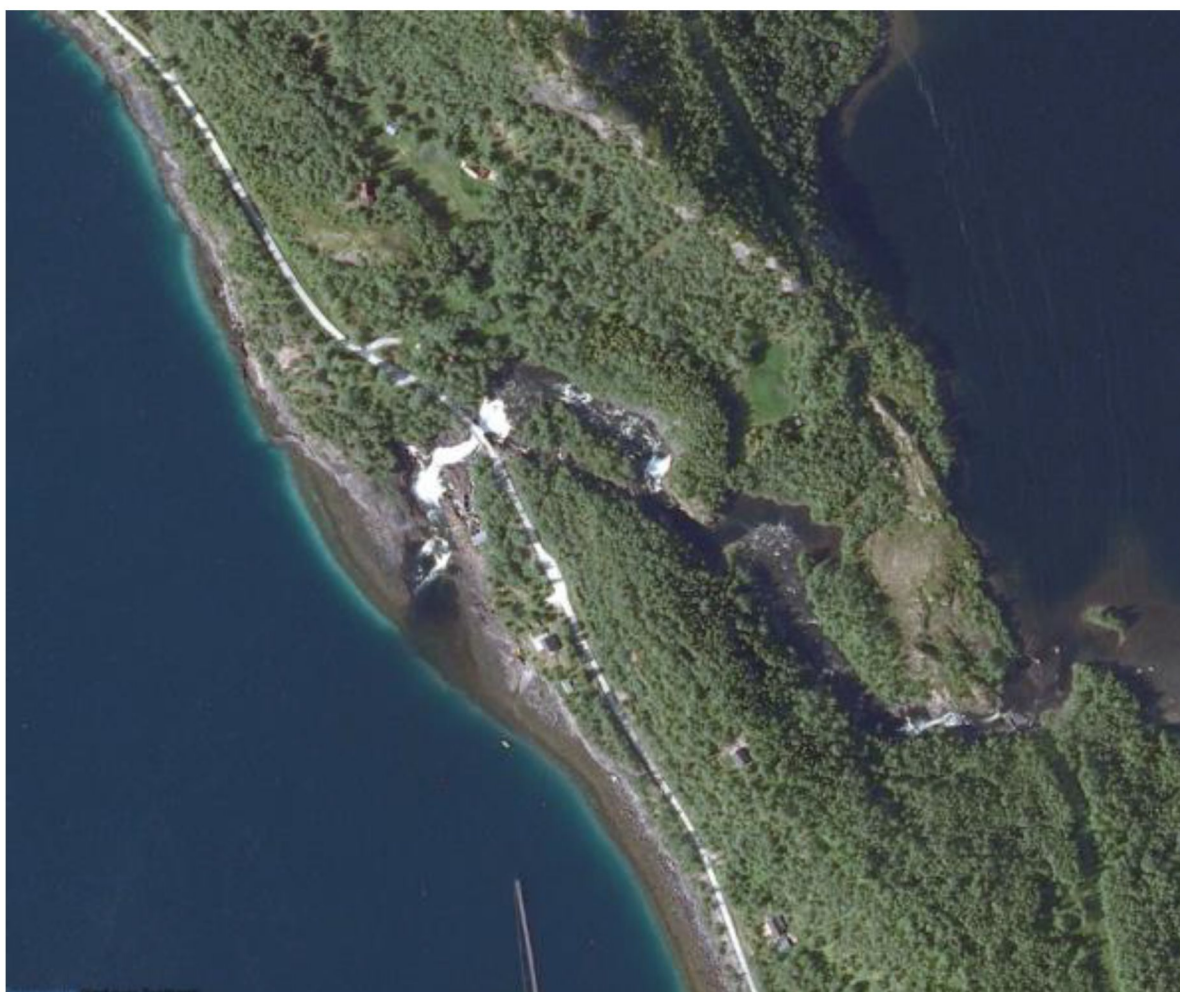




FORSA KRAFTVERK

I

BALLANGEN KOMMUNE, NORDLAND FYLKE



Søknad om konsesjon

Norconsult 

Mars 2014

Sammendrag

Forsa kraftverk, Ballangen kommune, Nordland Søknad om konsesjon

Sammendrag

Forsavassdraget forutsettes utnyttet til kraftproduksjon gjennom bygging av Forsa kraftverk.

Det er presentert ett utbyggingsalternativ. Forsa kraftverk vil utnytte avløpet fra et felt på 151,7 km² i et 28,5 m høyt fall i Forsaelva, mellom kote 29,0 (overløp) og kote 0,5. Installasjonen vil være 3,4 MW og vil gi estimert årsproduksjon 12,5 GWh. Det er planlagt vannvei i tunnel. Fra inntaket vil vannveien bestå av en ca. 500 meter lang tunnel hvor det legges rør i de nederst 100 meter av tunnelen. Kraftstasjonen skal ligge i dagen nede ved sjøen. Inntak etableres i Forsaelva like nedenfor utløpet av Forsavatnet. Atkomst for bygging av inntak og dam vil være gjennom tunnelen. Til kraftstasjonen bygges vei fra kommunal vei som går langs Efjorden. Det planlegges sluppet en minstevannføring fra inntaket svarende til 5-persentilene for vinter- og sommersesongen.

Kraftverket gir kraft til ca. 625 husstander, inntekter til grunneierne og kommunen, og det antas at anleggsarbeidet vil tilfalle lokale og regionale firmaer. Etablering av Forsa kraftverk inngår som en del av nødvendig infrastruktur for etablering av Forsa settefisk. Forsa Settefisk forventes å gi 8 stabile direkte arbeidsplasser i lokalsamfunnet, samt skatteinntekter til Ballangen kommune.

Utbyggingen vil gi små negative miljøkonsekvenser bortsett fra for friluftsliv, landskap og fisk der den vil gi middels negativ konsekvens.

Sammendrag for utbyggingen:

Fylke	Kommune	Gnr/Bnr	
Nordland	Ballangen	Se punkt 2.5.2	
Elv	Nedbørfelt, km ²	Inntak kote, moh	Utløp kote, moh
Forsaelva	151,7	29.0	0.5
Slukeevne maks, m ³ /s	Slukeevne min, m ³ /s	Installert effekt, MW	Produksjon per år, GWh
14,0	1,4	3,4	12,5
Utbyggingspris, NOK/kWh		Utbyggingskostnad, mill. NOK	
3,8		47,7	

INNHold

1	INNLEDNING	1
1.1	BALLANGEN ENERGI AS	1
1.2	BEGRUNNELSE FOR TILTAKET	1
1.3	GEOGRAFISK PLASSERING AV TILTAKET	3
1.4	BESKRIVELSE AV OMRÅDET	3
1.5	EKSISTERENDE INNGREP	4
1.6	SAMMENLIGNING MED ØVRIGE NEDBØRFELT/NÆRLIGGENDE VASSDRAG	5
2	BESKRIVELSE AV PROSJEKTET	7
2.1	HOVEDDATA FOR KRAFTVERKET	7
2.2	TEKNISK PLAN	8
2.2.1	Hydrologi og tilsig	9
2.2.2	Hydrologisk datagrunnlag	9
2.2.2	Overføringer	13
2.2.3	Reguleringsmagasin	13
2.2.4	Inntak og dam	13
2.2.5	Vannvei	14
2.2.6	Kraftstasjonen	15
2.2.7	Kjøremønster og drift av kraftverket	15
2.2.8	Veibygging	15
2.2.9	Massetak og deponi	16
2.2.10	Nettilknytning	16
2.3	KOSTNADSOVERSLAG	16
2.4	FORDELER OG ULEMPER VED TILTAKET	17
2.5	AREALBRUK, EIENDOMSFORHOLD OG OFFENTLIGE PLANER	18
2.5.1	Arealbruk	18
2.5.2	Eiendomsforhold	18
2.6	FORHOLDET TIL OFFENTLIGE PLANER OG NASJONALE FØRINGER	18
2.6.1	Fylkes- og eller kommunal plan for småkraftverk	18
2.6.2	Kommuneplaner.	18
2.6.3	Samlet plan for vassdrag	18
2.6.4	Verneplan for vassdrag	19
2.6.5	Nasjonale laksevassdrag	19
2.6.6	Ev. andre planer eller beskyttede områder	19
2.6.7	EUs vanndirektiv	19
3	MILJØKONSEKVENSER	20
3.1	KONSEKVENSER AV EN UTBYGGING FOR HYDROLOGI	20
3.2	VANNTEMPERATUR, ISFORHOLD OG LOKALKLIMA	22
3.3	GRUNNVANN	22
3.4	RAS, FLOM OG EROSJON	23
3.5	RØDLISTEARTER	24
3.6	TERRESTRISK MILJØ	24
3.6.1	Verdifulle naturtyper	24
3.6.2	Karplanter, moser og lav	24
3.6.3	Fugl	25
3.6.4	Pattedyr	25
3.7	AKVATISK MILJØ	25
3.8	VERNEPLAN FOR VASSDRAG OG NASJONALE LAKSEVASSDRAG	26
3.9	LANDSKAP OG INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER (INON)	26
3.10	KULTURMINNER OG KULTURMILJØ	26

3.11	REINDRIFT	26
3.12	JORD- OG SKOGBRUKSRESSURSER	27
3.13	FERSKVANNSRESSURSER	27
3.14	BRUKERINTERESSER	27
3.15	SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER	28
3.16	KRAFTLINJER	28
3.17	DAM OG TRYKKRØR	28
3.18	ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER	28
3.19	SAMLET VURDERING	29
3.20	SAMLET BELASTNING	29
4	AVBØTENDE TILTAK	30
4.1	ANADROM FISK OG ÅL	30
4.2	ØVRIG BIOLOGISK MANGFOLD	31
5	REFERANSE OG GRUNNLAGSDATA	32

1 INNLEDNING

1.1 Ballangen Energi AS

Tiltakshaver for Forsa kraftverk er Ballangen Energi AS.

Ballangen Energi AS ønsker å utnytte fallet mellom kote 29,0 og kote 0,5 i Forsaelva i Ballangen kommune i Nordland fylke. Ballangen Energi AS (org.nr. 971592117) eier fallrettighetene og grunnen i vassdraget og søker derfor konsesjon for bygging av Forsa kraftverk. For ytterligere informasjon om Ballangen Energi AS vises til www.ballangen-energi.no.

Utbygger:	Ballangen Energi AS
Kontaktperson:	Kenneth Bakke
Adresse:	Postboks 53, 8546 Ballangen
E-mail:	post@ballangen-energi.no/
Telefon:	76 92 60 00
Mobil(Kenneth Bakke)	90 97 01 92

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Generelt

Ballangen Sjøfarm AS og Ballangen Energi AS planlegger å utnytte vannet i Forsaelva til settefiskproduksjon i Forsa Settefisk AS og deler av fallet i Forsaelva til kraftproduksjon i Forsa kraftverk. Settefiskanlegget har behov for sikker og god vannforsyning som er forutsatt etablert ved bygging av Forsa kraftverk. Forsa kraftverk etableres veiløst til inntaket ved etablering av vannvei i tunnel for å begrense synlige naturinngrep og samtidig sikre en driftssikker vannforsyning til settefiskanlegget med nødvendig trykk direkte fra inntaket. Vanninntaket til settefiskanlegget er felles med vannvei og vanntilførsel til Forsa kraftverk. Dette gir en utbygging med særlig høy samfunnsnytte. Andelen vinterkraft som produseres er betydeligere høyere enn for småkraftverk generelt og vil være positivt for kraftforsyningen i området.

Prosjektet er lokalt forankret og Ballangen Kommune ser på det planlagte tiltaket som særdeles viktig for utvikling og styrking av næringslivet i kommunen og gir utbyggingen svært høy prioritet.

Med hensyn til nett vil tiltaket sikre og styrke strømforsyning ute i nettet med tanke på leveringskvalitet og forsyningssikkerhet.

En vil få produsent og forbruker vegg i vegg. Settefiskanlegget vil representere en betydelig strømforbruker og med kraftverket vegg i vegg vil det være korte overføringslinjer noe som reduserer nettbelastningene både ved kraftforbruk og kraftproduksjon.

Historikk

Aktørene bak settefisk- og kraftsatsingen på Forsa har arbeidet siden før 2006 med planene om felles utnyttelse av vannressursene i Forsavassdraget, jfr. kopi av første reguleringsøknad i 2006. Den gang var settefiskanlegg og kraftverk tenkt lokalisert 400 meter lengre nordvest, ovenfor det gamle fergeleiet på Forsa. På grunn av innsigelser fra sektormyndigheter ble det igangsatt prosesser for å imøtekomme disse og som førte til at anleggets lokalitet ble flyttet. Innsigelser ble etter dette trukket av sektormyndigheter.

Forsa settefisk

Utbygging av settefiskanlegget vil medføre en årlig produksjon på 4,2 mill. settefisk. Produksjonen er strategisk viktig fordi det styrker Ballangen Sjøfarm AS sin eksisterende oppdrettsaktivitet gjennom bedre og tryggere selvforsyning av settefisk.

Nylige ekspertutredninger viser at vekstpotensialet for næringen er en femdobling av dagens produksjon frem mot 2050. Et viktig prinsipp for å sikre fortsatt bærekraft under en slik vekst er at regioner er selvforsynt med laksesmolt. Med regional selvforsyning vil risiko for sykdomsspredning være lav. Myndighetenes signaler om avgrensede regioner for overføring av laksesmolt vil gi etableringen en særlig stor verdi. Næringen har etablert det en i smittevernsammenheng kan betegne som en branngate ved Bodø, hvor hensikten er å hindre transport/smittepress av smolt og slaktefisk gjennom sonen.

Pr i dag er det en underdekning på 26 millioner smolt fra Bodø og nordover. Dette viser med all tydelighet behovet for en hurtig produksjonsvekst av smolt i region.

Den planlagte etableringen av ny settefiskproduksjon i Ballangen vil således være i tråd med nasjonale målsettinger om videre bærekraftig vekst i havbruksnæringen. Utbyggingen vil gi 8 varige arbeidsplasser og forventes i anleggsperiode og i drift å gi ringvirkninger til lokalt næringsliv samt bidra til å styrke bosettingen i distriktet og i kommunen med omland.



Organisasjonsnr.: 981 429 672 mva
Dronningens gate 52/54
Boks 714, 8509 Narvik
Telefon : 76 95 96 89
Telefax : 76 95 96 99
E-post : info@at.no
Internett : www.at.no

Ballangen kommune
Postboks 44
9546 BALLANGEN

Deres ref. Vår ref. 127300 Narvik, 05.05.06

**SØKNAD OM OPPSTART AV REGULERINGSARBEID
FORSÅ KRAFTVERK OG SMOLTANLEGG**

Under henvisning til plan- og bygningslovens §§ 27.1 og 30 søkes det på vegne av tiltakshaverne Ballangen Sjøfarm AS og Ballangen Energi AS om tillatelse til oppstart av reguleringsarbeid.

Formålet med reguleringen
Det har lenge vært planer om utnytte Forså-vannet som vannkilde for et smoltanlegg, samt utnytte fallet fra Forsåvannet til kraftproduksjon. Det er utført flere resipientundersøkelser som både går på kvaliteten på vannet og avløpsforholdet i fjorden. Det er mangel på smolt i markedet og etablering av et smoltproduksjonsanlegg forventes å gi mange gode arbeidsplasser. Forså er en tilnærmet ideell lokalisering for et slikt anlegg.

Planstatus – forholdet til kommuneplanens arealdel.
I kommuneplanens arealdel er området kjennetegnet med LNF-sone. I forslag til arealplan (for de innkomne merknadene, ble behandlet) var Forså-området viet som byggeområde for smoltanlegg. Etter forslag i Fylkesmannens merknader ble byggeområdet erstattet med LNF-sone, med følgende verbale tillegg - "smolt-kraft-anlegg markeres ikke som byggeområde, men det opplyses på kartet at dette er en sak det arbeides med". Manglende konsesjonsbehandling var sannsynligvis årsaken til denne måten å handtere dette arealspørsmålet på.

Kommunestyrets behandling og vedtak av arealplanen (25.06.2003) skulle klart tilkjennegi det politiske standpunktet for Forså-området og de kommende planer for utnyttelse av Forså-vannet til kraft-/smoltproduksjon. Arealplanen er rettskraftig idet kommunestyret gjorde sitt vedtak i 2003. Det gjenstår imidlertid bekjætgjøring av vedtaket og innsending til de instanser som etter P&B-loven skal motta dokumentene.

Men uansett status i forhold til kommuneplanen vil en villet utvikling av Forså til næringsformål, gjennom å la utarbeide en reguleringsplan, gå ut på kommuneplanen. Dette er en ren politisk sak som kan tas opp når som helst og nå i 2006.

Forholdet til grunneierne
Tiltakshaverne har hatt møte med de mest berørte grunneierne (13.01.06) og orientert om sine respektive planer for Forså. Grunneierne er imot smoltanlegget og delvis mot kraftanlegget.

RÅDGIVENDE INGENIØRER OG ARKITEKTER
Prosjektadministrasjon • Byggeteknikk • Arkitektvirksomhet • Prosjektering, bygg, anlegg, kommunalteknikk og industriell teknikk • Oppmåling
• Arealplanlegging • Utredning • Kartlegging

Filnavn: saknad om regling 050506

Forsa kraftverk

Utbygging av kraftverket vil gi ca. 12,5 GWh ny kraft. Av dette er ca. 5,8 GWh vinterkraft (perioden 01.10 - 30.04). Prosjektet vil gi et verdifullt bidrag til kraftbalansen, og er i tråd med og vil bidra til å oppfylle den nasjonale målsettingen mht andelen fornybar kraft som må bygges.

En av begrunnelsene for at en nå søker om konsesjon for denne utbyggingen er å legge til rette for etablering av Forsa settefiskanlegg og utnytte den lokale ressursen som ligger i vannkraftpotensialet i elva. Prosjektet er økonomisk godt ut fra dagens kraftpriser og utsiktene framover. Det er begrensede konflikter knyttet til tiltaket som påpekt i miljøkapittelet. De potensielle ulempene som er påpekt antas vil kunne dempes ved at utførelsen skjer på en skånsom måte, ved slipping av sesongtilpasset minstevassføring hele året og en god utforming av inntak og utslipp fra kraftverket som reduserer mulige negative konsekvenser for fisk. Beskrevet løsning for fiskevennlig utforming vil gi bedre styring av vannføringen gjennom laksetrappa og mer optimale forhold for fiskevandring. Utbyggingen vil også gi bedre styring med flom i vassdraget og redusere risiko for skade på infrastruktur som vei og bru i en flomsituasjon. Tiltaket vil bidra til å styrke og utvikle eksisterende lokale arbeidsplasser samt gi inntekter til Ballangen kommune og Ballangen Energi AS.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Forsa kraftverk ligger i Ballangen kommune i Nordland om lag 11 km sørvest for Ballangen sentrum. For øvrig vises til (kartreferanse, 1 : 50.000, blad 1331-4 Evenes). Oversiktskart er vist på vedlegg 1 og 2.

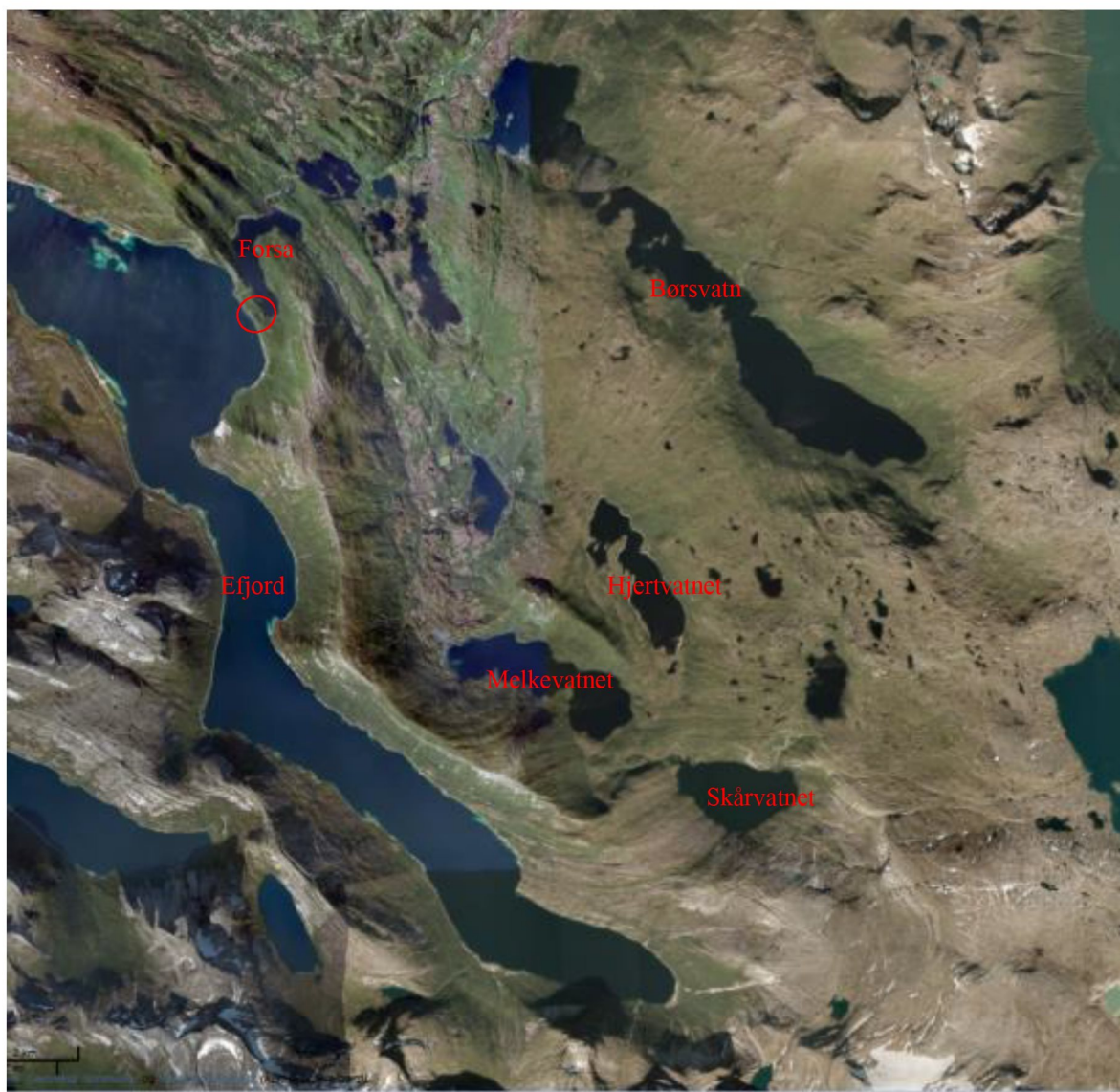
Forsa kraftverk ligger på Forsa.

Forsavassdraget har vassdragsnr. 172.Z.

Forsavassdraget har utspring fra Isfjellet/Jietnavárre i sørøst. Fra Istinden er det en rekke vann nordvest over mot Forsa. Først kommer Røvatnet med nedløp i Skårvannet som har utløp ned til Melkevatnet. Nord øst for Melkevatnet ligger Hjertvatnet. Disse to vannene har begge utløp i Sjurvatnet. Fra Sjurvatnet går Sørelva ned til Forsa og videre ut i havet. E6 går langs nordsiden av Forsavatnet. