjøprosent og mindre areal enn 27.24 Helleland, og dermed mer sammenfallene feltegenskaper som nedbørfeltet til Dalen 2 kraftverk. Det foreslås at tilsigsserie 26.20 Årdal benyttes i hydrologiske analyser og produksjonsberegninger.

Øvrige hydrologiske beregninger og produksjonsberegninger er basert på data fra 1981 til 2010 for NVEs målestasjon 26.20 Årdal og NVEs avrenningskart for normalperioden 1961-1990.

Det foreslås at minstevannføring for sommer settes lik 0,05 m³/s og for vinter lik 0,09 m³/s. Disse vannføringene tilsvarer 5-persentil for sommer og vinter. Flere scenarioer med tilhørende verdier for produksjon og utbyggingspris er gitt i kapittel 4, Avbøtende tiltak, tabell 4.1.

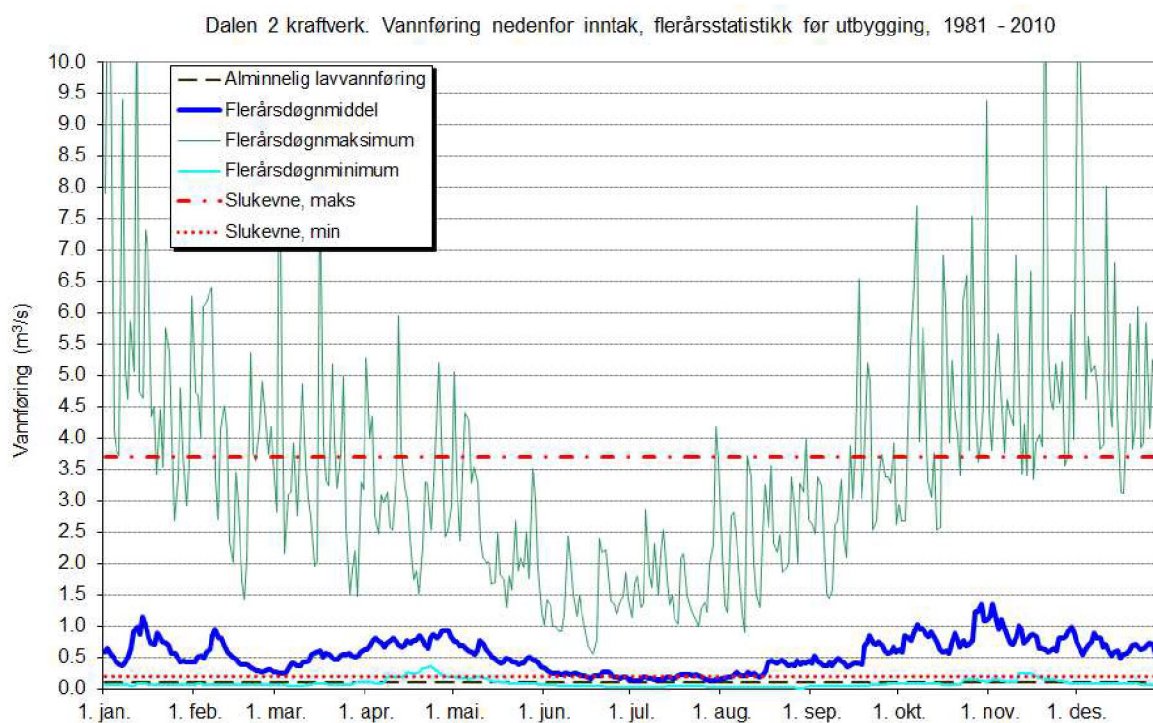
Variasjon i avrenning fra feltet over året er vist i Figur 2-1 og Figur 2-2. Figurene viser vannføring nedenfor planlagt inntak med dagens situasjon (Svortingvatnet er regulert til dagens Jøssang kraftverk). Figurene er basert på resultat av simulering av situasjonen i programmet Vansimtap. Vansimtap simulerer vannføring basert på ukesverdier.

Varighetskurven for feltet, delt i sommer- og vintersesong er vist i Vedlegg 2. Varighetskurvene sammen med Figur 2-1 og Figur 2-2 viser at det er forskjeller i avrenningen mellom de to sesongene.



Figur 2-1 Flerårsstatistikk vannføring: månedsmiddel og årsmiddel.

Figur 2-2 Flerårsstatistikk vannføring: døgnverdier



Figur 2-2 Flerårsstatistikk vannføring: døgnverdier

Feltstørrelser og tilsig (periode 1961-1990) for Lågaliåna er vist i Tabell 2.5.

Tabell 2.5 Oversikt: nedbørfelt og avløp

Dalen 2 kraftverk	Feltstørrelse km²	Spesifikt avløp l / (s km²)	Midlere vannføring m³/s	Midlere årlig tilsig mill. m³/år
NATURLIG SITUASJON				
Kraftverkfelt (tilsig til inntaket)	10.50	77.14	0.81	25.5
Restfelt ved utløp av kraftverket	0.30	66.67	0.02	0.6
Kraftverksfelt og restfelt	10.80	76.85	0.83	26.2
Nedbørfelt pumpe	65.70	80.37	5.28	166.5
SITUASJON ETTER UTBYGGING UTEN SLIPPING AV MINSTEVANNFØRING				
Slukt i kraftverket	-	-	1.03	32.5
Pumpet fra Dalevatnet	-	-	0.19	5.9
Forbi kraftverket	-	-	0.01	0.4
Restfelt ved utløp av kraftverket	-	-	0.02	0.6
SITUASJON ETTER UTBYGGING INKL SLIPPING AV MINSTEVANNFØRING				
Slipp av 0.09 m³/s om vinteren (1/10-30/4) og 0.05 m³/s om sommeren (1/5-30/9)				
Slukt i kraftverket	-	-	1.01	31.8
Pumpet fra Dalevatnet	-	-	0.23	7.4
Forbi kraftverket	-	-	0.06	2.0
Restfelt ved utløp av kraftverket	-	-	0.02	0.6

Alminnelig lavvannføring (ALV) er beregnet med programvare fra NVEs database Hydra II og NVEs lavvannskart. Beregningene er basert på data fra målestasjon 26.60 Årdal. Resultatet er presentert i Tabell 2.6.

Tabell 2.6 Alminnelig lavvannføring for Dalen 2 kraftverk

	Alminnelig lavvannføring, Dalen 2				
	l/s*km²	m³/s	vektfaktor	m³/s	l/s*km²
ETABELL (skalert fra 26.20 Årdal)	5.34	0.057	0.5		
LAVVANN (fra NVEs lavvannskart)	15.2	0.161	0.5	0.11	10.27

2.2.2 Overføringer

Det planlegges å pumpe vann fra magasin Dalavatn til magasin Svortingsvatn som begge ligger i samme vassdrag.

2.2.3 Reguleringsmagasin

Det er ikke planlagt etablering av nye magasin i forbindelse med denne utbyggingen. Eksisterende reguleringer utnyttes.

En oversikt over eksisterende reguleringer er vist i tabell 2.7

Tabell 2.7 Eksisterende reguleringer

Nr	Magasin	HRV	LRV	Volum
		Moh.	Moh.	Mill. m ³
1	Langavatnet	441,00	438,00	2,0*
2	Liarvatnet	297,07	293,07	4,0
3	Svortingsvatnet	463,51	454,01	19,0
4	Dalavatnet	288,20	286,73	0,5
5	Inntak Dalen 1 (Storåsfoss)	278,47		0,0
5	Sum Dalen 1			0,0
1 - 4	Sum Jøssang			23,5**
3	Sum Dalen 2 (generering)			19,0
1,2,4	Sum Dalen 2 (pumping)			4,5**

*Magasinet i Langavatnet benyttes ikke i dag.

