

KONSESJONSSØKNAD FOR SKOTHOMTJØNN KRAFTVERK

VASSDRAGSNUMMER H11



Åseral kommune, Vest-Agder fylke

Januar 2017

Norges vassdrags- og energidirektorat
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

23.01.2017

**SØKNAD OM TILLATELSE TIL Å BYGGE SKOTHOMTJØNN KRAFTVERK I ÅSERAL
KOMMUNE, VEST-AGDER FYLKE.**

Ljosland Fallrettsameie ønsker å utnytte vannfallet i Skothomtjønn i Åseral kommune i Vest-Agder fylke, og søker herved om følgende tillatelser:

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

- Bygging av Skothomtjønn kraftverk i samsvar med fremlagte planer

2. Etter energiloven om tillatelse til:

- Bygging og drift av Skothomtjønn kraftverk, med tilhørende koblingsanlegg og kraftlinjer som beskrevet i søknaden
- Anleggskonsesjon for bygging og drift av 22 kV jordkabel som beskrevet i søknaden

Nødvendige opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagt utredning.

Med hilsen
Ljosland Fallrettsameie



Ole Tommy Egenes
Styreleder

Sammen drag

Skothomtjønn kraftverk vil utnytte vannføringen fra et felt på 129 km² i Skothomtjønn i Åseral kommune. Kraftverket vil utnytte et fall på 21 m mellom kote 704 moh og kote 683 moh.

Skothomtjønn kraftverk vil få en innstallert effekt på 3,4 MW og er beregnet å produsere om lag 9,1 GWh i et midlere år. Med en utbyggingskostnad på 41,9 millioner kroner gir dette en utbyggingspris på 4,60 kr/kWh.

Tiltaket vil øke den samlede belastning for området i begrenset grad.

Det er planlagt slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring, 500 l/s hele året.

Konsekvensanalysen som er gjennomført viser at det ikke er funnet sjeldne moser og lav i influensområdet, og det er ikke funnet rødlistete arter og utbyggingen vil ha liten negativ konsekvens for disse tema i tillegg til vanntemp, is, lokalklima, grunnvann, kulturminner og kulturmiljø. Konsekvensen for brukerinteresser, akvatisk miljø og verneplan for vassdrag er middels negativ, mens det for ras, flom, erosjon og ferskvannsressurser er ingen til liten negativ konsekvens. For nasjonale laksevasdrag, reindrift og jord- og skogressurser er det ingen negativ konsekvens. Samlet for alle tema – liten til middels negativ konsekvens.

.

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Om søkeren	5
1.2	Begrunnelse for tiltaket.....	5
1.3	Geografisk plassering av tiltaket.....	5
1.4	Beskrivelse av området.....	6
1.5	Eksisterende inngrep.....	6
1.6	Sammenligning med nærliggende vassdrag.....	7
2	Beskrivelse av tiltaket.....	9
2.1	Hoveddata.....	9
2.2	Teknisk plan for det søkte alternativ	10
2.3	Kostnadsoverslag.....	14
2.4	Fordeler og ulemper ved tiltaket.....	14
2.5	Arealbruk og eiendomsforhold	15
2.6	Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer.....	16
3	Virkning for miljø, naturressurser og samfunn	16
3.1	Hydrologi	16
3.2	Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	19
3.3	Grunnvann.....	20
3.4	Ras, flom og erosjon.....	20
3.5	Rødlistearter.....	22
3.6	Terrestrisk miljø	22
3.7	Akvatisk miljø	24
3.8	Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag.....	26
3.9	Landskap	26
3.10	Kulturminner og kulturmiljø.....	27
3.11	Reindrif.....	31
3.12	Jord- og skogressurser.....	31
3.13	Ferskvannsressurser	31
3.14	Brukerinteresser	31
3.15	Samfunnsmessige virkninger.....	33
3.16	Kraftlinjer	34
3.17	Dam og trykkrør	34
3.18	Ev. alternative utbyggingsløsninger.....	34
3.19	Samlet vurdering.....	35
3.20	Samlet belastning	36
4	Avbøtende tiltak	36
5	Referanser og grunnlagsdata.....	39
6	Vedlegg til søknaden.....	40

1 Innledning

1.1 Om søkeren

Tiltakshaver: Ljosland Fallrettsameie, v/Ole Tommy Egenes
Tyribakken 20, 4878 Grimstad

Kontaktperson: Ole Tommy Egenes Tlf 468 16 432
e-post: otegenes@gmail.com

Prosjektets navn: Skothomtjønn kraftverk

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Ljosland Fallrettsameie ønsker å etablere et nytt småkraftverk og utnytte vannressursene i Skothomtjønn til kraftproduksjon. Det vil årlig bli produsert om lag 9,10 GWh ren og fornybar energi som utgjør strømbehovet til 460 husstander.

Hovedgrunnen for at det søkes om konsesjon for utbygging av Skothomtjønn kraftverk er å utnytte den lokale ressursen som ligger i vannkraftpotensialet i elven. Utbyggingen vil også gi et positivt bidrag for å oppnå Regjeringens mål om etablering av fornybar energi.

Utbyggingen vil gi inntekter til eierne av kraftverket. Det forventes at en god del av oppgavene i forbindelse med anleggsvirksomheten ved bygging av kraftverket vil bli utført av lokale bedrifter. Noe av investeringen vil dermed også tilfalle Åseral kommune gjennom ordinære skatteinntekter både i bygge- og driftsfasen.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Tiltaket er lokalisert i Skothomtjønn, Åseral kommune i Vest-Agder fylke. Nærmere bestemt ligger tiltaket i nordenden av Langevatnet, som ligger om lag 3 km nord for Ljosland. Se vedlegg 1.

Vassdraget har regine nr:

- Skothomtjønn – 022.H11



Figur 1: Lokalisering av prosjektområde, rød sirkel.

1.4 Beskrivelse av området

Skothomtjønn ligger inne i nordenden av Langevatnet som renner ut i elven Monnånæ. Vassdraget er en del av Mandalsvassdraget.

Landskapet i området vurderes å være relativt representativt for regionen og karakterisert av åpne daler som er omgitt av naturlandskap med bjørkeskog og gjennomgående preget av utmark. Området ved Skothommen ellers er rik på morener og løsmasser.

Landskapet langs elven fra Skothommen og ned til Fosstjønn, der kraftstasjonen vil ligge ved utløpet til tjernet, er for det meste en skogkledd dal, med lave åser og heier. Elven har typisk bunndyrfauna for regionen og er ikke regulert. Elvemiljøet er generelt åpent og eksponert og karakterisert med store steinblokker, med typiske mose og lavsamfunn.

Tiltaket ligger ikke i vernet område.

1.5 Eksisterende inngrep

Langevatnet er en del av utbyggingen og overføringen til Skjerka kraftverk, som begynte på 1950-tallet.

Turistforeningen har hytter på Gaukhei og Josephsbu. Turløypene har Ljosland som utgangspunkt og har felles sti fram til Pytten, hvor den deler seg. Stien går gjennom planlagt tiltaksområde for Skothomtjønn og er mest benyttet sommerstid.

Skothomtjønn er ikke vernet vassdrag.

1.6 Sammenligning med nærliggende vassdrag

Ljosland Fallrettsameie har søkt om konsesjon for Gjermundsbekken kraftverk, som ligger på Ljosland, og har de samme grunn- og fallrettseiere, Ljosland Fallrettsameie.

Langevatnet er tidligere utbygd og regulert i forbindelse med en større utbygging i området til Skjerka kraftverk, Agder Energi, der en stor del av vannene på vestsiden av Ljoslandsvatnet og Brelandsvatnet er overført.

Åseral kommune var tidlig med i kraftutbygginga i landet. Skjerka kraftverk var det første Vest-Agder Elektrisitetsverk bygget midt på 1920-tallet. Siden har det kommet flere kraftverk som Logna og Smeland. Vest-Agder Elektrisitetsverk er i dag en del av Agder Energi.

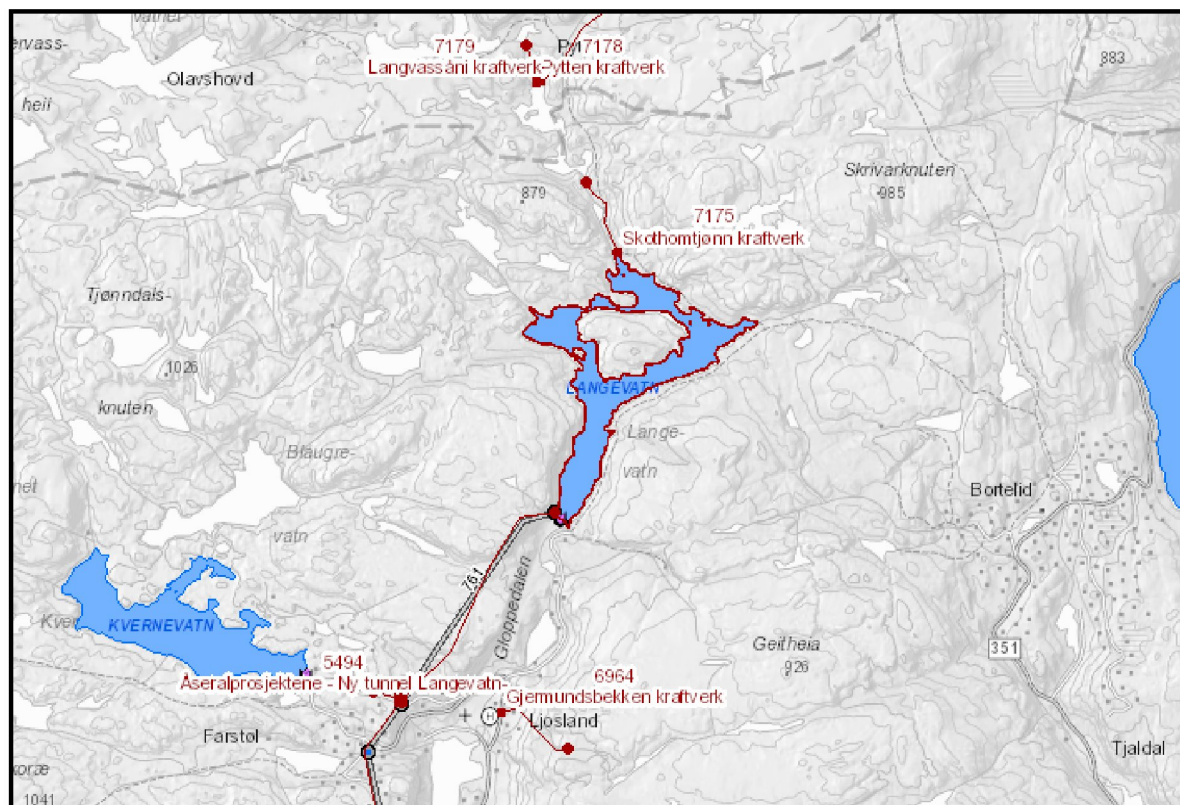
Langevatnet blir i dag overført til Skjerka kraftverk, men Agder Energi har søkt om oppgradering av demning og ny HRV på Langevatnet for utnytting av dette til eget kraftverk og bygging av ny linje med trafostasjon.

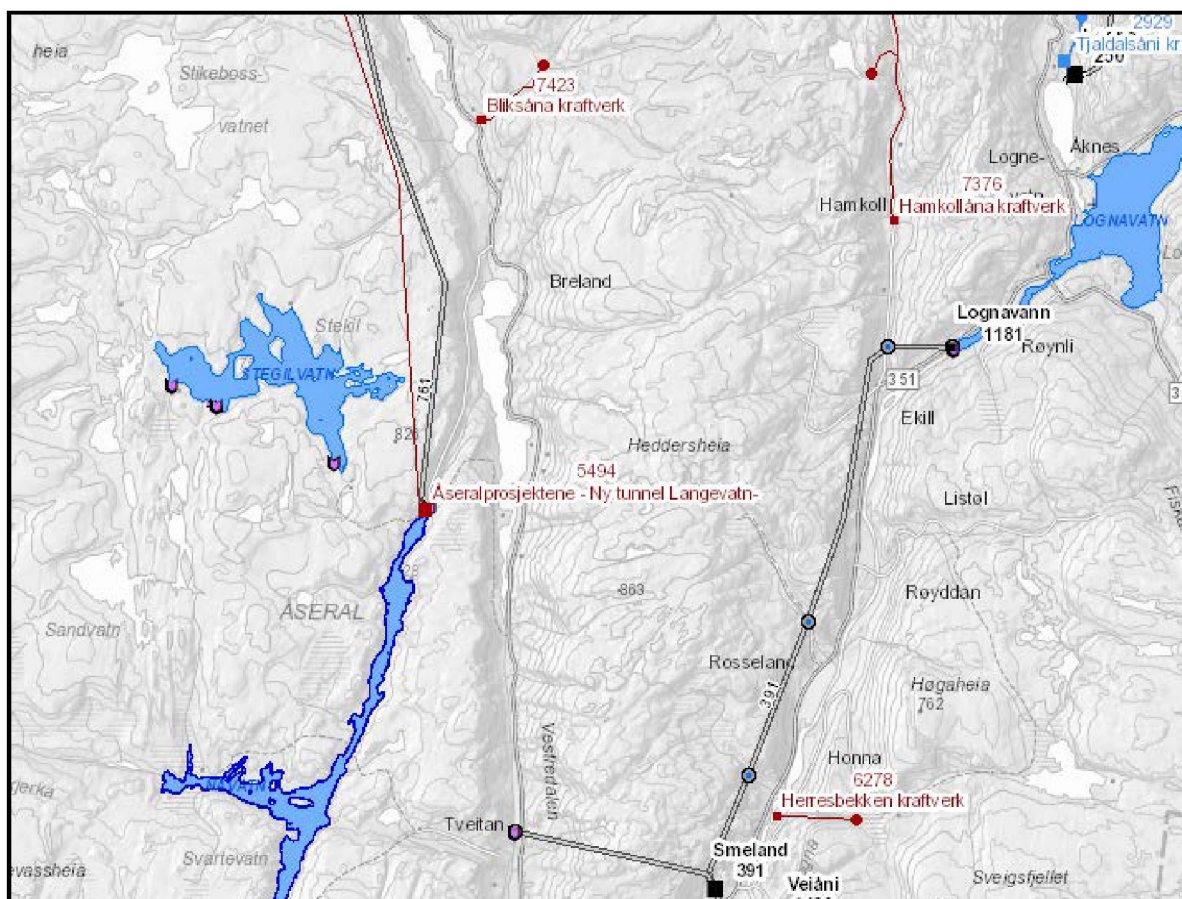
Skothomtjønn er del av småkraftpakken i Åseral- og bygland kommuner.

Øvrige omsøkte prosjekt i denne småkraftpakken:

Bliksåna kraftverk	1,84 Mw
Hamkollåna kraftverk	1,8 Mw
Langvassåni kraftverk	1 Mw
Pytten kraftverk	1 Mw
Gjermundsbekken	4,1 Mw
Herresbekken kraftverk	2,05 Mw

Se kartutsnitt nedenfor med alle prosjektene.





Figur 2.: Oversikt over nærliggende vassdrag og regulerte vann.

2 Beskrivelse av tiltaket

2.1 Hoveddata

TILSIGET		
Nedbørfelt	km ²	129
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	268
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	66
Middelvannføring	l/s	8514
Alminnelig lavvannføring	l/s	500
5-persentil sommer (1/5-30/9)	l/s	775
5-persentil vinter (1/10-30/4)	l/s	500
Restvannføring ^{*)}	l/s	40
KRAFTVERKET		
Inntak	m o.h.	704
Avløp	m o.h.	683
Lengde på berørt elvestrekning	m	1010
Brutto fallhøyde	m	21
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,05
Slukeevne, maks	l/s	21285
Slukeevne, min	l/s	2129
Planlagt minstevannføring, sommer	l/s	500
Planlagt minstevannføring, vinter	l/s	500
Tilløpsrør, diameter	m	2,8
Tilløpsrør, lengde	m	1000
Installert effekt, maks	MW	3,4
Brukstid	timer	2676
PRODUKSJONEN		
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	4,40
Produksjon, sommer(1/5 - 30/9)	GWh	4,70
Produksjon, årlig middel	GWh	9,10
ØKONOMI		
Utbyggingskostnad	mill.kr	41,9
Utbyggingspris	kr/kWh	4,60

Tabell 1: Hoveddatatabell

GENERATOR:		
Ytelse	MVA	4,6
Spenning	kV	0,69
TRANSFORMATOR:		
Ytelse	MVA	5,5
Omsetning	kV/kV	0,69/22
NETTILKNYTNING:		
Lengde	km	8,5
Nominell spenning	kV	22
Luftlinje el. jordkabel		Jordkabel

Tabell 2: Elektriske anlegg for Skothomtjønn kraftverk

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ

2.2.1 Hydrologi og tilsig

Hydrologi og tilsig

De hydrologiske data for Skothomtjønn er beregnet med utgangspunkt i målestasjon 19,76 Tovsløyttjønn.

Stasjon	Måleperiode	Felt-areal (km ²)	Snau fjell (%)	Eff. Sjø (%)	Q _N (61-90)* (l/s·km ²)	Q _N (62-86) målt (l/s·km ²)	Høydeintervall (moh.)
19,76 Tovsløyttjønn	1969 – 2002	115	19	3,1	33	78,7	536-1009
Skothomtjønn		129	80	2,4	66		683 - 704

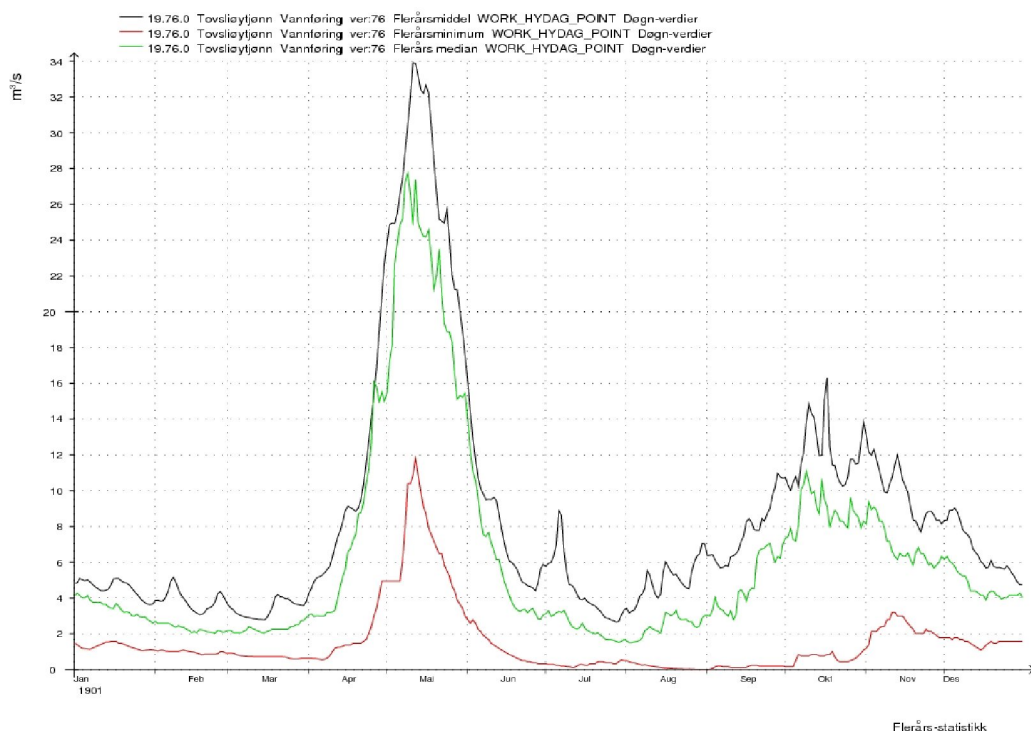
Tabell 3: Feltkarakteristika

*Q_N(61-90) betegner årsmiddelavrenningen i perioden 1961-90 beregnet fra NVEs avrenningskart.

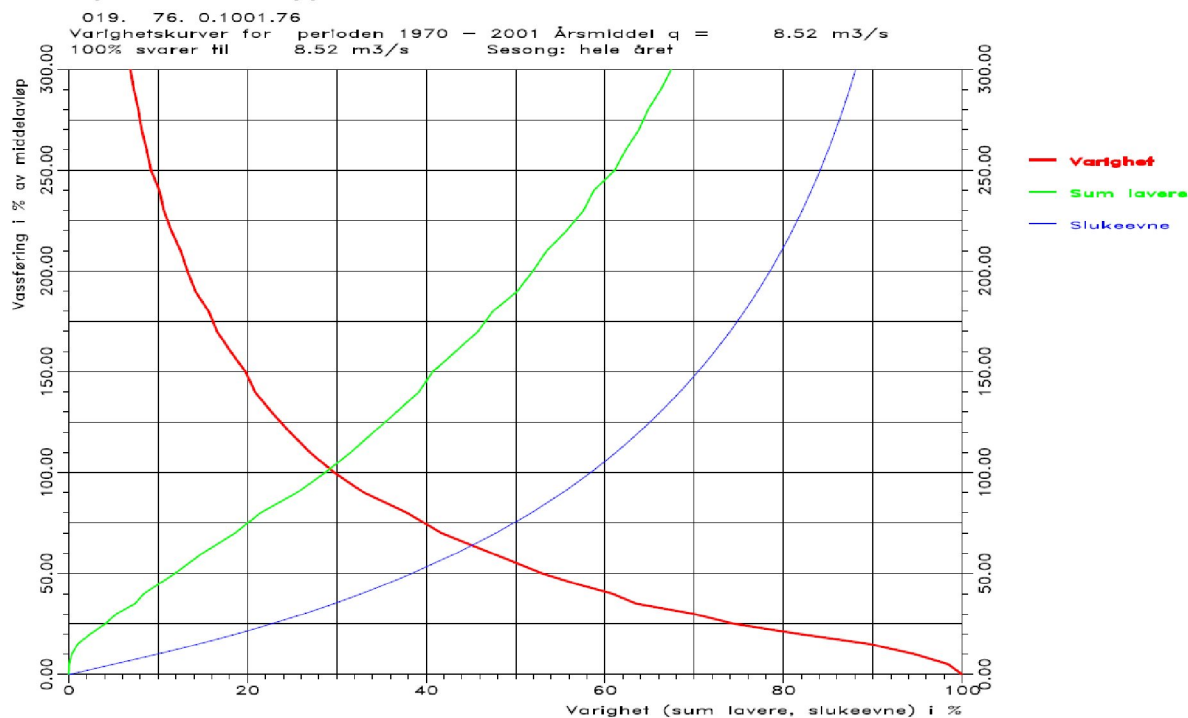
Som det fremgår av tabell 2.3 er det god overensstemmelse mellom NVE sitt avrenningskart og observerte data for sammenligningsstasjonen. Det er grunn til å anta at avrenningskartet gir et godt estimat for Skothomtjønn sitt nedbørfelt.

Inntak kote (m.o.h)	Areal ved inntak (km ²)	Eff. Sjø (%)	Snau fjell (%)	Høydeforskjell (m.o.h.)	Avrenning (l/s.km ² - m ³ /s - mill.m ³ /år)
Skothomtjønn 704	129	2,4	80	683-704	66 – 8,51 - 268

Tabell 4 : Kvantitativ beskrivelse av nedbørfeltet for Skothomtjønn kraftverk.



Figur 3: Kurven viser sesongvariasjonene i prosent av middelavløpet i Skothomtjønn basert på flerårs døgnverdier. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er presentert. Sesongvariasjonene samsvarer med nedbørfeltet til målestasjonen 19.76 Tovsløyttjønn.



Figur 4: Varighetskurve for hele året. Inkludert kurve for "slukeevne" og "sum lavere"

2.2.2 Overføringer

Det er ikke planlagt overføringer.

2.2.3 Reguleringsmagasin

Det er ikke planlagt reguleringsmagasin i forbindelse med kraftverket.

2.2.4 Inntak

Inntak for Skothomtjønn

Kraftverksinntaket er planlagt på kote 704 moh, se vedlegg 3 for lokalisering.

Inntaket utføres som en utgravd/utsprengt kulp med en lav betongterskel på ca kote 704, der strykene begynner. Terskelhøyden varierer opptil ca. 1,5 m maksimum og plastres/kamoufleres med grov stein. Lengden anslås til ca. 20 m i elveløpet. Selve inntaksarrangementet er en konstruksjon som plasseres på østsiden av elveløpet innenfor terskel. Også dette plastres/kamoufleres med grov elvestein. Dette for å oppnå god tilpasning til terrenget og for at man skal få mindre driftsforstyrrelser fra f. eks. isgang. Inntakskonstruksjonen inneholder grinder, luke, minstevannsarrangement og lufferør. Vannstand i Skothomtjønnæ holdes på samme nivå som det naturlige. Turbinene kjøres derved på vannstandsstyring på en teknisk sikker måte.

Det er planlagt slipp av minstevannføring ved inntaket tilsvarende alminnelig lavvannføring hele året, dvs. 500 l/s. Inntak minstevannslipp vil bli plassert i inntaksarrangementet etter rist og ført gjennom dammen. Vannmengden vil bli loggført i samsvar med krav fra NVE.

2.2.5 Vannvei

Vannvei for Skothomtjønn

Fra inntaket ledes vannet inn i en ca 1000 meter lang vannvei. Vannveien utføres som en nedgravd rørgate på hele strekningen. Trase for rørgate vil gå på østsiden av elvens hovedløp hele veien. Røret er planlagt med en diameter på 2800 mm. Aktuelle rørmaterialer er GRP. Endelig valg av dimensjon gjøres under detaljprosjektering.

Det er noe bjørkeskog som må fjernes. En trenger en anleggsbredde på 15-20 m for å ha areal for maskiner og mellomagring av masser, lagre oppgravde masser på ene siden og midlertidig anleggsvei på den andre siden. I spesielt krevende partier vil man arbeide med mindre anleggsbredde ved å mellomagre masser annet egnet sted.

Se vedlegg 3 for lokalisering av tiltaket.

2.2.6 Kraftstasjon

Kraftstasjonen plasseres ved bredden (HRV) av Langevann på om lag kote 685 moh, se vedlegg 3 for lokalisering og punkt 3.18 for alternativ utbyggingsløsning med stasjon på kote 695. Den vil graves ned i bakken og tilpasses til terrenget. Utløpskanal vil tilpasses til det regulerte Langevann, og vil samordnes med båtstø slik at grunneiere kan få en skikkelig båtstø i det regulerte vannet.

Det skal installeres en Francis-turbin på 3,4 MW med tilhørende generator og transformator i samme bygg. Turbin vil dimensjoneres for HRV på 683,6 moh., og vil kunne produsere ekstra når Langevann er lavere enn HRV. Maksimum produksjon oppnås ved vannstand 683 moh. Detaljer vil bli avgjort ved detaljprosjektering.

Kraftstasjonen blir liggende i dagen med gulv på ca. kote 685 moh. Kraftstasjonen plasseres om lag 1-2 m over flomvannstand i Langevann. Kraftstasjonen vil få en samlet grunnflate på om lag 80 - 90 m², i tillegg kommer utomhusareal på om lag 200-300 m².

2.2.7 Kjøremonster og drift av kraftverket

Kraftverket har ingen reguleringsmuligheter og det er derfor ikke mulig med effektkjøring av anlegget. Kraftverket skal kun kjøres med naturlig tilsig > pålagt minstevannføring + minste slukeevne. Skvalpekjøring er ikke aktuelt.

2.2.8 Veibygging

Pytten hadde vei til Ljosland før neddemming av Langevann, Det som i dag er igjen av veien brukes som tursti. Agder Energi skal bygge ny vei rundt Langevatnet og denne vil bli tilkomstveg i utbyggingsperioden. Veien vil bli bygget i henhold til den konsesjon som Agder får for sitt prosjekt. Rørgatetrase vil brukes som anleggsvei i anleggsperioden og deretter tilbakeføres og revegeteres. Rørgatetrase for Skothomtjønn vil ha bærekraftig dekke for evt. senere tilkomst til kraftstasjoner i Pytten og Langvassåni kraftstasjoner.

2.2.9 Massetak og deponi

Det vil ikke være behov for permanent masse-tak/deponi utenfor anleggsområdene da prosjektet er planlagt å ha massebalanse.

Masser fra ledningsgrøft vil bli brukt i selve ledningstraseen der det vil være behov for justering/arrondering av terrenget. Steinmasser benyttes til permanent adkomstveg, fylling rundt kraftstasjon og plastring der det skulle være behov for det. Jordmasser tas av og lagres midlertidig innenfor anleggsområdet, etter endt anleggsfase legges disse massene tilbake på berørte områder.

2.2.10 Nettilknytning

Kraftverket er planlagt koblet til 22 kV nett sammen med andre kraftverk ved Langevatnet. Jordkabel type 24 kv TSLF 50-240 mm² vil legges i tilkomstvei til demningen og vil bli kobla på nærmeste trafo i forhold til den konsesjon Agder Energi får. Se vedlegg 3 for trase og påkoblingspunkt.

Det har vore mail korrespondanse mellom Ljosland Fallrettsameie og nettselskap 04. januar 2017. Nettselskap sier at det er mange søknader i området og at det vert «først til mølla» prinsippet som ligg til grunn for kapasitet. Det er utarbeidet nettutredning for Åseral-området som beskriver problemstillingen, og denne ligger som vedlegg 7.

Ljosland Fallrettsameie vil stå for bygging og drift av koblingsanlegg. Det vil bli inngått avtale med Agder Energi Nett om tilkobling av anlegget til eksisterende linje. Utbygger er innstilt på å betale nødvendig anleggsbidrag for å få koblet Skothomtjønn kraftverk på nettet.

2.3 Kostnadsoverslag

	Skothomtjønn
Rigg/drift	1,5
Veibygging	-
Inntak/dam	2,5
Driftsvannveier	21,0
Kraftstasjon, bygg	2,5
Kraftstasjon, maskin og elektro	7,0
Kraftlinje	0,9
Uforutsett	2,5
Planlegging/administrasjon.	2,5
Finansieringsutgifter og avrunding	1,5
Sum utbyggingskostnader	41,9

Tabell 5: Kostnader i mill NOK, basert på 2016 priser.

2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Kraftproduksjon

Tiltakene vil produsere om lag 9,1 GWh ren og fornybar energi, dette er positivt for energiforsyningen i området.

Arbeidsplasser

I planleggings og byggefasen vil tiltaket skape totalt 6-8 årsverk. Det vil også være behov for tilsyn i driftsfasen, som må gjøres av lokale personer.

Distriktpolitikk

Overskudd fra småkraftverk øker egenkapitalen lokalt og øker dermed lånemulighetene som gir anledning til å bygge ut annen virksomhet i bygdene. Studien "Verdiskaping av småkraftverk" utført ved Universitetet for miljø- og biovitenskap viser at de lokale ringvirkningene er 60 øre for hver krone en grunneier har i overskudd fra et småkraftverk. Dersom det bygges ut 20 TWh med småkraft kan overskuddet fra disse ha en verdi tilsvarende hele landbruket i dag.

Ulemper

Utbyggingen av Skothomtjønn kraftverk vil medføre noen ulemper som redusert vannføring i elven, noe som vil gi et redusert inntrykk av naturopplevelsen i området. I miljøvurderingen er mulige konsekvenser ved gjennomføring av tiltaket omtalt. De viktigste av tiltakets mulige ulemper er:

- Redusert vannføring
- Støy og uroligheter i anleggsfasen
- Inntakskonstruksjon og kraftstasjonsbygning vil være synlig i landskapet
- Økt samlet belastning på natur og naturressurser lokalt

2.5 Arealbruk og eiendomsforhold

Arealbruk for Skothomtjønn

Inngrep	Midlertidig arealbehov (daa)	Permanent arealbehov (daa)	Ev. merknader
Reguleringsmagasin	-	-	-
Overføring	-	-	-
Inntaksområde	1	0,5	
Rørgate/tunnel (vannvei)	20	0	Nedgravd rør
Riggområde og sedimenteringsbasseng	1	0	
Veier	6,0	0	Felles tilkomst alle prosjekt
Kraftstasjonsområde	0,5	0,5	
Massetak/deponi	-	-	-
Nettilknytning	8,5 km	-	Jordkabel fra Skothomtjønn og fram til Ljosland

Tabell 6: Arealbruk

Eiendomsforhold

Grunneierne er angitt i tabellen nedenfor. Til sammen har disse grunneiere alle rettigheter til berørt fall og grunn. Ljosland Fallrettsameie har inngått avtale med alle berørte grunneiere.

Navn	Gnr/bnr	Eier
Ljosland Fallrettsameie	7/1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,16,20 i Åseral kommune	Grunneier/fallrettseier

Tabell 7: Fallrettshavere

2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

Fylkes- og/eller kommunal plan for småkraftverk – «Regionplan for små vannkraftverk i Agder» er utarbeidet som del av «Regionplan Agder 2020».

Kommuneplaner - Området for tiltaket er i Åseral og Bygland kommuner sin kommuneplan hovedsakelig satt av til LNF-område.

Verneplan for vassdrag – Vassdraget Skothomtjønn er ikke vernet.

Nasjonale laksevasdrag - Vassdragene er ikke blant foreslåtte eller vedtatte laksevasdrag.

Ev. andre planer eller beskyttede områder – Skothomtjønn er ikke omfattet og vernet i medhold av Lov om bevaring av natur, landskap og biologisk mangfold, i landskapsverneområdet for rein.

EUs vanndirektiv - Vassdragene har tilhørighet til vannregion Agder, Mandal – Audna og planen er ute på høring.

3 Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

3.1 Hydrologi

Skothomtjønn

Inntaket på kote 704 moh har et naturlig nedbørsfelt på 129 km². Den spesifikke avrenningen er beregnet til å være 66 l/s x km², dette gir en middelvannføring ved kote 704 moh på 8514 l/s.

Avrenningen fordeler seg over året som vist på figur 1, se punkt 2.2. Både flerårsmiddel og flerårsmedian gir et bilde av midlere avløpsforhold. Ved bygging av små kraftverk antas det at mediankurven, som i de fleste tilfeller ligger noe lavere enn middelkurven, er best egnet til å gi et bilde av midlere avløpsforhold. Dette skyldes at små kraftverk ikke kan utnytte flomvannføringer. I middelkurven inngår flomvannføringene ved beregning, mens mediankurven ikke vektlegger flomvannføringene. Den nederste kurven viser de laveste vannføringene som har forekommet i årrekka. Lavvannføringene inntreffer i vintersesongen.

Alminnelig lavvannføring for Skothomtjønn, beregnet på bakgrunn av feltparametere med programmet LAVVANN, er 4,2 l/s x 129 km², dvs. 540 l/s.

Estimert alminnelig lavvannføring for Tovsløyttjønn er 3,6 l/s x km², for Skothomtjønn vil dette medføre en alminnelig lavvannføring på 3,6 l/s x 129 km²,dvs. 464 l/s.

Ut fra dette, anslår vi alminnelig lavvannføring til å være 500 l/s.

5 persentilen for Skothomtjønn er beregnet til å være:

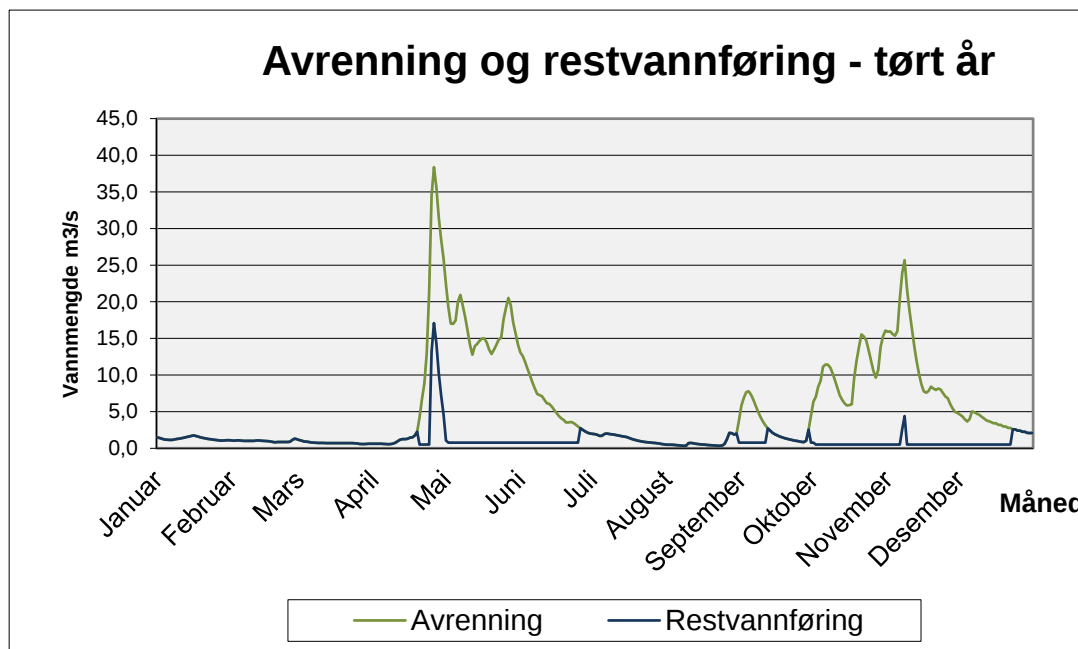
- Sommersesongen (1/5 – 30/9): 775 l/s
- Vintersesongen (1/10 – 30/4): 500 l/s

Maksimal slukeevne for turbin er planlagt til 250 % av middelvannføringen, dvs. 21285 l/s. Minste slukeevne vil være om lag 10 % av maksimal slukeevne, dvs. 2129 l/s. Det er planlagt slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring hele året, dvs. 500 l/s.

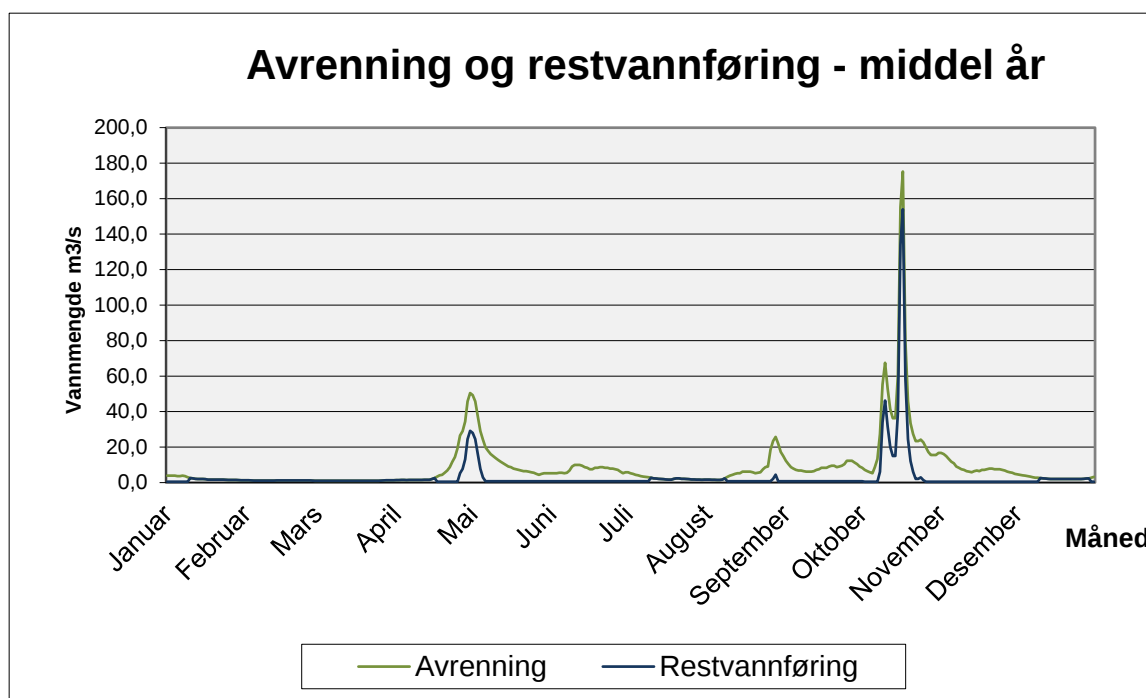
Ved å ta utgangspunkt i skalert tabell for Tovsløytytjønn er det beregnet et flom tap på 15,9 % av middelvannføring, som tilsvarer 1355 l/s. Beregnet tap pga. vannføring mindre enn minste slukeevne er 4,1 %, som tilsvarer 349 l/s. Beregnet tap pga. vannføring mindre enn minstevannføring er 5,3 %, som tilsvarer 450 l/s. Med en sesongmiddelvannføring på 8513 l/s, gir dette følgende restproduksjon i Skothomtjønn: $8513 \times (0,159 + 0,041 + 0,053) = 6358$ l/s.

Basert på avrenningsdata er det utarbeidet kurver som viser restvannføringen i Skothomtjønn like nedstrøms inntaket i et tørt, middels og vått år. Følgende forutsetninger er lagt inn:

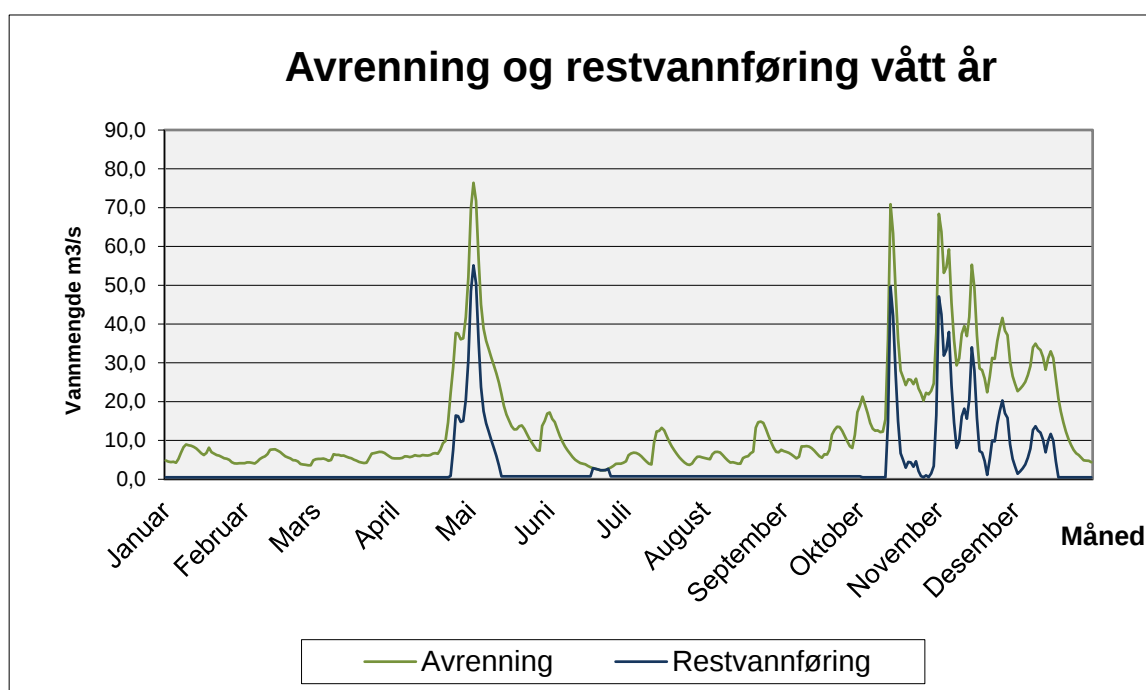
- minstevannføring er satt til alminnelig lavvannføring hele året, dvs. 500 l/s
- turbinen vil arbeide mellom disponible vannmengder på 2129 – 21285 l/s
- grunnlaget er vannføringer ved inntaket på kote +704



Figur 5: Tørt år



Figur 6: Middels år



Figur 7: Vått år

Antall døgn med avrenning > maksimal slukeevne (21285 l/s) er:

Tørt: 11 døgn
 Middels: 31 døgn
 Vått: 88 døgn

Antall døgn med avrenning < minste slukeevne + minstevannføring (2129 + 500 l/s) er:

Tørt: 200 døgn

Middels: 146 døgn

Vått: 4 døgn

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Hovedelven mellom Skothommen og Langavatn er karakterisert av klart og kaldt vann med størst vannføring knyttet spesielt til snøsmelting i feltet fra mai til juli, men tidvis også med høyere vannføring knyttet til nedbørsrike perioder. En utbygging vil medføre mindre og noe varmere vann i den snø – og isfrie perioden, inkl. en raskere oppvarming av ellevannet på vårparten.

