



Statkraft
REN ENERGI

**KONSESJONSSØKNAD MED
PROSJEKTRAPPORT OG KU**

Overføring av Skytjedalsvatnet til Sima kraftverk

JANUAR 2014

NVE konsesjons- og tilsynsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Att.: Carsten S. Jensen

DERES REF./DATO:

VÅR REF.:

STED/DATO:
Oslo, 31.12.13

POSTADRESSE
Statkraft Energi AS
Postboks 200 Lilleaker
0216 Oslo

BESØKSADRESSE
Lilleakerveien 6
0283 Oslo

SENTRALBORD
24 06 70 00

TELEFAKS:
24 06 70 01

INTERNETT
www.statkraft.no

E-POST:
post@statkraft.com

ORG. NR.: NO-987 059 729

Konsesjonssøknad for overføring av Skytjedalsvatnet til Sima kraftverk, Eidfjord kommune i Hordaland

Statkraft Energi AS planlegger å bygge et anlegg med pumpe i Skytjedalen i Eidfjord kommune i Hordaland.

Hovedhensikten med anlegget er å overføre avløpet fra Skytjedalsvatnet inn på overføringstunnelen mellom Sysenvatnet og Rembesdalsvatnet. Overføringen vil skje ved å bygge et pumpeanlegg ved Skytjedalsvatnet og pumpe tilsiget via nedgravd rørledning opp til overføringstunnelen ved eksisterende bekkeinntak i Skytjedalselva. Dette er beregnet å gi en årlig netto produksjonsøkning ved Sy-Sima kraftverk på ca. 27 GWh.

Det foreslås å løfte eksisterende terskel i utløpet av vannet med 25 cm for å etablere et dempningsmagasin i vannet. Magasinet vil få en vannstand mellom kote 837,25 og kote 837,0 Idet det vises til vedlagte planer og miljøutredning, søker Statkraft Energi AS herved om følgende tillatelser:

1. Etter vassdragsreguleringsloven om tillatelse til:
 - å gjennomføre overføringen av Skytjedalsvatnet som beskrevet i søknaden.
2. Etter vannressursloven om tillatelse til:
 - å bygge og drive Skytjedalen pumpestasjon med tilhørende installasjoner.
3. Etter energiloven om tillatelse til:
 - bygging og drift av Skytjedalen pumpestasjon med tilhørende koblingsanlegg og kraftlinje som beskrevet i søknaden.
4. Etter forurensningsloven om tillatelse til:
 - å gjennomføre tiltaket.

Etter tiltakshavers vurdering er dette et prosjekt med store fordeler og etter måten små ulemper. Utbyggingsplanene er konsekvensutredet etter NVEs mal.

Med hilsen
For Statkraft Energi AS

Hilde Bakken

Vedlegg: Prosjektrapport (KU) med vedlegg

Overføring av Skytjedalsvatnet til Sima kraftverk

Skytjedal pumpe

Et O&U prosjekt

KONSESJONSSØKNAD MED KU



Innhold

0	SAMMENDRAG	7
0.1	Utbyggingsplaner.....	7
0.2	Alternative utbyggingsløsninger	7
0.3	Hydrologi – endringer i vannføring og vannstand	8
0.4	Konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn	9
0.5	Forslag til avbøtende tiltak hentet fra fagrapportene og tiltakshavers kommentarer.....	11
1	INNLEDNING OG BEGRUNNELSE FOR TILTAKET.....	15
1.1	Kort om utbygger	15
1.2	Begrunnelse for tiltaket.....	15
1.3	Informasjon.....	15
2	GEOGRAFISK PLASSERING AV TILTAKSOMRÅDET OG OMTALE AV VASSDRAGET MED EKSISTERENDE INNGREP	17
2.1	Geografisk plassering.....	17
2.2	Eksisterende inngrep og utbygginger i vassdraget.....	18
2.3	Sammenligning med nærliggende vassdrag og andre utbygginger	19
3	UTBYGGINGSPLANENE	21
3.1	0 – Alternativet	21
3.2	Alternative utbyggingsplaner og valg av utbyggingsløsning	21
3.3	Teknisk plan for Skytjedal pumpe.....	23
3.4	Hoveddata	27
3.5	Elektriske anlegg og overføringsledninger.....	27
3.5.1	Linjebygging og nettilknytning.....	27
3.5.2	Systemmessig begrunnelse.....	28
3.6	Samlet plan.....	28
3.7	Planlagte tiltak i anleggs- og driftsfasen.....	28
3.8	Nedlegging	28
4	HYDROLOGI	29
4.1	Grunndata	29

4.1.1	Varighetskurver.....	30
4.1.2	Karakteristiske lavvannføringer og vurdering av minstevannføring.....	31
4.2	Vannførings- og vannstandsendringer	31
4.2.1	Kurver for vannføring før og etter utbygging	33
4.2.2	Vannstand i Skytjedalsvatnet	39
4.3	Minstevannføring	39
4.4	Flomforhold	41
4.5	Grunnvann	41
5	KJØREMØNSTER	43
6	AREALBRUK OG EIENDOMSFORHOLD.....	45
6.1	Riggområde og arbeidssteder	45
6.2	Samlet arealbehov	45
6.3	Eiendomsforhold.....	46
7	KOSTNADSOVERSLAG.....	47
8	PRODUKSJONSBEREGNINGER	49
8.1	Energiproduksjon.....	49
8.2	Kraftgrunnlaget.....	49
9	ANDRE SAMFUNNSMESSIGE FORDELER	51
10	FORHOLDET TIL OFFENTLIGE MYNDIGHETER	53
10.1	Kommunale planer	53
10.2	Fylkeskommunale planer	53
10.3	Verneplaner.....	53
10.4	Navnebruk	53
11	TILLATELSER FRA OFFENTLIGE MYNDIGHETER	55
12	FRAMDRIFTSPLAN OG SAKSBEHANDLING	57
12.1	Framdriftsplan.....	57
12.2	Videre saksgang	57
13	NATURMILJØ, RESSURSER OG SAMFUNNSINTERESSER	59

13.1	Innledning.....	59
13.1.1	Influensområdet.....	59
13.1.2	Viktige spørsmål som er utredet.....	59
13.1.3	Arealinngrep og reguleringsplan.....	60
13.1.4	Forholdet til Samla plan for vassdrag og verneplaner.....	60
13.1.5	O - alternativet.....	60
13.2	Dagens situasjon.....	61
13.2.1	Is, vanntemperatur og lokalklima.....	61
13.2.2	Erosjon og sedimenttransport.....	61
13.2.3	Skredfare	62
13.2.4	Vannkvalitet, vannforsyning og forurensning.....	62
13.2.5	Naturmiljøet og biologisk mangfold	63
13.2.6	Jaktbart vilt.....	65
13.2.7	Fisk og ferskvannsorganismer.....	65
13.2.8	Landskap	68
13.2.9	Inngrepsfrie og verneverdige områder	70
13.2.10	Kulturminner og kulturmiljø	70
13.2.11	Naturressurser	74
13.2.12	Friluftsliv	75
13.2.13	Samfunnsmessige forhold.....	77
13.3	Virkninger av utbyggingsplanene	78
13.3.1	Anleggsfasen.....	78
13.3.2	Driftsfasen.....	82
14	FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK OG BEHOVET FOR ETTERUNDERSØKELSER	97
15	EN SAMMENSTILLING AV VIRKNINGENE	99
15.1	Oppsummerte virkninger for ulike miljøtema.....	100
15.2	Sumvirkninger i forhold til eksisterende inngrep.....	100
16	TILTAKSHAVERS BEGRUNNELSE FOR VALG AV ALTERNATIV.....	101
17	MILJØOPPFØLGINGSPROGRAM (MOP).....	103
17.1	Anleggsfasen	103
17.2	Driftsfasen.....	103
18	TILTAKSHAVERS KOMMENTARER TIL KU OG FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK M.M.	105
19	MER INFORMASJON?.....	107

VEDLEGG

- 1 Oversiktskart
- 2 Utbyggingskart og arealdisponeringsplan
- 3 Rørledningstrasé
- 4 Lengdesnitt rørledning/pumpeledning
- 5 Tegning av pumpestasjonen
- 6 Tegning av utløpsdammen
- 7 Nettilknytningsrapport
- 8 Oversikt over grunn- og fall-eiere
- 9 Eiendomskart
- 10 Konsekvensutredningsrapport/miljørapporter

Sendes som separat vedlegg til konsesjonssøknaden:

- NVEs skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold
- NVEs skjema for klassifisering av dammer og trykkrør
- En-linje-skjema

0 SAMMENDRAG

Bakgrunnen for denne søknaden er at Statkraft ønsker å utnytte en større del av det energipotensialet som finnes i allerede regulerte vassdrag i Eidfjord kommune. Statkraft ser på prosjektet som et opprustnings- og utvidelsesprosjekt (O&U).

De øvre deler av nedbørfeltet til Skytjedalsvatnet er i dag overført til Sy-Sima kraftverk. Utnyttelse av en større andel av nedbørfeltet vil kunne gi netto ca. 27 GWh/år i økt produksjon. Bortsett fra bygging av en pumpestasjon med pumpeledning, en terskel i utløpet av vannet og en nettilknytning, vil utbyggingen være basert på en utnyttelse av eksisterende bekkeinntak, overføringstunnel og kraftverk med tilhørende transformator og koblingsanlegg.

0.1 Utbyggingsplaner

Planen går ut på å pumpe vanntilsiget fra restfeltet til Skytjedalsvatnet (kt.837) opp til eksisterende bekkeinntak i Skytjedalselva (kt.945) og inn på tilløpstunnelen til Sy-Sima kraftverk.

Pumpestasjon plasseres i dagen ved østenden av Skytjedalsvatnet. Fra inntaket legges en nedgravd pumpeledning, GRP-rør, opp til stasjonen og videre opp til eksisterende bekkeinntak.

Magasin - regulering

I utløpet av Skytjedalsvatnet er det i dag en terskel av betong. Det foreslås å løfte denne terskelen med 25 cm for å etablere et lite magasin i vannet, som kan benyttes ved tilsig lavere enn pumpas minste slukeevne, uten å senke vannstanden under normalvannstanden. Terskelhøyden ved utløpet vil ligge på kote 837,25 og en LRV på 837,0 tilsvarende normalvannstanden. Magasinvolumet vil være i størrelsesorden 0,1 mill. m³. Det monteres en tappeventil i terskelen for slipping av minstevannføringen. Tapping av minstevannføring i turistsesongen vil foregå over damkronen, regulert av pumpene.

Pumpeledningen

Pumpeledningen graves ned i sin helhet. Grøfta vil gå delvis i løsmasser og delvis i fjell. Ledningen vil bestå av et GRP-rør med diameter 900 -1000 mm. Total lengde på ledningen blir ca. 3000 m. Pumperøret munner ut i eksisterende inntaksdam og innebygges slik at dyr ikke skal kunne komme inn i det.

Nettilknytning

Fra eksisterende 22 kV-linje (forsyningslinje) opp Simadalen til Rembesdalsdammen føres en ny 22 kV luftledning sørover og inn i Skytjedalen. Fra en endemast som legges bak en åskam, føres det en 22 kV jordkabel opp til og gjennom Skytjedalsvatnet til pumpeanlegget.

0.2 Alternative utbyggingsløsninger

I tidlig fase av prosjektutviklingen omfattet utbyggingen også overføring av 3 bekkeinntak: Helftaråni (kote 890), Fonnastølbekken (kote 880) og "bekk 3" (kote 865) til Skytjedalsvatnet.

Overføringen av Helftaråni, som var den klart største vann giveren, var imidlertid beheftet med flere miljømessige konflikter og ble av den grunn tatt ut av prosjektet. De gjenværende inntakene ble for små og kostnadsnivået høyt. Bekk 3 vil dessuten bidra til vannføringen i Skytjefossen etter en utbygging. Samlet ville de 3 bekkeinntakene ha bidratt med ca. 10 GWh til prosjektet.

For linjefremføringen til pumpa ble det sett på en alternativ trase med tilknytningspunkt til eksisterende 22 kV linje nede i Simadalen. Herfra kunne en trekke en ny 22 kV luftledning opp til munningen av Skytjedalen. Videre herfra kunne en så velge luftlinjetrase langs nordenden av

vatnet eller jordkabel gjennom vatnet. Disse løsningene var imidlertid vesentlig dyrere enn den omsøkte og hadde også landskapsmessige ulemper.

Også for pumpeledningstraseen ble det sett på alternativer. Hordaland fylkeskommune kartla imidlertid sommeren 2013 den såkalte «Bispeveien» gjennom Skytjedalen. For å unngå konflikt med denne, ble det valgt en løsning som er beskrevet under teknisk plan.

Det er også sett på et alternativ med bygging av et småkraftverk i Sima-dalen med inntak i Skytjedalsvatnet. Energigevinsten ved en installasjon på 5-10 MW er beregnet til 17-23 GWh/år, dvs. noe lavere enn energigevinsten ved omsøkt løsningen. Bygging av et småkraftverk har god lønnsomhet, fordi stasjonen er unntatt fra grunnrentebeskatning, men lønnsomheten er likevel bedre ved omsøkt løsning. Et småkraftverk gir mindre inngrep i Skytjedalen og vil tilbakeføre vannet til elva i Simadalen. Den omsøkte løsningen gir imidlertid mer regulert kraft.

0.3 Hydrologi – endringer i vannføring og vannstand

For å vurdere konsekvensene av pumpingen fra Skytjedalsvatnet ble vannføringen i vassdraget beregnet før og etter utbygging på 3 punkter, fra Skytjedalsvatnet og ned til utløpet av Sima i Simadalsfjorden.

1. Like nedstrøms utløpet av Skytjedalsvatnet (på toppen av Skytjefossen)
2. Ved målestedet 50.5 Sima, ved Tveit nede i Simadalen
3. Ved utløpet av vassdraget i Simadalsfjorden

Vannføringen i Sima er allerede sterkt påvirket av kraftutbyggingen i området. I 1980 ble Sima - kraftverkene satt i drift, og disse utnytter avløpet fra de øvre delene av feltet til Skytjedalsvatnet, samt tilsiget til Rembesdalsvatnet og flere delfelt på nordsiden av Simadalen. Med pumping fra Skytjedalsvatnet blir det ytterligere redusert vannføring i Sima. I normale og fuktige somre blir det allikevel flomoverløp i perioder.

Minstevannføringen vil sikre at det alltid er vannføring i elva nedstrøms Skytjedalsvatnet sommerstid. Nede i Simadalen sikrer restfeltet at det fortsatt vil være betydelig vannføring hele året. Ved utløpet av Sima i Simadalsfjorden vil reduksjonen bli så liten at den trolig ikke blir merkbar, da restfeltet her er stort, med tilsig både fra høyfjellsområder og lavereliggende områder.

Minstevannføring

Feltet til Skytjedalsvatnet er forholdsvis lite. På sensommeren, når det meste av snøen er smeltet, samt på vinteren, er vannføringen naturlig lav i perioder. Av denne grunn er det etablert en terskel i utløpet av Skytjedalsvatnet, slik at vannstanden kan holdes på et stabilt nivå selv ved lave tilsig. Siden det ikke blir noe reguleringsmagasin av betydning i Skytjedalsvatnet, vil hele tilsiget bli sluppet når tilsiget er lavere enn minstevannføringen.

Minstevannføringen foreslås til 0,12 m³/s i perioden 1. mai til 30. september, som svarer til 5-persentilen for sommersesongen. I høysesongen for turisttrafikken (1.7-15.8) foreslås det å stanse pumpene mellom klokka 10 og 18 og slippe alt tilsig forbi. Resten av døgnet slippes 0,12 m³/s. Dette slipperegimet gjør at Skytjefossen får dagens vannføring på dagtid i turistsesongen.

I perioden 1.10-30.4 foreslås sluppet 5-persentil vinter; 0,02 m³/s.

Vannstand i Skytjedalsvatnet

Endringene i vannstanden i Skytjedalsvatnet blir små. Vannstanden heves generelt med 0,25 m på normale vannføringsnivåer, men ettersom utløpstterskelens lengde økes i forhold til i dag, blir endringene i vannstanden under flom små. I tørre perioder legges det opp til å kunne senke vannstanden inntil 0,25 m, lik dagens normalvannstand, for å kunne utnytte lave tilsig.

Variasjonene i vannstanden i Skytjedalsvatnet vil derfor ligge innenfor dagens naturlige variasjonsområde.

0.4 Konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn

Naturmiljøet

Den eneste rødlistede arten som ble registrert i influensområdet var strandsnipe. Tiltaket vurderes imidlertid å få ubetydelige/små negative konsekvenser for denne arten.

Da influensområdet inngår i et hekketerritorium til kongeørn, vurderes konsekvensen for fugl til liten-middels negativ under anleggsfasen.

Luftlinja for nettilknytning vil kunne føre til økt dødelighet for fugl gjennom elektrokusjon og kollisjon, men linja har begrenset lengde og strømmen vil gå i kabel i selve Skytjedalen (og gjennom vatnet).

Overføringen av vann fra Skytjedalsvatnet vil ha størst konsekvenser for fossesprøytsonen ved Skytjefossen. Konsekvensen vurderes her til middels negativ. Også et område med artsrik moseflora nedenfor fossesprøytsonen vil i noen grad kunne bli negativt påvirket.

For øvrige forekomster i influensområdet vil konsekvensene bli relativt små.

Fisk og ferskvannsbiologi

Skytjedalsvatnet har en tett bestand av aure av relativt god kvalitet. Utbygging av Skytjedal pumpe vil ikke påvirke gyte- eller oppvekstforholdene i Skytjedalselva.

Reguleringen av Skytjedalsvatnet ligger innenfor naturlig vannstandsvariasjoner, og vil ikke føre til vesentlig endrede forhold for aure.

Tiltaket vil føre til redusert vannføring på anadrom strekning (4,3 km) i Sima. I Sima finnes en sjøaurestamme og det forekommer også noe laks. Elva er fra tidligere betydelig regulert i forbindelse med Sy-Sima-utbyggingen.

Det antas at de lave intervannføringene i Sima utgjør den største flaskehalsen for produksjonen av ungfisk i dag. Selv om tiltaket vil føre til en begrenset reduksjon av intervannføringene, vil dette ytterligere forverre situasjonen, særlig i tørre år. I sommerhalvåret vil redusert vannføring i enda større grad vanskeliggjøre oppvandringsforholdene for anadrom fisk. Reduksjon av vanndekket areal kan også redusere tilgjengelig gyte- og oppvekstareal.

Utbygging vurderes samlet å ha ubetydelig konsekvens for fisk i Skytjedalsvatnet og middels negativ konsekvens for fisk langs anadrom del av Sima.

Landskap

I tillegg til etableringen av pumpehuset, pumpeledningen og kabel/luftledning, vil tiltaket også medføre redusert vannføring i Skytjefossen og Sima.

I Skytjedalen vil inngrepene ikke være særlig synlige. Unntaket fra dette er deler av rørledningstraséen, hvor en må påregne at det går flere år før sporene er borte.

Selv om fossen oftest framstår som relativt liten i dag, og flomvannføringer er sjeldne, vil tiltaket medføre en reduksjon av flomhyppigheten, særlig i forbindelse med snøsmeltingen. Tiltaket vil føre til at det blir betydelig færre muligheter til å oppleve fossen med stor vannføring. Stopp av pumpe på dagtid i den viktigste delen av turistsesongen vil likevel føre til at fossen stort sett vil framstå som i dag for de aller fleste besøkende.

Redusert vannføring i Sima blir mest tydelig fra Tveit til Midhus. Lenger nedstrøms ventes ikke vesentlige visuelle virkninger.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha middels negativ konsekvens for landskapet.

Kulturminner

Bispevegen

Etter befaring av Skytjedalen sommeren 2013 har Hordaland fylkeskommune, Seksjon for kulturminnevern og museum, Kultur- og idrettsavdelingen «kartlagt» traséen for den såkalte «Bispevegen».

Den omsøkte traséen for pumpeledningen vil ikke berøre faret til Bispevegen, bortsett fra på ett krysningspunkt. Under den arkeologiske registreringen ble det imidlertid ikke påvist entydige spor som kunne knyttes til dette veifaret. Fylkeskommunen foreslår derfor at tiltakshaver søker Riksantikvaren om dispensasjon for tiltaket, uten vilkår om videre arkeologiske undersøkelser.

Stølsmiljøet i Skytjedalen

Ut fra Riksantikvarens database Askeladden, er det fra før kartfestet mange SEFRAX-registrerte bygninger på Skytjedalsstølen. Videre viste de arkeologiske registreringene sommeren 2013 at det fantes et større stølsområde der bosetting og aktivitetsspor ble datert tilbake til eldre- og yngre jernalder og mellomalder. Disse kulturminnene er automatisk fredet, og vil bli kartfestet i Riksantikvarens database. Tiltaket kommer ikke i fysisk konflikt med disse kulturminnene.

Friluftslivet

Av turmål i Simadalen er det særlig Skytjefossen med sine 300 meter i fritt fall som er en attraksjon, men også turstien langs nedre deler av Sima er noe brukt. Fra Tveit i Simadalen går en merket tursti opp fjellsiden og som knyttes til den merkede stien som går mellom Liseth og Rembesdalsseter, som er en ubetjent turisthytte. Brukergruppene er både lokale og tilreisende. Av høstingsaktiviteter som jakt, fiske og bærplukking er fisket i Sima og hjortejakten av størst betydning.

Skytjedalen er lite preget av inngrep og lokalt i dalføret vil utbyggingen medføre flere mindre inngrep. Før traséen for pumpeledningen i dalføret er godt revegetert, vil dette inngrepet være synlig fra stiene i området. Pumpehus, terskel og reguleringen av Skytjedalsvatnet vil i mindre grad påvirke turopplevelsen.

Tiltakene vil ikke endre bruksmulighetene eller føre til barrierer for ferdsel i Skytjedalen. Selv om dalen også i dag er påvirket av kraftutbygging, er inngrepene lite synlige fra turstiene. Det er det uberørte naturpreget og vilkårene for tradisjonelt friluftsliv som utgjør verdien til Skytjedalen og omkringliggende fjellområder. Tiltaket vurderes samlet sett å redusere områdets attraktivitet i liten grad.

Fritidsfisket i Sima etter sjørørret og laks er allerede berørt av tidligere utbygginger, men en ytterligere reduksjon av vannføringen kan gjøre at fisket blir redusert i verdi, både ved at bestandene får en negativ utvikling, men også at eksisterende fiskeplasser blir dårligere. Konsekvensene for fisket i Sima vil være middels negative, mens øvrige høstingsaktiviteter som jakt og bærplukking ikke vil bli berørt.

Vannføringen i Skytjefossen vil bli redusert til ca. ¼ av middelvannføringen, og store vannføringer vil opptre mer sjeldent. Dette vil redusere opplevelsesverdien og fossens betydning som en attraksjon. I turistsesongen vil imidlertid pumpa bli stoppet og alt tilsig vil gå i fossen på dagen.

På grunn av redusert vannføring i Skytjefossen vurderes tiltakene samlet sett å ha middels negativ konsekvens for friluftsliv.

Naturressurser og vannkvalitet

De største negative konsekvensene for naturressurser og vannkvalitet er knyttet til anleggsperioden. Anleggsaktivitet i utmarksområdene i Skytjedalen kan virke forstyrrende for dyr på beite, og etablering av inntak i Skytjedalsvatnet kan gi en lokal, temporær blakking av vannet her. For øvrig ventes ingen vesentlige konsekvenser.

Samfunn og næringsliv

I anleggsperioden vil prosjektet generere en viss sysselsetning, men det vil ikke føre til nye arbeidsplasser. I driftsfasen vil prosjektet kunne drives av Statkrafts nåværende organisasjon i Sima.

Skytjedal pumpe er et lite prosjekt som ligger i en kommune som allerede har store inntekter fra vannkraftressursene. De kommunale inntektene fra utbyggingen vil være små. Utbygging vurderes allikevel å ha liten, positiv konsekvens for samfunn og verdiskapning.

Oppsummerte virkninger for ulike miljøtema

Tema	Verdi	Tiltakets omfang	Konsekvens
Temperatur, isforhold og lokalklima	-	-	Ingen-liten negativ
Erosjon	-	-	Ingen-liten negativ
Landskap	Middels-stor	Liten-middels negativt	Middels negativ
Kulturminner og kulturlandskap	Stor	Liten negativ	Liten negativ
Friluftsliv og ferdsel	Middels-stor	Middels negativt	Middels negativ
Naturmiljø	Middels	Middels negativt	Middels negativ
Fisk og ferskvannsmiljø	Middels	Middels-stor negativt	Middels negativ
Naturressurser	Stor	Liten negativ	Liten negativ
Vannkvalitet	-	-	Liten negativ
Sysselsetning og verdiskapning	-	-	Liten positiv

0.5 Forslag til avbøtende tiltak hentet fra fagrapportene og tiltakshavers kommentarer

Landskap og friluftsliv

Det bør legges vekt på at anleggsarbeidene utføres skånsomt og at inngrepenes omfang begrenses mest mulig.

Inngrep som deponering av masser og inntakskonstruksjoner, anbefales tilpasset til terrenget og de bør gis en formmessig forankring i det omkringliggende landskapet. Ved graving og nedlegging av rør bør toppjorden lagres separat for senere tilbakeføring, og sammenhengende vegetasjonstorver bør tas vare på i så stor utstrekning som mulig for samme formål.

Kulturminner og kulturlandskap

Rørledningstraséen justeres slik at den ikke kommer i konflikt med Bispeveien, slik den nå er kartlagt av Fylkeskommunen i Hordaland.

Naturmiljøet

Anleggsarbeid og helikoptertrafikk bør unngås i den mest sensitive perioden for kongeørn (fra februar t.o.m. mai).

Det er vanskelig å anbefale størrelse på minstevannføring, men 5-persentilen (slik det er lagt opp til) bør være et absolutt minimum. Basert på undersøkelser av strandning av gytegroper foreslås det tentativt en minstevannføring på 300 l/s om vinteren for å redusere faren for dødelighet av rogn i gytegroperne.

Miljøoppfølgingsprogrammet (MOP)

Forurensningsbegrensende tiltak vil bli vurdert og beskrevet i miljøoppfølgingsprogrammet for prosjektet. Et miljøoppfølgingsprogram bør gjøre rede for utbyggeres målsetninger samt

spesifisere krav til entreprenører. Programmet bør minimum dekke målsetninger, krav og hensyn knyttet til:

- Tiltak for å forebygge forurensning til luft, vann og jord
- Byggematerialer og avfall
- Transport
- Håndtering av drivstoff og oljer
- Valg av kjemikalier
- Arbeid i sårbare områder/hensyn til sårbare arter
- Hensyn til kulturminner
- Håndtering av masser og revegetering
- Uhell og beredskap
- Avslutning og opprydding

Tiltakshavers kommentarer til KU og forslag til avbøtende tiltak

Konsekvensutredningsarbeidet etter plan- og bygningslovens bestemmelser har, etter tiltakshavers vurdering, vært omfattende og grundig. Utredningsarbeidet viser at det i hovedsak er begrensede konflikter med naturmiljøet og andre brukerinteresser i vassdraget ved utbyggingen. Mange av konfliktene kan reduseres gjennom avbøtende tiltak.

Generelt

De foreslåtte avbøtende tiltak i fagrapportene vil bli søkt fulgt opp og gjennomført innenfor en akseptabel teknisk/økonomisk ramme. Der tiltakene fører til vesentlige tilleggskostnader eller produksjonstap og er teknisk kompliserte, vil en måtte se på alternative løsninger. Først når detaljplanleggingen er gjennomført og de praktiske konsekvensene er kjent, vil en kunne beskrive hvordan og i hvilken grad de avbøtende tiltakene vil bli gjennomført.

I tursesongen vil en uansett sikre fortsatt bruk av stiene i Skytjedalen og sikre skånsom anleggsdrift.

Miljøoppfølgingsprogrammet (MOP)

Tiltakshaver vil, i tråd med de anbefalinger som er gitt, utarbeide et detaljert miljøoppfølgingsprogram som skal være førende for alle entreprenører, leverandører o.a. som blir engasjert i anleggsfasen.

Minstevannføring

Statkrafts forslag til minstevannføring er basert på at Skytjefossen i turistsesongen skal fremstå slik den er i dag.

Samfunn og næringsliv

I *anleggsfasen* vil de største samfunnsmessige virkningene være knyttet til sysselsettingseffekten. Flere bedrifter og foretak i kommunen og regionen leverer tjenester som er relevante i forhold til de anleggsarbeidene som skal utføres. Erfaringsmessig vil i størrelsesorden 5-15 % av investeringskostnaden gå til lokale oppdrag, dvs. 5-15 mill.kr. Dette tilsvarer opp mot 11 årverk. Tiltakshaver mener at dette bidraget kan bli betydelig større, dersom lokale entreprenører er forberedt på en slik jobb (nødvendig sertifikater og godkjenninger). Regionale virkninger er antatt å være større enn de lokale virkningene, spesielt dersom hovedentreprenøren holder til i regionen.

Kommunen vil få skatteinntekter i *driftsperioden* i form av naturressursskatt, konsesjonsavgift og eiendomsskatt på til sammen 0,9 mill. kr per år. I hvilken grad kommunen tildeles konsesjonskraft til en lav pris, avgjøres av OED. Tiltakshaver antar imidlertid at kommunens kvote allerede er fylt opp og at konsesjonskraften da tilfaller fylket. Fylkeskommunen vil dermed få noe høyere årlige inntekter enn kommunen gjennom salg av konsesjonskraft og inntekt fra naturressursskatten.

Verdiskapning

Med produksjon av ren, fornybar vannkraft, vil Skytjedal pumpestasjon bidra til at Norge når målene fastsatt i Stortingets klimaforlik desember 2008. Her ble det blant annet satt mål om at Norge skal være klimanøytralt innen 2030 og at landet skal overoppfylle Kyoto-avtalen med 10 %.

En utbygging vil gi samfunnsøkonomiske virkninger utover det som kommunen og fylke mottar av skatteinntekter. Med utgangspunkt i dagens kraftpris i det nordiske markedet, vil utbygging av Skytjedal pumpestasjon skape verdier for 15 millioner kroner i året. I en 20-årsperiode vil den totale verdiskapningen være rundt 300 millioner kroner. Over en 50 års periode vil den totale verdiskapningen være nær 700 millioner kroner.

1 INNLEDNING OG BEGRUNNELSE FOR TILTAKET

1.1 Kort om utbygger

Statkraft AS er morselskap i Statkraftkonsernet og er heleid av Statkraft SF, som igjen er eid 100 prosent av Nærings- og handelsdepartementet. Datterselskapet Statkraft Energi AS er Europas største produsent av fornybar energi og eier 282 kraft- og fjernvarmeverk med en samlet installert effekt på rundt 16 000 MW. Samlet årlig kraftproduksjon utgjør cirka 57 TWh, hvorav vannkraft utgjør nærmere 90 prosent.

Selskapet har en rekke store hel- og deleide vannkraftverk i Norge og søker hele tiden å effektivisere og utnytte ressursene på en bedre måte. Det omsøkte prosjektet er et ledd i dette arbeidet. Statkrafts aktiviteter i Eidfjord kommune genererer i dag mange arbeidsplasser.

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Statkraft ønsker å utnytte en større del av det energipotensialet som finnes i allerede regulerede vassdrag i Eidfjord kommune. Statkraft ser på prosjektet som et tydelig opprustnings- og utvidelsesprosjekt (O&U).

Øvre deler av nedbørfeltet til Skytjedalsvatnet er i dag overført til Sima kraftverk. Utnyttelse av en større andel av nedbørfeltet vil kunne gi 27 GWh/år i økt produksjon. Bortsett fra bygging av en pumpestasjon med rør, en terskel i utløpet av vannet og nettilknytningen, vil utbyggingen være basert på en utnyttelse av eksisterende bekkeinntak, overføringstunnel og kraftverk med tilhørende transformator og koblingsanlegg.

Prosjektet er vist på et oversiktskart i vedlegg 1.

1.3 Informasjon

Eidfjord kommune er i flere møter blitt orientert om framdriften i utbyggingsplanene. I disse møtene har tiltakshaver også fått tilbakemelding på hvilke tema kommunen er opptatt av.

2 GEOGRAFISK PLASSERING AV TILTAKSOMRÅDET OG OMTALE AV VASSDRAGET MED EKSISTERENDE INNGREP

2.1 Geografisk plassering

Skytjedalsvatnet ligger i den sørøstlige delen av Simadalsvassdraget, som renner ut i Simadalsfjorden i Eidfjord kommune. Vassdraget drenerer arealer fra over 1650 moh. i østre delen til havnivået. Nedbørfeltet omfatter høyere liggende fjellområder, isbre, innsjøer, skog og litt jordbruksarealer. Figur 2.1 under gir en oversikt over beliggenheten. Store deler av vassdraget (77 %) er overført til Sysenvatnet og utnyttes i Sima kraftverk. Nedbørfeltet til Simavassdraget er dermed redusert fra opprinnelige 124,5 km² til 28,8 km². Skytjedalsvatnet ligger 837 moh. i en relativt slak dal med fjelltopper rundt. Skytjefossen ligger nedstrøms utløpet fra Skytjedalsvatnet og faller bratt ned fjellsida til Simadalen.

Berggrunnen i nedbørfeltet til Skytjedalsvatnet består for det meste av grunnfjellsbergartene granitt og gneis, men i de østlige delene dominerer fyllitt og glimmerskifer. Fjellområdene rundt vatnet består stort sett av bart fjell med stedvis tynt løsmassedekke. Langs fjellsiden nord og øst for vatnet er det skredmateriale som avløses av tynn morene i dalbunnen. Innløpet til Skytjedalsvatnet går gjennom et område med breavsetninger. Langs fjellsidene i selve Simadalen ligger det mye skredmateriale. I dalbunnen går elven Sima gjennom elveavsetninger.

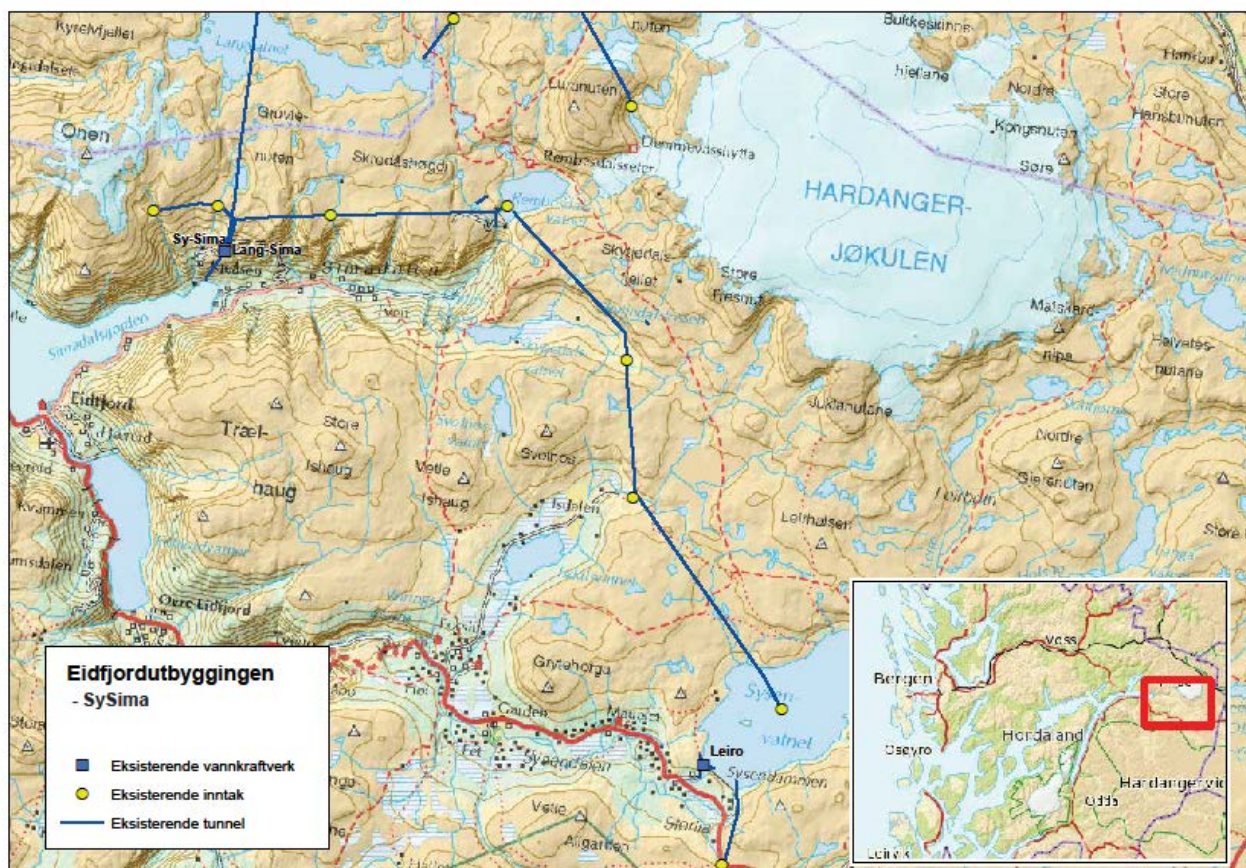


Figur 2.1. Oversiktskart over tiltaksområde med Skytjedalsvatnet markert med sirkel.

2.2 Eksisterende inngrep og utbygginger i vassdraget

Eidfjord-Nord utbyggingen med bygging av Sy-Sima kraftverk og Lang-Sima kraftverk startet 1973 og var fullført i 1982. Lang-Sima omfatter overføring av øvre feltene til elvene Norddøla og Austdøla til magasinene Langvatnet og Rundavatnet.

For Sy-Sima inngår overføring av elvene Bjoreio, Leiro, Isdøla og Skytjedalselva med magasinering i Rembesdalsvatnet og Sysenvatnet. På figur 2.2 under er vist på kart et utsnitt av overføringstunnelen med inntakene til Sy-Sima.



Figur 2.2 Eidfjord Nord-utbyggingen – oversikt over Sy-Sima overføringen

Begge kraftverkene er lokalisert i felles fjellhall i Simadalen med avløp til sjø i Simadalsfjorden. Som felles betegnelse benyttes også Sima kraftverk. Installert ytelse og produksjon er henholdsvis 2 x 250 MW og 1130 GWh for Lang-Sima, og 2 x 310 MW og 1755 GWh for Sy-Sima.

Det ble også bygd to 420 kV ledninger mot Aurland i nord og Dagali i øst, dette i tillegg til en 66 kV ledning mot regionalt nett i Eidfjord. En ny 420 kV linje til Samnanger settes i drift desember 2013.

Sima kraftverk er ett av Statkrafts visningsverk som er åpent for publikum, og er med sin beliggenhet og utførelse blitt en turistattraksjon.

De omfattende utbyggingene preger vassdragene i Eidfjord i betydelig grad. Dette gjelder bl.a. vassdragene i Skytjedalen og Simadalen. En oversikt over reguleringsmagasinene er vist i tabell 2.1 på neste side.

Tabell 2.1 Reguleringsmagasin for Eidfjord-Nord Utbyggingen

Magasin/kraftverk	LRV	HRV	Magasin (Mm ³)
Sy-Sima			
Sysenvatnet	874,00	940,00	436
Rembesdalsvatnet	860,00	905,00	39
Lang-Sima			
Langvatnet	1110,00	1158,00	160
Rundavatnet	1013,00	1040,00	24
Skrulsvatnet	1100,00	1115,10	6

2.3 Sammenligning med nærliggende vassdrag og andre utbygginger

En rekke vassdrag i Hardanger, Sogn og øst for vannskillet er utbygd. Eidfjord Nord utbyggingen omfatter vassdragene Sima og Austdøla/ Norddøla i Osa i tillegg til Bjoreio. Veig, som i likhet med Bjoreio renner ut i Eidfjordvatnet, er av de større vernede vassdragene i regionen.

Det ligger godt til rette for vannkraftproduksjon i dette området, ettersom det er av de mest nedbørrike i landet. Området er det største høyfjellsområdet innenfor kysten som gjør at den fuktige havluften fra vest avgir store mengder nedbør. Vinterstid er det normalt mye snø i området, og en del av snøen oversommer. Folgefonna og Hardangerjøkulen er store isbreer som dominerer landskapet i regionen og påvirker vannkraftproduksjonen i stor grad.

Nabovassdraget i sør; Kinso, er regulert, det samme er vassdraget i øst; Numedalslågen.

3 UTBYGGINGSPLANENE

3.1 0 – Alternativet

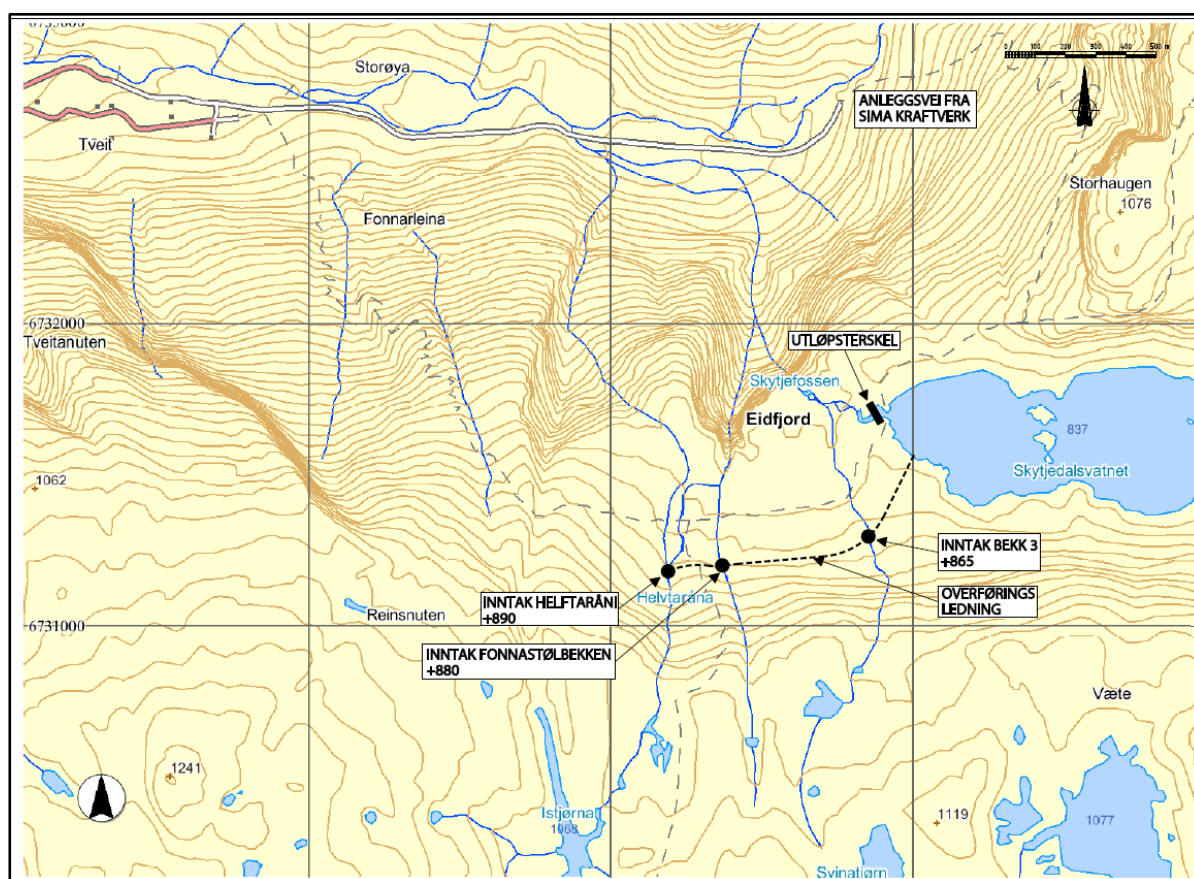
0-alternativet beskriver den forventede utviklingen i området, dersom overføringen ikke bygges. Det er ikke forventet store endringer i området i forhold til dagens situasjon. Statkraft eier fallrettene.

Forholdene for naturmiljøet og andre brukerinteresser vil bli som før. Kraftpotensialet i vassdraget vil imidlertid ikke bli fullt utnyttet og en "mister" fornybar energi.

Den produksjonen utbyggingen er beregnet å ville bidra med, vil da måtte skaffes tilveie på annen måte.

3.2 Alternative utbyggingsplaner og valg av utbyggingsløsning

I tidlig fase av prosjektutviklingen omfattet utbyggingen overføring av 3 bekkeinntak: Helvtaråna (kote 890), Fonnastølbekken (kote 880) og "bekk 3" (kote 865) til Skytjedalsvatnet. Overføringen er vist på kartet under, fig 3.1.

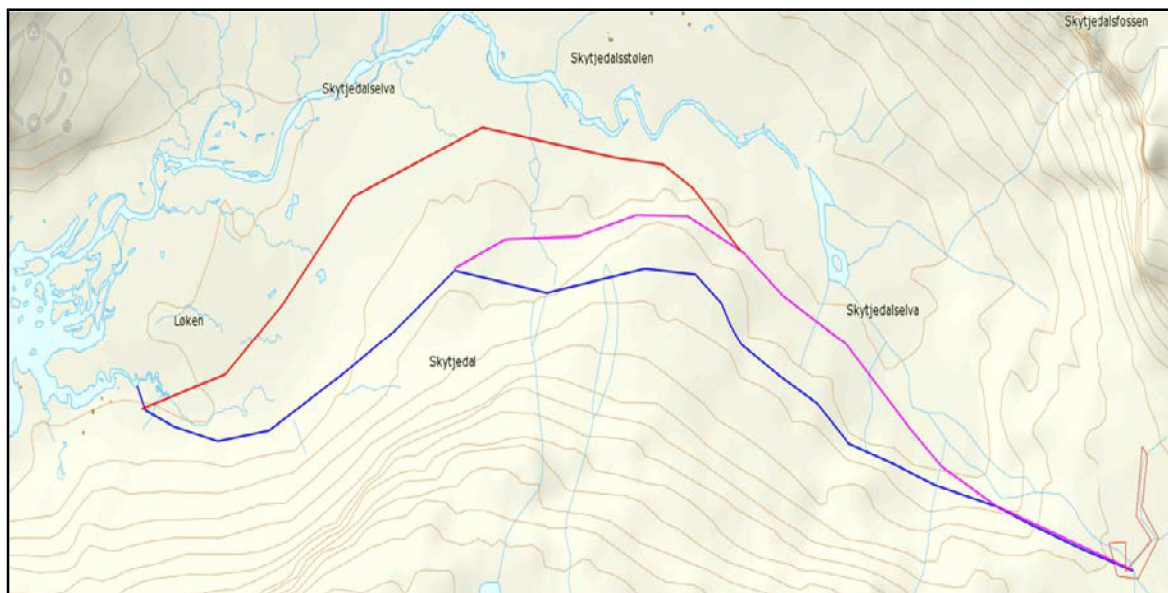


Figur 3.1 Overføring av 3 delfelt til Skytjedalsvatnet

Overføringen av Helvtaråna, som var den klart største vann giveren, var imidlertid beheftet med flere miljømessige konflikter og ble av den grunn tatt ut av prosjektet. De gjenværende inntakene ble for små og kostnads krevende. Bekk 3 vil dessuten bidra til vannføringen i Skytjefossen etter en utbygging. Samlet ville de 3 bekkeinntakene ha bidratt med ca. 10 GWh til prosjektet.

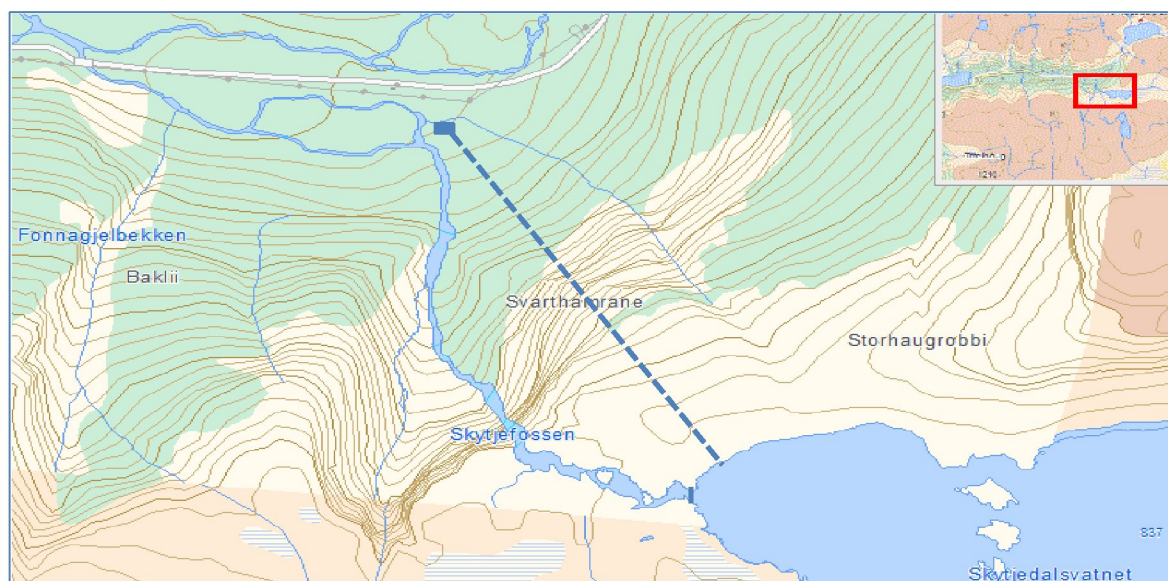
For kraft og linjefremføringen til pumpa ble det sett på en alternativ trase med tilknytningspunkt til eksisterende 22 kV linje nede i Simadalen. Herfra kunne en trekke en ny 22 kV luftledning opp til munningen av Skytjedalen. Videre kunne en så velge luftlinjetrase langs nordenden av vatnet eller jordkabel gjennom vatnet. Disse løsningene var imidlertid vesentlig dyrere en den omsøkte og hadde også landskapsmessige ulemper.