**Uten magasin i Langavatnet

2.2.4 Inntak

Det er planlagt å koble vannveien på eksisterende inntak i Svortingsvatnet, som ble bygget/tilrettelagt ved ombygging av Dam Svortingsvatn..

Inntaket er utstyrt med inntaksrist og stengeanordning. Anordning for å slippe minstevannføring vil bli etablert ved inntaksarrangementet. I tillegg skal det installeres en tappeanretning for bruk hvis Dalen 2 står eller hvis mer vann enn Dalen 2 sin slukeevne ønskes tappet fra magasinet.

Det er planlagt å slippe minstevannføring gjennom rør i inntaksarrangementet.

2.2.5 Vannvei

Vannveien forutsettes etablert som nedgravde rør og rør i boret tunnel (total lengde ca. 830 m, diameter 1300 mm) på vestsida av Lågaliåna.

Øvre delen av vannveien, ca. 360 m, er planlagt gjennom et terreng med i hovedsak tykt morene-dekke med busk- og skogsvegetasjon. De neste ca. 220 m forutsettes å bestå av rør i boret tunnel (bordiometer 1800 mm). De nederste ca. 250 m forutsettes nedgravd i tynt moredekke og i elveavsetning nærmest Dalavatnet. Hele denne strekningen er dekket med vegetasjon.

I anleggsfasen vil bredden på trasé for vannvei være 10 – 30 m. Det er ikke planlagt permanent vei langs vannveitraseen.

Det blir nødvendig med noe hogst langs rørtaséen. Berørt område vil bli revegetert med stedegen vegetasjon. Etter idriftsettelse vil rørtaséen gradvis gro til og inngrepet vil over tid bli lite synlig.

Arealbruk og håndtering av massene er beskrevet i kapitlene 2.2.9 "Massetak og deponi" og 2.5 "Arealbruk, eiendomsforhold og offentlige planer".

2.2.6 Kraftstasjon

Det er planlagt en kraftstasjon i dagen ved utløpet Lågaliåna i Dalavatnet. Kraftstasjonen blir liggende på elveavsetning. Utformingen av kraftstasjonen tilpasses omkringliggende terreng. Det må ryddes en tomt med størrelse ca. 300 m². Selve kraftstasjonen får grunnflate på ca. 120 - 150 m² (avhengig av antall pumper).

Det installeres ett turbinaggregat og det tilrettelegges for installasjon av pumpeaggregat i kraftstasjonen. Endelig valg av antall pumper vil bli vurdert nærmere i detaljfasen.

I kraftstasjonen installeres en francisturbin med total effekt på 5,4 MW (Peltonturbin kan også være aktuelt) Maks. / midlere brutto fallhøyde er henholdsvis 177 m og 172 m. Maksimal slukeevne totalt er 3,7 m³/s og minste slukeevne er 0,2 m³/s.

Tilhørende tall for pumpene blir (samlet); 7,5 MW ytelse og 3,7 m³/s slukeevne.

Det installeres en generator med ytelse ca. 5,5 MVA og generatorspenning 6,6 kV. Transformatoren får samme ytelse og omsetning på 6,6 / 22 kV

2.2.7 Kjøremonster og drift av kraftverket

Det er ikke planlagt nye magasin i forbindelse med Dalen 2 kraftverk. Eksisterende magasin i Svortingsvatnet og Dalavatnet benyttes.

Samlet sett er magasinkapasiteten til Jøssang kraftverk ca. 12 %. Magasinene er imidlertid ikke ideelt fordelt. Magasinet i Svortingsvatnet er stort, 74 % av midlere lokale tilsig. Magasinene i Jørpelandsvassdraget for øvrig er små, ca. 2,5 % av midlere lokale tilsig.

For å utnytte magasinkapasiteten i Svortingsvatnet bedre og i tillegg å utnytte fallet mellom Svortingsvatnet og Dalavatnet vil en kombinasjon av pumping og generering være gunstig.

Det er forutsatt å slippe minstevannføring tilsvarende 0,05 m³/s om sommeren og 0,09 m³/s om vinteren. Minstevannføringen tilsvarer 5-persentil for sommer og vinterperioden.

2.2.8 Veibygging

Atkomst fram til Dalen 2 er planlagt via eksisterende vei til Liarvatnet. I tillegg bygges en ca. 1,3 km ny vei rundt Dalavatnet fram til kraftstasjonen. Veitraséen går gjennom et i hovedsak skogkledd område.

Det regnes med et 5 til 10 m bredt ryddebelt i anleggsperioden.

2.2.9 Massetak og deponi

Overskuddsmasser fra tunnelboringen utgjør ca. 750 m³ i faste masser eller ca. 1500 m³ i utkjørte masser. I tillegg kommer det overskuddsmasser, ca. 2000 m³, fra rørtraséen og kraftstasjonstomta.

Overskuddsmasser brukes som omfyllingsmasser og arrondering ved nedgravde rør og til atkomstvei til kraftstasjonen. Videre kan massene brukes til samfunnsmessige formål som flomsikring, veibygging/parkeringsplass etc.

2.2.10 Nettilknytning

Kundespesifikke nettanlegg

Lokal områdekonsesjonær er Lyse Elnett AS. Fra kraftstasjonen forutsettes lagt en sjøkabel i Dalavatnet fram til eksisterende 22 kV nett nær Dalavatnets utløp. Det forutsettes jordkabel på de siste ca. 80 meterne fra Dalavatnet til eksisterende linje. Linjetilknytningen blir samlet ca. 1,3 km.

Øvrig nett og forhold til overliggende nett

Det er kapasitet i overliggende nett for tilkobling av Dalen 2.

2.3 Kostnadsoverslag

Totale kostnader for kraftverket er vist i Tabell 2.6.

Tabell 2.6 Kostnadsoverslag (prisnivå 1.1.2013)

Dalen 2 Pumpekraftverk	mill. NOK prisnivå primo 2013
Reguleringsanlegg	-
Overføringsanlegg	-
Inntak/dam	1,5
Driftsvannveier	9,1
Kraftstasjon, bygg	5,5
Kraftstasjon, maskin og elektro	21,5
Kraftlinje (sjøkabel)	1,5
Transportanlegg	1,0
Div. tiltak (terskler, landskapspleie, med mer)	0,1
Uforutsett	6,0
Planlegging/administrasjon.	3,2
Erstatninger	0
Finansieringsutgifter og avrundning	1,5

Anleggsbidrag	0
Sum utbyggingskostnader inkl. anleggsbidrag	51

2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Fordeler

Kraftverket gir en midlere produksjon som vist i tabell 2.7.

Tabell 2.7 Oversikt midlere produksjon (netto)

Dalen 2 pumpekraftverk –		
Produksjon, sommer	GWh	3,6
Produksjon, vinter	GWh	5,2
Produksjon, år	GWh	8,6

Tiltaket øker regulantens sikkerhet til å kunne overholde kravet til minstevannføring i Jørpelandsvassdraget.

I tillegg til bidrag til lokal og nasjonal kraftoppdekning vil kraftverket gi inntekter til eiere, kommunen, grunneier og staten. I byggeperioden vil det være behov for lokal arbeidskraft.

Ulemper

Ulemper ved en utbygging er knyttet til redusert vannføring på berørt elvestrekning og fysiske inngrep ved inntaket, vannveien og kraftstasjonsområdet. Ulempene er beskrevet i Kapittel 3.

