

Oversikt over grunn- og fall-eiere

Vedlegg 8

Skytjedal pumpe – overføring vann til Sima kraftstasjon Eiendommer langs vassdraget

Grunneiendommer / arealer langs vassdraget				Statkrafts fall
Gnr/bnr	Hjemmelshaver	Andel	Postadresse	Gnr/bnr
26/1	Hans O. Tveit	1/1	5783 Eidfjord	26/16
26/4	Johan Anved Tveit Marta Tveit	1/2 1/2	Kvednavegen 1, 5783 Eidfjord Kvednavegen 1, 5783 Eidfjord	26/18
26/3	Kristin Kvamsdal	1/1	Bjørnebærstien 15, 1348 Rykkin	26/14
26/6	Aud Kristine Dahl Hildegunn Johansen Stokka	1/2 1/2	Marikollen 88, 5136 Mjølkeråen Asperholen 97, 4329 Sandnes	26/15
26/7	Anne Margrete Tveit	1/1		26/19
26/5	Olaug Tveit	1/1	Austfjordvegen 1631, 5981 Masfjordnes	26/13
26/2	Olaug Tveit	1/1	Austfjordvegen 1631, 5981 Masfjordnes	26/11
26/8	Erling Medhus	1/1	Lægreidsvegen 16, 5783 Eidfjord	26/12
27/1	Erling Medhus	1/1	Lægreidsvegen 16, 5783 Eidfjord	27/8
27/3	Aud Kristine Dahl Hildegunn Johansen Stokka	½ ½	Marikollen 88, 5136 Mjølkeråen Asperholen 97, 4329 Sandnes	27/6
27/4	Hilde Kristin Medhus	1/1	Nordahl Rolfsens vei 5, 5094 Bergen	27/7
28/1	Olav Møen	1/1	Sæ, 5783 Eidfjord	28/11
28/2	Jostein Hovland Kari Tveit Hovland	½ ½	Øvrehagen 63, 5783 Eidfjord Øvrehagen 63, 5783 Eidfjord	28/11
28/3	Helge Riber Camilla Riber Lopez Arne Jakob Riber John Riber	3/6 1/6 1/6 1/6	Kristenbergvegen 8, 4055 Sola Gamleveien 2B, 1400 Ski Stensgata 35C, 0358 Oslo Østerliveien 64B, 1153 Oslo	28/11
28/7	Johnny Tveit	1/1	Vikevegen 4, 5783 Eidfjord	28/11
28/5	Marita Nestås	1/1	Tverrvegen 4, 5700 Voss	28/11
28/6	Marianne Sæ Kristensen	1/1	Klebersteinveien 6, 4027 Stavanger	28/11
28/9	Stein Asbjørn Wold	1/1	3539 Flå	28/10
28/14	Statkraft Energi AS	1/1	Lilleakerveien 6, 0283 Oslo	28/10, 11

Areal til sperredam, inntak, rørledning, kraftledning og anleggs- / riggområder				Statkrafts rettigheter
Gnr/bnr	Hjemmelshaver	Andel	Postadresse	Gnr/bnr
26/1 m.fl. 27/1 m.fl. 28/1 m.fl.	Simadal Sameige	1/1	v/ Oddmund Sæ, Austvikvegen 78, 5554 Valevåg	26/11 m.fl.
26/6 (areal til kraft- ledning)	Aud Kristine Dahl Hildegunn Johansen Stokka		Marikollen 88, 5136 Mjølkeråen Asperholen 97, 4329 Sandnes	26/15

Simadalen Sameiga (Hjemmelshaver):

gnr 26 bnr 1 i Eidfjord kommune: Hans O. Tveit,
 gnr 26 bnr 2,5 i Eidfjord kommune: Olaug Tveit,
 gnr 26 bnr 3 i Eidfjord kommune: Kristin Kvamsdal,
 gnr 26 bnr 4 i Eidfjord kommune: Johan Anved tveit og Marta Tveit,
 gnr 26 bnr 6 i Eidfjord kommune: Aud Kristine Dahl og Hildegunn Johansen Stokka,
 gnr 26 bnr 7 i Eidfjord kommune: Anne Margrete Tveit,
 gnr 26 bnr 8 i Eidfjord kommune: Erling Medhus,

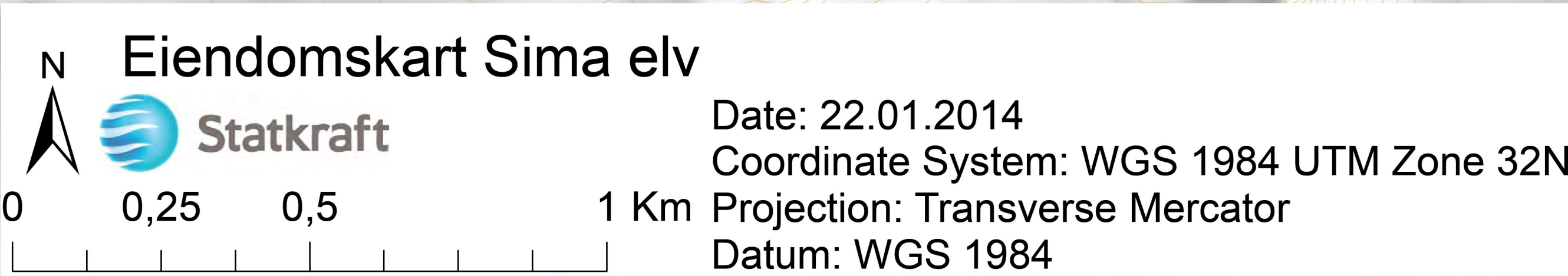
gnr 27 bnr 1 i Eidfjord kommune: Erling Medhus,
 gnr 27 bnr 2 i Eidfjord kommune: Bnr utgått, sammenføyd med gnr 27/1
 gnr 27 bnr 4 i Eidfjord kommune: Hilde Kristin Medhus,
 gnr 27 bnr 5 i Eidfjord kommune: Fossli Hotel AS, Fossli, 5785 Vøringsfoss

gnr 28 bnr 1 i Eidfjord kommune: Olav Møen,
 gnr 28 bnr 2 i Eidfjord kommune: Kari Tveit Hovland og Jostein Hovland,
 gnr 28 bnr 3 i Eidfjord kommune: Camilla Riber Lopez, Arne Jakob Riber, Helge Riber, John Riber,
 gnr 28 bnr 4 i Eidfjord kommune: Oddmund Sæ, Austvikvegen 72, 5554 Valevåg,
 gnr 28 bnr 5 i Eidfjord kommune: Marita Nestås,
 gnr 28 bnr 6 i Eidfjord kommune: Marianne Sæ Kristiansen,
 gnr 28 bnr 7 i Eidfjord kommune: Johnny Tveit,
 gnr 28 bnr 9 i Eidfjord kommune: Stein Asbjørn Wold,
 gnr 28 bnr 18 i Eidfjord kommune: Josefine Kamilla Riber

VEDLEGG 9

Eiendomskart

Vedlegg 9.a



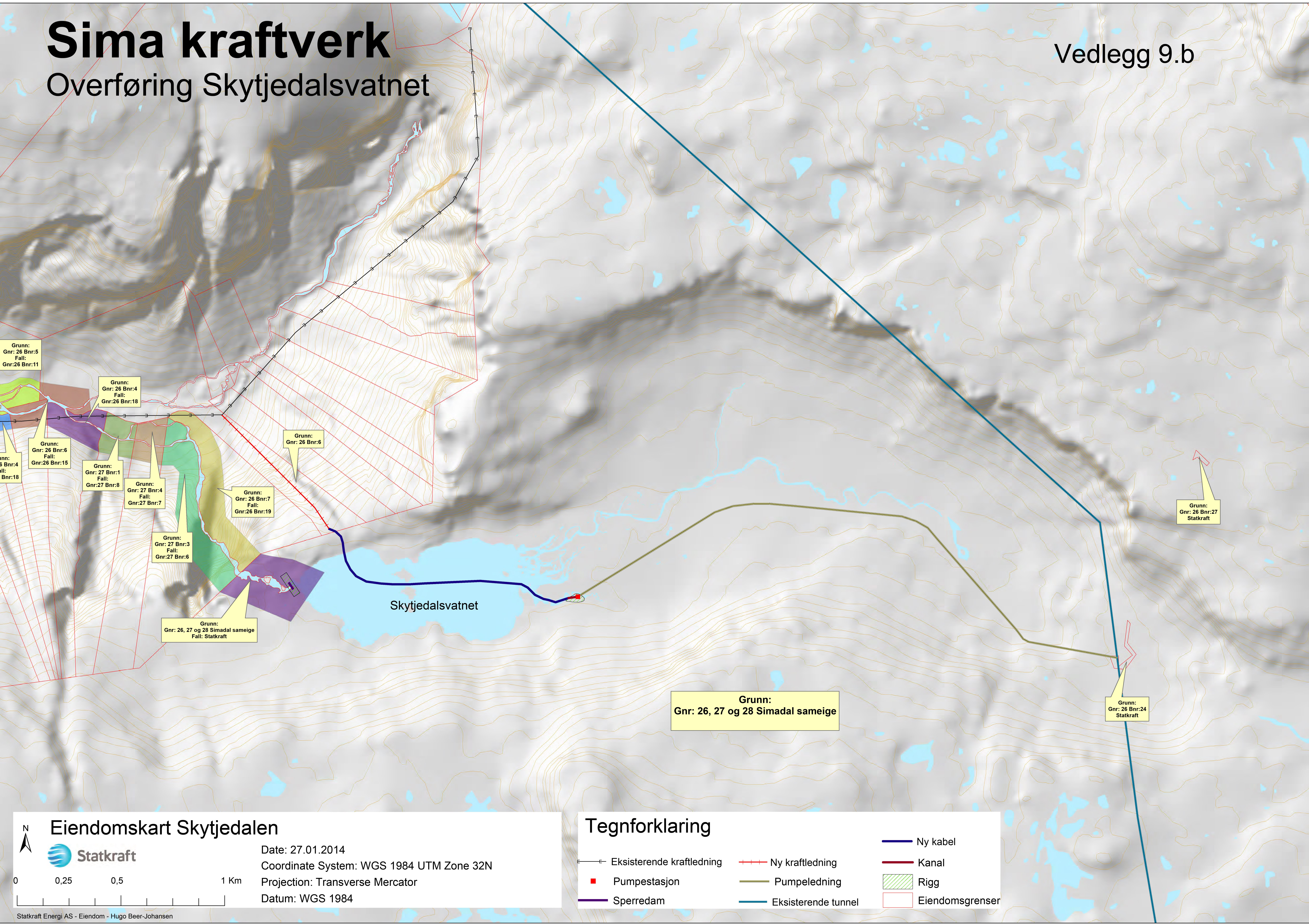
Tegnforklaring

	Eksisterende kraftledning		Ny kraftledning		Ny kabel
	Pumpestasjon		Pumpeledning		Kanal
	Sperredam		Eksisterende tunnel		Rigg
					Eiendomsgrenser

Sima kraftverk

Overføring Skytjedalsvatnet

Vedlegg 9.b



N

00.250.51 Km

Statkraft

Date: 27.01.2014
Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 32N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984

Tegnforklaring

Eksisterende kraftledning

Pumpestasjon

Sperredam

Ny kraftledning

Pumpeledning

Eksisterende tunnel

Ny kabel

Kanal

Rigg

Eiendomsgrenser

Statkraft Energi AS - Eiendom - Hugo Beer-Johansen

VEDLEGG 10

KU-rapport og fagrapporter

UTBYGGING AV SKYTJEDAL PUMPE, EIDFJORD KOMMUNE

KONSEKVENSENTREDNING



Juni 2013

INNHold

1	INNLEDNING	4
1.1	KORT OM UTBYGGER	4
1.2	BEGRUNNELSE FOR TILTAKET	4
2	GEOGRAFISK PLASSERING OG EKSISTERENDE ANLEGG.....	4
2.1	VASSDRAG OG LANDSKAP	4
2.2	EKSISTERENDE REGULERINGER	6
3	TILTAKSBESKRIVELSE.....	9
3.1	OVERSIKT OVER TILTAKET	9
3.2	REGULERINGER OG OVERFØRINGER.....	9
3.3	MINSTEVANNFØRING.....	10
3.4	INNTAK, PUMPESTASJON OG OVERFØRINGSLEDNING	10
3.5	NETTILKNYTNING.....	11
3.6	DRIFTSOPPLEGG	11
3.7	VEIER, DEPONIER OG MASSEUTTAK	11
3.8	RIGGOMRÅDER	12
3.9	TIDSPLAN OG BEMANNING.....	12
3.10	ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER	12
3.11	AREALBRUK.....	12
3.12	SAMMENSTILLING AV HOVEDDATA.....	13
3.13	NULL-ALTERNATIVET	13
3.14	SAMLET PLAN FOR VASSDRAG	13
4	HYDROLOGISKE FORHOLD, SEDIMENTTRANSPORT, VANNTEMPERATUR OG LOKALKLIMA	14
4.1	HYDROLOGI.....	14
4.1.1	Grunnlag for tilsigsberegningene.....	14
4.1.2	Status	14
4.1.3	Virkninger.....	15
4.2	VANNTEMPERATUR, ISFORHOLD OG LOKALKLIMA	21
4.2.1	Status	21
4.2.2	Virkninger.....	22
4.2.3	Avbøtende tiltak	23
4.3	SEDIMENTTRANSPORT OG EROSJON	23
4.3.1	Status	23
4.3.2	Tiltakets virkning	24
4.3.3	Avbøtende tiltak	25
5	METODE FOR KONSEKVENsutREDNINGEN	26
5.1	DATAGRUNNLAG	26
5.2	METODIKK FOR KONSEKVENsutREDNINGEN	26
5.3	AVGRENSING AV INFLUENSOMRÅDER	26
5.4	FAGRAPPORTER	27
6	KONSEKVENSER FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN	28
6.1	LANDSKAP	28
6.1.1	Status og verdi	28
6.1.2	Omfang og konsekvens	31
6.2	KULTURMINNER OG KULTURMILJØ	36
6.2.1	Status og verdi	36
6.2.2	Omfang og konsekvens	40
6.3	FRILUFTSLIV	41
6.3.1	Status og verdi	41
6.3.2	Omfang og konsekvens	44

6.4	NATURMILJØ.....	46
6.4.1	Status og verdi	46
6.4.2	Omfang og konsekvens	48
6.5	FISK OG FERSKVANNSORGANISMER.....	51
6.5.1	Status og verdi	51
6.5.2	Omfang og konsekvens	54
6.6	NATURRESSURSER	56
6.6.1	Status og verdi	56
6.6.2	Omfang og konsekvens	58
6.7	VANNKVALITET, VANNFORSYNING OG FORURENSNING	58
6.7.1	Status og verdi	58
6.7.2	Omfang og konsekvens	59
6.8	SYSSELSETNING OG VERDISKAPING	60
6.8.1	Syssetningseffekter	60
6.8.2	Virkninger på kommunal økonomi.....	62
6.8.3	Konsekvensvurdering.....	63
7	SAMMENSTILLING AV KONSEKVENSER	63
8	AVBØTENDE TILTAK.....	65
9	ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER	67
10	FORSLAG TIL YTTERLIGERE OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER.....	67

1 INNLEDNING

Statkraft Energi AS planlegger å overføre vann fra Skytjedalsvatnet til overføringsledningen som går til Rembesdalsvatnet i Eidfjord kommune. Vann vil pumpes fra Skytjedalsvatn ved kote 837 opp til eksisterende inntak ved kote 945 og inn på overføringstunnelen mellom Sysenvatnet og Rembesdalsvatnet.

Som et ledd i vurderingen av en eventuell videreføring av planene ønsker Statkraft en grundig kartlegging av konfliktnivået. Det er derfor gjennomført en konsekvensutredning av planene.

1.1 Kort om utbygger

Statkraft Energi AS eies 100 % av Statkraft AS. Statkraft er Norges største produsent av elektrisk kraft, og konsernet disponerer kraft fra 139 kraftverk i landet. Konsernet har en samlet årlig kraftproduksjon på 42 TWh, og er den største produsenten av fornybar energi i Europa. Statkraft har ca. 2000 ansatte, inklusive de 100 % eide selskapene Skagerak Energi og Trondheim Energiverk. Statkraft har også eierandeler i de norske kraftselskapene Agder Energi, BKK og Fjordkraft. Konsernet hadde i 2010 en omsetning på ca. 29 milliarder, og er Norges største landbaserte skatteyder. Hovedkontoret ligger på Lilleaker i Oslo.

Statkraft legger et langsiktig perspektiv til grunn for all virksomhet for å sikre gode økonomiske resultater, bevare miljøet og gi energi til kommende generasjoner. For Statkraft er det viktig til en hver tid å søke å utnytte de ressursene som disponeres på en optimal måte, både med hensyn til økonomi og miljø.

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Statkraft ønsker å utnytte en større del av det energipotensialet som finnes i allerede regulerte vassdrag i Eidfjord kommune.

Selskapet ser på prosjektet som et 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 ca. 27 GWh/år i økt produksjon. Bortsett fra bygging av en ny pumpestasjon, vil utbyggingen være basert på en utnyttelse av eksisterende bekkeinntak, overføringstunnel og kraftverk med tilhørende transformator og koplingsanlegg.

2 GEOGRAFISK PLASSERING OG EKSISTERENDE ANLEGG

2.1 Vassdrag og landskap

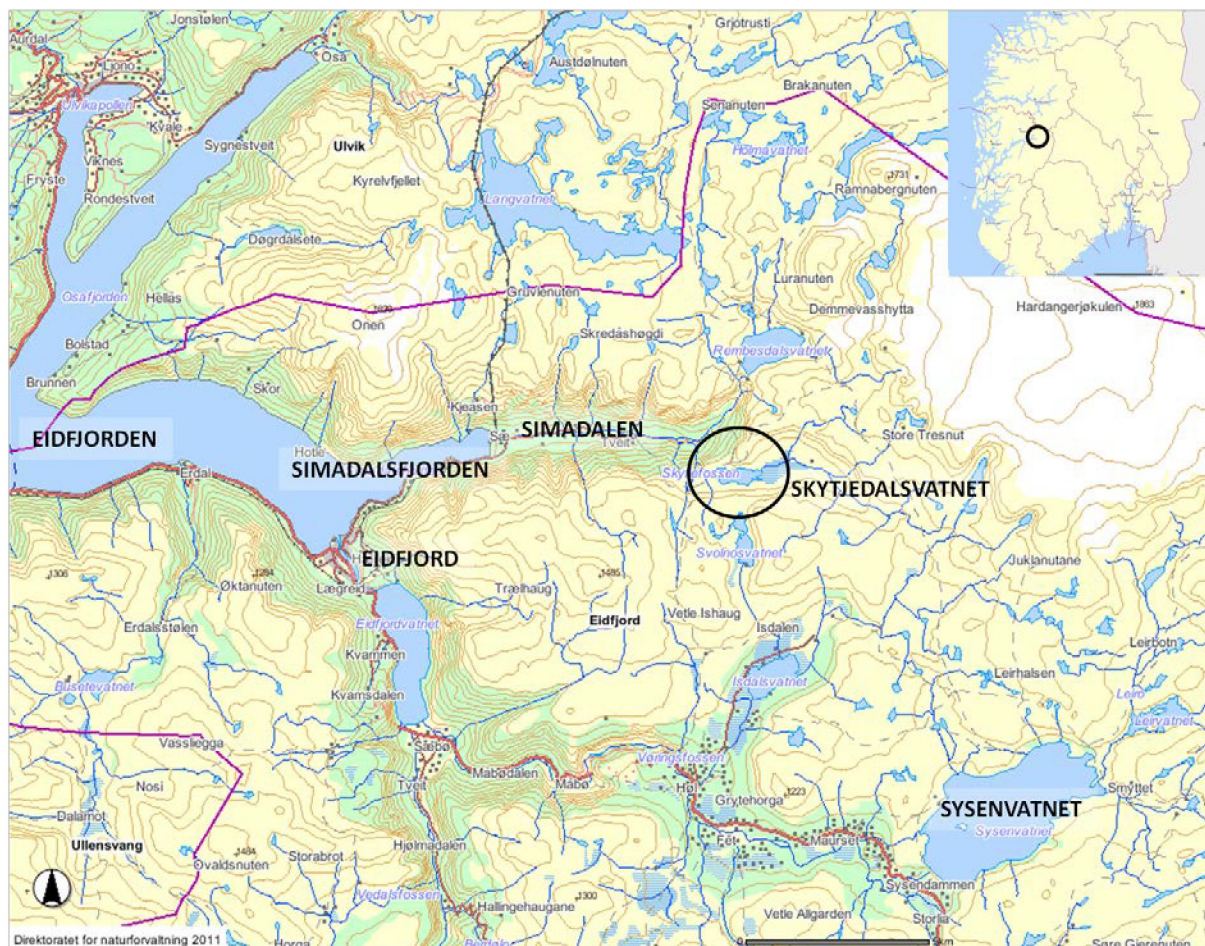
Skytjedalsvatnet ligger i den sørøstlige delen av Simadalsvassdraget, som renner ut i Simadalsfjorden i Eidfjord kommune. Vassdraget drenerer arealer fra over 1650 moh. i østre delen til havnivået ved utløpet i Simadalsfjorden. Nedbørfeltet omfatter høyereliggende fjellområder, isbre, innsjøer, skog og litt jordbruksarealer. Figur 2.1 gir en oversikt over beliggenheten.

Store deler av vassdraget (77 %) er overført til Sima kraftverk. Nedbørfeltet til Simavassdraget er dermed redusert fra opprinnelige 124,5 km² til 28,8 km².

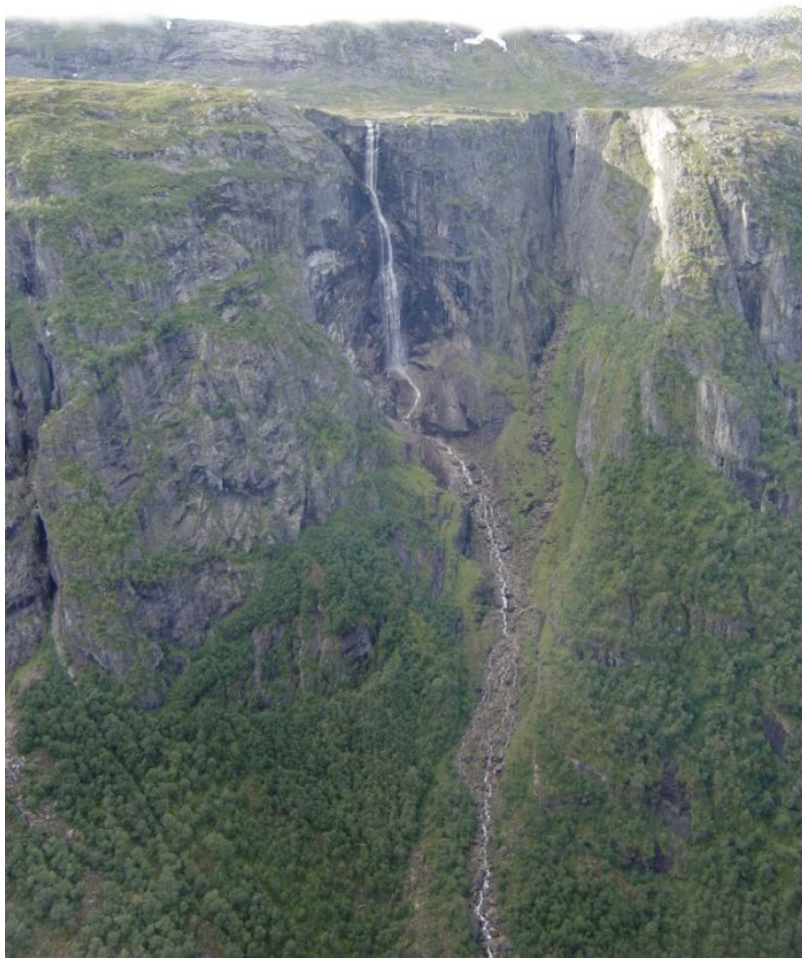
Skytjedalsvatnet ligger 837 moh. i en relativt slak dal med fjelltopper rundt. Skytjefossen ligger nedstrøms utløpet fra Skytjedalsvatnet, og faller bratt ned fjellsida til Simadalen (fig. 2.2).

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 Skytjedalsvatnet 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 områder med elveavsetninger.



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



Figur 2.2. Skytjefossen med en vannføring grovt anslått til 0,4-0,45 m³/s.

2.2 Eksisterende reguleringer

Avrenningen fra store deler av Simavassdragets nedbørfelt er et av flere nedbørfelt som er overført til Sima kraftverk i Simadalen. Kraftverket ble satt i drift i 1980, og har fire hovedmagasin: Langvatnet, Rundavatnet, Rembesdalsvatnet og Sysenvatnet (fig. 2.3). Kraftverket består av to anlegg, Sy-Sima og Lang-Sima, og har til sammen en årlig produksjon på 2900 GWh. Kraftverket er plassert inne i fjellet, og avrenningen går til Eidfjorden. Målt i installert effekt er Sima kraftverk landets nest største. Utbyggingen påvirker vannføringen i Vøringfossen, Skytjefossen og Rembesdalsfossen.



Figur 2.3. Deler av reguleringen til Sima (www.statkraft.no). Inntak er merket med gult, tunneler blått og vannkraftverk rødt. Et større nedbørsfelt i sør (utenfor kartet) blir også ført til Sy-Sima kraftverk. Skytjedalsvatn er merket med svart sirkel.

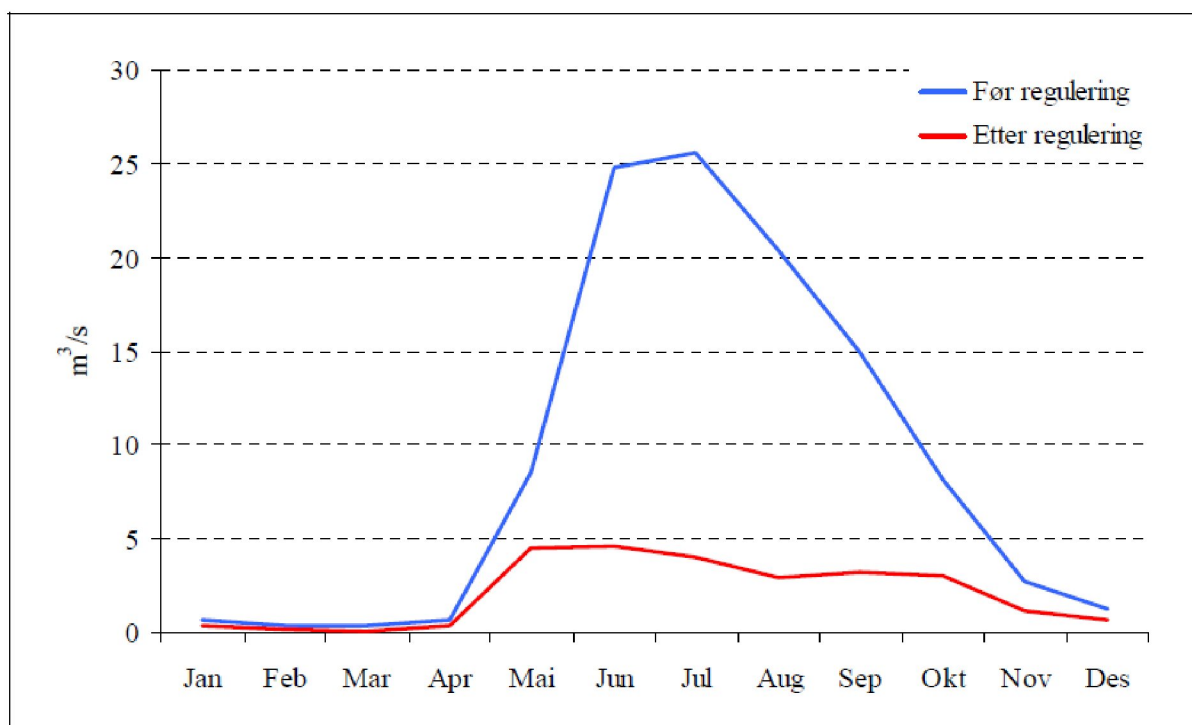
Simavassdraget ble regulert i perioden 1973-1979. Øvre del av nedbørsfeltet til Skytjedalsvatnet er overført til magasinet Rembesdalsvatnet, og videre til Sy-Sima. Dette gjør at bare 23 % av det opprinnelige nedbørsfeltet drenerer ned til Sima. Etter fraføringen av avrenningen fra Rembesdalsvatnet med ovenforliggende innsjøer er Skytjedalsvatnet den eneste større innsjøen i nedbørsfeltet.

Før reguleringen mottok elva Sima avrenning fra Hardangerjøkulen. Fraføring av brepåvirket vann til Sima har ført til redusert innhold av fine brepartikler i vannet. Vanntemperaturen om sommeren er trolig også høyere etter fraføringen.

Endringer i nedbørsfelt og vannføring

De gjeldende konsesjonsvilkårene for reguleringene i Simadalsvassdraget stiller ikke krav til slipping av minstevannføring. Det betyr at hovedstrengen i vassdraget nedstrøms reguleringene kun har tilsig fra restfeltet.

Fraføring av 77 % av nedbørsfeltet har ført til at gjennomsnittlig vannføring i Sima er redusert fra 9,0 m/s³ før regulering til 2,1 m/s³ etter regulering. Da fraført nedbørsfelt ligger høyt og er snødekket hele vinteren er vannføringsreduksjonen størst om sommeren (fig. 2.4). Vannføringen er lavest på vinteren, og spesielt i mars. I mars er gjennomsnittlig vannføring i Sima 110 l/s. Før reguleringen lå den på 380 l/s.

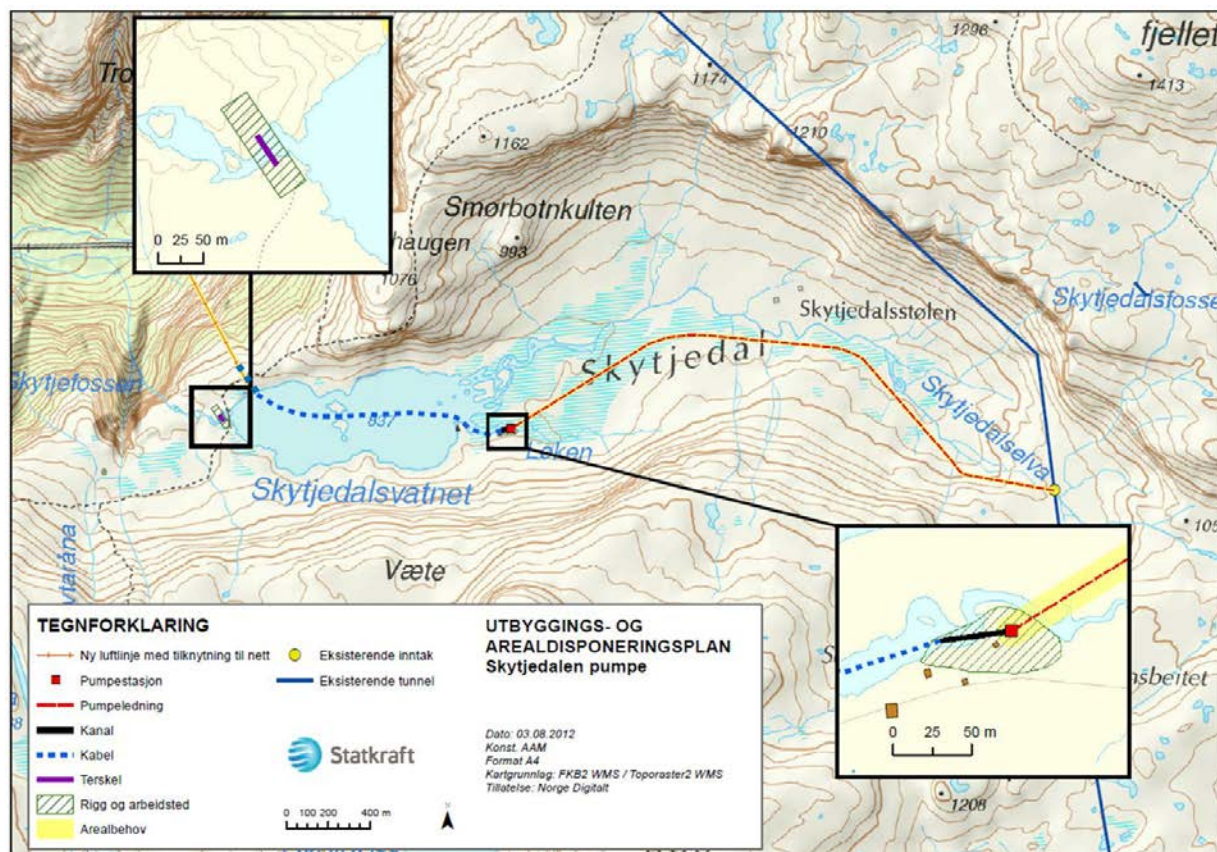


Figur 2.4. Beregnet vannføring før og etter regulering av Sima. Data for Sima er beregnet direkte fra målte verdier ved vannmerke 50.5 Sima. Vannmerket ble nedlagt i 1989 (Sandven et. al 2009).

3 TILTAKSBESKRIVELSE

3.1 Oversikt over tiltaket

Skytjedal pumpe vil pumpe vannet til restfeltet til Skytjedalsvatnet (kt. 837) opp til eksisterende bekkeinntak i Skytjedalselven (kt. 945). Herfra vil vannet bli ført i eksisterende tunnel til Rembesdalsvatn for videre utnyttelse i Sima kraftverk. Inntaket til pumpestasjonen vil ligge i østlig ende av Skytjedalsvatnet. Et oversiktskart over tiltaksområdet er gitt i figur 3.1.



Figur 3.1. Oversikt over utbyggingsplanene for Skytjedal pumpe

3.2 Regulerings og overføringer

Regulering av Skytjedalsvatnet

For å holde vannstanden på et stabilt nivå i perioder med lite tilsig (framfor alt på sensommeren og vinteren) er det etablert en bunnterskel av betong i utløpet av Skytjedalsvatnet (fig. 3.2). Det foreslås å løfte terskelen med 25 cm for å etablere et lite magasin i vannet som kan benyttes ved tilsig lavere enn pumpens minste slukeevne. Magasinet vil dermed ha en reguleringshøyde på 25 cm, og gi et reguleringsvolum i størrelsesorden 0,1 mill. m³. Det vil være nødvendig å forlenge terskelen noe. Det forutsettes overløp over hele terskelens lengde, og dette vil medføre at flomstigningen over terskeltoppen ikke vil være like høy som tidligere. Det vil bli montert en tappeventil i terskelen for slipping av minstevannføring ned til Skytjefossen og Simavassdraget.



Figur 3.2. Eksisterende terskel i utløpet av Skytjedalsvatnet

3.3 Minstevannføring

Det legges opp til en minstevannføring på $0,12 \text{ m}^3/\text{s}$ i sommerperioden, dvs. fra 1. mai til 30. september. Dette tilsvarer 5-persentilen for sommersesongen. Av hensyn til det visuelle inntrykket av Skytjefossen i turistsesongen om sommeren foreslås det at pumpen stenges mellom kl. 10 og 18 i perioden 1. juli til 15. august, og alt tilsig slippes forbi. Klokken 18 startes pumpen igjen, og utover natten vil vannføringen synke til $0,12 \text{ m}^3/\text{s}$ som ellers på sommeren. Døgnkjøring av pumpen forutsetter at magasinet ikke senkes under HRV når det pumpes.

I perioden 01.10-30.4 slippes $0,02 \text{ m}^3/\text{s}$. Dette tilsvarer 5-persentilen for vinterhalvåret.

Hele tilsiget slippes når dette er mindre enn minstevannføringen.

3.4 Inntak, pumpestasjon og overføringsledning

Inntak

Inntaket til pumpestasjonen legges i den sørlige tilløpsbekken til Skytjedalsvatnet, ca. 50 m vest for pumpehuset (fig. 3.1). Det vil være nødvendig med noe kanalisering av bekken videre ut til vannet. Inntaket bygges i betong på løsmasser og forsynes med varegrind. Fra inntaket til pumpestasjonen vil det være en sugeledning fram til pumpestasjonen.

For å hindre isdannelse i inntaket monteres bobleanlegg foran inntaksåpningen. For at dette skal fungere også ved strømfall monteres et lite dieselaggregat. Det legges strømkabel fra pumpehuset til inntaket i rørgrøften.

Pumpestasjon

Pumpestasjonen plasseres i tilknytning til stølsbygningene straks øst for Skytjedalsvatnet. Stasjonen vil bli bygget i dagen. Det installeres en vertikal pumpe med maksimal pumpekapasitet på 2,0 m³/s.

Pumpestasjonen vil bygges i tre over terrengnivået, og overbygningen isoleres med støydempende materialer. Pumpestasjonen vil bli utformet i samme byggestil som stølsbebyggelsen.

Overføringsledning

Fra pumpestasjonen til eksisterende bekkeinntak til Sima kraftverk vil overføringsledningen bli lagt langs dalbunnen oppover langs Skytjedalselven. Pumperøret avsluttes over høyeste vannstand i eksisterende inntaksdam, og innebygges slik at ikke folk eller fe skal kunne komme inn i det.

Vannledningen graves ned i sin helhet. Det er forutsatt at grøfta går delvis i løsmasser og delvis i fjell. Over myrlendt terreng legges det geo-nett i bunnen av grøfta.

Det er foreløpig ikke gjennomført ingeniørgeologisk/geoteknisk kartlegging i området. De første 600 m fra pumpestasjonen vil pumpeledningen krysse en stor myr på østsiden av Skytjedalsvatnet. Ut ifra luftfotografier virker det som hele området øst for Skytjedalsvatnet er et elvedelta som over tid har blitt gjengrodd med myr. Det antas derfor at myren ikke er spesielt dyp, og at det under denne vil være sand- og grusholdige avsetningsmasser. Hvis det skulle vise seg vanskelig å gå med rørgrøft tvers gjennom myra, vil en mulighet være å gå rundt langs søndre kant av myra. Rørtraseen vil da bli lenger og mer kostnadskrevende. Det vil bli gjennomført geoteknisk kartlegging av grunnforholdene.

Total lengde på vannledningen, fra inntaket til pumpestasjonen og videre til bekkeinntaket til Sima kraftverk blir ca. 2900 m. Endelig trasé vil bli fastlagt i forbindelse med detaljplanleggingen.

3.5 Nettilknytning

For å få strøm til pumpestasjonen legges det opp til å bygge en avgreining fra eksisterende 22 kV-linje som går langs Simadalen opp til Rembesdalsdammen. Den første delen av avgreiningen (ca. 800 m) vil bli bygget som luftlinje. Fra ca. kote 800-820 vil ledningen bli lagt som kabel over fjellryggen nord for Skytjedalsvatn og videre gjennom innsjøen og fram til pumpestasjonen (se fig. 3.1).

Fra pumpestasjonen legges det kabel i rørgrøft fram til inntaket for å forsyne bobleanlegget med strøm.

3.6 Driftsopplegg

Pumpestasjonen vil bli kjørt etter tilsiget. Dersom tilsiget er mindre enn kravet til minstevannføring stoppes stasjonen. Alternativt kan det kjøres alternerende drift ved å utnytte volumet i inntaksmagasinet (ca. 100.000 m³), men magasinet er så lite at det kan tømmes på ca. 16 timer ved null tilsig og full kjøring. Skal man eksempelvis kjøre start/stopp-sykluser må man uansett kjøre på lav last for å redusere antall starter/stopper (gir økte driftskostnader). Uansett må pumpestasjonen stoppes når vannføringen ut av Skytjedalsvatnet er mindre enn minstevannføring.

Pumpestasjonen vil være ubemannet, og blir koblet sammen med driftssystemet for Sima kraftverk. Det vil bli regelmessige inspeksjoner av inntakene, hovedsakelig for grindrensking.

3.7 Veier, deponier og masseuttak

Veier

Eksisterende anleggsvei opp langs Sima vil bli brukt. Prosjektet vil være veiløst og all frakt vil foregå med helikopter fra nær enden av denne veien.

Deponier

Overskuddsmassen fra graving/sprengning av grøft for pumpeledning og overføringsledning vil bli dandert til langs rørtraseene.

Masseuttak

Det vil ikke være behov for å etablere masseuttak. Heving av terskelen vil bli gjort ved bruk av betong.

3.8 Riggområder

Et mindre riggområde med overnattingsbrakke, lager og verkstad vil bli plassert ved pumpestasjonen (fig. 3.1).

3.9 Tidsplan og bemanning

Prosjektet bygges i løpet av to sommerhalvår med en gjennomsnittlig mannskapsstyrke på ca. 5 personer.

Antatt tidligst oppstart av anleggsarbeidene er sommeren 2017, med mulig ferdigstillelse sensommer/høst 2018.

3.10 Alternative utbyggingsløsninger

Som et alternativ til 25 cm heving av Skytjedalsvatnet er også en regulering på 50 cm vurdert (25 cm heving og 25 cm senking). Dette vil gi et reguleringsvolum på 0,2 mill. m³, og vil bidra til redusert stopp/start kjøring av pumpestasjonen. En reguleringszone på 50 cm vil gi LRV på 836,75 moh. og HRV på 837,25 moh.

3.11 Arealbruk

Arealbruk

Arbeidene vil innbære 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 rørledningstraseene vil også medføre arealinngrep, men da grøftene vil bli tilbakeført med stedegen vegetasjon, vil dette være midlertidige arealbeslag. Skytjedalsvatnet vil få en reguleringshøyde 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 3.1.

Tabell 3.1. Oversikt arealbruk, omsøkt alternativ

Tiltaksområder	Hovedalternativ (daa)
Midlertidig arealbruk	
Rørledningstraseer	4,7
Riggområde	1
Permanent arealbruk	
Vanndekket areal ved 0,25 m heving	1
Pumpestasjonsområdet	0,5
Massedeponi	2
Sum permanent arealbruk	3,5

3.12 Sammenstilling av hoveddata

Hoveddata for den planlagte utbyggingen er vist i tabell 3.2.

Tabell 3.2. Sammenstilling av hoveddata for de ulike alternativene (regulering av Skytjedalsvatnet, 25 cm)

Parameter	
Nedbørfelt (km ²)	12,7
Midlere årlig tilløp (mill. m ³)	19,8
Maks pumpekapasitet (m ³ /s)	2,0
Produksjon (GWh/år)	26,7
- Sommer / vinter	11,9 / 14,8
Utbyggingskostnad (mill. NOK)	68
Utbyggingspris (NOK/kWh)	2,5

3.13 Null-alternativet

Null-alternativet forutsetter ingen utbygging i regi av Statkraft Energi AS. Hovedbegrunnelsen for å fremme utbyggingen – bedre utnyttelse av lokale ressurser i et allerede regulert vassdrag – vil da ikke kunne oppfylles. Den produksjonen utbyggingen er beregnet å ville bidra med, vil da måtte skaffes tilveie på annen måte.

3.14 Samlet plan for vassdrag

Årlig produksjon vil være 26,7 GWh/år ved overføring av Skytjedalsvatn. Produksjonen vil derfor ikke overgå 50 GWh per år og er derfor fritatt behandling i Samlet plan.

4 HYDROLOGISKE FORHOLD, SEDIMENTTRANSPORT, VANNTEMPÉRATUR OG LOKALKLIMA

Hydrologiske forhold og virninger for vannføring, sedimenttransport, vanntemperatur og lokalklima er beskrevet i den tekniske planen for prosjektet og kort gjengitt nedenfor.

4.1 Hydrologi

4.1.1 Grunnlag for tilsigsberegningene

Feltet til Skytjedalsvatnet har et areal på 12,7 km² (fig. 4.1). Naturlig felt til vannføringsserien 50.5 Sima er på 124,5 km², men eksisterende fraføring av Rembesdalsvatnet og øvre deler av Skytjedalen gjør at uregulert restfelt er på bare 28,8 km², hvorav ca. 55 % ligger nedstrøms det planlagte inntaket for Skytjedal pumpe. Middelhøyden i hele restfeltet er på ca. 1000 moh., mens middelhøyden i den delen av feltet som ligger nedenfor planlagt inntak, er på ca. 900 moh. I feltet til Skytjedalen ligger middelhøyden på ca. 1100-1200 moh. Forskjellen i middelhøyden gjør at det vil være en forskjell også i den hydrologiske responsen, i hovedsak høyere vintertilsig og lavere sommertilsig i lavereliggende områder. Det ble derfor vurdert som mest hensiktsmessig å legge til grunn areal- og tilsigsskalerte data fra måleserien 50.1 Hølen for selve utbyggingsfeltene, da denne serien har en middelhøyde på 1275 moh.

Tilsiget i totalfeltet er gjengitt med skalering av data fra den regulerte tidsperioden for serien 50.5 Sima, som ligger nede i Simadalen. Ettersom 50.5 Sima gir noe høye årsmiddeltilsig i forhold til det som er foreløpig vurdert for området, er serien nedskalert til et nivå 7 % høyere enn NVEs avrenningskart 1961-90.

Serien 50.5 Sima er forlenget ved hjelp av multippel regresjon mot nærliggende serier i området til å dekke perioden 1979-2008. 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.

Pumpekapasiteten er satt til 2,0 m³/s.

4.1.2 Status

Tilsigets fordeling over året

I tiltaksområdet er det stor snøakkumulasjon om vinteren og forholdsvis lite nedbør om våren og sommeren. Dette gjør at et fuktig år typisk er et år med mye snø i fjellet, og med mildt/fuktig vær på sommeren. Ved utløpet av Skytjedalsvatnet vil det i normale og fuktige år være betydelig med vannføring fra snøsmeltingen begynner for alvor i slutten av mai/begynnelsen av juni og til litt ut i august. Om vinteren vil det kun i spesielle mildværsituasjoner at en kan forvente tilførsel til Simaleva fra Skytjedalsvatnet og øvre deler av nedbørfeltet. Vannføringsvariasjoner over året i et normalt, fuktig og tørt år framgår av figur 4.2-4.4.

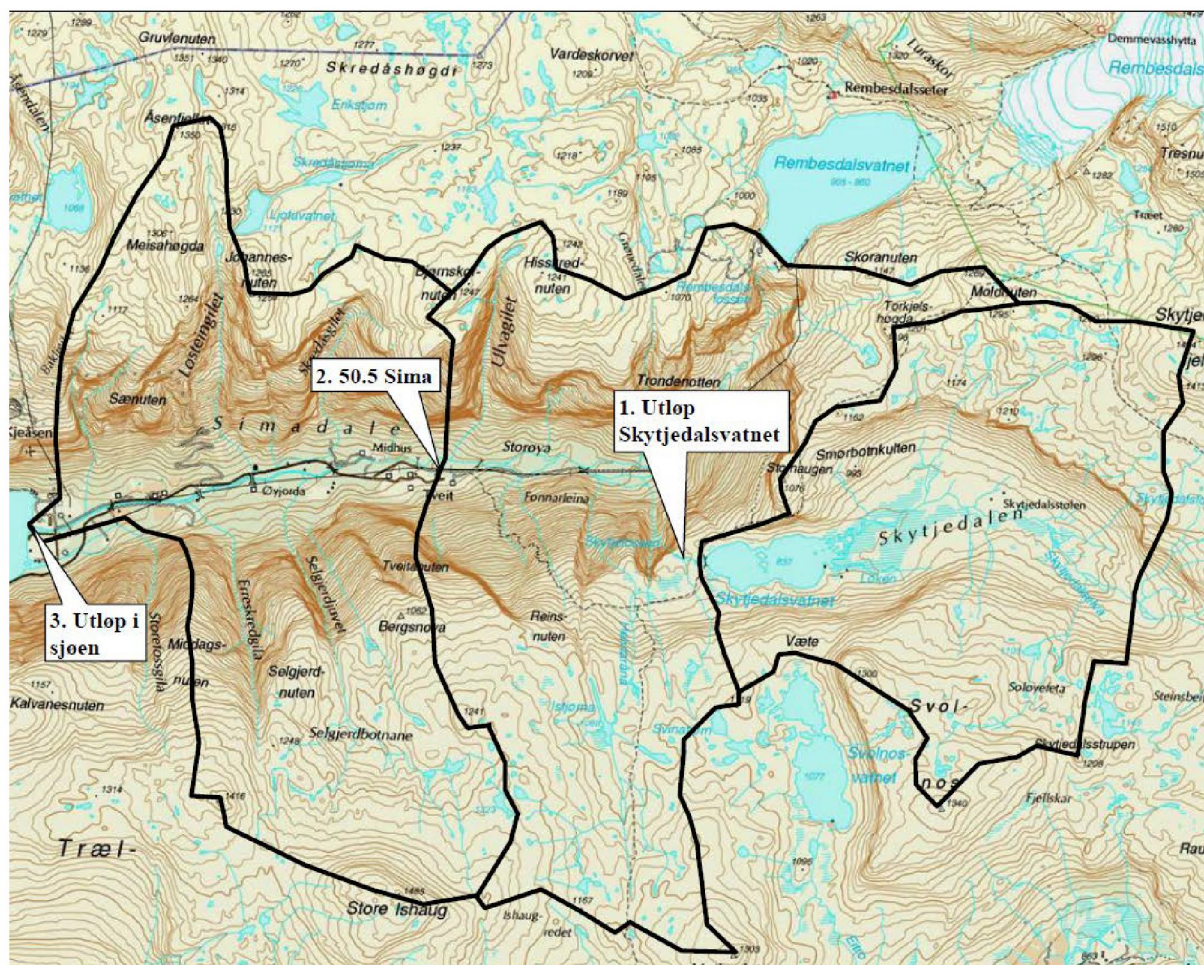
Karakteristiske lavvannføringer

Tabell 4.1 viser tilsigsdata for utbygging av Skytjedal pumpe. En avgrensning av de ulike delfeltene er vist i figur 4.1.

Tabell 4.1. Arealer og vannføringsdata

Delfelt	Areal (km ²)	Gjennomsnittlig vannføring (m ³ /s)	Alminnelig lavvannføring (m ³ /s)	5-persentil, vinter (m ³ /s)	5-persentil, sommer (m ³ /s)
Skytjedalsvatn	12,7	0,65	0,025	0,021	0,12
50.5 Sima (ved Tveit)*	29,0	1,37	0,11	0,050	2,23
Utløp i fjorden	47,3	2,25			

* se fig. 4.1



Figur 4.1. Vannføringspunkt i Simavassdraget der vannføring er beregnet.

4.1.3 Virkninger

For å vurdere virkningene av pumping fra Skytjedalsvatnet er det beregnet vannføring før og etter utbygging på tre punkt fra Skytjedalsvatnet og ned til utløpet av Sima i Simadalsfjorden: utløpet av Skytjedalsvatnet, Tveit i Simadalen (Sima 50.5) og ved utløpet til sjøen (fig. 4.1).

Restfelt og restvannføringer

I gjennomsnitt vil vannføringen ut av Skytjedalsvatnet og dermed også i Skytjefossen bli redusert med 77 %. Slipp av minstevannføring (se kap. 3.3) vil sikre at det er vannføring i elva nedstrøms Skytjedalsvatnet også i tørre perioder sommerstid. Nede i Simadalen er det imidlertid et restfelt som sikrer at det fortsatt vil være betydelig vannføring her hele året. Ved utløpet av Sima i Simadalsfjorden vil gjennomsnittlig restvannføring ligge på 80 %.

Feltarealer og restvannføringer er oppsummert i tabell 4.2. Tallene refererer til perioden 1979-2008.

Tabell 4.2. Arealer og restvannføring etter utbygging av Skytjedal pumpe

Delfelt	Areal km ²	Vannføring før utbygging (m ³ /s)	Vannføring etter utbygging m ³ /s	Restvannføring %
Skytjedalsvatnet	12,7	0,65	0,15	23 %
50.5.Sima (ved Tveit)*	29,0	1,37	0,92	67 %
Utløp i fjorden	47,3	2,25	1,79	80 %

* se fig. 4.1

Vannføringsendringer ved utløpet av Skytjedalsvatnet

Elva nedstrøms Skytjedalsvatnet og dermed Skytjedalsfossen får redusert vannføring etter en realisering av planene om pumping, men i turistsesongen, fra 1.7 til 15.8 vil vannføringen i fossen kun bli litt lavere på dagtid mellom kl. 10 og 18 sammenlignet med i dag. Vannføringen vil øke gradvis fra tidspunktet pumpen stanses og frem til den startes opp igjen. Deretter vil vannføringen gradvis bli redusert ned mot minstevannføringen.

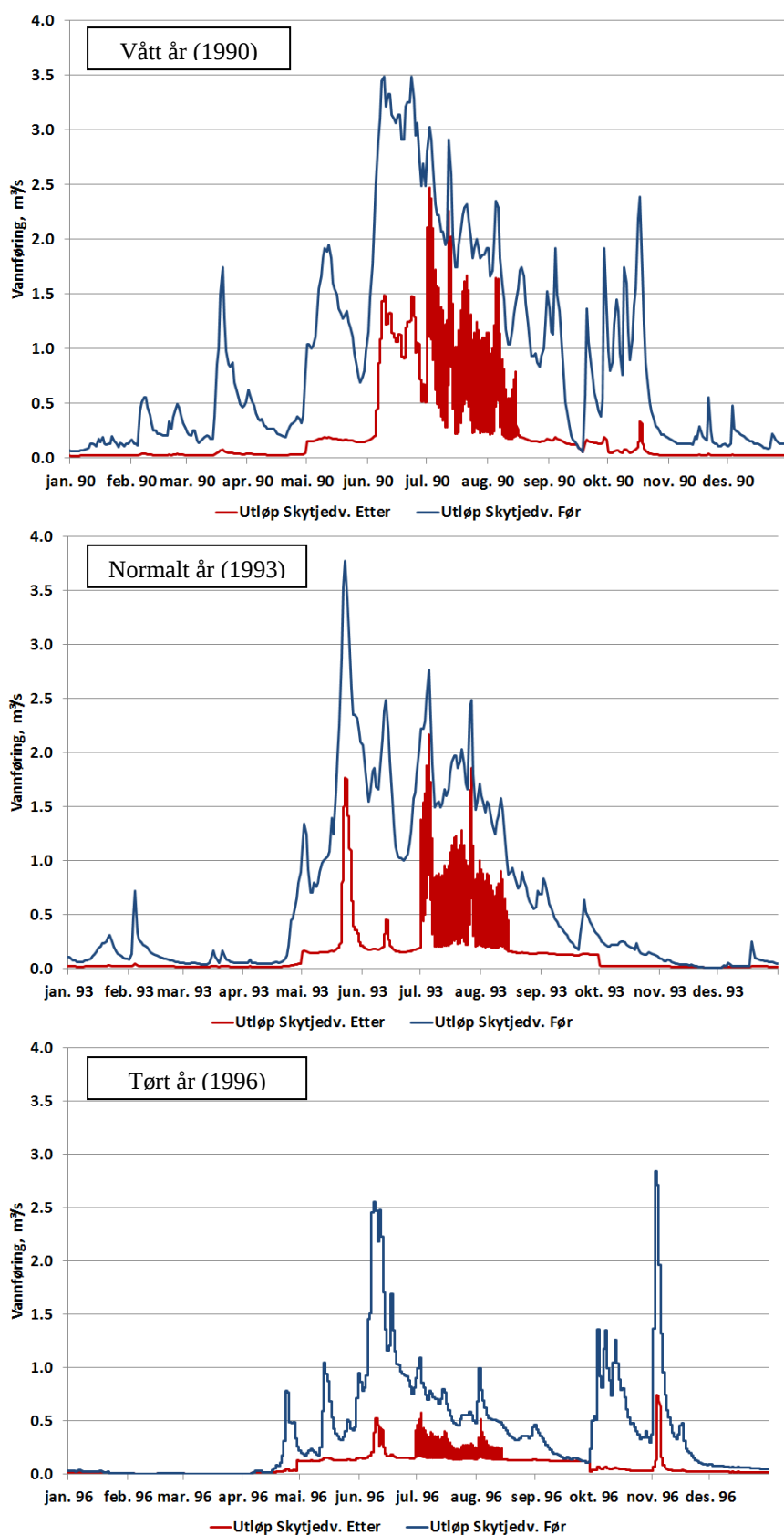
Ved toppen av Skytjedalsfossen vil det i normale og fuktige år i tillegg være perioder med vesentlig større vannføring enn planlagt pumpekapasitet, i hovedsak i mai og juni. I denne perioden er snøsmeltingen høy, og planlagt pumpekapasitet vil ikke være tilstrekkelig for å utnytte alt flomvannet. I fuktige 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 Skytjedalsvatn. 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 på Skytjedalsvatn 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 Skytjedalsv.	74	60	55
Ant. dager med vannføring < planlagt minstevf.	4	13	84

Vannføringsendringer i et vått, middels og tørt år er vist i figur 4.2. Ettersom pumpen stanses på dagen i høysesongen for turisttrafikk, inneholder figurene også informasjon om variasjonen i vannføring innenfor ett døgn i denne perioden.



Figur 4.2. Vannføring ved utløpet av Skytjedalsvatnet før og etter utbygging i et vått, normalt og tørt år. Det er tatt hensyn til slipp av minstevannføring fra Skytjedalsvatnet. Rødt felt illustrerer vannføringen innenfor et døgn i perioden 1.7-15.8.

Vannføringsendringer ved Tveit (50.5) i Simadalen

Det uregulerte tilsigsfeltet er på 16,1 km² (nedstrøms Skytjedalsvatn) sikrer stabil vannføring hele året, også etter utbygging. Restfeltet utgjør arealmessig ca. 55 % av dagens tilsigsfelt. Uregulert tilsig fra restfeltet er på gjennomsnittlig ca. 0,7 m³/s. Vannføringen reduseres med inntil planlagt pumpekapasitet, men overløp på Skytjedalsvatnet og bidraget fra restfeltet sikrer at vannføringen om sommeren typisk er mellom 0,5-3 m³/s. Den vil variere i takt med minsteslippet fra Skytjedalsvatn, 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.

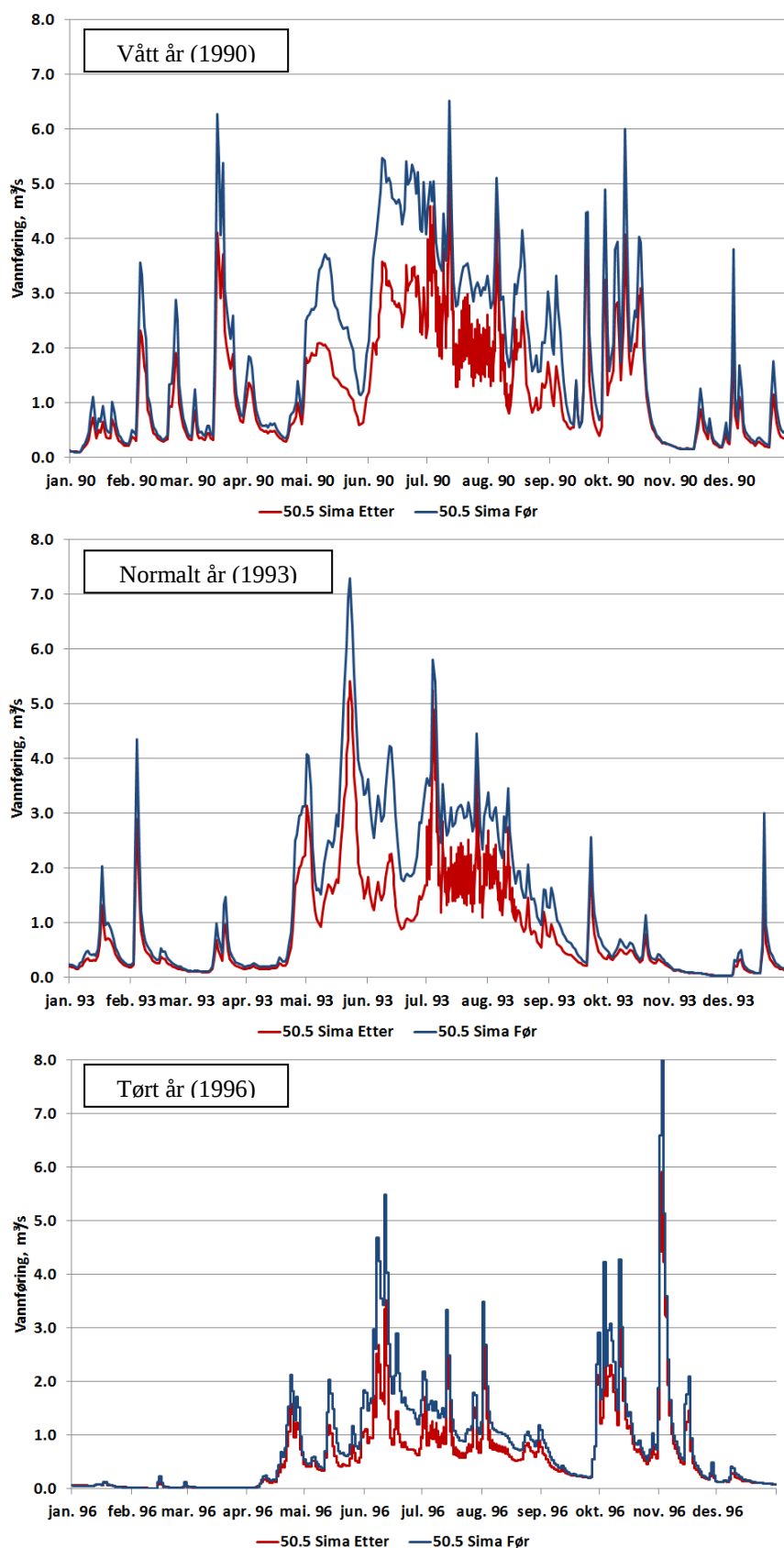
Om vinteren er normalt tilsigsbidraget fra de øvre delene som fraføres, lite, og endringen i vannføringen blir derfor relativt liten, ettersom de nedre delene typisk er de som opplever mest regn og snøsmelting vinterstid. For beregning av restvannføringer er det derfor vurdert som realistisk at restfeltet bidrar med 65 % av totaltilsiget til 50.5 Sima om vinteren. Restvannføringen blir da totalt på ca. 0,92 m³/s, som svarer til 67 % av dagens vannføring.

Vannføringsendringer i et tørt, vått og normalt år ved Tveit i Simadalen er vist i figur 4.3.

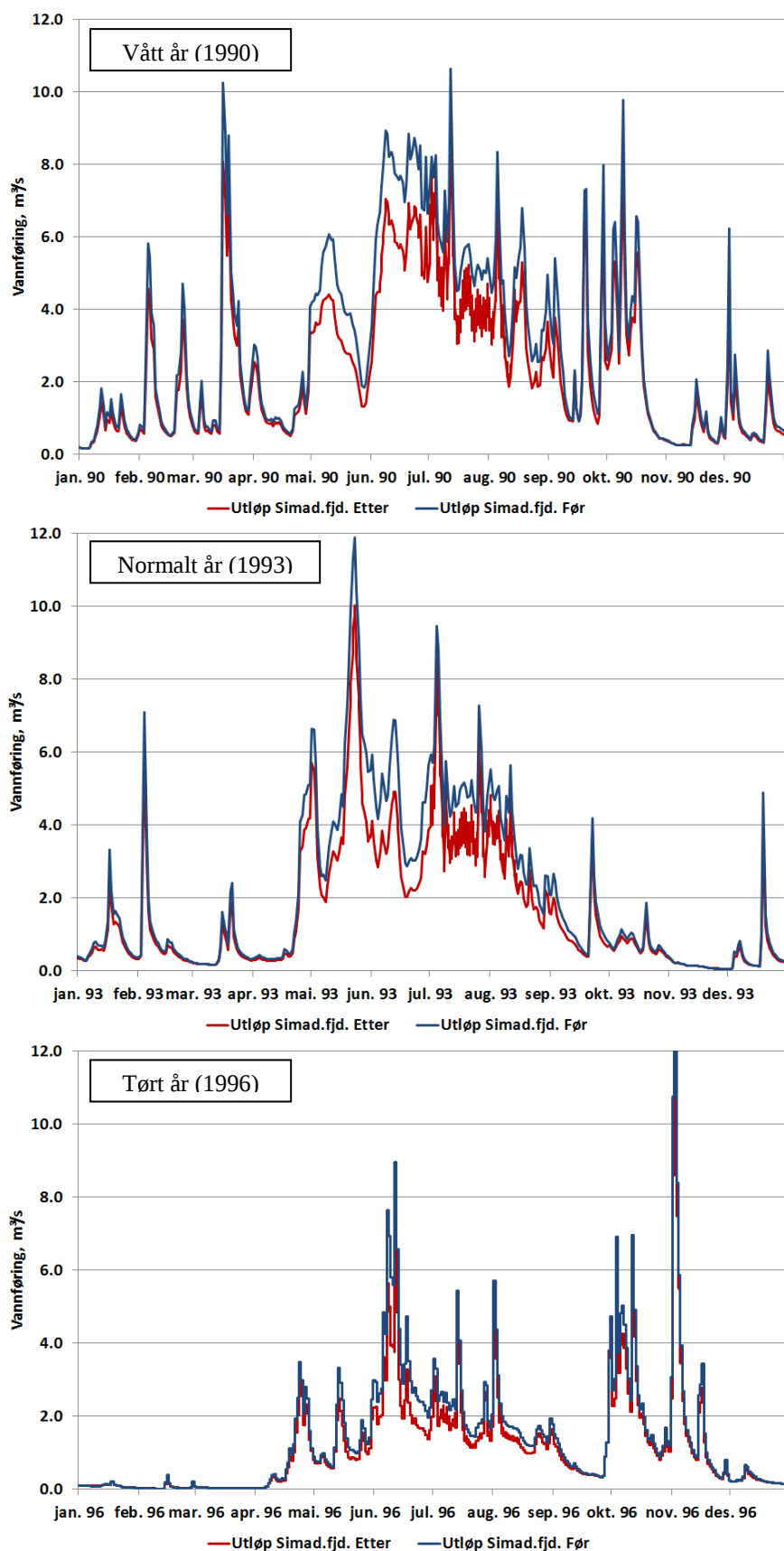
Vannføringsendringer ved utløpet av Sima i Simafjorden

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 uregulert 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).

Vannføringsendringer i et tørt, vått og normalt år ved utløpet av Sima i Simadalsfjorden er vist i figur 4.4.



Figur 4.3. Vannføring ved Tveit (50.5) i Simadalen før og etter utbygging i et vått, normalt og tørt år. Rødt felt illustrerer vannføringen innenfor et døgn i perioden 1.7-15.8.



Figur 4.4. Vannføring ved utløpet av Sima i Simadalsfjorden før og etter utbygging i et vått, normalt og tørt år. Rødt felt illustrerer vannføringen innenfor et døgn i perioden 1.7-15.8.

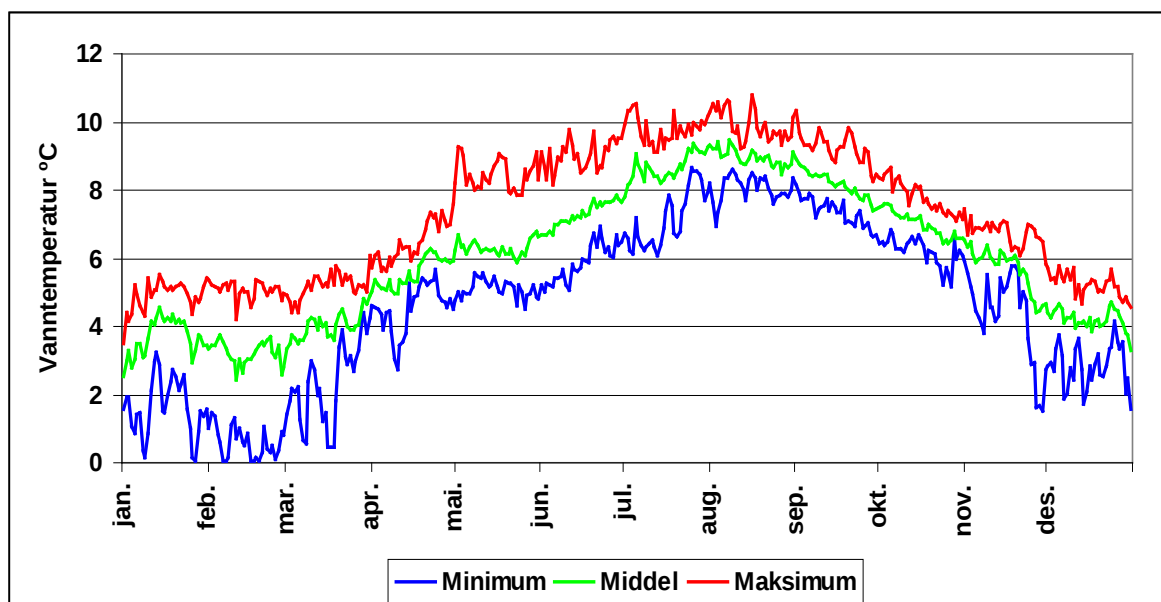
4.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

4.2.1 Status

Vanntemperatur

Sima er forholdsvis kald om sommeren, pga. snøsmelting, og relativt varm om vinteren på grunn av grunnvannstilsig. Vanntemperaturen er normalt høyest i slutten av juli og i august, når bidraget fra snøsmeltingen i de høyereliggende delene avtar og lufttemperaturen er på det høyeste. Utover høsten avtar vanntemperaturen gradvis med normalt ca. 3 grader, hvor den blir liggende frem til slutten av mars. Om sommeren utgjør i dag Skytjedalen hoveddelen av tilsigsbidraget til de øvre delene av Simadalen. Det er tydelig at den relativt lave vanntemperaturen om sommeren er påvirket av grunnvann. Vanntemperaturen i Sima er målt i perioden 1982-1991 og 2007-2009 (fig. 4.5).

Det er ikke gjort vanntemperaturmålinger før dagens regulering av Simavassdraget. Da utgjorde Hardangerjøkulen en betydelig del av nedbørfeltet, og kaldt vann fra breen førte trolig til lave sommertemperaturer.



Figur 4.5. Observert vanntemperatur i Sima 1982-1991 og 2007-2009 (delvis sporadiske data) fra vannføringsserien Sima.50.5.

Det foreligger ingen vanntemperaturmålinger fra Skytjedalsvatnet.

Isforhold og lokalklima

Det er store ulikheter i temperatur og nedbør i kommunen grunnet den store utstrekningen fra fjord til fjell. Årsnormalen for temperatur i Eidfjord ligger på 7 °C med juli som varmeste måned med 16 °C og februar som kaldest med -0,8 °C (Kvåle 2002). I låglandet og ut langs fjorden i Eidfjorden er klimaet en mellomting mellom kystklima og innenlandsklima. Temperaturen om sommeren kan bli høy selv om fjellene kaster skygge. Den kalde fjellufta som siger ned gjennom dalførene i kommunen er mest avgjørende for klimaet i lavlandet.

Skytjedalsvatnet er normalt islagt fra november/desember til begynnelsen på juni.

Sima har et mer varierende isdekke nederst i vassdraget og mer stabilt i øvre del av Simadalen. Periodevis (særlig på forvinteren) er det mildværsinnslag, med økende råkdannelser og stigning i vanntemperaturen. Skytjefossen er frossen store deler av vinterhalvåret.

4.2.2 Virkninger

Vanntemperatur

Sima

I perioden mai til oktober vil tiltaket føre til reduserte flommer og vannføring fra Skytjedalsvatnet. Generelt sett vil en redusert vannføring føre til at vanntemperaturen i større grad vil tilnærme seg lufttemperaturen, spesielt når nedbørfeltet er snøfritt. Dette gir vanligvis en redusert vanntemperatur om vinteren og høyere vanntemperatur om sommeren. For Sima vil imidlertid trolig andre forhold bli bestemmende for endringene i vanntemperatur.

Om vinteren ligger lufttemperaturen normalt rundt null grader i gjennomsnitt i lavereliggende deler, med innslag av både kaldere og mildere perioder. Hovedparten av tilsiget vinterstid kommer fra de lavereliggende delene av nedbørfeltet, og da framfor alt i perioder med regn og snøsmelting. Samtidig er elven grunnvannspåvirket om vinteren, som gjør den etter forholdene relativt varm om vinteren. Tilsiget fra Skytjedalen er lite på vinteren, og endringer her vil i liten grad påvirke vanntemperaturen i Sima.

I mai-juni kan en forvente seg noe høyere vanntemperaturer sammenlignet med i dag, ettersom mye av smeltevannet fra Skytjedalen og bekkefeltene vil bli fraført.

Om sommeren utgjør Skytjedalen hoveddelen av tilsigsbidraget til de øvre delene av Simadalen. Utbyggingen vil føre til at tilsiget fra høyereliggende områder med snøsmelting blir fraført, og vanntemperaturen vil derfor normalt gå noe opp. Av erfaring fungerer imidlertid grunne og høytliggende innsjøer som Skytjedalsvatnet som effektive oppvarmingsmagasin for vannet om sommeren, så effekten for vanntemperaturen i Simadalselva kan dermed bli neglisjerbar eller litt lavere sommerstid. Videre nedover Simadalen mot fjorden vil denne endringen bli gradvis mindre ettersom Sima får tilsigsbidrag fra flere sidefelt som går opp i områder med snøsmelting. En viss oppgang i vanntemperaturen ved utløpet må likevel påregnes, selv om denne er ventet å bli liten.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha liten effekt på vanntemperaturen i Sima, med en uendret temperatur om vinteren, ubetydelig varmere om våren og uendret eller litt lavere sommerstid.

Skytjedalsvatnet

Det forventes ingen vesentlig endring i forholdene i Skytjedalsvatnet.

Isforhold

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 vekselvis senking og heving av vannstanden i forbindelse med utnyttelse av lave tilsig.

Redusert vannføring i Skytjefossen vil gi mindre oppbygging av issvuller i selve fossen. Nedstrøms fossen er endringene i isforholdene ventet å bli små. Sannsynligheten for tilfrysing øker på strekningen ned mot dalbunnen. I Sima vil trolig ikke isforholdene endres da Skytjedalsvatnet også i dag bidrar med lite vann vinterstid.

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 lokalklima.

4.2.3 *Avbøtende tiltak*

Ved inntaksstedet bør det settes opp standard skilter for å advare mot usikker is og dragsug. I tillegg bør det advares mot usikker is og overvann på Skytjedalsvatnet.

4.3 Sedimenttransport og erosjon

4.3.1 *Status*

Til tross for at breavrenningen er ført bort fra Skytjedalsvatnet, bærer innsjøen fortsatt preg av avsetning av finpartikulært materiale. I dag utgjør breelvavsetningen øst for vannet (langs Skytjedalselva) og morenemassene som ligger nordøst i dalføret de viktigste kildene til sedimenttransport. 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 (fig. 4.6).

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 leir og silt gjorde at vannet var blakkert om sommeren. Etter fraføringen av brefeltet er sedimenttransporten 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 (Statkraft 2010).

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



Figur 4.6. Skytjefossen med mye skredmateriale i fjellsiden nedenfor.

4.3.2 Tiltakets virkning

Skytjedalen

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

I 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 elver og bekker 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 Skytjedalsfossen og samløpet med Sima renner avløpet fra Skytjedalsvatnet gjennom et område med store skredavsetningen og løsmasser (se fig. 4.6). Her renner avløpet av Skytjedalsvatnet sammen med 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 pumpekapasiteten på $2 \text{ m}^3/\text{s}$. 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 de bekkeleiet fra Skytjedalsvatnet kan på sikt føre til en viss masseoppbygging, og at vannet vil 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.

4.3.3 Avbøtende tiltak

Det vurderes ikke å være behov for avbøtende tiltak. Pålagring/opphoping av masse i dalbunnen nedstrøms Skytjefossen kan evt. følges opp med tanke på å forebygge problemer dersom massene kommer i bevegelse.

5 METODE FOR KONSEKVENsutREDNINGEN

5.1 Datagrunnlag

I tillegg til befaringer i det aktuelle området er det innhentet informasjon fra en rekke skriftlige og muntlige kilder (se referanseliste).

5.2 Metodikk for konsekvensutredningen

Konsekvensutredningens hovedhensikt er å avdekke tiltakets konsekvenser for samfunn, miljø og naturressurser. I kapittel 6 gis en beskrivelse av dagens situasjon for de ulike utredningstemaene, hvilken påvirkning tiltaket forventes å ha for disse temaene og hvilke konsekvenser, direkte og indirekte, dette kan føre til. Sammenligningsgrunnlaget for konsekvensvurderingene er en forventet utvikling i henhold til 0-alternativet, dvs. at det planlagte tiltaket ikke gjennomføres.

Konsekvensvurderingene av ikke-prissatte konsekvenser (dvs. ikke økonomisk målbare konsekvenser) er utført i henhold til et metodesett som er beskrevet av Statens Vegvesen (2006).

Forutsetningene for å komme fram til en vurdering av konsekvensene er en systematisk gjennomgang av:

1. Verdi

For de fleste temaene kvantifiseres verdien etter en tredelt skala: liten, middels og stor verdi. For eksempel vil områder som huser sjeldne eller verneverdige naturtyper få stor verdi, mens vanlig forekommende naturtyper gir liten verdi. Statens vegvesens (2006) kriterier for fastsetting av verdi er fulgt for de temaer der dette er relevant, og er nærmere gjort rede for i de enkelte fagrapportene (se kap. 5.4).

2. Omfang

Begrepet omfang brukes som en vurdering av hvordan og i hvor stor grad tiltaket innvirker på det temaet og de interessene som blir berørt. Ved vurdering av omfang tas det ikke hensyn til områdets verdi. Tiltakets omfang defineres etter en 5-delt skala, fra stor negativ til stor positiv (fig. 5.1). Statens kriterier for vurdering av omfang er lagt til grunn for vurderingene av omfang.

3. Konsekvens

Virkningens konsekvens fastsettes ved å sammenholde opplysninger/vurderinger om de berørte områdenes verdi og omfanget av tiltakets virkning. Konsekvensmatrisen som er brukt i vurderingene er vist i figur 5.1.

5.3 Avgrensing av influensområder

For å avgrense det geografiske området omfattet av konsekvensutredningen, må en fastsette grenser for tiltakets influensområde. Influensområdet vil variere avhengig av hvilket tema som belyses.

For eksempel vil influensområdet for landskap avgrenses av de områder som har innsyn til berørte områder, mens influensområdet for biologisk mangfold i stor grad vil bestemmes av hvilke arter som finnes i området, hvordan disse bruker arealene og hvor følsomme de er for forstyrrelser. Nærmere definisjon av influensområdet gis under de enkelte utredningstemaene.

I konsekvensutredningen skilles det mellom tiltaksområdet (som blir direkte påvirket av inngrep) og øvrig influensområde, hvor påvirkningene er av en indirekte karakter.

Verdi Ingen verdi	Omfang			Verdi Ingen verdi
		Liten	Middels	Stor
Stort positivt				Meget stor positiv konsekvens (++++)
				Stor positiv konsekvens (+++)
Middels positivt				Middels positiv konsekvens (++)
				Liten positiv konsekvens (+)
Lite positivt				Ubetydelig (0)
				Liten negativ konsekvens (-)
Intet omfang				Middels negativ konsekvens (- -)
				Stor negativ konsekvens (- - -)
Lite negativt				Meget stor negativ konsekvens (- - -)
Middels negativt				
Stort negativt				

Figur 5.1. Prinsippet for en konsekvensmatrise (Statens vegvesen 2006)

5.4 Fagrapporter

Som et grunnlag for konsekvensutredningen er det utarbeidet en rekke fagrapporter. En oversikt er gitt nedenfor.

- Ledje, U. P. 2013. Konsekvenser for landskap ved utbygging av Skytjedal pumpe, Eidfjord kommune. Ambio Miljørådgivning, rapp. Nr. 25650-1
- Meland, A. & Idsøe, R.. 2013. Konsekvenser for kulturminner ved utbygging av Skytjedal pumpe, Eidfjord kommune. Ambio Miljørådgivning, rapp. Nr. 25650-5
- Meland, A.. 2013. Konsekvenser for friluftsliv ved utbygging av Skytjedal pumpe, Eidfjord kommune. Ambio Miljørådgivning, rapp. Nr. 25650-3
- Appelgren, L. 2013. Konsekvenser for naturmiljø ved utbygging av Skytjedal pumpe, Eidfjord kommune. Ambio Miljørådgivning, rapp. Nr. 25650-3
- Meland, A. & Ledje, U.P. 2013. Konsekvenser for fisk og ferskvannsorganismer ved utbygging av Skytjedal pumpe, Eidfjord kommune. Ambio Miljørådgivning, rapp. Nr. 25650-4
- Meland, A. & Ledje, U.P. 2013. Konsekvenser for ved utbygging av naturressurser og vannkvalitet Skytjedal pumpe, Eidfjord kommune. Ambio Miljørådgivning, rapp. Nr. 25650-6
- Holmelin, E. 2011. Konsekvenser for samfunn ved utbygging av Skytjedal pumpe, Eidfjord kommune. AgendaKaupang, Fagnotat.
- Stranden, J. O. 2013. Skytjedal pumpe – konsekvensvurdering hydrologi. Norconsult.

6 KONSEKVENSER FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

I dette kapitlet gis et sammendrag av fagrapportene som ligger til grunn for konsekvensutredningen. For mer detaljert informasjon og kildemateriale vises det til fagrapportene.

6.1 LANDSKAP

6.1.1 Status og verdi

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 vegetasjonskledd 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. 6.1).

Skytjedalen er en slak dal, og småformene i dalbunnen domineres av sammenhengende morene-avsetninger 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 (fig. 6.2), noe som er typisk for botndaler. Skytjedalselva renner inn i Skytjedalsvatnet fra øst, og forgreiner seg rolig over breelvavsetningen her (fig.6.2). 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 ligger Skytjedalen utilgjengelig og isolert til, og er kun tilgjengelig til fots. Landskapet danner et dramatisk og intenst landskapsrom hvor stølsmiljøene og det rolige, forgreinite elveløpet skaper en harmonisk kontrast til de bratte fjellsidene (fig 6.2).

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

Verdivurdering: 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.



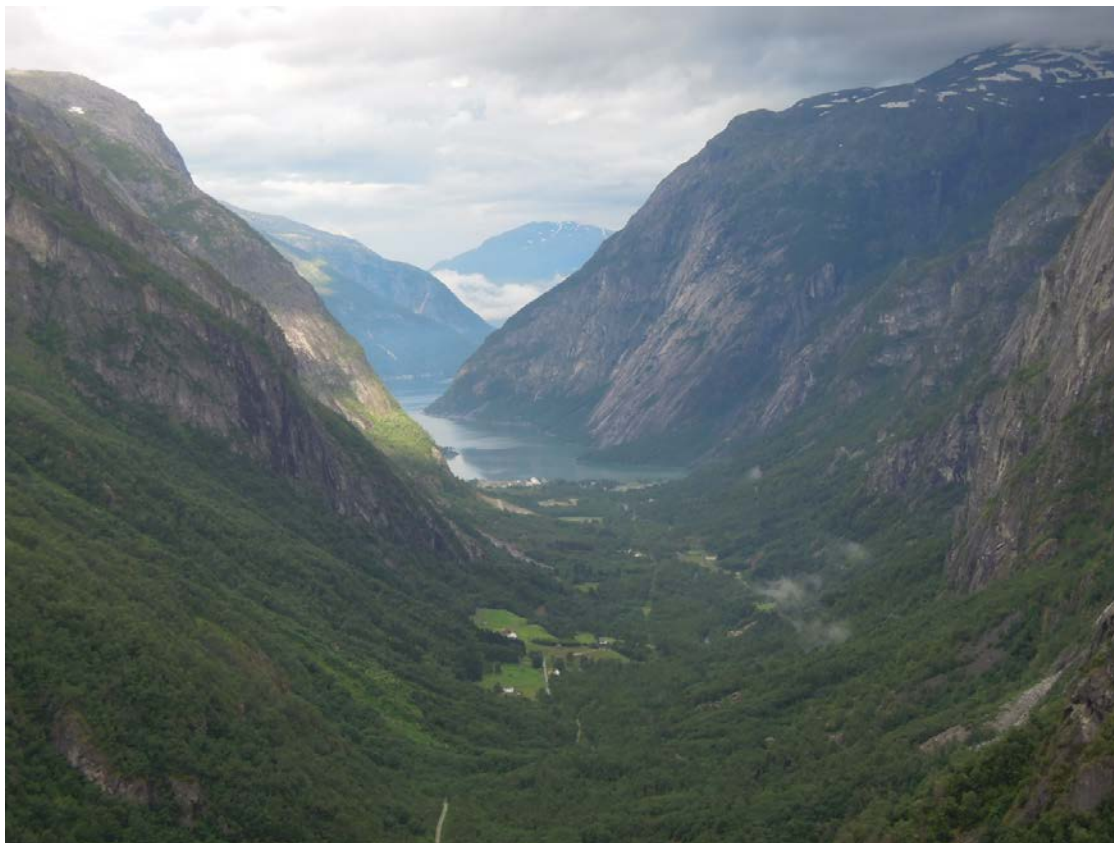
Figur 6.1. Skytjedalsvatnet og Skytjedalen sett mot nordøst.



Figur 6.2. Skytjedalsvatnet (t.v) ligger lengst vest i Skytjedalen, og herfra renner Skytjefossen bratt ned i Simadalen. Skytjedalselva, som renner inn i Skytjedalsvatnet fra øst, forgreiner seg ut over breelvavsetningen i dalbunnen.

Simadalen

Simadalen er dyp og langsmal U-dal, og fjellsidene langs nord- og sørsiden av dalen stiger bratt opp mot over 1000 moh (fig. 6.3). Dalen er ca. 6 km lang, og strekker seg østover fra Simadalsfjorden inn mot en bratt overgang til høyfjellet



Figur 6.3. Simadalen sett fra øst. Jordbruksområdene ved Tveit i forgrunnen og Simadalsfjorden i bakgrunnen.

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 (fig. 6.4) 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. Fonnastølåni, 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. 6.4)



Figur 6.4. Skytjefossen (t.v.) og Fonnastølbekken (t.h.).

Verdivurdering: 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 vurderes å ha middels verdi.

Inngrepsfrie områder

Inngrepsfrie områder (INON) defineres som områder som ligger minst 1 km fra tyngre tekniske inngrep (Direktoratet for Naturforvaltning, INON-databasen). Vassdragsregulering og skogbilveier 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.

6.1.2 Omfang og konsekvens

Skytjedalen

Pumpestasjonen vil bli utformet i samme stil som eksisterende stølshus, og vil ikke skille seg vesentlig ut fra disse. Størrelsen og utformingen av pumpehuset gjør at det stort sett vil være tilpasset omgivelsene. Ettersom kraftledningen vil bli lagt som kabel gjennom dalen vil den ikke bli synlig.

Ved legging av overføringsledning fra inntaket i Skytjedalsvatnet fram til eksisterende inntak gjennom myren i dalbunnen er det forutsatt at myrmassen 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 rørledningstraseen. Deponiet vil bli revegetert, men i dette fjellområdet vil det gå mange år før området vil framstå som godt integrert i landskapet. Forutsatt at landskapstilpasning 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 reguleringsone på like mye vil ikke være særlig merkbar.

Nettilknytningen vil bli lagt som kabel gjennom hele Skytjedalen, og vil ikke bli synlig.

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

Simadalen

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.

I juni vil snøsmelting i mange tilfeller føre til at tilsiget overskrider pumpens slukeevne, og i fuktige og normale somre kan vannføringen ligge mellom 1-1,5 m³/s i kortere eller lengre perioder. Dette tilsvarer ca. gjennomsnittlig vannføring i et normalt år (1993). I sommerhalvåret er det framfor alt i mai og september som vannføringen vil kunne være preget av lange perioder med minstevannføring (se figur 4.2).

I perioden 9.11-1.12 2011 har Statkraft tatt fotografier til forskjellige, målte vannføringer i Skytjefossen. Disse er brukt for å illustrere virkningene av utbyggingsplanene.

Figur 6.5 viser Skytjefossen med en vannføring som tilsvarer ca. 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).



Figur 6.5. Skytjefossen slik den vil framstå med minimal minste vannføring ($0,12 \text{ m}^3/\text{s}$) i sommerhalvåret. Vannføringen på bildet er $0,11 \text{ m}^3/\text{s}$.

Mest imponerende er fossen ved store vannføringer. Figur 7.3 viser flomvannføring i et vått (1990) og normalt år (1993) før og etter utbygging. Ut fra vannføringsserien som ligger til grunn for de hydrologiske beregningene (se kap. 4), har vannføringen i fossen vært lik eller større enn $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$ (se fig. 7.3, øverst) i 0,9 % av tiden, dvs. i snitt 3 dager pr. år. Etter utbyggingen vil vannføringer over $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$ trolig kun forekomme en gang hvert 4. år. Figur 6.8 viser hvordan fossen ser ut ved en vannføring som ligger mellom $1\text{--}1,5 \text{ m}^3/\text{s}$, dvs. vannføringer som vil kunne forekomme i snøsmeltingen i juni.



Figur 6.6. Stor flomvannføring i vått og normalt år før utbygging ($3,5 \text{ m}^3/\text{s}$)



Figur 6.7. Stor flomvannføring i et vått og normalt år i juni måned etter utbygging ($1,36 \text{ m}^3/\text{s}$). Vått år = serie fra 1990, normalt år = serie fra 1993.

I store deler av vinterhalvåret er fossen frossen. 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 pumpen 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 besøkere.

Det visuelle omfanget vurderes derfor å bli middels negativt.

Kraftledningen

Det korte luftstreket 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 $0,89 \text{ m}^3/\text{s}$. Figur 6.8 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 6.8. Sima ved brua nedstrøms Medhus. Vannføring ca. $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$ (21.10.10)

Som det framgår av figur 6.8 er det selv ved meget små vannføringer relativt stort vanddekket 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 konsekvensvurderingene

Konsekvensvurderingene er sammenstilt i tabell 6.2. Samlet sett vurderes tiltaket å ha middels negativ konsekvens for landskap.

Tabell 6.2. Sammenstilling av konsekvenser for landskap

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

6.2 KULTURMINNER OG KULTURMILJØ

6.2.1 Status og verdi

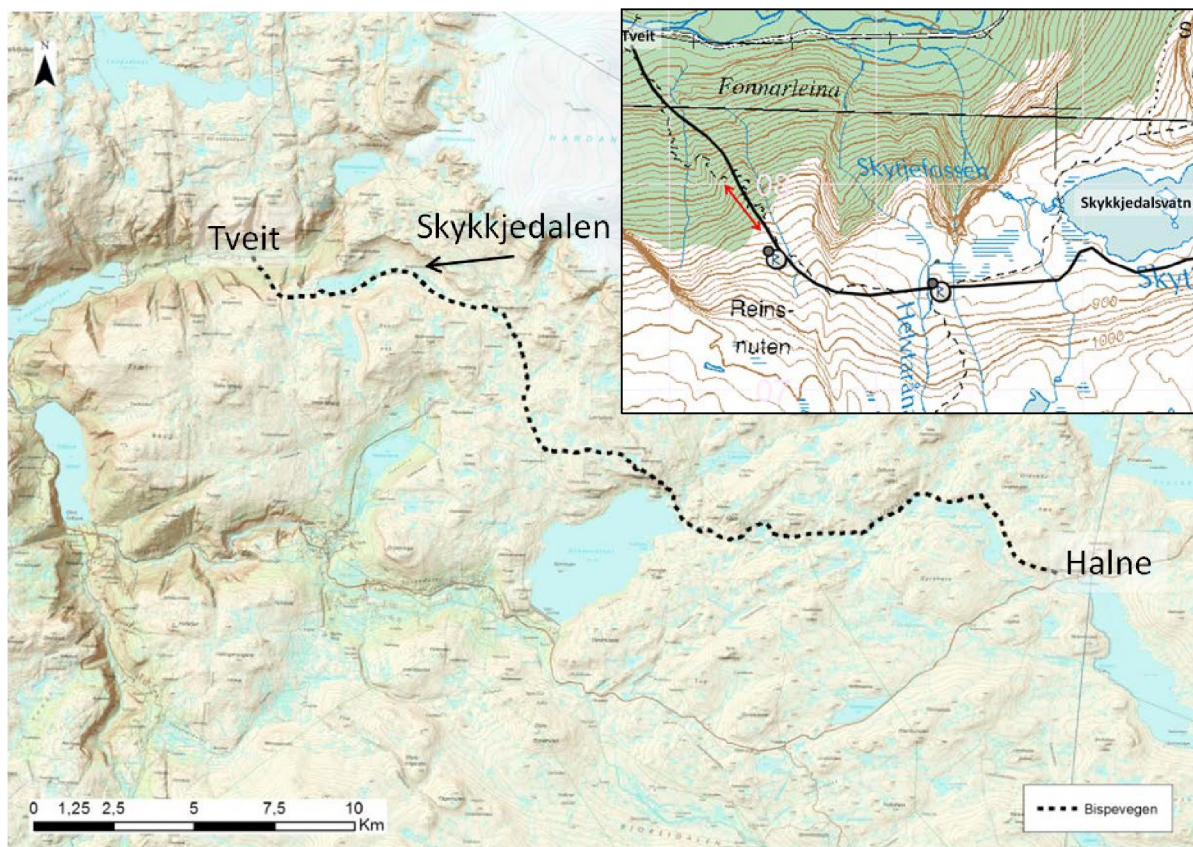
Det er begrenset med eldre kulturminner i Simadalen, og dette har trolig sammenheng med de mange og store flommene som rammet dalføret før det ble laget en tappetunnel under Demmevatnet i 1894. Brearmen Rembesdalskåka, som hører til Hardangerjøkulen, demte opp Demmevatnet. Når det ble for mye vann presset smeltevatnet 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.

Automatisk fredete kulturminner

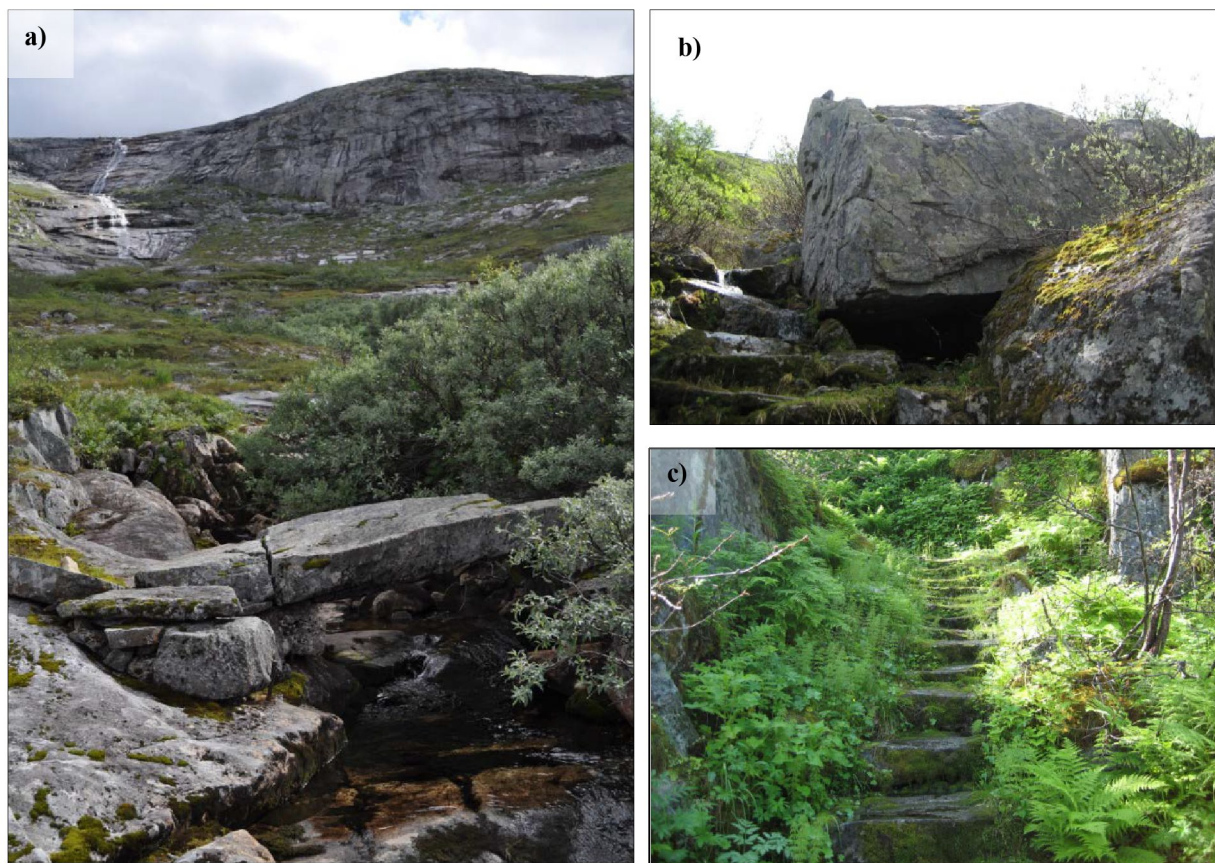
Fra Tveit i Simadalen går det en sti/slepe som ble brukt som en allfarvei mellom Hardanger og Hallingdal og Numedal (fig. 6.9). Dette er en av de eldste fjellvegene som er kjent i litteraturen, og regnet som et automatisk fredet kulturminne. Vegen er ofte omtalt som "Bispevegen", da biskopen reiste her 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.

Slepa er også trolig en av de siste "trappetrinnslepene" som er bevart uten å være ødelagt av skogsbilveger og andre inngrep. Trappene, som er handmura, ligger i øvre halvdel av stien fra omtrent 620 moh. til 807 moh. (fig. 6.10c). Det er ikke en sammenhengende trapp på denne strekningen, men trappene er på de fleste steder godt bevart.

Slepen fra Tveit er trolig den eldste slepen over fjellet i Eidfjord. Bispevegen følger dalføret inn Skytjedalen før den kobles på stien til Kjeldebu og videre til Halne hvor den fortsetter inn på "Den store nordmannslepa". "Den store nordmannslepa" gikk over Hardangervidda med Eidfjord og Hjølmodalen lenger sørvest som utgangspunkt.



Figur 6.9. Bispevegen fra Tveit i Simadalen til Halne. Videre fra Halne følger slepa "Den store Nordmannslepa" østover mot Hallingdal. Kulturminner langs Bispestien er vist på det lille innlagte kartet. 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.



Figur 6.10. 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 6.9.

Bispevegen krysser Helftaråni på en enkel bro (fig. 6.9 og 6.10a). 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. 6.9 og 6.10b). 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.

Verdivurdering: 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. Enkeltminnernes 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.

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.

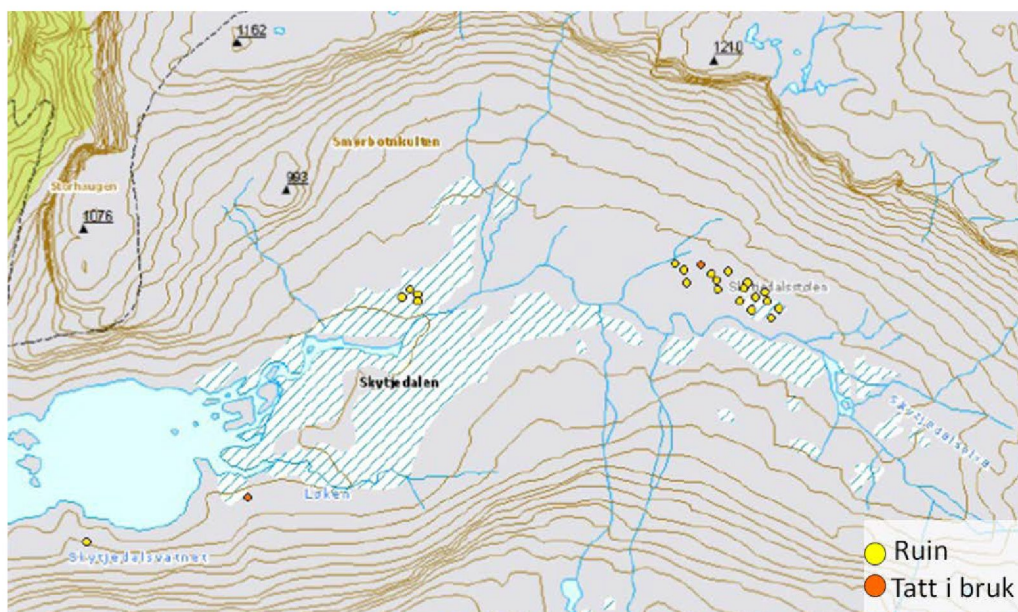
Skytjedalen

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. 6.11). Til sammen 15 gamle tufter er registrert i SEFRAK (fig. 6.12), 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 (fig. 6.1). 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 6.11. 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.

Ved Skytjedalsvatnet ved Løken (ved planlagt inntakskanal) ligger det en SEFRAK-registrert ruin (fig. 6.12). 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.



Figur 6.12. SEFRAK registrerte bygninger i Skytjedalen. Flest bygg er registrert på Skytjedalsstølen.

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 (fig. 6.12), men av usikker alder.

Verdivurdering: Stølsområdene inneholder bygninger med kulturhistorisk betydning, men er likevel ikke særlig sjeldne representanter. Selen 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.

Potensial for tidligere ikke registrerte kulturminner

Sammenlignet med andre områder på Hardangervidda er det veldig få registrerte kulturminner i influensområdet for tiltaket. Dette kan skyldes få undersøkelser eller at det ikke finnes flere kulturminner. Langs Bispevegen, som har vært en ferdselsveg helt tilbake til i alle fall 1200-tallet, er det stort potensial for at det kan finnes flere ferdselstilknnyttede kulturminner. I Skytjedalen er det usikkert hvor lenge det har vært stølsdrift, men det er likevel stort potensial for funn av automatisk fredete kulturminner i tilknytning til gamle stølsmiljø.

6.2.2 Omfang og konsekvens

Bispevegen

Siden den gamle ferdselsveien ikke er helt kartlagt og lokalisert, er det uklart om utbyggingen kan berøre slepa og eventuelle kulturminner langs denne. Dette gjelder særlig fra østlig ende av Skytjedalsvatnet og østover. Ferdselsvegen er, til tross for stor usikkerhet omkring lokaliseringen, kartfestet og markert som automatisk fredet kulturminne med en fredningssone på 5 meter. Dette medfører at tiltaket også er i konflikt med verneområdet. Det er også usikkerhet omkring hvorvidt tiltaket kan medføre utilbørlig skjemming av kulturminner som kan være i strid med kulturminneloven. Tiltaket vil imidlertid være et lite punkttinngrep langs dette ferdselsminnet. Slepa er heller ikke tydelig langs strekningene som vil bli berørt. Ut fra gjeldene kunnskapsstatus vurderes omfanget derfor å være middels negativt.

Konflikten kan løses ved at planene tilpasses og at tiltakene legges utenom verneområdet. Alternativt kan grunnlaget for opprettholdelse av verneområdet vurderes ved nærmere undersøkelser og at dette eventuelt resulterer i flytting eller endring av verneområdets lokalisering og utstrekning. Dersom planene tilpasses verneområdet vurderes omfanget å bli lite negativt.

Stølsmiljøet i Skytjedalen

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

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 konsekvensvurderingene

Tabell 6.3 gir en sammenstilling av verdier, tiltakets omfang og konsekvens for kulturminner.

Simadalen

Langs nedre del av elven Sima ligger det en tursti som er tilrettelagt med rasteplasser med gapahuk og fiskeplasser, hvorav en fiskeplass er tilrettelagt for funksjonshemmede og 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 og Hordaland. Dette tilsvarer middels verdi.

Simadalen østover fra Tveit og Skytjedalsfossen

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 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. 6.14). 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 (fig 6.15). 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.

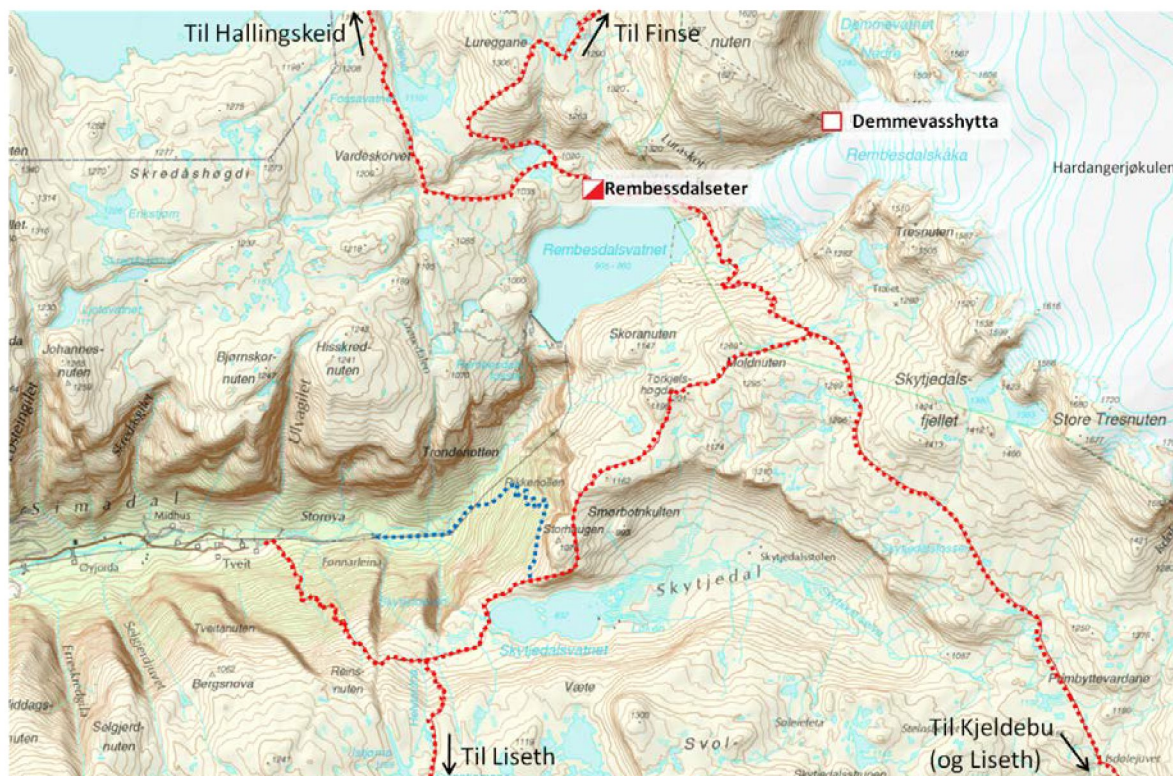
Stien går over de tre bekkene som vurderes overført til Skytjedalsvatnet. Like før en kommer til Skytjedalsvatnet deler stien seg, og det går en merket sti sørover til Liseth. Fra utløpet av Skytjedalsvatnet følger stien på nordsiden av vatnet til Storhaug og Moldnuten hvor det er god utsikt over hele 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.

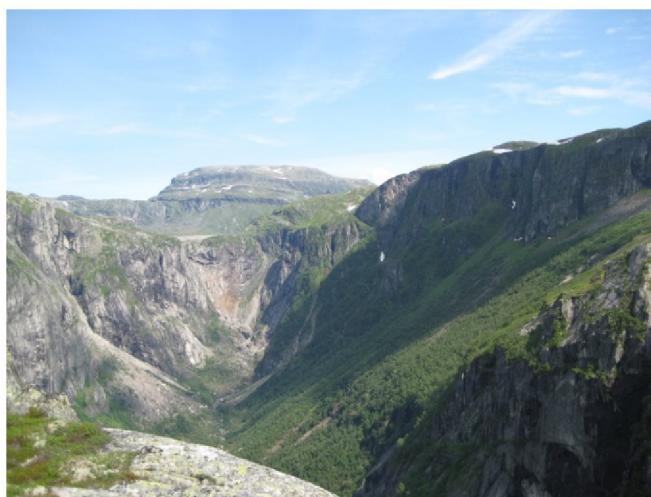
Det er også mulig å nå Skytjedalen fra turisthyttene Rembesdalsseter i Rembesdal, Liseth i Sysendalen og Kjeldebu. Det arrangeres årlige turer til og fra Simadalen og til Rembesdalsetra og evt videre til Finse.

En av etappene i motbakkeløpet Vøringsfoss Race som går over tre dager starter fra Tveit, og følger stien opp mot Skytjedalen og videre til Liseth og Vøringsfossen. En populær skitur på sen vinteren 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 flerparten av disse har nok hatt Finse, Kjeldebu og Liseth som utgangspunkt for å nå Skytjedalen og Rembesdalseteren. Det står imidlertid ofte parkert biler ved parkeringsplassen ved Tveit.



Figur 6.14. Turstier og tursthytter rundt Skytjedalen. Rød sti er T-merket av Den Norske Turistforeningen (DNT), blå sti er ikke merket. Rembesdalsseter er en selvbetjent hytte, mens Demmevasshytta er ubetjent. Begge hyttene eies og drives av DNT.



Figur 6.15. Skytjefossen sett fra sørsiden av geilet som fossen faller ned i (t.v.). Indre del av Simadalen med demningen ved Rembesdalsvatnet og Luranuten synlig i bakgrunnen (t.h.).

Verdivurdering: 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 grunneierer, 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. Grunneierene jakter selv etter elg, hjort og rein innen sameiet. Elgjakten foregår i fjellet. Det går flere hjortetrekke 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 fiskeeie 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.

6.3.2 Omfang og konsekvens

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 framfor alt kunne påvirke forholdene for 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 redusert 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 fiske 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 i kap. 6.1.2.

Selv om fossen oftest framstår som relativt liten i dag, og flomvannføringer er sjeldne, vil tiltaket medføre en kraftig reduksjon 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 isklating i fossen.

Skytjedalen

De visuelle virkningene av øvrige tiltak er beskrevet i kap. 6.1.2, og vurderes i liten grad å påvirke opplevelsen av Skytjedalen. Unntaket er deponiet av overskuddsmasser som i en periode vil være synlig fra stiene i sørvest og langs den nordlige fjellsiden

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

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 Simadal og i lisidene, og tiltaket vil ikke forstyrre dyrene eller jakten. 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 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.

I anleggsfasen vurderes tiltaket å ha liten negativ konsekvens. I driftsfasen vil det ha lite/intet negativt omfang og ubetydelig konsekvens for jakt.

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

De små arealbeslagene vil medføre en ubetydelig reduksjon av bærlyng.

Sammenstilling av konsekvensvurderingene

Konsekvensvurderingene for friluftsliv og ferdsel er sammenfattet i tabell 6.4. Samlet sett vurderes tiltaket å ha middels negativ konsekvens for friluftsliv.

Tabell 6.4. Vurdering av konsekvenser for tradisjonelt friluftsliv, ferdsel og høstingsaktiviteter ved overføring av Skytjedalsvatnet

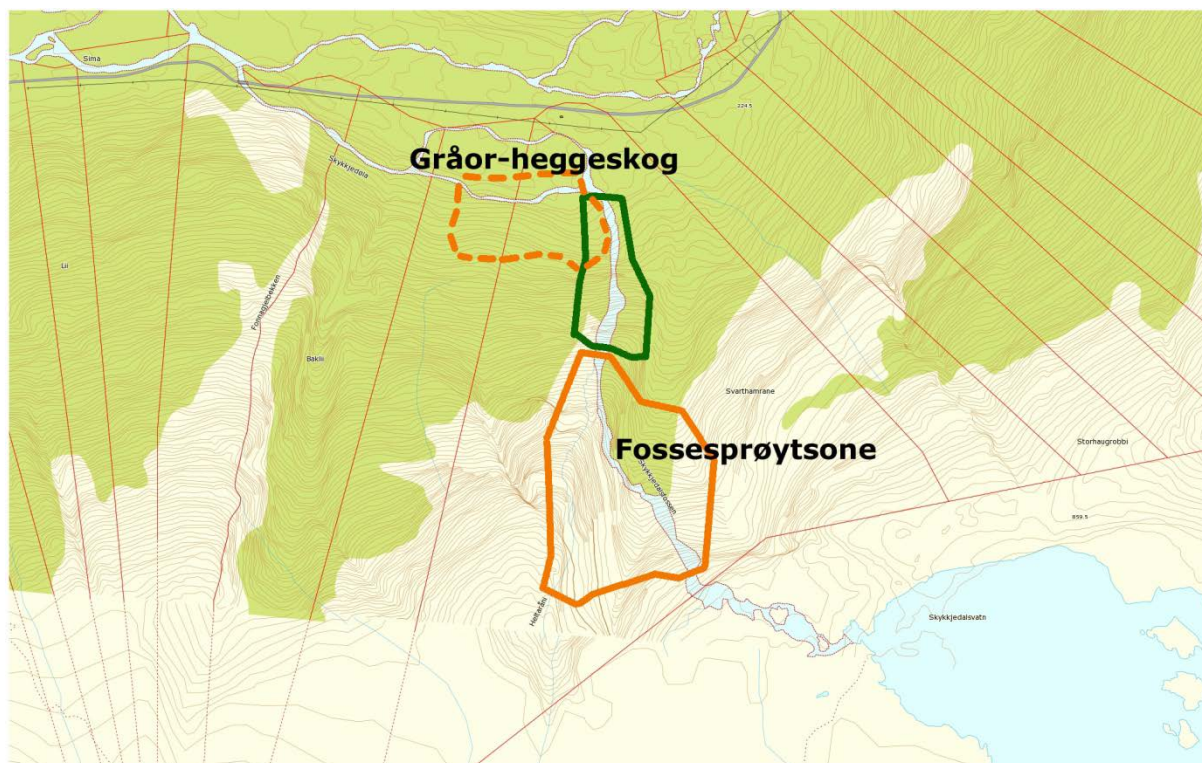
Område	Verdi	Tiltakets omfang	Konsekvens
Simadalen til Tveit	Middels	Liten-middels negativt	Liten-middels negativ
Simadalen fra Tveit til Skytjefossen	Middels-stor	Middels negativ	Middels negativ
Skytjedalen	Middels-stor	Lite negativt	Lite negativ
Jakt	Liten	Lite negativt	Liten negativ
Fiske			
- Anadrom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

6.4 NATURMILJØ

6.4.1 Status og verdi

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 6.16 og kortfattet beskrevet nedenfor.



Figur 6.16. 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 rasmark holdes fuktige. I denne fossesprøytsonen er det utviklet en relativt stor fosse-eng (fig. 6.17). Fosseberg og fosse-eng er vurdert som nær truet (NT) i den nye rødlisten for naturtyper. Selv om store deler av fossesprøytsonen ikke var mulig å undersøke og det ikke ble notert noen rødlistede eller sjeldne arter er det et visst potensial for forekomst av rødlistede laver 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. 6.17) med rikelig med død ved. I lavere deler er skogen tydelig flompåvirket, men flomsone 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 6.17. 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, www.ngu.no) 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 skogmiljø. På fuktig berg ved elva finnes også bergfrue. I skogkanten og på bergvegger ved elva finnes et stort arts mangfold av moser med bl.a. flere fuktighetskrevende arter. Den sjeldne mosen bregnejammosen *Plagiothecium platyphyllum* 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 bevokst med bjørke- og gråorskog. Feltsjiktet består til stor del av vanlige urter og gras som skogburkne, skogstorkenebb, tyrihjel, mjødukt, vendelrot, engsoleie og sølvbunke.

Samlet vurdering av karplanter, moser og lav

En relativt rik flora med stort arts mangfold 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, dvergalk og fjellvåk hekker i områder, i hvert fall i gode smågnagerår.

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 fugler som ble observert i selve Skytjedalen kan nevnes fossekall, rødstilk, steinskvett, gulerle, blåstrupe og sivspurv. Alle artene utenom fossekall 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.

Annen fauna

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 rødtrev, mens andre arter kun forekommer som sjeldne streifyr. Bestandene av pattedyr vurderes som representative for regionen og har liten verdi.

Akvatisk miljø

Det er ingen ferskvannslokaliteter innenfor influensområdet som er vurdert som særlig verdifulle. I den nye rødlisten 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 Rødlisten for naturtyper er det ikke gjort forskjell på verdisetting av upåvirkede og påvirkede lokaliteter. Med tanke på at 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.

Vernevernige områder

Det er ingen vernede områder som vil bli direkte berørt av tiltaket. Skaupsjøen/Hardangerjøkulen landskapsvernområde ligger øst for Skytjedalen, og som nærmest ca. 2 km fra tiltaksområdet.

6.4.2 Omfang og konsekvens

Verdifulle naturtyper

Fossesprøytsone

Redusert vannføring vil føre til redusert forekomst av 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 det minste 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 fuktighets-krevende 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 overførings-ledning 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

Anleggsfasen

Anleggsarbeidet vil kunne føre til forstyrrelser for de fugler 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 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 (feb. tom. mai) og helikoptertransport begrenses til faste traseer vurderes virkningene i anleggsfasen å få lite negativt omfang og liten negativ konsekvens.

Driftsfasen

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 traseen 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. Traseen 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 trasen 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 forstyrrelseseffektene 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.

Konsekvenser

Tabell 6.5 gir en oversikt over omfangs- og konsekvensvurderingene.

Tabell 6.5. 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 Lite negativt	Middels negativ Liten negativ
<u>Karplanter, moser og lav</u> Nedenfor Skytjefossen Øvrig influensområde	Liten-middels Liten	Middels negativt Lite negativt	Liten - middels negativ Ubetydelig - liten negativ
<u>Vilt</u> Fugl Pattedyr	Stor Liten	Lite-middels negativt Intet - lite negativt	Liten - middels negativ Ubetydelig - liten negativ
<u>Akvatisk miljø</u>	Liten	Intet - lite negativt	Ubetydelig

6.5 FISK OG FERSKVANNSORGANISMER

6.5.1 Status og verdi

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 forsuringfølsomme døgnfluen *Baetis rhodani* forekom derimot i relativt stort antall i prøven. 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

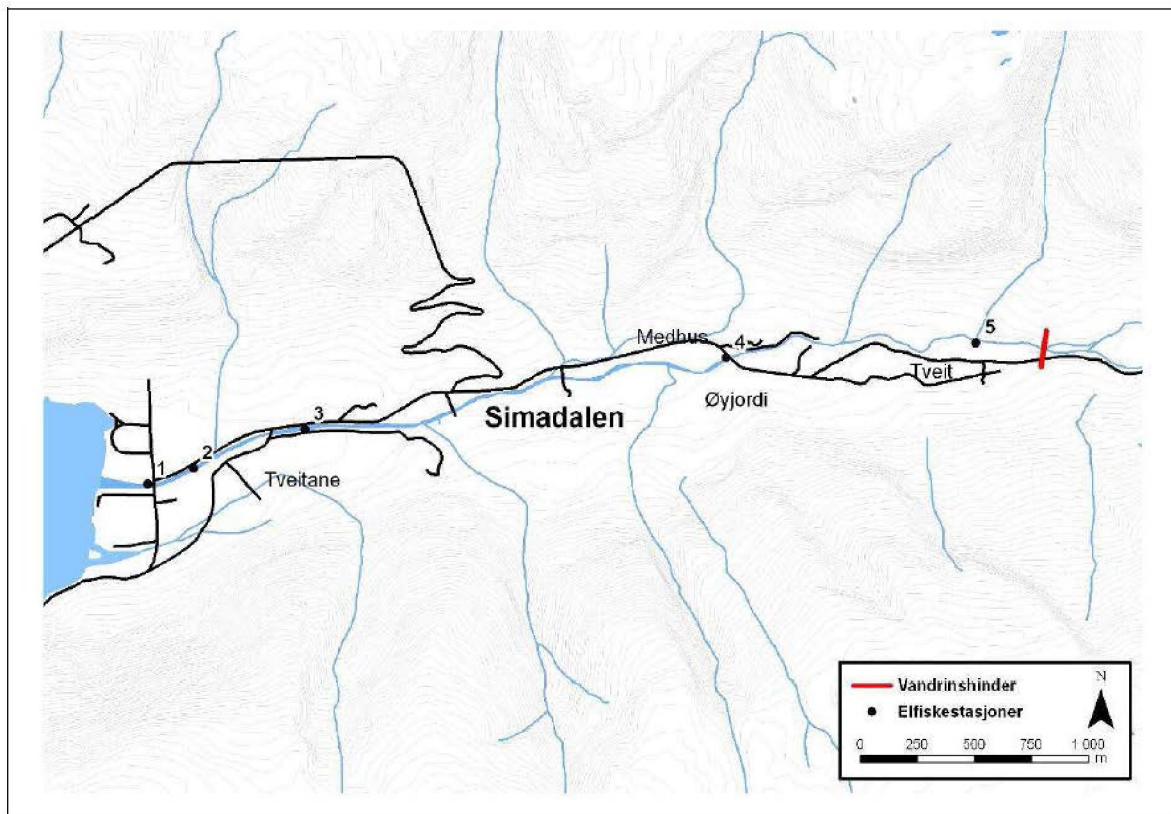
På grunn av reguleringene og grove masser går elva i grunnen ved små vannføringer langs store deler av elvestrekningen oppstrøms Tveit. Selv om det trolig kan forekomme fisk her i perioder vurderes strekningen å ha liten verdi for fisk og ferskvannsorganismer.

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 (fig. 6.18). 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.

På grunn av kanalisering før regulering og redusert vannføring etter regulering var 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.



Figur 6.18. Anadrom strekning i Sima. Vandringshinderet er markert med rød strek. Stasjon 1-5, som er benyttet for tetthetsregistreringer av ungfisk, er også avmerket.

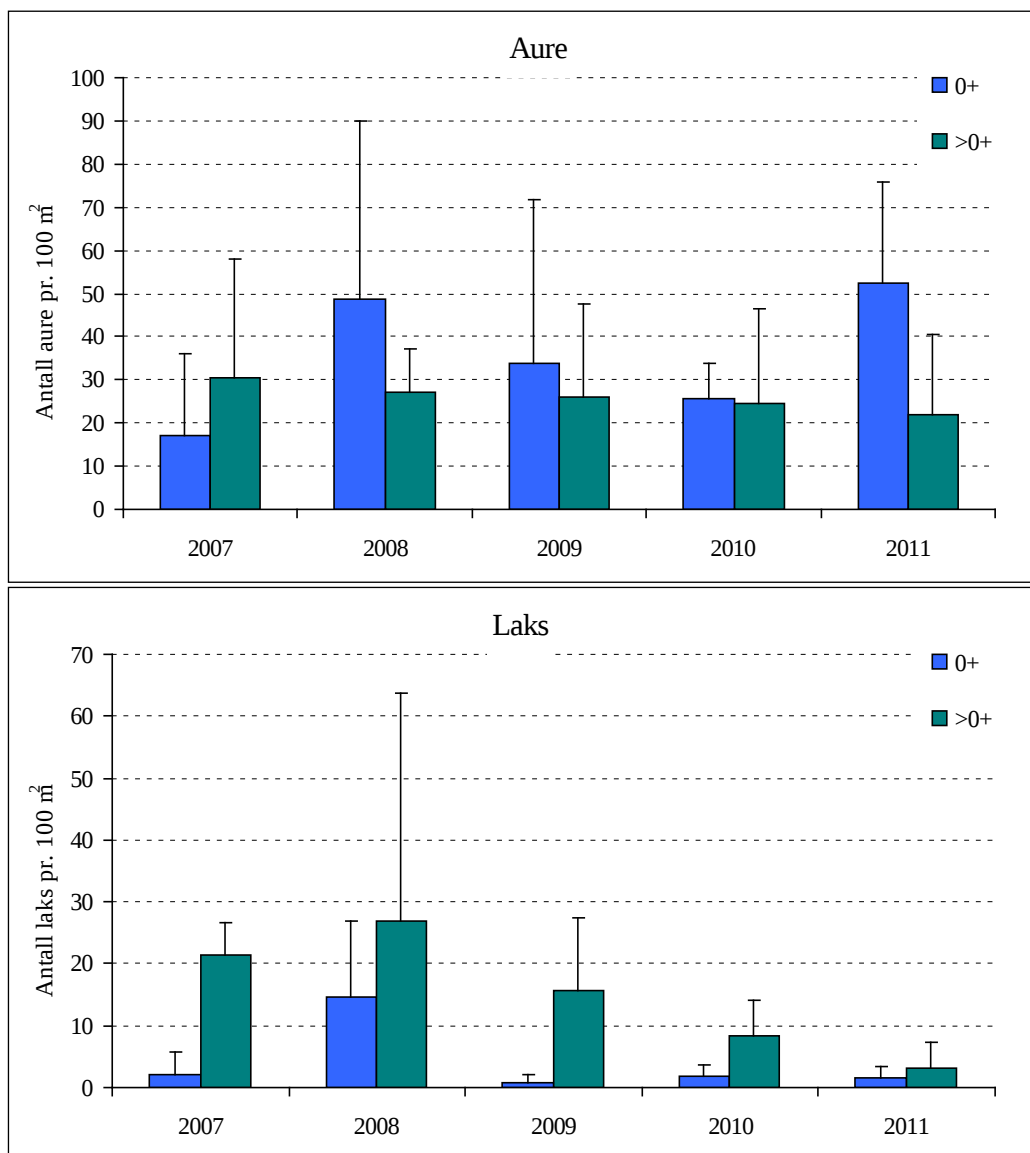
I Sima er det ingen områder som utpeker seg som større sammenhengende gyteområder, men flere steder i vassdraget finnes det flekker med grus som egner seg for gyting. Basert på gytefisketellingene, er de viktigste gyteområdene lokalisert i øvre del av den lakseførende strekningen.

Ungfiskregistreringer

Tetthetene av ungfisk har vært undersøkt på fem stasjoner i Sima i november-desember i 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 (Statkraft 2004).

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 (fig. 6.19). Basert på det aldersbestemte materialet synes det som de fleste laksene smoltifiserer og forlater Sima etter 3 til 4 år på elva.



Figur 6.19. Gjennomsnittlige tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) aure (øverst) og laks (nederst) pr. 100 m² på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Sima i 2007-2011).

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 og 2012. Hensikten med undersøkelsene var å kartlegge omfang av eggdødelighet på grunn av stranding av gytegroper ved lave vintervannføringer. Resultatene tilsier at det ikke forekom unaturlig høy eggdødelighet, og at kun et fåtall gytegroper hadde gått tapt som følge av stranding og tørlegging i disse to årene. Det er likevel fare for økt eggdødelighet som følge av at gytegroper strander i år da vannføringen er høy i gytetiden, for så å eksponeres for spesielt lave vannstander om vinteren. Lave vintervannføringer vurderes som en sannsynlig flaskehals for ungfiskproduksjon i vassdraget.

Bunndyr

Bunndyrfaunaen er undersøkt ved en stasjon i nedre del av Sima (ved Tveitane) i 2007 og 2008. Basert på bunndyrsmfunnet 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.

Verdivurdering

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.

6.5.2 Omfang og konsekvens

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 Skytjedalsfossen 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 artsmangfold og dårligere vekst- og levevilkår for fisk og andre ferskvannsorganismer langs den berørte 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 langs denne delen av elva.

Anadrom strekning i Sima

Redusert vannføring

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 forsterkning av dette likevel å være negativt for ungfiskproduksjon og -overlevelse. Resultatene fra gytegrupsundersøkelsene tilsier at en kan forvente redusert eggoverlevelse som følge av at gytegrøper 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.

Det ble gjort flere habitatforbedrende tiltak i Sima i 2002 (se kap. 6.3), og tiltakene har skapt mer stabilt vannspeil og flere dype kulper som har gjort forholdene bedre for ungfisk ved lav vannføring. Likevel preges mange av kulpene av avsetning av fine partikler pga. lav vannhastighet (fig. 6.20), 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.



Figur 6.20. 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.).

Døgndrift

I sommerperioden fra 1.7 til 15.8 vil det bli lagt opp til døgndrift basert på at en stenger pumpen 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 pumpen, 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 pumpen stenges. Når dette ikke er tilfelle vil en være nødt å stenge ned pumpen i god tid før kl. 10 slik at en sikrer at magasinnivået ikke synker under LRV i tidsrommet fra 10-18.

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 hastige) som lenger opp i vassdraget. Den øvre delen av vassdraget har liten verdi for fisk.

Slik som en planlegger å kjøre 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, som vanntemperaturen har størst vekt 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.

Som det framgår av figur 4.5 ligger målte variasjoner i vanntemperatur 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.

Oppsummering av konsekvensvurderingene

Tabell 6.5 gir en oppsummering av konsekvensvurderingene som er gjort for de berørte ferskvanns-lokalitetene.

Tabell 6.5. Sammenstilling av konsekvensvurderingene, fisk og ferskvannsøkologi

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

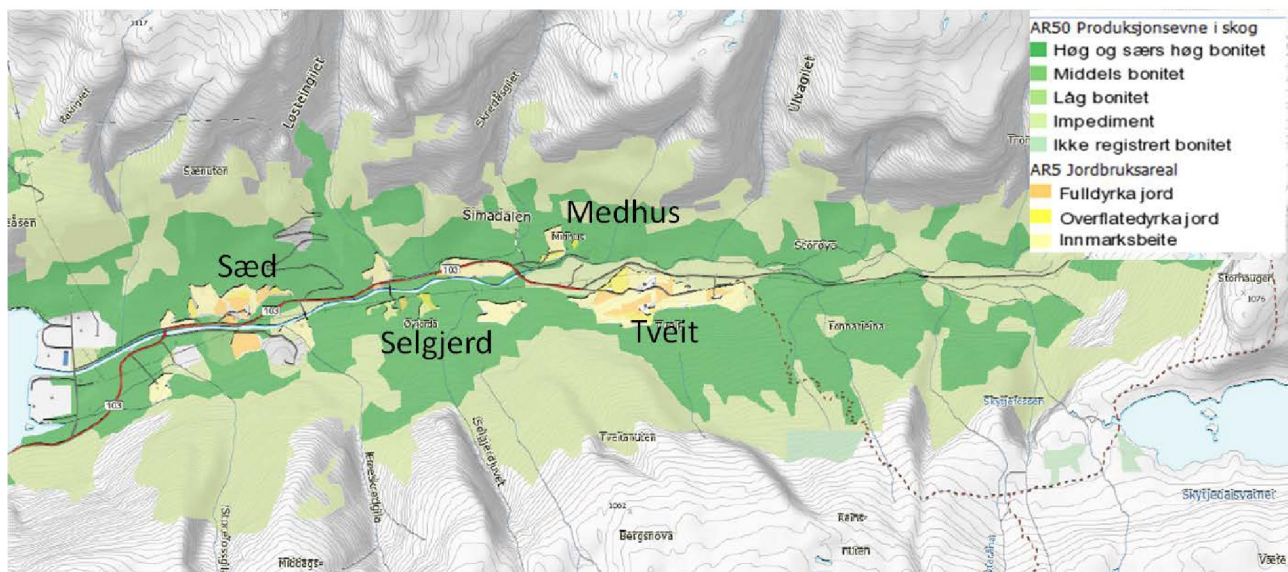
6.6 NATURRESSURSER

6.6.1 Status og verdi

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. 6.21). 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 skogdrift, og bortsett fra uttak av ved, er det begrenset uttak av skog. Boniteten i dalbotnen er høy og særs høy. Skogen er dominert av løvskog, men det finnes også noe plantet gran.



Figur 6.21. Markslagskart, 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. Tre av grusforekomstene i kommunen, Sæ, Selgjerd og Tveit, vurderes som meget viktige i en forsyningssituasjon, og alle disse ligger i Simadalen. 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 for 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.

Verdivurdering

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.

6.6.2 Omfang og konsekvens

Anleggsfasen

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 av beitedyr.

Driftsfasen

Inntaksområdet og pumpekraftverket vil være installasjoner i beiteområdet for sau, men dette vil ikke berøre beiteinteressene. Rørtraseen vil etter noe tid gro igjen.

Til tross for at vannføringen i Sima allerede er kraftig redusert, og at dette antas å ha innvirket på grunnvannsstanden er det ikke behov for jordbruksvanning i dag. Det antas at dette til stor grad har sammenheng med at tilsiget fra de blankskurte fjellssidene bidrar med en del vann (i tillegg til nedbør). En ytterligere reduksjon av vannføringen i Sima vurderes ikke å berøre jordbruksinteressene. 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.

Omfang og konsekvens

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.

6.7 VANNKVALITET, VANNFORSYNING OG FORURENSNING

6.7.1 Status og verdi

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. Lav 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.

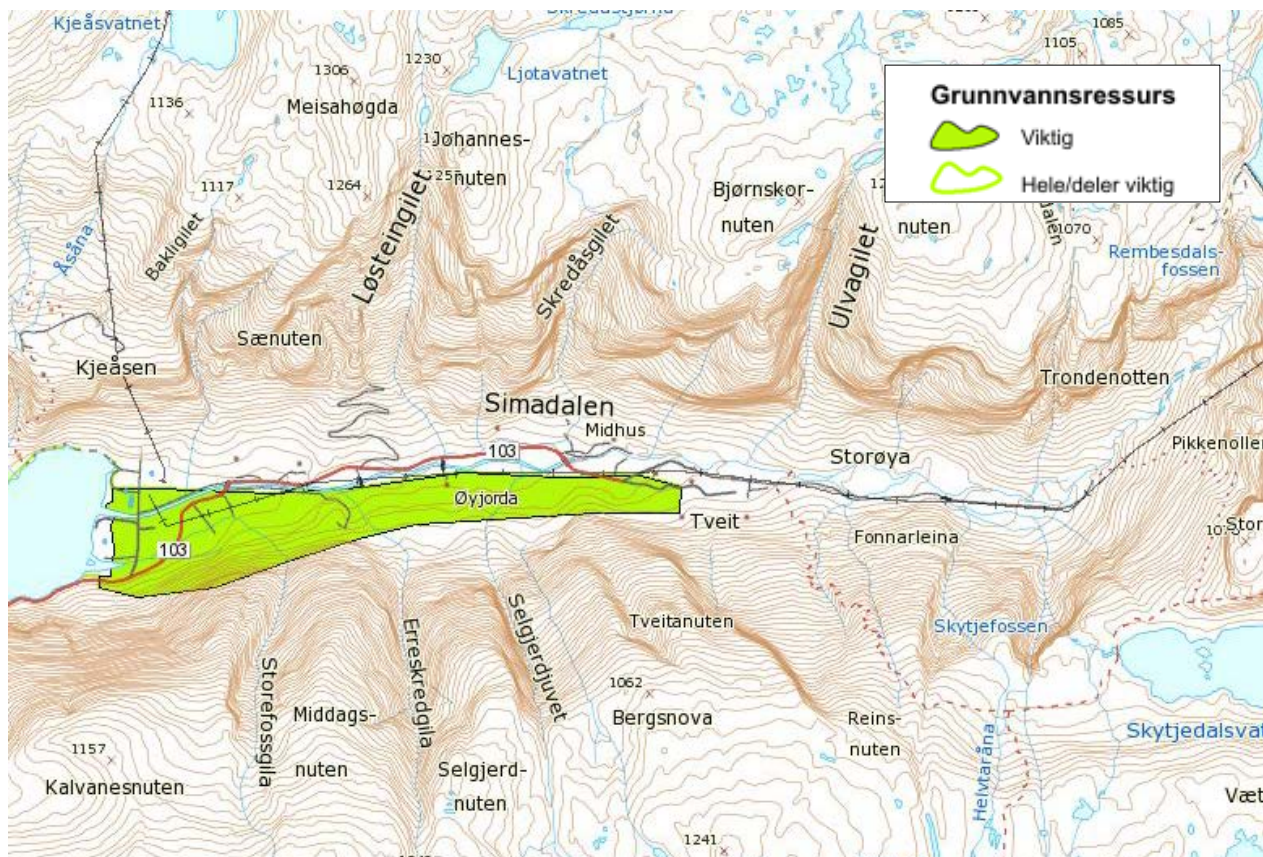
Analyseresultater fra vannprøver tatt på tre stasjoner i Sima i oktober 2010 og august 2011 viste at vannkvaliteten er god og meget god med tanke på næringssalter, bakterier og forsurening. Ved beregning av økologisk status for Sima basert på bunndyr ble det funnet en god økologisk status både for forsurening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

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

Vannforsyning

I Simadalen er et område knyttet til løsmassene lengst nede i dalen og på sørsiden av Sima definert som en viktig grunnvannsressurs (fig. 6.22). Det er ti løsmassebrønner i nedre del av Sima, og syv av disse ligger i 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 nedbørsfeltet til Sima er bortført. Grunnvannsressursene i Simadalen vurderes å ha stor verdi.



Figur 6.22. Grunnvannsreservoar i Simadalen, med registrerte brønner (NGU, grunnvanndatabase) viser utbredelsen av grunnvannsreservoaret i Simadalen.

6.7.2 Omfang og konsekvens

Vannkvalitet

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

Vannforsyning

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 grunnvannspeilet.

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 spesielt 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 for grunnvann vurderes å være liten negativ med liten negativ konsekvens.

6.8 SYSSELSETNING OG VERDISKAPING

Neden gis et sammendrag av fagrapport om konsekvenser for samfunn ved utbygging av Skytjedal pumpe. Fagrapporten ble utarbeidet i 2011, og tok da høyde for mer omfattende utbyggingsplaner. Kostnadsnivået for den utbyggingen som nå blir vurdert er ca. 26 % lavere enn for de opprinnelige planene, og energiproduksjonen er ca. 25 % lavere. I sammendraget nedenfor er derfor alle tall fra rapporten fra 2011 redusert med disse prosentene.

6.8.1 Sysselsetningseffekter

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 6.6. En fordeling av de beregnede vare- og tjenesteleveransene på hovednæring er vist i figur 6.23.

Tabell 6.6. Beregnede norske, regionale og lokale leveranser i utbyggingsfasen. Mill 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 6.7 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 6.7. Beregnede norske og regionale leveranser i utbyggingsfasen fordelt på næring. 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.

Vare- og tjenesteleveranser i driftsfasen

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, slik disse er beregnet i kapittel 6.8.2.

Syssettingsvirkninger på nasjonalt, regionalt og lokalt nivå

For beregning av syssettingsmessige virkninger på nasjonalt nivå 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 syssettingseffekter i andre næringer.

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

Legger en sammen prosjektets produksjonsvirkninger og konsumvirkninger, framkommer til slutt prosjektets totale syssettingsvirkninger. 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 6.8 framkommer at utbygging av Skytjedal pumpe ventes å gi en syssettingseffekt i det norske samfunn på rundt 107 årsverk, fordelt over ca.1,5 år i perioden 2017-2018. På regionalt nivå i Hordaland, ventes utbyggingen å gi en syssettingseffekt 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 syssetting. I stor grad vil de norske vare- og tjenesteleveransene bare bidra til å opprettholde en normal syssetting i bygge og anleggsnæringen og i andre deler av næringslivet i utbyggingsperioden. Helt ny syssetting som følge av kapasitetsøkninger kan man bare i liten grad regne med.

Tabell 6.8. Beregnede nasjonale, regionale og lokale syssettingsvirkninger 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 6.9.

Tabell 6.9. 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

Sysselsettingsvirkninger i driftsfasen

Skytjedal pumpe vil bli drevet og vedlikeholdt fra kraftverket, 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.

6.8.2 Virkninger på kommunal økonomi

Skytjedal pumpe er ikke en selvstendig kraftutbygging, men et oppgraderings- og utvidelsesprosjekt som tilfører mer vann til det store eksisterende kraftanlegget i Sima. Det vil derfor bli søkt konsesjon for utvidelsesprosjektet etter 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. Konesjonsavgiften settes inn i et fond som skal gå til næringsutvikling. Beregnet konesjonsavgift til Eidfjord kommune blir i størrelsesorden 130 000 kr pr. år. I tillegg vil Staten få en årlig konesjonsavgift som tilsvarer ca. en tredjedel av dette.

Konesjonskraft.

Vertskommunen til et kraftverk har krav på inntil 10 % av kraftproduksjonen 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 konesjonskraft fra den eksisterende kraftproduksjonen i kommunen, enn det som forbrukes i kommunen. Siden konesjonskraft i utgangspunktet bare skal dekke kommunens eget behov for elektrisitet, vil trolig konesjonskraften fra Skytjedal pumpe i hovedsak bli tildelt Hordaland fylkeskommune.

Hvor mye konesjonskraft som blir tildelt, avgjøres av NVE/OED. Ved bygging av Skytjedal pumpe vil det utløses ny konesjonskraft på inntil 2,67 GWh/år i konesjonskraft som trolig kan selges med en gevinst på minst 25 øre/kWh. Dette vil i så fall gi en inntekt på rundt 667 500 kr/år til fordeling mellom kommune og fylke. Trolig vil imidlertid fylket bli tildelt det meste av konesjonskraften og dermed også det meste av disse inntektene.

6.8.3 Konsekvensvurdering

I anleggsperioden vil prosjektet generere en viss sysselsetning, men det vil ikke føre til nye arbeidsplasser. I driftsfasen vil prosjektet stort sett 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.

7 SAMMENSTILLING AV KONSEKVENSER

Landskap

I Skytjedalen vil inngrepene ikke være særlig synlige. Unntaket fra dette er massedeponiet og deler av rørledningstraseen 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 derimot bli kraftig redusert. Stans av pumpen 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 landskap.

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.

Med mindre det gjøres tilpasninger vil rørledningen komme i konflikt med det fredete ferdselsminnet som Bispevegen utgjør. Dette vil gi middels-stor negativ konsekvens.

Dersom tilpasninger og avbøtende tiltak som beskrevet i kapittel 8 iverksettes, vil konfliktnivået kunne reduseres betydelig, og konsekvensen for kulturminner og kulturmiljø vurderes å bli lite negativ.

I Simadalen vil ikke noen 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 friluftinteressene 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.

Naturmiljø

Redusert vannføring vurderes å få middels negativ konsekvens for naturtypen fossesprøytsone ved Skytjedalsfossen. Tiltaket vil ellers ikke berøre sårbare eller sjeldne planter eller vegetasjonstyper. Utbyggingen vil berøre et territorium for kongeørn, og konsekvensene for fugl vurderes konsekvensene 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 sjøayre 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.

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 inntak i Skytjedalsvatnet kan gi en lokal, temporær blakking av vannet her. For øvrig ventes ingen vesentlige konsekvenser for de aktuelle temaene.

Syssselsetning og verdiskapning

I anleggsperioden vil prosjektet generere en viss syssselsetning, men det vil ikke føre til nye arbeidsplasser. I driftsfasen vil prosjektet stort sett 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.

Konsekvensvurderingene er sammenstilt i tabell 7.1.

Tabell 7.1. Sammenstilling av konsekvensvurderingene

Tema	Verdi	Tiltakets omfang	Konsekvens
Landskap	Middels-stor	Lite-middels negativt	Middels negativ
Kulturminner og kulturlandskap	Stor	Middels negativt	Middels-stor negativ
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	Lite negativt	Liten negativ
Vannkvalitet	-	-	Liten negativ
Syssselsetning og verdiskapning	-	-	Liten positiv

Konsekvensvurdering med avbøtende tiltak

I kapittel 8 er det gitt forslag til avbøtende tiltak, og noen av disse vil bidra til å redusere konsekvensgraden.

Dersom utbyggingen kan gjennomføres uten at fredningssonen rundt Bispevegen blir berørt vil konsekvensene for kulturminner blir ubetydelige-små negative.

8 AVBØTENDE TILTAK

Landskap og friluftsliv

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

Inngrep som massedeponi og inntakskonstruksjoner anbefales tilpasset til terrenget og gis en formmessig forankring i det omkringliggende landskapet. Toppområdene 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 rørtraseen, 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

Slepetraseen for Bispevegen er ikke fullstendig kartlagt, men trolig følger den sørsiden av Skytjedalsvatnet og videre østover i Skytjedalen. I Riksantikvarens database Askeladden er slepen kartfestet gjennom Skytjedalen i omtrent samme trase som rørledningen, og tiltaket vil derfor medføre inngrep i vernesonen. Enten kan rørledningstraseen justeres slik at den legges utenom det vernede

området, alternativt kan Statkraft bidra til at slepas faktiske trase blir kartlegges, slik at en konflikt med rørtraseen kan unngås. Fylkeskommunen i Hordaland må avklare hvor vidt dette er nødvendig.

Naturmiljø

Anleggsarbeid og helikoptertrafikk bør unngås i den mest sensitive perioden for kongeørn (fra februar tom. mai). Ellers vil transportene bli lagt til faste traseer slik at viltet har mulighet å tilpasse seg forstyrrelsene. Anleggsarbeid ved luftlinjen 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 flyging i særlig sensitive områder for kongeørn

Det er vanskelig å anbefale størrelse på minstevannføring da det finnes svært begrenset kunnskap om vannkraftsutbyggings innvirkning på floraen. Fem-persentilen (slik det er lagt opp til) bør være et absolutt minimum, men det er usikkert om dette er tilstrekkelig for å unngå alvorlige virkninger på floraen ved Skytjedalsfossen. 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.

Ved graving av grøft for overførings- og pumpeledning anbefales at det øverste jordlaget tas til vare og legges tilbake etter utført arbeid slik at den stedegne floraen kan reetableres.

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 å 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

9 ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER

Økt regulering

Å øke reguleringen av Skytjedalsvatnet fra 25 cm til 50 cm vil føre til at terskelen vil bli mer synlig ved lave vannstand enn i dag, og at reguleringen blir mer noe framtrædende i landskapet. For andre temaer vurderes økt reguleringssone å ha liten virkning.

10 FORSLAG TIL YTTERLIGERE OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

En usikkerhet i vurderinger av minstevannføring er at vannføringsdataene er usikre for 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 vannføringsmålinger ved lave vannføringer for å få en mer robust vannføringskurve. Det 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.

Konsekvenser for fisk og ferskvannsorganismer ved utbygging av Skytjedal pumpe i Eidfjord kommune, Hordaland



Stavanger, juni 2013



AMBIO Miljørådgivning AS
Godesetdalen 10
4034 STAVANGER



Tel.: 51 44 64 00
Fax.: 51 44 64 01
E-post: post@ambio.no

Konsekvenser for fisk og ferskvannsorganismer ved utbygging av Skytjedal pumpe i Eidfjord kommune, Hordaland

Oppdragsgiver: Statkraft Energi AS

Forfatter: Meland, Annlaug & Ulla P. Ledje

Prosjekt nr.: 25650

Rapport nummer: 25650 -4

Antall sider: 41

Distribusjon: Åpen

Dato: 07.06.13

Prosjektleder: Ulla P. Ledje

Arbeid utført av: Annlaug Meland, Ulla P. Ledje

Stikkord: Vannkraft, utbygging, Skytjedal pumpe, bekkeinntak, Sima, Skytjedalsvatnet, fisk, anadrom fisk, konsekvenser

Sammendrag:

Statkraft Energi AS vurderer å søke konsesjon for overføring av resterende nedbørsfelt til Skytjedalsvatnet, Eidfjord kommune. Vannet skal pumpes opp fra vatnet via en pumpestasjon til eksisterende overføringstunnel som går videre til Rembesdalvatn og Sima kraftverk.

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

Det antas at de lave vintervannføringene i Sima utgjør den største flaskehalsen for ungfisk-produksjonen i dag. Selv om tiltaket vil føre til en begrenset reduksjon av vintervannføringene, 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 å ha ubetydelig konsekvens for fisk i Skytjedalsvatnet og middels negativ konsekvens for fisk langs anadrom del av Sima.

INNHOOLD

1	INNLEDNING.....	4
2	VASSDRAGSBESKRIVELSE.....	4
3	TILTAKSBESKRIVELSE	8
3.1	OVERSIKT OVER TILTAKET	8
3.2	MINSTEVANNFØRING	10
3.3	NETTILKNYTNING	10
3.4	ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER.....	10
3.5	SAMMENSTILLING AV HOVEDDATA	11
3.6	NULL-ALTERNATIVET.....	11
4	VIRKNINGER FOR HYDROLOGISKE FORHOLD, VANNTEMPERATUR, SEDIMENTTRANSPORT OG VANNKVALITET	12
4.1	STATUS	12
4.2	VIRKNINGER.....	12
4.3	VANNTEMPERATUR	19
4.3.1	Status.....	19
4.3.2	Virkninger	20
4.4	SEDIMENTTRANSPORT OG EROSJON.....	20
4.4.1	Status.....	20
4.4.2	Tiltakets virkning.....	21
4.5	VANNKVALITET	21
4.5.1	Status.....	21
4.5.2	Tiltakets virkninger	22
5	MATERIAL OG METODER	23
5.1	DATAGRUNNLAG.....	23
5.2	KONSEKVENSVURDERING	23
5.3	AVGRENSING AV INFLUENSOMRÅDE	26
6	STATUS OG VERDI	27
6.1	SKYTJEDALSVATNET OG SKYTJEDALSELVA	27
6.2	SIMA OPPSTRØMS ANADROM STREKNING	27
6.3	ANADROM STREKNING I SIMA	29
6.4	OPPSUMMERING AV VERDIVURDERINGEN	34
7	KONSEKVENSVURDERING.....	35
7.1	PROBLEMSTILLINGER	35
7.2	KONSEKVENSVURDERINGER	35
7.2.1	Skytjedalsvatnet og Skytjedalselva	35
7.2.2	Sima oppstrøms anadrom strekning	36
7.2.3	Anadrom strekning i Sima	36
7.2.4	Oppsummering av konsekvensvurderingene	38
7.3	ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER.....	38
8	FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK	38
9	FORSLAG TIL OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER.....	39
10	REFERANSER.....	40

1 INNLEDNING

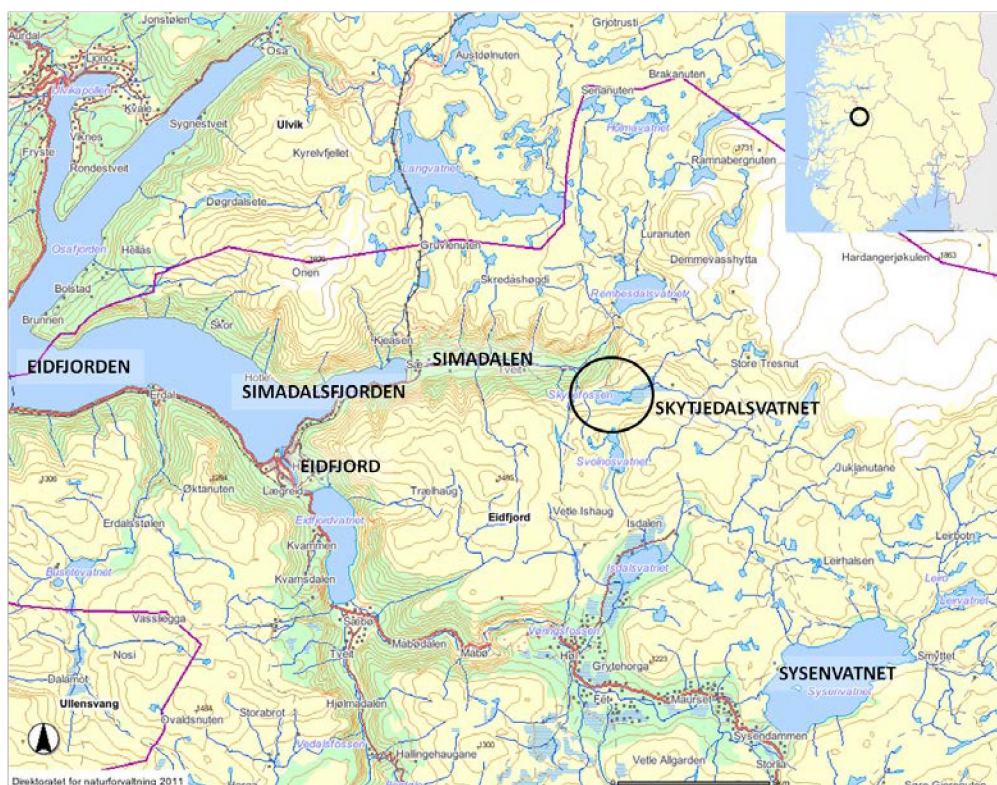
Statkraft Energi AS planlegger å overføre vann fra Skytjedalsvatnet til overføringsledningen som går til Rembesdalsvatnet i Eidfjord kommune. Vann vil pumpes fra Skytjedalsvatn ved kote 837 opp til eksisterende inntak ved kote 945 og inn på overføringstunnelen mellom Sysenvatnet og Rembesdalsvatnet. Tiltaket vil resultere i en totalt økt produksjon i Sima kraftverk med inntil 27 GWh.

Som et ledd i vurderingen av en eventuell videreføring av planene ønsker Statkraft en grundig kartlegging av konfliktnivået. Det er derfor gjennomført en konsekvensutredning av planene. Foreliggende fagrapport er en av flere rapporter som utgjør grunnlaget for konsekvensutredningen.

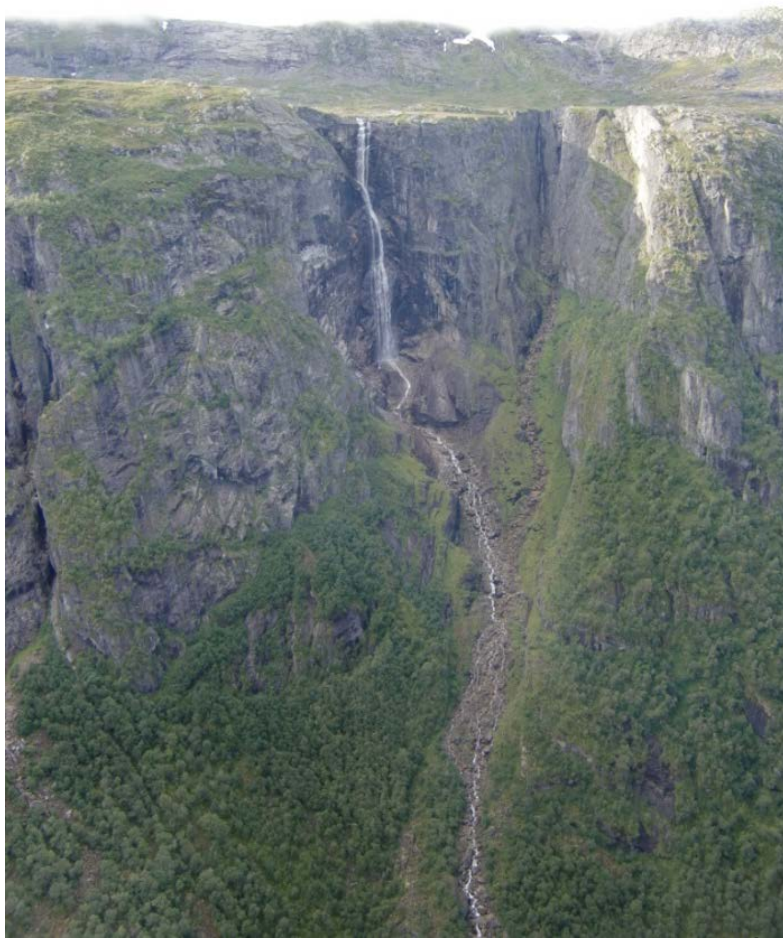
2 VASSDRAGSBESKRIVELSE

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 ved utløpet i Simadalsfjorden. Nedbørsfeltet omfatter høyereliggende fjellområder, isbre, innsjøer, skog og litt jordbruksarealer. Figur 2.1 gir en oversikt over beliggenheten.

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 (fig. 2.2).



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



Figur 2.2. Skytjefossen med en vannføring grovt anslått til 0,4-0,45 m³/s.

Berggrunnen i nedbørsfeltet til Skytjedalsvatnet består for det meste av grunnfjellsbergartene granitt og gneis, men i de østlige delene dominerer fyllitt og glimmerskifer. Fjellområdene rundt Skytjedalsvatnet 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 områder med elveavsetninger.

Endringer i nedbørfelt og vannføring

Avrenningen fra store deler av Simavassdragets nedbørfelt er et av flere nedbørfelt som er overført til Sima kraftverk i Simadalen. Kraftverket ble satt i drift i 1980, og har fire hovedmagasin: Langvatnet, Rundavatnet, Rembesdalsvatnet og Sysenvatnet (fig. 2.3). Kraftverket består av to anlegg, Sy-Sima og Lang-Sima, og har til sammen en årlig produksjon på 2900 GWh. Kraftverket er plassert inne i fjellet, og avrenningen går til Eidfjorden. Målt i installert effekt er Sima kraftverk landets nest største. Utbyggingen påvirker vannføringen i Vøringfossen, Skytjefossen og Rembesdalsfossen.

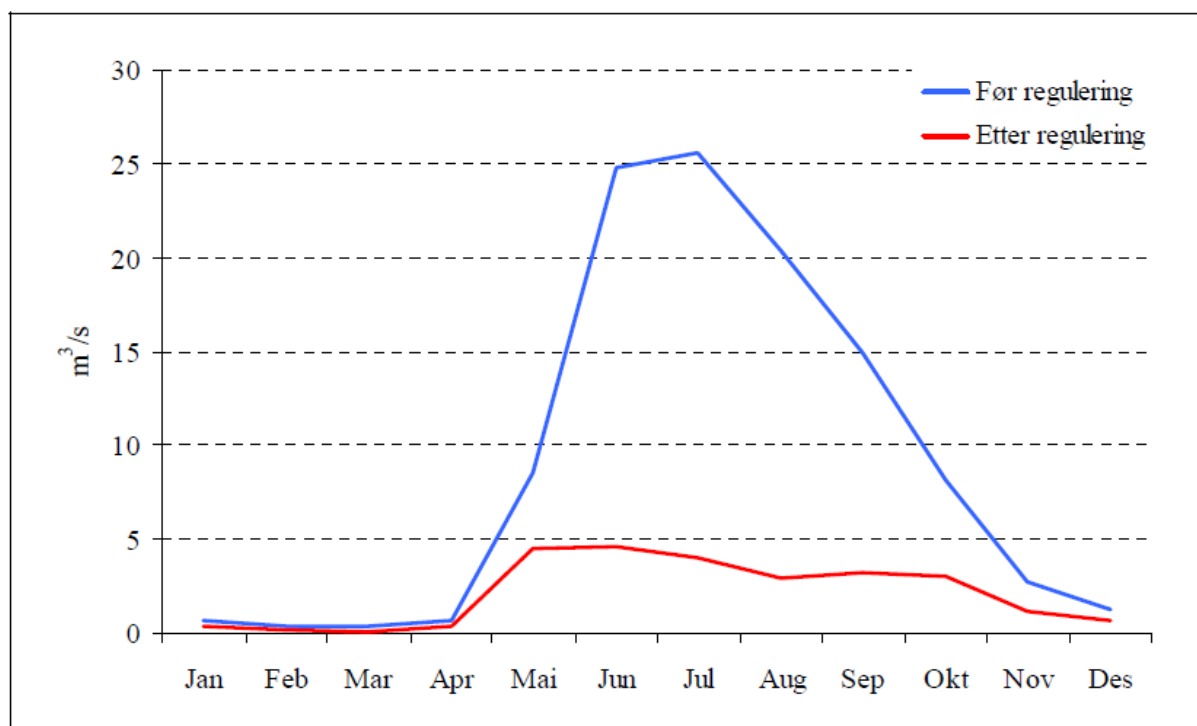
Øvre del av nedbørsfeltet til Skytjedalsvatnet er overført til magasinet Rembesdalsvatnet, og videre til Sy-Sima. Nedbørsfeltet til Simavassdraget er dermed redusert med 77 %, fra opprinnelige 124,5 km² til 28,8 km². Etter fraføringen av avrenningen fra Rembesdalsvatnet med ovenforliggende innsjøer er Skytjedalsvatnet er den eneste, større innsjøen i nedbørsfeltet.



Figur 2.3. Deler av reguleringen til Sima (www.statkraft.no). Inntak er merket med gult, tunneler blått og vannkraftverk rødt. Et større nedbørfelt i sør (utenfor kartet) blir også ført til Sy-Sima kraftverk. Skytjedalsvatn er merket med svart sirkel.

De gjeldende konsesjonsvilkårene for reguleringene i Simadalsvassdraget stiller ikke krav til slipping av minstevannføring. Det betyr at hovedstrengen i vassdraget nedstrøms reguleringene kun har tilsig fra restfeltet. Fraføring av 77 % av nedbørfeltet har ført til at gjennomsnittlig vannføring i Sima er redusert fra 9,0 m/s³ før regulering til 2,1 m/s³ etter regulering. Da fraført nedbørfelt ligger høyt og er snødekket hele vinteren er vannføringsreduksjonen størst om sommeren (fig. 2.4). Vannføringen er lavest på vinteren, og spesielt i mars. I mars er gjennomsnittlig vannføring i Sima 110 l/s. Før reguleringen lå den på 380 l/s.

Før reguleringen mottok Sima avrenning fra Hardangerjøkulen. Fraføring av brepåvirket vann til Sima har ført til redusert innhold av fine brepartikler i vannet. Vanntemperaturen om sommeren er trolig også høyere etter fraføringen.

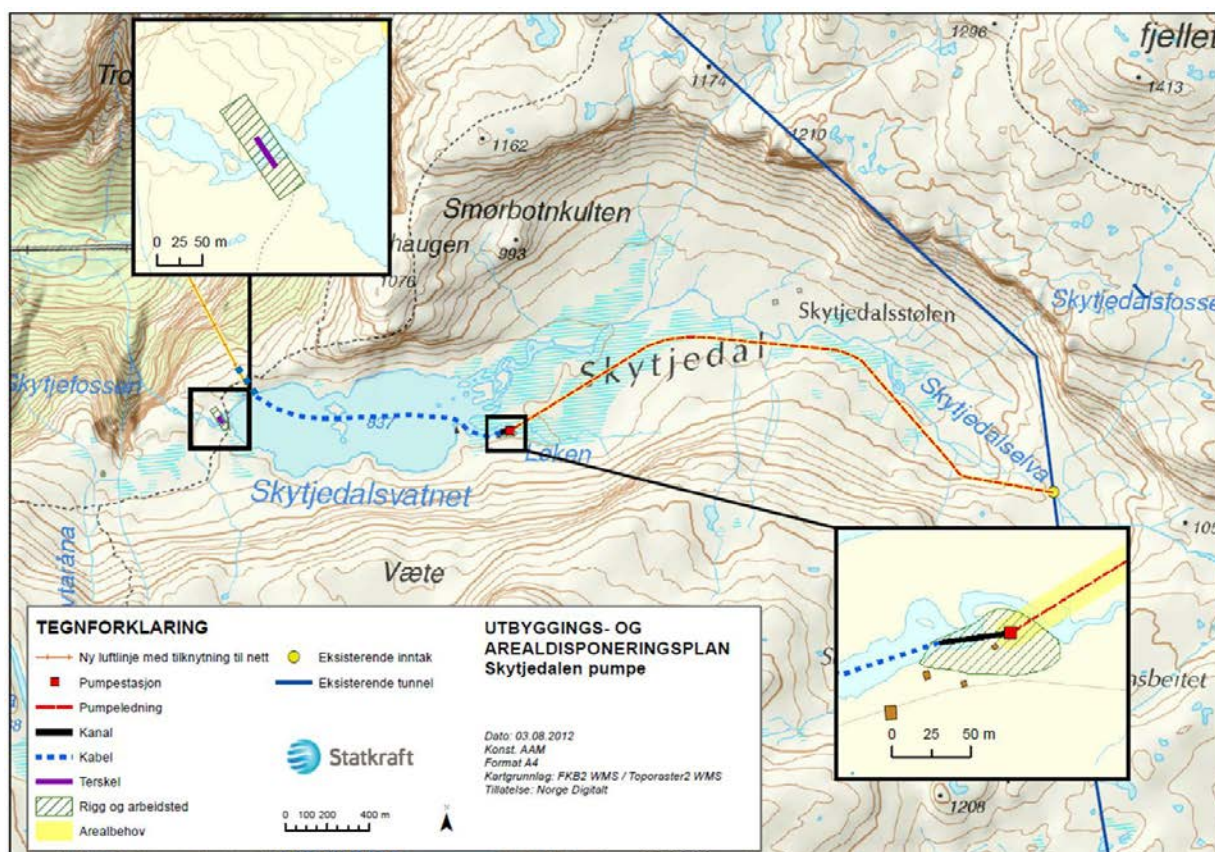


Figur 2.4. Beregnet vannføring før og etter regulering av Sima. Data for Sima er beregnet direkte fra målte verdier ved vannmerke 50.5 Sima. Vannmerket ble nedlagt i 1989 (Sandven et. al 2009).

3 TILTAKSBESKRIVELSE

3.1 Oversikt over tiltaket

Skytjedal pumpe vil pumpe vanntilsigt for restfeltet til Skytjedalsvatnet (kt. 837) opp til eksisterende bekkeinntak i Skytjedalselva (kt. 945). Herfra vil vannet bli ført i eksisterende tunnel til Rembesdalsvatn for videre utnyttelse i Sy-Sima kraftverk. Inntaket til pumpestasjonen vil ligge i østlig ende av Skytjedalsvatnet. Et oversiktskart over tiltaksområdet er gitt i figur 3.1.



Figur 3.1. Oversikt over utbyggingsplanene for Skytjedal pumpe

Regulering av Skytjedalsvatnet

For å holde vannstanden på et stabilt nivå i perioder med lite tilsig (framfor alt på sensommeren og vinteren) er det etablert en bunnterskel av betong i utløpet av Skytjedalsvatnet (fig. 3.2). Det foreslås å løfte terskelen med 25 cm for å etablere et lite magasin i vannet som kan benyttes ved tilsig lavere enn pumpens minste slukeevne (ved full drift og null tilsig vil magasinert vann tømmes på 16 timer). Pumpestasjonen vil bli kjørt etter tilsiget. Dersom tilsiget er mindre enn kravet til minstevannføring stoppes stasjonen. Det vil bli montert en tappeventil i terskelen for slipping av minstevannføring ned til Skytjefossen og Simavassdraget.



Figur 3.2. Eksisterende terskel i utløpet av Skytjedalsvatnet

Inntak, pumpestasjon og overføringsledning

Inntaket til pumpestasjonen legges i den sørlige tilløpsbekken til Skytjedalsvatnet, straks vest for pumpehuset (fig. 3.1). Det vil være nødvendig med noe kanalisering av bekken videre ut til vannet. Inntaket bygges i betong og forsynes med varegrind. Fra inntaket til pumpestasjonen vil det være en sugeledning fram til pumpestasjonen. For å hindre isdannelse i inntaket monteres bobleanlegg foran inntaksåpningen. For at dette skal fungere også ved strømfall monteres et lite dieselaggregat. Det legges strømkabel fra pumpehuset til inntaket i rørgrøften.

Pumpestasjonen plasseres i tilknytning til stølsbygningene straks øst for Skytjedalsvatnet. Stasjonen vil bli bygget i dagen. Det installeres en vertikal pumpe med maksimal slukeevne på 2 m³/s.

Pumpestasjonen vil bygges i tre over terrengnivået, og overbygningen isoleres med støydempende materialer. Pumpestasjonen vil bli utformet i samme byggestil som stølsbebyggelsen.

Stasjonen vil være ubemannet, og blir koblet sammen med driftssystemet for Sima kraftverk. Det vil bli regelmessige inspeksjoner av inntakene, hovedsakelig for grindrensking.

Fra pumpestasjonen til eksisterende bekeinntak til Sima kraftverk vil overføringsledningen bli lagt langs dalbunnen oppover langs Skytjedalselva. Vannledningen graves ned i sin helhet. Total lengde på vannledningen (fra inntaket) blir ca. 2900 m. Endelig trasé vil bli fastlagt i forbindelse med detaljplanleggingen. 2920 m.

Andre inngrep og aktiviteter

Prosjektet vil være veiløst og all frakt vil foregå med helikopter fra nær enden av eksisterende anleggsvei opp langs Sima. Et mindre riggområde med overnattingsbrakke, lager og verksted vil bli plassert ved pumpestasjonen (fig. 3.1).

Overskuddsmassen fra graving/sprengning av grøft for pumpeledning vil bli dandert til langs rørtraseen. Det vil ikke være behov for å etablere masseuttak. Heving av terskelen vil bli gjort ved bruk av betong.

Arbeidene vil innbære relativt små inngrep og begrenset arealbruk. Inntakskonstruksjonene og pumpestasjonen vil føre til permanente arealbeslag. Kabel- og rørledningstraseene vil også medføre arealinngrep, men da grøftene vil bli tilbakeført med stedegen vegetasjon, vil dette være midlertidige arealbeslag. I tillegg vil reguleringssonen legge mindre arealer (ca. 1000 m²) under vann.

Prosjektet bygges i løpet av to sommerhalvår med en gjennomsnittlig mannskapsstyrke på ca. 5 personer. Antatt tidligst oppstart av anleggsarbeidene er sommeren 2017, med mulig ferdigstilling sensommer/høst 2018.

3.2 Minstevannføring

Det legges opp til en minstevannføring på 0,12 m³/s i sommerperioden, dvs. fra 1. mai til 30. september. Dette tilsvarer 5-persentilen for sommersesongen. Av hensyn til det visuelle inntrykket av Skytjefossen i turistsesongen om sommeren foreslås det at pumpen stenges mellom kl. 10 og 18 i perioden 1. juli til 15. august, og alt tilsig slippes forbi. Klokken 18 startes pumpen igjen, og utover natten vil vannføringen synke til 0,12 m³/s som ellers på sommeren. Døgnkjøring av pumpen forutsetter at magasinet ikke senkes under HRV når det pumpes.

I perioden 01.10-30.4 slippes 0,02 m³/s. Dette tilsvarer 5-persentilen for vinterhalvåret.

Hele tilsiget slippes når dette er mindre enn minstevannføringen.

3.3 Nettilknytning

For å få strøm til pumpestasjonen legges det opp til å bygge en avgreining fra eksisterende 22 kV-linje som går langs Simadalen opp til Rembesdalsdammen. Den første delen av avgreiningen (ca. 800 m) vil bli bygget som luftlinje. Fra ca. kote 800-820 vil ledningen bli lagt som kabel over fjellryggen nord for Skytjedalsvatn og videre gjennom innsjøen fram til pumpestasjonen (fig. 3.1).

3.4 Alternative utbyggingsløsninger

Som et alternativ til 25 cm heving av Skytjedalsvatnet er også en regulering på 50 cm vurdert (25 cm heving og 25 cm senking). Dette vil gi et reguleringsvolum på 0,2 mill. m³, og vil bidra til redusert stopp/start kjøring av pumpestasjonen. En reguleringsone på 50 cm vil gi LRV på 836,75 moh. og HRV på 837,25 moh.

3.5 Sammenstilling av hoveddata

Hoveddata for utbyggingen er vist i tabell 3.1.

Tabell 3.1. Sammenstilling av hoveddata for regulering av Skytjedalsvatnet (25 cm)

Parameter	
Nedbørfelt (km ²)	12,70
Midlere årlig tilløp (mill. m ³)	19,9
Maks slukeevne (m ³ /s)	2,0
Produksjon (GWh/år)	26,7
Utbyggingskostnad (mill. NOK)	68
Utbyggingspris (NOK/kWh)	2,5

3.6 Null-alternativet

Null-alternativet forutsetter ingen utbygging i regi av Statkraft Energi AS. Hovedbegrunnelsen for å fremme utbyggingen – bedre utnyttelse av lokale ressurser i et allerede regulert vassdrag – vil da ikke kunne oppfylles. Den produksjonen utbyggingen er beregnet å ville bidra med, vil da måtte skaffes til veie på annen måte.

4 VIRKNINGER FOR HYDROLOGISKE FORHOLD, VANNTEMPERATUR, SEDIMENTTRANSPORT OG VANNKVALITET

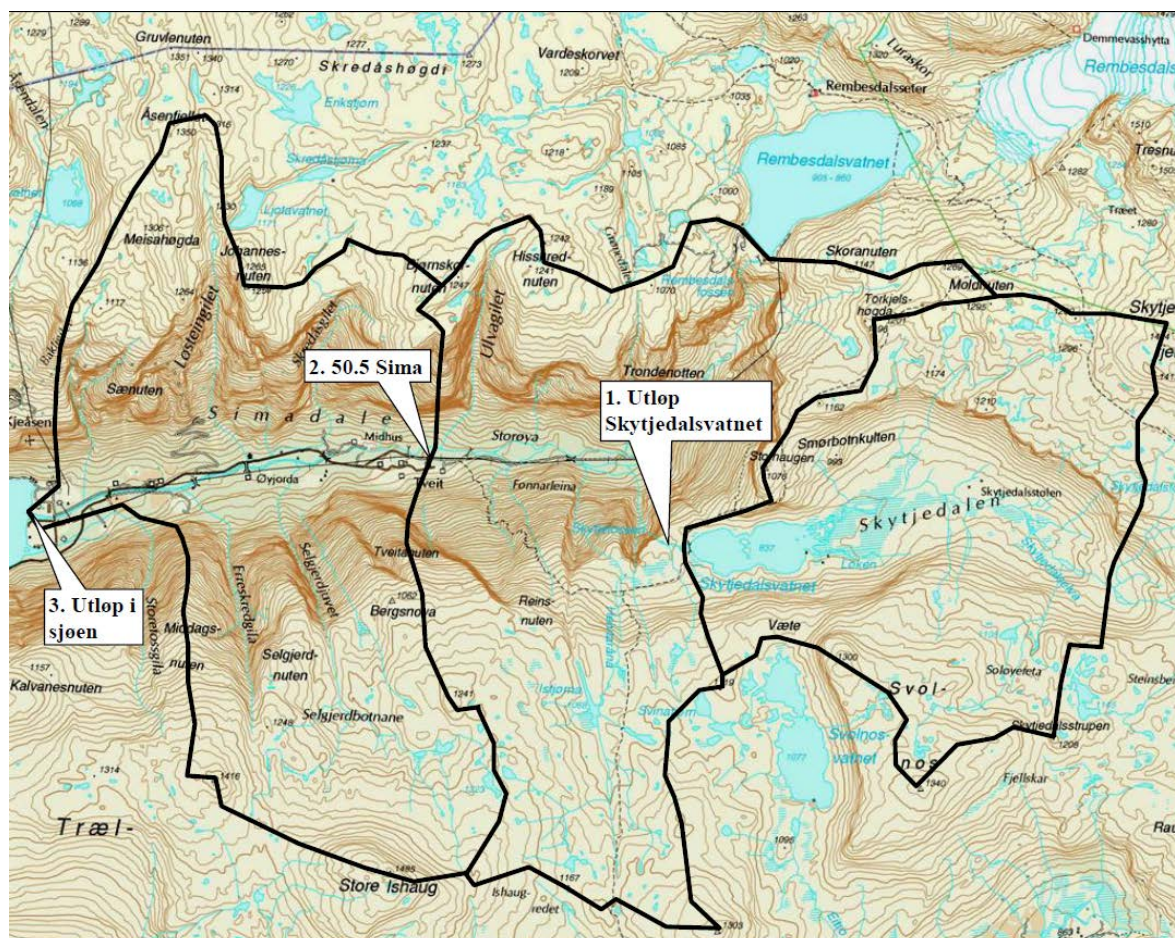
Informasjon om tiltakets virkninger på hydrologiske forhold, sedimenttransport, vanntemperatur og vannkvalitet utgjør et viktig grunnlag for å vurdere tiltakets konsekvenser for fisk og ferskvannsorganismer. Relevante deler av konsekvensvurderingene for disse temaene er derfor sammenstilt i dette kapitlet. De hydrologiske beregningene er hentet fra fagrapporten ”Konsekvensvurdering hydrologi” (Stranden 2013).

4.1 Status

I tiltaksområdet er det stor snøakkumulasjon om vinteren og forholdsvis lite nedbør om våren og sommeren. Dette gjør at et fuktig år typisk er et år med mye snø i fjellet, og med mildt/fuktig vær på sommeren. Ved utløpet av Skytjedalvatnet vil det i normale og fuktige år være betydelig med vannføring fra snøsmeltingen begynner for alvor i slutten av mai/begynnelsen av juni og til litt ut i august. Om vinteren er det kun i spesielle mildværsituasjoner at en kan forvente tilførsel til Sima fra Skytjedalvatnet og øvre deler av nedbørfeltet.

4.2 Virkninger

For å vurdere virkningene av pumping fra Skytjedalvatnet er det beregnet vannføring før og etter utbygging på tre punkt fra Skytjedalvatnet og ned til utløpet av Sima i Simadalsfjorden: utløpet av Skytjedalvatnet, Tveit i Simadalen (Sima 50.5) og ved utløpet til sjøen (fig. 4.1).



Figur 4.1. Vannføringspunkt i Simavassdraget der vannføring er beregnet.

Restfelt og restvannføringer

I gjennomsnitt vil vannføringen ut av Skytjedalsvatnet og dermed også i Skytjefossen bli redusert med 77 %. Slipp av minstevannføring (se kap. 3.3) vil sikre at det er vannføring i elva nedstrøms Skytjedalsvatnet også i tørre perioder sommerstid. Nede i Simadalen er det imidlertid et restfelt som sikrer at det fortsatt vil være betydelig vannføring her hele året. Ved utløpet av Sima i Simadalsfjorden vil gjennomsnittlig restvannføring ligge på 80 %.

Feltarealer og restvannføringer er oppsummert i tabell 4.1. Tallene refererer til perioden 1979-2008.

Tabell 4.1. Arealer og restvannføring etter utbygging av Skytjedal pumpe

Delfelt	Areal km ²	Vannføring før utbygging (m ³ /s)	Vannføring etter utbygging m ³ /s	Restvannføring %
Skytjedalsvatnet	12,7	0,65	0,15	23 %
50.5.Sima (ved Tveit)*	29,0	1,37	0,92	67 %
Utløp i fjorden	47,3	2,25	1,79	80 %

* se fig. 4.1

Vannføringsendringer ved utløpet av Skytjedalsvatnet

Elva nedstrøms Skytjedalsvatnet og dermed Skytjedalsfossen får redusert vannføring etter en realisering av planene om pumping, men i turistsesongen, fra 1.7 til 15.8 vil vannføringen i fossen kun bli litt lavere på dagtid mellom kl. 10 og 18 sammenlignet med i dag. Vannføringen vil øke gradvis fra tidspunktet pumpen stanses og frem til den startes opp igjen. Deretter vil vannføringen gradvis bli redusert ned mot minstevannføringen.

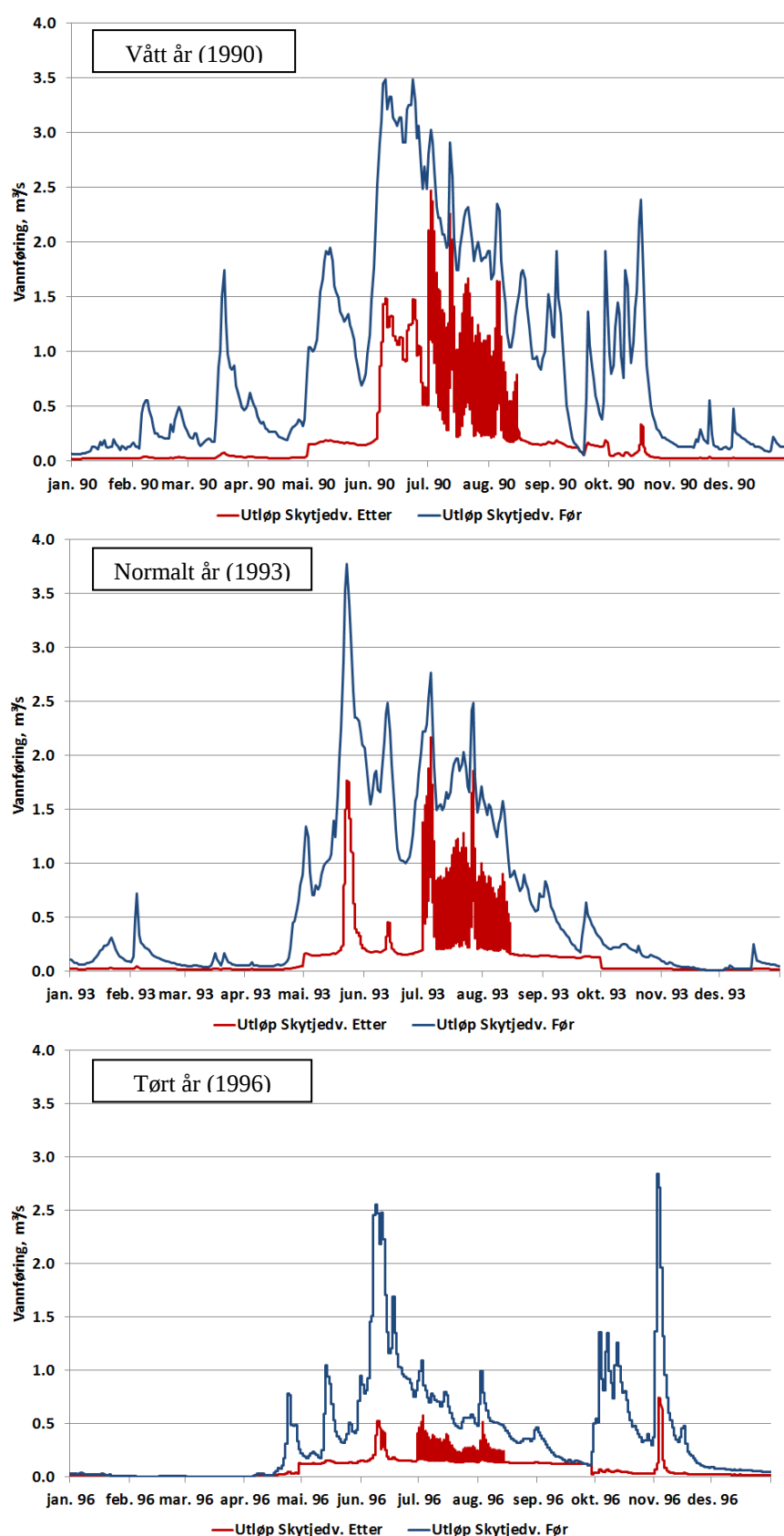
Ved toppen av Skytjedalsfossen vil det i normale og fuktige år i tillegg være perioder med vesentlig større vannføring enn planlagt pumpekapasitet, i hovedsak i mai og juni. I denne perioden er snøsmeltingen høy, og planlagt pumpekapasitet vil ikke være tilstrekkelig for å utnytte alt flomvannet. I fuktige 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 Skytjedalsvatn. 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 på Skytjedalsvatn er vist i tabell 4.2. I perioden 1.7-15.8 vil det være overløp i deler av døgnet alle dager.

Tabell 4.2. Antall dager med overløp og tilsig lavere enn minstevannføringen.

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

Vannføringsendringer i et vått, middels og tørt år er vist i figur 4.2. Ettersom pumpen stanses på dagen i høysesongen for turisttrafikk, inneholder figurene også informasjon om variasjonen i vannføring innenfor ett døgn i denne perioden.



Figur 4.2. Vannføring ved utløpet av Skytjedalsvatnet før og etter utbygging i et vått, normalt og tørt år. Det er tatt hensyn til slipp av minstevannføring fra Skytjedalsvatnet. Rødt felt illustrerer vannføringen innenfor et døgn i perioden 1.7-15.8.

Vannføringsendringer ved Tveit (50.5) i Simadalen

Det uregulerte tilsigsfeltet er på 16,1 km² (nedstrøms Skytjedalsvatn) sikrer stabil vannføring hele året, også etter utbygging. Restfeltet utgjør arealmessig ca. 55 % av dagens tilsigsfelt. Uregulert tilsig fra restfeltet er på gjennomsnittlig ca. 0,7 m³/s. Vannføringen reduseres med inntil planlagt pumpekapasitet, men overløp på Skytjedalsvatnet og bidraget fra restfeltet sikrer at vannføringen om sommeren typisk er mellom 0,5-3 m³/s. Den vil variere i takt med minsteslippet fra Skytjedalsvatn, 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.

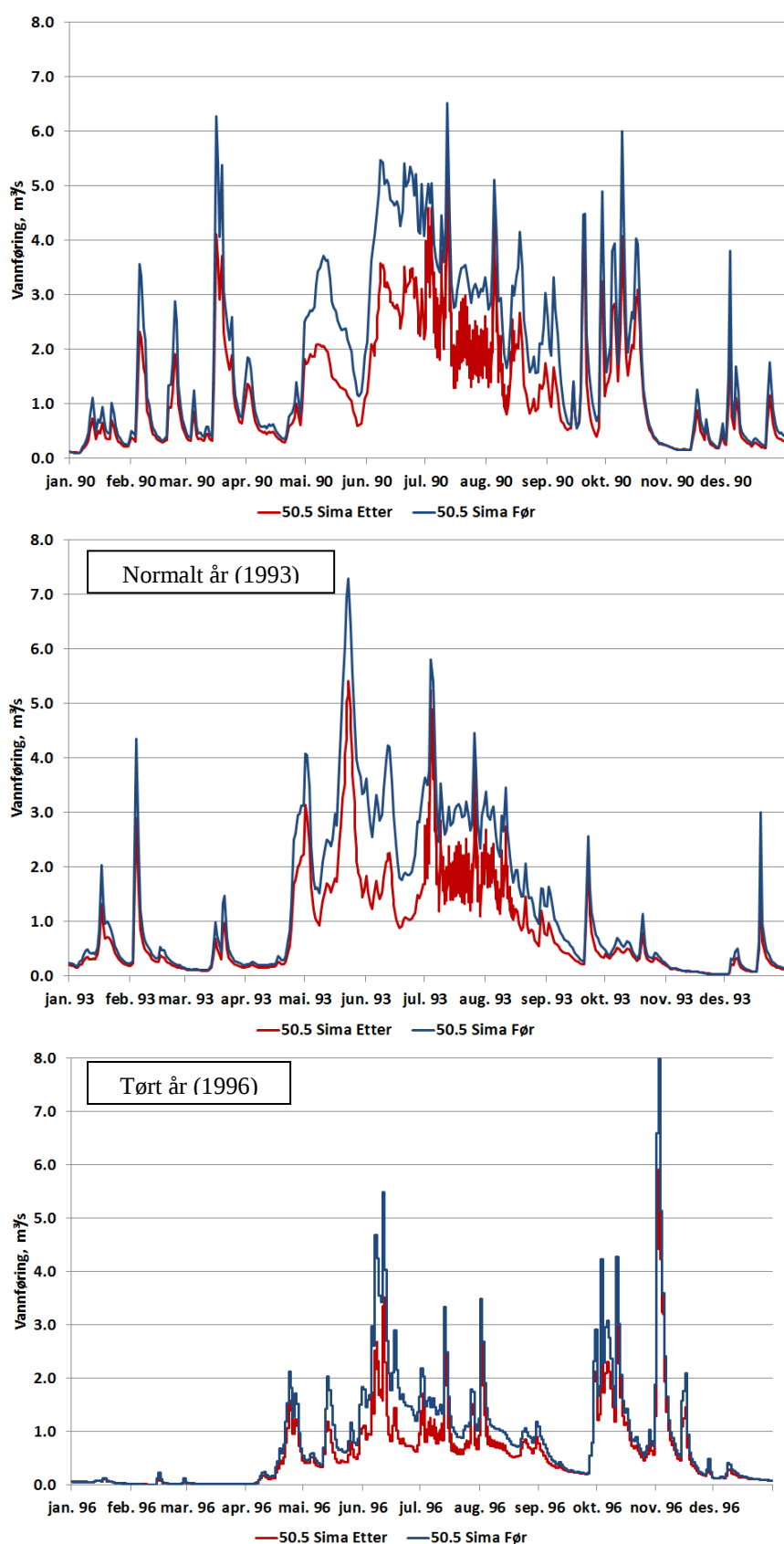
Om vinteren er normalt tilsigsbidraget fra de øvre delene som fraføres, lite, og endringen i vannføringen blir derfor relativt liten, ettersom de nedre delene typisk er de som opplever mest regn og snøsmelting vinterstid. For beregning av restvannføringer er det derfor vurdert som realistisk at restfeltet bidrar med 65 % av totaltilsiget til 50.5 Sima om vinteren. Restvannføringen blir da totalt på ca. 0,92 m³/s, som svarer til 67 % av dagens vannføring.

Vannføringsendringer i et tørt, vått og normalt år ved Tveit i Simadalen er vist i figur 4.3.

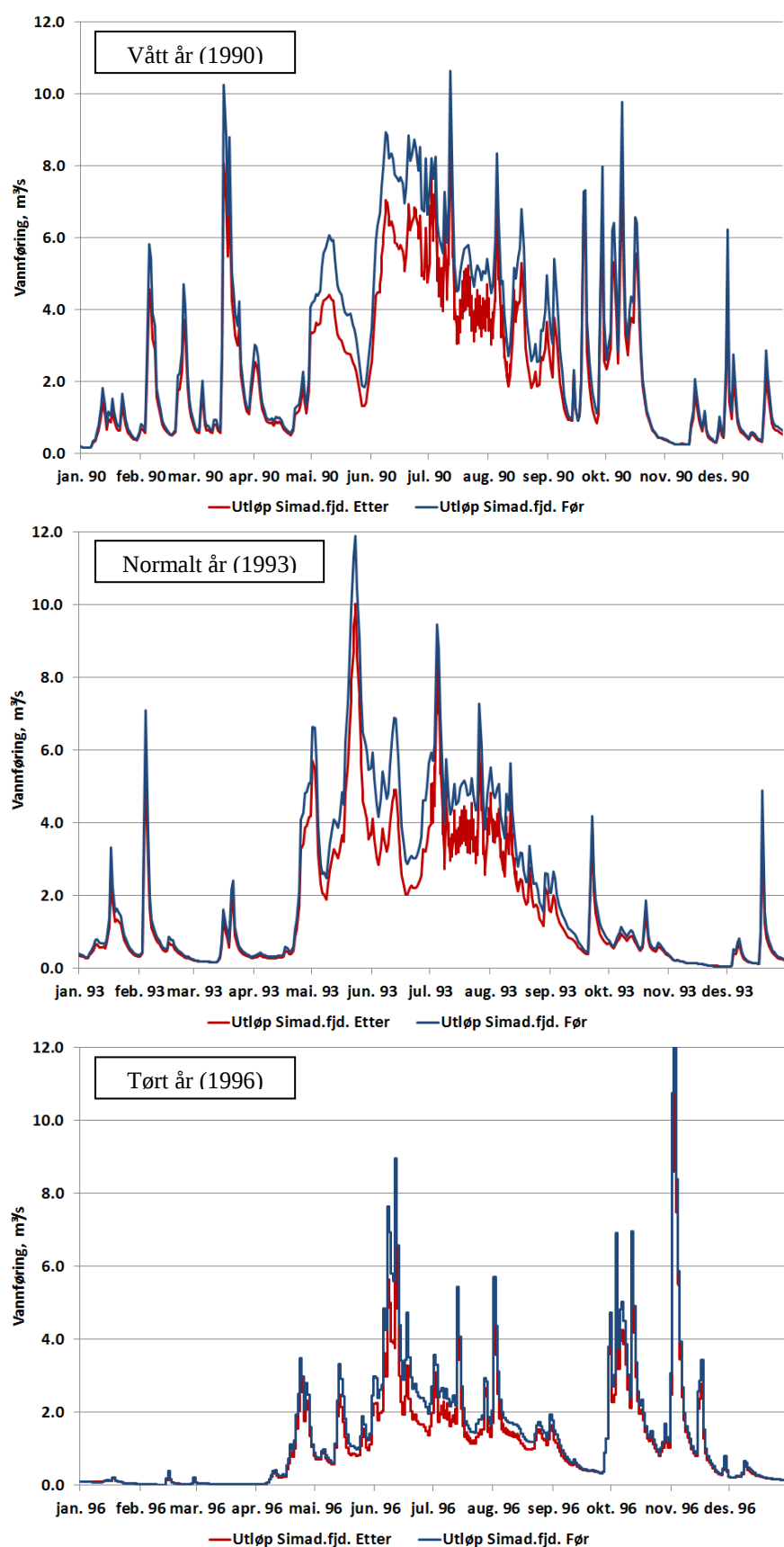
Vannføringsendringer ved utløpet av Sima i Simadalsfjorden

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 uregulert 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).

Vannføringsendringer i et tørt, vått og normalt år ved utløpet av Sima i Simadalsfjorden er vist i figur 4.4.



Figur 4.3. Vannføring ved Tveit (50.5) i Simadalen før og etter utbygging i et vått, normalt og tørt år. Rødt felt illustrerer vannføringen innenfor et døgn i perioden 1.7-15.8.



Figur 4.4. Vannføring ved utløpet av Sima i Simadalsfjorden før og etter utbygging i et vått, normalt og tørt år. Rødt felt illustrerer vannføringen innenfor et døgn i perioden 1.7-15.8.

Redusert vannføring og konsekvenser for vanndekket areal

Den berørte elvestrekningen nedstrøms Skytjefossen er lite egnet som leveområde for fisk, da den er alt for bratt. Tiltakets virkning for vanndekket areal er dermed ikke relevant for fisk. Lenger nedstrøms, mot Tveit, er det ikke synlig vann ved lave vannføringer på grunn av at elva går gjennom ur og grove løsmasser. Heller ikke denne strekningen vurderes å ha vesentlig verdi for fisk.

Ved Tveit vil gjennomsnittlig vannføring bli redusert med 33 %. Figur 4.5 og 4.6 viser et utsnitt av elva sett oppstrøms og nedstrøms fra Tveit. Vannføringen på bildene er mindre enn halvparten av framtidig gjennomsnittlig vannføring dersom utbyggingen blir gjennomført. Selv etter en utbygging vil slike, lave vannføringer kun forekomme om vinteren, dvs. når det er frosset i Simadalen.



Figur 4.5. Sima ved Tveit. Vannføring $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$ (21.10.10)



Figur 4.6. Sima ved brua nedstrøms Midhus. Vannføring ca. $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$ (21.10.10)

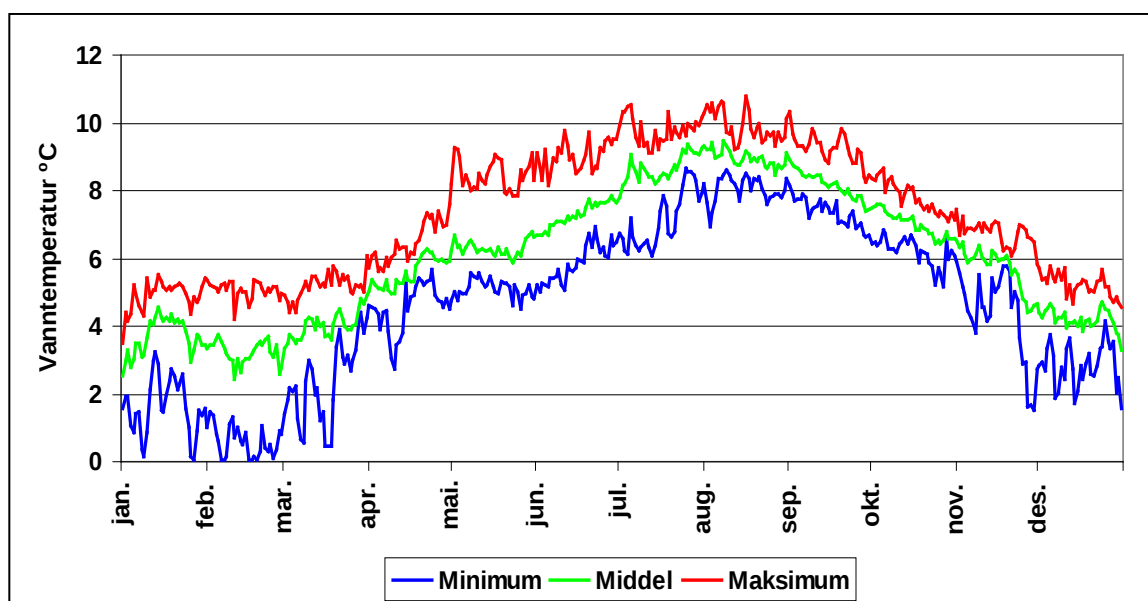
Som det framgår av figur 4.6 er det selv ved meget lave vannføringer relativt stort vanndekket areal i elva. Lenger nede i vassdraget er det etablert en rekke terskler, og disse vil, sammen med det økte restfeltet, bidra til at endringer blir mindre jo lenger ned i vassdraget en kommer. Vannhastigheten vil derimot bli påvirket av den lavere vannføringen, og en kan forvente økt sedimentasjon i kulpene bak tersklene.

4.3 Vanntemperatur

4.3.1 Status

Sima er forholdsvis kald om sommeren, pga. snøsmelting og tilsig av grunnvann, og relativt varm om vinteren på grunn av grunnvannstilsig. Vanntemperaturen er normalt høyest i slutten av juli og i august, når bidraget fra snøsmeltingen i de høyereliggende delene avtar og lufttemperaturen er på det høyeste. Utover høsten avtar vanntemperaturen gradvis mot normalt ca. 3-4 grader, hvor den blir liggende frem til slutten av mars. Om sommeren utgjør i dag Skytjedalen hoveddelen av tilsigsbidraget til de øvre delene av Simadalen. Det er tydelig at den relativt lave vanntemperaturen om sommeren er påvirket av grunnvann. Vanntemperaturen i Sima er målt i perioden 1982-1991 og 2007-2009 (fig. 4.7).

Det er ikke gjort vanntemperaturmålinger før dagens regulering av Simavassdraget. Da utgjorde Hardangerjøkulen en betydelig del av nedbørfeltet, og kaldt vann fra breen førte trolig til lave sommertemperaturer.



Figur 4.7. Gjennomsnittlig vanntemperatur i Sima basert på data fra 1982-1991 og 2007-2009 (delvis sporadiske data) fra vannføringsserien Sima.50.5.

4.3.2 Virkninger

Sima

Om vinteren ligger lufttemperaturen normalt rundt null grader i gjennomsnitt i lavereliggende deler, med innslag av både kaldere og mildere perioder. Hovedparten av tilsiget vinterstid kommer fra de lavereliggende delene av nedbørfeltet, og da framfor alt i perioder med regn og snøsmelting. Samtidig er elven grunnvannspåvirket om vinteren, noe som gjør den etter forholdene relativt varm. Tilsiget fra Skytjedalen er lite på vinteren, og endringer her vil i liten grad påvirke vanntemperaturen i Sima.

I mai-juni kan en forvente seg noe høyere vanntemperaturer sammenlignet med i dag ettersom mye av smeltevannet fra Skytjedalen vil bli fraført.

Om sommeren utgjør Skytjedalen hoveddelen av tilsigsbidraget til de øvre delene av Simadalen. Utbyggingen vil føre til at tilsiget fra høyereliggende områder med snøsmelting blir fraført, og vanntemperaturen vil derfor normalt gå noe opp. Av erfaring fungerer imidlertid grunne og høytliggende innsjøer som Skytjedalsvatnet som effektive oppvarmingsmagasin for vannet om sommeren, så effekten for vanntemperaturen i Simadalselva kan dermed bli neglisjerbar eller litt lavere sommerstid. Videre nedover Simadalen mot fjorden vil denne endringen bli gradvis mindre ettersom Sima får tilsigsbidrag fra flere sidefelt som går opp i områder med snøsmelting. En viss oppgang i vanntemperaturen ved utløpet må likevel påregnes, selv om denne er ventet å bli liten.

Skytjedalsvatnet

Det forventes ingen vesentlig endring i forholdene i Skytjedalsvatnet.

4.4 Sedimenttransport og erosjon

4.4.1 Status

Til tross for at breavrenningen er ført bort fra Skytjedalsvatnet, bærer innsjøen fortsatt preg av avsetning av finpartikulært materiale. I dag utgjør breelvavsetningen øst for vannet (langs

Skytjedalselva) og morenemassene som ligger nordøst i dalføret de viktigste kildene til sedimenttransport. 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 og bekkene som er planlagt overført til innsjøen 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 leir og silt gjorde av vannet var blakket om sommeren. Etter fraføringen av brefeltet er sedimenttransporten 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 (Statkraft 2010).

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

4.4.2 Tiltakets virkning

Skytjedalen

Kanalisering og etablering av inntak til pumpestasjonen og graving for legging av overføringsledning vil føre til økt sedimenttransport i anleggsperioden. Effekten vil være midlertidig. Partiklene vil bli avsatt i Skytjedalsvatnet, og i en periode vil en også få blakking av vannet nært tiltaksstedene.

I 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.

Sima

Tiltaket vil til hvis 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 vannføringen og litt 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.

4.5 Vannkvalitet

4.5.1 Status

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 (Johnsen & Kambestad 1993). Det er heller ingen større forurensningskilder langs Sima. Lav bosetning og begrensede jordbruksarealer tilsier at avrenningen av næringssalter til vassdraget er liten.

Analyseresultater fra vannprøver tatt på tre stasjoner i Sima i oktober 2010 og august 2011 viste også at vannkvaliteten er god og meget god med tanke på næringssalter, bakterier og forsurening (pH fra 6,2 og over).

Vannprøver tatt i Skytjedalsvatnet viser også god pH, og gode vannkjemiske forhold for aure (Lehmann 2008). Labilt aluminum, som kan være skadelig for fisk ved lave pH-verdier, ble også målt. Konsentrasjonen var lav (7 µg/l), og lå på et nivå nær deteksjonsgrensen.

4.5.2 *Tiltakets virkninger*

Da det er små forskjeller i vannkvalitet på vann som blir fraført og vannet i Sima ventes ikke tiltaket føre til noen vesentlige endringer av vannkvaliteten.

5 MATERIAL OG METODER

5.1 Datagrunnlag

Fagrapporten er basert på resultat fra rapporter fra prøvafiske i Skytjedalsvatn i 2008 og elfiske, bonitering og gytefisktelling i Sima i perioden 2000-2010. Det ble også gjort bunndyr- og zooplanktonundersøkelser i Skytjedalsvatn i 2008. Elva Sima oppstrøms vandringshinderet for anadrom fisk ble befart i oktober 2010 og juli 2011, men det ble ikke utført fiskeundersøkelser her. Tabell 5.1 gir en oversikt over datagrunnlaget for vurdering av fisk- og ferskvannsorganismer.

Tabell 5.1. Oversikt over datagrunnlaget (for full referanse vises det til referanselisten)

Forfatter	Tittel
Lehmann, 2008	Fiskebiologiske undersøkelser i Skytjedalsvatnet og Skytjedalselven, Eidfjord, september 2008
Sandven m. fl. 2009	Statusrapport for langsiktige undersøkelser av laksefisk i seks regulerte vassdrag i Hardanger 2007-2008
Sandven m.fl. 2010	Årsrapport for langsiktige undersøkelser av laksefisk i seks regulerte vassdrag i Hardanger 2009
Skoglund m.fl. 2012	Fiskebiologiske undersøkelser i Sima med vurdering av vintervannføring og strandning av gytegroper – resultater fra 2011 og 2012 (Utkast)

5.2 Konsekvensvurdering

Konsekvensutredningen har i stor grad fulgt metodebeskrivelsen om ikke-prissatte konsekvenser gitt i Statens vegvesens Håndbok 140 om konsekvensanalyser (2006).

Forutsetningene for å komme fram til en vurdering av konsekvensen er en systematisk gjennomgang av:

1. **Verdi**, uttrykt som tilstand, egenskaper eller utviklingstrekk for vedkommende interesse/tema i det området prosjektet planlegges. Verdien vurderes etter en tredelt skala: liten, middels og stor.
2. **Tiltakets omfang**, dvs. hvor store endringer tiltaket kan medføre for vedkommende interesse/tema. Tiltakets omfang vurderes etter en femdelt skala; fra stort negativt til stort positivt.
3. **Konsekvensen**, som fastsettes ved å sammenholde opplysninger om berørte områders verdi og omfanget av tiltakets effekt.

Nedenfor er det foretatt en gjennomgang av de kriterier som er lagt til grunn for å fastsette verdi, virkningsomfang og konsekvens.

Verdi

Verdivurdering for hvert tema angis på en glidende skala fra liten til stor verdi (se fig. 5.1). Vassdragets eller naturområdet verdi kan fastsettes på bakgrunn av ulike kriterier. Disse kriteriene baserer seg både på generelle faglige vurderinger av forekomst, sårbarhet, økologisk funksjon og/eller betydning, i tillegg til mer konkrete kriterier som f.eks. rødlistestatus.

Kriteriene som er brukt i denne vurderingen er i hovedsak hentet fra DN-håndbok 15, kartlegging av ferskvannslokalteter (Direktoratet for naturforvaltning 2000). Ut over kriteriene i håndboka er det brukt faglig skjønn basert på generell biologisk og økologisk kunnskap. Rødlistekategori, dvs. hvor sårbar eller truet en art er, er hentet fra Norsk rødliste 2010 (Kålås m.fl. 2010). Kriteriene som er brukt for å vurdere de ulike områdenes verdi for fisk og bunndyr er gitt i tabell 5.2.

Tabell 5.2. Kriterier for fastsetting av tiltaks- og influensområdets verdi for fisk og bunndyr. Kriteriene er hentet fra DN-håndbok 15 (2000) og systematisert i henhold til metodikken beskrevet av Statens vegvesen (2006).

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Forekomst av truede arter	Arter som ikke kommer inn under "Middels" og "Stor" verdi.	Arter i kategoriene "nær truet" eller "datamangel" (Kålås m. fl. 2006).	Arter i kategoriene "kritisk truet", "sterkt truet" og "sårbar" (Kålås m. fl. 2006).
Lokaliteter med viktige bestander av ferskvannsorganismer	Alle lokaliteter med viktige arter og bestander som ikke kommer inn under "Middels" og "stor" verdi	- Viktige gyte- og oppvekst-områder i alle vassdrag med anadrome laksefisk i kategori 2, 3, 4 og 5*. - Næringslokaliteter til storaurestammer** - Lokaliteter med forekomster av viktige bestander av ferskvannsorganismer***	Forekomst av viktige bestander av ferskvannsorganismer som definert av Direktoratet for naturforvaltning**
Fiskebestander som ikke er påvirket av utsatt fisk	-	Naturlige fiskebestander hvor utsetting kun har vært sporadisk. Eventuelle utsettinger skal ikke ha påvirket fiskebestanden negativt og kun skjedd med stedegen stamme.	Naturlige fiskebestander hvor det ikke er satt ut rogn, yngel eller villfisk.
Lokaliteter med opprinnelige plante- og dyresamfunn	Lokaliteter som tilfredsstiller kravene om upåvirkede plante- og dyresamfunn, men som pga. vassdragsregulering ikke tilfredsstiller kravene til "Middels" eller "Stor" verdi.	Større uregulerte lokaliteter** der det naturlige plante- og dyresamfunnet er godt bevart, og hvor nye introduserte arter ikke har påvirket de opprinnelige samfunnene negativt.	Større uregulerte lokaliteter*** der det naturlige plante- og dyresamfunnet er godt bevart, og hvor nye arter ikke er introdusert av mennesker.
Områder av særlig betydning for bestander av ferskvannsorganismer	Lite viktige vandringsveger, gyteområder og/eller oppvekstområder for bestander.	Viktige vandringsveger, gyteområder og/eller oppvekstområder for bestander.	Særlig viktige vandringsveger, gyteområder og/eller oppvekstområder for bestander.

* jf. DN's lakseregister

** Gjelder blant annet nasjonale laksevassdrag, relikte laks og gyte- og oppvekstelter til alle storaurestammer som er definert som sikre i DN-utredning nr. 1997-2, gyte- og oppvekstområder til asp.

** Med større lokaliteter menes innsjøer over 5 ha eller elver med årlig middelvannføring >5 m³/s.

*** I alt 16 arter eller økologiske former er i DN håndbok nr 15 om kartlegging av ferskvannslomaliteter ført opp som viktige ferskvannsorganismer, disse inkluderer bl.a. bekkeniøye, sik, laks, storaure og elvemusling

Omfang

Omfangsvurderingene er et uttrykk for hvor store negative og positive endringer det aktuelle tiltaket vil ha for det aktuelle temaet. Tabell 5.3 viser en oversikt over de kriterier som er benyttet til å bedømme et tiltaks virkningsomfang for fisk og bunndyr. Oversikten er hentet fra Statens vegvesen håndbok 140 (Statens vegvesen 2006), og er opprinnelig utarbeidet for naturområder. Ved vurdering av omfang tas det ikke hensyn til områdets verdi.

Tabell 5.3. Kriterier for å bedømme omfang for biologisk mangfold (etter Statens Vegvesen 2006)

Omfang/tema	Arter (planter og dyr)
Stort positivt	Tiltaket vil i stor grad øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst- og levevilkår
Middels positivt	Tiltaket vil øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst- og levevilkår
Lite/intet	Tiltaket vil stort sett ikke endre artsmangfoldet eller forekomst av arter eller deres vekst- og levevilkår
Middels negativt	Tiltaket vil i noen grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller forringe deres vekst- og levevilkår
Stort negativt	Tiltaket vil i stor grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller ødelegge deres vekst- og levevilkår

Konsekvens

Målet for konsekvensvurderingen er å gi vurderinger av de positive og negative virkningene av tiltaket. Konsekvensen for et tema blir uttrykt som en syntese av temaets/områdets verdi og i hvor stort omfang tiltaket vil berøre temaet/området.

Konsekvensen for et miljø/område framkommer ved å sammenholde miljøet/områdets verdi og tiltakets omfang. Vifta som er vist i figur 5.1 er en matrise som angir konsekvensen ut fra gitt verdi og omfang. Som det framgår av figuren, angis konsekvensen på en nidelt skala fra meget stor positiv konsekvens (+ + + +) til meget stor negativ konsekvens (– – – –). Midt på figuren er en strek som angir intet omfang og ubetydelig/ingen konsekvens. Over streken vises de positive konsekvenser, og under streken de negative konsekvenser.

Verdi Ingen verdi	Omfang		
	Liten	Middels	Stor
Stort positivt			Meget stor positiv konsekvens (++++)
Middels positivt			Stor positiv konsekvens (+++)
			Middels positiv konsekvens (++)
Lite positivt			Liten positiv konsekvens (+)
Intet omfang			Ubetydelig (0)
Lite negativt			Liten negativ konsekvens (-)
Middels negativt			Middels negativ konsekvens (- -)
			Stor negativ konsekvens (- - -)
Stort negativt			Meget stor negativ konsekvens (- - - -)

Figur 5.1. Samlet framstilling av de tre trinnene i konsekvensvurderingen. Verdivurdering er vist i øverste rad, og omfang er vist i venstre kolonne. Konsekvens er gitt som fargekode hvor gul er liten konsekvens, oransje er middels konsekvens, rød er stor konsekvens og fiolett er meget stor konsekvens. Etter Håndbok 140, Statens vegvesen (2006).

5.3 Avgrensing av influensområde

Influensområdet for fisk og ferskvannsorganismer omfatter alle vannstrenger og vann som kan bli påvirket av tiltaket, dvs.:

- Inntaksområdet ved innløpet til Skytjedalsvatnet
- Skytjedalsvatnet
- Sima nedstrøms Skytjedalsvatnet

6 STATUS OG VERDI

Nedre del av Sima er lakseførende, og anadrom fisk (laks og sjøaure) kan vandre ca. 4,3 km opp i vassdraget. Skytjedalsvatnet huser en tett bestand av aure. Fra utløpet av Skytjedalsvatnet til samløpet med Sima er forholdene lite egnet for fisk pga. det bratte terrenget (fig. 6.1). Nedenfor gis en nærmere beskrivelse av fiskebestandene i Skytjedalsvatnet og Sima. I tillegg blir det gjort rede for resultater fra kartlegginger av andre ferskvannsorganismer (bunndyr og dyreplankton) der slike foreligger.

6.1 Skytjedalsvatnet og Skytjedalselva

Status

I 2008 ble det gjennomført fiskebiologiske undersøkelser i Skytjedalsvatnet og Skytjedalselva (Lehmann 2008). I tillegg ble det tatt vannprøver. Bunndyr- og dyreplanktonsamfunnet ble også undersøkt i innløpsbekken resp. innsjøen.

Fisk

Resultatene fra garnfisket viste at kvaliteten på auren i Skytjedalsvatnet var middels god. Fisken var kjennetegnet ved fin rødfarge i kjøttet, moderat vekst, middels kondisjon og beskjeden størrelse. Fiskens diett var i hovedsak fjærmygg og linsekreps. Til tross for at garnfangsten var lav, indikerte både fiskens veksthastighet og frekvens av parasittangrep en forholdsvis tett bestand.

Det er svært gode gyte- og oppvekstforhold i Skytjedalselva. Tilgjengelig areal i elva er også stort i forhold til innsjøarealet (anslått til 10 %). Elfiskeundersøkelser i elva viste gode tettheter av ungfisk. Aldersanalyser indikerte at mye ungfisk står på elven til den blir tre år gammel.

Bunndyr

Det ble tatt en sparkeprøve på elfiske-stasjonen i Skytjedalselven. Den forsursfølsomme døgnfluen *Baetis rhodani* forekom i relativt stort antall i prøven. Det ble ikke registrert noen rødlistede eller nye arter for Hordaland.

Dyreplankton

I likhet med bunndyrprøven i Skytjedalselva, ble det kun påvist vanlig forekommende dyreplanktonarter i Skytjedalsvatnet. *Cyclopoide* hoppekreps og vannloppene *Bosmina sp.* og *Holopedium gibberum* dominerte i antall, men det ble også registrert større vannlopper av slekten *Daphnia* og den strand- og bunnlevende arten *Eurycercus lamellatus* (linsekreps). Av de artsbestemte individene ble det ikke funnet noen rødlistede arter.

Verdivurdering

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

6.2 Sima oppstrøms anadrom strekning

Status

Det er ikke gjort noen fiskeundersøkelser oppstrøms lakseførende strekning i Sima, men området er synfart. Hovedgreinene, elva fra Rembesdalsvatnet og elva fra Skytjedalsvatnet, renner sammen ca. 1,5 km oppstrøms Tveit. Oppstrøms samløpet renner vannet fra Skytjedalsvatnet gjennom rasmasser og grovt materiale, og ved små vannføringer er det ikke synlig vannføring i elveløpet (fig. 6.1 og 6.2). Ved befaring den 21. oktober 2010 var det ikke synlig vann i elva før nedstrøms samløpet mellom greinene fra Rembesdalsvatnet og Skykkedalen.



Figur 6.1. Skytjefossen og Fonnastølbekken



Figur 6.2. Sima (greinen fra Skytjedalsvatnet før samløpet med elva fra Rembesdalsvatnet) nedstrøms Helftaråni og Fonnastølbekken, 21.10.10

Verdivurdering

Fra vandringshinderet for anadrom fisk er det kun en elvestrekning på mindre enn 500 m som har synlig vannføring og vanndekket elvebunn ved små vannføringer. Oppstrøms dette går elva i grunnen når det tilføres lite vann via Skytjedalselva og andre sidebekker fra fjellsiden. Selv om det kan finnes stasjonær aure oppstrøms anadrom strekning vurderes ustabile vannføringsforhold, små vintervannføringer og lite tilgjengelig areal å føre til at området er lite egnet for fisk og andre ferskvannsorganismer (liten verdi).

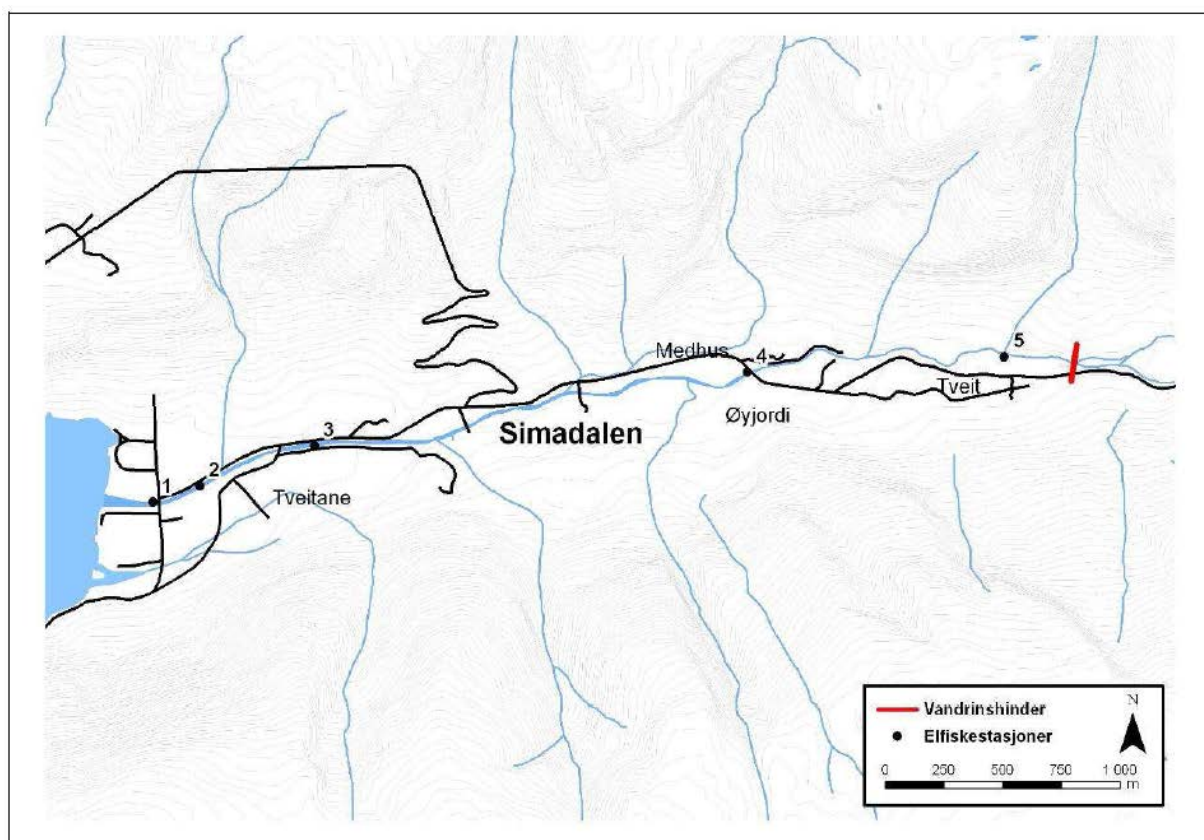
6.3 Anadrom strekning i Sima

Status

Sima er et av syv lakseførende, regulerte vassdrag i Hardanger som overvåkes årlig i regi av Statkraft. Undersøkelsene inkluderer/har inkludert bonitering, kartlegging av tettheter av ungfisk, gytefisktellinger og bunndyrundersøkelser. I 2011 og 2012 ble det også gjort undersøkelser av gytegrøper med tanke på å kartlegge omfang av strandning ved lave vannføringer. Resultatene fra undersøkelsene i 2005-2012 (Sandven m. fl. 2009, 2010, Skår m.fl. 2011, Skoglund m.fl. 2012) er sammenfattet nedenfor.

Generell beskrivelse

Anadrom strekning i Sima er ca. 4,3 km, og laks og sjøaure kan vandre ca. 250 m oppstrøms den øverste garden på Tveit (fig. 6.3). Sima er klart dominert av områder som er grunnere enn 50 cm (88 % av elva), men spredt finnes det også noe dypere kulper. Vannhastigheten gjennom vassdraget domineres av moderat stryk. I øvre og midtre deler finnes flere områder med striere stryk og små fosser. Den nedre delen har innslag av sakteflytende områder som følge av alle terskelbassengene.



Figur 6.3. Anadrom strekning i Sima. Vandringshinderet er markert med rød strek. Stasjon 1-5, som er benyttet for tetthetsregistreringer av ungfisk, er også avmerket (Sandven m. fl. 2010).

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 gytefisktellinger, er de viktigste gyteområdene lokalisert i øvre del av den lakseførende strekningen.

I 2002 ble det gjennomført habitatforbedrende tiltak med tanke på å få flere standplasser for fisk (Statkraft 2010). På grunn av kanalisering før regulering og redusert vannføring etter regulering var 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. Som en del av tiltaket er det bygd terskler av ulike typer og flere dype kulper.

Det er ikke krav til slipp av minstevannføring i Sima. I perioden 1978-2003 ble de 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.

I lakseregisteret til Direktoratet for naturforvaltning (www.lakseregisteret.no) 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 til sjøaure. Undersøkelser utført de siste 10 årene indikerer likevel at sjøaurebestanden i Sima er livskraftig og selvreproduserende.

Ål er vurdert som kritisk truet på den norske Rødlisten 2010. Arten er ikke observert i forbindelse med fiskeundersøkelsene i Sima (G. Lehmann, pers. medd.), 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 (ingen vandringshindere). På grunn av usikker forekomst og små konsekvenser inkluderes arten ikke videre konsekvensvurderingene.

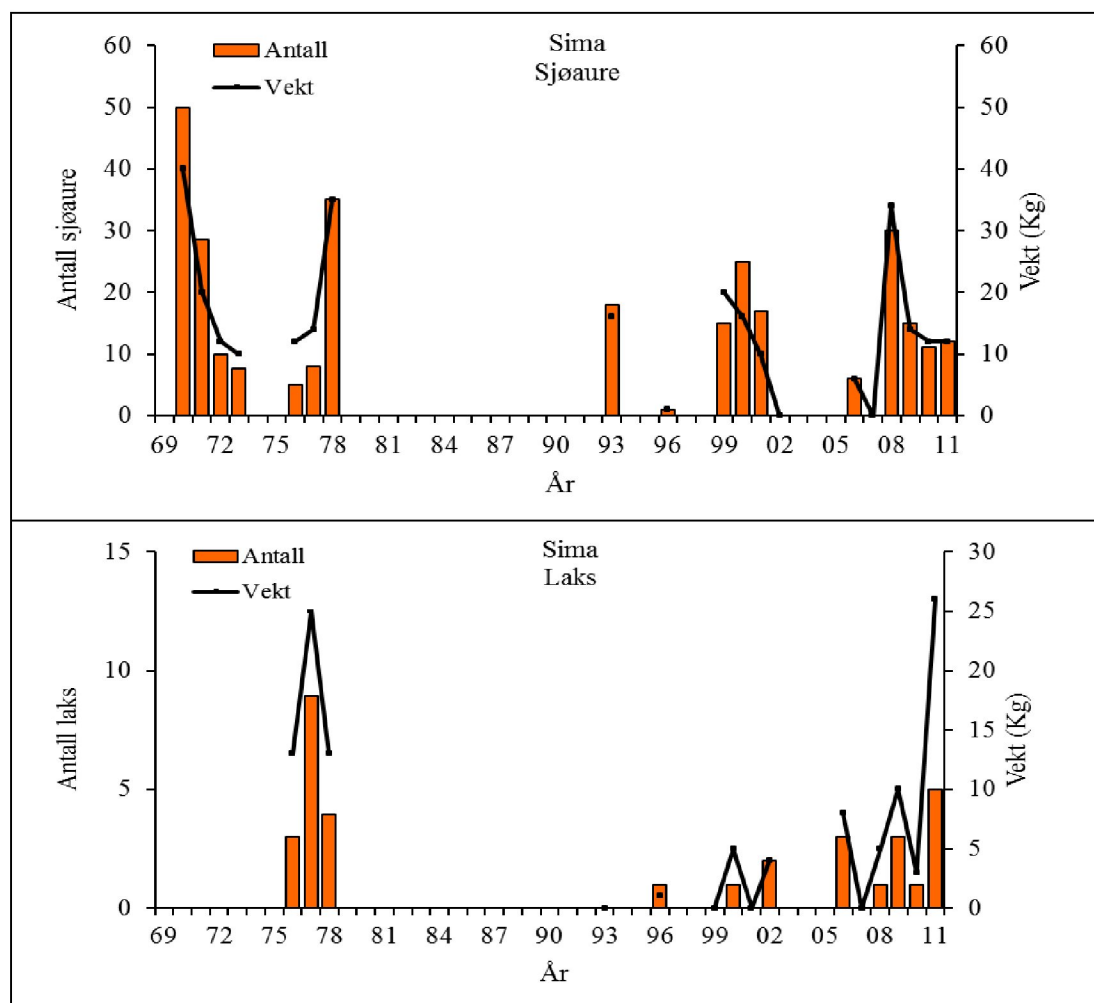
Laks og sjøaure

Fangst

Det er registrert fangster i Sima siden 1970, men statistikken er mangelfull i store deler av perioden og mengden innrapportert fisk er lav (Fylkesmannen i Hordaland v. Gry Walle pers. medd.).

Fangstene av laks har vært lave i hele perioden fra 1969-2010, og den høyeste innrapporterte fangsten var i 1977 med 25 kilo laks (fig. 6.4). Det finnes lite data av sjøaurefangster, og de innrapporterte fangstene varierer fra 0-40 kg. Fangstene sier lite om en eventuell variasjon i gytebestandene av laks og sjøaure. Siden vassdraget er kraftig regulert vil fangstene bli betydelig påvirket av nedbørmengdene i fiskesesongen.

Det har vært åpent for fiske etter både laks og sjøaure i hele den rapporterte perioden, og de siste årene har fisketiden vært fra 15. juli-15. september for både laks og sjøaure.



Figur 6.4. Offisiell fangststatistikk for sjøaure (øverst) og laks (nederst) i Sima for perioden 1969-2011 (data hentet fra www.lakseregisteret.no). For perioden 1979-1992 mangler det innrapporterte data

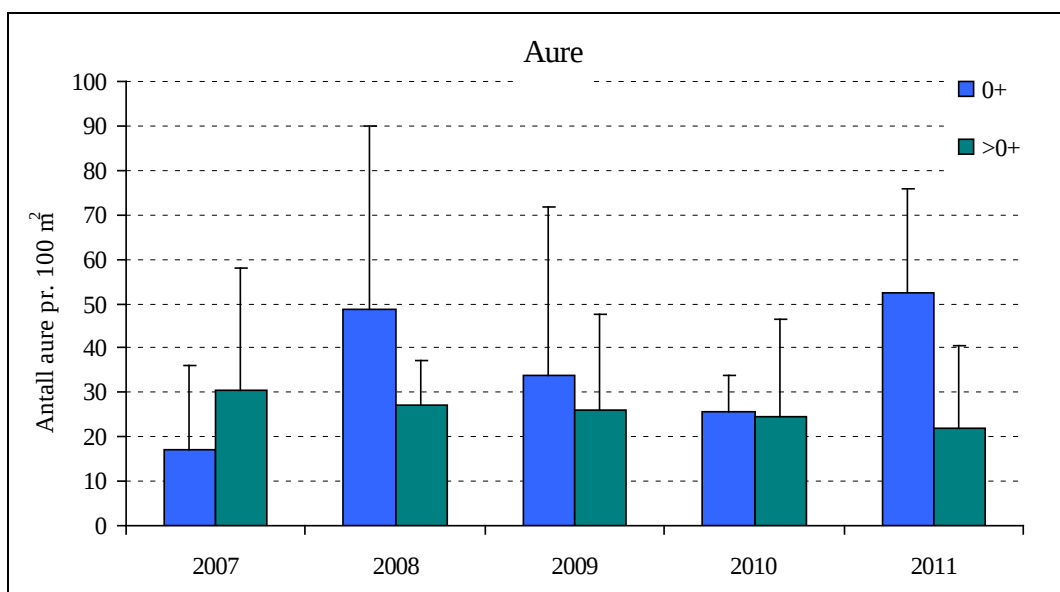
Ungfiskregistreringer

Tetthetene av ungfisk har vært undersøkt på fem stasjoner i Sima i november-desember i 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. Tettheten av 1-somrig aure har variert fra 17-52 fisk/100 m², men tettheten av 2-somrige og eldre aure har variert fra 22- 31 fisk/100 m² (fig. 6.5). Tettheten av både 1-somrig og eldre aure på stasjonsnettet er relativt høyt. De fleste aurene smoltifiserer og forlater Sima etter 3 år på elva.

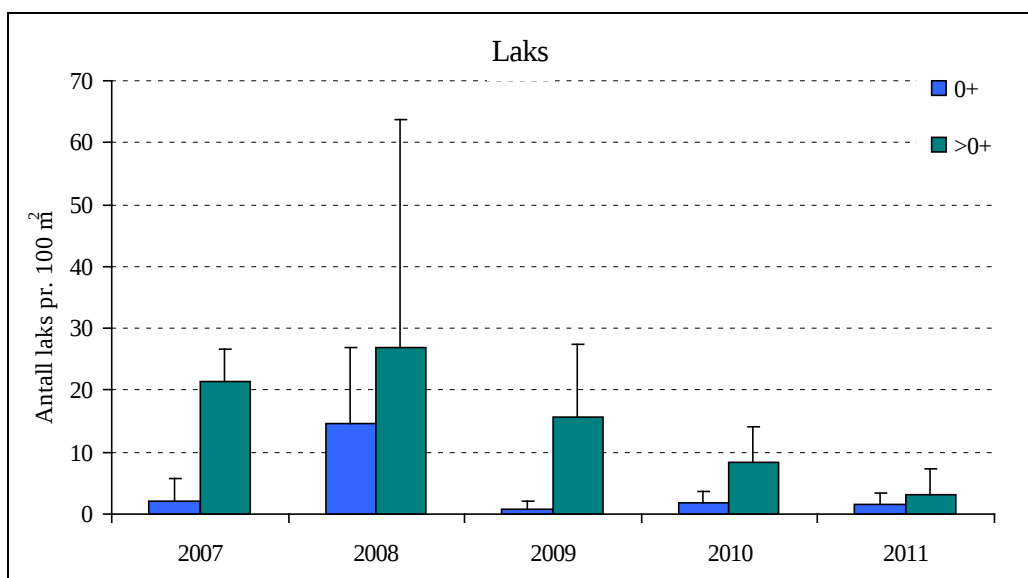
Tidligere undersøkelser utført av Statkraft i 2002-2004 viste økende tettheter av aure etter bygging av tersklene i nedre del av Sima (Statkraft 2004).

Laks er også påvist på alle stasjoner, men ikke på alle stasjoner hvert år. 1-somrig laks har i hovedsak blitt registrert på de tre nederste stasjonene (se fig. 6.3). Dette 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. Den gjennomsnittlige tettheten av eldre laks har variert mellom 3-27 fisk /100 m², og tettheten av årsunger har vært lav i de fleste årene. 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 (fig. 6.6). Basert på det

aldersbestemte materialet synes det som de fleste laksene smoltifiserer og forlater Sima etter 3 til 4 år på elva.



Figur 6.5. Gjennomsnittlige tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) aure pr. 100 m² på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Sima i 2007-2011 (Skoglund m.fl. 2012).



Figur 6.5. Gjennomsnittlige tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) laks pr. 100 m² på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Sima i 2007-2011 (Skoglund m.fl. 2012).

Resultater fra gytefisktellinger

Gytefisktellingerne i Sima har blitt utført årlig siden 2005. Det ble også utført telling i år 2000. Resultatene er sammenstilt i tabell 6.1.

Gytebestanden av villaks har generelt vært lav, og i seks av de ni årene med undersøkelser har det blitt registrert færre enn 10 villaks. Den største gytebestanden ble registrert høsten 2012, da det ble talt 48 villaks. Det er kun registrert enkelte rømt oppdrettslaks i vassdraget, men ettersom antall villaks har vært svært lavt i enkelte år så har rømt oppdrettslaks likevel utgjort en betydelig andel (i gjennomsnitt

10,6 % i perioden 2005-2012). Ettersom rømt oppdrettslaks kan være vanskelig å skille fra villaks ved telling i felt, er det mulig at andelen rømt oppdrettslaks har blitt underestimert.

Antall sjøaure har variert til dels mye mellom år. Det høyeste antallet ble observert i 2000, da det ble talt 532 sjøaure, mens det laveste er 77 sjøaure i 2008. Det synes å være en positiv trend i gytebestanden med forholdsvis høye gytebestander i 2010 og 2012. De fleste sjøaurene observert under gytefisketellingen har vært i størrelseskategorien 0,5-1 kg, men det har årlig blitt observert større individer.

Ut i fra observasjonene av gytefisk, har eggtettheten av laks vært lavere enn 2 egg per m² i 8 av de 9 undersøkte årene, og lavere enn 0,5 egg i 6 av de 9 årene.

Gytebestandsmålet på 2-4 egg/m² har stort sett vært nådd for sjøaure de siste årene. Eggtettheten er beregnet å være høyere enn 2 egg per m² i 8 av de 9 undersøkte årene, og i både 2000 og 2012 overstiger eggtettheten for sjøaure 8 egg per m².

Fordelingen av gytefisken i vassdraget viser at det er klart størst tetthet i øvre deler av Sima.

Tabell 6.1. Resultater fra gytefisketellinger i Sima i perioden 2000-2010 (Skoglund m. fl. 2012)

		År								
		2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Sjøaure	0,5 – 1 kg	511*	22	69	87	38	77	142	100	309
	1 – 2 kg		40	63	53	29	53	69	48	130
	2 – 3 kg	10*	19	28	16	10	26	26	11	34
	> 3 kg	11*	6	9	5	0	7	7	8	4
	Sjøaure totalt	532	87	169	161	77	163	244	167	477
Villaks	Tert (>3 kg)	21	2	2	0	0	1	3	1	3
	Mellomlaks (3-7 kg)	5	17	7	2	1	4	1	4	33
	Storlaks (> 7 kg)	0	6	0	1	0	0	2	0	12
	Villaks totalt	26**	25	9	3	1	5	6	5	48
Rømt oppdrettslaks	Tert (>3 kg)		0	0	0	0	0	0	0	0
	Mellomlaks (3-7 kg)		1	0	0	1	1	0	0	1
	Storlaks (> 7 kg)		0	0	0	0	1	0	0	0
	Oppdrettslaks totalt	**	1	0	0	1	2	0	0	1

*I 2000 ble sjøauren inndelt i størrelseskategoriene 0,5-1,5, 1,5-3 og >3 kg.

**Ikke skilt på villaks og oppdrettslaks i 2000.

Vurdering av vintervannføring og stranding av gytegroper ved dagens vannføringsregime

Det ble foretatt undersøkelser av henholdsvis 83 og 74 gytegroper i Sima vinteren 2011 og 2012. Gjennomsnittlig eggoverlevelse var 91,2 % i 2011 og 86,4 % i 2012. Dette 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 ble registrerte perioder med lave vannstander (< 100 l/s) begge årene. Spesielt lav var vannstanden gjennom den kalde og tørre vinterperioden i 2010/2011. En medvirkende årsak til at så få gytegroper strandet og gikk tapt denne vinteren var trolig at vannføringen i gytetiden høsten i forkant var lav. Dermed ble mange av gytegroperne gytt i en del av elveleiet hvor de er lite utsatt for stranding.

Høsten 2011 var vannføringen i gytetiden høyere og flere gytegroper lå utsatt til for stranding, men da var også vannføringen generelt høyere gjennom den etterfølgende vinteren. Det var imidlertid også lav dødelighet i flere gytegroper som lå grunt og som trolig hadde vært tørrlagt ved lave vannstander på vinteren. Det er mulig at det høye grunnvannstilsiget som preger vannføringsregimet i Sima bidrar til å unngå at eggene tørrlegges og fryser til ved lave vannstander i elven.

Bunndyr

Bunndyrfaunaen er undersøkt ved en stasjon i nedre del av Sima ved Tveitane i 2007 og 2008 (Sandven et. al 2009). Antallet arter av døgnfluer, steinfluer og vårfluer (EPT-taxa) som ble funnet er normalt for vestnorske elver. Det ble funnet tre forsuringfølsomme arter, blant annet døgnfluene *Baetis rhodani* og *Ephemerella aurivilli*, som begge er svært følsomme for forsuring. Dette og forsuringindeksene indikerer at det ikke er forsuringproblemer i Sima. Basert på bunndyrsamfunnet blir Sima klassifisert som å være i svært god økologisk tilstand med hensyn på forsuring, og i god økologisk tilstand med hensyn på organisk forurensing. Det ble ikke observert noen rødlistede arter av bunndyr.

Verdivurdering

Simavassdraget er betydelig regulert og tilfredsstillende derfor ikke kravene til ”upåvirkede dyre- og plantesamfunn”. Elva har en selvreproduserende sjøaurebestand som er kategorisert som spesielt hensynskrevende. Laks er kategorisert som en ikke selvreproduserende art. Elva vurderes å ha middels verdi for anadrom fisk.

6.4 Oppsummering av verdivurderingen

Tabell 6.2 gir en oppsummering av verdivurderingene som er gjort for de berørte ferskvanns-lokalitetene.

Tabell 6.2. Sammenstilling av verdivurderinger for fisk

Lokalitet/vassdrag	Verdi
Skytjedalsvatnet og Skytjedalselva	Liten
Sima oppstrøms anadrom strekning	Ingen/liten
Anadrom del i Sima	Middels

7 KONSEKVENSVURDERING

7.1 Problemstillinger

Vannførendringer

Redusert vannføring kan føre til en reduksjon av produksjons- og oppvekstareal for ferskvannsorganismer. I tillegg kan fysiske forandring av oppvekstområdene som følge av økt sedimentering og gjengroing påvirke levetilstand for fisk og bunndyr. Gytetidsperioden kan for eksempel bli negativt påvirket ved økt nedsilting som kan redusere vanngjennomstrømming i gytetroper og forårsake økt dødelighet ved at yngelen ikke kommer seg opp av grusen (Saltveit 2006).

Effekter på totalbestanden av ungfisk i elver med redusert vannføring er vanskelig å beregne, men mye tyder på at oppvekstområder om vinteren kan være en begrensende faktor for overlevelse. Oppvekstområder om sommeren er neppe en begrensende faktor for årsunger av aure og laks, men kan være begrensende for 1+ fisk og eldre på grunn av økt innslag av sand, mose og finmateriale (Saltveit 2006).

For anadrom fisk og ål som vandrer inn og ut av vassdragene kan tørrlegging og/eller redusert vannføring i vandringsperiodene på høsten utgjøre et vandringshinder. Økt vannføring i gytetiden gjør at fisken kan bli lurt til å gyte på områder som senere vil bli tørrlagt.

Vanntemperatur

Vanntemperatur er en avgjørende faktor for veksten til fisk. Det er kjent at aureyngel trenger en vanntemperatur som overstiger ca. 4 °C for å ta til seg næring og vokse (Elliot 1994 i Jensen 1992 m. fl.), mens tilsvarende temperatur for lakseyngel trolig er ca. 8 °C (Jensen m. fl. 1992). Gytetidspunktet hos laksefisk er tilpasset lokale temperaturforhold, og fisk som lever i kaldere elver gyter normalt tidligere enn fisk i varmere elver. Årsaken til dette er trolig en tilpasning til det lokale temperaturregime, som sikrer at yngelen kommer opp av grusen til et mest mulig gunstig tidspunkt. Temperaturendringer kan derfor medføre at gytetidspunktet ikke lenger er optimalt, og at utviklingstiden fram til yngelen kommer opp av grusen ikke lenger er i fase med naturgitte forhold. Generelt er laks, som krever høyere temperaturer for å vokse, mer ømfintlig enn aure (Saltveit 2006).

Redusert temperatur i intervallet 7-17 °C, som er det optimale vekstområdet for laksefisk, kan resultere i redusert vekst. Høg temperatur om vinteren, f.eks. i forbindelse med vinterkjøring av kraftverk, fører til at fiskens energibruk øker og dette kan resultere i dårligere kondisjon om våren (Saltveit 2006).

7.2 Konsekvensvurderinger

I det følgende gis en vurdering av tiltakets virkningsomfang og konsekvens for fisk og andre ferskvannsorganismer

7.2.1 Skytjedalsvatnet og Skytjedalselva

Regulering

En heving av vannstanden 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 å være for liten for å ha noen vesentlig påvirkning på bunndyrproduksjonen. Det vil heller ikke endre oppvandringsforholdene til Skytjedalselva.

Inntak i 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.

Vurdering av omfang og konsekvens

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.

7.2.2 Sima oppstrøms anadrom strekning

Elvestrekningen fra Skytjedalsfossen til Tveit vil få sterkt redusert vannføring og vanddekket 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 artsmangfold og dårligere vekst- og levevilkår for fisk og andre ferskvannsorganismer langs den berørte 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 langs denne delen av elva.

7.2.3 Anadrom strekning i Sima

Redusert vannføring

Redusert vannføring vil føre til en reduksjon i vanddekket 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 (Saltveit m. fl. 2006). Dette kan gi økt utvandring, lavere vekst og økt dødelighet for ungfisken. Det er allerede en betydelig reduksjon i vannføringen i Sima, og denne har gjort at det totale oppvekstarealet er redusert i deler året (Sandven et. al 2009). 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 vanddekket areal i denne perioden bli små (se figur 4.3 for vannføringer ved Tveit før og etter utbygging). Da lave vintervannføring også i dag antas å være en flaskehals for produksjon, vurderes en ytterligere forsterkning av dette 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 (Skoglund m.fl. 2012).

Utbyggingen vil føre til at flomtoppene vil bli lavere. Dette kan gå ut over gyttingen. Gytefisketellingene indikerer at gytebestanden allerede er på et kritisk lavt nivå for å opprettholde en laksestamme i vassdraget (Sandven et. al 2009).

Det ble gjort flere habitatforbedrende tiltak i Sima i 2002 (se kap. 6.3), og tiltakene har skapt mer stabilt vannspeil og flere dype kulper som har gjort forholdene bedre for ungfisk ved lav vannføring (Sandven et. al 2009). Likevel preges mange av kulpene av avsetning av fine partikler pga. lav vannhastighet (fig. 7.1), 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.



Figur 7.1. Tilrettelagt fiskeplass ved kulp i nedre del av Sima (t.v), og bilde som viser fint substrat i nedre del av Sima (t.h).

Døgndrift

I sommerperioden fra 1.7 til 15.8 vil det bli lagt opp til døgndrift basert på at en stenger pumpen 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 pumpen, 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 pumpen stenges. Når dette ikke er tilfelle vil en være nødt å stenge ned pumpen i god tid før kl. 10 slik at en sikrer at magasinnivået ikke synker under LRV i tidsrommet fra 10-18.

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 hastige) som lenger opp i vassdraget. Den øvre delen av vassdraget har liten verdi for fisk.

Slik som en planlegger å kjøre 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, som vanntemperaturen har størst vekt 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.

Som det framgår av figur 4.7 ligger målte variasjoner i vanntemperatur 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.

7.2.4 Oppsummering av konsekvensvurderingene

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.

Det antas at de lave vintervannføringene i Sima utgjør den største flaskehalsen for ungfiskproduksjonen i dag. Selv om tiltaket vil føre til en begrenset reduksjon av vintervannføringene, 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.

Tabell 7.1 gir en oppsummering av konsekvensvurderingene som er gjort for de berørte ferskvannslokalitetene.

Tabell 7.1. Sammenstilling av konsekvensvurderingene, fisk og ferskvannsøkologi

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

7.3 Alternative utbyggingsløsninger

Som et alternativ til 25 cm heving av Skytjedalsvatnet er også en regulering på 50 cm vurdert (25 cm heving og 25 cm senking). Dette vurderes fortsatt å ligge innenfor naturlig variasjon for vannstandsendringer i vannet, og det ventes ikke å ha vesentlige effekter på bunndyrproduksjon eller aurens levevilkår. Rent praktisk vil et større magasinivolum være gunstig for døgnkjøring av pumpen i perioden 1.7-15.8.

8 FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK

I dagens situasjon vurderes vintervannføringen å være den største flaskehalsen, men vannføringen bør være tilstrekkelig til å sikre produksjonsforhold for ungfisk året rundt.

Basert på undersøkelsene av stranding av gytegroper i 2011 og 2012, har Skoglund m. fl. (2012) vurdert forskjellige minstevannføringer i vintersesongen: 500, 300 og 100 l/s. En minstevannføring på 500 l/s vil høyst sannsynlig vil være tilstrekkelig for å holde gytegroperne vanndekket, selv i år med høy vannstand i gytetiden. Ut fra oppmålinger av vanndekket areal er det også sannsynlig at dette vil kunne sikre et tilstrekkelig vanndekket areal for å unngå at lave vannstander blir en flaskehals for ungfisk.

En minstevannføring på 300 l/s vil trolig være tilstrekkelig for å unngå at egg tørrelegges i majoriteten av gytegroperne (<5 %) i de fleste år. Det er sannsynlig at redusert vanndekket areal vil være begrensende for ungfiskproduksjonen, men fortsatt vil trolig de viktigste ungfiskhabitatene være vanndekket.

En minstevannføring på 100 l/s vil føre til fare for dødelighet i gytegroperne, spesielt dersom vannstanden har vært høy foregående høst. Trolig vil større deler av elveleiet bli tørrlagt, og det er fare for at dette i større grad kan være begrensende for overlevelse hos ungfisk. Selv om vannføringsdata fra Sima tilsier at vannføringen periodevis synker under 100 l/s også ved dagens situasjon, så vil en

vedværende vannføring på dette nivået trolig føre til at ungfiskproduksjonen reduseres i forhold til dagens nivå.

9 FORSLAG TIL OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

En usikkerhet i vurderinger av minstevannføring er at vannføringsdataene er usikre for lave vannføringer (Skoglund m.fl. 2012). Dette gjør det vanskelig å vurdere hvor lav vannføringen som reelt sett har forekommet i løpet av vinterperioden. Skoglund m. fl (2012) anbefaler at det foretas flere vannføringsmålinger ved lave vannføringer for å få en mer robust vannføringskurve. Det 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.

10 REFERANSER

- Direktoratsgruppen. 2009. Klassifiseringsvegleder. www.vannportalen.no/vegleder
- Jensen, A.J., Sivertsen, B., Hokstad, O. & Johnsen, B.O. 1992. Undersøkelser av laks og sjørøret i Jostedøla i forbindelse med Jostedalsutbyggingen 1986-92. NINA Oppdragsmelding 165: 1-32.
- Johnsen, G. & Kambestad, A. 1993. Forsuringsstatus i vassdrag i Hordaland 1993. Rådgivende biologer, rapport.nr.: 105
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Lehmann, G. B. 2008. Fiskebiologiske undersøkelser i Skytjedalsvatnet og Skytjedalselven, Eidfjord, september 2008. Laboratoriet for ferskvannsekologi og innlandsviske. LFI-Unifob. LFI-rapport nr.: 154
- Saltveit, S.J., Brabrand, Å. og Barlaup, B.T. 2006. Fisk (kap. 8), ungfisk I: Saltveit S.J. (red.). Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer. En sammenstilling av dagens kunnskap. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- Saltveit S.J. og Barlaup, B.T. 2006. Fisk (kap. 8), Gyting, rognutvikling og tidspunkt for første næringsopptak I: Saltveit S.J. (red.) Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer. En sammenstilling av dagens kunnskap. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- Saltveit, S. J. 2006. Økologisk forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer. En sammenstilling av dagens kunnskap. NVE. 152 s
- Sandven, O. R., Gabrielsen, S-E., Barlaup B. T., Lehmann B. G., Wiers T., Skoglund H. & Halsvorsen G. A. 2009. Statusrapport for langsiktige undersøkelser av laksefisk i seks regulerte vassdrag i Hardanger 2007-2008. Laboratoriet for ferskvannsekologi og innlandsviske. LFI-rapport nr.: 166
- Sandven, O. R., Gabrielsen, S-E., Barlaup B. T., Lehmann B. G., Wiers T. & Skoglund H. 2010. Årsrapport for langsiktige undersøkelser av laksefisk i seks regulerte vassdrag i Hardanger 2009. Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsviske. LFI-rapport nr.: 176
- Skoglund, H., Skår, B., Gabrielsen, S. E. & Barlaup, B. T. 2012. Fiskebiologiske undersøkelser i Sima med vurdering av vintervannføring og stranding av gytegrøper – resultater fra 2011 og 2012. Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske. LFI Rapport: UTKAST
- Skår, B., Gabrielsen, S-E., Barlaup, B. T., Lehmann, G. B. Wiers, T & Skoglund, H. 2011. Årsrapport for langsiktige undersøkelser av laksefisk i seks regulerte vassdrag i Hardanger 2010. Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsviske. LFI-rapport nr.: 182
- Statens vegvesen. 2006. Konsekvensanalyser, veiledning. Håndbok 140
- Statkraft. 2004. Miljøstatusark Simdalselva.
- Statkraft. 2010. Miljøstatus Simadalselva. Faktaark utarbeidet i samarbeid med SINTEF. Sist oppdatert november 2010.

Økland J. 1983. Ferskvannets verden 3. regional økologi og miljøproblemer. Universitetsforlaget. ISBN 82-00-06731-9.

Stranden, R. Y. 2013. Skytjedalen pumpe – Konsekvensvurdering hydrologi. Norconsult.

Konsekvenser for friluftsliv ved utbygging av Skytjedal pumpe i Eidfjord kommune, Hordaland



Stavanger, juni 2013



Ambio Miljørådgivning AS
Godesetdalen 10
4032 STAVANGER



Tel.: 51 44 64 00
Fax.: 51 44 34 01
E-post: post@ambio.no

Konsekvenser for friluftsliv ved utbygging av Skytjedal pumpe i Eidfjord kommune, Hordaland

Oppdragsgiver: Statkraft Energi AS	Forfatter: Annlaug Meland
Prosjekt nr.: 25620	Rapport nummer: 25620-3
Antall sider: 44	Distribusjon: Åpen
Dato: 07.06.2013 (siste revisjon)	Prosjektleder: U. P. Ledje

Stikkord: Konsekvensutredning, pumpe, Skytjedalen, Skytjefossen, friluftsliv og ferdsel

Sammendrag: Statkraft Energi AS vurderer å søke konsesjon for overføring av resterende nedbørsfelt til Skytjedalsvatnet, Eidfjord kommune. Vannet skal pumpes opp fra vatnet via en pumpestasjon til eksisterende overføringstunnel som går videre til Rembesdalvatn og Sima kraftverk. Inngrepene vil bli gjort i et vassdrag som også i dag er berørt av reguleringer.

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 knyttes til den merkede stien som går mellom Liseth og Rembesdalseter, som er en ubetjent turisthytte. Brukergruppene er både lokale og regionalt 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 overføringsledningen fra pumpestasjonen til eksisterende bekkeinntak øst i dalføret er godt revegetert, vil dette inngrepet vil 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 sjøaure og laks er allerede berørt av tidligere utbygginger, og 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 dårlige. 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 23 % av middelvannføringen, og store vannføringer vil opptre betydelig mer sjelden. Dette vil redusere opplevelsesverdien og fossens betydning som en attraksjon. I turistsesongen (1.7-15.8) vil imidlertid pumpen stenges og alt tilsig vil gå i fossen mellom kl. 10-18.

Anleggsarbeidet vil virke forstyrrende for de som ferdes i Skytjedalen.

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

INNHold

1	INNLEDNING	4
2	VASSDRAGSBESKRIVELSE.....	4
3	TILTAKSBESKRIVELSE	8
3.1	OVERSIKT OVER TILTAKET	8
3.2	MINSTEVANNFØRING.....	10
3.3	NETTILKNYTNING.....	10
3.4	ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER	10
3.5	SAMMENSTILLING AV HOVEDDATA	10
3.6	NULL-ALTERNATIVET.....	11
4	HYDROLOGISKE FORHOLD.....	12
4.1	STATUS.....	12
4.2	VIKNINGER.....	12
5	TEORI OG METODER	17
5.1	HVA ER FRILUFTSLIV?	17
5.2	PROBLEMSTILLINGER	17
5.3	DATAGRUNNLAG.....	18
5.4	VURDERING AV VERDI, OMFANG OG KONSEKVENSS	18
5.4.1	Vurdering av områdenes verdi for friluftsliv.....	19
5.4.2	Vurdering av tiltakets virkningsomfang.....	21
5.4.3	Konsekvensvurdering	21
5.4.4	Avgrensning av influensområdet	22
6	STATUS OG VERDI	23
6.1	GENERELT OM REISELIV OG FRILUFTSLIV I SIMADALEN OG I EIDFJORD KOMMUNE	23
6.2	FRILUFTSLIV I TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET	25
6.2.1	Simadalen.....	25
6.2.2	Skytjedalen og omkringliggende fjellområder.....	29
6.2.3	Jakt.....	32
6.2.4	Fiske.....	33
6.2.5	Bærplukking	34
6.3	OPPSUMMERING	35
7	OMFANG OG KONSEKVENSSER.....	35
7.1	REISELIV	35
7.2	FRILUFTSLIV.....	35
7.2.1	Simadalen til Tveit.....	35
7.2.2	Simadalen fra Tveit og Skytjedalen.....	36
8	SAMMENDRAG OG VURDERING	41
8.1	SAMMENDRAG.....	41
8.2	VURDERING AV UTBYGGINGSLØSNINGENE.....	42
8.3	FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK	42
9	REFERANSER.....	43

1 INNLEDNING

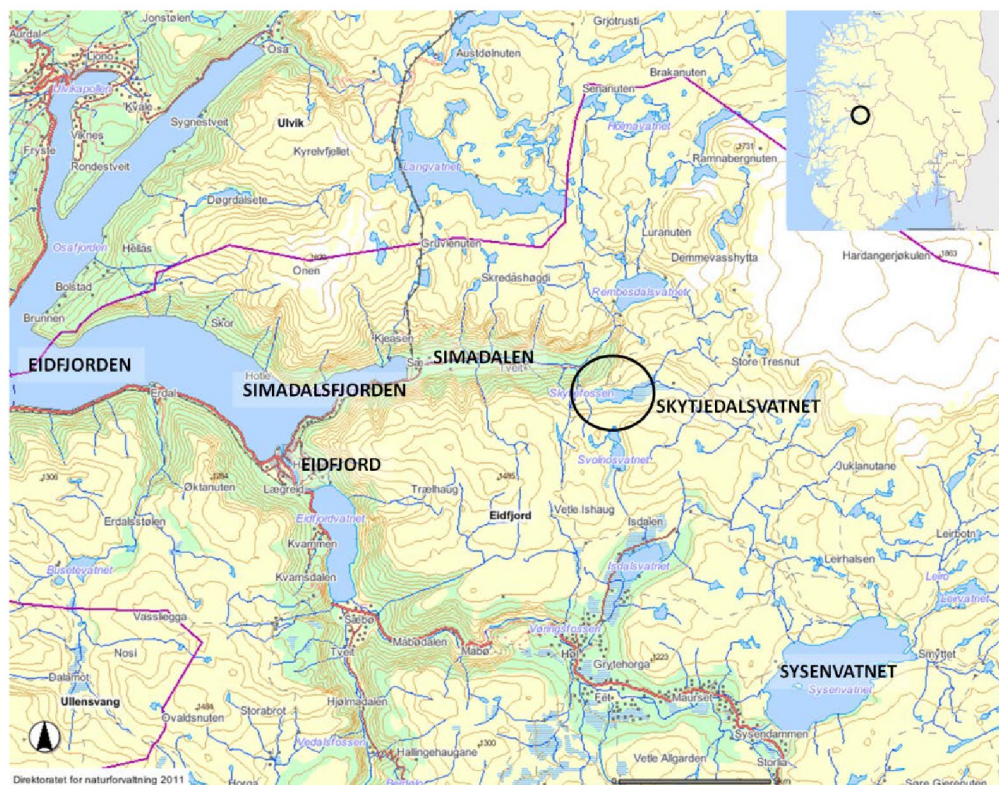
Statkraft Energi AS planlegger å overføre vann fra Skytjedalsvatnet til overføringsledningen som går til Rembesdalsvatnet i Eidfjord kommune. Vann vil pumpes fra Skytjedalsvatn ved kote 837 opp til eksisterende inntak ved kote 945 og inn på overføringstunnelen mellom Sysenvatnet og Rembesdalsvatnet. Tiltaket vil resultere i en totalt økt produksjon i Sima kraftverk med inntil 27 GWh.

Som et ledd i vurderingen av en eventuell videreføring av planene ønsker Statkraft en grundig kartlegging av konfliktnivået. Det er derfor gjennomført en konsekvensutredning av planene. Foreliggende fagrapport er en av flere rapporter som utgjør grunnlaget for konsekvensutredningen.

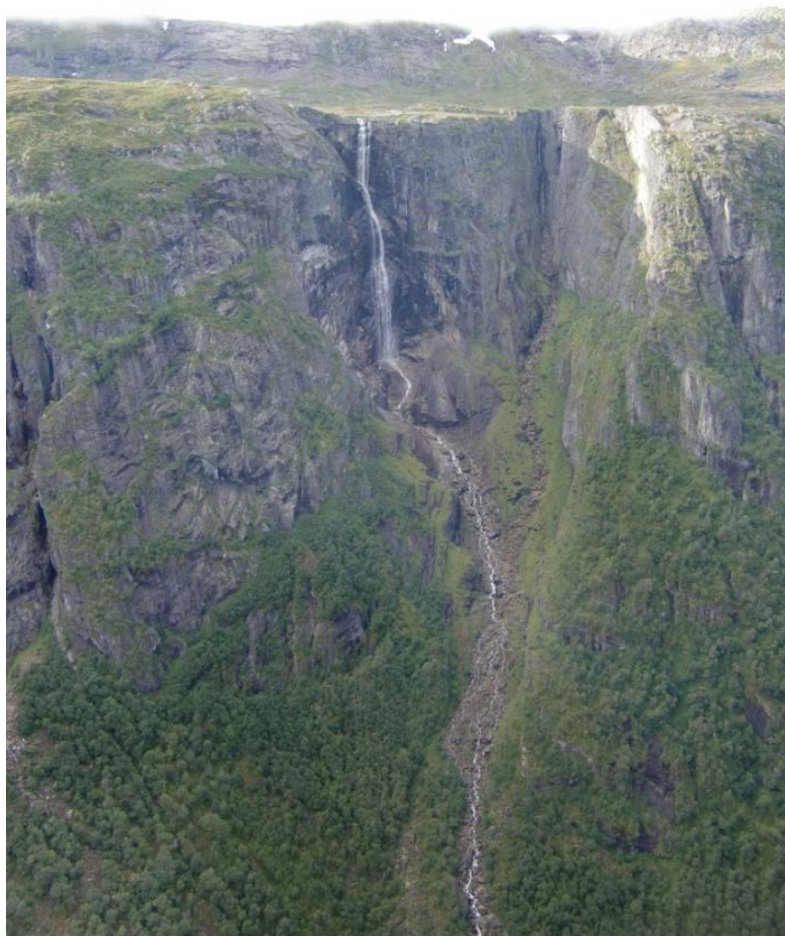
2 VASSDRAGSBESKRIVELSE

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 ved utløpet i Simadalsfjorden. Nedbørsfeltet omfatter høyereliggende fjellområder, isbre, innsjøer, skog og litt jordbruksarealer. Figur 2.1 gir en oversikt over beliggenheten.

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 (fig. 2.2).



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



Figur 2.2. Skytjefossen med en vannføring grovt anslått til 0,4-0,45 m³/s.

Berggrunnen i nedbørsfeltet til Skytjedalsvatnet består for det meste av grunnfjellsbergartene granitt og gneis, men i de østlige delene dominerer fyllitt og glimmerskifer. Fjellområdene rundt Skytjedalsvatnet 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 områder med elveavsetninger.

Endringer i nedbørsfelt og vannføring

Avrenningen fra store deler av Simavassdragets nedbørsfelt er et av flere nedbørsfelt som er overført til Sima kraftverk i Simadalen. Kraftverket ble satt i drift i 1980, og har fire hovedmagasin: Langvatnet, Rundavatnet, Rembesdalsvatnet og Sysenvatnet (fig. 2.3). Kraftverket består av to anlegg, Sy-Sima og Lang-Sima, og har til sammen en årlig produksjon på 2900 GWh. Kraftverket er plassert inne i fjellet, og avrenningen går til Eidfjorden. Målt i installert effekt er Sima kraftverk landets nest største. Utbyggingen påvirker vannføringen i Vøringfossen, Skytjefossen og Rembesdalsfossen.

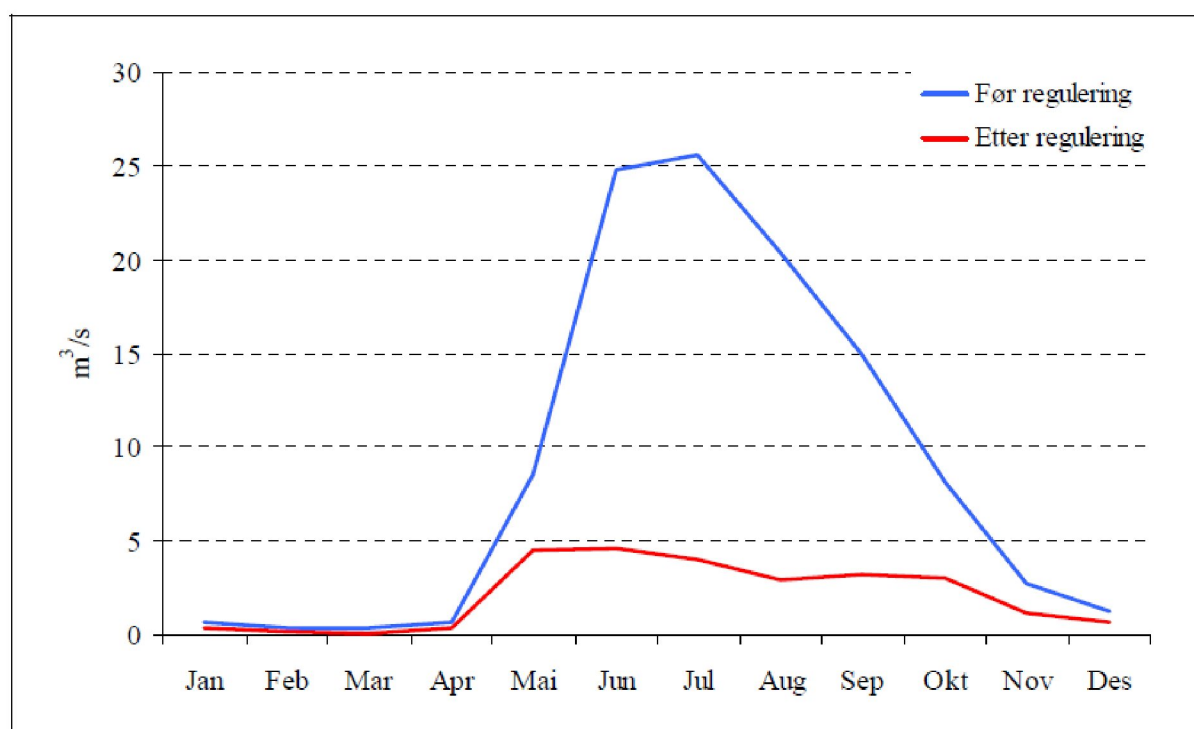
Øvre del av nedbørsfeltet til Skytjedalsvatnet er overført til magasinet Rembesdalsvatnet, og videre til Sy-Sima. Nedbørsfeltet til Simavassdraget er dermed redusert med 77 %, fra opprinnelige 124,5 km² til 28,8 km². Etter fraføringen av avrenningen fra Rembesdalsvatnet med ovenforliggende innsjøer er Skytjedalsvatnet er den eneste, større innsjøen i nedbørsfeltet.



Figur 2.3. Deler av reguleringen til Sima (www.statkraft.no). Inntak er merket med gult, tunneler blått og vannkraftverk rødt. Et større nedbørsfelt i sør (utenfor kartet) blir også ført til Sy-Sima kraftverk. Skytjedalsvatn er merket med svart sirkel.

De gjeldende konsesjonsvilkårene for reguleringene i Simadalsvassdraget stiller ikke krav til slipping av minstevannføring. Det betyr at hovedstrengen i vassdraget nedstrøms reguleringene kun har tilsig fra restfeltet. Fraføring av 77 % av nedbørfeltet har ført til at gjennomsnittlig vannføring i Sima er redusert fra 9,0 m/s³ før regulering til 2,1 m/s³ etter regulering. Da fraført nedbørfelt ligger høyt og er snødekket hele vinteren er vannføringsreduksjonen størst om sommeren (fig. 2.4). Vannføringen er lavest på vinteren, og spesielt i mars. I mars er gjennomsnittlig vannføring i Sima 110 l/s. Før reguleringen lå den på 380 l/s.

Før reguleringen mottok elva Sima avrenning fra Hardangerjøkulen. Fraføring av brepåvirket vann til Sima har ført til redusert innhold av fine brepartikler i vannet. Vanntemperaturen om sommeren er trolig også høyere etter fraføringen.

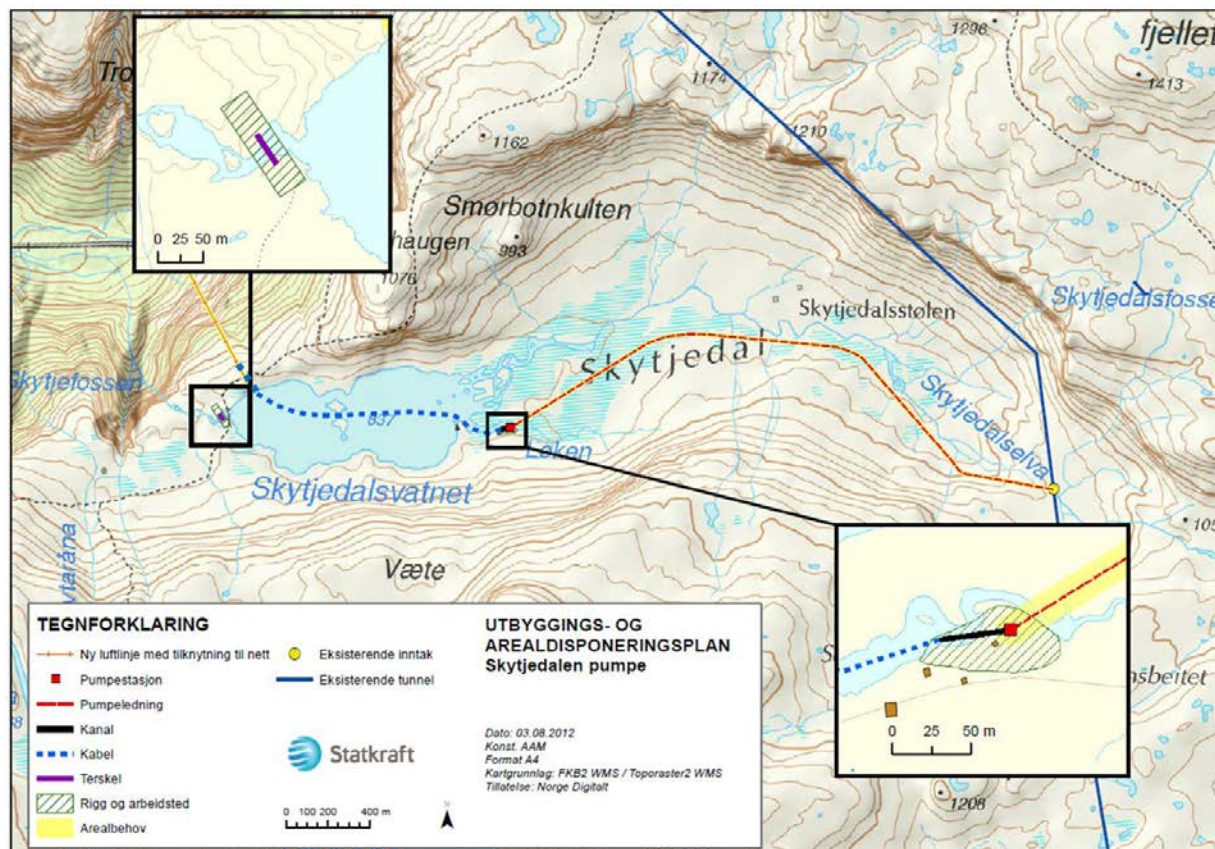


Figur 2.4. Beregnet vannføring før og etter regulering av Sima. Data for Sima er beregnet direkte fra målte verdier ved vannmerke 50.5 Sima. Vannmerket ble nedlagt i 1989 (Sandven et. al 2009).

3 TILTAKSBESKRIVELSE

3.1 Oversikt over tiltaket

Skytjedal pumpe vil pumpe vanntilsaget for restfeltet til Skytjedalsvatnet (kt. 837) opp til eksisterende bekkeinntak i Skytjedalselva (kt. 945). Herfra vil vannet bli ført i eksisterende tunnel til Rembesdalsvatn for videre utnyttelse i Sy-Sima kraftverk. Inntaket til pumpestasjonen vil ligge i østlig ende av Skytjedalsvatnet. Et oversiktskart over tiltaksområdet er gitt i figur 3.1.



Figur 3.1. Oversikt over utbyggingsplanene for Skytjedal pumpe

Regulering av Skytjedalsvatnet

For å holde vannstanden på et stabilt nivå i perioder med lite tilsig (framfor alt på sensommeren og vinteren) er det etablert en bunnterskel av betong i utløpet av Skytjedalsvatnet (fig. 3.2). Det foreslås å løfte terskelen med 25 cm for å etablere et lite magasin i vannet som kan benyttes ved tilsig lavere enn pumpens minste slukeevne (ved full drift og null tilsig vil magasinert vann tømmes på 16 timer). Pumpestasjonen vil bli kjørt etter tilsiget. Dersom tilsiget er mindre enn kravet til minstevannføring stoppes stasjonen. Det vil bli montert en tappeventil i terskelen for slipping av minstevannføring ned til Skytjefossen og Simavassdraget.



Figur 3.2. Eksisterende terskel i utløpet av Skytjedalsvatnet

Inntak, pumpestasjon og overføringsledning

Inntaket til pumpestasjonen legges i den sørlige tilløpsbekken til Skytjedalsvatnet, straks vest for pumpehuset (fig. 3.1). Det vil være nødvendig med noe kanalisering av bekken videre ut til vannet. Inntaket bygges i betong og forsynes med varegrind. Fra inntaket til pumpestasjonen vil det være en sugeledning fram til pumpestasjonen. For å hindre isdannelse i inntaket monteres bobleanlegg foran inntaksåpningen. For at dette skal fungere også ved strømfall monteres et lite dieselaggregat. Det legges strømkabel fra pumpehuset til inntaket i rørgrøften.

Pumpestasjonen plasseres i tilknytning til stølsbygningene straks øst for Skytjedalsvatnet. Stasjonen vil bli bygget i dagen. Det installeres en vertikal pumpe med maksimal slukeevne på 2,0 m³/s.

Pumpestasjonen vil bygges i tre over terrengnivået, og overbygningen isoleres med støydempende materialer. Pumpestasjonen vil bli utformet i samme byggestil som stølsbebyggelsen.

Stasjonen vil være ubemannet, og blir koblet sammen med driftssystemet for Sima kraftverk. Det vil bli regelmessige inspeksjoner av inntakene, hovedsakelig for grindrensking.

Fra pumpestasjonen til eksisterende bekkeinntak til Sima kraftverk vil overføringsledningen bli lagt langs dalbunnen oppover langs Skytjedalselva. Vannledningen graves ned i sin helhet. Total lengde på vannledningen (fra inntaket) blir ca. 2900 m. Endelig trasé vil bli fastlagt i forbindelse med detaljplanleggingen.

Andre inngrep og aktiviteter

Prosjektet vil være veiløst og all frakt vil foregå med helikopter fra nær enden av eksisterende anleggsvei opp langs Sima. Et mindre riggområde med overnattingsbrakke, lager og verksted vil bli plassert ved pumpestasjonen (fig. 3.1).

Overskuddsmassen fra graving/sprengning av grøft for pumpeledning vil bli dandert til langs rørtraseen. Det vil ikke være behov for å etablere masseuttak. Heving av terskelen vil bli gjort ved bruk av betong.

Arbeidene vil innbære relativt små inngrep og begrenset arealbruk. Inntakskonstruksjonene og pumpestasjonen vil føre til permanente arealbeslag. Kabel- og rørledningstraseene vil også medføre arealinngrep, men da grøftene vil bli tilbakeført med stedegen vegetasjon, vil dette være midlertidige arealbeslag. I tillegg vil reguleringssonen legge mindre arealer (ca. 1000 m²) under vann.

Byggetiden antas å bli totalt ca. 1,5 år (over to sommerperioder) med en gjennomsnittlig mannskapsstyrke på ca. 5 personer. Antatt tidligst oppstart av anleggsarbeidene er sommeren 2017, med mulig ferdigstilling sensommer/høst 2018.

3.2 Minstevannføring

Det legges opp til en minstevannføring på 0,12 m³/s i sommerperioden, dvs. fra 1. mai til 30. september. Dette tilsvarer 5-persentilen for sommersesongen. Av hensyn til det visuelle inntrykket av Skytjefossen i turistsesongen om sommeren foreslås det at pumpen stenges mellom kl. 10 og 18 i perioden 1. juli til 15. august, og alt tilsig slippes forbi. Klokken 18 startes pumpen igjen, og utover natten vil vannføringen synke til 0,12 m³/s som ellers på sommeren. Døgnekjøring av pumpen forutsetter at magasinet ikke senkes under HRV når det pumpes.

I perioden 01.10-30.4 slippes 0,02 m³/s. Dette tilsvarer 5-persentilen for vinterhalvåret.

Hele tilsiget slippes når dette er mindre enn minstevannføringen..

3.3 Nettilknytning

For å få strøm til pumpestasjonen legges det opp til å bygge en avgreining fra eksisterende 22 kV-linje som går langs Simadalen opp til Rembesdalsdammen. Den første delen av avgreiningen (ca. 800 m) vil bli bygget som luftlinje. Fra ca. kote 800-820 vil ledningen bli lagt som kabel over fjellryggen nord for Skytjedalsvatn og videre gjennom innsjøen fram til pumpestasjonen (fig. 3.1).

3.4 Alternative utbyggingsløsninger

Som et alternativ til 25 cm heving av Skytjedalsvatnet er også en regulering på 50 cm vurdert (25 cm heving og 25 cm senking). Dette vil gi et reguleringsvolum på 0,2 mill. m³, og vil bidra til redusert stopp/start kjøring av pumpestasjonen. En reguleringssone på 50 cm vil gi LRV på 836,75 moh. og HRV på 837, 25 moh.

3.5 Sammenstilling av hoveddata

Hoveddata for utbyggingen er vist i tabell 3.1.

Tabell 3.1. Sammenstilling av hoveddata for regulering av Skytjedalsvatnet (25 cm)

Parameter	
Nedbørfelt (km ²)	12,70
Midlere årlig tilløp (mill. m ³)	19,9
Maks slukeevne (m ³ /s)	2,0
Produksjon (GWh/år)	26,7
Utbyggingskostnad (mill. NOK)	68
Utbyggingspris (NOK/kWh)	2,5

3.6 Null-alternativet

Null-alternativet forutsetter ingen utbygging i regi av Statkraft Energi AS. Hovedbegrunnelsen for å fremme utbyggingen – bedre utnyttelse av lokale ressurser i et allerede regulert vassdrag – vil da ikke kunne oppfylles. Den produksjonen utbyggingen er beregnet å ville bidra med, vil da måtte skaffes til veie på annen måte.

4 HYDROLOGISKE FORHOLD

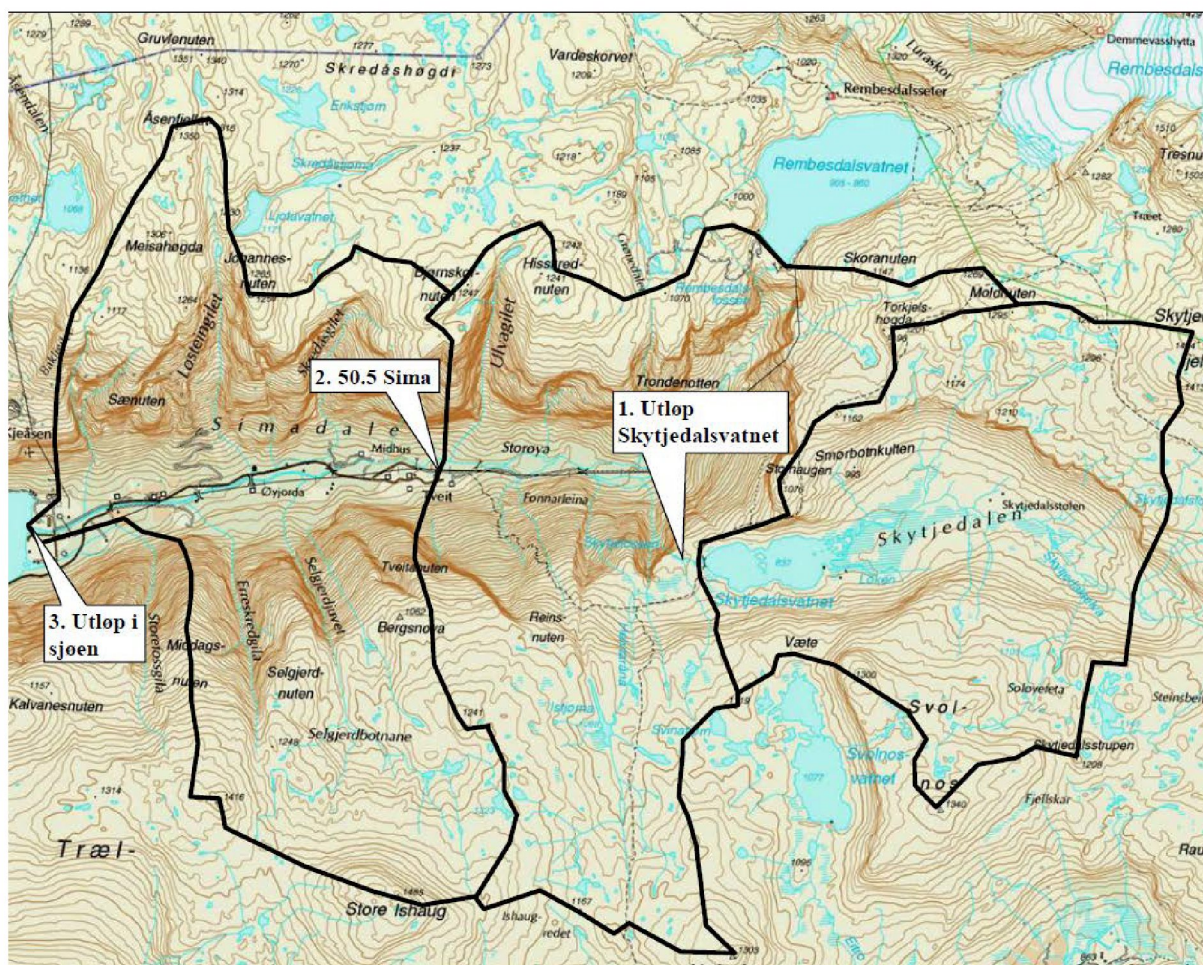
I forbindelse med den tekniske planleggingen av utbyggingen er det gjennomført hydrologiske beregninger, og resultatene fra disse er kortfattet gjengitt nedenfor.

4.1 Status

I tiltaksområdet er det stor snøakkumulasjon om vinteren og forholdsvis lite nedbør om våren og sommeren. Dette gjør at et fuktig år typisk er et år med mye snø i fjellet, og med mildt/fuktig vær på sommeren. Ved utløpet av Skytjedalvatnet vil det i normale og fuktige år være betydelig med vannføring fra snøsmeltingen begynner for alvor i slutten av mai/begynnelsen av juni og til litt ut i august. Om vinteren er det kun i spesielle mildværsituasjoner at en kan forvente tilførsel til Sima fra Skytjedalvatnet og øvre deler av nedbørfeltet.

4.2 Virkninger

For å vurdere virkningene av pumping fra Skytjedalvatnet er det beregnet vannføring før og etter utbygging på tre punkt fra Skytjedalvatnet og ned til utløpet av Sima i Simadalsfjorden: utløpet av Skytjedalvatnet, Tveit i Simadalen (Sima 50.5) og ved utløpet til sjøen (fig. 4.1).



Figur 4.1. Vannføringspunkt i Simavassdraget der vannføring er beregnet.

Restfelt og restvannføringer

I gjennomsnitt vil vannføringen ut av Skytjedalsvatnet og dermed også i Skytjefossen bli redusert med 77 %. Slipp av minstevannføring (se kap. 3.3) vil sikre at det er vannføring i elva nedstrøms Skytjedalsvatnet også i tørre perioder sommerstid. Nede i Simadalen er det imidlertid et restfelt som sikrer at det fortsatt vil være betydelig vannføring her hele året. Ved utløpet av Sima i Simadalsfjorden vil gjennomsnittlig restvannføring ligge på 80 %.

Feltarealer og restvannføringer er oppsummert i tabell 4.1. Tallene refererer til perioden 1979-2008.

Tabell 4.1. Arealer og restvannføring etter utbygging av Skytjedal pumpe

Delfelt	Areal km ²	Vannføring før utbygging (m ³ /s)	Vannføring etter utbygging m ³ /s	Restvannføring %
Skytjedalsvatnet	12,7	0,65	0,15	23 %
50.5.Sima (ved Tveit)*	29,0	1,37	0,92	67 %
Utløp i fjorden	47,3	2,25	1,79	80 %

* se fig. 4.1

Vannføringsendringer ved utløpet av Skytjedalsvatnet

Elva nedstrøms Skytjedalsvatnet og dermed Skytjedalsfossen får redusert vannføring etter en realisering av planene om pumping, men i turistsesongen, fra 1.7 til 15.8 vil vannføringen i fossen kun bli litt lavere på dagtid mellom kl. 10 og 18 sammenlignet med i dag. Vannføringen vil øke gradvis fra tidspunktet pumpen stanses og frem til den startes opp igjen. Deretter vil vannføringen gradvis bli redusert ned mot minstevannføringen.

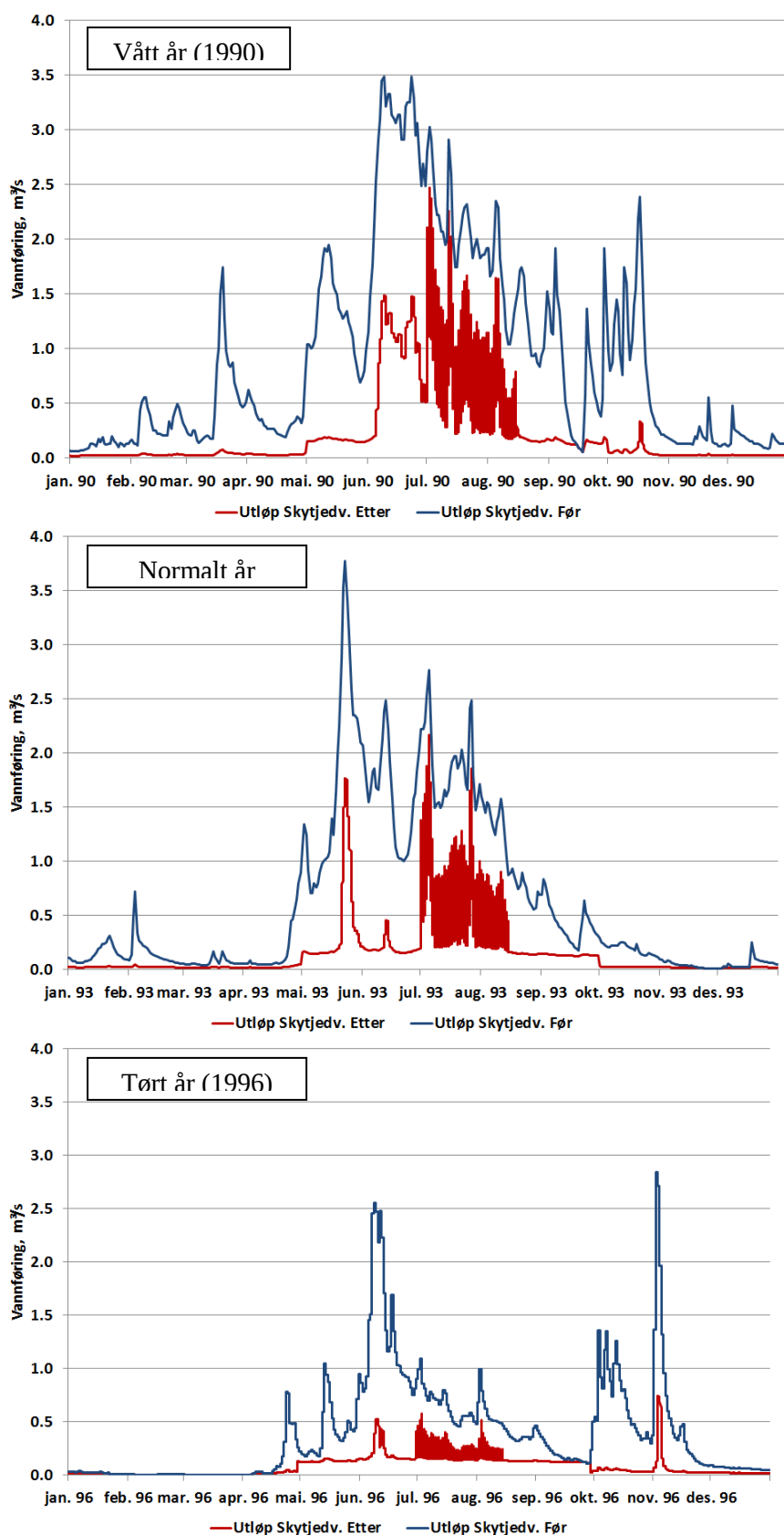
Ved toppen av Skytjedalsfossen vil det i normale og fuktige år i tillegg være perioder med vesentlig større vannføring enn planlagt pumpekapasitet, i hovedsak i mai og juni. I denne perioden er snøsmeltingen høy, og planlagt pumpekapasitet vil ikke være tilstrekkelig for å utnytte alt flomvannet. I fuktige 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 Skytjedalsvatn. 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 på Skytjedalsvatn er vist i tabell 4.2. I perioden 1.7-15.8 vil det være overløp i deler av døgnet alle dager.

Tabell 4.2. Antall dager med overløp og tilsig lavere enn minstevannføringen.

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

Vannføringsendringer i et vått, middels og tørt år er vist i figur 4.2. Ettersom pumpen stanses på dagen i høysesongen for turisttrafikk, inneholder figurene også informasjon om variasjonen i vannføring innenfor ett døgn i denne perioden.



Figur 4.2. Vannføring ved utløpet av Skytjedalsvatnet før og etter utbygging i et vått, normalt og tørt år. Det er tatt hensyn til slipp av minstevannføring fra Skytjedalsvatnet. Rødt felt illustrerer vannføringen innenfor et døgn i perioden 1.7-15.8.

Vannføringsendringer ved Tveit (50.5) i Simadalen

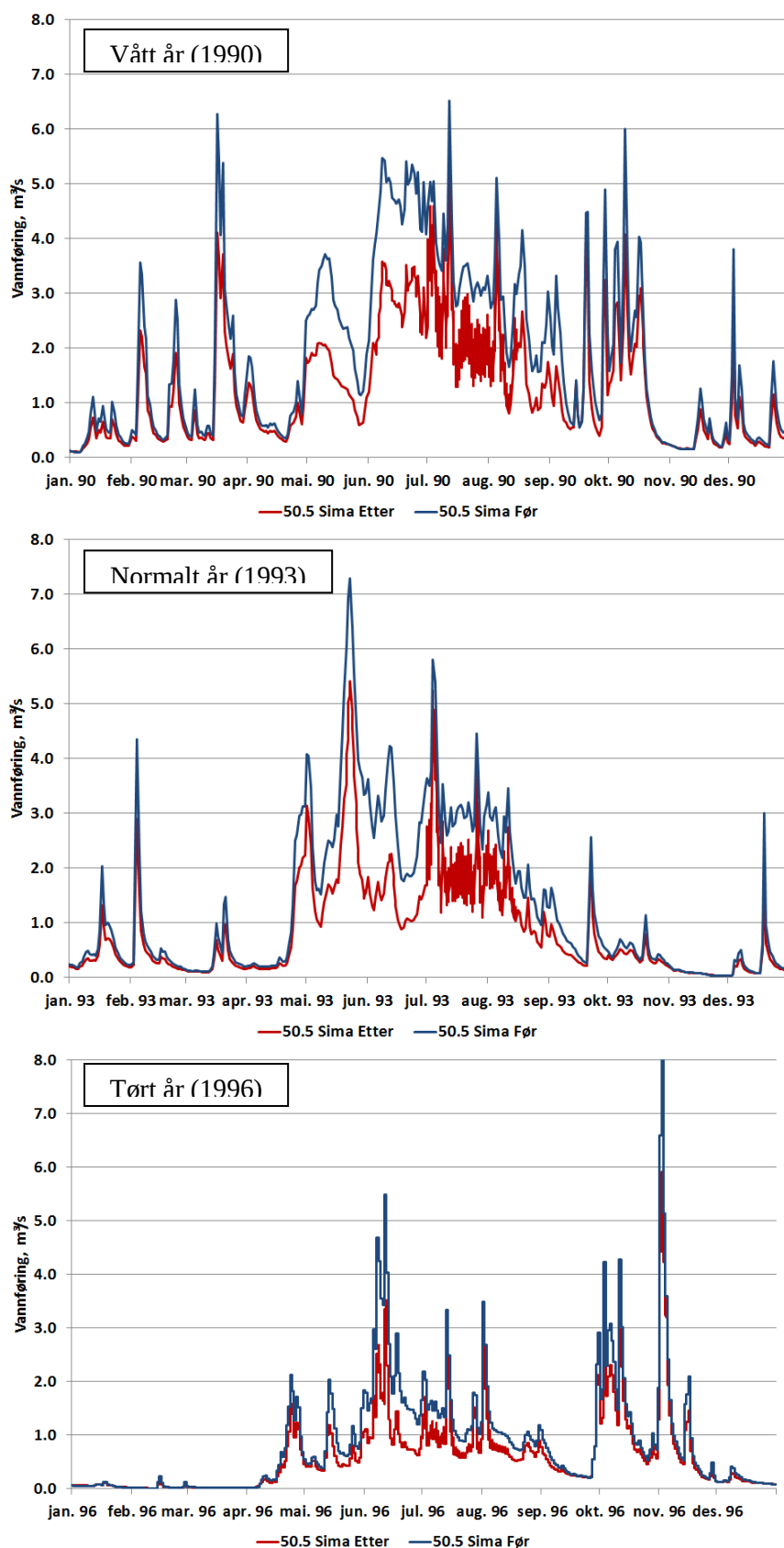
Det uregulerte tilsigsfeltet er på 16,1 km² (nedstrøms Skytjedalsvatn) sikrer stabil vannføring hele året, også etter utbygging. Restfeltet utgjør arealmessig ca. 55 % av dagens tilsigsfelt. Uregulert tilsig fra restfeltet er på gjennomsnittlig ca. 0,7 m³/s. Vannføringen reduseres med inntil planlagt pumpekapasitet, men overløp på Skytjedalsvatnet og bidraget fra restfeltet sikrer at vannføringen om sommeren typisk er mellom 0,5-3 m³/s. Den vil variere i takt med minsteslippet fra Skytjedalsvatn, 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 de øvre delene som fraføres, lite, og endringen i vannføringen blir derfor relativt liten, ettersom de nedre delene typisk er de som opplever 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 ca. 0,92 m³/s, som svarer til 67 % av dagens vannføring.

Vannføringsendringer i et tørt, vått og normalt år ved Tveit i Simadalen er vist i figur 4.3.

Vannføringsendringer ved utløpet av Sima i Simafjorden

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 uregulert 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).



Figur 4.3. Vannføring ved Tveit (50.5) i Simadalen før og etter utbygging i et vått, normalt og tørt år. Rødt felt illustrerer vannføringen innenfor et døgn i perioden 1.7-15.8.

5 TEORI OG METODER

5.1 Hva er friluftsliv?

Definisjoner og nasjonale mål

Friluftsliv er definert som opphold og fysisk aktivitet i friluft i fritiden med sikte på miljøforandring og naturopplevelse. Friluftsliv har derigjennom sammenheng med helse (DN 2001). I friluftsloven blir følgende aspekter ved friluftslivet vektlagt: Formålet med denne loven er å verne friluftslivets naturgrunnlag og sikre allmennhetens rett til ferdsel, opphold mv. i naturen, slik at muligheten til å utøve friluftsliv som en *helsefremmende, trivselskapende og miljøvennlig fritidsaktivitet* bevares og fremmes. Disse definisjonene omhandler dermed ikke bare selve aktiviteten som utøves, men også hvilke omgivelser aktivitetene foregår i, hvilke opplevelser friluftsutøverne har, og hvilke effekter aktiviteten har både for utøverne selv og for de områder de bruker (DN 2001).

Målsetningene i loven er også prinsippfestet og ytterligere utdypet som nasjonale resultatmål gjennom blant annet Stortingsmelding nr. 24 (2000-2001) *om Regjeringens miljøvernpolitikk* og i Stortingsmelding nr. 39 (2000-2001) *Friluftsliv*, blant annet: 1) Allemannsretten skal holdes i hevd i alle lag av befolkningen. 2) Områder av verdi for friluftsliv skal sikres slik at miljøvennlig ferdsel, opphold og høsting fremmes og naturgrunnlaget bevares.

5.2 Problemstillinger

Vann i naturen som forutsetning for og berikelse av friluftslivet

Vann er sammen med værslaget skiftninger blant landskapets mest dynamiske elementer. Naturens øvrige innslag gir ofte inntrykk av statisk ro eller langsom endring. Fjellandskapet gir opplevelsesinntrykk av stillhet, ro og evighetsperspektiv. Skogen lukker oss inne og lar oss føle det nære landskapet. Mens naturens øvrige endringer skjer langsomt og gjerne etter årets skiftende årstider, har det rennende vannet en raskere dynamikk, og gjerne større kontraster. Vannføringen varierer gjennom året, fra stri vårflom via roligere sommervannføringer til kombinasjon av rennende vann med isdekke og istapper vinterstid. Mennesket har en grunnleggende fascinasjon for rennende vann og dets mange uttrykk. Dette er særlig koblet til synsinntrykkene. Men også lyden av vannbrus i en elv eller dunderet fra en låtefoss som overdøver alt annet, eller følelsen av vannstrømmen som nesten river en over ende når man forsøker å vade over, skaper sine egne inntrykk og opplevelser.

Elver, vann og vassdrag har stor betydning for utendørsaktiviteter som tradisjonelt friluftsliv, rekreasjon utendørs og kommersiell turisme knyttet til natur. Vannføringen kan være en direkte forutsetning for enkelte aktiviteter på, ved eller i vann, som fiske, padling, bading, m.m. Vann i naturen er en opplevelsesmessig berikelse også for mange andre aktiviteter, uten å være en direkte forutsetning for utøvelsen. Det gjelder både for turer til fots og på ski, aktiviteter knyttet til høsting av naturen, som jakt og fiske, naturstudier og det å oppleve naturen fra vei, rasteplasser, leir- eller teltsteder (Teigland 1994, Berg m.fl. 2006).

Vassdragsreguleringer og betydningen for friluftslivet

Det er ofte vannføringsendringene på regulerte elvestrekninger som oppleves som de mest dramatiske konsekvensene av planlagte vassdragstiltak. Berørte elvestrekninger kan ha svært forskjellig karakter og betydning i landskapet, og dermed også ulik betydning for friluftslivets kvalitet og innhold. I noen tilfelle er det kanskje et beskjedent bekkeløp på en avgrenset strekning i en tett granskog som blir berørt. I andre tilfelle er det kanskje et blikkfang som et fossefall eller en spektakulær elvestrekning med vekslinger mellom kulper og stryk som forsvinner (Berg m.fl. 2006).

Inngrep i vann og vassdrag kan ha betydelige konsekvenser både for det vi kan kalle vannavhengige og vannberikede fritidsaktiviteter. De endrede betingelsene som følge av vannkraftutbygginger kan

påvirke både naturbrukerne og indirekte også reiselivsnæringen. Det kan derfor være riktig å skille mellom konsekvensene for brukerne og konsekvensene for produsentene av ulike turist- og fritidsgoder. Denne utredningen tar kun for seg tiltakets konsekvenser for brukerne, mens de samfunnsøkonomiske virkningene for reiselivsnæringen ikke faller inn under denne fagutredningen.

I hvor stor grad inngrepene virker på naturopplevelsen er ofte bestemt av flere forhold. Holdninger, historikk, verdisyn, interesser, relasjoner, sysselsetting og liknende, vil være faktorer som er viktige for den enkelte brukers naturopplevelse. Et tiltak som oppfattes som svært negativt av en person, kan oppleves motsett hos andre. Der det ikke foreligger intervjuundersøkelser, vil det være en tilnærmet umulig oppgave å kaste lys over konsekvensene på et mer individrettet nivå. Man kan se for seg at tiltakets konsekvenser for bruken kan beskrives på følgende måter:

- Bruken av området blir mindre enn før inngrepet
- Bruken av området blir annerledes enn før inngrepet
- Bruken av området blir ikke endret, men opplevelsesverdien blir redusert
- Brukerne omfordeler seg i området
- Bruken av området øker
- Endring i aktivitetstyper
- Ingen endring

Det er derfor mange mulige utfall for bruken av området til friluftsliv etter et naturinngrep. Det vil også være mange spesielle lokale forhold som spiller inn på effekten av et naturinngrep for brukergruppene. Her vil de historiske bruksrelasjonene og grunnlaget for bruken være viktig. Tilgangen til alternative bruksområder er også viktig.

Varige inngrep som følge av en vassdragsutbygging kan føre til både tap av opplevelseskvaliteter samt midlertidige og langvarige adferdsendringer hos brukerne. Midlertidige endringer er knyttet til anleggsfasen, mens varige endringer følger av selve utbyggingen. Det er i flere sammenhenger vist at store naturinngrep reduserer naturopplevelser og kvaliteten på friluftslivet (Vistad m.fl. 1993, Teigland 1994).

Erfaringer har også vist at store inngrep har størst innvirkning på friluftaktiviteter i anleggsperioden. En liten utbygging vil imidlertid ikke nødvendigvis være det samme som små virkninger for miljø og landskap (eks. Hamarsland 2003), og dermed også for friluftslivet. I hvor stor grad inngrepene har henholdsvis korttidseffekt og langtidseffekt i forhold til endringer i bruksmønster og – kvalitet, vil variere avhengig av tid og sted, tiltakets omfang og karakter samt lokale forhold. Det kan derfor være vanskelig å generalisere eller overføre erfaringer direkte fra en utbygging til en annen.

5.3 Datagrunnlag

Utredningen er basert på relevant informasjon fra en rekke kilder, både skriftlige og muntlig. Av relevante skriftlige kilder er blant annet informasjonsmateriell utgitt av Den Norske Turistforening (DNT), nettbaserte kartbaser og andre konsekvensutredninger gjort for tiltak knyttet til Sy-Sima utbyggingen. Blant de muntlige kildene er det framfor alt grunneiere, kommunen og andre lokalkjente som har vært bidragsytere.

5.4 Vurdering av verdi, omfang og konsekvens

En konsekvensanalyse vil måtte baseres på faglig skjønn og subjektive vurderinger på grunnlag av faste, definerte kriterier og sammenligning av mer eller mindre målbare størrelser. Dette gjelder både ved fastsetting av friluftsområdenes og turmålenes verdi, tiltakets virkningsomfang og ved vurdering av konsekvenser. Statens vegvesens håndbok om konsekvensanalyser (2006) gir eksempler på vurdering av ikke-prissatte konsekvenser. I denne utredningen er det benyttet et metodesett som er

tilnærmet lik disse, der konsekvensene for friluftsliv er et resultat av en sammenstilling mellom friluftsområdenes verdi vurdert i forhold til tiltakets virkningsomfang/effekt.

5.4.1 Vurdering av områdenes verdi for friluftsliv

Flere områder som er presentert i denne fagrapporten er oppført med en verdiklassifisering og/eller prioritering i ulike kildedokument. Der slik prioritering ikke foreligger, er det forsøkt å gi en tilsvarende verdiklassifisering, primært ved bruk av DN-håndbok nr. 25 (2004). Denne vektlegger mange ulike kriterier for en mest mulig objektiv verdisetting, mens håndbok om konsekvensanalyser (Statens vegvesen 2006) primært har et bruksperspektiv som grunnlag for verddivurdering. Tabell 5.1 viser hvilke problemstillinger og vektinndelinger som DN-håndboka anbefaler.

Tabell 5.1. Verdisettingsskjema for friluftsområder (DN 2004). Tabellforklaring: Kolonnene nummerert med 1-5 har en gradvis verdiøkning fra lite (1) til mye (5).

Kategori	Beskrivelse	Verdi				
		1	2	3	4	5
Bruk	Hvor stor er dagens brukerfrekvens?	Liten				Stor
Regionale/nasjonale brukere	Brukes området av personer som ikke er lokale?	Aldri				Ofte
Opplevelseskvaliteter	Har området spesielle natur- eller kulturhistoriske opplevelseskvaliteter?	Ingen				Mange
Symbolverdi	Har området en spesiell symbolverdi?	Ingen				Stor
Funksjon	Har området en spesiell funksjon (atkomstsone, korridor, parkeringsplass el.)?	Ikke spesiell funksjon				Spesiell funksjon
Egnethet	Er området spesielt godt egnet for en eller flere enkeltaktiviteter som det ikke finnes like gode alternative områder til?	Dårlig				Godt
Tilrettelegging	Er området tilrettelagt for spesielle aktiviteter eller grupper?	Ikke tilrettelagt				Høy grad av tilrettelegging
Kunnskapsverdier	Er området egnet i undervisningssammenheng eller har området spesielle natur- eller kulturvitenskapelige kvaliteter?	Få				Mange
Inngrep	Er området inngrepsfritt?	Utbygd				Inngrepsfritt
Utrekning	Er området stort nok for å utøve de ønskede aktiviteter	For lite				Stort nok
Potensiell bruk	Har området potensial utover dagens bruk?	Liten				Stor
Tilgjengelighet	Er tilgjengeligheten god, eller kan den bli god?	Dårlig				God

Det er viktig å være oppmerksom på at skalaen ikke nødvendigvis går fra ”negativt” til ”positivt”, men at hver enkeltverdi må sees i en sammenheng. For eksempel kan det at et område ikke er tilrettelagt være negativt for noen mens andre ser det positive i å oppsøke et område uten inngrep i form av tilrettelegging. Med utgangspunkt i verdisettingsskjemaet i tabell 5.1 anbefaler håndboka en verdsetting av friluftsområder som vist i tabell 5.2.

Tabell 5.2. Verdisetting av friluftsområder (DN 2004).

Verdi	Anbefalte kriterier
A) Svært viktig friluftsområde (nasjonalt viktig)	Bruk = > 4,5 Regionale/nasjonale brukere = 4,5 eller Opplevelseskvaliteter = 5 eller Symbolverdi = 5 eller Funksjon = 5 eller Egnethet = 5 eller Tilrettelegging = 5 eller en generell høy score
B) Viktig friluftsområde (regionalt viktig)	Bruk = 3 eller Regionale/nasjonale brukere = 3 eller Opplevelseskvaliteter = 3,4 eller Symbolverdi = 3,4 eller Funksjon = 3,4 eller Egnethet = 3,4 eller Tilrettelegging = 3,4 eller en generell god score
C) Registrerte friluftsområder (lokalt viktig)	Bruk = 2
D) Ikke klassifisert friluftsområde	Områder som ikke blir verdsatt som A, B eller C

Håndbok om konsekvensanalyser (Statens vegvesen 2006) bruker andre uttrykk for verdisetting, henholdsvis liten – middels – stor, på grunnlag av noen av de samme kriteriene, se tabell 5.3. Disse er delvis utfyllende men samtidig mer unyansert enn DN-håndboka.

Tabell 5.3. Kriterier for verdisetting av områder for friluftsliv (Statens vegvesen 2006)

Områder	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Identitetsskapende områder/element	- Områder/element som få knytter stedsidentitet til	- Områder/element som noen knytter stedsidentitet til	- Områder/element som svært mange knytter stedsidentitet til
Friluftsområde	- Områder som er mindre brukt til friluftsliv	- Områder som brukes av mange til friluftsliv - Områder som er særlig godt egnet til friluftsliv	- Områder som brukes svært ofte/ av svært mange - Områder som er en del av sammenhengende områder for langturer over flere dager - Områder som er attraktive nasjonalt og internasjonalt og som i stor grad byr på stillhet og naturopplevelse

Verdi A oppfattes å tilsvare stor verdi, B middels verdi og C /D liten verdi. Ingen av disse to verdiskalaene synes å være direkte overførbare til skalaen nasjonal, regional og lokal verdi, eksempelvis trenger ikke et svært viktig friluftsområde nødvendigvis vurderes til å ha nasjonal verdi.

I denne fagrapporten er alle disse tre verdiskalaene tidvis benyttet. Alle friluftsområder i influensområdet er vurdert og verdsatt etter kriteriene i tabellene 5.2 og 5.3 (verdi A, B, C og D) og deretter konvertert til skalaen liten – middels – stor for å kunne følge metoden i håndbok om konsekvensanalyser (Statens vegvesen 2006) i forhold til omfang og konsekvens. Vurdering og samlet verdisetting av alle områdene er vist som vedlegg til denne rapporten. Verdisettingen bygger primært på det skriftlige og muntlige materialet, og er i mindre grad supplert ved befaringer ut over selve planområdet.

Verdivurderingene er heller ikke gjort i forhold til avgrensede og kartfestede geografiske områder. Verdivurderingene er dermed ikke helt tilfredsstillende i forhold til intensjonene i DN-håndboka (2004), men er likevel tilstrekkelig som grunnlag for denne fagrapporten.

Verdisettingen er relativ og basert på skjønnsmessige vurderinger. For eksempel vil det kunne variere mye hvor mange brukere det skal til for at et område skal bli vurdert til å ha stor bruksfrekvens, blant annet må det tas hensyn til områdetype, geografisk beliggenhet og representativitet. Et område som brukes av få vil likevel kunne bli kategorisert som svært viktig dersom det er vanskelig å finne alternative områder. Et område kan også være så rikt på opplevelseselementer, enten natur- og/eller kulturkvaliteter, at det er i en særstilling.

5.4.2 Vurdering av tiltakets virkningsomfang

Begrepet omfang er i denne utredningen en skjønnsmessig vurdering av hvilken virkning tiltaket vil ha i forhold til friluftsområder, etablerte turmål og stinett i influensområdet. Noen av kriteriene det er vurdert ut fra er vist i tabell 5.4, som er gjengitt etter Statens vegvesen (2006). Kriteriene i tabellen er imidlertid ikke fullt ut dekkende for denne typen tiltak, men gir likevel en pekepinn i forhold til sentrale tema. Ved vurdering av omfang er det ikke tatt hensyn til områdenes verdi.

Tabell 5.4. Noen kriterier for å vurdere omfang i forhold til friluftsliv (Statens vegvesen 2006).

	Stort positivt omfang	Middels positivt omfang	Lite/intet omfang	Middels negativt omfang	Stort negativt omfang
Bruksmuligheter	Tiltaket vil i stor grad bedre bruksmulighetene for området	Tiltaket vil bedre bruksmulighetene for området	Tiltaket vil ikke endre bruksmulighetene for området	Tiltaket vil redusere bruksmulighetene for området	Tiltaket vil ødelegge bruksmulighetene noe
Barriere for ferdsel og opplevelse	Tiltaket vil fjerne betydelige barrierer mellom viktige målpunkter	Tiltaket vil i noen grad redusere barrierer mellom viktige målpunkter	Tiltaket vil i liten grad endre barrierer	Tiltaket vil i noen grad medføre barrierer mellom viktige målpunkter	Tiltaket vil medføre betydelige barrierer mellom viktige målpunkter
Attraktivitet	Tiltaket vil i stor grad gjøre området mer attraktivt	Tiltaket vil gjøre området mer attraktivt	Tiltaket vil stort sett ikke endre områdets attraktivitet	Tiltaket vil gjøre området mindre attraktivt	Tiltaket vil i stor grad redusere områdets attraktivitet
Identitets-skapende betydning	Tiltaket vil i stor grad øke områdets identitets-skapende betydning	Tiltaket vil øke områdets identitets-skapende betydning	Tiltaket vil stort sett ikke endre områdets identitets-skapende betydning	Tiltaket vil forringe områdets identitets-skapende betydning	Tiltaket vil ødelegge områdets identitets-skapende betydning

5.4.3 Konsekvensvurdering

Et mål for konsekvensutredningen er å gi vurderinger av tiltakets positive og negative virkninger. Konsekvensene for et friluftsområde blir da et resultat av en sammenstilling av områdets verdi i forhold til hvor stort omfang tiltaket vil berøre det aktuelle området, se figur 5.1. Det presiseres at matrisen er veiledende for konsekvensvurderinger, og at det kan gjøres skjønnsmessige avvik fra denne.

Verdi Omfang	Ingen verdi			
		Liten	Middels	Stor
Stort positivt				Meget stor positiv konsekvens (++++)
				Stor positiv konsekvens (+++)
Middels positivt				Middels positiv konsekvens (++)
				Liten positiv konsekvens (+)
Lite positivt Intet omfang				Ubetydelig (0)
				Liten negativ konsekvens (-)
Lite negativt				Middels negativ konsekvens (- -)
				Stor negativ konsekvens (- - -)
Middels negativt				Meget stor negativ konsekvens (- - - -)
Stort negativt				

Figur 5.1. Prinsippet for en konsekvensmatrise

5.4.4 Avgrensning av influensområdet

For å avgrense det geografiske området omfattet av konsekvensutredningen, må en fastsette grenser for tiltakets influensområde. Influensområdet vil variere avhengig av hvilket tema som belyses.

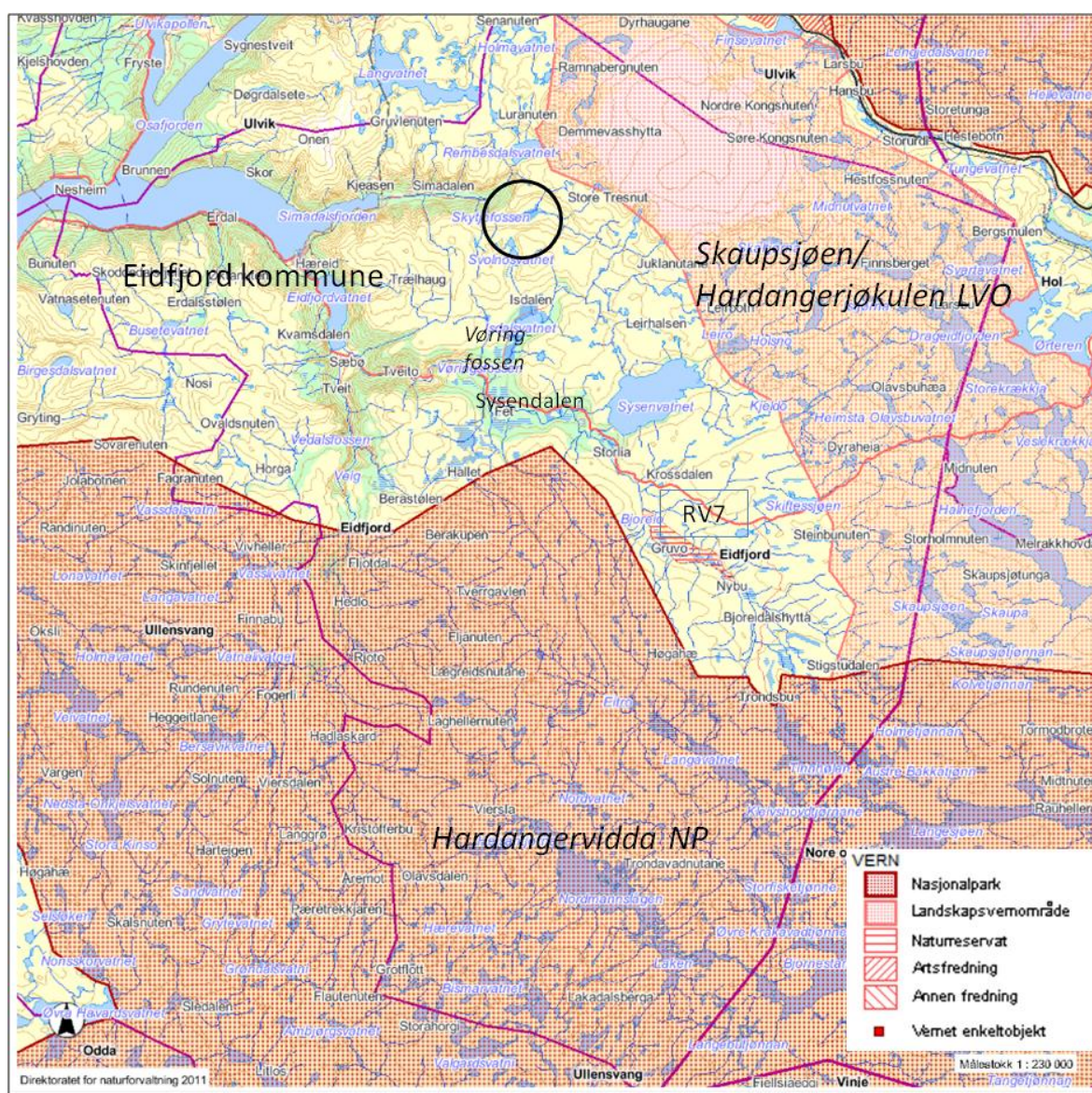
I forhold til tema friluftsliv er influensområdet begrenset til de områder hvor en har innsyn til de tekniske installasjonene samt elvestrekninger som blir påvirket av endret vannføring. I anleggsperioden vil støy fra anleggstrafikk kunne påvirke et større område enn selve anleggsområdet.

6 STATUS OG VERDI

6.1 Generelt om reiseliv og friluftsliv i Simadalen og i Eidfjord kommune

Hardangervidda nasjonalpark og Skaupsjøen/Hardangerjøkulen landskapsvernområde (fig.6.1) ligger i Eidfjord kommune, og dekker totalt 58,6 % av kommunearealet (Eidfjord kommunes hjemmeside). Disse verneområdene er mye besøkt, og da særlig Hardangervidda nasjonalpark som ligger innenfor Nord-Europas største høyfjellsplatå. Nasjonalparken ble opprettet i 1981, dekker et areal på 3422 km² og er fastlands-Norges største. I Eidfjord ligger noen av de mest brukte innfallsportene til Hardangervidda, dette blant annet fra RV 7. Den vanligste friluftformen i parken er fotturisme, men også jakt og fiske er populært.

Skaupsjøen/Hardangerjøkulen landskapsvernområde er et relativt nytt verneområde som ble vernet i 1997. Formålet med vernet var å verne et særmerkt og vakkert naturlandskap med mange kulturminner i tilknytning til Hardangervidda nasjonalpark. Finse er et av de vanligste utgangspunktene for turer i landskapsvernområdet. Halne er et annet vanlig utgangspunkt.



Figur 6.1 Vernede områder i Eidfjord kommune (www.naturbase.no). Kommunegrensene er markert med lilla/rosa linje og Skytjedalsvatnet er markert med svart sirkel. NP: nasjonalpark, LVO: landskapsvernområde

Friluftslivsområder i Hordaland ble kartlagt og verdisatt i en prosjektrapport som oppfølging av fylkesdelplan for idrett og friluftsliv i Hordaland 2002-2005 (Fylkesmannen i Hordaland & Hordaland fylkeskommune 2008). I Eidfjord kommune er nesten alle fjellområder del av et friluftsområde, men også i Simadalen og i dalføret mellom nedre og øvre Eidfjord ligger flere friluftsområder. Hele åtte friluftsområder i kommunen er gitt verdien ”svært viktig” og to stykker er definert som ”viktige”. I kapittel 6.4.2 er det gitt en nærmere beskrivelse av de friluftsområdene som ligger i tilknytning til tiltaksområdet.

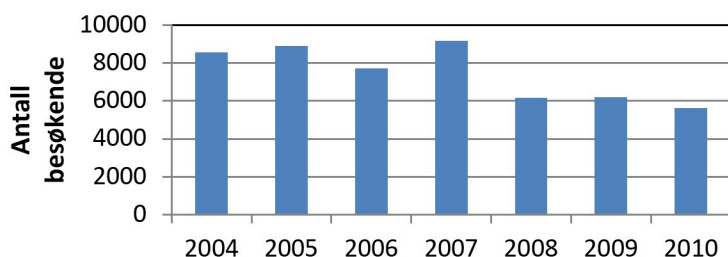
Eidfjord er en hyttekommune, og i 2010 var det registrert 946 fritidsboliger i kommunen. Over 83 % av eierne er bosatt i andre kommuner. Storparten av hytteeierne er fra Bergen kommune. Flertallet av hyttene er plassert langs RV7 i området Liseth-Garden-Maurseth i Sysendalen, dalføret sør for Simadalen, og dette er derfor et mye brukt utfartsområde. Det går mange stier både sørover og nordover.

Hardangervidda Natursenter som ligger i Øvre Eidfjord er et viktig informasjonssenter om Hardanger nasjonalpark og omkringliggende landskapsvernområder. Senteret har som formål å samle og spre kunnskap om samspillet i naturen, og relasjonene mellom natur og menneskelig påvirkning. Årlig har senteret 57 000 besøkende, og er dermed det mest besøkte nasjonalparksenteret i landet (Andreassen et al. 2010).

Vøringsfossen (se kart i fig. 6.1) er den mest besøkte attraksjonen i Eidfjord. Fossen har en totalhøyde på 182 meter og 145 meter fritt fall. Den er lett tilgjengelig langs den nasjonale turistvegen som går langs RV 7 og dekker store deler av Hardanger. I 2007 var det 685 000 besøkende ved fossen, som dermed er den mest besøkte naturbaserte attraksjonen i Norge (www.visitnorway.no).

Det finnes mange overnattingssteder i Eidfjord kommune, flesteparten plassert i Eidfjord og langs RV 7 oppover mot Hardangervidda. Totalt ligger det syv hotell og pensjonat, fem campingplasser, 14 turisthytter og fem andre overnattingssteder i dette området (www.visiteidfjord.no).

Flere tusen besøkere årlig Kjeåsen, en velkjent hyllegård som ligger i de stupbratte fjellsidene 530 m over Simafjorden. Flertallet av de besøkende nyter bil opp til gården, men det går også en bratt fjellsti opp. Dette var stien som de fastboende på Kjeåsen benyttet før tunnelen ble bygd i samband med kraftutbyggingen i Sima. Mange av turistene som besøker Sima kraftverk besøker også Kjeåsen. Det finnes statistikk for hvor mange som har besøkt Sima kraftverk (fig. 6.2). Siden 2009 har det bare blitt tatt imot grupper av besøkende på Kjeåsen tre dager i uken, og dette vises også igjen på besøkstallene på kraftverket.



Figur 6.2 Antall besøkende på Sima kraftverk fra 2004-2010 (pers.medd. Elin Kvale ved Visit Eidfjord).

Fra Kjeåsen med tilhørende områder har en ikke innsyn til Skytjefossen, og området vurderes å ligge utenfor influensområdet for Skytjedalen pumpe.

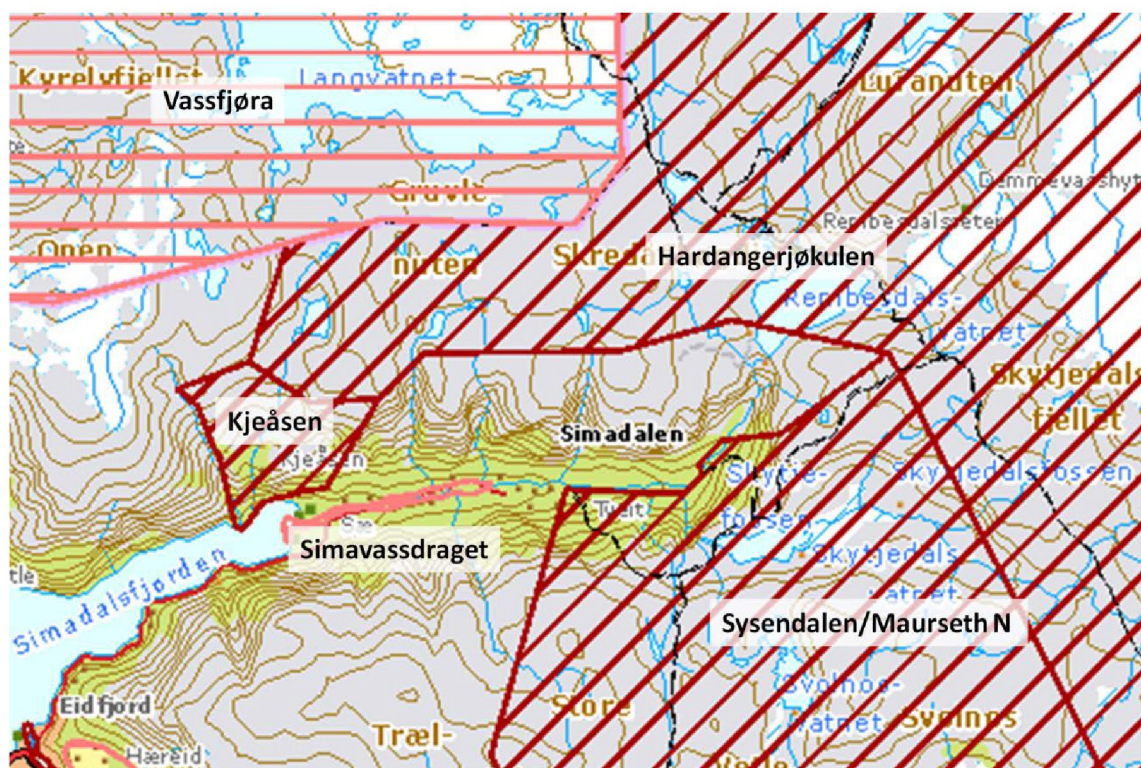
Eidfjord idrettslag har turposter ved ni ulike topper i kommunen, men ingen av disse ligger i tilknytning til Simadalen eller Skytjedalen.

6.2 Friluftsliv i tiltaks- og influensområdet

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.

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 (se kap. 5.4.1). Det ligger fem ulike områder i og rundt Simadalen, og tre av disse er klassifisert som svært viktige (fig. 6.3). Skytjefossen og Skytjedalen ligger innenfor området Sysendal/Maurset N, som er avgrenset på kartet i figur 6.3.



Figur 6.3. 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). Rosa fargede felter er viktige områder, og mørkt røde felt er svært viktige friluftsområder.

6.2.1 Simadalen

Simadalen er et utgangspunkt for flere turer, men det finnes også tilrettelagte turstier i dalen.

Tursti langs Sima

Langs elven Sima ligger det en tursti som starter fra parkeringen ved Statkraft i Simadalen og følger den nordlige siden av elven opp til tredje brua, for så å gå tilbake på sørsiden av elva. Stien er om lag 4 km lang, og er opparbeidet av Statkraft, Eidfjord kommune og grunneiene. Langs stien finnes det to rasteplasser med gapahuk og fiskeplasser, og en fiskeplass som er tilrettelagt for funksjonshemmede (fig. 6.4). Det er også en parkering med toalett ved stien. Statkraft har bygd ulike terskeltyper i elven

for å sikre flere standplasser for fisk langs nedre del av stien, og dette er det nærmere orientert om med plakater langs stien. Det foregår fiske etter sjøaure (og noe laks) i Sima, og dette er nærmere beskrevet under fiske i kapittel 6.2.4. Stien er mest brukt av lokalbefolkningen, for eksempel for å lufte hunder.



Figur 6.4. Raste- og fiskeplass ved Sima

Verdivurdering

Grunnlaget for vurdering av området verdi for friluftsliv framgår av tabell 6.1.

Tabell 6.1. Verdisettingsskjema tursti langs Simavassdraget. Basert på verdisetting gjort av Fylkesmannen i Hordaland & Hordaland fylkekommune (2008).

Kategori	Beskrivelse	Verdi				
		1	2	3	4	5
Bruk*		Liten		x		Stor
Regionale/nasjonale Brukere*	Primært lokalbefolkningen	Aldri	x			Ofte
Opplevelseskvaliteter*	Flott sti langs regulert elv, fiskeplasser og gapahuk	Ingen		x		Mange
Symbolverdi*	Tilrettelagt sti	Ingen		x		Stor
Funksjon	Turområde tilrettelagt for fiske og gapahuk. Fiskeplass for funksjonshemmede.	Ikke spesiell Funksjon			x	Spesiell funksjon
Egnethet*	Godt egnet som tur- og rekreasjonsområde, og lav terskel for bruk.	Dårlig			X	Godt
Tilrettelegging	Tilrettelagt for funksjonshemmede, blant annet fiskeplass	Ikke tilrettelagt			x	Høy grad av tilrettelegging
Kunnskapsverdier	Regulert sjøaureelv, informasjon om habitatforbedrende tiltak i elven.	Få		x		Mange
Inngrep*	Elven Sima er regulert.	Utbygd		x		Inngrepsfritt
Utrekning	Området er stort nok for å utøve de ønskede aktiviteter	For lite			x	Stort nok
Potensiell bruk*	Relativt stort potensial for økt bruk.	Liten			x	Stor
Tilgjengelighet*	Lett tilgjengelig, og lav terskel for bruk.	Dårlig			x	God

* verdisatt i Fylkesmannen i Hordaland & Hordaland fylkeskommune 2008.

Nedre del av Simavassdraget er definert som et regionalt friluftsområde, og er verdisatt som et ”viktig” friluftsområde av Fylkesmannen i Hordaland og Hordaland (2008), og dette tilsvarer middels verdi (se kap. 5.4.1).

Simadalen østover fra Tveit og Skytjedalsfossen

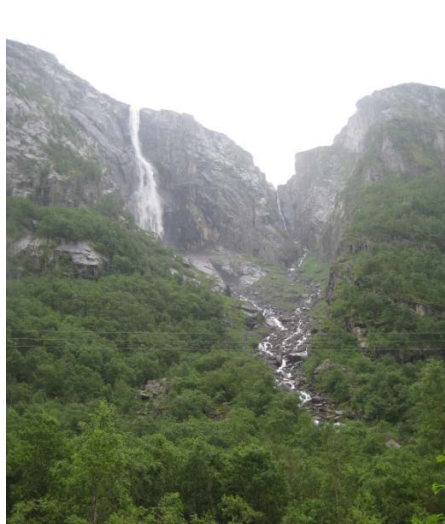
Fra gårdene ved Tveit er det mulig å følge grusveien som ble anlagt i forbindelse med Sy-Sima utbyggingen innover Simadalen. Vegen fortsetter i litt over 2 km. Det er en fin tur å følge denne slake vegen innover den trange dalen der flere fosser faller bratt ned i dalen. Skytjefossen (også kalt

Skytjedalsfossen) som renner ned fra Skytjedalsvatnet, er den største med et fritt fall på 300 meter (fig. 6.5a). Fossen er blant de fossene med høyest fritt fall i Norge, og er av NVE vurdert til å være blant de 6 største. Etter Sy-Sima utbyggingen er gjennomsnittlig vannføring i fossen vesentlig redusert.

Ved stor vannføring er fossen et storslått skue, og blant annet Destinasjon Eidfjord /Eidfjord turistkontor oppfordrer turister til et besøk. På grunn av reguleringen er det framfor alt i tidlig fase av snøsmeltingen og ved flom at fossen går stor i dag. Fra Tveit, der det er mulig å parkere, kan fossen nås med en fottur på 1,5 time tur-retur. Dersom den gamle anleggsveien er åpen er det mulig å kjøre helt fram til et utsiktpunkt for fossen.

Fossen er også attraktiv for isklattring, og blant annet klatreguidefirmaet *Rjukan adventure* har en turbeskrivelse for Skytjefossen. Her beskrives fossen som en av verdens mest imponerende isklattrerute. Det går ikke sti opp til selve fossen, så fra grusvegen må en gå i terrenget for å nå den.

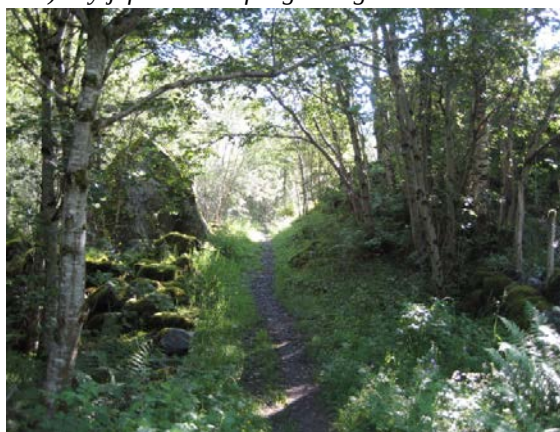
Stien fra Tveit til Skytjedalen er T-merket, og går videre til blant annet Rembesdalsseteren. Stien går på sørsiden av dalen. En kan også følge grusvegen fra Tveit til endes av dalen for så å følge sti til Pikkenollen og videre opp langs den nordre fjellsiden for så å komme inn på den T-merkede stien ved Skytjedalsvatnet (se kart i fig. 6.6). Begge stiene er bratte og er rasutsatte. De siste årene har stien fra Tveit blitt stelt og ryddet. En av etappene i motbakkeløpet Vøringsfoss Race som går over tre dager starter fra Tveit, og følger stien opp mot Skytjedalen og videre til Liseth og Vøringsfossen.



a) Skytjefossen sett fra grusveg i Simadalen



b) Skilting ved parkeringsplass på Tveit



c) Tydelig sti nederst ved parkeringen på Tveit



d) Trappetrinn i øvre del av stien fra Tveit mot Skytjedalen

Figur 6.5. Bilder fra øvre del av Simadalen og stien mot Skytjedalen fra Tveit.

Det er usikkert hvor mange som benytter de ulike stiene fra Simadalen, men flerparten av disse har nok hatt Finse, Kjeldebu og Liseth som utgangspunkt for å nå Skytjedalen og Rembesdalseteren. Det står imidlertid ofte parkert biler ved parkeringsplassen ved Tveit. Den merkede turstien fra Tveit er en del av de gamle "slepene" over Hardangervidda, dvs. stier som knyttet sammen ulike deler av landet. Eidfjord var en del av Stavanger bispedømme fram til 1631. Dette hadde sitt utspring i at Stavanger-bispens visitasreiser til Hallingdal og Valdres gikk over fjellene fra Eidfjord. For at bispen skulle kunne skrive ut skyss i sitt eget bispedømme, ble Eidfjord sokn lagt til Stavanger bispedømme. Stien fra Tveit blir kallet Bispevegen, og er en av innfartsportene til Hardangervidda som bispen brukte. Slepet er trolig en av de siste "trappetrinnslepene" som er bevart uten å være ødelagt av skogsbilveger og andre inngrep (fig. 6.5d). Trappene, som er håndmuret, ligger i øvre halvdel av stien opp mot Skytjedalen og er på de fleste steder godt bevart.

Anleggsveien som går innover Simadalen fra Tveit er også mye benyttet som tursti for lokalbefolkningen (pers. medd. Jostein Hovland).

Verdivurdering

Grunnlaget for vurdering av området verdi for friluftsliv framgår av tabell 6.2.

Tabell 6.2. Verdisettingsskjema Simadalen østover fra Tveit og Skytjefossen

Kategori	Beskrivelse	Verdi				
		1	2	3	4	5
Bruk		Liten	X			Stor
Regionale/nasjonale Brukere	Primært lokalbefolkningen, men også tilreisende	Aldri		X		Ofte
Opplevelseskvaliteter	Skytjefossen har stor opplevelsesverdi ved stor vannføring, men pga. av vannkraftutbygging sannsynlighet for å se fossen slik kraftig redusert	Ingen			X	Mange
Symbolverdi	Skytjefossen, trappetrinn sti og grusvei innover Simadalen	Ingen			X	Stor
Funksjon	Tilkomstområde for tursti til Skytjedalen og områdene rundt	Ikke spesiell Funksjon		X		Spesiell funksjon
Egnethet	Området er godt egnet for korte og lange turer	Dårlig			X	Godt
Tilrettelegging	T-merket sti fra Tveit til Skytjedalen. Lite eller ingen tilrettelegging ved Skytjefossen.	Ikke tilrettelagt			X	Høy grad av tilrettelegging
Kunnskapsverdier	Kulturhistoriske verdier	Få		X		Mange
Inngrep	Sima og Skytjefossen er regulert	Utbygd x				Inngrepsfritt
Ustrekning	Området er stort nok for å utøve de ønskede aktiviteter	For lite			X	Stort nok
Potensiell bruk	Noe potensial for økt bruk, men reguleringen av Skytjefossen har trolig ført til at fossen har mistet noe av sin attraktivitet. Bedre tilrettelegging med sti til utsiktpunkt nærmere fossen vil trolig kunne øke områdets attraktivitet. I dag skymmes deler av fossen av skog, kraftlinjer er også i synsfeltet for de som ønsker å fotografere.	Liten		X		Stor
Tilgjengelighet	Tilgjengeligheten er god, både med bil og til fots, men potensial for bedre tilgjengelighet ved fossen (se over). Muligheter for parkering ved Tveit og evt. ved anleggsveiens slutt.	Dårlig			X	God

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 er har fått verdisettingen svært viktig.

Verdivurderingen av friluftsområdet Sysendalen/Maurseth 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 vannføringen i Skytjefossen i dag er kraftig redusert, gis området middels-stor verdi.

6.2.2 Skytjedalen og omkringliggende fjellområder

Stinettet

Skytjedalen ligger i det regionale friluftsområdet Sysendalen/Maurset N og grenser til det regionale friluftsområdet Hardangerjøkulen (se fig. 6.3).

Fra Simadalen er det to stier som fører opp til Skytjedalen og stinettet som går videre herfra (fig. 6.6). Den sørlige av disse, fra Tveit, er DNT-merket. Det er også mulig å nå Skytjedalen fra turisthyttene Rembesdalsseter i Rembesdal, Liseth i Sysendalen og Kjeldebu. Det arrangeres årlige turer til og fra Simadalen og til Rembesdalsetra og evt. videre til Finse. Fra Simadalen til Rembesdalseter er det 13 km, og DNT beregner 5,5 timer på denne turen. Like før en kommer til Skytjedalsvatnet deler stien seg, og det går en merket sti sørover til Liseth. Videre etter 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.



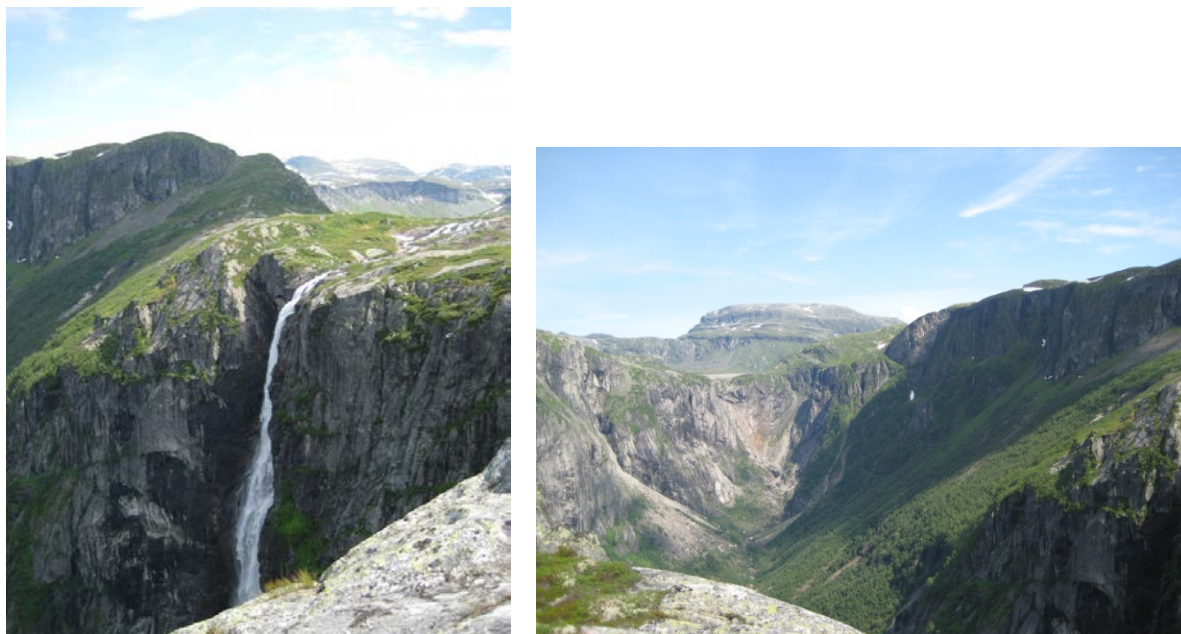
Figur 6.6. Turstier og turisthytter rundt Skytjedalen. Rød sti er T-merket av Den Norske Turistforeningen (DNT), blå sti er ikke merket. Rembesdalsseter er en selvbetjent hytte, mens Demmevasshytta er ubetjent. Begge hyttene eies og drives av DNT.

En populær skitur på sen vinteren 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.

Stier i Skytjedalen

Stien opp fra Tveit, følger som tidligere nevnt, den gamle Bispevegen med sine fint murte trappetrinn og går bratt opp fjellsiden på sørsiden av Simadalen. Vel opp på platået kan en få fin innsyn til

Skytjefossen (fig 6.7). 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.



Figur 6.7. Skytjefossen sett fra sørsiden av gjelet som fossen faller ned i (t.v.). Indre del av Simadalen med demningen ved Rembesdalsvatnet og Luranuten synlig i bakgrunnen (t.h.).

Stien passerer utløpet av Skytjedalsvatnet. Nord for Skytjedalsvatnet går stien opp mot Storhaugen, og her har en fin utsikt over hele dalføret (fig. 6.8).



Figur 6.8. Stien mot Skytjedalsvatn (t.v.) og utsikt over Skytjedalen fra stien langs Storhaug (t.h.).

Flere samlinger med stølshus, både hus som er i bruk og grunnmurer, ligger i dalbunnen og vitner om Skytjedalens betydning som stølsområder for gardene i Simadalen (fig. 6.9). Tre av husene benyttes i dag som hytter i forbindelse med ettersyn av sauer, jakt og fiske av grunneierne. De fleste går fra Tveit for å komme til hyttene, men tilkomst via Liseth forekommer også.

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.



Figur 6.9. Hytter ved Skytjedalsstølen. Skytjedalsvatnet kan skimtes i bakgrunnen.

Verdivurdering

Skytjedalen ligger innenfor det regionale friluftsområdet ”Sysendalen/Maurseth N”, og er gitt verdien svært viktig i prosjektrapporten ”Område for friluftsliv” (Fylkesmannen i Hordaland & Hordaland Fylkeskommune 2008). Den innerste delen av dalen ligger innenfor det regionale friluftsområdet ”Hardangerjøkulen”, som også har fått verdien ”svært viktig”.

Grunnlaget for verdivurderingen av Sysendalen/Maurseth N friluftsområde er gjengitt i tabell 6.3.

Tabell 6.3. Verdisettingsskjema for friluftsområdet Sysendalen/Maurseth N, inkludert Skytjedalen.

Kategori	Beskrivelse	Verdi				
		1	2	3	4	5
Bruk*	Stor	Liten		X		X Stor
Regionale/nasjonale Brukere*	En god del regionale og nasjonale brukere	Aldri			X	Ofte
Opplevelseskvaliteter*	Flotte fjellområder	Ingen		X		Mange
Symbolverdi*	Stølsområder, fin utsikt	Ingen		X		Stor
Funksjon	Friluftsområde	Ikke spesiell Funksjon		X		Spesiell Funksjon
Egnethet*	Området er godt egnet for friluftsliv inkl. jakt og fiske.	Dårlig			X	Godt
Tilrettelegging	Flere T-merkede stier	Ikke tilrettelagt		X		Høy grad av tilrettelegging
Kunnskapsverdier	Kultur- og naturhistoriske (geologi) kunnskapsverdier	Få		X		Mange
Inngrep*	Elven Sima og Skytjefossen er regulert	Utbygd X		X		Inngrepsfritt
Utstrekning	Området er stort nok for å utøve de ønskede aktiviteter	For lite				Stort nok x
Potensiell bruk*	Noe potensial for økt bruk	Liten		X		Stor
Tilgjengelighet*	Tilgjengeligheten er god	Dårlig		X	X	God

* verdissatt i Fylkesmannen i Hordaland & Hordaland fylkeskommune 2008. Kryss i grå rute egen, separat vurdering som kun gjelder Skytjedalen.

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.

6.2.3 Jakt

Simadalen sameige selger jaktkort for småvilt (rype og hare) i fjellområdet innenfor sameiet. Jaktkort kan bl.a. kjøpes fra en av grunneierne, Eidfjord turiskontor og på Liseth pensjonat og hyttesenter. Hovedparten av kjøperne er lokale. Det er ikke lovlig å jakte med hund i dette området. Jaktkortene koster 200 kroner for dagskort og 700 kr for ukerskort. Sima sameige har regulert småviltjakta slik at bare 15 jegere kan jakte i sameiet til en hver tid. I de første ukene av jakta er dette taket nådd, mens det ut over jakta er færre jegere. Sima sameige har gjort disse innskrenkningene fordi rypebestanden har blitt fredet i Eidfjord statsallmenning for andre året i 2011.

Grunneierene jakter selv etter elg, hjort og rein innen sameiet. Elgjakten foregår i fjellet. Sammen med to andre grunneierlag har Sima sameige 3-4 jaktløyper på elg. Det har ikke blitt jaktet etter elg i fjellområdene rundt Skytjedalen. Simadalen sameige har 2 % av fellingsløyvene for villrein på Hardangervidda. Fjellområdene rundt Skytjedalsvatnet er lite benyttet av rein, og regnes ikke som et viktig jaktområde for arten.

Simadalen sameige er en del av Eidfjord hjortevald som har et areal på 84.415 dekar. De siste årene har Simadalen sameige hatt 11-12 løyper, og en fellingsprosent på 80 %. Jakta blir utført av grunneierne, slekt og venner, og jaktformene er snikjakt, drivjakt og postering, både i terrenget og ved innmark. Det går flere hjortetrekk gjennom Simadalen, blant annet fra Tveit og opp like ved den T-merkede stien til Skytjedalsvatnet.

Verdisetting

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

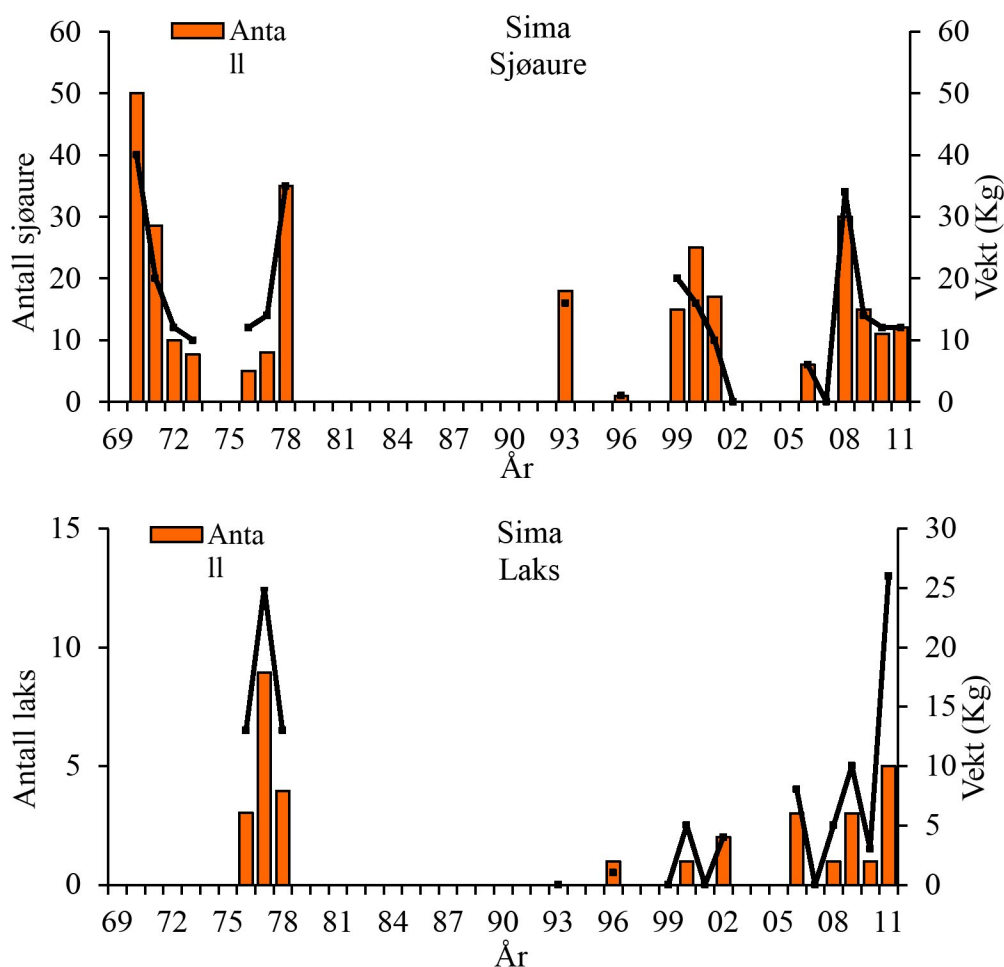
6.2.4 Fiske

Skytjedalsvatnet har en aurebestand, og elven Sima har en laks- og sjøaureførende strekning på 4,3 km (Sandven m.fl. 2010). Simadalen fiskeeige selger fiskekort for elva Sima, Skytjedalsvatnet, Svolnosvatnet og Isdalsvatnet med tilhørende elver. Fiskesesongen er 15. juli – 15. september både i fjellvannene og i elva. Det selges dagskort (30 kr), ukekort (100 kr) og sesongkort (200 kr). Fiskekort kan kjøpes fra en av grunneierne, turistkontoret i Eidfjord og Liseth pensjonat og hyttesenter (pers.medd. Jostein Hovland). Det blir solgt ca 50 fiskekort til stangfiske i fjellområdene til Simadalen sameige fordelt på dags-, uke- og sesongkort (Jostein Hovland pers. medd). Omtrent 15 garnkort blir også solgt i dette sameiet i året.

Sima

Sima har en 4,3 km lang lakse- og sjøaureførende strekning, der vandringshinderet ligger like ovenfor Tveit. Sjøaure er dominerende i sportsfiskefangstene, men noe laks forekommer også. Direktoratet for naturforvaltning har vurdert at Sima ikke har selvreproduserende bestand av laks.

Lakse- og sjøaurefangstene er rapportert fra 1970 (fig. 6.10), men det er sannsynligvis store mangler i datamaterialet (pers. medd. Gry Walle, Fylkesmannen i Hordaland).



Figur 6.4. Offisiell fangststatistikk for sjøaure (øverst) og laks (nederst) i Sima for perioden 1969-2011 (data hentet fra www.lakseregisteret.no). For perioden 1979-1992 mangler det innrapporterte data

Det blir solgt omtrent 20-30 fiskekort i året i Sima. Dette er både dags- og sesongkort. Det er både lokale og tilreisende som kjøper fiskekort, men fiskekortene som er solgt hos turistinformasjonen (tom 2007) ble stort sett solgt til lokale.

Sima oppstrøms anadrom strekning er lite brukt til fiske. Store deler av elva går her i grunnen ved små vannføringer.

Verdivurdering

Laksefisket har svært begrenset omfang, og vurderes å ha liten verdi, slik bestanden er i dag. Bestanden av sjøaure er imidlertid 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. Det fritidsfisket som ikke er lokalt har mer karakter av å være et sekundært utslag av den turisttrafikk som allerede er her. Som fiskeelv vurderes Sima å ha middels verdi.

Skytjedalsvatnet

I Skytjedalsvatnet fiskes det både med garn og stang. Auren i vatnet har svært gode gyteområder, og bestanden er tett og av middels god kvalitet (Lehmann 2008). 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.

Verdivurdering

Fiskemulighetene skiller seg ikke ut fra andre områder, og vurderes å ha liten verdi.

6.2.5 Bærplukking

Det finnes gode områder for blåbær, tyttebær og molter i fjellområdene rundt Skytjedalen (Jostein Hovland pers. medd), og det ble observert en del moltemyrer under synfaringen (fig. 6.11). I lisdene opp mot Skytjedalen er en del blåbær og tyttebærlyng. Det er usikkert i hvor stort omfang det foregår bærplukking i området, men på lik linje med andre fjellområder i regionen er ofte moltemyrene ettertraktet. Det ble under synfaring i august observert særlig mye molter langs stien inn til Skytjedalsvatnet fra sør.



Figur 6.21. Myr med mye molteblomster mellom Skytjedalsstølen og -vatnet.

Verdivurdering

Området vurderes til å ha vanlige kvaliteter for bærplukking, og gis liten verdi.

6.3 Oppsummering

Simadalen og Skytjedalen inngår som en del av den landskapsmessige helhet og betydning som Eidfjord utgjør i reiselivs- og turistsammenheng, der det er kvaliteter knyttet til naturlandskapet som er en hovedattraksjon. I Simadalen er reiselivs- og turistaktivitetene sentrert omkring Sima kraftverk og Kjeåsen, hvor sistnevnte også inngår i et svært viktig regionalt friluftsområde.

Skytjefossen, turstien fra Tveit og Skytjedalen inngår alle i et større regionalt friluftsområde som er vurdert som svært viktig, dvs. et område med stor verdi for friluftslivet. I Skytjedalen og fjellområdene rundt er det fremst turstien som går fra Liseth til Rembesdalssetra som benyttes av regionale og nasjonale brukere. Denne stien passerer utløpet av Skytjedalsvatnet. Innerste deler av Skytjedalen benyttes mest av grunneiere.

Friluftslivet i Simadalen gis en middels verdi, og verdiene her er framfor alt knyttet til nedre del av Sima.

Jakt, fiske og bærplukking i influensområdet er primært av lokal betydning, og er vurdert å ha liten verdi. Av høstingsaktivitetene er storviltjakta av størst betydning.

7 OMFANG OG KONSEKVENSER

7.1 Reiseliv

I Simadalen er reiselivs- og turistaktivitetene sentrert omkring Sima kraftverk og Kjeåsen, hvor sistnevnte også inngår i et svært viktig regionalt friluftsområde. Disse områdene/ attraksjonene ligger imidlertid utenfor influensområdet for tiltaket. Utbyggingen vurderes derfor å ha intet/litet omfang og ubetydelig konsekvens for reiselivsnæringen.

7.2 Friluftsliv

7.2.1 Simadalen til Tveit

Utbyggingen vil føre til redusert vannføring i Sima. Ved Tveit blir gjennomsnittlig vannføring redusert med 33 %. Alt ettersom vassdraget får tilført vann fra restfeltet vil den relative vannføringsreduksjonene minske, og ved Simas utløp i sjøen vil gjennomsnittlig vannføringen etter utbygging bli redusert med 20 %. Som det framgår av figur 4.3 er det framfor alt om sommeren en vil kunne merke vannføringsreduksjonen. I nedre del av elva vil forskjellen før og etter utbygging bli mindre merkbar enn lenger oppstrøms. Terskler som er etablert i forbindelse med Sy-Sima utbyggingen vil også bidra til å opprettholde vanndecket areal i den nedre delen av vassdraget.

For mange som besøker Sima og benytter turstien langs elva er fiske en aktuell aktivitet. 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 redusert 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.

Tiltaket vil ikke påvirke forholdene for jakt eller bærplukking i denne delen av Simadalen.

Omfang og konsekvens

For friluftslivet langs Sima vil tiltaket ikke medføre noen endringer i forhold til tilgjengelighet. For de som benytter turstien og elva for fiske kan redusert vannføring gjøre området mindre attraktivt.

Utbyggingen vurderes å ha lite negativt virkningsomfang for turgåing og middels negativt omfang for fiske langs Sima. Samlet sett tilsier dette at utbyggingen har middels negativ konsekvens for friluftsliv og fiske langs nedre del av Sima.

7.2.2 Simadalen fra Tveit og Skytjedalen

7.2.2.1 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 (Bispevegen) opp til fjellplatået. Virkningene for friluftsliv er knyttet til redusert vannføring i Skytjefossen og i øvre del av Sima.

Eksisterende regulering i vassdraget har ført til at vannføringen i flere av fossene i Simadalen er redusert, og særlig tydelig er dette i Rembesdalsfossen straks nord for Skytjefossen. Vannføringen i Skytjefossen er også redusert med 45 % av gjennomsnittlig vannføring.

Med en utbygging etter hovedalternativet vil restvannføringen i Skytjefossen tilsvare ca 23 % av vannføringen før utbygging.

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.

I juni vil snøsmelting i mange tilfeller føre til at tilsiget overskrider pumpens slukeevne, og i fuktige og normale somre kan vannføringen ligge mellom 1-1,5 m³/s i kortere eller lengre perioder. Dette tilsvarer ca. gjennomsnittlig vannføring i et normalt år (1993). I sommerhalvåret er det framfor alt i mai og september som vannføringen vil kunne være preget av lange perioder med minstevannføring (se figur 4.2).

I perioden 9.11-1.12 2011 har Statkraft tatt fotografier til forskjellige, målte vannføringer i Skytjefossen. Disse er brukt for å illustrere virkningene av utbyggingsplanene.

Figur 7.1 viser Skytjefossen med en vannføring som tilsvarer ca. 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).



Figur 7.1. Skytjefossen slik den vil framstå med minimal minstevannføring ($0,12 \text{ m}^3/\text{s}$) i sommerhalvåret. Vannføringen på bildet er $0,11 \text{ m}^3/\text{s}$.

Mest imponerende er fossen ved store vannføringer. Figur 7.2 viser flomvannføring i et vått (1990) og normalt år (1993) før og etter utbygging. Ut fra vannføringsserien som ligger til grunn for de hydrologiske beregningene (se kap. 4), har vannføringen i fossen vært lik eller større enn $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$ (se fig. 7.2, øverst) i 0,9 % av tiden, dvs. i snitt 3 dager pr. år. Etter utbyggingen vil vannføringer over $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$ trolig kun forekomme en gang hvert 4. år. Figuren viser også hvordan fossen ser ut ved en vannføring som ligger mellom $1\text{--}1,5 \text{ m}^3/\text{s}$, dvs. vannføringer som vil kunne forekomme i forbindelse med snøsmeltingen i juni.



Figur 7.2. Øverst: Stor flomvannføring i vått og normalt år før utbygging ($3,5 \text{ m}^3/\text{s}$). Nederst: Stor flomvannføring i et vått og normalt år i juni måned etter utbygging ($1,36 \text{ m}^3/\text{s}$). Vått år = serie fra 1990, normalt år = serie fra 1993.

I store deler av vinterhalvåret er fossen frossen. 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 pumpen 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 besøkere.

Det visuelle omfanget vurderes derfor å bli middels negativt.

Videre nedstrøms fossen er ikke elva særlig synlig, da den går gjennom ur i store deler nedstrøms fossene.

Omfang og konsekvens

Virkningene er framfor alt knyttet til redusert vannføring i Skytjefossen. Tiltaket vil føre til at det blir betydelig færre muligheter til å oppleve fossen med stor vannføring. Redusert vannføring i Skytjefossen vil ytterligere svekke fossens symbolverdi og gjøre området mindre attraktivt både sommer og vinter. Dette vurderes å føre til at fossen blir mindre attraktiv som turmål. I den viktigste turistsesongen vil imidlertid fossen framstå tilnærmet som vanlig mellom kl. 10-18. Virkningsomfang og konsekvens vurderes derfor å bli middels negativt.

7.2.2.2 Skytjedalen

Inngrepene i Skytjedalen inkluderer pumpestasjon og overføringsledninger til det eksisterende inntaket lengst inn i dalen samt kabel til pumpestasjonen gjennom Skytjedalsvatnet. I tillegg vil terskelen i utløpet av Skytjedalsvatnet bli hevet med 25 cm og forlenget.

Pumpehus og overføringsledning

Pumpestasjonen vil bli utformet i samme stil som eksisterende stølshus, og vil ikke skille seg vesentlig ut fra disse.

Overføringsledningen vil bli nedgravd, og før området er ferdig revegetert vil dette være et synlig inngrep for de som ferdes i indre del av Skytjedalen.

Overskuddsmassene som vil bli generert der ledningene vil bli lagt gjennom morene/fjell vil bli deponert langs rørledningstraseen. Deponiet vil bli revegetert, men i dette fjellområdet vil det gå mange år før området vil framstå som godt integrert i landskapet, og deler av ledningen vil i en periode være synlig fra stien langs Storhaugen og den nordlige fjellsiden.

Inntaket i Skytjedalsvatnet vil bli lite synlig.

Terskel og regulering

Den nye terskelen vil bli lengre, og det forutsettes overløp over hele terskelens lengde. Inngrepet vurderes ikke å bety noen vesentlig endring i forhold til dagens situasjon. Økt regulering ligger innenfor normalt vannstandsvariasjon, og det ventes ikke at reguleringssonen vil bli særlig merkbar.

Kraftledning

Kraftledningen vil i sin helhet bli lagt som kabel gjennom Skytjedalen, og vil ikke bli synlig. Det første mastepunktet vil bli plassert nede i fjellsiden, og vil heller ikke være synlig fra stien.

Omfang og konsekvens, inngrep i Skytjedalen

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

Tiltakene vil ikke endre bruksmulighetene eller føre til barrierer for ferdsel i Skytjedalen. Selv om Skytjedalen også i dag er påvirket av kraftutbygging er inngrepene (bekkeinntak og redusert vannføring i Skytjedalselva) av begrenset synlighet. Det er det uberørte naturpreget og vilkårene for tradisjonelt friluftsliv som utgjør verdien til Skytjedalen og omkringliggende fjellområder.

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

Jakt, fiske og bærplukking

Jakt etter hjort skjer stort sett i Simadal og i lisidene, og tiltaket vil ikke forstyrre dyrene eller jakten. Redusert vannføring kan teoretisk sett lette framkommeligheten for hjort nedenfor Skytjefossen. Da det ofte er lav vannføring her vurderes dette likevel ikke å ha noen større betydning.

Småviltjakt i områdene nær tiltaksområdet kan påvirkes i anleggsfasen, da dyr og fugl vil bli skremt av arbeidet. Når arbeidet er sluttført vil tiltaket trolig ikke ha noen vesentlig effekt på småviltjakta. Elgjakta som foregår i Skytjedalen kan også bli noe negativt påvirket i anleggsfasen, da elg kan bli skremt bort fra området. Elg er en art som er mindre var for menneskelige forstyrrelser, sammenlignet med for eksempel reinsdyr, og det ventes ikke at forholdene for elgjakt vil bli påvirket etter at anleggsarbeidene er avsluttet.

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.

I anleggsfasen vurderes tiltaket å ha liten negativ konsekvens. I driftsfasen vil det ha lite/intet negativt omfang og ubetydelig konsekvens for jakt.

Tiltaket vil i liten grad påvirke forholdene for aure i Skytjedalsvatnet. Reguleringen vil heller ikke påvirke oppvandringsforholdene til gyteområdene (kun heving - ikke senking). En reguleringssone på 25 cm forventes heller ikke å gi noen vesentlig innvirkning på bunndyrproduksjonen. Utbyggingen vurderes ikke å ha noen betydning for fiskebestanden eller fisket i Skytjedalsvatnet.

De små arealbeslagene vil medføre en ubetydelig reduksjon av bærlyng. Tiltakene vurderes derfor til ikke å ha noen relevant direkte negativ virkning i forhold til mulighetene for bærplukking. Indirekte vil tiltakene imidlertid kunne medføre en viss reduksjon av opplevelseskvalitetene knyttet til bærplukkingen, i likhet med annet friluftsliv, som er beskrevet tidligere. Tiltaket vurderes å ha lite/intet negativt omfang og konsekvens for bærplukking.

8 SAMMENDRAG OG VURDERING

8.1 Sammen drag

Skytjedalen, Skytjefossen og den T-merkede stien opp fra Tveit og videre via Skytjedalen til Rembesdalsseter og Liseth ligger i ytterkant av et regionalt friluftsområdet med stor verdi. Ytterligere redusert vannføring og betydelig færre dager med sannsynlighet for stor vannføring vil føre til at Skytjefossen blir mindre attraktiv, og sannsynligvis trekke færre besøkende i deler av året. I perioden 1.7 til 15.8 vi fossen fremstå omtrent som i dag.