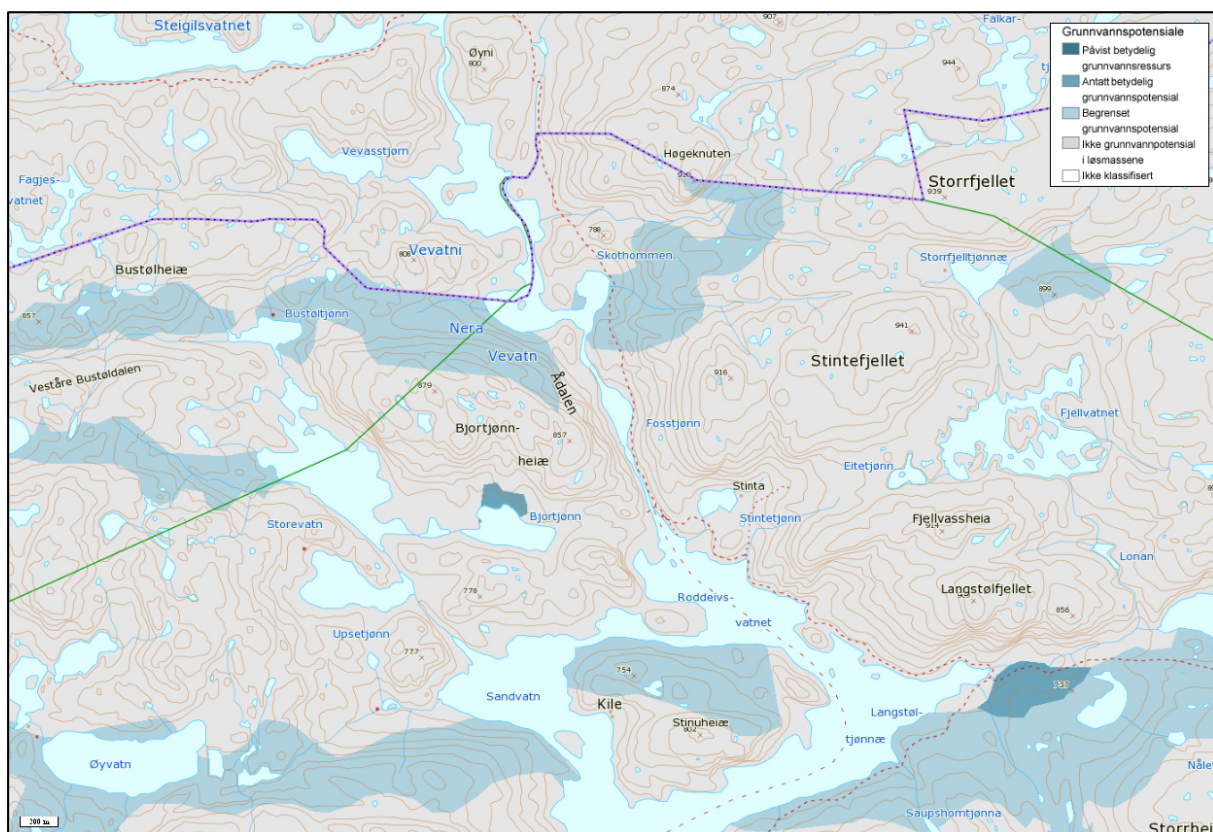
Elvestrekningen er en del av et nedbørsfelt som har normalt snødekke i vintersesongen, og da med liten vannføring. Elven renner på planlagt utbygd strekninger gjennom en åpen, sørvendt dal, men uten særpreget mikroklima som finnes i mer lukkede bekke/elvekløfter. Mindre mikroklimatiske endringer vil nok kunne spores i det aller mest elvenære naturmiljøer etter en utbygging, knyttet til de perioder der vannføringen endres mest. For de aktuelle deltema vil planlagte reguleringstiltak ha innvirkning på vanntemperaturen, litt effekt på isforhold i Fosstjørn (noe seinere isgang på våren pga redusert elvepåvirkning), og sannsynligvis med ingen eller liten virkning på lokalklimaet i de berørte naturmiljøer. Samlet vurdert til *liten negativ konsekvens*.



Figur 8. Elv og vassdrag ved Skothomtjønn er karakterisert av kjølig, oksygenrikt vann. Her ved utløpet av vannet, like ovenfor planlagt inntak i elven. 5. sept. 2011. Foto: A. Håland©

3.3 Grunnvann

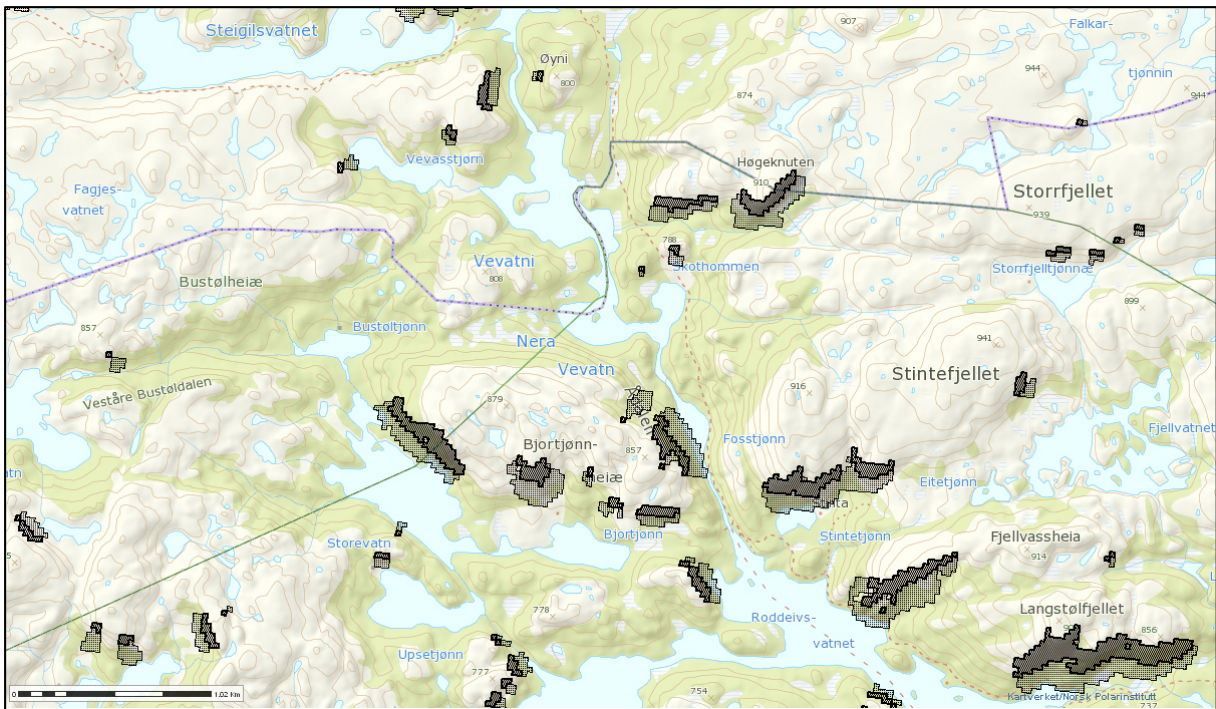
Vassdraget ned mot Langavatn er et avsnitt av et større vassdrag, der morenemasser finnes i mindre mektighet. Nært til influensområdet er avgrenset et areal ved Skothomtjørn, men ressursen overlapper ikke med areal influert på planlagt utbygd strekning (Fig. 9). Redusert vannføring etter en utbygging vil kunne senke grunnvannstanden lokalt langs elven, men av begrenset omfang knyttet til landskapets morfologiske utforming og mengden løsmasser. En utbygging som planlagt vil ha *liten negativ konsekvens* for dette tema.



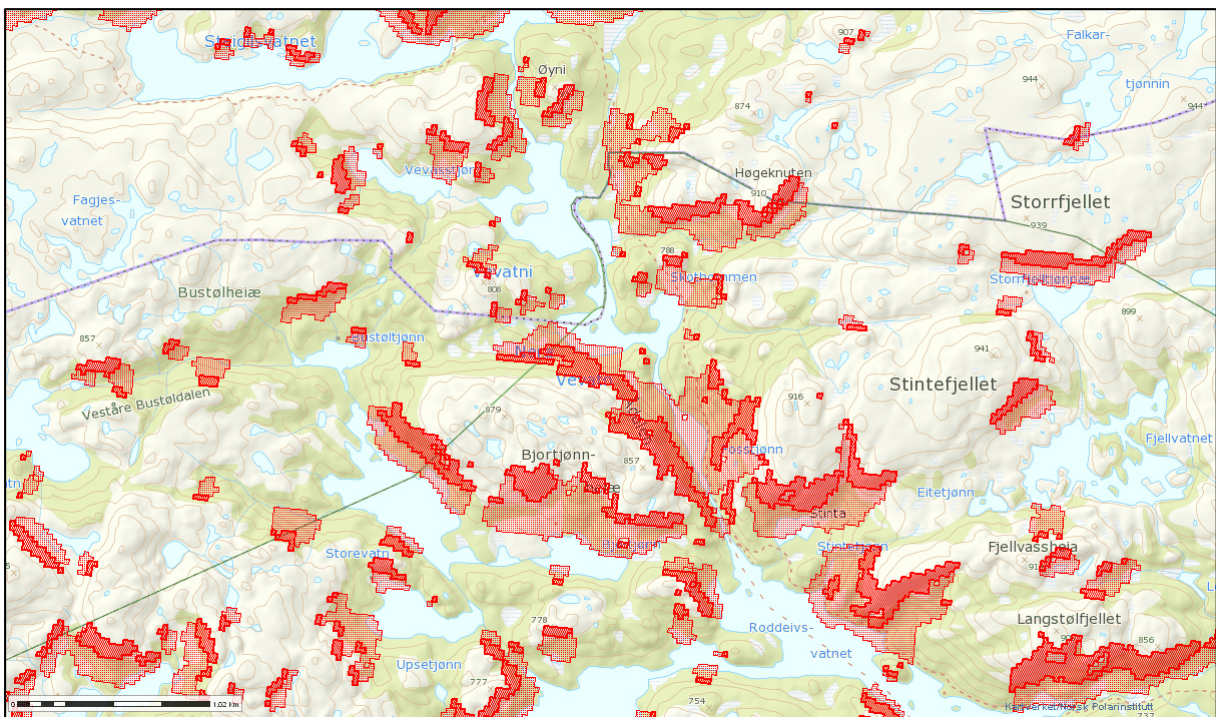
Figur 9. Kart som viser grunnvannspotensial i området Skothommen – Langavatn.

3.4 Ras, flom og erosjon

Elvestrekket knyttet til prosjektet Skothommen er preget av elvenære arealer som synes stabile, med dekkende vegetasjon helt ned til elvekantene uten tegn til graving. Influensområdene, som er dominert av bjørkeskog og små partier med myr, synes også å ha stabilt terreng (ikke rasområder), og lite preget av aktive erosjonsprosesser. En utbygging vil redusere omfanget i flommer (jfr. hydrologiske endringer) og således redusere elvas potensielle gravende effekt i elvebredden (som imidlertid synes stabile). En utbygging som planlagt vil ha liten virkning på fenomen som ras og erosjon, men redusere omfanget av flomvannføringen i elvene. Fraføring av vann vil redusere sedimenttransporten noe på berørte elvestrekninger. Samlet sett *ingen negativ konsekvens*.



Figur 10. Avgrensning av terrenngavsnitt der det skal vises aktsomhet for ras. Kilde: NVE.



Figur 11. Avgrensning av terrenngavsnitt der det skal vises aktsomhet for snøras. Kilde: NVE.

3.5 Røddlistearter

Røddlistede arter

Det foreligger ikke databaseregistrerte funn av røddlistede arter i tiltaks- eller influensområdet. Det ble heller ikke påvist røddlistede arter under feltarbeidet i september 2011.

Artsgruppe	Røddliste- art	Røddliste- kategori	Funnsted	Påvirknings- faktorer*

Tabell 8. Røddlistede arter registrert i og ved vassdraget Skothomtjønn i 2011*: Kilde: Artsdatabanken

Influensområdets verdi for røddlistearter er *liten verdi* og konsekvensen er *liten negativ* konsekvens for røddlistede arter.

Røddlistede naturtyper

Den første utgaven av røddlistede naturtyper i Norge ble ferdigstilt våren 2011. For hovednaturtypen *ferskvann* er naturtypen **elveløp** (inkl. bekker) røddlistet, begrunnet i nasjonalt sett stort omfang av negative påvirkninger. Elveløp i norske vassdrag er derved røddlistet i kat. NT (nær truet), jfr. Lindgaard & Henriksen 2011

Røddlistet naturtype	Røddliste- kategori	Funnsted	Påvirknings- faktorer*
Elveløp	NT	Skothomtjønn	Kraftreguleringer, andre inngrep

Tabell 9. Røddlistede naturtyper i tiltaks og influensområdet.

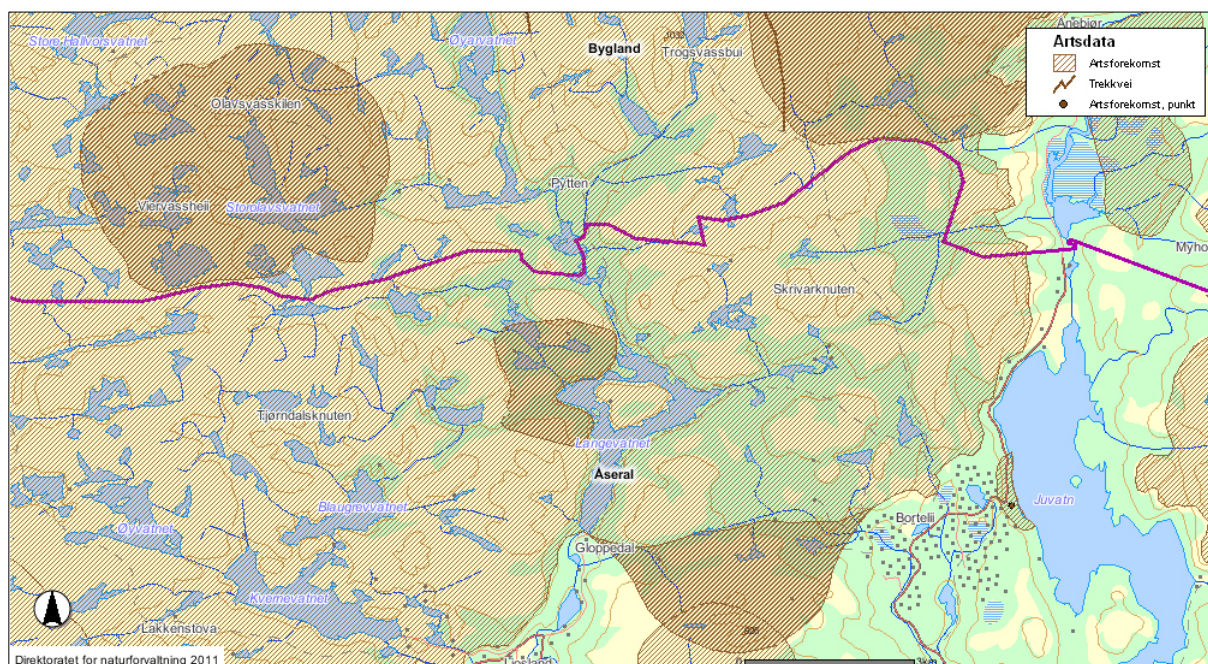
3.6 Terrestrisk miljø

Skothomtjønn er et lite vassdragsavsnitt i Monn-vassdraget, med et felt på 129 km² som nyttbart felt. Skothomtjønn ligger i middels åpne dalganger, omgitt av åser og lavere fjellpartier. Influensområdet er dominert av skog, med mindre, åpne myrpartier innimellom. Dominerende naturtype er lyngdominerte bjørkeskoger, men også med innslag av graminider (gress – mye smyle) i feltsjiktet og stedvis mye einer, noe som tyder på at området tidligere var mye beitet av husdyr. Boniteten varierer fra middels rik i de nedre til de øvre, lavproduktive avsnitt i feltet. Dominerende karplanter i skogsnaturen var bjørk (skogdannende treslag), furu (spredt), gran (enkeltstående trær registrert), einer (mye), blåbær, tyttebær, krekling, skrubbær, blåtopp, smyle og tepperot. Mindre partier med bregner har sauetelg, skogburkne og bjørnkam. Myrene har karakter av fattigmyr med kvitlyng og bjørnnskjegg som en karakterarter. Kun vanlige arter av kryptogamer (moser og lav) ble registrert og er de samme som for elvekantsonen. Distinkte kulturmarker finnes ved et parti lokalisert ovenfor influensområdet (ved Skothommen). Influensområdet for det planlagt utbygde elveavsnitt har forekomster av vanlige naturtyper som er typiske for regionen, uten at vi har funn av spesielle arter i artsgruppene karplanter, lav, sopp og moser (ingen røddlistede eller sjeldne arter registrert i vårt feltarbeid).

Når det gjelder zoologiske forhold fant vi ingen indikasjoner på at bjørkeskogen har spesielle forhold for de økologisk mer krevende artene, men influensområdet har en intakt natur med

sannsynligvis vanlige og typiske viltarter for regionen. Sårbare rovfugler som kongeørn og hubro er imidlertid registrert med funksjonsområder som kan bli påvirket av aktiviteter knyttet til anleggsarbeid, blant annet på ny vei langs Langavatn. Veien er ikke del av selve utbyggingen av Skothomtjønn. Det er ikke påvist direkte konflikt med sentrale aktivitetsområder for disse artene, men kunnskapsgrunnlaget er ikke det beste for en detaljert vurdering av dette forholdet. Når det gjelder pattedyr ligger Skothommen innen villreinområdet «Setesdal Vesthei – Ryfylkeheiene og Setesdal Austhei». Skothommen ligger imidlertid utenfor kjerneområdet for villreinen, blant annet dokumentert via radiomerking/GPS-studier av villreinen i området. Tidvis kan reinen trekke ned i skogområdene, for eksempel i perioder med vanskelig beitetilgang (mye snø eller i perioder med ising), eller på høsten når sopp er attraktiv mat for reinen. Tidlig snøbare områder på våren kan også trekke reinen ned i lavere liggende områder.

Med en antatt regionstypisk fauna og med mulige funksjonsområder for hubro (CR – kritisk truet), samt en viss funksjon for villrein over tid, vurderes de terrestre naturområder i omlandet til middels til stor verdi, men med et begrenset areal i influensområdet settes verdi av dette til *middels til liten verdi*.



Figur 13. Grafisk presentasjon av områder som er viktige for viltet i tiltaks- og influensområdet. Kilde: DN – Naturbasen 2012.

Art	Registreringsområde	Kart-symbol	Funksjon	Funksjonskvalitet	Dato Naturbase	Truethetskategori
<i>Setesdal Ryfylke leveområde</i>						
Villrein	BA00074574	1	Leveområde, hele året	Påvist	10.02.2008	

Tabell 10. Registrerte områder som er viktige for viltet i tiltaks- og influensområdet.



Figur 14. Dominerende naturtyper i tiltaks- og influensområdet ved Skothomtjønn, Åseral kommune. Planlagt inntak og kraftstasjon er vist. Kartkilde: Norkart 2008.

3.7 Akvatisk miljø

Planlagt utbygging av Skothomtjønn berører i første rekke hydrologiske forhold og det akvatiske miljøet knyttende til rennende vann, jfr. restvannføringer vist i konsekvenskapittelet. Dette kapittelet begrenses til kort omtale av viktige elementer i ferskvannsekologien, dvs. elvehabitater/naturforhold, akvatisk flora, bunndyr, fisk og vannfugl/elfefugler. Omtalen er basert på egen befaring langs elva den 5. sept. 2011, samt innhenting av eksisterende og relevante opplysninger fra ulike kilder.

Rennende vann har ofte et rikt dyreliv, dog varierende etter type elv og det omgivende landskapet innen nedbørsfeltet. *Bunndyr*, dvs. insekter og en del andre virvelløse dyr, dominerer artsmangfoldet, men er ikke undersøkt (som praksis er). Vi kan derfor bare anta at Skothomtjønn har en regionstypisk bunndyrfauna, med typefunksjon sett i forhold til at Skothomtjønn pt er et uregulert vassdragsavsnitt. Et perspektiv på dyreliv i vann er at vassdragene i Agder-fylkene har vært sterkt berørt av sur nedbør, men et avtakende forsuringsspress har bedret forholdene for de forsuringssensitive artene de siste 10-årene. I tillegg til å ha egenverdi i BM-sammenheng, er bunndyrfaunaen av sentral betydning for fisk og vannfugler (som næring).

Når det gjelder forekomster av fisk finnes ørret sannsynligvis i hele vassdragsavsnittet, dvs. i vann og tilknyttede elver i området. Konkrete fiskeundersøkelser ble gjennomført i 2011 (Hesthagen 2011), og utredningen konkluderte med ørretbestand av lokal verdi. Ørret finnes både i Langevatn (reguleringsmagasinet) som den aktuelle elv har utløp til, samt enda lenger nede i vassdraget til Ljoslandvatnet. Ørret vandrer nok opp greit opp fra Langavatn til de aktuelle vassdragsavsnitt ovenfor magasinet og hele elveavsnittet kan ha både gyte- og oppvekstfunksjon for ørret. Tematisk informasjon av friluftsliv nevner også forekomster av ørret i de øvre avsnitt av Monn-vassdraget. Åseral-Bygland-området var tidligere sterk

rammet av sur nedbør, med tap av fiskebestander i mange avsnitt i Monnvassdraget, men forholdene har bedret seg de siste 10-år. Når det gjelder anadrom fisk (laks og sjørret) finnes bestander på den helt nedre delen i hovedvassdraget (i Mandalsvassdraget), men det er langt utenfor prosjektets influensområde. Ut fra vurdering av lokale forhold og lokal informasjon har elven Skothomtjønn lokal og liten verdi for innlandsfisk, en konklusjon som er i overensstemmelse med Hesthagen (2011).



Bilde 15. Elveavsnitt i området der inntaket er planlagt. 5. sept. 2011. Foto: A. Håland©

Det er ellers ikke kjente forekomster av *elvemusling* i området. Når det gjelder *ål* er det heller ikke informasjon å oppdrive.

Befaring av elvenaturen ble gjennomført i begynnelsen av september, dvs. i en periode der hekkende elvefugler (*riverine birds* - Håland 1994) stort sett er ute av vassdraget (strandnipe, linerle) eller fossekall som på denne tiden som oftest nytter de høyereliggende vassdragsavsnitt i nedbørsfeltet. Habitatforholdene lokalt er gode for en art som strandnipe, og arten hekker sannsynligvis langs elver og vann lokalt (påvist i mange lignende elvebiotoper i regionen). Fossekall er konkret påvist hekkende i flere år ved Pytten lengre oppe i vassdraget, og arten nytter nok tidvis også dette vassdrags avsnittet, uten at detaljer er kjent eller kartlagt. Planlagt utbygde strekninger har ikke de typiske hekkeplasser for arten (fosseberg), men tidvis etablerer fossekallen sine reir på store steiner i elveløpet. Linerle hekker sannsynligvis også med regionsrepresentative tettheter langs elven, mens det ikke er typiske hekkehabitater for en art som vintererle i dette området. Elvestrekket fra Skothomtjønn til Langvatn, vurderes å ha *lokal verdi for elvefugler*.

Oppsummert for tema zoologisk biomangfold er at elveavsnittet, med mellomliggende tjern, på de planlagt regulerte strekninger sannsynligvis har en regionstypisk fauna med et lite - middels potensial for å finne spesielle arter. *Verdi: lokal, liten verdi*. Det ble ellers ikke påvist karplanter i elvemiljøet. Omfanget en planlagt utbygging er stort negativt omfang for det akvatiske økosystem og den negative konsekvens vurderes til *liten til middels negativ konsekvens* for dette tema.

3.8 Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevasdrag

Verneplan for vassdrag

Skothomtjønn inngår ikke i nasjonal verneplan for vassdrag (Kilde: NVE).

Nasjonale laksevasdrag

Skothomtjønn er en del av Monnvassdraget, et nasjonalt laksevasdrag (nr. 3 i fig. 3.18). Mandalsvasdraget er lakseførende i 48 km, til Kavfossen oppstrøms Bjelland, og således er tiltaksområdet over lakseførende strekning i det nasjonale laksevasdraget. Småkraftverk i Skothomtjønn vil ikke gi noen konsekvenser for laks i Mandalsvasdraget.

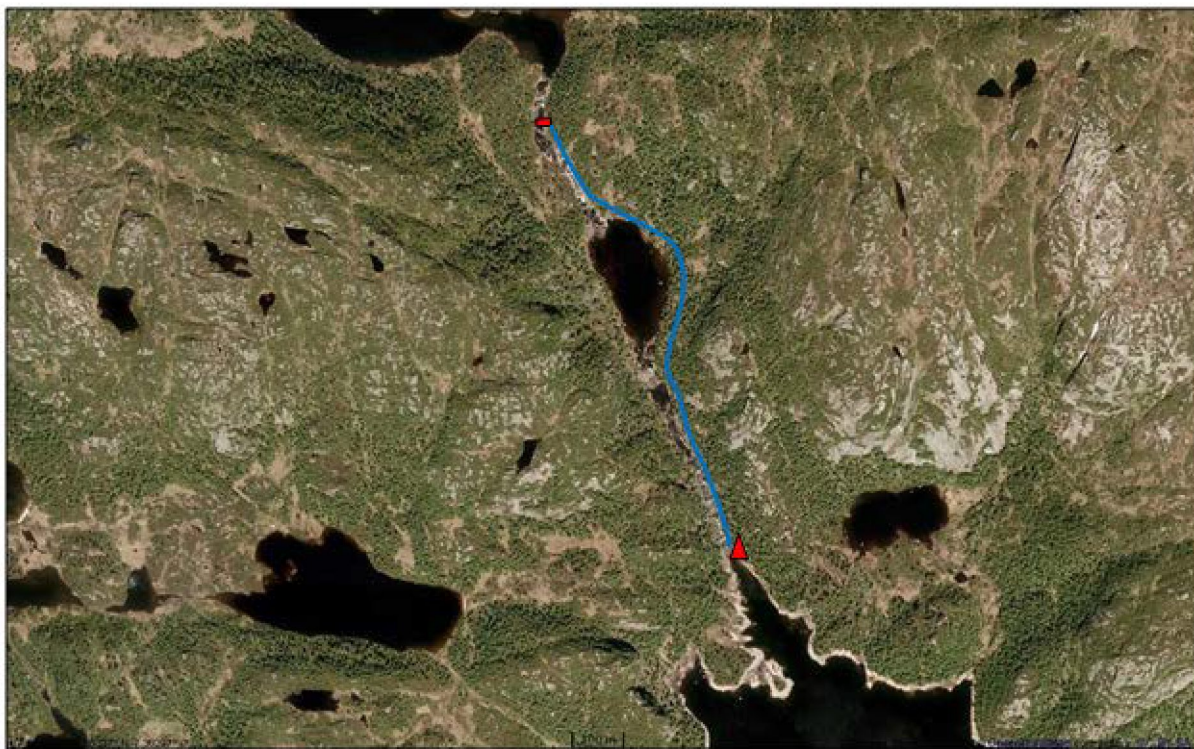
3.9 Landskap

Skothomtjønn ligger i landskapsregion *14 Fjellskogen i Sør-Norge*, underregion *14.1 Åseralsheiane* LR 14 har store variasjoner i småformer, og preges i Vest-Agder av storkupert hei, mens Aust-Agder har mer småkupert vidde med oppsprekninger som kan gi lave dalganger og åsdrag. Regionen har flere lange og forgreinede vassdrag med utallige vann og i deler av Agder er regionen stedvis mye berørt av kraftutbygging. Overordnet vegetasjon domineres i regionen av bjørkeskog av varierende utforming og karakter.

Vassdragsavsnittet mellom Skothomtjørn og Langvatn ligger som en del av et større heilandskap i øvre Agder, inkl. Setesdal Vesthei. Samlet vurderes det storskala heilandskapet i området å ha en *middels verdi*, som *typisk og representativt for regionen*. Det aktuelle landskapsavsnittet knyttet til dette prosjektet ligger utenfor/sør for landskapsverneområdet Setesdal – Vesthei landskapsvernområde. Nedbørsfeltet er preget av et åpent fjellandskap øverst, lavalpine heier med et omfattende nettverk av vann og elver. I det planlagt utbygde området er landskapet preget av en sørgående dal, der elven løper åpent og eksponert på hele strekningen. Elven er helt uten dype nedskjæringer, dvs. bekkekløfter og distinkte fosser mangler, men flere lave og åpne fossestryk finnes. Viktigst er fossestrykene ned mot Fosstjørn, sentralt i det berørte vassdragsavsnittet. Noen mindre rasmarker finnes ved foten av flere av de omgivende fjellpartier (jfr. omtale under annet tema), men generelt ligger disse utenfor influensområdet. Det elvenære landskapet er karakterisert av skogkledde bjørkelier, med innslag av furu. Elvelandskapet er lokalt et dominerende element i den skogkledde dalen, men elvemiljøet er i hovedsak mest synlig i de nære omgivelser, dvs. med basis i ferdsel langs elven, for eksempel på den lokale turstien som går langsetter vassdraget (jfr. omtale under tema brukerinteresser). Elvelandskapet vil også være godt synlig fra flere av de omgivende åser og lave fjell. Elven er i storskala sammenheng lite til middels synlig, da terrenget veksler med mange småformer som skaper mange lokale landskapsrom og begrenset utsikt. Elven har en middels stor vannføring (middelvannføring på 8,51 m³/s), og vannføring som et opplevelseselement i dalen ligger sentralt i forhold til for eksempel ferdsel langs elven/på turstien. Verdi av det småskala landskapet vurderes til middels verdi. *Samlet verdi for tema landskap: middels verdi.*

De planlagte tiltak vil bli mye synlig med utgangspunkt i ferdsel på turstien som nok har de mest brukte betraktningsspunkter/utsiktspunkter innen influensområdet. Inntaket nedenfor Skothomtjørn blir middels synlig, men i første rekke lokalt, samt fra utsiktspunkter i deler av de omgivende åser, dvs. lokalt vil tiltaket prege et åpent elvelandskap. Vannveien

(rørtraséen) er planlagt nedgravd i terrenget i og ved turstien, dvs. tiltaksets synlighet blir stort i anleggsfasen, men mer begrenset etter en tid med revegetering og avbøtende tiltak. Synlighetsaspektet er nært knyttet til bruken av området, og i det perspektivet er den regionale turstien av sentral betydning for vurdering av konsekvenser (jfr. også tema friluftsliv). Stasjonsområdet ved Langavatnet vil ha begrenset synlighet ved en god tilpasning til de lokale forhold/terreng og omgivende bjørkeskog. Med et *middels omfang på de planlagte tiltak* (størst omfang knyttet til fraføring av vann i elven samt rørtraséen i/ved en regionalt viktig tursti), vurderes de samlede konsekvenser for tema landskap til *middels negativ konsekvens for landskapet og landskapsopplevelsene*.



Figur 16. I tiltaksområdet renner elven fra Skothomtjønn gjennom en åpen dal, S-SØ-vendt mot Langevatn. Inntaket er på 704 moh, og utenfor verneområdet, og kraftstasjon på kote 685. Kilde flyfoto: Miljøstatus 2012.

3.10 Kulturminner og kulturmiljø

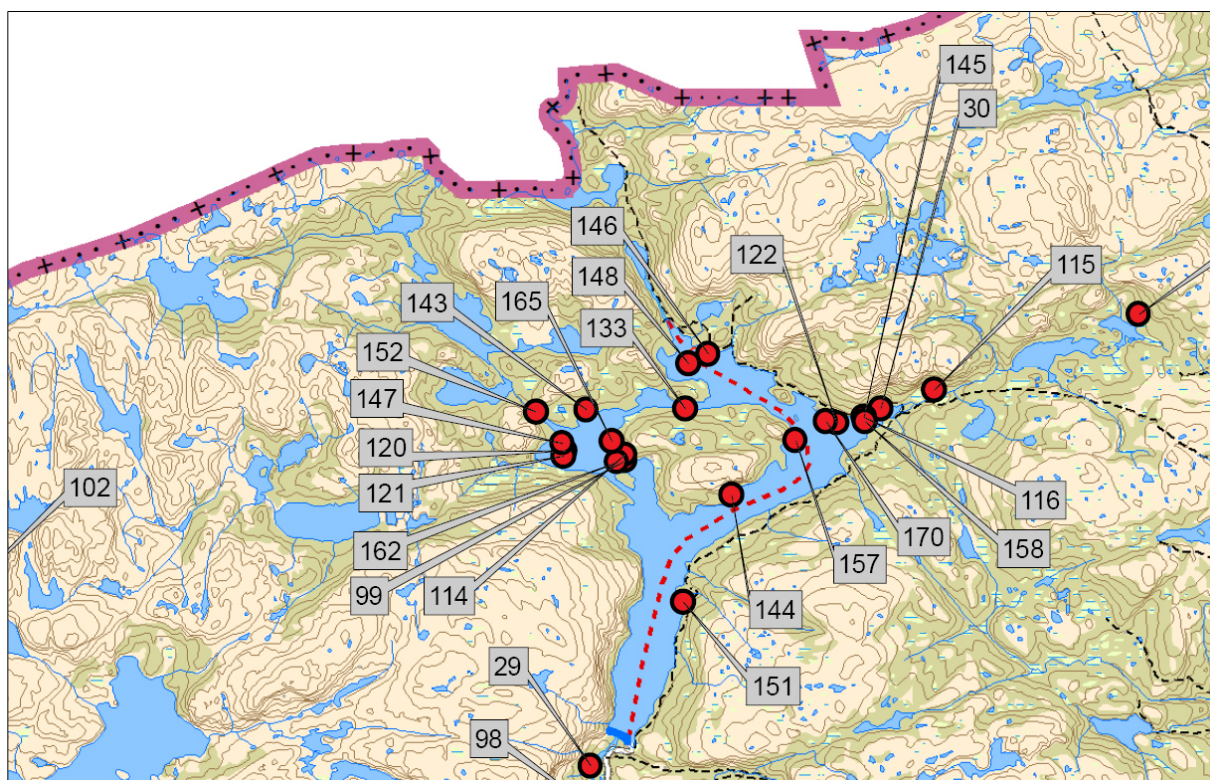
Fornminner

Gjennom søk etter fredete kulturminner og kulturmiljøer i Åseral kommune utpeker noen områder i kommunen seg som hovedområder for tidligere menneskelig aktivitet, bl.a. fra **før-reformatorisk tid. Det er arkeologiske funn spredt over hele kommunen, men 5 delområder utpeker seg som sentrale leve/bruksområder og områder for kull- og jernvinneanlegg** (jfr. kart i vedlegg).

Småkraftverket er planlagt i Skothomtjønn, i et område der det i tidligere perioder har vært bosetnings- og aktivitetsområder samt anlegg for utvinning av jern.

Det er registrert to bosetnings- og aktivitetsområder i Roddeivsvatnet, nedenfor området for kraftstasjon, men hovedtyngden av de arkeologiske funn, knyttet til anleggene, ligger imidlertid sør og sørvest for selve tiltaksområdet. Kulturminner knyttet til bl.a. jernvinneanlegg fra jernalderen er registrert langs store deler av Langevatn (flere neddemt?). Det er gjort registreringer av ulike objekter, bl.a. funn av kullgroper, jernvinneovner og hellere.

I tillegg til automatisk fredede kulturminner er det registrert to nyere tids kulturminner i området, bl.a. setervollen ved Langstøl, som vil passeres av planlagt veitrasé opp til tiltaksområdet.



Figur 17. Det er 22 registrerte fredede kulturminner i området ved Langevatn, der to av funnene (146 og 148) ligger nedenfor Skothomtjønn, i tillegg til registreringer på østsiden av Langevatnet der veitrasé opp til området er planlagt. Kilde: <http://askeladden.ra.no/sok>.

Ved å tilpasse trasé for vei opp til tiltaksområdet, utenom kjente kulturminner, vil ingen av de nevnte funnlokalitetene bli direkte berørt av tiltaket, men noen ligger innen influensområdet for de planlagte tiltak.

Navn	Lok.id	Kart-symb ol	Opprinnelig funksjon	Datering	Vernetype
Langstøltjønnè	112396	30	Jernvinneanlegg	Jernalder	Automatisk fredet
Sandvatn	112196	99	Bosetning-aktivitetsområde	Steinalder	Automatisk fredet
Kile	112199	114	Jernvinneanlegg	Jernalder	Automatisk fredet
Langstøldalen	112397	115	Bosetning-aktivitetsområde	Førreformatorisk tid	Automatisk fredet
Langstøl	112212	116	Jernvinneanlegg	Jernalder	Automatisk fredet
Sandvatn	112203	120	Bosetning-aktivitetsområde	Steinalder	Automatisk fredet
Sandvatn	112202	121	Bosetning-aktivitetsområde	Steinalder	Automatisk fredet

<i>Langstøltjønnè</i>	112209	122	Bosetning-aktivitetsområde	Steinalder	Automatisk fredet
<i>Kottjønnliè</i>	113176	133	Bosetning-aktivitetsområde	Steinalder	Automatisk fredet
<i>Sandvatn</i>	112205	143	Bosetning-aktivitetsområde	Steinalder	Automatisk fredet
<i>Langevatn</i>	112206	144	Bosetning-aktivitetsområde	Førreformatorisk tid	Automatisk fredet
<i>Langstøl</i>	112213	145	Jernvinneanlegg	Jernalder	Automatisk fredet
<i>Roddeivsvatnet</i>	112216	146	Bosetning-aktivitetsområde	Steinalder	Automatisk fredet
<i>Sandvatn</i>	112204	147	Bosetning-aktivitetsområde	Steinalder	Automatisk fredet
<i>Roddeivsvatnet</i>	112215	148	Bosetning-aktivitetsområde	Steinalder	Automatisk fredet
<i>Sør for Langaneset</i>	112395	151	Funnsted	Førreformatorisk tid	Automatisk fredet
<i>Upsetjønnbekkjen</i>	112401	152	Funnsted	Førreformatorisk tid	Automatisk fredet
<i>Støylsrjod</i>	112207	157	Bosetning-aktivitetsområde	Steinalder	Automatisk fredet
<i>Langstøltjønnè</i>	112214	158	Bosetning-aktivitetsområde	Steinalder	Automatisk fredet
<i>Sandvatn</i>	112197	162	Jernvinneanlegg	Jernalder	Automatisk fredet
<i>Sandvatn</i>	112200	165	Jernvinneanlegg	Jernalder	Automatisk fredet
<i>Langstøltjønnè</i>	112210	170	Bosetning-aktivitetsområde	Steinalder	Automatisk fredet

Tabell 11. Arkeologiske kulturminner i området rundt tiltaksområdet, jfr. Fig.

Kulturlandskap og kulturmiljø

Der er ikke registrert informasjon om nasjonalt eller regionalt viktige kulturlandskap i influensområdet. Innen influensområdet er det registrert 3 bygninger i SEFRAK-registeret. 2 av bygningene er utenfor influensområdet (en gammel støl, Larsstova ved Tintetjønn, med mur etter stølshus, høyløe). Den tredje bygningen er et båthus, lokalisert like nedenfor planlagt stasjons- område, som influeres av tiltaket, alle 3 bygningene er oppført som "tatt i bruk". Båthuset blir berørt ved eventuell endring av HRV.

Registrerte objekter i SEFRAK vurderes til lokal, liten verdi, omfanget av liten negativt omfang og den negative konsekvens til *ingen til liten negativ konsekvens*.



Figur 18. Langs Skothomtjønn er det 3 registrerte bygninger i SEFRAK-registeret innen influensområdet, alle lokalisert i nedre del av tiltaksområdet. Kilde: SEFRAK - Miljøstatus 2017.

Navn	SEFRAK-id	Kart-symb ol	Opprinnelig funksjon	Datering	Status
Larsstova - Lagerbu	10260007 138	A	Hus for lagring av båter og båtutstyr	1900 tallet, tredje kvartal	Tatt i bruk
Larsstova - Mur etter stølshus	10260007 061	B	Bolighus for temporær bruk	1800 tallet	Tatt i bruk
Larsstova - Høyløe	10260007 140	B	Hus for lagring av stråfor	1900 tallet, andre kvartal	Tatt i bruk

Tabell.12. Nærmeste registrerte SEFRAK bygninger i tiltaksområdet. Kilde: SEFRAK - Miljøstatus 2012.

Samlet for tema kulturminner og kulturmiljø (innenfor influensområdet) vurderes verdien av kjente funn til nivået, liten lokal verdi, omfanget av lite negativt omfang og konsekvensen til ingen til liten negativ konsekvens.