2.5 Arealbruk, eiendomsforhold og offentlige planer

Arealbruk

Tabell 2.8 viser en oversikt over arealbruken.

Tabell 2.8 Arealbruk

Dalen 2			
	Arealbehov dekar		Ev. merknader
	midlertidig	Permanent	
Inntaksbasseng:	0	0	
Inntaksområde:	0,5	0,1	
Trase for vannvei (rør)	12	0	20 m gjennomsnittlig bredde
Kraftstasjonsområde:	0,5	0,4	
Veier:	7	4	
Kraftlinje	0,5	0	I hovedsak sjøkabel
Masseuttak:	0	0	Lokale massetak
Massedeponi:	0	0	
Rigg	2	0	

Sum areal	22,5	4,5
------------------	-------------	------------

Eiendomsforhold

Når det gjelder fallstrekningen i «Lågaliåna» strekker den seg over grunneiendommen gnr. 51 bnr. 1 i Strand. Eier av grunneiendommen er Strand kommune.

Gnr. 51 bnr. 3 som nå eies av Jørpeland Kraft, ble fradelt gnr. 51 bnr. 1 ved skylddelingsforretning i 1909. Gnr. 51 bnr. 3 må kunne sies å være såkalt «å-bruk», som omfatter fallrettighetene i Lågaliåna og oppdemningsrettigheter på gnr. 51 bnr. 1.

I skylddelingsforretningen i 1909 ble det tatt forbehold om å beholde kvernrettighet. Dette siste forholdet er vurdert til ikke å ha noen betydning i dag av adv. firma Haver.

2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

Fylkes- og/eller kommunal plan for småkraftverk

Det er ikke utarbeidet planer for utvikling og bygging av småkraftverk i Strand kommune.

Det pågår imidlertid et fylkeskommunalt arbeid med som skal lede ut i et strategidokument for småkraft i Rogaland. Dokumentet vil bli være et underlag ved politisk behandling av småkraftsaker.

Kommuneplaner

I kommuneplanens arealdel er det berørte området angitt som LNF-område (Landbruks-, natur- og friluftsmål). Influsjonsområdet innebefatter i tillegg angitte hensynssoner for strandsone-vassdrag og faresone-steinsprang/flomfare/høyspent.

Samlet plan for vassdrag (SP)

Dette prosjektet berører ikke eksisterende prosjekt i samlet plan for vassdrag.

Verneplan for vassdrag

Det eksisterer ikke noe vassdragsvern i dette området, men området ligger innenfor planlagte Prekestolen nasjonalpark.

Nasjonale laksevassdrag

Lågaliåna regnes ikke som et anadromt vassdrag og vurderes å være fisketom.

Ev. andre planer eller beskyttede områder

Influsjonsområdet berører ingen verneområder, utenom den foreslåtte Prekestolen Nasjonalpark

3 VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

I vurderingene av konsekvenser for miljø er det vurdert større områder enn traséer (linjer, veier, vannvei) markert på kart. Mindre justeringer av traséen forventes derfor ikke å gi uforutsette effekter på de ulike miljøtema og behov for nye utredninger. For enkelte fagtema, som kulturminner og landskap, vil det være en fordel at vannveiens trasé til en viss grad er fleksibel frem til detaljplan.

Metode for verdi- og konsekvensvurdering er omtalt i vedlegg 8 (rapport om biologisk mangfold).

3.1 Hydrologi:

Beregning av vannføring i dagens situasjon, samt beregning av pumpe volum og produksjon er utført i programmet Vansimtap.

Nedbørfeltet til Svortingsvatnet har høy andel skog og svært høy effektiv sjøprosent (>25 %), noe som fører til at feltet har lang responstid og stor flomdemping. Nedbørfeltet ligger i en region med kystklima, med høyere avrenning om vinteren enn om sommeren. Hydrografen viser at vannføringen er over gjennomsnittet fra august til april. Det største tilsiget forekommer i perioden november til februar.

Inntaksmagasinet (Svortingsvatn) til kraftverket har en magasinkapasitet på 74% av årstilsiget i nedbørfeltet. Kjøring av kraftverket vil bli tilpasset kjøringen i Jøssang kraftverk. Svortingsvatn fungerer i tillegg som reservoar for sikring av pålagt minstevannsføringsslipp i Jørpelandsåna.

Kraftverket er dimensjonert for maksimal slukeevne lik 450 % av årlig middelvannføring til inntaket. Dagens middelvannføring er beregnet til 0,81 m³/s.

Vannføringen, som underskrides 5 prosent av tiden i en bestemt periode, kalles 5-persentil. Det tilsvarende tallet for vinterhalvåret, 5-persentil vinter (1/10 – 30/4) er 0,09 m³/s. 5-persentilen over hele året er 0,07 m³/s. Persentilene som tilsvarer uregulert tilsig til inntaket til kraftverket (1/5 – 30/9) er 0,05 m³/s (basert på data fra VM 26.20 Årdal i perioden 1981 til 2010). Dagens naturlige avrenning fra restfeltet (feltet mellom kraftverkets inntak og utløp) er 0,02 m³/s som middel over året.

På årsbasis vil ca. 94 % av vannmengden utnyttes til kraftproduksjon, mens 6 % vil slippes forbi inntaket på grunn av vannføring over maks slukeevne og slipping av minstevannføring. Verdiene er beregnet som prosent av tilgjengelig vannmengde, dvs. summen av dagens vannføring i Lågaliåna og volum som er planlagt pumpet fra Dalavatnet.

Gjennomsnittlig restvannføring nedstrøms inntaket til kraftverket etter utbygging vil være 0,06 m³/s. Antall dager med vannføring større enn maks slukeevne eller mindre enn minste slukeevne er vist i **Tabell 3-1**. I tillegg er det angitt antall dager med vannføring større en maksimal slukeevne + minstevannføring, dvs. når det går vann i overløp. Slipping av minstevannføring er inkludert i beregningene i **Tabell 3-1**.

Tabell 3-1 Antall dager med vannføring mindre enn minste slukeevne + planlagt minstevannføring, eller større enn maksimal slukeevne + henholdsvis maksimal slukeevne + planlagt minstevannføring.

Dalen 2 kraftverk	antall dager med		
	$Q < Q_{\min, \text{sluk}} + Q_{\min}^*$	$Q > Q_{\max, \text{sluk}}^{**}$	$Q > Q_{\max, \text{sluk}} + Q_{\min}$
vått år: 2000	43	14	7
tørt år: 1996	85	35	0
mid. år: 2006	126	28	14

*antall dager når vannføringen er så lav at kraftverket står.

**dager der vannføringen (summen av dagens vannføring og pumpa vannmengde) er større enn største slukeevne.

Varighetskurver for feltet ved inntak vises i Vedlegg 2.

For å vise endringene i vannføringsforholdene i Lågaliåna er det valgt to referansesteder i elva; like nedstrøms inntaket og rett oppstrøms utløpet i Dalavatnet.