Skytjedalen er lite preget av inngrep, og lokalt i dalføret vil utbyggingen medføre flere mindre inngrep. Det vil ta lang tid for traseen for overføringsledningen fra pumpestasjonen til eksisterende bekkeinntak er godt revegetert, og dette inngrepet vil være synlig fra deler av 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 (bekkeinntak og redusert vannføring i Skytjedalselva) lite synlige. Det er det uberørte naturpreget og vilkårene for tradisjonelt friluftsliv som utgjør verdien til Skytjedalen og omkringliggende fjellområder. Tiltaket vurderes kun lokalt å endre områdets attraktivitet.

Redusert vannføring i Sima vil i liten grad påvirke friluftsinnteressene i den indre delen av dalen.

Nedre del av Sima er et regionalt friluftsområde med middels verdi. Langs elven er det etablert en tursti med opparbeidede raste- og fiskeplasser og toalett, og en av fiskeplassene er tilrettelagt for funksjonshemmede. 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.

En reguleringssone på 25 cm ventes ikke å påvirke fiskebestanden eller fiskemulighetene i Skytjedalsvatnet. Anleggsarbeidet kan føre til at jaktbart vilt trekker ut av området, men dette vurderes å være en temporær effekt. Områdene i og rundt Skytjedalen er lite brukt av villrein, og jaktmulighetene er derfor begrensede. Arealbeslagene er små, og vil ikke påvirke mulighetene for sanking av bær.

I anleggsperioden vil støy og inngrep virke forstyrrende på alle typer friluftsliv i Skytjedalen.

Konsekvensvurderingene for friluftsliv og ferdsel er sammenfattet i tabell 8.1. 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 (ubetydelig konsekvens).

Tabell 8.1 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	Stor	Middels negativ	Middels negativ
Skytjedalen	Middels-stor	Lite negativt	Lite negativ
Jakt	Liten	Lite negativt	Liten negativ
Fiske			
- Anadrom strekning av Sima	Middels	Middels negativt	Middels negativ
- Skytjedalsvatnet	Liten	Intet	Ubetydelig
Bærplukking	Liten	Liten/intet omfang	Liten negativ
SAMLET VURDERING			Middels negativ

8.2 Vurdering av utbyggingsalternativene

For å redusere behovet for stopp/start-kjøring av pumpestasjonen, er en regulering på 50 cm (25 cm heving og 25 cm senking) vurdert som et alternativ til 25 cm heving. Dette vil føre til at terskelen blir mer framtrædende ved LRV. En større senking vil gjøre terskel og strandsone mer synlig, og regulering vil dermed bli noe mer påtagelig.

8.3 Forslag til avbøtende tiltak

Det bør legges vekt på at anleggsarbeidene utføres skånsomt, og at inngrepenes omfang begrenses mest mulig. Dette vil kunne ha stor betydning for kvaliteten på friluftslivet i områdene etter at anleggsperioden er ferdig. Toppområdene bør tilpasses lokal topografi slik at de ikke bryter vesentlig med kurvene i landskapet rundt, og bør også dekket med løsmasser og revegeteres med lokal vegetasjon. 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 rørtraseen, og at det vil se mest mulig naturlig ut.

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

9 REFERANSER

Andreassen, I., Fedreheim, G. E., Magnussen, T. & Sandberg, A. 2010. Nasjonalparksentrenes funksjoner som naturveileder, reiselivsaktør og nasjonalparkinformantør. Nordlandsforskning Arbeidsnotat nr. 1004/2010.

Berg, E., Sandsbråten, K., Gravem, F. R. 2006. Visualisering av vannføringsendringer. Rapport 12, FoU-programmet Miljøbasert vannføring, NVE.

Den Norske Turistforening. 2000. Til fots i Norge.

Direktoratet for naturforvaltning. 2004. Kartlegging og verdisetting av friluftsområder. DN Håndbok-25-2004

Direktoratet for naturforvaltning. 2001. Friluftsliv i konsekvensutredninger. Håndbok 18.

Direktoratet for naturforvaltning 2001. Vinterbrøyting av R7 – effekter på villreinbestandene i regionen. Fagnotat.

Fylkesmannen i Hordaland & Hordaland fylkeskommune. 2008. Område for friluftsliv. Kartlegging og verdisetting av regionalt viktige område i Hordaland. Prosjektrapport 2008.

Hamarsland, A. 2003. Natur- og landskapsvirkninger ved bygging av små kraftverk. Notat, NVE.

Lauritzen, P. R. (red.). 2000. Til fots i Norge. Den Norske Turistforening.

Lehmann, G. B. 2008. fiskebiologiske undersøkelser i Skytjedalsvatnet og Skytjedalselven, Eidfjord, september 2008. Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske. LFI-rapport nr.: 154

Puschmann, O. 2005. *Nasjonalt referansesystem for landskap*. NIJOS rapport 10/2005

Rieck, N. A. 2006. 420 KV Leidning Sima-Samnanger, Friluftsliv. Asplan Viak

Sandven, O. R., Gabrielsen, S-E., Barlaup, B. T., Bekke Lehmann, G., Wiers, T & Skoglund, H. 2010. Årsrapport for langsiktige undersøkelser av laksefisk i seks regulerte vassdrag i Hardanger 2009. Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske. LFI-rapport nr.:176

Statens vegvesens. 2006. Håndbok 140. Konsekvensanalyser, veileder.

Statkraft, 2010. [Miljøstatus Simadalselva](#). Utarbeidet i samarbeid med SINTEF. Sist oppdatert november 2010.

Teigland, J. 1994. Konsekvensen av naturinngrep for fritidsbruken av natur. Erfaringer fra kraftutbygging i Aurlandsdalen. Telemarksforskning. Rapport nr. 83.

Vistad, O. I., Vorkinn, M., Kaltenborn, B.P. 1993. Utlending i Norge ved 6000 av dei. Om bruksmønster og miljøpreferanser. Norsk institutt for naturforskning (NINA). Oppdragsmelding 253.

Referanser på internett

Eidfjord kommune – www.eidfjord.kommune.no

Den norske turistforeningen (DNT) - www.turistforeningen.no

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) – www.nve.no

Destinasjon Eidfjord – www.visiteidfjord.no

Muntlige kilder

Jostein Hovland, Sima sameige

Elin Kvale, Destinasjon Eidfjord

RAPPORT

TITTEL
SKYTJEDAL PUMPE
KONSEKVENSVURDERING HYDROLOGI

OPPDRAAGSGIVER
STATKRAFT ENERGI AS

OPPDRAAGSGIVERS KONTAKTPERSON
Jan Riise

OPPDRAAGSNUMMER
5003949

DOKUMENTNUMMER

UTARBEIDET
Jon Olav Stranden

DATO
6.6.2013

REVISJON
03

FAGKONTROLLERT

ANTALL SIDER OG BILAG

GODKJENT

SAMMENDRAG

I tillegg til vurderinger av hydrologiske konsekvenser av en pumping fra Skytjedalsvatnet er det i rapporten gjort en oppdatering, pga. endelig forslag til minstevannføringsregime.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	HYDROLOGISK GRUNNLAG	3
2	VANNFØRING FØR OG ETTER UTBYGGING	3
2.1	Oppsummering	3
2.2	Kurver for vannføring før og etter utbygging	5
2.2.1	<i>Vannføring like nedstrøms utløpet av Skytjedalsvatnet</i>	6
2.2.2	<i>Vannføring ved Tveit i Simadalen (50.5 Sima)</i>	7
2.2.3	<i>Vannføring ved utløpet i Simadalsfjorden</i>	8
2.3	Grunnvann, flom og sedimenttransport/ erosjon	10
2.4	Isforhold og vanntemperatur	10
2.5	Minstevannføring	11

1 HYDROLOGISK GRUNNLAG

Feltet til Skytjedalsvatn er på 12,7 km² (Figur 2-1). Naturlig felt til vannmerket 50.5 Sima i Simadalen nedstrøms Skytjedalsvatnet er på 124,5 km², men eksisterende fraføring av Rembesdalsvatn og øvre deler av Skytjedalsfeltet gjør at uregulert restfelt til 50.5 Sima er på bare 28,8 km², hvorav ca. 55 % er nedstrøms planlagt inntak for Skytjedal pumpe. Middelhøyden i hele restfeltet er på ca. 1000 moh, mens middelhøyden i den delen av feltet som ligger nedenfor Skytjedalsvatn, er på ca. 900 moh. I feltet til Skytjedalsvatn ligger middelhøyden på ca. 1100-1200 moh. Forskjellen i middelhøyden gjør at det vil være en forskjell også i den hydrologiske responsen, i hovedsak høyere vintertilsig og lavere sommertilsig i lavereliggende områder. Dette gjør at det er vurdert som mest hensiktsmessig å legge til grunn areal- og tilsigsskalerte data fra måleserien 50.1 Hølen for selve utbyggingsfeltet, da denne serien har en middelhøyde på 1275 moh. Det er benyttet tilsigsdata fra NVEs avrenningskart oppskalert med 7 % på grunnlag av målinger i området. 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 årsmiddeltilsig i forhold til det som er foreløpig vurdert for området, er serien skalert til et nivå 7 % høyere enn NVEs avrenningskart 1961-90.

Serien 50.5 Sima er forlenget ved hjelp av multippel regresjon mot nærliggende serier i området til å dekke perioden 1979-2006. Flomoverløp fra Rembesdalsvatn 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:

$$50.5 \text{ Sima} = 0,06456 * 50.1 \text{ Hølen} + 0,01616 * 48.1 \text{ Sandvenvatn} + 0,4718 * 46.7 \text{ Brakhaug}$$

Utvalget av serier er gjort på grunnlag av datatilgjengelighet og forklaringsgrad. Sandvenvatn er et felt med 7-8 % breandel, så denne er gitt forholdsmessig mindre vekt enn de to andre seriene. Analysen viser imidlertid at Sandvenvatn 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 Skytjedalen pumpe (september 2009).

Karakteristiske lavvannføringer

I Tabell 1 er det 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 1-1 Karakteristiske lavvannføringer.

	Areal km ²	Eff.sjø %	Alm.lavvf. l/(s*km ²)	5% vinter l/(s*km ²)	5% sommer l/(s*km ²)	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 Viveli	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

2 VANNFØRING FØR OG ETTER UTBYGGING

2.1 Oppsummering

For å vurdere konsekvensene av pumping fra Skytjedalsvatnet er det beregnet vannføring før og etter utbygging på tre punkt fra Skytjedalsvatnet og ned til utløpet av Sima i Simadalsfjorden (se også Figur 2-1):

1. Like nedstrøms utløpet av Skytjedalsvatnet (på toppen av Skytjedalsfossen)

2. Ved målestedet 50.5 Sima, ved Tveit nede i Simadalen
3. Ved utløpet av vassdraget i Simadalsfjorden

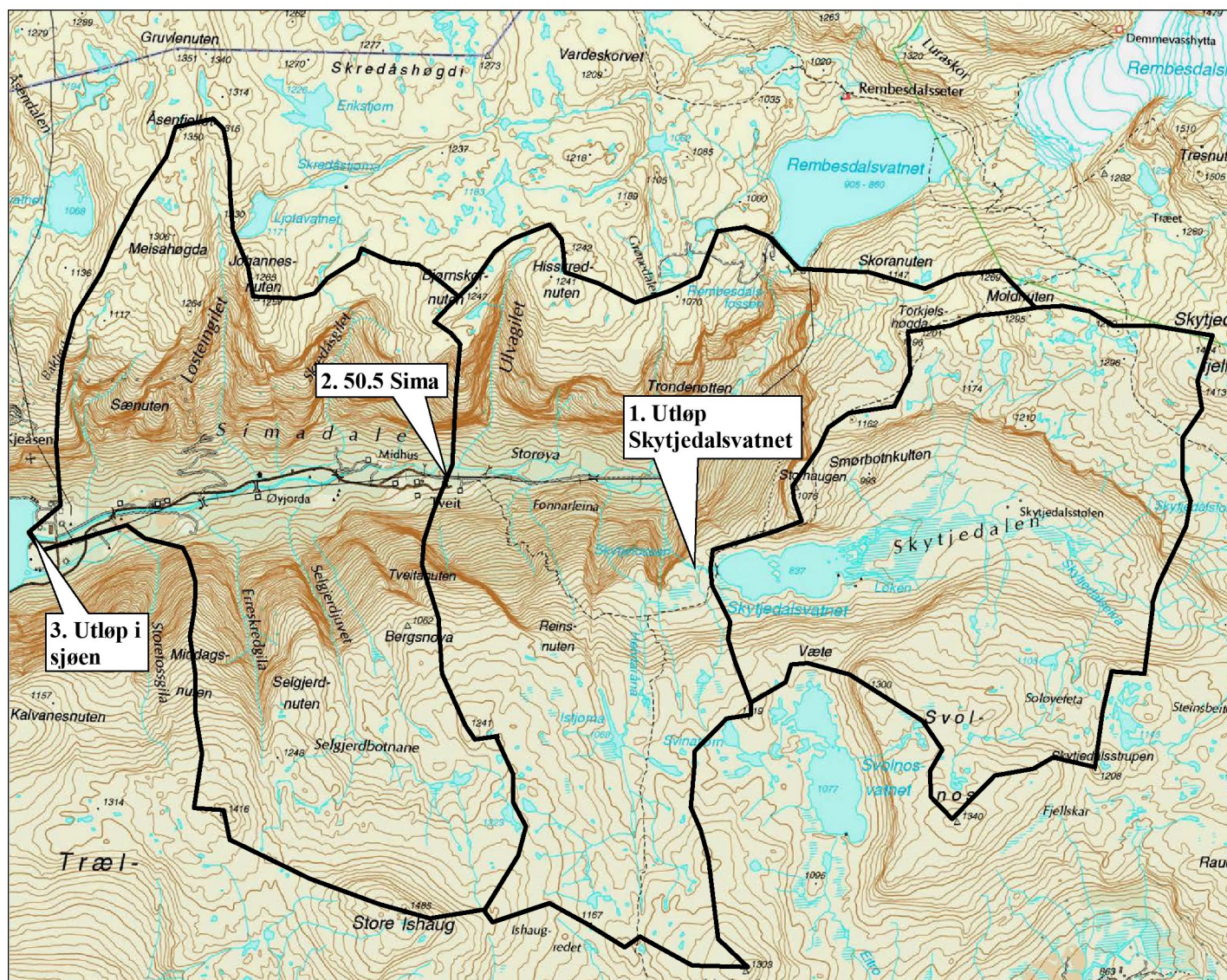
Vannføringen i Sima er allerede sterkt påvirket av kraftutbyggingen i området. I 1980 ble Sima kraftverk idriftsatt, og dette kraftverket utnytter avløpet fra de øvre delene av feltet til Skytjedalsvatnet, samt tilsiget til Rembesdalsvatn og flere delfelt på nordsiden av Simadalen. Med pumping fra Skytjedalsvatnet 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, og i høysesongen for turister blir det høy restvannføring på dagtid. Nede i Simadalen sikrer restfeltet at det fortsatt vil være god 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 2.1. Tallene refererer til perioden 1979-2008.

Konsekvensene for vannføringen ved de tre lokalitetene er ytterligere omtalt i avsnitt 2.2.

Tabell 2-1 Arealer og restvannføring etter utbygging (ekskl. overføringer til Sima kraftverk).

	Areal km²	Vannføring før m³/s	Restvf. m³/s	Restvf.¹ %
Skytjedalsvatnet	12.7	0.65	0.15	23 %
50.5.Sima (ved Tveit)	29.0	1.37	0.92	67 %
Utløp i fjorden	47.3	2.25	1.79	80 %

¹ Det er antatt at alt vann fra bekkeinntakene overføres til Skytjedalsvatnet.



Figur 2-1 Vannføringen er beregnet for 3 punkt nedover i vassdraget. Feltgrensene viser uregulerte tilsigsfelt.

2.2 Kurver for vannføring før og etter utbygging

I avsnittene under er det kommentert hvilke endringer i vannføring som er ventet på utbyggingsstrekningen 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 avsnitt 2.1. I prosjektområdet er det stor snøakkumulasjon om vinteren, og forholdsvis lite nedbør om våren og sommeren. Dette gjør at et fuktig år typisk 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 slippregime (se nedenfor).

Minstevannføringen fra Skytjedalsvatnet i perioden 1. mai til 30. september er foreslått til 5-persentil om sommeren, $0,12 \text{ m}^3/\text{s}$. I perioden 1.7-15.8 stanses pumpa mellom klokken 10-18 og alt tilsig slippes forbi. Resten av døgnet slippes $0,12 \text{ m}^3/\text{s}$. I perioden 1.10-30.4 slippes 5-persentil $0,02 \text{ m}^3/\text{s}$.

Endringene i vannstanden i Skytjedalsvatnet blir små. Vannstanden heves generelt med $0,25 \text{ m}$ på 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 inntil $0,25 \text{ m}$ for å kunne utnytte lave tilsig, og dette er på nivå med dagens normalvannstand. Variasjonene i vannstanden i Skytjedalsvatnet vil derfor være innenfor dagens naturlige variasjonsområde.

2.2.1 Vannføring like nedstrøms utløpet av Skytjedalsvatnet

Figurer for vannføring før og etter utbygging er vist i Figur 2-2-Figur 2-4, og disse illustrerer vannføringen i Skytjedalsfossen etter en utbygging. Ettersom pumpen stanses på dagen i høysesongen for turisttrafikk, inneholder figurene også informasjon om variasjonen i vannføring innenfor ett døgn i denne perioden.

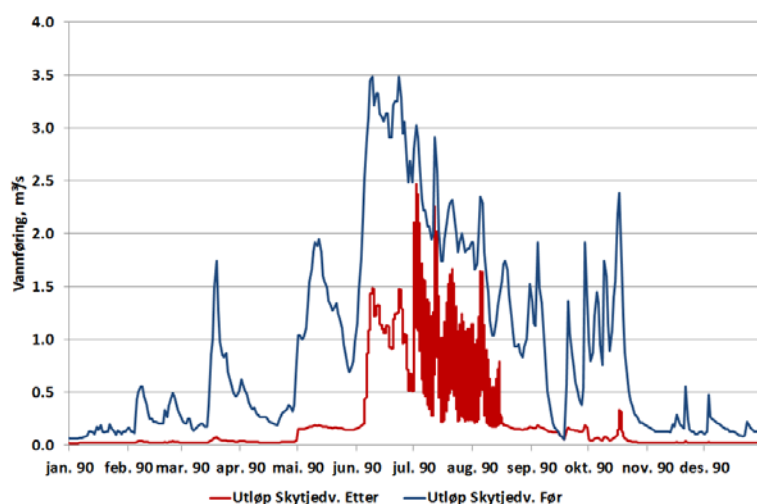
Elva nedstrøms Skytjedalsvatnet og dermed Skytjedalsfossen får redusert vannføring etter en realisering av planene om pumping, men i turistsesongen, fra 1.7 til 15.8 vil vannføringen i fossen kun bli litt lavere på dagtid mellom kl. 10 og 18 sammenlignet med i dag. I Figur 2-2-Figur 2-4 vises dette som 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 Skytjedalsfossen 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 for 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 Skytjedalsvatn. 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.

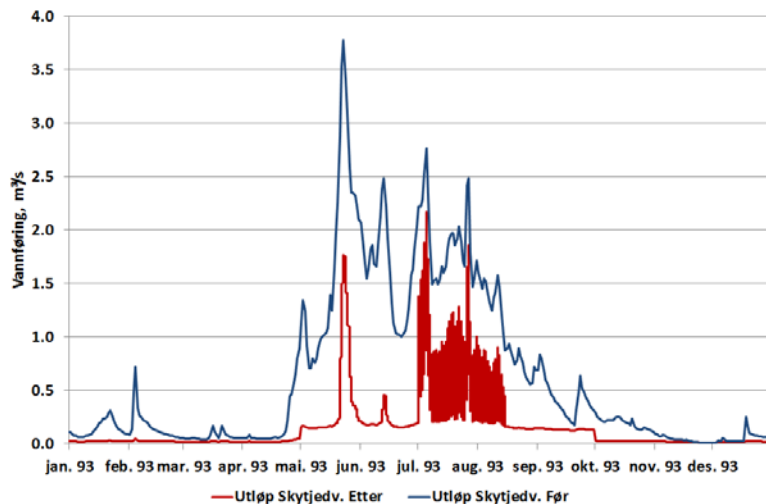
Antallet dager med overløp på terskelen på Skytjedalsvatn er vist i Tabell 2-2. I perioden 1.7-15.8 vil det være overløp i deler av døgnet alle dager.

Tabell 2-2 Antall dager med overløp og tilsig lavere enn minstevannføringen.

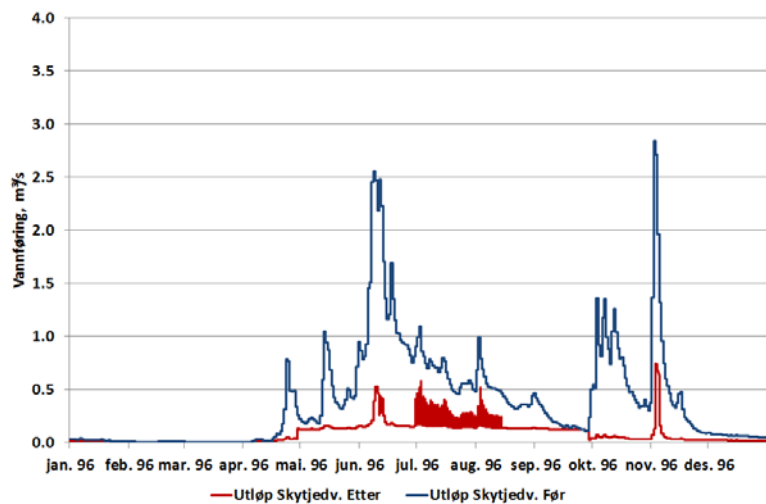
	Vått år	Middels år	Tørt år
Ant. dager med overløp på Skytjedalsv.	74	60	55
Ant. dager med vannføring < planlagt minstevf.	4	13	84



Figur 2-2 Vannføring ved utløpet av Skytjedalsvatnet, fuktig år (1990).



Figur 2-3 Vannføring ved utløpet av Skytjedalsvatnet, middels fuktig år (1993).



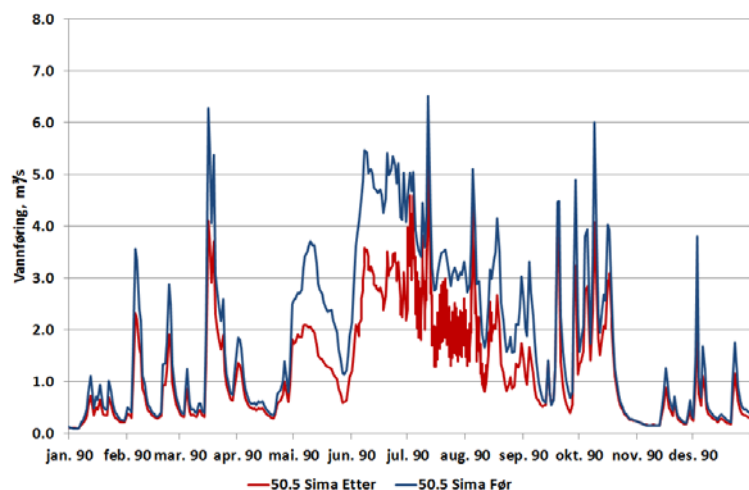
Figur 2-4 Vannføring ved utløpet av Skytjedalsvatnet, tørt år (1996).

2.2.2 Vannføring ved Tveit i Simadalen (50.5 Sima)

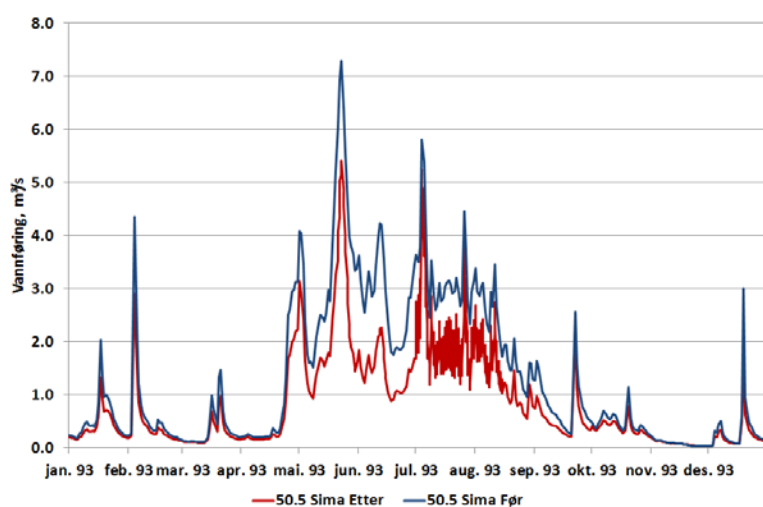
Figurer for vannføring før og etter utbygging er vist i Figur 2-8-Figur 2-10.

Det uregulerte tilsigsfeltet er på 16,1 km² (nedstrøms Skytjedalsvatn) sikrer stabil vannføring hele året, også etter utbygging. Restfeltet utgjør arealmessig ca. 55 % av dagens tilsigsfelt. Uregulert tilsig fra restfeltet er på gjennomsnittlig ca. 0,7 m³/s. Vannføringen reduseres med inntil planlagt pumpekapasitet, men overløp på Skytjedalsvatnet og bidraget fra restfeltet sikrer at vannføringen om sommeren typisk er mellom 0,5-3 m³/s. Den vil variere i takt med minsteslipet fra Skytjedalsvatn, 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.

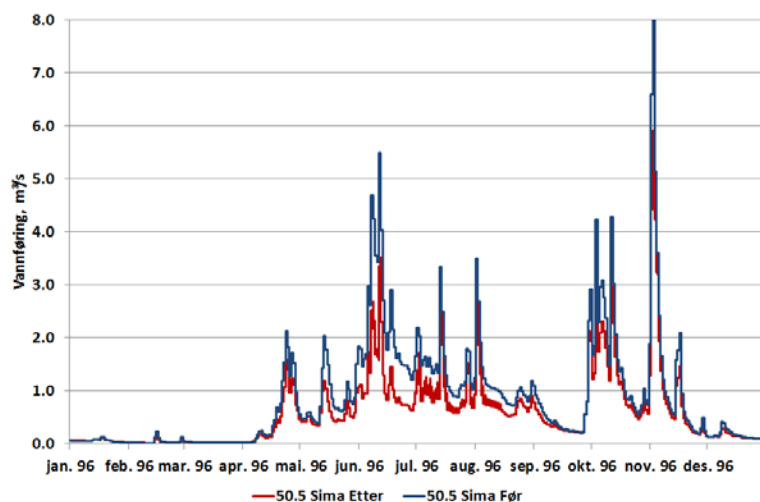
Om vinteren er normalt tilsigsbidraget fra de øvre delene som fraføres, lite, og endringen i vannføringen blir derfor relativt liten, ettersom de nedre delene typisk er de som opplever mest regn og snøsmelting vinterstid. For beregning av restvannføringer er det derfor vurdert som realistisk at restfeltet bidrar med 65 % av totaltilsiget til 50.5 Sima om vinteren. Restvannføringen blir da totalt på ca. 0,92 m³/s, som svarer til 67 % av dagens vannføring.



Figur 2-5 Døgnmiddelvanntføring ved 50.5 Sima i Simadalen, fuktig år (1990).



Figur 2-6 Døgnmiddelvanntføring ved 50.5 Sima i Simadalen, middels fuktig år (1993).

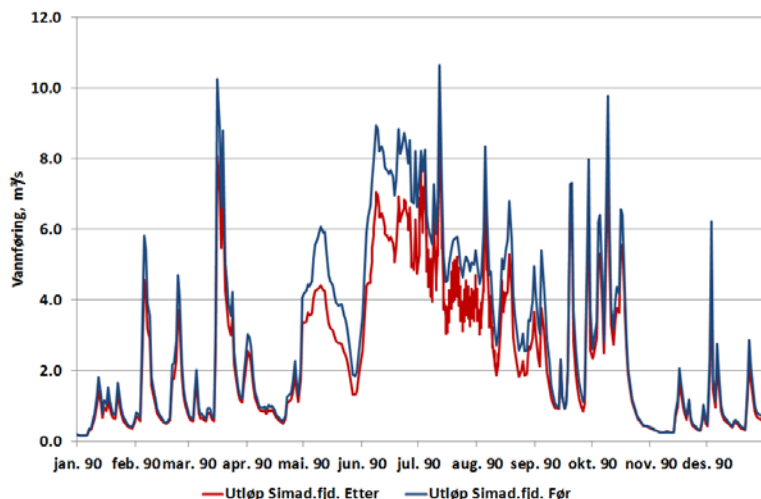


Figur 2-7 Døgnmiddelvanntføring ved 50.5 Sima i Simadalen, tørt år (1996).

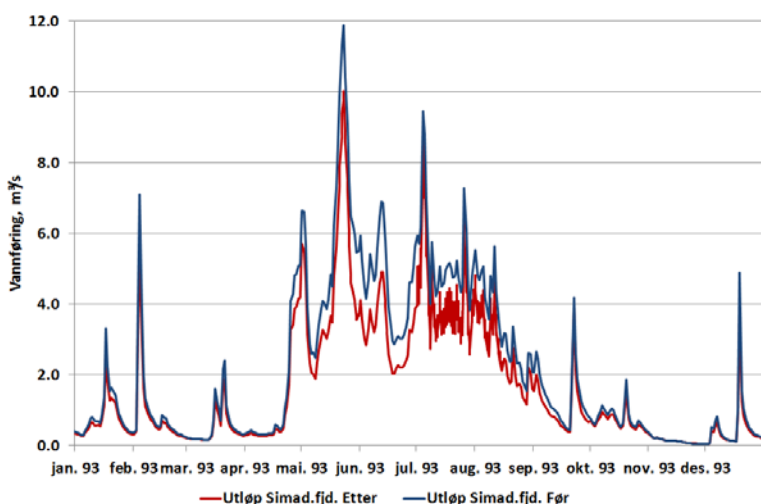
2.2.3 Vannføring ved utløpet i Simadalsfjorden

Figurer for vannføring før og etter utbygging er vist i Figur 2-12-Figur 2-14.

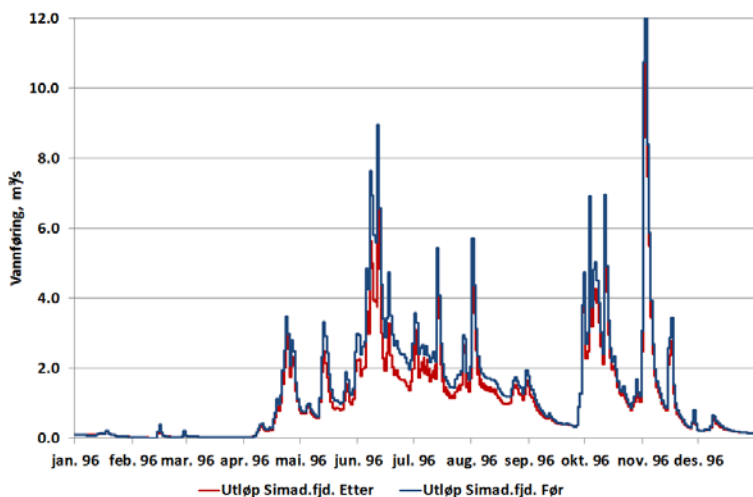
Mønsteret i årsvariasjonene i vannføringen er de samme på dette punktet som lenger oppe i Simadalen, men ettersom det uregulerte restfeltet her er på 34,6 km², med en uregulert restvannføring på ca. 1,6 m³/s, vil endringene også bli mindre. Også variasjonene over døgnet blir lite merkbare her, både på 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).



Figur 2-8 Døgnmiddelvannføring ved utløpet i Simadalsfjorden, fuktig år (1990).



Figur 2-9 Døgnmiddelvannføring ved utløpet i Simadalsfjorden, middels fuktig år (1993).



Figur 2-10 Døgnmiddelvannføring ved utløpet i Simadalsfjorden, tørt år (1996).

2.3 Grunnvann, flom og sedimenttransport/ erosjon

Strekningen 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, men uten at dette får noen praktisk betydning for det generelle nivået på grunnvannspeilet.

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

De delene av det opprinnelige nedbørfeltet til Simadalselva som har breavrenning, er i dag overført til Sima kraftverk, slik at sedimenttransporten er vesentlig mindre i vassdraget i dag enn før vassdraget ble regulert. Skytjedalen utgjør de høyereliggende delene av Sima, men det er i dag ikke breer i området som gir sedimenttransport av betydning i vassdraget. Likevel bærer Skytjedalsvatnet preg av avsetning av finpartiklet materiale fra breavrenning, avsatt før øvre del av feltet ble fraført. Med hensyn på at vannføringen i Sima var betydelig større før vassdraget ble regulert i 1980, er det liten grunn til å tro at det er erosjon av betydning i dag, ettersom betydelig større flomvannføringer før regulering har vasket bort det meste av løsmasser allerede. 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.

Utnyttelsen av lave tilsig i Skytjedalsvatnet ved start-stoppkjøring vil gi hyppigere variasjon i vannstanden, særlig vinterstid. Variasjonen vil imidlertid være innenfor det som i dag er normalt variasjonsområde for vannstanden, og det er derfor ventet at det ikke vil bli nevneverdig økt erosjon i strandsonen som følge av dette.

2.4 Isforhold og vanntemperatur

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.

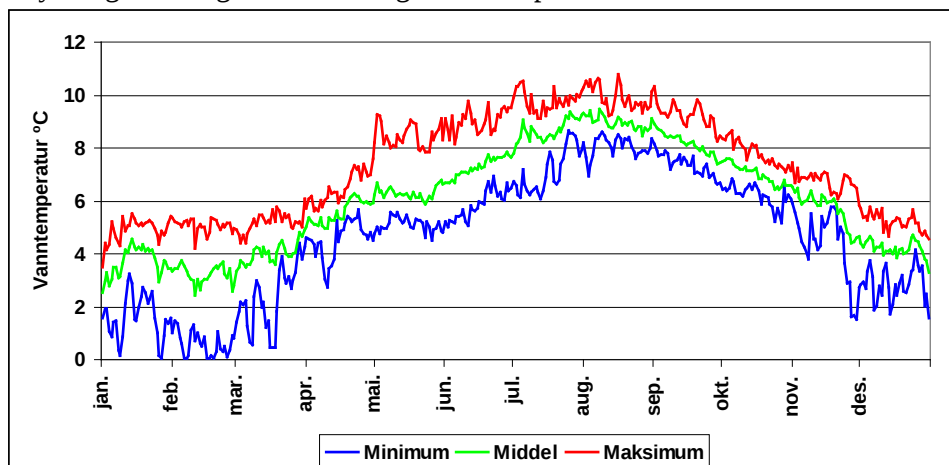
Det vil bli mindre vannføring vinterstid i Skytjedalsfossen etter en utbygging, som vil gi mindre oppbygging av issvuller i selve fossen. I tørre vinterperioder blir vannføringen uendret og dermed også isforholdene. Nedstrøms fossen er endringene i isforholdene ventet å bli små, sannsynligheten for tilfrysing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

Observerte vanntemperaturer i Sima for perioden 1982-1991+2007-2009 er vist i Figur 2-16. 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 vanntemperatur 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.

Generelt gir redusert vannføring større påvirkning fra omgivelsestemperaturen på vanntemperaturen, 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. Av erfaring fungerer imidlertid grunne og høytliggende innsjøer som

Skytjedalsvatnet 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 går opp i områder som har snøsmelting til langt ut på sensommeren. En viss oppgang i vanntemperaturen ved utløpet må likevel påregnes, selv om denne er ventet å bli liten. Ettersom det antas å være innsig 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.



Figur 2-11 Observert vanntemperatur i Sima 1982-1991+2007-2009 (delvis sporadiske data)

2.5 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.

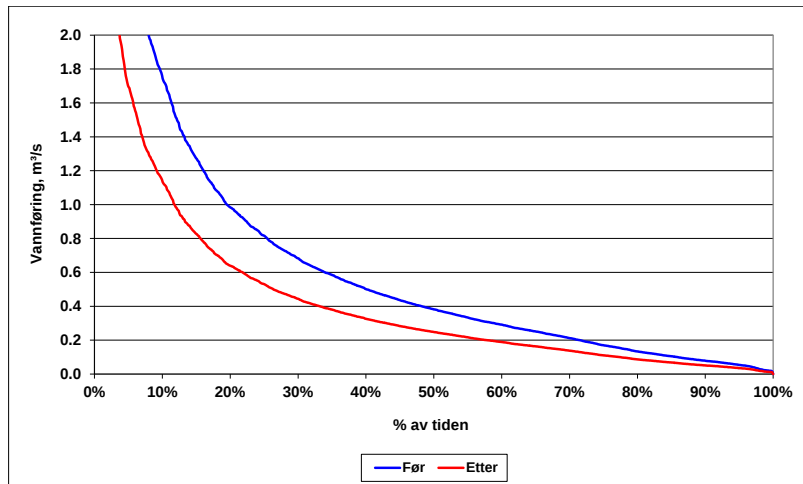
Minstevannføringen foreslås til 0,12 m³/s i perioden 1. mai til 30. september, som svarer til 5-persentilen for sommersesongen. I høysesongen for turisttrafikk (1.7-15.8) foreslås det å stanse pumpen og slippe alt tilsiget forbi mellom klokken 10 og 18. Resten av døgnet slippes 0,12 m³/s. Dette slipperegimet gjør at Skytjedalsfossen får høy restvannføring på dagtid i turistsesongen. Merk at pumpen er forutsatt å stanse kl 10, slik at vannføringen i praksis vil stige gradvis frem til pumpen starter opp igjen, for så å avta gradvis. Det kan derfor være aktuelt å forskyve perioden med pumpestans noe for å få høy vannføring på et noe tidligere tidspunkt på dagen.

Et bilde av fossen fra befaring 13.8.2009 er vist i Figur 2-18, hvor fossen har en beskjedne, 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 på mellom 25-69 % av middelvannføringen for august måned, i middel ca. halvparten av middelvannføringen i august, se Tabell 2.2. For Skytjedalsvatnet er middelvannføringen i august for den beregnede serien på 0,86 m³/s. Dette betyr at et grovt anslag på vannføringen i Skytjedalsfossen er 0,4-0,45 m³/s på den aktuelle dagen.

Tabell 2-3 Vannføring den 13.8.2009.

	Vf. 13.8.2009 m ³ /s	Middelvannføring aug. m ³ /s	% av middel aug.
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, svarende til 5-persentilen for vinteren. Simulert varighetskurve for vannføring før og etter utbygging vinterstid ved 50.5 Sima er vist i Figur 2-17. 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 arealet og det normale årstilsiget tilsier, særlig for de aller laveste vannføringene.



Figur 2-12 Simulert vintervarighetskurve (1. okt til 30. apr) ved 50.5 Sima før og etter pumping (1979-2006).



Figur 2-13 Skytjedalsfossen den 13.8.2009.

Konsekvenser for kulturminner ved utbygging av Skytjedal pumpe i Eidfjord kommune, Hordaland



Skytjedalen

Stavanger, juni 2013





Ambio Miljørådgivning AS
Godesetdalen 10
4032 STAVANGER

Tel.: 51 44 64 00
Fax.: 51 44 34 01
E-post: post@ambio.no

Konsekvenser for kulturminner ved utbygging av Skytjedal pumpe,
Eidfjord kommune

Oppdragsgiver: Statkraft Energi AS

Forfatter: Meland, A og Idsøe, R.

Prosjekt nr.: 25650

Rapport nummer: 25650-5

Antall sider: 30

Distribusjon: Åpen

Dato: 06.06.13

Prosjektleder: U. P. Ledje

Stikkord: Konsekvensutredning, Skytjedalen, Simadalen, kulturminner og kulturmiljø, Bispevegen

Sammendrag:

Statkraft Energi AS søker om konsesjon for overføring av resterende nedbørsfelt til Skytjedalsvatnet, Eidfjord kommune. Vannet skal pumpes opp fra vatnet via en pumpestasjon til eksisterende overføringsledning som går videre til Rembesdalvatn og kraftverket SY-SIMA.

Den planlagte utbygging er av slikt omfang at den utløser plikt om utarbeidelse av konsekvensutredning. Foreliggende fagrapport er en av flere fagrapporter som utgjør grunnlaget for konsekvensutredningen.

Det er registrert relativt få kulturminner i Simadalen og Skytjedalen. I forbindelse med denne utredningen er det definert og beskrevet 6 kulturminner og kulturmiljø i eller nær tiltaksområdet. To kulturminner er fredet, en ferdselsveg (Bispevegen) og en eldre stue fra sen middelalder. Stuen vil ikke bli berørt av utbyggingen, mens Bispevegen som er av de eldste registrerte fjellvegene i litteraturen vil kunne bli berørt av røtraseen. I tilknytning til Bispevegen er det registrert en bro og en heller som inngår i en samlet kontekst med Bispevegen, og som dermed ikke er mulig å løsrive som enkeltobjekter. Bispevegen med enkeltminnene er gitt stor verdi. Stølsmiljøet i Skytjedalen består av Skytjedalsstølen med tre hytter og mange ruiner, Løken ved vatnet og et eldre stølsområde med bare gamle tufter. De er vurdert til *middels verdi*, mye på grunn av miljøkonteksten de ligger i, som gir ett inntrykk av å være opprinnelig. Kulturmiljøet i Simadalen er gitt *middels verdi*.

Bispevegen vil bli sterkt berørt ved at røtraseen vil følge slepa omtrent fra inntaket i vannet til eksisterende inntak lenger øst. Omfanget vurderes til å være *middels negativt* med *middels* til *stor negativ* konsekvens, da det kan komme i direkte konflikt med automatisk fredete kulturminner. For stølsmiljøet i Skytjedalen gis et *lite negativt* omfang og *liten negativ* konsekvens. Inngrepene vil bli *lite synlige*, og pumpehuset vil bli utformet i tråd med den lokale byggeskikken. Kulturmiljøet i Simadalen vil ikke bli berørt da det ikke finnes registrerte kulturminner i tilknytning til elven.

Samlet sett er tiltaket vurdert å medføre *middels-stor negativ* konsekvens i forhold til kulturminner og kulturmiljø. Dersom tiltaket tilpasses slik at rørledningstraseen legges utenom Bispeveien vil konsekvensgraden bli redusert til *lite negativ*.

INNHOLD

1. INNLEDNING.....	4
2. GEOGRAFISK PLASSERING OG EKSISTERENDE ANLEGG.....	4
3. TILTAKSBESKRIVELSE.....	8
3.1 OVERSIKT OVER TILTAKET.....	8
3.2 MINSTEVANNFØRING	10
3.3 NETTILKNYTNING	10
3.4 ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER	10
3.5 SAMMENSTILLING AV HOVEDDATA.....	10
3.6 NULL-ALTERNATIVET	10
4. HYDROLOGISKE FORHOLD	11
4.1 STATUS	11
4.2 VIRKNINGER	11
5. TEORI OG METODER.....	14
5.1 MATERIALE	14
5.2 DEFINISJONER – KULTURMINNE, KULTURMILJØ OG VERN	14
5.3 PROBLEMSTILLINGER OG INFLUENSOMRÅDE	14
5.4 MATERIALE OG METODER	16
6. STATUS OG VERDI.....	19
6.1 GENERELT OM HISTORIEN I EIDFJORD OG SIMADALEN.....	19
6.2 AUTOMATISK FREDETE KULTURMINNER	20
6.3 GENERELT OM NYERE TIDS KULTURMINNER I DET NÆRE INFLUENSOMRÅDET.....	24
6.4 AUTOMATISK FREDETE KULTURMINNER NÆR TILTAKSOMRÅDET	25
6.5 KULTURLANDSKAP	25
6.6 POTENSIAL FOR TIDLIGERE IKKE REGISTRERTE KULTURMINNER.....	26
6.7 OPPSUMMERING.....	26
7. OMFANG OG KONSEKVENSER	27
7.1 VURDERINGER	27
7.2 SAMMENSTILLING	28
7.3 FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK	29
7.4 VURDERING AV UTBYGGINGSLØSNING OG NULL-ALTERNATIVET	29
8. REFERANSER.....	30

1. INNLEDNING

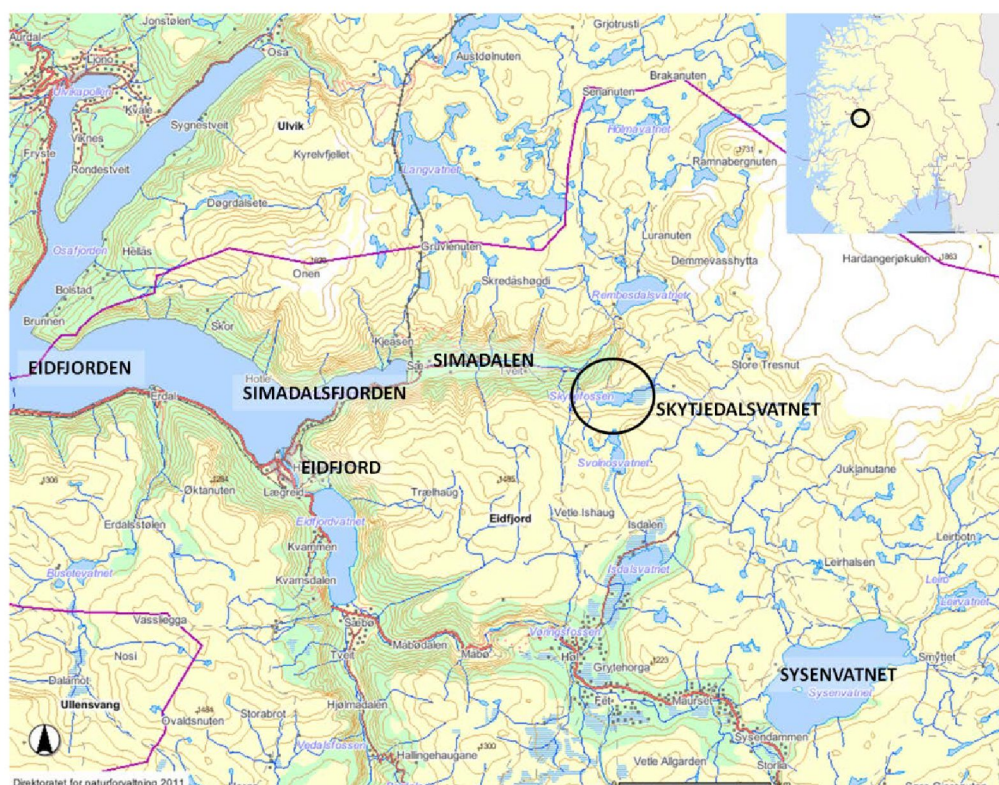
Statkraft Energi AS planlegger å overføre vann fra Skytjedalsvatnet til overføringsledningen som går til Rembesdalsvatnet i Eidfjord kommune. Vann vil pumpes fra Skytjedalsvatn ved kote 837 opp til eksisterende inntak ved kote 945 og inn på overføringstunnelen mellom Sysenvatnet og Rembesdalsvatnet. Tiltaket vil resultere i en totalt økt produksjon i Sima kraftverk med inntil 27 GWh.

Som et ledd i vurderingen av en eventuell videreføring av planene ønsker Statkraft en grundig kartlegging av konfliktnivået. Det er derfor gjennomført en konsekvensutredning av planene. Foreliggende fagrapport er en av flere rapporter som utgjør grunnlaget for konsekvensutredningen.

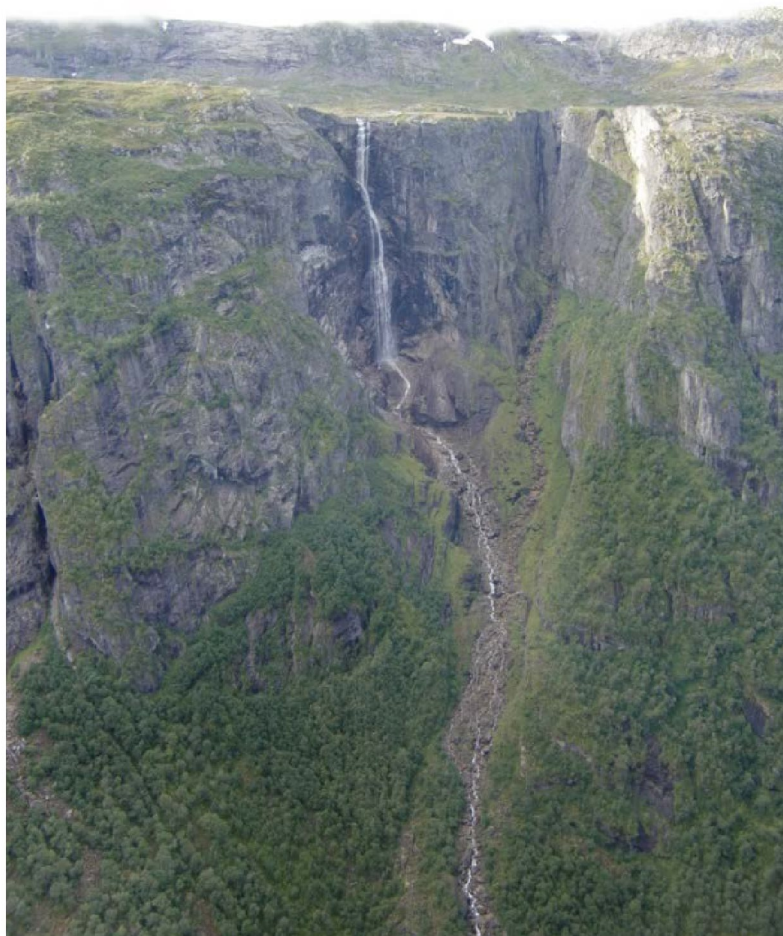
2. GEOGRAFISK PLASSERING OG EKSISTERENDE ANLEGG

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 ved utløpet i Simadalsfjorden. Nedbørsfeltet omfatter høyereliggende fjellområder, isbre, innsjøer, skog og litt jordbruksarealer. Figur 2.1 gir en oversikt over beliggenheten.

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 (fig. 2.2).



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



Figur 2.2. Skytjefossen med en vannføring grovt anslått til 0,4-0,45 m³/s.

Berggrunnen i nedbørsfeltet til Skytjedalsvatnet består for det meste av grunnfjellsbergartene granitt og gneis, men i de østlige delene dominerer fyllitt og glimmerskifer. Fjellområdene rundt Skytjedalsvatnet 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 områder med elveavsetninger.

Endringer i nedbørsfelt og vannføring

Avrenningen fra store deler av Simavassdragets nedbørsfelt er et av flere nedbørsfelt som er overført til Sima kraftverk i Simadalen. Kraftverket ble satt i drift i 1980, og har fire hovedmagasin: Langvatnet, Rundavatnet, Rembesdalsvatnet og Sysenvatnet (fig. 2.3). Kraftverket består av to anlegg, Sy-Sima og Lang-Sima, og har til sammen en årlig produksjon på 2900 GWh. Kraftverket er plassert inne i fjellet, og avrenningen går til Eidfjorden. Målt i installert effekt er Sima kraftverk landets nest største. Utbyggingen påvirker vannføringen i Vøringfossen, Skytjefossen og Rembesdalsfossen.

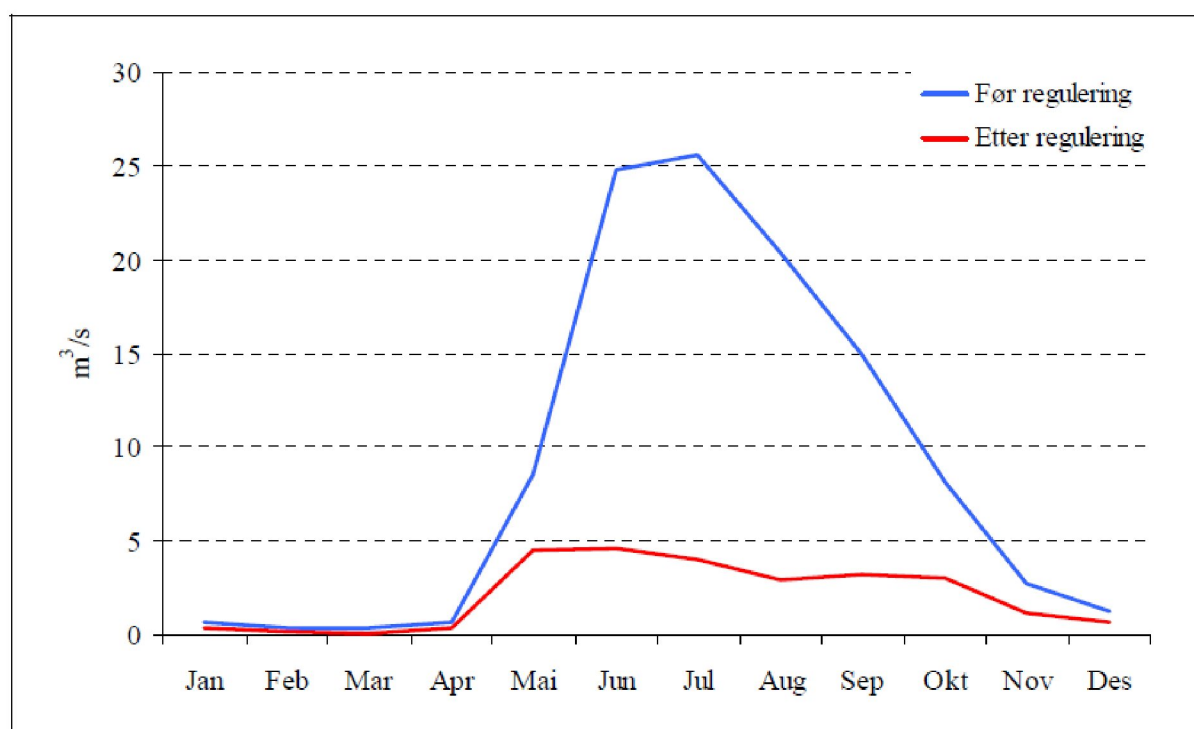
Øvre del av nedbørsfeltet til Skytjedalsvatnet er overført til magasinet Rembesdalsvatnet, og videre til Sy-Sima. Nedbørsfeltet til Simavassdraget er dermed redusert med 77 %, fra opprinnelige 124,5 km² til 28,8 km². Etter fraføringen av avrenningen fra Rembesdalsvatnet med ovenforliggende innsjøer er Skytjedalsvatnet er den eneste, større innsjøen i nedbørsfeltet.



Figur 2.3. Deler av reguleringen til Sima (www.statkraft.no). Inntak er merket med gult, tunneler blått og vannkraftverk rødt. Et større nedbørsfelt i sør (utenfor kartet) blir også ført til Sy-Sima kraftverk. Skytjedalsvatn er merket med svart sirkel.

De gjeldende konsesjonsvilkårene for reguleringene i Simadalsvassdraget stiller ikke krav til slipping av minstevannføring. Det betyr at hovedstrengen i vassdraget nedstrøms reguleringene kun har tilsig fra restfeltet. Fraføring av 77 % av nedbørsfeltet har ført til at gjennomsnittlig vannføring i Sima er redusert fra 9,0 m/s³ før regulering til 2,1 m/s³ etter regulering. Da fraført nedbørsfelt ligger høyt og er snødekket hele vinteren er vannføringsreduksjonen størst om sommeren (fig. 2.4). Vannføringen er lavest på vinteren, og spesielt i mars. I mars er gjennomsnittlig vannføring i Sima 110 l/s. Før reguleringen lå den på 380 l/s.

Før reguleringen mottok Sima avrenning fra Hardangerjøkulen. Fraføring av brepåvirket vann til Sima har ført til redusert innhold av fine brepartikler i vannet. Vanntemperaturen om sommeren er trolig også høyere etter fraføringen.

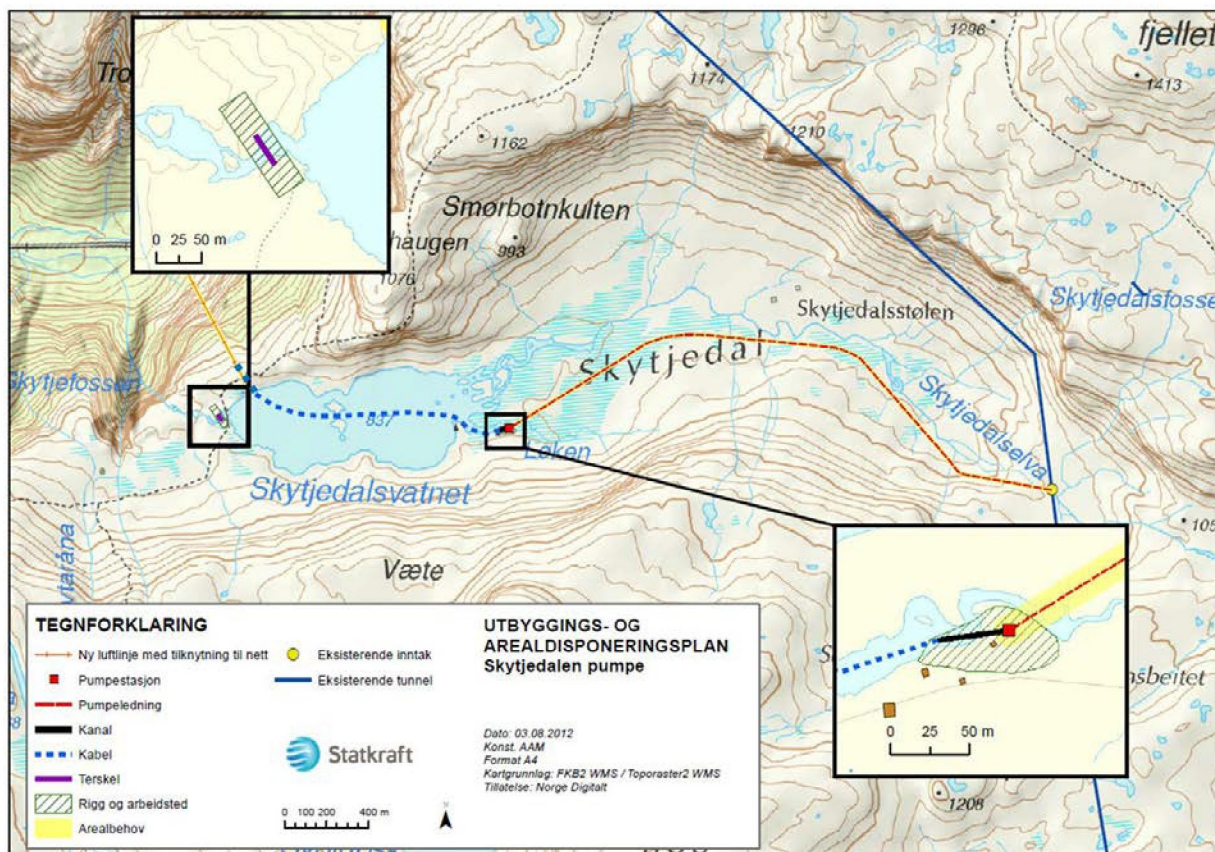


Figur 2.4. Beregnet vannføring før og etter regulering av Sima. Data for Sima er beregnet direkte fra målte verdier ved vannmerke 50.5 Sima. Vannmerket ble nedlagt i 1989 (Sandven et. al 2009).

3. TILTAKSBESKRIVELSE

3.1 Oversikt over tiltaket

Skytjedal pumpe vil pumpe vanntilsiget for restfeltet til Skytjedalsvatnet (kt. 837) opp til eksisterende bekkeinntak i Skytjedalselven (kt. 945). Herfra vil vannet bli ført i eksisterende tunnel til Rembesdalsvatn for videre utnyttelse i Sy-Sima kraftverk. Inntaket til pumpestasjonen vil ligge i østlig ende av Skytjedalsvatnet. Et oversiktskart over tiltaksområdet er gitt i figur 3.1.



Figur 3.1. Oversikt over utbyggingsplanene for Skytjedal pumpe

Regulering av Skytjedalsvatnet

For å holde vannstanden på et stabilt nivå i perioder med lite tilsig (framfor alt på sensommeren og vinteren) er det etablert en bunnterskel av betong i utløpet av Skytjedalsvatnet (fig. 3.2). Det foreslås å løfte terskelen denne med 25 cm for å etablere et lite magasin i vannet som kan benyttes ved tilsig lavere enn pumpens minste slukeevne. Dersom tilsiget er mindre enn kravet til minstevannføring stoppes stasjonen. Det vil bli montert en tappeventil i terskelen for slipping av minstevannføring ned til Skytjefossen og Simavassdraget.



Figur 3.2. Eksisterende terskel i utløpet av Skytjedalsvatnet

Inntak, pumpestasjon og overføringsledning

Inntaket til pumpestasjonen legges i den sørlige tilløpsbekken til Skytjedalsvatnet, straks vest for pumpehuset (fig. 3.1). Det vil være nødvendig med noe kanalisering av bekken videre ut til vannet. Fra inntaket til pumpestasjonen vil det være en sugeledning fram til pumpestasjonen. For å hindre isdannelse i inntaket monteres bobleanlegg foran inntaksåpningen. For at dette skal fungere også ved strømfall monteres et lite diesellaggregat. Det legges strømkabel fra pumpehuset til inntaket i rørgrøften.

Pumpestasjonen plasseres i dagen på østsiden av Skytjedalsvatnet. Det installeres en vertikal pumpe med en maksimal slukeevne på 2,0 m³/s. Pumpestasjonen vil bygges i tre over terrengnivået, og vil bli utformet i samme byggestil som den øvrige stølsbebyggelsen i dalføret. Overbygningen isoleres med støydempende materialer. Stasjonen vil være ubemannet, og blir koblet sammen med driftssystemet for Sima kraftverk. Det vil bli regelmessige inspeksjoner av inntakene, hovedsakelig for grindrensking.

Fra pumpestasjonen til eksisterende bekeinntak til Sima kraftverk vil overføringsledningen bli lagt langs dalbunnen oppover langs Skytjedalselven. Vannledningen graves ned i sin helhet. Total lengde på vannledningen (fra inntaket) blir ca. 2900 m. Endelig trasé vil bli fastlagt i forbindelse med detaljplanleggingen.

Andre inngrep og aktiviteter

Prosjektet vil være veiløst og all frakt vil foregå med helikopter fra nær enden av eksisterende anleggsvei opp langs Sima. Et mindre riggområde med overnattingsbrakke, lager og verkstad vil bli plassert ved pumpestasjonen (fig. 3.1).

Overskuddsmassen fra graving/sprengning av grøft for pumpeledning og overføringsledning vil bli dandert til langs rørtraseene. Det vil ikke være behov for å etablere masseuttak. Heving av terskelen vil bli gjort ved bruk av betong.

Arbeidene vil innbære relativt små inngrep og begrenset arealbruk. Inntakskonstruksjonen og pumpestasjonen vil føre til permanente arealbeslag. Kabel- og rørledningstraseene vil også medføre arealinngrep, men da grøftene vil bli tilbakeført med stedegen vegetasjon, vil dette være midlertidige arealbeslag. I tillegg vil reguleringssonen legge mindre arealer (ca. 1000 m²) under vann.

Byggetiden antas å bli totalt ca. 1,5 år med en gjennomsnittlig mannskapsstyrke på ca. 5 personer. Antatt tidligst oppstart av anleggsarbeidene er sommeren 2017, med mulig ferdigstillelse sensommer/høst 2018.

3.2 Minstevannføring

Det legges opp til en minstevannføring på 0,12 m³/s i perioden 1. mai til 30. september. Dette tilsvarer 5-persentilen for sommersesongen. Av hensyn til det visuelle inntrykket av Skytjefossen stanses pumpa mellom kl. 10-18 i perioden 1.7-15.8, og alt tilsig slippes forbi. Resten av døgnet slippes 0,12 m³/s. Hele tilsiget slippes når dette er mindre enn minstevannføringen.

I perioden 01.10-30.4 slippes 0,02 m³/s. Dette tilsvarer 5-persentilen for vinterhalvåret.

3.3 Nettilknytning

For å få strøm til pumpestasjonen legges det opp til å bygge en avgreining fra eksisterende 22 kV-linje som går langs Simadalen opp til Rembesdalsdammen. Den første delen av avgreiningen (ca. 800 m) vil bli bygget som luftlinje. Fra ca. kote 800-820 vil ledningen bli lagt som kabel over fjellryggen nord for Skytjedalsvatn og videre gjennom innsjøen og myra bort til pumpestasjonen (fig. 3.1).

3.4 Alternative utbyggingsløsninger

Som et alternativ til 25 cm heving av Skytjedalsvatnet er også en regulering på 50 cm vurdert (25 cm heving og 25 cm senking). Dette vil gi et reguleringsvolum på 0,2 mill. m³, og vil bidra til redusert stopp/start kjøring av pumpestasjonen. En reguleringszone på 50 cm vil gi LRV på 836,75 moh. og HRV på 837,25 moh.

3.5 Sammenstilling av hoveddata

Hoveddata for alle alternativene er vist i tabell 3.1.

Tabell 3.1. Sammenstilling av hoveddata for regulering av Skytjedalsvatnet (25 cm)

Parameter	
Nedbørfelt (km ²)	12,70
Midlere årlig tilløp (mill. m ³)	19,9
Maks slukeevne (m ³ /s)	2,0
Produksjon (GWh/år)	26,7
Utbyggingskostnad (mill. NOK)	68
Utbyggingspris (NOK/kWh)	2,5

3.6 Null-alternativet

Null-alternativet forutsetter ingen utbygging i regi av Statkraft Energi AS. Hovedbegrunnelsen for å fremme utbyggingen – bedre utnyttelse av lokale ressurser i et allerede regulert vassdrag – vil da ikke kunne oppfylles. Den produksjonen utbyggingen er beregnet å ville bidra med, vil da måtte skaffes til veie på annen måte.

4. HYDROLOGISKE FORHOLD

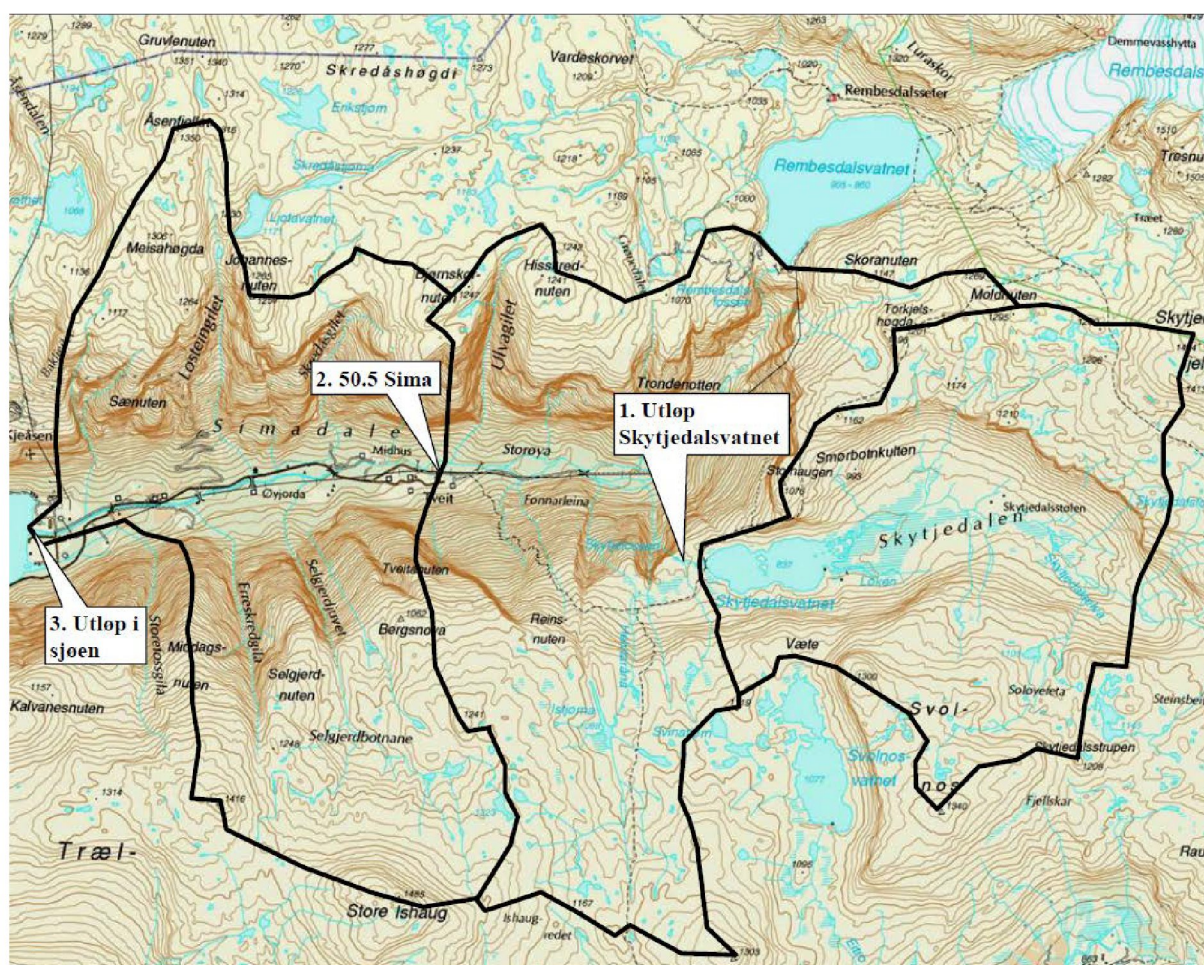
I forbindelse med den tekniske planleggingen av utbyggingen er det gjennomført hydrologiske beregninger, og resultatene fra disse er kortfattet gjengitt nedenfor.

4.1 Status

I tiltaksområdet er det stor snøakkumulasjon om vinteren og forholdsvis lite nedbør om våren og sommeren. Dette gjør at et fuktig år typisk er et år med mye snø i fjellet, og med mildt/fuktig vær på sommeren. Ved utløpet av Skytjedalsvatnet vil det i normale og fuktige år være betydelig med vannføring fra snøsmeltingen begynner for alvor i slutten av mai/begynnelsen av juni og til litt ut i august. Om vinteren er det kun i spesielle mildværsituasjoner at en kan forvente tilførsel til Sima fra Skytjedalsvatnet og øvre deler av nedbørfeltet.

4.2 Virkninger

For å vurdere virkningene av pumping fra Skytjedalsvatnet er det beregnet vannføring før og etter utbygging på tre punkt fra Skytjedalsvatnet og ned til utløpet av Sima i Simadalsfjorden: utløpet av Skytjedalsvatnet, Tveit i Simadalen (Sima 50.5) og ved utløpet til sjøen (fig. 4.1).



Figur 4.1. Vannføringspunkt i Simavassdraget der vannføring er beregnet.

Restfelt og restvannføringer

I gjennomsnitt vil vannføringen ut av Skytjedalsvatnet og dermed også i Skytjefossen bli redusert med 77 %. Slipp av minstevannføring (se kap. 3.3) vil sikre at det er vannføring i elva nedstrøms Skytjedalsvatnet også i tørre perioder sommerstid. Nede i Simadalen er det imidlertid et restfelt som sikrer at det fortsatt vil være betydelig vannføring her hele året. Ved utløpet av Sima i Simadalsfjorden vil gjennomsnittlig restvannføring ligge på 80 %.

Feltarealer og restvannføringer er oppsummert i tabell 4.1. Tallene refererer til perioden 1979-2008.

Tabell 4.1. Arealer og restvannføring etter utbygging av Skytjedal pumpe

Delfelt	Areal km ²	Vannføring før utbygging (m ³ /s)	Vannføring etter utbygging m ³ /s	Restvannføring %
Skytjedalsvatnet	12,7	0,65	0,15	23 %
50.5.Sima (ved Tveit)*	29,0	1,37	0,92	67 %
Utløp i fjorden	47,3	2,25	1,79	80 %

* se fig. 4.1

Vannføringendringer ved utløpet av Skytjedalsvatnet

Elva nedstrøms Skytjedalsvatnet og dermed Skytjedalsfossen får redusert vannføring etter en realisering av planene om pumping, men i turistsesongen, fra 1.7 til 15.8 vil vannføringen i fossen kun bli litt lavere på dagtid mellom kl. 10 og 18 sammenlignet med i dag. Vannføringen vil øke gradvis fra tidspunktet pumpen stanses og frem til den startes opp igjen. Deretter vil vannføringen gradvis bli redusert ned mot minstevannføringen.

Ved toppen av Skytjedalsfossen 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 for 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 Skytjedalsvatn. 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.

Vannføringsendringer ved Tveit (50.5) i Simadalen

Det uregulerte tilsigsfeltet er på 16,1 km² (nedstrøms Skytjedalsvatn) sikrer stabil vannføring hele året, også etter utbygging. Restfeltet utgjør arealmessig ca. 55 % av dagens tilsigsfelt. Uregulert tilsig fra restfeltet er på gjennomsnittlig ca. 0,7 m³/s. Vannføringen reduseres med inntil planlagt pumpekapasitet, men overløp på Skytjedalsvatnet og bidraget fra restfeltet sikrer at vannføringen om sommeren typisk er mellom 0,5-3 m³/s. Den vil variere i takt med minsteslippet fra Skytjedalsvatn, 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 de øvre delene som fraføres, lite, og endringen i vannføringen blir derfor relativt liten, ettersom de nedre delene typisk er de som opplever 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 ca. 0,92 m³/s, som svarer til 67 % av dagens vannføring.

Vannføringsendringer ved utløpet av Sima i Simafjorden

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 uregulert 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).

5. TEORI OG METODER

5.1 Materiale

Denne konsekvensutredningen bygger på en gjennomgang av opplysninger i Riksantikvarens nettbaserte fornminnedatabase *Askeladden*, generell faglitteratur, bygdebøker, lokalhistoriske bøker og muntlige opplysninger for en samlet vurdering av planen i forhold til kjente kulturminner. I tillegg er det gjort befaringer i tiltaksområdet for å vurdere potensialet for tidligere ikke registrerte, automatisk fredete kulturminner. Sentrale feltmetoder for vurdering av potensial er visuelt søk etter synlige kulturminner og generelle landskapsbetraktninger.

5.2 Definisjoner – kulturminne, kulturmiljø og vern

Kulturminneloven (*LOV 1978 nr. 50 Lov om kulturminner*) definerer *kulturminner* som alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til. Med *kulturmiljøer* menes områder hvor kulturminner inngår som del av en større helhet eller sammenheng. Definisjonene er vide, noe som skyldes at menneskelig aktivitet er svært allsidig, og derfor har etterlatt en mengde ulike spor. Ordleddet ”minne” indikerer at et kulturminne er noe det knytter seg tradisjon og en viss, men ikke nærmere definerbar, alder til. Ingenting er heller et kulturminne før det oppfattes og defineres som det.

Kulturminner eldre enn reformasjonen (1537), spesifisert i kulturminneloven (kml.) § 4, er automatisk fredet, jf. § 3. Slike kulturminner kalles *automatisk fredete kulturminner*, eventuelt *fornminner*. Etterreformatorisk tid (etter 1537) kalles generelt for nyere tid, og kulturminner fra denne perioden for *nyere tids kulturminner*. Slike kulturminner er, med unntak av hus fra perioden 1537-1650, ikke automatisk fredet og har ikke et formelt vern, men kan fredes ved vedtak. Slike vedtaksfredninger gjelder spesielt bevaringsverdige hus oppført etter 1650. Regulering til *spesialområde bevaring* er en langt vanligere måte å sikre verneverdige kulturminner fra nyere tid på, gjennom bruk av plan- og bygningsloven.

SEFRAK er et nasjonalt register over bygninger som er eldre enn 1900. Det deles inn i tre grupper, henholdsvis A (fredningsklasse, nasjonal verdi), B-verdi (verneverdige, regional verdi) og C (andre, lokal verdi).

Dagens kulturlandskap er et resultat av menneskelig aktivitet og innvirkning på våre fysiske omgivelser over svært lang tid, og det er sporene etter dette som er kulturminner. Kulturminner kan derfor ikke isoleres fra kulturlandskapet de er en del av, og sammenhengene i miljøet er vesentlige for opplevelse og forståelse. Det historiske landskapet er i så måte en uvurderlig og ikke-fornybar ressurs, og utgjør en viktig del av rammene rundt vårt fysiske miljø som vi bor og ferdes i. Vakre og estetiske landskap er ofte karakterisert ved tidsdybde, lesbarhet og harmoni. De indirekte virkningenes konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø må derfor forstås i en større landskapssammenheng. Hvordan vi velger å forme og endre våre fysiske omgivelser har derfor også betydning for menneskers livskvalitet. I dette ligger det et stort samfunnsansvar, som til syvende og sist handler om god eller dårlig, positiv eller negativ lokal og regional stedsutvikling.

5.3 Problemstillinger og influensområde

Influensområdet er det området som tiltaket virker inn på, fra de direkte konsekvenser tiltaket har i form av fysiske inngrep innenfor tiltaksområdet, til indirekte konsekvenser som følge av blant annet visuell påvirkning og redusert vassføring. Størrelsen på influensområdet er her skjønnsmessig vurdert.

Små tekniske inngrep vil til dels som regel kunne skjermes, men dette vil avhenge av inngrepets karakter. Tiltaksområdet er preget av daler, høye fjell og til dels store topografiske endringer, og større tekniske inngrep vil over en viss avstand til en viss grad skjermes naturlig på grunn av de topografiske variasjonene.

Tiltaket kan virke inn på kulturminner og kulturmiljø på grovt sett to måter:

Direkte virkning og konsekvens

Direkte skade, ødeleggelse, endring eller tildekking.

Kulturminnelovens § 3 første ledd skisserer forbud mot disse former for inngrep i automatisk fredete kulturminner, med mindre det er lovlig etter § 8, det vil si tillatelse etter dispensasjon. Alle automatisk fredete kulturminner etter kml. § 6 har dessuten en sikringssone på fem meter fra fornminnets synlige eller kjente ytterkant, og rettsvernet etter § 3 gjelder også her. Også hensynet til nyere tids kulturminner vil bli vektlagt og vurdert av lokale og regionale kulturminnemyndigheter ved gjennomføring av høringsplikten for søknadspliktige tiltak.

Indirekte virkning og konsekvens

Oppstår ved at tiltaket preger omgivelsene på en måte som gjør at landskapet endrer karakter og kulturminnets/kulturmiljøets opprinnelige kontekst blir endret eller forstyrret. Kulturminner og kulturmiljø både i og utenfor tiltaksområdet kan bli indirekte påvirket.

Visuell påvirkning fra tekniske installasjoner og landskapsinngrep samt redusert vassføring kan redusere kulturminners autentisitet, kontekst, landskapsmessige plassering og derigjennom opplevelsesverdi.

Fravær av fremmedartet støy er en forutsetning for at kulturminner og kulturmiljøer skal ha full verdi. Hvilke lydnivåer som oppleves som sjenerende, avhenger av hvilken type område man befinner seg i, og hvilken bruk av området som er ønskelig. ”Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging” (MD 2005) har anbefalt øvre grense for kulturmiljøer er satt til 50 – 55 dB. I større upåvirkede naturområder, f. eks. i fjellet eller kjerneområder i bymarker, er all hørbar fremmed lyd i prinsippet uønsket.

Også slike virkninger kan i ytterste konsekvens være i strid med kulturminnelovens § 3 første ledd, som videre skisserer forbud mot skjuling eller på annen måte utilbørlig skjemming av automatisk fredete kulturminner. Skjemmeforbudet har hittil vært en noe ”sovende” paragraf, men dette er i ferd med å endre seg, i takt med utviklingen og forståelsen av kulturminnevern. Utilbørlig skjemming begrenses ikke av sikringssonen på fem meter etter kulturminnelovens § 6, som kun gjelder direkte inngrep. Hva som er utilbørlig skjemming, og hvor grensene for dette går, er en skjønnsmessig vurdering som kulturvernmyndighetene foretar i hver enkelt sak.

Av disse årsaker vil influensområdet omfatte hele det området som tiltaket virker inn på, enten direkte i form av direkte inngrep, eller indirekte, primært ved negativ visuell påvirkning. Influensområdets avgrensning er skjønnsmessig vurdert.

5.4 Materiale og metoder

En konsekvensanalyse vil måtte baseres på faglig skjønn og subjektive vurderinger på grunnlag av faste, definerte kriterier og sammenligning av mer eller mindre målbare størrelser. Dette gjelder både ved fastsetting av kulturminnenes og kulturmiljøenes verdi, tiltakets virkningsomfang og ved vurdering av konsekvenser. Statens vegvesen (2006) har utarbeidet en veiledning for konsekvensanalyser, og denne gir eksempler på vurdering av ikke-prissatte konsekvenser. I denne utredningen er det benyttet et metodesett som er tilnærmet lik disse, der konsekvensene for kulturminner og kulturmiljø er et resultat av en sammenstilling mellom verdi i forhold til tiltakets virkningsomfang/effekt.

Verdi

Kulturminner eldre enn 1537 er gjennom det automatiske vernet etter kulturminneloven som kulturminnekategori generelt vurdert til å være av *nasjonal verdi*. Nyere tids kulturminner og kulturmiljø som er vedtaksfredet er gjennom vedtaket også vurdert til å være av nasjonal verdi.

Regional verdi kan være knyttet til det særmerkte ved regionen. Det kan også være kulturminner som er sjeldne i en region, men vanlig utbredt ellers i landet. Enkelte automatisk fredete kulturminner kan ha lav opplevelsverdi eller pedagogisk verdi, redusert autentisitet, bevaringsgrad eller lignende, eller være så pass vanlig utbredt i hele landet, at de kan sies å ha regional verdi.

Lokal verdi er ikke det samme som lav verdi, og slike kulturminner kan ha stor symbolverdi for et lokalsamfunn. Dette er kulturminner som først og fremst knytter seg til lokalhistorien.

Til grunnlag for verdivurderinger må flere kriterier legges til grunn, blant annet en faglig vurdering av forhold som type objekt, sammenheng og miljø, autentisitet, tilstand, representativitet, sjeldenhet, stilart, tidspreg, arkitektonisk og kunstnerisk kvalitet, m.m. Også kulturminnenes *opplevelsesverdi* og *pedagogiske verdi* vurderes etter de samme kriteriene, men også forhold som bruksverdi, tilgjengelighet, m.m.

Fornminner har høy *vitenskapelig verdi*, fordi de representerer den eneste direkte vitenskapelige kilden man har til kunnskap om menneskets tilværelse i forhistorisk tid, og et viktig supplement til de historiske kilder fra middelalderen. Også nyere tids kulturminner kan være viktige supplement til andre vitenskapelige kilder. Kulturminner tilfører landskapet en historisk dimensjon og gir det karakter, og beriker derigjennom vår opplevelse og oppfatning av omgivelsene. Kulturminner representerer en unik kunnskaps- og erfaringsressurs, og har derfor en prinsipiell pedagogisk verdi. Ved konsekvensutredning angis imidlertid kulturminners og kulturmiljøers verdi etter en samlet vurdering og ut fra disse kriterier som henholdsvis *liten*, *middels* eller *stor* (se tab. 5.1).

Tabell 5.1. Kriterier for verdisetting av kulturminner og kulturmiljø (etter Statens vegvesen 2006).

Type kulturmiljø	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Fornminner/samiske kulturminner (automatisk fredet)	- Vanlig forekommende enkeltobjekter ute av opprinnelig sammenheng	- Representative for epoken/funksjonen og inngår i en kontekst eller i et miljø med noe tidsdybde. - Steder det knytter seg tro/tradisjon til	- Sjeldent eller spesielt godt eksempel på epoken/funksjonen og inngår i en svært viktig kontekst eller i et miljø med stor tidsdybde - Spesielt viktige steder som det knytter seg tro/tradisjon til
Kulturmiljøer knyttet til primærnæringene (gårdsmiljøer/fiskebruk/småbruk og lignende)	- Miljøet ligger ikke i opprinnelig kontekst - Bygningsmiljøet er vanlig forekommende eller inneholder bygninger som bryter med tunformen - Inneholder bygninger av begrenset kulturhistorisk/arkitektonisk betydning	- Miljøet ligger delvis i opprinnelig kontekst - Enhetlig bygningsmiljø som er representativt for regionen, men ikke lenger vanlig og hvor tunformen er bevart - Inneholder bygninger med kulturhistorisk/arkitektonisk betydning	- Miljøet ligger i en opprinnelig kontekst - Bygningsmiljø som er sjeldent eller særlig godt eksempel på epoken/funksjonen og hvor tunformen er bevart - Inneholder bygninger med stor kulturhistorisk/arkitektonisk betydning
Kulturmiljøer i tettbygde områder (bymiljøer, boligområder)	- Miljøet er vanlig forekommende eller er fragmentert - Inneholder bygninger som har begrenset kulturhistorisk betydning	- Enhetlig miljø som er representativt for epoken, men ikke lenger vanlig - Inneholder bygninger med arkitektoniske kvaliteter og/eller kulturhistorisk betydning	- Enhetlig miljø som er sjeldent eller særlig godt eksempel på epoken - Inneholder bygninger med spesielt store arkitektoniske kvaliteter og/eller av svært stor kulturhistorisk betydning
Tekniske og industrielle kulturmiljøer og rester etter slike (industri, samferdsel)	- Miljøet er vanlig forekommende - Inneholder bygninger uten spesielle arkitektoniske kvaliteter	- Miljøet er representativt for epoken, men ikke lenger vanlig - Inneholder bygninger med arkitektoniske kvaliteter	- Miljøet er sjeldent og et spesielt godt eksempel på epoken - Inneholder bygninger med spesielt store arkitektoniske kvaliteter
Andre kulturmiljøer (miljøer knyttet til spesielle enkeltbygninger, kirker, kulturlandskap, parker og lignende)	- Miljøet er vanlig forekommende og/eller fragmentert - Bygninger uten spesielle kvaliteter - Vanlig kulturlandskap med endret topografi	- Miljø som er representativt for epoken, men ikke lenger vanlig - Bygninger/objekter med arkitektoniske/kunstneriske kvaliteter - Vanlig kulturlandskap med noe endret topografi	- Miljø som er sjeldent og/eller et særlig godt eksempel på epoken - Bygninger/objekter med svært høy arkitektonisk/kunstnerisk kvalitet - Sjeldent/gammelt kulturlandskap

Tiltakets omfang/effekt

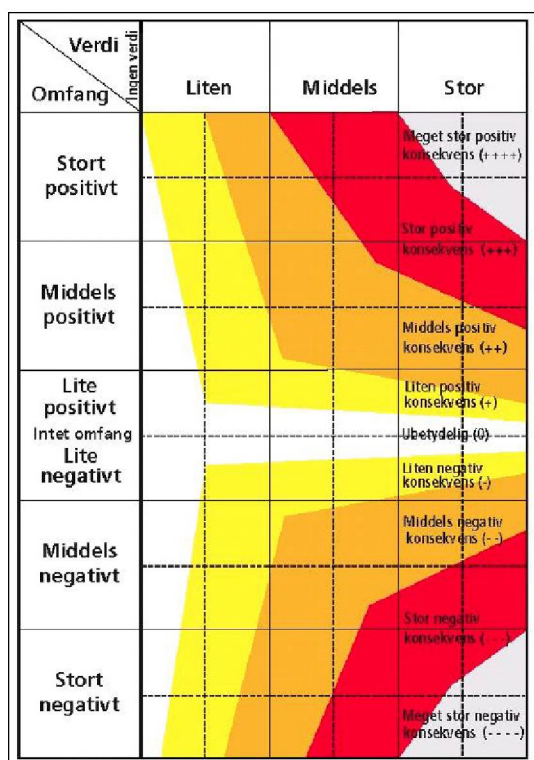
Vurdering av omfang og konsekvens er et uttrykk for hvor store negative eller positive endringer det aktuelle tiltaket vil medføre i tiltaksområdet og øvrig influensområde. Omfanget vurderes i forhold til 0-alternativet. Det er utarbeidet et sett omfangskriterier som skal brukes for å fastsette tiltakets omfang, se tabell 5.2.

Tabell 5.2. Kriterier for vurdering av tiltakets omfang for kulturminner og kulturmiljø (Statens vegvesen 2006)

	Stort positivt omfang	Middels positivt omfang	Lite/intet omfang	Middels negativt omfang	Stort negativt omfang
Kulturminner og – miljøers endring og lesbarhet	- Tiltaket vil i stor grad bedre forholdene for kulturminner/-miljøer - Tiltaket vil i stor grad øke den historiske lesbarheten	- Tiltaket vil bedre forholdene for kulturminner/-miljøer - Tiltaket vil bedre den historiske lesbarheten	- Tiltaket vil stort sett ikke endre kulturminner/-miljøer - Tiltaket vil stort sett ikke endre den historiske lesbarheten	- Tiltaket vil medføre at kulturminne/-miljøer blir skadet - Tiltaket vil redusere den historiske lesbarheten	- Tiltaket vil ødelegg kulturminner/-miljøer - Tiltaket vil ødelegge den historiske lesbarheten
Historisk sammenheng og struktur	- Tiltaket vil i stor grad styrke den historiske sammenhengen mellom kulturmiljøer og deres omgivelser - Tiltaket vil i stor grad forsterke historiske strukturer	- Tiltaket vil styrke den historiske sammenhengen mellom kulturmiljøer og deres omgivelser - Tiltaket vil forsterke historiske strukturer	- Tiltaket vil stort sett ikke endre den historiske sammenhengen mellom kulturmiljøer og deres omgivelser - Tiltaket vil stort sett ikke endre historiske strukturer	- Tiltaket vil svekke den historiske sammenhengen mellom kulturmiljøer og deres omgivelser - Tiltaket vil redusere historiske strukturer	- Tiltaket vil bryte den historiske sammenhengen mellom kulturmiljøer og deres omgivelser - Tiltaket vil ødelegge historiske strukturer

Konsekvens

Et mål for konsekvensutredningen er å gi vurderinger av tiltakets positive og negative virkninger. Konsekvensene for et friluftslivet i et område blir da et resultat av en sammenstilling av områdets verdi i forhold til hvor stort omfang tiltaket vil berøre det aktuelle området, se figur 5.1. Det presiseres at matrisen er veiledende for konsekvensvurderinger, og at det kan gjøres skjønnsmessige avvik fra denne.