Også for pumpeledningstraseen ble det sett alternativer. Figuren under viser 3 alternativ som bl.a. ble vurdert av Hordaland fylkeskommune i forbindelse med kartleggingen av den såkalte «Bispeveien» gjennom området. Som resultat av dette ble det valgt en løsning som er beskrevet under teknisk plan.



Figur 3.2 Alternative pumpeledningstraseer

Som et alternativ til å pumpe tilsiget til Skytjedalsvatnet opp i overføringstunnelen til Sy-Sima kraftverk, er det sett på et alternativ med bygging av et småkraftverk i Sima-dalen med inntak i Skytjedalsvatnet, jf. figur 3.3 under.



Figur 3.3 Utbygging av potensielt småkraftverk i Simadalen.

Stasjonen bygges i dagen i bunnen av Simadalen. Vannvegen vil bestå av rør, først nedgravet, deretter i tunnel inn til propp. Herfra blir det boret loddsjakt opp til inntaket. Tunnel og sjakt blir hhv. 680 og 470 m lang. Energigevinsten ved en installasjon på 5-10 MW er beregnet til 17-23 GWh/år, dvs. noe lavere enn energigevinsten ved omsøkte pumpestasjon.

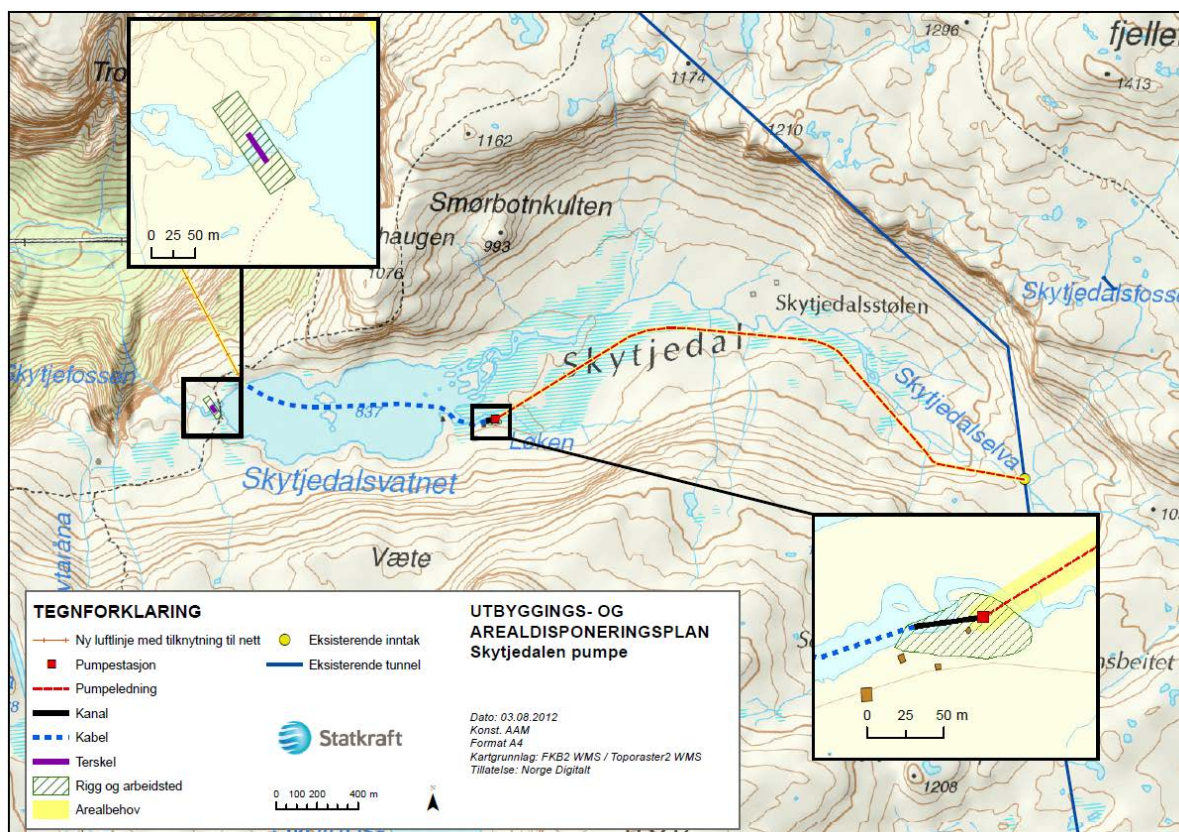
En utbygging av småkraftverk har god lønnsomhet fordi stasjonen er unntatt fra grunnrentebeskatning, men lønnsomheten er likevel bedre ved omsøkt løsning. Småkraftverk gir mindre inngrep i Skytjedalen og tilbakefører vannet til elva i Simadalen. Pumping til Sy-Sima gir imidlertid mer regulert og «verdifull» kraft.

3.3 Teknisk plan for Skytjedal pumpe

Planen går ut på å pumpe vanntilslaget fra restfeltet til Skytjedalsvatnet (kt.837) opp til eksisterende bekkeinntak i Skytjedalselva (kt.945), der det vil renne inn i overføringstunnelen mellom Sysenvatnet og Rembesdalsvatnet. Rembesdalsvatnet er inntaksmagasinet til Sy-Sima kraftverk.

En utbyggings- og arealdisponeringsplan er vist i figur 3.4 under. I vedlegg 2 er den samme planen vist i A4. Skytjedal pumpestasjon plasseres i dagen i østenden av Skytjedalsvatnet. Den plasseres på fjell øst for den store myra i elvedeltaet, der Skytjedalselva renner inn i vatnet. Inntaket i Skytjedalsvatnet legges i liten elv ca. 730 m vest for pumpehuset. Det vil være nødvendig med noe kanalisering av elva videre ut til vannet.

Hvis senere geotekniske undersøkelser viser at det er god grunn under torva i myra ved planlagt inntak for rørledning, kan pumpestasjonen alternativt bygges på løsmasser her. Fra stasjonen legges 2,9 km med GRP-rør, diameter 0,9-1,0 m, i grøft.



Figur 3.4 Utbygging og arealdisponeringsplan for Skytjedal pumpe.

Magasin - regulering

I utløpet av Skytjedalsvatnet er det i dag etablert en terskel av betong, se bildet på figur 3.5 under. Det foreslås å løfte terskelen med 25 cm for å etablere et lite magasin i vannet, som kan benyttes ved tilsig lavere enn pumpas minste slukeevne. Magasinet vil få en vannstand mellom kote 837,25 og kote 837,0 tilsvarende normalvannstanden og et volum i størrelsesorden 0,1 mill. m³. En tegning av terskelen er vist i vedlegg 6. Det monteres en tappeventil i terskelen for slipping av minstevannføring utenom turistsesongen.



Figur 3.5 Dagens terskel ved utløpet av Skytjedalsvatnet. Denne vil bli forlenget og hevet.

Pumpeledningen

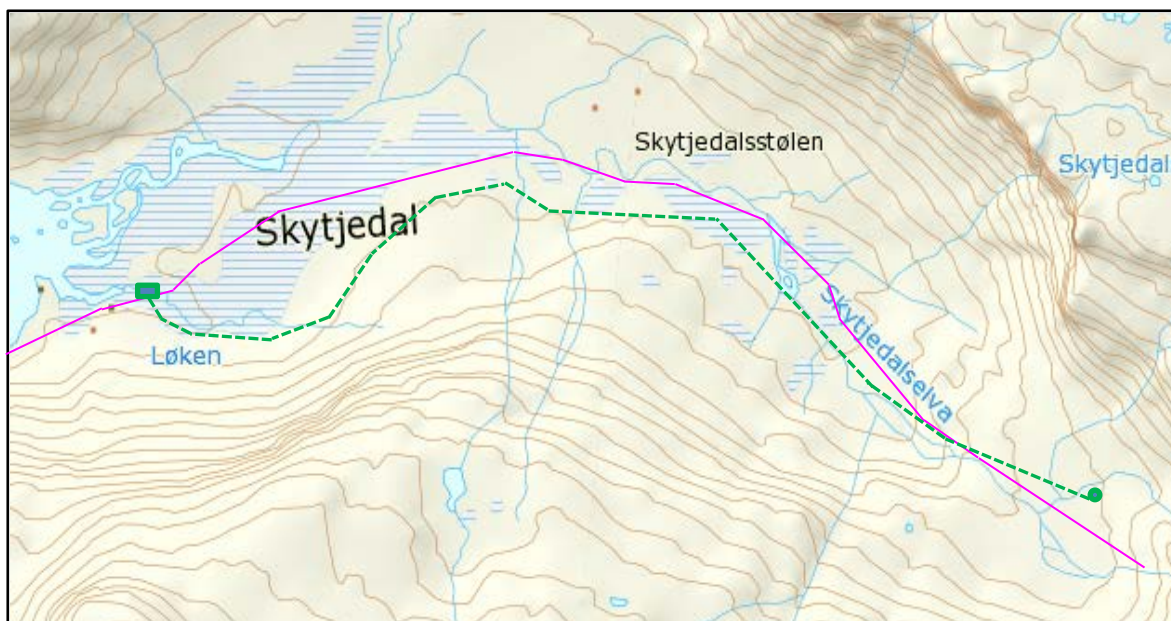
Pumpeledningen graves ned i sin helhet. Det er forutsatt at grøfta går delvis i løsmasser og delvis i fjell. Ledningen består av et GRP-rør, Ø=900 - 1000 mm, avhengig av pumpeinstallasjonen. Total lengde på vannledningen blir ca. 2900 m. Pumperøret avsluttes over høyeste vannstand i eksisterende inntaksdam og innebygges slik at dyr ikke skal kunne komme inn i det.

I nedre parti må rørledningen legges i myr. Myr-traséen har en utfordring både under legging og drift fordi grunnvannstanden står høyt. På nedre parti forventes kun graving (forventet tynn myrtorv oppå elvegus).

Det er forsøkt valgt en rørtrase som ligger i fjell/grus langs kanten av myrområdet. På mesteparten av strekning 2-2,5 km, forventes at man må helt eller delvis sprengre rørgrøfta.

I figur 3.6 på neste side og i vedlegg 3 er vist ledningstraséen helt opp til eksisterende bekkeinntak og i vedlegg 4 er vist et snitt av denne vannveien.

Figur 3.7 på neste side viser et foto av dagens bekkeinntak dit vannet vil bli pumpet inn.



Figur 3.6 Omsøkt ledningstrasé er stiplet grønt. "Bispevei-faret" er vist med rosa strek.



Figur 3.7 Bekkeinntaket i Skytjedalselva på overføringstunnelen til Rembesdalsvatnet og Sy-Sima kraftverk.

Pumpestasjon og inntak

Pumpestasjonen plasseres på fjell øst for myra, som vist på figur 3.8 på neste side. Det installeres to vertikale pumper med maksimal ytelse på til sammen 2,7 MW og slukeevne $2,0 \text{ m}^3/\text{s}$.



Figur 3.8 Området litt til høyre for seterbygningen (rødt tak) kan være aktuell plassering av pumpestasjonen.

Inntaket bygges i betong og fundamenteres på fjell og forsynes med varegrind. For å hindre isdannelse i inntaket monteres bobleanlegg foran inntaksåpningen. For at dette skal fungere også ved strømutfall, monteres et lite dieselaggregat som reserve. Det legges strømkabel fra pumpehuset til inntaket i rørgrøfta. Pumpehøyden vil være $H_{\text{brutto}} = 108 \text{ m} + \text{falltap}$. Transformatoren plasseres i eget rom.

Pumpestasjonen utføres i tre over terrengnivå. Overbygningen isoleres med støydempende materialer. En tegning av pumpestasjonen er vist i vedlegg 5.

Veier og rigg

Eksisterende anleggsvei opp langs Sima vil bli brukt. Videre transport av utstyr til kraftstasjonen vil i anleggsfasen bli utført ved hjelp av helikopter og med slede på snøen fra et opplastingsområde i Simadalen.

Atkomst til stasjonen i driftsfasen vil fortrinnsvis foregå ved hjelp av helikopter, snøscooter eller til fots. Et riggområde vil bli etablert i nærheten av den planlagte pumpestasjonen. Anleggsperioden vil trolig gå over to sommersesonger.

Deponier

Overskuddsmassen fra graving/sprengning av grøft for pumpeledning og overføringsledning vil primært bli arrondert til langs rørtraséen. Massene vil bli lagt på egnet sted langs traséen og tilpasset landskapet her. Volumet vil være begrenset.

3.4 Hoveddata

Tabell 3.1 Hoveddata for Skytjedal pumpe

1 Tilløpsdata	
Nedbørfelt, km ²	12,7
Midlere årlig tilløp, mill. m ³	19,8
Totalt magasinivolum, mill. m ³ ()	0,1
2 Vannvei	
Pumpeledning (vannledning), m	3000
3 Pumpedata	
Maksimal pumpehøyde, m (+falltap)	120
Maks pumpevassføring, m ³ /s	2
Maks ytelse, kW	2700
Brukstid, timer	2100
4 Pumpeforbruk	
Vinter, GWh	1,4
Sommer, GWh	4,2
Årlig forbruk, GWh	5,7
5 Pumpet vannmengde	
Vinter, mill. m ³	3,9
Sommer, mill. m ³	11,0
År, mill. m ³	14,9
6 Netto produksjonsøkning i Sy-Sima kraftverk	
Vinter, GWh	14,8
Sommer, GWh	11,9
År, GWh	26,7
7 Utbyggingskostnad/økonomi	
Byggetid, år	1,5
Utbyggingskostnad, mill. kr	76
Utbyggingskostnad, kr/kWh	2,8

Tabell 3.2 Elektrisk anlegg

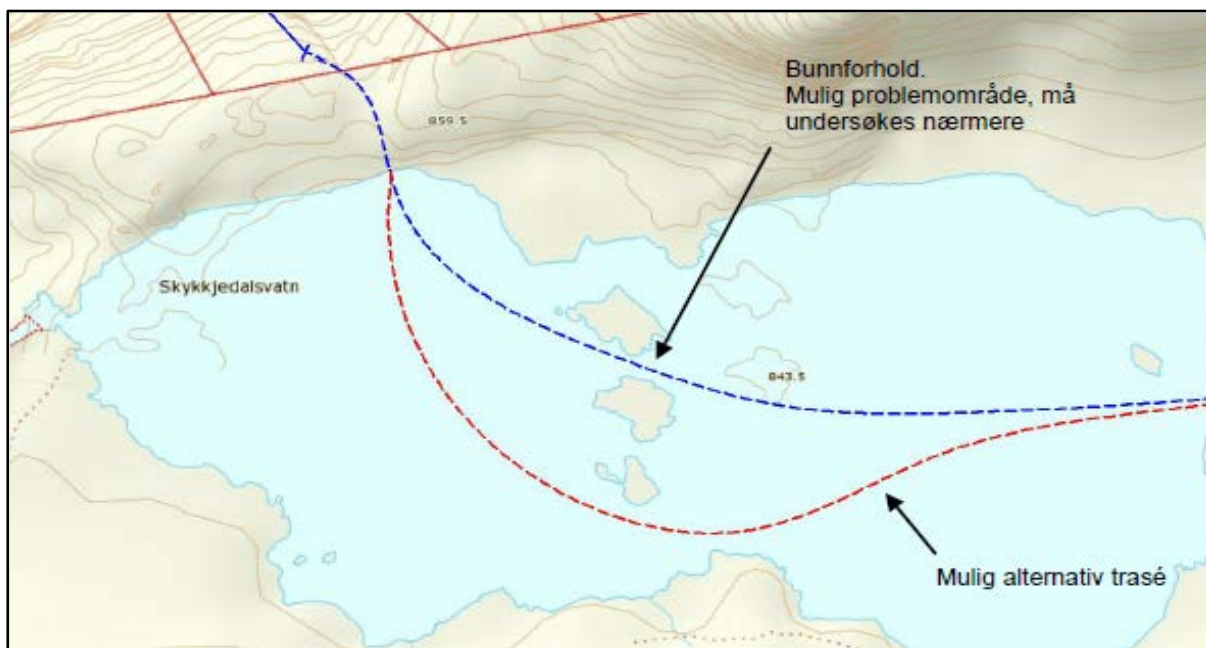
PUMPEMOTOR		Omsøkt alternativ
Ytelse	MVA	3,2
Spennings	kV	6,6
LUFTLINJE		
Lengde/type	m	950
Nominell spenning	kV	22
KABEL		
Lengde/type	m	1400
Nominell spenning	kV	22

3.5 Elektriske anlegg og overføringsledninger

3.5.1 Linjebygging og nettilknytning

Det går i dag en 22 kV-linje (forsyningslinje) opp Simavassdraget til Rembesdalsdammen. Like sør for damanlegget er det et vinkelpunkt, hvorfra det kan føres en ny 22 kV luftledning sørover og inn i Skytjedalen. Fra en endemast som legges bak en åskam, føres det en 22 kV jordkabel opp til og gjennom vatnet til pumpestasjonen. Dette er vist på kartskissen på neste side,

figur 3.9. Det vises for øvrig til Jøsok Prosjekt AS sin nettilknytningsrapport som følger vedlagt (vedlegg 7). Statkraft eier 22 kV- linja som den nye linja kobles til.



Figur 3.9 Trasé for en 22 kV jordkabel gjennom Skykkjedalsvatnet

3.5.2 Systemmessig begrunnelse

Utbyggingen medfører ikke effektutvidelse og vil dermed ikke forårsake kapasitetsproblemer i regional- eller sentralnettet.

3.6 Samlet plan

Planene er ikke behandlet i Samla plan, men produksjonen vil ikke overstige 50 GWh per år og er derfor fritatt behandling i Samlet plan.

3.7 Planlagte tiltak i anleggs- og driftsfasen

Tiltak i anleggsfasen er gjort rede for i beskrivelsen foran. Anleggsarbeidene vil foregå på fjellet og transport av materiale vil skje med helikopter. Det finnes kun få hytter/setre i dalen og to turløyper. Turløypa over dagens terskel ved utløpet av vannet vil få en permanent løsning. Adkomsten til hyttene på nordsiden av dalen vil bli sikret under anleggsarbeidene og bli som i dag når anlegget er bygget.

Det vil bli utarbeidet en miljøoppfølgingsplan (MOP) som bl.a. tar hensyn til forurensende utslipp fra anleggsstedene til jord og vann. Dette vil det i byggeperioden bli søkt spesiell utslipps-tillatelse for og håndtert i overensstemmelse med forurensingsloven og de betingelsene som settes. Andre former for utslipp er neglisjerbare. For driftsfasen foreligger ingen konkrete planer utover normal drift og vedlikehold av anleggene.

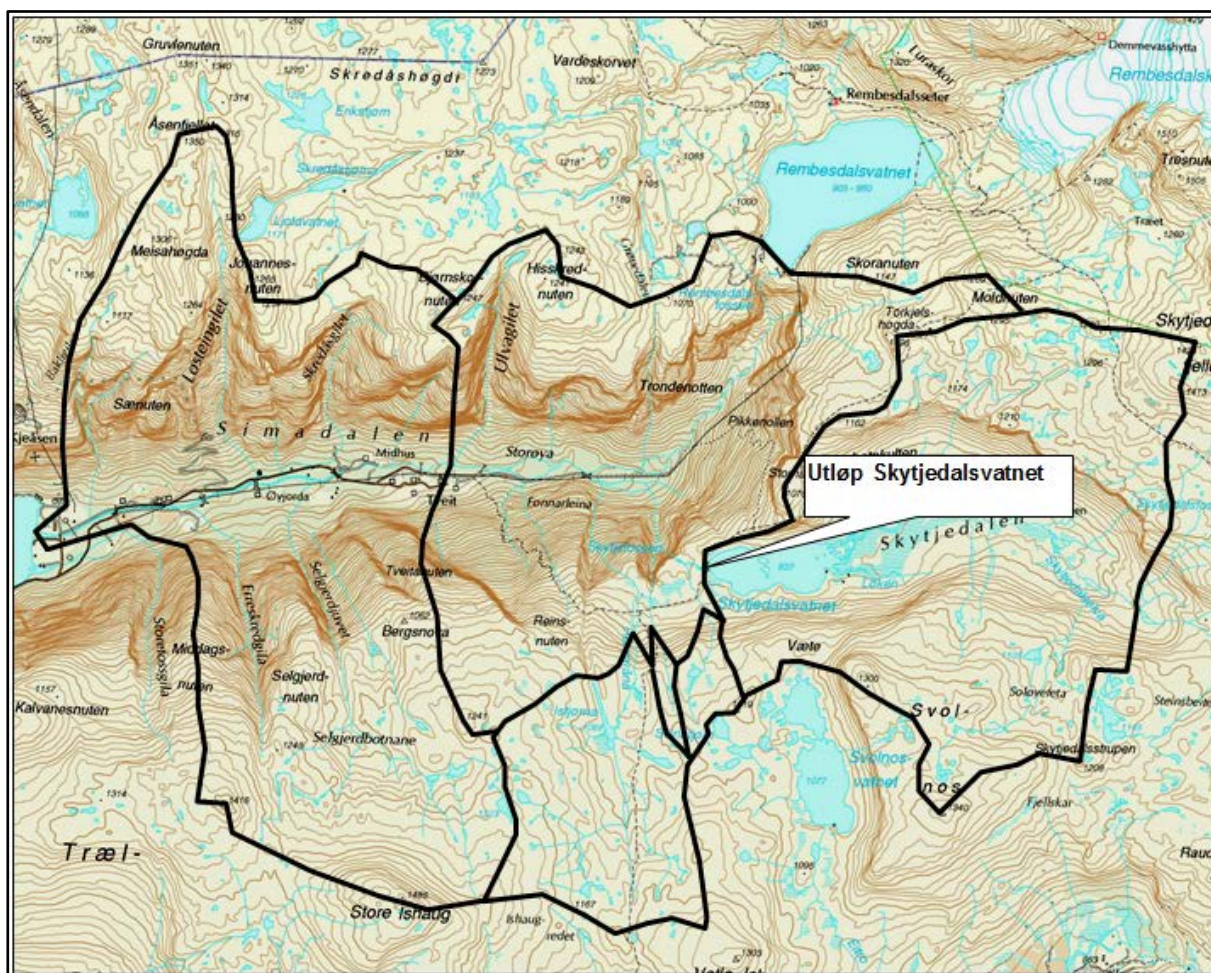
3.8 Nedlegging

Ingen eksisterende reguleringsanlegg vil bli nedlagt. For driftsfasen foreligger ingen konkrete planer utover normal drift og vedlikehold av anleggene.

4 HYDROLOGI

4.1 Grunndata

Feltet til Skytjedalsvatnet er på 12,7 km² (figur 4.1). Naturlig felt til vannmerket 50.5 Sima er på 124,5 km², men eksisterende fraføring av Rembesdalsvatnet og øvre deler av Skytjedalsfeltet gjør at uregulert restfelt til 50.5 Sima bare er på 28,8 km², hvorav ca. 55 % er nedstrøms planlagte inntak for Skytjedal pumpe. Middelhøyden i hele restfeltet er på ca. 1000 moh., mens middelhøyden i den delen av feltet som ligger nedenfor Skytjedalsvatnet er på ca. 900 moh. I feltet til Skytjedalsvatnet er middelhøyden på ca. 1150 moh. Forskjellen i middelhøyde gjør at det vil være en forskjell også i den hydrologiske responsen, i hovedsak høyere vintertilslig og lavere sommertilslig i lavereliggende områder. Dette gjør at det er vurdert som mest hensiktsmessig å legge til grunn areal- og tilsligsskalerte data fra måleserien 50.1 Hølen for selve utbyggingsfeltet, da denne serien har en middelhøyde på 1275 moh. Tilsiget i totalfeltet er gjengitt med skalering av data fra den regulerede tidsperioden for serien 50.5 Sima, som ligger nede i Simadalen. Ettersom 50.5 Sima gir noe høye årsmiddeltilslig i forhold til det som er foreløpig vurdert for området, er serien nedskalert til et nivå 7 % høyere enn NVEs avrenningskart 1961-90.



Figur 4.1 Nedbørfeltet til Skytjedalsvatnet (+ andre delfelt til Sima ned til havet).

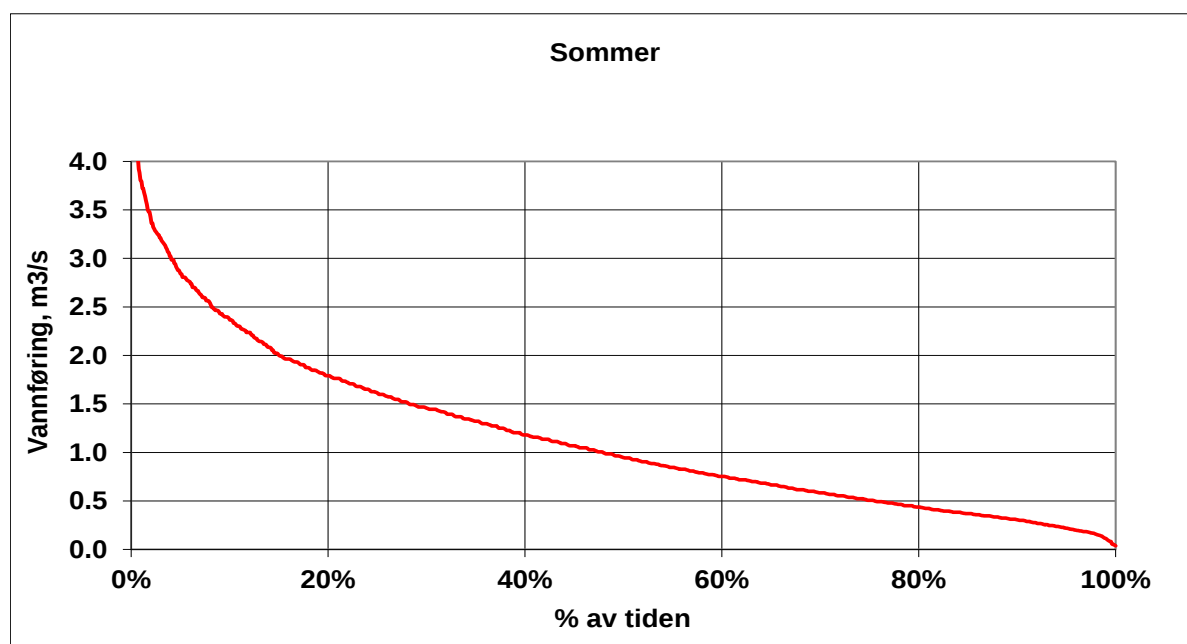
Serien 50.5 Sima er forlenget ved hjelp av multipl regresjon mot nærliggende serier i området til å dekke perioden 1979-2006. Flomoverløp fra Rembesdalsvatnet er bare med i denne serien i den grad det var overløp i den observerte perioden 1984-1988, ellers er kun tilsiget i lokalfeltet gjengitt.

Regresjonsligningen blir: $50.5 \text{ Sima} = 0,06456 \cdot 50.1 \text{ Hølen} + 0,01616 \cdot 48.1 \text{ Sandvenvatnet} + 0,4718 \cdot 46.7 \text{ Brakhaug}$.

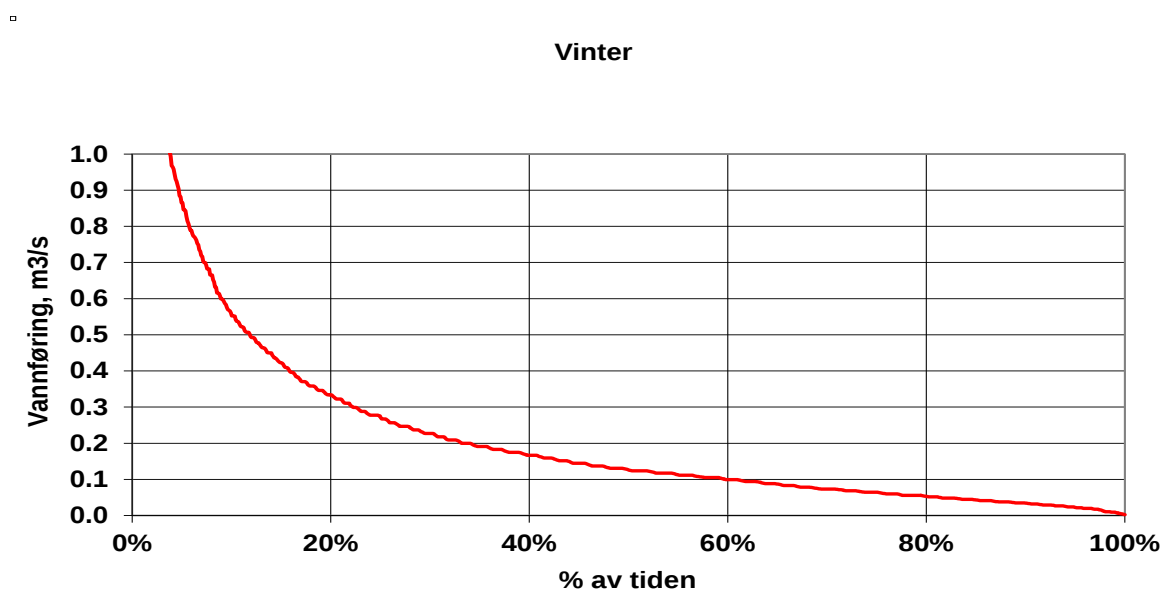
Utvalget av serier er gjort på grunnlag av datatilgjengelighet og forklaringsgrad. Sandvenvatnet er et felt med 7-8 % breandel, så denne er gitt forholdsmessig mindre vekt enn de to andre seriene. Analysen viser imidlertid at Sandvenvatnet er viktig å ha med for en best mulig beskrivelse av vannføringsforholdene i Simadalselva.

Pumpekapasiteten er satt til 2,0 m³/s. For flere detaljer omkring forutsetningene vises det til teknisk plan for Skytjedal pumpe.

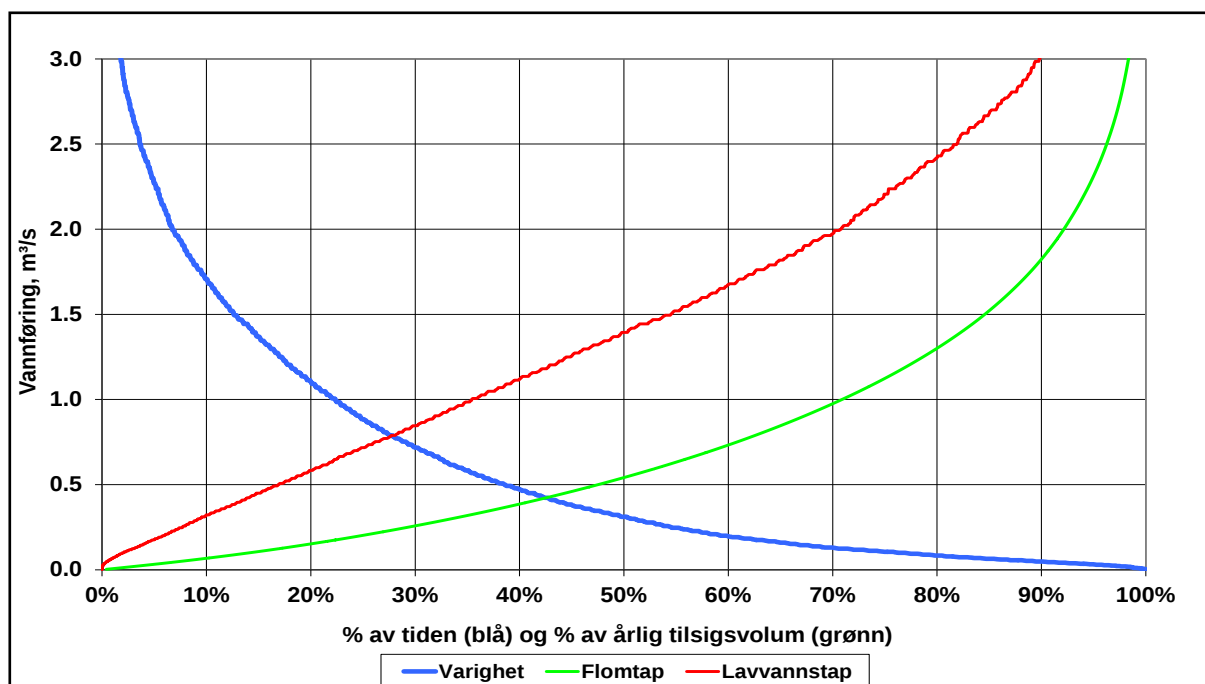
4.1.1 Varighetskurver



Figur 4.2 Varighetskurve for beregning av nyttbar vannmengde for sommersesongen (1.5 – 30.9)



Figur 4.3 Varighetskurve for beregning av nyttbar vannmengde for vintersesongen (1/10 – 30/4).



Figur 4.4 Varighetskurve, kurve for flomtap og for tap av vann i lavvannsperioden (år).

4.1.2 Karakteristiske lavvannføringer og vurdering av minstevannføring

I tabell 4.1 under er oppsummert karakteristiske lavvannføringer for de mest nærliggende og samtidig lengre måleserier i regionen. Ved de vannmerkene som har brukbar kvalitet på lavvannføringer, ligger alminnelig lavvannføring på 1,5-2,8 l/(s*km²). Ut fra at Hølen er et større felt med større naturlig selvregulering, vurderes verdien på alminnelig lavvannføring for Skytjedalen å ligge på ca. 2 l/(s*km²), som svarer til ca. 0,025 m³/s for Skytjedalsvatnet. 5-persentiler sommer og vinter for Skytjedalen er valgt ut i fra forholdet mellom disse størrelsene og alminnelig lavvannføring ved 50.1 Hølen til hhv. 1,7 og 9,6 l/(s*km²) (hhv. 0,02 m³/s og 0,12 m³/s for Skytjedalsvatnet).

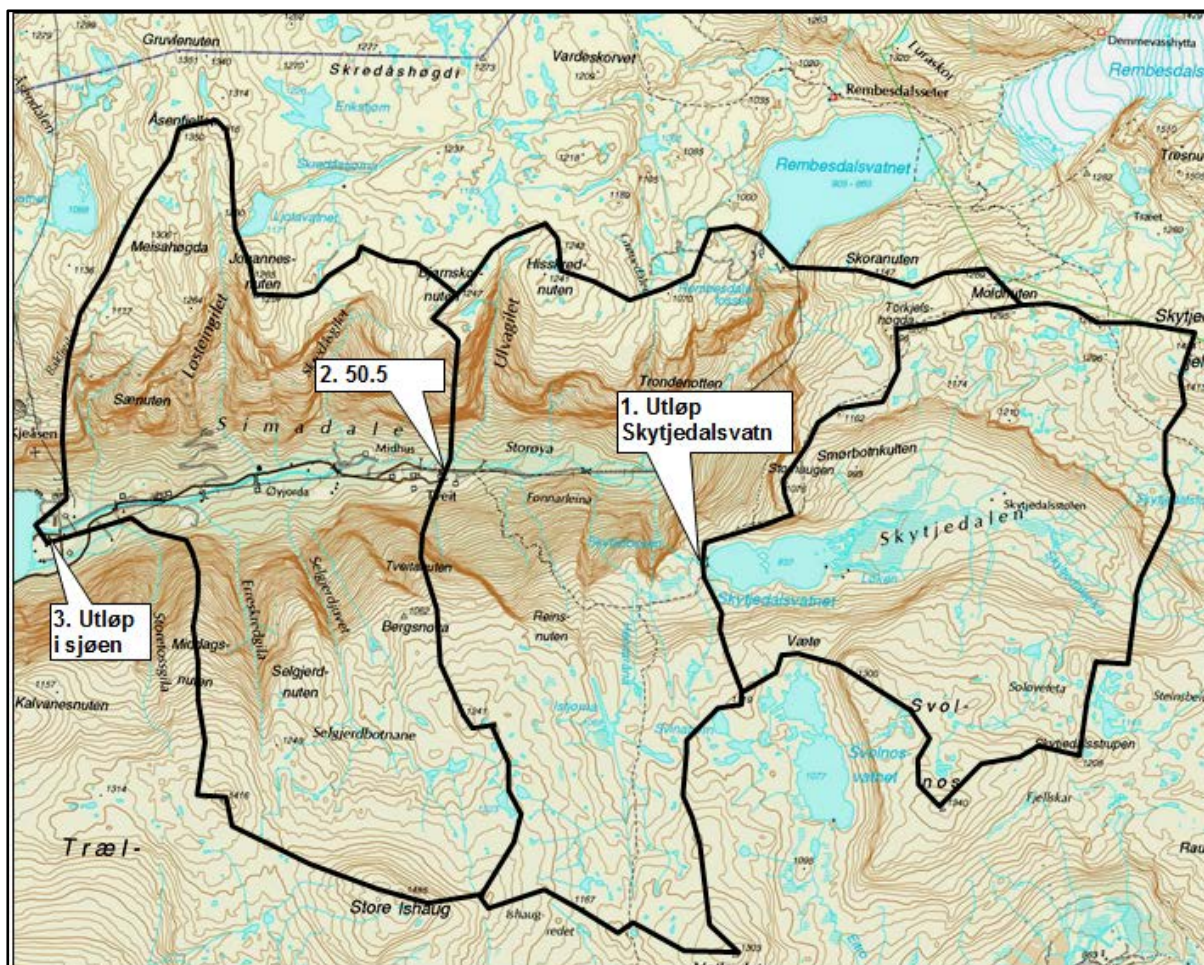
Tabell 4.1 Karakteristiske lavvannføringer.

	Areal km²	Eff. sjø %	Alm. lavvf. l/(s*km²)	5 % vinter l/(s*km²)	5 % sommer l/(s*km²)	Kommentar
Skytjedalen	12,7	3.4	2.0	1.7	9.6	Estimert
50.1 Hølen	232	2	2.8	2.4	13.5	
50.4 Víveli	391	0.1	1.5	0.9	9.4	Noe usikker
50.5 Sima	124.5	0.9	0.9	0.4	17.9	Usikker
50.13 Bjøreio	262.6	1.3	0.6	0.3	7.1	Usikker
51.2 Austdalsvatn	81.9	2.2	5.4	2.5	14.8	Usikker

4.2 Vannførings- og vannstandsendringer

For å vurdere konsekvensene av pumpingen fra Skytjedalsvatnet er det beregnet vannføring før og etter utbygging på tre punkt i vassdraget fra Skytjedalsvatnet og ned til utløpet av Sima i Simadalsfjorden (se figur 4.5 på neste side):

1. Like nedstrøms utløpet av Skytjedalsvatnet (på toppen av Skytjefossen)
2. Ved målestedet 50.5 Sima, ved Tveit nede i Simadalen
3. Ved utløpet av vassdraget i Simadalsfjorden



Figur 4.5 Vannføringen er beregnet for 3 punkter nedover i vassdraget.

Vannføringen i Sima er allerede sterkt påvirket av kraftutbyggingen i området. I 1980 ble Sima kraftverk satt i drift, og dette kraftverket utnytter avløpet fra de øvre delene av feltet til Skytjedalsvatnet, samt tilsiget til Rembesdalsvatnet og flere delfelt på nordsiden av Simadalen.

Med pumping fra Skytjedalsvatnet blir det ytterligere redusert vannføring i Simadalen, men i normale og fuktige somre blir det flomoverløp i perioder. Minstevannføringen vil sikre at det alltid er vannføring i elva nedstrøms Skytjedalsvatnet sommerstid. Nede i Simadalen sikrer restfeltet at det fortsatt vil være betydelig vannføring hele året. Ved utløpet av Sima i Simadalsfjorden blir det en liten reduksjon i vannføring, som trolig ikke blir merkbar, da restfeltet her er stort og med tilsig både fra høyfjellsområder og lavereliggende områder. Feltarealer og restvannføringer er oppsummert i tabell 4.2. Tallene refererer til perioden 1979-2008.

Konsekvensene for vannføringen ved de tre lokalitetene er ytterligere omtalt i avsnitt 4.2.1.

Tabell 4.2 Arealer og restvannføring etter omsøkt utbygging (ekskl. overføringer til Sima kraftverk).

	Areal km ²	Vannføring før m ³ /s	Restvannføring m ³ /s	Restvannføring %
Skytjedalsvatnet	12.7	0.65	0.12	18
50.5. Sima (ved Tveit)	29.0	1.37	0.89	65
Utløp i fjorden	47.3	2.25	1.76	78

4.2.1 Kurver for vannføring før og etter utbygging

I det følgende er kommentert hvilke endringer i vannføring som er ventet på elvestrekninger fra Skytjedalsvatnet og ned til Simadalsfjorden i hhv. et fuktig et middels og et tørt år. Endringene er beskrevet for de tre punktene langs vassdraget som ble omtalt i foregående avsnitt.

I prosjektområdet er det stor snøakkumulasjon om vinteren og forholdsvis lite nedbør om våren og sommeren. Dette gjør at et typisk fuktig år er et år med mye snø i fjellet, og med mildt og/eller fuktig vær på sommeren. Simuleringene er foretatt på timesoppløsning, for å kunne illustrere effekten av foreslått slipperegime. Slipp av minstevannføringen fra Skytjedalsvatnet er foreslått som følger

- I perioden 1. mai til 30. september slippes 5-persentilen sommer; 0,12 m³/s.
- I perioden 1.7-15.8 stanses pumpa mellom klokken 10-18 og alt tilsig slippes forbi. Resten av døgnet slippes 0,12 m³/s.
- I perioden 1.10-30.4 slippes 5-persentil vinter; 0,02 m³/s.

Vannføring like nedstrøms utløpet av Skytjedalsvatnet

Figurer for vannføringen før og etter utbygging er vist i figur 4.6 – 4.8 og disse illustrerer vannføringen i Skytjefossen etter en utbygging. Ettersom pumpa stanses på dagen i høysesongen for turisttrafikk, inneholder figurene også informasjon om variasjonen i vannføring innenfor ett døgn i denne perioden.

Elva nedstrøms Skytjedalsvatnet, og dermed Skytjefossen, får redusert vannføring, men i turistsesongen fra 1.7 til 15.8 vil vannføringen i fossen kun bli litt lavere på dagtid, sammenlignet med i dag. I figur 4.6 – 4.8 på neste side vises dette som variabel vannføring i den aktuelle sommerperioden. I hovedsak gir dette gradvis økende vannføring fra tidspunktet pumpen stanses og frem til den startes opp igjen, som sikrer høy restvannføring i fossen.

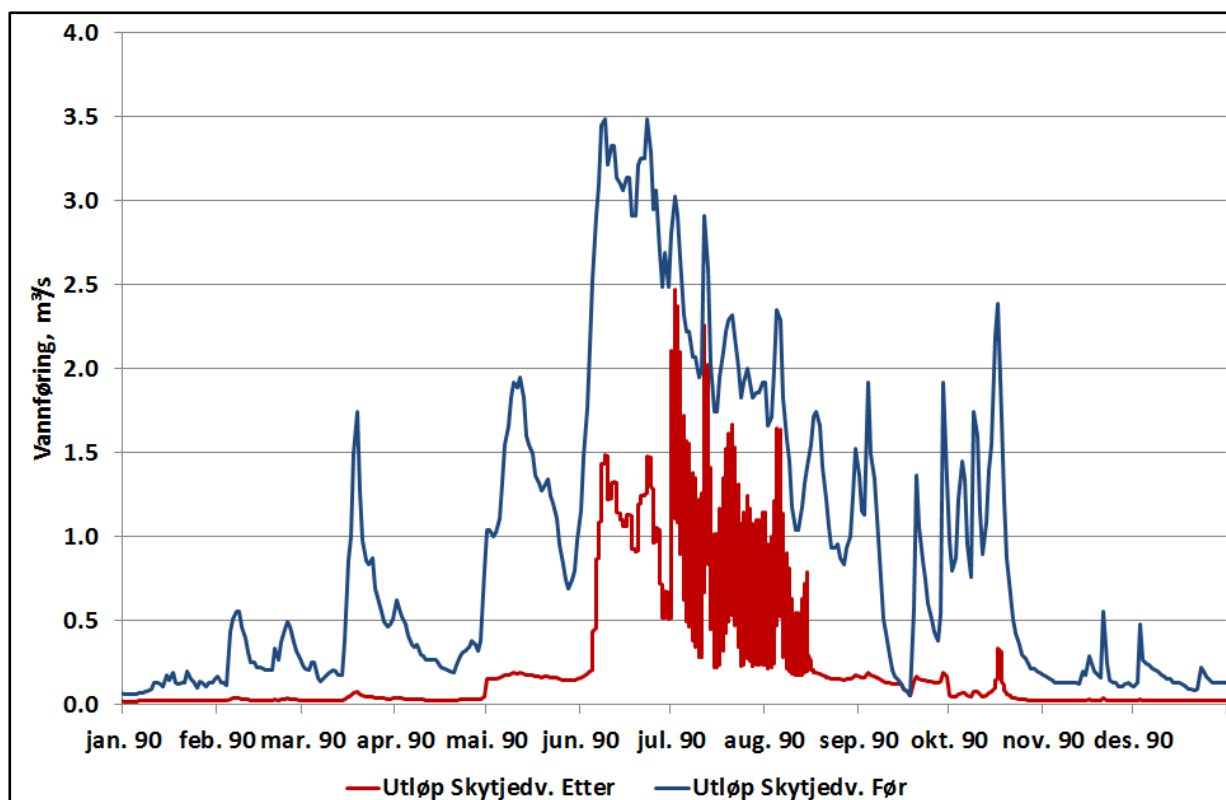
Ved toppen av Skytjefossen vil det i normale og fuktige år i tillegg være perioder med vesentlig større vannføring enn planlagt pumpekapasitet, i hovedsak i mai og juni. I denne perioden er snøsmeltingen høy og planlagt pumpekapasitet vil ikke være tilstrekkelig til å utnytte alt flomvannet. I fuktige somre vil perioden med flomoverløp også sikre stor vannføring i fossen i hele juni, mens disse periodene i normale og tørre år er mer kortvarige. Om høsten blir det overløp i kortere perioder med store nedbørmengder som regn og/eller i kombinasjon med snøsmelting.

Om vinteren vil det i praksis ikke være flomoverløp av betydning fra Skytjedalsvatnet. Restvannføringen på dette punktet er beregnet til 0,15 m³/s over året, som svarer til ca. 23 % av vannføringen før utbygging. I perioden 1.7-15.8 vil restvannføringen være ca. 40 % i middel over døgnet. På dagtid i den samme perioden vil restvannføringen i gjennomsnitt være høyere enn 40 % på dagtid og lavere på natten.