Følgende vedlegg viser vannføringsforholdene ved de nevnte referansesteder før og etter utbygging:

- Vedlegg 3: Vannføring like nedstrøms inntaket i et utvalgt tørt år
 Vannføring ovenfor kraftverkets utløp i et utvalgt tørt år
- Vannføring like nedstrøms inntaket i et utvalgt middels år
 Vannføring ovenfor kraftverkets utløp i et utvalgt middels år
- Vannføring like nedstrøms inntaket i et utvalgt vått år
 Vannføring ovenfor kraftverkets utløp i et utvalgt vått år

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

3.2.1 Dagens situasjon

Lågaliåna / Jørpelandssåna ligger i et område som er preget av både kyst- og innlandsklima med sterkere preg av kyst. Midlere nedbør til Svortingvatnet er ca. 2,2 m/år. Avrenningen ligger over gjennomsnittet i sommermånedene mai og juni og det er tørrest om vinteren fra januar - mars. Lågaliåna kan fryse til i kuldeperioder, men det vil da gå vann under isen. I mesteparten av vinteren vil elva i hovedsak gå åpen på grunn av tappingen fra Svortingvatnet.

3.2.2 Konsekvensvurdering

På strekningen fra inntak til utløp av kraftverket vil man etter utbygging i perioder med høy lufttemperatur få noe varmere vann og tilsvarende vil man i perioder med lav lufttemperatur få noe kaldere vann og mer isdannelse. Temperaturendringen er imidlertid marginal.

Lokalklimaet vil sannsynligvis ikke endres nevneverdig da det er god ventilasjon i dalen. På grunn av at tappingen i elva i hovedtrekk forsvinner, vil mer islegging forekomme.

Tiltaket vil få ubetydelig konsekvens for vanntemperatur, isforhold og lokalklima både i anleggs- og driftsperioden.

3.3 Grunnvann

3.3.1 Dagens situasjon

NGUs grunnvannskart viser at det ikke er registrert grunnvannsressurser i eller langs Lågaliåna.

3.3.2 Konsekvensvurdering

Den planlagte utbyggingen kommer ikke i konflikt med viktige grunnvannsressurser. Lågaliåna har kontinuerlig fall nedover dalen. Det skal slippes minstevannføring hele året. Det forventes derfor ikke vesentlige endringer i grunnvannstanden som følge av redusert vannføring på denne strekningen. Reduksjonen i vannføringen vil ha ubetydelig påvirkning på grunnvannstanden i og ved Lågaliåna.

Konsekvensene for grunnvann forventes å bli ubetydelige både i anleggs- og driftsperioden.

3.4 Ras, flom og erosjon

3.4.1 Dagens situasjon

Hele prosjektområdet for Dalen 2 kraftverk ligger i områder med i hovedsak tynt løsmassedekke.

Selve Lågaliåna renner på fjell og på løsmasser. Det øverste partiet er relativt flatt, det midtre partiet er bratt mens elva på nedre partier flater ut på elveavsetningene ved Dalavatnet. Siden vassdraget er regulert med relativt stort magasin i Svortingvatnet, er det ingen tilførsel av sedimenter til Lågaliåna. Magasinet har også bidratt til færre og mindre flommer i elva, og har dermed redusert ras og erosjon.

3.4.2 Konsekvensvurdering

Siden vannet i hovedsak vil gå gjennom Dalen 2 etter en utbygging vil det ikke bli mer erosjon eller ras i Lågaliåna i forbindelse med utbyggingen. Under forutsetning av at kraftverket er i drift, vil flommene reduseres i Lågaliåna tilsvarende slukeevnen på kraftverket. Ved store flommer vil dempingen være liten, men fortsatt merkbar.

Konsekvensene for ras, flom og erosjon forventes å bli ubetydelige både i anleggs- og driftsperioden.

3.5 Rødlistearter

3.5.1 Dagens situasjon og verdivurdering

Ingen rødlistearter er registrert innenfor influensområdet. Potensialet for dette vurderes også som lite ut fra aktuelt naturmiljø.

3.5.2 Konsekvensvurdering

Ingen rødlistearter er registrert innad influensområdet. Basert på kjent kunnskap er rødlistearter av den grunn ikke aktuelt for vurdering.

3.6 Terrestrisk miljø

3.6.1 Dagens situasjon og verdivurdering

Langs øvre del av Lågaliåna består vegetasjonen på østsiden av kystlyngheivegetasjon (H). Store deler kan karakteriseres som tørr lynghei (H1) med røsslyng-utforming (H1a), men særlig nede mot bredden av åna er det partier med fuktig lynghei (H3) med bjønnskjegg-utforming (H3f) og myr. Kystlyngheivegetasjon står oppført som sterkt truet (EN) (Fremstad & Moen 2001). Grunnet endringer i beitebruken av området har det begynt å komme opp en del småbjørker og verdien av lyngheia er blitt noe redusert. At skogen er ung går igjen nedover hele lia, og skyldes mindre beiteintensitet nå enn tidligere. I øvre del, på vestsiden, er det mer skog som for det meste består av bjørk. Skogen her er forholdsvis ung og glissen og stedvis er det større åpne partier. Blåbær er ofte den dominerende arten i feltsjiktet. På de åpne partiene finnes bl.a. røsslyng, fjellmarikåpe og sølvbunke. Lengre nedover lia blir skogen mer sammenhengende og domineres fortsatt av bjørk, men med enkelte seljer og rognere. Skogen her kan føres til blåbærskog (A4) med blåbærskrubber-utforming (A4b) med arter som einer, blåbær (m), tyttebær, smyle, storfrytle, bjønnekam, smørtegl, stri kråkefot, etasjemose, kystjammemose, kystkransemose og lyngtorvmose. På vestsiden, der terrenget flater noe ut mot Dalavatnet kan skogen karakteriseres som røsslyng-blokkébærskog (A3) med fuktutforming (A3e) av bjørk og furu. Busk og feltsjiktet domineres av einer, bjønnskjegg, røsslyng, tyttebær, blåbær og blokkébær. På vestsiden av utløpet av Lågaliåna er terrenget mer myrpreget. Stedvis var det noe furu og bjørk, samt vierbusker. I feltsjiktet var arter som blåtopp, bjønnskjegg, klokkelyst, rome, røsslyng og geitesvingel vanlige. Myrflatene var dominert av kjøttorvmose og rødorvmose og kan føres til fattig fastmattemyr (K3). Skogen langs Dalavatnet, der det er planlagt en anleggsvei, består stort sett av ung bjørk med røsslyngdominans i feltvegetasjonen. Vegetasjonen her er i en gjengroingsfase og har tidligere vært røsslyngdominert hei.

Generelt er artsmangfoldet lavt og preget av trivielle arter. Det er også lite gamle trær og død ved i influensområdet.

Av fuglearter i og ved Lågaliåna er fossekallen den arten som kan bli mest påvirket. Det er observert fossekall under befaring og det er ikke usannsynlig at den hekker der. Høydedragene på begge sidene av Lågali er markert som viktige leveområder for orrfugl, mens blåbærskogene nede i liene (Lågali) vil være viktige fødesøkingsområder for orrfuglen. Ellers har området ingen spesielle kvaliteter som gjør at det står frem på noen som helst måte for verken fugl eller pattedyr.

3.6.2 Konsekvensvurdering

Tiltaket vurderes å ha liten negativ konsekvens, da naturverdiene i influensområdet fremstår trivielt og uten stor verneverdi.

3.7 Akvatisk miljø

3.7.1 Dagens situasjon og verdivurdering

Det tappes i vann fra Svortingsvatn i 4-5 måneder fra januar og frem til mai, da magasinet er tomt. Bortsett fra i fuktige år vil det ikke være flomoverløp på dammen i oppfyllingsperioden, og det tappes derfor normalt ikke vann i perioden mai-januar. Åa er av den grunn ikke egnet som gyte eller oppvekstområde for fisk. I tillegg er det aller meste av strekket for bratt. Lågaliåna regnes som fisketom. Jørpelandsvassdraget er lakseførende (Lakseregisteret) men fisken går ikke lengre opp i vassdraget enn ca. 3 km og når dermed ikke Lågaliåna.

Det har ikke blitt foretatt systematisk undersøkelse etter elvemusling i den berørte elvestrekningen. Konsulentenes vurdering er at potensialet for elvemusling ikke er tilstede, både grunnet den allerede eksisterende periodevise tørrlaggingen og at elvemuslingen har et larvestadie som parasitterer fisk. Den er avhengig av en viss tetthet av fisk for å kunne opprettholde en lokal bestand. Mangel på fisk gjør at elvemuslingen ikke har de betingelsene som må til for å eksistere i Lågaliåna. Det er ikke registrert ål (*CR-kritisk truet*) i elven, og det anses som lite sannsynlig at arten benytter elvestrengen.



Figur 3-1. Lågaliåna egner seg ikke som oppvekst- og gyteområde for fisk på grunn av at den periodevis tilnærmet blir tørrlagt.

3.7.2 Konsekvensvurdering

Lågaliåna regnes som fisketom og det er vurdert at det ikke finnes elvemusling i elven. Det er ikke registrert ål (CR) i elven, og det anses som lite sannsynlig at denne arten bruker elvestrengen.

3.8 Verneplan for vassdrag og nasjonale laksevassdrag

Det eksisterer ikke noe vassdragsvern i dette området, men området ligger innenfor foreslåtte Preikestolen nasjonalpark.

3.9 Landskap og inngrepsfrie naturområder

3.9.1 Dagens situasjon og verdivurdering

Planområdet ligger innenfor landskapsregion 22, Midtre bygder på Vestlandet, som i grove trekk kan ses på som et belte mellom fjordmunningene og de indre bygdene (Puschmann 2005).

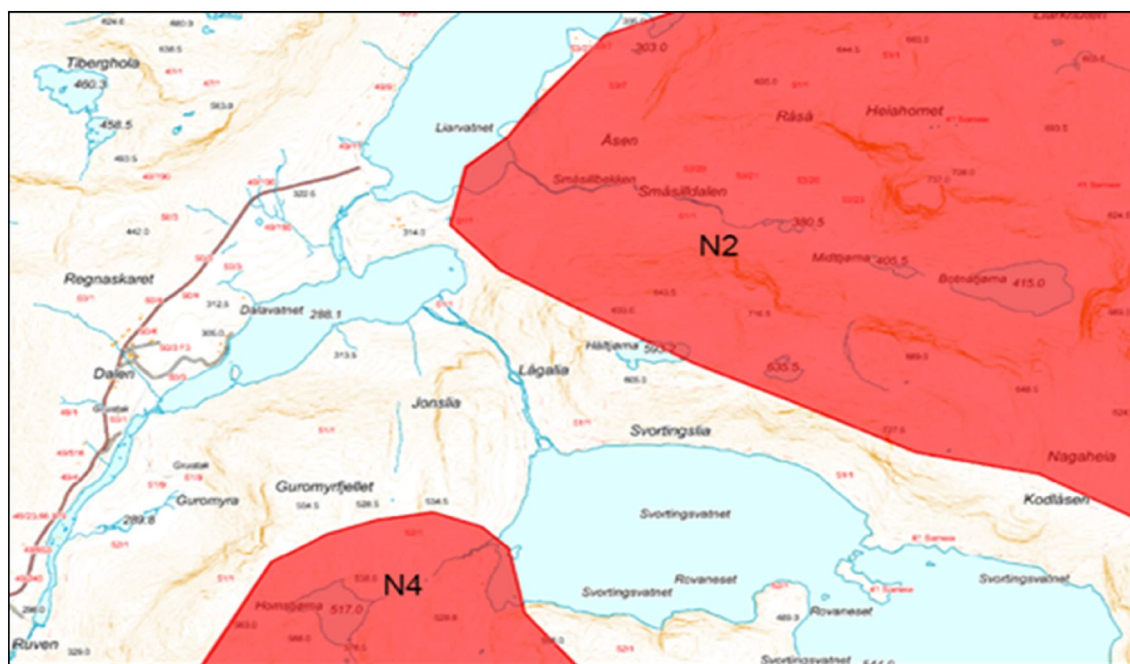
Influensområdet for landskap strekker seg fra dalbunnen nede ved Fureneset med gammelt kulturlandskap og store vann, videre opp gjennom den skogkledde Lågalia og ender opp i åpent hei-landskap oppe ved Svortingsvatnet. Området faller inn under områdetypen ”områder der naturlandskapet er dominerende”.

Typisk for området er avrundede fjellformasjoner i grov mosaikk med større åser og storkuperte heiområder. Det er generelt lite løsmasser i området, som domineres av et tynt, usammenhengende jorddekke i kombinasjon med nakent fjell. Flere steder finnes blokkmark. Vassdragene i regionen er kjennetegnet som korte og bratte. Ved siden av store og små fjordsjøer, er rennende vann et gjennomgående karaktertrekk i regionens daler. Fosser og stryk er også typiske for denne regionen. Området er betydelig preget av skog og gjengroing, oftest med bjørk som dominerende art.

I rapporten ”Vakre landskap i Rogaland” (Hettervik 1996) er de mest verdifulle landskapene i fylket registrert og verdisatt. Områdene er vurdert og verdisatt ut fra kriterier om estetiske landskapsverdier. To områder fra denne rapporten grenser mot influensområdet; heiområdet Fureneset – Krokavatnet (N2) og Mosliområdet (N4) (se figur 5.1). Begge områdene er registrert som vakre landskap av fylkesinteresse.

Liarvatnet, Dalavatnet og det flate kulturlandskapet ved Fureneset i dalbunnen er kontraster til bratte og skogkledde fjellsider og gir området god variasjon. Heiområdet har kuperte og varierte terrengformer med snaue, høyereliggende partier og skogkledde, lavereliggende partier. Lågaliåna er en viktig visuell kvalitet i landskapet. Noen menneskelige tiltak i området er med på å redusere totalverdien på området. Ellers har området vanlig gode visuelle kvaliteter og får middels verdi.

INON-områder vil ikke influeres av tiltaket.



Figur 3-2. Mosliområdet (N4) og heiområdet Furuneset – Krokavatnet (N2) er registrert som vakkert dal- og heilandskap av fylkesinteresse

3.9.2 Konsekvensvurdering

Tiltaket vil gi redusert vannføring i Lågaliåna store deler av året og dermed forringe et viktig element i landskapsrommet. Kraftstasjonen og anleggsveien blir nye elementer i landskapet. Rørgaten vil i svært liten grad endre landskapsbildet.

Tiltaket vurderes til å være stedvis dårlig forankret i landskapets form/elementer. Dette gjelder særlig redusert vannføring i Lågaliåna og anleggsveien langs Dalavatnet, som blir et forstyrrende element i naturlandskapet på Furuneset. Tiltakets dimensjon vurderes likevel i stor grad å harmonisere med omgivelsenes skala og utformingen er i stor grad tilpasset omgivelsene.

Med en middels verdi for landskapet og et relativt lite omfang sett under ett, vurderes konsekvensen for landskapet til liten negativ.

3.10 Kulturminner og kulturmiljø

3.10.1 Dagens situasjon og verdivurdering

Søk i Askeladden, Riksantikvarens database over fredete kulturminner og kulturmiljøer i Norge, viste ingen registrerte kulturminner innenfor planområdet. Et gårdsanlegg fra nyere tid er registrert på Furuneset, med spor som kan gå tilbake til middelalderen (Floor 1983). Løa på Furuneset er registrert i SEFRAK-register B.

Bygningene og gårdstunet på Furuneset fungerer i dag som leirsted for Vesterlen speiderkrets, som også eier bygningene. Den SEFRAK-registrerte løa er blitt renoveret i den senere tiden og fungerer i dag som forsamlingshus. Det er usikkert hvilken status bygningen har etter renoveringen (Strand

kommune). I Lågaliåna er det rester etter en gammel kvern. Lysløypen ved Furuneset, de regulerende omkringliggende vannene, samt demningen ved utløpet av Liarvatnet reduserer verdien av gårdsmiljøet. Verdien av området i henhold til kulturminner vurderes som liten.

3.10.2 Konsekvensvurdering

Den reduserte vannføringen av Lågaliåna vil kunne endre helhetsinntrykket for det gamle gårdsanlegget på Furuneset, der restene etter kverna er en del av helheten. Tiltaket vil dermed svekke den historiske sammenhengen mellom kulturmiljøet og omgivelsene. Anleggsvei vil ikke skade kulturminner, men kunne endre den historiske lesbarheten noe.

På bakgrunn av en liten verdi og omfangets karakter i forhold til influensområdets kulturhistorie vurderes konsekvensen for kulturminner og kulturmiljø som liten negativ.

3.11 Reindrift

Det er ikke relevant for denne søknaden.

3.12 Jord- og skogressurser

3.12.1 Dagens situasjon og verdivurdering

I jordbruksøyemed blir planområdet først og fremst nyttet som beite. Stor deler består av skog, mens det i øvre del av planområdet finnes fin lynghei. Området bærer preg av mindre intensiv drift nå enn tidligere. De berørte områdene har liten produksjonsverdi i regional sammenheng og bare begrenset lokal verdi.

Det er en del skog i planområdet som kan nyttes i skogbrukssammenheng. Skogen er forholdsvis ung og består for en stor del av bjørk, men noe furu forekommer. Det er først og fremst i form av vedhogst skogen kan nyttes. Det finnes skogsarealer med høy bonitet og med normalt gode driftsforhold.

3.12.2 Konsekvensvurdering

Intern vei og rørgatetrasé vil ikke gjøre innhogg av betydning og tiltaket vil ikke endre ressursgrunnlagets omfang eller kvalitet. Den planlagte nye veien kan benyttes som skogsbilvei av grunneierne. Konsekvensen for jord- og skogressurser vurderes som ubetydelig.

3.13 Ferskvannsressurser

Den berørte vannstrengen har ingen verdi som ressurs foruten kraftutnyttelse.

3.14 Brukerinteresser

3.14.1 Dagens situasjon og verdivurdering

Furuneset (N7) dekker hele planområdet og er et sikret friluftsområde. Jorpelandsheia (N61) omslutter Furuneset (N7) og er et friluftsområde hvor "allmenne friluftsimteresser bør prioriteres", men området er ikke sikret. Begge friluftsområdene blir i FINK vurdert til å ha regional bruksverdi og står oppført som LNF-område i kommuneplanen for Strand kommune.

Området Jorpeland brug/Reinanuten/Selemork/Furuneset er i FINK registrert som partnerskapsområde. I partnerskapsområdene skal det satses på tilrettelegging av friluftsliv, idrett, natur- og kulturverdier i og på tvers av kommunene. Dette skal skje gjennom samarbeid mellom offentlige, frivillige og private aktører.

Planområdet brukes i forholdsvis stor grad som turområde, både av lokalbefolkningen og av folk fra hyttefeltet ved Liarvatnet. Området er tilrettelagt med parkeringsplass, merka turloyper og lysloyper. Når det er nok snø blir det preparert skiloyper her. Bygningene på Furuneset tilhører Vesterlen speiderkrets som har sitt leirsted her. Vesterlen speiderkrets har over 2000 medlemmer, fordelt på 31 aktive speidergrupper i 10 kommuner fra Eigersund i sør til Sauda i nord. Opptil 1000 speidere kan campe her. Strand jeger- og fiskeforening har jaktvald innenfor planområdet og det jakes både storvilt og småvilt. Fisken i vannene er småvokst, men tallrike.

3.14.2 Konsekvensvurdering

Redusert vannføring i Lågaliåna, samt fysiske inngrep i forbindelse med det planlagte tiltaket, vil kunne føre til noe redusert opplevelsesverdi. Det planlagte tiltaket vil også kunne endre områdets attraktivitet noe. Tiltaket vil stort sett ikke endre bruksmuligheter, barrierer for ferdsel eller områdets identitetsskapende betydning.

En samlet konsekvensvurdering for det planlagte tiltaket vurderes på bakgrunn av tiltakets omfang og influensområdets verdi innen friluftsliv, nærmiljø og reiseliv til å være liten negativ.

3.15 Samfunnsmessige virkninger

Bygging av Dalen 2 vil gi Strand kommune inntekter fra eiendomsskatt. I tillegg eier Strand kommune ca. 2,5 % av Lyse og vil derigjennom motta utbytte.

I anleggsperioden er det ventet en midlertidig sysselsettingseffekt, og økning i lokal servicenæring som følge av økt etterspørsel etter varer og tjenester.

3.16 Kraftlinjer

Da det forutsettes sjøkabel, blir konsekvensene minimale.

3.17 Dam og trykkrør

Det er gjort egne beregninger som grunnlag for å vurdere konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør i henhold til NVE skjema "Klassifisering av dammer og trykkrør". Skjemaet følger søknaden.

Vurdering/beskrivelse av bruddkonsekvenser av dam

Dammen eksisterer og det vil ikke bli endringer i et eventuelt bruddforløp.

Vurdering/beskrivelse av bruddkonsekvenser og lekkasje av rør

Vannveien, 830 m, er i hovedsak planlagt som nedgravd rør på vestsiden av Lågaliåna. Maksimal trykkehøyde i røret er ca. 175 m (statisk trykk) like foran kraftstasjonen. Terrenget langs rørtraséen består i hovedsak av et tynt vegetasjonsdekke. De siste ca. 200 m fram til planlagt kraftstasjon er det elveavsetninger. Noen steder er det fjell i dagen. Kraftstasjonsområdet ligger på elveavsetninger. Terrenget er stort sett vegetasjonsdekket. Det er ingen vei eller bebyggelse nær

Rørbrudd eller lekkasje kan medføre utvasking av terrenget. På grunn av et tynt løsmassedekke på berget, vil skadene sannsynligvis bli små.

Annen infrastruktur unntatt selve kraftstasjonen er ikke utsatt for skade.

Det foreslås at trykkrøret tilhørende Dalen 2 kraftverk plasseres i bruddkonsekvensklasse 0.

3.18 Alternative utbyggingsløsninger

Utover det presenterte alternativet er det ikke planlagt flere utbyggingsalternativer. Men ulike utbyggingsløsninger ble vurdert.

Alternativ kun turbin, 2,9 MW

Alternativet forutsetter en slukeevne på 200 % av midlere vannføring. Total produksjonsøkning blir 8,6 GWh inkl. minstevannføring. Med en utbyggingskostnad på 30 mill. NOK, blir utbyggingsprisen 3,5 NOK/kWh. I forhold til omsøkt alternativ blir de miljømessige forholdene nær like, men fyllingen av Svortingsvatnet blir noe seinere, litt seinere enn i dag på grunn av minstevannføring.

Alternativet er ikke videreført da fleksibiliteten er dårligere enn omsøkt alternativ og mindre fremtidsrettet.

Alternativ kun turbin, 5,4 MW

Alternativet forutsetter en slukeevne på 430 % av midlere vannføring for at kraftverket ikke skal bli en flaskehals i systemet. Total produksjonsøkning blir 9,4 GWh inkl. minstevannføring. Med en utbyggingskostnad på 45 mill. NOK, blir utbyggingsprisen 4,8 NOK/kWh. I forhold til omsøkt alternativ blir de miljømessige forholdene nær like, men fyllingen av Svortingsvatnet blir noe seinere, litt seinere enn i dag på grunn av minstevannføring.

Alternativet er ikke videreført da fleksibiliteten er dårligere enn omsøkt alternativ og mindre fremtidsrettet.

Alternativ med tunnel

Velges tunnel i stedet for nedgravd/rør i tunnel, øker kostnaden med 8 mill. NOK. Miljømessig blir alternativet noe bedre, men en anser at dette ikke veier nok opp for kostnadsøkningen.

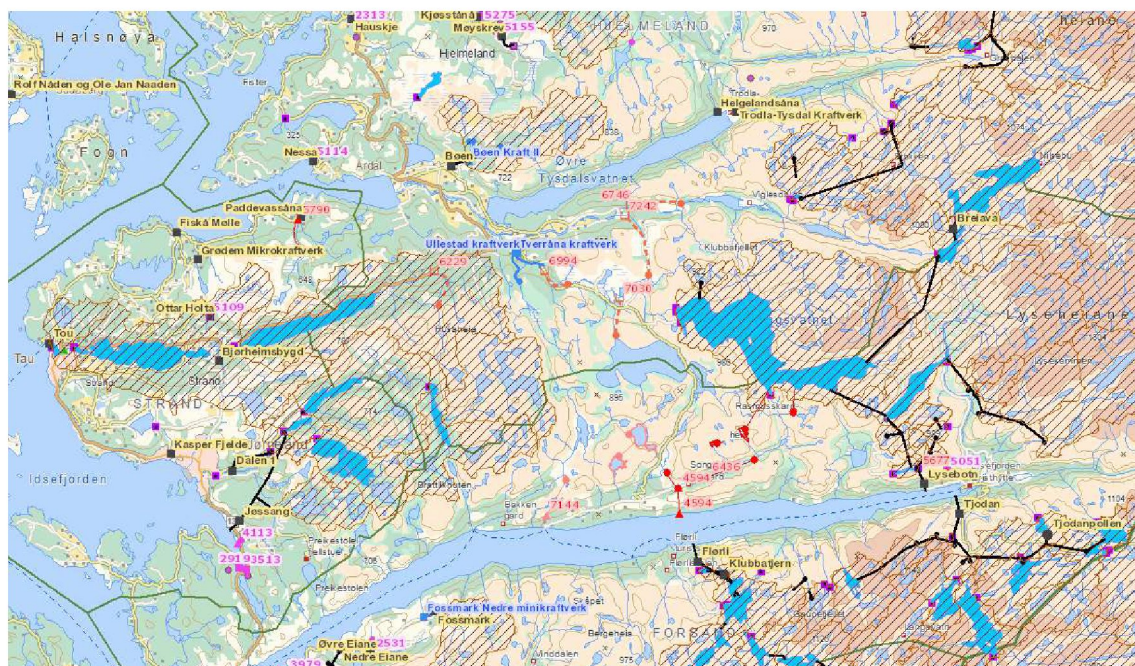
3.19 Samlet vurdering

Tema	Konsekvens	Søker/konsulent sin vurdering
Vanntemp., is og lokalklima	Ubetydelig	Konsulent
Ras, flom og erosjon	Ubetydelig	Konsulent
Grunnvann	Ubetydelig	Konsulent
Ferskvannsressurser	Ubetydelig	Konsulent
Rødlistearter	Ikke aktuelt	Konsulent
Terrestrisk miljø	Liten negativ	Konsulent
Akvatisk miljø	Liten negativ	Konsulent
Landskap og INON	Liten negativ	Konsulent
Kulturminner og kulturmiljø	Liten negativ	Konsulent
Brukerinteresser	Liten negativ	Konsulent
Reindrift	Ikke aktuelt	Konsulent
Jord og skogressurser	Ubetydelig	Konsulent
Oppsummering	Liten negativ	Konsulent

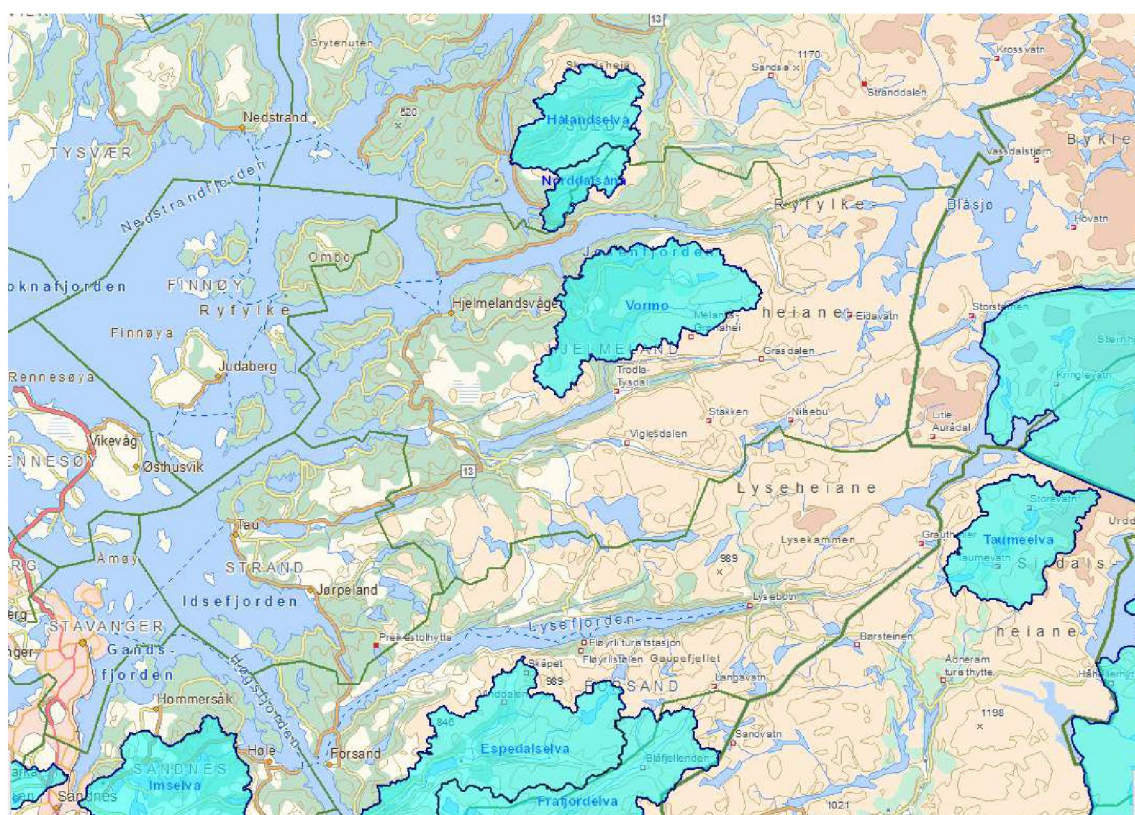
3.20 Samlet belastning

Metoder for vurdering av sumvirkninger av flere tiltak innen et definert geografisk område er svakt utviklet. Dette gjelder spesielt vurderinger på overordnet, aggregert nivå, hvor informasjonen er begrenset og hvor nøyaktige beskrivelser og kartframstillinger av tiltakene ikke er tilgjengelige. OED foreslår derfor at det kun gis en skjønnsmessig omtale og vurdering av mulige sumvirkninger (OED 2007).

For Dalen II velges det å grense det geografiske rommet til Strand kommune og den vestre delen av Hjelmeland kommune. Data over elver/bekker som er utbygd eller som har fått konsesjon er hentet fra NVE-Atlas (27.03.2014). Verna vassdrag fra områdene rundt vil også ha betydning for sumvirkningene.



Figur 3-3. Kartutsnitt over Strand og vestre del av Hjelmeland kommune der utbygde og planlagt utbygde elver/bekker er markert med ulike fargete småsymbol, vannveier med linjer, magasin med mørke blå farge og nedbørsfelt som drener til utbygde vassdrag er markert med skraverte polygon. Kilde: NVE Atlas



Figur 3-4. Verna vassdrag i området rundt Dalen II småkraftverk. Kilde: NVE Atlas

Biologisk mangfold

Vegetasjonen innen influensområdet består av kystlyngheivevegetasjon i tidlig gjengroingsfase blåbærskog og røsslyng-blokkebærskog som hovedsakelig domineres av bjørk, men med noe furu særlig i nedre del. Dette er svært vanlige naturtyper i regionen. Både karplanter og registrerte kryptogamer i og rundt elven består av trivielle og vanlige arter. Elven fungerer som leveområde for fossefall. Vannkraftverk generelt vil kunne virke negativt inn på moser langs bekkestrengen og på fossefallet. Det er mange vannkraftutbygginger i regionen og få verna vassdrag som kan sammenlignes direkte. Den samla belastningen for biologisk mangfold vurderes som middels til stor. Lågaliåna er alt i dag regulert og en utbygging av Dalen II vil ikke føre til at den samla belastningen for biologisk mangfold blir merkbart forringa.

Landskap

Småkraftverk er som regel mindre inngrep landskapsmessig så lenge man ikke beslaglegger identitetskapende elementer som f.eks. fossefall som fungerer som kjente landskapselementer. Typisk for området er avrundede fjellformasjoner i grov mosaikk med større åser og storkuperte heiområder. Vassdragene i regionen er kjennetegnet som korte og bratte. Ved siden av store og små fjordsjøer, er rennende vann et gjennomgående karaktertrekk i regionens daler. Fosser og stryk er også typiske for denne regionen. Det er mange vassdragsreguleringer i regionen og den samla belastningen for landskap vurderes som middels til stor. Det er noen menneskelige tiltak i området rundt Lågaliåna som er med på å redusere totalverdien på området, og sammen med at Lågaliåna alt i dag er regulert vil en utbygging av Dalen II ikke føre til at den samla belastningen for landskapet som helhet blir merkbart forringa.

Samla virkning på tvers av tema

Det planlagte småkraftverket i Lågaliåna vil isolert sett ha små negative virkninger for biologisk mangfold, landskap og brukerinteresser for regionen som helhet. Den samlede belastningen vurderes å være liten.

4 AVBØTENDE TILTAK

Forutsatte tiltak:

Minstevannføring

Minstevannføring vil generelt være gunstig for biologisk mangfold i og langs elven. I tillegg vil minstevannføring bidra til å opprettholde et fuktig klima i skogen nær elvestrekket, noe som er gunstig for en rekke fuktighetskrevenende lav- og mosearter.

Tabell 4.1 viser scenarier ved forskjellige krav til minstevannføringer.

Tabell 4.1 Scenarier for slipping av minstevannføring (scenario 1 er forutsatt i søknaden)

Dalen 2	Vannslipping		Årsproduksjon	Utbyggingspris
	1.5 – 30. 9 m ³ /s	1.10 – 30.4 m ³ /s	GWh	NOK/kWh
Scenario 0	0,0	0,0	9,6	5,4
Scenario 1	0,05	0,09	8,6	5,9
Scenario 2	0,11	0,11	8,2	6,2
Scenario 3	0,05	0,0	9,3	5,5
Scenario 4	0,11	0,0	9,0	5,7

5 LITTERATUR OG GRUNNLAGSDATA

Litteratur

Det kongelige olje- og energidepartement (OED) 2007. Retningslinjer for små kraftverk til bruk for utarbeidelse av regionale planer og i NVEs konsesjonsbehandling.

Direktoratet for naturforvaltning (DN) 1995. Inngrepsfrie naturområder i Norge. Registrert med bakgrunn i avstand fra tyngre tekniske inngrep. DN-rapport 1995-6. Oppdatert 2008.

Direktoratet for naturforvaltning (DN) 2000a. Viltkartlegging. DN Håndbok nr 11.

Direktoratet for naturforvaltning (DN) 2000b. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15-2000.

Direktoratet for naturforvaltning (DN) 2001. Friluftsliv i konsekvensvurderinger etter plan- og bygningsloven. DN-håndbok 18-2001.

Direktoratet for naturforvaltning (DN) 2007. Kartlegging av naturtyper. Verdsetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utg.

Elgersma, A. & Asheim, V. 1998. Landskapsregioner i Norge. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, NIJOS rapport 2/98.

Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1-279.

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

Hamarsland, A. 2005. Miljøtilsyn ved vassdragsanlegg. NVE-veileder 2-2005, ISSN 1501-0678, 115 s.

Hettersvik, G. K. (1996): *Vakre landskap i Rogaland*. Rogaland Fylkeskommune.

Korbøl, A., D. Kjellekvold og O.-K. Selboe 2009 Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. Veileder 3/2009. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.

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

Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Honefoss.

Nordisk Ministerråd 1987. Natur- og kulturlandskapet i arealplanleggingen. Miljørapport 1987:3.
Olje og energidepartementet 2007. Retningslinjer for små vannkraftverk - til bruk for utarbeidelse av regionale planer og i NVEs konsesjonsbehandling.

Puschmann, O. 2005. Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner. NIJOS-rapport 10/2005.

Rogaland Fylkeskommune (2005): *Fylkesdelplan for Friluftsliv. Idrett, Naturvern, Kulturvern.*

Statens forurensningstilsyn (SFT) 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Veileder 97:04.

Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Håndbok 140, 3. utg. Nettutgave.

Databaser og annet

Artdatabanken. Artskart.

Artdatabanken. Rødlistebasen

Direktoratet for naturforvaltning. Inngrepsfrie Naturområder i Norge 2008

Direktoratet for naturforvaltning. WMS-klient

Norges geologiske undersøkelser (NGU). Berggrunn. Grunnvannsdatabasen (Granada)

Norges vassdrags og energidirektorat. NVE Atlas, NVE Atlas Vannkraftverk, Hydra II

Riksantikvaren. Kulturminnesøk.no

Statens kartverk/NGU. Arealis karttjeneste

Temakart Rogaland.

www.vannportalen.no

Følgende firma/personer har stått for søknaden:

Teknisk/økonomisk del

Sweco Norge AS, v/ Tor Gjermundsen, Sigri Scott Bale og Lars Johansen

Miljødel

Ecofact AS, v/ Knut Børge Strøm

6 VEDLEGG TIL SØKNADEN

- Vedlegg 1: Karter
- Vedlegg 2: Varighetskurver
- Vedlegg 3: Vannføringsforhold før og etter utbygging
- Vedlegg 4: Nettilknytning
- Vedlegg 5: Biologisk mangfold – rapport

Ikke opptrykte følgedokumenter:

Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold
Skjema "Klassifisering av trykkrør"