Figur 5.1. Prinsippet for en konsekvensmatrise.

6. STATUS OG VERDI

6.1 Generelt om historien i Eidfjord og Simadalen

Etter siste istida for omtrent 10000 år siden, ble etter hvert kysten langs Vestlandet isfri og veidefolk som jagde etter reinsdyr kom til kysten. Etter hvert som isen trakk seg tilbake flyttet veidefolkene innover i landet. Eldre steinalder var lang, og i flere tusen år levde folk i Hardanger av fiske og fangst alene. På Hardangervidda er det funnet flere boplasser fra veidetiden, samt en del løsfunn som økser. De eldste funnene på nordlige deler av Hardangervidda er fra omkring 8200-8300 f. kr., og det finnes boplasser datert til om lag 5500 år f. kr. Etter hvert som yngre steinalder kom med tidlig form for jordbruk og bosatte seg folket i lavereliggende strøk. Det er funnet tegn på bosetning fra denne tiden i Simadalen. Det er også funnet gjenstander fra bronsealderen og tidlig middelalder. Blant annet er en utbrent mannsgrav under flat mark i en kiste av steinsatte heller registrert på gården Tveit i Simadalen. Denne er datert til eldre jernalder (*Askeladden 102252- lokalitetsnummer*). I graven ble det funnet et tveegget sverd, noen leirkar og mindre metallstykker. Graven er fjernet, men minner om at det har vært bosetning i Simadalen i lange tider. Sagnet om Rike Ragna som bodde på gården Sæ i Simadalen er indisier om bosetning på 12-1300 tallet (Kolltveit 1977). Hun fikk oppført den gamle kirken i Eidfjord som en bot på at hun var skyld i mannens død. Kirken er datert til 1309. Det ble også drevet stølsdrift, da sagnet sier at stølen hennes ble tatt av ras som straff for udåden hennes.

I Eidfjord har folk fra gammelt av benyttet produksjonsarealet fra fjord til fjell. De lavereliggende arealene ble intensivt utnyttet sammen med omfattende bruk av utmarksressursene. Stølene er utmarksminner som avspeiler den sesongvise jordbruksdriften med utnytting av beiteressursene i fjellet. Skytjedalen er stølen til gårdene på Medhus, og stølsveien som går opp fra Tveit ble benyttet for å føre buskapen til fjells.

Livet i Simadalen var trolig krevende med mange flommer. Brearmen Rembesdalskåka, som hører til Hardangerjøkulen, demte opp Demmevatnet. Når det ble for mye vann presset smeltevannet seg fram under brearmen og flommet ned i Simadalen. Dette førte til massive flommer med begrenset varighet, men med store ødeleggelser. I 1736 ble det holdt avtaksforretninger på gårdene i Simadalen etter flom, slik at tapene ble registrert og skatten redusert (Lægreid & Lægreid 1992). Store flommer i Simadalen er også registrert i 1893, 1937 og 1938, men det var også trolig flere mindre flommer. For å redusere flomfaren ble det laget en tappetunnel under Demmevatnet i 1894, men likevel kom det store flommer på 30-tallet. Folket i Simadalen fikk da valget mellom å flytte eller bli boende. De valgte å bli og det ble derfor laget en ny tappetunnel under Demmevatnet. Etter dette har det ikke vært noen store flommer, og etter reguleringen av Demmevatnet i 1970-årene er det ikke lenger flomfare i Simadalen. Store flommer har trolig redusert omfanget av kulturminner i Simadalen, da hele dalbunnen ble forandret og jord, skog, veier, broer, eng, åker og hus ble sopt på fjorden.

Registrerte kulturminner i Simadalen og Skytjedalen er markert i figur 6.1, og er videre kommentert i kapittel 6.2 og 6.3.

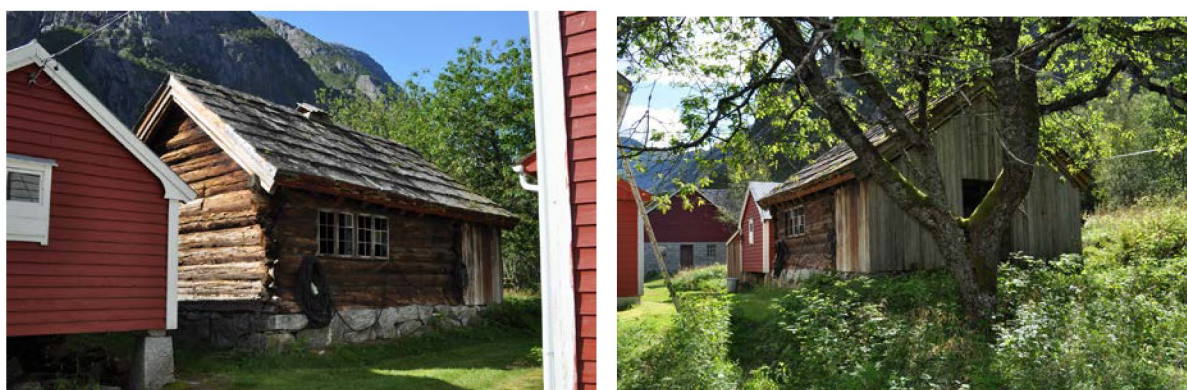


Figur 6.1. Kulturminner i Simadalen og Skytjedalen. Bispestien er markert med stiplet linje. 1. Automatisk vernet hus på Selgjerd i Simadalen, 2. Gravminne på Tveit i Simadalen (fjernet), 3. Heller under flyttblokk, 4. Steinbru over Helftaråni.

6.2 Automatisk fredete kulturminner

Det finnes to registrerte automatisk fredete kulturminner i Simadalen og Skytjedalen. Gravstedet ved Tveit, som ble kommentert i kapittel 5.1, er fjernet.

På gården Selgjerd i Simadalen ligger en stue som er datert til sen middelalderen (fig. 6.1 og 6.2). Huset er en laftet stue med én etasje og sperretak (*Askeladden* 87172). Tømmerveggene står ukledd utvendig, og taket er kledd med tilhugget firkantheller. Huset er trolig det eldste bolighuset i Eidfjord kommune (Kari Vambheim pers medd.). Gulvet er av jord. Stuen ligger i et tun på gården Selgjerd på Nedre Tveit, i underkant av 100 meter fra elven Sima. Bygget har ikke en særlig tilknytning til elven, og det er heller ikke utsikt til Skytjefossen. Stuen vurderes derfor å være utenfor influensområdet til Skytjedal pumpestasjon.



Figur 6.2. Fredet stue fra sein middelalder ved gården Selgjerd i Simadalen.

Bispevegen

Fra Tveit i Simadalen går det en sti/slepe som ble brukt som en allfarvei mellom Hardanger og Hallingdal og Numedal (fig. 6.3). Dette er en av de eldste fjellvegene som er kjent i litteraturen, og regnet som et automatisk fredet kulturminne (*Askeladden 108349*). Vegen er ofte omtalt som ”Bispevegen”, da biskopen reiste her når han skulle på visitas til Valdres. Stien opp fra Tveit er også brukt som stølsveg for innbyggerne i Simadalen til stølene i Skytjedalen og i Isdalen. I dag er den også en merket tursti.

I Inge Bårdssøn’s saga blir det fortalt om baglerene som i 1204 dro fra Oppland over Hardangervidda og til Hardanger. Trolig dro de ned slepa til Simadalen. Derfra herjet de ut fjorden og til Rogaland. Vegen fra Tveit ble også benyttet av Kristian II i 1509 på hjemveg fra Bergen til Oslo (Bremnes 1993). Det samme gjorde Stattholder Fredrik Gyldenløve i 1667. Kristian II ble senere konge av Norge, Danmark og Sverige.

Eidfjord var en del av Stavanger bispedømme fra 1126 til 1631. Grunnen for dette var at vegen som Stavangerbiskopen benyttet på sine visitasreiser til Hallingdal og Valdres, gikk over fjellene fra Eidfjord (Kolltveit 1977). Så for at biskpen kunne skrive ut skyss i sitt eget bispedømme, ble Eidfjord sokn lagt til Stavanger. Biskpen, med følge, kom sjøvegen, og bøndene hadde skyssplikt fra fjorden og over Hardangervidda.



Figur 6.3. Bispevegen fra Tveit i Simadalen til Halne. Videre fra Halne følger slepa ”Den store Nordmannslepa” østover mot Hallingdal.

Slepa er også trolig en av de siste ”trappetrinnslepene” som er bevart uten å være ødelagt av skogsbilveger og andre inngrep. Trappene, som er handmura, ligger i øvre halvdel av stien fra omtrent 620 moh til 807 moh. (fig. 6.4c-6.5). Det er ikke en sammenhengende trapp på denne strekningen, men trappene er på de fleste steder godt bevart. ”Dei mange trappetrinna er godt synlege mange stader og vegen er lagt i fine slyng opp den bratte lia” (Turistforeningen 2011).

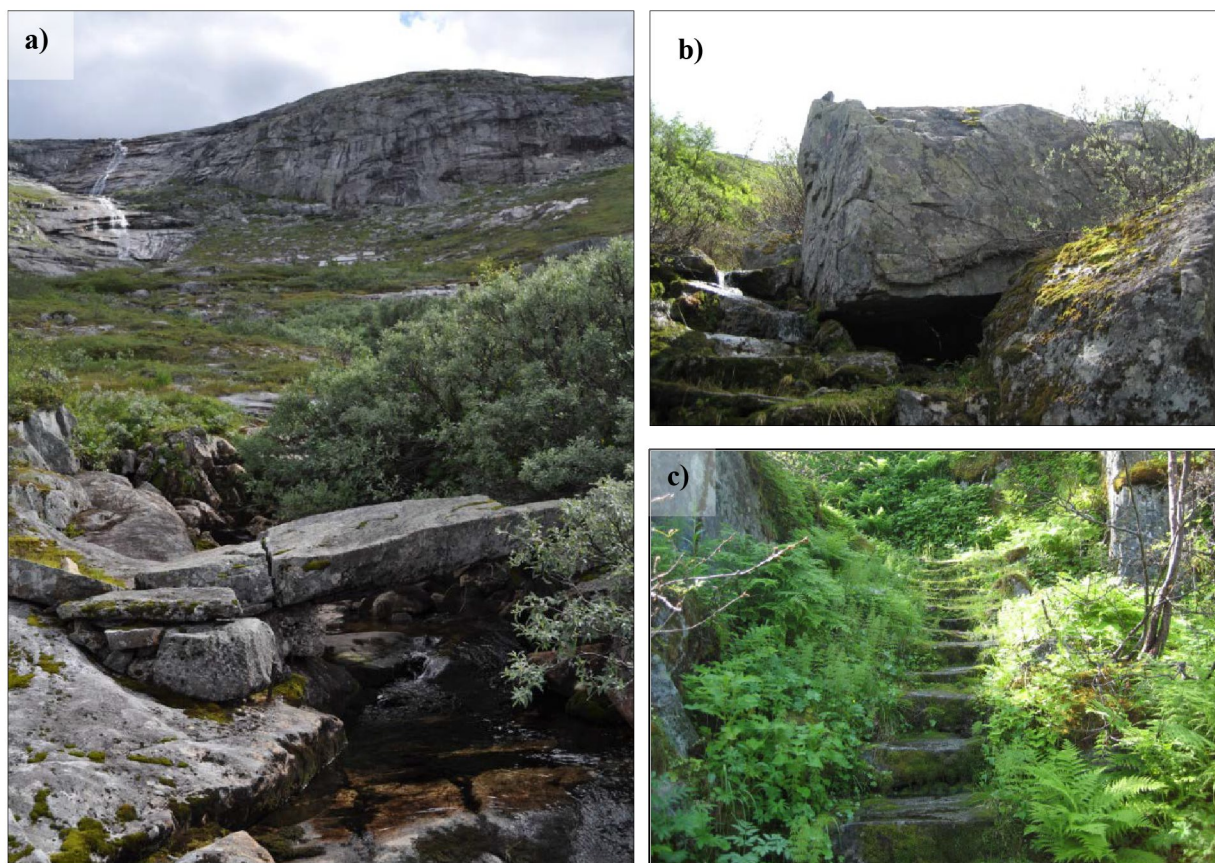
Bispevegen fra Tveit er en av flere innfartsårer til Hardangervidda i Eidfjord. Bremnes (1993) vurderer at slepen fra Tveit er den eldste slepen over fjellet i Eidfjord. Bispevegen følger dalføret inn Skytjedalen før den kobles på stien til Kjeldebu og videre til Halne hvor den fortsetter videre på ” Den store nordmannslepa”. ”Den store nordmannslepa” gikk over Hardangervidda med Eidfjord og Hjølmodalen lenger sørvest som utgangspunkt.

Riksantikvaren har kartfestet slepa fra Tveit i Simadalen til Halne langs RV7 over Hardangervidda.

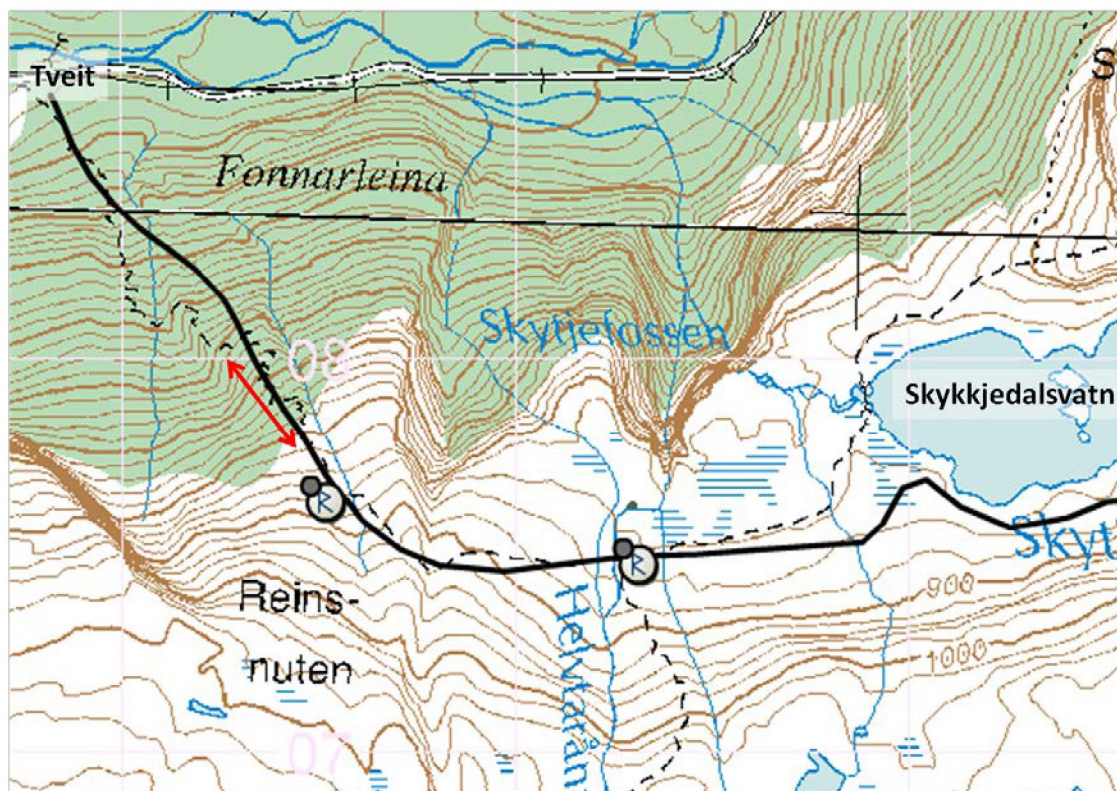
Registrerte kulturminner langs Bispevegen

Bispevegen krysser Helftaråni, omtrent 800 meter vest for Skytjedalsvatn. Her krysses bekken på en enkel bro (fig. 6.4a og 6.5). Den består av en stor steinhelle som er lagt over bekken slik at en kan gå tørrskodd over (*Askeladden 107120*). Broen er registrert som et kulturminne, men alder og vernestatusen er uavklart.

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. 6.4b og 6.5). Hellen er trolig benyttet for å finne ly, men kanskje også for overnatting (*Askeladden 107117*). Den er registrert som kulturminne, men vernestatusen er uavklart.



Figur 6.4. 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 6.5.



Figur 6.5. Kulturminner langs Bispestien (markert som svart heltrukket linje) vest for Skytjedalsvatn. Kulturminne 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.

Samlet verdivurdering av Bispevegen og nærliggende kulturminner

Bispevegen ligger innenfor influensområdet for bygging av Skytjedal pumpestasjon. 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. Langs stien finnes det registrerte kulturminner, med status uavklart. Disse to kulturminnene (heller og bro) er pr. i dag de eneste registrerte kulturminner som er knyttet til Bispevegen. Ferdselminnet har lange tradisjoner, og kulturminnene vil uavhengig av alder vitne om stor tidsdybde og kontinuitet av bruk. De er derfor en viktig del av konteksten for Bispevegen. Siden de begge også ligger innenfor en radius på 5 meter fra den vernede Bispevegen, ligger de til tross for uavklart vernestatus innenfor vernet område.

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.

6.3 Generelt om nyere tids kulturminner i det nære influensområdet

Simadalen

Grunnet tallrike flommer i Simadalen, med den siste store i 1937 og 1938 er mye av kulturminnene langs elven trolig vasket bort. Skog, jord, veger, bruer, hus og merkelinjer ble sopt i fjorden. Dette gjør at bygg som gamle møller, eventuelle sagbruk og lignende eldre enn 1938, ikke finnes langs elven. Gårdene er stort sett flyttet bort fra elven, men ved den siste flommen ble en gård tatt av flommen. I Simadalen ligger det i dag flere gårder som er helt eller delvis i drift, samt en del industribygg i tilknytning til vannkraftproduksjonen og grusuttak. Av bygningene i dalen er 23 stk registrert i SEFRAK, og de fleste er fortsatt i bruk. De ligger stort sett i tilknytning til gårdene på Tveit, Medhus og Sæ. Ingen av husene ligger tett inntil elven.

Bygningsmiljøet i Simadalen er enhetlig og vanlig forekommende i Hardanger og Vestlandet. Kulturmiljøet i Simadalen vurderes til liten-middels verdi.

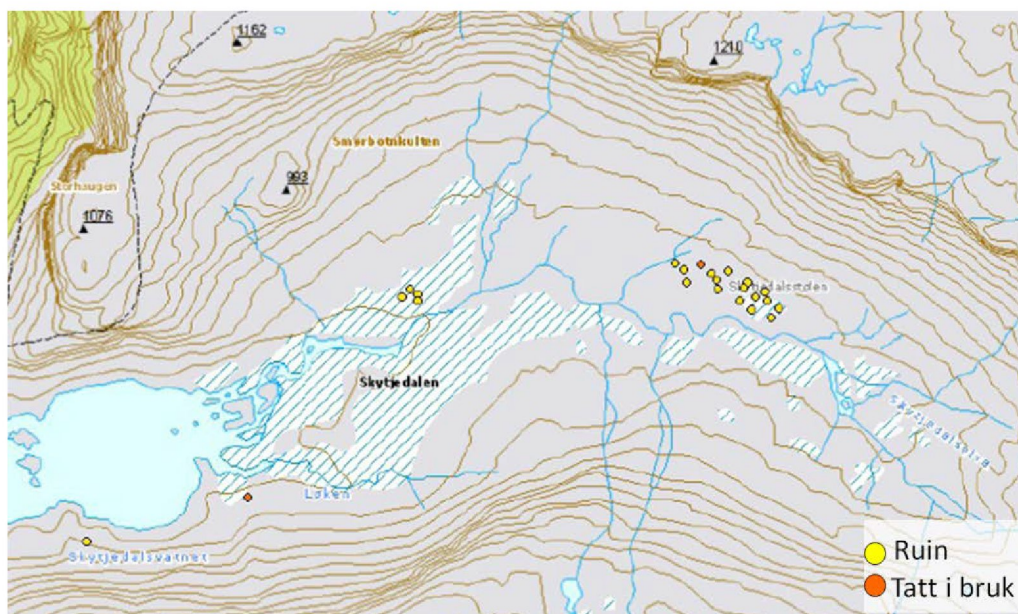
Skytjedalen

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. 6.6). Til sammen 15 gamle tufter er registrert i SEFRAK (fig. 6.7), 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 (fra Matrikkelframlegget i 1723, Lægreid & Lægreid 1992). Et av husene som står på stølen i dag består av flor, sel, ysterom og melkebu (fig. 6.6). Dette stølshuset ble sist tatt i bruk til stølsdrift i 1965-1970, da med melkeku (Nedrebø 1991). Deler av denne bygningen har blitt flyttet tre ganger, og tømmeret kommer fra Feet ved Vøringsfossen. Dette er rundtømmer som er isolert med mose mellom stökkene, og det refereres til at tømmeret trolig er flere hundre år gammelt (Nedrebø 1991). På stølsvollen står det også to nyere bygg, et sel med tilhørende fjøs i stein bygd i 1920-30 åra.



Figur 6.6. 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.

Ved Skytjedalsvatnet ved Løken (ved planlagt inntakskanal) ligger det en SEFRAK-registrert ruin (fig. 6.7 og i foto på forsiden av rapporten). Dette har vært et kombinert hus med fjøs i kjelleren og en tømra stove oppå murene (Nedrebø 1991). 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.



Figur 6.7. SEFRAK registrerte bygninger i Skytjedalen. Flest bygg er registrert på Skytjedalsstølen.

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 (fig. 6.7), men av usikker alder (Nedrebø 1991).

Verdien av nyere tids stølsområder er mye avhengig av først og fremst hvorvidt det er bevart kulturhistorisk interessant bygningsmasse, dernest hvorvidt bøen fremdeles beites/ryddes og holdes ved like, og om kulturmiljøet er forstyrret av moderne inngrep i nærmiljøet. Også stølsområder der det kun er grunnmur er igjen, og som er helt eller delvis grodd igjen, vil ha en viss lokallhistorisk men likevel mer begrenset verneverdi. Tufter kan ha stor opplevelsesverdi og kan tilføre en landskapsvariasjon og tidsdybde.

Stølene i influensområdet samt tilgrensende områder ligger overveiende i områder som gir inntrykk av å være uforstyrret av moderne inngrep. Selv om store deler av nedbørsfeltet til Skytjedalen er fraført, er dette lite synlig i Skytjedalen selv om Skytjedalselva har noe redusert vannføring.

Stølsområdene inneholder også bygninger med kulturhistorisk betydning, men er likevel ikke særlig sjeldne representanter. Stølene 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.

6.4 Automatisk fredete kulturminner nær tiltaksområdet

Bispevegen som er automatisk fredet ligger i tiltaksområdet. Den er nærmere beskrevet i kapittel 6.2. Det finnes ellers ingen automatisk fredete kulturminner i tiltaksområdet.

6.5 Kulturlandskap

Det er ikke registrert noen nasjonalt viktige kulturlandskap i Simadalen eller Skytjedalen.

6.6 Potensial for tidligere ikke registrerte kulturminner

Sammenlignet med andre områder på Hardangervidda er det veldig få registrerte kulturminner i influensområdet for tiltaket. Dette kan skyldes få undersøkelser eller at det ikke finnes flere kulturminner. Langs Bispevegen, som har vært en ferdselsveg helt tilbake til i alle fall 1200-tallet, er det stort potensial for at det kan finnes flere ferdselstilknyttede kulturminner. I Skytjedalen er det usikkert hvor lenge det har vært stølsdrift, men det er likevel stort potensial for funn av automatisk fredete kulturminner i tilknytning til gamle stølsmiljø.

De store flommene som har vært i Simadalen har trolig ført til at installasjoner anlagt i direkte tilknytning til elva har vært svært utsatt for helt eller delvis å bli tatt av vannmassene. Dette indikeres også av at det ikke er registrert noen kulturminner i tilknytning til elva Sima. Av denne grunn vurderes potensialet for tidligere ikke registrerte kulturminner med direkte tilknytning til elveløpet til Sima som temmelig begrenset. Potensialet er derfor størst for kulturminner med en mer indirekte tilknytning til eller uavhengig av elva, på en viss og flomtrygg avstand.

6.7 Oppsummering

Verdivurderingene av kulturminner og kulturmiljø i influensområdet til Skytjedal pumpe er oppsummert i tabell 6.1.

Tabell 6.1. Oppsummert verdivurdering av kulturminner og kulturmiljø i Simadalen og Skytjedalen

Område	Verdi
Automatisk fredede kulturminner Bispevegen	Stor
Nyere tids kulturminner - Kulturmiljø i Simadalen - Bro og heller ved Bispevegen - Stølsmiljø i Skytjedalen	Liten-middels Stor Middels

7. OMFANG OG KONSEKVENSER

7.1 Vurderinger

Automatisk fredede kulturminner

Bispevegen

Tiltaket kan komme i direkte konflikt med et automatisk fredet kulturminne, Bispevegen. Bispevegen er ikke fullstendig kartlagt, og det er noe uvisst hvor denne ferdselsvegen går i terrenget (Ellen Sigmond pers. medd). Likevel er det av Riksantikvaren skissert en trase for denne slepa, som følger sørsiden av Skytjedalsvatnet og videre østover i Skytjedalen (fig. 7.1). Det er mest naturlig at slepa gikk gjennom Skytjedalen, da dette er en lettere trase med færre høydemeter enn om Isdalsvatnet slik dagens merkede sti går. Omtrent hele rørtaseen fra Skytjedalsvatnet og opp til eksisterende inntak følger den samme traseen som Bispevegen. Stien på strekningen fra vestlig ende av Skytjedalsvatnet til eksisterende inntak i Skytjedalen er utydelig, og spesielt langs ferdselsvegen over myren i østre del av Skytjedalsvatnet er det ikke noen sti.

Siden den gamle ferdselsveien ikke er helt kartlagt og lokalisert, er det uklart om utbyggingen kan berøre slepa og eventuelle kulturminner langs denne. Dette gjelder særlig fra østlig ende av Skytjedalsvatnet og østover. Ferdselsvegen er, til tross for stor usikkerhet omkring lokaliseringen, kartfestet og markert som automatisk fredet kulturminne med en fredningssone på 5 meter. Dette medfører at tiltaket også er i konflikt med verneområdet. Det er også usikkerhet omkring hvorvidt tiltaket kan medføre utilbørlig skjemming av kulturminner som kan være i strid med kulturminneloven.

Konflikten kan løses ved at planene endres og tiltaket legges utenom verneområdet. Alternativt kan grunnlaget for opprettholdelse av verneområdet vurderes ved nærmere undersøkelser og at dette eventuelt resulterer i flytting eller endring av verneområdets lokalisering og utstrekning. Det kan også søkes om dispensasjon fra kulturminneloven ut fra gjeldende registreringsstatus.

Det bør ikke gis konsesjon før disse uklarheter omkring vernestatus og konfliktnivå er avklart med Hordaland fylkeskommune, som sektormyndighet innen kulturminnevern.

Tiltaket vil imidlertid være et lite punkttinngrep langs dette ferdselsminnet. Slepa er heller ikke tydelig langs strekningene som vil bli berørt. Øvrige kulturminner langs Bispevegen vil ikke bli berørt av tiltaket. Ut fra gjeldene kunnskapsstatus vurderes omfanget derfor å være *middels negativt*.

Dersom planene tilpasses verneområdet vurderes omfanget å bli lite negativt.



Figur 7.1. Bispevegen som passerer på sørsiden av Skytjedalsvatnet og østover i Skytjedalen (stiplet linje) langs strekningen mellom de blå pilene vil rørtraseen følge omtrent samme trase som Bispevegen.

Den automatisk vernede stuen i Simadalen ved Selgjerd vurderes å stå for langt fra elven til at en redusert vannføring vil medføre relevante (eller negative) virkninger.

Andre kulturminne og kulturmiljø

Stølsmiljøet i Skytjedalen

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

I det nære influensområdet på Skytjedalsstølen ligger det flere eldre stølstufter og noen eldre stølsbygg. Fra dette stølsmiljøet vil pumpestasjonen være relativt godt synlig, da det ikke er noe naturlig skjerming i terrenget. Da pumpestasjonen planlegges utformet som en stølsbygning vurderes dette likevel ikke å føre til noe vesentlig verditap for kulturmiljøet.

Inntakskanalen vil være synlig i anleggsfasen, men vil senere ikke være like skjemmende i terrenget.

Totalt vurderes tiltaket å ha *lite negativt* omfang for stølsmiljøet i Skytjedalen.

Kulturminner i Simadalen

Ingen kulturminner vil bli berørt av en redusert vannføring i Sima eller i Skytjefossen.

7.2 Sammenstilling

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.

Med mindre det gjøres tilpasninger vil rørledningen komme i konflikt med det fredete ferdselsminnen som Bispevegen utgjør. Dette vil gi middels-stor negativ konsekvens.

I Simadalen vil ikke noen kulturminner bli berørt av tiltaket i form av lavere vannføring elven Sima.

Tabell 7.1 gir en sammenstilling av verdier, tiltakets omfang og konsekvens for kulturminner.

Tabell 7.1. Sammenfatning av tiltakets omfang og konsekvenser for de vurderte kulturminneverdier.

Kulturminne/kulturmiljø	Verdi	Tiltakets omfang	Konsekvens
Automatisk fredete kulturminner			
Bispevegen	Stor	Middels negativt	Middels - stor negativ
Nyere tids kulturminner			
Kulturmiljø i Simadalen	Liten-middels	Intet omfang	Ubetydelig
Stølsmiljøet i Skytjedalen	Middels	Lite negativt	Lite negativ

Dersom tilpasninger og avbøtende tiltak som beskrevet nedenfor iverksettes, vil konfliktnivået kunne reduseres betydelig, og konsekvensen for kulturminner og kulturmiljø vurderes å bli lite negativ.

7.3 Forslag til avbøtende tiltak

Slepetraseen for Bispevegen er ikke fullstendig kartlagt (Ellen Sigmond pers. medd.), men trolig følger den sørsiden av Skytjedalsvatnet og videre østover i Skytjedalen. Sleen er kartfestet gjennom Skytjedalen i *Askeladden* i omtrent samme trase som rørledningen, og tiltaket vil derfor medføre inngrep i vernesonen. Enten bør rørledningstraseen justeres slik at den legges utenom det vernede området, eller så bør slepas faktiske trase kartlegges, slik at en konflikt med rørtraseen kan unngås. Fylkeskommunen i Hordaland må avklare hvor vidt dette er nødvendig. Et siste alternativt er å søke om dispensasjon fra kulturminneloven.

7.4 Vurdering av utbyggingsalternativ og null-alternativet

Økt regulering av Skytjedalsvatnet

Det er foreslått et alternativ med en reguleringshøyde på 50 cm i Skytjedalsvatnet, der 25 cm vil være en heving av eksisterende vannstand. Ingen kulturminner ligger så nært vatnet at det blir direkte berørt av en heving av vannstanden. Stølsmiljøet ved Løken er det som ligger nærmest innsjøen, men en økt reguleringssone vil i en liten grad være skjemmende for stølsmiljøet. Det vurderes ikke at en større reguleringssone vil endre den historiske lesbarheten.

Null-alternativet

Null-alternativet forutsetter ingen utbygging i Skytjedalen, og dermed ingen konflikt med kulturminner og kulturmiljø i Skytjedalen.

8. REFERANSER

Bremnes, P. 1993 Gamle ferdsleveggar frå Eidfjord over Hardangervidda. www.nordmannslepa.no

Lægreid, T. & Lægreid, A. 1992. Gards- og ættesoge for Eidfjord. Eidfjord kommune

Kolltveit O. 1977. Granvin, Ulvik og Eidfjord i gamal og ny tid I. Granvin, Ulvik og Eidfjord Bygdeboknemnd

Nedrebø, B. 1991. SEFRAK- registreringer i Skytjedalen og andre steder i Eidfjord kommune. Eidfjord kommune

Statens vegvesens. 2006. Konsekvensanalyser, veileder. Håndbok 140.

Kilder på internett:

Askeladden – databasen for kulturminner. www.asketadden.ra.no

Den Norske Turistforening – www.turistforeningen.no

Nordmannslepa over Hardangervidda– www.nordmannslepa.no

Personlige meddelser

Kari Vambheim, kultursjef i Eidfjord kommune

Ellen Sigmond, Norges geologiske undersøkelser.

Konsekvenser for landskap ved utbygging av Skytjedal pumpe, Eidfjord kommune



Stavanger, juni 2013



AMBIO Miljørådgivning AS
Godesetdalen 10
4034 STAVANGER



Tel.: 51 44 64 00
Fax.: 51 44 64 01
E-post: post@ambio.no

Konsekvenser for landskap ved utbygging av Skytjedal pumpe, Eidfjord kommune

Oppdragsgiver: Statkraft Energi AS

Forfatter: Ulla P. Ledje

Prosjekt nr.: 25650

Rapport nr.: 25650-1

Antall sider: 32

Dato: 07.06.13

Arbeid utført av: Annlaug Meland, Ulla P. Ledje, Rune Idsøe

Stikkord: Vannkraft, utbygging, Skytjedal pumpe, bekkeinntak, Sima, Skytjedalsvatnet, konsekvensutredning, landskap

Sammendrag:

Statkraft Energi AS vurderer å søke konsesjon for overføring av resterende nedbørsfelt til Skytjedalsvatnet, Eidfjord kommune. Vannet skal pumpes opp fra vatnet via en pumpestasjon til eksisterende overføringstunnel som går videre til Rembesdalvatnet og Sima kraftverk.

I tillegg til etablering av pumpehus, overføringsledning 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 massedeponiet og deler av rørledningstraseen hvor en må påregne at det går flere år før sporene er fjernet.

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 pumpen 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 besøkere.

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 landskap.

INNHold

1	INNLEDNING	4
2	VASSDRAGSBESKRIVELSE	4
3	TILTAKSBESKRIVELSE.....	8
3.1	OVERSIKT OVER TILTAKET	8
3.2	MINSTEVANNFØRING.....	10
3.3	NETTILKNYTNING.....	10
3.4	ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER	10
3.5	SAMMENSTILLING AV HOVEDDATA	10
3.6	NULL-ALTERNATIVET.....	11
4	HYDROLOGISKE FORHOLD	12
4.1	STATUS.....	12
4.2	VIRKNINGER.....	12
5	METODE FOR KONSEKVENsutREDNINGEN	17
5.1	DATAGRUNNLAG OG METODE	17
5.2	KONSEKVENSVURDERING.....	17
5.3	AVGRENSING AV INFLUENSOMRÅDER	18
6	STATUS OG VERDI.....	19
6.1	LANDSKAPET I TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET	19
6.1.1	<i>Skytjedalen.....</i>	<i>19</i>
6.1.2	<i>Simadalen</i>	<i>21</i>
6.1.3	<i>Overordnet landskapskarakter og verdivurdering.....</i>	<i>23</i>
6.2	INNGREPSFRIE OMRÅDER.....	24
7	VURDERING AV VIRKNINGSOMFANG	24
7.1	PROBLEMSTILLINGER	24
7.2	SKYTJEDALEN	24
7.3	REDUSERT VANNFØRING I SKYTJEFOSSEN	25
8	KONSEKVENSVURDERING	30
8.1	ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER	31
8.2	AVBØTENDE TILTAK.....	31
9	REFERANSER	32

1 INNLEDNING

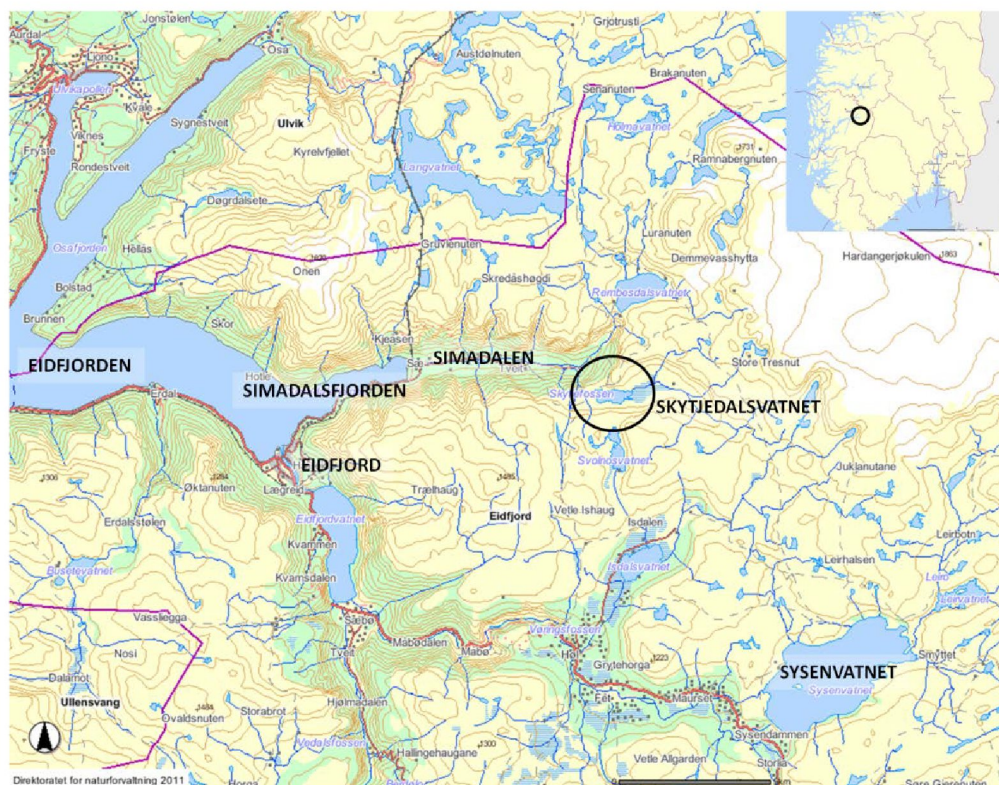
Statkraft Energi AS planlegger å overføre vann fra Skytjedalsvatnet til overføringsledningen som går til Rembesdalsvatnet i Eidfjord kommune. Vann vil pumpes fra Skytjedalsvatn ved kote 837 opp til eksisterende inntak ved kote 945 og inn på overføringstunnelen mellom Sysenvatnet og Rembesdalsvatnet. Tiltaket vil resultere i en totalt økt produksjon i Sima kraftverk med inntil 27 GWh.

Som et ledd i vurderingen av en eventuell videreføring av planene ønsker Statkraft en grundig kartlegging av konfliktnivået. Det er derfor gjennomført en konsekvensutredning av planene. Foreliggende fagrapport er en av flere rapporter som utgjør grunnlaget for konsekvensutredningen.

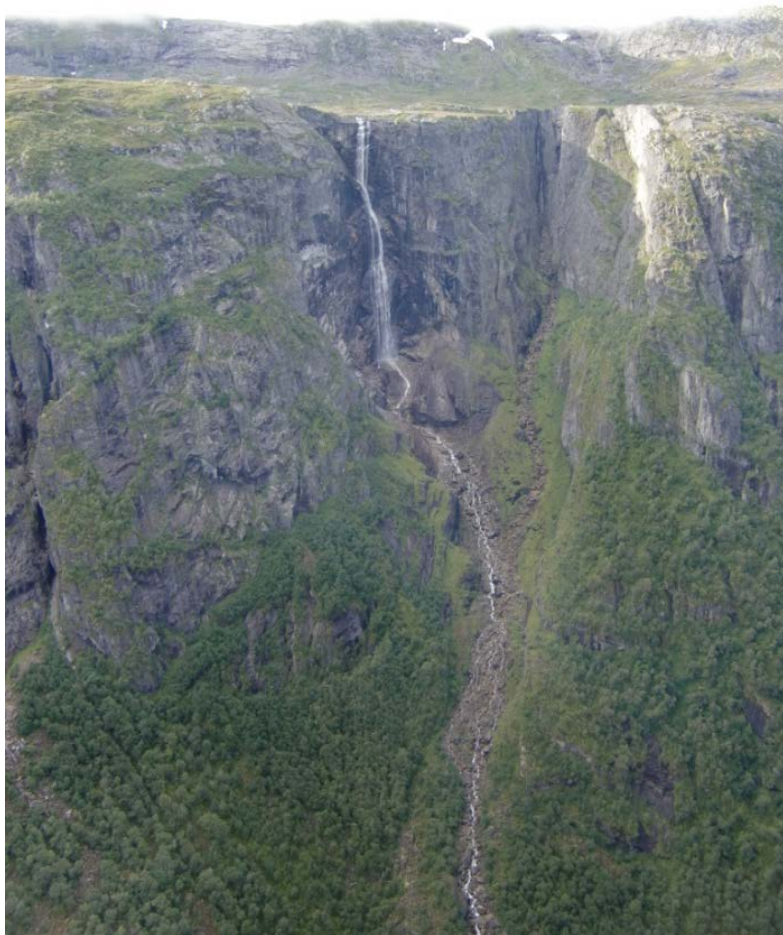
2 VASSDRAGSBESKRIVELSE

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 ved utløpet i Simadalsfjorden. Nedbørsfeltet omfatter høyereliggende fjellområder, isbre, innsjøer, skog og litt jordbruksarealer. Figur 2.1 gir en oversikt over beliggenheten.

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 (fig. 2.2).



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



Figur 2.2. Skytjefossen med en vannføring grovt anslått til 0,4-0,45 m³/s.

Berggrunnen i nedbørsfeltet til Skytjedalsvatnet består for det meste av grunnfjellsbergartene granitt og gneis, men i de østlige delene dominerer fyllitt og glimmerskifer. Fjellområdene rundt Skytjedalsvatnet 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 områder med elveavsetninger.

Endringer i nedbørfelt og vannføring

Avrenningen fra store deler av Simavassdragets nedbørfelt er et av flere nedbørfelt som er overført til Sima kraftverk i Simadalen. Kraftverket ble satt i drift i 1980, og har fire hovedmagasin: Langvatnet, Rundavatnet, Rembesdalsvatnet og Sysenvatnet (fig. 2.3). Kraftverket består av to anlegg, Sy-Sima og Lang-Sima, og har til sammen en årlig produksjon på 2900 GWh. Kraftverket er plassert inne i fjellet, og avrenningen går til Eidfjorden. Målt i installert effekt er Sima kraftverk landets nest største. Utbyggingen påvirker vannføringen i Vøringfossen, Skytjefossen og Rembesdalsfossen.

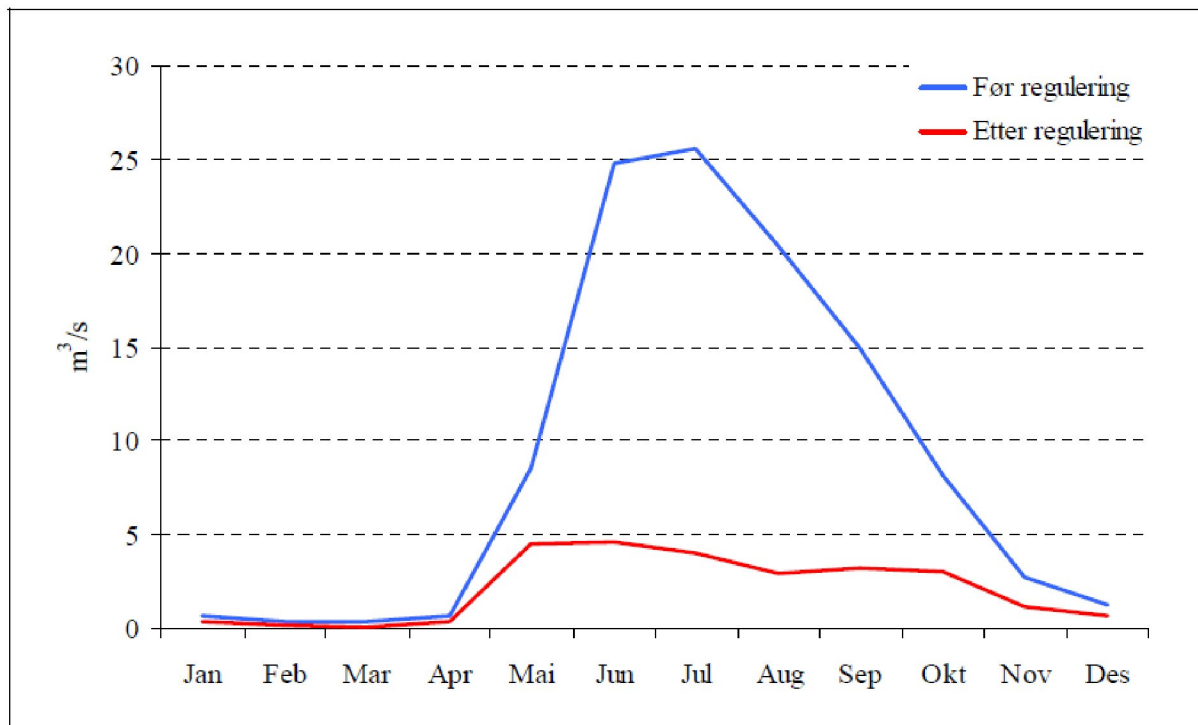
Øvre del av nedbørsfeltet til Skytjedalsvatnet er overført til magasinet Rembesdalsvatnet, og videre til Sy-Sima. Nedbørfeltet til Simavassdraget er dermed redusert med 77 %, fra opprinnelige 124,5 km² til 28,8 km². Etter fraføringen av avrenningen fra Rembesdalsvatnet med ovenforliggende innsjøer er Skytjedalsvatnet er den eneste, større innsjøen i nedbørfeltet.



Figur 2.3. Deler av reguleringen til Sima (www.statkraft.no). Inntak er merket med gult, tunneler blått og vannkraftverk rødt. Et større nedbørfelt i sør (utenfor kartet) blir også ført til Sy-Sima kraftverk. Skytjedalsvatn er merket med svart sirkel.

De gjeldende konsesjonsvilkårene for reguleringene i Simadalsvassdraget stiller ikke krav til slipping av minstevannføring. Det betyr at hovedstrengen i vassdraget nedstrøms reguleringene kun har tilsig fra restfeltet. Fraføring av 77 % av nedbørfeltet har ført til at gjennomsnittlig vannføring i Sima er redusert fra 9,0 m/s³ før regulering til 2,1 m/s³ etter regulering. Da fraført nedbørfelt ligger høyt og er snødekket hele vinteren er vannføringsreduksjonen størst om sommeren (fig. 2.4). Vannføringen er lavest på vinteren, og spesielt i mars. I mars er gjennomsnittlig vannføring i Sima 110 l/s. Før reguleringen lå den på 380 l/s.

Før reguleringen mottok elva Sima avrenning fra Hardangerjøkulen. Fraføring av brepåvirket vann til Sima har ført til redusert innhold av fine brepartikler i vannet. Vanntemperaturen om sommeren er trolig også høyere etter fraføringen.

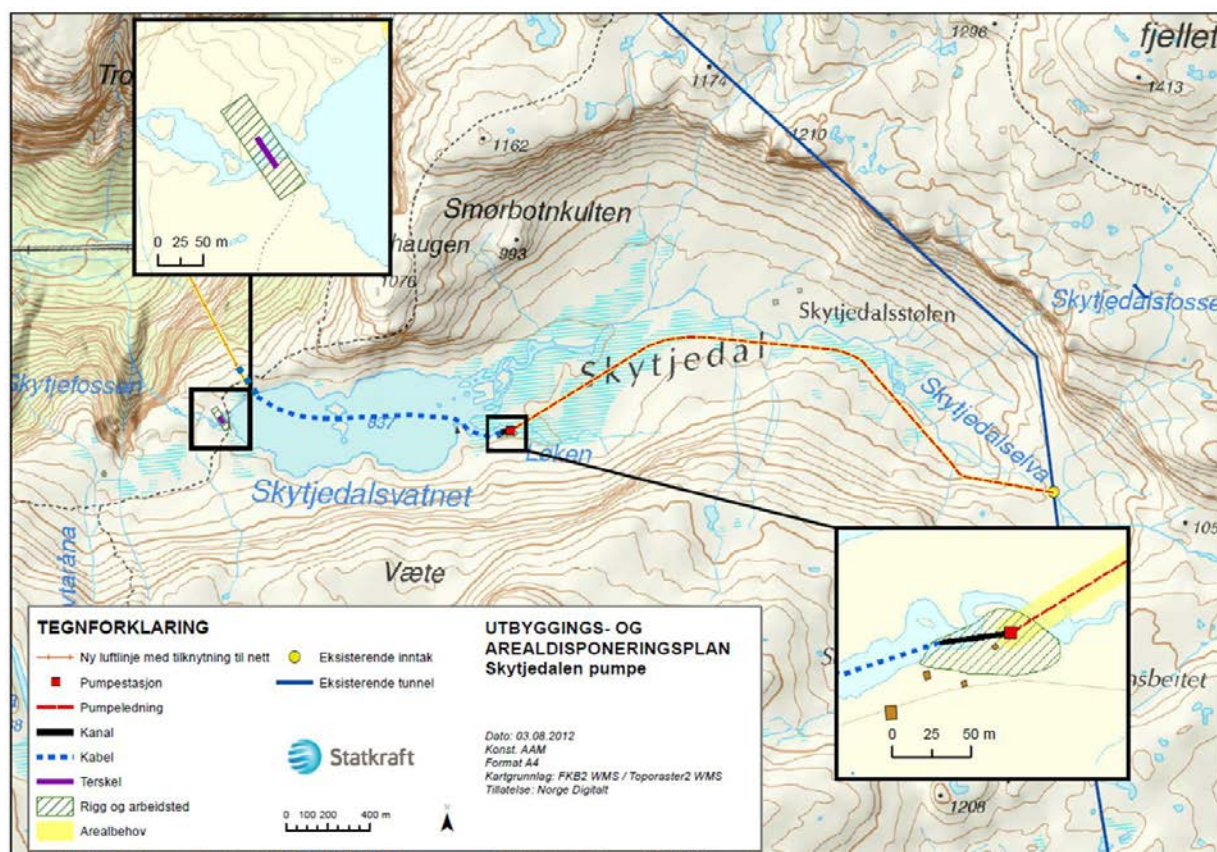


Figur 2.4. Beregnet vannføring før og etter regulering av Sima. Data for Sima er beregnet direkte fra målte verdier ved vannmerke 50.5 Sima. Vannmerket ble nedlagt i 1989 (Sandven et. al 2009).

3 TILTAKSBESKRIVELSE

3.1 Oversikt over tiltaket

Skytjedal pumpe vil pumpe vanntilsiget for restfeltet til Skytjedalsvatnet (kt. 837) opp til eksisterende bekkeinntak i Skytjedalselva (kt. 945). Herfra vil vannet bli ført i eksisterende tunnel til Rembesdalsvatn for videre utnyttelse i Sy-Sima kraftverk. Inntaket til pumpestasjonen vil ligge i østlig ende av Skytjedalsvatnet. Et oversiktskart over tiltaksområdet er gitt i figur 3.1.



Figur 3.1. Oversikt over utbyggingsplanene for Skytjedal pumpe

Regulering av Skytjedalsvatnet

For å holde vannstanden på et stabilt nivå i perioder med lite tilsig (framfor alt på sensommeren og vinteren) er det etablert en bunnterskel av betong i utløpet av Skytjedalsvatnet (fig. 3.2). Det foreslås å løfte terskelen med 25 cm for å etablere et lite magasin i vannet som kan benyttes ved tilsig lavere enn pumpens minste slukeevne (ved full drift og null tilsig vil magasinert vann tømmes på 16 timer). Pumpestasjonen vil bli kjørt etter tilsiget. Dersom tilsiget er mindre enn kravet til minstevannføring stoppes stasjonen. Det vil bli montert en tappeventil i terskelen for slipping av minstevannføring ned til Skytjefossen og Simavassdraget.



Figur 3.2. Eksisterende terskel i utløpet av Skytjedalsvatnet

Inntak, pumpestasjon og overføringsledning

Inntaket til pumpestasjonen legges i den sørlige tilløpsbekken til Skytjedalsvatnet, straks vest for pumpehuset (fig. 3.1). Det vil være nødvendig med noe kanalisering av bekken videre ut til vannet. Inntaket bygges i betong og forsynes med varegrind. Fra inntaket til pumpestasjonen vil det være en sugeledning fram til pumpestasjonen. For å hindre isdannelse i inntaket monteres bobleanlegg foran inntaksåpningen. For at dette skal fungere også ved strømfall monteres et lite dieselaggregat. Det legges strømkabel fra pumpehuset til inntaket i rørgrøften.

Pumpestasjonen plasseres i tilknytning til stølsbygningene straks øst for Skytjedalsvatnet. Stasjonen vil bli bygget i dagen. Det installeres en vertikal pumpe med maksimal pumpekapasitet på $2,0 \text{ m}^3/\text{s}$.

Pumpestasjonen vil bygges i tre over terrengnivået, og overbygningen isoleres med støydempende materialer. Pumpestasjonen vil bli utformet i samme byggestil som stølsbebyggelsen.

Stasjonen vil være ubemannet, og blir koblet sammen med driftssystemet for Sima kraftverk. Det vil bli regelmessige inspeksjoner av inntakene, hovedsakelig for grindrensking.

Fra pumpestasjonen til eksisterende bekkeinntak til Sima kraftverk vil overføringsledningen bli lagt langs dalbunnen oppover langs Skytjedalselva. Vannledningen graves ned i sin helhet. Total lengde på vannledningen (fra inntaket) blir ca. 2900 m. Endelig trasé vil bli fastlagt i forbindelse med detaljplanleggingen.

Andre inngrep og aktiviteter

Prosjektet vil være veiløst og all frakt vil foregå med helikopter fra nær enden av eksisterende anleggsvei opp langs Sima. Et mindre riggområde med overnattingsbrakke, lager og verksted vil bli plassert ved pumpestasjonen (fig. 3.1).

Overskuddsmassen fra graving/sprengning av grøft for pumpeledning vil bli dandert til langs rørtraseen. Det vil ikke være behov for å etablere masseuttak. Heving av terskelen vil bli gjort ved bruk av betong.

Arbeidene vil innbære relativt små inngrep og begrenset arealbruk. Inntakskonstruksjonene og pumpestasjonen vil føre til permanente arealbeslag. Kabel- og rørledningstraseene vil også medføre arealinngrep, men da grøftene vil bli tilbakeført med stedefegen vegetasjon, vil dette være midlertidige arealbeslag. I tillegg vil reguleringssonen legge mindre arealer (ca. 1000 m²) under vann.

Byggetiden antas å bli totalt ca. 1,5 år (utføres over to sommerhalvår) med en gjennomsnittlig mannskapsstyrke på ca. 5 personer. Antatt tidligst oppstart av anleggsarbeidene er sommeren 2017, med mulig ferdigstillelse sensommer/høst 2018.

3.2 Minstevannføring

Det legges opp til en minstevannføring på 0,12 m³/s i sommerperioden, dvs. fra 1. mai til 30. september. Dette tilsvarer 5-persentilen for sommersesongen. Av hensyn til det visuelle inntrykket av Skytjefossen i turistsesongen om sommeren foreslås det at pumpen stenges mellom kl. 10 og 18 i perioden 1. juli til 15. august, og alt tilsig slippes forbi. Klokken 18 startes pumpen igjen, og utover natten vil vannføringen synke til 0,12 m³/s som ellers på sommeren. Døgnkjøring av pumpen forutsetter at magasinet ikke senkes under HRV når det pumpes.

I perioden 01.10-30.4 slippes 0,02 m³/s. Dette tilsvarer 5-persentilen for vinterhalvåret.

Hele tilsiget slippes når dette er mindre enn minstevannføringen..

3.3 Nettilknytning

For å få strøm til pumpestasjonen legges det opp til å bygge en avgreining fra eksisterende 22 kV-linje som går langs Simadalen opp til Rembesdalsdammen. Den første delen av avgreiningen (ca. 800 m) vil bli bygget som luftlinje. Fra ca. kote 800-820 vil ledningen bli lagt som kabel over fjellryggen nord for Skytjedalsvatn og videre gjennom innsjøen fram til pumpestasjonen (fig. 3.1).

3.4 Alternative utbyggingsløsninger

Som et alternativ til 25 cm heving av Skytjedalsvatnet er også en regulering på 50 cm vurdert (25 cm heving og 25 cm senking). Dette vil gi et reguleringsvolum på 0,2 mill. m³, og vil bidra til redusert stopp/start kjøring av pumpestasjonen. En reguleringszone på 50 cm vil gi LRV på 836,75 moh. og HRV på 837, 25 moh.

3.5 Sammenstilling av hoveddata

Hoveddata for utbyggingen er vist i tabell 3.1.

Tabell 3.1. Sammenstilling av hoveddata for regulering av Skytjedalsvatnet (25 cm)

Parameter	
Nedbørfelt (km ²)	12,70
Midlere årlig tilløp (mill. m ³)	19,9
Maks slukeevne (m ³ /s)	2,0
Produksjon (GWh/år)	26,7
Utbyggingskostnad (mill. NOK)	68
Utbyggingspris (NOK/kWh)	2,5

3.6 Null-alternativet

Null-alternativet forutsetter ingen utbygging i regi av Statkraft Energi AS. Hovedbegrunnelsen for å fremme utbyggingen – bedre utnyttelse av lokale ressurser i et allerede regulert vassdrag – vil da ikke kunne oppfylles. Den produksjonen utbyggingen er beregnet å ville bidra med, vil da måtte skaffes til veie på annen måte.

4 HYDROLOGISKE FORHOLD

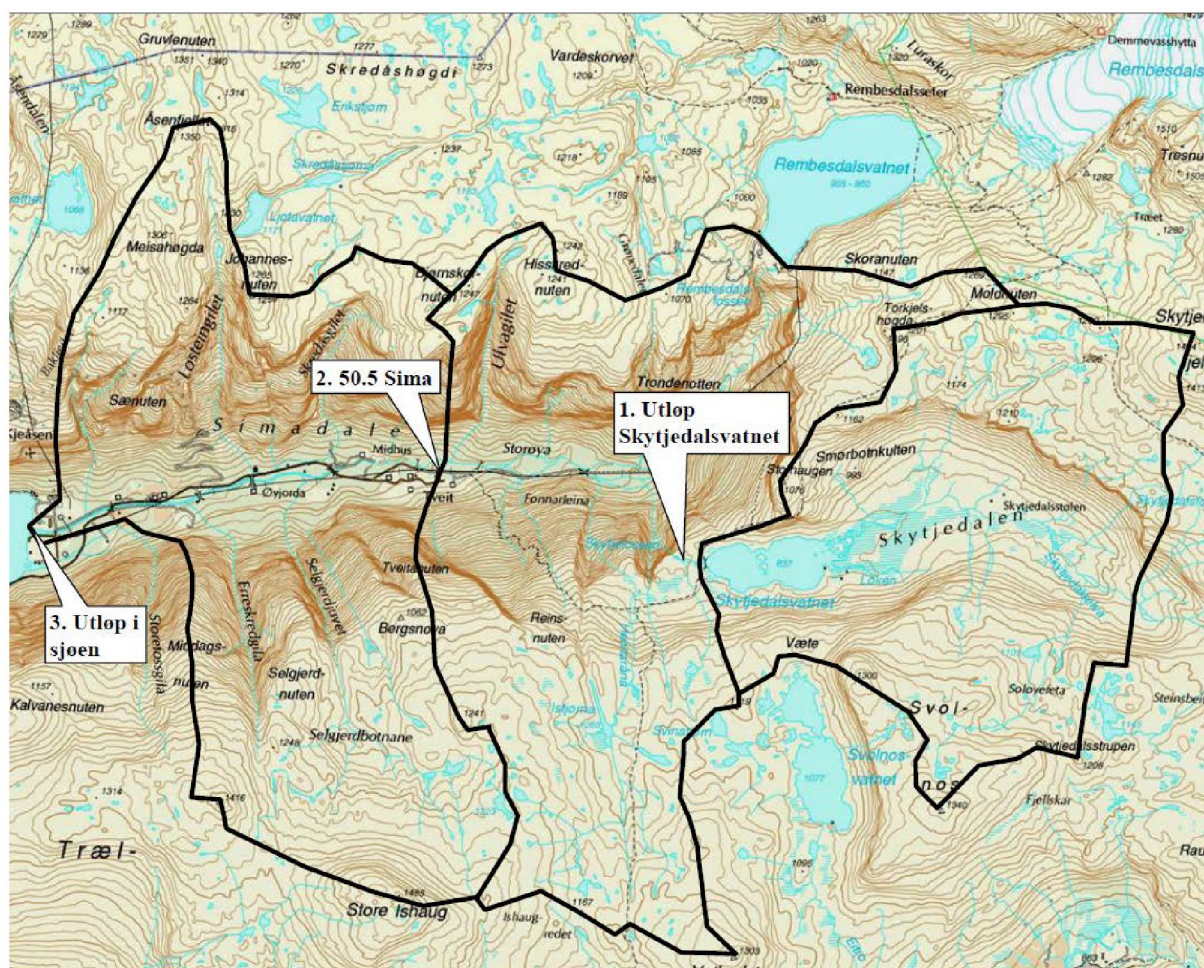
I forbindelse med den tekniske planleggingen av utbyggingen er det gjennomført hydrologiske beregninger, og resultatene fra disse er kortfattet gjengitt nedenfor.

4.1 Status

I tiltaksområdet er det stor snøakkumulasjon om vinteren og forholdsvis lite nedbør om våren og sommeren. Dette gjør at et fuktig år typisk er et år med mye snø i fjellet, og med mildt/fuktig vær på sommeren. Ved utløpet av Skytjedalvatnet vil det i normale og fuktige år være betydelig med vannføring fra snøsmeltingen begynner for alvor i slutten av mai/begynnelsen av juni og til litt ut i august. Om vinteren er det kun i spesielle mildværsituasjoner at en kan forvente tilførsel til Sima fra Skytjedalvatnet og øvre deler av nedbørfeltet.

4.2 Virkninger

For å vurdere virkningene av pumping fra Skytjedalvatnet er det beregnet vannføring før og etter utbygging på tre punkt fra Skytjedalvatnet og ned til utløpet av Sima i Simadalsfjorden: utløpet av Skytjedalvatnet, Tveit i Simadalen (Sima 50.5) og ved utløpet til sjøen (fig. 4.1).



Figur 4.1. Vannføringspunkt i Simavassdraget der vannføring er beregnet.

Restfelt og restvannføringer

I gjennomsnitt vil vannføringen ut av Skytjedalsvatnet og dermed også i Skytjefossen bli redusert med 77 %. Slipp av minstevannføring (se kap. 3.3) vil sikre at det er vannføring i elva nedstrøms Skytjedalsvatnet også i tørre perioder sommerstid. Nede i Simadalen er det imidlertid et restfelt som sikrer at det fortsatt vil være betydelig vannføring her hele året. Ved utløpet av Sima i Simadalsfjorden vil gjennomsnittlig restvannføring ligge på 80 %.

Feltarealer og restvannføringer er oppsummert i tabell 4.1. Tallene refererer til perioden 1979-2008.

Tabell 4.1. Arealer og restvannføring etter utbygging av Skytjedal pumpe

Delfelt	Areal km ²	Vannføring før utbygging (m ³ /s)	Vannføring etter utbygging m ³ /s	Restvannføring %
Skytjedalsvatnet	12,7	0,65	0,15	23 %
50.5.Sima (ved Tveit)*	29,0	1,37	0,92	67 %
Utløp i fjorden	47,3	2,25	1,79	80 %

* se fig. 4.1

Vannføringsendringer ved utløpet av Skytjedalvatnet

Elva nedstrøms Skytjedalsvatnet og dermed Skytjedalsfossen får redusert vannføring etter en realisering av planene om pumping, men i turistsesongen, fra 1.7 til 15.8 vil vannføringen i fossen kun bli litt lavere på dagtid mellom kl. 10 og 18 sammenlignet med i dag. Vannføringen vil øke gradvis fra tidspunktet pumpen stanses og frem til den startes opp igjen. Deretter vil vannføringen gradvis bli redusert ned mot minstevannføringen.

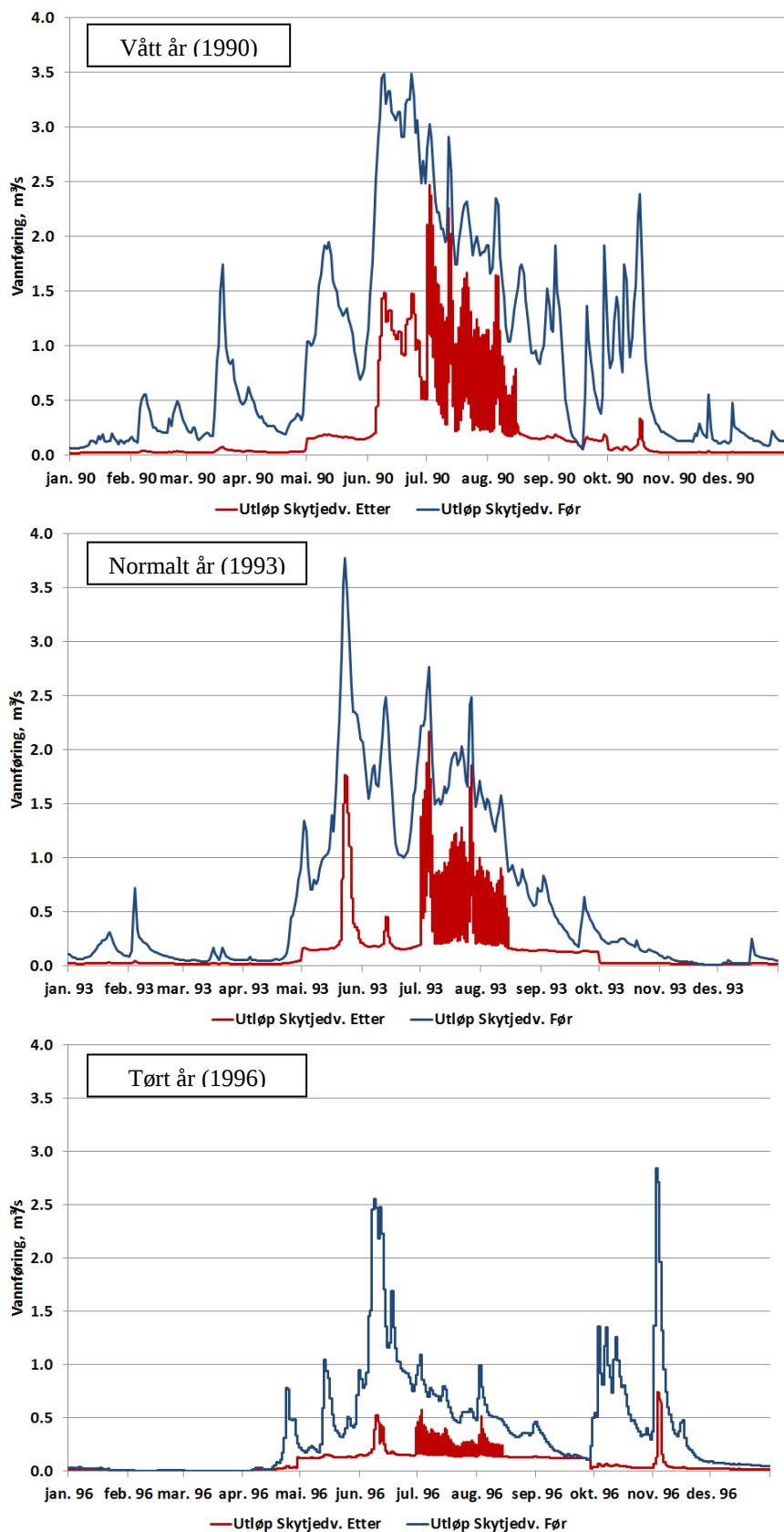
Ved toppen av Skytjedalsfossen vil det i normale og fuktige år i tillegg være perioder med vesentlig større vannføring enn planlagt pumpekapasitet, i hovedsak i mai og juni. I denne perioden er snøsmeltingen høy, og planlagt pumpekapasitet vil ikke være tilstrekkelig for å utnytte alt flomvannet. I fuktige 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 Skytjedalsvatn. 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 på Skytjedalsvatn er vist i tabell 4.2. I perioden 1.7-15.8 vil det være overløp i deler av døgnet alle dager.

Tabell 4.2. Antall dager med overløp og tilsig lavere enn minstevannføringen.

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

Vannføringsendringer i et vått, middels og tørt år er vist i figur 4.2. Ettersom pumpen stanses på dagen i høysesongen for turisttrafikk, inneholder figurene også informasjon om variasjonen i vannføring innenfor ett døgnet i denne perioden.



Figur 4.2. Vannføring ved utløpet av Skytjedalsvatnet før og etter utbygging i et vått, normalt og tørt år. Det er tatt hensyn til slipp av minstevannføring fra Skytjedalsvatnet. Rødt felt illustrerer vannføringen innenfor et døgn i perioden 1.7-15.8.

Vannføringssendringer ved Tveit (50.5) i Simadalen

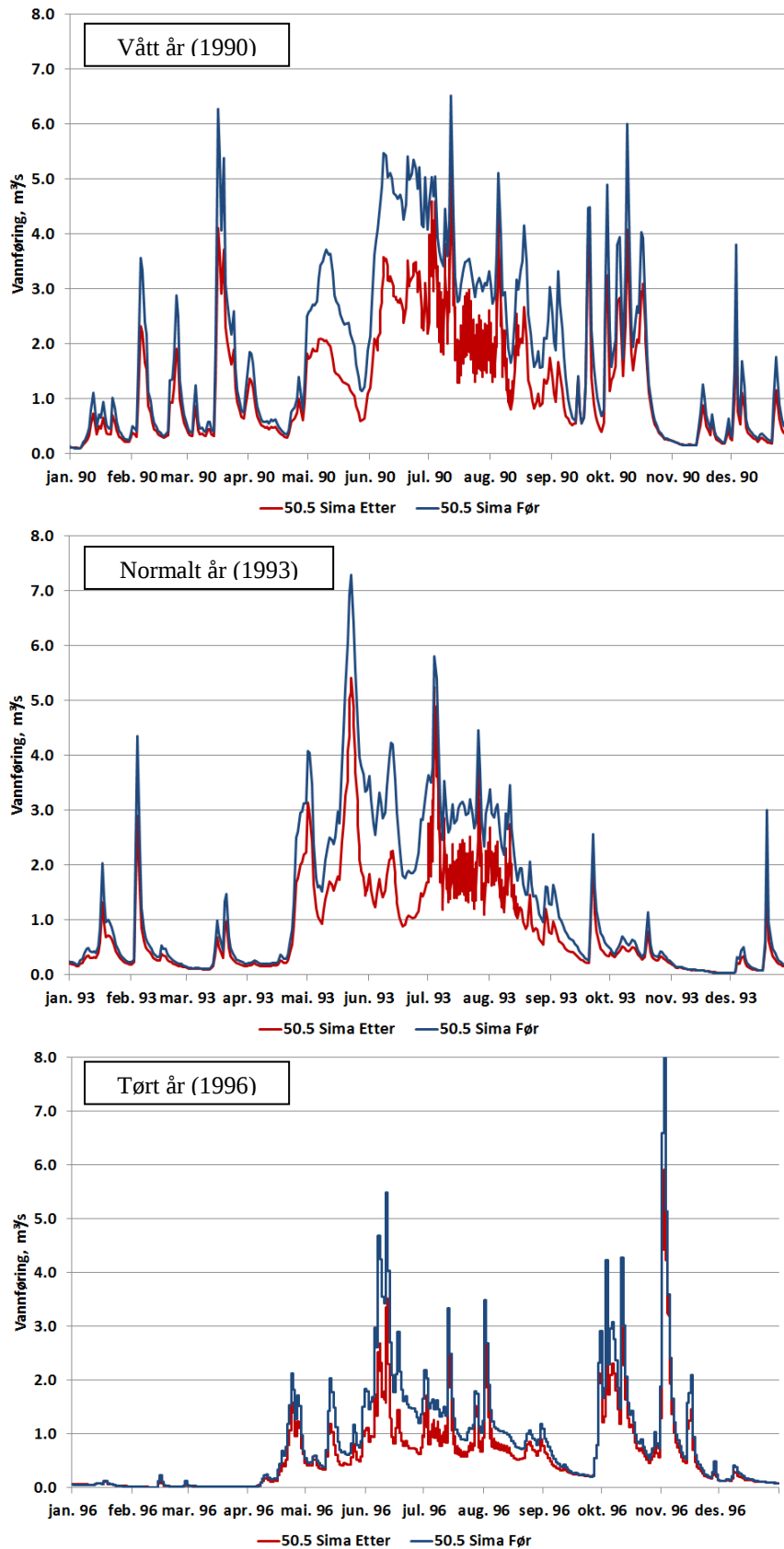
Det uregulerte tilsigsfeltet er på 16,1 km² (nedstrøms Skytjedalsvatn) sikrer stabil vannføring hele året, også etter utbygging. Restfeltet utgjør arealmessig ca. 55 % av dagens tilsigsfelt. Uregulert tilsig fra restfeltet er på gjennomsnittlig ca. 0,7 m³/s. Vannføringen reduseres med inntil planlagt pumpekapasitet, men overløp på Skytjedalsvatnet og bidraget fra restfeltet sikrer at vannføringen om sommeren typisk er mellom 0,5-3 m³/s. Den vil variere i takt med minsteslippene fra Skytjedalsvatn, 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 de øvre delene som fraføres, lite, og endringen i vannføringen blir derfor relativt liten, ettersom de nedre delene typisk er de som opplever 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 ca. 0,92 m³/s, som svarer til 67 % av dagens vannføring.

Vannføringssendringer i et tørt, vått og normalt år ved Tveit i Simadalen er vist i figur 4.3.

Vannføringssendringer ved utløpet av Sima i Simafjorden

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 uregulert 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).



Figur 4.3. Vannføring ved Tveit (50.5) i Simadalen før og etter utbygging i et vått, normalt og tørt år. Rødt felt illustrerer vannføringen innenfor et døgn i perioden 1.7-15.8.

5 METODE FOR KONSEKVENSENTREDNINGEN

5.1 Datagrunnlag og metode

Landskapet i tiltaks- og influensområdet er kartlagt etter metode som følger Norsk Institutt for Jord og Skogkartlegging (NIJOS) sitt klassifiseringssystem for landskap (Puschmann 2005). I denne metoden brukes et fast oppsett for gjennomgang av de ulike landskapskomponentene, som til sammen utgjør grunnlaget for å beskrive landskapskarakteren og fastsette landskapets verdi.

Konsekvensvurderingene av ikke-prissatte konsekvenser (dvs. ikke økonomisk målbare konsekvenser) er utført i henhold til et metodesett som er beskrevet av Statens Vegvesen (2006).

5.2 Konsekvensvurdering

Forutsetningene for å komme fram til en vurdering av konsekvensene er en systematisk gjennomgang av:

1. Verdi

Verdi, uttrykt som tilstand, egenskaper eller utviklingstrekk for vedkommende interesse/tema i det området prosjektet planlegges. For ikke-prissatte konsekvenser (som f. eks. konsekvenser for landskap) kvantifiseres områdets verdi etter en tredelt skala; liten verdi, middels verdi og stor verdi (se tabell 5.1). Verdivurdering for hvert tema angis på en glidende skala fra liten til stor verdi.

2. Omfang

Begrepet omfang brukes som en vurdering av hvordan og i hvor stor grad tiltaket innvirker på det temaet og de interessene som blir berørt. Ved vurdering av omfang tas det ikke hensyn til områdets verdi. Tiltakets omfang defineres etter en 5-delt skala, fra stor negativ til stor positiv (se fig. 5.1). Statens vegvesens kriterier for omfangsvurderinger er vist i tabell 5.2. I tabellen er kun kriterier for negativt omfang tatt med, da positive landskapsvirkninger av denne typen inngrep vurderes å være lite relevante.

3. Konsekvens

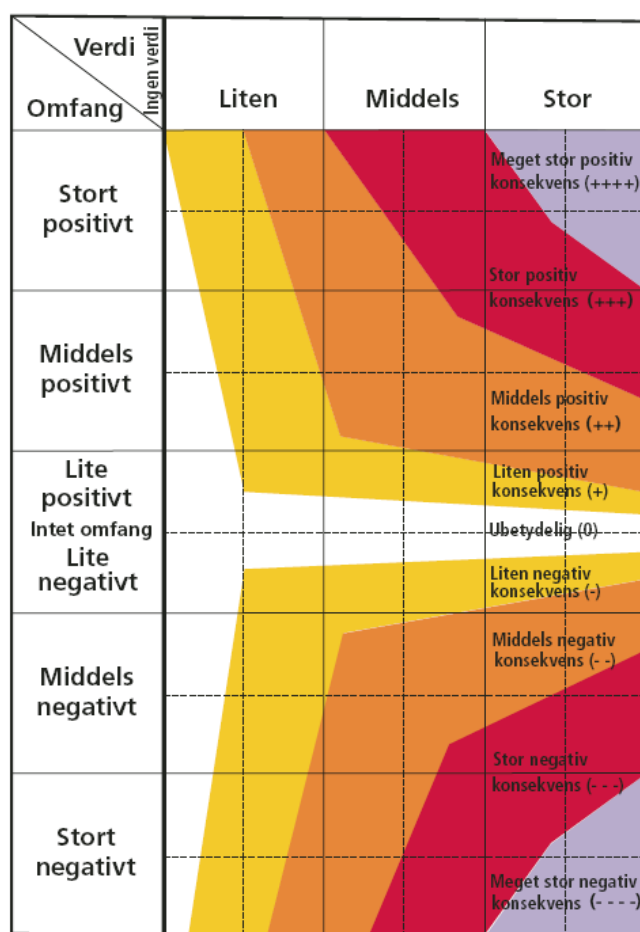
Virkningens konsekvens fastsettes ved å sammenholde opplysninger/vurderinger om de berørte områdenes verdi og omfanget av tiltakets virkning. Figur 5.1 viser den konsekvensmatrise som er brukt i konsekvensvurderingene.

Tabell 5.1. Verdisetting av landskap i områder der naturlandskapet er dominerende (Statens vegvesen 2006).

Type landskap	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Områder der naturlandskapet er dominerende	Områder med reduserte visuelle kvaliteter	- Områder med visuelle kvaliteter som er typiske for landskapet i et større område - Områder med vanlig gode visuelle kvaliteter	- Områder med spesielt gode visuelle kvaliteter som er uvanlige i et større område - Områder der landskapet er unikt i nasjonal sammenheng
Områder i spredtbygde strøk	Som over + - Områder hvor landskap og bebyggelse/anlegg til sammen gir et mindre godt totalinntrykk	Som over + - Landskap og bebyggelse/anlegg med vanlig gode visuelle kvaliteter	Som over + - Områder hvor landskap og bebyggelse/anlegg til sammen gir et spesielt godt eller unikt totalinntrykk

Tabell 5.2. Kriterier for vurdering av tiltakets omfang for landskap (Statens vegvesen 2006).

Vurderingskriterium	OMFANG		
	Ubetydelig/lite omfang	Middels negativt omfang	Stor negativt omfang
Tiltakets lokalisering og linjeføring	Tiltaket vil stort sett være tilpasset/ forankret til landskapets/stedets form og elementer	Tiltaket vil stedvis være dårlig tilpasset eller forankret til landskapets/stedets form og elementer	Tiltaket vil være dårlig tilpasset eller forankret til landskapets/ stedets form og elementer
Tiltakets dimensjon/skala	Tiltakets dimensjoner vil stort sett stå i et harmonisk forhold til landskapets/ omgivelsenes skala	Tiltakets dimensjoner vil stå i et lite harmonisk forhold til landskapets/omgivelsenes skala	Tiltakets dimensjoner vil sprengte landskapets/ omgivelsenes skala
Tiltakets utforming	Tiltakets utforming vil stort sett være tilpasset omgivelsene	Tiltakets utforming vil stedvis være dårlig tilpasset omgivelsene	Tiltakets utforming vil stedvis være dårlig tilpasset omgivelsene


Figur 5.1. Prinsippet for en konsekvensmatrise (Statens vegvesen 2006)

5.3 Avgrensning av influensområder

For å avgrense det geografiske området omfattet av konsekvensutredningen, må en fastsette grenser for tiltakets influensområde. For landskap avgrenses influensområdet til de områder som blir visuelt berørt av tiltaket.

6 STATUS OG VERDI

6.1 Landskapet i tiltaks- og influensområdet

6.1.1 Skytjedalen

Landskapets hovedformer

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 en hengende botndal (Uttakleiv 2009), 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.

Landskapet småformer

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. 6.1).

Skytjedalen er en slak dal, og småformene i dalbunnen domineres av sammenhengende morene-avsetninger 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.



Figur 6.1. Skytjedalsvatnet og Skytjedalen sett mot nordøst.

Vann og vassdrag

Vann er viktig i landskapsbildet. Mens øvrige landskapselementer i hovedsak er statiske, er vann sammen med det omskiftelige været det dynamiske innslaget i landskapet. Vann og vassdrag i hele tiltaks- og influensområdet er allerede vesentlig påvirket av kraftutbygging. I Skytjedalen er inngrepene imidlertid ikke særlig synlige, og landskapet oppleves som uberørt.

Skytjedalsvatnet ligger i dalmunningen (fig. 6.2), noe som er typisk for botndaler. Skytjedalselva renner inn i Skytjedalsvatnet fra øst, og forgreiner seg rolig over breelvavsetningen her (fig. 6.2). 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.

Vegetasjon

Skytjedalen ligger over skoggrensen, og vegetasjonen er lavvokst. På moreneavsetningene dominerer lyngmark og gras. I de fuktige områdene og i myrområdene på breelvavsetningen er det vierkjerr, gras- og starrmyrer. I rasviftene er det stedvis rasmærkevegetasjon.



Figur 6.2. Skytjedalsvatnet (t.v) ligger lengst vest i Skytjedalen, og herfra renner Skytjefossen bratt ned i Simadalen. Skytjedalselva, som renner inn i Skytjedalsvatnet fra øst, forgreiner seg ut over breelvavsetningen i dalbunnen.

Kulturlandskap og bebyggelse

Kulturlandskap omfatter, slik begrepet vanligvis forstås, jordbrukets landskap/ tradisjonslandskap. Det tradisjonelle stølslandskapet er kjennetegnet av sesongvariasjon i bosetning og bruk. I dag preges mange stølsområder av forfall. Flere samlinger med stølshus, både hus som er i bruk og grunnmurer, ligger i dalbunnen og vitner om Skytjedalens betydning som stølsområder fra gardene i Simadalen (fig 6.3).

Tekniske anlegg

Bortsett fra bekkeinntaket lengst opp i dalen (fig. 6.3) og terskelen i utløpet av Skytjedalsvatnet er dalen lite berørt av synlige tekniske inngrep. Vannføringen i Skytjedalselva er imidlertid sterkt redusert.



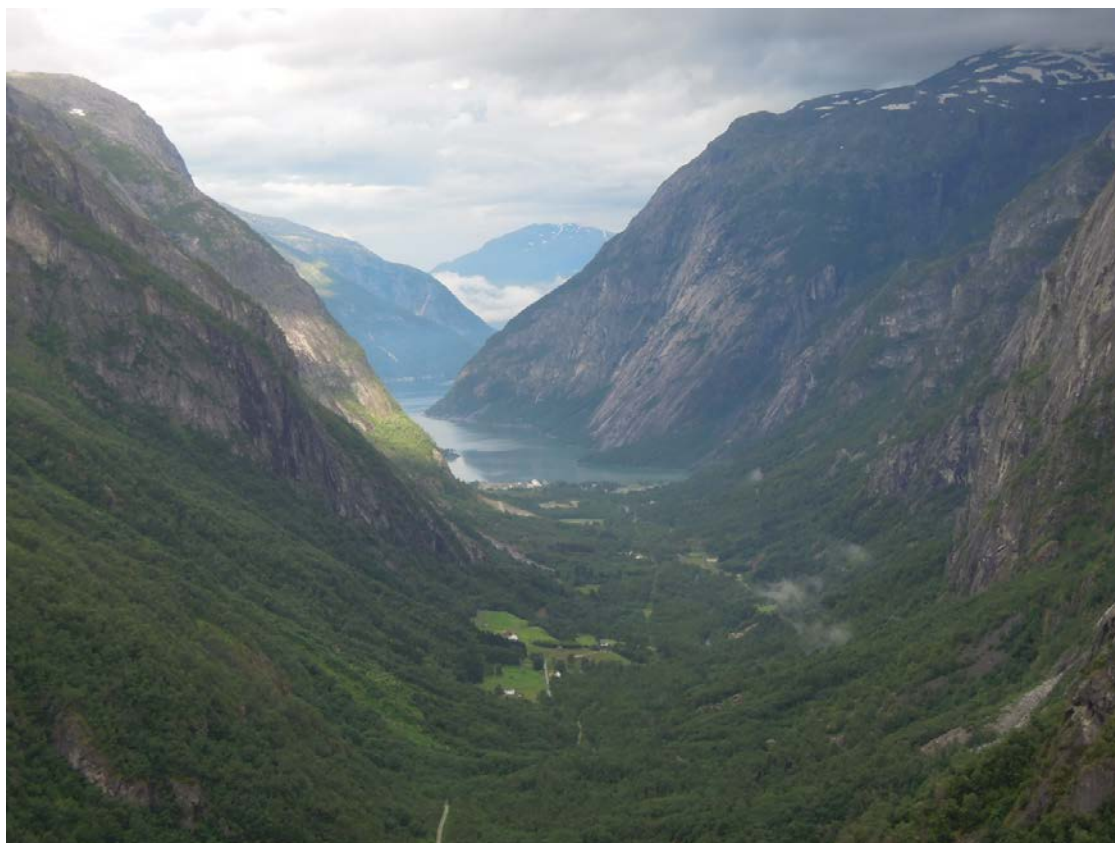
Figur 6.3. Stølshus og bygningsruiner (t.v). Bekkeinntaket i Skytjedalselven lengst opp i Skytjedalen (t.h)

6.1.2 Simadalen

Landskapet hovedformer

Simadalen ligger i landskapsregion 23 ”Indre bygder på Vestlandet” (Puschmann 2005). Et fellestrekk her er dyptskårne daler som strekker seg fra fjorden og langt inn i landet, omgitt av høye, som regel avrundede fjell.

Simadalen er dyp og langsmal U-dal, og fjellsidene langs nord- og sørsiden av dalen stiger bratt opp mot over 1000 moh (fig. 6.4). Dalen er ca. 6 km lang, og strekker seg østover fra Simadalsfjorden inn mot en bratt overgang til høyfjellet



Figur 6.4. Simadalen sett fra øst. Jordbruksområdene ved Tveit i forgrunnen og Simadalsfjorden i bakgrunnen.

Småformer

Endemorener og terrasser avsatt av innlandsisen bidrar til markerte småformer i dalføret. Ved Sæ, relativt langt ute i dalen, ligger en stor endemorene på tvers av dalføret. På grunn av elveerosjon er den i dag delt i to, og mest framtrедende på sørsiden. Ved Tveit, ca. midt i dalen, er det rester av en terrasse som ble bygget opp i et elvedelta under issmeltingen til havnivået. I dag ligger terrassen på 109 moh., og viser marin grense i området (Kvåle 2002).

De flate områdene i dalbunnen er dannet av en breelvavsetning. Langs dalsidene ligger det mye løsmasser, i hovedsak skredmateriale.

Vann og vassdrag

Vassdragsbildet er helt dominert av rennende vann. 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 (fig. 6.5). 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 (fig. 6.6) har et fritt fall på ca. 300 meter ved stor vannføring, og er i følge NVE blant de seks største fossene i landet med tanke på fallhøyde. Fonnastølåni, 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.



Figur 6.5. Veien i Simadalen følger Sima, men på grunn av tett kantskog er elva lite synlig i landskapet.



Figur 6.6. Skytjefossen (t.v.) og Fonnastølbekken (t.h.).

Vegetasjon

Vegetasjonen er typisk for de indre fjordbygdene på Vestlandet, med frodige lauvskoglier. Mest utbredt er bjørkeskog, men her finnes også verdifulle forekomster av edelløvskog (hassel og lind) og gråor-heggskog. På bart berg, i rasmateriale og rundt fosser og stryk i de bratteste delene av dalsiden kommer klippe- og rasmarksvegetasjon inn.

Landbruk, kulturlandskap og bebyggelse

Mellom Statkrafts anlegg ved fjorden og jordbruksbygden ved Tveit ligger det spredte gardar. Dyrka mark er knyttet til områdene med elveavsetninger. Kjeåsen, en velkjent og mye besøkt hyllegård som ligger på nordsiden av Simadalsfjorden, er i dag tilgjengelig via vei i tunnel.

Tekniske inngrep

Simadalen har veiforbindelse sørover mot Eidfjord via fylkesvei 103. Veien går inn til Tveit, som ligger ca. midt i Simadalen. Herfra er går det en gammel anleggsvei videre ca. 3 km innover dalen, til litt forbi Skytjefossen.

Ved fjorden ligger Statkrafts anlegg. Herfra går de store kraftledningene fra Sima kraftverk bratt opp på tvers av den nordlige dalsiden. Sør for Sima ligger en utskipningskai for sand. Det er etablert flere store sandtak i dalen. (Se for øvrig kap. 2 for eksisterende vannkraftutbygginger).

Det bor mindre enn 10 personer fast i Simadalen.

6.1.3 Overordnet landskapskarakter og verdivurdering

Skytjedalen

Skytjedalen er et fint eksempel på en hengende botndal. I likhet med mange botndaler i lågfjellet ligger Skytjedalen utilgjengelig og isolert til, og er kun tilgjengelig til fots. 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.

Verdivurdering: Landskapet i Skytjedalen er typisk/representativt for botndaler i lågfjellet. Landskapet er naturskjønt, og har betydelig opplevelsesverdi og generelt høy inntrykksstyrke. 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

Landskapsregionen som Simadalen ligger i dekker det mest storslagne av Norges fjordlandskaper (Puschmann 2005). Simadalen har visuelle kvaliteter som er typiske for landskapsregionen, og landskapet er dramatisk og har stor inntrykksstyrke. Hyllegården på Kjeåsen utgjør et særegt kulturmiljø, og 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 vurderes å ha middels verdi.

6.2 Inngrepsfrie områder

Inngrepsfrie områder (INON) defineres som områder som ligger minst 1 km fra tyngre tekniske inngrep (Direktoratet for Naturforvaltning, INON-databasen). Vassdragsregulering og skogbilveier 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.

7 VURDERING AV VIRKNINGSOMFANG

7.1 Problemstillinger

Direkte inngrep og indirekte virkninger, som redusert vannføring, kan påvirke landskapet. Landskapets oppbygging, skala, utforming, farger og romstørrelse er alle faktorer som har betydning for inngrepenes virkning. Noen landskap har lavere terskel for når et inngrep endrer landskapets karakter. Trolig er det slik at mange små inngrep gradvis endrer landskapets karakter, mens større inngrep raskt trækker over denne terskelen. Dette avhenger imidlertid av landskapets karakter og utforming. Den visuelle tåleevnen for landskap øker i små avgrensede landskapsrom, og dess mer atskilte disse landskapsrommene er. Med landskapsrom menes her det område som er visuelt avgrenset av terrengformene rundt. Disse forholdene er lagt til grunn for vurderingene av tiltakets landskapmessige konsekvenser.

7.2 Skytjedalen

Sårbarhet

Det relativt uberørte landskapet i Skytjedalen er sårbart for tekniske inngrep. Det forholdsvis storskala landskapet i tiltaksområdene har imidlertid en viss evne til å absorbere inngrep uten at disse blir alt for dominerende.

Inngrep i Skytjedalen

Pumpestasjon

Pumpestasjonen vil bli utformet i samme stil som eksisterende stølshus, og vil ikke skille seg vesentlig ut fra disse. Størrelsen og utformingen av pumpehuset gjør at det stort sett vil være tilpasset omgivelsene. Virkningsomfanget vurderes å være lite negativt.

Kraftledning

Ettersom kraftledningen vil bli lagt som kabel gjennom dalen vil den ikke bli synlig. Sett innerst fra anleggsveien i Simadalen vil ledningen bli lite synlig langs den bratte fjellsiden. Virkningsomfanget vurderes å være lite negativt.

Overføringsledninger og massedeponi

Ved legging av overføringsledning fra pumpestasjonen til eksisterende inntak gjennom myren i dalbunnen er det forutsatt at myrmassen kan legges tilbake over ledningen uten at dette fører til langvarige og synlige skader på vegetasjonen. Overskuddsmassen, som vil bli generert der ledningen vil bli lagt gjennom morene/fjell lenger opp i dalen, vil bli deponert langs rørledningstraseen (fig. 7.1). Deponiet vil bli revegetert, men i dette fjellområdet vil det gå mange år før området vil framstå som godt integrert i landskapet. Forutsatt at landskapstilpasning og revegetering blir gjort på en god måte vurderes virkningsomfanget av dette inngrepet å være lite negativt.

Terskel og reguleringssone

En økning av terskelhøyden på 25 cm, og en reguleringssone på like mye vil ikke være særlig merkbar (lite negativ omfang).



Figur 7.1. Overskuddsmassene fra legging av overføringsledningen vil bli lagt sør for elva (fra pilen og videre østover), og vil etter revegetering bli lite synlige.

7.3 Redusert vannføring i 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.

I juni vil snøsmelting i mange tilfeller føre til at tilsiget overskrider pumpens slukeevne, og i fuktige og normale somre kan vannføringen ligge mellom 1-1,5 m³/s i kortere eller lengre perioder. Dette tilsvarer ca. gjennomsnittlig vannføring i et normalt år (1993). I sommerhalvåret er det framfor alt i mai og september som vannføringen vil kunne være preget av lange perioder med minstevannføring (se figur 4.2).

I perioden 9.11-1.12 2011 har Statkraft tatt fotografier til forskjellige, målte vannføringer i Skytjefossen. Disse er brukt for å illustrere virkningene av utbyggingsplanene.

Figur 7.2 viser Skytjefossen med en vannføring som tilsvarer ca. 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).



Figur 7.2. Skytjefossen slik den vil framstå med minimal minstevannføring (0,12 m³/s) i sommerhalvåret. Vannføringen på bildet er 0,11 m³/s.

Mest imponerende er fossen ved store vannføringer. Figur 7.3 viser flomvannføring i et vått (1990) og normalt år (1993) før og etter utbygging. Ut fra vannføringsserien som ligger til grunn for de hydrologiske beregningene (se kap. 4), har vannføringen i fossen vært lik eller større enn 3,5 m³/s (se fig. 7.3, øverst) i 0,9 % av tiden, dvs. i snitt 3 dager pr. år. Etter utbyggingen vil vannføringer over 3,5 m³/s trolig kun forekomme en gang hvert 4. år. Figuren viser også hvordan fossen ser ut ved en vannføring som ligger mellom 1-1,5 m³/s, dvs. vannføringer som vil kunne forekomme i forbindelse med snøsmeltingen i juni.



Figur 7.3. Øverst: Stor flomvannføring i vått og normalt år før utbygging ($3,5 \text{ m}^3/\text{s}$). Nederst: Stor flomvannføring i et vått og normalt år i juni måned etter utbygging ($1,36 \text{ m}^3/\text{s}$). Vått år = serie fra 1990, normalt år = serie fra 1993.

I store deler av vinterhalvåret er fossen frossen. 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 pumpen 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 besøkere.

Det visuelle omfanget vurderes derfor å bli middels negativt.

7.4 Kraftledningen

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

7.5 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 33 %. Figur 7.4 og 7.5 viser et utsnitt av elva sett oppstrøms og nedstrøms fra 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 7.4. Sima ved Tveit. Vannføring $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$ (21.10.10)



Figur 7.5. Sima ved brua nedstrøms Midhus. Vannføring ca. $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$ målt ved Tveit (21.10.10)

Som det framgår av figur 7.5 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 for Sima.

8 KONSEKVENSVURDERING

I Skytjedalen vil inngrepene ikke være særlig synlige. Unntaket fra dette er massedeponiet og deler av rørledningstraseen 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. Ved middels vannføringer i tørre år vil vannføringen bli minst halvert. Ved slike vannføringer framstår fossen også i dag som relativt "slunken", og inntrykket tolket ut fra fotografier ved forskjellige vannføringer er at tiltaket ikke vil gi vesentlige visuelle endringer. Ved middels vannføringer i normale og våte år vil vannføringen bli redusert med 77 %, og det visuelle inntrykket vil bli mer påtagelig.

Selv om fossen oftest framstår som relativt liten i dag, og flomvannføringer er sjeldne, vil tiltaket medføre en kraftig reduksjon flomhyppigheten. Tiltaket vil føre til at det blir betydelig færre muligheter til å oppleve fossen med stor vannføring. Stopp av pumpen 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 besøkne. Den landskapsmessige konsekvensen 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 Midhus. Lenger nedstrøms ventes ikke vesentlige visuelle virkninger.

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

Konsekvensvurderingene er sammenstilt i tabell 8.1.

Tabell 8.1. Sammenstilling av konsekvenser for landskap

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

8.1 Alternative utbyggingsløsninger

Å øke reguleringen av Skytjedalsvatnet fra 25 cm til 50 cm vil føre til at terskelen vil bli mer synlig ved lave vannstand enn i dag, og at reguleringen blir mer framtrædende.

8.2 Avbøtende tiltak

Inngrep som massedeponi og inntakskonstruksjoner anbefales tilpasset til terrenget og gis en formmessig forankring i det omkringliggende landskapet. Tippområdene bør få en oppbrutt og ujevn flatekonjunktur, i tråd med de nære omgivelser, og anbefales revegetert med stedegne planter.

9 REFERANSER

Kvåle, A. 2002. Biologisk mangfold i Eidfjord kommune. Naturtypar, Raudlisteartar, Vilt. Høgskulen i Sogn og Fjordane. Kandidatoppgave i studieretning landskapsforvaltning.

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

Statens vegvesen. 2006. Konsekvensanalyser. Håndbok 140

Uttakleiv, L. A. 2009. Landskapskartlegging i Hordaland fylke – Landskapstypeklassifisering av innland. Aurland naturverksted, rapport 02-2009)

Konsekvenser for naturmiljø ved utbygging av Skytjedal pumpe i Eidfjord kommune, Hordaland



Stavanger, juni 2013



AMBIO Miljørådgivning AS
Godesetdalen 10
4034 STAVANGER



Tel.: 51 44 64 00
Fax.: 51 44 64 01
E-post: post@ambio.no

Konsekvenser for naturmiljø ved utbygging av Skytjedal pumpe i Eidfjord kommune, Hordaland

Oppdragsgiver: Statkraft Energi AS

Forfatter: Leif Appelgren

Prosjekt nr.: 25650

Rapport nummer: 25650-2

Antall sider: 39

Distribusjon: Begrenset

Dato: Desember 2011 oppdatert i juni 2013

Prosjektleder: U. P. Ledje

Arbeid utført av: Leif Appelgren

Stikkord: Skytjedal pumpe, Skytjefossen, Eidfjord, konsekvenser, naturmiljø, biologisk mangfold

Sammendrag:

Statkraft Energi AS planlegger å overføre vann fra Skytjedalsvatnet til overføringstunnelen som går til Rembesdalsvatnet. Tiltaket vil resultere i en totalt økt produksjon i Sy-Sima kraftverk med inntil 27 GWh. Foreliggende fagrapport er en del av grunnlaget for en konsekvensutredning av planene.

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

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

Luftlinjen for nettilknytning vil kunne føre til økt dødelighet for fugl gjennom elektrokusjon og kollisjon.

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

For øvrige forekomster i influensområdet vil konsekvensene bli relativt små.

Følgende avbøtende tiltak anbefales:

- Når det gjelder minstevannføring bør fem-persentilen (slik som foreslått av utbygger) være et absolutt minimum, men det er usikkert om dette er tilstrekkelig for å unngå betydelige negative virkninger på floraen ved Skytjedalsfossen.
- Helikoptertransport bør unngås under perioder som er særlig sensitive for kongeørn (feb. – slutten av mai). Transportene bør også følge faste traseer slik at viltet har mulighet å tilpasse seg forstyrrelsene. Hvis det blir nødvendig med helikoptertransport i perioden februar – slutten av mai under driftsfasen bør det tas kontakt med Fylkesmannen for å unngå flyging i særlig sensitive områder for kongeørn.
- Anleggsarbeid ved luftlinjen fra Skytjedalsvatnet ned til Simadalen og ved utløpsterskelen bør unngås under perioder som er særlig sensitive for kongeørn (feb. – slutten av mai).
- Ved graving av grøft for overførings- og pumpeledning anbefales at det øverste jordlaget tas til vare og legges tilbake etter utført arbeid slik at den stedege floraen kan reetableres.

INNHold

1	INNLEDNING	4
2	VASSDRAGSBESKRIVELSE.....	4
3	TILTAKSBESKRIVELSE	8
3.1	OVERSIKT OVER TILTAKET	8
3.2	MINSTEVANNFØRING.....	10
3.3	NETTILKNYTNING.....	10
3.4	ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER	10
3.5	SAMMENSTILLING AV HOVEDDATA	10
3.6	NULL-ALTERNATIVET.....	11
4	HYDROLOGISKE FORHOLD.....	12
4.1	STATUS.....	12
4.2	VIKKNINGER.....	12
5	METODE	17
5.1	DATAGRUNNLAG	17
5.2	KARTLEGGINGSENHETER.....	17
5.3	METODER FOR FASTSETTING AV VERDI, OMFANG OG KONSEKVENSER	18
5.4	INFLUENSOMRÅDET	20
5.5	FELTREGISTRERINGER	20
6	STATUSBESKRIVELSE	21
6.1	KUNNSKAPSSTATUS	21
6.2	NATURGRUNNLAGET	21
6.3	VERNEOMRÅDER	21
6.4	RØDLISTEARTER.....	21
6.5	VERDIFULLE NATURTYPER	22
6.5.1	Karplanter, moser og lav	24
6.5.2	Vilt.....	25
6.6	AKVATISK MILJØ	27
7	VURDERING AV OMFANG OG KONSEKVENSN.....	27
7.1	PROBLEMSTILLINGER	27
7.2	VURDERING AV OMFANG.....	28
7.2.1	Verneområder	28
7.2.2	Rødlistearter.....	28
7.2.3	Verdifulle naturtyper.....	29
7.2.4	Karplanter, moser og lav	30
7.2.5	Vilt.....	30
7.2.6	Akvatisk miljø.....	32
7.2.7	Konsekvensvurdering	32
8	AVBØTENDE TILTAK	33
9	REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA	34
	VEDLEGG 1 – BILDER FRA TILTAKSOMRÅDET	35

1 INNLEDNING

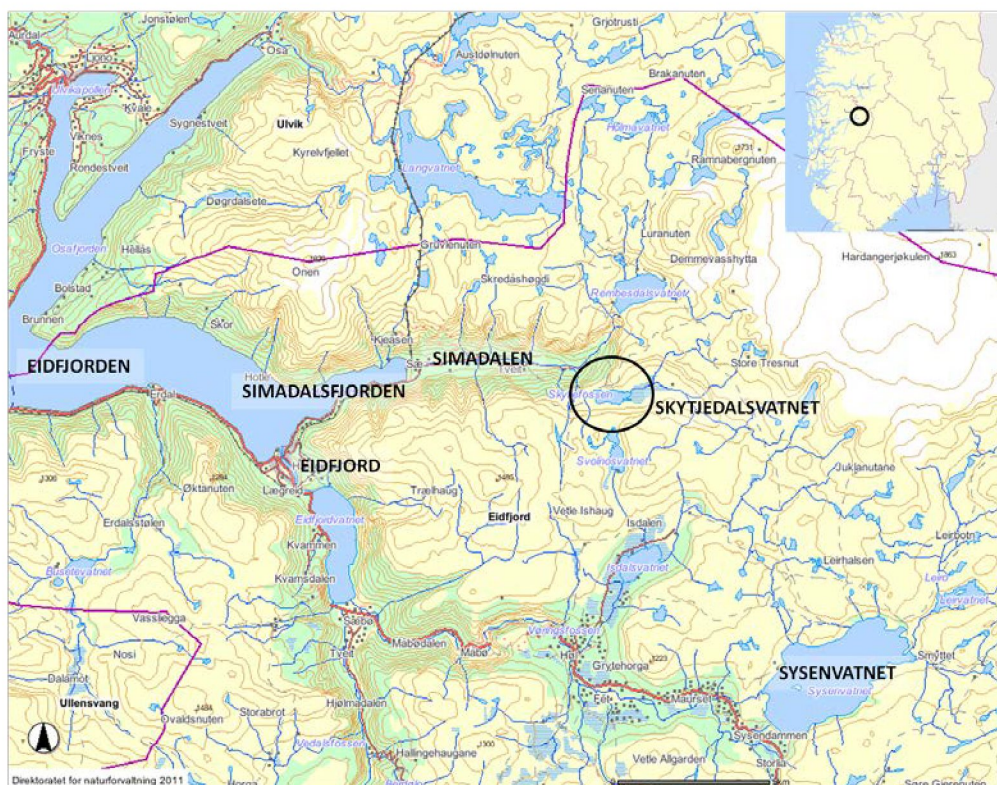
Statkraft Energi AS planlegger å overføre vann fra Skytjedalsvatnet til overføringsledningen som går til Rembesdalsvatnet i Eidfjord kommune. Vann vil pumpes fra Skytjedalsvatn ved kote 837 opp til eksisterende inntak ved kote 945 og inn på overføringstunnelen mellom Sysenvatnet og Rembesdalsvatnet. Tiltaket vil resultere i en totalt økt produksjon i Sima kraftverk med inntil 27 GWh.

Som et ledd i vurderingen av en eventuell videreføring av planene ønsker Statkraft en grundig kartlegging av konfliktnivået. Det er derfor gjennomført en konsekvensutredning av planene. Foreliggende fagrapport er en av flere rapporter som utgjør grunnlaget for konsekvensutredningen.

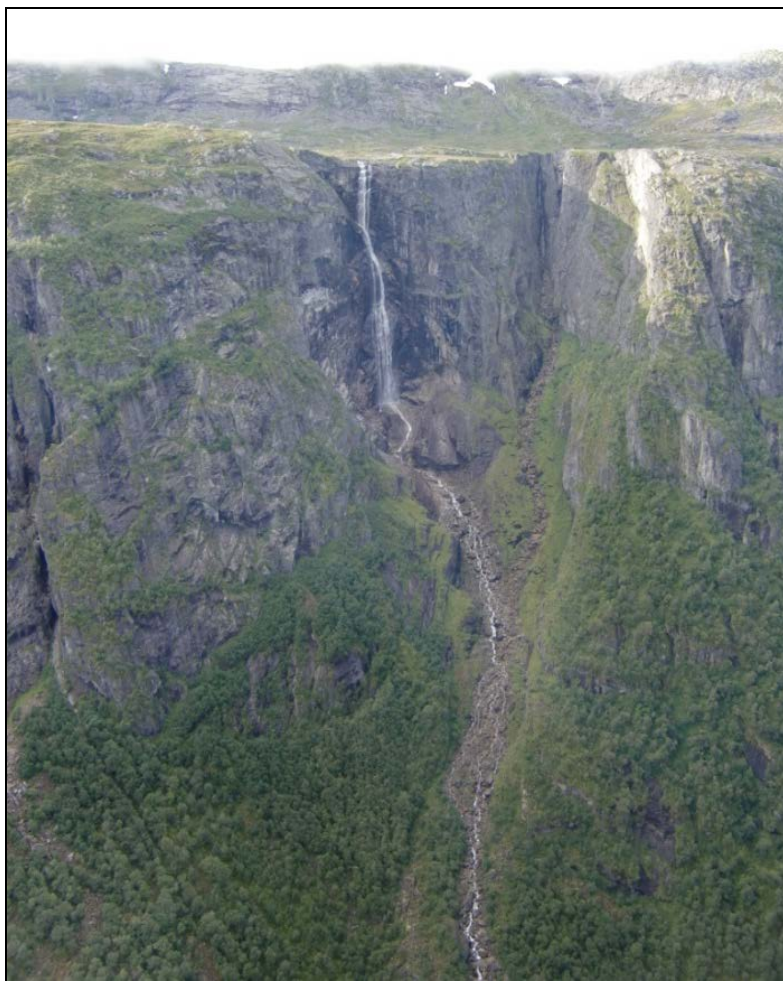
2 VASSDRAGSBESKRIVELSE

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 ved utløpet i Simadalsfjorden. Nedbørsfeltet omfatter høyereliggende fjellområder, isbre, innsjøer, skog og litt jordbruksarealer. Figur 2.1 gir en oversikt over beliggenheten.

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 (fig. 2.2).



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



Figur 2.2. Skytjefossen med en vannføring grovt anslått til 0,4-0,45 m³/s.

Berggrunnen i nedbørsfeltet til Skytjedalsvatnet består for det meste av grunnfjellsbergartene granitt og gneis, men i de østlige delene dominerer fyllitt og glimmerskifer. Fjellområdene rundt Skytjedalsvatnet 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 områder med elveavsetninger.

Endringer i nedbørfelt og vannføring

Avrenningen fra store deler av Simavassdragets nedbørfelt er et av flere nedbørfelt som er overført til Sima kraftverk i Simadalen. Kraftverket ble satt i drift i 1980, og har fire hovedmagasin: Langvatnet, Rundavatnet, Rembesdalsvatnet og Sysenvatnet (fig. 2.3). Kraftverket består av to anlegg, Sy-Sima og Lang-Sima, og har til sammen en årlig produksjon på 2900 GWh. Kraftverket er plassert inne i fjellet, og avrenningen går til Eidfjorden. Målt i installert effekt er Sima kraftverk landets nest største. Utbyggingen påvirker vannføringen i Vøringsfossen, Skytjefossen og Rembesdalsfossen.

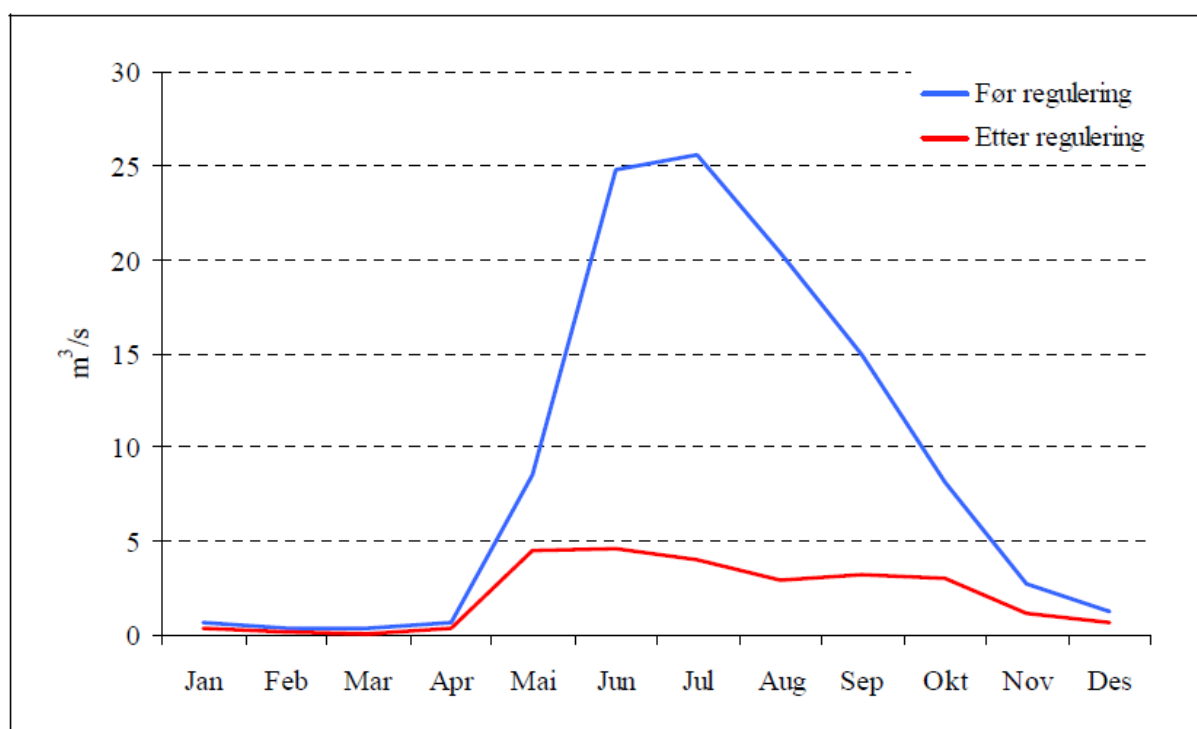
Øvre del av nedbørsfeltet til Skytjedalsvatnet er overført til magasinet Rembesdalsvatnet, og videre til Sy-Sima. Nedbørsfeltet til Simavassdraget er dermed redusert med 77 %, fra opprinnelige 124,5 km² til 28,8 km². Etter fraføringen av avrenningen fra Rembesdalsvatnet med ovenforliggende innsjøer er Skytjedalsvatnet den eneste større innsjøen i nedbørfeltet.



Figur 2.3. Deler av reguleringen til Sima (www.statkraft.no). Inntak er merket med gult, tunneler blått og vannkraftverk rødt. Et større nedbørfelt i sør (utenfor kartet) blir også ført til Sy-Sima kraftverk. Skytjedalsvatnet er merket med svart sirkel.

De gjeldende konsesjonsvilkårene for reguleringene i Simadalsvassdraget stiller ikke krav til slipping av minstevannføring. Det betyr at hovedstrengen i vassdraget nedstrøms reguleringene kun har tilsig fra restfeltet. Fraføring av 77 % av nedbørfeltet har ført til at gjennomsnittlig vannføring i Sima er redusert fra 9,0 m/s³ før regulering til 2,1 m/s³ etter regulering. Da fraført nedbørfelt ligger høyt og er snødekket hele vinteren er vannføringsreduksjonen størst om sommeren (fig. 2.4). Vannføringen er lavest på vinteren, og spesielt i mars. I mars er gjennomsnittlig vannføring i Sima 110 l/s. Før reguleringen lå den på 380 l/s.

Før reguleringen mottok Sima avrenning fra Hardangerjøkulen. Fraføring av brepåvirket vann til Sima har ført til redusert innhold av fine brepartikler i vannet. Vanntemperaturen om sommeren er trolig også høyere etter fraføringen.



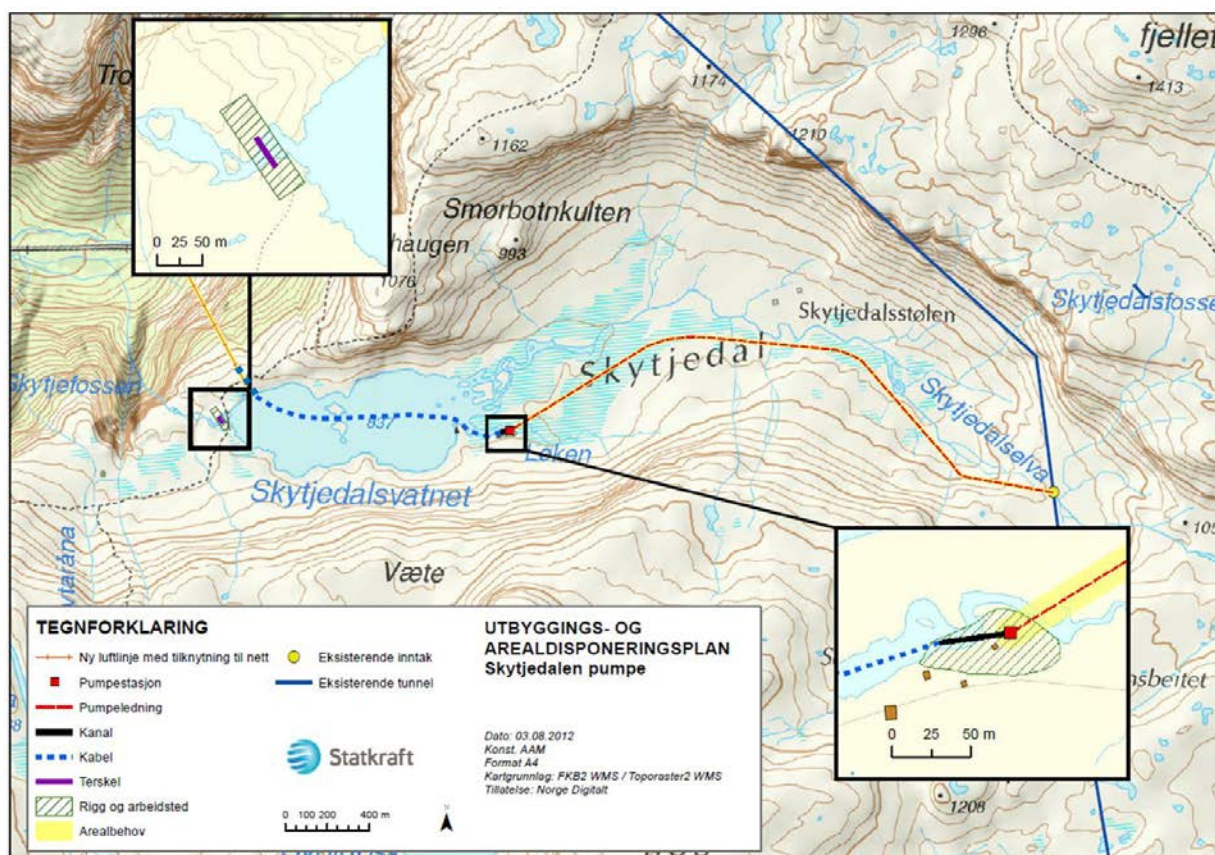
Figur 2.4. Beregnet vannføring før og etter regulering av Sima. Data for Sima er beregnet direkte fra målte verdier ved vannmerke 50.5 Sima. Vannmerket ble nedlagt i 1989 (Sandven et. al 2009).

3 TILTAKSBESKRIVELSE

Nedenfor gis en beskrivelse av utbyggingsplanene.

3.1 Oversikt over tiltaket

Skytjedal pumpe vil pumpe vanntilslaget for restfeltet til Skytjedalsvatnet (kt. 837) opp til eksisterende bekkeinntak i Skytjedalselva (kt. 945). Herfra vil vannet bli ført i eksisterende tunnel til Rembesdalsvatn for videre utnyttelse i Sy-Sima kraftverk. Inntaket til pumpestasjonen vil ligge i østlig ende av Skytjedalsvatnet. Et oversiktskart over tiltaksområdet er gitt i figur 3.1.



Figur 3.1. Oversikt over utbyggingsplanene for Skytjedal pumpe

Regulering av Skytjedalsvatnet

For å holde vannstanden på et stabilt nivå i perioder med lite tilsig (framfor alt på sensommeren og vinteren) er det etablert en bunnterskel av betong i utløpet av Skytjedalsvatnet (fig. 3.2). Det foreslås å løfte terskelen med 25 cm for å etablere et lite magasin i vannet som kan benyttes ved tilsig lavere enn pumpens minste slukeevne (ved full drift og null tilsig vil magasinert vann tømmes på 16 timer). Pumpestasjonen vil bli kjørt etter tilsiget. Dersom tilsiget er mindre enn kravet til minstevannføring stoppes stasjonen. Det vil bli montert en tappeventil i terskelen for slipping av minstevannføring ned til Skytjefossen og Simavassdraget.



Figur 3.2. Eksisterende terskel i utløpet av Skytjedalsvatnet

Inntak, pumpestasjon og overføringsledning

Inntaket til pumpestasjonen legges i den sørlige tilløpsbekken til Skytjedalsvatnet, straks vest for pumpehuset (fig. 3.1). Det vil være nødvendig med noe kanalisering av bekken videre ut til vannet. Inntaket bygges i betong og forsynes med varegrind. Fra inntaket til pumpestasjonen vil det være en sugeledning fram til pumpestasjonen. For å hindre isdannelse i inntaket monteres bobleanlegg foran inntaksåpningen. For at dette skal fungere også ved strømfall monteres et lite diesellaggregat. Det legges strømkabel fra pumpehuset til inntaket i rørgrøften.

Pumpestasjonen plasseres i tilknytning til stølsbygningene straks øst for Skytjedalsvatnet. Stasjonen vil bli bygget i dagen. Det installeres en vertikal pumpe med maksimal slukeevne på 2,0 m³/s.

Pumpestasjonen vil bygges i tre over terrengnivået, og overbygningen isoleres med støydempende materialer. Pumpestasjonen vil bli utformet i samme byggestil som stølsbebyggelsen.

Stasjonen vil være ubemannet, og blir koblet sammen med driftssystemet for Sima kraftverk. Det vil bli regelmessige inspeksjoner av inntakene, hovedsakelig for grindrensking.

Fra pumpestasjonen til eksisterende bekkeinntak til Sima kraftverk vil overføringsledningen bli lagt langs dalbunnen oppover langs Skytjedalselva. Vannledningen graves ned i sin helhet. Total lengde på vannledningen (fra inntaket) blir ca. 2900 m. Endelig trasé vil bli fastlagt i forbindelse med detaljplanleggingen. 2920 m.

Andre inngrep og aktiviteter

Prosjektet vil være veiløst og all frakt vil foregå med helikopter fra nær enden av eksisterende anleggsvei opp langs Sima. Et mindre riggområde med overnattingsbrakke, lager og verksted vil bli plassert ved pumpestasjonen (fig. 3.1).

Overskuddsmassen fra graving/sprengning av grøft for pumpeledning vil bli dandert til langs rørtraseen. Det vil ikke være behov for å etablere masseuttak. Heving av terskelen vil bli gjort ved bruk av betong.

Arbeidene vil innbære relativt små inngrep og begrenset arealbruk. Inntakskonstruksjonene og pumpestasjonen vil føre til permanente arealbeslag. Kabel- og rørledningstraseene vil også medføre arealinngrep, men da grøftene vil bli tilbakeført med stedegen vegetasjon, vil dette være midlertidige arealbeslag. I tillegg vil reguleringssonen legge mindre arealer (ca. 1000 m²) under vann.

Byggetiden antas å strekke seg over to sommerperioder med en gjennomsnittlig mannskapsstyrke på ca. 5 personer. Antatt tidligst oppstart av anleggsarbeidene er sommeren 2017, med mulig ferdigstillelse sensommer/høst 2018.

3.2 Minstevannføring

Det legges opp til en minstevannføring på 0,12 m³/s i sommerperioden, dvs. fra 1. mai til 30. september. Dette tilsvarer 5-persentilen for sommersesongen. Av hensyn til det visuelle inntrykket av Skytjefossen i turistsesongen om sommeren foreslås det at pumpen stenges mellom kl. 10 og 18 i perioden 1. juli til 15. august, og alt tilsig slippes forbi. Klokken 18 startes pumpen igjen, og utover natten vil vannføringen synke til 0,12 m³/s som ellers på sommeren. Døgnkjøring av pumpen forutsetter at magasinet ikke senkes under HRV når det pumpes.

I perioden 01.10-30.4 slippes 0,02 m³/s. Dette tilsvarer 5-persentilen for vinterhalvåret.

Hele tilsiget slippes når dette er mindre enn minstevannføringen.

3.3 Nettilknytning

For å få strøm til pumpestasjonen legges det opp til å bygge en avgreining fra eksisterende 22 kV-linje som går langs Simadalen opp til Rembesdalsdammen. Den første delen av avgreiningen (ca. 800 m) vil bli bygget som luftlinje. Fra ca. kote 800-820 vil ledningen bli lagt som kabel over fjellryggen nord for Skytjedalsvatn og videre gjennom innsjøen fram til pumpestasjonen (fig. 3.1).

3.4 Alternative utbyggingsløsninger

Som et alternativ til 25 cm heving av Skytjedalsvatnet er også en regulering på 50 cm vurdert (25 cm heving og 25 cm senking). Dette vil gi et reguleringsvolum på 0,2 mill. m³, og vil bidra til redusert stopp/start kjøring av pumpestasjonen. En reguleringsone på 50 cm vil gi LRV på 836,75 moh. og HRV på 837, 25 moh.

3.5 Sammenstilling av hoveddata

Hoveddata for utbyggingen er vist i tabell 3.1.

Tabell 3.1. Sammenstilling av hoveddata for regulering av Skytjedalsvatnet (25 cm)

Parameter	
Nedbørfelt (km ²)	12,70
Midlere årlig tilløp (mill. m ³)	19,9
Maks slukeevne (m ³ /s)	2,0
Produksjon (GWh/år)	26,7
Utbyggingskostnad (mill. NOK)	68
Utbyggingspris (NOK/kWh)	2,5

3.6 Null-alternativet

Null-alternativet forutsetter ingen utbygging i regi av Statkraft Energi AS. Hovedbegrunnelsen for å fremme utbyggingen – bedre utnyttelse av lokale ressurser i et allerede regulert vassdrag – vil da ikke kunne oppfylles. Den produksjonen utbyggingen er beregnet å ville bidra med, vil da måtte skaffes til veie på annen måte.

4 HYDROLOGISKE FORHOLD

I forbindelse med den tekniske planleggingen av utbyggingen er det gjennomført hydrologiske beregninger, og resultatene fra disse er kortfattet gjengitt nedenfor.

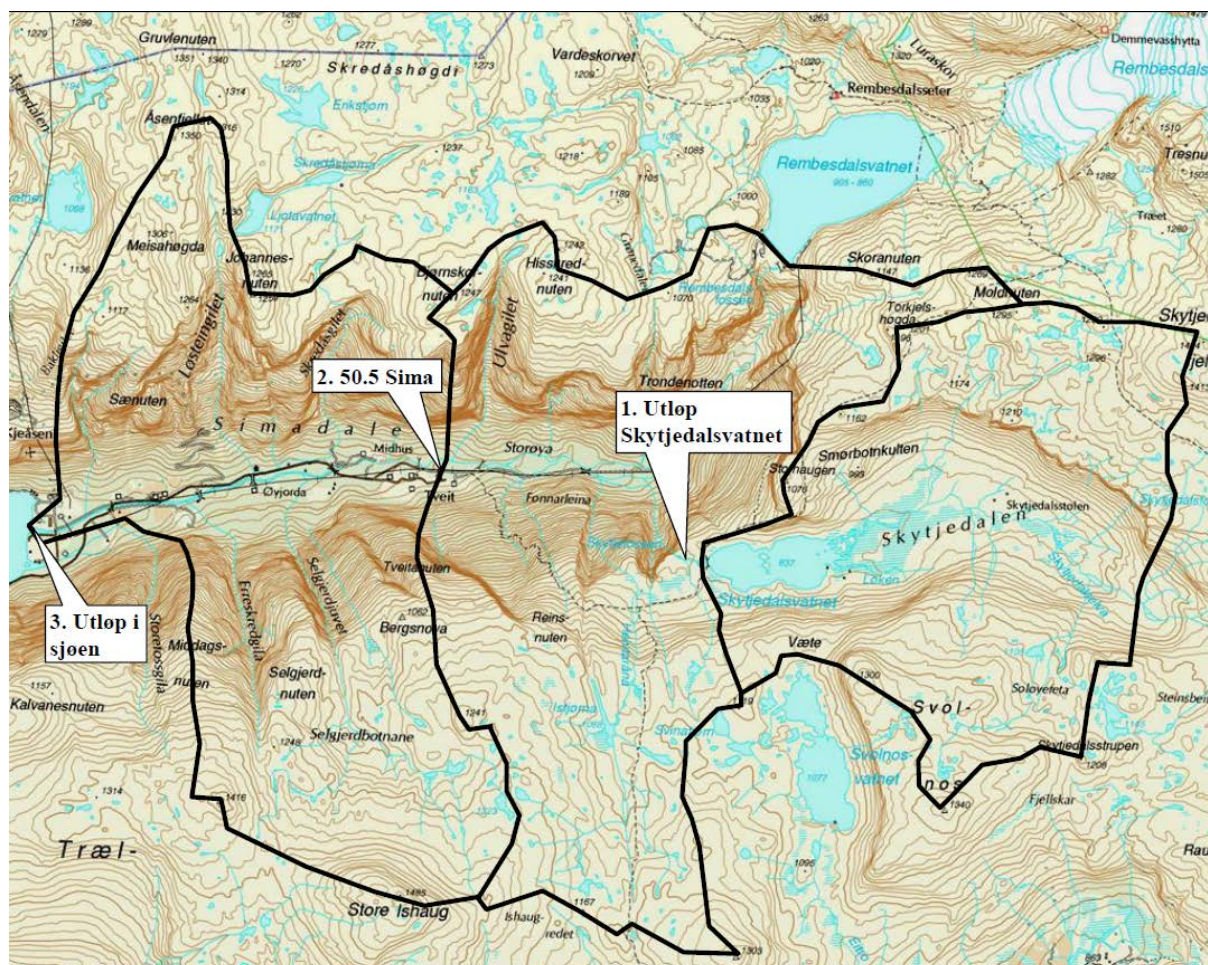
4.1 Status

I tiltaksområdet er det stor snøakkumulasjon om vinteren og forholdsvis lite nedbør om våren og sommeren. Dette gjør at et fuktig år typisk er et år med mye snø i fjellet, og med mildt/fuktig vær på sommeren. Ved utløpet av Skytjedalsvatnet vil det i normale og fuktige år være betydelig med vannføring fra snøsmeltingen begynner for alvor i slutten av mai/begynnelsen av juni og til litt ut i august. Om vinteren er det kun i spesielle mildværsituasjoner at en kan forvente tilførsel til Sima fra Skytjedalsvatnet og øvre deler av nedbørfeltet.

4.2 Virkninger

For å vurdere virkningene av pumping fra Skytjedalsvatnet er det beregnet vannføring før og etter utbygging på tre punkt fra Skytjedalsvatnet og ned til utløpet av Sima i Simadalsfjorden: utløpet av Skytjedalsvatnet, Tveit i Simadalen (Sima 50.5) og ved utløpet til sjøen (fig. 4.1).

For å vurdere virkningene av pumping fra Skytjedalsvatnet er det beregnet vannføring før og etter utbygging på tre punkt fra Skytjedalsvatnet og ned til utløpet av Sima i Simadalsfjorden: utløpet av Skytjedalsvatnet, Tveit i Simadalen (Sima 50.5) og ved utløpet til sjøen (fig. 4.1).



Figur 4.1. Vannføringspunkt i Simavassdraget der vannføring er beregnet.

Restfelt og restvannføringer

I gjennomsnitt vil vannføringen ut av Skytjedalsvatnet og dermed også i Skytjefossen bli redusert med 77 %. Slipp av minstevannføring (se kap. 3.3) vil sikre at det er vannføring i elva nedstrøms Skytjedalsvatnet også i tørre perioder sommerstid. Nede i Simadalen er det imidlertid et restfelt som sikrer at det fortsatt vil være betydelig vannføring her hele året. Ved utløpet av Sima i Simadalsfjorden vil gjennomsnittlig restvannføring ligge på 80 %.

Feltarealer og restvannføringer er oppsummert i tabell 4.1. Tallene refererer til perioden 1979-2008.

Tabell 4.1. Arealer og restvannføring etter utbygging av Skytjedal pumpe

Delfelt	Areal km ²	Vannføring før utbygging (m ³ /s)	Vannføring etter utbygging m ³ /s	Restvannføring %
Skytjedalsvatnet	12,7	0,65	0,15	23 %
50.5.Sima (ved Tveit)*	29,0	1,37	0,92	67 %
Utløp i fjorden	47,3	2,25	1,79	80 %

* se fig. 4.1

Vannføringsendringer ved utløpet av Skytjedalsvatnet

Elva nedstrøms Skytjedalsvatnet og dermed Skytjedalsfossen får redusert vannføring etter en realisering av planene om pumping, men i turistsesongen, fra 1.7 til 15.8 vil vannføringen i fossen kun bli litt lavere på dagtid mellom kl. 10 og 18 sammenlignet med i dag. Vannføringen vil øke gradvis fra tidspunktet pumpen stanses og frem til den startes opp igjen. Deretter vil vannføringen gradvis bli redusert ned mot minstevannføringen.

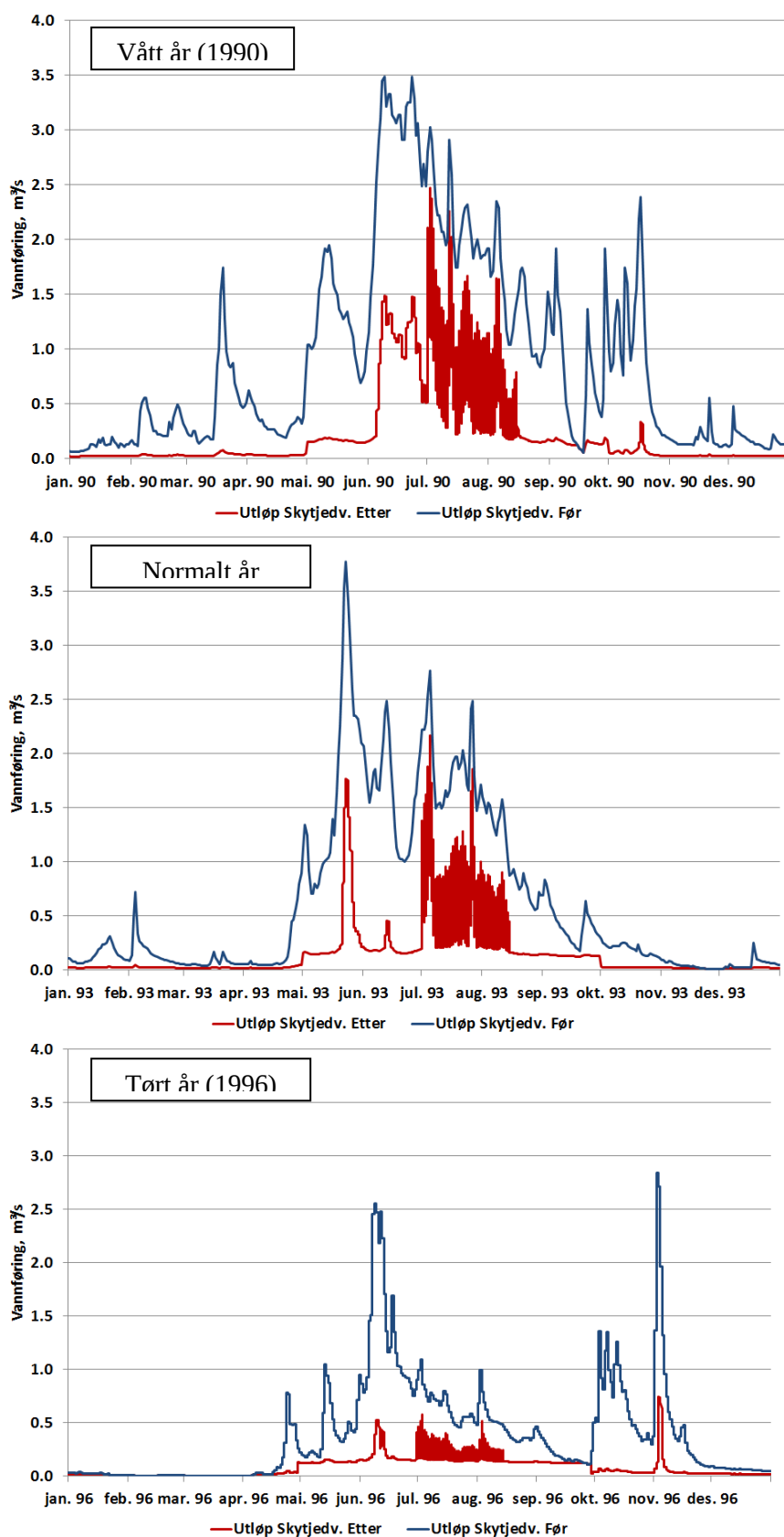
Ved toppen av Skytjedalsfossen vil det i normale og fuktige år i tillegg være perioder med vesentlig større vannføring enn planlagt pumpekapasitet, i hovedsak i mai og juni. I denne perioden er snøsmeltingen høy, og planlagt pumpekapasitet vil ikke være tilstrekkelig for å utnytte alt flomvannet. I fuktige 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 Skytjedalsvatn. 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 på Skytjedalsvatn er vist i tabell 4.2. I perioden 1.7-15.8 vil det være overløp i deler av døgnet alle dager.

Tabell 4.2. Antall dager med overløp og tilsig lavere enn minstevannføringen.

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

Vannføringsendringer i et vått, middels og tørt år er vist i figur 4.2. Ettersom pumpen stanses på dagen i høysesongen for turisttrafikk, inneholder figurene også informasjon om variasjonen i vannføring innenfor ett døgnet i denne perioden.



Figur 4.2. Vannføring ved utløpet av Skytjedalsvatnet før og etter utbygging i et vått, normalt og tørt år. Det er tatt hensyn til slipp av minstevannføring fra Skytjedalsvatnet. Rødt felt illustrerer vannføringen innenfor et døgn i perioden 1.7-15.8.

Vannføringsendringer ved Tveit (50.5) i Simadalen

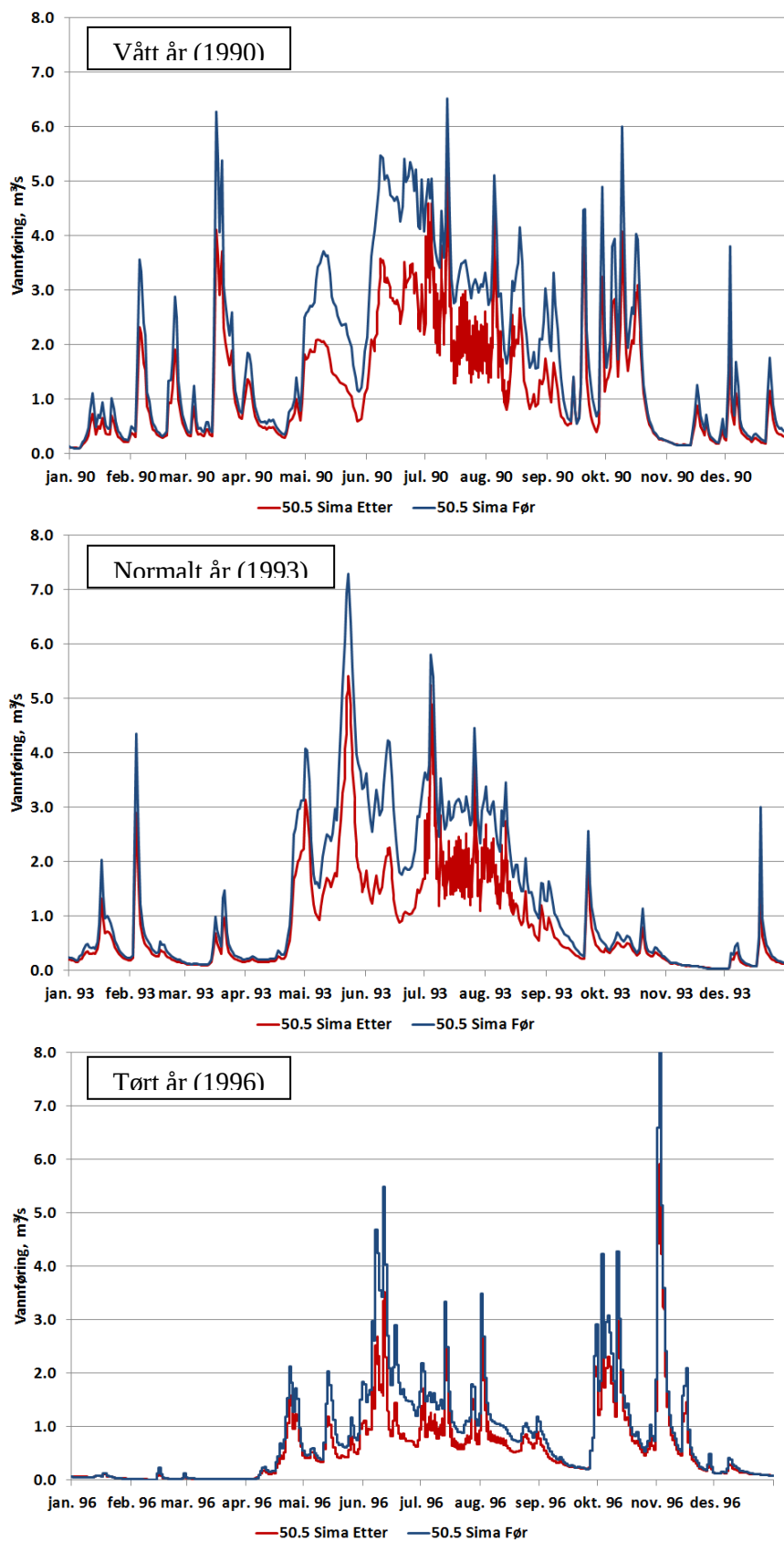
Det uregulerte tilsigsfeltet er på 16,1 km² (nedstrøms Skytjedalsvatn) sikrer stabil vannføring hele året, også etter utbygging. Restfeltet utgjør arealmessig ca. 55 % av dagens tilsigsfelt. Uregulert tilsig fra restfeltet er på gjennomsnittlig ca. 0,7 m³/s. Vannføringen reduseres med inntil planlagt pumpekapasitet, men overløp på Skytjedalsvatnet og bidraget fra restfeltet sikrer at vannføringen om sommeren typisk er mellom 0,5-3 m³/s. Den vil variere i takt med minsteslippet fra Skytjedalsvatn, 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 de øvre delene som fraføres, lite, og endringen i vannføringen blir derfor relativt liten, ettersom de nedre delene typisk er de som opplever 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 ca. 0,92 m³/s, som svarer til 67 % av dagens vannføring.

Vannføringsendringer i et tørt, vått og normalt år ved Tveit i Simadalen er vist i figur 4.3.

Vannføringsendringer ved utløpet av Sima i Simafjorden

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 uregulert 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).



Figur 4.3. Vannføring ved Tveit (50.5) i Simadalen før og etter utbygging i et vått, normalt og tørt år. Rødt felt illustrerer vannføringen innenfor et døgn i perioden 1.7-15.8.

5 METODE

5.1 Datagrunnlag

Tabell 5.1 gir en oversikt over de viktigste datakildene for rapporten.

Tabell 5.1. Viktig grunnlagsmateriale for rapporten

Tema	Materiale
Feltarbeid	20.-21. juli 2011
Muntlige kilder/e-post	Fylkesmannen i Hordaland Eidfjord kommune Olaf Bratland, Statens Naturoppsyn Grunneiere
Databaser/hjemmesider	Naturbasen http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/ Artskart http://artskart.artsdatabanken.no/

5.2 Kartleggingsenheter

Nedenfor følger en gjennomgang av de kartleggingsenheter som er benyttet.

Naturtyper

En naturtype er en ”ensartet avgrenset enhet i naturen som omfatter plante- og dyreliv og miljøfaktorer” (DN 2007). Vegetasjonen er viktig i avgrensingen av naturtyper, men naturtyper må ikke forveksles med vegetasjonstype (se for vegetasjonstype under). En naturtype vil normalt romme flere vegetasjonstyper.

Kartleggingen av naturtyper har vært gjennomført i samsvar med DN-håndbok 13 (2007) ”Kartlegging av naturtyper” og ”Norsk rødliste for naturtyper 2011” (Lindgaard & Henriksen 2011). I DN-håndbok 13 er det skilt ut 55 viktige naturtyper (tabell 5.2) som er viktige for det biologiske mangfoldet. Det er samtidig lagt opp til at det kan inkluderes såkalt ”andre viktige forekomster”.

Tabell 5.2. Utvalgte naturtyper (etter DN-håndbok nr. 13- 2007)

Myr	Rasmark, berg og kantkratt ¹⁾	Fjell	Kulturlandskap	Ferskvann/våtmark	Skog	Kyst og havstrand
Lavlandsmyr i innlandet	Sørvendt berg og rasmark	Kalkrike områder i fjellet	Slåttemark	Deltaområder	Rik edelløvskog	Sandstrand
Kystmyr	Kantkratt		Slåtte- og beitemyr	Evjer, bukter og vikar	Gammel edelløvskog	Strandeng og strandsump
Palsmyr	Nordvendt kystberg og blokkmark		Artsrik veikant	Mudderbank	Kalkskog	Tangvoll
Rikmyr			Naturbeitemark	Kroksjø, flomdam og meandrerende elveparti	Bjørkeskog m/høgstauder	Brakkvannsdelta
Kilde og kildebekk i lavlandet	Ultrabasiske og tungmetallrikt berg i lavlandet		Hagemark	Større elveør	Gråor-heggeskog	Rikt strandberg
	Grotter/gruver		Lauveng	Fossesprøytsone	Rik sumpskog	
			Høstingsskog	Viktig bekkedrag	Gammel lauvskog	
			Beiteskog	Kalksjø	Rik blandingsskog i lavlandet	
			Kystlynghei	Rik kulturlandskapsjø	Gammel barskog	
			Småbiotoper	Dam	Bekkekløft	
			Store gamle trær	Naturlig fisketomme innsjøer og tjern	Brannfelt	
			Parklandskap	Ikke forsurede restområder	Kystgransskog	
			Erstatningsbiotoper		Kystfuruskog	
			Skrotemark			

1) Under skoggrensen

Vegetasjonstyper og flora

Vegetasjon består av plantedekket og vegetasjonstyper innenfor et område. Begrepet flora omfatter planteartene, som utgjør vegetasjonen. I foreliggende rapport er rapporten ”Truede vegetasjonstyper i Norge ” (Fremstad & Moen 2001) lagt til grunn ved prioritering av viktige vegetasjonstyper.

Vilt

Vilt omfatter alle arter pattedyr, fugl, amfibier og krypdyr (DN 2007). De viktigste viltområdene i kommunene kartlegges gjennom viltområdekartlegging, som er en metode for innsamling av opplysninger om viktige viltforekomster. Det er utarbeidet viltområdekart for de fleste kommuner i Norge, og kartleggingen skal gjennomføres i samsvar med DN-håndbok 11 ”Viltkartlegging” (DN 2000). I foreliggende fagrapport er denne håndboka lagt til grunn for utvelgelse og vektning av områder.

Rødlistearter

Norsk rødliste for sjeldne og/eller truede arter ble revidert i 2010 (Kålås m.fl. 2010). En oversikt over de ulike kategorier som er benyttet for inndeling av rødlistede arter er gitt i tabell 5.3. I prinsippet er arter som er plassert i kategorier høyt oppe på listen (som RE og CR) mer truet enn de lavere nede.

Tabell 5.3. Rødlistekategorier

Kode	Kategorier	Kommentar
EX	Utdødd (Extinct)	En art er <i>utdødd</i> når det er svært liten tvil om at arten er globalt utdødd.
EW	Utdødd i vill tilstand (Extinct in the wild)	Arter som ikke lenger finnes frittlevende, men der det fortsatt finnes individer i dyrehager, botaniske hager eller lignende.
RE	Regionalt utdødd (Regionally extinct)	En art er <i>regionalt utdødd</i> når det er svært liten tvil om at arten er utdødd fra aktuell region (her Norge). For at arten skal inkluderes må den ha vært etablert reproduserende i Norge etter år 1800.
CR	Kritisk truet (Critically endangered)	En art er <i>kritisk truet</i> når best tilgjengelig informasjon indikerer at et av kriteriene A – E for kritisk truet er oppfylt. Arten har da ekstremt høy risiko for utdøing.
EN	Sterkt truet (Endangered)	En art er <i>sterkt truet</i> når best tilgjengelig informasjon indikerer at et av kriteriene A – E for sterkt truet er oppfylt. Arten har da svært høy risiko for utdøing.
VU	Sårbar (Vulnerable)	En art er <i>sårbar</i> når best tilgjengelig informasjon indikerer at et av kriteriene A – E for sårbar er oppfylt. Arten har da høy risiko for utdøing.
NT	Nær truet (Near threatened)	En art er <i>nær truet</i> når den ikke tilfredsstiller noen av kriteriene for CR, EN eller V, men er nære ved å tilfredsstille noen av disse kriteriene nå eller i nær fremtid.
DD	Datamangel (Data deficient)	En art settes til kategori <i>datamangel</i> når usikkerhet om artens korrekte kategori-plassering er svært stor, og klart inkluderer hele spekteret av mulige kategorier fra og med CR til og med livskraftig (LC).

5.3 Metoder for fastsetting av verdi, omfang og konsekvenser

Konsekvensvurderingene er utført i henhold til et metodesett som er beskrevet av Statens vegvesen (2006). Forutsetningene for å komme fram til en vurdering av konsekvensen er en systematisk gjennomgang av:

Verdi

Verdien kvantifiseres på en tre-delt skala: liten, middels og stor verdi. Kriterier for fastsetting av verdi er gitt i tabell 5.4. Klassifiseringen er hentet fra veilederen for kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (Korbøl m.fl. 2009), da denne er relevant for hoveddelen av tiltaket og også mer oppdatert enn håndbok 140 fra Statens Vegvesen.

Omfang

Omfangsvurderingene er et uttrykk for hvor store negative og positive endringer det aktuelle tiltaket vil medføre, og defineres etter en fem-delt skala, fra stor negativ til stor positiv. Kriteriene er hentet fra håndbok 140 fra Statens Vegvesen (Statens vegvesen 2006) og presentert i tabell 5.5.

Konsekvens

Tiltakets konsekvens fastsettes ved å sammenholde vurderingene av verdi og omfang i henhold til matrisen som er vist i figur 5.1.

Tabell 5.4. Kriterier for verdisetting av biologisk mangfold (etter Korbøl m.fl. 2009)

Tema/kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
Naturtyper www.naturbasen.no DN Håndbok 13: Kartlegging av naturtyper DN Håndbok 11: Viltkartlegging DN Håndbok 15: Kartlegging av ferskvannslokaliteter	- Naturtyper som er vurdert til svært viktige (verdi A) - Svært viktige viltområder (vektall 4-5) - Ferskvannslokalitetssom er vurdert som svært viktig (verdi A)	- Naturtyper som er vurdert til viktige (verdi B) - Viktige viltområder (vektall 2-3) - Ferskvannslokalitet som er vurdert som viktig (verdi B)	Andre områder
Rødlistede arter Norsk Rødliste 2010 www.artsdatabanken.no www.naturbasen.no	Viktige områder for: - Arter i kategoriene "kritisk truet" og "sterkt truet" i Norsk Rødliste 2010. - Arter på Bern liste II - Arter på Bonn liste I	Viktige områder for: - Arter i kategoriene "sårbar", "nær truet" eller "datamangel" i Norsk Rødliste 2010. - Arter som står på den regionale rødlisten.	Andre områder
Truede vegetasjonstyper Fremstad & Moen 2001.	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "akutt truet" og "sterkt truet"	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "noe truet" og "hensynskrevende"	Andre områder
Lovstatus Ulike verneplanarbeider, spesielt vassdragsvern.	Områder vernet eller foreslått vernet	- Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, og som kan ha regional verdi - Lokale verneområder (pbl.)	Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, og som er funnet å ha kun lokal naturverdi

Tabell 3.5. Kriterier for å bedømme omfanget for biologisk mangfold (etter Statens Vegvesen 2006)

Tema/Omfang	Stort positivt	Middels positivt	Lite/intet	Middels negativt	Stort negativt
Viktige sammenhenger mellom naturområder	Tiltaket vil i stor grad styrke viktige biologiske eller landskaps-økologiske sammenhenger	Tiltaket vil styrke viktige biologiske eller landskaps-økologiske sammenhenger	Tiltaket vil stort sett ikke endre viktige biologiske eller landskaps-økologiske sammenhenger	Tiltaket vil svekke viktige biologiske eller landskaps-økologiske sammenhenger	Tiltaket vil bryte viktige biologiske eller landskaps-økologiske sammenhenger
Arter (planter og dyr)	Tiltaket vil i stor grad øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst- og levevilkår	Tiltaket vil øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst- og levevilkår	Tiltaket vil stort sett ikke endre artsmangfoldet eller forekomst av arter eller endre deres vekst- og levevilkår	Tiltaket vil i noen grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller forverre deres vekst- og levevilkår	Tiltaket vil i stor grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller forverre deres vekst- og levevilkår

Verdi Ingen verdi				
Omfang		Liten	Middels	Stor
Stort positivt				Meget stor positiv konsekvens (++++)
				Stor positiv konsekvens (++++)
Middels positivt				Middels positiv konsekvens (++)
				Liten positiv konsekvens (+)
Lite positivt				Ubetydelig (0)
Intet omfang				Liten negativ konsekvens (-)
				Middels negativ konsekvens (- -)
Lite negativt				Stor negativ konsekvens (- - -)
				Meget stor negativ konsekvens (- - - -)
Middels negativt				
Stort negativt				

Figur 5.1. Konsekvensmatrise (fra Statens Vegvesen 2006)

5.4 Influensområdet

For å avgrense det geografiske området som omfattes av konsekvensvurderingene, må en fastsette en grense for tiltakets influensområde. Når det gjelder vegetasjon og flora vil influensområdet utgjøres av de områder som vil bli direkte berørt av inngrep og arealbeslag, samt en relativt begrenset sone rundt disse områdene. Her i inngår områder hvor lokalklimaet vil bli påvirket av forandret vannføring i berørte vassdrag, samt områder hvor fuktighetsforholdene i bakken vil kunne påvirkes av drenerings-effekter. For naturtyper vil influensområdet kunne være større ettersom verdien kan bli redusert selv om kun deler av naturtypen blir direkte påvirket.

Fugler og pattedyr kan i tillegg bli påvirket av forstyrrelser fra menneskelig aktivitet i planområdet. Dette gjelder i hovedsak i anleggsfasen. I driftsfasen er influensområdet stort sett begrenset til områder som blir direkte berørt av tiltaket.

5.5 Feltregistreringer

Influensområdet ble undersøkt for biologisk mangfold av Leif Appelgren den 20.-21. juli 2011. Områder som vil bli direkte berørt av tiltaket ble godt dekket og deler av øvrig influensområde ble også befart. De bratteste delene av Skytjefossen ble ikke befart da de er vanskelig fremkommelige eller utilgjengelige. Bilder fra befaringen er vist i vedlegg 1.

6 STATUSBESKRIVELSE

6.1 Kunnskapsstatus

Grunnlaget for rapporten er i hovedsak egne befaringer i juli 2011. Det er også innhentet data unntatt offentligheten fra Fylkesmannen i Hordaland. Det er gjennomført kartlegging av vilt i Eidfjord kommune (Mjøs & Overvoll 2006) og denne har blitt brukt for å få en oversikt over forekomster av vilt i kommunen. I tillegg er det innhentet muntlige opplysninger fra Eidfjord kommune, Statens Naturoppsyn og grunneiere. Datamaterialet vurderes som tilfredsstillende for å vurdere tiltakets konsekvenser for naturmiljøet i influensområdet, selv om feltarbeidet kun er representativt for en begrenset periode.

6.2 Naturgrunnlaget

Berggrunn

Berggrunnen i det berørte området består i stor grad av sure bergarter (gneis og granitt, www.ngu.no) som gir lite grunnlag for krevende plantearter. Det ble imidlertid funnet noen små bestander av planter og moser som viser at det finnes forekomster av kalk i berggrunnen.

Topografi

Skytjedalen er, særlig på nordsiden, omgitt av bratte bergvegger, mens dalbunnen er relativt flat. Også Simadalen er en markert dalgang med bratte lisider. Skytjedalselva renner i øvre del gjennom moderat hellende terreng for deretter å stupe bratt ned i Simadalen. Her danner den et spektakulært fossefall, Skytjefossen.

Klima

Årsnedbøren i området varierer fra 1000-1500 mm/år nede i dalgangene til 2000-3000 mm/år i tilgrensende fjellområder. Gjennomsnittstemperaturen over året ligger på 4-6 °C nede i dalgangene og rundt 0 °C på fjellet (alle tall bygger på normalen 1971-2000 og er hentet fra www.senorge.no).

Menneskelig påvirkning

Som tidligere nevnt er vassdragen allerede påvirket av regulering. Det ligger to støler i Skytjedalen. Fra Skytjedalsvatnet går det to turstier ned i Simadalen. Den ene går til Tveit og den andre går ned Bakkalaupet innerst i Simadalen.

6.3 Verneområder

Det er ingen vernede områder som vil bli direkte berørt av tiltaket. Skaupsjøen/Hardangerjøkulen landskapsvernområde ligger øst for Skytjedalen, og som nærmest ca. 2 km fra tiltaksområdet. Vernede områder har stor verdi.

Verdi		
Liten	Middels	Stor
		▲

6.4 Rødlistearter

Den eneste rødlistede arten som ble registrert under befaringen var strandsnipe. Arten er plassert i rødlistekategori NT (nær truet) på bakgrunn av en antatt bestandsnedgang på 15-30 %, omtrent tilsvarende den som er registrert i Sverige i de siste 15 år. Strandsnipe ble observert ved Skytjedalsvatnet og på to steder lenger oppstrøms i Skytjedalselva. 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 Simavassdraget mellom Tveit og utløpet i fjorden.

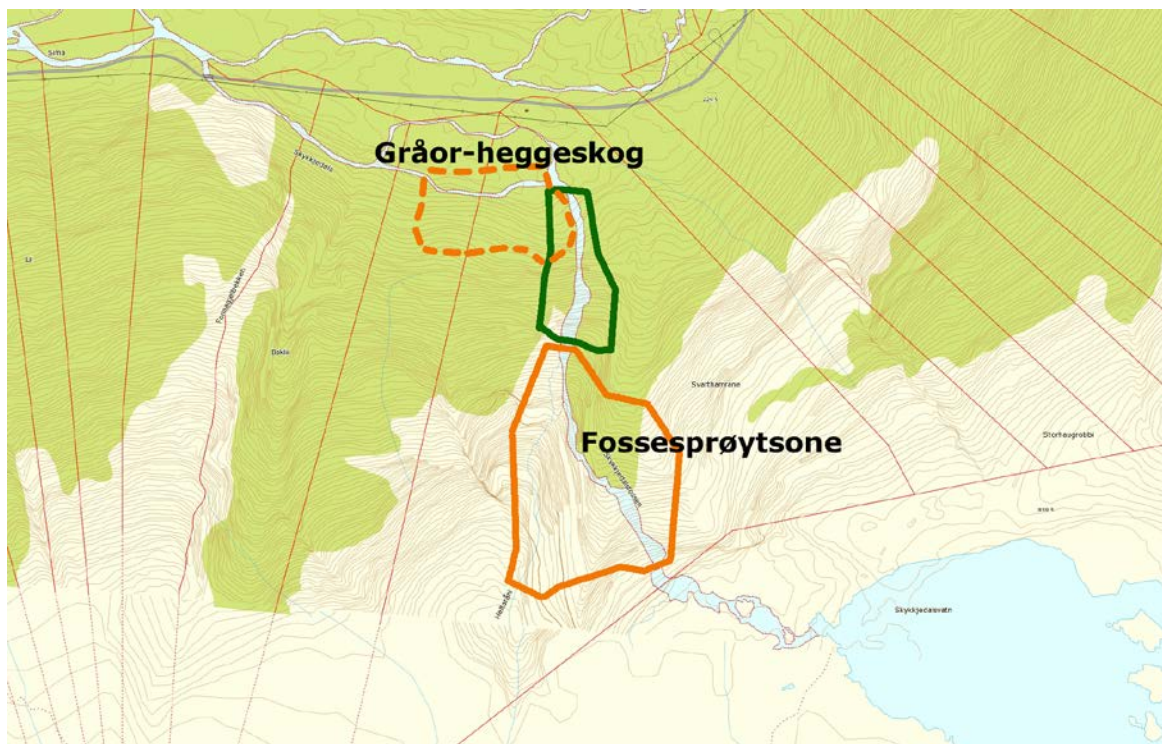
På Artskart (<http://artskart.artsdatabanken.no/>) er det registrert forekomst av den rødlistede planten jøkelstarr (rødlistekategori NT) i området ved Skytjedalsvatnet, uten nærmere spesifisert lokalitet. Arten ble ikke sett under befaringen og det ble heller ikke registrert noen andre sjeldne eller rødlistede planter.

Da Skytjedalsvatnet og Skytjedalselva er leveområde for den rødlistede strandsnipen får disse områdene middels verdi.

Verdi		
Liten	Middels	Stor
	▲	

6.5 Verdifulle naturtyper

Det er avgrenset tre områder med naturtyper som er prioritert ifølge DN (2007). Områdene er tegnet inn på kart (fig. 6.1) og beskrevet nedenfor.



Figur 6.1. Beliggenhet av viktige naturtyper (oransje) og områder med artsrik flora (grønt) i influensområdet for Skytjedal pumpe.

Fossesprøytsone E05

Elva fra Skytjedalsvatnet renner i fritt fall ned de bratte bergveggene mot Simadalen og danner her Skytjefossen. Like ved renner også Fonnastølbekken bratt utfor og de to vassdragene løper sammen et lite stykke nedenfor fossen. Ved fossefallene dannes det fosserøyk som gjør at tilgrensende bergvegger og rasmark holdes fuktige. I denne fossesprøytsonen er det utviklet en relativt stor fosse-eng (fig. 6.2). Fosseberg og fosse-eng er vurdert som nær truet (NT) i den nye rødlisten for naturtyper (Lindgaard & Henriksen 2011). Da det var vanskelig å ta seg frem i området ble ikke fosse-engen nøyaktig undersøkt, men det ble på avstand notert skogstorkenebb, tyrihjelms og trolig ballblom. Fossesprøytsonen påvirker

et relativt stort område og har sikkert betydning for mose- og lavflora i området. Selv om store deler av fossesprøytsonen ikke var mulig å undersøke og det ikke ble notert noen rødlistede eller sjeldne arter er det et visst potensial for forekomst av rødlistede laver og moser. Da fossesprøytsonen er relativt stor er den vurdert som viktig og får middels verdi.

Verdi		
Liten	Middels	Stor
▲		



Figur 6.2. Fossesprøytsone med fosse-eng ved Skytjefossen (til venstre) og Fonnastølbekken (til høyre).

Gråor-heggeskog F05

I et område langs Skytjedalselva og et stykke oppetter skråningen mot Skytjefossen er det en frodig gråorskog (fig. 6.3). I lavere deler er skogen tydelig flompåvirket, men flomsonen er relativt liten. Feltsjiktet er dominert av urter, bregner og gras. Her vokser bl.a. skogsvingel, myskegras, sauetelg, junkerbregne, tyrihjel, skogstjerneblom, myske og trollurt. Det er rikelig med stående død ved i området og også noen liggende døde trær. På trær ble det notert noen laver i Lobarion-samfunnet, for eksempel skrubbenever *Lobaria scrobiculata*, kystvrenge *Nephroma laevigatum* og grynvreng *Nephroma parile*. Ingen sjeldne eller rødlistede arter ble funnet men sannsynligheten for forekomst av slike arter vurderes som relativt høy. Avgrensingen av området er usikker. Det er derfor vanskelig å gjøre en vurdering av områdets verdi, da størrelsen er en av de ting som skal ligge til grunn for vurderingen. Da kvaliteten på områdene som ble undersøkt vurderes som relativt høy gis gråor-heggeskogen middels verdi.

Verdi		
Liten	Middels	Stor
▲		



Figur 6.3. Gråor-heggeskog nedstrøms Skytjefossen

6.5.1 Karplanter, moser og lav

Fra eksisterende inntak til Skytjedalsvatnet

Den øvre delen av tiltaksområdet (fra eksisterende inntak, langs pumpelinjen og frem til Skytjedalsvatnet) er dominert av fattige myrområder og, i mindre grad, fattig fjellhei. Det ble ikke funnet noen sjeldne eller rødlistede arter i dette området, og flora og vegetasjonen er stort sett representativ for regionen. Vanlige arter er bl.a. bjørneskjegg, snipestarr, duskull, torvull, rabbesiv, finnskjegg, hvitlyng og krekling. Området har liten verdi for vegetasjon og flora.

Skytjedalsvatnet

Ved Skytjedalsvatnet forekommer mange av de samme artene som i området beskrevet ovenfor. Noen steder er det små forekomster av mer krevende arter som hvitsoleie og svarttopp. Mesteparten av strendene er relativt bratte og steinete, men i østre enden av vannet er det et stort deltaområde med lavlendte strender. Deler av deltaområdet er dekket av tett vegetasjon av vier. Området har liten verdi for vegetasjon og flora.

Det bratte området nedenfor Skytjefossen

I skogen like ved elva forekommer bl.a. trollurt, hengeaks og myskegras som typisk vokser i rikere skogmiljø. På fuktig berg ved elva finnes også bergfrue. I skogkanten finnes flere fuktighetskrevede moser som heimose *Anastrepta orcadensis*, skjerfrose *Apometzgeria pubescens*, småstylte *Bazzania tricenata* og fleinljåmose *Dicranodontium denudatum*. På blokker i skogen ble det bl.a. funnet flatfelmose *Neckera complanata* og hårbarnmose *Plagiothecium piliferum*. På bergvegger ved elva vokser bl.a. reipknausing *Grimmia funalis*, seteraknausing *Grimmia longirostris*, krusknausing *Grimmia torquata*, faksbustehette *Orthotrichum rupestre*, svagråmose *Racomitrium macounii* og fjellgullhette *Ulota curvifolia*. Vanlige moser i selve bekkeløpet er rødmesigmose *Blindia acuta*, trinnbekkemose *Hygrohypnum alpinum*, klobekkemose *Hygrohypnum ochraceum*, sprikesleivmose *Jungermannia obovata*, mattehutremose *Marsupella emarginata*, buttgråmose *Racomitrium aciculare* og bekketvebladmose *Scapania undulata*. Den sjeldne mosen bregnejarnmose *Plagiothecium platyphyllum* ble funnet her i 1901. Ifølge Artskart er denne arten kun kjent fra 14 lokaliteter i landet, hvorav ytterligere tre i Hordaland. Ved Skytjefossen er det en relativt stor fossesprøytsone. Også

gråor-heggeskogen går inn i nedre del av dette området. Disse naturtypene er beskrevet ovenfor i kap. 6.5. Relativt rik karplanteflora og stort artsmangfold av moser gjør at området vurderes å ha liten-middels verdi for vegetasjon og flora.

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 i kap. 6.5. Også lenger nedstrøms er det i hovedsak gråorskog med selje og rogn som dominerer, men disse områdene er ikke vurdert som like verdifulle. Feltsjiktet er likevel frodig med arter som mjødurt, skogburkne, hvitbladtistel, strandrør, vendelrot, skogsalat, skogstorkenebb, trollurt og skogstjerneblom. Det ble tatt enkelte stikkprøver på moseforekomster i selve elveløpet ned til ca. 2,5 km oppstrøms Simas utløp i fjorden. Mange av artene var de samme som er nevnt over, men det ble også funnet sumplundmose *Brachythecium rivulare*, kjølelvemose *Fontinalis antipyretica* og *Platyhypnidium riparioides*. Området har en frodig vegetasjon men ingen sjeldne arter er kjent og det vurderes å ha liten verdi for vegetasjon og flora.

Nettilknytning til pumpestasjon

Luftledningen fra Simadalen og opp langs fjellsiden mot Skytjedalsvatnet går gjennom områder som er bevokst med bjørke- og gråorskog. Feltsjiktet er frodig og består til stor del av urter og gras som skogburkne, skogstorkenebb, tyrihjel, mjødurt, vendelrot, engsoleie og sølvbunke. Resterende deler av kraftlinjen vil bli lagt på bunnen av Skytjedalsvatnet og i rørgaten frem til pumpestasjonen. Området som krysses av luftledningen vurderes å ha liten verdi for vegetasjon og flora.

Samlet vurdering av influensområdets verdi for 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.

Område	Verdi		
	Liten	Middels	Stor
Nedenfor Skytjefossen		▲	
Øvrig influensområde	▲		

6.5.2 Vilt

Fugl

Det er kjent to reirplasser for kongeørn innenfor influensområdet, men ytterligere reirplasser kan ikke utelukkes (G. Bergo, pers. medd.). Under befaring den 20. juli 2011 ble det observert en gammel kongeørn som landet i indre del av Skytjedalen. Det er derfor sannsynlig at dalen inngår i et territorium til et kongeørnpar. Det er ikke kjent forekomst av andre rovfugler, men sannsynligvis hekker fjellvåk i influensområdet i bra smånagerår. Tårnfalk og dvergfalk er også sannsynlige hekkfugler i området, i hvert fall enkelte år.

Den rødlistede strandsnipen ble observert ved Skytjedalsvatnet og Skytjedalselva under befaring den 20. juli (se kap. 6.4).

Blant øvrige fugler som ble observert i selve Skytjedalen kan nevnes fossekall, rødstilk, steinskvett, gulerle, blåstrupe og sivspurv. Fossekall ble sett ca. 700 m nedstrøms eksisterende inntak. Rødstilk ble observert både like vest for Skytjedalsvatnet og ca. 1 km øst for vannet. Gulerle ble observert ved sørøstsiden av Skytjedalsvatnet. Ifølge Mjøs & Overvoll (2006) har Eidfjord den eneste faste hekkebestanden av gulerle i Hordaland, og arten er her helt på vestgrensen for sitt utbredelsesområde. Blåstrupe og sivspurv ble observert i tilknytning til vierbestand øst for vannet. Alle artene utenom fossekall oppviste en eller annen form for hekkeatferd. Det er imidlertid sannsynlig at også fossekall hekker

ved elva oppstrøms 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.

Ifølge lokalkjente var det tidligere en del måker og ender i Skytjedalsvatnet, men i seinere tid har det kun vært tilfeldige observasjoner av vannfugler.

I de lavereliggende delene av influensområdet ble det kun observert vanlige spurvefugler som løvsanger, gransanger, gråsisik, kjøttmeis, blåmeis etc. I Naturbase er det ellers registrert hekkeområder for dvergspett, hvitryggspett og gråspett i Simadalen.

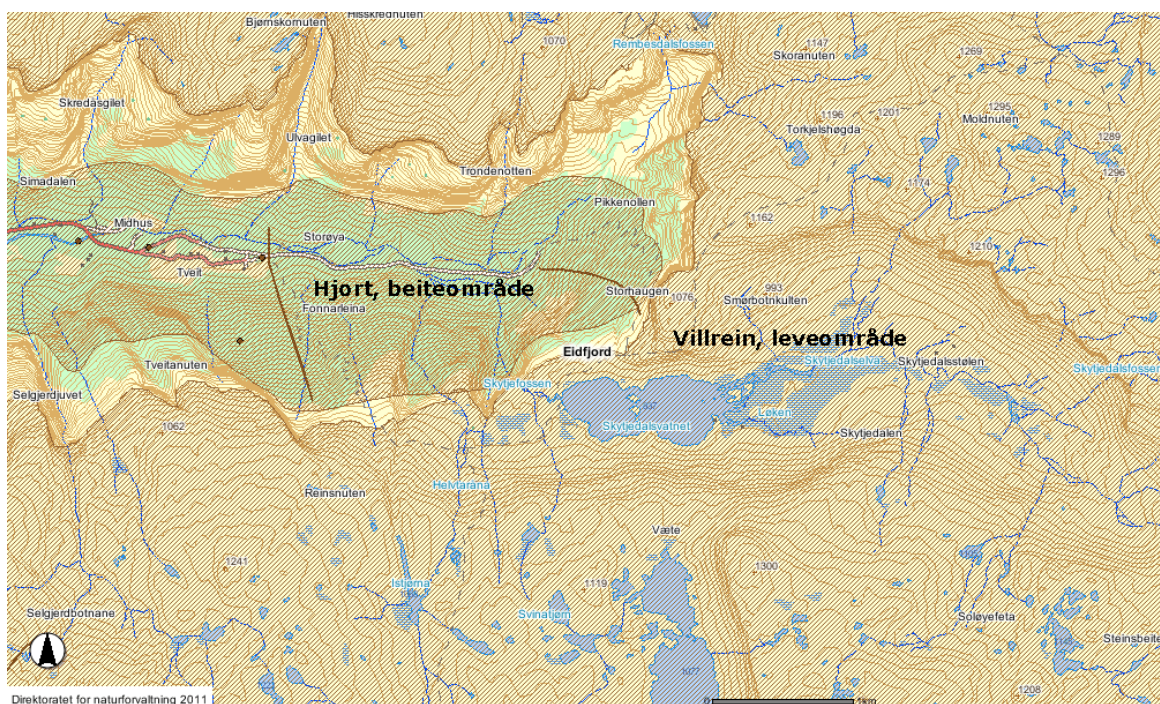
Da influensområdet inngår i et hekkeområde for kongeørn får området stor verdi.

Verdi		
Liten	Middels	Stor
		▲

Pattedyr

I de lavereliggende deler av influensområdet er det i Naturbase registrert beiteområde og to trekkveier for hjort (fig. 6.4). Ifølge Mjøs & Overvoll (2006) har Eidfjord en god bestand av hjort. Simadalen er et viktig område for hjort og en del hjort går opp i Skytjedalen sommerstid. Elgbestanden i kommunen er beregnet til 50-100 dyr og elgen er vanligvis å finne høyere opp mot fjellet enn hjort. Rådyr er sjelden i Eidfjord. De høyereliggende delene av influensområdet inngår i leveområdet til villrein. Ifølge Jostein Hovland, Simadal Sameiga, har det vært lite rein i området etter at den eksisterende kraftutbyggingen ble gjennomført. Av større rovdyr forekommer rødrev, mens fjellrev, gaupe og jerv kun forekommer som sjeldne streifdyr. Bestandene av pattedyr vurderes som representative for regionen og har liten verdi.

Verdi		
Liten	Middels	Stor
▲		



Figur 6.4. Artsdata fra Naturbase (<http://www.dirnat.no/kart/naturbase/>). I influensområdet er det beiteområde for hjort og leveområde for villrein. Brune streker er trekkveier for hjort.

6.6 Akvatisk miljø

Det er ingen ferskvannslokaliteter innenfor influensområdet som er vurdert som særlig verdifulle. I den nye rødlisten for naturtyper (Lindgaard & Henriksen 2011) 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 Rødlisten for naturtyper er det ikke gjort forskjell på verdisetting av upåvirkede og påvirkede lokaliteter. Med tanke på at 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.

7 VURDERING AV OMFANG OG KONSEKVENNS

7.1 Problemstillinger

Nedenfor gis en kortfattet oversikt over de problemstillinger som er tatt i betraktning ved vurdering av tiltakets omfang.

Naturtyper, vegetasjon og flora

For temaet naturtyper, vegetasjon og flora er potensielle virkninger av direkte arealbeslag, graving/markforstyrrelser, vannstand- og vannføringsendringer vurdert.

Vilt

En utbygging vil medføre forskjellige former for påvirkninger av viltet i influensområdet. I anleggsperioden vil økt menneskelig aktivitet, helikoptertrafikk og støy kunne gi forstyrrelser av det lokale viltet i større eller mindre grad, alt etter hvilke arter det gjelder.

Ulike arter vil reagere forskjellig på forandringer i nærmiljøet, men erfaringsmessig vil de fleste arter kunne tilpasse seg inngrepsområder etter en tid, særlig i dette tilfellet hvor inngrepene er av lite arealmessig omfang.

Endret vannføring og vannstand kan ha negative virkninger for arter som er knyttet til vann, som for eksempel strandsnipe og fossefall. Virkningstypene kan være ulike fra art til art, men redusert vanddekket areal eller ustabile forhold langs strandlinjer kan gi dårligere hekke- og næringsbetingelser for flere arter.

Det er godt dokumentert at kollisjon med kraftledninger utgjør en dødelighetsfaktor for fugl (se bl. a. Bevanger og Thingstad 1988, Munkejord 1995 og Ålbu 1983). For en del fuglearter utgjør også elektrokusjon en vesentlig dødelighetsfaktor. Denne problematikken er først og fremst knyttet til ledninger med liten spenning, som er aktuell ved utbyggingen av Skytjedal pumpe (se for eksempel Bevanger 2011). Det er usikkert hvordan kollisjon med kraftledninger virker på populasjonsnivå. Bestandsreduksjoner vil først komme når dødeligheten overstiger reproduksjonen. Kraftledningsdøden må derfor ses i sammenheng med andre tapsårsaker og artens reproduksjonspotensial.

I Norge er villreinen gitt spesiell fokus i forbindelse med etablering av nye kraftledninger. I dette tilfellet er det imidlertid ikke aktuelt med luftspenn innenfor potensielle villreinområder.

Utfordringer

Det vil alltid være problematisk å vurdere virkninger på flora og fauna. Selv om det vurderes at utbygginger kan ha negative virkninger på bestemte forekomster, er det vanskelig å si om dette har bestandsmessige virkninger. For å kunne vurdere virkninger på bestandsnivå er det ellers avgjørende at det er god kunnskap om den lokale bestandssituasjonen og tålegrenser for forandringer som

forstyrrelser og vannførendringer for vedkommende art. I praksis er det ikke mulig å tilegne seg denne kunnskapen uten at populasjonene er godt undersøkt over tid. Konsekvensvurderinger på bestandsnivå vil derfor normalt være beheftet med betydelige feilkilder.

7.2 Vurdering av omfang

7.2.1 Verneområder

Tiltaket vurderes ikke å få noen alvorlige virkninger for Skaupsjøen/Hardangerjøkulen landskapsvernområde. Helikoptertransport i tilknytning til anleggsarbeid vil muligens kunne virke forstyrrende på vilt i verneområdet. Hvis helikoptertransportene vil gå korteste veien til og fra Eidford er avstanden til landskapsvernområdet så stor at virkningene vurderes som ubetydelige. Det betyr at virkningene ikke vil ha noe vesentlig omfang.

Virkningsomfang						
Stort negativt	Middels negativt	Lite negativt	Intet	Lite positivt	Middels positivt	Stort positivt
			▲			

7.2.2 Røddlistearter

Anleggsfasen

Den rødlistede strandsnipen er forholdsvis lite sensitiv for forstyrrelser i 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 i hekketiden vil derfor være en trussel kun når dette blir utført nær strandsnipens reirplasser.

Driftsfasen

Da det ikke vil bli noen endring i vannføringen oppstrøms Skytjedalselva vil de strandsnipen som bruker dette området ikke bli påvirket i driftsfasen. For fugler som hekker ved Skytjedalsvatnet vil endringer i vannstandsregimet i noen grad kunne påvirke fødetilgangen langs strendene. Forandringen vurderes imidlertid å bli så liten at virkningene vil være ubetydelige. Fra Skytjedalsvatnet og ned til fjorden vil vannføringen bli redusert i avtagende grad nedover Simavassdraget. Forandringene vurderes imidlertid ikke å være store nok til å ha noen vesentlig innvirkning på strandsnipens levestandard.

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

Virkningsomfang						
Stort negativt	Middels negativt	Lite negativt	Intet	Lite positivt	Middels positivt	Stort positivt
			▲			

7.2.3 Verdifulle naturtyper

Fossesprøytsone E05

Redusert vannføring vil føre til redusert forekomst av fossesprut og fosserøyk. Slipp av minstevannføring over hele året vil imidlertid bidra til å opprettholde et visst fuktighetsnivå. I turistsesongen (1.7-15.8) vil vannføringen være tilnærmet naturlig i deler av døgnet.

I perioden oktober-april, dvs 7 måneder/år, vil det stort sett ikke vil forekomme flomoverløp. Slipp av minstevannføring gir et visst bidrag men er for lite til å bidra til fossesprøyt. Da dette sannsynligvis ikke er den mest kritiske tiden, hverken for fosse-engen eller for fuktkrevende moser og lav, vurderes det at de negative effektene av redusert vannføring vinterstid vil være små. Lokalitetens skyggefulle beliggenhet i en nordvendt bergside gjør i tillegg at uttørkingseffektene er små.

For de resterende 5 månedene av året, mai-september, viser de beregninger som er gjort at vannføringen i et normalt år vil være redusert til kun minstevannføring under omtrent halve perioden (se fig. 4.2). Flomoverløpene vil samtidig bli redusert i frekvens og størrelse. I et tørt år vil vannføringen stort sett være redusert til kun minstevannføring under hele perioden. I et vått år vil det kunne være flomoverløp mer enn halve perioden men flomtoppene vil være omtrent halvert i størrelse. Redusert størrelse på flomoverløpene vil føre til at fossesprut og fosserøyk vil bli redusert og ikke påvirke like store områder som de gjør i dag. Redusert frekvens på flomoverløpene vil føre til at de områder som likevel blir påvirket av fosserøyk vil løpe større risiko for periodevis uttørking.

Det er vanskelig å si akkurat hvordan forandringene i vannføring vil påvirke fossesprøytsonen og fosse-engen. 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 det minste 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 fuktkrevende arter reduseres. Arter med små populasjoner vil risikere å utgå fra området. Det vurderes at virkningene av tiltaket vil få middels negativt omfang.

Virkningsomfang						
Stort negativt	Middels negativt	Lite negativt	Intet	Lite positivt	Middels positivt	Stort positivt
▲						

Gråor-heggeskog F05

For store deler av gråorskogen vil redusert vannføring sannsynligvis ha liten betydning. De deler av skogen som regelmessig er utsatt for flom vil kunne bli negativt påvirket da tilførsel av sediment og næringsstoffer vil bli redusert, men slike områder utgjør kun en svært begrenset del av naturtypen. Muligens vil luftfuktigheten i området bli litt redusert, noe som kan ha negativ innvirkning på fuktkrevende lav og moser, men denne effekten vurderes å være marginal. Tiltakets virkninger på gråorskogen vurderes å få lite negativt omfang.

Virkningsomfang						
Stort negativt	Middels negativt	Lite negativt	Intet	Lite positivt	Middels positivt	Stort positivt
▲						

7.2.4 Karplanter, moser og lav

Direkte arealbeslag (pumpestasjon, inntak, nettilknytning) samt nedgraving av pumpe- og overføringsledning vil føre til lokale påvirkninger på vegetasjon og flora. Da det ikke er kjent noen sjeldne eller truede arter eller vegetasjonstyper i de berørte områdene antas det at kun trivielle miljøer og vanlige arter vil bli berørt av disse tiltakene.

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, selv om arter som vokser i strandsonen vil kunne få noe reduserte bestander.

Redusert vannføring i Skytjedalselva vil sannsynligvis kunne føre til de største forandringene for floraen. For mange karplanter, moser og lav ved Skytjefossen vil leveforholdene bli svekket. Arter som vokser i og ved vannstrengen og som er avhengig av stendig vanntilførsel eller høy luftfuktighet vil sannsynligvis bli redusert i forekomst. Arter med små populasjoner eller særlig sensitive arter vil risikere å utgå fra området. Virkningene for karplanter, moser og lav i dette området vurderes å få middels negativt omfang.

I øvrige deler av influensområdet vurderes virkningene av tiltaket å få lite negativt omfang.

	Virkningsomfang					
	Stort negativt	Middels negativt	Lite negativt	Intet	Lite positivt	Middels positivt
Nedenfor Skytjefossen		▲				
Øvrig influensområde			▲			

7.2.5 Vilt

Fugl

Anleggsfasen

Anleggsarbeidet vil kunne føre til forstyrrelser for de fugler som hekker i tilknytning til anleggsområdet. Når det gjelder spurvefugler, som er den mest artsrike gruppen, er disse vanligvis tilpasningsdyktige og mindre følsomme overfor forstyrrelser enn større fugler. De har også små hekkeområder og mulighet å flytte til nærliggende områder dersom de blir forstyrret.

For rødstilk og eventuelle andre vadefugler som hekker i området gjelder stort sett de samme forutsetninger som for strandsnipe (se kap. 7.2.2).

Kongeørn og andre rovfugler kan være svært sensitive overfor forstyrrelser, særlig i begynnelsen av hekketiden. Alle former for forstyrrelser under etableringen av hekkingen kan føre til avbrutt hekking. Når det gjelder Skytjedal pumpe antas det at kjente hekkeplasser ligger utenfor influensområdet for anleggsarbeid øst for Skytjedalsvatnet. Når det gjelder anleggsarbeid ved vannets utløp og nettraseen fra vannet og ned i dalen er det imidlertid risiko for forstyrrelse av hekkende kongeørn. Også helikoptertransport til og fra anleggsområdene 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 redusert.

Dersom anleggsarbeidet legges utenfor den mest sensitive tiden for kongeørn (feb.- slutten av mai) og helikoptertransport begrenses til faste traseer utenom de viktigste områdene vurderes virkningene i anleggsfasen å få lite negativt omfang. (Opplysninger om reirlokaltetene er unntatt offentligheten, og derfor ikke presentert i rapporten).

Driftsfasen

Hverken endret vannregime i Skytjedalsvatnet eller endret vannføring i berørte vassdrag vurderes å påvirke fuglelivet i nevneverdig grad.

Når det gjelder linjen for nettilknytning er det kun en kort strekning som vil gå som luftspenn, og her vil traseen gå gjennom eller over skog. Kraftledningen vil her gå ned den meget bratte fjellsiden, og kan utgjøre en kollisjonsfare for fugler som flyr langs fjellsiden. Hvor stor trussel dette alternativet vil utgjøre er til dels avhengig av hvor høyt over skogen linene vil gå, og dermed i hvor stor grad traseen krysser fuglenes naturlige flyruter. Traseen 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 med kraftledninger.

Det vil også være risiko for at fugler blir drept gjennom elektrokusjon. Her er det særlig store rovfugler som er utsatt, ettersom disse har lange vinger som kan komme i kontakt med leder og jord samtidig. Risikoen kan elimineres/redueres gjennom bruk av isolerte liner eller gjennom spesiell design av stolpene (se for eksempel Bevanger 2011, Lislevand 2004 og NVE 2011).

Eventuell helikoptertrafikk i tilknytning til vedlikehold og tilsyn av anlegget vil kunne medføre forstyrrelser for enkelte fuglearter. Mest aktuelt er her kongeørn. Hvis flyrutene legges utenfor nærområdene til kjente hekkelokalteter under den sensitive perioden vil slike forstyrrelser sannsynligvis bli ubetydelige.

Det er vanskelig å si i hvor stor grad traseen vil berøre områder som blir mye benyttet av flygende fugl, men virkningsomfanget settes til lite-middels negativt.

Fase	Virkningsomfang						
	Stort negativt	Middels negativt	Lite negativt	Intet	Lite positivt	Middels positivt	Stort positivt
Anleggsfasen	▲						
Driftsfasen	▲						

Pattedyr

Anleggsfasen

Økt menneskelig aktivitet og støy fra anleggsarbeid vil kunne gi forstyrrelser av elg, hjort, rein og i mindre grad andre pattedyr. Graden av forstyrrelse vil variere, alt etter hvilke arter det gjelder. Elg, hjort og rein vil sannsynligvis unngå et område rundt anleggsområdet. Helikoptertrafikk i tilknytning til anleggsarbeidet vil kunne føre til at dyrene unngår et relativt stort område. Forstyrrelsene vil sannsynligvis få liten betydning da de vil være overgående og dyrene sannsynligvis har tilgang til alternative områder under denne perioden. Det vurderes at virkningene av anleggsfasen vil få lite negativt omfang.

Driftsfasen

Det antas at forstyrrelseseffektene fra anleggsarbeidet vil avta relativt raskt og at situasjonen i tiltaksområdet etter hvert vil bli stort sett som før tiltaket. Det vurderes at virkningene av driftsfasen vil få intet - lite negativt omfang.

Fase	Virkningsomfang					
	Stort negativt	Middels negativt	Lite negativt	Intet	Lite positivt	Middels positivt
Anleggsfasen			▲			
Driftsfasen				▲		

7.2.6 Akvatisk miljø

Virkningene på Skytjedalsvatnet vurderes å bli ubetydelige og forholdene etter utbygging vil stort sett ikke skille seg fra dagens situasjon. Når det gjelder Skytjedalselva er de naturlige vannstandsvariasjonene så store og elveløpet så bratt at elven med stor sannsynlighet også i naturlig tilstand er et dårlig miljø for fisk og andre akvatiske dyr. Virkningsomfanget vurderes å bli intet-lite negativt.

7.2.7 Konsekvensvurdering

Utbyggingen vil ha middels negativ konsekvens for naturtypen fossesprøytsone ved Skytjedalsfossen, og for floraen tilknyttet området nedenfor fossen. For øvrige forekomster vil konsekvensene bli relativt små.

Tabell 7.1 gir en oversikt over omfangs- og konsekvensvurderingene.

Tabell 7.1. Sammenstilling av verdi, omfang og konsekvenser

Tema	Verdi	Virkningsomfang	Konsekvens
<u>Verneområder</u>	Stor	Intet	Ubetydelig (0)
<u>Rødlistearter</u>	Middels	Intet - lite negativt	Ubetydelig - liten negativ (0 / -)
<u>Viktige naturtyper</u>			
Fossesprøytsone E05	Middels	Middels negativt	Middels negativ (- -)
Gråor-heggeskog F05	Middels	Lite negativt	Liten negativ (-)
<u>Karplanter, moser og lav</u>			
Nedenfor Skytjefossen	Liten-middels	Middels negativt	Liten - middels negativ (- / - -)
Øvrig influensområde	Liten	Lite negativt	Ubetydelig - liten negativ (0 / -)
<u>Vilt</u>			
<u>Anleggsfasen</u>			
Fugl	Stor	Lite negativt	Liten negativ (-)
Pattedyr	Liten	Lite negativt	Ubetydelig - liten negativ (0 / -)
<u>Driftsfasen</u>			
Fugl	Stor	Lite-middels negativt	Liten - middels negativ (- / - -)
Pattedyr	Liten	Intet - lite negativt	Ubetydelig (0)
<u>Akvatisk miljø</u>	Liten	Intet - lite negativt	Ubetydelig (0)

Alternative utbyggingsløsninger

En økt regulering av Skytjedalsvatnet fra 25 cm til 50 cm vurderes ikke i nevneverdig grad å påvirke konsekvensvurderingene.

8 AVBØTENDE TILTAK

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

For nettilknytningen anbefales bruk av tekniske løsninger som forhindrer eller reduserer risikoen for at fugler blir drept gjennom elektrokusjon. Dette kan enten gjøres gjennom å isolere hele eller deler av ledningene eller å bruke en design på stolpene som reduserer risikoen for at fugler skall kortslutte ledningene (Forskjellige tekniske løsninger er beskrevet i Bevanger 2011, Lislevand 2004 og NVE 2011).

Helikoptertransport bør unngås under perioder som er særlig sensitive for kongeørn (februar – slutten av mai). Transportene bør også følge faste traseer slik at viltet har mulighet å tilpasse seg forstyrrelsene. Hvis det blir nødvendig med helikoptertransport i perioden februar – slutten av mai under driftsfasen bør det tas kontakt med Fylkesmannen for å unngå flyging i særlig sensitive områder for kongeørn.

Anleggsarbeid ved luftlinjen fra Skytjedalsvatnet ned til Simadalen og ved utløpsterskelen bør unngås under perioder som er særlig sensitive for kongeørn (februar – slutten av mai).

Ved graving av grøft for overførings- og pumpeledning anbefales at det øverste jordlaget tas til vare og legges tilbake etter utført arbeid slik at den stedege floraen kan reetableres.

9 REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA

Bevanger, K. 2011. Kraftledninger og fugl. Oppsummering av generelle og nettspesifikke problemstillinger. - NINA Rapport 674.

Bevanger, K. & Thingstad, P.G. 1988. Forholdet fugl - konstruksjoner for overføring av elektrisk energi - En oversikt over kunnskapsnivået. ØKOFORSK utredning; 1: 1-133.

Colman, J. og Eftestøl, S. 2006. Konsekvensutredning 420 kV ledning Sima- Samnanger - Villrein og tamreinlag.

Direktoratet for Naturforvaltning 2000. Viltkartlegging. DN-håndbok 11.

Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av naturtyper - Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13 2. utgave 2006 (oppdatert 2007).

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

Fremstad, E. & Moen, A. 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. Rapport botanisk serie 2001-4. NTNU.

Korbøl, A., Kjellebold, D. & Selboe, O.-K. 2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. NVE.

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

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

Lislevand, T. 2004. Fugler og kraftledninger - Metoder for å redusere risikoen for kollisjoner og elektrokusjon. NOF rapport nr 2 – 2004.

Mjøs A.T. & Overvoll, O. 2006. Viltet i Eidfjord. Kartlegging av viktige viltområde og status for viltartane. Eidfjord kommune og Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 3/2006.

Munkejord, Å. 1995. Kraftledninger og fugledød på Jæren. Fylkesmannen i Rogaland.

NVE. 2011. Fugl og kraftledninger - Tiltak som kan redusere fugledød.
<http://www.nve.no/Global/Konsesjoner/Nett/Fugl%20og%20kraftledninger.pdf>

Sandven, O. R., Gabrielsen, S-E., Barlaup B. T., Lehmann B. G., Wiers T., Skoglund H. & Halsvorsen G. A. 2009. Statusrapport for langsiktige undersøkelser av laksefisk i seks regulerte vassdrag i Hardanger 2007-2008. Laboratoriet for ferskvannsekologi og innlandsviske. LFI-rapport nr.: 166

Statens vegvesen. 2006. Konsekvensanalyser. Håndbok 140.

Ålbu, Ø. 1983. Kraftlinjer og fugl. K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1983-8: 1-60.

Kilder på internett

Artskart <http://artskart.artsdatabanken.no/>

Artsdatabanken, Norsk rødliste <http://www.artsdatabanken.no/Article.aspx?m=39&amid=1864>

Direktoratet for naturforvaltning, Naturbase <http://dnweb12.dinrat.no/nbinnsyn/>

VEDLEGG 1 – BILDER FRA TILTAKSOMRÅDET



Simadalen sett fra øst



Bratte fjellsider på nordsiden av Skytjedalen



Deltaområdet ved den østlige enden av Skytjedalsvatnet



Myrområder øst for Skytjedalsvatnet



Eksisterende inntak i Skytjedalselva



Skytjedalen sett fra øst



Jordlagre i deltaområdet øst for Skytjedalsvatnet



Skytjedalsvatnet sett fra vest



Fossesprøytsone og fosse-eng ved Skytjefossen



Trollurt

Konsekvenser for naturressurser og vannkvalitet ved utbygging av Skytjedal pumpe, Eidfjord kommune



Stavanger, juni 2013



AMBIO Miljørådgivning AS
Godesetdalen 10
4034 STAVANGER



Tel.: 51 44 64 00
Fax.: 51 44 64 01
E-post: post@ambio.no

**Konsekvenser for naturressurser og vannkvalitet ved utbygging av Skytjedal pumpe,
Eidfjord kommune**

Oppdragsgiver: Statkraft Energi AS

Forfatter: Annlaug Meland & Ulla P. Ledje

Prosjekt nr.: 25650

Rapport nr.: 25650-6

Antall sider: 27

Dato: 6.6.2013

Stikkord: Vannkraft, utbygging, Skytjedal pumpe, bekkeinntak, Sima, Skytjedalsvatnet, konsekvensutredning, landbruk, skogbruk, sandressurser, grunnvann, vannkvalitet

Sammendrag:

Statkraft Energi AS vurderer å søke konsesjon for overføring av resterende nedbørsfelt til Skytjedalsvatnet, Eidfjord kommune. Vannet skal pumpes opp fra vatnet via en pumpestasjon til eksisterende overføringstunnel som går videre til Rembesdalvatn og Sima kraftverk.

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 for de aktuelle temaene.

INNHOOLD

1	INNLEDNING	4
2	GEOGRAFISK PLASSERING OG EKSISTERENDE ANLEGG.....	4
3	TILTAKSBESKRIVELSE.....	8
3.1	OVERSIKT OVER TILTAKET	8
3.2	MINSTEVANNFØRING.....	10
3.3	NETTILKNYTNING.....	10
3.4	ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER	10
3.5	SAMMENSTILLING AV HOVEDDATA	10
3.6	NULL-ALTERNATIVET.....	10
4	HYDROLOGISKE FORHOLD	11
4.1	STATUS.....	11
4.2	VIRKNINGER.....	11
5	METODE FOR KONSEKVENsutREDNINGEN	16
5.1	DATAGRUNNLAG.....	16
5.2	METODE FOR KONSEKVENSVURDERING.....	16
5.3	AVGRENSING AV INFLUENSOMRÅDER	18
6	BESKRIVELSE AV NATURRESSURSER I TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET.....	19
6.1	GRUNNVANNSRESSURSER OG VANNFORSYNING.....	19
6.2	JORD- OG SKOGBRUK.....	19
6.3	LØSMASSE- OG MINERALFOREKOMSTER.....	21
6.4	VANNKVALITET.....	22
7	VURDERING AV OMFANG OG KONSEKVENs	23
7.1	GRUNNVANN OG VANNFORSYNING.....	23
7.2	JORD- OG SKOGBRUK.....	24
7.3	LØSMASSEFOREKOMSTER.....	25
7.4	VANNKVALITET.....	25
8	OPPSUMMERING.....	26
8.1	ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER	26
8.2	AVBØTENDE TILTAK.....	26
9	FORSLAG TIL YTTERLIGERE OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER	26
10	REFERANSER.....	27

1 INNLEDNING

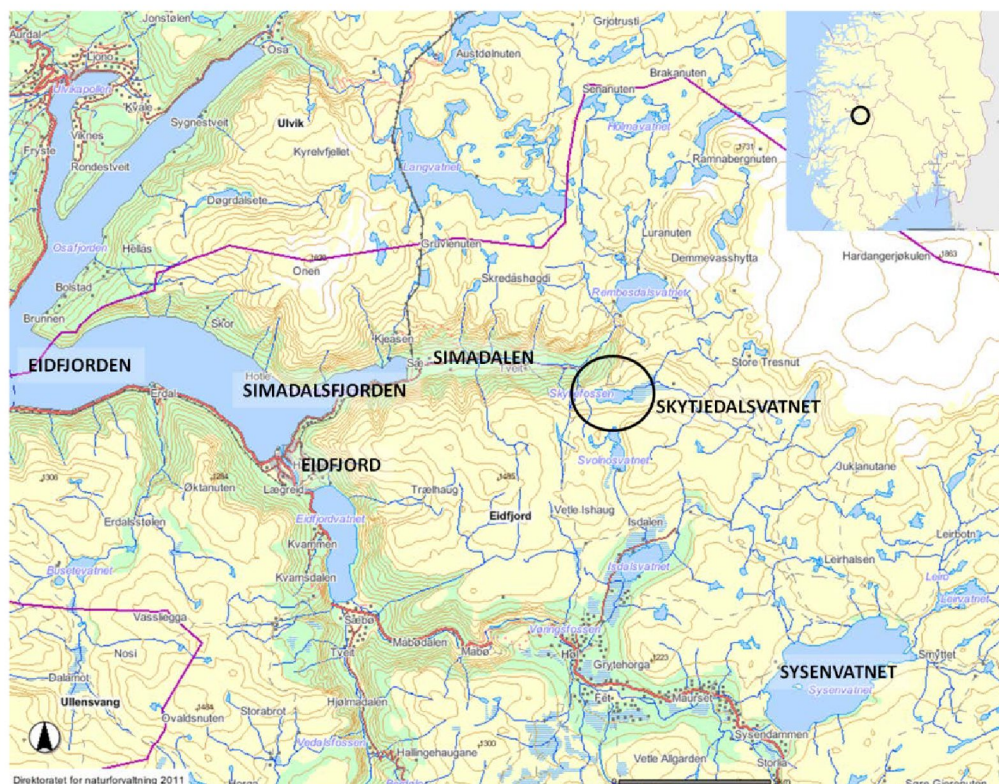
Statkraft Energi AS planlegger å overføre vann fra Skytjedalsvatnet til overføringsledningen som går til Rembesdalsvatnet i Eidfjord kommune. Vann vil pumpes fra Skytjedalsvatn ved kote 837 opp til eksisterende inntak ved kote 945 og inn på overføringstunnelen mellom Sysenvatnet og Rembesdalsvatnet. Tiltaket vil resultere i en totalt økt produksjon i Sy-Sima kraftverk med inntil 27 GWh.

Som et ledd i vurderingen av en eventuell videreføring av planene ønsker Statkraft en grundig kartlegging av konfliktnivået. Det er derfor gjennomført en konsekvensutredning av planene. Foreliggende fagrapport er en av flere rapporter som utgjør grunnlaget for konsekvensutredningen.

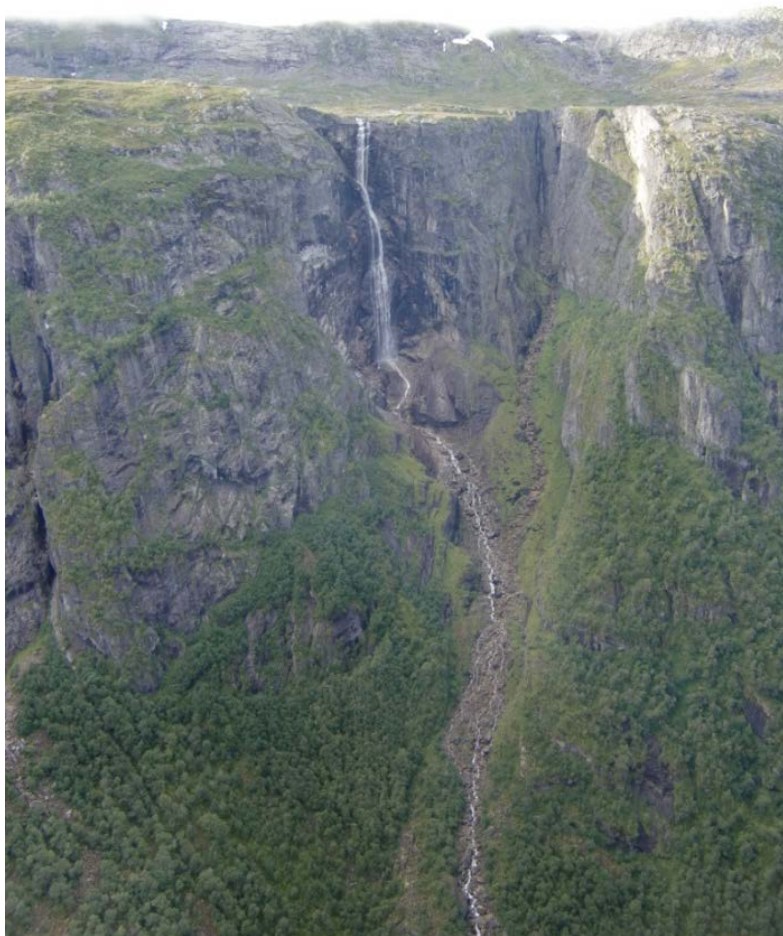
2 GEOGRAFISK PLASSERING OG EKSISTERENDE ANLEGG

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 ved utløpet i Simadalsfjorden. Nedbørsfeltet omfatter høyereliggende fjellområder, isbre, innsjøer, skog og litt jordbruksarealer. Figur 2.1 gir en oversikt over beliggenheten.

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 (fig. 2.2).



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



Figur 2.2. Skytjefossen med en vannføring grovt anslått til 0,4-0,45 m³/s.

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 Skytjedalsvatnet 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 områder med elveavsetninger.

Endringer i nedbørfelt og vannføring

Avrenningen fra store deler av Simavassdragets nedbørfelt er et av flere nedbørfelt som er overført til Sima kraftverk i Simadalen. Kraftverket ble satt i drift i 1980, og har fire hovedmagasin: Langvatnet, Rundavatnet, Rembesdalsvatnet og Sysenvatnet (fig. 2.3). Kraftverket består av to anlegg, Sy-Sima og Lang-Sima, og har til sammen en årlig produksjon på 2900 GWh. Kraftverket er plassert inne i fjellet, og avrenningen går til Eidfjorden. Målt i installert effekt er Sima kraftverk landets nest største. Utbyggingen påvirker vannføringen i Vøringsfossen, Skytjefossen og Rembesdalsfossen.

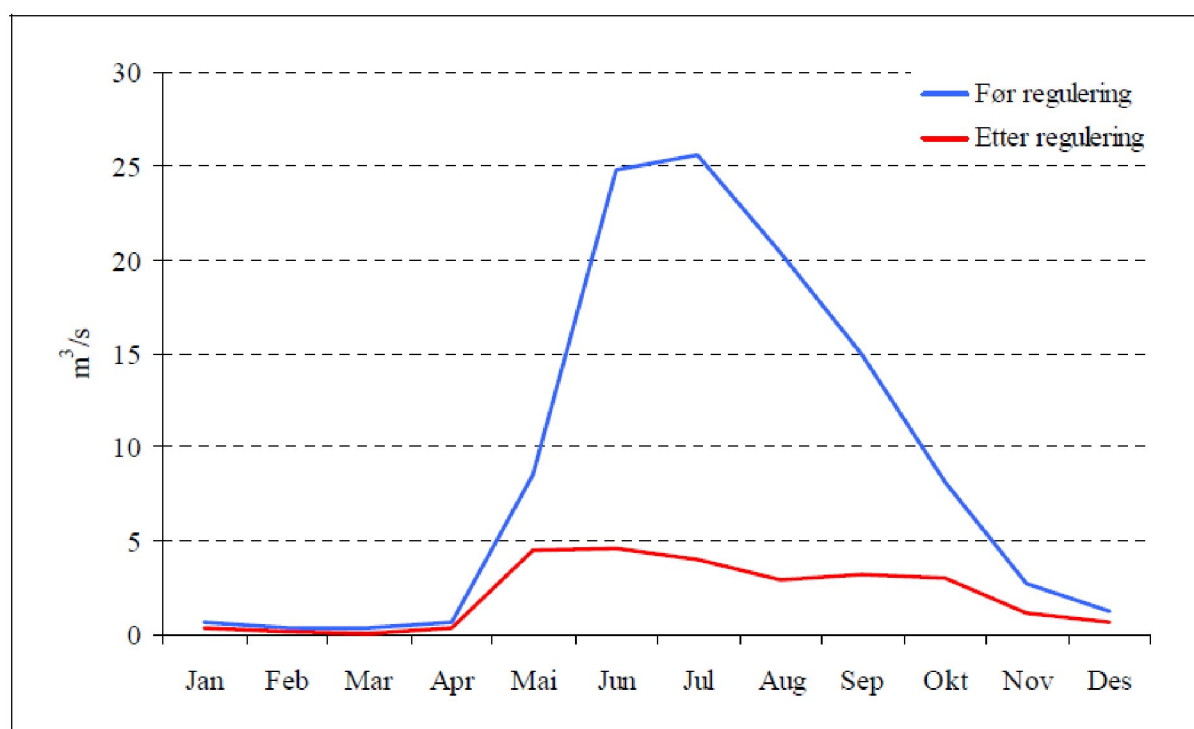
Øvre del av nedbørfeltet til Skytjedalsvatnet er overført til magasinet Rembesdalsvatnet, og videre til Sy-Sima. Nedbørfeltet til Simavassdraget er dermed redusert med 77 %, fra opprinnelige 124,5 km² til 28,8 km². Etter fraføringen av avrenningen fra Rembesdalsvatnet med ovenforliggende innsjøer er Skytjedalsvatnet er den eneste, større innsjøen i nedbørfeltet.



Figur 2.3. Deler av reguleringen til Sima (www.statkraft.no). Inntak er merket med gult, tunneler blått og vannkraftverk rødt. Et større nedbørfelt i sør (utenfor kartet) blir også ført til Sy-Sima kraftverk. Skytjedalsvatn er merket med svart sirkel.

De gjeldende konsesjonsvilkårene for reguleringene i Simadalsvassdraget stiller ikke krav til slipping av minstevannføring. Det betyr at hovedstrengen i vassdraget nedstrøms reguleringene kun har tilsig fra restfeltet. Fraføring av 77 % av nedbørfeltet har ført til at gjennomsnittlig vannføring i Sima er redusert fra 9,0 m/s³ før regulering til 2,1 m/s³ etter regulering. Da fraført nedbørfelt ligger høyt og er snødekket hele vinteren er vannføringsreduksjonen størst om sommeren (fig. 2.4). Vannføringen er lavest på vinteren, og spesielt i mars. I mars er gjennomsnittlig vannføring i Sima 110 l/s. Før reguleringen lå den på 380 l/s.

Før reguleringen mottok Sima avrenning fra Hardangerjøkulen. Fraføring av brepåvirket vann til Sima har ført til redusert innhold av fine brepartikler i vannet. Vanntemperaturen om sommeren er trolig også høyere etter fraføringen.

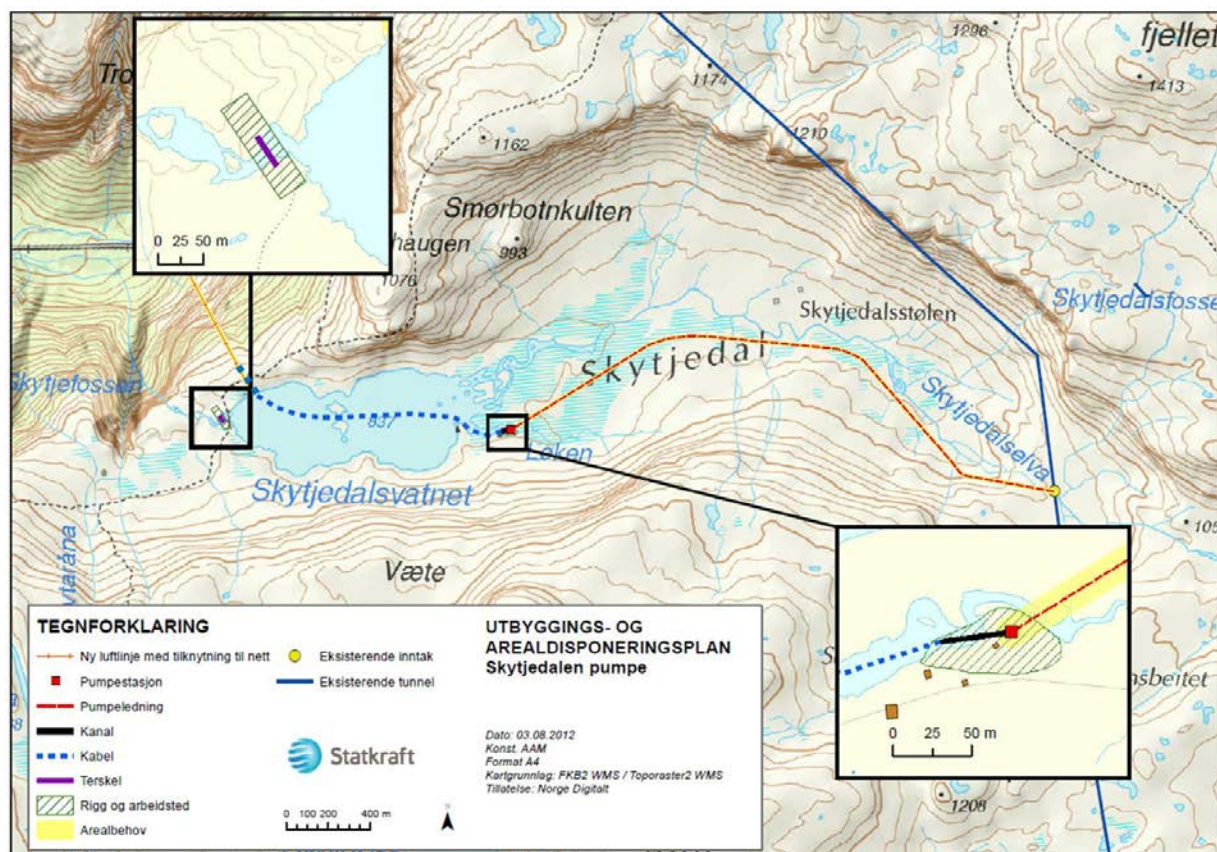


Figur 2.4. Beregnet vannføring før og etter regulering av Sima. Data for Sima er beregnet direkte fra målte verdier ved vannmerke 50.5 Sima. Vannmerket ble nedlagt i 1989 (Sandven et. al 2009).

3 TILTAKSBESKRIVELSE

3.1 Oversikt over tiltaket

Skytjedal pumpe vil pumpe vanntilsigt for restfeltet til Skytjedalsvatnet (kt. 837) opp til eksisterende bekkeinntak i Skytjedalselven (kt. 945). Herfra vil vannet bli ført i eksisterende tunnel til Rembesdalsvatn for videre utnyttelse i Sy-Sima kraftverk. Inntaket til pumpestasjonen vil ligge i østlig ende av Skytjedalsvatnet. Et oversiktskart over tiltaksområdet er gitt i figur 3.1.



Figur 3.1. Oversikt over utbyggingsplanene for Skytjedal pumpe

Regulering av Skytjedalsvatnet

For å holde vannstanden på et stabilt nivå i perioder med lite tilsig (framfor alt på sensommeren og vinteren) er det etablert en bunnterskel av betong i utløpet av Skytjedalsvatnet (fig. 3.2). Det foreslås å løfte terskelen denne med 25 cm for å etablere et lite magasin i vannet som kan benyttes ved tilsig lavere enn pumpens minste slukeevne. Dersom tilsiget er mindre enn kravet til minstevannføring stoppes stasjonen. Det vil bli montert en tappeventil i terskelen for slipping av minstevannføring ned til Skytjefossen og Simavassdraget.



Figur 3.2. Eksisterende terskel i utløpet av Skytjedalsvatnet

Inntak, pumpestasjon og overføringsledning

Inntaket til pumpestasjonen legges i den sørlige tilløpsbekken til Skytjedalsvatnet, straks vest for pumpehuset (fig. 3.1). Det vil være nødvendig med noe kanalisering av bekken videre ut til vannet. Fra inntaket til pumpestasjonen vil det være en sugeledning fram til pumpestasjonen. For å hindre isdannelse i inntaket monteres bobleanlegg foran inntaksåpningen. For at dette skal fungere også ved strømfall monteres et lite diesellaggregat. Det legges strømkabel fra pumpehuset til inntaket i rørgrøften.

Pumpestasjonen plasseres i dagen på østsiden av Skytjedalsvatnet. Det installeres en vertikal pumpe med en maksimal slukeevne på 2,0 m³/s. Pumpestasjonen vil bygges i tre over terrengnivået, og vil bli utformet i samme byggestil som den øvrige stølsbebyggelsen i dalføret. Overbygningen isoleres med støydempende materialer. Stasjonen vil være ubemannet, og blir koblet sammen med driftssystemet for Sima kraftverk. Det vil bli regelmessige inspeksjoner av inntakene, hovedsakelig for grindrensking.

Fra pumpestasjonen til eksisterende bekkeinntak til Sima kraftverk vil overføringsledningen bli lagt langs dalbunnen oppover langs Skytjedalselven. Vannledningen graves ned i sin helhet. Total lengde på vannledningen (fra inntaket) blir ca. 2900 m. Endelig trasé vil bli fastlagt i forbindelse med detaljplanleggingen.

Andre inngrep og aktiviteter

Prosjektet vil være veiløst og all frakt vil foregå med helikopter fra nær enden av eksisterende anleggsvei opp langs Sima. Et mindre riggområde med overnattingsbrakke, lager og verkstad vil bli plassert ved pumpestasjonen (fig. 3.1).

Overskuddsmassen fra graving/sprengning av grøft for pumpeledning og overføringsledning vil bli dandert til langs rørtraseene. Det vil ikke være behov for å etablere masseuttak. Heving av terskelen vil bli gjort ved bruk av betong.

Arbeidene vil innbære relativt små inngrep og begrenset arealbruk. Inntakskonstruksjonen og pumpestasjonen vil føre til permanente arealbeslag. Kabel- og rørledningstraseene vil også medføre arealinngrep, men da grøftene vil bli tilbakeført med stedegen vegetasjon, vil dette være midlertidige arealbeslag. I tillegg vil reguleringssonen legge mindre arealer (ca. 1000 m²) under vann.

Prosjektet bygges i løpet av to sommerhalvår med en gjennomsnittlig mannskapsstyrke på ca. 5 personer. Antatt tidligst oppstart av anleggsarbeidene er sommeren 2017, med mulig ferdigstillelse sensommer/høst 2018.

3.2 Minstevannføring

Det legges opp til en minstevannføring på 0,12 m³/s i perioden 1. mai til 30. september. Dette tilsvarer 5-persentilen for sommersesongen. Av hensyn til det visuelle inntrykket av Skytjefossen stanses pumpa mellom kl. 10-18 i perioden 1.7-15.8, og alt tilsig slippes forbi. Resten av døgnet slippes 0,12 m³/s. Hele tilsiget slippes når dette er mindre enn minstevannføringen.

I perioden 01.10-30.4 slippes 0,02 m³/s. Dette tilsvarer 5-persentilen for vinterhalvåret.

3.3 Nettilknytning

For å få strøm til pumpestasjonen legges det opp til å bygge en avgreining fra eksisterende 22 kV-linje som går langs Simadalen opp til Rembesdalsdammen. Den første delen av avgreiningen (ca. 800 m) vil bli bygget som luftlinje. Fra ca. kote 800-820 vil ledningen bli lagt som kabel over fjellryggen nord for Skytjedalsvatn og videre gjennom innsjøen og myra bort til pumpestasjonen (fig. 3.1).

3.4 Alternative utbyggingsløsninger

Som et alternativ til 25 cm heving av Skytjedalsvatnet er også en regulering på 50 cm vurdert (25 cm heving og 25 cm senking). Dette vil gi et reguleringsvolum på 0,2 mill. m³, og vil bidra til redusert stopp/start kjøring av pumpestasjonen. En reguleringszone på 50 cm vil gi LRV på 836,75 moh. og HRV på 837, 25 moh.

3.5 Sammenstilling av hoveddata

Hoveddata for alle alternativene er vist i tabell 3.1.

Tabell 3.1. Sammenstilling av hoveddata for regulering av Skytjedalsvatnet (25 cm)

Parameter	
Nedbørfelt (km ²)	12,70
Midlere årlig tilløp (mill. m ³)	19,9
Maks slukeevne (m ³ /s)	2,0
Produksjon (GWh/år)	26,7
Utbyggingskostnad (mill. NOK)	68
Utbyggingspris (NOK/kWh)	2,5

3.6 Null-alternativet

Null-alternativet forutsetter ingen utbygging i regi av Statkraft Energi AS. Hovedbegrunnelsen for å fremme utbyggingen – bedre utnyttelse av lokale ressurser i et allerede regulert vassdrag – vil da ikke kunne oppfylles. Den produksjonen utbyggingen er beregnet å ville bidra med, vil da måtte skaffes til veie på annen måte.

4 HYDROLOGISKE FORHOLD

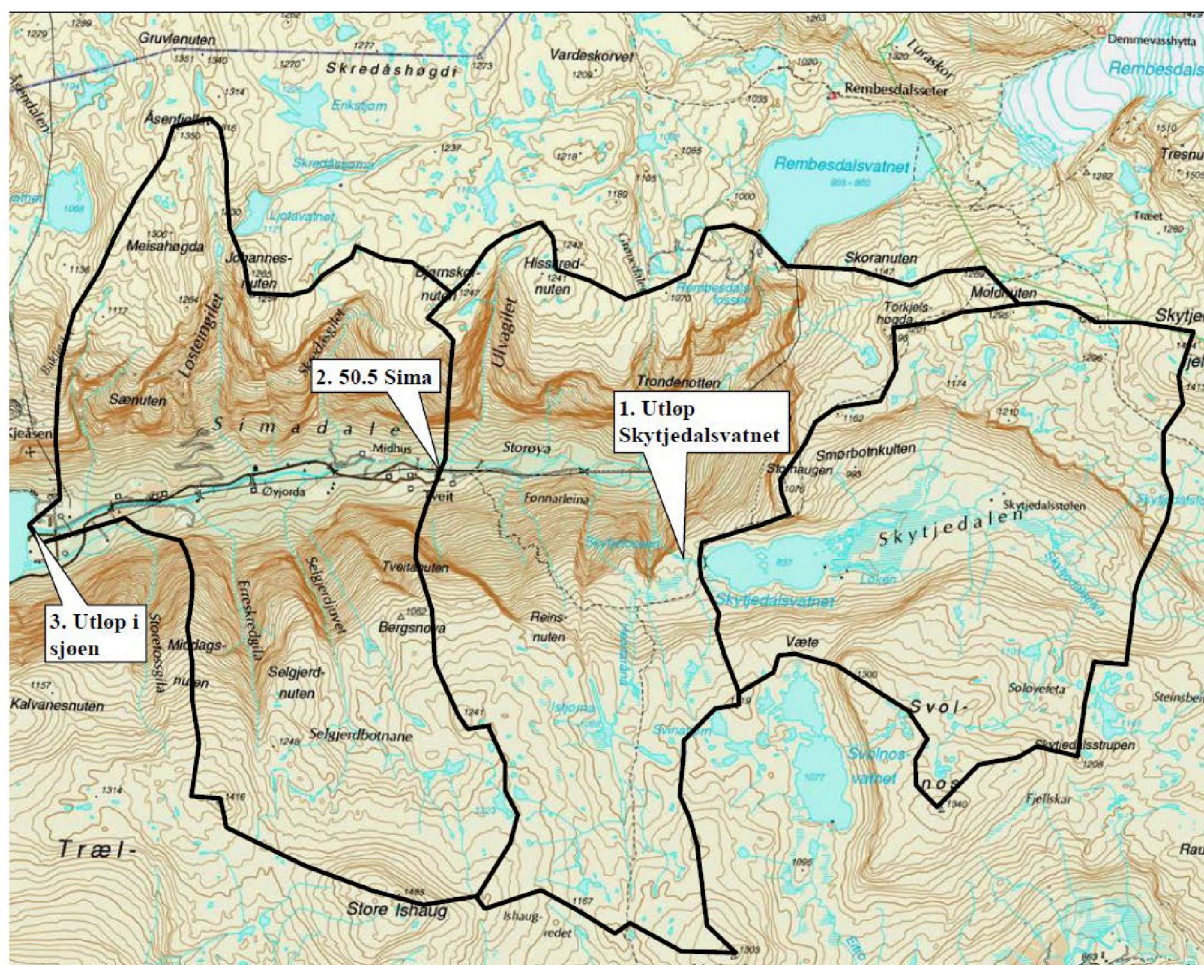
I forbindelse med den tekniske planleggingen av utbyggingen er det gjennomført hydrologiske beregninger, og resultatene fra disse er kortfattet gjengitt nedenfor.

4.1 Status

I tiltaksområdet er det stor snøakkumulasjon om vinteren og forholdsvis lite nedbør om våren og sommeren. Dette gjør at et fuktig år typisk er et år med mye snø i fjellet, og med mildt/fuktig vær på sommeren. Ved utløpet av Skytjedalsvatnet vil det i normale og fuktige år være betydelig med vannføring fra snøsmeltingen begynner for alvor i slutten av mai/begynnelsen av juni og til litt ut i august. Om vinteren er det kun i spesielle mildværsituasjoner at en kan forvente tilførsel til Sima fra Skytjedalsvatnet og øvre deler av nedbørfeltet.

4.2 Virkninger

For å vurdere virkningene av pumping fra Skytjedalsvatnet er det beregnet vannføring før og etter utbygging på tre punkt fra Skytjedalsvatnet og ned til utløpet av Sima i Simadalsfjorden: utløpet av Skytjedalsvatnet, Tveit i Simadalen (Sima 50.5) og ved utløpet til sjøen (fig. 4.1).



Figur 4.1. Vannføringspunkt i Simavassdraget der vannføring er beregnet.

Restfelt og restvannføringer

I gjennomsnitt vil vannføringen ut av Skytjedalsvatnet og dermed også i Skytjefossen bli redusert med 77 %. Slipp av minstevannføring (se kap. 3.3) vil sikre at det er vannføring i elva nedstrøms Skytjedalsvatnet også i tørre perioder sommerstid. Nede i Simadalen er det imidlertid et restfelt som sikrer at det fortsatt vil være betydelig vannføring her hele året. Ved utløpet av Sima i Simadalsfjorden vil gjennomsnittlig restvannføring ligge på 80 %.

Feltarealer og restvannføringer er oppsummert i tabell 4.1. Tallene refererer til perioden 1979-2008.

Tabell 4.1. Arealer og restvannføring etter utbygging av Skytjedal pumpe

Delfelt	Areal km ²	Vannføring før utbygging (m ³ /s)	Vannføring etter utbygging m ³ /s	Restvannføring %
Skytjedalsvatnet	12,7	0,65	0,15	23 %
50.5.Sima (ved Tveit)*	29,0	1,37	0,92	67 %
Utløp i fjorden	47,3	2,25	1,79	80 %

* se fig. 4.1

Vannføringendringer ved utløpet av Skytjedalsvatnet

Elva nedstrøms Skytjedalsvatnet og dermed Skytjedalsfossen får redusert vannføring etter en realisering av planene om pumping, men i turistsesongen, fra 1.7 til 15.8 vil vannføringen i fossen kun bli litt lavere på dagtid mellom kl. 10 og 18 sammenlignet med i dag. Vannføringen vil øke gradvis fra tidspunktet pumpen stanses og frem til den startes opp igjen. Deretter vil vannføringen gradvis bli redusert ned mot minstevannføringen.

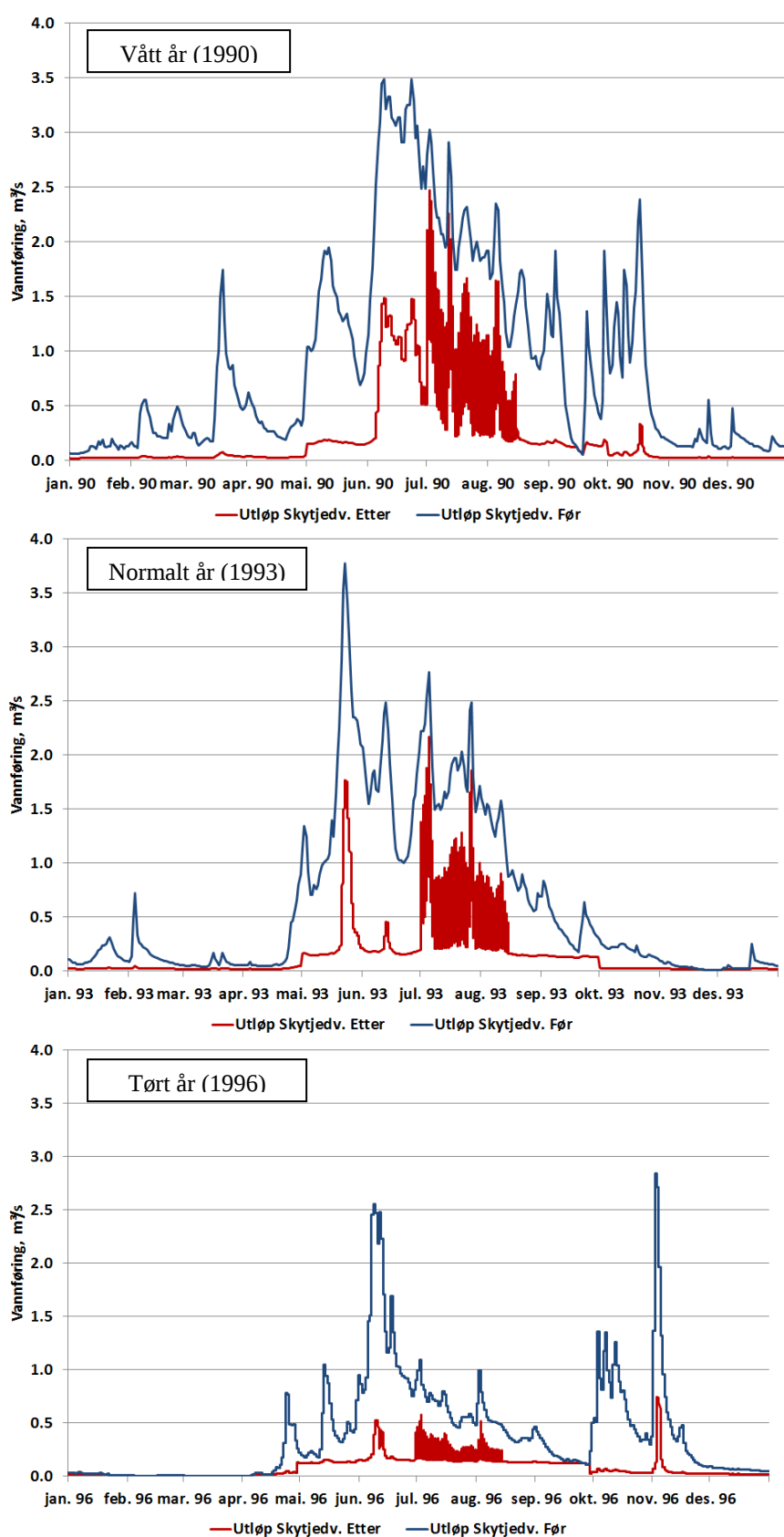
Ved toppen av Skytjedalsfossen vil det i normale og fuktige år i tillegg være perioder med vesentlig større vannføring enn planlagt pumpekapasitet, i hovedsak i mai og juni. I denne perioden er snøsmeltingen høy, og planlagt pumpekapasitet vil ikke være tilstrekkelig for å utnytte alt flomvannet. I fuktige 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 Skytjedalsvatn. 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 på Skytjedalsvatn er vist i tabell 4.2. I perioden 1.7-15.8 vil det være overløp i deler av døgnet alle dager.

Tabell 4.2. Antall dager med overløp og tilsig lavere enn minstevannføringen.

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

Vannføringsendringer i et vått, middels og tørt år er vist i figur 4.2. Ettersom pumpen stanses på dagen i høysesongen for turisttrafikk, inneholder figurene også informasjon om variasjonen i vannføring innenfor ett døgn i denne perioden.



Figur 4.2. Vannføring ved utløpet av Skytjedalsvatnet før og etter utbygging i et vått, normalt og tørt år. Det er tatt hensyn til slipp av minstevannføring fra Skytjedalsvatnet. Rødt felt illustrerer vannføringen innenfor et døgn i perioden 1.7-15.8.

Vannføringsendringer ved Tveit (50.5) i Simadalen

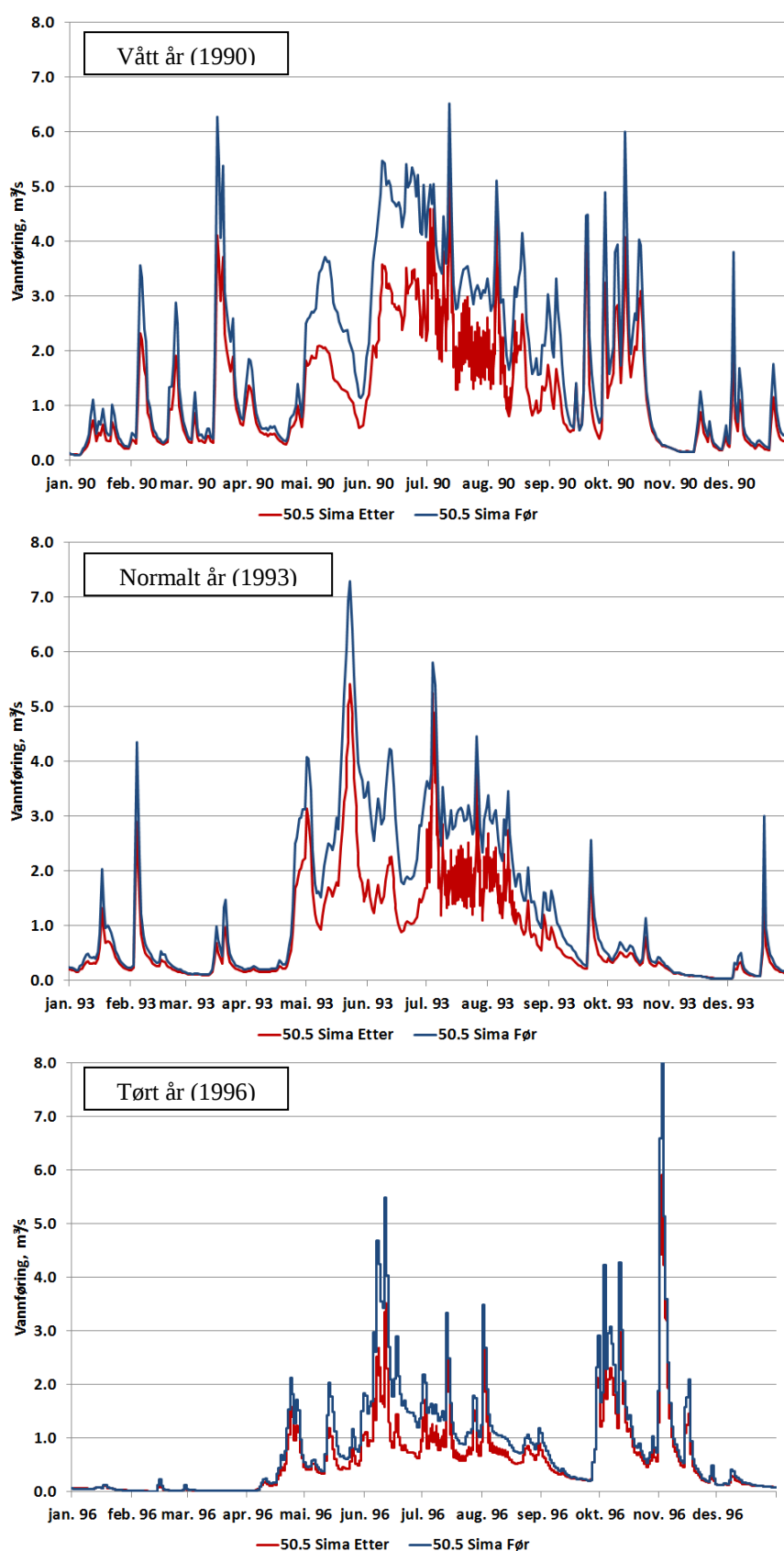
Det uregulerte tilsigsfeltet er på 16,1 km² (nedstrøms Skytjedalsvatn) sikrer stabil vannføring hele året, også etter utbygging. Restfeltet utgjør arealmessig ca. 55 % av dagens tilsigsfelt. Uregulert tilsig fra restfeltet er på gjennomsnittlig ca. 0,7 m³/s. Vannføringen reduseres med inntil planlagt pumpekapasitet, men overløp på Skytjedalsvatnet og bidraget fra restfeltet sikrer at vannføringen om sommeren typisk er mellom 0,5-3 m³/s. Den vil variere i takt med minsteslippet fra Skytjedalsvatn, 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 de øvre delene som fraføres, lite, og endringen i vannføringen blir derfor relativt liten, ettersom de nedre delene typisk er de som opplever 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 ca. 0,92 m³/s, som svarer til 67 % av dagens vannføring.

Vannføringsendringer i et tørt, vått og normalt år ved Tveit i Simadalen er vist i figur 4.3.

Vannføringsendringer ved utløpet av Sima i Simafjorden

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 uregulert 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).



Figur 4.3. Vannføring ved Tveit (50.5) i Simadalen før og etter utbygging i et vått, normalt og tørt år. Rødt felt illustrerer vannføringen innenfor et døgn i perioden 1.7-15.8.

5 METODE FOR KONSEKVENsutREDNINGEN

5.1 Datagrunnlag

I tillegg til kontakt med grunneiere og kommune, er flere databaser benyttet for å finne informasjon.

5.2 Metode for konsekvensvurdering

Konsekvensvurderingene av ikke-prissatte konsekvenser (dvs. ikke økonomisk målbare konsekvenser) er utført i henhold til et metodesett som er beskrevet av Statens Vegvesen (2006).

Forutsetningene for å komme fram til en vurdering av konsekvensene er en systematisk gjennomgang av:

1. Verdi

Verdi, uttrykt som tilstand, egenskaper eller utviklingstrekk for vedkommende interesse/tema i det området prosjektet planlegges. For ikke-prissatte konsekvenser (som f. eks. konsekvenser for naturressurser) kvantifiseres områdets verdi etter en tredelt skala; liten verdi, middels verdi og stor verdi (se tabell 5.1 og 5.2). Verdivurdering for hvert tema angis på en glidende skala fra liten til stor verdi.

2. Omfang

Begrepet omfang brukes som en vurdering av hvordan og i hvor stor grad tiltaket innvirker på det temaet og de interessene som blir berørt. Ved vurdering av omfang tas det ikke hensyn til områdets verdi. Tiltakets omfang defineres etter en 5-delt skala, fra stor negativ til stor positiv (se fig. 5.1). Statens vegvesens kriterier for omfangsvurderinger er vist i tabell 5.3.

3. Konsekvens

Virkningens konsekvens fastsettes ved å sammenholde opplysninger/vurderinger om de berørte områdenes verdi og omfanget av tiltakets virkning. Figur 5.1 viser den konsekvensmatrise som er brukt i konsekvensvurderingene.

Tabell 5.1 Verdisetting av naturressurser (Statens vegvesen 2006)

Type område	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Jordbruksområder	Jordbruksarealer med 4-8 poeng (se tab. 5.2)	Jordbruksarealer med 9-15 poeng (se tab. 5.2)	Jordbruksarealer med 16-20 poeng (se tab. 5.2)
Skogbruksområder	- Skogarealer med lav bonitet - Skogarealer med middels bonitet og vanskelige driftsforhold	- Skogarealer med middels bonitet og gode driftsforhold - Skogarealer med høy bonitet og vanlige driftsforhold	- Skogarealer med høy bonitet gode driftsforhold
Områder med utmarksressurser	- Utmarksarealer med liten prod. av matfisk og jaktbart vilt eller lite grunnlag for salg av opplevelser - Utmarksarealer med liten beitebruk	- Utmarksarealer med middels prod. av matfisk og jaktbart vilt eller middels grunnlag for salg av opplevelser - Utmarksarealer med middels beitebruk	- Utmarksarealer med stor prod. av matfisk og jaktbart vilt eller stort grunnlag for salg av opplevelser - Utmarksarealer med mye beitebruk
Områder med bergarter/malmer	Små forekomster av egnete bergarter/malmer som er vanlig forekommende	Større forekomster av bergarter/malmer som er vanlig forekommende og godt egnet for mineralutvinning eller til byggestein/byggeråstoff (pukk)	Store/rike forekomster av bergarter/malmer som er av nasjonal interesse
Områder med løsmasser	Små forekomster av nyttbare løsmasser som er vanlig forekommende, større forekomster med dårlig kvalitet	Større forekomster av løsmasser som er vanlig forekommende og meget godt egnet til byggeråstoff (sand/grus/leire)	Store løsmasseforekomster som er av nasjonal interesser
Områder med overflatevann/grunnvann	- Vannressurser som har dårlig kvalitet eller liten kapasitet	Vannressurser med middels god kvalitet og kapasitet til flere husholdninger/gårder	Vannressurser med meget god vannkvalitet, stor kapasitet og som det er mangel på i området

For å bedømme verdi for jordbruksarealer, brukes systemet for poengsetting som vist i tabell 5.2. Om ikke alle verdier er tilgjengelige, benyttes tabellen skjønnsmessig.

Tabell 5.2. System for poengsetting av verdier i jordbruksarealer (Statens vegvesen 2006)

Tema	Liten (4-8 poeng)		Middels (9-15 poeng)		Stor (16-20 poeng)
Arealtilstand	Overflatedyrket (1)		Fulldyrket (5)		
Driftsforhold	Tungbrukt (1)		Mindre lettbrukt (3)		Lettbrukt (5)
Jordsmonn	Uegnet (1)	Dårlig egnet (2)	Egnet (3)	Godt egnet (4)	Svært godt egnet (5)
Størrelse	Små (1)		Middels (3)		Store (5)

Tabell 5.3. Kriterier for å bedømme omfang for naturressurser (Statens vegvesen 2006)

	Stort positivt omfang	Middels positivt omfang	Lite/intet omfang	Middels negativt omfang	Stort negativt omfang
Ressursgrunnlaget og utnyttelse av dette	Tiltaket vil i stor grad øke ressursgrunnlagets omfang og/eller kvalitet (neppe aktuelt)	Tiltaket vil øke ressursgrunnlagets omfang og/eller kvalitet	Tiltaket vil stort sett ikke endre ressursgrunnlagets omfang og/eller kvalitet	Tiltaket vil redusere ressursgrunnlagets omfang og/eller kvalitet	Tiltaket vil i stor grad redusere eller ødelegge ressursgrunnlagets omfang og/eller kvalitet

Verdi Ingen verdi	Omfang			
		Liten	Middels	Stor
Stort positivt				Meget stor positiv konsekvens (++++)
				Stor positiv konsekvens (++++)
Middels positivt				Middels positiv konsekvens (++)
				Liten positiv konsekvens (+)
Lite positivt Intet omfang Lite negativt				Ubetydelig (0)
				Liten negativ konsekvens (-)
Middels negativt				Middels negativ konsekvens (- -)
				Stor negativ konsekvens (- - -)
Stort negativt				Meget stor negativ konsekvens (- - - -)

Figur 5.1. Prinsippet for en konsekvensmatrise (Statens vegvesen 2006)

5.3 Avgrensning av influensområder

For å avgrense det geografiske området omfattet av konsekvensutredningen, må en fastsette grenser for tiltakets influensområde. For temaet naturressurser er influensområdet begrenset til områder som blir direkte berørt av tiltaket og områder som blir berørt av vannføringsendringer.

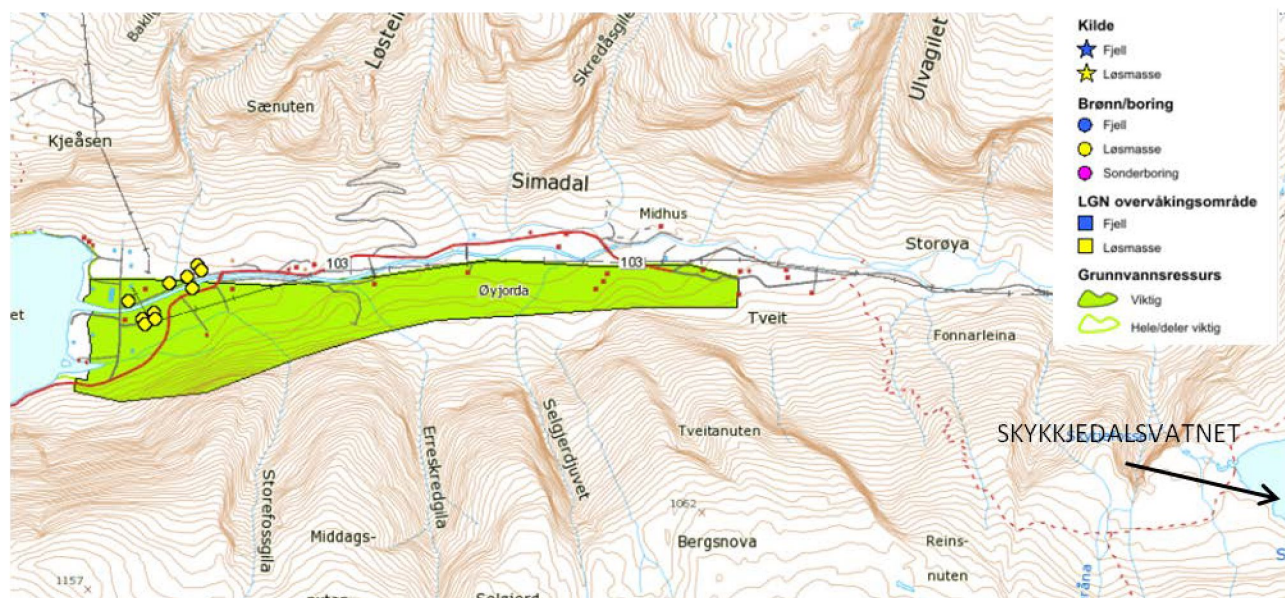
6 BESKRIVELSE AV NATURRESSURSER I TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

6.1 Grunnvannsressurser og vannforsyning

Det er viktige grunnvannsressurser knyttet til løsmasser i Øvre Eidfjord, Nedre Eidfjord og i Simadalen.

I Simadalen er et område knyttet til løsmassene lengst nede i dalen og på sørsiden av Sima definert som en viktig grunnvannsressurs (NGU, grunnvanndatabase, fig. 6.1). Det er ti løsmassebrønner i nedre del av Sima, og syv av disse ligger i 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 nedbørsfeltet til Sima er bortført.



Figur 6.1. Grunnvannsreservoar i Simadalen, med registrerte brønner (NGU, grunnvanndatabase). viser utbredelsen av grunnvannsreservoaret i Simadalen.

Verdivurdering

Grunnvannsressursene i Simadalen vurderes å ha stor verdi.

6.2 Jord- og skogbruk

Generelt

Eidfjord kommune har i underkant av 1000 innbyggere. Turisme, hydroelektrisitet og detaljhandel er viktigste næringene i kommunen, men jordbruk drives fortsatt i både øvre og Nedre Eidfjord og i Simadalen. Hoveddelen av landbruksinteressene ligger i de lavereliggende delene av dalene i kommunen. Totalt er det dyrka ca 2700 daa fordelt på 25 bruk (Eidfjord kommune 2010) og driftsformen er dominert av sauehold (17 bruk) (Knutsen et al. 2009). De resterende bøndene driver med melkeproduksjon og frukt- og bærproduksjon.

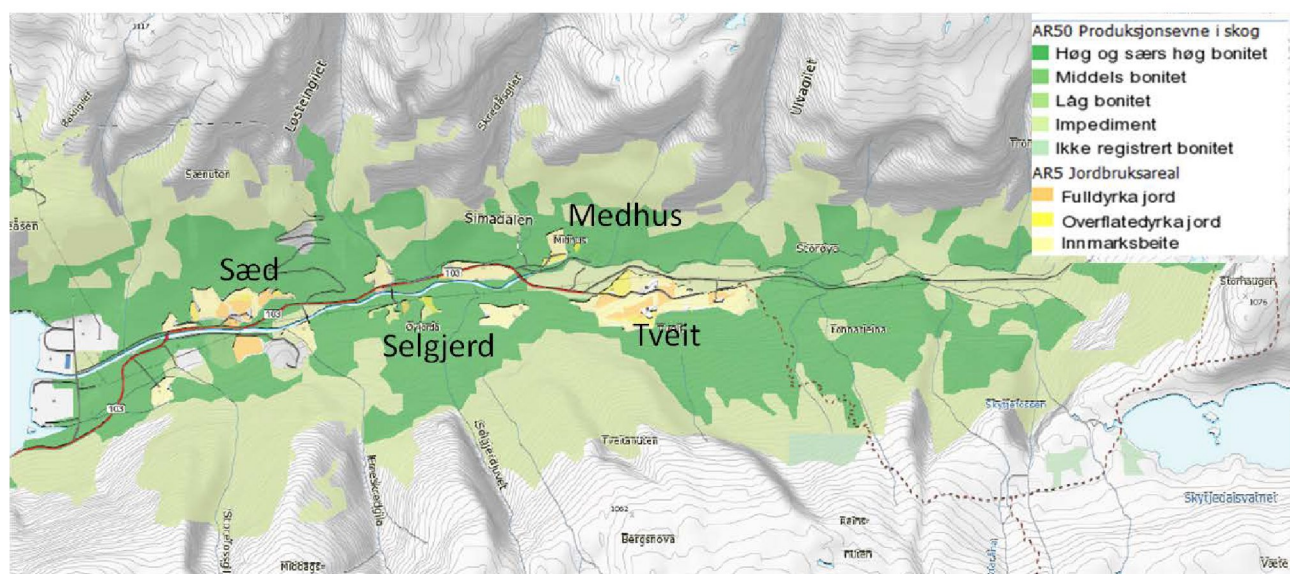
Dette produksjonsopplegget krever tilgang på store beitearealer i form av gjødslet beite til storfe og til vår- og høstbeite for sau. Dyrka mark benyttes mest til forproduksjon og innmarksbeite. Saueproduksjon krever utmarksbeiter, og fjellområdene i stort sett hele kommunen blir nytt til sommerbeite med 0 -25 sau pr. km².

I Eidfjord finner en skog i de bratte liene langs fjorden og i dalførene, og løvtrær dominerer. Mye av skogen står på rasmark eller skrint jordsmonn på sure bergarter (Mjøs & Overvoll 2006). Dette gir ikke grunnlag for omfattende skogsdrift, og bare små areal er tilplantet med gran. Produktivt skogareal er på omlag 8,25 km², og utgjør bare 0,5 % av totalt kommuneareal (Knutsen et. al 2009). Mye av skogen i Eidfjord kommune har enten høy og sær høy bonitet, mens resten stort sett er uegnet til dyrking.

Simadalen

Landbruket i Simadalen er stort sett knyttet til elveavsetningene langs Sima, og det er dyrka mark ved bosetningene og gardene ved Sæd, Selgjerd, Medhus og Tveit (fig. 6.1). Jordbruksarealene er relativt små, og består både av fulldyrka mark (grasproduksjon), overflatedyrka mark og innmarksbeite. Ingen grunneiere i Simadalen er heltidsbønder, bare to har litt sauer (Jostein Hovland pers. medd). Mesteparten av innmarken i Simadalen er utleid til bønder i Eidfjord.

På grunn av det bratte terrenget er det vanskelige forhold for skogdrift, og bortsett fra uttak av ved, er det begrenset uttak av skog. Det er plantet noe gran i Simadalen, men denne vokser veldig raskt og er ikke av god hogstskvalitet (Jostein Hovland pers. medd). Boniteten i dalbotnen er høy og sær høy og skogen er dominert av løvskog.



Figur 6.2. Markslagskart, Simadalen (Kartgrunnlag: Skog og landskap)

Skytjedalen

Skytjedalen hører til Isdal- og Skytjedal beitelag, og er en del av et større område på 91 km² som benyttes for utmarksbeite. Det ble i 2010 sluppet 12 sau pr km² og noe storfe i dette beiteområdet (Kilde: www.skogoglandskap.no). Beiteressursene i Simadal sameige er leid ut til bønder fra Rosendal og Mauranger, med et maksimum på 1600 beitedyr (Jostein Hovland pers. medd)

Utmarksressursene benyttes også til jakt og fiske, både av grunneierne selv, og ved at det selges jakt- og fiskekort.

Verdivurdering

Jordbruksområdene i Simadalen er små, men lettbrukt 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.

6.3 Løsmasse- og mineralforekomster

I Hordaland er Eidfjord den kommunen med mest sand og grus, med mye masser nord og sør for Eidfjordvatnet og i Simadalen. Den største grusforekomsten i fylket, Hæreid, ligger i kommunen. Massene har generelt en god kvalitet, men noen av forekomstene har et høyt sandinnhold. Det er registrert i alt 19 forekomster, men ca. 60% av arealene er båndlagt av dyrket mark og bebyggelse, slik at uttak av masser er lite aktuelt mange steder. I kommunen er det totalt registrert 11 masseuttak hvorav 2 er i kontinuerlig drift og resten er nedlagt (NGU, Grus-, Stein og tippdatabasen).

Tiltaksområdet

Tre av grusforekomstene i kommunen vurderes som meget viktige i en forsyningssituasjon, og alle disse ligger i Simadalen ((NGU, Grus-, Stein og tippdatabasen). Hardangersand AS driver et stort anlegg med foredling av sand som tas ut ved Sæd og Selgjerd.

Ved Sæ (nr. 15 i fig. 6.3) ligger et stort masseuttak syd for elva, og det er store massereserver igjen i området, også nord for Sima. Forekomsten klassifiseres som nasjonalt viktig (NGU).

Ressursene ved Selgjerd (nr. 14 i fig. 6.3) er dårlig sorterte grus/blokklag i veksling med godt sorterte sand- og gruslag. Forekomsten er vanskelig å avgrense, og er derfor ikke volumberegnet. Siden forekomsten kan være en reservekilde for Hardangersand, blir den vurdert som meget viktig.

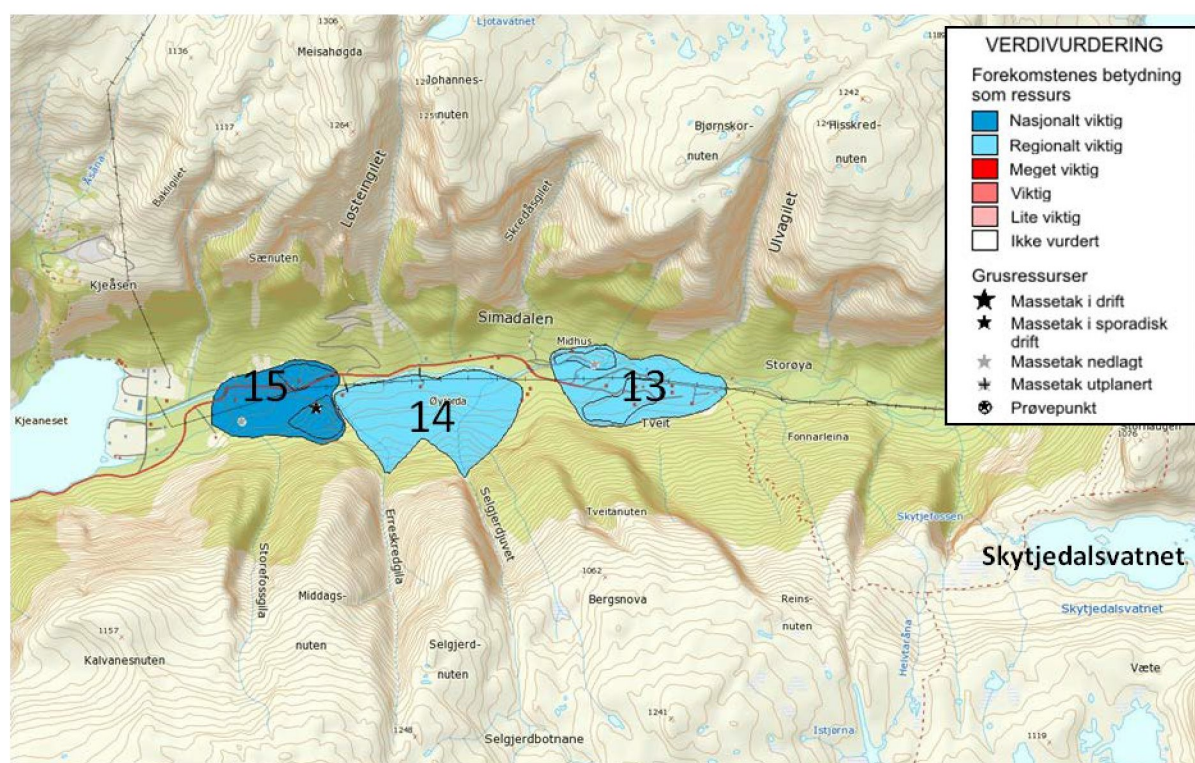
Ved Tveit (nr. 13 i fig. 6.3) er det to nedlagte massetak i forekomsten. Siden forekomsten kan være en reservekilde for Hardangersand, klassifiseres den som meget viktig og regionalt viktig.

Simadalen utgjør med andre ord et regionalt viktig forsyningsområde for grus til forbruk i og utenfor Hordaland.

Det er ingen kjente, drivverdige forekomster av løsmasser eller mineraler i Skytjedalen.

Verdivurdering

Løsmasseforekomsten ved Sæd vurderes å ha stor verdi. Forekomstene ved Selgjerd og Tveit vurderes til å ha middels verdi.



Figur 6.3. Grusforekomster i Simadalen; Sæ (15), Selgjerd (14) og Tveit (13) (Arealisdata på nett, Norge digitalt).

6.4 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 (Johnsen & Kambestad 1993). Det er heller ingen større forurensningskilder langs Sima. Lav bosetning og begrensede jordbruksarealer tilsier at avrenningen av næringssalter til vassdraget er liten.

Alle private og kommunale sanitæranlegg i Simadalen er lukket, og blir tømt hvert andre år. Det ligger et fiskeslakteri i Simadalen, men avløpet fra dette anlegget går til sjø. Det er registrert grunnforurensning ved et kommunalt deponi i Simadalen (Simadalen fyllplass). Den er klassifisert med nivå 2, og har derfor liten/ingen kjent påvirkning med dagens areal/resipientbruk (KLIF 2011). Simadalen fyllplass er markert på kartet i figur 6.4. I 2003 utvidet Hardanger Sand et av uttaksområdene for sand, og dette førte til en omfattende nedslamming av deler av Sima (Statkraft 2010). Denne tilførselen er nå stanset.

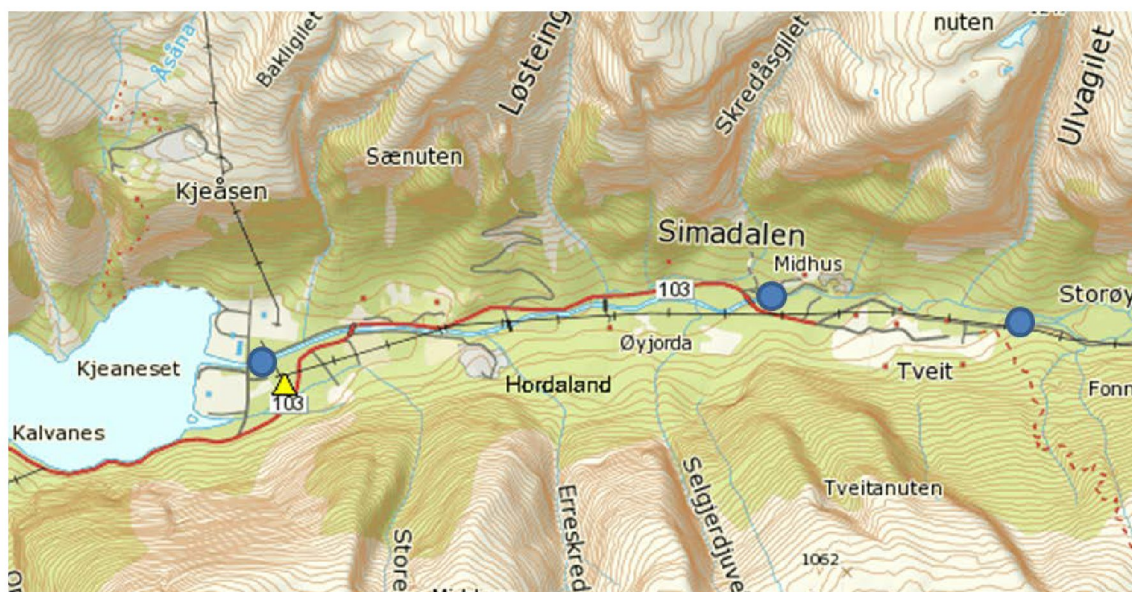
Analyseresultater fra vannprøver tatt på tre stasjoner i Sima i oktober 2010 og august 2011 viste at vannkvaliteten er god og meget god med tanke på næringssalter, bakterier og forsurening (tab. 6.1).

Vannprøver tatt i Skytjedalsvatnet viser også god pH, og gode vannkjemiske forhold for aure (Lehmann 2008). Labilt aluminium, som kan være skadelig for fisk ved lave pH-verdier, ble også målt. Konsentrasjonen var lav (7 µg/l), og lå på et nivå nær deteksjonsgrensen.

Funn av den forsuringsfølsomme døgnfluen *Baetis rhodani* i Skytjedalselven (Lehmann 2008) og i Sima (Sandven et. al 2009) viser også at lokaliteten har stabilt god og ikke sur vannkvalitet. Ved beregning av økologisk status for Sima basert på bunndyr ble det funnet en god økologisk status både for forsurening og organisk belastning.

Tabell 6.1 Resultat fra vannprøver tatt i Sima 21.10.2010 av Ambio miljørådgivning ved tre lokaliteter. Lokalitetene er markert i figur 6.4

Parameter	Sima nedre		Sima midtre		Sima øvre	
	21.10.2010	12.8.2011	21.10.2010	12.8.2011	21.10.2010	12.8.2011
Totalt organisk karbon (mg/l)	1,6	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
pH	6,4	6,9	6,9	6,8	7,0	6,2
Termotolerante koliforme bakterier (cfu/100 ml)	2	2	2	1	0	1
Total fosfor (µg/l)	7,6	6	5,5	4	7,7	3
Total nitrogen (µg/l)	160	140	140	200	190	120
Turbiditet (ftu)	1,2	0,5	1,2	0,62	0,9	1,3



Figur 6.4. Grunnforurensing ved Simadalen miljøstasjon (gul trekant) og vannprøvelokaliteter i oktober 2010 (blå sirkler).

7 VURDERING AV OMFANG OG KONSEKVENS

7.1 Grunnvann og vannforsyning

Problemstillinger

Redusert vannføring har ofte ingen betydning for kapasiteten til pumpebrønner langs vassdrag ettersom vannstandssenkingen i de fleste tilfeller er mindre enn 1 m, og de fleste pumpebrønner har filter fra ca. 10-30 m under terrenget. Redusert vannføring har dermed liten påvirkning på brønnens kapasitet, men kan ha betydelig større potensial for å påvirke vannkvaliteten på vannet som pumpes ut. Redusert vannføring vil redusere vassdraget evne til å fortynne eventuelle forurensninger, og endring i grunnvannskvalitet kan være en konsekvens av direkte infiltrasjon av elvevann med dårlig kvalitet.

Grunnvannsnivået i løsmasser langs elver fluktuerer med vannstanden i elva. Ved høy vannstand strømmer vann fra elva inn i avsetningen, og grunnvannsspeilet har et fall fra elva innover i løsmassene. Ved lav vannføring skjer det en tilbakestrømming, og grunnvannsspeilet faller da fra løsmassene mot elva (fra Saltveit 2006).

I de fleste elveslettene i Norge vil grunnvannstanden endre seg praktisk talt like mye som vannstanden i vassdraget, dvs. at redusert vannføring og vannstand vil resultere i senket grunnvannsnivå. Elvens påvirkning på grunnvannstanden avtar med økende avstand fra elven. I større avstand fra elven (flere

hundre meter), ved finkornete materialer og stort grunnvanntilsig fra høyereliggende områder utjevnes påvirkningen fra elvevannstanden (Coulleuille m. fl. 2005).

Vurdering av omfang og konsekvens

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 grunnvannspeilet.

Tiltaket vil ikke påvirke produksjonen i grunnvannsbrønnene. Da det ikke er noen spesielt 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 for grunnvann vurderes å være liten negativ med liten negativ konsekvens.

7.2 Jord- og skogbruk

Problemstillinger

Problemstillingene som oppstår i forbindelse med Skytjedal pumpe er knyttet til midlertidige arealbeslag og støy i utmarksområder i forbindelse med anleggsarbeidet. For skog- og jordbruk i Simadalen vil ikke tiltaket medføre noen direkte inngrep.

Virkninger på markoverflaten (tørrelegging) kan oppstå ved senking av den normale grunnvannstanden. En relativt liten senkning av grunnvannsnivået i vekstsesongen kan ha betydning for avlingen, avhengig av planteslag og jordart. Både grunnvannsnivåets høyde i forhold til rotsonen og variasjonene i grunnvannsnivået er av vesentlig betydning for plantenes utnyttelse av grunnvannet. Vegetasjon på elvesletter med heterogene, grovkornete materialer er mer følsom for endringer i vannstand enn elvesletter med homogent fine materialer (med bedre mulighet for dypere rotutvikling og bedre kapillær kontakt med grunnvannet) (Coulleuille m. fl. 2005). En senkning av grunnvannspeilet i Sima kan medføre hyppigere uttørring av dyrkningsjord.

Vurdering av omfang og konsekvens

Anleggsfasen

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 av beitedyr.

Driftsfasen

Inntaksområdet og pumpekraftverket vil være installasjoner i beiteområdet for sau, men dette vil ikke berøre beiteinteressene. Rørtraseen vil etter noe tid gro igjen og ikke være synlig i terrenget.

Til tross for at vannføringen i Sima allerede er kraftig redusert, og at dette antas å ha innvirket på grunnvannstanden er det ikke behov for jordbruksvanning i dag. 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. 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.

Omfang og konsekvens

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.

7.3 Løsmasseforekomster

Tiltaket vil ikke endre betingelsene for drift eller utvinning av tilgjengelige løsmasseforekomster (intet omfang).

7.4 Vannkvalitet

Problemstillinger

Anleggsperioden

Aktiviteter under anleggsfasen kan forurensa vann og vassdrag på flere måter. Utslippskilder kan være sanitæravløpsvann fra brakkeleirer og oljeholdig vann fra verksteder og riggområder. I tillegg kan graving, sprenging og spyling av biler føre til tilslamming av vassdrag gjennom tilførsel av uorganisk materiale og nitrogenforbindelser fra sprengstoff. Avrenning av steinpartikler fra tippområdene kan føre til økt tilførsel av partikler til vann og vassdrag, med blakking og redusert sikt som følge.

Det må søkes om utslippstillatelse etter forurensningsloven for drift av brakkeleir, verksteder/ riggplasser samt driving av tunneler/sprenging.

Driftsfasen

Redusert vannføring kan få konsekvenser for vassdraget som resipient. Utslipp fra husholdninger, jordbruk og industri vil gi et relativt større bidrag av uønskede vannkjemiske komponenter, og dette kan resultere i økt forurensningsbelastning og dårligere vannkvalitet.

Vurdering av omfang og konsekvens

Anleggsfasen

Forurensning fra anleggsaktiviteter kan forebygges gjennom god planlegging samt oppfølging av driften. Det forutsettes at nødvendige anlegg etableres for oppsamling/behandling av forurenset avrenningsvann, som f.eks. oljeavskiller ved verksted og riggplasser og septiktanker ved brakkeleir.

Arbeidene ved inntaket i Skytjedalsvatnet (kanalisering) vil føre til midlertidig blakking av vannet i denne delen av innsjøen. Omfanget av denne blakkingen kan reduseres ved bruk av såkalte siltgardiner.

Avrenning av steinpartikler fra deponiområdene lang rørledningsgrøftene forutsettes forebygget gjennom god landskapstilpassing og tildekking. Så lenge det er aktivitet i deponiområdene bør drenevann ledes til en slamlagune for kontroll og sedimentering. Etter at deponiet er tildekket og beplantet forventes avrenning av steinpartikler ikke å utgjøre et vesentlig problem.

Driftsperioden

Redusert vannføring vil ikke påvirke resipientkapasiteten ettersom vannet heller ikke i dag er resipient for noen større utslippskilder.

Heving av vannstanden i Skytjedalsvatnet ligger innenfor det som i dag vurderes å være naturlig variasjonsområde. Hyppigere og lengre oversvømmelser av landområdene vil imidlertid føre til en utvasking av humus, jord og plantemateriale. På grunn av at det er et lite område som blir berørt vurderes å ha begrenset effekt for vannkvalitet i innsjøen.

Omfang og konsekvens

I anleggsperioden kan vannkvaliteten i Skytjedalsvatnet bli lokalt forringet i forbindelse med etablering av inntaket her. Ellers forutsettes at anleggsarbeidet gjennomføres på en slik måte at vannforurensning unngås. I driftsperioden ventes ingen vesentlig effekter. Virkningsomfang og konsekvenser vurderes å være lite negativt.

8 OPPSUMMERING

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 for de aktuelle temaene. Konsekvensvurderingene er sammenstilt i tabell 8.1.

Tabell 8.1. Sammenstilling av konsekvenser for naturressurser og vannkvalitet

Tema	Verdi	Omfang	Konsekvens
Grunnvann	Stor	Lite negativt	Liten negativ
Landbruk	Middels	Lite negativ	Liten negativ
Løsmasseforekomster	Stor	Intet	Ubetydelig
Vannkvalitet	-	Lite negativt	Liten negativ

8.1 Alternative utbyggingsløsninger

Å øke reguleringen av Skytjedalsvatnet fra 25 cm til 50 cm vil ikke ha noen betydning for vannkvalitet eller naturressurser i forhold til hovedalternativet. Arealbeslaget vurderes som ubetydelig med tanke på utmarksbeite. En ytterligere heving kan gi noe økt utvasking av partikler til Skytjedalsvatnet, men vurderes ikke å ha effekt på vannkvaliteten lenger nedstrøms i systemet.

8.2 Avbøtende tiltak

Bruk av såkalt siltskjørt vil redusere omfanget spredning av blakket vann ved anleggsarbeider i Skytjedalsvatnet. Ellers forutsettes forurensningsbegrensende tiltak å bli vurdert og beskrevet i miljøoppfølgingsprogrammet for prosjektet.

9 FORSLAG TIL YTTERLIGERE OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Det vurderes ikke å være behov for ytterligere eller oppfølgende undersøkelser.

10 REFERANSER

Coulleuille, H., Dimakis, P. & Wong, W.K. 2005. Elv og grunnvann. Sluttrapport – oppsummering og anbefalinger. NVE. Rapport nr. 8-2005

Eidfjord kommune, 2010. [Jordbruket i Eidfjord](#).

Johnsen, G. & Kambestad, A. 1993. Forsuringsstatus i vassdrag i Hordaland 1993. Rådgivende biologer, rapport.nr.: 105

Klima- og forurensingsdirektoratet (KLIF), 2011. [Eiendommer med forurenset grunn](#). Database.

Knutsen, H., Haukås, T., Solberg, L. R. & Olsen, A. Verdiskaping i jordbruk, skogbruk og tilleggsnæringer i Hordaland og Sogn og Fjordane. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning, Notat 2009 -14

Lehmann, G. B. 2008. Fiskebiologiske undersøkelser i Skytjedalsvatnet og Skytjedalselven, Eidfjord, september 2008. Laboratoriet for ferskvannsekologi og innlandsfiske. LFI-Unifob. LFI-rapport nr.: 154

Mjøs A.T. & Overvoll, O. 2006. Viltet i Eidfjord. Kartlegging av viktige viltområde og status for viltartane. Eidfjord kommune og Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 3/2006.

Saltveit, S. J. (red). 2006. Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer. NVE

Sandven, O. R., Gabrielsen, S-E., Barlaup B. T., Lehmann B. G., Wiers T., Skoglund H. & Halvorsen G. A. 2009. Statusrapport for langsiktige undersøkelser av laksefisk i seks regulerte vassdrag i Hardanger 2007-2008. Laboratoriet for ferskvannsekologi og innlandsviske. LFI-rapport nr.: 166

Statens vegvesen. 2006. Konsekvensanalyser, veiledning. Håndbok 140

Statkraft. 2010. [Miljøstatus Simadalselva](#). Faktaark utarbeidet i samarbeid med SINTEF. Sist oppdatert november 2010.



Statkraft
REN ENERGI