3.11 Reindrift

Området ligger innenfor et større villreinområde – Setesdal Vesthei villreinområde og det er ingen reindrift i denne delen av landet *dvs. ingen verdi og ingen negativ konsekvens.*

3.12 Jord- og skogressurser

Innen influensområdet er det løvskog med bjørkeskog som er den dominerende skogtypen. Noe mer storvokst løvskog (bjørkeskog) finnes i partier, i andre avsnitt mer småvokst skog (avtar med høyden). Jordbruksinteressene i influensområdet er små. Området ble tidligere brukt til beite. Rørtraséen vil etter ferdigstilt tiltak ligge nedgravd i terrenget gjennom skogsnaturen, med begrenset behov for uthogst av skog (uttak av bjørk kan nyttes som ved). Etter ferdigstilt anlegg gjennomføres en revegetering. En utbygging vil derfor i liten grad påvirke jord- og skogressurser negativt. Liten og lokal verdi og *ingen negativ konsekvens.*

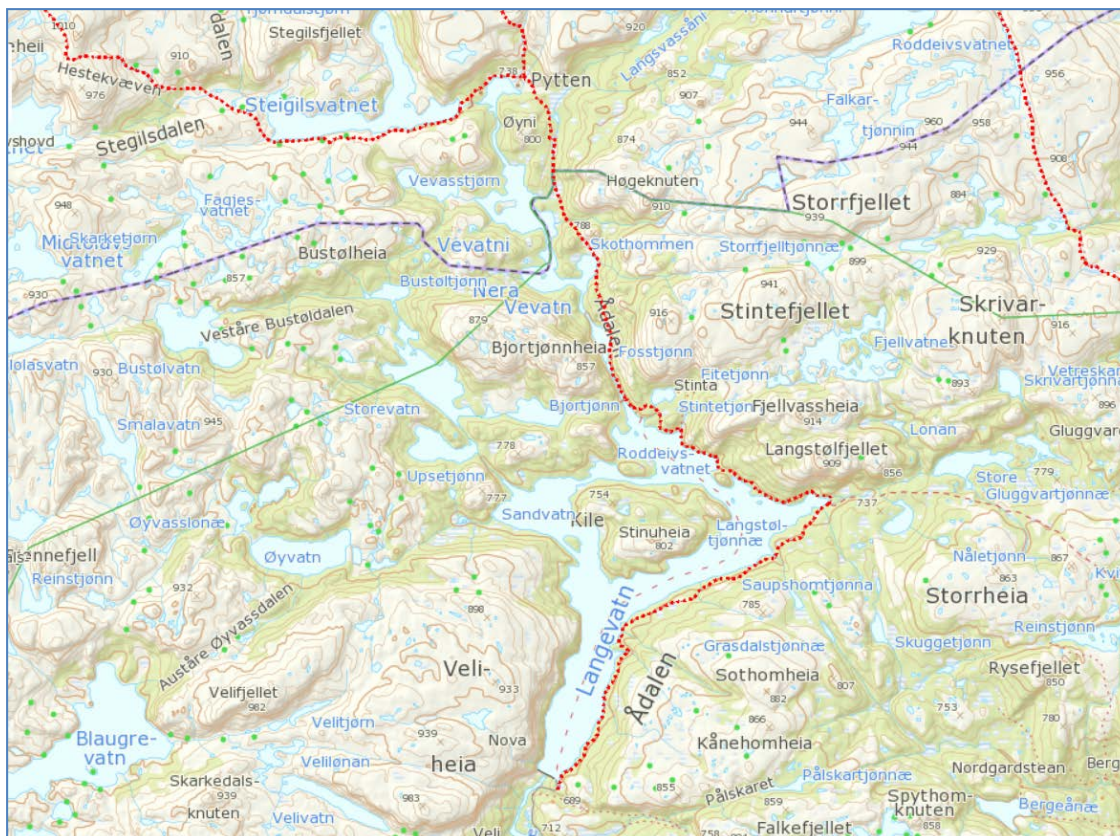
3.13 Ferskvannsressurser

Skothomtjønn på planlagt utbygd strekning er offisielt ikke i bruk som drikkevann eller til jordvanning. I anleggsfasen vil vannkvaliteten bli noe berørt ved tilførsel av partikulært materiale (grave- og sprengningsarbeid ved inntak). Det vil kunne påvirke elvestrekning nedenfor planlagt regulert strekning i en kort periode. Verdi av ressurs er liten for tradisjonell bruk av vannressursene. Omfanget er lite og den negative konsekvens er *ingen til liten negativ konsekvens.*

3.14 Brukerinteresser

Områdene sør for tiltaksområdet ved Pytten og Langvassåni, omkring Ljosland, har mye aktivitet, spesielt på vinterstid, og da i hovedsak vest for Ljosland der et større område er tilrettelagt for vinteraktiviteter, i tilknytning til større hytteområder. Sommerstid er turmulighetene i hele området gode, med bl.a. med merkede turstier. Hele heiområdet omkring Ljosland benyttes aktivt til beite for husdyr, jakt og fiske, og det jaktes både små- og storvilt. I tillegg gir utleie av villrein- og rypejakt inntekter til bygdesamfunnene omkring. Turistforeningens hytter på Gaukhei og Josephsbu er åpen både sommer og vinter, og hele året har tilkomst fra sør, fra Ljosland via Pytten til Gaukhei eller til Josephsbu (DNT Sør).

Turløype går mellom turisthytten, Ljosland fjellstove, og Gaukhei eller Josephsbu, med felles merket tursti frem til Pytten. Turstien går i trase for nedre del av rørgate og i adkomstvei rundt Langvatn. Se illustrasjon nedenfor.



Figur 19 : Turstien langs Langavatn til Skothommen og videre.

Verdien for denne type bruker- interesser vurderes til middels verdi. Omfanget av tiltaket, i hovedsak utbygging av to elver og bygging av veier til inntak og stasjon, er av lite til middels omfang kontra ulike deltema som igjen kan påvirke denne type brukerinteresse. Konsekvenser for brukerinteresser under dette punktet vurderes derfor til nivået *middels negativ konsekvens*.



Figur 20. Område der turstien mot Gaukhei krysser Langvassåni. Foto: Tiltakshaver

3.15 Samfunnsmessige virkninger

Kraftproduksjon/ nett

Tiltaket vil produsere om lag 9,1 GWh ny fornybar energi, som utgjør strømbehovet til ca 460 husstander.

Verdiskaping

Om man forutsetter at summen av strømpris og grønne sertifikater er 50 øre/kWh vil årlige inntekter være i underkant av 9 millioner.

- For Grunneiere
Overskudd fra småkraftverk øker egenkapitalen lokalt og øker dermed lånemulighetene som gir anledning til å bygge ut annen virksomhet i bygdene. Dersom det bygges ut 20 TWh med småkraft kan overskuddet fra disse ha en verdi tilsvarende hele landbruket i dag.
- Ringvirkninger
Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB) på Ås har gjennomført et prosjekt for å kartlegge verdiskapningen ved småkraftutbygging (Aanesland og Holm, 2009), og der ble effekten av lokale ringvirkninger fra denne type prosjekter beregnet. Basert på studier av 22 småkraftverk er de lokale ringvirkningene beregnet til 60 øre i tillegg til hver krone grunneier får i overskudd fra et småkraftverk. Det sies følgende avsnitt i

sammendraget (sitat):

"Falleien har en indirekte virkning (ringvirkning). Falleien har en inntektsmultiplikator på omkring 0,6. Det vil si for hver krone eier mottar i falleie, øker dette den samlede inntekten i kommunen med 1,6 kroner. Falleien øker egenkapitalen og øker dermed lånemuligheten som gir anledning for å bygge ut annen virksomhet i bygdene."

- Skatter
Åseral kommune vil få øket skatteinntang av kraftverket grunnet høyere aktivitet på de respektive bruk. Staten vil få skatter fra overskudd og fall-leie.
Skatt av fall leie til grunneiere vil komme kommunen til gode i tillegg kommer skatt av overskudd fra driften av kraftverket.

3.16 Kraftlinjer

Kraftverket er planlagt koblet til 22 kV ved Ljosland. Jordkabel av type 24 kv TSLF 50-240 mm² vil legges i veiskulder i atkomstvei langs Langevatnet. Veien vil bli bygget i henhold til den konsesjon som Agder får for sitt prosjekt. Det vil bli inngått avtale med Agder Energi Nett om tilkobling av anlegget til eksisterende linje. Fravær av luftlinje gir derved *ingen negativ konsekvens* kontra ulike interesser (vilt, fugler, friluftsliv etc.).

3.17 Dam og trykkrør

Dambrudd for Skothomtjønn

Inntaksdammen vil bli om lag 1,5 meter høy, og damkronen om lag 20 meter lang. Ved et eventuelt dambrudd vil dette gi en bruddvannføring på 47 m³/s

Uti fra en subjektiv vurdering vil elven ikke være i stand til å håndtere en slik vannmengde. En må derfor påregne terrengskader langs øvre deler av elven ved et eventuelt dambrudd, etter hvert vil bruddvannføringen fordrøyes. Skaden som kan oppstå vil begrense seg til egen eiendom.

Rørbrudd

Ved en eventuell sprekk/mindre hull i turbinrøret vil en få en vannstråle som når om lag 10 meter for Skothomtjønn nede ved stasjonen. Det befinner seg verken boliger eller verdifull natur innenfor nedslagsfeltet til et slikt strålekast, ei heller nedstrøms nedslagsfeltet.

3.18 Ev. alternative utbyggingsløsninger

Det er vurdert andre alternative plasseringer av kraftstasjonen, i forhold til Agder Energi sine planer om heving av Langevatnet med 10 meter.

Kraftstasjon er da planlagt på kote 695 ved utløpet av elven til Fosstjønn, med utløpskanal på kote 693, tilpasset omsøkt HRV av Langevatn.

Hovedforskjellen på prosjektene blir kortere rørgate på alternativ 2 og lengre vei inn til stasjonsområdet.

Skothomtjønn alt 2		
Inntak	m o.h.	704
Avløp	m o.h.	693
Lengde på berørt elvestrekning	m	225
Brutto fallhøyde	m	11
Slukeevne, maks	l/s	21285
Slukeevne, min	l/s	2129
Planlagt minstevannføring, sommer	l/s	500
Planlagt minstevannføring, vinter	l/s	500
Tilløpsrør, diameter	m	2,8
Tilløpsrør, lengde	m	225
PRODUKSJONEN		
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	2,20
Produksjon, sommer(1/5 - 30/9)	GWh	2,20
Produksjon, årlig middel	GWh	4,40
ØKONOMI		
Utbyggingskostnad	mill.kr	24,5
Utbyggingspris	kr/kWh	5,56

Tabell 13 Hoveddatatabell for utbyggingsalternativ 2

Kostnadsoverslag alt 2	Skothomtjønn alt 2
Rigg/drift	1,5
Veibygging	-
Inntak/dam	2,0
Driftsvannveier	7,0
Kraftstasjon, bygg	2,0
Kraftstasjon, maskin og elektro	7,0
Kraftlinje	2,0
Uforutsett	1,0
Planlegging/administrasjon.	1,0
Finansieringsutgifter og avrundning	1,0
Sum utbyggingskostnader	24,5

Tabell 14. Kostnadsoverslag utbyggingsalternativ 2

3.19 Samlet vurdering

For noen av temaene er flere spørsmål behandlet i teksten, dvs. nyanser i vurderingene finnes der. Samlet for alle tema - *Liten til middels negativ konsekvens*.

Tema	Konsekvens	Usikkerhet
Vanntemp, is og lokalklima	Liten negativ	Liten
Ras, flom og erosjon	Ingen negativ	Liten
Ferskvannsressurser	Ingen til liten negativ	Liten
Grunnvann	Liten negativ	Liten
Brukerinteresser	Middels negativ	Liten
Rødlistearter	Liten negativ	Liten
Terrestrisk miljø	Liten til middels negativ	Liten
Akvatisk miljø	Liten til middels negativ	Liten
Landskap	Middels negativ	Liten
INON	Ingen negativ	Liten
Kulturminner og kulturmiljø	Ingen til liten negativ	Liten
Reindrift	Ingen negativ	Liten
Jord- og skogressurser	Ingen negativ	Liten
Oppsummering	Liten til middels negativ konsekvens	

Tab. 15. Oversikt over vurderte konsekvenser av de planlagte tiltak for de ulike deltema.

3.20 Samlet belastning

Gjennomføring av de planlagte inngrep og reguleringstiltak vil bare marginalt øke den samlede belastning på natur og naturressurser lokalt og aktuell og potensiell bruk av disse. En utbygging vil endre status for elveavsnittet fra Skothomtjønn til Langavatn fra uregulert til utbygd elv. Hovedvassdraget er regulert opp til Langavatn (magasin) og en småkraftutbygging som omsøkt vil øke samlet belastning på det akvatiske og terrestre naturmiljø i en viss grad. For andre tema vil en utbygging som beskrevet i konsesjons-søknaden øke belastning lite i et storskala perspektiv, men i større grad lokalt. Størst belastning på naturlandskapet i dette området er den allerede gjennomførte vassdrags-utbygging og en småkraftutbygging som omsøkt vil øke den samlede belastning i området i begrenset grad.

4 Avbøtende tiltak

Det er planlagt minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring for Skothomtjønn, dvs 500 l/s hele året.

Konsulent konkluderer i rapport for Skothomtjønn: « Planlagt minstevannføring ut fra inntaket er satt tilsvarende alminnelig lavvannføring, dvs. med 500 l/s hele året. Foreslått minstevannføring vil avbøte en god del på aktuelle negative virkninger på det akvatiske biomangfoldet på planlagt utnyttet elvestrekning og gi grunnlag for bunndyr og fisk.»

Utbygger mener slipp av minstevannføring vil oppveie for de negative konsekvensene ved en utbygging.

Skothomtjønn

Alternativer	Produksjon (GWh/år)	Kostnader (kr/kWh)	Miljøkonsekvens
Alminnelig lavvannføring	9,1	4,60	Sikrer deler av BM på aktuell elvestrekning
5-persentil sommer og vinter	8,18	5,12	Marginalt i forhold til alminnelig lavvann

Tabell 16. Avbøtende tiltak

Friluftsliv

Områdene rundt Ljosland, sør for tiltaksområdet, er preget av stor utbygging og aktivitet spesielt på vinterstid, med alpinanlegg. Sørøst for tiltaksområdet ligger Bortelid, som også har et større område som er utbygd med hytter og tilrettelagt for aktivitet spesielt på vinterstid med alpinanlegg. Fra begge områdene går det merket turløyper gjennom tiltaksområdet til Turistforeningen sine hytter på Gaukhei og Josephsbu.

Terskler

Det anbefales at det bygges terskler i elvene på deler som har svak helning. Terskler medfører også endringer, så tiltaket er anbefalt å få en nøye faglig vurdering før bygging.

Anleggstekniske innretninger

Det anbefales at inntaket og kraftverket får en god plassering i terrenget og at det legges vekt på landskapsmessig og arkitektonisk tilpasning. Og at støydempende tiltak integreres i byggeprosessen.

Det anbefales at riggområdene avgrenses fysisk slik at anleggsaktivitetene ikke utnytter et større område en nødvendig.

Anleggsveier bør gis en estetisk best mulig plassering i terrenget og i størst mulig grad legges slik at man unngår store skjæringer og fyllinger.

Fugl

For tiltakene kan det være aktuelt å etablere hekkeplasser for fossefall på nedsiden ved slipp av minstevannføring på planlagte inntaksdammer.

Vegetasjon

Etablering av vegetasjon er et viktig tiltak i forbindelse med ulike inngrep ved vannkraftutbygging, f.eks. ved massedeponi, langs veiskråninger, riggområde m.m. God vegetasjonsetablering bidrar til et landskapsmessig godt resultat. Revegetering bør normalt ta utgangspunkt i stedegen vegetasjon. Gjenbruk av avdekningsmassene er som regel både den rimeligste og miljømessig mest gunstige måten å revegetere på. Dersom tilsåing er nødvendig (f.eks. for å fremskynde revegeteringen og hindre erosjon i bratt terreng), bør frøblandinger fra stedegne arter benyttes.

Avfall og forurensning

Avfallshåndtering og tiltak mot forurensning skal være i samsvar med gjeldende lover og forskrifter. Alt avfall må fjernes og bringes ut av området. Bygging av kraftverk kan forårsake ulike typer forurensning. Faren for forurensning er i hovedsak knyttet til 1) tunneldrift og annet fjellarbeid, 2) transport, oppbevaring og bruk av olje, annet drivstoff og kjemikalier, og 3) sanitæravløp fra brakkerigg og kraftstasjon. Søl eller større utslipp av olje og drivstoff, kan få negative miljøkonsekvenser. Olje og drivstoff kan lagres slik at volumet kan samles opp dersom det oppstår lekkasje. Videre bør det finnes oljeabsorberende materiale som kan benyttes hvis uhellet er ute.

5 Referanser og grunnlagsdata

Olje og Energidepartementet, 2007. Retningslinjer for små vannkraftverk – til bruk i utarbeidelse av regionale planer og i NVEs konsesjonsbehandling.

Norges vassdrags- og energidirektorat, 2011. Søknad om konsesjon for bygging av XXXX kraftverk. Eksempel på skønadsbrev, sist endret 08.03.2011.

Norges vassdrags- og energidirektorat, 2003. Veileder i planlegging, bygging og drift av små kraftverk. Veileder 2-2003.

Norges vassdrags- og energidirektorat, 2002. Behandling etter vannressursloven. Veileder 1-2002.

Norges vassdrags- og energidirektorat, 1998. Konsesjonsbehandling av vannkraftsaker, NVE-rapport 1-1998.

Norges vassdrags og energidirektorat. NVE Atlas

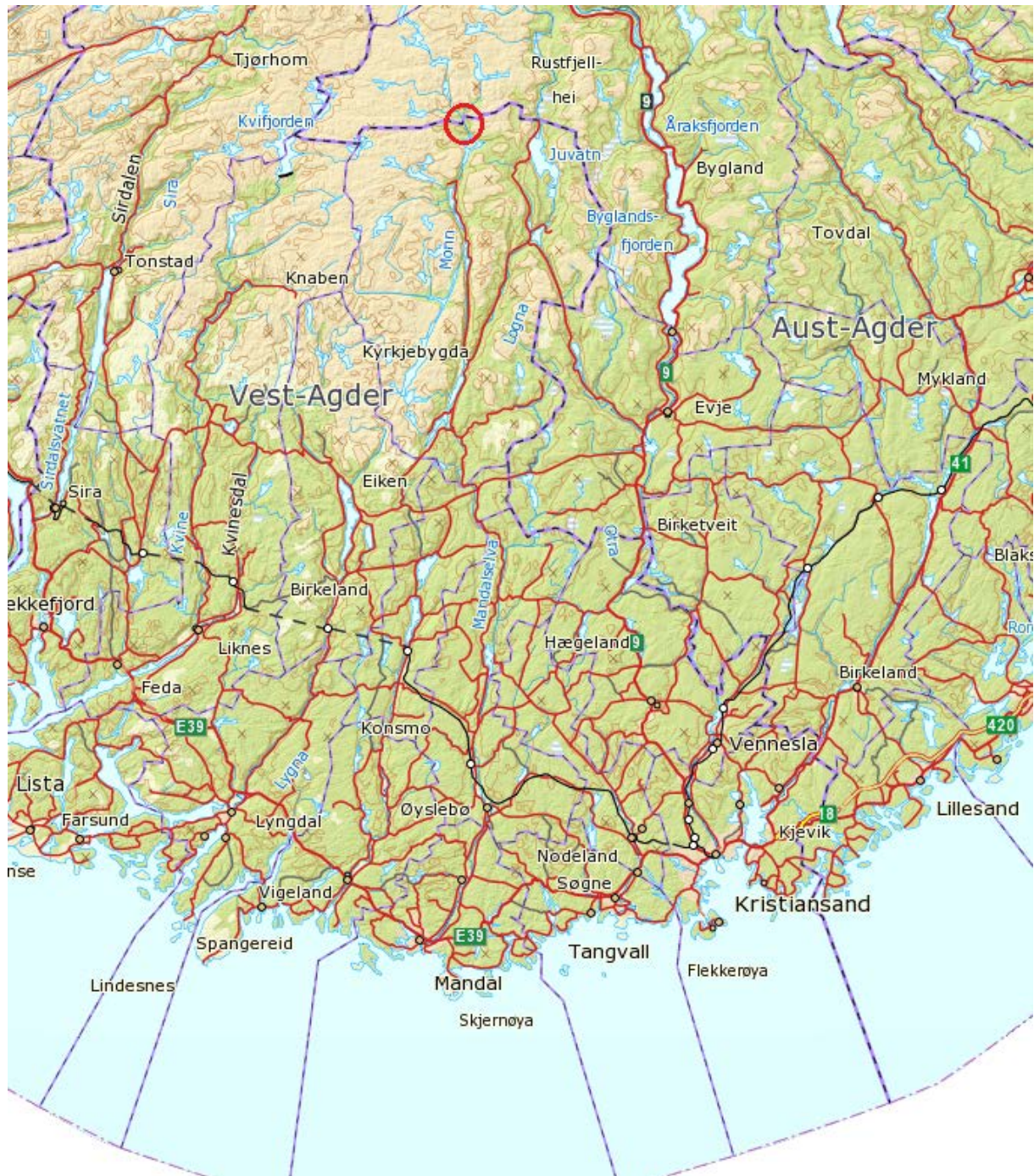
Statens kartverk. FKB data

Skrednett.no

6 Vedlegg til søknaden

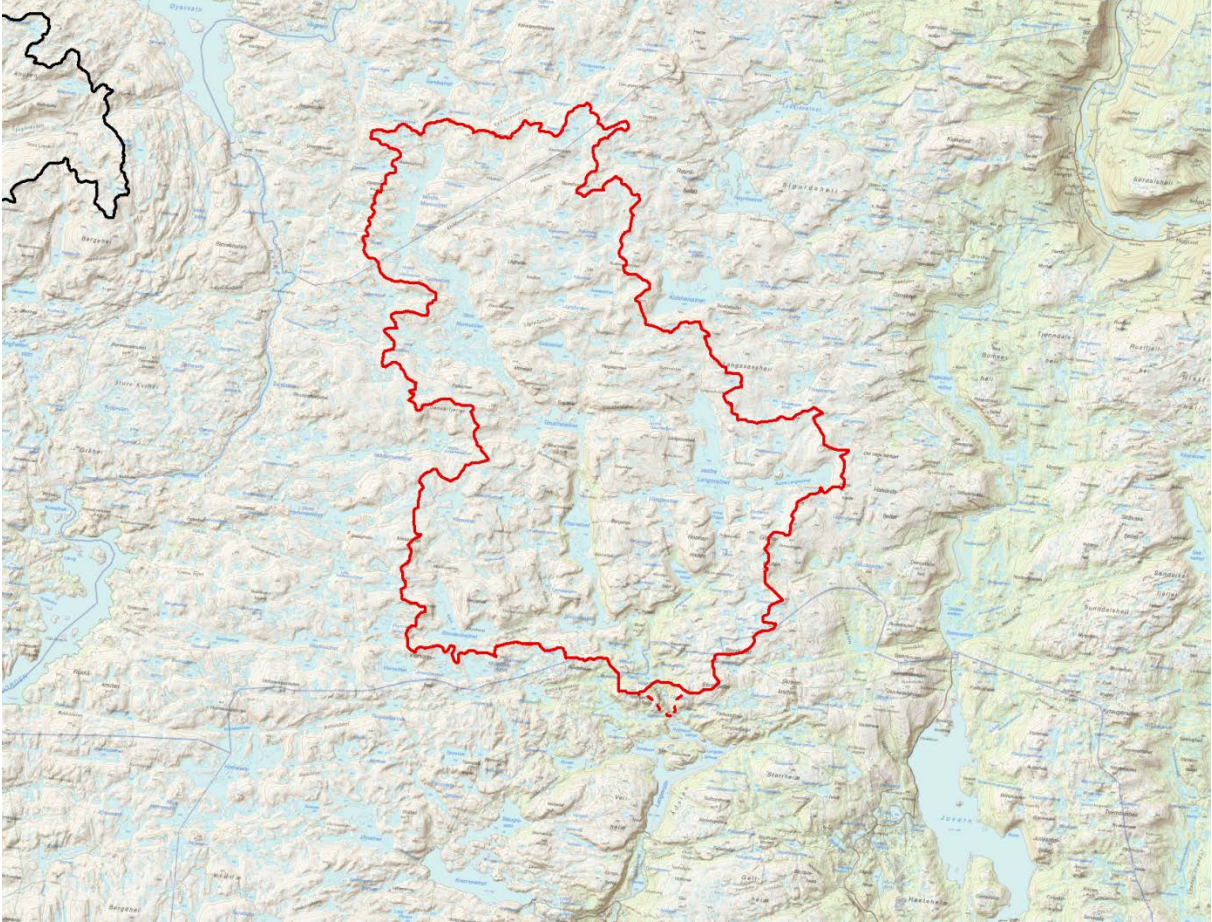
1. Regionalt kart
2. Oversiktskart
3. Detaljkart
4. Hydrologiske kurver
5. Bilder av elven
6. Vannføringsbilder
7. Grunneierliste
8. Nettilknytning
9. Rapport biologisk naturmangfold NNI-Rapport 479

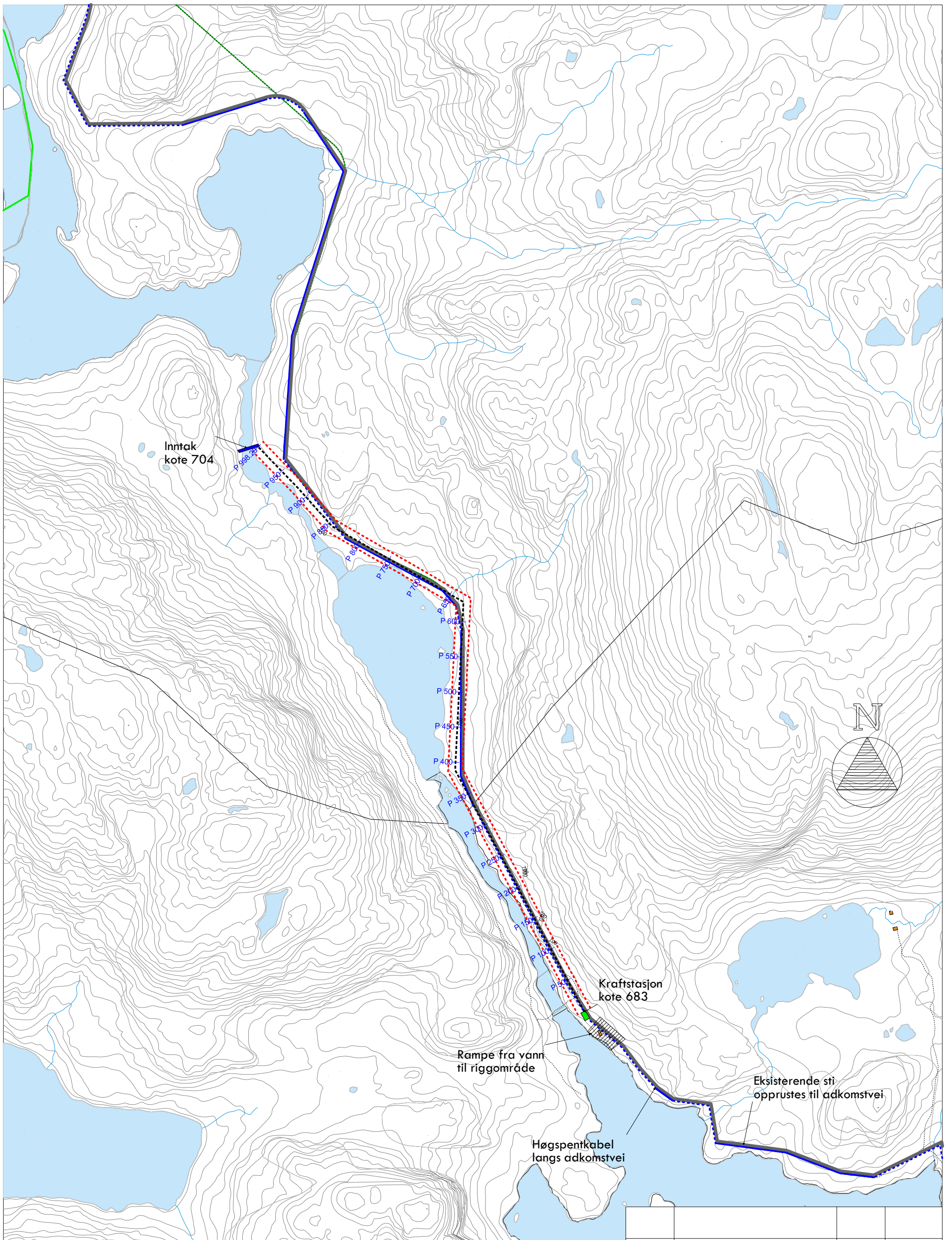
Vedlegg 1



Tiltaksområde markert med rød sirkel.

Oversiktskart med nedbørfelt for Skothomtjønn





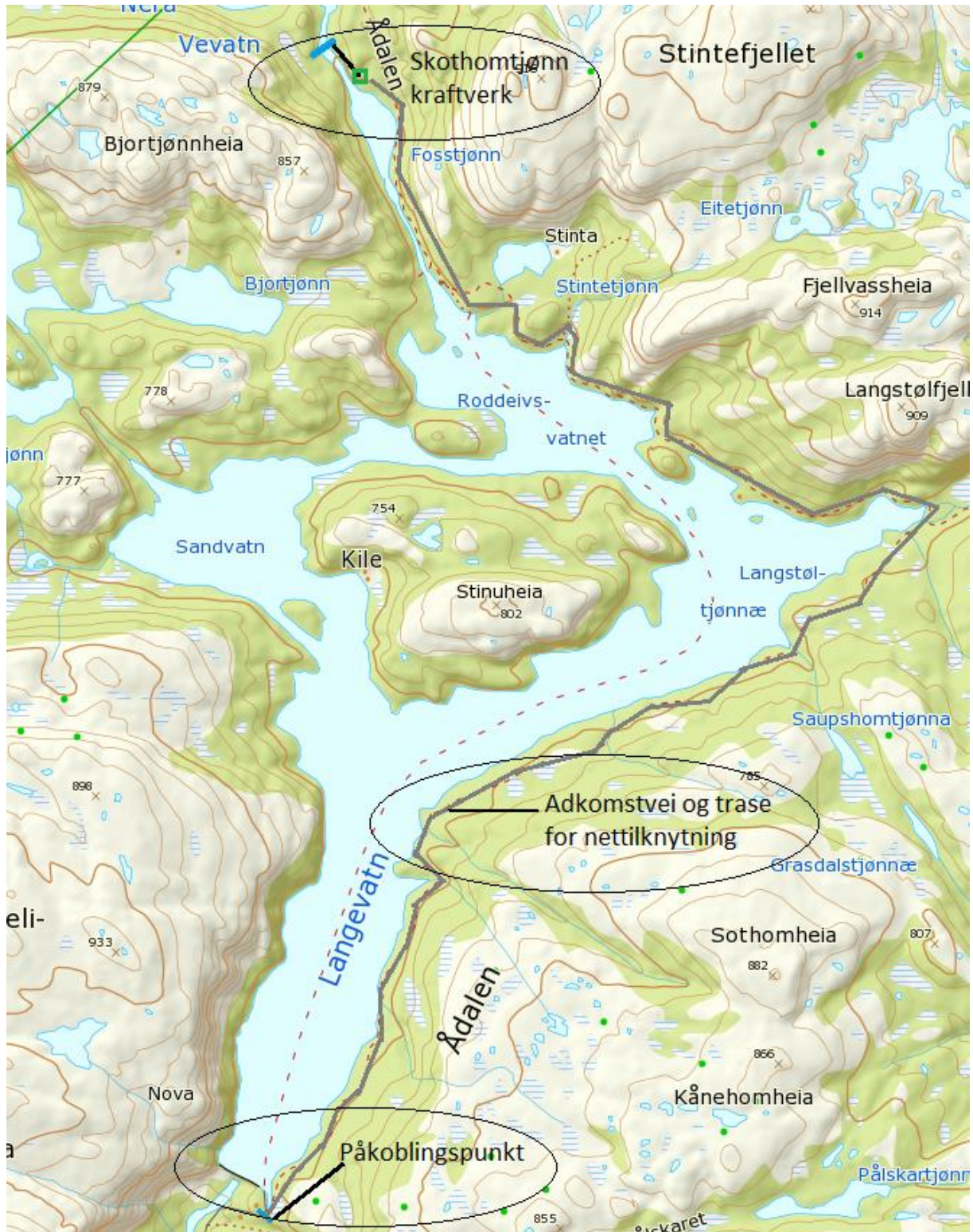
Tegnforklaring

- | | |
|--|---|
|  Inntak |  Avgrensing av anleggsområde |
|  Kraftstasjon |  Rørgate |
|  Riggområde |  Høgspenkabel |
|  Adkomstvei | |

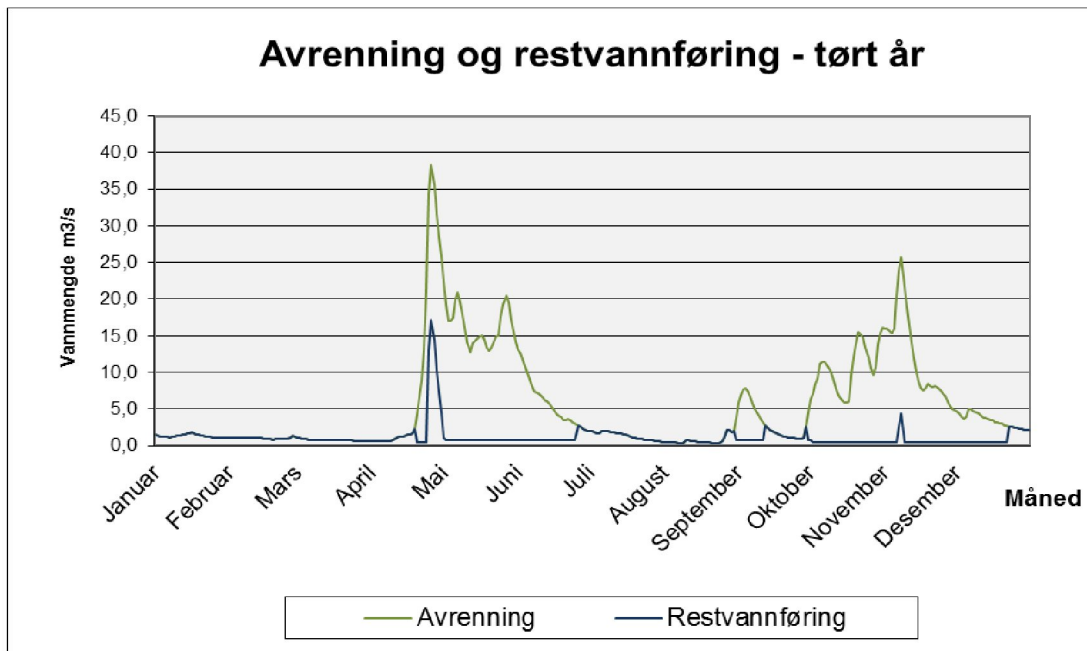
Rev.ind	Revisjonstekst	Tegnet	Dato
Ljosland		jn	21.02.2013
Oversiktskart Skothomtjønn		Kontrollert	
Målestokk	Arkformat	Rev.kode	
1:5000	A3		
småkraft®		Prosjektnr:	Tegningsnr:
		022.H	400

Vedlegg 3

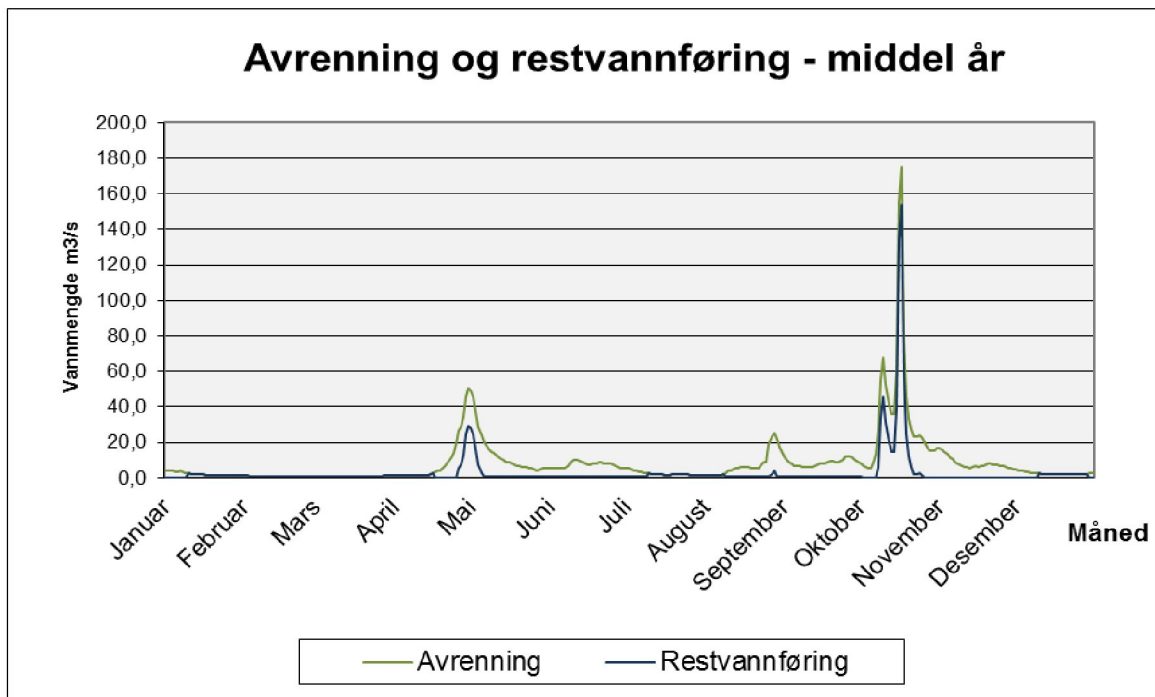
Adkomst og nettilknytning



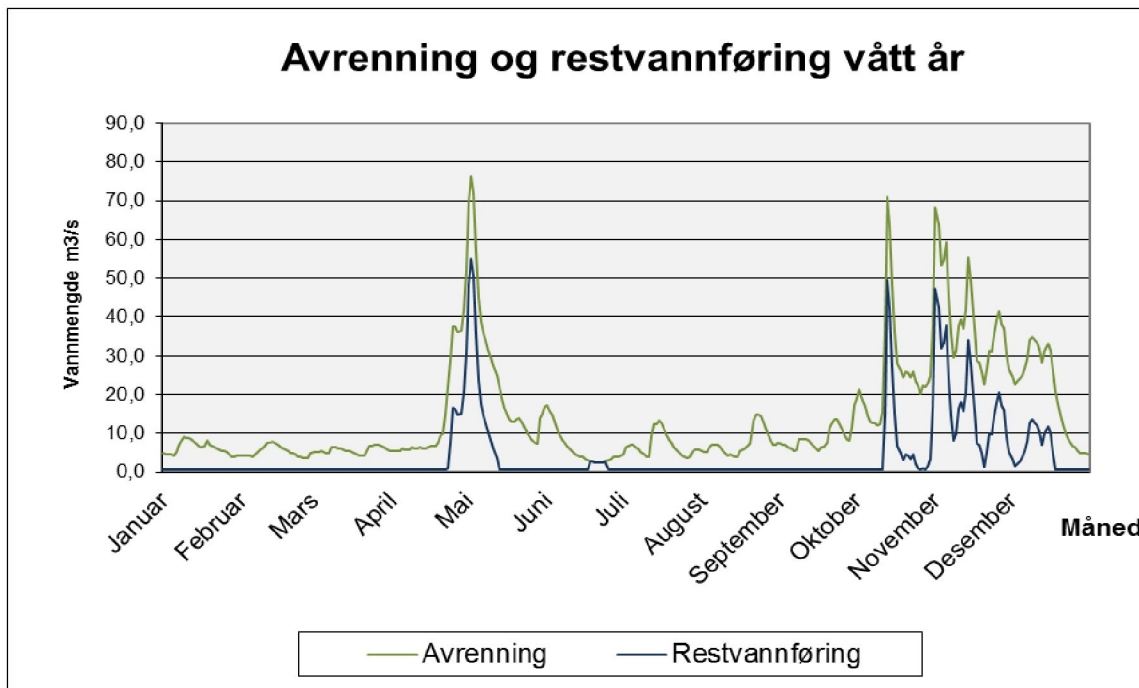
Vedlegg 4 Hydrologiske kurver for Skothomtjønn kraftverk



Figur 1. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (1986) år (før og etter utbygging).

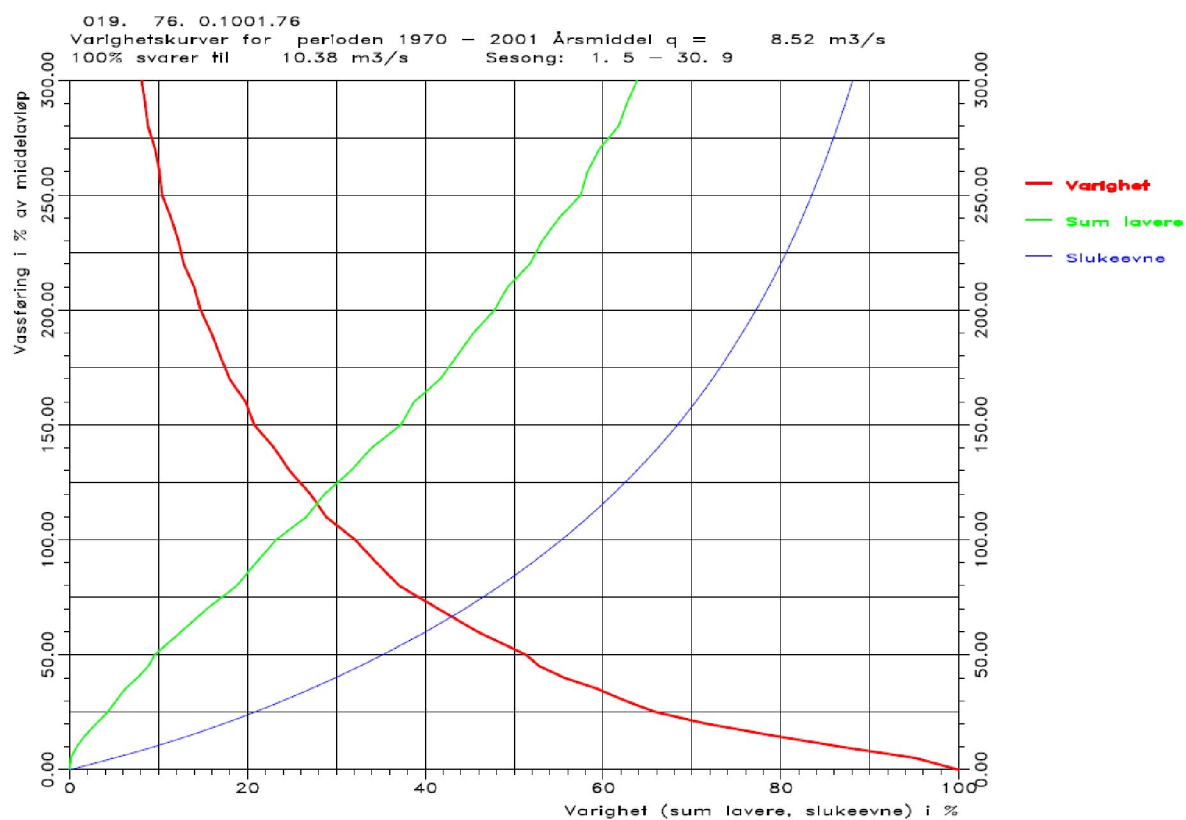


Figur 2. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (1987) år (før og etter utbygging).

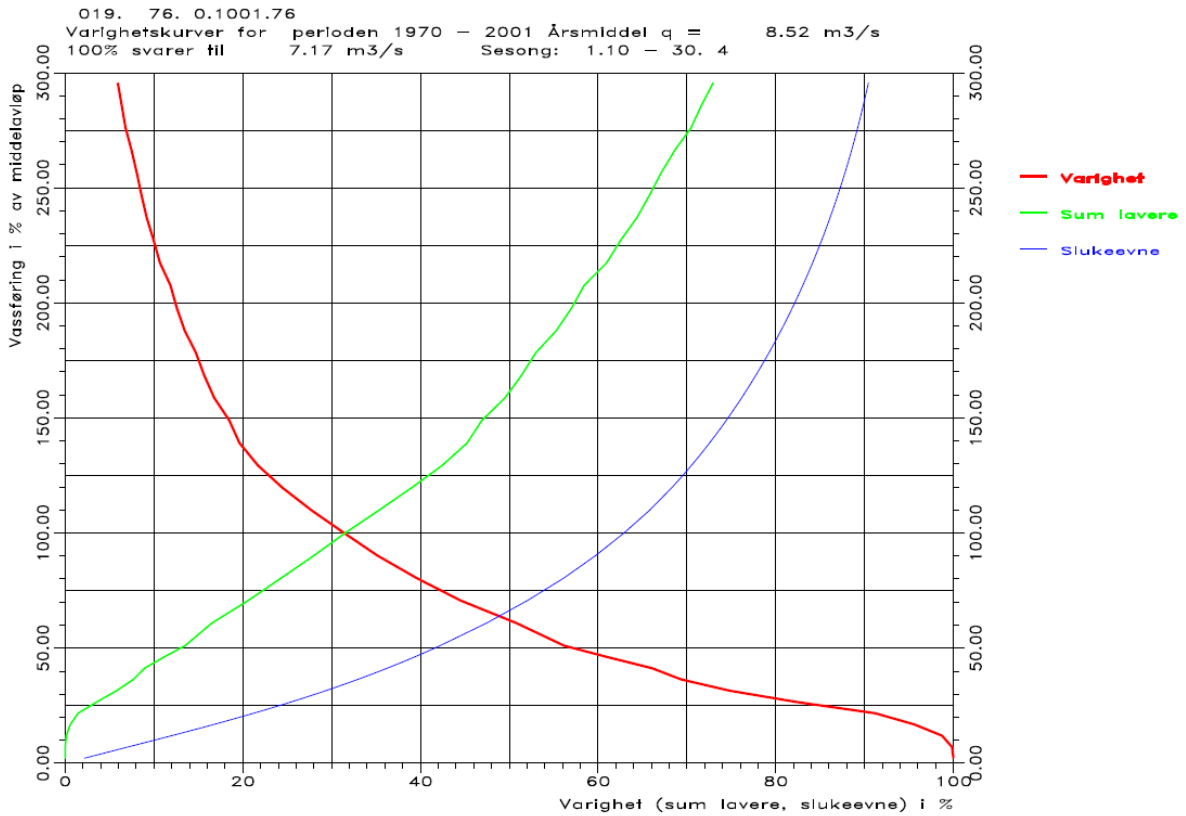


Figur 3. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (2000) år (før og etter utbygging).

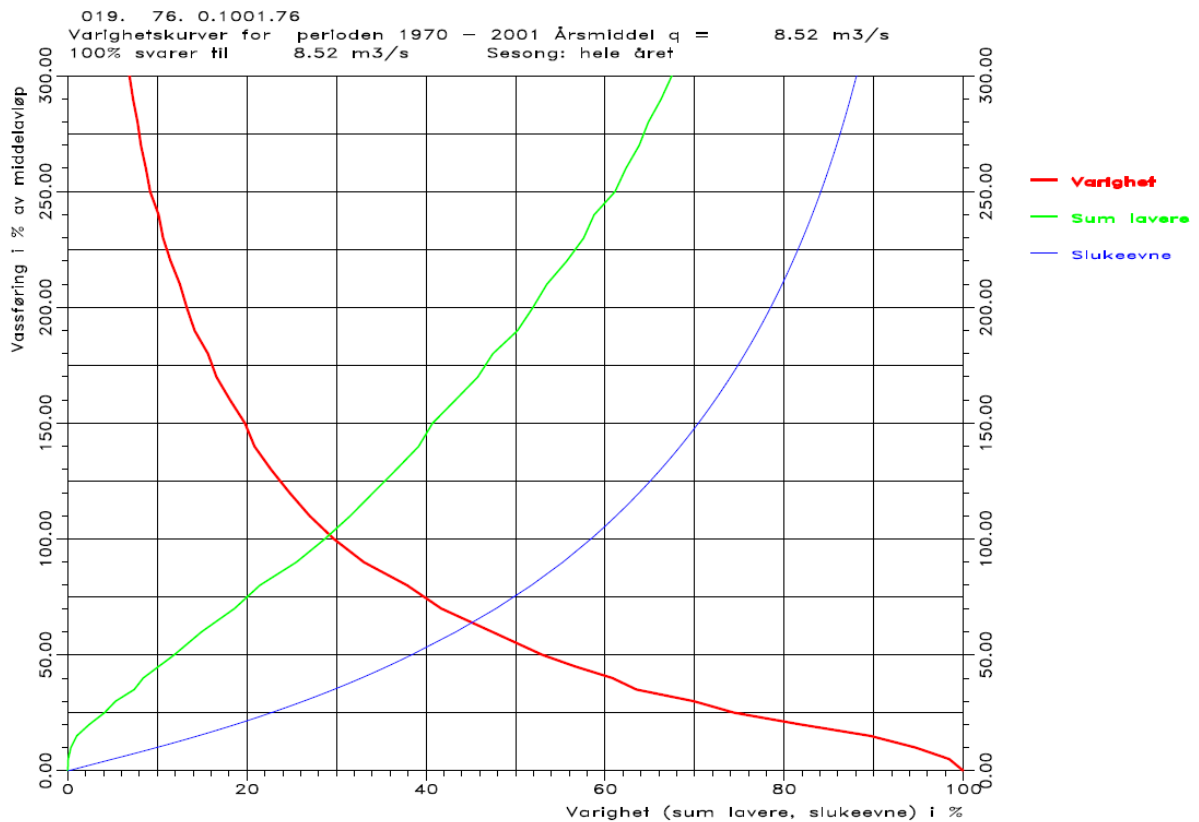
1.3 Varighetskurve og beregning av nyttbar vannmengde



Figur 4. Varighetskurve for sommersesongen (1/5 - 30/9).



Figur 5. Varighetskurve for vintersesongen (1/10 – 30/4).



Figur 6. Varighetskurve, kurve for flomtap og for tap av vann i lavvannsperioden (år).

VEDLEGG 5



Bildet viser område for kraftstasjonsplassering for Skothomtjønn kraftverk og er tatt 20.05.2010.



Bildet viser område for inntak til Skothomtjønn kraftverk og er tatt den 20.05.2010.



Område for inntak og terskel for Skothomtjønn kraftverk



Deler av rørtrase for Skothomtjønn kraftverk og bildet er tatt den 20.05.2010



Deler av rørtrase for Skothomtjønn kraftverk og bildet er tatt den 20.05.2010



Bildet viser kraftstasjonsplassering mellom bro og nøst for Skothomtjønn kraftverk.

Vedlegg 6



Bildet viser område for kraftstasjonsplassering for Skothomtjønn kraftverk og er tatt 20.05.2010. Døgnmiddelvannføring skalert for vannmerke 26.26 Jogla, er $30,17 \text{ m}^3/\text{s}$.



Bildet er fra inntaksområdet for Pytten kraftverk og er tatt den 06.07.2011. Døgnmiddelvannføring skalert for vannmerke 26.26.Jogla er $1,63 \text{ m}^3/\text{s}$.



Område for inntak i Langvassåni og bildet er tatt den 06.07.2011. Døgnmiddelvanføring skalert for vannmerke 26.26 Jogla er $0,49 \text{ m}^3/\text{s}$.

Vedlegg 7

Oversikt over berørte grunneiere og rettighetshavere

Navn	Gnr/bnr	Eier
Ljosland Fallrettsameige	7/1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,16,20 i Åseral kommune	Grunneier/fallrettseier
Agder Energi Vannkraft AS	7/21	Grunneier/Netteier

5 Tilknytting av småkraft

Tabell 14 viser en oversikt over innmeldte småkraftverk i Åseral kommune. Tjaldalsåni og Husebekken er de eneste som har fått godkjent søknad om nettilknytning, og skal knyttes til under Logna TS. De øvrige kraftverkene kan i teorien få tilbud om tilknytningspunkt både under Logna TS og under Skjerka TS, uavhengig av geografisk plassering. Hvilken avgang kraftverkene skal knyttes til vil være basert på en totalvurdering av tilstanden til nettet, og vil være avhengig av blant annet spenningsfall og belastninger på linjer og kabler. Hensikten med den videre analysen er å finne det samfunnsøkonomisk beste alternativet, samt avdekke eventuelle forsterkingsbehov.

Fem av kraftverkene er lokalisert i området rundt Langevatn, og fire rundt Ljosland. Disse blir først vurdert tilknyttet på Ljosland, deretter i Bortelid. Dersom det samfunnsøkonomisk beste alternativet er at begge tilknytningspunktene benyttes, og disse fører til ulike anleggsbidrag, vil *første mann til mølla* prinsippet ligge til grunn for hvem som blir tilbudt det beste alternativet. De øvrige kraftverkene, som ligger geografisk plassert lenger sør på avgangene, blir først vurdert tilknyttet nærmeste punkt i nettet. Det må imidlertid presiseres at *første mann til mølla* gjelder her også, og de kan i teorien bli tilbudt et tilknytningspunkt på en annen avgang hvis dette viser seg nødvendig.

Det forutsettes at området rundt Langevatn er vernet, og at det følgelig ikke vil bygges ut hverken i nær eller fjern framtid.

Tabell 14 Innmeldte småkraftverk i Åseral kommune

Navn på kraftverk	Installert effekt (MW)
Bliksåna	1,6
Fossbekk kraftverk	0,5
Gjermundsbekken	1,5
Herresbekken minikraftverk	2
Husebekken Kraftverk	0,2
Kvernevatn	1,6
Langvassåni	1
Ljosland	0,575
Pytten	1
Sandvassli	0,76
Skothomtjønn	3,4
Tjaldalsåni	1,8
Upsetjønn	0,256
Øvre Grytå	1,43
Hammkullåna	1

I tillegg til kraftverkene i tabell 4 er Veiåna allerede tilknyttet avgangen Logna - Smeland med 0,75 MW. Bidraget inkluderes i analysen.

5.1 Alternativ 1 – Tilknytningspunkt Ljosland

Husebekken, Herresbekken, Hammkullåna og Tjaldalsåni knyttes til under Logna TS. De øvrige kraftverkene knyttes til under Skjerka TS. Tilknytningspunktene er illustrert i Figur 4, og innmatet effekt i hvert enkelt punkt er oppsummert i tabell 15.

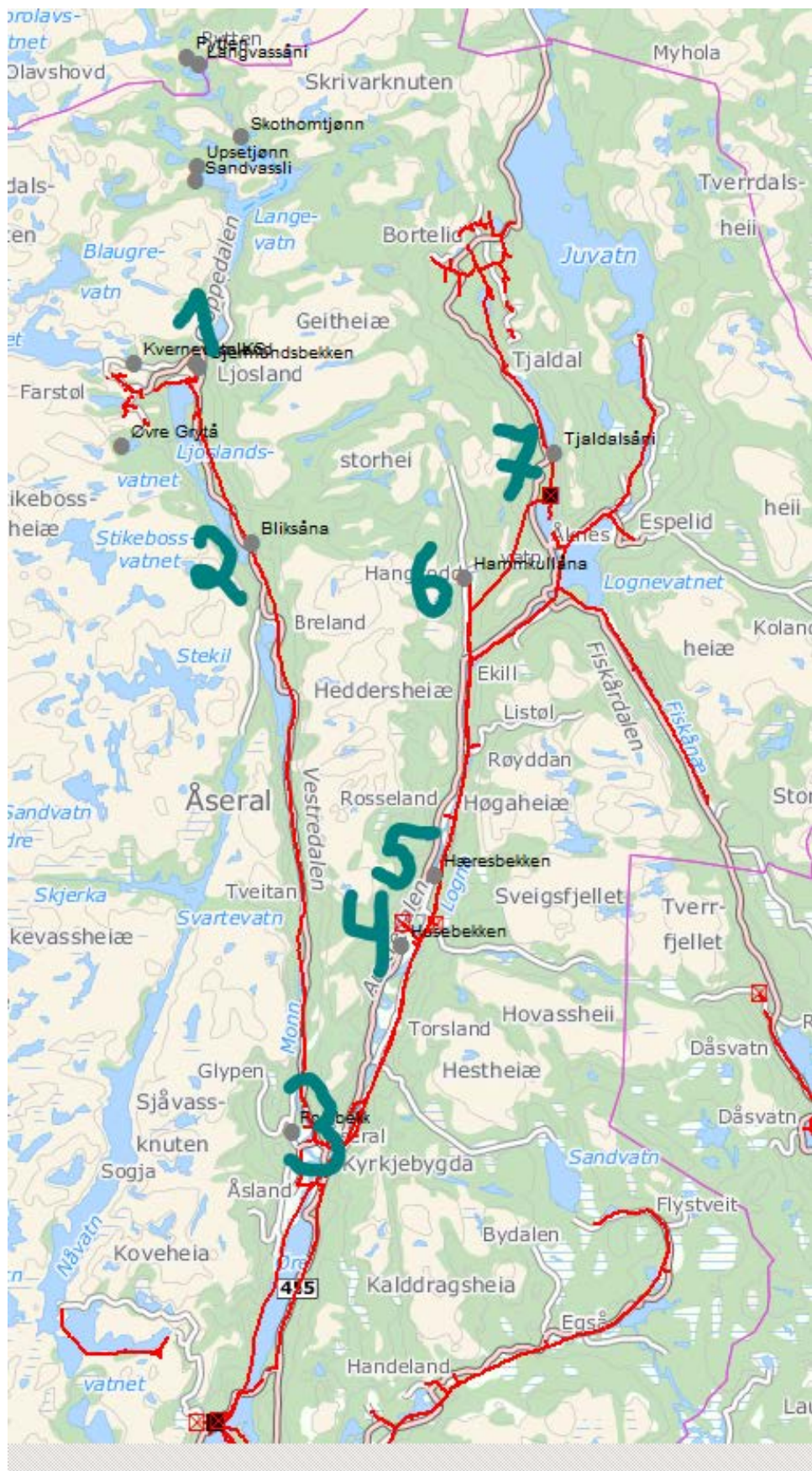
Det gjøres beregninger for lettlast (LL) med høy produksjon (LLHP), lettlast med lav/ingen produksjon (LLLP), tunglast (TL) med høy produksjon (TLHP) og tunglast med lav/ingen produksjon. For LLHP gjøres det i tillegg en beregning der kraftverkene forutsettes å kjøre med en effektfaktor tilsvarende $\tan \varphi = -0,33$.

For TL benyttes prognosert last i 2014/15. LL antas i alle tilfeller å utgjøre 15 % av TL, da både Bortelid og Ljosland er hytteområder med størst aktivitet vinterstid.

Tabell 15 Oppsummering av tilknytningspunkt alternativ 1.

Tilknytningspunkt #	Kraftverk	Sum Innmatet effekt (MW)	Tilknyttet avgang
1	Øvre Grytå, Kvernevatn, Ljosland, Gjermundsbekken, Upsetjønn, Sandvassli, Skothomtjønn, Langvassåni, Pytten	11,521	SKJE KR-ÅSERAL
2	Bliksåna	1,6	SKJE KR-ÅSERAL
3	Fossbekk kraftverk	0,5	SKJE KR-ÅSERAL
4	Husebekken Kraftverk	0,2	LOG KR - SMELAND
5	Herresbekken minikraftverk	2	LOG KR - SMELAND
6	Hammkullåna	1	LOG KR - SMELAND
7	Tjaldalsåni	1,8	LOG KR - BORTELID

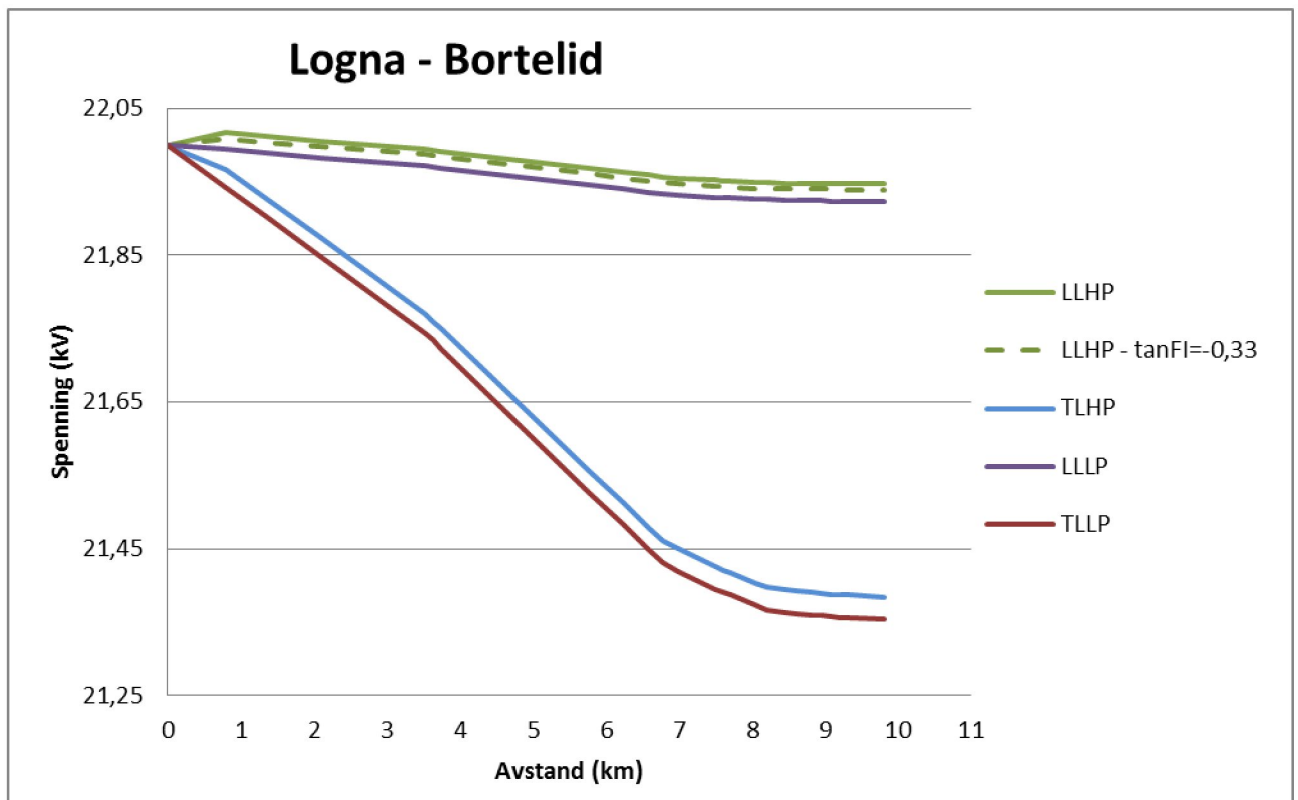
agder energi



Figur 4 Oversikt over planlagte småkraftverk i Åseral kommune. Tilknytningspunkt referert alternativ 1 er nummerert fra 1 – 7.

5.1.1 Logna – Bortelid

Figur 5 viser spenningsprofiler for avgangen Logna – Bortelid. I alternativ 1 er det kun Tjaldalsåni som er knyttet til denne avgangen



Figur 5 Spenningsprofiler for avgangen Logna – Bortelid med utgangspunkt i dagens nettstruktur. Kraftverkene er knyttet til i henhold til alternativ 1.

De langsomme spenningsvariasjonene i nettet (forskjellen mellom LLHP og TLLP), skal ikke overstige 7 %. På avgangen Logna – Bortelid beregnes den maksimale variasjonen til 2,7 %, og det er med andre ord driftsmessig forsvarlig å knytte til Tjaldalsåni. Det bemerkes at dette kraftverket allerede har fått konsesjon, og AEN er i gang med å utarbeide forslag til tilknytningsavtale.

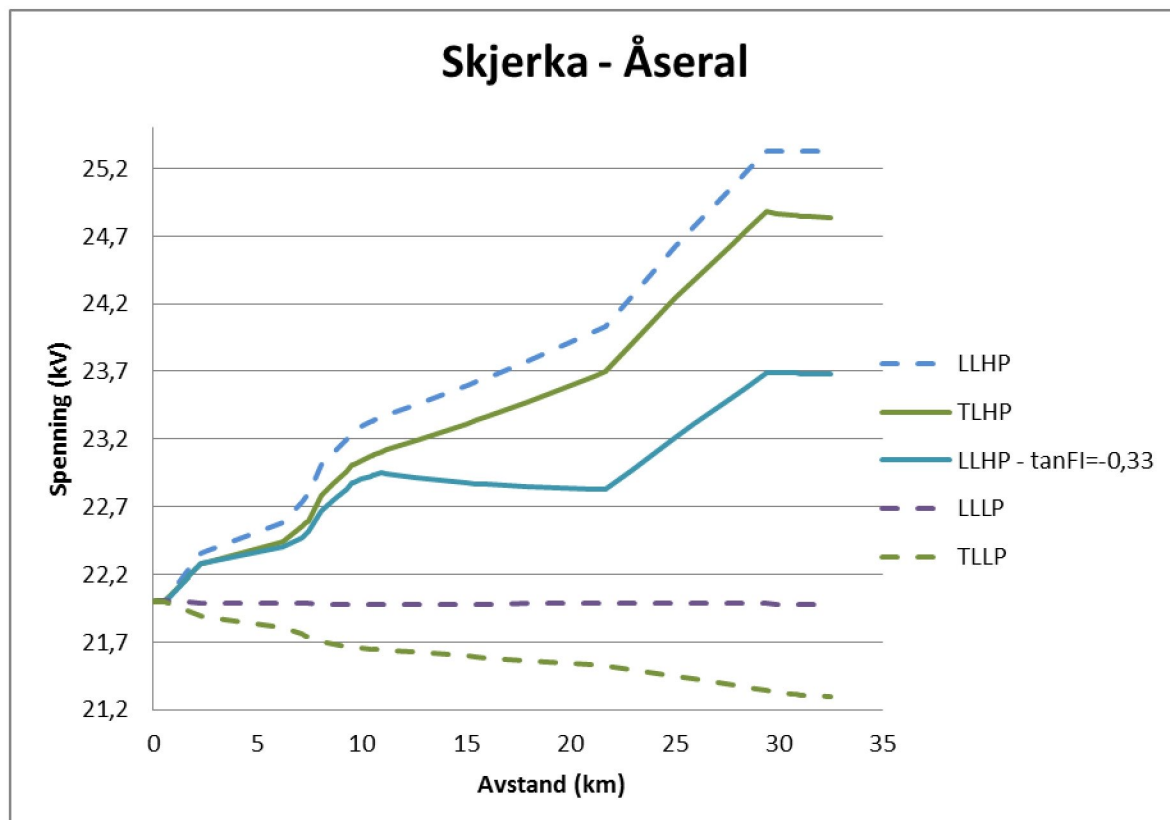
5.1.2 Logna – Smeland

Figur 6 viser spenningsprofiler for avgangen Logna – Smeland med utgangspunkt i dagens nettstruktur.

5.1.3 Skjerka – Åseral

Uten reaktiv kompensering blir den maksimale langsomme spenningsvariasjonen på avgangen Skjerka - Åseral beregnet til 18 %. Ved reaktiv kompensering under LL ($\tan\phi = -0,33$), reduseres den til 10,6 %, som fortsatt er over akseptabelt nivå. Det er altså ikke mulig å knytte kraftverkene til i henhold til alternativ 1, uten å forringe spenningskvaliteten.

Spenningsprofilene for avgangen er vist i Figur 7.



Figur 6 Spenningsprofiler for avgangen Skjerka – Åseral med utgangspunkt i dagens nettstruktur. Kraftverkene er knyttet til i henhold til alternativ 1.

I tabell 16 er kraftverkene tilhørende *tilknytningspunkt 1* rangert etter antatt utbyggingspris, fra lavest til høyest kr/kWh. Bliksåna, som er lokalisert lenger sør på Åseral avgangen (*tilknytningspunkt 2*), har en antatt utbyggingspris på 3,5 kr/kWh og er det mest lønnsomme kraftverket. Det er derfor rimelig å anta at dette realiseres som et av de første, og ikke vil generere forsterkningsbehov. Det antas også at Fossbekk kraftverk, som er lokalisert helt nede ved Kyrkjebygda, kan knyttes til uten at nettet må forsterkes. Analysen antar videre at kraftverkene tilhørende *tilknytningspunkt 1* blir realisert i rekkefølgen som framkommer i tabellen.

Tabell 16 Kraftverkene tilhørende tilknytningspunkt 1, rangert etter antatt utbyggingspris i kr/kWh.

Rekkefølge for tilknytning	Kraftverk	Innmatet effekt (MW)	Antatt utbyggingspris (kr/kWh)
1	Øvre Grytå	1,43	4,73
2	Kvernevatn	1,6	<5
3	Skothomtjønn	3,4	5,58
4	Sandvassli	0,76	5,61
5	Gjermundsbekken	1,5	5,73
6	Pytten	1	6,74
7	Ljosland	0,575	6,8
8	Langvassåni	1	7,55
9	Upsetjønn	0,256	12,87

Nye lastflyt analyser viser at Øvre Grytå og Kvernevatn kan knyttes til Bortelid uten at spenningskvaliteten forringes (LSV er nå 6,9 %). Dette er innenfor grensene for tillatt variasjon, og det kan konkluderes med at 3,03 MW er det maksimale som kan tilknyttes Bortelid dersom Fossbekk og Bliksåna allerede er realisert.

5.1.4 Skjerka – Åseral – Forsterket hovedlinje og flytting av delingspunktet på Smeland

Dersom kraftverkene skal knyttes til i henhold til alternativ 1 er det nødvendig å forsterke deler av hovedlinja til Bortelid, både på grunn av spenningsfall og på grunn av høy belastning på flere linjer og kabler. Følgende forsterkningstiltak fører til langsomme spenningsvariasjoner på 6,3 %, som er under grensen på 7 %:

600m TSLE AL 3X1X95 → TSLF 3X1X240 AL (Tidlig på avgangen)

600m FEAL 1X50 → FEAL 1X120

1,5 km TXSE AL 3X1X95 → TSLF 3X1X240 AL (Kyrkjebygda)

3 km FEAL 1X50 → FEAL 1X120 (Deler av hovedlinja fra Kyrkjebygda til Ljosland er allerede forsterket til FeAl 120. Ytterligere 3 km på dette stykket forsterkes.)

Dersom delingspunktet mellom Logna og Skjerka flyttes lenger nord for Smeland, slik at Husebekken, Herresbekken og Veiåni mater inn på nettet under Skjerka TS, blir langsomme spenningsvariasjoner beregnet til 6,5 % forutsatt overnevnte forsterkningstiltak. Det er med andre ord mulig å knytte alle kraftverkene til eksisterende nett og samtidig unngå utvidelse av transformorkapasiteten i Logna TS.

Dersom alle kraftverkene rundt Langevatn knyttes til nettet i Bortelid, og kun *Ljosland*, *Kvernevatn*, *Gjermundsbekken* og *Øvre Grytå* knyttes til på Ljosland, reduseres innmatingen på Ljosland til 5,1 MW. Med denne løsningen er det nok å gjennomføre forsterkningstiltak 1

for å oppnå akseptable spenningsvariasjoner. LSV beregnes til 6,9 %, forutsatt at delingspunktet på Smeland ikke flyttes nordover.

Lønnsomheten til de ulike alternativene vurderes videre i kapittel 6.

5.2 Alternativ 2 Tilknytningspunkt Bortelid

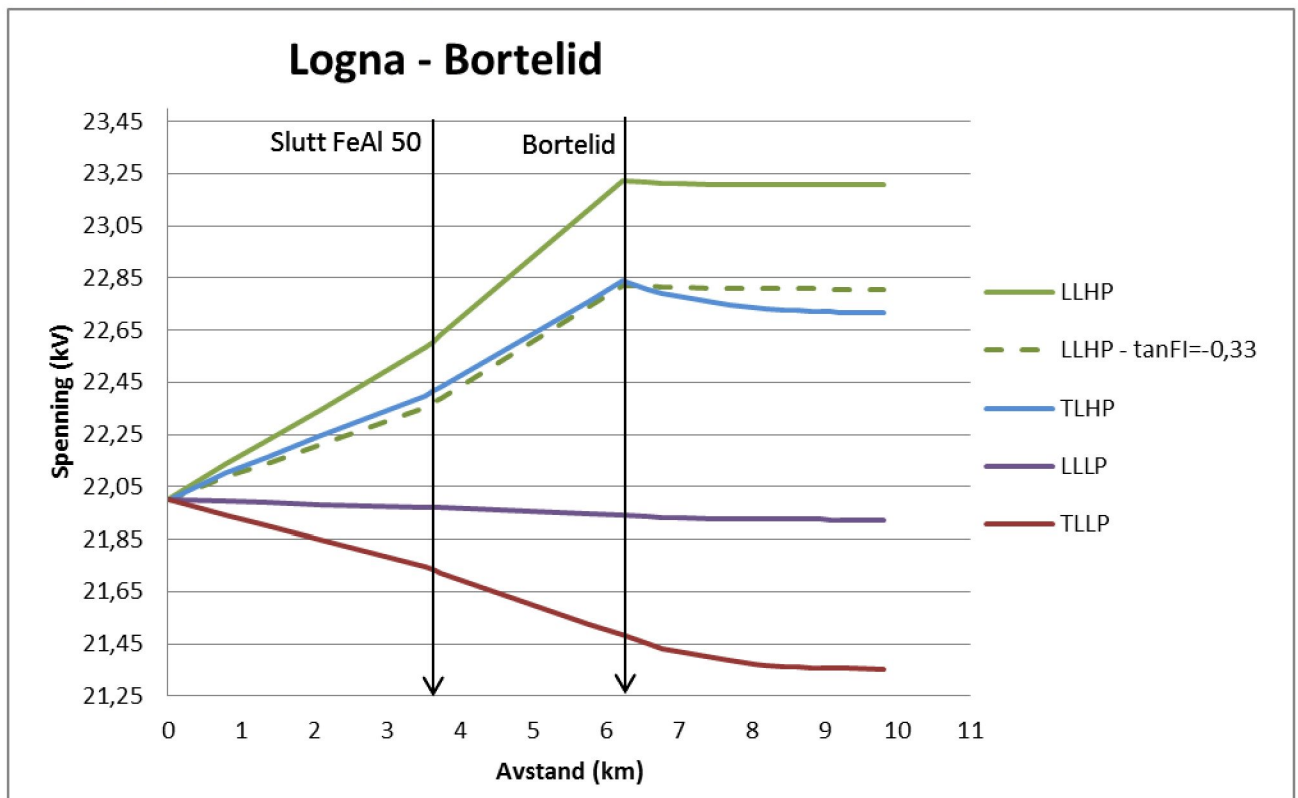
I alternativ 2 flyttes *tilknytningspunkt 1* til Bortelid, og innmatet effekt fordeler seg som vist i Tabell 17.

Tabell 17 Oppsummering av tilknytningspunkt alternativ 2.

Tilknytningspunkt #	Kraftverk	Sum Innmatet effekt (MW)	Tilknyttet avgang
1	Øvre Grytå, Kvernevatn, Ljosland, Gjermundsbekken, Upsetjønn, Sandvassli, Skothomtjønn, Langvassåni, Pytten	11,521	LOG KR - BORTELID
2	Bliksåna	1,6	SKJE KR-ÅSERAL
3	Fossbekk kraftverk	0,5	SKJE KR-ÅSERAL
4	Husebekken Kraftverk	0,2	LOG KR - SMELAND
5	Herresbekken minikraftverk	2	LOG KR - SMELAND
6	Hammkullåna	1	LOG KR - SMELAND
7	Tjaldalsåni	1,8	LOG KR - BORTELID

5.2.1 Logna – Bortelid

Figur 8 viser spenningsprofiler for avgangen Logna – Bortelid med utgangspunkt i dagens nettstruktur.



Figur 7 Spenningsprofiler for avgangen Logna – Bortelid med utgangspunkt i dagens nettstruktur. Kraftverkene er knyttet til i henhold til alternativ 1.

De langsomme spenningsvariasjonene i nettet skal ikke overstige 7 %. På avgangen Logna – Bortelid beregnes den maksimale variasjonen til 6,7 %, og det er med andre ord forsvarlig å knytte til kraftverkene i henhold til alternativ 2, med all effekten fra Ljosland og området rundt Langvatn tilknyttet Bortelid.

5.2.2 Logna – Smeland

Avgangen Logna – Smeland vil ha samme spenningsprofil som beskrevet i alternativ 1.

5.2.3 Skjerka - Åseral

De langsomme spenningsvariasjonene vil ligge godt innenfor grenseverdiene dersom kraftverkene knyttes til nettet i Åseral i henhold til alternativ 2 (se avsnitt 5.1.3).

5.3 Delkonklusjon 3

Dersom langsomme spenningsvariasjoner alene ligger til grunn for vurderingen av optimale tilknytningspunkt, kan småkraftverkene i områdene rundt Ljosland og Langevatn knyttes til Bortelid uten problemer. Det er imidlertid kun 3,5 MW ledig kapasitet i Logna TS (hvorav 2 MW er forbeholdt Tjaldalsåni og Husebekken). Dette alternativet krever derfor utvidelse av transformorkapasiteten i Logna TS.

I Skjerka TS er det ledig kapasitet, men det er ikke mulig å knytte til Bliksåna, Fossbekk og kraftverkene rundt Ljosland og Langevatn, uten å forringe spenningskvaliteten. Dersom det antas at Fossbekk og Bliksåna realiseres, kan 3,03 MW tilknyttes Ljosland uten at de langsomme spenningsvariasjonene overstiger 7 %. Dette tilsvarer tilknytting av Kvernevatn

og Øvre Gråtå. Dersom deler av avgangen forsterkes kan imidlertid alle kraftverkene rundt Ljosland og Langevatn tilknyttes Ljosland uten at spenningskvaliteten forringes. Dette kan videre kombineres med å flytte delingspunktet på Smeland 7 km lenger nord, slik at Veiåna, Herresbekken og Husebekken mater inn på Skjerka nettet. De langsomme spenningsvariasjonene øker noe ved denne løsningen, men overstiger ikke 7 %.

Det bør bemerkes at syv av de elleve kraftverkene som er lokalisert i området rundt Langevatn og Ljosland, har en antatt utbyggingspris over 5 kr/kWh. Dette reduserer sannsynligheten for at de realiseres. Dersom Agder Energi Vannkraft får konsesjon på oppdemming av Langevatn, kan dessuten flere av kraftverkene miste fallhøyde, som vil øke kostnadene ytterligere.

5.4 Spenningsnivå ute hos DG enhetene

For flere av kraftverkene er det stor avstand til mulige tilknytningspunkt i nettet. Dette gjelder spesielt kraftverkene rundt Langvatn. Det er følgelig nødvendig å sjekke hvorvidt det er mulig å etablere en forbindelse til nettet, og tilfredsstillende kravene for spenning i tilknytningspunktet, uten at spenningen ute ved generatoren overstiger 24 kV. Det gjøres derfor en ny analyse av tilknytningspunkt 1. Analysen antar at alle kraftverkene referert Tabell 16 kommer, og mater inn i 22 kV nettet til AEN.

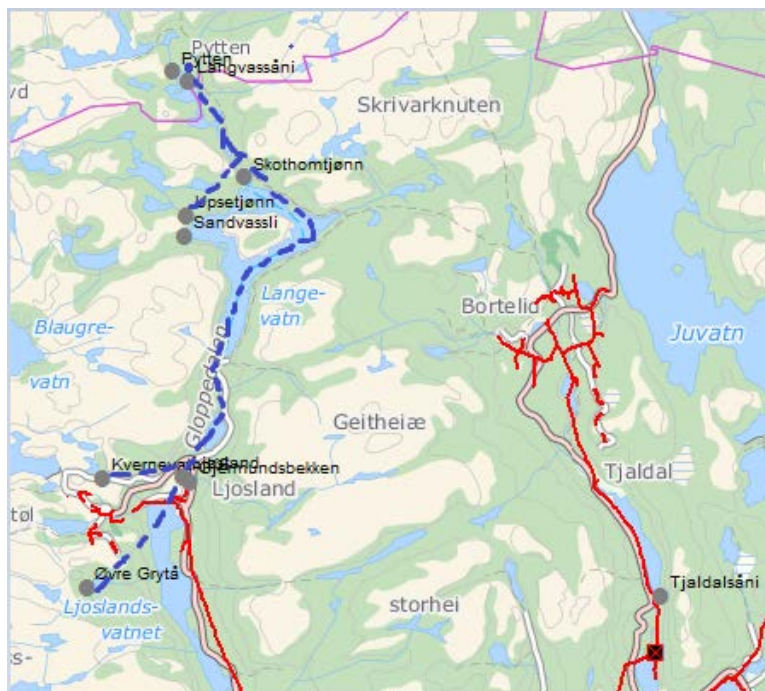
Avstanden mellom kraftverkene og nettet baserer seg på målinger i kartet i NetBas. Det legges på 10 % på alle målte lengder før linjesegmentene implementeres i analysemodellen. Det utføres deretter lastflytanalyser, først med antagelsen at alle kraftverkene kobles til via luftlinjer, deretter via kabel. Nødvendig tverrsnitt vurderes gjennom analysen.

5.4.1 Alternativ 1 – Tilknytningspunkt Ljosland

Den stiplede linjen i Figur 9 viser antatt linjetrase fra småkraftverkene og til tilknytningspunktet på Ljosland. Hovedlinja fra *Pytten* til tilknytningspunktet er målt til 10 km, fra *Upsetjønn* og *Sandvassli* til denne linja er det 1,7 km, og fra *Øvre Grytå* og *Kvernevatn* til tilknytningspunktet er det henholdsvis 2,7 og 1,5 km. For å forenkle modellen antas to generatorer i modellen, en ved Ljosland (2,7 km fra tilknytningspunktet) og en ved Langevatn (10 km fra tilknytningspunktet)

G1 – Pytten, Langvassåni, Skothomtjønn, Upsetjønn og Sandvassli (6,46 MW)

G2 – Øvre Grytå, Kvernevatn, Ljosland og Gjermundsbekken (5,1 MW)



Figur 8 Adkomst vei fra Langevatn og Ljosland til tilknytningspunktet på Ljosland

Tabell 18 Spenning ute ved kraftverkene når generatorene kjører med $\cos\phi = 1$.

Last - scenario	G1		G2	
	FEAL 1X95	TSLF 3X1X150 AL	FEAL 1X95	TSLF 3X1X150 AL
LLLP	21,997	22,19	21,996	22,178
LLHP	23,513	23,935	23,408	23,723
TLLP	21,351	21,541	21,351	21,530
TLHP	22,669	23,094	22,561	22,877

Summen av elektriske tap i Skjerka – nettet under LLHP beregnes til 1402 kW. I Logna - nettet blir det totale tapet kun 92 kW, som gir et totalt tap på 1494 kW ved dette tilknytningsalternativet.

5.4.2 Alternativ 2 – Tilknytningspunkt Bortelid

Det antas heretter at Øvre Grytå, Ljosland, Kvernevatn og Gjermunnsbekken mater inn i nettet på Ljosland, og at kun kraftverkene i området rundt Langevatn mater inn i Bortelid. Det vil si at 5,1 MW blir matet inn på Ljosland.

Figur 10 viser antatt linjetrase fra småkraftverkene til tilknytningspunktet i Bortelid. Hovedlinja, fra Pytten til dette tilknytningspunktet måles til 8,5 km i kartet i NetBas. Fra Upsetjønn og Sandvassli til hovedlinja er det 1,7 km. Skothomtjønn kobles direkte til hovedlinja. Dette gir tre generatorene i modellen:

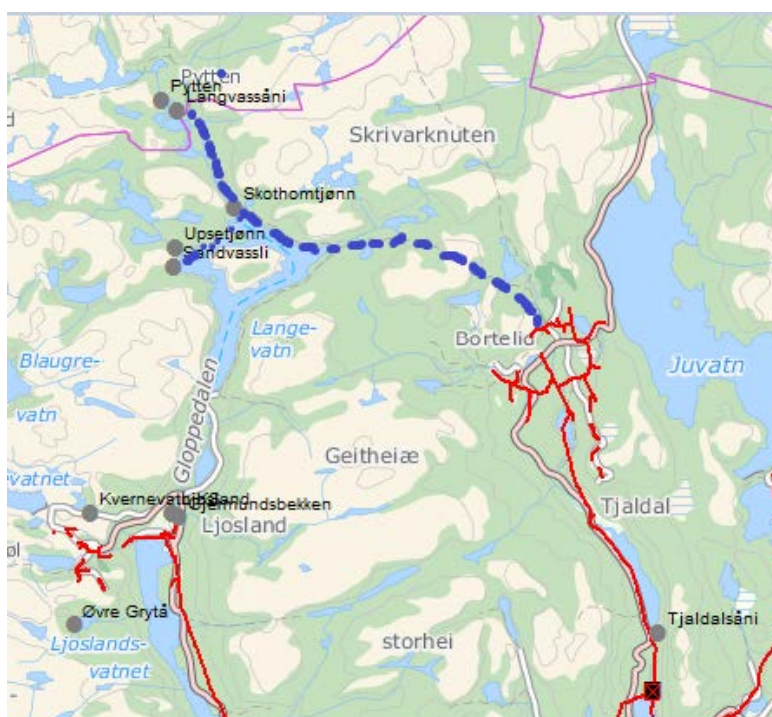
G1 – Pytten og Langvassåni (2 MW)

G2 – Upsetjønn og Sandvassli (1,06 MW)

G3 – Skothomtjønn (3,4 MW)

Tabell 19 Spenning ute ved kraftverkene når generatorene kjører med $\cos\phi = 1$.

Last - scenario	G1		G2		G3	
	FEAL 1X95	TSLF 3X1X150 AL	FEAL 1X95	TSLF 3X1X150 AL	FEAL 1X95	TSLF 3X1X150 AL
LLLP	21,929	21,984	21,929	21,983	21,929	21,984
LLHP	23,423	23,225	23,410	23,225	23,383	23,225
TLLP	21,378	21,433	21,378	21,433	21,378	21,433
TLHP	22,935	22,731	22,922	22,699	22,894	22,685



Figur 9 Adkomst vei fra Langevatn til Bortelid

Det er tydelig at LLHP gir de største spenningene ute ved generatorene. Ved *Pytten* og *Langvassåni* er spenningen 23,4 kV ved bruk av FEAL 1X95 luftlinje. Dette er under den øvre grensen på 24 kV. LSV ligger fortsatt under 7 %, forutsatt at generatorene kjører med induktiv kompensering.