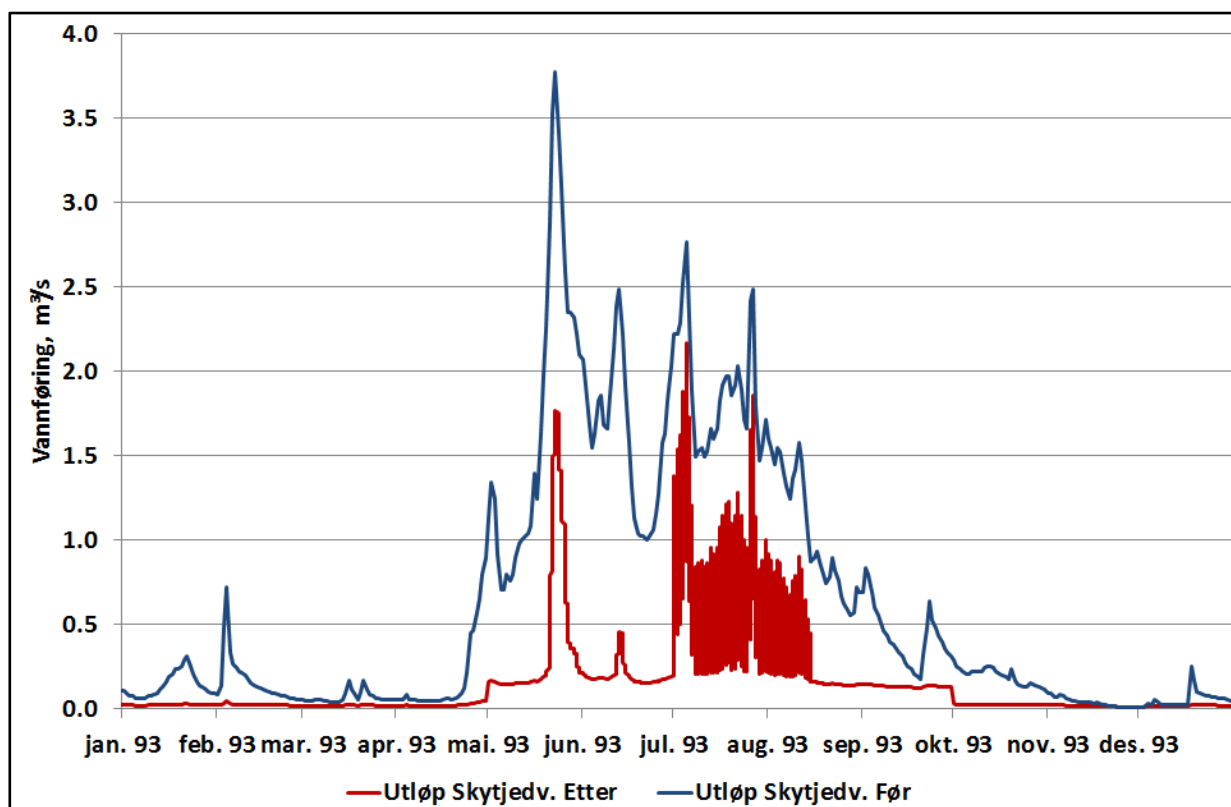
Antallet dager med overløp på terskelen ved utløpet av Skytjedalsvatnet er vist i tabell 4.3. I perioden 1.7-15.8 vil det være overløp i deler av døgnet alle dager.

Tabell 4.3 Antall dager med overløp og tilsig lavere enn minstevannføringen.

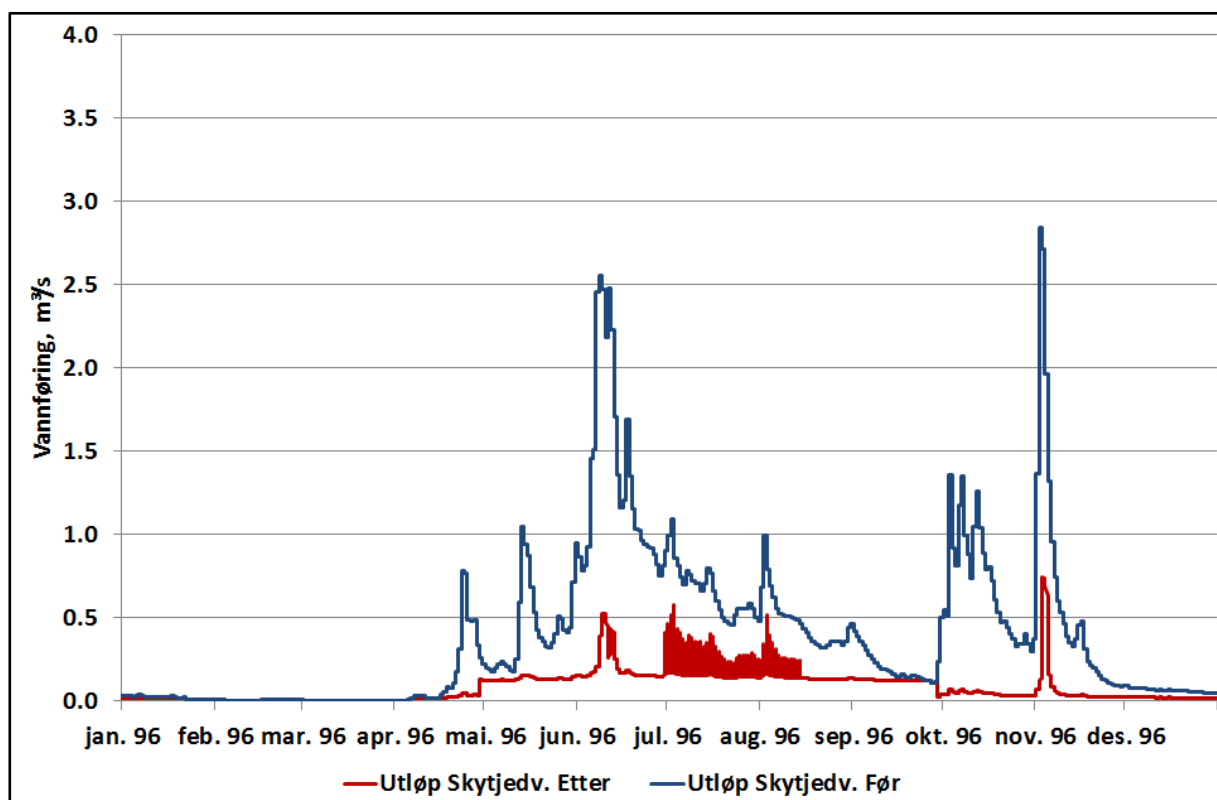
	Vått år	Middels år	Tørt år
Ant. dager med overløp på Skytjedalsvatnet	74	60	55
Ant. dager med vannføring < planlagt minstevannføring	4	13	84



Figur 4.6 Vannføring ved utløpet av Skytjedalsvatnet i et fuktig år (1990).



Figur 4.7 Vannføring ved utløpet av Skytjedalsvatnet i et middels fuktig år (1993).



Figur 4.8 Vannføring ved utløpet av Skytjedalsvatnet i et tørt år (1996).

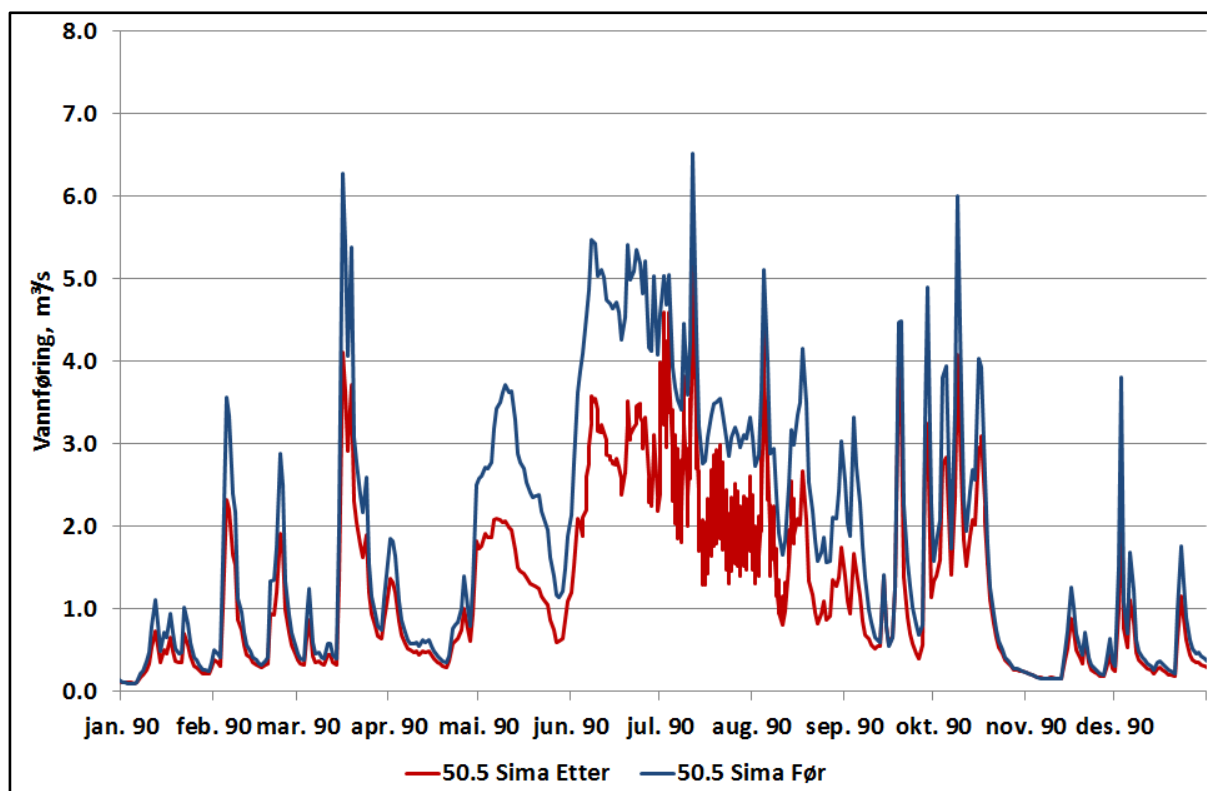
Vannføringen ved Tveit i Simadalen (50.5 Sima)

Figurer for vannføring før og etter utbygging er vist i figur 4.9 – 4.11 på de neste sidene.

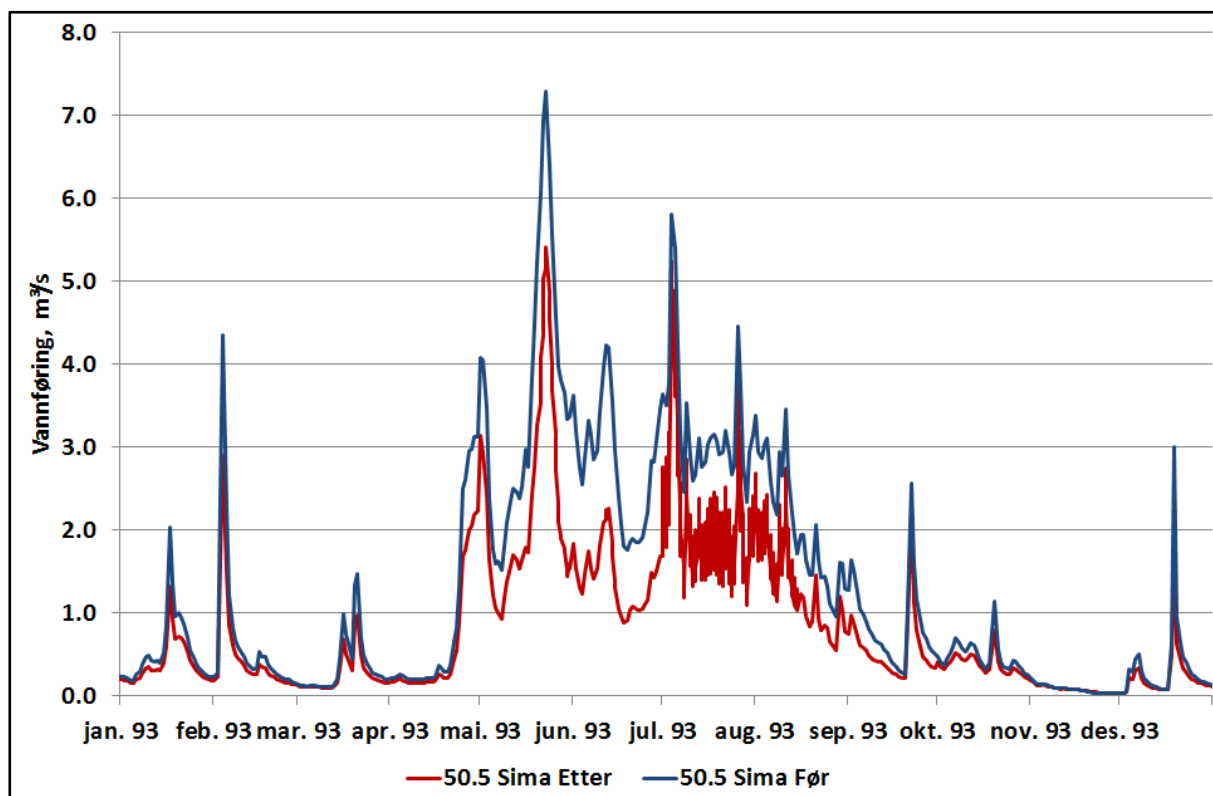
Det uregulerte nedbørfeltet/restfeltet er på 16,1 km² (nedstrøms Skytjedalsvatnet) sikrer stabil vannføring hele året, også etter utbygging. Restfeltet utgjør arealmessig 55 % av dagens tilsigsfelt. Uregulert tilsig fra restfeltet er på gjennomsnittlig 0,7 m³/s.

Vannføringen i vassdraget reduseres med inntil planlagt pumpekapasitet, men overløp på Skytjedalsvatnet og bidraget fra restfeltet sikrer at vannføringen om sommeren typisk vil være mellom 0,5 - 3 m³/s. Den vil variere i takt med minstevannslippet fra Skytjedalsvatnet, som gir døgnvariabel vannføring i perioden 1.7-15.8. Døgnvariasjonene om sommeren vil være mindre merkbare enn oppe ved fossen, men likevel fortsatt av en viss størrelse.

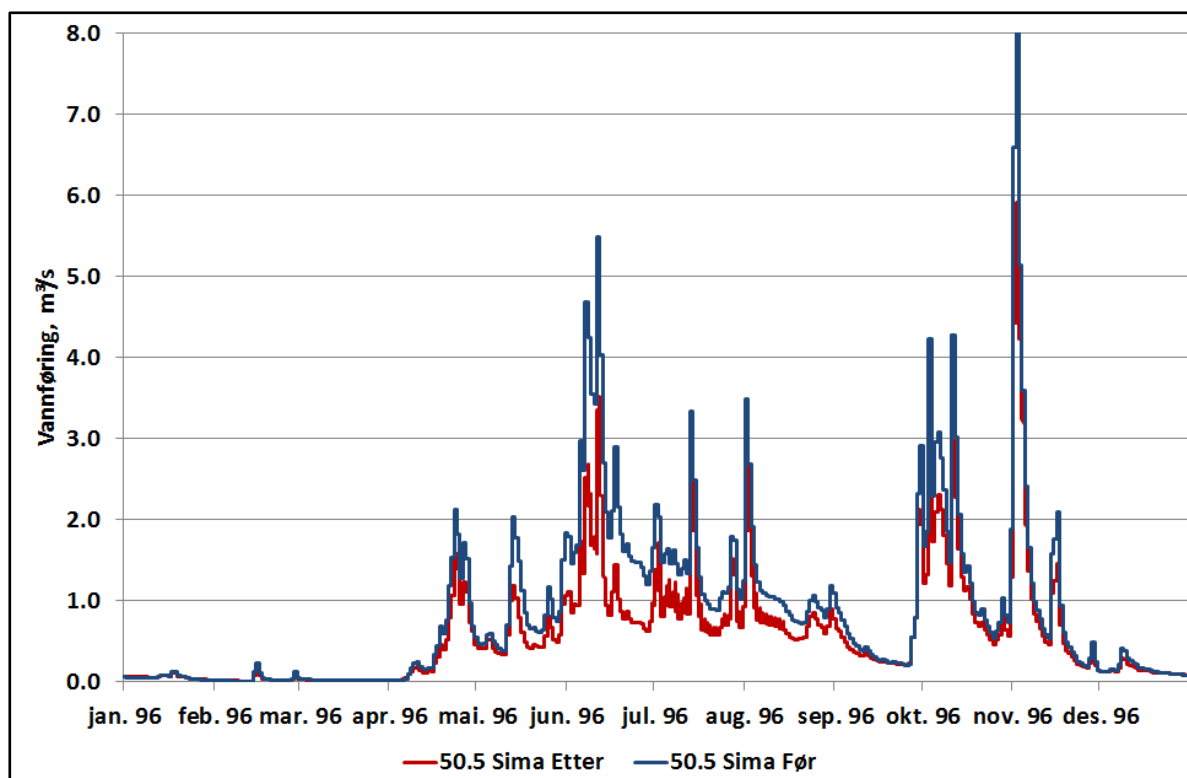
Om vinteren er normalt tilsigsbidraget fra Skytjedalsvatnet lite. Endringen i vannføringen blir derfor relativt liten, ettersom restfeltet nedstrøms er det som får mest regn og snøsmelting vinterstid. For beregning av restvannføringer er det derfor vurdert som realistisk at restfeltet bidrar med 65 % av totaltilsiget til 50.5 Sima om vinteren. Restvannføringen blir da totalt på 0,92 m³/s. Dette svarer til 67 % av dagens vannføring.



Figur 4.9 Vannføring ved 50.5 Sima i Simadalen i et fuktig år (1990).



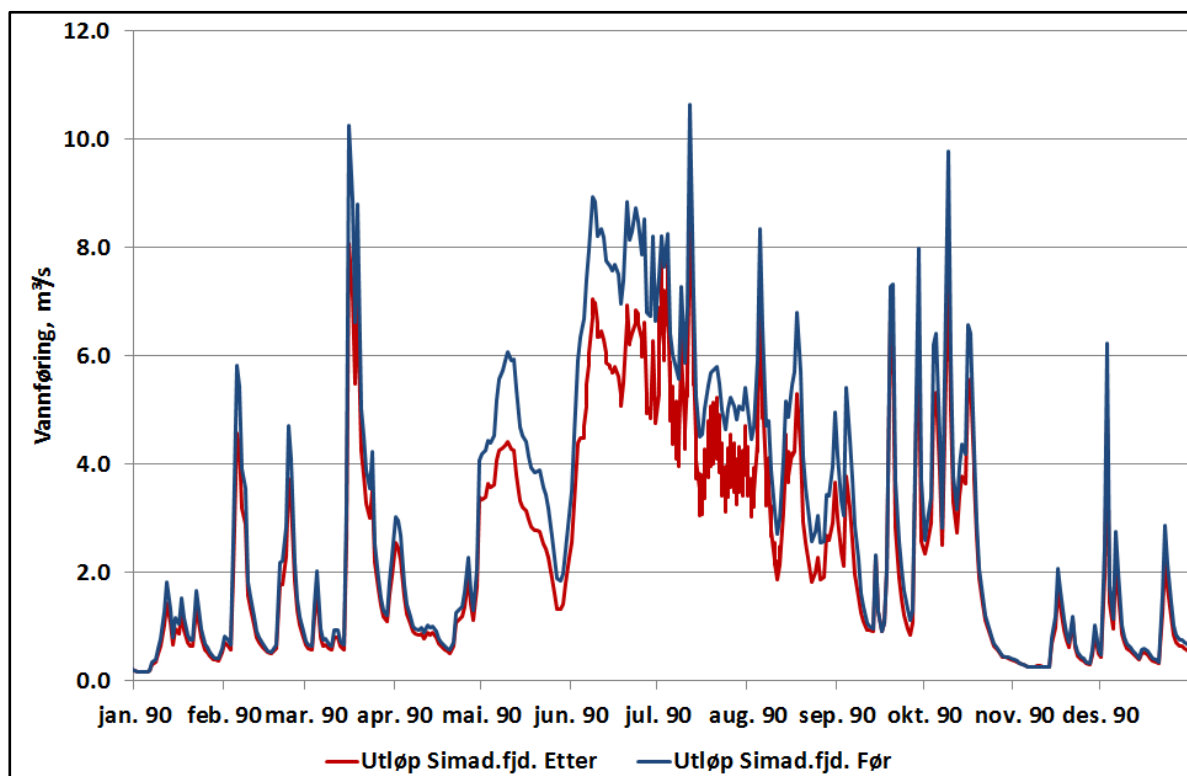
Figur 4.10 Vannføring ved 50.5 Sima i Simadalen i et middels fuktig år (1993).



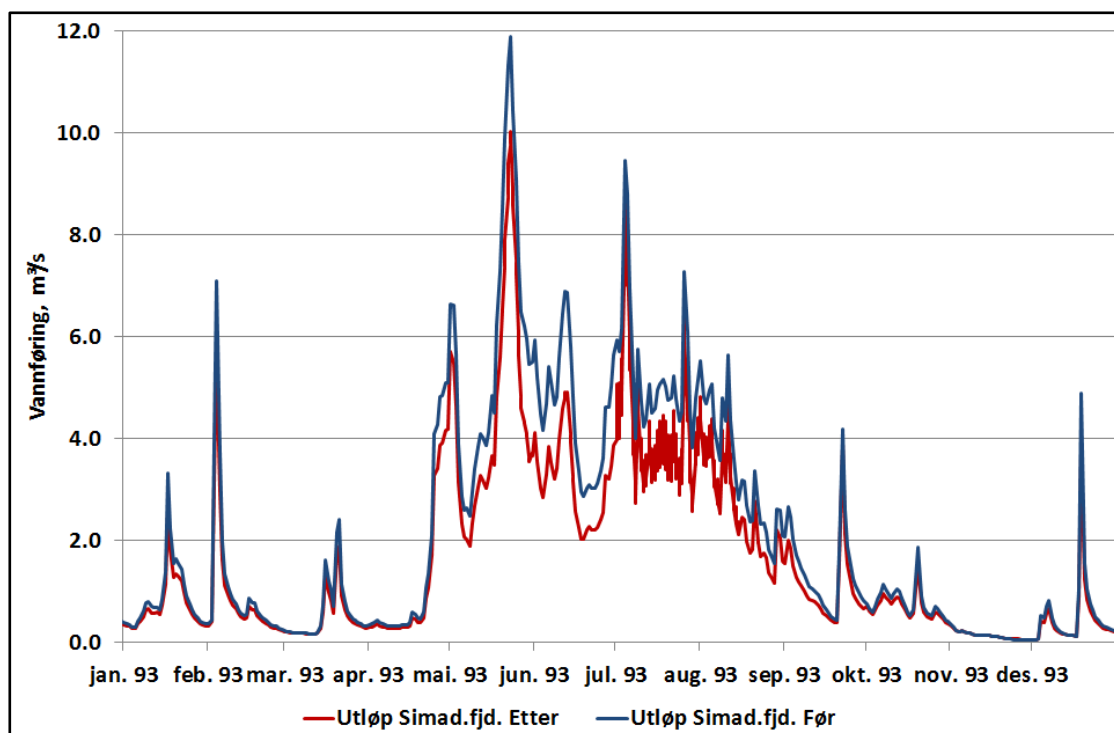
Figur 4.11 Vannføring ved 50.5 Sima i Simadalen i et tørt år (1996).

Vannføringen ved utløpet i Simadalsfjorden

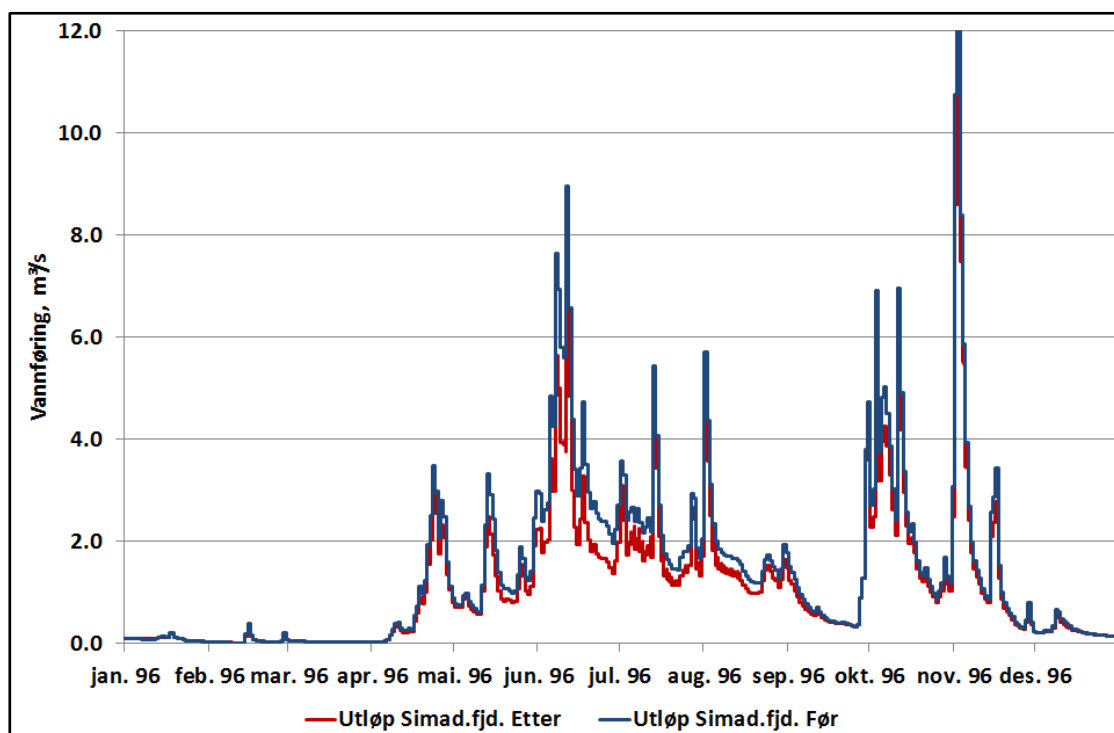
Kurver for vannføringen før og etter utbygging er vist i figur 4.12 - 4.14



Figur 4.12 Vannføring ved utløpet i Simadalsfjorden, fuktig år (1990).



Figur 4.13 Vannføring ved utløpet i Simadalsfjorden i et middels fuktig år (1993).



Figur 4.14 Vannføring ved utløpet i Simadalsfjorden, tørt år (1996).

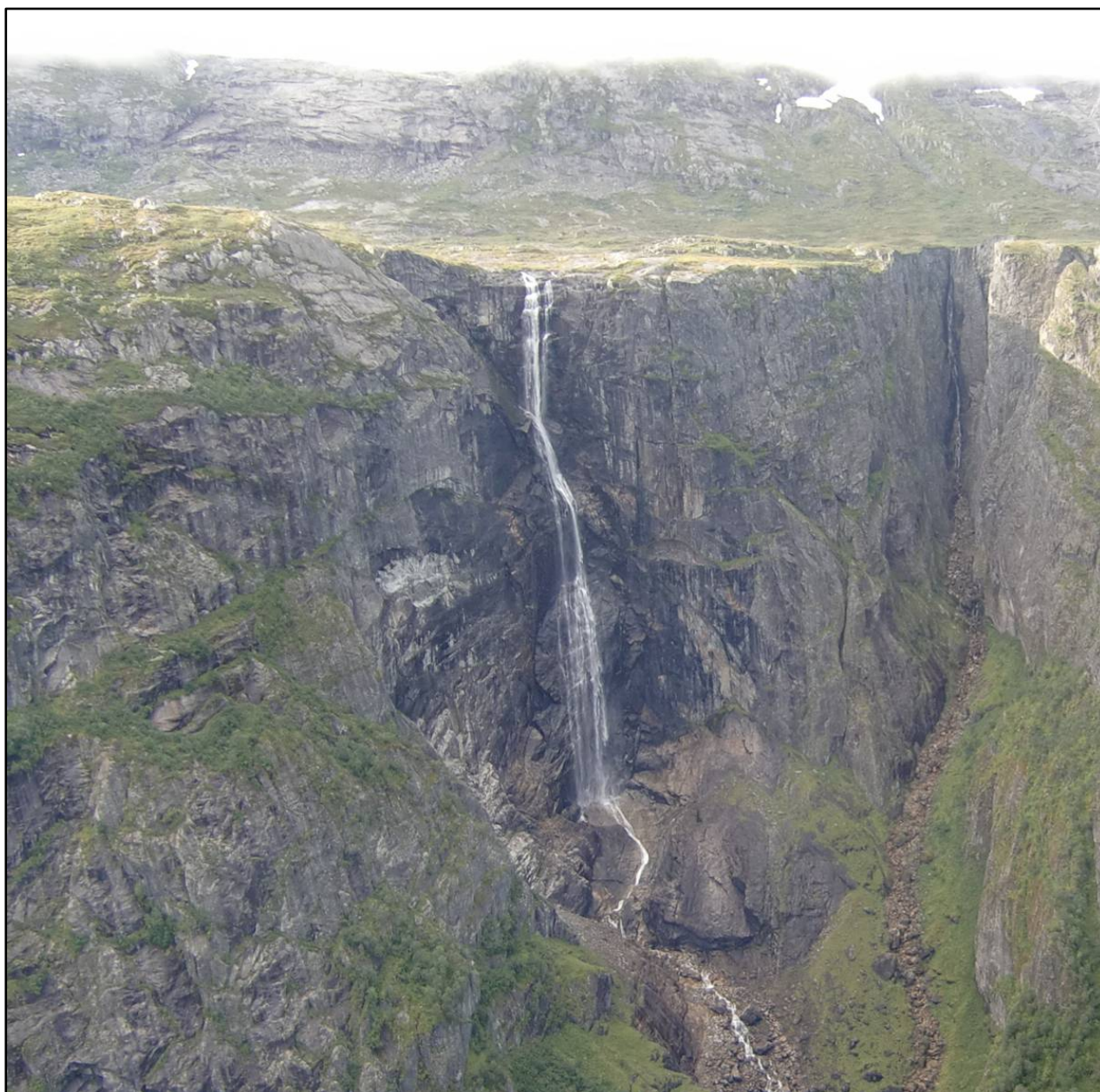
Mønsteret i årsvariasjonene i vannføringen er de samme på dette punktet som lenger oppe i Simadalen, men ettersom det uregulerte restfeltet her er på 34,6 km², med en restvannføring på ca. 1,6 m³/s, vil endringene også bli mindre. Også variasjonene over døgnet blir lite merkbare her, både på grunn av høyere vannføring, men også fordi det i realiteten vil være en utjevning av vannføringen nedover elva. Total restvannføring blir på 1,79 m³/s (80 % av dagens vannføring).

4.2.2 Vannstand i Skytjedalsvatnet

Endringene i vannstanden i Skytjedalsvatnet blir små. Vannstanden heves generelt med 0,25 m ved normale vannføringsnivåer, men ettersom utløpsterskelens lengde økes i forhold til i dag, blir endringene i vannstanden under flom små. I tørre perioder legges det opp til å kunne senke vannstanden ned til normalvannstanden. Variasjonene i vannstanden i Skytjedalsvatnet vil derfor være innenfor dagens naturlige variasjonsområde.

4.3 Minstevannføring

Feltet til Skytjedalsvatnet er forholdsvis lite og på sensommeren, når det meste av snøen er smeltet, samt på vinteren, er vannføringen naturlig lav i perioder. Av denne grunn er det etablert en terskel i utløpet av Skytjedalsvatnet, slik at vannstanden kan holdes på et stabilt nivå selv ved lave tilsig. Siden det ikke blir noe reguleringsmagasin av betydning i Skytjedalsvatnet, vil hele tilsiget slippes når tilsiget er lavere enn minstevannføringen.



Figur 4.15 Skytjefossen 13.08.13 med antatt vannføring ca. 0,4 m³/s.

Minstevannføringen foreslås til 0,12 m³/s i perioden 1. mai til 30. september, som svarer til 5-persentilen for sommersesongen. I høysesongen for turisttrafikk (1.7-15.8) foreslås det å stanse pumpene mellom klokka 10 og 18 og slippe alt tilsiget forbi. Resten av døgnet slippes 0,12 m³/s. Dette slipperegimet gjør at Skytjefossen får høy restvannføring på dagtid i turistsesongen.

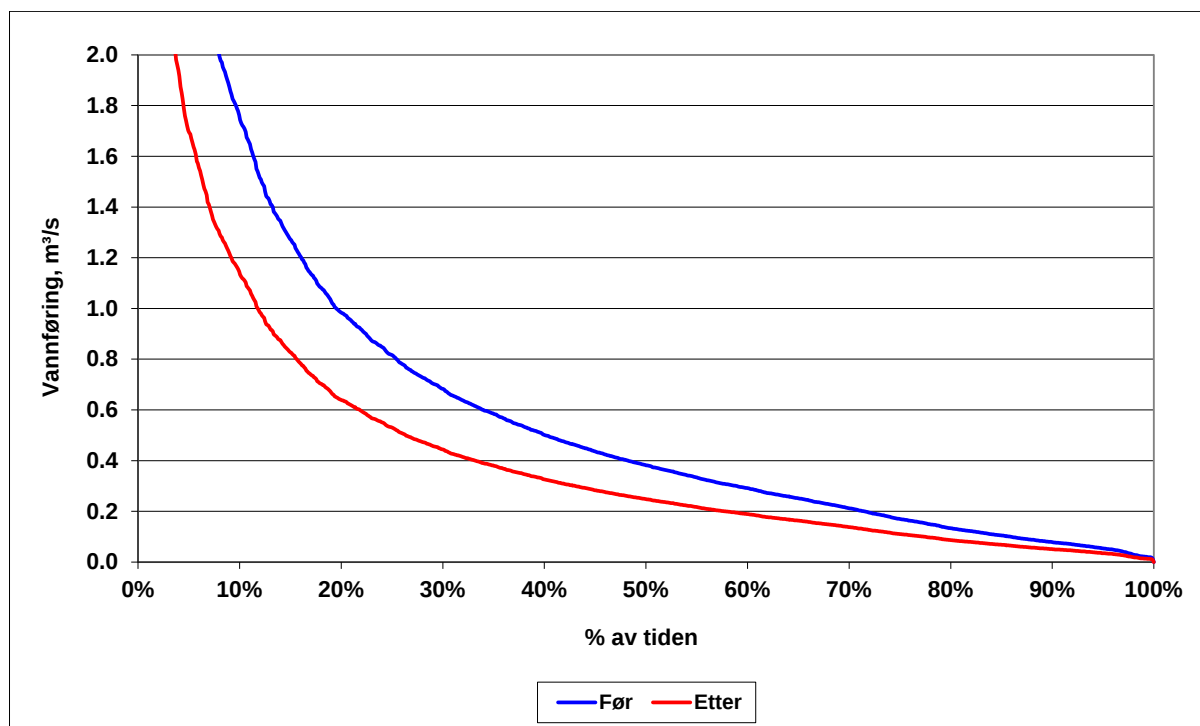
Et bilde av fossen tatt 13.8.2009 er vist i figur 4.15 på foregående side. Fossen har her en beskeden, men likevel såpass god vannføring at den er godt synlig. Et grovt anslag på vannføringen i fossen denne dagen er gjort ved å se på serier i regionen som var i drift pr. august 2009. På denne datoen var vannføringen i fem felt i regionen i middel ca. halvparten av middelvannføringen i august, se tabell 4.4 under.

For Skytjedalsvatnet er middelvannføringen i august for den beregnede serien på 0,86 m³/s. Dette betyr at et grovt anslag på vannføringen i Skytjefossen er 0,4-0,45 m³/s på den aktuelle dagen.

Tabell 4.4 Vannføringen den 13.8.2009.

	Vannføringen 13.8.2009 i m ³ /s	Middelvannføring for august i m ³ /s	% av middel for august
50.1 Hølen	11.5	16.62	69 %
62.10 Myrkdalsvatn	4.68	11.59	40 %
62.15 Kinne	9.61	38.97	25 %
48.1 Sandvenvatn	34.8	57.34	61 %
48.5 Reinsnosvatn	8.6	13.93	62 %
Middel			51 %

Om vinteren vil fossen være frosset til, men for å sikre en viss tilførsel av fuktighet er det foreslått å slippe 20 l/s, tilsvarende 5-persentilen for vinteren. Simulert varighetskurve for vannføring før og etter utbygging vinterstid ved 50.5 Sima er vist i figur 4.16 under.



Figur 4.16 Simulert vintervarighetskurve (1. oktober til 30. april) ved 50.5 Sima før og etter pumping (1979-2006).

Vannføringen nede i Sima vil bli redusert også vinterstid, både i fuktige og tørre perioder, men fordi restfeltet nedstrøms Skytjedalsvatnet vil ha et generelt høyere vintertilsig, vil forskjellen bli mindre enn det fraførte vannet og det normale årstilsiget tilsier, særlig for de aller laveste vannføringene.

4.4 Flomforhold

Det vil fortsatt gå flomvannføringer over utløpsterskelen på Skytjedalsvatnet om sommeren, men generelt vil flommene i vassdraget nedstrøms Skytjedalsvatnet bli redusert med inntil maksimal pumpekapasitet på 2,0 m³/s, så lenge pumpene kjører. I perioden 1.7-15.8 kan flommene bli tilnærmet uendret på de tidene av døgnet når pumpene står.

4.5 Grunnvann

Elvestrekningen som får vesentlig redusert vannføring er meget bratt, og det er ikke ventet endringer i grunnvannsforholdene. På grunn av noe redusert vannføring og vannstand nede i Simadalen, vil grunnvannstanden gå litt ned helt inn mot elveløpet, uten at dette får noen praktisk betydning for det generelle nivået på grunnvannsspeilet.

5 KJØREMØNSTER

En heving av vannstanden med 25 cm i forhold til dagens vannstand, vil sikre at pumpene kan kjøres jevnt uten for mange stopp og start. Når tilsiget til Skytjedalsvatnet er mindre enn 5 - persentilen for årstiden, vil pumpene stå.

En døgnregulering for slipp av minstevann med ventiler vil i praksis bli krevende. Det må nyttes flere ventiler/luker som automatisk åpnes avhengig av tidspunkt og vannstand i Skytjedalsvatnet. En har derfor valgt en løsning der slippet av minstevannføringen styres gjennom start og stopp av pumpene. Vannet ut av Skytjedalsvatnet vil da gå over terskelen i utløpet. Dette er enklere reguleringsmessig.

For å være sikker på at forslaget til minstevannføring er oppfylt vil en trolig måtte stoppe pumpene før kl. 10 i sommersesongen. I perioden 1/7 til 15/8 vil pumpestasjonen stå og alt tilsig til Skytjedalsvatnet går forbi over dammen på dagtid (til ca. kl. 18.00).

En forutsetning for døgnkjøringen av pumpene er at vannstanden i Skytjedalsvatnet ikke senkes under HRV når det pumpes. Dersom vannstanden faller under HRV, må magasinet fylles først og det vil gå flere timer før vannføring ut av Skytjedalsvatnet tilsvarer tilsiget.

6 AREALBRUK OG EIENDOMSFORHOLD

Det vil, med unntak av pumpestasjonsområdet, terskelstedet og rørtraséen, i begrenset grad være behov for å nytte uberørte arealer. Overskuddsmasser må plasseres på egnet sted i terrenget. En arealdisponeringsplan for områdene er vist i vedlegg 2.

6.1 Riggområde og arbeidssteder

Hovedriggen blir liggende rett ved pumpestasjonen.

Overskuddsmassene fra gravingen av grøft og rørtrase vil bli lagt oppå rørgaten. Nødvendig arealbehov for traséen under anleggsarbeidene blir ca. 50 dekar. Dette er basert på antatt nødvendig bredde på 10 – 25 meter, alt etter om det er fjell eller løsmasser på strekningen. Ved tilbakefylling og pålegging av stedlige masser på toppen vil rørtraséen etter hvert gro igjen. Masser som det ikke blir behov til tilbakefyllingen, vil bli plassert på egnet sted i terrenget. Disse utgjør et begrenset volum.

Nødvendig arealet for pumpestasjonen er permanent, og dekker et areal på ca. 2 daa.

Riggområder og fasiliteter må etableres og vedlikeholdes i samsvar med de lov- og avtalemessige krav som myndigheter og arbeidsorganisasjoner stiller. Nedrigging og landskapspleie ved avslutning av arbeidene skal utføres ut fra krav fra myndigheter og utbygger.

Tilriggingen forutsettes holdt innenfor de områdene som er vist på arealdisponeringsplanen. Det bør bemerkes at områdene som er avmerket på arealdisponeringsplanene er noe større enn det endelige behovet, for å oppnå en viss frihetsgrad for den senere detaljerte anleggsplanleggingen.

6.2 Samlet arealbehov

Arbeidene vil innebære relativt små inngrep og begrenset arealbruk. Inntakskonstruksjonene og pumpestasjonen vil føre til permanente arealbeslag. Riggområde vil kreve areal i anleggstiden. I tillegg vil reguleringssonen legge nye arealer under vann. Kabel- og rørledningstraséen vil også medføre arealbeslag, men etter anleggsperioden vil den gro til igjen med stedegen vegetasjon. Det vil tidvis kunne bli behov for tilkomst til rørledningen for vedlikehold i driftsperioden. Skytjedalsvatnet vil få en reguleringshøyde opp på 25 cm, og med en strandlinje på omtrent 4 km (uten øyer) vil et areal på ca. 1000 m² bli berørt. Arealbruken for utbyggingen er sammenstilt i tabell 6.1 under.

Tabell 6.1. Oversikt arealbruk, omsøkt alternativ

Tiltaksområder	Arealbruk (daa)
Midlertidig arealbruk	
Rørledningstraséer	50
Riggområde ved dam og pumpestasjon	3
Permanent arealbruk	
Vanddekket areal ved 0,25 m heving	1
Pumpestasjonsområdet	2
Ev. massedeponi	4
Rørledningstrasé	20
22 kV luftledning og kabeltrase på land	45
Sum permanent arealbruk	72

6.3 Eiendomsforhold

Statkraft eier alt fall i vassdraget nedstrøms Skytjedalsvatnet og har ervervet nødvendige rettigheter til å bruke arealer til nødvendige tekniske anlegg i forbindelse med utbygging og regulering av vassdraget.

Tiltaket berører fall og rettigheter til arealer som er ervervet fra ulike eiendommer. En oversikt over disse er vist i vedlegg 8 og et eiendomskart i vedlegg 9.

7 KOSTNADSOVERSLAG

Kostnadene er regnet i 2013 kroner og er delvis basert på NVEs kostnadsgrunnlag og på beste skjønn. I tabellen under er de ulike tiltakene sammenstilt. Det er først ved direkte anbudsinnhenting at kostnadsbildet blir sikrere.

Tabell 7.1 Utbyggingskostnader

	mill. NOK
Overføring og dam ved utløp med installasjoner	2
Vannvei (rør i grøft)	25
Pumpestasjon med installasjoner	20
Transport, helikopter	9
Landskapspleie	1
Uforutsett	10
Planlegging, administrasjon, erstatninger, tiltak etc.	8
Finansieringskostnader	4
Sum utbyggingskostnader	Ca. 80

8 PRODUKSJONSBEREKNINGER

8.1 Energiproduksjon

Energigevinsten er anslått ved å benytte en energiekvivalent på 2,168 kWh/m³ for Sy-Sima kraftverk (hentet fra Statkrafts Hoveddata). Sy-Sima har svært lite flomtap og en overføring av vann fra Skytjedalen forventes ikke å øke dette flomtapet. For pumpestasjonen blir maksimal pumpehøyde på 108 m (brutto) + 12 m (falltap) som gir en energiekvivalent på ca. 0,38 kWh/m³.

Pumpestasjonen ligger høyt til fjells og er vanskelig tilgjengelig. Det er derfor lagt inn 5 % tap av potensiell energigevinst, fordi det kan gå lang tid fra stasjonen stopper (ved f.eks. feilsignal) til en fått den i gang igjen. Pumpet vannvolum er beregnet teoretisk til 15,7 mill.m³, og med 95 % utnyttelse blir det 14,9 mill.m³/år. Dette gir en netto produksjon blir $(2,168 - 0,38) \times 15,7 \times 95 \% = 26,7$ GWh/år.

For å finne verdien av produksjonen er det gjort en simulering av Sy-Sima inklusiv pumpestasjonen. Selv om størstedelen av vannet pumpes om sommeren, så fordeles energigevinsten med 14,8 GWh/år om vinteren og 11,9 GWh/år om sommeren. Dette skyldes den store magasinkapasitet i Sy-Sima.

8.2 Kraftgrunnlaget

Metodikk

NVEs beregningsmetodikk for konsesjonsavgifter og konsesjonskraft, publisert i NVEs fakta-ark 1-2004 er lagt til grunn i beregningen. Kraftgrunnlaget, naturhesterkrefter (nat.hk.), beregnes etter formelen: Brutto fallhøyde (Hb) * regulert vannføring (Qreg) * 13,33.

Overføring av Skytjedalsvatnet er konsesjonspliktig etter vassdragsreguleringsloven (vrl.), og beregningen gjøres derfor etter reglene i denne loven. Bestemmende reguleringskurve legges til grunn. Ved beregning av kraftgrunnlaget etter vassdragsreguleringsloven, skal alminnelig lavvannsføring trekkes fra regulert vannføring før utregning. Minstevannføring trekkes fra middelvannføring før beregning av regulert vannføring. Forbruk av kraft ved pumping innberegnes ikke, da dette er å anse som en reguleringskostnad som regulanten selv må stå for.

Ved en tilleggsoverføring vil magasinprosenten i magasinet reduseres på grunn av økt tilsig. Det er tatt hensyn til dette i beregningene.

Forutsetninger

Som representativt vannmerke er VM 50.13 Bjoreio benyttet. Bestemmende regulert vannføring er lest manuelt av reguleringskurven, og mindre avvik kan derfor forekomme. Pumpet volum drenerer normalt direkte til Rembesdalsvatnet. Rembesdalsvatnet er inntaksmagasinet for Sy-Sima kraftverk, men har begrenset magasinkapasitet. Da det er muligheter for å stenge overføringstunnelen, helt eller delvis, ved utløpet til Rembesdalsvatnet, kan oppumpet vann fra Skytjedalen magasineres i Sysenvatnet.

Beregning og resultat

Overføring av Skytjedalsvatnet med de forutsetningene vi har lagt til grunn, medfører en økning i kraftgrunnlaget i Sy-Sima kraftverk på 1859 naturhesterkrefter, beregnet etter vassdragsreguleringsloven.

9 ANDRE SAMFUNNSMESSIGE FORDELER

Overføringen av Skytjedalsvatnet vil bidra til økt produksjon i Sy-Sima kraftverk og gi mer fornybar energi, som er en klar, nasjonal målsetting. Dette vil skje i et område som allerede er utbygd og der kraftproduksjon er viktig lokalt.

Overføringen vil ikke gi flere permanente arbeidsplasser, men den vil være med på å sikre arbeidsplassene hos Statkraft i Eidfjord. Byggingen vil imidlertid bidra til lokal verdiskaping og sysselsetting i anleggsperioden. Størrelsen på tiltaket og de arbeidene som skal utføres tilsier at lokale næringsinteresser vil ha gode muligheter til å få oppdrag og leveranser i forbindelse med anleggsarbeidene. Videre vil kommunen bli tilført årlige inntekter i form av skatter og avgifter knyttet til driften av kraftverket.

Se for øvrig kapittel 13 om samfunnsmessige virkninger på sysselsetting i anleggsperioden og skatteinntekter i driftsperioden.

10 FORHOLDET TIL OFFENTLIGE MYNDIGHETER

10.1 Kommunale planer

Det omfattende reiselivs- og turistbaserte friluftslivet i Eidfjord kommune er stort sett rettet mot Hardangervidda, Sysendalen og Vøringsfossen.

Simadalen er av mindre betydning i denne sammenhengen. De viktigste turmålene og attraksjonene i Simadalen er fjellgården Kjeåsen, Skytjefossen og Rembesdalsseter som kan nås med T-merket sti fra Simadalen, Fossli eller Kjeldebu.

Område Skytjedalen er i planen et LNF-område uten vektlegging av formål og det vil derfor bli søkt om dispensasjon fra kommunens arealplandel. Konsesjon etter vassdragsreguleringsloven er for øvrig grunnlag for kommunen til å gi denne dispensasjonen.

10.2 Fylkeskommunale planer

I prosjektrapport: "Område for friluftsliv - kartlegging og verdsetting av regionalt viktige område i Hordaland" (FMHO & FKHO 2008) er ulike områder for friluftsliv gitt en verdi etter metoden beskrevet i DN-håndbok 25. Det ligger fem ulike områder i og rundt Simadalen, og tre av disse er klassifisert som svært viktige. Skytjefossen og Skytjedalen ligger innenfor området Sysendal/Maurset N.

Prosjektet kommer ikke i konflikt med fylkeskommunale planer.

10.3 Verneplaner

Vassdraget er ikke varig vernet mot kraftutbygging.

10.4 Navnebruk

Som et utgangspunkt er nyttet navn på 1:50.000 kartene i M711 serien.

11 TILLATELSER FRA OFFENTLIGE MYNDIGHETER

Eidfjord kommune har et godt utbygd lokalsamfunn, der vannkraftutnyttelsen er velkjent og viktig for den offentlige økonomien. I anleggsperioden vil utbyggingen kun gi noen få årsverk i økt sysselsetting. Det er derfor ikke behov for ny infrastruktur knyttet til veg, skole, barnehage, kollektivtransport mv.

Tiltakene krever heller ikke utbygging av permanent avløpsanlegg eller elektrisitetsforsyning. Det vil bli etablert nødvendige anlegg for behandling av sanitæravløpsvann fra brakkerigg mv. i anleggsperioden. Nødvendige tillatelser innhentes før start av anleggsarbeidene.

Midlertidig og permanent vannforsyning og avløp ordnes av utbygger. Nødvendige tillatelser innhentes før start av anleggsarbeidene.

I forbindelse med utbyggingsplanene vil det bli søkt om tillatelse og godkjenning etter følgende lovverk:

- Vassdragsreguleringsloven om tillatelse til å gjennomføre overføringen som beskrevet i søknaden.
- Vannressursloven om tillatelse til å bygge og drive Skytjedal pumpestasjon med tilhørende installasjoner.
- Energiloven om tillatelse til bygging og drift av Skytjedal pumpestasjon med tilhørende koblingsanlegg og kraftanlegg og kraftlinje som beskrevet i søknaden
- Forurensningsloven om tillatelse til å gjennomføre tiltaket

12 FRAMDRIFTSPLAN OG SAKSBEHANDLING

12.1 Framdriftsplan

Byggetiden er vurdert til ca. 18 måneder. Av klimatiske årsaker er det fordelaktig om arbeidene kan gjennomføres på 2 sommersesonger. Arbeidene vil starte på våren/ sommeren i år 1 og pumpene vil kunne installeres senhøstes året etter. Litt over ett års byggetid kan være mulig, dersom pumpehus er ferdigbygget og nedre del av røret er lagt ferdig på høsten i år 1.

Stasjonen kan da settes i drift rett før sommeren, da nærmere 90 % av tilsiget kommer. Tidsplanen er vist i tabell 12.1 under.

Tabell 12.1 Tidsplan for Skytjedal pumpe

Aktivitet	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Høringsrunde							
Behandling av søknad hos NVE/OED							
Forespørsler							
Anleggsarbeid							

★ Overføringen er ferdig bygget.

12.2 Videre saksgang

Når den innledende planleggingen er avsluttet, vil tiltakshaver sende søknaden med miljøutredning til Olje- og energidepartementet (OED) ved NVE. NVE vil sende saken på høring til aktuelle forvaltningsorgan og interesseorganisasjoner. NVE vil også arrangere en sluttbefaring til prosjektområdet, der de som har avgitt uttalelse til søknaden vil bli invitert. Etter en supplerende høringsrunde vil NVE utarbeide innstilling i saken, og sende denne til OED for sluttbehandling.

Endelig avgjørelse blir tatt av Kongen i statsråd. Store eller særlig konfliktfylte saker blir lagt fram for Stortinget. I en eventuell konsesjon kan OED sette vilkår for drift av anlegget og gi pålegg om tiltak for å unngå eller redusere skader og ulemper.

Informasjon og høring

Dersom det er ønskelig med nærmere opplysninger om planene finnes søknaden utlagt hos Eidfjord kommune, teknisk etat og hos Statkraft Energi i Eidfjord. I tillegg kan en ta kontakt med NVE eller Statkraft direkte.

Konsesjonssøknaden blir kunngjort i pressen og lagt ut til offentlig innsyn. Samtidig blir saken sendt på høring til sentrale og lokale forvaltningsorgan og sentrale interesseforeninger. Konsesjonssøknad vil være tilgjengelig for nedlastning på www.nve.no/Konsesjoner i høringsperioden. En papirversjon kan fås ved å kontakte tiltakshaver. Alle med interesser i saken kan komme med uttalelser. Dette gjøres via nettsiden www.nve.no/Konsesjoner eller skriftlig til nve@nve.no, eller NVE – Konsesjonsavdelingen, Postboks 5091 Majorstua, 0301 OSLO. Høringsfristen er minimum 6 uker etter kunngjøringsdato.

Spørsmål om saksbehandlingen kan rettes til: nve@nve.no eller NVE – Konsesjonsavdelingen, Postboks 5091 Majorstua, 0301 OSLO.

Spørsmål om konsekvensutredningene og de tekniske planene kan rettes til:

Statkraft Energi Kraftverksgruppe Eidfjord, 5783 Eidfjord

Kontaktperson: Rolf Y. Jenssen; rolf.yngvar.jenssen@statkraft.com, tlf. 53 67 30 60.

13 NATURMILJØ, RESSURSER OG SAMFUNNSINTERESSER

13.1 Innledning

Planområdet for overføringen ligger i sin helhet i Eidfjord kommune. I tillegg til dette prosjektet som omhandler Skytjedalsvatnet og Simavassdraget, har Statkraft også utarbeidet en konsesjonssøknad for Austdøla kraftverk som utnytter et fall i Austdølavassraget og overføring av to bekker mellom magasinene Skrulsvatnet og Floskefonnvatnet i Lang-Sima systemet. Bekkene drenerer til Norddøla.

Stoffet i kapittel 13.2 og utover er hentet fra fagrapportene og en sammenfattende konsekvensutredningsrapport som er utarbeidet av Ambio Miljørådgivning AS. De utdrag som her er foretatt, er utført av Statkraft selv og teksten er lett modifisert en del steder, for å passe inn i denne forkortede fremstillingen av materiale fra rapportene. Disse følger vedlagt som vedlegg 10.

13.1.1 Influensområdet

Dette er området som direkte eller indirekte berøres av tiltaket. Det gjelder Skytjedalsvatnet, et begrenset område i Skytjedalen, Skytjefossen og elva Sima ned til havet.

Det blir en begrenset regulering av vatnet og redusert vannføring i Skytjefossen og noe mindre vann i Sima, særlig i de øvre delene av elva.

I forbindelse med etablering av pumpestasjonen og pumpeledningstraseen blir det et arealbeslag. Ledningstraseen vil imidlertid bli dekket med oppgravde masser og terrenget bragt tilbake i sin opprinnelige form. Unntaket vil være rørgrøft i fjell den siste del av traséen opp mot bekkeinntaket. Her vil grøfta bli fylt igjen med utsprengt masse å få form som en steinrøys. Et mindre område vil også måtte avsettes til deponering av ev. overskuddsmasser.

13.1.2 Viktige spørsmål som er utredet

Ut fra den kunnskapen en i dag har om området, er det i konsekvensutredningen lagt vekt på og få klarlagt følgende tema:

- ✓ *I hvilken grad vil utbyggingsplanene påvirke landskapet og friluftslivsinteressene?*
- ✓ *Berøres rødlistede plante- og dyrearter?*
- ✓ *Hva vil utbyggingsplanene ha å si for fisken i Sima?*
- ✓ *Berøres kulturminner og bispeveien av rørtraséen?*

De undersøkelser og utredninger som inngår i konsekvensutredningen, bygger på NVEs retningslinjer for småkraftverk samt DNS håndbøker og Vegvesenets Håndbok 140 og er utført av uavhengige konsulenter i Ambio Miljørådgivning AS og Norconsult AS samt Hordaland fylkeskommune (kulturminner). Det er lagt vekt på de interessene som utbyggingsplanene får mest å si for.

Omfanget av de enkelte utredningene er utført i forhold til de virkningene en venter at inngrepene vil medføre, og den kjensgjerningen at området i dag er sterkt berørt av tidligere utbygginger. Utrederne har bl.a. nyttet rapporter om fisk utført av LFI og andre. Videre bygges det på ellers relevant grunnlagsmateriale/informasjon som er fremskaffet hos bl.a. miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Hordaland, Hordaland fylkeskommune, Eidfjord kommune samt lokale instanser med interesser i eller kunnskap om fagfelt/næring.

De utdrag fra fagrapporten som her er foretatt, er som nevnt, utført av tiltakshaver selv. Det fokuseres på de viktigste faglige, ressursmessige og samfunnsmessige verdier i tiltaksområdet og de antatt vesentligste virkninger av utbyggingsplanene. For videre detaljert beskrivelse vises derfor til miljørapportene i vedlegg 10.

En rekke fagpersoner har bidratt til utredningsarbeidet. Det bør nevnes at undersøkelsen av kulturminner her er foretatt i henhold til kulturminnelovens § 9 av kulturminne etaten i Hordaland fylkeskommune. En oversikt over personer med ansvar for de ulike miljø og samfunnsfaglige områdene er vist under.

Tema	Ansvarlig fagperson
Naturmiljøet: Hydrologi, vannstand og vannføringsforhold	Jon Olav Stranden, Norconsult AS
Ferskvannsbiologi og fisk	Ulla P Ledje, Ambio Miljørådgivning AS Annlaug Meland, Ambio Miljørådgivning AS
Naturmiljø	Leif Appelgren, Ambio Miljørådgivning AS
Vannkvalitet	Ulla P Ledje, Ambio Miljørådgivning AS Annlaug Meland, Ambio Miljørådgivning AS
Naturressurser: Jord- og skogbruk	Ulla P Ledje, Ambio Miljørådgivning AS Annlaug Meland, Ambio Miljørådgivning AS
Samfunn: Landskap	Ulla P Ledje, Ambio Miljørådgivning AS Annlaug Meland, Ambio Miljørådgivning AS Rune Idsøe, Ambio Miljørådgivning AS
Friluftsliv og turisme	Annlaug Meland, Ambio Miljørådgivning AS
Kulturminner og kulturmiljø	Annlaug Meland, Ambio Miljørådgivning AS Rune Idsøe, Ambio Miljørådgivning AS Tore Slinning, Hordaland fylkeskommune Solveig Roti Dahl, Hordaland fylkeskommune
Samfunn	Anders Korvald, Elvelangs AS

13.1.3 Arealinngrep og reguleringsplan

Det er utarbeidet en arealdisponeringsplan for tipp og riggområdet (vedlegg 2).

13.1.4 Forholdet til Samla plan for vassdrag og verneplaner

Prosjektet er ikke behandlet i Samla plan eller kommer inn under reglene for behandling. Det kommer heller ikke i konflikt med verna områder.

13.1.5 O - alternativet

Det er ikke forventet store endringer i området i forhold til dagens situasjon med et O – alternativ.

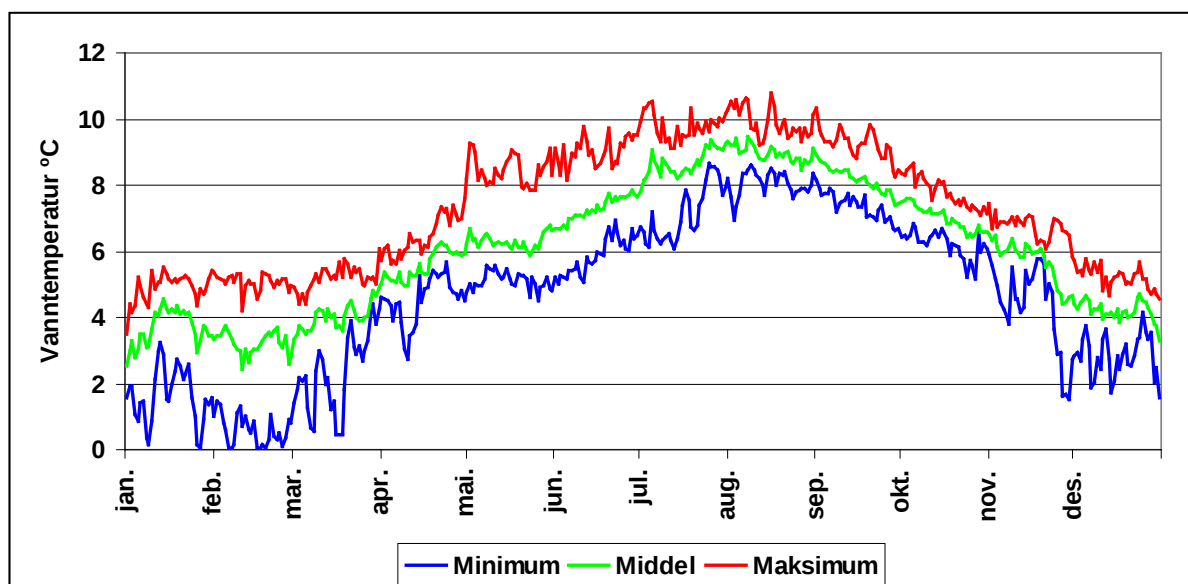
13.2 Dagens situasjon

De følgende beskrivelsene av faglige forhold og konsekvenser av utbyggingsplanene er i hovedsak hentet fra miljørapportene, men enkelte tilpasninger er gjort av tiltakshaver. Det vises derfor til disse for detaljer og data.

De fleste fagutredningene har, som tidligere nevnt, benyttet metodikk beskrevet i Statens vegvesens håndbok 140. Der annen spesifikk metodikk er benyttet, er denne beskrevet i rapporten. Håndbok 140 inneholder konkrete kriterier for fastsetting av verdier, virkningsomfang og konsekvenser.

13.2.1 Is, vanntemperatur og lokalklima

Observerte vanntemperaturer i Sima for perioden 1982-1991+2007-2009 er vist i figur 13.1 under. Elva har liten variasjon i vanntemperaturen over året, det vil si at vanntemperaturen er forholdsvis lav om sommeren, pga. snøsmelting, og relativt høy om vinteren på grunn av grunnvannstilsig. Høyeste vanntemperaturer er normalt i slutten av juli og i august, når snøsmeltebidraget fra de høyereliggende delene avtar og lufttemperaturen er på det høyeste. Utover høsten avtar vanntemperaturen gradvis mot normalt ca. 3 grader, hvor den blir liggende frem til slutten av mars.



Figur 13.1 Observerte vanntemperatur i Sima 1982 - 1991 + 2007- 2009 (delvis sporadiske data)

13.2.2 Erosjon og sedimenttransport

Til tross for at breavrenningen er ført bort fra Skytjedalsvatnet, bærer innsjøen fortsatt preg av avsetning av finpartikulært materiale. I dag utgjør breelavsetningen øst for vannet (langs Skytjedalselva) og morenemassene som ligger nordøst i dalføret, de viktigste kildene til sediment-transporten. Disse er imidlertid lite utsatt for erosjon. For øvrig er dalføret stort sett omgitt av bart fjell, men nedenfor fjellene i nordøst ligger det en god del skredmateriale.

Nedstrøms Skytjedalsvatnet er det svært bratt og bekkene renner/faller over bart fjell i øvre del. Lenger ned i fjellsiden renner bekkene gjennom områder med mye skredmateriale.

Gjennom Simadalen renner Sima stort sett gjennom elveavsetninger og områder med skredmateriale. Før reguleringen av vassdraget drenerte brepåvirket vann fra Hardangerjøkulen til elva, og stor tilførsel av leire og silt gjorde at vannet var blakket om sommeren. Etter fraføringen av brefeltet er sediment-transporten vesentlig redusert. Utvidelsen av et sandtak i

nedre del av dalen i 2003 førte til en omfattende nedslamming av fin sand i elvebunnen i flere av tersklene i nedre del av Sima.

Ettersom reguleringene har ført til at den gjennomsnittlige vannføring er redusert med 77 %, er elva i liten grad utsatt for flom- og erosjonsskader.

13.2.3 Skredfare

Det er ikke gjennomført vurderinger av skredfare i områder der det vil forgå anleggsarbeider, men dette vil bli gjort når detaljplaner foreligger og en utbyggingstillatelse er gitt.

Pumpestasjonen ligger i et område hvor det tidligere har vært seterdrift og hvor det ikke er registret hverken stein eller snø-skred.

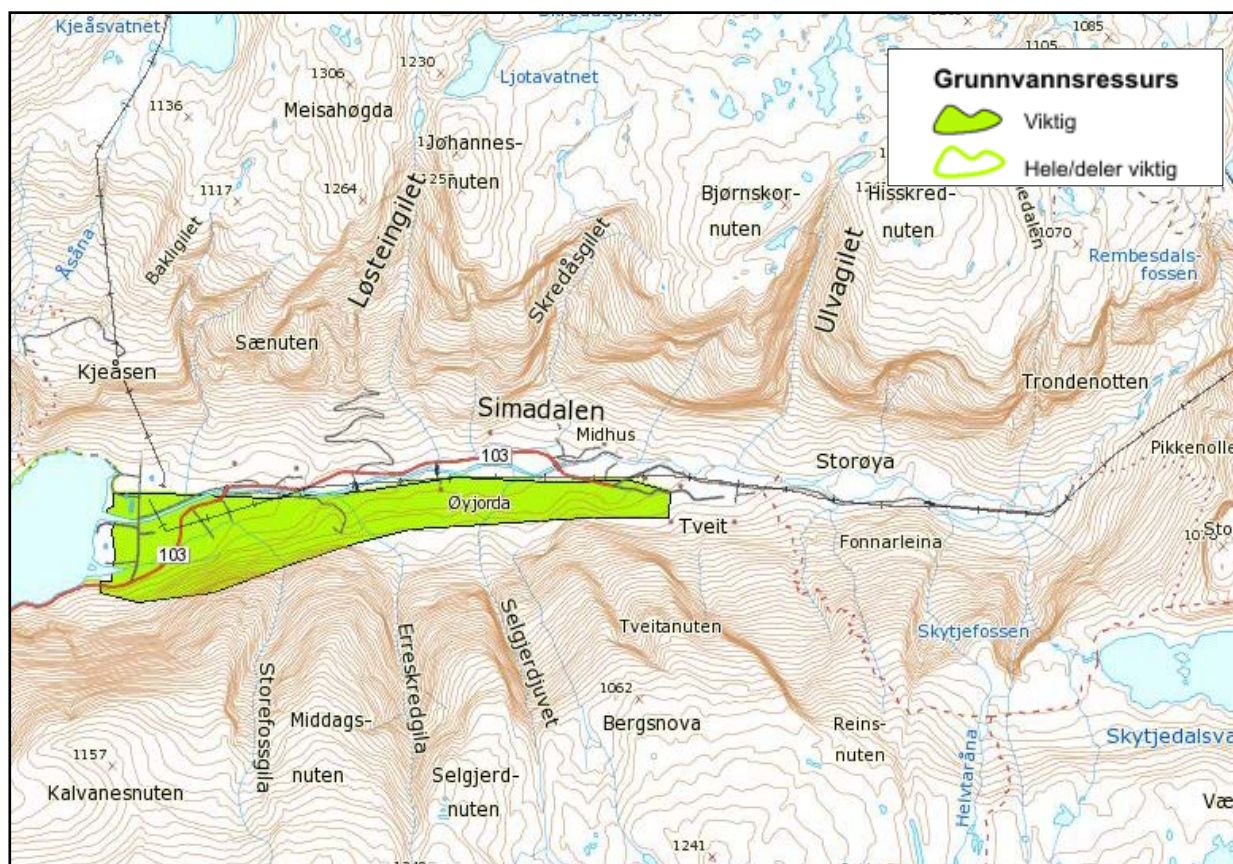
13.2.4 Vannkvalitet, vannforsyning og forurensning

Vannkvalitet

Vassdraget ligger i en del av Hordaland som ikke er preget av forsurening, og pH-verdien i vann og vassdrag i området ligger som regel over 6. Det er heller ingen større forurensningskilder langs Sima. Sparsom bosetning og begrensede jordbruksarealer tilsier at avrenningen av næringssalter til vassdraget er liten. Uttak av sand har derimot i perioder ført til en omfattende nedslamming av deler av Sima. Denne tilførselen er nå stanset.

Analyseresultater fra vannprøver tatt på tre stasjoner i Sima i oktober 2010 og august 2011 viste at vannkvaliteten er god og meget god med tanke på næringssalter, bakterier og forsurening. Ved beregning av økologisk status for Sima, basert på bunndyr, ble det funnet en god økologisk status både for forsurening og organisk belastning.

Vannprøver tatt i Skytjedalsvatnet viser også god pH og gode vannkjemiske forhold for aure.



Figur 13.2 NGUs grunnvannsdatabase med registrerte brønner viser utbredelsen av grunnvannsreservoaret i Simadalen.

Vannforsyning

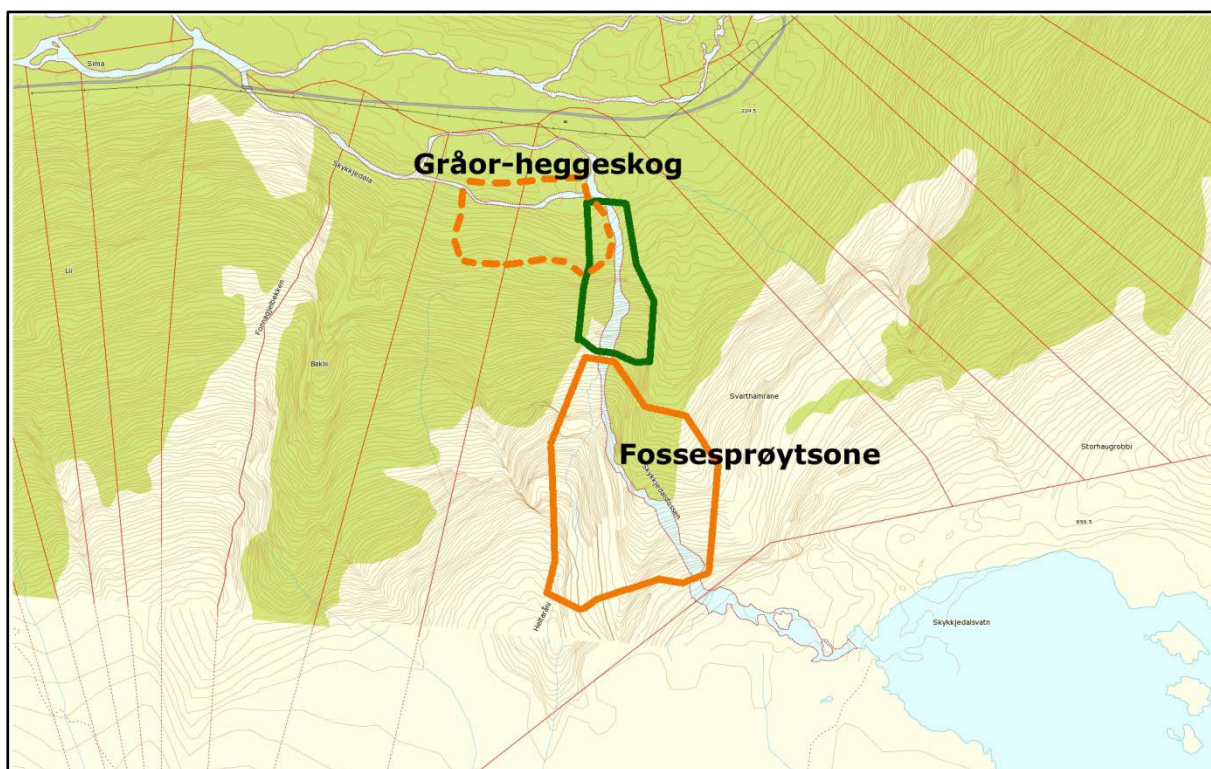
I Simadalen er et område med løsmassene lengst nede i dalen og på sørsiden av Sima definert som en viktig grunnvannsressurs. Dette er vist på figur 13.2 på foregående side. Det er 10 brønner i løsmasser i nedre del av Sima og 7 av disse nytter grunnvannsressurser. De fleste er tilknyttet næringsindustri og annen virksomhet. Flere av de private boligene bruker oppkommer som drikkevannskilder, men noen har også private brønner eller benytter vann fra bekker. Sima benyttes ikke til drikkevann eller jordbruksvanning.

På grunn av eksisterende regulering har trolig grunnvannsressursene blitt noe redusert, da store deler av nedbørfeltet til Sima er fraført. Grunnvannsressursene i Simadalen vurderes å ha stor verdi.

13.2.5 Naturmiljøet og biologisk mangfold

Verdifulle naturtyper

Kartlegginger i tiltaks- og influensområder resulterte i at tre avgrensede områder ble definert som prioriterte naturtyper i henhold til Direktoratet for naturforvaltnings definisjoner. Disse er vist på kart i figur 13.3 under og kortfattet beskrevet i det følgende.



Figur 13.3 Beliggenhet av viktige naturtyper (oransje) og områder med artsrik flora (grønt) i influensområdet for Skytjedal pumpe.

Fossesprøytsone

Elva fra Skytjedalsvatnet og Fonnastølbekken renner i fritt fall ned de bratte bergveggene mot Simadalen. Ved fossefallene dannes det fosserøyk som gjør at tilgrensende bergvegger og rasmak holdes fuktige. I denne fossesprøytsonen er det utviklet en relativt stor fosse-eng (fig. 13.4). Fosse-berg og fosse-eng er vurdert som nær truet (NT) i den nye rødlista for naturtyper. Selv om store deler av fossesprøytsonen ikke var mulig å undersøke og det ikke ble funnet noen rødlistede eller sjeldne arter, er det et visst potensial for forekomst av rødlistede lav og moser. Da fossesprøytsonen er relativt stor, er den vurdert som viktig og får middels verdi.

Gråor-heggeskog

I et område langs Skytjedalselva og et stykke oppetter skråningen mot Skytjefossen er det en frodig gråorskog (fig. 13.4) med rikelig med død ved. I lavere deler er skogen tydelig flompåvirket, men flomsonen er relativt liten. Feltsjiktet er dominert av urter, bregner og gras. Ingen sjeldne eller rødlistede arter ble funnet, men sannsynligheten for forekomst av slike arter vurderes som relativt høy. Da kvaliteten på de områder som ble undersøkt vurderes som relativt høy gis gråor-heggeskogen middels verdi.



Figur 13.4 Fossesprøytsone med fosse-eng ved Skytjefossen og Fonnastølbekken (t.v.). Gråor-heggeskog nedstrøms Skytjefossen (t.h.).

Vegetasjon og flora

Berggrunnen i det berørte området består i stor grad av sure bergarter (gneis og granitt) som gir lite grunnlag for krevende plantearter. Det ble imidlertid funnet noen små bestander av planter og moser som viser lokale forekomster av kalk i berggrunnen.

Skytjedalen

Tiltaksområdene i Skytjedalen er dominert av fattige myrområder og fattig fjellhei. Det ble ikke funnet noen sjeldne eller rødlistede arter i dette området, og flora og vegetasjonen er stort sett representativ for regionen. Området har liten verdi for vegetasjon og flora.

Det bratte området nedenfor Skytjefossen

Karplantefloraen her er relativt rik. I skogen like ved elva forekommer bl.a. trollurt, hengeaks og myskegras som typisk vokser i rikere skogsmiljø. På fuktig berg ved elva finnes også bergfrue. I skogkanten og på bergvegger ved elva finnes et stort artsmangfold av moser med bl.a. flere fuktighetskrevende arter. Den sjeldne mosen bregnejamnemosen ble funnet her i 1901 og det er ikke usannsynlig at den fortsatt finnes i området. Ifølge Artskart er denne arten kun kjent fra 14 lokaliteter i landet, hvorav ytterligere tre i Hordaland.

Nedre deler av Skytjedalselva samt elven Sima

Langs elveløpet nedenfor de bratte skråningene fra Skytjedalen består skogen delvis av en frodig gråorskog som er beskrevet ovenfor. Også lenger nedstrøms er det i hovedsak gråorskog med selje og rogn som dominerer, men disse områdene er ikke vurdert som like verdifulle. Området har en frodig vegetasjon, men ingen sjeldne arter er kjent.

Nettilknytning til pumpestasjon

Luftledningen fra Simadalen og opp langs fjellsiden mot Skytjedalsvatnet går gjennom områder som er bevoskt med bjørke- og gråorskog. Feltsjiktet består til stor del av vanlige urter og gras som skogburkne, skogstorkenebb, tyrihjel, mjørdurt, vendelrot, engsoleie og sølvbunke.

Samlet vurdering av karplanter, moser og lav

En relativt rik flora med stort artsmangfold gjør at området nedenfor Skytjefossen har liten-middels verdi. I øvrige deler av influensområdet vurderes floraen å være representativ for regionen, og disse områdene har derfor liten verdi for vegetasjon og flora.

Fugl

Det er kjent to reirplasser for kongeørn innenfor influensområdet, og det er også sannsynlig at arter som tårnfalk, dvergfalk og fjellvåk hekker i områder, i hvert fall i gode smånagerår.

Den rødlistede strandsnipen (status nær truet, NT) ble observert ved Skytjedalsvatnet og Skytjedalselva under befaringen. Arten hekker sannsynligvis i området med minst to-tre par. Det er ikke umulig at flere par hekker ved vannet. Sannsynligvis hekker det også strandsnipe i elva mellom Tveit og utløpet i fjorden.

Blant øvrige fuglearter som ble observert i selve Skytjedalen kan nevnes fossekall, rødstilk, steinskvett, gulerle, blåstrupe og sivspurv. Alle artene, utenom fossekallen, oppviste en eller annen form for hekkeatferd. Det er imidlertid sannsynlig at også fossekall hekker ved elva oppstrøms vannet. Eidfjord har den eneste faste hekkebestanden av gulerle i Hordaland, og arten er her helt på vestgrensen for sitt utbredingsområde. Blåstrupe og sivspurv ble observert i tilknytning til vierbestand øst for vannet. Ellers ble det også gjort flere observasjoner av vanlige arter som gråsisik, heipiplerke og løvsanger. Rype forekommer i fjellsiden rundt Skytjedalen, men sjelden nede i dalen.

I de lavereliggende delene av influensområdet ble det kun observert vanlige spurvefugler som løvsanger, gransanger, gråsisik, kjøttmeis, blåmeis etc.

Da tiltaksområdet inngår i et hekkeområde for kongeørn, gis det stor verdi for fugl.

Akvatisk miljø

Det er ingen ferskvannslokaliteter innenfor influensområdet som er vurdert som særlig verdifulle. I den nye rødlista for naturtyper er imidlertid alle elveløp (inkludert bekker) og innsjøer gitt rødlistekategori NT (nær truet). Skytjedalsvatnet går dessuten inn under klare, kalkfattige innsjøer som er plassert i rødlistekategori VU (sårbar). Hvis en verdisetter rødlistede naturtyper etter samme kriterier som rødlistede arter, betyr det at Skytjedalsvatnet og alle elver og bekker i influensområdet vil få middels verdi. I rødlista for naturtyper er det ikke gjort forskjell på verdisetting av upåvirkede og påvirkede lokaliteter. Men da Skytjedalsvatnet og Sima er kraftig påvirket av regulering (77 % av nedbørfeltet er fraført) vurderes det likevel å være rimelig å gi naturtypen ferskvannslokaliteter liten verdi.

13.2.6 Jaktbart vilt

Simadalen er et viktig område for hjort, og en del hjort går opp i Skytjedalen sommerstid. Elg forekommer også i området, men rådyr er sjelden i Eidfjord. De høyereliggende delene av influensområdet inngår i leveområdet til villrein. Det har vært lite rein i området etter at den eksisterende kraftutbyggingen ble gjennomført. Av større rovdyr forekommer rødrev, mens andre arter kun forekommer som sjeldne streifdyr. Bestandene av pattedyr vurderes som representative for regionen og har liten verdi.

13.2.7 Fisk og ferskvannsorganismer

Skytjedalsvatnet og Skytjedalselva

Fiskebiologiske undersøkelser i Skytjedalsvatnet og Skytjedalselva i 2008 viste at Skytjedalsvatnet har en forholdsvis tett aurebestand av middels god kvalitet. Det er svært gode gyte- og oppvekstforhold i Skytjedalselva, og det ble påvist gode tettheter av ungfisk her.

Det ble også tatt prøver av bunndyrfaunaen i Skytjedalselva, men det ble ikke registrert noen rødlistede eller nye arter for Hordaland. Den forsursfølsomme stor strømdøgnflue forekom

derimot i relativt stort antall i prøvene. Dyreplanktonprøver fra Skytjedalsvatnet påviste kun vanlig forekommende arter.

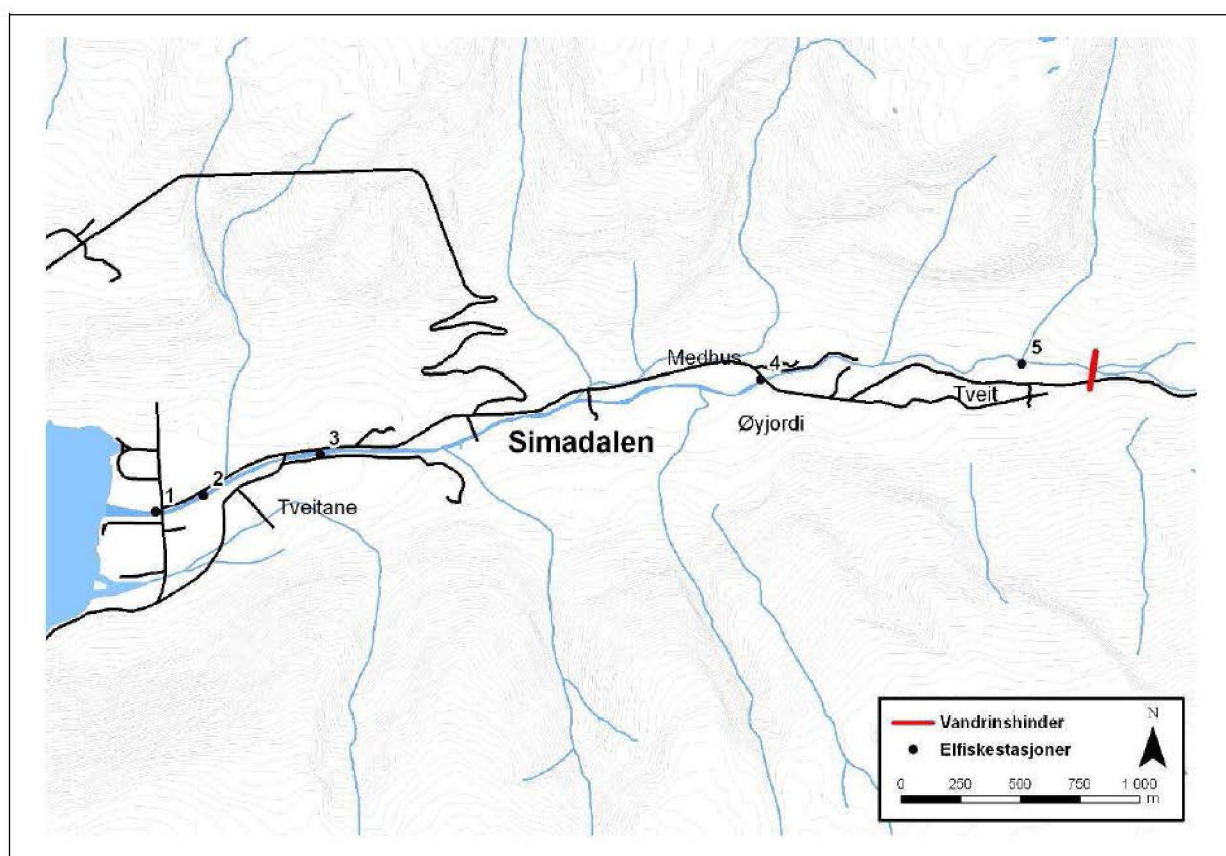
Skytjedalselva og Skytjedalsvatnet er påvirket av regulering og huser ingen kjente sårbare arter eller bestander. Elva og innsjøen vurderes å ha liten verdi for fisk og ferskvannsbestander.

Sima oppstrøms anadrom strekning

På grunn av reguleringene og grove masser går elva i grunnen ved små vannføringer langs store deler av elvestrekningen oppstrøms Tveit. Selv om det trolig kan forekomme fisk her i perioder, vurderes strekningen å ha liten verdi for fisk og ferskvannsorganismer.

Anadrom strekning i Sima

Anadrom strekning i Sima er ca. 4,3 km, og laks og sjøaure kan vandre ca. 250 m oppstrøms den øverste garden på Tveit (se fig.13.5). I lakseregisteret til Direktoratet for naturforvaltning er laksebestanden definert som en ikke selvreproduserende bestand, mens sjøaurebestanden i Sima er plassert i tilstandskategori "spesielt hensynskrevende". Vassdragsregulering er oppført som avgjørende faktor for kategori plasseringen. Undersøkelser utført de siste 10 årene indikerer likevel at sjøaurebestanden i Sima er livskraftig og selvreproduserende.



Figur 13.5 Anadrom strekning i Sima. Vandringshinderet er markert med rød strek. Stasjon 1 - 5 som er benyttet for tetthetsregistreringer av ungfisk, er også avmerket.

På grunn av kanalisering før regulering og redusert vannføring etter regulering er det lite variasjon i fiskens leveområde langs den nederste delen av Sima, og strekningen ble stort sett kun brukt som transportstrekning for fisk som vandret høyere opp i vassdraget. I 2002 ble det gjennomført habitatforbedrende tiltak med tanke på å få flere standplasser for fisk. Som en del av tiltaket er det bygd terskler av ulike typer og flere dype kulper. I perioden 1978-2003 ble det satt ut både laks og aure i Sima. Utsettingspålegget om 1000 laksesmolt og 4000 sjøauresmolt

ble midlertidig stanset i mai 2003 for å evaluere effekten av terskeltiltakene. Pålegget vil bli vurdert på nytt i 2013.

Ål er vurdert som kritisk truet på den norske Rødlisten 2010. Arten er ikke observert i forbindelse med fiskeundersøkelsene i Sima, men det kan likevel ikke utelukkes at den finnes i vassdraget. Hvis det er tilfelle, antas det at bestanden er liten. Tiltaket vil ikke ha noen vesentlig virkning for ål (vil ikke medføre vandringshinder). På grunn av usikker forekomst og små konsekvenser inkluderes arten ikke videre konsekvensvurderingene.

I Sima er det ingen områder som utpeker seg som større sammenhengende gyteområder, men flere steder i vassdraget finnes det flekker med grus som egner seg for gyting. Basert på gytefisktellingerne, er de viktigste gyteområdene lokalisert i øvre del av den lakseførende strekningen.

Ungfiskregistreringer

Tetthetene av ungfisk har vært undersøkt på fem stasjoner i Sima i perioden november-desember fra 2007. Tettheten av sjøaure har vært høyere enn for laks i hele perioden. Registreringene har vist at sjøaure gyter langs hele den lakseførende strekningen, og tetthetene av 1-somrig (0+) og eldre aure (>0+) er størst i øvre del av vassdraget. De fleste aurene smoltifiserer og forlater Sima etter 3 år på elva.

Tidligere undersøkelser utført av Statkraft i 2002-2004 viste økende tettheter av aure etter bygging av tersklene i nedre del av Sima.

Laks er også påvist på alle stasjoner, men ikke på alle stasjoner hvert år. Dataene tyder på at mesteparten av laksens gyting har foregått i nedre deler av Sima de siste årene. Det er en tendens til større tettheter av laks i nedre del av vassdraget sammenlignet med øvre del. Undersøkelsene i 2007-2010 indikerte at antall laks hadde økt i forhold til tidligere undersøkelser, men i perioden 2008-2011 indikerer resultatene en nedgang i tettheten av laksunger. Basert på det aldersbestemte materialet synes det som de fleste laksene smoltifiserer og forlater Sima etter 3 til 4 år på elva.

Resultater fra gytefisktellinger

Gytefisktellingerne i Sima har blitt utført årlig siden 2005. Det ble også utført telling i år 2000. Gytebestandsmålet på 2-4 egg/m² har stort sett vært nådd for sjøaure de siste årene. Antallet villaks har derimot vært lavt, og klart under gytebestandsmålet. Fordelingen av gytefisk i vassdraget viser at det er klart størst tetthet i øvre deler av Sima.

Vurdering av vintervannføring og stranding av gytegroper ved dagens vannføringsregime

Det ble utført undersøkelser av gytegroper langs anadrom strekning i Sima vintrene 2011, 2012 og 2013. Hensikten med undersøkelsene var å kartlegge omfang av eggdødelighet ved lave vintervannføringer på grunn av stranding av gytegroper. Resultatene tilsier at det ikke forekom unaturlig høy eggdødelighet, og at kun et fåtall gytegroper hadde gått tapt som følge av stranding og tørrlegging i disse to årene. Det er likevel fare for økt eggdødelighet som følge av at gytegroper strander i år når vannføringen er høy i gytetiden, for så å eksponeres for spesielt lave vannstander om vinteren. Lave vintervannføringer vurderes som en sannsynlig flaskehals for ungfiskproduksjonen i vassdraget.

Bunndyr

Bunndyrfaunaen er undersøkt ved en stasjon i nedre del av Sima (ved Tveitane) i 2007 og 2008. Basert på bunndyrsamfunnet ble Sima klassifisert som å være i svært god økologisk tilstand med hensyn på forsurening, og i god økologisk tilstand med hensyn på organisk forurensing. Det ble ikke observert noen rødlistede arter av bunndyr.

Simavassdraget er betydelig regulert og tilfredsstillende derfor ikke kravene til "upåvirkede dyre- og plantesamfunn". Elva har sjøaure i kategori spesielt hensynskrevende, mens laks er kategorisert som en ikke selvreproduserende art. Elva vurderes å ha middels verdi for anadrom fisk.

13.2.8 Landskap

Skytjedalen

Skytjedalen ligger i landskapskapsregion 15 "Lågfjellet i Sør-Norge". Dette er en samlegruppe for store snaufjellsområder opp til 1500 moh. Karakteristisk for disse fjellområdene på Vestlandet er storkuperte heier som ofte gjennomtrenges av små og store U-daler, noe som gir fjellene et grovere relieff med store høydeforskjeller. Skytjedalen er et fint eksempel på en hengende botndal, som danner et markert landskapsrom mellom de storforma fjellmassivene som her stiger opp mot 1100-1200 moh. På nordsiden er det en bratt stigning opp mot fjellplatået. Mot øst og sør stiger terrenget mindre bratt og har en mer avrundet form.

Langs nordsiden kantes dalen av store, delvis vegetasjonskledde rasvifter som gir en dramatisk og intens innramming av landskapsrommet. I skjæringen langs den bratte fjellkanten kommer en lagdeling mellom et overskjøvet fyllittdekke og grunnfjellet tydelig til syne (fig. 13.6).



Figur 13.6 Skytjedalsvatnet og Skytjedalen sett mot nordøst.

Skytjedalen er en slak dal, og småformene i dalbunnen domineres av sammenhengende moreneavsetninger langs nordsiden. På sørsiden er morenedekket tynt og sporadisk, og her er det mye fjell i dagen. Breelvavsetningen øst for Skytjedalsvatnet danner en forlengelse av den horisontale bunnen som innsjøen representerer.

Skytjedalsvatnet ligger i dalmunningen, noe som er typisk for botndaler. Skytjedalselva renner inn i Skytjedalsvatnet fra øst, og forgreiner seg rolig over breelvavsetningen her. Dette danner en idyllisk kontrast til de steile dalsidene. Flere større og mindre sidebekker fra nord og sør danner fossefall i det de renner nedover fjellsidene.

I likhet med mange botndaler i lågfjellet er Skytjedalen vanskelig tilgjengelig. Landskapet danner et dramatisk og intenst landskapsrom hvor stølsmiljøene og det rolige, forgreinete elveløpet skaper en harmonisk kontrast til de bratte fjellsidene.

Selv om Skytjedalen er berørt av vannkraftutbygging, framstår dalen som relativt uberørt, og stølsmiljøene gir en sterk tilknytning til en lang kulturhistorie.

Landskapet i Skytjedalen er typisk/representativt for botndaler i lågfjellet. Landskapet er naturskjønt, og har betydelig opplevelsesverdi og generelt høy inntryksstyrke. Eksisterende kraftutbygging reduserer til en viss grad landskapsverdien, men de tekniske installasjonene er lite synlige. Landskapet i Skytjedalen vurderes å ha middels - stor verdi.

Simadalen

Simadalen er dyp og langsmal U-dal, og fjellsidene langs nord- og sørsiden av dalen stiger bratt opp mot over 1000 moh. Dalen er ca. 6 km lang og strekker seg østover fra Simadalsfjorden inn mot en bratt overgang til høyfjellet.



Figur 13.7 Skytjefossen (t.v.) og Fonnastølbekken (t.h.). NB. Fonnastølbekken blir ikke berørt av tiltaket!

Elva Sima renner gjennom hele dalen. Bortsett fra ved bruene og ved osen ved Simadalsfjorden er den lite synlig i landskapsbildet. Mesteparten av elvestrekningen er skjermet av vegetasjon. Ved Tveit er det en strekning hvor elva går i stryk og små fall, ellers framstår den som en relativ sakteflytende og grunn elv.

De to fossene, Rembesdalsfossen og Skytjefossen, faller ned fra fjellet innerst i dalen. På grunn av vannkraftutbygging er Rembesdalsfossen tørrlagt og vannføringen i Skytjefossen sterkt redusert. Skytjefossen har et «fritt fall» på ca. 300 meter ved stor vannføring, og er dermed blant de seks største fossene i landet med tanke på fallhøyde. Fonnastølbekken, som renner

sammen med vannet fra Skytjedalsvatnet nedstrøms fossen, er også synlig fra dalen, og ved stor vannføring gir fosserøyk et dramatisk inntrykk i gjelet. Ved liten vannføring er denne bekken lite synlig (se fig. 13.7 på foregående side).

Landskapsregionen som Simadalen ligger i, dekker det mest storslagne av Norges fjordlandskaper. Simadalen har visuelle kvaliteter som er typiske for landskapsregionen, og landskapet er dramatisk og har stor inntryksstyrke. Skytjefossen med sitt bratte fall har stor opplevelsesverdi ved stor vannføring.

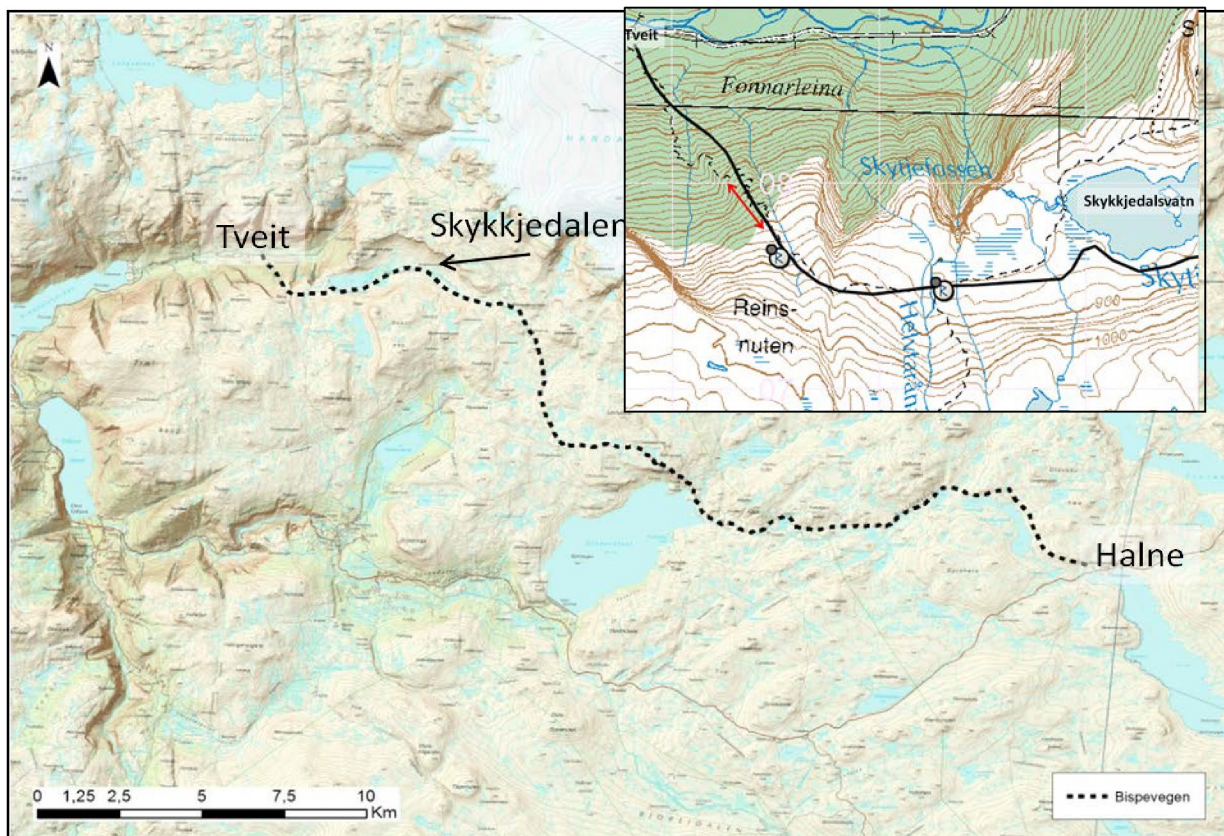
Store tekniske inngrep som kraftlinjer, redusert vannføring i fossene og Sima, utbygget strandsone langs fjorden og flere masseuttak gjør imidlertid at landskapet i sum vurderes å ha middels verdi.

13.2.9 Inngrepsfrie og verneverdige områder

Inngrepsfrie områder (INON) defineres som områder som ligger minst 1 km fra tyngre tekniske inngrep (Direktoratet for Naturforvaltning, INON-databasen). Vassdragsregulering og skogsbilveier er eksempel på tyngre, tekniske inngrep. Ettersom hele vassdraget er påvirket av utbygging, er tiltaksområdet definert som inngrepsnære områder. Tiltaket vil dermed ikke påvirke inngrepsfrie områder. Det er ingen vernede områder som vil bli direkte berørt av tiltaket. Skaupsjøen/Hardangerjøkulen landskapsvernområde ligger øst for Skytjedalen, og befinner seg på det nærmeste ca. 2 km fra tiltaksområdet.

13.2.10 Kulturminner og kulturmiljø

Det er begrenset med eldre kulturminner i Simadalen, og dette har trolig sammenheng med de mange og store flommene som rammet dalføret før det ble laget en tappetunnel under Demmevatnet i 1894. Brearmen Rembesdalskåka, som hører til Hardangerjøkulen, demte opp Demmevatnet. Når det ble for mye vann, presset smeltevannet seg fram under brearmen, og dette forårsaket flommene i Simadalen. De store flommene førte til at hele dalbunnen ble forandret og jord, skog, veier, broer, eng, åker og hus ble sopt på fjorden.



Figur 13.8 Bispeveien fra Tveit i Simadalen til Halne

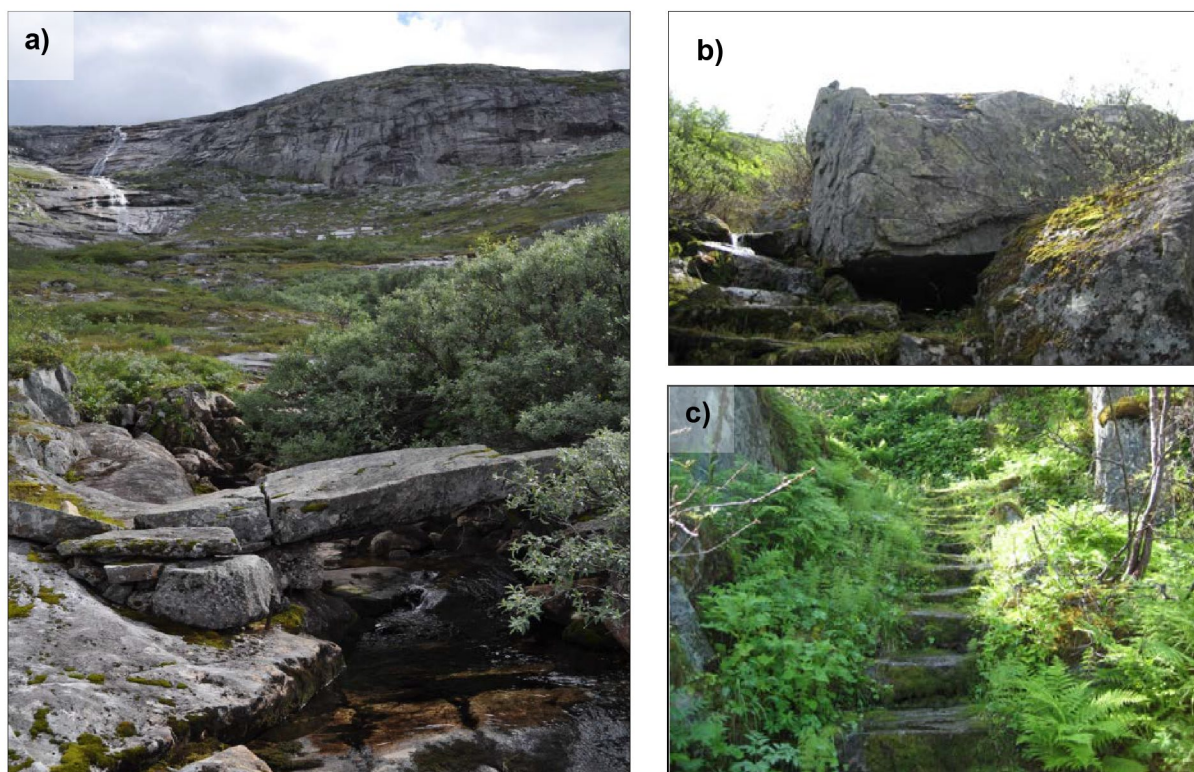
Automatisk fredete kulturminner

Fra Tveit i Simadalen går det en sti/slepe som ble brukt som en allfarvei mellom Hardanger og Hallingdal og Numedal. Det vises til fig. 13.8 på foregående side. Dette er en av de eldste fjellvegene som er kjent i litteraturen, og regnet som et automatisk fredet kulturminne. Vegen er ofte omtalt som "Bispevegen", da biskopen reiste her når han skulle på visitas til Valdres. Slepa er fortsatt i bruk fra Tveit til Skytjedalsvatnet, mens stien videre på sørsiden av Skytjedalsvatnet er mindre tydelig og brukes av hytteeierne i Skytjedalen. I dag er den også en merket tursti. Kulturminner langs Bispestien er vist på det lille innlagte kartet i figur 13.8. Bispevegen er her markert med svart heltrukket linje. Kulturminnet til venstre er helleren under flyttblokka og kulturminnet til høyre er brua over Helftaråni. Trappestien er markert med rød pil, med omtrentlig plassert strekning. Stiplet svart sti markerer turstier.

Bispevegen krysser Helftaråni på en enkel bro (se fig. 13.9a under). Den består av en stor steinhelle som er lagt over bekken slik at en kan gå tørrskodd over. Langs denne slepa finnes det også en heller like før en krysser Reinshovdbekken (den andre bekken med Tveit som utgangspunkt). Under en stor flyttblokk er det et lite krypinn (fig. 13.11b). Helleren ble trolig benyttet for å finne ly, men kanskje også for overnatting. Både brua og helleren er registrert som kulturminne, men vernestatusen er uavklart. Siden begge ligger innenfor en radius på 5 meter fra den vernede Bispevegen, ligger de, til tross for uavklart vernestatus, innenfor vernet område. Disse to kulturminnene (heller og bro) er pr. i dag de eneste registrerte kulturminner som er knyttet til Bispevegen.

Det finnes flere slike sleper som er vernet på Hardangervidda, men denne er en av de eldste som er kjent i litteraturen. Bispevegen gis derfor en *stor verdi*, siden den er representativ for funksjonen og inngår i et miljø med noe tidsdybde.

Enkeltminnene langs vegen inngår i en samlet kontekst med Bispevegen, og er dermed ikke mulig å løsrive som enkeltobjekter. Enkeltminnenes verdi forsterkes også av at de pr. i dag er de eneste kjente, registrerte kulturminner langs den gamle ferdselsveien. De gis derfor en stor verdi på lik linje med ferdselsvegen.



Figur 13.9 Kulturminner langs Bispevegen; a) bru over Helftaråni, b) heller under stor flyttblokk og c) trappesti i øvre del av sti opp fjellsiden fra Tveit. Objektene er kartfestet i figur 13.8.

Nyere tids kulturminner

Simadalen

På grunn av tallrike flommer i Simadalen, med den siste store i 1937 og 1938, er mye av kulturminnene langs elven trolig vasket bort. Dette gjør at bygg som gamle møller, eventuelle sagbruk og lignende eldre enn 1938, ikke finnes langs elven. Det ligger dermed ingen nyere tids kulturminner i influensområdet.

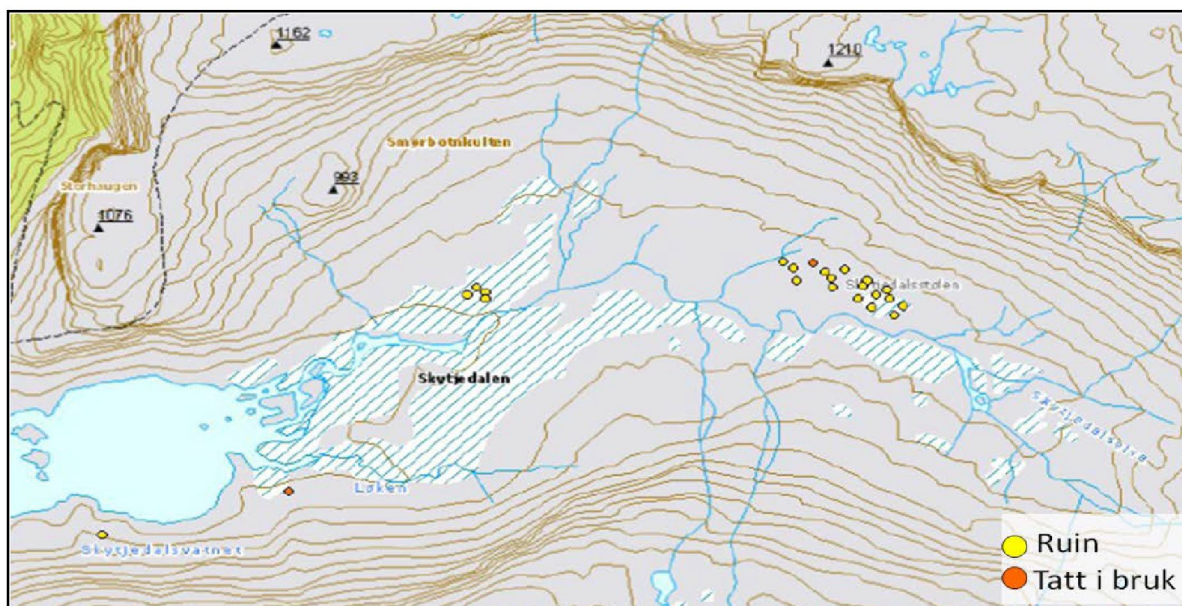
Skytjedalen

Stølen Skytjedalsstølen hører til gårdene på Medhus og ligger omtrent 1,5 km øst for Skytjedalsvatnet. På stølsvollen står det i dag tre hus, men det finnes også mange ruiner etter gamle stølshus (fig. 13.10).

Til sammen 15 gamle tufter er registrert i SEFRAK (fig. 13.11 under), og dette tyder på at stølen har vært i bruk i lange tider eller av mange gardsbruk. Det er usikkert når stølen først ble tatt i bruk, men det vises til at gårdene på Medhus hadde to mil til stølene i fjellet i 1723. Et av husene som står på stølen i dag består av flor, sel, ysterom og melkebu. Dette stølshuset ble sist tatt i bruk til stølsdrift i 1965-1970. På stølsvollen står det også to nyere bygg, et sel med tilhørende fjøs i stein bygd i 1920-30 åra.



Figur 13.10 Ruiner (til høyre) etter tidligere stølshus og SEFRAK-bygg som ennå er i bruk (til venstre) på Skytjedalsstølen. I bakgrunnen på bildet til venstre kan eksisterende stølshus skimtes.



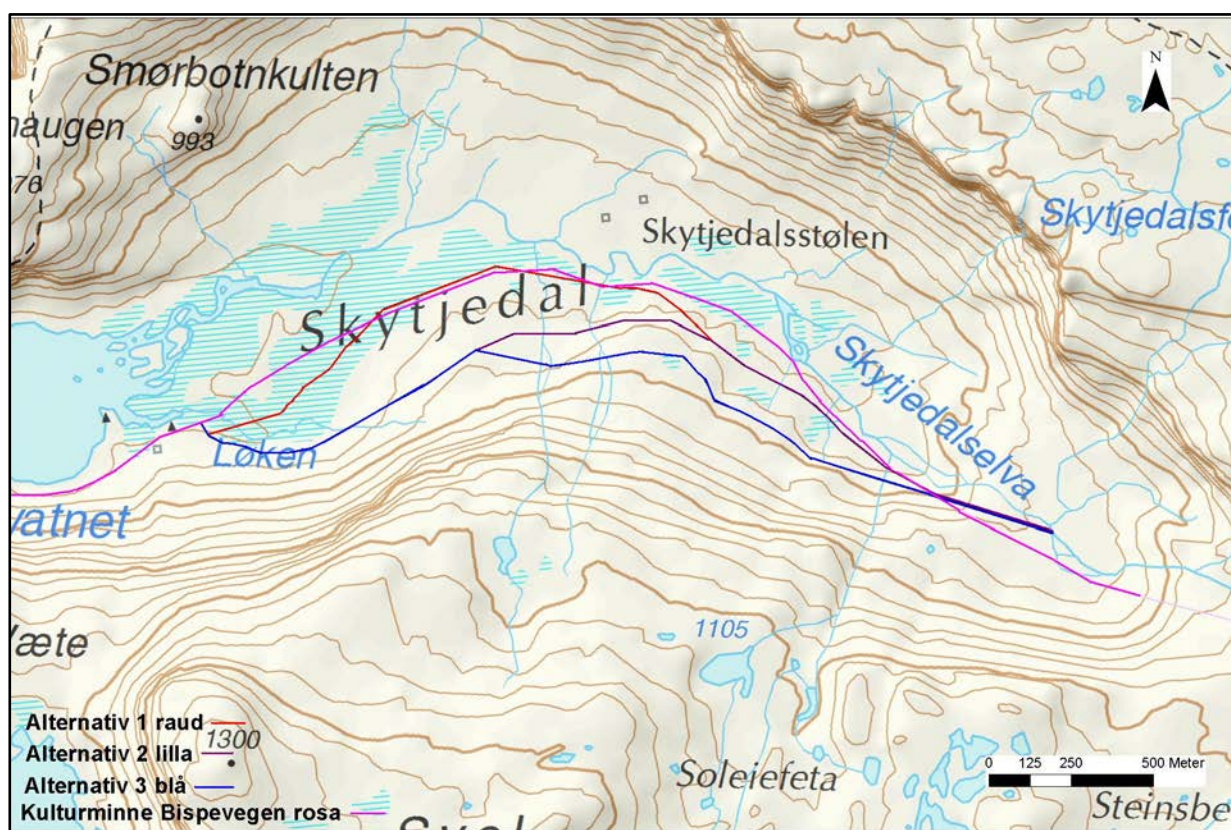
Figur 13.11 SEFRAK registrerte bygninger i Skytjedalen. Flest bygg er registrert på Skytjedalsstølen.

Ved Skytjedalsvatnet ved Løken (ved planlagt inntakskanal) ligger det en SEFRAK-registrert ruin (fig. 13.11). Dette har vært et kombinert hus med fjøs i kjelleren og en tømra stove oppå murene. Stølsdrifta her ble drevet fram til 1920-åra, og den tømra delen ble revet rundt 1937-38. På denne stølsvollen står det også to andre hytter, en jaktbu og en steinbu av usikker alder. Det ligger også et naust litt vest for selve stølsområdet.

På nordsiden av Skytjedalselva og omtrent 1000 m vest for Skytjedalsstølen, ligger det flere ruiner av et eldre stølsanlegg. Fire ruiner er her SEFRAK-registrert, men av usikker alder. Stølsområdene inneholder bygninger med kulturhistorisk betydning, men er likevel ikke særlig sjeldne representanter. Selene er også gjennomgående forholdsvis nye, bygget om/på eller vølt på. De er derfor generelt vurdert til *middels verdi*, mye på grunn av miljøkonteksten de ligger i, som gir ett inntrykk av å være opprinnelig.

Utførte arkeologiske registreringer

Den arkeologiske registreringen ble gjennomført i perioden 08. - 12.07.13 av Hordaland fylkeskommune. Under registreringen ble det påvist et større stølsområde der bosetting og aktivitetsspor ble datert tilbake til eldre- og yngre jernalder og mellomalder. Disse kulturminnene er automatisk fredet, og vil bli kartfestet i Riksantikvarens database Askeladden. På kartskissen i figur 13.12 under er dette området ikke avmerket, men de ulike trasealternativene kommer ikke i konflikt med disse kulturminnene.



Figur 13.12 Alternative rørledningstraséer og «Bispeveien» i rosa strek

Ut fra Riksantikvarens database Askeladden, er det fra før kartfestet mange SEFRAK-registrerte bygninger på Skytjedalsstølen, og traséen til "Bispevegen" er avmerket i dalbotnen sør for denne stølen. De skisserte trasé-alternativene for rørledningen kommer ikke i konflikt med kulturmiljøet på Skytjedalsstølen. Ut fra potensialet for konflikt med den avmerkede traséen til "Bispevegen" (jf. rosa strek på det vedlagte kartet), vil fylkeskommunen fraråde den nordligste rørtraséen (jf. alternativ 1, merket med rød strek).

I uttalelsen fra Hordaland fylkeskommune, Seksjon for kulturminnevern og museum, Kultur- og idrettsavdelingen står det videre at:

«Traséalternativ 2 og 3, høvesvis markert med lilla og blå strek, blir difor vurdert til ikkje å innebere vesentlig konflikt med kjende kulturminne. Lengst aust i dalen vil likevel den planlagde rørleidningen måtte krysse den avmerka traseen til "Bispevegen", men under den arkeologiske registreringa kunne ein ikkje påvise eintydige spor som kunne knytast til dette vegfare. Når saka skal vidare handsamast, vil vi difor rå til at ein søker Riksantikvaren om dispensasjon for tiltaket, utan vilkår om vidare arkeologisk undersøking.»

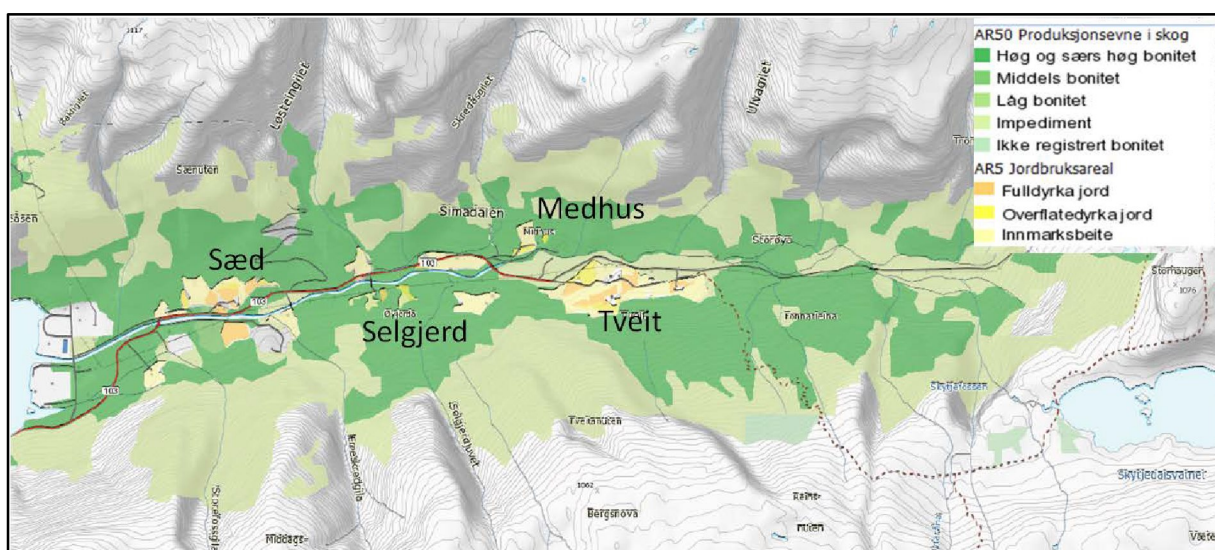
13.2.11 Naturressurser

Simadalen

Landbruket i Simadalen er stort sett knyttet til elveavsetningene langs Sima, og det er dyrka mark ved bosetningene og gardene ved Selgjerd, Medhus og Tveit (fig. 13.13).

Jordbruksarealene er relativt små og består både av fulldyrka mark (grasproduksjon), overflatedyrka mark og innmarksbeite.

På grunn av det bratte terrenget er det vanskelige forhold for skogsdriften, og bortsett fra uttak av ved, er det begrenset uttak av skog. Boniteten i dalbotnen er høg og særst høg. Skogen er dominert av løvskog, men det finnes også noe plantet gran.



Figur 13.13 Markslagskart for Simadalen (Kartgrunnlag: Skog og landskap)

I Hordaland er Eidfjord den kommunen med mest sand og grus, med mye masser nord og sør for Eidfjordvatnet og i Simadalen. Grusforekomstene på Sæd, Selgjerd og Tveit vurderes som meget viktige i en forsyningssituasjon. Da tiltaket ikke vil påvirke disse forekomstene, diskuteres de ikke videre her.

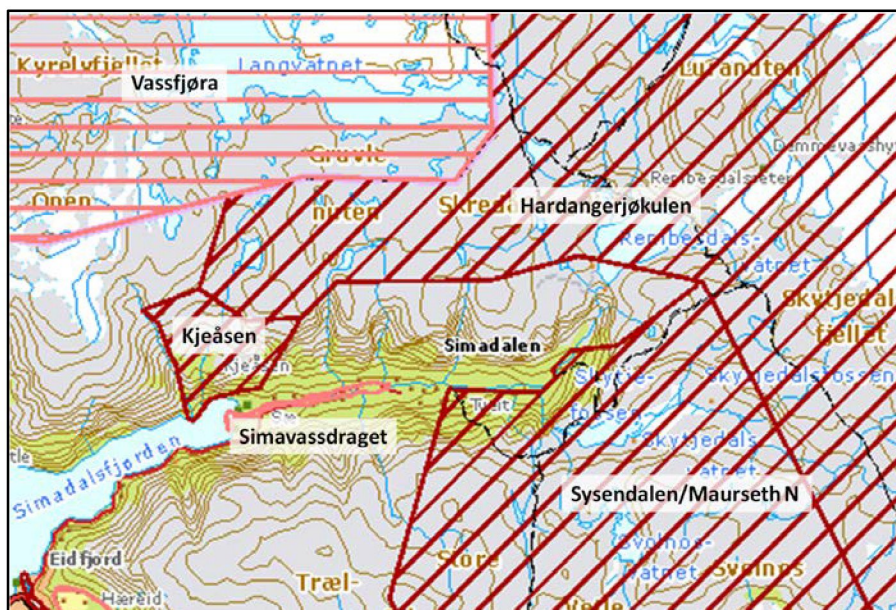
Skytjedalen

Skytjedalen hører til Isdal- og Skytjedal beitelag, og er en del av et større område på 91 km² som benyttes som utmarksbeite. I 2010 ble det sluppet 12 sau pr. km² og noe storfe i dette beiteområdet. Utmarksressursene benyttes også til jakt og fiske, både av grunneierne selv, og ved at det selges jakt- og fiskekort.

Jordbruksområdene i Simadalen er små, men lettbrukte og med egnet jordsmonnskvalitet, og vurderes derfor å ha middels verdi. Utmarksarealene har middels beitebruk og middels produksjon av matfisk og jaktbart vilt, og gis derfor også middels verdi.

13.2.12 Friluftsliv

I prosjektrapport: "Område for friluftsliv - kartlegging og verdsetting av regionalt viktige område i Hordaland" har fylkesmannen i Hordaland og Hordaland fylkeskommune verdisatt en rekke friluftsområder i fylket. Fem av disse ligger i og rundt Simadalen og tre er klassifisert som svært viktige (fig. 13.14). Skytjefossen og Skytjedalen ligger innenfor området Sysendal/Maurset N, som er avgrenset på kartet i figur 13.14.



Figur 13.14

Områder for friluftsliv definert i prosjektrapporten "Område for friluftsliv - kartlegging og verdsetting av regionalt viktige område i Hordaland" (Fylkesmannen i Hordaland & Hordaland fylkeskommune 2008, kart fra www.kart.ivist.no). Rosafargede felter er viktige områder, og mørkt røde felt er svært viktige friluftsområder.

Simadalen

I Simadalen er reiselivs- og turistaktivitetene sentrert omkring Sima kraftverk og hyllegården Kjeåsen på nordsiden av Simadalsfjorden. Sistnevnte inngår også i et svært viktig regionalt friluftsområde. Disse områdene/ attraksjonene ligger utenfor influensområdet for tiltaket, og konsekvensene for reiseliv er dermed ikke videre diskutert.

Langs nedre del av elva Sima ligger det en tursti som er tilrettelagt med rasteplasser. Her finnes gapahuk og fiskeplasser og en fiskeplass er tilrettelagt for funksjonshemmede med parkering med toalett ved stien. Det foregår fiske etter sjøaure og laks i Sima. Stien er mest brukt av lokalbefolkningen. Nedre del av Simavassdraget er definert som et regionalt friluftsområde, og er verdisatt som et "viktig" friluftsområde av Fylkesmannen i Hordaland. Dette tilsvarer middels verdi.

Simadalen østover fra Tveit og Skytjefossen

Fra gårdene ved Tveit er det mulig å følge grusveien som ble anlagt i forbindelse med Sy-Sima utbyggingen innover Simadalen. Vegen fortsetter i litt over 2 km fram mot Skytjefossen.

Ved stor vannføring er fossen et storslått skue, og blant annet Destinasjon Eidfjord /Eidfjord turistkontor oppfordrer turister til å besøke fossen. Fossen er også attraktiv for isklating. Anleggsveien som går innover Simadalen fra Tveit er mye benyttet som tursti for lokalbefolkningen.

Ved kartleggingen og verdisettingen av friluftslivsområder i Hordaland (Fylkesmannen i Hordaland og Hordaland fylkeskommune 2008), er Skytjefossen og stien fra Tveit opp til Skytjedalen inkludert i området Sysendalen/Maurseth N, som har fått verdisettingen svært viktig. Denne vurderingen er basert på områdets verdi for turgåing, jakt og fiske, kanskje særlig med utgangspunkt i hytteområdene i Sysendalen. Ettersom indre del av Simadalen er mindre

brukt og ligger noe perifert i forhold til hytteområdene og siden vannføringen i Skytjefossen i dag er kraftig redusert, gis området middels-stor verdi.

Skytjedalen og omkringliggende fjellområder

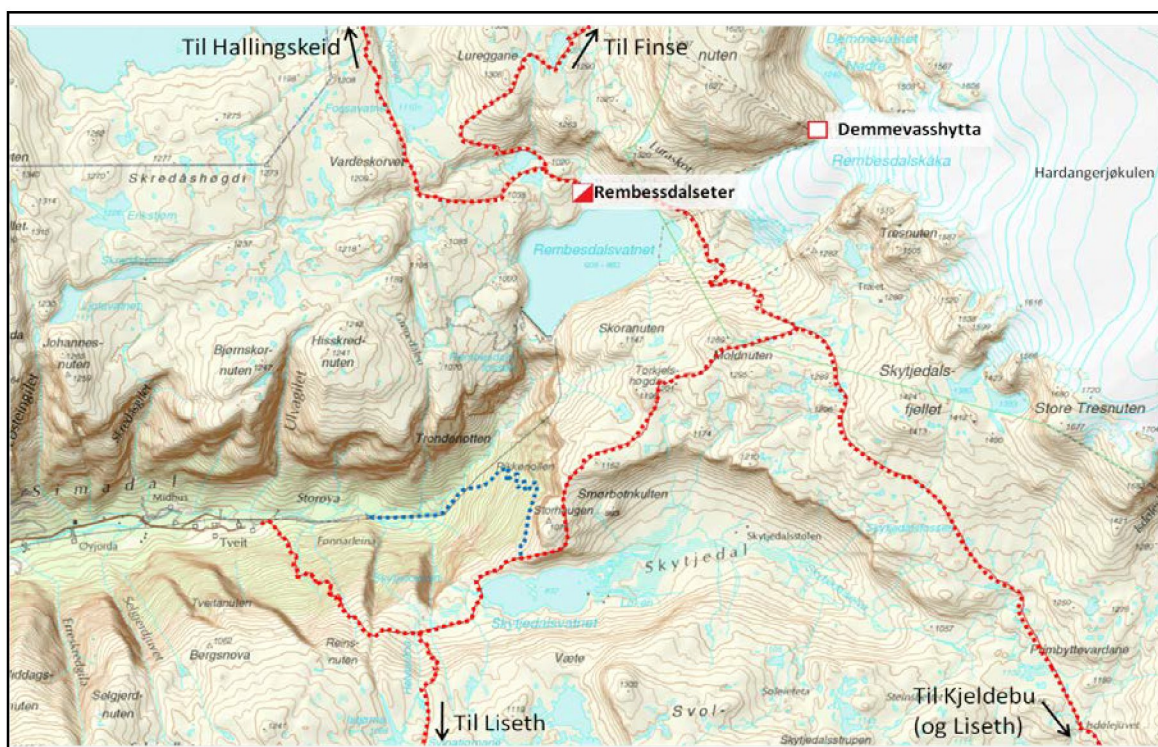
Fra Simadalen er det to stier som fører opp til Skytjedalen og stinettet som går videre herfra (fig. 13.15). Den sørlige av disse, fra Tveit, er DNT-merket og følger den gamle «Bispevegen» bratt opp fjellsiden på sørsiden av Simadalen. Vel opp på platået kan en få fin innsyn til Skytjefossen. Det går ikke merket sti fram til utsiktpunktet, men en opptråkket sti tyder på at det er flere som har beskuet fossen herfra. Det er også utsikt til Rembesdalen her. Stien går over de tre bekkene som i tidlig planleggingsfase ble vurdert overført til Skytjedalsvatnet, men som nå er tatt ut av prosjektet. Like før en kommer til Skytjedalsvatnet deler stien seg, og det går en merket sti sørover til Liseth. Fra utløpet av Skytjedalsvatnet følger stien på nordsiden av vatnet til Storhaug og Moldnuten hvor det er god utsikt over hele Simadalen og fjorden.

Rembesdalsseter, med sine 18 senger, har i perioden 1997-2010 hatt i gjennomsnitt i underkant av 600 besøkende/år, der 85 % besøkte seteren i sommerhalvåret.

Fra den T-merkede stien på vestsiden av Skytjedalsvatnet går det en sti inn i Skytjedalen på sørsiden av vatnet. Stien er utydelig og vanskelig å følge, og den blir trolig i hovedsak brukt av grunneierne. Det er også mulig å nå Skytjedalen fra turisthyttene Rembesdalsseter i Rembesdalen, Liseth i Sysendalen og Kjeldebu. Det arrangeres årlige turer til og fra Simadalen og til Rembesdalssetra og evt. videre til Finse.

En av etappene i Hardangervidda Maraton starter fra Tveit og følger stien opp mot Skytjedalen og videre til Liseth og Vøringsfossen. En populær skitur på senvinteren går fra Finse, over Hardangerjøkulen til Rembesdalshytta og videre til Liseth eller ned i Simadalen. Det siste stykket ned de bratte stiene til Simadalen må gjøres til fots.

Det er usikkert hvor mange som benytter de ulike stiene fra Simadalen, men flesteparten av disse har nok hatt Finse, Kjeldebu og Liseth som utgangspunkt for å nå Skytjedalen og Rembesdalsseteren. Det står imidlertid ofte parkert biler ved parkeringsplassen ved Tveit.



Figur 13.15 Turstier og turisthytter rundt Skytjedalen. Rød sti er T-merket av Den Norske Turistforening (DNT). Den blå stien er ikke merket. Rembesdalsseter er en selvbetjent hytte, mens Demmevasshytta er ubetjent. Begge hyttene eies og drives av DNT.

Verdivurderingen av friluftsområdet Sysendalen/Maurseth er basert på områdets verdi for turgåing, jakt og fiske, kanskje særlig med utgangspunkt i hytteområdene i Sysendalen. Selv om ikke Skytjedalen er spesielt belyst ved vurderingen, er vestenden av dalen mye benyttet og flere turister passerer området. Innerste deler av Skytjedalen benyttes mest av lokalbefolkningen og grunneiere, blant annet til jakt og fiske. Skytjedalen er godt egnet for friluftsliv, og som en del av et svært viktig regionalt friluftsområde: Med tilrettelagte turløyper som er egnet for langturer over flere dager, gis Skytjedalen middels-stor verdi for friluftsliv.

Jakt

Simadalen sameige selger jaktkort for småvilt (rype og hare) i fjellområdet innenfor sameiet. Grunneierne jakter selv etter elg, hjort og rein innen sameiet. Elgjakten foregår i fjellet. Det går flere hjortetrekk gjennom Simadalen, blant annet fra Tveit og opp like ved den T-merkede stien til Skytjedalsvatnet. Fjellområdene rundt Skytjedalsvatnet er lite benyttet av rein og regnes ikke som et viktig jaktområde for arten.

Jaktmulighetene og -tilbudet vurderes å være relativt representativt for regionen, og gis liten verdi.

Fiske

Skytjedalsvatnet har en aurebestand, og elven Sima har en laks- og sjøaureførende strekning på 4,3 km. Simadalen fiskeeige selger fiskekort for bl.a. Sima og Skytjedalsvatnet.

Det blir solgt omtrent 20-30 fiskekort i året i Sima. Laksefisket har svært begrenset omfang, og vurderes å ha liten verdi, slik bestanden er i dag. Bestanden av sjøaure er større, og er den viktigste ressursen for det fritidsfisket som foregår. Sima er likevel ikke en elv folk drar langveis fra for å fiske i. Som fiskeelv vurderes Sima å ha middels verdi.

Sima oppstrøms anadrom strekning er lite brukt til fiske. I Skytjedalsvatnet fiskes det både med garn og stang. Simadalen sameige selger omtrent 15 garnkort og ca. 50 dags-, uke- og sesongkort for stangfiske i året. Mange turgåere stopper ved Skytjedalsvatnet for å fiske. Fiskemulighetene skiller seg ikke ut fra andre områder, og vurderes å ha liten verdi.

Bærplukking

Det finnes gode områder for blåbær, tyttebær og molter i fjellområdene rundt Skytjedalen. Området vurderes å ha vanlige kvaliteter for bærplukking og gis liten verdi.

13.2.13 Samfunnsmessige forhold

Viktige tema for den samfunnsmessige konsekvensutredningen er følgende:

- Hvilke vare- og tjenesteleveranser ventes bygging og drift av Skytjedal pumpe å gi for norsk næringsliv som helhet, for næringslivet i Hordaland og lokalt i Eidfjord?
- Hvilke sysselsettingsmessige virkninger medfører disse leveransene nasjonalt, regionalt og lokalt?
- Hva vil utbyggingen medføre av økte skatteinntekter og for den kommunale økonomien?

Disse tema er nærmere belyst i de følgende kapitlene.

13.3 Virkninger av utbyggingsplanene

13.3.1 Anleggsfasen

Erosjon

Kanalisering og etablering av inntaket til pumpestasjonen og graving for legging av overføringsledning vil føre til økt sedimenttransport i anleggsperioden. Effekten vil være midlertidig.

Vannkvalitet og forurensning

I anleggsperioden kan vannkvaliteten i Skytjedalsvatnet lokalt bli forringet i forbindelse med etablering av inntaket her. Ellers forutsettes at anleggsarbeidet gjennomføres på en slik måte at vannforurensning unngås.

Biologisk mangfold

Fugl

Anleggsarbeidet vil kunne føre til forstyrrelser for de fuglene som hekker i tilknytning til anleggsområdet. Når det gjelder spurvefugler, som er den artsrikeste gruppen, er disse vanligvis tilpasningsdyktige og mindre følsomme overfor forstyrrelser enn større fugler.

Den rødlistede strandsnipen er forholdsvis lite sensitiv for forstyrrelser under hekketiden. Under rugingen ligger fuglene hardt på eggene og flyr fra reiret først når mennesker eller andre trusler kommer svært nært. Dessuten forlater ungene reiret umiddelbart etter at de er klekket, og fuglene kan flytte seg bort fra områder hvor de blir forstyrret. Anleggsarbeid under hekketiden vil derfor være en trussel kun når dette blir utført svært nær strandsnipens reirplasser. Det samme gjelder stort sett også for rødstilk.

Kongeørn kan være svært sensitiv overfor forstyrrelser, særlig i begynnelsen av hekketiden. Alle former for forstyrrelser under etableringen av hekkingen kan føre til avbrutt hekking. Det er trolig framfor alt helikoptertransport til og fra området som vil kunne utgjøre en trussel. Økt menneskelig aktivitet i tiltaksområdet vil også kunne føre til at fugler som bruker området for fødesøk unngår området slik at deres næringsområde blir midlertidig redusert.

Selv om forstyrrelser under anleggsfasen vil kunne ødelegge noen hekkinger eller redusere hekkefremgangen i et enkelt år, vil virkningene på populasjonen være ubetydelige. Samlet sett vurderes tiltaket derfor å få intet - lite negativt omfang.

Dersom anleggsarbeidet legges utenfor den mest sensitive tiden for kongeørn (februar tom. mai) og helikoptertransport begrenses til faste traséer, vurderes virkningene i anleggsfasen å få lite negativt omfang og liten negativ konsekvens.

Landbruk

Anleggsarbeid i tiltaksområdet forventes i liten grad å medføre driftsforstyrrelser for landbruksinteressene. Transport og anleggsarbeid kan virke forstyrrende for dyr på utmarksbeite, men da disse har mulighet for å bevege seg over store områder og søke seg vekk fra forstyrrelseskilder, forventes dette ikke å medføre vesentlig stress for beitedyra.

Friluftslivet

Småviltjakt i områdene nær tiltaksområdet kan påvirkes i anleggsfasen, da dyr og fugl vil bli skremt av arbeidet. Elgjakta som foregår i Skytjedalen kan trolig også bli noe negativt påvirket i anleggsfasen. Forholdene for jakt ventes ikke å bli påvirket etter at anleggsarbeidene er avsluttet.

Det er å forvente at virkningene for alle typer friluftaktiviteter vil være størst i anleggsperioden, men dette vil være av begrenset varighet.

Kulturminner

Stølsmiljøet i Skytjedalen

I anleggsfasen og i første periode av driftsfasen vil blant annet rørtraséen være synlig, og være noe skjemmende. På sikt vil imidlertid disse sporene forsvinne.

Næringsliv og sysselsetting

Norske, regionale og lokale vare- og tjenesteleveranser i utbyggingsfasen

Utgangspunktet for vurdering av vare- og tjenesteleveranser i investeringsfasen, er erfaringer fra tidligere utbyggingsprosjekter av samme type. Ved vurdering av mulige vare- og tjenesteleveranser er det gjort en oppdeling av utbyggingsprosjektet i undergrupper, og for hver undergruppe er norske, regionale og lokale leverandørers leveringsmuligheter, konkurranseevne og kompetanse vurdert. Det understrekes imidlertid at slike vurderinger nødvendigvis vil være noe usikre.

Beregnete vare- og tjenesteleveranser til bygging av kraftanleggene er vist i tabell 13.1. En fordeling av de beregnede vare- og tjenesteleveransene på hovednæring er vist i tabell 13.2.

Tabell 13.1 Beregnede norske, regionale og lokale leveranser i utbyggingsfasen i mil. 2011-kroner.

Type arbeider	Investeringer	Norske leveranser	Regionale leveranser	Lokale leveranser
Planlegging, adm., byggeledelse	6,0	6,0	1,2	1,0
Rigg og drift	15,2	15,2	10,7	1,6
Byggeteknisk	30,5	30,5	21,4	5,4
Elektroteknisk	14,1	9,8	1,0	0,0
Finansiering	2,2	2,2	0,4	0,0
Totalt	68,0	63,7	34,6	7,9

Det framgår av tabell 13.2 at bygge og anleggsvirksomhet naturlig nok ventes å få de største nasjonale leveransene til bygging av Skytjedal pumpe, med ca. 43 millioner 2011-kr. Industrivirksomhet får også betydelige leveranser, med vel 8 millioner 2011-kr, mens forretningsmessig tjenesteyting, her prosjektledelse, prosjektering og finansiering, ventes å få leveranser for rundt 5,1 millioner 2011-kr. De øvrige leveransene fordeler seg på transport, her i hovedsak helikoptertransport, med ca. 3,5 mill. 2011-kr, kraft og vannforsyning med rundt 3 mill. kr og varehandel, hotell og restaurantvirksomhet med ca. 1 mill. 2011-kr.

Tabell 13.2 Beregnede norske og regionale leveranser i utbyggingsfasen fordelt på næring i mill. 2011-kr.

Næring	Investeringer	Norske leveranser	Regionale leveranser
Industri	8,4	0,2	0,0
Transport	3,5	0,0	0,0
Varehandel/hotell/restaurant	1,0	0,8	0,7
Bygg og anlegg	42,9	32,0	6,4
Kraft og vannforsyning	2,8	1,1	0,9
Forretningsmessig tjenesteyting	5,1	0,4	0,0
Totalt	63,7	34,6	7,9

På regionalt nivå i Hordaland vil også bygge- og anleggsnæringen stå for hovedtyngden av leveransene, med nær 32 mill. 2011-kr, eller over 90 % av totalen. Deler av dette vil trolig komme det lokale næringsliv i Eidfjord til gode i form av underleveranser til det regionale entreprenørselskapet som har hovedkontrakten. Ellers ventes leveranser fra kraft og vannforsyning i Hordaland for litt over 1 mill. kr, hvorav det meste lokalt i form av Statkrafts lokale byggeledelse, mens varehandel, hotell og restaurantvirksomhet får regionale leveranser ca. 0,8 mill. 2011-kr, hvorav trolig det meste lokalt i Eidfjord.

Sysselsettingsvirkninger på nasjonalt, regionalt og lokalt nivå

For beregning av sysselsettingsmessige virkninger på nasjonalt nivå av byggingen av Skytjedal pumpe, er det benyttet en regnearkbasert kryssløpsmodell med kryssløpsmatriser og virkningskoeffisienter hentet fra nasjonalregnskapet. Kryssløpsmodellen gir et bilde av struktur og sammenheng i norsk og regional økonomi, ved å vise hvordan en etterspørselsvekst i en næring skaper underleveranser og sysselsettingseffekter i andre næringer.

Modellberegningene resulterer i tall for direkte sysselsettingsvirkninger hos leverandørbedriftene og indirekte sysselsettingsvirkninger hos bedriftenes underleverandører. Til sammen utgjør dette prosjektets produksjonsvirkninger. I tillegg til produksjonsvirkningene beregner modellene også prosjektets konsumvirkninger. Konsumvirkningene oppstår som følge av at de sysselsatte betaler skatt og bruker sin lønn til kjøp av forbruksvarer og tjenester.

Legger en sammen prosjektets produksjonsvirkninger og konsumvirkninger, framkommer til slutt prosjektets totale sysselsettingsvirkninger. Det understrekes at dette er beregnede tall, som inneholder betydelig usikkerhet. En usikkerhet på rundt 20 % bør en trolig regne med, mest på regionalt og lokalt nivå.

Av tabell 13.3 framkommer at utbygging av Skytjedal pumpe ventes å gi en sysselsettingseffekt i det norske samfunn på rundt 107 årsverk, fordelt over ca. 1,5 år. På regionalt nivå i Hordaland ventes utbyggingen å gi en sysselsettingseffekt på 41 årsverk, fordelt over samme tidsrom, mens en får rundt 8 årsverk lokalt i Eidfjord.

Det understrekes at dette ikke nødvendigvis vil være ny sysselsetting. I stor grad vil de norske vare- og tjenesteleveransene bare bidra til å opprettholde en normal sysselsetting i bygge og anleggsnæringen og i andre deler av næringslivet i utbyggingsperioden. Helt ny sysselsetting som følge av kapasitetsøkninger kan man bare i liten grad regne med.

Tabell 13.3 Beregnede nasjonale, regionale og lokale sysselsettingsvirkninger fordelt på type virkning. Årsverk

Nasjonale virkninger	Nasjonalt	Regionalt	Lokalt
Direkte produksjonsvirkninger	37	20	5
Indirekte produksjonsvirkninger	33	10	1
Konsumvirkninger	37	11	2
Totalt	107	41	8

Nasjonale produksjonsvirkninger av Skytjedal pumpe fordelt på næring, framgår av tabell 13.4 på neste side.

Tabell 13.4 Beregnede nasjonale, regionale og lokale produksjonsvirkninger fordelt på næring.
Årsverk

Sysselsetningsvirkninger	Nasjonalt	Regionalt	Lokalt
Industriproduksjon	11	0	0
Transport	4	0	0
Varehandel, hotell, restaurant	7	3	1
Bygg og anlegg	33	20	4
Kraft og vannforsyning	4	1	1
Forretningsmessig tjenesteyting	7	2	0
Andre næringer	7	4	0
Konsumvirkninger	37	11	2
SUM	107	41	8

13.3.2 Driftsfasen

Erosjon

Skytjedalen

Under driftsperioden vil "skvalpekjøring", dvs. utnyttelse av lave tilsig til Skytjedalsvatnet, gi hyppigere vannstandsvariasjoner, særlig vinterstid. Variasjonen vil imidlertid foregå innenfor det som i dag er normalt variasjonsområder for vannstanden, og det er derfor ventet at ikke vil bli nevneverdig økt erosjon i strandsonen som følge av dette.

Nedstrøms Skytjedalsvatnet

Redusert vannføring i elva kan føre til opphopning av materiale som blir tilført fra nedbørfeltet og fra sidebekker. Dette kan påvirke flomkapasiteten i vassdraget og dermed heve flomvannstanden. Det kan også føre til elveløpsforflytninger.

I området mellom selve Skytjefossen og samløpet med Sima renner elva gjennom et område med store skredavsetningen og løsmasser. Her møter elva fra Skytjedalsvatnet Fonnastølbekken og en annen bekk som kommer ned fra den sørlige fjellsiden.

Det vil fortsatt gå flomvannføringer over utløpsterskelen på Skytjedalsvatnet, mens disse vil bli redusert med inntil den maksimale pumpekapasitet på 2 m³/s. I perioden 1.7-15.8 kan flommene bli tilnærmet uendret på de tider av døgnet da pumpen står.

Som i dag vil løsmasser kunne bygges opp i elveløpene som følge av mye vann og ras i tilknytning til snøsmelting og store nedbørmengder. Mindre vann og mindre flommer i bekkeleiet fra Skytjedalsvatnet kan på sikt føre til en viss masseoppbygging, og vannet vil kunne søke nye veier ned gjennom skredavsetningene. Forholdene knyttet til massetransport ned til Skytjedalselva/Sima kan også endres. Da en fortsatt vil ha episoder med flom vurderes imidlertid dette å ha begrenset omfang.

Da det ikke er bebyggelse eller jordbruksområder og ellers lite infrastruktur i den øvre delen av Simadalen hvor disse bekken har sitt samløp med Sima vurderes mindre endringer i massetransport ikke å føre til noen vesentlig økt flomfare.

Sima

Tiltaket vil til en viss grad forsterke den utvikling som har vært i Sima etter fraføringen av vann. Mindre flommer vil kunne resultere i mindre utspyling av masser. Dette kombinert med mindre vannføring og noe redusert vannhastighet, vil trolig føre til en økt nedsilting i rolige områder.

Generelt gir redusert vannhastighet også mindre erosjon, men da det heller ikke i dag er noen vesentlig erosjonsproblematikk langs vassdraget, vil ikke denne situasjonen endres.

Vannføringen vil gå generelt noe ned på strekningen fra Skytjedalsvatnet og til sjøen, noe som vil føre til litt redusert vannhastighet. Generelt gir dette mindre erosjon i og langs elva enn i dag, men dette vil ikke være av vesentlig betydning.

Isforhold og vanntemperatur

Skytjedalsvatnet/Skytjefossen

Det vil bli endrede strømningsforhold ved inntaket til pumpeoverføringen, noe som vil gi mer usikre isforhold lokalt rundt inntaket. På vinteren kan det forventes større hyppighet av overvann på isen på Skytjedalsvatnet, på grunn av hyppigere variasjoner i vannstanden i forbindelse med utnyttelse av lave tilsig.

Det vil bli mindre vannføring vinterstid i Skytjefossen etter en utbygging, noe som vil gi mindre oppbygging av issvuller i selve fossen. I tørre vinterperioder blir vannføringen uendret og dermed også isforholdene. Nedstrøms fossen er endringene i isforholdene ventet å bli små. Sannsynligheten for tilfrysing øker allikevel på strekningen ned mot dalbunnen, før restfeltet bidrar med tilsig av betydning.

Sima

Generelt gir redusert vannføring større påvirkning fra omgivelsestemperaturen på vanntemperaturen, noe som gir høyere vanntemperatur om sommeren. Om vinteren blir vanntemperaturene i hovedsak uendret og fortsatt nær frysepunktet.

Om sommeren utgjør i dag Skytjedalen hoveddelen av tilsigsbidraget til de øvre delene av Simadalen, og vanntemperaturen vil derfor normalt gå noe opp, ettersom deler av de høytliggende områder med snøsmeltebidrag fraføres. Grunne og høytliggende innsjøer som Skytjedalsvatnet vil fungere som effektive oppvarmingsmagasin for vannet om sommeren, så effekten for vanntemperaturen i Simadalselva kan dermed bli neglisjerbar eller bare litt høyere sommerstid.

Videre nedover Simadalen mot fjorden vil denne endringen bli gradvis mindre ettersom Sima får tilsigsbidrag fra flere sidefelt som drenerer områder som har snøsmelting til langt ut på sensommeren. En viss økning i vanntemperaturen ved utløpet må likevel påregnes, selv om denne er ventet å bli liten. Ettersom det antas å være tilsig av grunnvann fra dalsidene i Simadalen mot elva, vil ikke temperaturen på grunnvannet endres av betydning som følge av en endring i vanntemperaturen i elva.

Lokalklima

Redusert flomvannføring vil føre til redusert fuktighetsregime i Skytjefossen. For øvrig går elva i relativt åpent terreng, og tiltaket vurderes i liten grad å påvirke lokalklimaet langs elva.

Ettersom tiltaket ikke ventes å føre til noen vesentlige endringer av vanntemperaturen i Sima vil det heller ikke påvirke forholdene for frostrøyk.

En reguleringshøyde på 25 cm i Skytjedalsvatnet ligger innenfor det som i dag er normalt variasjonsområde, og vil ikke ha noen vesentlig effekt på lokalklimaet.

Vannkvalitet, vannforsyning og forurensning

Redusert vannføring vil ikke påvirke resipientkapasiteten, ettersom vannet heller ikke i dag er resipient for noen større utslippskilder. I driftsperioden ventes derfor ingen vesentlig effekter. Virkningsomfang og konsekvenser vurderes å være lite negativt.

Med en ytterligere reduksjon i vannføringen i Sima vil trolig grunnvannstanden gå litt ned helt inn mot elveløpet, men dette vil ikke ha noen betydning for det generelle nivået for grunnvannsspeilet.

Tiltaket vil ikke påvirke produksjonen i grunnvannsbrønnene, da de fleste pumpebrønner har filter fra ca. 10-30 m under terrenget. Da det ikke er noen intensiv jordbruksdrift i området, vurderes det heller ikke å være noen vesentlig risiko for at vannkvaliteten i brønnene skal bli påvirket.

Tiltaket vil ikke påvirke annen vannforsyning, da Sima ikke benyttes som drikkevann eller til jordbruksvanning.

Tiltakets virkning på grunnvannet vurderes å være liten negativ med liten negativ konsekvens.

Naturmiljøet og biologisk mangfold

Fossesprøytsone

Redusert vannføring vil føre til mindre fossesprut og fosserøyk. Liten vannføring vinterstid vurderes ikke å være kritisk, hverken for fosse-engen eller for fuktkrevende moser og lav. Lokalitetens skyggefulle beliggenhet i en nordvendt bergside gjør i tillegg at uttørkingseffektene er små.

I sommerhalvåret vil vannføringen, og dermed fossesprøytsonen, derimot bli betydelig redusert. At det sommerstid vil slippes mer vann en periode av dagen vurderes å være positivt for fosse-engen, da et større område vil bli påvirket av fosserøyk i deler av døgnet. På sikt er det sannsynlig at tiltaket likevel vil føre til at omfanget på fosse-engen blir redusert og at leveområdene for fuktighetskrevede arter reduseres. Arter med små populasjoner vil risikere å utgå fra området. Det vurderes at virkningene av tiltaket vil få middels negativt omfang og middels negativ konsekvens.

Gråor-heggeskog

Da det kun er mindre deler av området som ligger i flomsonen, vurderes redusert flom og redusert luftfuktighet å ha liten betydning for naturtypen. Tiltakets virkninger på gråorskogen vurderes å få lite negativt omfang og liten negativ konsekvens.

Karplanter, moser og lav

Direkte arealbeslag (pumpestasjon, inntak, nettilknytning) samt nedgraving av pumpe- og overføringsledning vil ikke berøre noen kjente sjeldne eller truede arter eller vegetasjonstyper.

Reguleringen av Skytjedalsvatnet vil påvirke vegetasjonen i en smal strandsone langs vannet. Mesteparten av strendene er relativt bratte og steinete og her vil et lite areal bli berørt. I slike strandpartier vurderes virkningene av tiltaket å bli små. Ved slake strandpartier vil en regulering av vannet kunne påvirke forholdsvis store arealer. Dette gjelder først og fremst deltaområdet lengst øst ved vannet, der Skytjedalselva renner inn i Skytjedalsvatnet. Planter som vokser i deltaområdet er imidlertid i stor grad tilpasset variasjoner i vannstand og vurderes å klare en økt vannstandsvariasjon relativt bra. Også her vurderes effektene på vegetasjon og flora å bli små.

Redusert vannføring i elveløpet som vil bli berørt av tiltaket vil sannsynligvis kunne føre til de største forandringene for floraen. For mange karplanter, moser og lav ved Skytjefossen og et stykke nedenfor denne vil leveforholdene bli svekket. Arter som lever i vann og arter som krever høy luftfuktighet vil sannsynligvis bli redusert, og arter med små populasjoner eller særlig sensitive arter risikerer å utgå fra området. Virkningene for karplanter, moser og lav i dette området vurderes å få middels negativt omfang og liten-middels negativ konsekvens.

I øvrige deler av influensområdet vurderes virkningene av tiltaket å få lite negativt omfang og ubetydelig-liten negativ konsekvens.

Fugl

Da det ikke vil bli noen endring i vannføringen oppstrøms Skytjedalselva vil strandsnipe og fossefall, som bruker dette området, ikke bli påvirket. Hverken endret vannregime i Skytjedalsvatnet eller endret vannføring i berørte vassdrag vurderes å påvirke fuglelivet i nevneverdig grad.

Det er kun en kort strekning av nettilknytningen som vil gå som luftspenn, og her vil traséen gå gjennom eller over skog. Denne delen vil stort sett gå opp langs den meget bratte fjellsiden, og kan utgjøre en kollisjonsfare for fugler som flyr langs fjellsiden. Traséen vil gå nært innpå et kjent reirområde for kongeørn og kan utgjøre en spesifikk trussel for denne arten. Det er ellers ikke kjent at fjellsiden er et viktig område for skogshøns, som er en gruppe som er spesielt utsatt for kollisjonsfare. Det er vanskelig å si i hvor stor grad traséen vil berøre områder som blir

mye benyttet av flygende fugl, men virkningsomfang og konsekvens settes til lite-middels negativt.

Pattedyr

Økt menneskelig aktivitet og støy fra anleggsarbeid vil kunne gi midlertidige forstyrrelser av elg og hjort, og i mindre grad andre pattedyr. I driftsfasen antas det at forstyrrelseeffektene fra anleggsarbeidet vil avta relativt raskt og at situasjonen i tiltaksområdet etter hvert vil bli stort sett som før. Omfang og konsekvens vurderes å være ubetydelig.

Akvatisk miljø

Det er ikke gjort spesifikke konsekvensvurderinger for naturtypen elveløp og innsjøer, da ovenstående vurderinger vurderes å dekke også dette temaet.

Verneområder

Tiltaket vurderes ikke å påvirke Skaupsjøen/Hardangerjøkulen landskapsvernområde.

Sammenstilling av konsekvensene for naturmiljøet

Tabell 13.5 gir en oversikt over omfangs- og konsekvensvurderingene.

Tabell 13.5 Sammenstilling av verdi, omfang og konsekvenser

Tema	Verdi	Virkningsomfang	Konsekvens
<u>Verneområder</u>	Stor	Intet	Ubetydelig
<u>Viktige naturtyper</u> Fossesprøytsone Gråor-heggeskog	Middels Middels	Middels negativt Liten negativ	Middels negativ Liten negativ
<u>Karplanter, moser og lav</u> Nedenfor Skytjefossen Øvrig influensområde	Liten-middels Liten	Middels negativt Liten negativ	Liten - middels negativ Ubetydelig - liten negativ
<u>Vilt</u> Fugl Pattedyr	Stor Liten	Lite-middels negativt Intet - liten negativ	Liten - middels negativ Ubetydelig - liten negativ
<u>Akvatisk miljø</u>	Liten	Intet - liten negativ	Ubetydelig

Fisk og ferskvannsorganismer

Skytjedalsvatnet og Skytjedalselva

En heving av vannstanden i Skytjedalsvatnet med 25 cm forventes ikke å medføre noen vesentlig erosjon eller utvasking av strandsonen, da dette ligger innenfor naturlig vannstandsvariasjon. Vannstanden vil derimot variere hyppigere og trolig på andre tider av året. Reguleringen forventes likevel å være for liten til å ha noen vesentlig påvirkning på bunndyrproduksjonen. Det vil heller ikke endre oppvandringsforholdene til Skytjedalselva.

Det vil være nødvendig å kanalisere noe ved inntaket i Skytjedalselva. Dette vil føre til en temporær blakking av vannet i innløpsområdet. Inntaket ligger ikke i hovedgreinen som renner inn til Skytjedalsvatnet, og tiltaket ventes ikke å påvirke tilgjengelig gytearealer.

Tiltaket vil stort sett ikke endre vekst- og levevilkår for aure eller ha noen betydning for artsmangfoldet i Skytjedalsvatnet eller Skytjedalselva. Virkningsomfanget vurderes å være intet/lite negativ, og konsekvensen for fisk og ferskvannsorganismer ubetydelig-lite negativ.

Sima oppstrøms anadrom strekning

Elvestrekningen fra Skytjefossen til Tveit vil få sterkt redusert vannføring og vanndekket areal vil bli mindre. I dag går store deler av elvestrekningen i grunnen ved små vannføringer og denne effekten vil bli forsterket.

Tiltaket vurderes å kunne føre til redusert arts mangfold og dårligere vekst- og levevilkår for fisk og andre ferskvannsorganismer på denne strekningen (middels-stort negativt omfang). Da strekningen har liten verdi for fisk, og trolig også for andre ferskvannsorganismer, vurderes tiltaket å ha liten negativ konsekvens.

Anadrom strekning i Sima

Redusert vannføring vil føre til en reduksjon i vanndekket areal. Denne effekten vil bli størst om sommeren, og da spesielt i den øvre delen av anadrom strekning, som er det viktigste gyte- og oppvekstområdet for sjøaure. Lavere vannføring vil også kunne trenge fisken sammen på et mindre område enn normalt, noe som resulterer i økt konkurranse og predasjon. Dette kan gi økt utvandring, lavere vekst og økt dødelighet for ungfisken. Det kan derfor ikke utelukkes at fiskeproduksjonen i vassdraget vil bli negativt påvirket av redusert sommervannføring.

Ettersom det er lite tilsig fra Skytjedalen om vinteren, vil endringene i vanndekket areal i denne perioden bli små. Da lave vintervannføring også i dag antas å være en flaskehals for produksjon, vurderes en ytterligere reduksjon av vannføringen likevel å være negativt for ungfiskproduksjon og -overlevelse. Resultatene fra gytegropsundersøkelsene tilsier at en kan forvente redusert eggoverlevelse som følge av at gytegroper strander i år, når vannføringen er høy i gytetiden og blir etterfulgt av spesielt lave vannstander om vinteren.

Utbyggingen vil føre til at flomtoppene vil bli lavere. Dette kan gå ut over gytingen. Gytefisketellingene indikerer at gytebestanden allerede er på et kritisk lavt nivå for å opprettholde en laksestamme i vassdraget.



Figur 13.16 Tilrettelagt fiskeplass ved kulp i nedre del av Sima (t.v.), og et bilde som viser fint substrat i nedre del av Sima (t.h.).

Det ble gjort flere habitatforbedrende tiltak i Sima i 2002 og tiltakene har skapt mer stabilt vannspeil og flere dype kulp som har gjort forholdene bedre for ungfisk ved lav vannføring. Likevel preges mange av kulpene av avsetning av fine partikler pga. lav vannhastighet (se fig. 13.16 over), og slike forhold er mindre gode for ungfisk og gytefisk. Redusert vannføring vil forsterke denne effekten. Lav vannhastighet kan også gi auren et konkurransefortrinn overfor laks.

Minstevannslipp

I sommerperioden fra 1.7 til 15.8 vil det bli lagt opp til døgndrift basert på at en stenger pumpene mellom kl. 10 og 18. Resten av døgnet vil det bli sluppet en minstevannføring på 0,12 m³/s.

Plutselige vannføringsreduksjoner kan føre til strandning av fisk når vannet trekker seg raskt tilbake i elveleiet. I dette tilfellet vil magasinet i Skytjedalsvatnet dempe denne effekten, når pumpene, som ligger oppstrøms magasinet, stenges. Naturlig overløp over terskelen i utløpet og den relativt lange elvestrekning fra Skytjedalsvatnet til anadrom strekning i Sima vil sikre en gradvis økning og reduksjon av vannføringen i Sima fra Tveit og videre nedstrøms ved stopp-/startkjøring. Endringen vil derfor ikke bli like plutselig som en kan forvente for et elvekraftverk. Dette forutsetter imidlertid at vannivået i Skytjedalsvatnet ligger tett opp mot HRV når pumpene stenges. Dersom dette ikke er tilfelle, vil en være nødt til å stenge ned pumpene i god tid før kl. 10, slik at en sikrer at magasinnivået ikke synker under HRV.

Langs anadrom strekning (fra Tveit til utløpet i Simadalsfjorden) vil avrenningen fra restfeltet føre til at restvannføringen vil utgjøre ca. 67-80 % av opprinnelig vannføring i juli og august. Relativt sett vil dermed ikke vannføringsendringene ved stopp-/startkjøring vil så store (eller raske) som lenger opp i vassdraget. Den øvre delen av vassdraget har liten verdi for fisk. Slik som en planlegger døgndriften, antas ikke strandning av fisk å bli et vesentlig problem. Periodevis økt vannføring vil også bidra til å forebygge en del tilslamming i elveløpet.

Vanntemperatur

Det er når yngelen kommer opp av grusen i juni, dvs. ved tidspunktet for første fødeinntak, at vanntemperaturen har størst betydning for overlevelsen av laks og aure. For laks bør temperaturen helst overstige 8 °C, mens auren er mindre følsom og tåler temperaturer helt ned mot 4 °C. Målte variasjoner i vanntemperatur ligger godt over aurens krav, men enkelte år kan det ikke utelukkes at vanntemperaturen kan være en begrensende faktor for laks.

Da det ofte ligger snø langt i juni i høyfjellet ved Skytjedalen, vil fraføring av vann i denne perioden trolig ha en gunstig virkning på vanntemperaturen i den mest følsomme perioden for laks. For auren vil det ha mindre betydning.

Vurdering av omfang for fisk på anadrom strekning

Redusert vannføring vil ytterligere forringe vekst- og levevilkår for laks og sjøaure, særlig i tørre og normale år. Virkningsomfanget for laks og sjøaure vurderes å være middels-stort negativt, med en middels negativ konsekvens.

Tabell 13.6 gir en oppsummering av konsekvensvurderingene som er gjort for de berørte ferskvannslokalitetene.

Tabell 13.6 Sammenstilling av konsekvensvurderingene, fisk og ferskvannsøkologi

Lokalitet/vassdrag	Verdi	Omfang	Konsekvens
Skytjedalsvatnet og Skytjedalselva	Liten	Lite-intet omfang	Ubetydelig-liten negativ
Oppstrøms lakseførende strekning i Sima	Liten	Liten negativ	Liten negativ
Anadrom strekning i Sima	Middels	Middels-stor negativt	Middels negativ

Landskap

Skytjedalen

Pumpestasjonen vil bli utformet i samme stil som eksisterende stølshus, og vil ikke skille seg vesentlig ut fra disse. Ettersom kraftledningen vil bli lagt som kabel gjennom dalen vil den ikke bli synlig.

Ved legging av pumpeledningen fra inntaket i Skytjedalsvatnet fram til eksisterende bekkeinntak gjennom myra i dalbunnen, er det forutsatt at myrmassene kan legges tilbake over ledningen, slik at dette bare fører til kortvarige skader på vegetasjonen. Overskuddsmassen, som vil bli generert der ledningen blir lagt gjennom morene/fjell lenger opp i dalen, vil bli deponert langs/oppå rørledningstraséen. Deponiet vil bli revegetert, men i dette fjellområdet vil det gå mange år før området vil framstå som godt integrert i landskapet. Forutsatt at landskaps-tilpasning og revegetering blir gjort på en god måte, vurderes virkningsomfanget av dette inngrepet å være lite negativt.

En økning av terskelhøyden på 25 cm og en reguleringssone på like mye vil ikke være særlig merkbar. Nettilknytningen vil bli lagt som kabel gjennom hele Skytjedalen, og vil ikke bli synlig.

Inngrepene i Skytjedalen vurderes samlet sett å ha lite negativ omfang og liten negativ konsekvens.

Skytjefossen

Ettersom det legges opp til å stoppe pumpen slik at alt tilsig går til Skytjefossen mellom kl. 10-18 i perioden 1.7 til 15.8, vil de visuelle virkningene av utbyggingen være små i den viktigste turistsesongen.

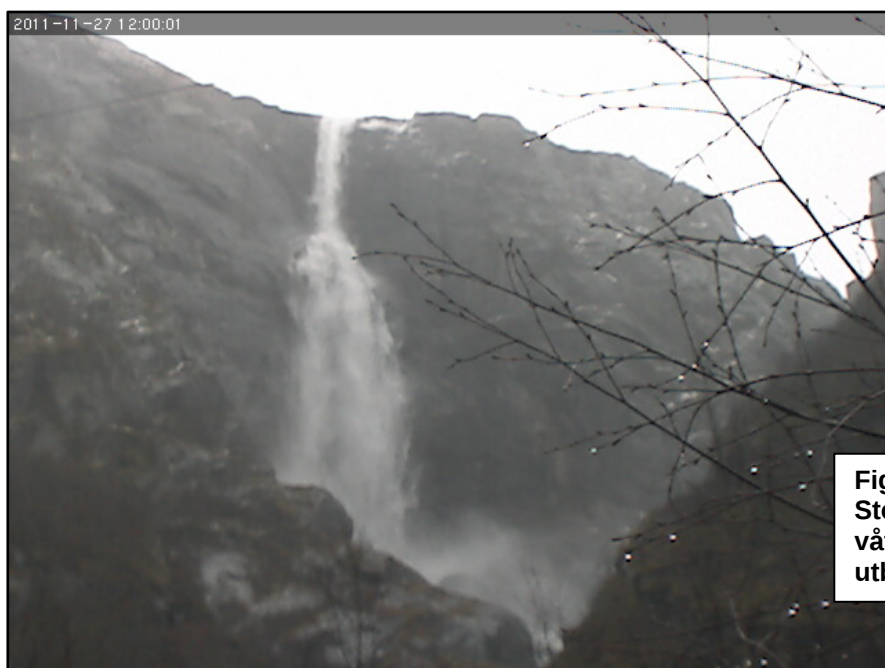


Figur 13.17 Skytjefossen slik den vil framstå med minimal minstevannføring ($0,12 \text{ m}^3/\text{s}$) i sommerhalvåret. Vannføringen på bildet er $0,11 \text{ m}^3/\text{s}$.

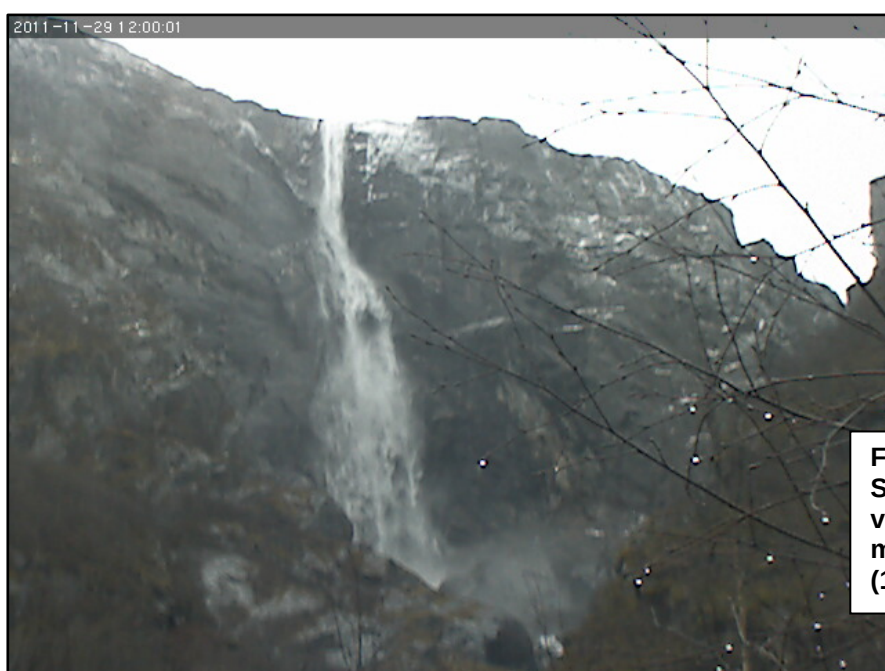
I juni vil snøsmelting i mange tilfeller føre til at tilsiget overskrider pumpenes slukeevne, og i fuktige og normale somre kan vannføringen ligge mellom 1-1,5 m³/s i kortere eller lengre perioder. Dette tilsvarer omtrent gjennomsnittlig vannføring i et normalt år (1993). I sommerhalvåret er det framfor alt i mai og september at vannføringen vil kunne være preget av lange perioder med minstevannføring.

I perioden 9.11-1.12 2011 har Statkraft tatt fotografier (Web-kamera) av forskjellige, målte vannføringer i Skytjefossen. Disse er brukt for å illustrere virkningene av utbyggingsplanene. Figur 13.17 viser Skytjefossen med en vannføring som tilsvarer en minstevannføring på 0,12 m³/s, dvs. den vannføring som vil bli sluppet i tørre perioder fra 1.5 til 30.9 (bortsett fra mellom 10-18 i perioden 1.7-15.8 da alt tilsig vil gå i fossen).

Mest imponerende er fossen ved store vannføringer. Figur 13.18 og 13.19 viser flomvannføring i et vått (1990) og normalt år (1993) før og etter utbygging.



Figur 13.18
Stor flomvannføring i vått og normalt år før utbygging (3,5 m³/s)



Figur 13.19
Stor flomvannføring i et vått og normalt år i juni måned etter utbygging (1,36 m³/s).

I store deler av vinterhalvåret er fossen frosset. Økt slipp av minstevannføring vil neppe gi noen annen effekt enn økt isproduksjon i selve fossen, ettersom vannføringen i seg selv ikke vil være synlig.

Selv om fossen oftest framstår som relativt liten i dag, og flomvannføringer er sjeldne, vil tiltaket medføre en reduksjon av flomhyppigheten, særlig i forbindelse med snøsmeltingen. Tiltaket vil føre til at det blir betydelig færre muligheter til å oppleve fossen med stor vannføring. Stopp av pumpene mellom klokken 10 og 18 i den viktigste delen av turistsesongen vil likevel føre til at fossen stort sett vil framstå som i dag for de aller fleste besøkende. Det visuelle omfanget vurderes derfor å bli middels negativt.

Kraftledningen

Det korte luftstrekket vurderes i liten grad å endre det landskapsmessige inntrykket i dalføret. Det går fra før av flere mindre linjer i området.

Sima

I øvre del av elva, fra Skytjefossen ned mot Tveit, er elva lite synlig, og ved små vannføringer er det ikke synlig vann i dagen på grunn av at elva går gjennom ur og grove løsmasser. Redusert vannføring har liten landskapsmessig betydning her.

Ved Tveit vil gjennomsnittlig vannføring bli redusert med 35 % og beregnet gjennomsnittlig restvannføring ligger på 0,89 m³/s. Figur 13.20 under viser et utsnitt av elva nedstrøms Tveit. Vannføringen på bildene er mindre enn halvparten av framtidig, gjennomsnittlig vannføring, dersom utbyggingen blir gjennomført. Selv etter en utbygging vil slike, små vannføringer kun forekomme om vinteren, dvs. når det er frosset i Simadalen.



Figur 13.20 Sima ved brua nedstrøms Medhus. Vannføring ca. 0,4 m³/s (21.10.10)

Som det framgår av figur 13.20 er det selv ved meget små vannføringer, relativt stort vanndekket areal i elva. Lenger nede i vassdraget er det etablert en rekke terskler, og disse vil, sammen med det økte restfeltet, bidra til at endringer blir mindre jo lenger ned i vassdraget en kommer. Vannhastigheten vil derimot bli påvirket av den reduserte vannføringen og en kan forvente økt sedimentasjon i kulpene bak tersklene.

Landskapsmessig vurderes tiltaket å ha lite-middels negativt virkningsomfang og liten-middels negativ konsekvens for Sima.

Sammenstilling av konsekvenser for landskap

Konsekvensvurderingene er sammenstilt i tabell 13.7. Samlet sett vurderes tiltaket å ha middels negativ konsekvens for landskap.

Tabell 13.7 Sammenstilling av konsekvenser for landskap

Område	Type inngrep	Verdi	Omfang	Konsekvens
Skytjedalen	Pumpehus, bekkeinntak, heving av terskel, massedeposering	Middels-stor	Liten negativ	Liten negativ
Skytjefossen	Redusert vannføring	Middels-stor	Middels negativt	Middels negativ
Simadalen og Sima	Redusert vannføring	Middels	Liten-middels negativ	Liten-middels negativ
SAMLET VURDERING				Middels negativ

Tiltaket vil ikke medføre tap av inngrepsfri natur eller komme i konflikt med verneområder.

Kulturminner

Bispevegen

Etter befaring av Skytjedalen sommeren 2013 har Hordaland fylkeskommune, Seksjon for kulturminnevern og museum, Kultur- og idrettsavdelingen «kartlagt» traséen for den såkalte "Bispevegen". Ut fra potensialet for konflikt med den avmerkede traséen til Bispevegen vil fylkeskommunen fraråde den nordligste alternative rørtraséen. (se figur 13.12).

Lengst øst i dalen vil rørtraséen, uansett hvilket alternativ en velger, måtte krysse traséen til Bispevegen. Under den arkeologiske registreringen kunne det imidlertid ikke påvises entydige spor som kunne knyttes til dette vegfare. Fylkeskommunen foreslår derfor at tiltakshaver søker Riksantikvaren om dispensasjon for tiltaket, uten vilkår om videre arkeologiske undersøkelser.

Stølsmiljøet i Skytjedalen

Ut fra Riksantikvarens database Askeladden, er det fra før kartfestet mange SEFRAX-registrerte bygninger på Skytjedalsstølen. Videre viste de arkeologiske registreringene sommeren 2013 at det fantes et større stølsområde, der bosetting og aktivitetsspor ble datert tilbake til eldre- og yngre jernalder og mellomalder. Disse kulturminnene er automatisk fredet og vil bli kartfestet i Riksantikvarens database Askeladden. Utbyggingsprosjektet kommer ikke i fysisk konflikt med disse kulturminnene.

Fra stølsmiljøet på Løken vil pumpestasjonen være relativt godt synlig, da det ikke er noe naturlig skjerming i terrenget. Ettersom pumpestasjonen planlegges utformet som en stølsbygning vurderes dette likevel ikke å føre til noe vesentlig verditap for kulturmiljøet. Totalt vurderes tiltaket å ha lite negativt omfang for stølsmiljøet i Skytjedalen.

Sammenstilling av omfang og konsekvenser

Konsekvensvurderingene for kulturminneverdier er sammenfattet i tabell 13.8 under. Samlet sett vurderes tiltaket å ha liten negativ konsekvens for kulturminner og kulturmiljø.

Tabell 13.8 Vurdering av konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø ved overføring av Skytjedalsvatnet

Område	Verdi	Tiltakets omfang	Konsekvens
Automatisk fredete kulturminner			
Bispeveien	Stor	Liten negativ	Middels negativ
Nyere tids kulturminner			
Kulturmiljø i Simadalen	Liten - middels	Intet omfang	Ubetydelig
Stølsmiljø i Skytjedalen	Middels	Liten negativ	Liten negativ
SAMLET VURDERING			Liten negativ

Naturresurser

Inntaksområdet og pumpekraftverket vil bli plassert i beiteområdet for sau, men dette vil ikke berøre beiteinteressene. Rørtraséen vil etter noe tid gro igjen.

Vannføringen i Sima allerede er kraftig redusert, og at dette antas å ha innvirket på grunnvannsstanden. Det antas at dette til stor grad har sammenheng med at tilsiget fra de blankskurte fjellsidene bidrar med en del vann (i tillegg til nedbør). En ytterligere reduksjon av vannføringen i Sima vurderes ikke å berøre jordbruksinteressene, da det ikke er behov for jordbruksvanning i dag. Der vannføringsreduksjonen blir størst, ved Tveit, ligger mesteparten av jordbruksmarken på gamle terrasseavsetninger ovenfor elva. Jordbruksområdene ved Sæd ligger utenfor den store grunnvannsressursen. Ingen av de mest berørte elvestrekningene har i dag naturlig gjerdefunksjon.

Den del av kraftledningen som vil gå i luftspenn vil krysse områder som er for bratte for skogdrift.

Tiltaket vurderes å ha lite negativt omfang og liten negativ konsekvens for landbruk. De negative konsekvensene er framfor alt knyttet til forstyrrelser i utmark i anleggsperioden.

Tiltaket vil ikke endre betingelsene for drift eller utvinning av tilgjengelige løsmasseforekomster.

Friluftslivet

Simadalen til Tveit

Opplevelsesmessig vil tersklene bidra til at vanndekket areal i nedre del av Sima til stor grad blir opprettholdt. Redusert vannføring i Sima vil dermed først og fremst kunne påvirke forholdene for fisken og fisket. Periodevis lav vannføring om sommeren gir reduserte oppgangsmuligheter for gytefisk også i dag. En ytterligere reduksjon i vannføringen vil være negativt. I tillegg til at det kan gå ut over gytingen, vil mindre oppgang av fisk også gjøre fisket mindre attraktivt. På sikt kan dette dessuten føre til en negativ bestandsutvikling. Lavere vannføring kan også føre til at normalt gode fiskeplasser blir dårligere.

Utbyggingen vurderes å ha middels negativt omfang og middels negativ konsekvens for fisket langs Sima, men vil ellers ikke medføre vesentlige forandringer for friluftslivet her.

Tveit og Skytjefossen

En utbygging etter hovedalternativet vil ikke medføre noen tekniske inngrep i den indre delen av Simadalen eller langs den T-merkede stien (Bispeveien) opp til fjellplatået. Virkningene for friluftsliv er framfor alt knyttet til redusert vannføring i Skytjefossen. De visuelle virkningene av redusert vannføring i Skytjefossen er beskrevet under landskap.

Selv om fossen oftest framstår som relativt liten i dag, og flomvannføringer er sjeldne, vil tiltaket medføre en kraftig reduksjon i flomhyppigheten. Tiltaket vil føre til at det blir betydelig færre muligheter til å oppleve fossen med stor vannføring. Tiltakets omfang vurderes å være middels negativt med middels negativ konsekvens for opplevelsen av Skytjefossen. For de som besøker fossen på dagtid fra 1.7 til 15.8 vil opplevelsen av fossen imidlertid stort sett være som i dag.

Om vinteren vil vannføringen bli vesentlig redusert i våte og normale år, og dette vil føre til mindre is i fossen. Dette vil være negativt for dem som driver med iskatring i fossen.

Skytjedalen

De visuelle virkningene av øvrige tiltak er beskrevet under landskap og vurderes i liten grad å påvirke opplevelsen av Skytjedalen. Unntaket er rørtraséen som de første årene vil være synlig fra stiene i sørvest og langs den nordlige fjellsiden

Tiltakene vil ikke endre bruksmulighetene eller føre til barrierer for ferdsel i Skytjedalen.

Tiltakene i Skytjedalen vil ha begrenset og lokal påvirkning. Samlet sett vurderes imidlertid inngrepene i Skytjedalen å ha lite negativt omfang og liten negativ konsekvens for friluftsliv.

Jakt, fiske og bærplukking

Jakt etter hjort skjer stort sett i Simadalen og i lisidene, og tiltaket vil ikke forstyrre dyrene eller jakten. I driftsfasen vil det ha lite/intet negativt omfang og ubetydelig konsekvens for jakt.

Det er sjelden villrein i Skytjedalen og jakten på denne arten er derfor av liten betydning. Inngrepene er ikke av et slikt omfang at de ventes å påvirke reinsdyrene i driftsfasen.

Tiltaket vil i liten grad påvirke forholdene for aure i Skytjedalsvatnet. Reguleringen vil heller ikke påvirke oppvandringsforholdene til gyteområdene (kun heving - ikke senkning).

De små arealbeslagene vil medføre en ubetydelig reduksjon av bærlyng.

Sammenstilling av konsekvensvurderingene

Konsekvensvurderingene for friluftsliv og ferdsel er sammenfattet i tabell 13.9 under. Samlet sett vurderes tiltaket å ha middels negativ konsekvens for friluftsliv.

Tabell 13.9 Vurdering av konsekvenser for tradisjonelt friluftsliv, ferdsel og høstingsaktiviteter ved overføring av Skytjedalsvatnet

Område	Verdi	Tiltakets omfang	Konsekvens
Simadalen til Tveit	Middels	Liten-middels negativt	Liten-middels negativ
Simadalen fra Tveit til Skytjefossen	Middels-stor	Middels negativ	Middels negativ
Skytjedalen	Middels-stor	Liten negativ	Liten negativ
Jakt	Liten	Liten negativ	Liten negativ
Fisket: Anadrom strekning av Sima Skytjedalsvatnet	Middels Liten	Middels negativ Intet	Middels negativ Ubetydelig
Bærplukking	Liten	Liten/intet omfang	Liten negativ
SAMLET VURDERING			Middels negativ

Næringsliv og sysselsetting

Vare- og tjenesteleveranser

Pumpestasjonen vil bli styrt fra kraftverket uten behov for bemanningsøkning. Vare- og tjenesteleveranser utover dette til drift av pumpestasjonen er svært beskjedne, og i hovedsak knyttet til mindre vedlikeholdsarbeider og til skatter og avgifter på 0,7-0,9 mill. kr pr år.

Sysselsettingsvirkninger

Skytjedal pumpe vil bli drevet og vedlikeholdt fra Eidfjordverkene, uten krav til økt bemanning. Siden driftsleveransene til pumpestasjonen dessuten er beskjedne, ventes sysselsettingseffekten av Skytjedal pumpe i driftsfasen å begrense seg til et par årsverk, hvorav et i kommunal tjenesteyting, som følge av økte kommunale skatter og avgifter.

Virkninger på kommunal økonomi

Skytjedal pumpe er ikke en selvstendig kraftutbygging, men et oppgraderings- og utvidelsesprosjekt som tilfører mer vann til det store kraftanlegget Sy- Sima. Det vil derfor bli søkt konsesjon for utvidelsesprosjektet etter bl.a. vassdragsreguleringsloven.

Vertskommunen til et større kraftanlegg har krav på skatteinntekter fra anlegget i form av naturressursskatt, konsesjonsavgift og eiendomsskatt, dersom kommunal eiendomsskatt er innført. I tillegg kan vertskommunen ha krav på billig konsesjonskraft. Disse skatteinntektene beregnes etter til dels svært kompliserte regler.

Naturressursskatt

Denne skatten er i lovverket begrunnet med utnyttelsen av en naturressurs og baserer seg på produsert energi. Fullt opparbeidet etter 7 år vil naturressursskatten fra Skytjedal pumpe bli over 300 000 kr pr år. Naturressursskatten kan kommunen fritt disponere, men skatten regnes med i kommunens skattegrunnlag og samordnes dermed med rammeoverføringene fra staten. Det kommunene netto sitter igjen med er derfor vanligvis bare vel 40 % eller rundt 120 000 kr pr. år. Likevel er naturressursskatten en klar fordel for kommunen, fordi den øker det lokale skattegrunnlaget, og minsker avhengigheten av staten.

I tillegg til kommunens økte inntekter, vil Hordaland fylkeskommune få vel 52 000 kr i naturressursskatt fra Skytjedal pumpe.

Kommunal eiendomsskatt

Eidfjord kommune har innført eiendomsskatt på verker og bruk med maksimalsatsen 0,7 % av beregnet markedsverdi av kraftanlegget. Markedsverdien av Skytjedal pumpe blir først beregnet ved igangsetting av anlegget og er ennå ikke kjent. Forventet kommunal eiendomsskatt fra utbyggingsprosjektet vurderes å ligge i intervallet 180 000– 450 000 kr pr år. Basert på erfaringer fra andre kraftverk, vil markedsverdien og dermed også eiendomsskatten av Skytjedal pumpe, med dagens kraftpris, trolig ligge tett opp mot den øvre grensen i intervallet.

Konsesjonsavgift

Konsesjonsavgift beregnes av NVE basert på anleggets kraftgrunnlag. Konsesjonsavgiften skal gi kommunen erstatning for skader og ulemper som ikke blir kompensert på annen måte. Den skal også gi kommunen en andel av verdiskapningen ved prosjektet. Konsesjonsavgiften settes inn i et fond som skal gå til næringsutvikling. Beregnet konsesjonsavgift til Eidfjord kommune blir i størrelsesorden 130 000 kr pr. år. I tillegg vil Staten få en årlig konsesjonsavgift som tilsvarer ca. en tredjedel av dette.

Konsesjonskraft.

Vertskommunen til et kraftverk har krav på inntil 10 % av kraftgrunnlaget til en rimelig pris, fastsatt av NVE/OED for 2011 til 10,68 øre pr kWh. Tankegangen er at kommunen skal kunne dekke sitt eget kraftbehov til en rimelig pris, uavhengig av markedsprisen.

Nå er det slik at Eidfjord kommune allerede disponerer betydelig mer konsesjonskraft fra den eksisterende kraftproduksjonen i kommunen, enn det som forbrukes i kommunen. Siden konsesjonskraft i utgangspunktet bare skal dekke kommunens eget behov for elektrisitet, vil trolig konsesjonskraften fra Skytjedal pumpe i hovedsak bli tildelt Hordaland fylkeskommune.

Hvor mye konsesjonskraft som blir tildelt, avgjøres av NVE/OED. Ved bygging av Skytjedal pumpe vil det utløses ny konsesjonskraft på inntil 2,67 GWh/år i konsesjonskraft, som trolig kan selges med en gevinst på minst 25 øre/kWh. Dette vil i så fall gi en inntekt på rundt 670 000 kr/år til fordeling mellom kommune og fylke. Trolig vil imidlertid fylket bli tildelt det meste av konsesjonskraften og dermed også det meste av disse inntektene.

Skytjedal pumpe er et lite prosjekt som ligger i en kommune som allerede har store inntekter fra vannkraftressursene. De kommunale inntektene fra utbyggingen vil være små. Utbygging vurderes å ha liten positiv konsekvens for samfunn og verdiskapning.

14 FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK OG BEHOVET FOR ETTERUNDERSØKELSER

Følgende forslag stammer fra fagutrederne. For tiltakshavers kommentarer vises til kapittel 18.

Landskap og friluftsliv

Det bør legges vekt på at anleggsarbeidene utføres skånsomt, og at inngrepenes omfang begrenses mest mulig.

Inngrep som plassering av overskuddsmasser og inntakskonstruksjoner anbefales tilpasset til terrenget og gis en formmessig forankring i det omkringliggende landskapet. Inngrepsområdene bør få en oppbrutt og ujevn flatekonjunktur, i tråd med de nære omgivelser, og anbefales revegetert med stedegne planter. Ved graving og nedlegging av rør bør toppjorden lagres separat for senere tilbakeføring, og sammenhengende vegetasjonstorver bør tas vare på i så stor utstrekning som mulig for samme formål. Dette for å hindre at det blir en lengre periode uten plantevekst på rørtraséen, og at det vil se mest mulig naturlig ut.

Det vil ha en viss positiv effekt for jaktutøvelsen, dersom anleggsvirksomheten legges utenom jakttiden.

Kulturminner og kulturlandskap

Rørledningstraséen justeres slik at den ikke kommer i konflikt med Bispeveien, slik den nå er kartlagt av Fylkeskommunen i Hordaland.

Naturmiljø

Anleggsarbeid og helikoptertrafikk bør unngås i den mest sensitive perioden for kongeørn (fra februar til og med mai). Ellers bør transportene bli lagt til faste traséer, slik at viltet har mulighet å tilpasse seg forstyrrelsene. Anleggsarbeid ved luftlinja fra Skytjedalsvatnet ned til Simadalen bør også unngås under den mest sensitive perioden for kongeørn. Hvis det blir nødvendig med helikoptertransport i perioden februar – slutten av mai under driftsfasen, bør det tas kontakt med Fylkesmannen for å unngå flyvning i særlig sensitive områder for kongeørn.

Det er vanskelig å anbefale størrelse på minstevannføring, da det finnes svært begrenset kunnskap om vannkraftutbyggings innvirkning på floraen. 5-persentilen (slik det er lagt opp til) bør være et absolutt minimum, men det er usikkert om dette er tilstrekkelig til å unngå alvorlige virkninger på floraen ved Skytjefossen. At det sommerstid vil slippes mer vann en periode av dagen, vurderes å være positivt for fosse-engen og for annen fuktkrevende flora i området, da et større område vil bli påvirket av fosserøyk i det minste deler av døgnet.

Fisk

Basert på undersøkelser av strandning av gytegroper i 2011 og 2012 anbefales det en minstevannføring på 300 l/s om vinteren for å redusere faren for dødelighet av rogn i gytegrupene.

Forurensning

Forurensningsbegrensende tiltak vil bli vurdert og beskrevet i miljøoppfølgingsprogrammet for prosjektet.

Et miljøoppfølgingsprogram bør gjøre rede for utbyggers målsetninger samt spesifisere krav til entreprenører. Programmet bør minimum dekke målsetninger, krav og hensyn knyttet til:

- Tiltak for å forebygge forurensning til luft, vann og jord
- Byggematerialer og avfall
- Transport

- Håndtering av drivstoff og oljer
- Valg av kjemikalier
- Arbeid i sårbare områder/hensyn til sårbare arter
- Hensyn til kulturminner
- Håndtering av masser og revegetering
- Uhell og beredskap
- Avslutning og opprydding

Behovet for etterundersøkelser

En usikkerhet i vurderinger av behovet for minstevannføring er at vannføringsdataene er usikre ved lave vannføringer. Dette gjør det vanskelig å vurdere hvor lav vannføringen som reelt sett har forekommet i løpet av vinterperioden. Det anbefales derfor at det foretas flere målinger ved lave vannføringer for å få en mer robust vannføringskurve. Det bør gjøres ytterligere oppmålinger, evt. etableres en hydraulisk modell, for å kvantifisere sammenhengen mellom vannføring og vanndekt areal for å gi et bedre grunnlag for hvordan ulike vannføringer påvirker tilgang til ungfiskhabitat for ungfisk.

15 EN SAMMENSTILLING AV VIRKNINGENE

Naturmiljøet

Redusert vannføring vurderes å få middels negativ konsekvens for naturtypen fossesprøytsone ved Skytjefossen. Tiltaket vil ellers ikke berøre sårbare eller sjeldne planter eller vegetasjonstyper. Utbyggingen vil berøre et territorium for kongeørn og konsekvensene for fugl vurderes å bli små-middels negative. Andre fuglearter, også den rødlistede arten strandsnipe, vurderes å være forholdsvis lite sensitive for forstyrrelser. Konsekvensene for annet vilt vurderes å være ubetydelige.

Inngrepsfrie områder og verneområder

Tiltaket kommer ikke i konflikt med inngrepsfrie områder eller verneområder.

Fisk og ferskvannsorganismer

Utbygging av Skytjedal pumpe vil ikke påvirke gyte- eller oppvekstforholdene i Skytjedalselva. Reguleringen av Skytjedalsvatnet ligger innenfor naturlig vannstandsvariasjoner, og heller ikke her vil forholdene for auren bli vesentlig påvirket.

Lave vintervannføringer utgjør trolig flaskehalsen for produksjon av laks og sjøørret i Sima, og redusert vannføring vil ytterligere forsterke dette forholdet. Reduksjon av vanndekket areal i sommerhalvåret kan også redusere tilgjengelig gyte- og oppvekstareal. Utbyggingen vurderes å ha middels negativ konsekvens for fiskebestanden i Sima.

Landskapet

I Skytjedalen vil inngrepene ikke være særlig synlige. Unntaket fra dette er deler av rørledningstraséen hvor en må påregne at det går flere år før sporene er fjernet. Samlet sett vurderes inngrepene i Skytjedalen å ha liten negativ konsekvens.

Den største negative virkningen av tiltaket er redusert vannføring i Skytjefossen. Antall dager som fossen kan oppleves med stor vannføring vil bli kraftig redusert. Stans av pumpa mellom klokken 10-18 i den viktigste turistperioden gjør imidlertid at de fleste besøkende vil oppleve fossen slik den framstår i dag. Den landskapsmessige konsekvens for Skytjefossen vurderes å være middels negativ.

Redusert vannføring i Sima vurderes å ha liten-middels negativ konsekvens.

Vannføringsreduksjonen blir mest tydelig fra Tveit til Medhus. Lenger nedstrøms ventes ikke vesentlige visuelle virkninger.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha middels negativ konsekvens for landskapet.

Naturressurser og vannkvalitet

De største negative konsekvensene for naturressurser og vannkvalitet er knyttet til anleggsperioden. Anleggsaktivitet i utmarksområdene i Skytjedalen kan virke forstyrrende for dyr på beite. Etablering av inntaket i Skytjedalsvatnet kan gi en lokal, temporær blakking av vannet her. For øvrig ventes ingen vesentlige konsekvenser for de aktuelle temaene.

Kulturminner og kulturlandskap

Utformingen av pumpestasjonen, med foreslått tilpasning til lokalt byggeskikk, vil redusere de indirekte virkningene for stølsmiljøet i Skytjedalen, og konsekvensene vurderes å bli små negative.

Ved å velge en rørledningstrase som ikke kommer i konflikt med det fredete ferdselsminnet som Bispevegen utgjør konsekvensen for kulturminner og kulturmiljø vurderes å bli lite negativ i Skytjedalen.

I Simadalen vil ingen kulturminner bli berørt av tiltaket.

Friluftsliv og ferdsel

I anleggsperioden vil støy og inngrep virke forstyrrende på alle typer friluftsliv i Skytjedalen. I driftsfasen vil tiltaket ikke endre bruksmulighetene eller føre til barrierer for ferdsel i Skytjedalen.

De visuelle virkningene av redusert vannføring i Skytjefossen er beskrevet under landskap, og vurderes også for friluftsliv å ha middels negativ konsekvens.

Redusert vannføring i Sima vil i liten grad påvirke friluftsinteressene i den indre delen av dalen. For friluftslivet langs Sima vil tiltaket ikke medføre noen endringer i forhold til tilgjengelighet. Ytterligere redusert vannføring vil derimot kunne ha en negativ virkning på fisket, da det kan føre til redusert oppgang av fisk. Lavere vannføring kan også gjøre at normalt gode fiskeplasser blir dårligere. I driftsfasen vil tiltaket ha liten påvirkning på jakt og bærsanking.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha middels negativ konsekvens for friluftsliv. Begrunnelsen for dette er redusert vannføring i Skytjefossen. Reiselivs- og turistaktivitetene i området er sentrert omkring Sima kraftverk og Kjeåsen. Disse områdene vil ikke bli påvirket av tiltaket.

Syssetning og verdiskapning

I anleggsperioden vil prosjektet generere en viss syssetning, men det vil ikke føre til nye arbeidsplasser. I driftsfasen vil prosjektet kunne drives innenfor Statkrafts nåværende organisasjon i Sima.

Skytjedal pumpe er et lite prosjekt som ligger i en kommune som allerede har store inntekter fra vannkraftressursene. De kommunale inntektene fra utbyggingen vil være små. Utbygging vurderes å ha liten positiv konsekvens for samfunn og verdiskapning.

15.1 Oppsummerte virkninger for ulike miljøtema

Konsekvensvurderingene er sammenstilt i tabell 15.1 under.

Tabell 15.1. Sammenstilling av konsekvensvurderingene

Tema	Verdi	Tiltakets omfang	Konsekvens
Temperatur, isforhold og lokalklima	-	-	Ingen-liten negativ
Erosjon	-	-	Ingen-liten negativ
Landskap	Middels-stor	Liten-middels negativ	Middels negativ
Kulturminner og kulturlandskap	Stor	Liten negativt	Liten negativt
Friluftsliv og ferdsel	Middels-stor	Middels negativt	Middels negativ
Naturmiljø	Middels	Middels negativt	Middels negativ
Fisk og ferskvannsmiljø	Middels	Middels-stort negativt	Middels negativ
Naturressurser	Stor	Liten negativ	Liten negativ
Vannkvalitet	-	-	Liten negativ
Syssetning og verdiskapning	-	-	Liten positiv

15.2 Sumvirkninger i forhold til eksisterende inngrep

Den foreslåtte overføringen vil oppleves som et marginalt inngrep i forhold til eksisterende, omfattende utbygginger og installasjoner.

16 TILTAKSHAVERS BEGRUNNELSE FOR VALG AV ALTERNATIV

I Statkraft Energi sin vurdering av hvilken utbyggingsløsning som fremstår som den mest fordelaktige, er følgende forhold lagt til grunn:

- Bedriftsøkonomiske forhold
- Miljømessige forhold
- Tekniske forhold

I en samlet vurdering fremstår det valgte alternativ som det mest fordelaktige ut fra følgende:

- Teknisk/praktisk sikrest å få realisert
- Minst konflikt med naturmiljø, landskap og kulturminner

17 MILJØOPPFØLGINGSPROGRAM (MOP)

Tiltakshaver vil utarbeide et miljøoppfølgingsprogram (MOP) som senere vil basere seg på mer detaljerte utbyggingsplaner. Programmet vil inneholde følgende elementer.

17.1 Anleggsfasen

Miljøoppfølgingsprogrammet vil definere miljømål og stiller krav til miljøhensyn under anleggsgjennomføringen. Programmet skal innarbeides i kontraktene med entreprenør og leverandør og følges aktivt opp med kontroller under bygging. Programmet kan for eksempel ha følgende hovedstruktur:

- Vedtatte miljømål for prioriterte tema
- Konkrete krav fra myndigheter og byggherre
- Tiltak og hensyn som skal tas for å nå oppsatte mål og imøtekomme krav
- Rutiner for oppfølging, kontroll og beredskap

MOPen utformes i samråd med lokale og regionale myndigheter. Noen tema som vil være sentrale i et miljøoppfølgingsprogram for Skytjedal pumpe er:

- Begrensning av terrenginngrep for å unngå sparsom vegetasjon. Krav til istandsetting.
- Forebygging av forurensning til grunn og vann generelt gjennom oppsamling av drens vann fra rørgrøft, riggområder og lagre. Beredskapsplan ved uhell.
- Utarbeide avfallsplan som sikrer forskriftsmessig og god avfallshåndtering.

17.2 Driftsfasen

Liksom i anleggsfasen vil det også under drift av prosjektet være viktig å sørge for sikker og god håndtering av drivstoff, kjemikalier og avfall for å unngå forurensning og forsøpling.

18 TILTAKSHAVERS KOMMENTARER TIL KU OG FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK M.M.

Konsekvensutredningsarbeidet etter plan- og bygningslovens bestemmelser har etter tiltakshavers vurdering vært omfattende og grundig. Utredningsarbeidet viser at det med unntak av forholdet til Skytjefossen og fisken i Sima, i hovedsak er begrensede konflikter med naturmiljøet og andre brukerinteresser i vassdraget ved utbyggingen. Mange av konfliktene kan reduseres gjennom avbøtende tiltak. Tiltakshaver ser ikke noe behov for ytterligere undersøkelser eller etterundersøkelser.

Generelt

De foreslåtte avbøtende tiltak i fagrapportene vil bli søkt fulgt opp og gjennomført innenfor en akseptabel teknisk/økonomisk ramme. Der tiltakene fører til vesentlige tilleggskostnader eller produksjonstap og er teknisk kompliserte, vil en måtte se på alternative løsninger. Først når detaljplanleggingen er gjennomført og de praktiske konsekvensene av disse er kjent, vil en kunne beskrive hvordan og i hvilken grad de avbøtende tiltakene vil bli gjennomført. I tursesongen vil en uansett sikre fortsatt bruk av stiene i Skytjedalen og sikre skånsom anleggsdrift.

Miljøoppfølgingsprogrammet (MOP)

Tiltakshaver vil, i tråd med de anbefalinger som er gitt, utarbeide et detaljert miljøoppfølgingsprogram som skal være førende for alle entreprenører, leverandører o.a. som blir engasjert i anleggsfasen. MOPen skal også være forpliktende for tiltakshaver som byggherre og skal også omfatte driftsfasen for kraftverket. I kapittel 17 er det kun gitt en ramme for en MOP.

Minstevannføring

Statkrafts forslag til minstevannføring er basert på at Skytjefossen i turistsesongen skal fremstå slik den er i dag.

Samfunn og næringsliv

Ifølge fagrapporten vil Eidfjord kommune få i størrelsesorden 1 mill. kr i økte skatteinntekter pr år i driftsperioden (sum eiendomsskatt, naturressursskatt og konsesjonsavgift). Dette stemmer godt med Statkrafts egen vurdering.

Utredningen indikerer at kommune/fylke i tillegg vil få merverdien av den rimelige konsesjonskraften på antatte 0,9 mill. kr pr år. Dette var basert på en kraftpris på 35 øre/kWh. Statkraft vurderer verdien av konsesjonskraften til nærmere 0,3 mill.kr/år, men dette vil mest sannsynlig i sin helhet gå til Hordaland fylke.

En utbygging vil gi samfunnsøkonomiske virkninger utover det som kommunen og fylke mottar av skatteinntekter. Med utgangspunkt i dagens kraftpris i det nordiske markedet, vil utbygging av Skytjedal pumpestasjon skape verdier for i underkant av 15 millioner kroner i året. I en 20-årsperiode vil den totale verdiskapingen være nærmere 300 millioner kroner. Over en 50 års periode vil den totale verdiskapingen være nærmere 700 millioner kroner.

Verdiskapningen vil foregå på 3 ulike nivåer, ev. 4, dersom en skiller mellom nasjonalt og internasjonalt.

1. Lokalt – kommune
2. Regionalt – fylke
3. Nasjonalt og internasjonalt

Utredningene har først og fremst fokusert på lokal verdiskapning i form av sysselsetting i anleggsperioden og skatteinntekter i driftsperioden. Ved en nåverdivurdering av verdiskapingen

vil ca. 10 % legges igjen i kommunen, ca. 30 % regionalt i fylket og 60 % nasjonalt og internasjonalt.

Drøyt halvparten av verdiskapingen vil komme i anleggsfasen – en periode på rundt 2 år. Det vil også bli skapt betydelige verdier gjennom hele den senere driftsperioden, gjennom vedlikehold, nettkostnader, samt skatter og avgifter. Merverdien av billig konsesjonskraft er heller ikke ubetydelig.

19 MER INFORMASJON?

Dersom det er ønskelig med nærmere opplysninger og/eller mer informasjon om planene finnes konsesjonssøknaden utlagt hos:

Eidfjord kommune, Teknisk etat
og
Statkraft Energi, Eidfjord

En kan også ta kontakt med NVE eller Statkraft direkte, enten via tlf. eller e-post.

Spørsmål om saksbehandling kan rettes til:

nve@nve.no / NVE – Konsesjonsavdelingen, Postboks 5091 Majorstua, 0301 OSLO.

Spørsmål om konsekvensutredningene og de tekniske planene kan rettes til:

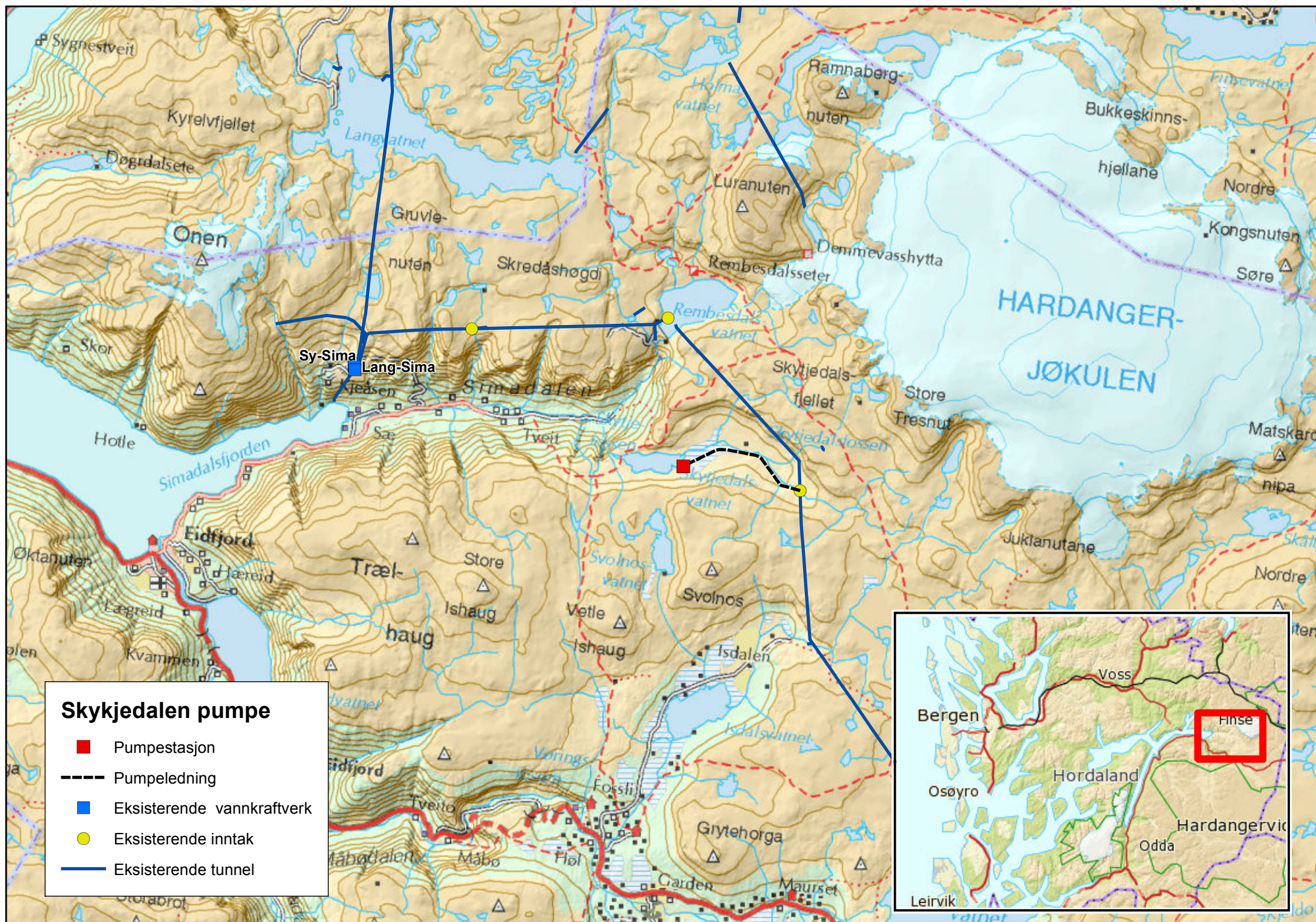
Statkraft Energi, 5783 Eidfjord
Kontaktperson: Rolf Y. Jenssen; rolf.yngvar.jenssen@statkraft.com, tlf. 53 65 30 00

VEDLEGG

- 1 Oversiktskart
- 2 Utbyggingskart og arealdisponeringsplan
- 3 Rørledningstrasé
- 4 Lengdesnitt rørledning/pumpeledning
- 5 Tegning av pumpestasjonen
- 6 Tegning av utløpsdammen
- 7 Nettilknytningsrapport
- 8 Oversikt over grunn- og fall-eiere
- 9 Eiendomskart
- 10 Konsekvensutredningsrapport/miljørapporter

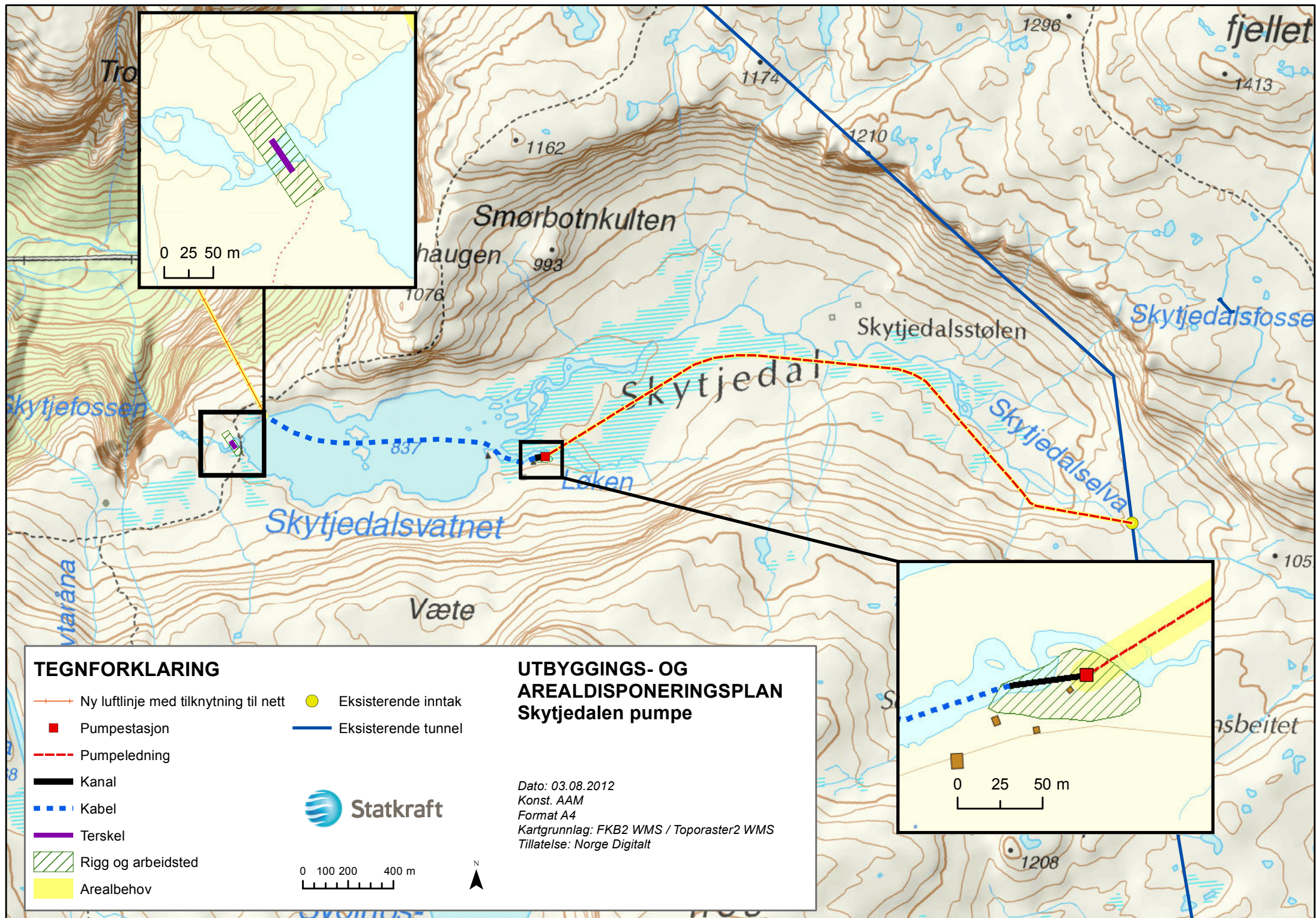
VEDLEGG 1

Oversiktskart



VEDLEGG 2

Utbyggings- og areal-disponeringskart



VEDLEGG 3

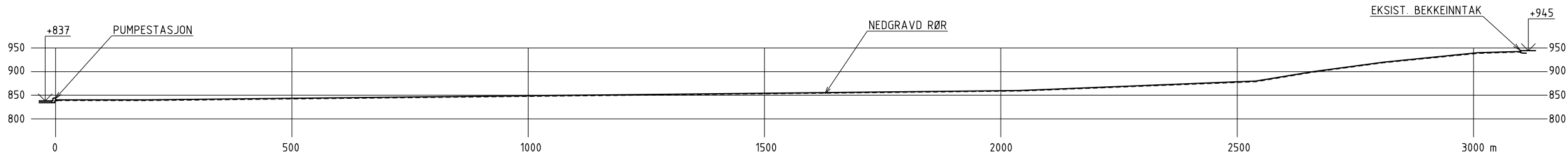
Pumperørtraséen

Omsøkt ledningstrasé er stiplet grønt. "Bispeveg-faret" er vist med rosa strek.

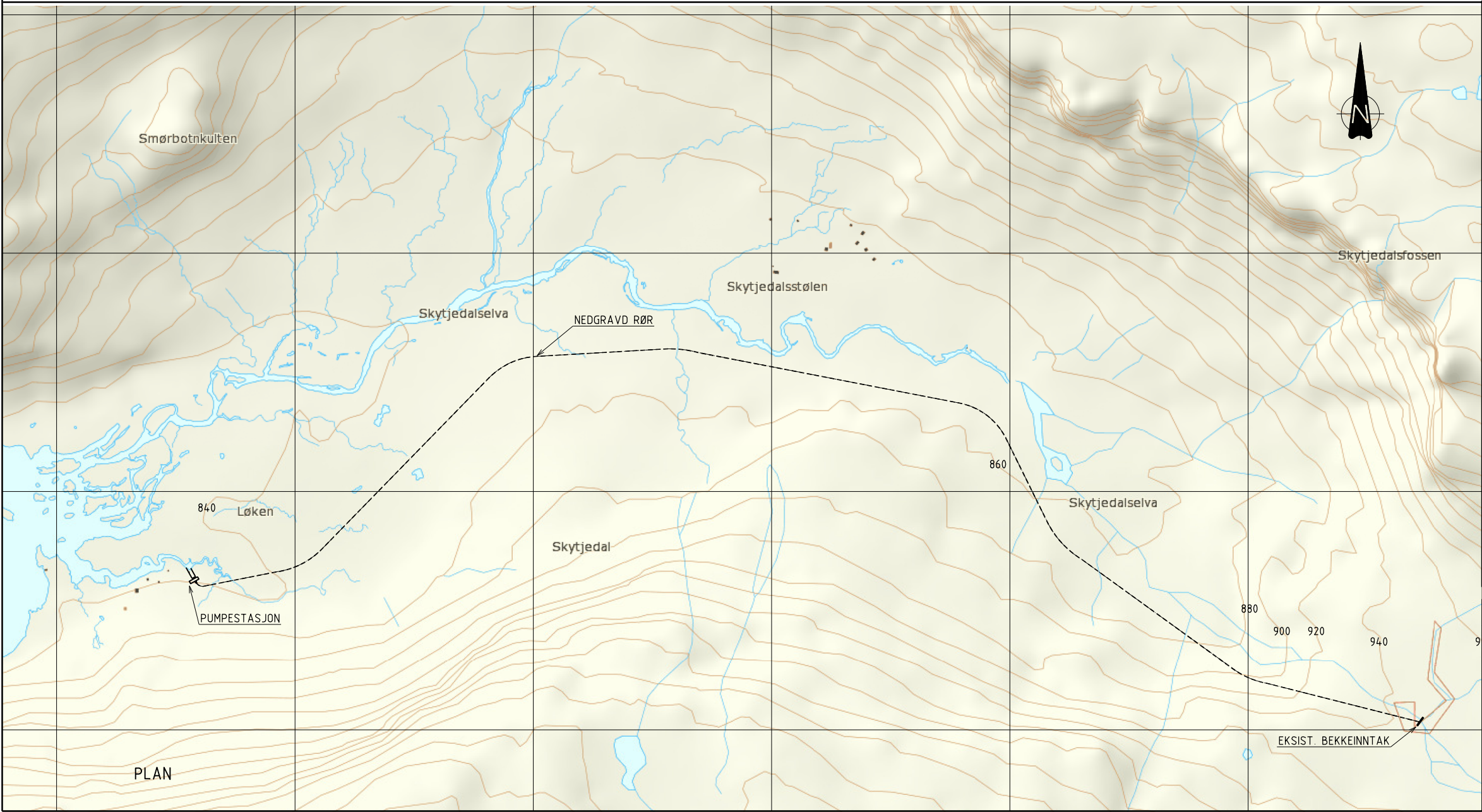


VEDLEGG 4

Lengdesnitt pumperørledning



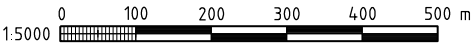
LENGDESNITT



PLAN

Tegningsnummer	Revisjon
011	-

FORELØPIG 2013-02-06



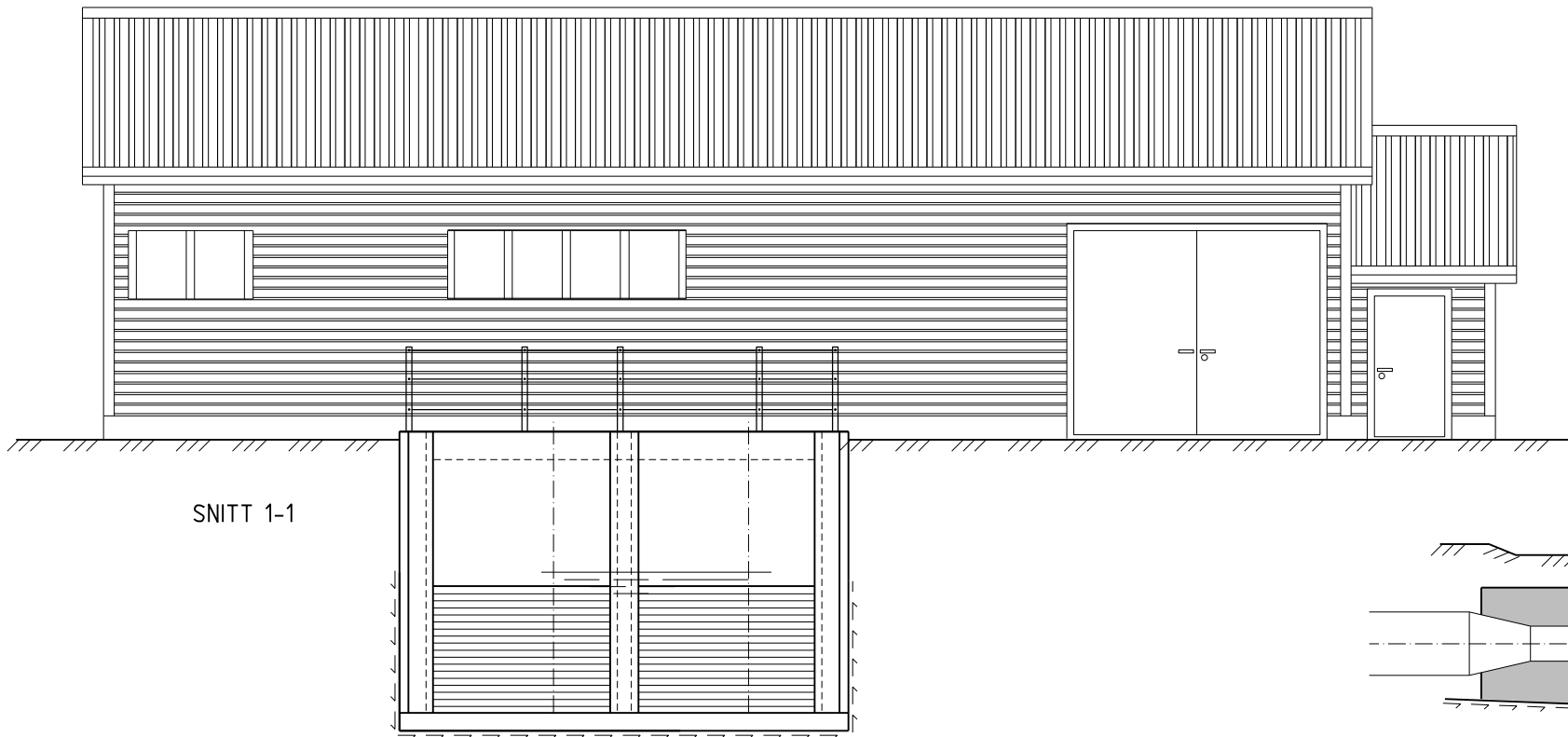
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					
STATKRAFT ENERGI AS					Målestokk (gjelder for A1 format) SOM VIST

SKYTJEDALSVATN PUMPESTASJON
PLAN OG SNITT
ARRANGEMENT

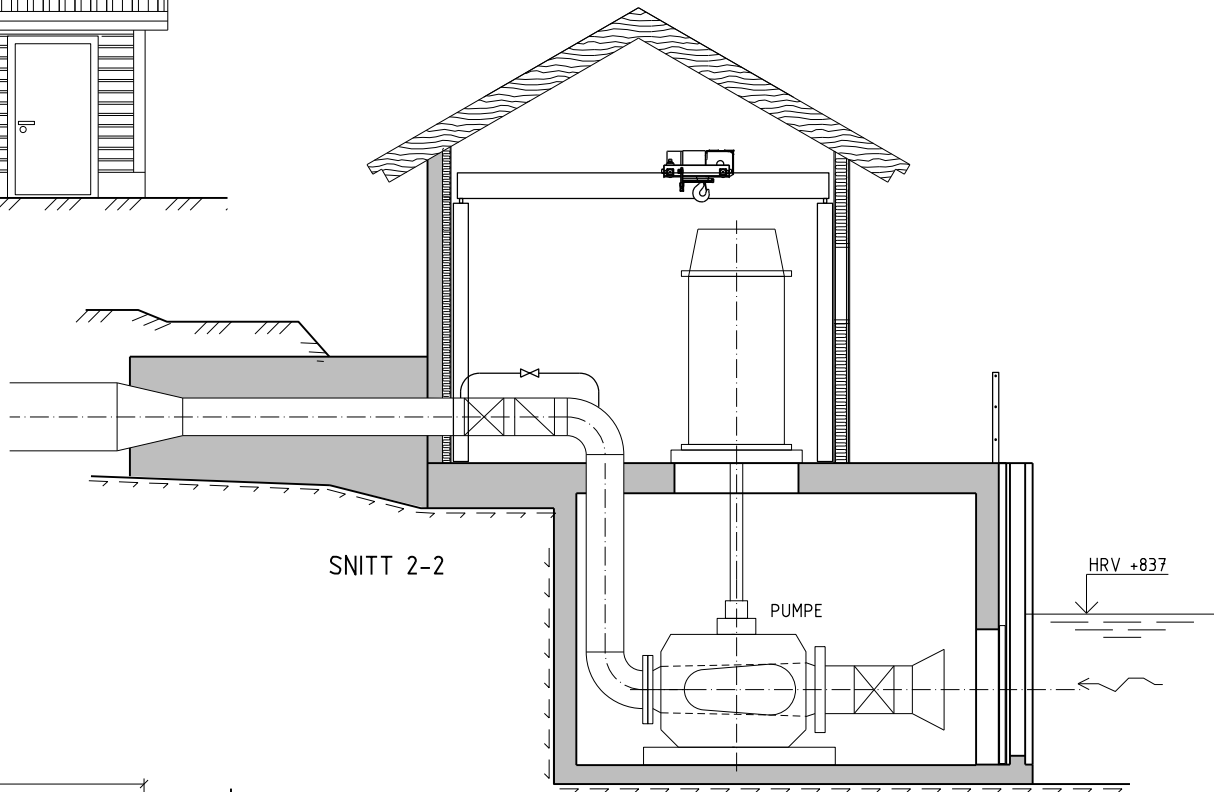
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
		5003949	011	-

VEDLEGG 5

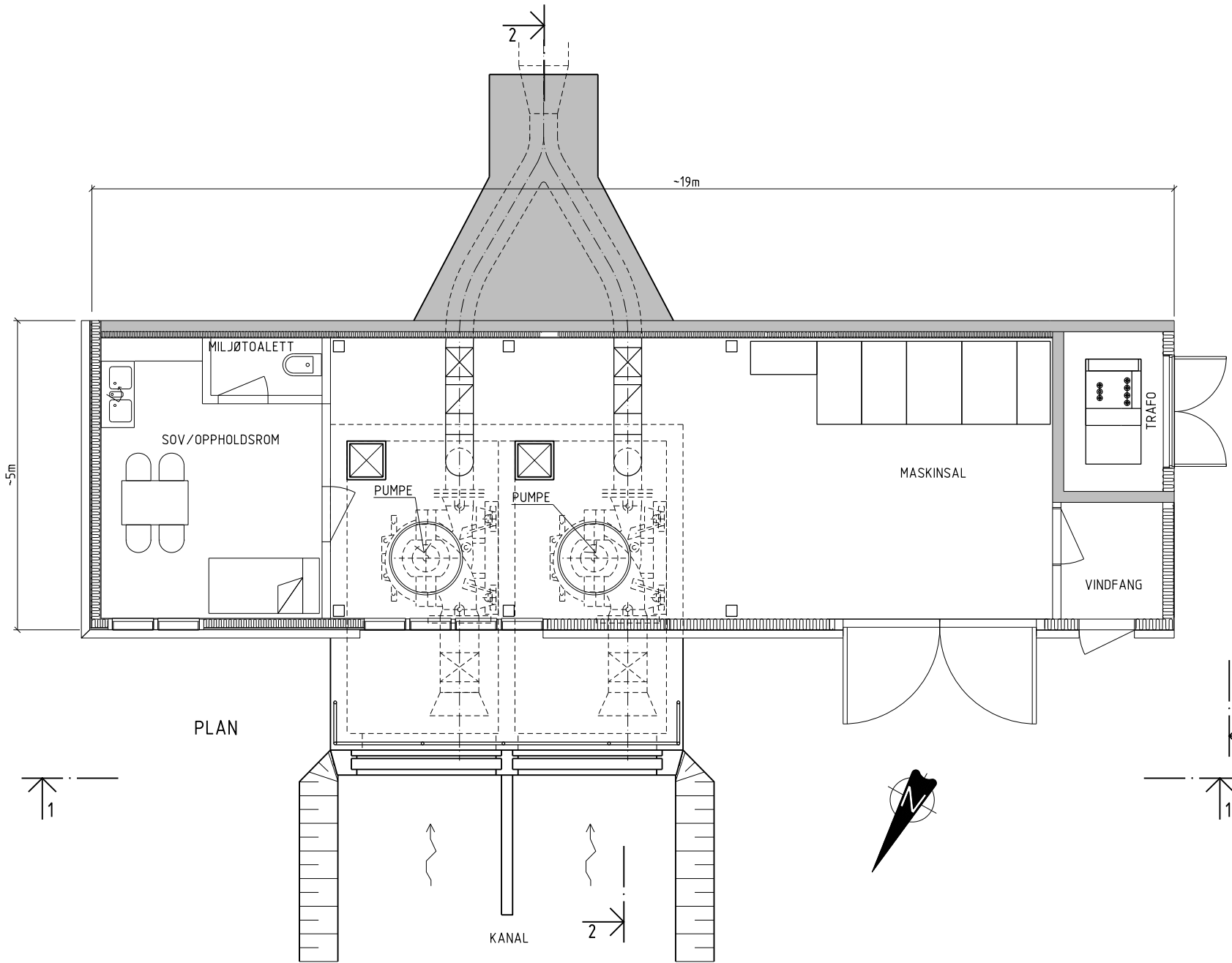
Tegning pumpestasjon



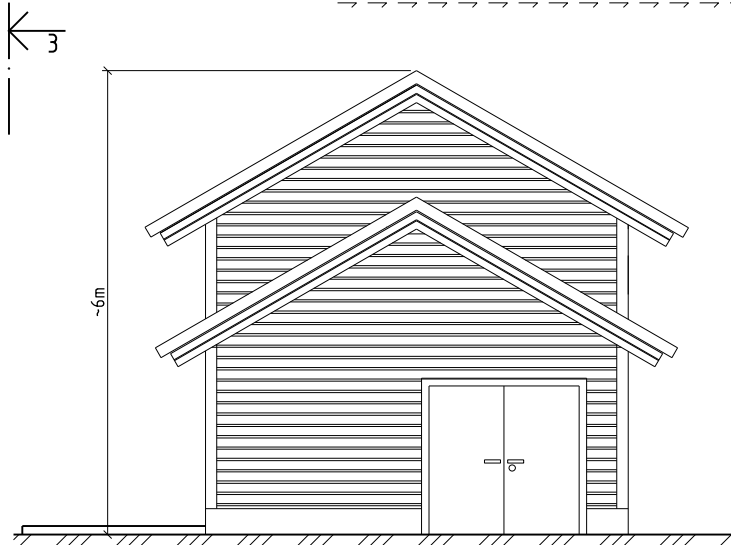
SNITT 1-1



SNITT 2-2



PLAN



SNITT 3-3

Tegningsnummer	Revisjon
012	-

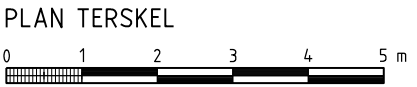
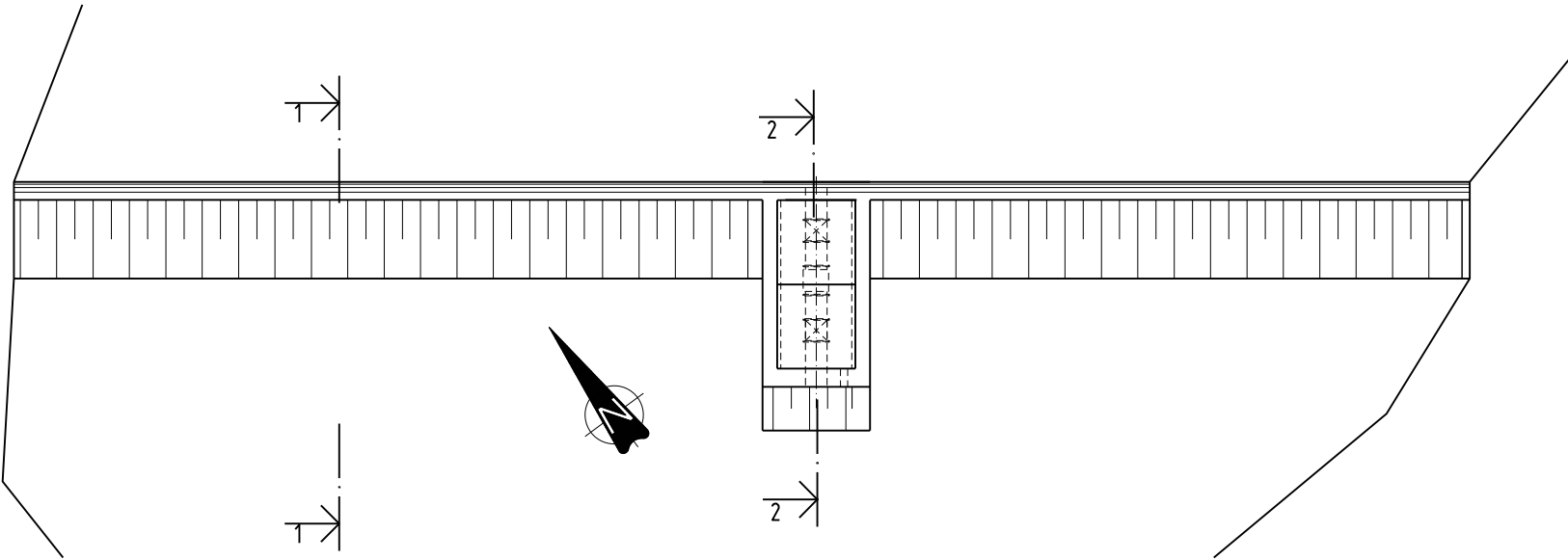
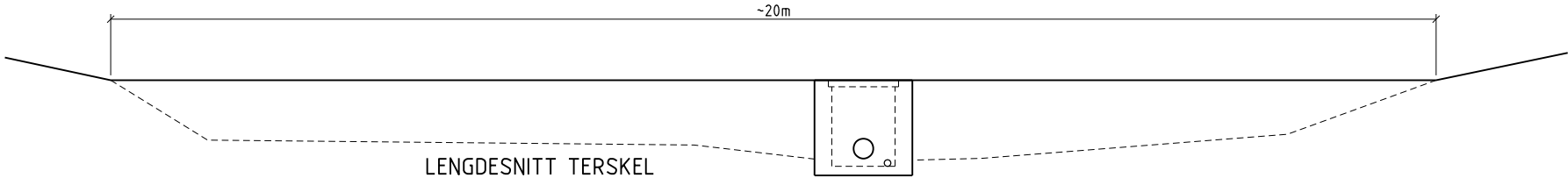
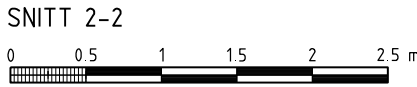
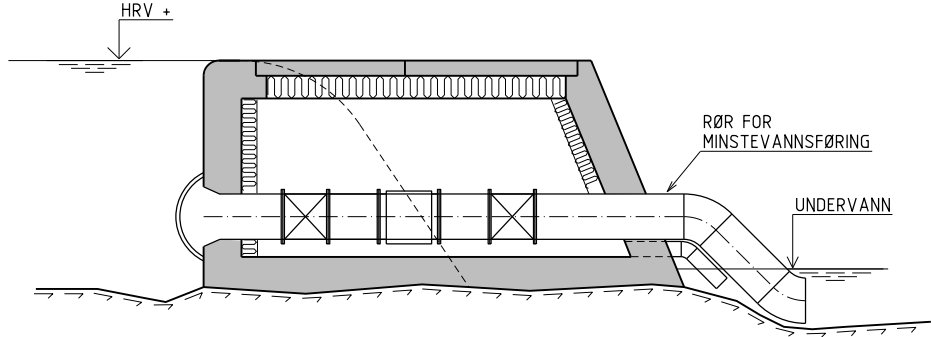
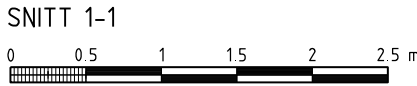
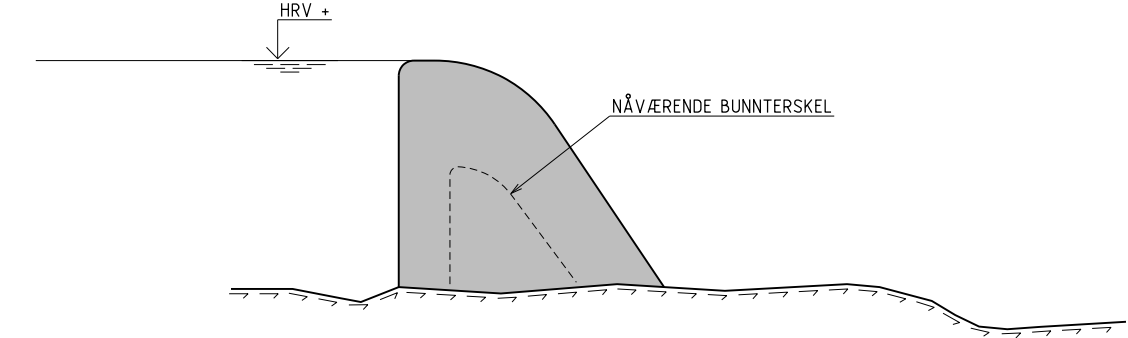
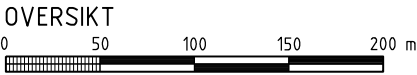
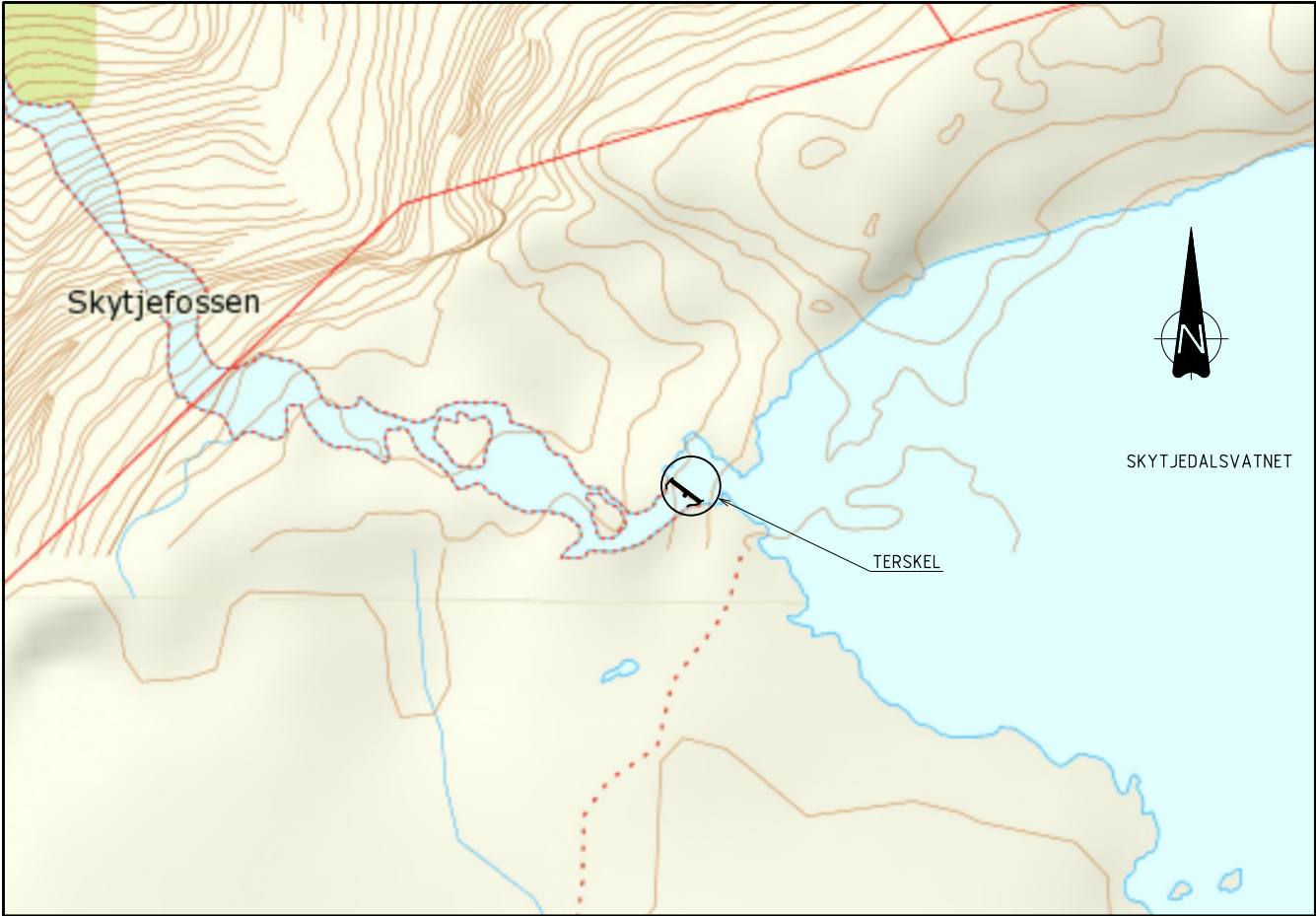
FORELØPIG 2013-02-06



Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
STATKRAFT ENERGI AS					
SKYTJEDALSVATN PUMPESTASJON					
PLAN OG SNITT					
ARRANGEMENT					
Norconsult			Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
			5003949	012	-

VEDLEGG 6

Tegning terskeldam



Tegningsnummer	Revisjon
010	-

FORELØPIG 2013-01-24

Dele dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.		Målestokk (gjelder for A1 format) SOM VIST
STATKRAFT ENERGI AS		
SKYTJEDALSVATN PUMPEKRAFTVERK UTLØPSTERSKEL MED TAPPELUKE ARRANGEMENT		
Norconsult 	Oppdragsnummer: 5003949	Tegningsnummer: 010
		Revisjon: -

Nettilknytningsrapport

NOTAT:

"Nettilknytning av Skytjedal pumpe"

- Nettløsninger for tilknytning av Skytjedal pumpe
- Analyser og vurderinger
- Kostnader
- Konklusjon og anbefaling

Oppdragsgiver: Statkraft Energi AS
v./ Ivar Høberg

Dato: 13.01 2012

	Navn:	Tlf:	E-mail:
Prosjektansvarlig	Kjetil Andersen	55 11 60 42	kjetil.andersen@josok-prosjekt.no
Notat utført av	Åsmund K. Nilsen	55 11 60 55	asmund@josok-prosjekt.no
Godkjent av:	KA		



JØSOK PROSJEKT AS

SAMMENDRAG / KONKLUSJON

Statkraft Energi AS ønsker å utrede muligheten for en ny pumpestasjon i Skytjedalen. Pumpestasjonen skal gi høyere produksjon i Sy-Sima systemet. Pumpen skal ha en effekt på 1,38 – 1,81 MW og gi en produksjonsøkning på 25,56 – 35,49 GWh. Jøsok Prosjekt er engasjert for å utrede ulike alternative nettløsninger for pumpestasjonen.

Etter befaring sammen med Ivar Høberg ved Statkraft (august 2011) ble det pekt ut fem ulike nettløsninger, fordelt på to hovedalternativer:

Alt 1. *Tilknytning vestfra. Fra Simadalen gjennom Skytjedalen*

Fra knekkpunkt på eksisterende 22 kV ledning nede i Simadalen, strekkes en ny 22 kV luftledning opp til munningen av Skytjedalen (Nordvestre del av Skytjedalsvatnet). Fra dette punkt er det utredet tre ulike alternativ for nettilknytning av Skytjedalen pumpe:

- 1A -1:** 22 kV luftledning langs nordsiden av Skytjedalsvatnet og videre over elvesletten frem til Skytjedalen pumpe.
- 1A -2:** 22 kV luftledning langs nordsiden av Skytjedalsvatnet, med bruk av 22 kV jordkabel over elvesletten frem til pumpen (ca. 0,7 km).
- 1B :** 22 kV jordkabel gjennom Skytjedalsvatnet og opp elveosen/sletten frem til Skytjedalen pumpe.

Alt 2. *Tilknytning nordfra. Fra Rembesdalsvatnet over Storhaugen.*

Ny 22 kV luftledning tilknyttes eks. forsyningsledning (vinkelpunkt) like sør for damanlegg Rembesdalsvatnet. Fra tilknytningspunktet føres en ny 22 kV luftledning sørover og inn i Skytjedalen. Det er utredet to løsninger:

- 2A:** 22 kV luftledning fra avgreningspunkt og helt frem til Skytjedalen pumpe.
- 2B:** 22 kV luftledning frem til elven i Skytjedalen, 22 kV jordkabel over dalbunnen frem til Skytjedalen pumpe. (Lengde ca. 0,6 km)

Notatet tar for seg følgende aspekter ved alternativene:

- Trasé for kabelanlegg og kraftledninger.
- Tekniske fordeler, ulemper og gjennomførbarhet.
- Lastflytanalyser.
- Samfunnsøkonomi, bedriftsøkonomi
- Konklusjon og anbefaling.

Konklusjon

Alle alternativer er vurdert å være teknisk gjennomførbare.

Det bør imidlertid gjøres nærmere undersøkelser for alternativene som inkluderer kabling, særlig for alt. 1B med kabel gjennom Skytjedalsvatnet. Et teknisk forprosjekt bør uansett utføres for den løsning som velges.

Alternativ 2 vil være samfunnsøkonomisk rimeligere enn alternativ 1 (fra 2,3 – 2,9 mill. kr. rimeligere).

Alternativ 2 vil også ha ca. 45 % lavere byggekostnader enn alternativ 1.

Konklusjonen er entydig, er ikke avhengig av pumpestørrelse (1,38 – 1,81 MW), og vil ikke påvirkes av evt. ny kraftproduksjon tilknyttet 22 kV nett i Simadalen.

Dersom ledningen skal legges i kabel den siste strekningen mot Skytjedalen pumpestasjon, vil det medføre en tilleggskostnad på 0,4 – 0,5 mill. kr.

INNHALDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG / KONKLUSJON	1
1 INNLEDNING	3
2 FORUTSETNINGER	3
3 FORHOLDET TIL EKSISTERENDE OG OVERLIGGENDE NETT.....	4
4 DIMENSJONERING AV OVERFØRINGSANLEGG	5
4.1 22 kV LUFTLEDNING.....	5
4.2 22 kV JORDKABEL	5
5 BESKRIVELSE AV VURDERTE NETTLØSNINGER.....	6
5.1 ALTERNATIV 1. TILKNYTNING VESTFRA. FRA SIMADALEN GJENNOM SKYTJEDALEN.	7
5.1.1 <i>Vurdering av 22 kV kabel i Skytjedalsvatnet, risiko, usikkerhet og særtiltak.</i>	10
5.2 ALTERNATIV 2. TILKNYTNING NORDFRA. FRA REMBESDALSVATNET OVER STORHAUGEN.	11
6 LASTFLYTANALYSER OG NETTAP	14
7 KOSTNADSOVERSLAG/SAMFUNNSØKONOMI	16
8 KONKLUSJON.....	17

Vedlegg

1. Oversiktskart nettløsninger for Skytjedal pumpe, 1:10000.

1 INNLEDNING

Statkraft Energi AS ønsker å utrede muligheten for å pumpe vann fra Skytjedalsvatnet over i Sy-Sima-systemet. Dette vil kreve en pumpe på 1,38 – 1,81 MW og vil gi en produksjonsøkning på 25,56 – 35,49 GWh per år. Jøsok Prosjekt AS er i denne sammenhengen engasjert av Statkraft Energi AS for å utrede alternative løsninger for nettilknytning av pumpen i Skytjedalen.

Som grunnlag for nettløsningene har Jøsok Prosjekt vært på befaring i området rundt Skytjedalen, dels til fots og dels med helikopter. Effekt og energibehov til pumpestasjonen er hentet fra Norconsults tekniske plan for Skytjedal pumpe.

Følgende nettløsninger er vurdert av Jøsok Prosjekt til å være aktuelle for nettilknytning av Skytjedal pumpe:

Alt 1. *Tilknytning vestfra. Fra Simadalen gjennom Skytjedalen*

Fra knekkpunkt på eksisterende 22 kV ledning nede i Simadalen, strekkes en ny 22 kV luftledning opp til munningen av Skytjedalen (Nordvestre del av Skytjedalsvatnet). Fra dette punkt er det utredet tre ulike alternativ for nettilknytning av Skytjedalen pumpe:

- 1A -1:** 22 kV luftledning langs nordsiden av Skytjedalsvatnet og videre over elvesletten frem til Skytjedalen pumpe.
- 1A -2:** 22 kV luftledning langs nordsiden av Skytjedalsvatnet, med bruk av 22 kV jordkabel over elvesletten frem til pumpen (ca. 0,7 km).
- 1B :** 22 kV jordkabel gjennom Skytjedalsvatnet og opp elveosen/sletten frem til Skytjedalen pumpe.

Alt 2. *Tilknytning nordfra. Fra Rembesdalsvatnet over Storhaugen.*

Ny 22 kV luftledning tilknyttes eks. forsyningsledning (vinkelpunkt) like sør for damanlegg Rembesdalsvatnet. Fra tilknytningspunktet føres en ny 22 kV luftledning sørover og inn i Skytjedalen. Det er utredet to løsninger:

- 2A:** 22 kV luftledning fra avgreningspunkt og helt frem til Skytjedalen pumpe.
- 2B:** 22 kV luftledning frem til elven i Skytjedalen, 22 kV jordkabel over dalbunnen frem til Skytjedalen pumpe. (Lengde ca. 0,6 km)

Notatet tar for seg følgende aspekter ved alternativene:

- Trasé for kabelanlegg og kraftledninger.
- Tekniske fordeler, ulemper og gjennomførbarhet.
- Lastflyt, tap og kapasitet.
- Samfunnsøkonomi, bedriftsøkonomi
- Konklusjon og anbefaling.

2 FORUTSETNINGER

Følgende tekniske og økonomiske forutsetninger er benyttet i dette notatet:

Underlag/tilgjengelige rapporter:

- Skytjedalvatn pumpe – Teknisk Plan”, Norconsult, April 2010

Tekniske forutsetninger:

- Effektbehovet ved Skytjedal pumpe vil bli 1,38, 1,46 eller 1,81 MW.
- Midlere energibehov til pumpen vil være tilsvarende 5,64, 6,02 eller 7,80 GWh.
- Midlere brukstid pr. år for pumpen: 4090, 4120 eller 4310 timer.
- Ingen overlast i eks. luftledninger og jordkabler tillatt.

Økonomiske forutsetninger:

- Analysehorisont 30 år.
- Brukstid for tap settes til 3000 t
- Kraftpris settes til 0,36 kr/kWh i hele analyseperioden.
- Rente 4,5 %.
- Budsjettpriser for bygging av nye anlegg: År 2011, usikkerhet ca. +/- 10 %.

3 FORHOLDET TIL EKSISTERENDE OG OVERLIGGENDE NETT

Eksisterende 22 kV ledning gjennom Simadalen er tilknyttet 45 kV regionalnettet gjennom en 45/22 kV transformator på 10 MVA (T8) i Statnett sitt anlegg ved Sima. Regionalnettet er knyttet til 20 kV SSK for generator 1 i Sima kraftverk gjennom en 45/20 kV transformator på 30 MVA (T7). Videre er 20kV SSK tilknyttet sentralnettet gjennom en 420/20 kV transformator på 360 MVA (T1).

Sentralnett og Regionalnett

I Sima mates en betydelig kraftproduksjon inn på sentralnettet. Denne produksjonen kommer hovedsakelig fra Sy-Sima-anlegget. Koblingen mellom sentralnett og regionalnett går via en 22 kV SSK i kraftstasjonen. Per i dag er det lastuttak som dominerer på regionalnett, og transformeringskapasiteten mellom sentralnett og regionalnett er tilstrekkelig. Lastuttaket er ikke forventet å øke betydelig i overskuelig fremtid. Det er imidlertid planlagt utbygging av mange småkraftverk under Bu, Klyve og Sima – opptil 55 MW ny produksjon. Dette vil kreve en utviding av transformeringskapasiteten mellom 45 kV og 420 kV (både T7 og T1 i Sima mangler kapasitet).

Utbygging av Skytjedal pumpe vil ikke medføre investering i transformeringskapasitet mot sentralnett i dag. For fremtiden vil sannsynligvis produksjon være dimensjonerende for transformeringskapasiteten mellom regionalnett og sentralnett i Sima. I en slik situasjon vil Skytjedalen pumpe i beste fall redusere behovet for transformeringskapasitet, i verste fall ha ingen betydning.

22 kV distribusjonsnett Simadalen

I en tunglast - situasjon i dagens nett, vil det totale uttaket under T8 (inkludert Skytjedalen pumpe) belaste transformatoren omkring 40 %. Flaskehalsen i eksisterende 22 kV ledning i Simadalen er en ca. 300 m lang innskutt jordkabel (25 mm² Al). Kabelen vil likevel ha kapasitet til den lastøkning en eventuell utbygging av Skytjedalen pumpe vil medføre. Maksimal overføringskapasitet på kabelen er ca. 125 A/ 4,8 MVA. I en tunglast – situasjon med full last i både pumpestasjon og ved Rembesdalsdammen, vil kabelen være belastet med ca. 80 % av kapasiteten.

En mulig av utbygging av kraftproduksjon i Simadalen vil antageligvis skape behov for oppgradering av linjenett og transformator T8, avhengig av størrelsen på utbyggingen. En eventuell utbygging av Skytjedalen pumpe vil ikke bidra til å øke dette behovet.

Uten frekvensomformer for mykstart trekker en induksjonsmotor en stor strøm ved oppstart. Oppstart uten frekvensomformer vil føre til midlertidige spenningsfall i 22 kV nettet. I kap. 5 gjøres et overslag på spenningsfallet i oppstartsøyeblikket.

Med forbehold om at det benyttes frekvensomformer til start av pumper i pumpestasjonen vil nettilknytning av Skytjedal pumpe ikke utløse investeringer i det overliggende nett. Uten bruk av mykstarter/frekvensomformer vil det ikke være mulig å overholde god nok spenningskvalitet i distribusjonsnettet. Bruk av frekvensomformere/mykstarter er derfor en forutsetning.

Tap i overliggende nett

Generelt er Indre Hardanger et overskuddsområde, og det er forventet at det vil bygges ut mye småkraft i årene fremover – også i Simadalen. Byggingen av Skytjedalen pumpe vil føre til et større lastuttak i overskuddsområdet, og forbruket i pumpestasjonen vil i så måte redusere tapene i nettet.

4 DIMENSJONERING AV OVERFØRINGSANLEGG

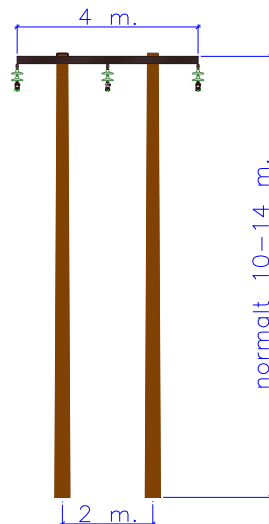
Maksimalt effektbehov i Skytjedalen pumpestasjon settes til 2 MVA, med en brukstid på inntil 4300 timer. På et 22 kV systemspenning gir dette et maksimalt overføringsbehov på ca. 53 A. Dette vil kreve følgende dimensjoner/typer overføringsanlegg:

4.1 22 kV luftledning

Som ny 22 kV luftledning er det av mekaniske årsaker ikke aktuelt å bygge ledningen med linetverrsnitt mindre enn FeAl nr.50. Det foreslås derfor en mastekonstruksjon bestående av kreosotimpregnerte trestolper, ståltravers med hengekjeder av glass. Linetypen forutsettes å være FeAl nr. 50, men på følgende seksjoner må det brukes spesialliner:

1. Langspenn fra Simadalen til kant ved Skytjedalsvatnet: FeAl nr. 50 Spesial-Skogul.
2. Værutsatt område fra tilknytningspunkt v. Rembesdalsvatnet til Storhaugen: FeAl nr. 50 (12/7). Seksjonen er vurdert å være utsatt for ising og vind (høy kombinasjonslast is/vind).

Under forutsetning av at luftledning bygges for en linetemperatur på 50 °C, vil overføringskapasiteten ved 20 °C omgivelsestemperatur være ca. 260 A/10 MVA. Normal mastekonstruksjon på ledningen kan sees i fig. 1.



Figur 1. Mastebilde, aktuell 22 kV bæremast for Skytjedalen pumpestasjon.

4.2 22 kV jordkabel

Bruk av 22 kV jordkabel som forbindelse til Skytjedalsvatnet pumpestasjon er utredet i ulike løsninger. Ved bruk av kabel i dette området bør det tilstrebes å bruke så få skjøter som overhodet mulig. Under alle omstendigheter, bør/skal alle skjøter plasseres i tørre omgivelser. For de aktuelle løsninger er det vurdert at skjøter kan unngås.

Løftekapasitet på kommersielt tilgjengelige helikopter vil sette begrensinger på hvor tunge kolli med kabler en kan benytte seg av (vekt av kabellengde + trommel). Øvre vektgrense er satt av følgende helikopter:

- Bell 214: Inntil 3 tonn.
- AS 332 C SuperPuma: Inntil 3,7 tonn.

Kommentar: Det bør tilstrebes vektKolli under 3 tonn, slik at en Bell 214 kan benyttes til de største hiv. For alle hiv mindre enn 1,2 tonn, forutsettes bruk av AS 350 Eurocopter. Merk at timeprisen på leie av en Bell 214 er ca. halvparten av leiekostnaden for en SuperPuma.

Med de gitte forutsetninger vil følgende kabelanlegg være aktuelle for Skytjedalen pumpestasjon:

Korte seksjoner på land (under 1 km):

- Bruk av snodd kabel (3 enledere snodd sammen i en konstruksjon)
- Type: 22 kV TSLF 3x50mm² Al.
- Ytre diameter ca. 60mm, vekt ca. 2,1 kg/m.
-

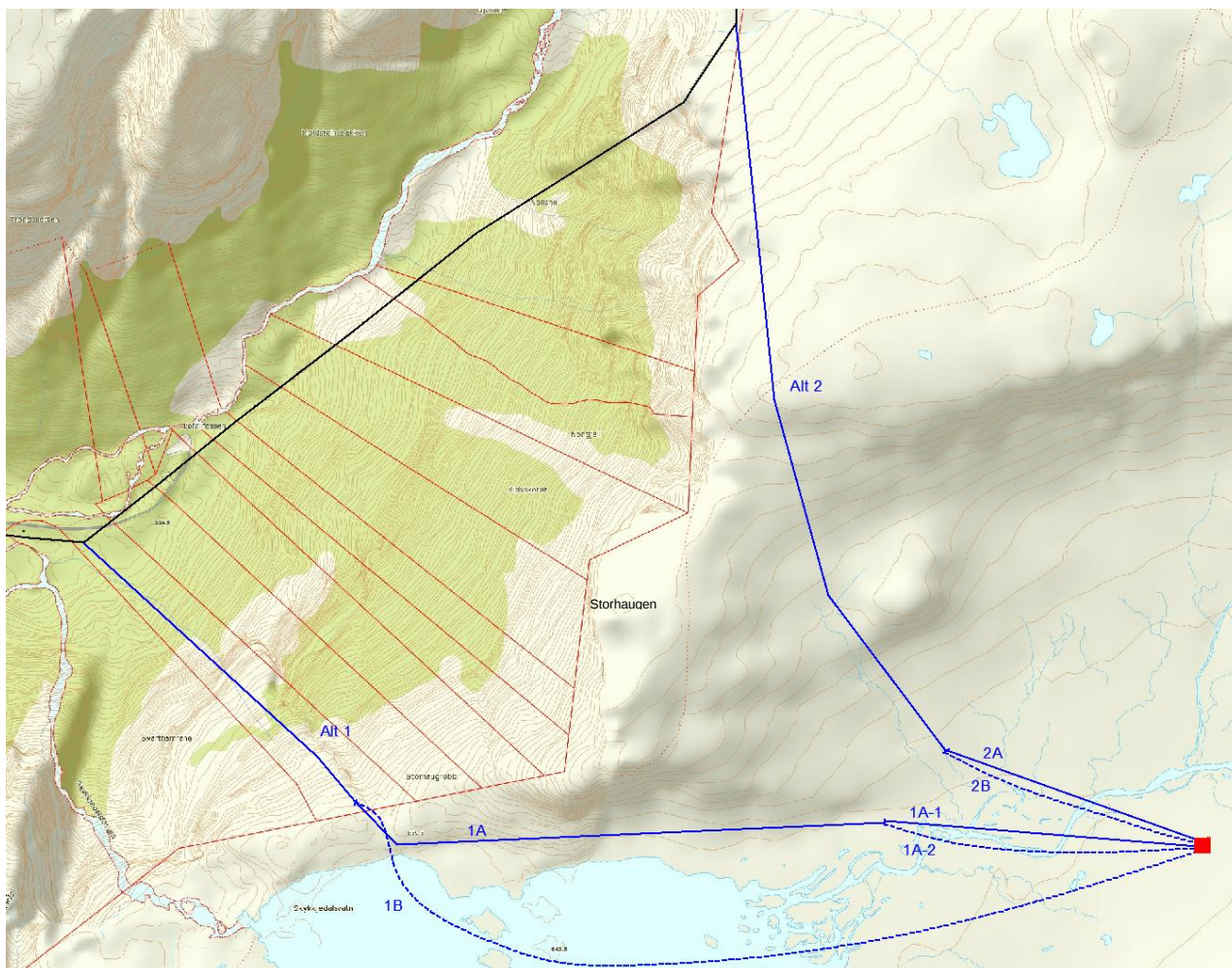
Lengre kabelseksjoner (over 1 km), som delvis legges i Skytjedalsvatnet:

- Bruk av enlederkabel (Tre enledere som legges parallelt.)
- Type: 22 kV TSLF HD 1x50mm² (Forsterket ytre kappe, High Density - kappe)
- Ytre diameter ca. 27mm, vekt pr. fase ca. 0,7 kg/m.

Overføringskapasitet på kabelanleggene vil være ca. 175 A / 6,6 MVA.

5 BESKRIVELSE AV VURDERTE NETTLØSNINGER

I dette avsnitt beskrives de ulike nettløsningene som er vurdert for Skytjedal pumpe. Herunder teknisk løsning, type forbindelser som velges og lengder på forbindelser. For kart over de forskjellige traseene, se vedlegg 1 eller fig. 2. Deler av nettløsningene også er illustrert/skissert på foto.



Figur 2. Oversiktskart vurderte nettløsninger. Se vedlegg 1 for detaljkart.

Løsningene under alternativ 1 har det til felles at de tilknyttes eksisterende 22 kV ledning gjennom Simadalen ved en vinkelmast rett nord for Skytjedalsfossen. Herfra strekkes en ny 22 kV luftledning sørøstover opp på en fremskutt del av kanten mot Skytjedalsvatnet/Skytjedalen. Dette er et langt luftspenn, med en høydeforskjell på omtrent 600 meter og total ledningslengde på ca. 900 m. Kostnadene med å bygge sterke spennmaster, med tilhørende strekking av luftspenn, vil utgjøre en stor del av den totale kostnaden ved nettløsningen. Spesielt kan spennmastene oppe på kanten bli kostbare/komplisert, da disse forutsettes å være såkalt manuelle punkter. På dette spennet må det benyttes en linetype beregnet for langspenn, for eksempel FeAl nr.50 Spesial "Skogul".

- Alt 1A-1
- Alt 1A-2
- Alt 1B

[illegible]

45kV		22kV		Rembesdalsdammen	
		4.1km luftledning FeAl 50 (noe 35)	297m jordkabel 3x25 mm ² Al	1.2km luftledning FeAl 50	2.4km luftledning FeAl 50/FeAl60Sp
			680m jordkabel 3x50 mm ² Al	2.3km luftledning FeAl 50/50sp	

Skytjedal pumpe

45kV	22kV	Rembesdalsdammen			
	4.1km luftledning	297m jordkabel	1.2km luftledning	2.4km luftledning	
	FeAl 50 (noe 35)	3x25 mm ² Al	FeAl 50	FeAl 50/FeAl60Sp	
		2.0km jordkabel	1.1km luftledning		
		3x50 mm ² Al	FeAl 50/50Sp		
	Skytjedal pumpe				

Side 7

1A-1: Det bygges 22 kV luftledning på nordsiden av Skytjedalsvatnet og inn til pumpestasjonen. Total lengde ny luftledning med denne løsningen blir 2,9 km fra avgreiningspunkt nede i Simadalen. I Skytjedalen bygges ledningen med FeAl nr.50.

Langs nordsiden av vannet skråner det bratt oppover, og deler av terrenget er her avmerket som rasutsatt iflg. NGUs aktsomhetskart for snøskred. Luftledningen på dette alternativet er plassert i utløpsområdet for mulige snøskred. Dersom en mast blir tatt av ras kan det føre til at Skytjedalen pumpestasjon vil være ute av drift i lengre tid. Et ras på våren kan sette pumpen ut av spill i en periode med stor snøsmelting. Velges alternativ 1A-1, bør det gjennomføres en nærmere vurdering av masteplasseringer langs nordsiden av Skytjedalsvatnet. Eventuelt kan det vurderes bruk av skredmaster.

Videre vil det bli behov for noen master i elveosen øst for Skytjedalsvatnet. Her er det antageligvis løse masser og en må muligens vurdere ekstra tiltak på fundamentene til to av mastene inn mot pumpestasjonen.

Ved Skytjedalen pumpestasjon vil ledningen bli avsluttet i en 22 kV kabelendemast, med tilhørende kabelarrangement/overspenningsavledere. Det forutsettes videre en ca. 20-30 m lang 22 kV kabel (TSLF 3x50mm² Al) inn i pumpestasjonen.

1A-2: Løsningen er identisk med alternativ 1A-1 frem til mastepunkt ved den østlige enden av Skytjedalsvatn. (Se fig. 2). Herfra føres ledningen over i en 22 kV jordkabel, TSLF 3x50 mm² Al (snodd). Kabelen vil følge omtrent samme trasé som luftledningen i 1A-1. Lengden på kabelen vil bli ca. 700 m. Det forutsettes ingen skjot på kabelen, og total vekt på kabel vil være ca. 2,7 tonn inkl. trommelvekt. (Trommel K-26, 1,2 tonn). Total lengde på ny luftledning (FeAl 50) blir med denne løsningen ca. 2,3 km fra avgreiningspunkt fra Simadalen. Total overføringslengde, inkl. kabelseksjon, blir da ca. 3,0 km.

Det antas at tilnærmet hele kabeltraseen i alt. 1A-2 består av løse masser avsatt av elven. Det vil være relativt greit å grave ned kabel i dette området, uten tiltak som sprenging eller pigging. Imidlertid bør det gjennomføres tiltak som sikrer at kabelen ikke blir utsatt for elveerosjon eller frostsprenging. Det forutsettes derfor at grøftedybden på denne seksjonen blir minst en meter. Det bør også vurderes bruk av armerte betonglokk over kabelgrøften. Ekstra mekanisk beskyttelse i form av rør, forutsettes også brukt her.

1B: Fra kabelendemasten på kanten mellom Simadalen og Skytjedalsvatnet føres luftledningen over i 22 kV jordkabel, TSLF 3x1x50 mm² Al (3 parallelle enledere). Kabelen graves ned mot Skytjedalsvatnet og føres gjennom vannet og videre opp elveosen helt til pumpen. Lengden på kabeltraseen vil bli ca. 2 km. Det forutsettes her at kabelen transporteres opp i hele lengder, med en fase per trommel, totalt tre tromler á 2 km. På denne måten unngår man kabelskjøter og tilhørende risiko for vanninntrenging. Transportvekt per fase kabel blir da 2,3 tonn, inkl. trommelvekt. (Trommel K-24, 0,9 tonn). Lengde på ny luftledning (FeAl 50) blir ca. 1,1 km. Total overføringslengde, inkl. kabelseksjon, blir da ca. 3,1 km.

Kabelendemasten mot Simadalen er plassert slik at den ikke vil være synlig fra selve Skytjedalen. Men dersom en beveger seg på ut kanten mot Simadalen vil en kunne se kabelendemast og spennmaster.

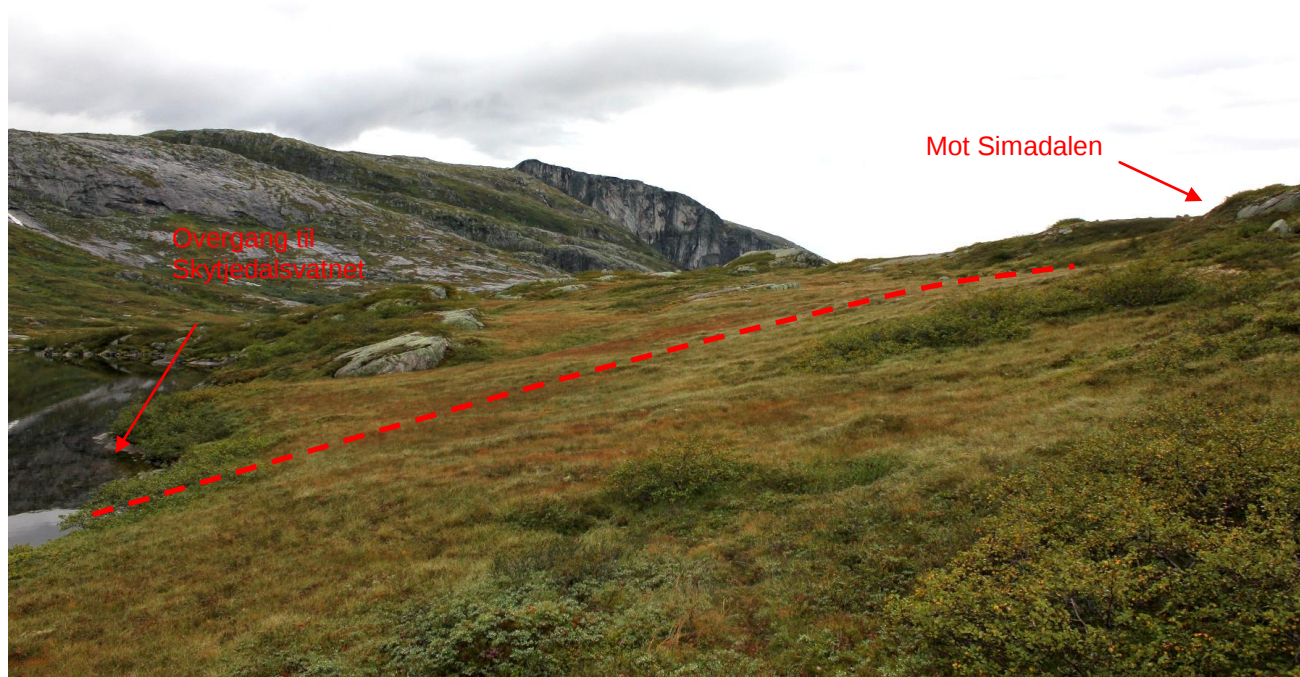
For beskrivelse av kabellegging i Skytjedalsvatnet, se *kap. 5.1.1*.

Ved kabelutlegging gjennom elvesletten/elveosen må en regne med de samme forhold som i alt. 1A-2. I tillegg må en påregne noe sprengning av grøft på strekket mellom spennmast og frem til Skytjedalsvatnet.

Alternativ 1 er illustrert i *fig. 6-8*. **Illustrasjonene/visualiseringene er gjort mer tydelige enn de i virkeligheten vil bli oppfattet som.**



Figur 6. Alternativ 1: Luftspenn fra Simadalen til Skytjedalen. a) Sett fra Simadalen b) fra helikopter mot Skytjedalen



Figur 7. Alternativ 1B: Trase for nedgravd kabel. For å unngå varige merker etter graving, foreslås det at stedlig toppdekke tas forsiktig vekk og tilbakeføres etter nedgraving av kabel.



Figur 8. Alternativ 1A: Luftledning i Skytjedalen. Ledning i stiplede område erstattes med kabel i alt. 1A-2. Kabel vil legges i omtrent samme trasé som luftledning. All luftledning i bildet erstattes med kabel i alt. 1B.

5.1.1 Vurdering av 22 kV kabel i Skytjedalsvatnet, risiko, usikkerhet og særtiltak.

Alternativ 1B forutsetter utlegging av 22 kV jordkabel med forsterket kappe gjennom Skytjedalsvatnet. Strekkrefter under utlegging og vanntrykk ansees å ikke være et problem her, da maksimal dybde på Skytjedalsvatnet er vurdert å være 15-20 meter. Så vidt JP kan bedømme, vil største delen av kabelen i Skytjedalsvatnet ligge på en dybde på 0-10 meter.

Ved utlegging av kabel i Skytjedalsvatnet vil følgende faktorer/forhold være viktig:

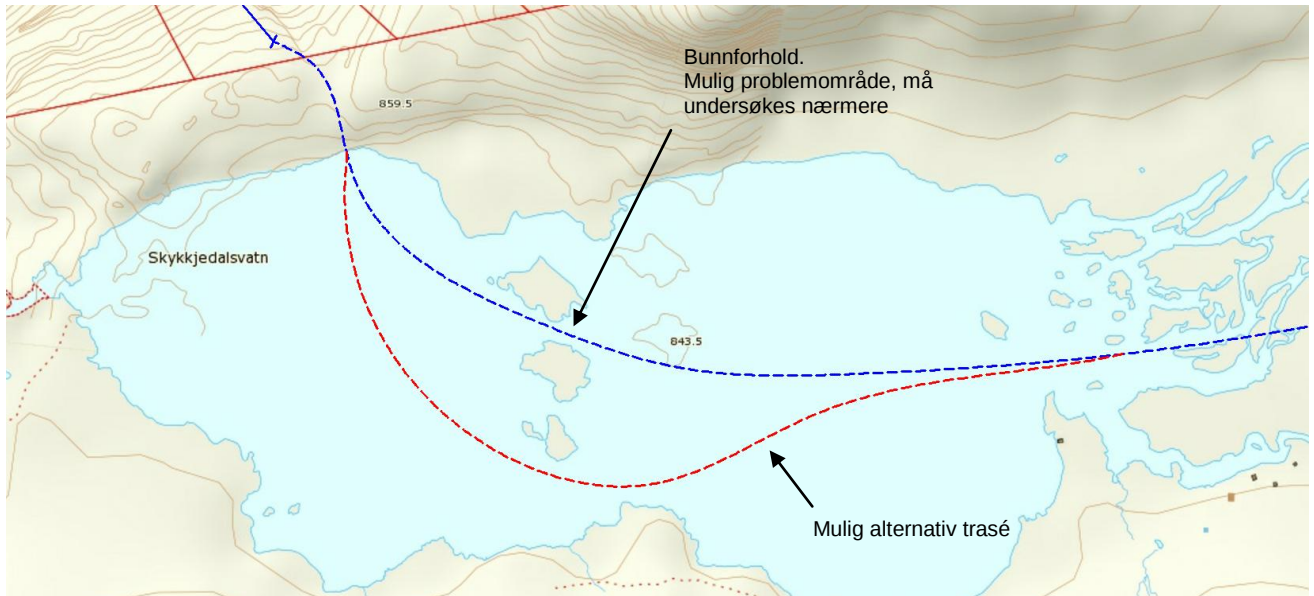
1. Landtakene må utføres på en slik måte at is ikke vil skade kabelen. Bruk av rør og armerte betong elementer vil være aktuelt/nødvendig i begge landtakene.
2. Kabelen må ikke legges i områder med uryddige bunnforhold (skarpe steiner etc.)

Selve utleggingen av kabelen er tenkt foretatt ved hjelp av fløting på vann. Imidlertid kan det også vurderes utrekking av kabel på islagt vann, men kabelen må likevel legges kontrollert ned i vannet slik at flyteelementer/fløting likevel må benyttes. Dersom løsning med kabel gjennom Skytjedalsvatnet blir valgt, bør det gjennomføres oppfølgende undersøkelser:

- Visuell befaring av Skytjedalsvatnet med båt/gummibåt. Herunder anbefales også følgende:
 - måling av dybde med lodd/tau.
 - visuell kontroll av landtak og bunnforhold.
 - koordinatfesting vha. håndholdt GPS.
- I den grad det er mulig bør det også gjøres nærmere undersøkelser av isforholdene i Skytjedalsvatnet.
- I utgangspunktet er det forutsatt at kabel kan senkes ned i vannet, og bli liggende på bunnen/nedsenket i mudder. Visuell befaring bør også avdekke behov for ekstra beskyttelse på de grunnere områder av kabeltraseen, der det er risiko for isdannelse/bunnfrysing.

Kommentar: I Skytjedalsvatnet legges forbindelsen til Skytjedalen pumpestasjon som tre stykk enledere med en innbyrdes horisontalavstand på ca. 2 meter. Som ekstra sikkerhet bør Statkraft Energi vurdere en fjerde kabel som reserve i tilfelle kabelfeil.

Se fig. 9.



Figur 9. Alternativ 1B: 22 kV kabel gjennom Skytjedalsvatnet. Blå stiplet trasé er hovedløsning/utredet trasé, tre stk. enledere. Rød stiplet strek er alternativ trasé/mulig trasé til reservefase for hovedløsning.

Anslått lengde på kabel i vann er:

- Blå strek/hovedløsning: ca. 1 125 m
- Rød strek/alternativ løsning/reserve: ca. 1 275 m

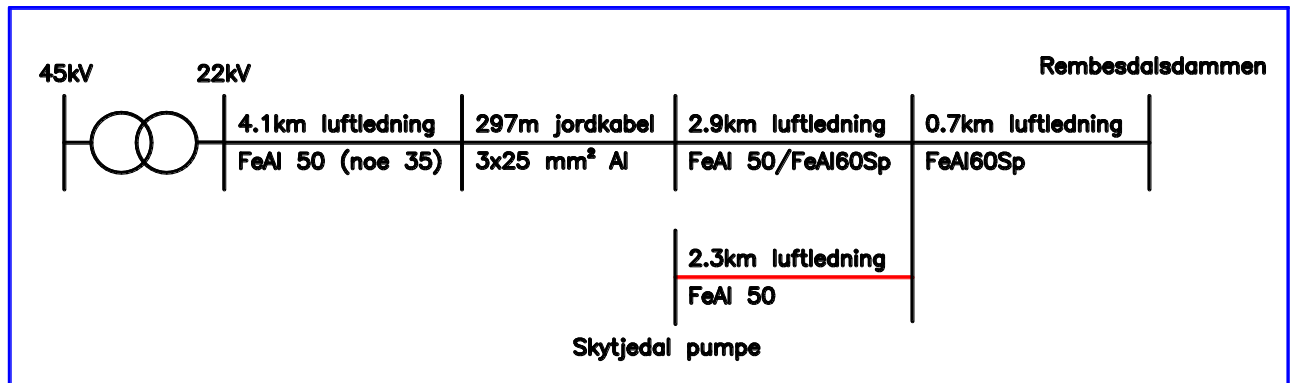
5.2 Alternativ 2. Tilknytning nordfra. Fra Rembesdalsvatnet over Storhaugen.

Alternativ 2 knytter seg til eksisterende 22 kV ledning omtrent 700 meter sør for Rembesdalsvatnet. Fra eks. vinkelmast/tilknytningspunkt strekkes en ny 22 kV luftledning omtrent rett sørover mot Storhaugen og Skytjedalsvatnet. Seksjonen fra avgreningspunktet ved Rembesdalsvatnet og frem til høyeste punkt på linjen, ca. 1140 moh, vil antageligvis være utsatt for sterke mekaniske påkjenninger, i form av ising og vind. Det forutsettes her brukt en spesialline med ekstra mekanisk styrke, av typen FeAl 50 12/7.

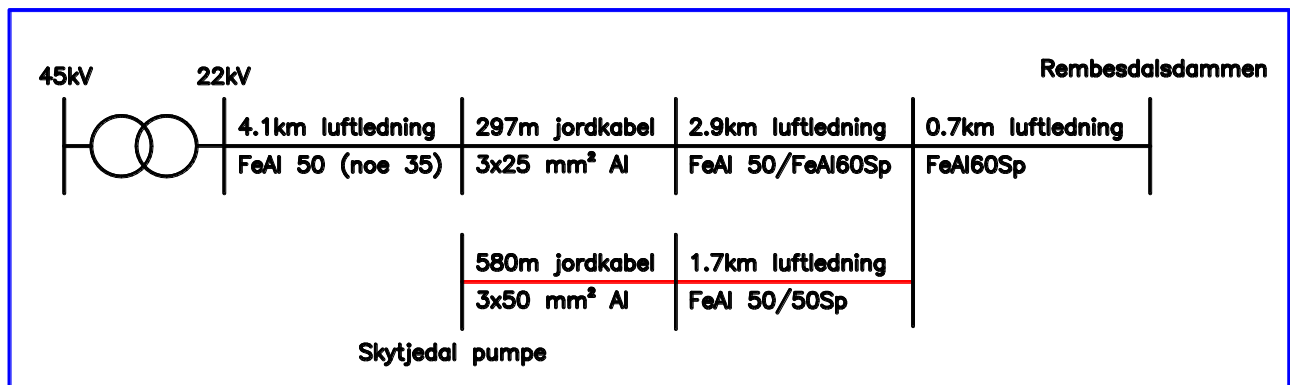
Lengde på luftledningen fra tilknytningspunkt eksisterende ledning og ned i Skytjedalen blir ca. 1.7 km. Fra dette punkt gjenstår det ca. 600 m frem til Skytjedalen pumpestasjon, og det foreslås her to alternativer:

- 2A
- 2B

Se fig. 10 til 11.



Figur 10. Prinsippskisse alternativ 2A. Rød farge betyr nye nettanlegg.



Figur 11. Prinsippskisse alternativ 2B. Rød farge betyr nye nettanlegg.

2A: En ny 22 kV luftledning, FeAl nr. 50, strekkes over dalbunnen i Skytjedalen frem til pumpestasjonen. Lengden blir ca. 600 meter, og linjetypen FeAl 50. Det tas her sikte på å unngå masteplassering i randsonen av elveleiet. Total lengde ny luftledning (FeAl nr. 50 / 50 spesial) blir ca. 2,3 km.

Ved Skytjedalen pumpestasjon vil ledningen bli avsluttet i en 22 kV kabelendemast, med tilhørende kabelarrangement/overspenningsavledere. Det forutsettes videre en ca. 20-30 m lang 22 kV kabel (TSLF 3x50mm² Al) inn i pumpestasjonen.

2B: I mast nedenfor Smørbotnkulten blir lederne ført over i 22 kV jordkabel, TSLF 3x50mm² Al (snodd). Kabelen legges derfra mot Skytjedal pumpestasjon, i omtrent samme trasé som luftledningen i alt. 2A. Lengden på kabelen blir ca. 600 meter, og total vekt på kabel vil være ca. 2,5 tonn inkl. trommelvekt. (Trommel K-26, 1,2 tonn). Total lengde på ny luftledning (FeAl nr. 50 / 50 12/7) blir med denne løsningen 1,7 km fra avgreinsingspunkt Rembesdalsvatnet. Total overføringslengde, inkl. kabelseksjon, blir da ca. 2,3 km.

Det antas at deler av kabeltraseen (elvestrekk og tilhørende randsoner) i alt. 2B vil bestå av løse masser avsatt av elven. Det vil være relativt greit å grave ned kabel i dette området, uten tiltak som sprenging eller pigging. Imidlertid bør det gjennomføres tiltak som sikrer at kabelen ikke blir utsatt for elveerosjon eller frostsprenging. Det forutsettes derfor at grøftedybden på denne seksjonen blir minst en meter. Det bør også vurderes bruk av armerte betonglokk over kabelgrøften. Ekstra mekanisk beskyttelse i form av rør, forutsettes også brukt her.

Alternativ 2 er illustrert i fig. 12-14. Illustrasjonene/visualiseringene er gjort noe tydeligere enn de i virkeligheten vil være.



Figur 12. Alternativ 2: Ny luftledning sørover fra tilknytningspunkt ved Rembesdalsdammen



Figur 13. Alternativ 2: Ny 22 kV ledning i Skytjedalen sørvest for Smørbotnkulten



Figur 14. Alternativ 2: Ny 22 kV ledning i Skytjedalen. Luftledning i stiplet område erstattes med kabel i alt. 2B. Kabel forutsettes nedgravd i omtrent samme trasé som luftledning.

6 LASTFLYTANALYSER OG NETTAP

De forskjellige løsningene for nettilknytning er modellert i programmet EDSA Design Base. På bakgrunn av disse modellene utredes spenningsforhold, effektflyt og overføringstap i systemet. Analysene er kjørt for å undersøke behovet for forsterkninger og kvalitet på nettløsningen.

I modellen inkluderes eks. 22 kV ledningen i Simadalen og transformator T8 i Sima kraftverk/koblingsanlegg. 45 kV SSK i Sima settes som svingmaskin. Lastuttak på eks. 22 kV ledning i Simadalen er inkludert, sammen med uttak ved Rembesdalsvatnet. Det er forutsatt at T8 har omsetningsforhold 45/22 kV i normal drift. Utgangspenningen er satt til 22 kV i tomgang. Alle simuleringene er gjort under samme forutsetninger og er sammenlignbare.

Merk: Det er ikke tatt hensyn til mulig kraftproduksjonen i Simadalen.

Flaskehalser og overbelastning.

Stasjonære lastflytanalyser viser at det eksisterende nett tåler den stasjonære driften av pumpen godt, og at det ikke er stor forskjell fra alternativ til alternativ. Ingen ledningskomponent blir overbelastet. Flaskehalsen med innskutt 25 mm² jordkabel i Simadalen vil bli hardest belastet - med ca. 80 % av sin maksimale overføringskapasitet.

Spenningsfall

Å unngå store spenningsvariasjoner på 22 kV linjen i Simadalen ved drift/start-stopp av Skytjedalen pumpestasjon er viktig. Det er derfor gjennomført spenningsanalyser for å undersøke om Skytjedalen pumpestasjon vil medføre uakseptable spenningsvariasjoner. Spenning på viktige steder i en tunglast-situasjon (med pumpen i stasjonær drift) er vist i tabell 1.

Tabell 1. Spenning på 22kV ledning ved utvalgte punkt i Simadalen

Alternativ	1A-1		1A-2		1B		2A		2B		0-alt	
Stasjon	Spenningsfall (kV)	Spenningsfall (%)	Spenningsfall (kV)	Spenningsfall (%)	Spenningsfall (kV)	Spenningsfall (%)	Spenningsfall (kV)	Spenningsfall (%)	Spenningsfall (kV)	Spenningsfall (%)	Spenningsfall (kV)	Spenningsfall (%)
22 kV utgang T7	21.82	0.82%	21.83	0.77%	21.83	0.77%	21.82	0.82%	21.82	0.82%	21.92	0.36%
Tveit	21.56	2.00%	21.57	1.95%	21.57	1.95%	21.56	2.00%	21.56	2.00%	21.79	0.95%
Rembesdalsvatnet	21.28	3.27%	21.29	3.23%	21.29	3.23%	21.22	3.55%	21.22	3.55%	21.61	1.77%
Skytjedalen pumpe	21.26	3.36%	21.25	3.41%	21.23	3.50%	21.16	3.82%	21.15	3.86%	-	-

Spenningsfallet fra 22 kV SSK i Simadalen til forbrukere blir omtrent doblet fra dagens situasjon (0-alternativet). Imidlertid vil det maksimale spenningsfallet som oppstår i enden av radialene begrenses til ca. 4 %. Dette er vurdert å være akseptabelt og innenfor forskrift om leveringskvalitet (FEL). To uttakskunder/sluttbrukere vil oppleve et spenningsfall over 3 %, Skytjedal pumpe (ca. 3,9 %) og damanlegget ved Rembesdalsvatnet (ca. 3,6%). Alle andre alminnelige uttakskunder vil oppleve et spenningsfall på ca. 2 % eller mindre.

Motorstart av Skytjedalen pumpe

En vanlig induksjonsmotor uten frekvensomformer (mykstarter) trekker typisk en oppstartstrøm på fire til syv ganger nominell driftsstrøm. Transiente analyser er ikke foretatt, men stasjonære analyser med oppstartstrøm indikerer et spenningsfall ved motorstart på 8 – 20 % ved Tveit, 11-27 % ved Rembestølsdammen og 12-31 % ved Skytjedalen pumpe. Det bør tas høyde for at amplituden på transiente forstyrrelser ved motorstart er minst på høyde med anslagene gitt ved stasjonære analyser.

Konklusjon: Start av pumpe i Skytjedalen, uten bruk av frekvensomformer eller andre mykstartere er ikke tilrådelig.

Tap i nettet

Tabell 2 viser overføringstap i 22 kV systemet i Simadalen, inkl. overføringsnett mot Skytjedalen pumpestasjon. Det er regnet verdien av overføringstap ved tre ulike effektinstallasjoner i Skytjedalen pumpe. Årlig energiforbruk i Skytjedalen pumpestasjon inngår ikke i denne vurdering, kun overføringstap i systemet mot Sima. Tapene fremkommer som differansen mellom de ulike alternativene 1A-1, 1A-2, 1B, 2A og 2B. Nåverdi (2012) av overføringstapene er kapitalisert over 30 år, med 4,5 % rente og en tapspris på 36 øre/kWh.

Forskjellen i tapkostnader mellom de ulike alternativene er liten. Størst differanse fremkommer ved høy installert effekt i pumpestasjonen (1,81 MW), der alternativ 2 er ca. 250 000 kr dyrere enn Alt 1A-1.

For alle effektinstallasjoner er det entydig at alternativ 1 gir lavere overføringstap enn alternativ 2.

Tabell 2. Tap som følge av Skytjedal pumpe

Alternativ	Tap [kW]	Energitalp [kWh/år]	Differanse [kKr]
1.81 MW			
1A-1	90	270000	0
1A-2	91	273000	18
1B	94	282000	70
2A	102	306000	211
2B	104	312000	246
1.46 MW			
1A-1	73	219000	0
1A-2	74	222000	18
1B	75	225000	35
2A	82	246000	158
2B	83	249000	176
1.38 MW			
1A-1	69	207000	0
1A-2	70	210000	18
1B	72	216000	53
2A	78	234000	158
2B	78	234000	158

Kommentar til tap: Det foreligger planer om ny produksjon tilknyttet distribusjonsnettet i Simadalen (KSU Hordaland 2011). Utbyggingen av denne produksjonen vil kreve oppgradering av 22 kV nettet og dermed forandre viktige parametre. Med produksjon tilknyttet 22 kV nettet i Simadalen vil kraftflyten endres og forbruket til Skytjedalen pumpe vil i mange situasjoner redusere tapet på ledningen i Simadalen. Men det er usikkert hvor mye kraft som blir realisert, og når den evt. blir realisert. Tapsanalyser er derfor gjennomført i scenarioer uten kraftproduksjon i Simadalen.

Kommentar til brukstid for tap: I beregningene er brukstiden for tap på hele 22 kV ledningen gjennom Simadalen, med et sammensatt system av normalt forbruk, Skytjedalen Pumpe og lukestyring i Rembesdalsvatnet satt til 3000 timer. Sammenlagring og brukstiden til damanlegget ved Rembesdalsvatnet og alminnelig forbruk trekker ned i forhold til brukstiden for Skytjedalen pumpe (4090 – 4310 t). Et damanlegg har som regel et lavt energibehov i forhold til effektbehovet da lukene står i låst posisjon det meste av tiden. Det er forutsatt at pumpen enten går med nominell effekt (1,31-1,48-1,81 MW) eller står i ro.

7 KOSTNADSOVERSLAG/SAMFUNNSØKONOMI

I den økonomiske vurdering av nettløsningene i dette notatet er det inkludert byggekostnader for de ulike alternativene. Kostnadene er basert på dagens prisnivå (år 2012) og tar utgangspunkt i erfaringspriser og gjeldende entreprenørpriser. Økonomiske forutsetninger er listet i kapittel 2.

Det forutsettes følgende i kostnadsoverslaget.

1. Kontrakt "Nettløsning, elektro" tildeles egen linjeentreprenør/el entreprenør.
2. Kostnadsoverslaget er komplett for bygging av en ny 22 kV forbindelse fra avgreiningspunkt på eksisterende linje i Simadalen, og frem til 22 kV innendørs bryteranlegg i Skytjedalen pumpestasjon.
3. Installert pumpeeffekt er 1,81 MW.
4. Kostnader for transport av materiell og mannskap inngår i overslaget.
5. Når det gjelder kostnader for transport av gravemaskin, er det forutsatt at gravemaskin uansett vil være på plassen, og kan gjøres tilgjengelig (leies ut) for linjeentreprenør.
6. Ved grøfting av kabel i Alt 1A-2, 1B og 2B, forutsettes det at kabel stort sett kan legges i stedlige masser (myrjord, leirejord eller annen stedlig sand), slik at man unngår transport av omfyllingssand opp på fjellet.
7. Kostnader for 22 kV lastbryter/effektbryter, 22/0,4 kV fordelingstransformator og tilhørende lokal strømforsyning i Skytjedalen pumpestasjon inngår ikke i dette kostnadsoverslag. Det er forutsatt at kostnaden for dette ligger inne i totalkostnaden for selve Skytjedalen pumpestasjon.

Den samfunnsøkonomiske vurderingen inkluderer også anslag på driftskostnader for nye anlegg, samt kostnader med økte tap i nettet.

Tabell 3. Samfunnsøkonomisk sammenligning av vurderte nettløsninger. For 1.81 MW pumpeeffekt.

Post	Alternativ 1A-1		Alternativ 1A-2		Alternativ 1B		Alternativ 2A		Alternativ 2B	
	Mengde Kostnad		Mengde Kostnad		Mengde Kostnad		Mengde Kostnad		Mengde Kostnad	
1.0 22kV Nett	4,659,000		5,140,669		5,130,918		2,651,000		2,967,152	
1.01 22 kV luftledning FeAl nr. 50	2,900	2,784,000	2,300	2,208,000	1,100	1,056,000	600	576,000	0	0
1.02 22 kV luftledning FeAl nr. 50 12/7 Spesial (Ekstra bruddstyrke)		0		0		0	1,700	1,700,000	1,700	1,700,000
1.03 Tillegg for langspenn Simadalen - Skytjedalsvatnet	1	1,500,000	1	1,500,000	1	1,500,000	0	0	0	0
1.04 22 kV Skillebryterarrangement i avgreiningspunkt	1	50,000	1	50,000	1	50,000	1	50,000	1	50,000
1.05 22 kV Kabelendeendmast, inkl. ovsp.avleder og jording	1	30,000	1	30,000	1	30,000	1	30,000	1	30,000
1.06 22 kV TSLF 50 mm² Al, snodd, komplett inkl. graving og utlegging.	0	0	1	1,037,669	0	0	0	0	1	872,152
1.07 22 kV TSLF 50 mm² Al, enledere, HD -kappe, kompl. inkl. graving og legging	0	0	0	0		1,979,918	0	0	0	0
1.08 Undersøkelser av kabeltrasé gjennom Skytjedalsvatnet	0	0	0	0	0	100,000	0	0	0	0
1.09 Tillegg for 22 kV kabelinnføring til Skytjedalen pumpestasjon	30	45,000	10	15,000	10	15,000	30	45,000	10	15,000
1.10 Tillegg for transport av personell og materialer vha. helikopter	1	250,000	1	300,000	1	400,000	1	250,000	1	300,000
Sum anleggskostnader	4,659,000		5,140,669		5,130,918		2,651,000		2,967,152	
Stikking og prosjektering, ca 6 % av anleggskostnader	279,540		308,440		307,855		159,060		178,029	
Administrasjon og planlegging, ca. 3 % av anleggskostnader	139,770		154,220		153,928		79,530		89,015	
Sum investeringskostnader	5,078,310		5,603,329		5,592,701		2,889,590		3,234,195	
Kapitaliserte driftskostnader, ca. 1 % av anleggskostnad	758,899		837,358		835,770		431,818		483,316	
Kapitaliserte tapkostnader	0		17,592		70,368		211,104		246,288	
Totale kostnader	5,837,209		6,458,279		6,498,839		3,532,512		3,963,799	
Differanse	+ 2,304,697		+ 2,925,767		+ 2,966,326		-		+ 431,287	

I et samfunnsøkonomisk perspektiv vil alternativ 2 være entydig rimeligere enn alternativ 1. Fra 2,3 til 2,9 mill. kr.

Dersom man vil kable siste delen av ledningen mot Skytjedalen pumpestasjon, vil det medføre en tilleggskostnad på ca. 0,4 til 0,5 mill. kr.

Kommentar: Dersom det bygges ut kraftproduksjon i Simadalen vil de kapitaliserte tapskostnader reduseres. Konklusjonen vil ikke endres som følge av dette, da alternativ 2 vil få den største reduksjonen i tapskostnader.

Dimensjon på luftledning og kabel er lik for alle pumpealternativ. Ettersom nettap ikke er avgjørende for konklusjonen, blir derfor konklusjonen den samme for alle aktuelle pumpestørrelser.

8 KONKLUSJON

Alle alternativer er vurdert å være teknisk gjennomførbare.

På det nåværende tidspunkt ansees usikkerheten å være størst for alternativ 1B med kabel gjennom Skytjedalsvatnet, da det ikke er foretatt undersøkelse av bunnforhold, landtak etc. Nærmere undersøkelser vil også være aktuelt for kabelalternativene i 1A-2 og 2B, i tillegg til at det må/bør gjøres en nærmere detaljvurdering (teknisk forprosjekt) for den løsning som blir aktuell.

Alternativ 2A/2B gir lavest byggekostnad og lavest samfunnsøkonomisk kostnad.

 JØSOK PROSJEKT AS Statkraft AS Nettilknytning av Skytjedal Pumpe Oversiktskart ulike nettløsninger	Tegn.nr.:	Dato:	Sign.:	Kontr.:	Godkj.:	SYMBOL — 22 kV Luftledning - - - 22 kV Jordkabel — 22 kV Eksisterende luftledning ■ Skytjedal Pumpestasjon
--	-----------	-------	--------	---------	---------	---

TEGNFORKLARING