Det er verdt å merke seg at en reduksjon i linjetverrsnittet vil øke spenningene ute ved kraftverkene, og en kan risikere å overskride grensen på 24 kV. Valg av tverrsnitt er derfor ikke uvesentlig. Analysen viser imidlertid at det er teknisk mulig å bygge en driftssikker adkomstvei fra kraftverkene rundt Langevatn til et tilknytningspunkt på Ljosland.

Summen av tap i Logna – nettet under LLHP beregnes til 453 kW. I Skjerka - nettet blir det totale tapet 610 kW, som gir et totalt tap på 1063 kW ved dette tilknytningsalternativet.

6 Kostnadssammenlikning Småkraft

Basert på analysen i kapittel 5 vurderes kostnadene knyttet til følgende tre tilknytningsalternativ:

Alternativ 1 - Kraftverkene rundt Langevatn og Ljosland (11,521 MW) knyttes til på Ljosland. De øvrige kraftverkene knyttes til nærmeste 22 kV linje. Delingspunktet på Smeland flyttes 7 km nordover. Dette tilsvarer 15,821 MW ny produksjon under Skjerka¹ og 2,8 MW under Logna.

Alternativ 2 – Kraftverkene rundt Langevatn og Ljosland (11,521 MW) knyttes til på Bortelid. De øvrige kraftverkene knyttes til nærmeste 22 kV linje. Dette tilsvarer 2,1 MW ny produksjon under Skjerka og 16,521 MW under Logna.

Alternativ 3 – Kraftverkene rundt Ljosland (5,1 MW) knyttes til på Ljosland, kraftverkene rundt Langevatn (6,46 MW) knyttes til i Bortelid. De øvrige kraftverkene knyttes til nærmeste 22 kV linje. Dette tilsvarer 7,3 MW ny produksjon under Skjerka og 11,46 MW under Logna.

Det bemerkes at kostnadene knyttet til adkomstveien fra kraftverkene til tilknytningspunktet i AENs nett, ikke er tallfestet i sammenlikningen. Det antas imidlertid at avstanden fra Langevatn – Ljosland er den samme som avstanden fra Langevatn – Bortelid, slik at den samfunnsøkonomiske kostnaden blir den samme i alternativ 1 og 3. I alternativ 2 blir kostnadene knyttet til adkomstveien ca. dobbelt så stor som i alternativ 1 og 3, da løsningen krever en adkomstvei fra Ljosland – Bortelid, eller fra Ljosland – Langevatn, i tillegg til adkomstveien fra Langevatn – Bortelid.

Tabell 20 viser en oversikt over de nødvendige forsterkningstiltakene i de ulike tilknytningsalternativene. Kostnadene er oppsummert i Tabell 21, og vist detalj i Vedlegg 1 (*Kostnadssammenlikning Småkraft Åseral, edocs arkivnr. 4479391*). For å få et riktig sammenlikningsgrunnlag er nødvendige reinvesteringer pga. levetid inkludert i beregningene. Det vil si at kostnadene forbundet med et nødvendig forsterkningstiltak, for eksempel økt transformatorytelse i Logna, sammenliknes med nåverdien av den kostnaden som oppstår i framtiden når transformatoren likevel må fornyes. Det antas 60 års levetid på linjer, kabler og transformatorer, og beregningene ser 40 år fram i tid.

Tabell 20 Nødvendige forsterkningstiltak i de ulike tilknytningsalternativene.

Forsterkningstiltak	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Økt transformatorytelse i Logna (110/10 kV)		X	X
Økt transformatorytelse i Logna (10/22 kV)		X	(X)
Forsterking av 600	X		X

¹ I tillegg til 11,821 MW ny småkraft vil Veiåna kraftverk, som allerede er tilknyttet 22 kV-nettet med 0,75 MW, mate mot Skjerka når delingspunktet flyttes.

kabel tidlig på avgangen Skjerka - Åseral			
Forsterking av 600 m luftlinje og 1,5 km kabel i Kyrkjebygda	X		
Forsterking av 3 km luftlinje nord for Kyrkjebygda	X		

Tabell 21 Kostnadssammenlikning tilknytning av Småkraft

Kostnadssammenlikning	Alternativ 1 (kr)	Alternativ 2 (kr)	Alternativ 3 (kr)
Tapskostnader	1 284 890,67	669 690,00	941 220,00
Økt transformatorytelse i Logna	3 507 737,03	10 903 846,15	5 841 346,15
Forsterking av linjer og kabler	6 428 789,25	1 714 627,61	2 075 855,46
SUM	11 221 416,95	13 288 163,76	8 858 421,62

Tapskostnader

Tabell 22 viser tapet i kW assosiert med de ulike alternativene. Disse er beregnet basert på LLHP. Det antas en taps-brukstid for småkraftverkene på 2100 timer, og en kraftpris på 30 øre/kWh.

Tabell 22 Tapskostnader

	Tap (kW)	Tap (kr)
Alternativ 1	2039	1 284 890,67
Alternativ 2	1063	669 690,00
Alternativ 3	1494	941 220,00

Økt transformatorytelse i Logna

Det er pt. 3,5 MW ledig kapasitet i 110/10 kV transformatoren i Logna kraftstasjon. Denne blir dermed overbelastet i *Alternativ 2* og *3*, hvor tilknyttet produksjon under Logna er henholdsvis 16,521 og 11,46 MW. 10/22 kV transformatoren har en ytelse på 10 MVA, som vil føre til overbelastning under LLHP i *Alternativ 2*. I *Alternativ 3* belastes den maksimalt 11,8 MVA under LLHP, altså 1,8 MVA mer enn installert ytelse. 1,8 MVA tilsvarer en generator som leverer 1,7 MW og opererer med $\tan\phi = -0,33$. Det vurderes som svært usannsynlig alle kraftverkene kommer, og det vil følgelig ikke være nødvendig å bytte 10/22 kV transformatoren dersom kraftverkene knyttes til i henhold til *Alternativ 3*.

I følge *Regional Kraftsystemutredning for Agder 2014 – 2033 (edocs arkivnr. 442534)*, må 110/10 kV transformatoren reinvesteres i 2025. 10/22 kV transformatoren er fra 2008, og det antas at det er over 40 år til den må byttes. Det følger derfor ingen kostnader med denne for de alternativene der økt ytelse ikke er nødvendig.

Forsterking av linjer og kabler

Kostnadene forbundet med forsterkning av linjer og kabler baserer seg på *Kalkylegrunnlag for grovestimat og budsjettpriser*, datert 25.11.2014. Ved beregning av framtidige reinvesteringstkostnader som følge av levetiden antas opprinnelig tverrsnitt.

7 Konklusjon

7.1 Fremtidig lastutvikling og dagens nettstruktur

Behovet for forsterkning av dagens nett er vurdert på bakgrunn av forventet lastøkning vinteren 2014/15, og forventet lastøkning 18- og 36 år fram i tid. Det er videre tatt høyde for tre utviklingsscenarier (stagnerende-, middels- og høy økonomisk vekst), for de to sistnevnte tidsscenariene. Lastflytanalyser viser at det ikke er nødvendig å forsterke dagens nett som følge av den forventede lastøkningen de neste 36 årene, uavhengig av hvilket økonomiske scenario som trer i kraft.

7.2 Reserveforsyning mellom Bortelid og Ljosland

En reserveforsyning til Bortelid krever etablering av kabel mellom Bortelid og Ljosland og nytt transformeringspunkt i Øygard. For reserve til Ljosland er det nok med enten eller. Det viser seg imidlertid at KILE kostnadene forbundet med feil i de to hytteområdene er såpass lave at etablering av reserveforsyninger vanskelig kan forsvares fra et samfunnsøkonomisk perspektiv. Nåverdien av KILE for de neste 40 årene, for begge hyttefeltene til sammen, er beregnet til 2 Mill. Sammenlignet med antatt kabelkostnad på 11,7 Mill, er det tydelig at nedbetalingstiden til kabelen blir alt for lang til at løsningen kan anbefales. Transformeringspunktet i Øygard antas og koste minst 20 Mill. kr, og er en enda dyrere løsning enn kabelen.

7.3 Tilknytning av Småkraft

Det er teknisk mulig for småkrafteierne å etablere adkomstveier til fornuftige tilknytningspunkt i nettet, uten at spenningen ved generatorene overstiger 24 kV.

Det anbefales å knytte kraftverkene rundt Langevatn til Bortelid, og kraftverkene rundt Ljosland til Ljosland (Alternativ 3, Tabell 21). Øvrige kraftverk anbefales tilknyttet nærmeste 22 kV linje. Løsningen forutsetter at det blir bygget ut 1,7 MW mindre kraft enn planlagt i området rundt Langevatn. Flere av småkraftverkene i dette området har svært høye utbyggingskostnader, så sannsynligheten for at alle blir realisert er svært liten. Forutsetningen er derfor rimelig. Nødvendige forsterkningstiltak er oppgradering av en 600 m lang sjøkabel tidlig på avgangen Skjerka – Åseral, samt økning av transformatorkapasiteten i Logna TS.

Dersom alle kraftverkene rundt Langevatn blir realisert, anbefales det å knytte all produksjonen rundt Langevatn og Ljosland til Skjerka-nettet og flytte delingspunktet på Smeland 7 km lenger nord (Alternativ 1, Tabell 21). Dette krever ytterligere forsterkninger på avgangen Skjerka – Åseral, men det blir ikke behov for økt transformorkapasitet i Logna TS.

Det er ikke samfunnsøkonomisk lønnsomt å knytte all produksjon til nettet i Bortelid (Alternativ 2). Løsningen genererer høyere forsterkningskostnader enn de øvrige alternativene, i tillegg til at adkomstveien fra kraftverkene til tilknytningspunktet i AENs nett blir dobbelt så lang.

Vedlegg 9

**NNI-Rapport
479**

**Småkraftverk ved Skothommen i Åseral
kommune. Utredning av tema biologisk
mangfold. Revidert utgave**



Arnold Håland

NNI-Rapport 479
Bergen, januar 2017

NNI Resources AS

NNI - Rapport nr. 479

Bergen, januar 2017

Tittel: Småkraftverk ved Skothommen i Åseral kommune. Utredning av tema biologisk mangfold. Revidert utgave.

Forfatter:

Arnold Håland

Prosjektansvarlig:

Cand. real. Arnold Håland,
Leder NNI Resources AS

Prosjektmedarbeidere: Beate Hult, K. J.
Grimstad og Arnold Håland

ISSN / ISBN:

Oppdragsgiver
Ljosland Fallrettsameie

NNI Resources AS©

Besøksadresse: Lillehatten 11, 5148 Fyllingsdalen

Postadresse: Lillehatten 11, 51 48 Fyllingsdalen

Tlf. + 47 55 17 77 10, Fax. + 47 55 17 77 11

E-post: post@nni.no På nettet: <http://www.nni.no>

Forside: Parti av elv mellom Skothomtjønn og Fosstjønn. 5. sept. 2011. Foto: A. Håland©

SAMMENDRAG

Det er planlagt et elvekraftverk med utnyttelse av vannressurser i elven mellom Skothomtjønn og Langavatn i Monn-vassdraget, Åseral kommune, Vest-Agder. Det foreligger 2 alternativer for utbygging i området. Forvaltningsmessig er det aktuelle vassdragsavsnittet ikke inkludert i noen av verneplanene for vassdrag. Flere delfelt i hovedvassdraget (Monn) er tidligere regulert for vannkraft, blant annet det nedenforliggende Langevatn.

NNI gjennomførte en feltundersøkelse i deler av Monnvassdraget 2. - 8. september 2011. Prosjektområdet Skothommen ble befart/kartlagt den 5. sept. 2011, med hovedfokus på naturtyper, flora og botaniske elementer i vassdragsnære biotoper, samt naturforhold og naturtilstand i de naturavsnitt der inntak, rørtrasé, kraftstasjon og tilførselsveier var skissert i september 2011. Dekningen i felt er god i forhold til den endelige plan for utbygging, bortsett fra tilkomstveien rundt Langavatnet. Revidert plan (denne rapport) omhandler utnyttelse av vannressursen mellom Skothomtjønn og Langavatn (hovedalternativet), ellers mellom Skothomtjønn og Fosstjønn som et alternativ nr. 2.

Hovedalternativet inkluderer utbygging med inntak på kote 704,5 og stasjon på kote 685, der vannveien er på ca 1000 meter med planlagt nedgravd rør. Brutto utnyttbart fall er på 20 m. Årsproduksjon er beregnet til 9,1 GWh. Alt. 2 har stasjon ved Fosstjern og utnytter en strekning på ca 300 meter og et fall på 10 meter. Produksjon 4,4 GWh. Det er planlagt en anleggsvei til inntaket langs rørtraséen (for begge alternativer). Frem til kraftstasjonsområdene er det planlagt ny vei som følger terrenget like ovenfor HRV i magasinet Langavatn (høyere i terrenget ved eventuell ny HRV i Langavatn). Høyspentkabel er planlagt nedgravd i veibanen på denne veistrekningen.

Naturlandskapet i denne delen av vassdraget er karakterisert av en åpen, sørvendt dal, omgitt av et skogskledd landskap der bjørkeskog, med innslag av furu, er den dominerende naturtype. I tillegg forekommer mindre myrer, berg og knauser, samt naturtypene vann/innsjø og elveløp. Naturtilstanden i omgivelsene er vurdert som god, både inngrepsmessig og økologisk sett. Naturtypene i elvenære, berørte terrengavsnitt er vanlige og representative for regionen, dvs. heiområdene i Agder. Kun vanlige karplanter ble registrert i de ulike naturtyper i tiltaks- og influensområdet (skog, myrer og elvekanter). Når det gjelder moser, lav (og sopp) ble det ikke påvist sjeldne arter eller rødlistearter i tiltaks- og influensområdene. Arter i viktige forvaltningskategorier i disse gruppene er heller ikke registrert fra før. Elveløpet er på planlagt utbygd strekning preget av stabile substrater, dvs. mye eksponerte blokkstein og mindre stein, men også med noe grus i substratet i mindre avsnitt i elveløpet. Det gjelder elvestrekningen både ovenfor og nedenfor Fosstjønn.

Elvestrekning som blir påvirket har et lite potensial for et større biomangfold enn hva som er avdekket i denne undersøkelsen (botaniske forhold). Noe større usikkerhet for zoologiske forhold, men relativt nye undersøkelser av fisk og bunndyr knyttet til utvidet regulering av Langavatn har avdekket akvatisk fauna vurdert til liten verdi (jfr. referanser til de aktuelle undersøkelser). Naturtypen elveløp er imidlertid nasjonalt

rødlistet naturtype (i kat. NT – nær truet), noe som trekker opp verdien. At elveavsnittet ligger i et mye regulert vassdrag, trekker ned de helhetlige naturfaglige verdier. Når det gjelder elvefugler foreligger det en del registreringer fra før, konkret registreringer av hekkende fossekall lengre oppe i vassdraget (ved Pytten), og sannsynligvis bruker arten tidvis også lokale vassdragsavsnittet. Strandsnipe er også registrert i mange vassdragsavsnitt i Monn-vassdraget og arten hekker sannsynligvis lang elver og vann i området. Samlet verdi for akvatisk naturmiljø, basert på naturtyper og arter i ulike grupper, vurderes til *liten til middels verdi*.

Når det gjelder zoologiske forhold i influensområdet, dvs. i den terrestre naturen, er området en del av et større viltområde, med forekomster av pattedyr, fugler, reptiler og amfibier (grupper som ikke er spesifikt kartlagt i dette prosjektet, men der det foreligger en del informasjon fra tidligere naturkartlegging). Flere sårbare rovfugler og ugler er tidligere registrert i et noe større omland. Sammen med registreringer av en rekke andre vanlige fuglearter peker det mot en regionstypisk fuglefauna knytter til vassdrag, bjørkeskoger og omgivende heilandskap. Et sannsynlig funksjonsområde for hubro (CR) i omlandet det trekker opp verdien, men kunnskapsgrunlaget er noe usikkert. Mht pattedyr ligger tiltaksområdet innen funksjonsområder for villrein tilknyttet villreinområdet Vesthei – Ryfylkehei og Setesdal Austhei, men tiltaksområdet ligger marginalt i forhold til villreinen viktigste funksjonsområder. Tidvis beiter reinen i skogspartier, dvs. også i aktuelt influensområde. Rådende snøforhold (ising av beiter) kan føre reinen ned i skogsbandet, eller på høstparten der reinen gjerne beiter sopp i skognaturen. Med funksjon for en antatt regionstypisk fauna, i tillegg til truede og sårbare fuglearter, og en viss funksjonsverdi for villreinen, settes samlet verdi for den terrestre naturen i aktuelle influensområdet til *middels verdi*.

Samlet verdi for naturmangfoldet, akvatisk og terrestrisk natur sett under ett, i tiltaks- og influensområdet (areal omfattet av begge alternativer), er vurdert til nivået *middels til liten verdi*, med marginal forskjell mellom de 2 alternativer.

Omfanget og virkninger av en utbygging vurderes til nivået *middels negativt omfang*, vektet tyngst av endringer i de hydrologiske forhold i elven og påvirkninger på det akvatiske biomangfoldet, mindre av de terrestre inngrep som i hovedsak vil påvirke vanlige naturtyper, selv om de fysiske inngrep i elvenære arealer blir store, lokalt sett. Forstyrrelser på viltfaunaen kan avbøtes. Ellers kan samlet belastning øke via ny HRV for Langavatn, noe som medfører at Alt. 1 ikke er gjennomførbart. Med en god detaljplanlegging av spesielt rørrasé og avbøtende tiltak/landskapstiltak, vil negativ påvirkning på naturmangfoldet kunne reduseres en del.

Ut fra vår datafangst om naturtyper og arter i tiltaks- og influensområdet fra 5. september 2011, og annen naturinformasjon, vurderes den negative konsekvens av den planlagte utbygging samlet sett til nivået *middels til liten negativ konsekvens* for det biologiske mangfoldet for Alt. 1 (hovedalternativet), og *liten til middels negativ konsekvens* for Alt. 2.

Potensial for spesielle artsfunn i det terrestre naturmiljøet vurderes som lite og

usikkerhet i kunnskapsgrunnlaget og de faglige vurderinger om det terrestre naturmiljøet som begrenset (men kunnskapsgrunnlaget for de mest sårbare artene burde vært oppdatert). Usikkerhet er begrenset også for det akvatiske naturmiljøet knyttet til nylig gjennomført kartlegging av fisk og dyreliv i vann (og status med forsuringspåvirket dyreliv). Planlagt minstevannføring ut fra inntaket er satt tilsvarende alminnelig lavvannføring, dvs. med 500 l/s hele året. Forslått minstevannføring vil avbøte en god del på aktuelle negative virkninger på det akvatiske biomangfoldet på planlagt utnyttet elvestrekning og gi grunnlag for bunndyr og fisk.

FORORD

Det har over tid vært arbeidet med planer om et elvekraftverk i området mellom Skothomtjønn og Langevatn i Åseral kommune, Vest-Agder. NNI gjennomførte befaring og feltkartlegging i tiltaks- og influensområdet i perspektiv av utredning av en rekke deltema, deriblant biologisk mangfold. BM-rapport ble utarbeidet i 2012 (Håland & Hult 2012). Endring av utbyggingsplan (nytt alternativ 2) og behov for oppdatering kontra nye premisser for verdisetting har gitt behov for en revisjon av BM-rapporten.

Plan om utbygging og aktuelle tiltak/inngrep er konsekvensvurdert kontra konkrete og potensielle naturverdier i inngreps- og influensområdet i og ved vassdraget. BM-utredningen skal, sammen med andre temaundersøkelser, legge grunnlag for at NVE og andre myndigheter kan fatte en beslutning om hvorvidt tiltaket kan gjennomføres eller ikke.

Det er fremlagt et nytt alternativ for utbygging, med inntak i elven nedenfor Skothomtjønn på kote 704,5 og stasjon på 695. Elvekraftverket vil produsere fra et nedbørsareal på 129 km² og med en årlig produksjon på 4,4 GWh. Hovedalternativt vil nytte et noe større fall på 20 meter og en elvestrekning på ca 1000 meter. Produksjon 9,1 GWh.

En takk til K. J. Grimstad for deltagelse i feltarbeidet, samt arbeid med moser og lav fra vassdragets nærområder, og til B. Hult ved utarbeiding av den første BM-rapporten. En takk også til Småkraft AS for opprinnelig oppdrag og til Ljosland Fallrettsameie som tiltakshavere ved revisjon av prosjektet i Skothommen.

Bergen, 20. januar 2017

Arnold Håland
Leder NNI Resources AS

INNHold

1	LOKALISERING, STATUS OG UTBYGGINGSPLANER	10
1.1	Lokalisering av vassdraget	10
1.2	Eksisterende inngrep og forvaltningsstatus.....	10
1.3	Nedbørsfelt og hydrologi	11
1.3.1	Avgrensning av delfeltet. Feltkarakteristika.	11
1.3.2	Hydrologi for Skothomtjønn	12
1.4	Planlagt utbygging i Skothomtjønn - hovedalternativet.....	14
1.4.1	Inntaket	14
1.4.2	Vannvei.....	17
1.4.3	Reguleringsmagasin	17
1.4.4	Kraftstasjonen	17
1.4.5	Overføringer	17
1.4.6	Kjøremønster og drift av kraftverket	17
1.4.7	Veibyging	17
1.4.8	Nettilknytning.....	17
1.4.9	Berørt areal – omfang av inngrepet.....	17
1.5	Elvekraftverk i Skothomtjønn – alternativ 2	18
1.5.1	Inntaket	18
1.5.2	Vannvei.....	18
1.5.3	Reguleringsmagasin	18
1.5.4	Kraftstasjonen	18
1.5.5	Overføringer	18
1.5.6	Kjøremønster og drift av kraftverket	18
1.5.7	Veibyging	18
1.5.8	Nettilknytning.....	19
1.5.9	Massetak og deponi	20
1.5.10	Berørt areal – omfang av inngrepet.....	20
1.6	Alternative utbyggingsløsninger	20
2	MATERIALE OG METODER.....	21
2.1	Tema og struktur.....	21
2.2	Foto	21
2.3	Gjennomføring av feltarbeidet	21
2.4	Kunnskapsgrunnlaget.....	22
2.4.1	Eksisterende kunnskap i databaser og skriftlige kilder	22
2.4.2	Forespørsel til Fylkesmannen i Agder	23
2.4.3	Rødlistede arter.....	23
2.4.4	Feltarbeidet i 2011	23
2.4.5	Akvatisk miljø	23
2.5	Vurdering av verdier og konsekvenser	23
3	AVGRENSNING AV INNGREPS- OG INFLUENS- OMRÅDET	26
3.1	Inngrepsområdet	26
3.2	Influensområder	26
4	NATURGRUNNLAGET I TILTAKSOMRÅDET	27

4.1	Berggrunn	27
4.2	Topografi og løsmasser	28
4.3	Naturgeografi og klima	29
4.4	Arealbruk og inngrep	29
5	BIOLOGISK MANGFOLD – VERDI OG KONSEKVENSER	31
5.1	Eksisterende kunnskap om natur- og biomangfoldet.....	31
5.2	Nye feltundersøkelser i 2011	34
5.3	Akvatisk miljø	34
5.4	Overgangssonen vann til land.....	36
5.5	Terrestrisk naturmiljø	38
5.6	Rødlistede arter	41
5.7	Samlet verdivurdering for akvatisk og terrestrisk biomangfold	41
6	KONSEKVENSER AV TILTAKET	44
6.1	Endringer i hydrologiske forhold og minstevannføring	44
6.2	Generelle virkninger av vassdragsreguleringer	45
6.3	Virkninger for lokalt elvemiljø – begge alternativer	46
6.4	Konsekvenser for det terrestre naturmiljøet.....	47
6.5	Samlet konsekvensvurdering	48
6.6	0-alternativet	48
6.7	Sammenligning med øvrig nedbørsfelt/andre vassdrag.....	49
7	AKTUELLE AVBØTENDE TILTAK	50
8	USIKKERHET	51
8.1	Usikkerhet i feltregistrering og verdisetting	51
8.2	Usikkerhet i omfangsvurdering.....	52
8.3	Usikkerhet i konsekvensvurderingene	52
9	SAMMENSTILLINGSKJEMA.....	53
10	REFERANSER	54
10.1	Internettreferanser	55
11	VEDLEGG 1	56
11.1	Rødliste - definisjoner	56
11.2	Referansevassdrag	57

INNLEDNING

Denne BM-rapporten behandler tema biologisk mangfold knyttet til planer om utbygging av elvekraftverk i området Skothomtjønn i Åseral kommune, Vest-Agder. Rapporten belyser biologiske forhold med fokus både på både det akvatiske og terrestre naturmiljøet og arter og samfunn knyttet til disse. Verdimessig er det gitt spesiell oppmerksomhet til nasjonalt rødlistede arter (Henriksen & Hilmo 2015), nasjonalt truede naturtyper (Lindgaard & Henriksen 2011) og nasjonalt viktige naturtyper etter DN Håndbok 13 (DN 2007). NVE-veileder om utredning av BM for nye småkraftverk (jfr. Korbøl *mfl.* 2009) har samlet etatens forslag til viktige verdikriterier. BM-rapporten er en revidert utgave av rapport utarbeidet i 2012, knyttet til endrete planer og behov for ajourføring kontra nye naturdata og ny rødliste (2015). Prosjektet blir omsøkt med 2 alternativer som begge er vurdert.

Løsningsmodellen i dette prosjektet er basert på en metode som er knyttet opp til Håndbok 140/V712 (Statens Vegvesen 2006, 2013), dvs. med gjennomført verdisetting, vurdering av virkninger og omfang samt konkludere på konsekvenser for natur og biologisk mangfold. Verdisettingen er basert både på egne, felldata fra prosjektområdet i 2011 samt det som måtte foreligge av offentlige naturdata fra området.

Feltarbeidet, med datafangst av biologiske parametre samt fokus på økologisk status og karakteristika i landskapet, ble gjennomført 5. september 2011 av fagbiolog, *Cand. real.* A. Håland og feltkartlegger K. J. Grimstad. Revidert BM-rapport er utarbeidet av A. Håland i januar 2017.

1 LOKALISERING, STATUS OG UTBYGGINGSPLANER

1.1 Lokalisering av vassdraget

Det arbeides med planer om et elvekraftverk i Sandvassli, et lite sidefelt i det regulerte Monn-vassdraget i Åseral kommune i Vest-Agder fylke (Fig. 1). Vassdragsavsnittet er lokalisert i Ådalen, der elven har utløp i Sandvatn (og magasinet Langavatn).

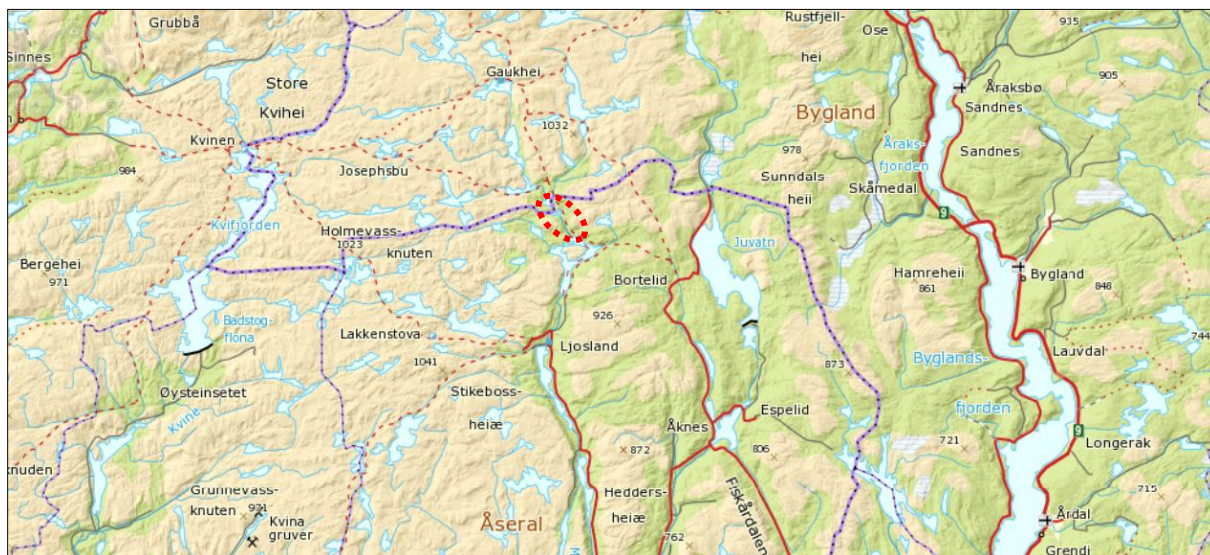


Fig. 1. Lokalisering av Skothomtjønn i Åseral kommune i Vest-Agder. Prosjektområdets lokalisering er markert med rødt. Kartkilde: Statkart 2012.

1.2 Eksisterende inngrep og forvaltningsstatus

Langs planlagt regulert strekning av er det kun en eldre ferdselvei/sti, uten at dette kan karakteriseres som et inngrep, jfr. foto i rapporten. Ved Langevatn ligger et mindre naust, samt en bro knyttet til turstiene i området. Langevatn er magasin i en større vannkraftregulering. Ved ny konsesjonssøknad har Agder Energi fått innstilling fra NVE til å heve HRV i magasinet Langavatn med 10 meter, noe som har påvirket prosjektet i Skothommen og lagt grunnlaget for et nytt alt. 2 (jfr. beskrivelser av prosjektene i kap. 3). Søknaden om ny HRV er imidlertid ikke endelig avgjort.

Vassdragsavsnittet Skothomtjønn er ikke omfattet av Verneplan for vassdrag, jfr. aktuelle objekter i oversiktskartet i Fig. 2. Nærmeste vernede vassdrag, Njardarheim, er imidlertid lokalisert like nord for tiltaksområdet.

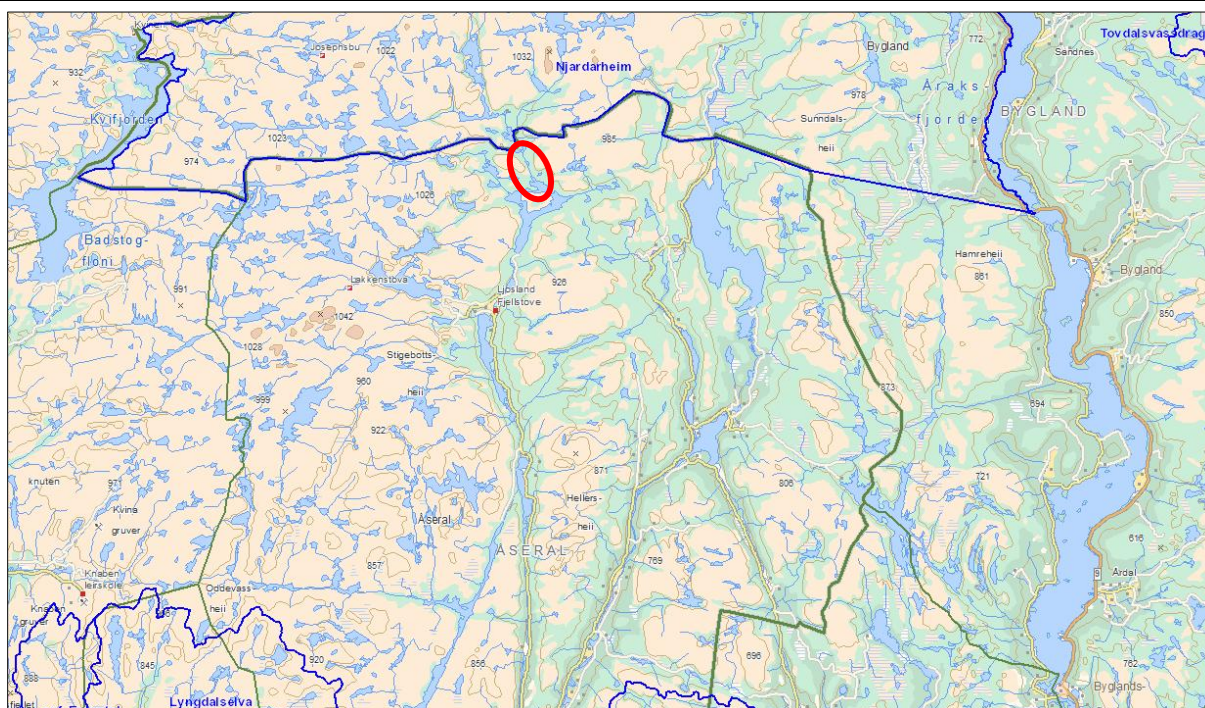


Fig. 2. Kart over vernede vassdrag i deler av Vest-Agder. Skothomtjønn, lokalisert med rød sirkel, inngår ikke som en del i verneplanen. Vassdragsdelen Njardarheim er en del av verneplanen. Kilde: NVE 2012/2017.

1.3 Nedbørsfelt og hydrologi

1.3.1 Avgrensning av delfeltet. Feltekarakteristika.

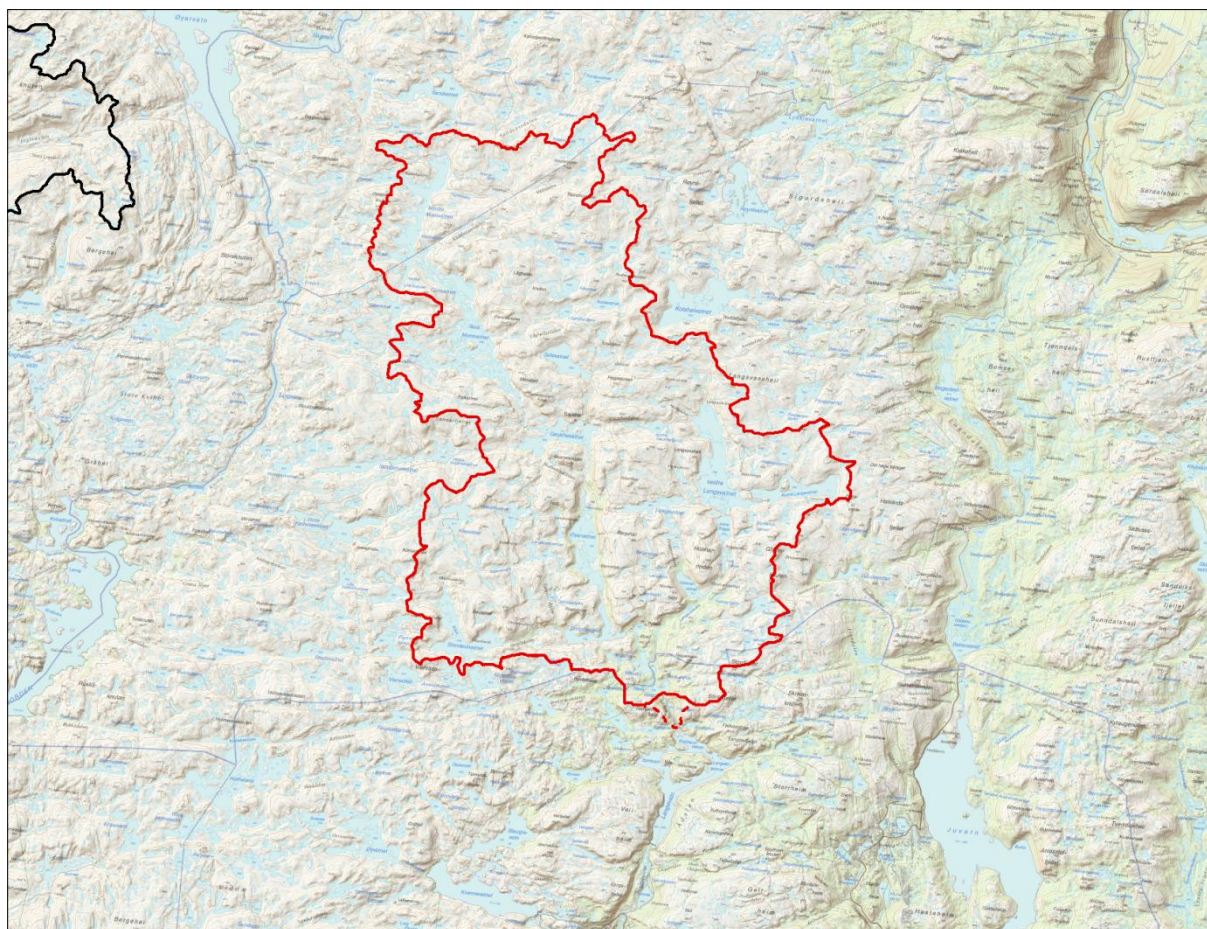
Skothomtjønn kraftverk er planlagt med inntak i utløpet av Skothomtjønn, et avsnitt av Monn-vassdraget i Vest-Agder, vassdragsnummer (Regime-enhet) 022.H21. Planlagt utnyttet nedbørsfelt er samlet på 129,63 km². Karakteristika for planlagt nyttet felt er vist i Tab. 1. Nedbørsfeltet omfatter 129 km², der innsjøandelen er 2,4 %, andelen snaufjell i feltet er 80 % og høyeste punkt er 1160 moh. Breareal mangler. Restfeltet på planlagt regulert strekning er på 0,63 km² (Tab. 2).

Tab. 1 Sammenlignende nedbørsfelt og feltekarakteristika for Skothomtjønn. Kilde: NVE.

	Kraftverkets nedbørsfelt ovenfor inntak		Sammenligningsstasjonens nedbørsfelt	
	Areal (km ²)	129		115
Høyeste og laveste kote (moh)	1160	705	1009	536
Effektiv sjøprosent	2,4		3,1	
Breandel (%)	0		0	
Snaufjellandel (%)	80		19	
Hydrologisk regime	Sommer/vinter		Sommer/vinter	
Middelavrenning/ midlere årstilsig (1961-1990) fra avrenningskartet	8,51 m ³ /s		3,80 m ³ /s	
	66 l/s km ²		33 l/s km ²	
	268 mill m ³		119,8 mill m ³	
Middelavrenning (åååå – åååå) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden	-----		3,77 m ³ /s	32,8 l/s/km ²
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	Stemmer godt på felthøyde og effektiv sjø-%			

Tab. 2. Aktuelle sammenligningsstasjoner for Skothomtjønn.

Stasjonsnummer	Navn vassdrag/stasjon	Måleperiode	Areal (km ²)	Q _N (l/s/km ²)	Q _N (m ³ /s)	Q _m (l/s/km ²)	Q _m (m ³ /s)	Min høyde	Maks høyde	Feltakse (km)	Eff. sjø (%)	Snau-fjell (%)	Bre (%)
	Skothomtjønn		129,00	66	8,51			705	1160	17,4	2,4	80	0
	Restfelt		0,63	56	0,04			685	910	-	-	-	-
19.76	Tovsløyttjønn	1969-2002	115,00	33	3,80	32,8	3,77	536	1009		3,1	19	0
20.2	Austenå	1924-d.d.	276,00	37	10,21	38,0	10,48	228	1146		1,6	20	0
22.16	Myglevatn ndf.	1951-d.d.	182,00	45	8,19	41,8	7,60	252	741		1,5	11	0
25.8	Mygland	1931-2006	46,90	58	2,72	54,4	2,55	329	876		0,5	30	0
25.32	Knabåni	1993-d.d.	49,20	69	3,39	67,1	3,30	378	988		0,5	68	0
26.26	Jogla	1972-d.d.	31,10	70	2,18	65,7	2,04	612	1194		0,1	92	0
Q _N : middel Q fra avrenningskartet 1961-1990													
Q _m : middel Q av observerte data i måleperioden													

**Fig. 3.** Avgrensning av nedbørsfeltet knyttet til prosjektet i Skothommen. Nyttbart nedbørsfelt er beregnet til 129 km². NVE-Regine nr: 022.H21. Kilde: Småkraft AS.

1.3.2 Hydrologi for Skothomtjønn

Småkraft AS har utarbeidet en hydrologisk rapport for prosjektet. I det følgende er kort presentert et utdrag av rapporten, dvs. forskjeller i vannføring mellom år, variasjon gjennom sesongen og flomdynamikk i vassdraget over året.

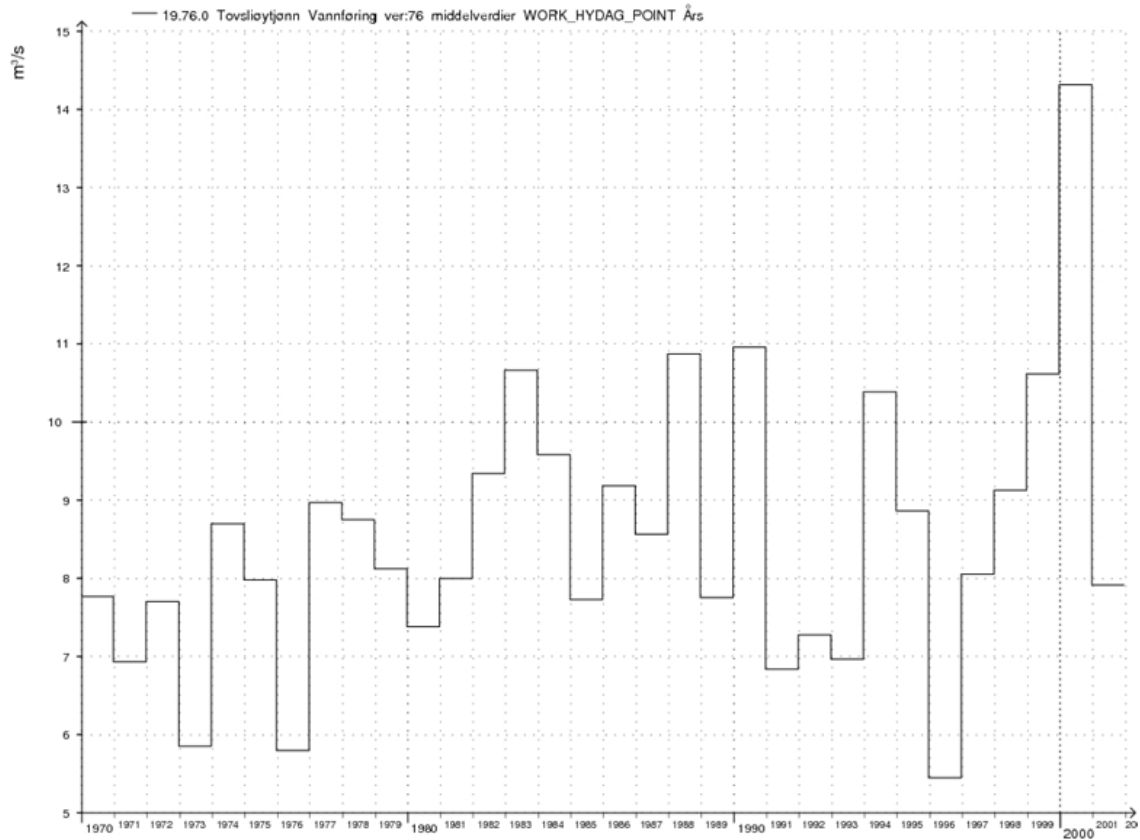


Fig. 4. Variasjon i middelvannføring (m^3/s) mellom 1970 - 2001. Kilde: Småkraft AS.

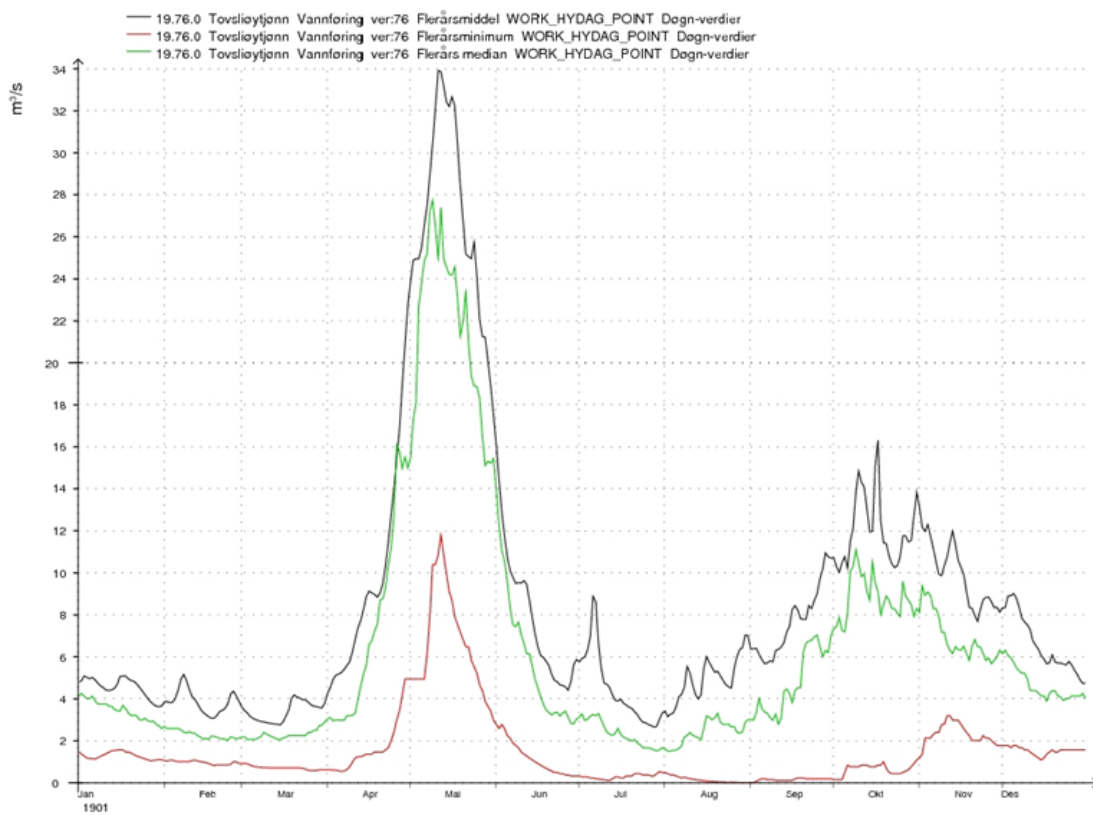


Fig. 5. Sesongvariasjon i vannføring (m^3/s) i Skothomtjønn, basert på flerårs døgnverdier. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er vist. Kilde: Småkraft AS.

Vassdragets spesifikke avrenning og årsavløp er: 66 l/s*km² og 268 mill m³ pr år. Middelvannføringen for året er 8,51 m³/s. Den alminnelige lavvannføring er beregnet til 500 l/s. 5-persentilen sommer (1/5 til 30/9) er 775 l/s og for vinter 500 l/s. I perioden 1970 til 2001 var det en stor variasjon i årsvannføringen, vekslende mellom tørre år, middels til våte år (Fig. 4). Med en relativt stor andel av nedbørsfeltet i fjellet er snøsmeltingen vår og sommer av sentral betydning for Skothomtjønn. Vannføring under snøsmeltingen vår/sommer når likevel ikke like stor vannføring som på høstparten. Flerårsmaksimum i Skothomtjønn nåes i oktober måned, med ca 175 m³/s som maksimum registrert vannføring (Fig. 6).

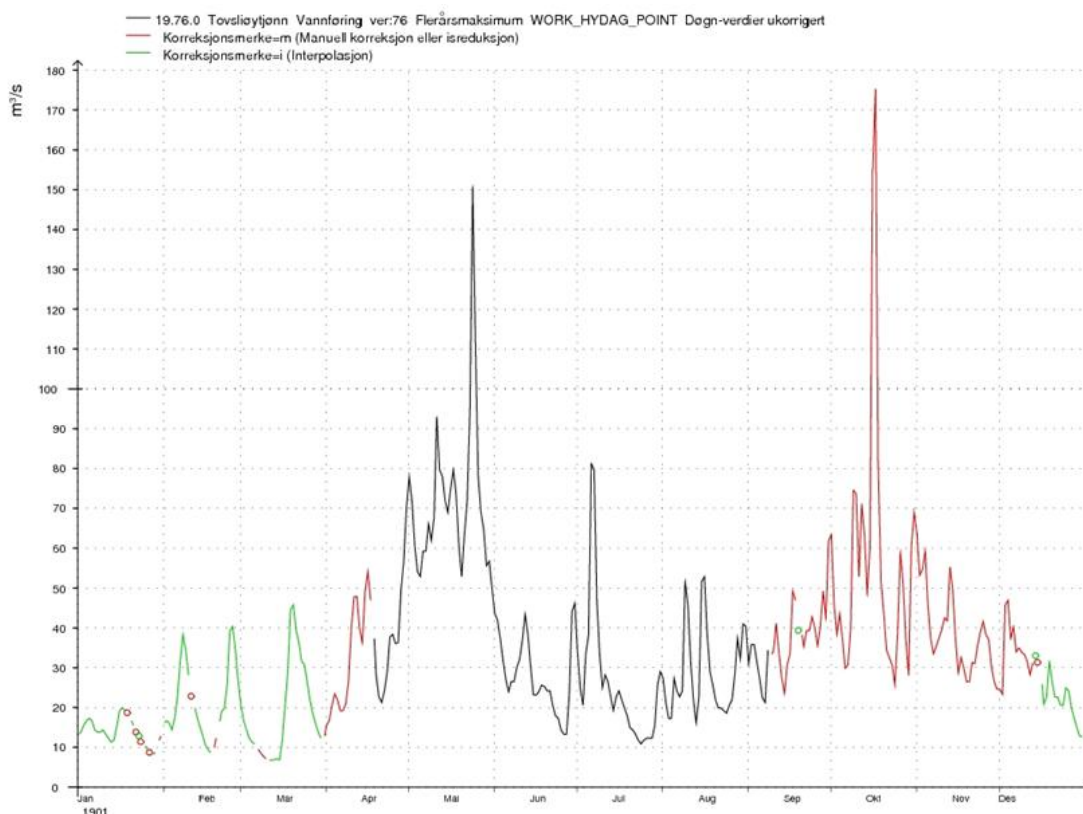


Fig. 6. Flerårsmaksimum (m³/s) i Skothomtjønn gjennom årets 12 måneder. Kilde: Småkraft AS.

1.4 Planlagt utbygging i Skothomtjønn - hovedalternativet

1.4.1 Inntaket

Inntaket utføres som en utgravd/utsprengt kulp med en lav betongterskel på ca kote 704,5 der strykene begynner (Fig. 7). Terskelhøyden varierer opptil ca. 1,5 m som maksimum og plastres/kamufleres med grov stein. Lengden anslås til ca. 20 m i elveløpet. Selve inntaksarrangementet er en konstruksjon som plasseres på østsiden av elveløpet innenfor terskel. Også dette plastres/kamufleres med grov elvestein. Dette for å oppnå god tilpassning til terrenget og for at man skal få mindre driftsforstyrrelser fra f. eks. isgang. Inntakskonstruksjonen inneholder grinder, luke, minstevannsarrangement og lufterør. Vannstand i Skothomtjønn skal holdes på samme nivå som den naturlige vannstand i innsjøen.

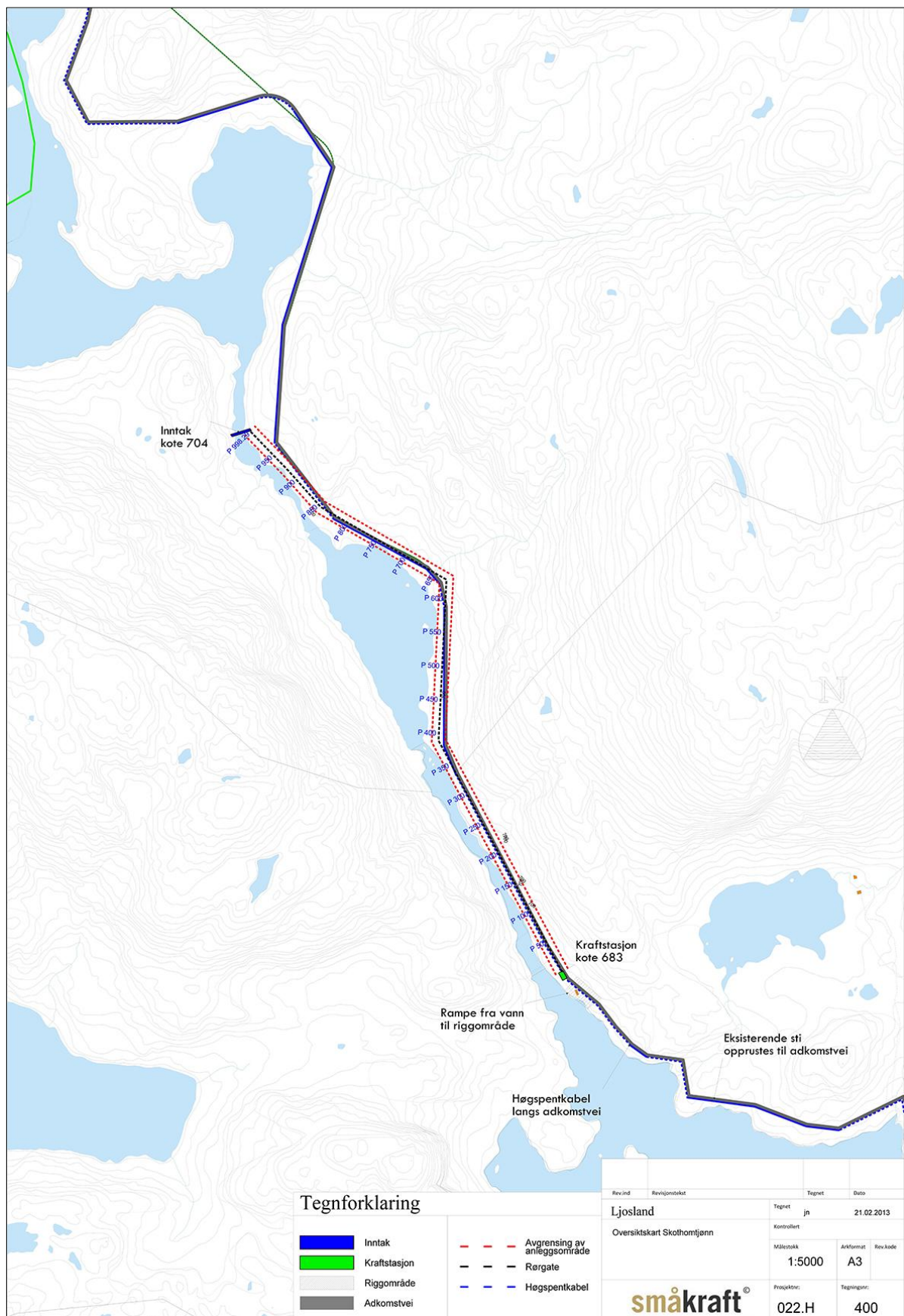


Fig. 7. Plan for småkraftverk mellom Skothommen og Langevatn, Åsera, hovedalternativ. Inntaket er planlagt på kote 704 og kraftstasjon plassert på kote 685, dvs. et fall på 19 meter. Kart: Småkraft AS.

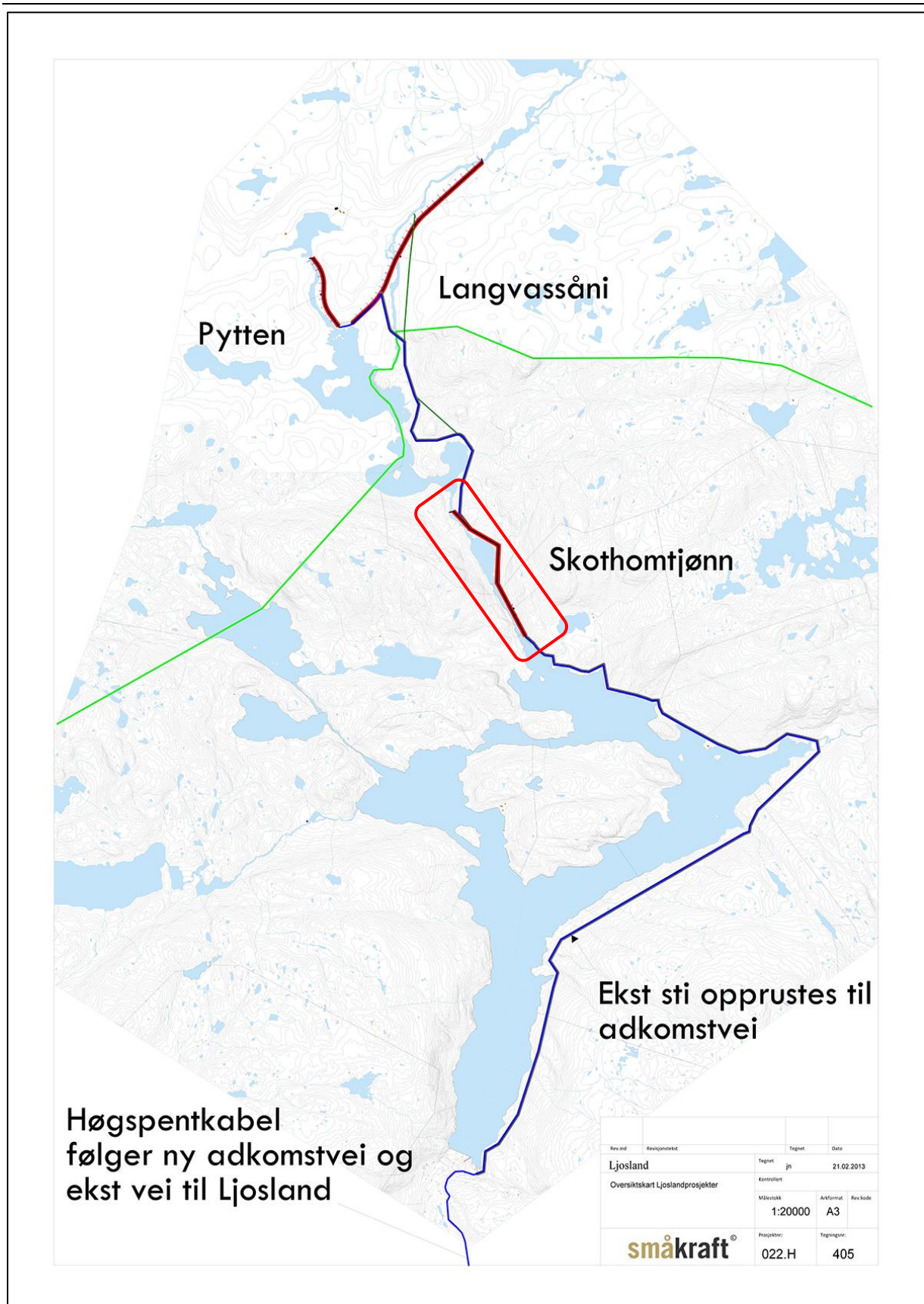


Fig. 8. Ny adkomstvei til Skothomtjønn langs Langvatn, med start ved magasindemningen. Prosjekter knyttet til Pytten og Langvassåni er ikke behandlet i denne utredningen. Kart: Småkraft AS.

1.4.2 Vannvei

Fra inntaket ledes vannet inn i en ca 1000 meter lang vannvei. Vannveien utføres som en nedgravd rørgate på hele strekningen. Trasé for rørgate vil gå på østsiden av elvens hovedløp hele veien. Røret er planlagt med en diameter på 2800 mm. Anslått anleggsbredde på 10-20 m i anleggsfasen for midlertidig anleggsvei og mellomlagring av masser. I spesielt krevende partier vil man arbeide med mindre anleggsbredde ved å mellomlagre masser annet egnet sted.

1.4.3 Reguleringsmagasin

Det er ikke planlagt reguleringsmagasin i dette prosjektet.

1.4.4 Kraftstasjonen

Kraftstasjonen plasseres på om lag kote 685 moh, ved bredden (HRV) av Langevatn jfr. Fig. 9, og blir liggende i dagen med gulv på ca. kote 685 moh. Kraftstasjonen plasseres om lag 1-2 m over flomvannstand i Langevatn, og utløpskanal vil tilpasses til det regulerte Langevatn. Kraftstasjonen vil få en samlet grunnflate på om lag 80 - 90 m², og i tillegg kommer utomhusareal på om lag 200-300 m².

1.4.5 Overføringer

Det er ikke planlagt overføringer.

1.4.6 Kjøremonster og drift av kraftverket

Kraftverket har ingen reguleringsmuligheter og det er derfor ikke mulig med effektkjøring av anlegget. Kraftverket skal kun kjøres med naturlig tilsig > pålagt minstevannføring + minste slukeevne. Skvalpekjøring er ikke aktuelt.

1.4.7 Veibygging

Restene av veien mellom Ljosland og Pytten, som i dag brukes som tursti (trasé i Fig. 7 og 8), vil benyttes som anleggsvei i utbyggingsperioden, og deretter tilbakeføres til den aktuelle etterbruk. I tillegg vil rørtraséen (Fig. 7) brukes som anleggsvei i byggeperioden og deretter tilbakeføres og revegeteres. Rørgatetraséen for Skothomtjønn vil ha bærekraftig dekke for evt. senere tilkomst til kraftstasjoner.

1.4.8 Nettilknytning

De planlagte kraftverkene, knyttet til elvene Sandvassli, Skothomtjønn og Upsetjønn, er planlagt koblet til 22 kV nett sammen med andre kraftverk ved Langevatnet. Kabel vil legges i Langevatnet til demningen og deretter i veiskulder på anleggsvei frem til ny planlagt transformatorstasjon.

1.4.9 Berørt areal – omfang av inngrepet

De enkelte tiltak vil berøre ulike areal, jfr. Tab. 3. Midlertidig arealforbruk er på 23,5 daa. Permanent berørt landareal er på 1 daa. I tillegg kommer arealbeslag knyttet til adkomstveien rundt Langavatnet (Fig. 8).

Tab. 3. Oversikt over arealinngrep – i daa.

Inngrep	Midlertidig arealbehov (daa)	Permanent arealbehov (daa)	Ev. merknader
Inntaksområde	1	0,5	
Rørgate (vannvei)	20	0	Nedgravd rør
Riggområde	2	0	-
Veier	0	0	-
Kraftstasjonsområde	0,5	0,5	-
Nettilknytning	1500 m	1500 m	Jordkabel

1.5 Elvekraftverk i Skothomtjønn – alternativ 2

1.5.1 Inntaket

Inntaket i Alt. 2 er lik inntaket i alt. 1 – se ovenfor.

1.5.2 Vannvei

Fra inntaket ledes vannet inn i en ca 250 meter lang vannvei (Fig. 9). Vannveien utføres som en nedgravd rørgate på strekningen. Trasé for rørgate vil gå på østsiden av elvens hovedløp hele veien. Røret er planlagt med en diameter på 2800 mm. Anslått anleggsbredde på 10-20 m i anleggsfasen for midlertidig anleggsvei og mellomagring av masser. I spesielt krevende partier vil man arbeide med mindre anleggsbredde ved å mellomagere masser annet egnet sted.

1.5.3 Reguleringsmagasin

Det er ikke planlagt reguleringsmagasin i forbindelse med dette alternativet.

1.5.4 Kraftstasjonen

Kraftstasjonen plasseres på om lag kote 695 moh, ved bredden (ny HRV) av Langevatn-magasinet, jfr. Fig. 9, dvs. ved dagens Fosstjønn. Ellers som under alternativ 1.

1.5.5 Overføringer

Det er ikke planlagt overføringer.

1.5.6 Kjøremonster og drift av kraftverket

Jfr. alternativ 1.

1.5.7 Veibygging

I forbindelse med dette prosjektet vil fremføring av vei langs Langavatn følge samme rute, men traséen må legges ca 10 m høyere i terrenget (Fig. 8). Se ellers omtale i hovedalternativet.

1.5.8 Nettilknytning

Det planlagte kraftverket er planlagt koblet til 22 kV nett sammen med andre kraftverk ved Langevatnet. Kabel vil legges i ny anleggsvei langs Langevatnet til demningen i sør og deretter i veiskulder på anleggsvei frem til ny planlagt transformatorstasjon (Fig. 8).

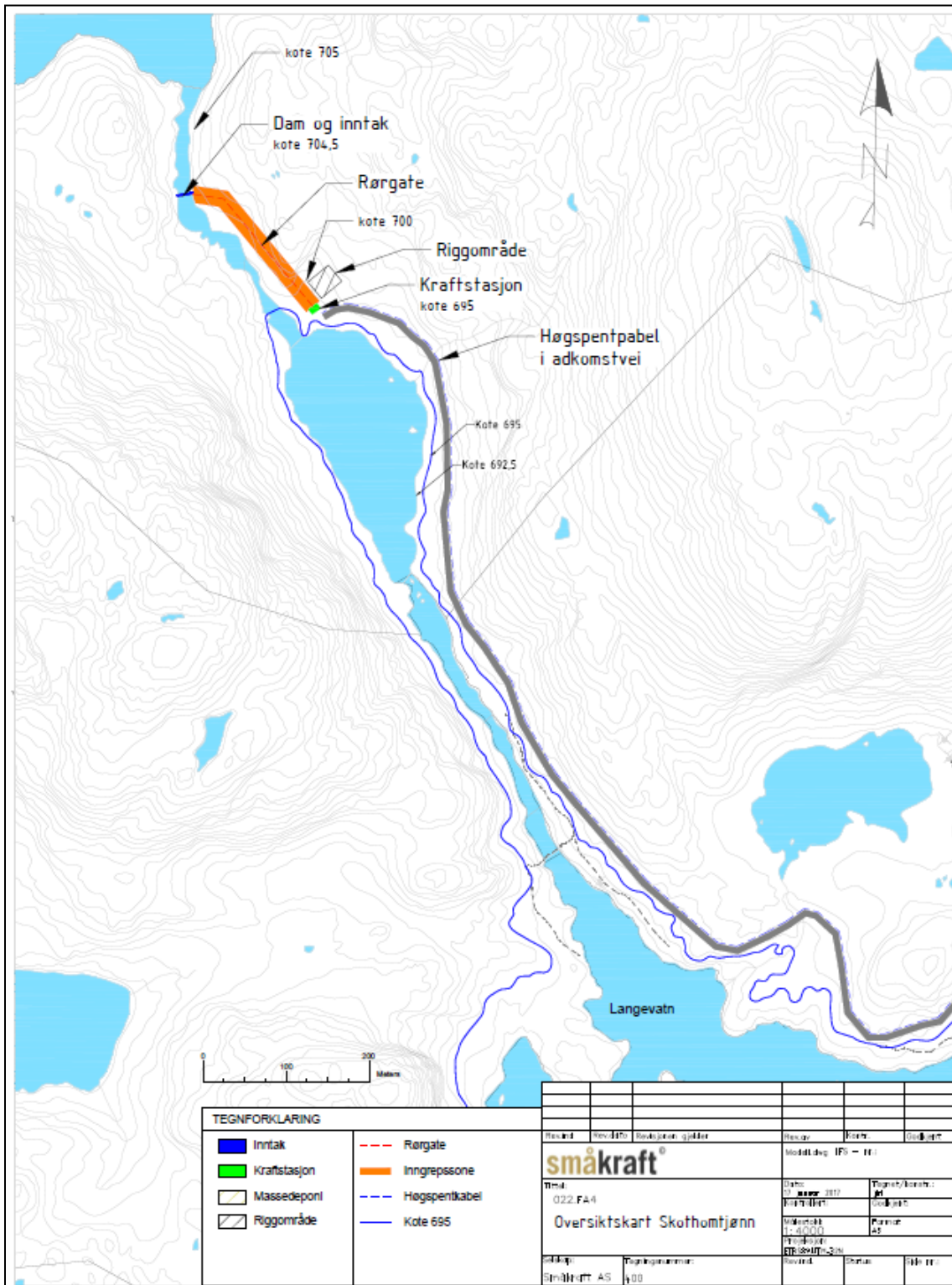


Fig. 9. Plan for elvekraftverk mellom Skothommen og Fosstjønn, Åseral. Inntaket er planlagt på kote 704,5 og kraftstasjon plassert på kote 695, dvs. et fall på 9,5 meter. Ny vei langs Langevatn, inkl. ny HRV for magasinet, er vist. Kart: Småkraft AS.

1.5.9 Massetak og deponi

Det er ikke planlagt behov for permanent massetak/deponi utenfor anleggsområdet da prosjektet er planlagt å ha massebalanse (begge alternativer). Masser fra ledningsgrøft vil brukes i ledningstraseen der det vil være behov for justering/arrondering av terrenget. Steinmasser benyttes til permanent adkomstveg, terrengjustering, fylling rundt kraftstasjon og plastring der det skulle være behov for det. Jordmasser tas av og lagres midlertidig innenfor anleggsområdet, etter endt anleggsfase legges disse massene tilbake på berørte områder.

1.5.10 Berørt areal – omfang av inngrepet

De enkelte tiltak vil berøre ulike areal, jfr. Tab. 4. Midlertidig arealforbruk er på 5,5 daa. Permanent berørt landareal er på 1 daa. I tillegg kommer arealbeslag knyttet til adkomstveien rundt Langavatn (Fig. 8), som ikke er arealberegnet i denne oversikten.

Tab. 4. Oversikt over arealinngrep – i daa.

Inngrep	Midlertidig arealbehov (daa)	Permanent arealbehov (daa)	Ev. merknader
Inntaksområde	1	0,5	
Rørgate (vannvei)	2	0	Nedgravd rør
Riggområde	2	0	-
Veier	0	0	-
Kraftstasjonsområde	0,5	0,5	-
Nettilknytning	1500 m	1500 m	Jordkabel

1.6 Alternative utbyggingsløsninger

Prosjektet blir omsøkt med et hovedalternativ (alt. 1) og et alt. 2, begge omtalt i denne rapport.

2 MATERIALE OG METODER

2.1 Tema og struktur

Denne utredningen omhandler tema knyttet til natur og biologisk mangfold, med fokus på både det terrestre og akvatiske miljøet. Utredningen følger NVE-mal for småkraftutredninger (jfr. Korbøl *mfl* 2009). For vurdering av tiltakets konsekvenser har vi benyttet en løsningsmodell som omhandler tematisk *verdisetting*, vurdering av tiltakets *omfang* samt vurderinger av aktuelle *konsekvenser og nivået for disse*, jfr. Statens Vegvesen Håndbok 140/V712 (2006/2013) om konsekvensutredninger. I tillegg har vi benyttet ulike veiledere, bla veileder vedr. Naturtypekartlegging (DN 2007), med *verdisetting* knyttet til nasjonalt viktige naturtyper. For å fremskaffe det nødvendige datagrunnlaget for utredning av de ulike deltema, er det hentet opplysninger og data fra tilgjengelige kilder (internett og skriftlige kilder), i tillegg til gjennomføring av eget feltarbeid i mange avsnitt i vassdraget 2. - 8. september 2011, der tiltaksområdet i dette prosjektet ble befart 5. sept. 2011.

I det følgende er det redegjort i mer detalj om kilder og datafangst. Konkret metodikk benyttet i feltarbeidet og ved gjennomføring av analyser er omtalt i direkte tilknytning til de ulike deltema.

2.2 Foto

Foto i denne rapporten er fra feltarbeidet 5. september 2011. I tillegg til foto presentert i rapporten foreligger det en rekke foto fra ulike avsnitt av elven. Foto fra feltarbeidet er tatt av Arnold Håland, NNI.

2.3 Gjennomføring av feltarbeidet

Feltarbeidet i området Langavatn - Skothomtjønn ble gjennomført av A. Håland og K. J. Grimstad. Tidspunkt: 5. september 2011. Aktuelle undersøkelsesområder er knyttet til planlagt utbygd elvestrekning i Skothomtjønn, rørtraséen, samt stasjonsområdet (på kote 695 moh). Feltbefaringer langs elv og rørtrasé er dokumentert vha GPS, jfr. Fig. 10. Ny adkomstvei langs Langavatnet er ikke befart/kartlagt, men observert via båttransport langs strandsonen i Langavatnet.



Fig. 10. GPS-rute for feltarbeidet ved Skothomtjønn, 5. september 2011. Ca influensområde er avgrenset.

2.4 Kunnskapsgrunnlaget

Vurderinger av tiltaksområdets verdier for natur og biologisk mangfold er basert på gjennomføring av eget feltarbeid i september 2011. I tillegg er eksisterende kunnskap om naturforholdene i tiltaks- og influensområdet innhentet og vurdert, ajourført pr januar 2017. I eget feltarbeid har vi hatt fokus på både botaniske og zoologiske artsgrupper.

2.4.1 Eksisterende kunnskap i databaser og skriftlige kilder

For å få en oversikt over eventuelle tidligere registreringer av biomangfold generelt og kryptogamer spesielt i de berørte områder, og med spesiell fokus på rødlistede arter (Henriksen & Hilmo 2015), er det søkt i tilgjengelige databaser på internett. I tillegg er det søkt i andre databaser etter eventuelle funn av rødlistearter i tiltaksområdet, eks. i Naturbasen (DN) og Artsdatabankens Artkart, som følger:

Naturbase: www.naturbase.no

Artskart: www.artsdatabanken.no/artskart

Miljøstatus – Vest-Agder fylke: www.miljostatus.no

Det er ellers søkt etter relevant naturinformasjon i tilgjengelige skriftlige kilder, knyttet til tidligere gjennomført naturfaglig arbeid i området (f.eks. naturtypekartlegging og viltkartlegging). Når det gjelder villreinn er kunnskap innhentet fra gjennomført forskning og utredning på villreinstammen i området (feks Mossing & Heggnes 2010).

2.4.2 Forespørsel til Fylkesmannen i Agder

Fylkesmannen i Vest-Agder er forespurt om det foreligger naturdata/informasjon unntatt offentlighet. Svar er mottatt på e-post 10. jan. 2017. Informasjonen er innarbeidet i våre vurderinger.

2.4.3 Rødlistede arter

Rødlistede arter er et viktig verdielement og eventuelle funn er basert på eget feltarbeid i september 2011, samt på tidligere registreringer i området, tilgjengelig i ulike databaser og på Miljøstatus.no. Tema rødlistede arter er ajourført kontra ny rødliste 2015 (jfr. Henriksen & Hilmo 2015).

2.4.4 Feltarbeidet i 2011

Feltundersøkelser knyttet til dette prosjektet ble gjennomført 5. september 2011, med særlig fokus på naturtyper, vegetasjonstyper og arter i gruppene karplanter, moser og lav. Spesiell fokus var rettet mot eventuelle forekomster av fuktighetskrevende arter langs elven, og særlig mot eventuelle forekomster av rødlistede arter. Videre viktige BM-forekomster ellers i planlagt berørte områder som areal for inntaksdam, rørtrasé og stasjonsområdet (jfr. prosjektkart i Fig.7 og 9). Karplanter og kryptogamer ble bestemt i felt, men enkelte ble tatt med for bestemmelse i lab/under lupe. I tillegg til fokus på arter har vi også hatt fokus på mer helhetlige naturverdier knyttet til økosystem og naturtyper (jfr. DN 2007, Artsdatabanken 2011). Undersøkelsen ble gjennomført på et tilfredsstillende tidspunkt (5. september 2011) for registrering av de mest aktuelle artsgrupper (karplanter, moser og lav). Ornitologiske forhold langs vassdraget er ikke dekket inn og tema knyttet til terrestrisk zoologi har hatt fokus både på fugler, pattedyr, amfibier og reptiler vurdert ut fra eksisterende kilder, pluss vurdering av potensialet i lokale naturtyper for aktuelle arter. Feltarbeidet ble utført av fagbiolog A. Håland, Cand. real. og K. J. Grimstad. I tillegg er områdets naturforhold (naturtype, vegetasjon og tilstand) vurdert ut fra flyfoto for en totaloversikt. Vi anser at datagrunnlaget er tilfredsstillende for våre faglige vurderinger i perspektiv av praksis og krav i utredning av småkraftsaker og aktuelle veiledere (NVE - Korbøl *mfl* 2009). Naturkarlegging fra et større område i vassdraget i september 2011 er benyttet som viktig perspektivmateriale mgt verdisetting.

2.4.5 Akvatisk miljø

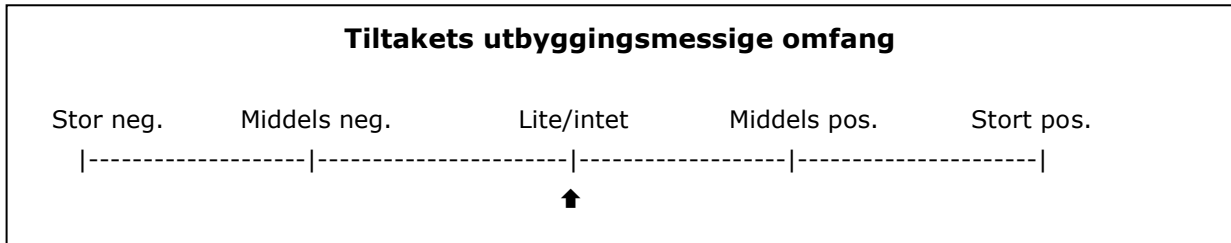
Vurderinger av tiltaksområdets verdier for det akvatiske biomangfold og de ferskvannsøkologiske forhold ellers er basert på både eksisterende kunnskap samt gjennomføring av feltarbeid langs vassdraget i september 2011. Artsregistreringer av dyrelivet i vann er ikke gjennomført, i tråd med gjeldende praksis. Gjennomførte KU-utredninger knyttet til mulig økt HRV i Langvatn magasin har hatt fokus på både fisk (Hesthagen 2011) og ferskvannsøkologiske forhold der blant annet bunndyr inngår (Gravem 2012).

2.5 Vurdering av verdier og konsekvenser

Denne rapporten er strukturmessig bygget opp med 3 grunnleggende tema; 1) vurdering av aktuelle naturfaglige verdier knyttet til temaet (basert på både eksisterende og nytt

Jfr. også drøfting av tema usikkerhet i verdivurdering av natur og biologisk mangfold i tiltaks- og influensområdet.

Vurdering av **omfanget** av planlagte tiltak er gitt på en 5 trinns skala, vurdert fra *lite* til *stort omfang*, jfr. glideskala under.



Vassdraget og det berørte terrestre landskapets verdier i BM-sammenheng er, sammen med tiltakets omfang og virkninger, grunnlaget for vår vurdering av **konsekvenser**, jfr. den nidelte konsekvensviften for en samlet konsekvensvurdering (Fig. 11). Vurdering av aktuelle konsekvenser for det akvatiske miljø er basert på eksisterende fagkunnskap om hvordan vassdragsreguleringer påvirker det akvatiske økosystem generelt, samt hvordan ulike arter og artsgrupper påvirkes av hydrologiske endringer i vassdrag. Kunnskap om konsekvenser er blant annet oppsummert for norske forhold av Faugli *m.fl.* (1993), Saltveit (2006), Frilund *m.fl.* (2010) og Evju *m.fl.* (2011). Hvordan inngrep i det terrestre naturmiljø påvirker økosystem, samfunn og arter er basert både på forskningsbasert kunnskap og faglig skjønn.

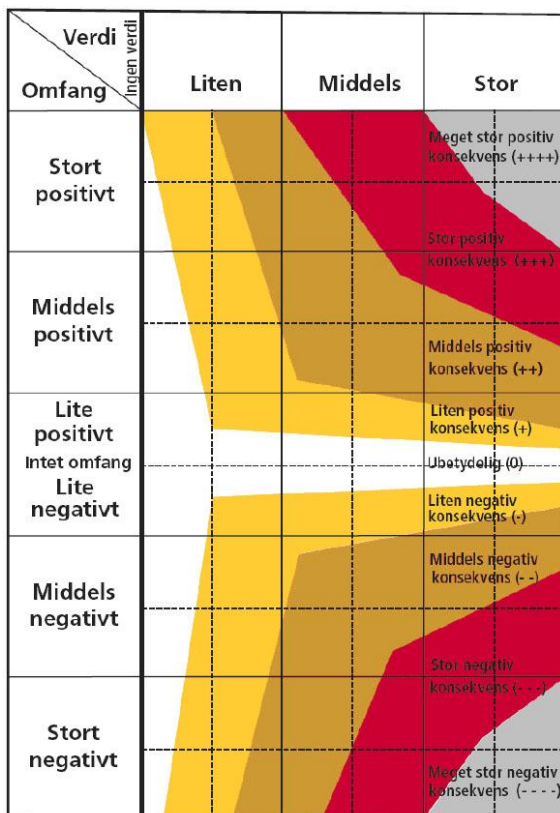


Fig. 11. Konsekvensmatrise fra håndbok 140 (Statens Vegvesen 2006).

3 AVGRENSNING AV INNGREPS- OG INFLUENS-OMRÅDET

3.1 Inngrepsområdet

Ifg. §3 i vannressursloven består inngrepsområdet av alle de områder som vil bli direkte fysisk påvirket av planlagt tiltak og tilhørende virksomhet. *Inngrepsområdet* i dette prosjektet er det avsnitt av vassdraget som ligger fra inntaket i elven og ned til utløpet fra kraftstasjonen. Konkrete fysiske inngrep er knyttet til: 1) inntak; 2) areal tilrettelagt for rørtrasé, 3) areal for kraftstasjon og utløpet fra denne og 4) veier (og riggområder), permanente og midlertidige. De foreligger 2 alternativer for utbygging, jfr. Fig. 7 og 9, som vil ha ulike inngrepsområder og litt forskjellige influensområder.

3.2 Influensområder

I tillegg til selve inngrepsområdet kan tiltaket påvirke naturmiljøet på elvestrekninger og områder i en influenssone som er større enn inngrepsområdene. *Influensområdet* er i denne utredningen avgrenset til en 100 meter brei sone ut fra berørte elv og omliggende terrestre naturmiljøer – dette gjelder for begge alternativer der alt. 2 påvirker et mindre areal enn hovedalternativet. Tilsvarende en brei sone i det området der rørtraséen er planlagt. For denne sonen er tema naturtyper, vegetasjonstyper og småskala arter (i dette prosjektet karplanter, moser, lav og sopp) fokusert og vurdert, basert både på eksisterende registreringer av natur og biomangfoldet, samt på eget feltarbeid i området. For arter som har større leveområder, for eksempel pattedyr og fugl, er influensområdene generelt større enn denne sonen, men tiltakene er av en slik karakter at det generelt vil ha små konsekvenser for arter tilknyttet det terrestre naturmiljøet innen vassdragets nedbørsfelt (relativt sett er det små inngrep i det terrestre naturmiljøet – og i allerede berørte områder). Unntaket er det hvis planlagt tiltak arealmessig berører nøkkelområder og nøkkelressurser for fugler og dyr (fugler, pattedyr, amfibier og reptiler), for eksempel reirplasser, spillplasser, yngleområder, kjerneområder for næringssøk, rasteplasser etc. Eventuelle slike områder er drøftet i rapporten.

4 NATURGRUNNET I TILTAKSOMRÅDET

Skothomtjønn ligger nord for Ljosland i Åseral kommune, sentralt i Vest-Agder fylke. Denne delen av Åseral kommune har en variert og oppbrutt topografi som er typisk for heilandskapet i Agder. Undersøkte elveavsnitt tilhører alle Monn-vassdraget, som er preget av heipartier med mange elver og mindre vann, samt noe større innsjøer i hoveddalen av vassdraget sørover fra Ljosland. Faktorer som berggrunn, topografi, løsmasser og arealbruk, legger alle premisser for biologiske og økologiske forhold i vann- og landmiljøet.

4.1 Berggrunn

Berggrunnen i tiltaks- og influensområdene for er lite variert, og i stor grad dominert av granitt, jfr. Fig. 12. Berggrunnen er ikke alene styrende for rikere vegetasjon og flora, men harde bergarter gir generelt en mer triviell og lite krevende vegetasjon og flora.

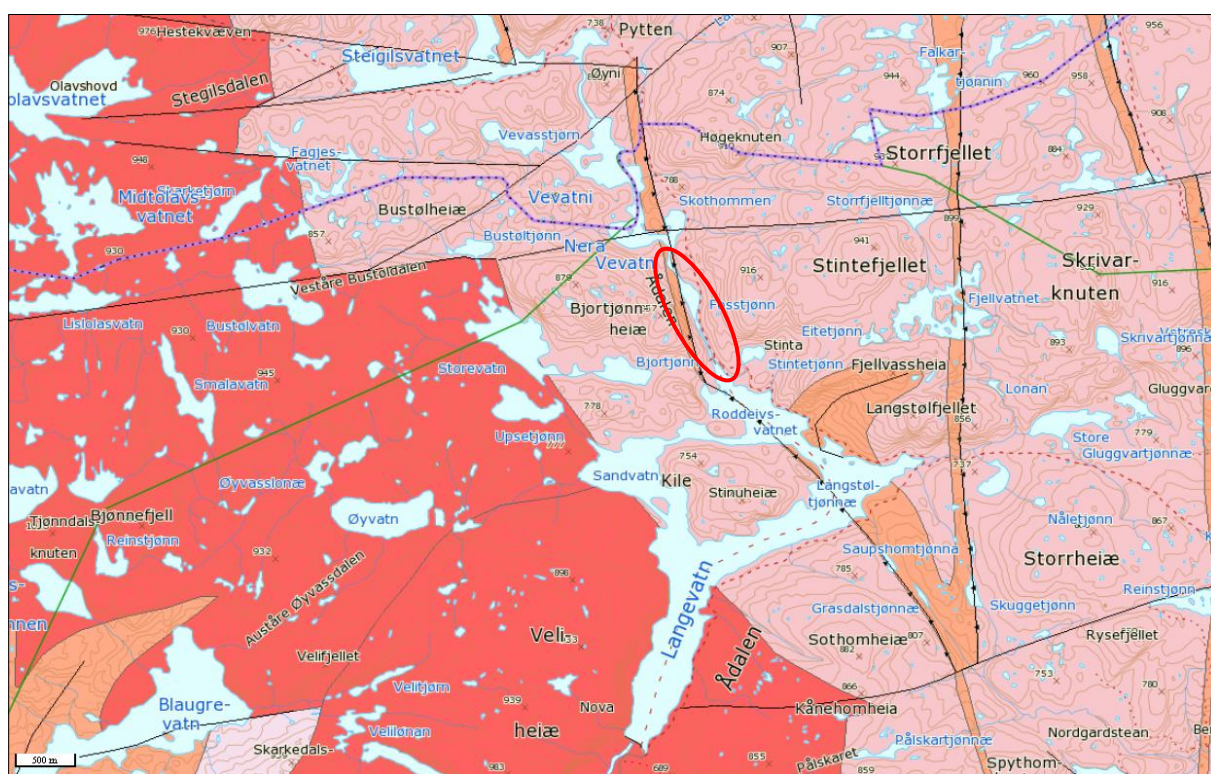


Fig. 12. Berggrunnskart for området ved Skothommen. Hele nedbørfeltet er dominert av granitt, jfr. Tab. 6. Kilde: NGU 2012.

Tab. 6. Dominerende bergarter i tiltaks- og influensområdet ved Skothommen – Langevatn. Kilde: NGU 2012.

Kartfarge	Hovedbergart	Bergarter
	Granitt, granodioritt	Biotittgranitt, middels- til grovkornet
	Øyegneis, granitt, foliert granitt	Granittisk gneis, middels- til grovkornet (varierende kornstørrelse), stedvis øyegneis

4.2 Topografi og løsmasser

Undersøkellesområdet er en del av et variert og åpent dal- og heilandskap (Fig. 13), gjennomgående preget av utmark. Ellers er området stedvis relativt rik på morener og løsmasser, jfr. Fig. 14.



Fig. 13. Topografiske forhold i området Skothommen - Langavatn, Monnvassdraget, og det omgivende naturlandskap. Inntak og stasjon er avmerket for begge alternativer. Kartkilde: NGU 2012/2017.

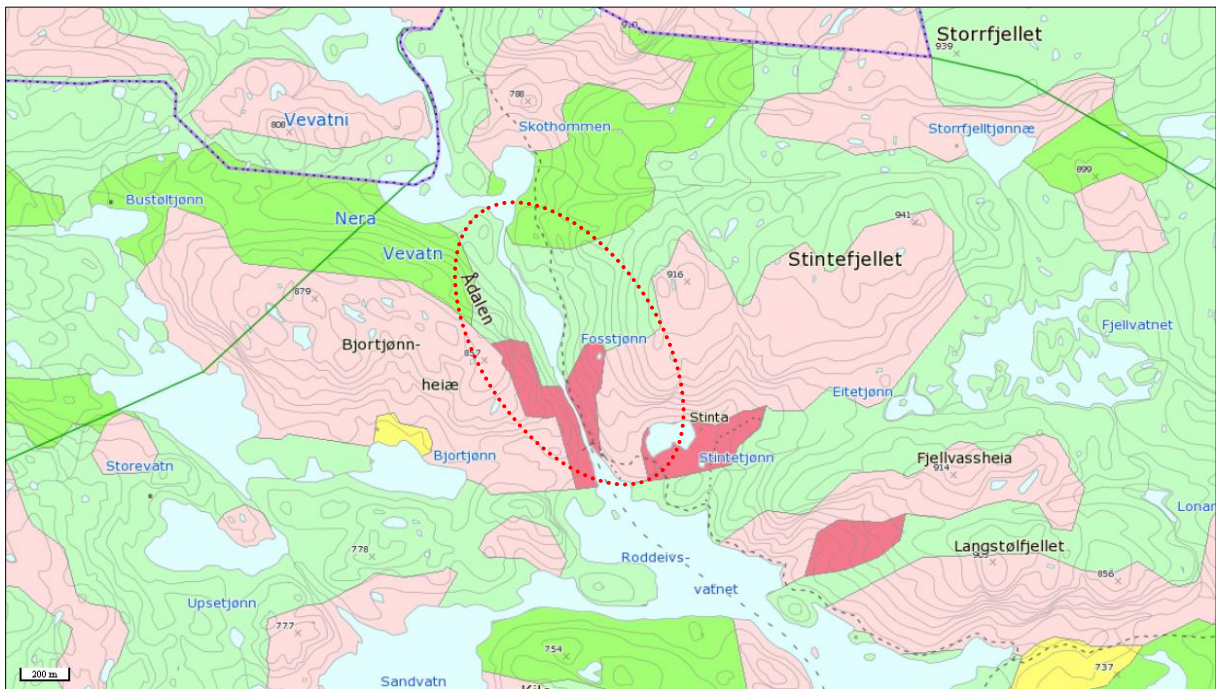






Fig. 14. Løsmasser i landskapet mellom Langavatnet og Skothomtjønn, jfr. Tab. 7. Kilde: NGU 2012/2017.

Tab. 7. Dominerende løsmasseflater i aktuelle tiltaks- og influensområder. Kilde: NGU 2012.

Kartfarge	Løsmasstype	Definisjon
	Skredmateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet	Avsetninger dannet ved steinsprang, fjellskred, snøskred og løsmasseskred fra bratte dalsider. Symbol viser dominerende skredtype. Tykkelsen er mer enn 0,5 m og det er få fjellblotninger i området.
	Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen	Materiale plukket opp, transportert og avsatt av isbreer. Det er vanligvis hardt sammenpakket, dårlig sortert og kan inneholde alt fra leir til stein og blokk. Områder med grunnlendte moreneavsetninger/hyppige fjellblotninger. Tykkelsen på avsetningene er normalt mindre enn 0,5 m, men den kan helt lokalt være noe mer.
	Bart fjell	Brukes om områder som stort sett mangler løsmasser, mer enn 50 % av arealet er fjell i dagen.
	Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet	Materiale plukket opp, transportert og avsatt av isbreer, vanligvis hardt sammenpakket, dårlig sortert og kan inneholde alt fra leir til stein og blokk. Moreneavsetninger med tykkelse fra 0,5 m til flere ti-talls meter. Det er få eller ingen fjellblotninger i området.

4.3 Naturgeografi og klima

Plantelivet i Norge har stor regional variasjon med en klar sammenheng i klimavariasjoner fra sør mot nord, og fra vest mot øst, fra kysten til innlandet. På bakgrunn av dette er vegetasjonskarakteristika inndelt i 2 regioner, hhv. *vegetasjonssoner* og *vegetasjonsseksjoner*. Vegetasjonssonene er gitt på bakgrunn av planterens krav til varmemengde i vekstsesongen, mens vegetasjonsseksjonene gjenspeiler geografisk variasjon i klimafaktorene mellom kyst og innland. Ut fra oversiktskart gitt i Moen (1998) ligger undersøkelsesområdet i overgangen mellom den mellomboreale, nordboreale og alpine vegetasjonssone. Klimatisk tilhører denne delen av Åseral til *Klart oseanisk seksjon* (Moen 1998).

4.4 Arealbruk og inngrep

Landskapet langs elven fra Langavatn til Skothomtjønn er i hovedsak en skogkledd dal, omgitt av relativt lave åser og fjellheier (Fig. 15). Bortsett fra kulturlandskapet ved Skothomtjønnas nordøstre side, er det intakt skogs- og vassdragsnatur som preger hele dette området. Foto fra ulike deler av tiltaks- og influensområdet dokumenterer naturtilstanden i og ved vassdraget.



Fig. 15. Arealet i prosjektområdet ved Fosstjønn er preget av vassdragsnatur som er omgitt av skog, åser og lave fjell. Her ved nordre del av Fosstjern, der kraftstasjon i Alt. 2 er planlagt plassert (omtrent mellom furutrær til høyre for fossestryket). Mulig ny HRV for magasinet i Langavatn vil nå helt inn i Fosstjønn, jfr. prosjektkartet i Fig. 9. 5. sept. 2011. Foto: A. Håland©

5 BIOLOGISK MANGFOLD – VERDI OG KONSEKVENSER

5.1 Eksisterende kunnskap om natur- og biomangfoldet

Faktagrunnlag fra tidligere gjennomført naturkartlegging i kommunen gir en del informasjon om lokale naturverdier i området Langevatn til Skothomtjønn. Der er ikke registrert viktige naturtyper i dette landskapet i Åseral kommune, jfr. Fig. 16.

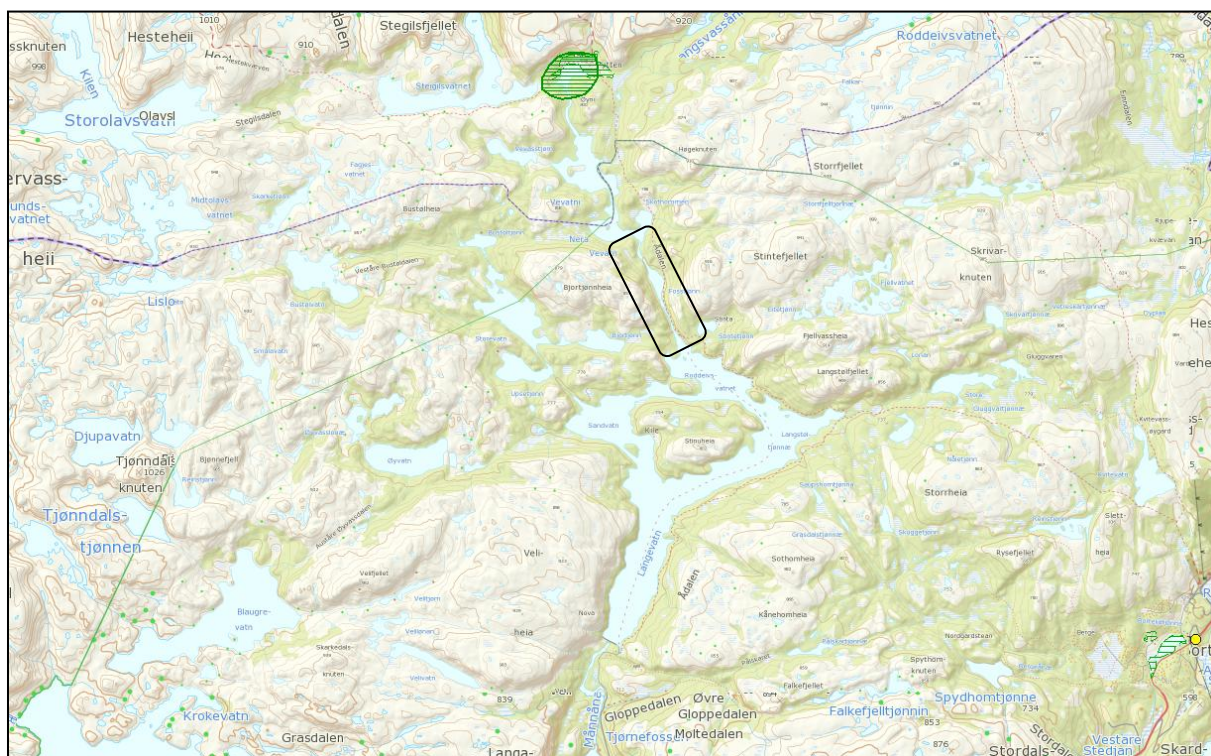


Fig. 16. Kartlagte og avgrensede viktige naturtyper i landskapet ved Langevatnet. Tiltaksområdet er avgrenset. Kilde: Miljøstatus, pr. jan 2017.

Når det gjelder viktige leve- og funksjonsområder for fugler og pattedyr ("viltområder") er arealer registrert og avgrenset (info fra i Naturbase). Området som elvekraftprosjektet er planlagt i, inngår i fjellområdene som er skilt ut som viktig leveområde for villreinbestanden i Setesdal og Ryfylke, jfr. Fig. 17 og Tab. 8. Tiltaksområdet og det omgivende landskapet ved Skothommen ligger i utkanten av de viktige funksjonsområdene for villrein, men skogsnaturen benyttes innimellom når forholdene tilsier det, for eksempel ved ising av beiter eller på høstparten med beting av sopp (Mossing og Heggnes 2010).

Tab. 8. Registrerte områder som er viktige for viltet i tiltaks- og influensområdet.

Art	Registreringsområde	Kart-symbol	Funksjon	Funksjonskvalitet	Dato Naturbase	Truethetskategori
<i>Setesdal Ryfylke leveområde</i>						
Villrein	BA00074574	1	Leveområde (hele året) (Stedkvalitet mindre god)	Påvist	10.02.2008	
<i>Kile v. Langevatn</i>						
Elg	BA00072037	2	Beiteområde	Påvist	15.01.1997	

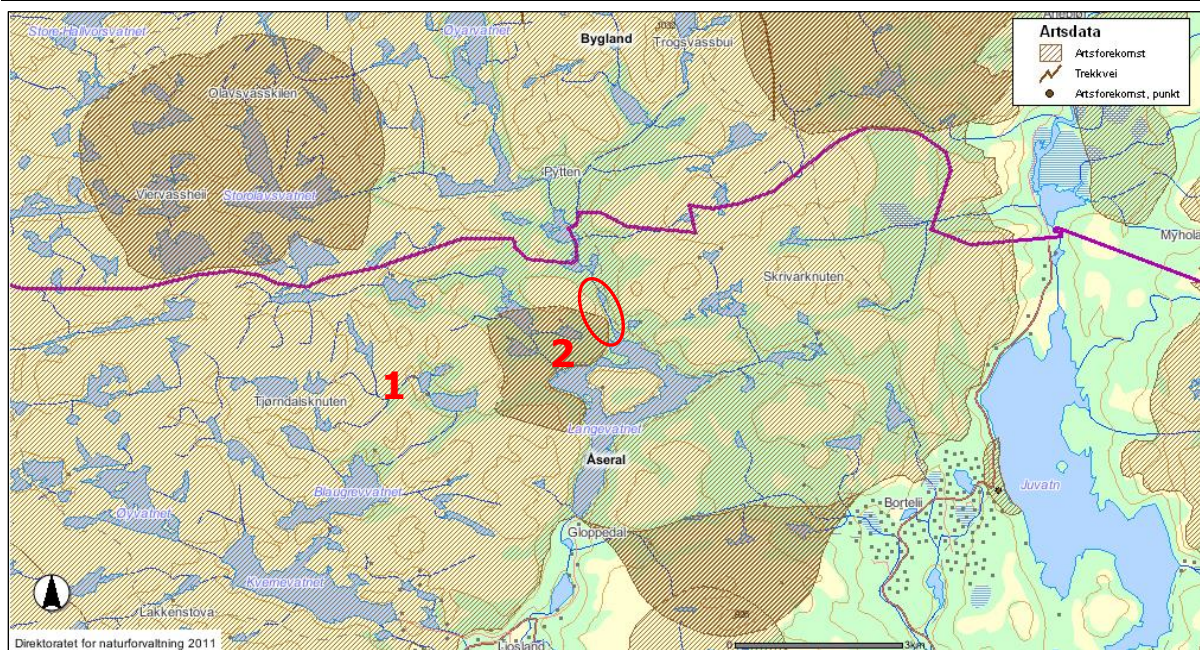


Fig. 17. Grafisk presentasjon av områder som er viktige for viltet i partier av Åseral kommune. Kilde: DN – Naturbasen 2011.

Når det gjelder forekomster av rødlistede arter foreligger det 1 plott av rødlistede arter i tilgjengelige databaser for områdene omkring tiltaks- og influensområdet, jfr. Fig. 18, der arten *hvitkurle* er rødlistet i kat. NT (kilde: Artskart). Funnet er imidlertid godt utenfor influensområdet for de planlagte tiltak mellom Langevatn og Skothomtjønn, og inngår ikke i verdigrunnet i denne rapporten. Hubro (CR) er kjent fra et større omland og kan nok tidvis bruke naturlandskapet ved Skothommen, såfremt det ennå finnes hekkende hubro i det omgivende landskapet (noe usikker og eldre informasjon - kilde: Fylkesmannen i V-Agder).

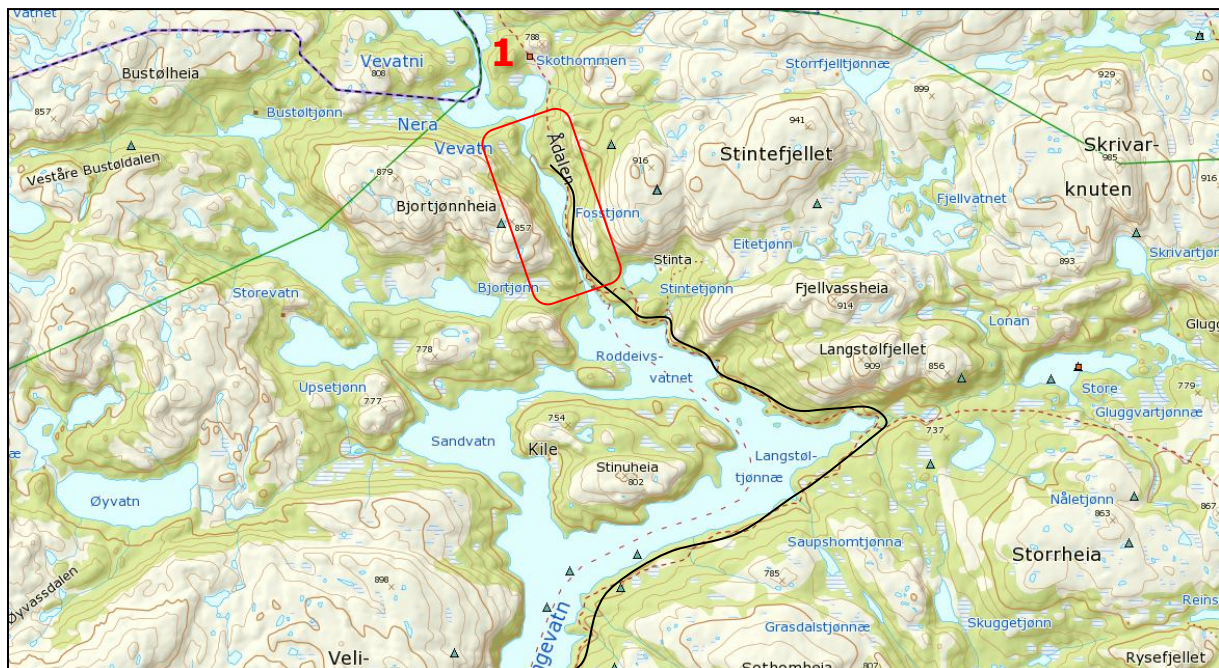


Fig. 18. Plott av rødlistede arter i og ved influensområdet, pr. 16. jan. 2017. Veiframføring langs Langevatn og frem til tiltaksområdet ved Skothommen er vist. Kilde: Artskart.

Tab. 9. Registrerte rødlistede arter i et noe større omland for tiltaksområdet, jfr. også Fig. 18.

Kartsymbol	Art	Truethetskategori	Observert	Relevans
1	Kvitkurle	NT	27.06.1981 og 17.06.2002	Innenfor influensomr.

Funns av ikke-rødlistede arter er plottet i Fig. 19 og omhandler *ørret*, *buttsnutefrosk*, *lemen*, og fuglearter som *kvinand*, *strandsnipe*, *kongeørn*, *orrfugl*, *rødstjert*, *måltrost* og *rødvingetrost*. Fra vannvegetasjonen er *mykt brasmegras* registrert. Fossekall er registrert ved Skothommen i mai 2001 og er sannsynlig hekkefugl i området.

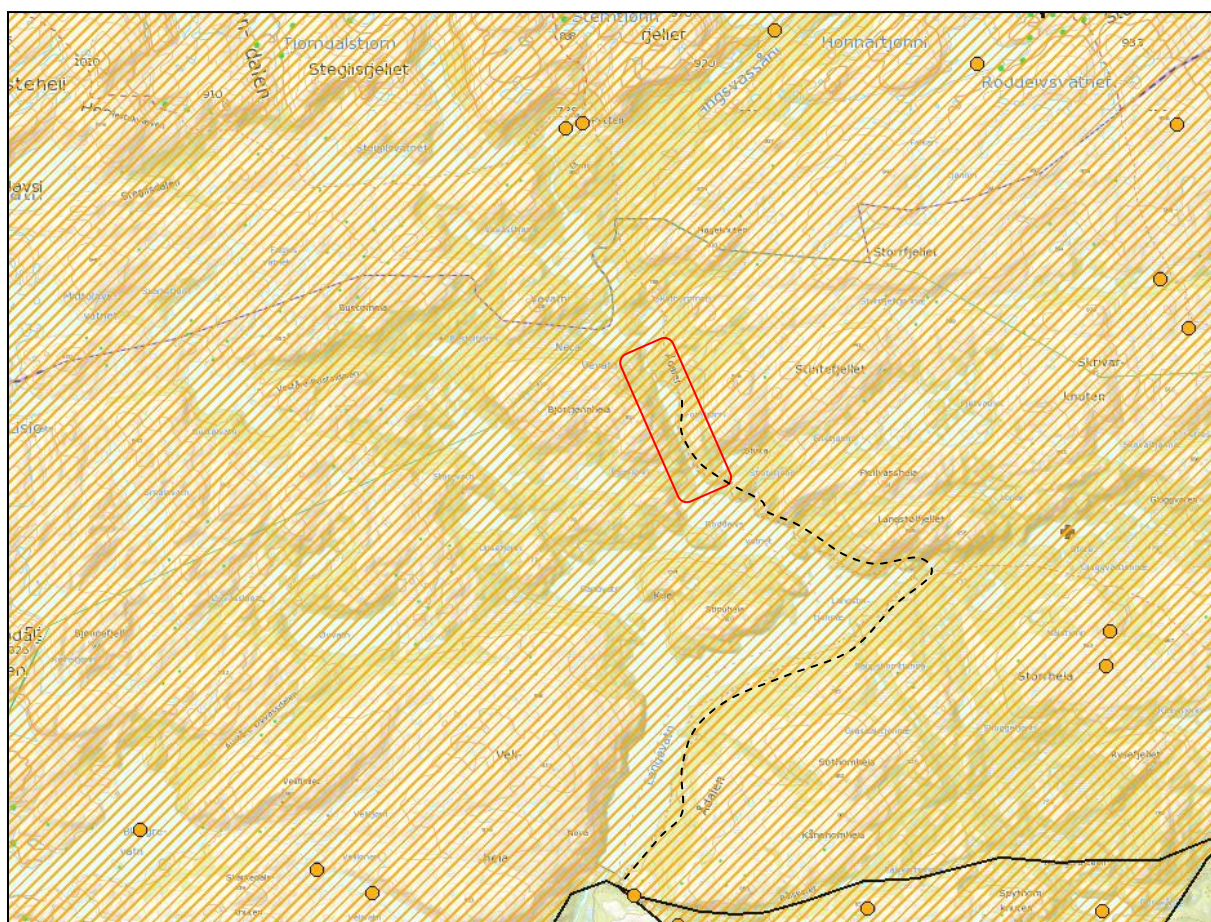


Fig. 19. Plott av arter som har forvaltningsmessig interesse som ansvarsarter. Skravert areal er funksjonsområde for villrein. Tiltaksområdet er avgrenset. Trase for ny anleggsvei langs Langavatn er vist. Ajour pr. 16. jan. 2017. Kilde: Miljøstatus 2017.



Fig. 20. Utløpsosen i Skothomtjønn. Damsted og inntak er like nedenfor dette punktet og vannivå i inntaksdammen vil samsvare med normalvannstand i Skothomtjønn. Inntaket er likt for begge utbyggingsalternativer. 5. sept. 2011. Foto: A. Håland©

5.2 Nye feltundersøkelser i 2011

Vassdraget med omgivelser mellom Langavatnet og Skothomtjønn, samt flere av sidebekkene, ble befart og undersøkt 5. sept. 2011, inkl. områder der inntak og kraftstasjoner var planlagt (berørt areal i begge alternativer). Feltarbeidet ble gjennomført under gode værforhold. I det terrestre miljøet har fokus vært på BM-tema som naturtyper, vegetasjonstyper og arter, spesielt i terrestre inngrepsområder (inntak, rørtrasé, kraftstasjon(er), veier og riggområder), men også det omgivende naturlandskapet som også rommer influensområdet. I tiltaksområder for begge alternativer, samt i avsnitt som er planlagt med ny tilkomstvei langs Langavatn (jfr. mulig ny HRV på 695), ble feltarbeidet rettet spesielt mot fuktighetskrevede plantesamfunn langs elv og vann, spesielt forekomster av lav og moser, samt med fokus på elvebiotopens karakteristikk mht vurderinger for andre arter (fisk, bunndyr og elvefugler) som kan bli påvirket av de foreslåtte reguleringstiltak. I det følgende er først det akvatiske miljøet behandlet, deretter overgangsonen vann-land og til slutt det terrestre natur- og kulturmarksmiljøet. De ulike avsnitt av tiltaks- og influensområder er også dokumentert med foto.

5.3 Akvatisk miljø

Planlagt utbygging av elvestrekningen mellom Langavatn og Skothomtjønn (hovedalternativet), samt mellom Skothomtjønn og Fosstjønn (alt. 2) berører i første rekke hydrologiske forhold og det akvatiske miljøet knyttende til rennende vann, jfr. restvannføringer vist i konsekvenskapittelet (kap. 6). Dette kapittelet begrenses til kort

omtale av viktige elementer i ferskvannøkologien, dvs. elvehabitater/naturforhold, akvatisk flora, bunndyr, fisk og vannfugl/elfefugler. Omtalen er basert på egen befaring langs elva den 5. sept. 2011, samt innhenting av eksisterende og relevante opplysninger fra ulike kilder, blant annet nye undersøkelser av fisk og dyreliv i vann/bunndyr (jfr. Hesthagen 2011, Gravem 2012).

Rennende vann har ofte et rikt dyreliv, dog varierende etter type elv og det omgivende landskapet innen nedbørsfeltet. *Bunndyr*, dvs. insekter og en del andre virvelløse dyr, dominerer artsmangfoldet. Lokal fauna i berørte vassdragsavsnitt virker utarmet pga forsuringsproblemer over lang tid (jfr. Gravem 2012). Vannmiljøet har en regionstypisk bunndyrfauna, med typefunksjon sett i forhold til at dette avsnittet pt er et uregulert vassdragsavsnitt. Et viktig perspektiv på dyreliv i vann er at vassdragene i Agder-fylkene har vært sterkt berørt av sur nedbør, men et avtakende forsuringspress har bedret forholdene for de forsurings-sensitive artene de siste 10-årene, uten at lokal bunndyrfauna synes fullt ut rehabilitert (Gravem 2012). I tillegg til å ha egenverdi i BM-sammenheng, er bunndyrfaunaen av sentral betydning for fisk og vannfugler (som næring), i vann og tilknyttede elver i området. Konkrete fiskeundersøkelser ble gjennomført i 2011 (Hesthagen 2011), og utredningen konkluderte med ørretbestand av lokal verdi. Ørret finnes ellers både i Langevatn som den aktuelle elv har utløp (Langavatn er reguleringsmagasin), samt enda lengre nede i vassdraget (i Ljoslandvatnet). Ørret vandrer nok opp fra Langevatn og hele elveavsnittet (med mindre tjern og vann) kan ha både gyte- og oppvekstfunksjon for ørret (jfr. drøftinger i Hesthagen 2011). Åseral-Bygland-området var tidligere sterkt rammet av sur nedbør, med tap av fiskebestander i mange avsnitt i Monnvassdraget, men forholdene har bedret seg de siste 10-år. Når det gjelder anadrom fisk (laks og sjørret) finnes bestander på den helt nedre delen av *hovedvassdraget* (i Mandalsvassdraget), men det er langt utenfor prosjektets influensområde.

Ut fra vurdering av lokale forhold og lokal informasjon har dette vassdragsavsnittet lokal og liten verdi for innlandsfisk, en konklusjon som er i overensstemmelse med Hesthagen (2011). Det er ikke kjent informasjon om *ål* fra dette vassdragsavsnittet. Det er heller ikke kjent opplysninger om elvemuslinger i dette området.

Befaring av elvenaturen ble gjennomført i begynnelsen av september, dvs. i en periode der hekkende *elfefugler* (*sensu* Håland 1994) 1) stort sett er ute av vassdraget (strandsnipe, linerle) eller 2) fossekall som på den tiden av året da feltarbeidet ble gjennomført (5. sept.), som oftest nytter de høyereliggende vassdragsavsnitt i nedbørsfeltet. Habitatforholdene langs vassdragsavsnittet er gode for en art som strandsnipe, og arten hekker sannsynligvis langs elver og vann, jfr. foto fra området som viser de rådende naturforhold. Fossekall er påvist hekkende lengre oppe i vassdraget (ved Pytten), og kan også hekke i dette vassdragsavsnittet. Planlagt utbygd strekning av elven (2 alternativer) har ikke typiske hekkeplasser for arten, men sidebekker i området kan fungere som hekkeområde. Tidvis hekker fossekallen på store steiner i elveløp, så den muligheten er til stede. Linerle hekker sannsynligvis også med representative tettheter langs elven, mens det ikke er typiske hekkehabitater for en art som vintererle. Elv og vann/tjern vurderes samlet å ha en *lokal verdi for elfefugler*. Oppsummert for tema zoologisk biomangfold er at vassdragsavsnittet på de planlagt

regulerte strekninger (2 alternativer som påvirker ulik lengde av vassdraget), sannsynligvis har en regionstypisk fauna med et lite - middels potensial for å finne spesielle arter. *Verdi: lokal, liten til middels verdi, med marginalt større verdi for Alt. 1 knyttet til større areal.* Det ble ellers ikke påvist karplanter i det lokale elvemiljøet. Mosefloraen langs vassdraget er omtalt i det neste kapittelet.

5.4 Overgangssonen vann til land

Når det gjelder botaniske forhold er det overgangssonen mot land som er i direkte interaksjon med elvas vann og varierende vannføring (mellom sesong og år – jfr. omtale av hydrologiske forhold). Det ble søkt etter både karplanter, moser og lav langs hele elvestrekningen fra Langevatn, via Fosstjønn og videre til Skothomtjønn, med hovedfokus på sjeldne og rødlistede arter. Elvebreddene varierer mellom steinet elvebredd (store og små i blanding og ulike mellom ulike avsnitt av elva), og mindre partier med berg (Fig. 21). Bjørkeskog og blandingsskog (med furu) varierer mellom relativt tett skog og til de mer åpne skogsmiljøer. Vi påviste ikke flommarksskoger langs dette vassdragsavnittet (for eksempel gråorskog – gråor-heggeskog). Elvemiljøet er generelt åpent og eksponert, karakterisert med store steinblokker med typiske mose- og lavsamfunn (jfr. Fig. 21 - 25). Fuktighetskrevene plantesamfunn, inkl. moser og mosesamfunn, ble nøye undersøkt i ulike habitater, men det ble ikke påvist spesielle forekomster eller arter av spesiell naturfaglig interesse, ei heller ble rødlistede arter påvist. Generelt går den terrestre vegetasjonen helt utpå elvebredden, inkl. de partier som har myrvegetasjon inn mot elvemiljøet. Torvmoser *Sphagnum sp.*, er vanlige, innimellom bestander med stor bjørnemose *Polytrichum commune*.



Fig. 21. Moser og lav fantes i middels gode forekomster på berg og stein langs elven (til venstre langs elv nedenfor Fosstjønn), til høyre ved Fosstjønn. Det ble ikke påvist sjeldne eller rødlistede arter i disse artsgruppene. 5. sept. 2011. Foto: A. Håland©

Lavsamfunn typisk på eksponerte blokksteiner og berg, men med vanlige arter for regionen, for eksempel grå koralllav *Sphaerophorus fragilis*, blomsterlav *Cladonia bellidiflora*, pigglav *C. uncialis*, fnaslav *C. squamosa* og lyst navlelav *Umbilicaria velle*. Epifyttiske lav på trær i den elvenære sonen var sparsomt forekommende, med vanlige arter som vanlig kvistlav *Hypogymnia physodes*, bristlav *Parmelia sulcata*, elghornslav *Pseudevernia furfuracea* og gullroselav *Vulpicida pinastri*. Samlet sett har kryptogamfloraen en typisk og lokal karakter, og med *liten, lokal verdi*.



Fig. 22. Elveløpet ovenfor Langavatn åpen og eksponert, med stor blokkstein som et særpreg. To avsnitt er vist *nedenfor* Fosstjønn. Elvemiljøet vil bli neddemt via ny HRV for Langavatn. 5. sept. 2011. Foto: A. Håland©



Fig. 23. Vassdragsavsnittet nedenfor Fosstjønn (til venstre). Fosstjønn med innløpsosen i bildet til høyre. 5. sept. 2011. Foto: A. Håland©



Fig. 24. Elveavsnittet der inntak er planlagt. 5. sept. 2011. Foto: A. Håland©



Fig. 25. Utløpsosen fra Skothomtjønn (til venstre), og utsikt fra Skothommen mot sør, mot utløpsosen i vannet og mot det planlagte inntaket i vannkraftprosjektet. 5. sept 2011. Foto: A. Håland©

5.5 Terrestrisk naturmiljø

Elven mellom Langavatnet og Skothomtjønn er et lite vassdragsavsnitt i Monn-vassdraget (ca 1000 meter langt avsnitt). *Elvelandskapet* ligger i en middels åpen dalgang, omgitt av åser og levere fjellpartier. Influensområdet er dominert av skog, med mindre, åpne myrpartier innimellom. Dominerende *naturtype* er lyngdominerte bjørkeskoger, men også med innslag av graminider (gress – mye smyle) og stedvis mye einer, noe som tyder på at området tidligere var mye beitet av husdyr. Dominerende karplanter i skogsnaturen var bjørk (skogdannende treslag), furu (spredt), gran (enkelststående trær), einer (mye), blåbær, tyttebær, krekling, skrubbær, blåtopp, smyle og tepperot, dvs. vekslende mellom lyngskog og lågurtskog (Fremstad 1997). I partier med bregner har mest sauetelg og skogburkne. Myrene har karakter av fattigmyr med kvitlyng og bjønnskjegg som karakterarter i plantesamfunnet. Kryptogamer er stort sett de samme som beskrevet for elvekantsonen (se forrige kapittel). En avgrenset kulturmark finnes ved Skothommen, men denne ligger utenfor influensområdet. Samlet har influensområdet forekomster av vanlige naturtyper, og uten at vi gjorde funn av spesielle arter i artsgruppene karplanter, lav, sopp og moser (ingen rødlistede eller sjeldne arter ble påvist). Naturtyper og arter er typisk for regionen og vanlige.



Fig. 26. Dominerende naturtyper i tiltaksområdene mellom Langavatn og Skothommen; gjennomgående uproduktiv skog og fastmark, i tillegg til vann og vassdrag. Kartkilde: Skog og landskap 2012.

Når det gjelder zoologiske forhold fant vi ingen indikasjoner på at bjørkeskog og blandingskog har spesielle forhold for de mer krevende artene, dvs. her finnes en intakt natur med sannsynligvis vanlige fugle- og pattedyrarter for regionen. Sårbare rovfugler som kongeørn og hubro er imidlertid registrert med funksjonsområder som kan bli påvirket av aktiviteter knyttet til anleggsarbeid, blant annet på ny vei langs Langavatn,

jfr. avbøtende tiltak. Det er ikke påvist direkte konflikt med *sentrale aktivitetsområder* for disse artene, men kunnskapsgrunnlaget er ikke det beste for en detaljert vurdering av dette forhold. Når det gjelder pattedyr ligger Skothommen innen villreinområdet "Setesdal Vesthei – Ryfylkeheiene og Setesdal Austhei" (kilde: Naturbase). Skothommen ligger imidlertid utenfor kjerneområdene for villreinen (Mossing & Heggnes 2010), blant annet dokumentert via radiomerking/GPS-studier av villreinen i området. Tidvis kan reiner trekke ned i skogsområdene, for eksempel i perioder med vanskelig beitetilgang (mye snø eller i perioder med ising), eller på høstparten når sopp er attraktiv mat for reinen. Tidlig snøbare partier på våren kan også trekke reinen ned i de laveliggende områdene.

Med en antatt regionstypisk fauna og med (ennå) mulige funksjonsområder for hubro (CR- kritisk truet), samt en viss funksjon for villrein over tid, vurderes de terrestre naturområder i omlandet til middels til stor verdi, men med et begrenset areal i influensområdet settes verdi av dette til *middels til liten verdi*.



Fig. 27. Naturlandskap og naturtyper i området mellom vannkraftmagasinet Langevatnet og Skothomtjønn. Lokalisering av planlagt inntaksdam, kraftstasjon (2 alt.) og rørtrasé er vist. Kilde flyfoto: Miljøstatus 2012.



Fig. 28. Parti av det terrestre naturmiljø i tiltaksområdet ved Fosstjønn, aktuelt område for kraftstasjon i Alt. 2. I skogsnaturen dominerer bjørk, med innslag av furu. Innslaget av einer og i vegetasjonsbildet er markant. Ellers forekommer vanlige karplanter, moser og lav i denne naturtypen. Fosstjønn i bakgrunnen. 5. sept. 2011. Foto: A. Håland©



Fig. 29. Naturlandskapet mellom Langavatn og Fosstjønn har generelt et stort innslag av blokkstein, ofte godt bevekst med moser og lav, uten at spesielle arter ble påvist i 2011. Avsnittet langs dagens elveløp vil ligge nær (mulig) ny HRV for Langavatn (konsesjonsøkt med økt oppdemming på 10 meter). 5. sept 2011. Foto: A. Håland©

5.6 Rødlistede arter

Det foreligger ikke databaseregistrerte funn av rødlistede arter i tiltaks- eller influensområdet. I feltarbeidet i september 2011 ble heller ingen rødlistede arter påvist.

Tab. 10. Rødlistede arter* registrert i tiltaks- og influensområdet ved Skothommen.

Artsgruppe	Rødliste-art	Rødliste-kategori	Funnsted	Påvirknings-faktorer*

*: Kilde: Artsdatabanken

5.6.1.1 Rødlistede naturtyper funnet i tiltaks og influensområdet

Den første utgaven av rødlistede naturtyper i Norge ble ferdigstilt våren 2011. For *hovednaturtypen ferskvann* er naturtypen **elveløp** (inkl. bekker) rødlistet, begrunnet i nasjonalt sett stort omfang av negative påvirkninger. Elveløp i norske vassdrag er derved rødlistet i kat. NT (nær truet), jfr. Lindgaard & Henriksen 2011.

Tab. 11. Rødlistede naturtyper i tiltaks og influensområdet.

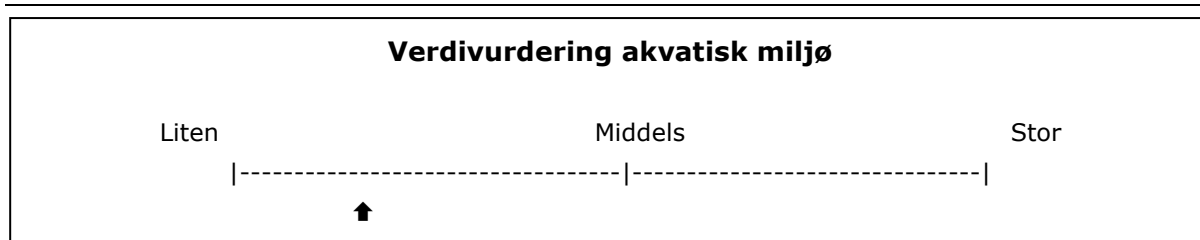
Rødlistet naturtype	Rødlistekategori	Funnsted	Påvirkningsfaktorer*
Elveløp	NT	Skothomtjønn	Kraftreguleringer, andre inngrep

*Kilde: www.artsportalen.artsdatabanken.no/

5.7 Samlet verdivurdering for akvatisk og terrestrisk biomangfold

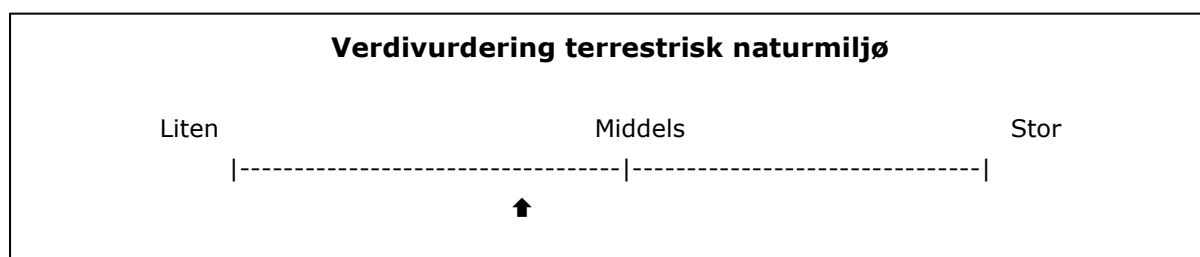
En oppsummering av naturfaglige verdier vurdert i dette prosjektet kan 2 deles mht akvatisk og terrestrisk naturmiljø, som står i direkte relasjon til planlagte inngrep som a) vannføringsreduksjoner i elver og vann; b) bygging av inntak, rørtraséer, kraftstasjon og vei (temporære og permanente). To alternativer for utbygging vil bli omsøkt og er vurdert.

Det akvatiske naturmiljøet i tiltaksområdet er nylig kartlagt mht artsforekomster, dvs. virvelløse dyr (bunndyr) og fisk. Ørret forekommer på elvestrekninger og i vann, og bunndyrsamfunnet er typisk for denne type vassdrag i regionen, inkl. et redusert artsmangfold knyttet til forsuret vannmiljø (Hesthagen 2011, Gravem 2012). Elvestrekningen har ikke naturtyper som fosser og fossesprutvegetasjon på planlagt utbygd strekning (jfr. DN 2007 for omtale og verdikriterier), ei heller finnes eroderte avsnitt i elveløpet som bekkekløfter/raviner (jfr. Sulebak 2007, DN 2007). Inngrepstatus er økologisk sett god og elven og vann inngår i et større kompleks i de øvre deler av Monn-vassdraget som ikke er regulert. Det akvatiske naturmiljøet (elv & tjern) vurderes samlet til *liten til middels verdi*, der forsuringspåvirkning og redusert artsmangfold trekker ned verdien.

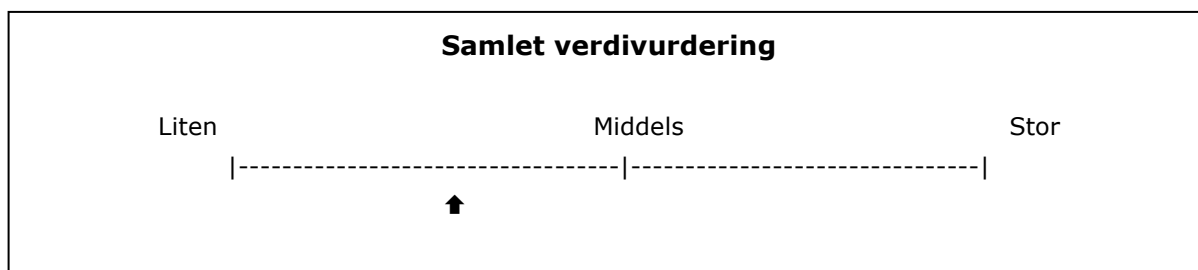


eller rødlistede arter ble registrert. Ingen rødlistede moser, lav og sopp ble registrert i de undersøkte områder. I overgangssonen elv-land, dvs. i flomsonen der fuktighetskrevede mosesamfunn vanligvis finnes, var moseforekomstene små til moderate og kun med vanlige arter. Vanlige karplanter vokser helt ned i denne sonen.

Influensområdets terrestre naturmiljø har en regions- og naturtypemessig fattig til middels rikt biomangfold, uten funn av spesielle eller rødlistede arter i selve tiltaksområdet og det nære influensområdet. Berggrunnen er gjennomgående preget av kalkfattige bergarter (granitt), dvs. det er ikke grunnlag for en rik flora. Elvedalen er åpen og sørvendt, dvs. retningseksposeringen gir ikke det mest klimatiske mest gunstige miljøet for de mer krevende artene, blant annet var det lite av epifyttiske miljøer utover de vanlige kvistsamfunn i skogsnaturen. Eksponerte blokkstein og berg langs elvene hadde en typisk mose – og lavflora (jfr. foto fra representative partier), men uten at sjeldne. Skogsnaturtypene (bjørkeskog og blandingskog med furu) er vanlige i regionen og har en lokal, liten verdi. Tilsvarende med mindre myrflater i influensområdet; fattig myrer med typiske og vanlige arter. Ingen rødlistede arter ble registrert i vårt feltarbeid i september 2011. Fra Fylkesmannen i Vest-Agder har vi fått informasjon om at tiltaksområdet ligger innenfor aktivitets/leveområder for kongeørn og hubro, uten at det er indikasjoner på direkte konflikt med sentrale og viktige funksjonsområder (for eksempel reirlokalteter). Funksjon for villrein trekker også opp verdien av området, selv om arealene regnes som mer marginale for villreinbestanden i Setesdal Vesthei (jfr. Mossing & Heggnes 2010). Arter som hubro og villrein i lokal fauna, som ellers teller en lang rekke av mer vanlige fugler og pattedyr, trekker verdien av tiltaks- og influensområdet opp til *middels til liten verdi*.



Vassdragsavsnittets verdi for biologisk mangfold (BM), dvs. det akvatiske miljø og det omgivende terrestre naturmiljø innen tiltaks- og influensområdet, vurderes samlet til nivået *liten til middels verdi* i et nasjonalt perspektiv. *Areal knyttet til hovedalternativet (Alt. 1), som omfatter et litt større areal enn Alt. 2, har kun en marginalt større verdi enn arealet knyttet til alt. 2.*



6 KONSEKVENSER AV TILTAKET

6.1 Endringer i hydrologiske forhold og minstevannføring

Plan for utbygging av et elvekraftverk i vassdragsavsnittet mellom Skothomtjønn og Fosstjønn innebærer en relativ stor reduksjon i vannføring på utbygd strekning (begge alternativer). Reduksjon i vannføring og endring i den hydrologiske dynamikk er et tiltak av stort økologisk omfang for det akvatiske økosystemet, selv om minstevannføring på 500 l/s hele året vil sikre en god del vann i elven, jfr. Fig. 30, Fig. 31 og Fig. 32. Tidvise flommer, for dette vassdraget både vårflokker, knyttet til snøsmelting, og høstflokker, knyttet til nedbørsrike perioder, vil også sikre litt av den dynamikken som preger vannføringen i vassdraget i dag.

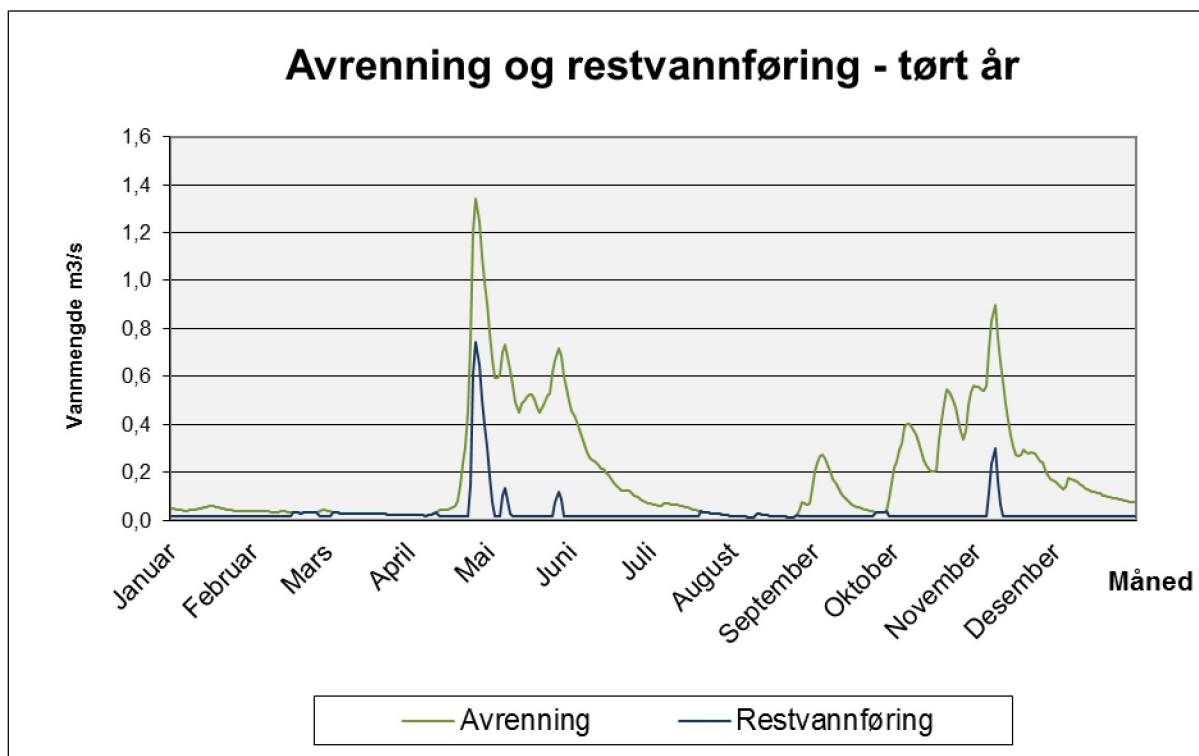


Fig. 30. Avrenning og restvannføring i elveavsnittet ved Skothomtjønn i et tørt år.

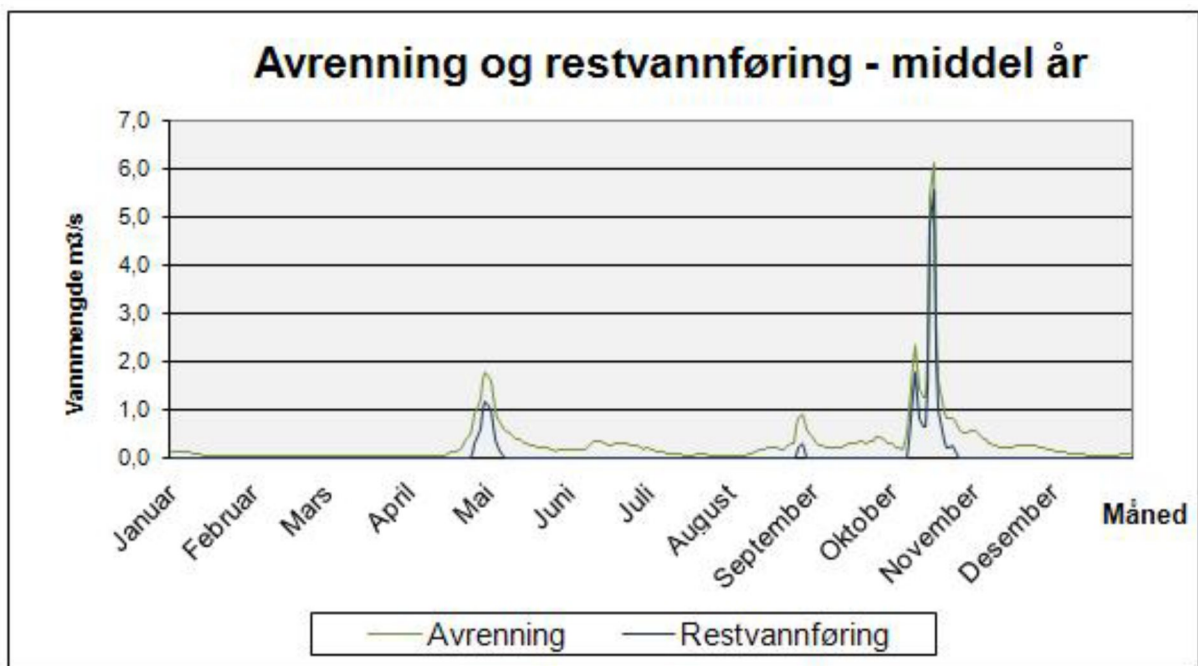


Fig. 31. Avrenning og restvannføring i elveavsnittet ved Skothomtjønn i et middels år.

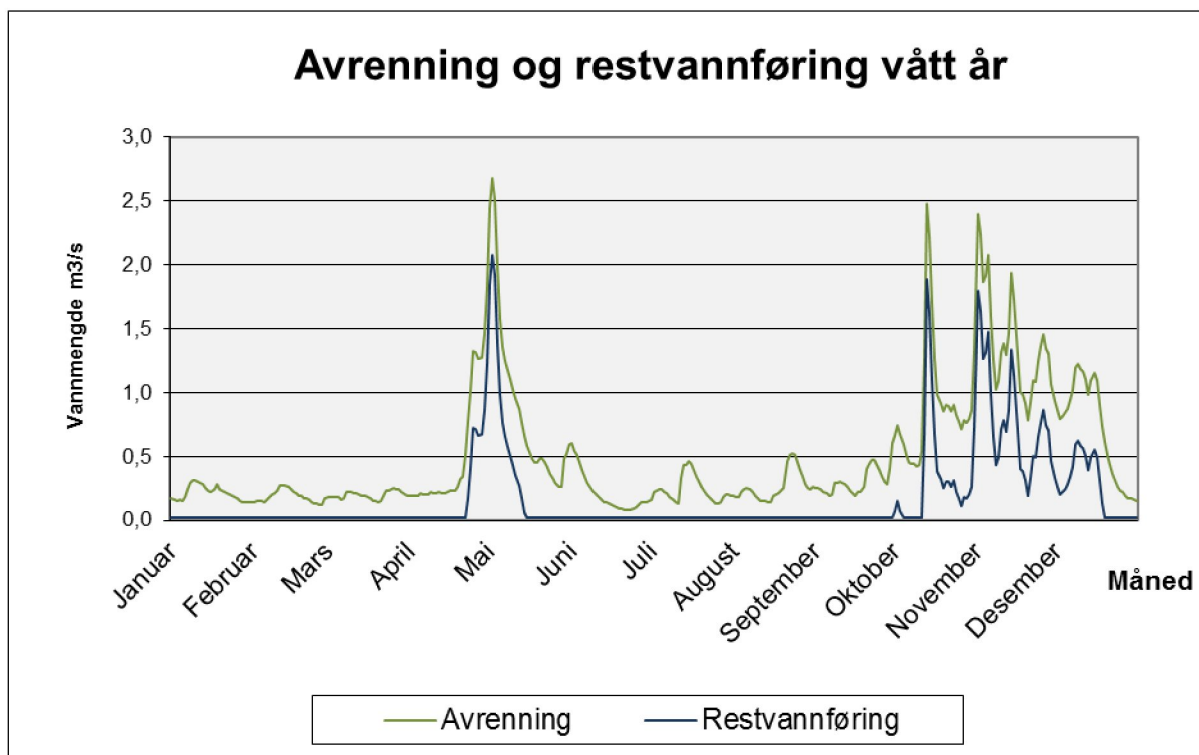


Fig. 32. Avrenning og restvannføring i elveavsnittet i Skothomtjønn i et vått år.

6.2 Generelle virkninger av vassdragsreguleringer

Regulering av vannføring i elv gir en rekke fysiske endringer (Saltveit 2006) og viktige endringer som i neste omgang påvirker elvens biologiske mangfold er:

- Stor reduksjon i vannføring

- Mindre vanddekt areal i elvesenga, men varierende virkning ut fra variasjon i geomorfologiske forhold på de ulike elveavsnitt
- Mindre transport av sediment og organisk materiale, men tidvis utspyling i perioder med flom som overstiger slukeevnen i inntaket
- Endret fordelingsmønster av alloktont materiale
- Økt sedimentering av partikulært materiale
- Gjennomgående høyere vanntemperatur i den isfrie sesongen
- Større variasjon i vanntemperatur gjennom døgnet; raskere oppvarming om våren og raskere avkjøling om høsten. Seinere isgang pga lavere vannføring vil virke motsatt i vårsesongen
- Endring i oksygenmengde i vannmassen
- Restvannføring på regulert strekning (fra sidebekker, vannsig og grunnvann) kan være en viktig modifierende faktor når det gjelder omfanget av virkningene
- Kjemiske endringer i vannet, dog svært varierende og styrt av en rekke faktorer

Virkningene på elvens økosystem etter en stor regulering er således mange, fysisk sett, og med potensielt store økologiske effekter på planter og dyr knyttet til det akvatiske økosystem. Virkningene er av samme karakter for begge alternativer (som også har samme inntaket). Virkninger av reguleringsinngrep i store og mellomstore vassdrag er godt utforsket i Norge (Faugli *mfl.* 1994, Saltveit 2006), men mindre kunnskap foreligger om virkninger av regulering i mindre elver/vassdrag (Frilund 2010). Vassdragsavsnittet ved Skothommen er i dette henseende en liten - middels stor elv. Den foreslåtte utbygging ved Skothomtjønn vil, med basis i kjent, forskningsbasert kunnskap, kan få en del konsekvenser for biomangfoldet.

6.3 Virkninger for lokalt elvemiljø – begge alternativer

Redusert vannføring (jfr. kap. 6.1) og *mindre vanddekt areal* vil i utgangspunktet kunne redusere populasjonsstørrelsen av akvatiske insekter og andre virvelløse dyr, men sannsynligvis vil ikke arter forsvinne (Bremnes *mfl.* 2010). I tillegg til endringer i populasjonsstørrelse vil også samfunns-strukturen i bunndyrsamfunnet kunne endres i et nytt vannføringsregime. Gjennomgående mindre vannføring vil sannsynligvis gi nye arter etableringsmuligheter på regulert strekning, dvs. nåsituasjonens dyreliv vil nok endres noe med hensyn til sammensetning og lokale populasjonsstørrelser. Når det gjelder bunndyrsamfunn i dette området som er artsmangfoldet redusert pga langvarig forsuringsproblemer (jfr. Gravem 2012), selv om belastningsgraden av sur nedbør har vært avtagende de siste 10-år, men ikke tilstrekkelig til at bunndyrfaunaen har oppnådd normal artsrikhet og sammensetning av bunndyrsamfunnet. Dersom den positive trenden fortsetter, kan det bidra til en positiv utvikling av lokale bunndyrsamfunn, selv etter en utbygging som drøftet her. Mvf på 500 l/s vil gi grunnlag for et variert dyreliv i vann, men dog begrenset av nevnte forsuringspåvirkning av vannmiljøet.

Endringer i bunndyrsamfunnet vil kunne påvirke næringstilgangen for fisk (ørret) og for elvefugler som fossekall og strandsnipe. Både fisk og vannfugl utnytter akvatiske produserte vanninsekter i sitt næringsøk, men også driv i elva (særlig gjelder det ørret – insekter, meitemark etc.) er viktig. I perioder med kun minstevannføring vil driv av næringsdyr være noe redusert, kontra en normalsituasjon mht vannføringen. Noe mindre

vanddekt areal (forventet virkning, men ikke kjent da slik kunnskap krever mer detaljerte undersøkelser av elveløp, substrat og vannføring), vil også redusere størrelsen på tilgjengelig næringsøkshabitat for både ørret og fossefall. Sumeffekten blir sannsynligvis en noe redusert bæreevne for de arter som ernærer seg på vanninsekter og andre vanntransporterte byttedyr. Dersom mvf gir god dekning med vann i elveløpet, vil en ny tilstand med økt sedimentering og økt vanntemperatur motvirke ovenfor nevnte virkningsmekanisme, med økt produksjon av bunndyr som resultatet. En utbygging i elvemiljøet mellom Langavatn og Skothomtjønn (hovedalternativet), eller redusert utbygging (alt. 2) kan legge hindringer for fiskens vandring lokalt, men avbøtende tiltak på inntaksdammen kan avbøte dette (jfr. avbøtende tiltak).

I forhold til en vanlig bestand av ørret i elver og vann (stasjoner ørret – jfr. Hesthagen 2011) og sannsynligvis en middels tetthet av elvefugler, er verdien av denne delen av dyrelivet/zoologiske forekomster av lokal og liten verdi. Med et tiltak av *middels negativt omfang* vurderes konsekvensene for de zoologiske BM-elementer knyttet til det akvatiske økosystemet til *liten til middels negativ konsekvens*. I begge alternativer blir elvestrekningen nedenfor Fosstjønn påvirket (enten av Alt. 1 med fraføring av vann eller via økt HRV i Langavatn (ikke avgjort) ved utbygging etter alt. 2 – jfr. Fig. 9).

Forekomsten av spesielle plantesamfunn i overgangssonen mellom land og vann er generelt lite utviklet. Den terrestre vegetasjonen går i de fleste områder helt frem til elvekanten (jfr. foto), med et begrenset utvalg av moser og lav, uten at vi gjorde spesielle artsfunn (og uten at slike artsfunn foreligger fra andre kilder). Minstevannføring på 500 l/s vil sikre i det minste deler av disse BM-elementer og med *liten negativ konsekvens* for artene tilknyttet denne økotonen. Samlet *liten til middels negativ konsekvens for det akvatiske naturmiljøet. Negativ konsekvens ved utbygging etter Alt. 1 er noe større enn for en redusert utbygging med stasjon ved Fosstjønn, men kunn marginalt større.*

6.4 Konsekvenser for det terrestre naturmiljøet

Tiltaket innebærer inngrep knyttet i første rekke til utgraving av en rørtrasé, inkl. sprenging der det trengs, samt nedgraving og tildekking av røret mellom inntaket og kraftstasjonen. Omfanger varierer mellom de 2 alternativer, men dersom alt. 2 blir det aktuelle valget pga av ny HRV i Langavatn, vil areal langs elvestrekket mellom Langavatn og Fosstjønn bli neddemt og overtid gå over i tilstand som en erodert reguleringszone. Videre er det inngrep knyttet til inntaksdam i utløpet av Skothomtjønn og kraftstasjonen ved Fosstjønn (jfr. prosjektkartet). Inngrep er planlagt i natur som har lite av fysiske inngrep fra før, dvs. lokalt blir det negative konsekvenser, og med liten til middels negativ konsekvens da det ikke er påvist viktige artsforekomster eller spesielle naturtyper i de konkrete inngrepsområder. Rørtraséen vil gå gjennom vanlig bjørkeskog med innslag av furu (og i noen mindre myrpartier), og relativ elvenært. Naturen i området er intakt, men med et biologisk mangfold som er vanlig for regionen. Videre oppdemming av Langavatn med 10 meter (til kote 595) vil gi en vesentlig større påvirkning i dette vassdragsavsnittet, med tap av areal og at det på sikt vil utvikles en markant reguleringszone.

Når det gjelder terrestrisk natur ellers er det kjent at rødlistede og sårbare rovfugler og

ugler (hubro) sannsynligvis ennå finnes i et noe større omland. Tap av areal via de aktuelle fysiske inngrep vil påvirke slike arter i liten grad da de har store leveområder på flere 10-talls km², men i utbyggingsfasen vil anleggsarbeid kunne ha forstyrrende virkning, spesielt hvis slik arbeid gjennomføres i den sårbare hekkeperioden på våren. Styring av tidspunkt for anleggsarbeidet vil ha en avbøtende effekt. Med implementering av slike avbøtende tiltak vil de negative konsekvenser av å bygge et småkraftanlegg (alt. 1 eller 2), vurderes til nivået *liten negativ konsekvens* for det terrestre naturmiljøet i Skothommen-området. Forskjell i konsekvensnivå for de 2 alternativer er små.

Den planlagte tilførselsveien langs Langavatnet er ikke undersøkt/kartlagt, men natur- og vegetasjonstypene er lignende som den som er undersøkt langs elv og i rørtrasé. Veien vil gå relativt nært Langavatnets nye HRV. Langavatn er et stort kraftmagasin med tydelig reguleringssone. Veitraséen er relativt lang og er et relativt stort fysisk inngrep, men er planlagt i naturtyper og vegetasjonstyper som er vanlige i området. Potensialet for å ramme sjeldne og/eller rødlistede arter vurderes som lavt, men sårbare rovfuglarter og ugler i et større omland bør påaktes via tidspunkt for gjennomføring av anleggsarbeidet (se ovenfor).

6.5 Samlet konsekvensvurdering

Samlet negativ konsekvens for det biologiske mangfoldet (akvatisk og terrestrisk), knyttet til det berørte vassdragsavsnittet og de nærliggende terrestre inngrepsområder, er vurdert til nivået *liten til middels negativ konsekvens*.



6.6 0-alternativet

Null-alternativet innebærer at dagens natur- og miljøtilstand i vassdraget opprettholdes, over tid kun modifisert av mer storskala endringer i natur og klimaforhold og eventuelle nye aktiviteter i jord- og skogbruket, for eksempel økt hogstaktivitet i skogsnaturen. I 0-alternativet inngår også at en heving av HRV i Langavatn med 10 meter vil medføre en ikke uvesentlig endring og negativ konsekvens i det aktuelle vassdragsavsnitt og tiliggende terrestre arealer.

6.7 Sammenligning med øvrig nedbørsfelt/andre vassdrag

Vassdraget er lokalisert sentralt i indre Agders hei- og vassdragsnatur og det er godt kjent at klimatisk og vegetasjonsmessige forhold (botaniske forekomster, arter og samfunn), endrer seg fra kyst til innland – og fra fjord til fjell (jfr. Odland 1991, Moen 1998). Det foreligger ikke noen sammenlignende studier av biomangfoldsverdier knyttet til vassdrag og vassdragsavsnitt i denne regionen, så det er vanskelig å konkludere med at andre vassdrag inneholder de samme naturmangfold og verdier som er knyttet til tiltaksområdet på strekningen Skothomtjønn - Fosstjønn. Eget feltarbeid i 22 vassdragsavsnitt i denne delen av Monn-vassdraget viste begrenset variasjon i forekomster av arter og naturtyper, jfr. Håland & Hult 2011. En oversikt over eksisterende vannkraftutbygginger i regionen er vist i Fig. 33. Nedenforliggende Langevatn er magasin i et større vannkraftanlegg i Monn-vassdraget.

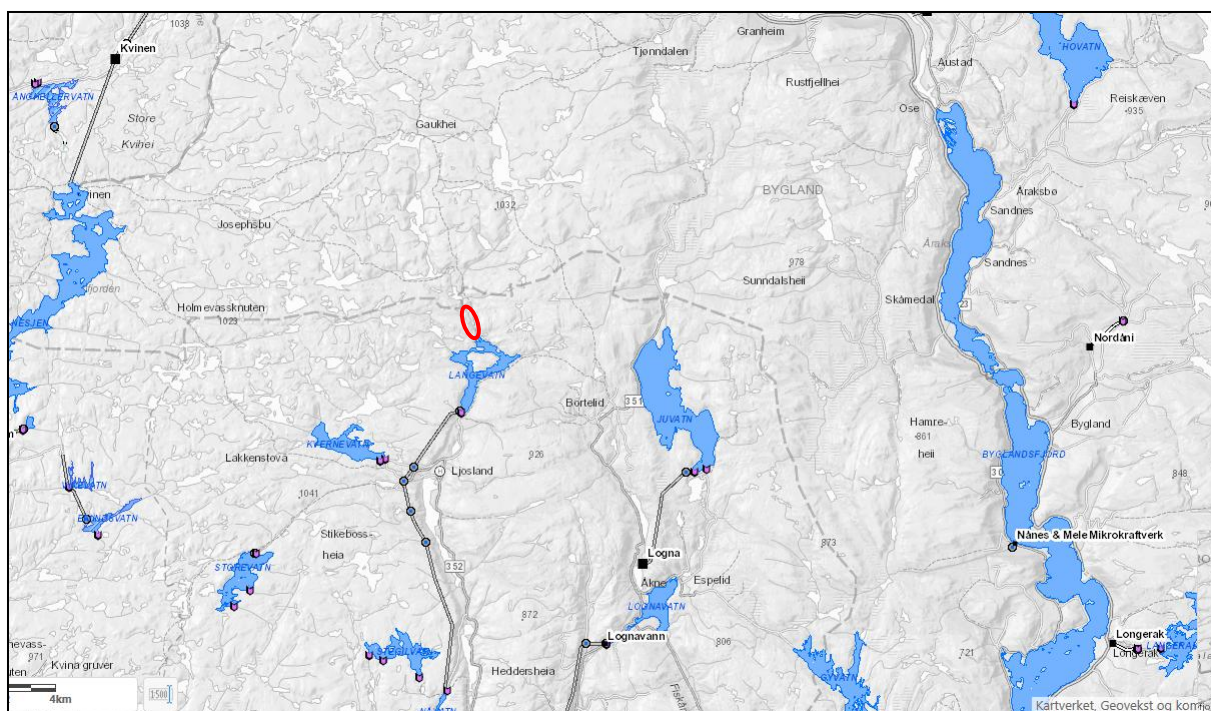


Fig. 33. Oversikt over gjennomførte vannkraftreguleringer i regionen. Skothomtjønn (tiltaksområdet) er vist med en rød sirkel. Kilde: NVE.

7 AKTUELLE AVBØTENDE TILTAK

Dersom den planlagte regulering gjennomføres er følgende avbøtende tiltak aktuelle:

Minstevannføring er et nødvendig tiltak for å kunne opprettholde bestander av bunndyr på hele elvestrekningen, og derved også grunnlaget for fisk og elvefugler, samt livsmiljø for fuktighetskrevede moser langs elvekantene. Minstevannføring er lagt inn i prosjektforslaget med 500 l/s for hele året. Hvor stor avbøtende effekt denne minstevannføring vil ha er vanskelig å fastslå, men en avbøtende virkning vil være til stede for det akvatiske biologiske mangfoldet på elvestrekningen mellom Skothomtjønn og Fosstjønn, men med usikkerhet kontra virkning på vanddekt areal.

Ved anleggsarbeid, spesielt i rørtraséen og adkomstveien langs Langavatnet, er det viktig å legge til side de øvre jordmasser slik at disse kan benyttes til *tildekking og revegetering*. Det øvre lag har normalt en god frøbank som gir stedegen vegetasjon i seinere vegetasjonssuksesjoner, dvs. tilvekst vil skje over tid.

Forekomst av sårbare rovfuglarter som kongeørn og hubro i et litt større omland kan være et konfliktema mht til anleggsarbeid i den mest sårbare hekketiden på våren. Faktagrunnlaget for disse arter er imidlertid begrenset og bør oppdateres dersom konkrete føringer for anleggsarbeid (tidspunkt) blir pålagt av myndighetene. Den mest sårbare perioden på året for de aktuelle arter er mars – juni (artene hekker generelt tidlig på våren, men med lang ungeperiode frem til flygedyktig alder).

Hekkeplasser for fossefall kan etableres på planlagt inntaksdam ved Skothomtjønn.

For å opprettholde vannspeil er det mulig med etablering av terskler, spesielt kan dette være aktuelt på de deler der elven i dag flyter relativt rolig (lite fall). Etablering av terskler vil imidlertid også føre nye inngrep og til endringer i elvehabitatet, så det er et tiltak som bør gis en nøye, faglig evaluering før bygging, inkl. valg av type terskel. Mvf på 500 l/s vil opprettholde såpass av akvatiske naturmiljø at det vil sikre leveområder for bunndyr, fisk og elvefugler.

8 USIKKERHET

8.1 Usikkerhet i feltregistrering og verdisetting

Grunnlaget for verdisetting og konsekvensvurdering er basert på både eksisterende data og naturkunnskap om området, samt eget, nytt feltarbeid gjennomført 5. sept. 2011. Verdisetting av natur og biologisk mangfold må alltid ha basis i konkrete feltregistreringer, men også av vurderinger av potensialet for arter og artssamfunn ut fra hvilken type natur som finnes i vurderingsområdet (naturtyper og vegetasjonstyper), geografisk lokalisering, karakteristikk på ulike abiotiske forhold og ikke minst registreringstidspunktet. Med basis i slike forhold er det grunnlag for naturfaglige vurderinger av områdets verdi, selv om ikke alle tema er feltkartlagt. Usikkerheten øker imidlertid dersom konkrete felldata mangler, ikke minst gjelder det vurderinger ned til artsnivå.

Mal (Korbøl *mfl.* 2009) og praksis i utredning av småkraftprosjekter har frem til nå gitt begrenset med muligheter for en artsmessig brei kartlegging av det biologiske mangfoldet. Generelt beskrives dominerende naturtyper i tiltaks- og influensområdet, sammen med vegetasjonsmessig karakteristikk i berørte vegetasjonstyper. Hovedmålet med dette er å avklare om det finnes nasjonalt viktige natur- og vegetasjonstyper (DN 2007, Fremstad & Moen 2001) som ligger inne blant de rødlistede og truede/sårbare typer. Slik beskrivelse er gjennomført for prosjektet i Skothomtjønn og har en *lav grad av usikkerhet* mht verdisetting.

Ut over beskrivelse og kategorisering av berørte økosystem (naturtyper/vegetasjonstyper) er dominerende botaniske artsforekomster kartlagt langs elven og i aktuell inngrepsområder (inntak, rørtrasé, kraftstasjon) til et nivå som følger etablert praksis, men som ikke er en uttømmende artskartlegging. Usikkerhet mht botaniske artsforekomster (karplanter), er på samme nivå som for natur- og vegetasjonstyper, dvs. en *lav grad av usikkerhet* for dette deltema.

I kontrast til det botaniske grunnlagsmaterialet (se ovenfor, jfr. faktagrunnlaget i denne rapport) er data og kunnskapsgrunnlaget for *det zoologiske fagfeltet* noe dårligere. Artsgruppene pattedyr, fugler, reptiler og amfibier er ikke kartlagt i det terrestre naturmiljøet, og det foreligger en del informasjon fra før, for eksempel for en del sårbare fuglearter og for villrein. Det er imidlertid til stede et lite til middels potensial for forekomster av arter på Bern og Bonn listene, dvs. arter som ville gitt stor verdi etter NVE-mal (jfr. verdikriterier i Tab. 5). Det er derfor *middels til liten usikkerhet* knyttet til disse fagtema relatert til det terrestre naturmiljøet. Faglig skjønn, dvs. vurdering av potensialet, modifierer denne usikkerheten.

Når det gjelder det akvatiske naturmiljøet gir nylig gjennomført kartlegging av bunndyr og fisk (ørret) et godt bidrag til vurderinger av verdig virkninger for disse sentrale artsgrupper (Hesthagen 2011, Gravem 2012). Forekomster av *elvefugler er dårligere kjent, men både fossefall og strandsnipe er påvist tidligere*. For elvefugler og vannfugler er usikkerheten i nivået *middels usikkerhet*, men drøfting av sannsynlige forekomster ut fra en rekke faktorer (se innledningsvis i dette kapittel) modifierer denne usikkerheten

(faglig skjønn og vurdering av potensial).

Samlet usikkerhet for verdisetting av tiltaks- og influensområdet verdi for biologisk mangfold (både botanisk og zoologisk artsmangfold) settes derved til nivået ***liten- middels usikkerhet***, der nylig kartlegging av bunndyr og fiskebestander gir et godt bidrag til å kunne redusere usikkerhet.

8.2 Usikkerhet i omfangsvurdering

De fremlagte utbyggingsplaner for Skothomtjønn er konkrete og avgrensede, dvs. med fysiske inngrep i det terrestre naturlandskapet (inntak, rørtrasé, veier og kraftstasjon) og med hydrologiske endringer i vannføring i elven, er usikkerhet i omfanget av nye tiltak/inngrep vurdert til nivået ***liten usikkerhet***.

8.3 Usikkerhet i konsekvensvurderingene

Konsekvenser av de planlagte inngrep og endringer i vannføringer vil være mange, jfr. kapittel om konsekvenser. Minst usikkerhet er knyttet til hvordan inngrep i det terrestre naturmiljøet vil påvirke de botaniske forhold (naturtyper, vegetasjonstyper og flora) og tilknyttede verdier. Usikkerhet for hvilke konsekvenser utbygging vil ha for dette deltema er *liten usikkerhet*.

Usikkerheten er også lav når det gjelder konsekvenser for botaniske forhold langs selve elven, dvs. i overgangssonen der fuktighetskrevende karplante- og mosesamfunn kan finnes (jfr. Evju *mfl.* 2011). Usikkerheten i vurdering av konsekvensnivået for denne delen av det biologiske mangfoldet er *liten til middels usikkerhet* og har relasjon til begrenset forskningsbasert kunnskap om hvordan redusert vannføring påvirker elvenære miljøer (jfr. Evju *mfl.* 2011). Med minstevannføring på 500 l/s er det sannsynlig at negative konsekvenser blir moderate for lokalt naturmangfold.

Når det gjelder dyrelivet, både på land (terrestrisk naturmiljø) og i det akvatiske miljøet, er usikkerheten i konsekvensvurderingene på overordnet nivå ikke så store (jfr. Håland 1990, 1994, Saltveit *mfl.* 2006), men uten konkret kartlegging av arter/artsgrupper kan ikke konsekvenser for enkeltarter gjennomføres på detaljnivå, dvs. det er samlet en *middels usikkerhet når det gjelder konsekvenser for den lokale fauna*. Konsekvenser for en lang rekke arter på Bonn og Bern listene (jfr. Tab. 3) er ikke vurdert da artene ikke er kartlagt, m.a.o. er usikkerhet for de aktuelle arter *stor usikkerhet mht. konsekvenser* (jfr. også stor usikkerhet i verdisetting for aktuelle arter på de aktuelle konvensjonslistene).

Samlet usikkerhet i konsekvensvurderinger er ***liten til middels usikkerhet***.

9 SAMMENSTILLINGSKJEMA

Våre funn og faglige vurderinger er samlet i et oversiktskjema, som følger;

Generell beskrivelse		Vurdering av verdier	
<p>Et elvekraftverk er planlagt med utnyttelse av vannressurser i elven mellom Skothomtjønn og Fosstjønn i Monn-vassdraget, Åseral kommune, Vest-Agder. Naturlandskapet i området er karakterisert av en åpen, sørvendt dal, omgitt av skogskledd landskap der bjørkeskog, med innslag av furu, er den dominerende naturtypen. I tillegg forekommer mindre myrer, berg og knauser, samt naturtypene vann/innsjø og elveløp. Naturtilstanden i omgivelsene er vurdert som god. Naturtypene er vanlige og representative for regionen. Kun vanlige karplanter, moser og lav ble registrert i de ulike naturtyper i tiltaks- og influensområdet (skog, myrer og elvekanter). Elveløpet er på planlagt regulert strekning preget av stabile substrater, inkl. mye blokkstein og mindre stein i elvehabitatet. Når det gjelder zoologiske forhold er influensområdet en del av et større viltområde. Forekomster av pattedyr, fugler, reptiler og amfibier er ikke kartlagt i dette prosjektet, men landfaunaen er antatt å være representative for naturtyper, sett i et regionalt perspektiv. Fossefall hekker lengre oppe i vassdraget (ved Pytten) og strandsnipe er registrert i mange lokale vassdragsavsnitt og arten hekker sannsynligvis. Potensial for spesielle artsfunn i det terrestre naturmiljøet vurderes som lite, men sårbare rovefugler (som har store leveområder), er påvist i en større influensone. Usikkerhet er også begrenset for det akvatiske naturmiljøet og artsmangfoldet pga nylig gjennomført kartlegging i de aktuelle vassdragsavsnitt.</p>		<p>Verdi for natur og biomangfold – 2 alternativer.</p> <p>Liten Middels Stor</p> <p> ----- ----- </p> <p>↑↑</p>	
<p>Datagrunnlag: Feltundersøkelse primo september 2011, med fokus på naturtyper, karplanter, moser og lav og sopp. Gjennomført søk i aktuell litteratur og databaser er oppdatert.</p>		<p>Kunnskapsgrunnlag</p> <p>Middels til godt</p>	
Beskrivelse/vurdering av mulige virkninger og konfliktpotensial			Samlet vurdering av konsekvenser
<p>Tiltak</p> <p>Inntaket på kote 704,5. Kraftstasjon på kote 685 (alt. 1) eller 695 på alt. 2. Vannvei på 1000 eller 250 meter i nedgravd rør i de 2 alternativer.</p>	<p>Omfanget av planlagte tiltak</p> <p>Tiltaket fører til redusert vannføring mellom inntak på kote 704,5 og stasjon på kote 685/695 (2 alternativer). Omfanget er vurdert som middels negativt for det akvatiske miljø, men lite til middels negativ for det terrestre naturmiljø. Minstevannføring på 500 l/s for hele året.</p> <p>Stor neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stort pos.</p> <p> ----- ----- ----- ----- </p> <p>↑</p>		<p>Liten til middels negativ konsekvens (-/--) for begge alt.</p>

10 REFERANSER

- Direktoratet for Naturforvaltning 2007.** Kartlegging av naturtyper - verdisetting av biologisk mangfold. - DN Håndbok nr. 13; revidert utgave 2007 (www.dirnat.no).
- Evju, M., Hassel, K., Hagen, D. & Erikstad, L. 2011.** Småkraftverk og sjeldne moser og lav. Kunnskap og kunnskapsmangler. - *NINA Rapport 696*, 33 s.
- Fjellheim, A. & Raddum, G. 1993.** Effects of increased discharge on benthic invertebrates in a regulated river. - *Regulated rivers: Research and Management 8*: 179 - 187.
- Fremstad, E. 1997.** Vegetasjonstyper i Norge. - *NINA Temahefte 12*: 1- 279.
- Fremstad, E. & Moen, A. 2001.** Truete vegetasjonstyper i Norge. - *NTNU-Rapport Botanisk serie 2001 - 4*. 231 s.
- Frilund, G. E. (red). 2010.** Etterundersøkelser ved små kraftverk. - *Rapport Miljøbasert vannføring 2-2010*. 73 s. 6 vedlegg.
- Gravem, F. R. 2012.** Åseralprosjektene. Konsekvenser for ferskvannbiologi. - *Rapport SWECO 145601-8*, 122 s.
- Henriksen, S. & Hilmo, H. 2015.** Norsk rødliste for arter. Artsdatabanken.
- Hesthagen, T. 2011.** Plan om opprusting og utvidelse av Skjerka-anlegget i Mandalsvassdraget – En analyse av mulige effekter på fisk ved en tilleggsregulering av Langavatn-magasinet. - *NINA-Rapport 770*, 28 s.
- Håland, A. 1990.** Bestandsendringer av vannfugl i Eksingedalsvassdraget. I: Eie, J.A. & Brittain, J.E. (red). Biotopjusteringsprogrammet – status 1988. - *NVE Publikasjon 28*; s. 14 – 16.
- Håland, A. 1993.** Fugl. s. 312 – 349. I: Faugli, P.E., Erlandsen, A. H & Eikenæs, O. (red). Inngrep i vassdrag. Konsekvenser og tiltak. En kunnskapsoppsummering. - *NVE-Publikasjon 13/93*.
- Håland, A. 1994.** Breeding and wintering riverine birds at the Aurland river, western Norway, during post-regulation conditions. - *Norsk Geogr. Tidsskrift 48*: 55 – 64.
- Håland, A. & Hult, B. 2011.** Tematisk konfliktvurdering av 22 elver i Åseral, Vest-Agder, kontra småkraft. - *NNI-Rapport 273*, 47 s.
- Korbøl, A., Sellevold, D. & Selboe, O.K. 2009.** Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. Mal for

utarbeidelse av rapport. NVE-Veileder nr 3/2009. 24 s.

Lid, J. 1994. Norges flora. 6. utgave. Universitetsforlaget.

Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken.

Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge. Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.

Mossing, A. & Heggenes, J. 2010. Villreinens arealbruk i Setesdal Vesthei – Ryfylkeheiene og Stesdal Austhei. – NVR rapport 6 – 2010, 64 s.

OeD 2007. Retningslinjer for små vannkraftverk. 54 s.

Odland, A. 2006. Vegetasjon. Effekter av vannføringsreduksjon på vannkantvegetasjonen. I: Saltveit, S.J. (red.) Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer. NVE 2006. 152 s.

Pushmann, O. 2005. Nasjonalt referansesystem for landskap. - *NIJOS-Rapport 10/2005*, 196 s.

Statens Vegvesen, Vegdirektoratet. 2006. Konsekvensanalyser. Håndbok Nr. 140 i Vegvesenets håndbokserie. 290 s.

Sulebak, J. R. 2007. Landformer og prosesser. Fagbokforlaget, Bergen. 391 s.

10.1 Internettreferanser

Artsdatabanken [<http://www.artsdatabanken.no/frontpage.aspx?m=2>]

GisLink.no [http://test.gisportalen.no/silverlightviewer_1_5/index.html?Viewer=Gislink]

Miljøstatus i Norge [<http://www.miljostatus.no>]

Norges geologiske undersøkelse - NGU [<http://www.ngu.no>]

Norges vassdrag og energi – NVE [<http://atlas.nve.no>]

Skog og landskap [<http://kart4.skogoglandskap.no/karttjenester/markslag/>]

Kartverket [www.norgeskart.no]

Åseral kommune [<http://www.aseral.kommune.no/>]

11 VEDLEGG 1

11.1 Rødliste - definisjoner

De seks kategoriene som brukes i den gjeldende nasjonale rødlisten for truede arter er utviklet i regi av Den internasjonale naturvernorganisasjonen (IUCN). Etter anbefaling av IUCN brukes de engelske forkortelsene også i de nasjonale rødlistene:

Lokalt utryddet – RE (Regionally extinct)

Arter som tidligere har reprodusert i Norge, men som nå er utryddet i aktuell region (dvs. Norge) (gjelder ikke arter utryddet før år 1800).

Kritisk truet – CR (Critically endangered) (50 % sannsynlighet for utdøing innen 10 år) Arter som i følge kriteriene har ekstrem høy risiko for utdøing.

Sterkt truet – EN (Endangered) (20 % sannsynlighet for utdøing innen 20 år) Arter som i følge kriteriene har svært høy risiko for utdøing.

Sårbar – VU (Vulnerable) (10 % sannsynlighet for utdøing innen 100 år) Arter som i følge kriteriene har høy risiko for utdøing.

Nær truet – NT (Near threatened) (5 % sannsynlighet for utdøing innen 100 år) Arter som i følge kriteriene ligger tett opp til å kvalifisere for de tre ovennevnte kategoriene for truethet, eller som trolig vil være truet i nær fremtid.

Datamangel – DD (Data deficient)

Arter der man mangler gradert kunnskap til å plassere arten i en enkel rødlistekategori, men der det på bakgrunn av en vurdering av eksisterende kunnskap er stor sannsynlighet for at arten er truet i henhold til kategoriene over.

11.2 Referansevasdrag

Referansefelt benyttet som grunnlag for hydrologisk rapport for Skothomtjønn.

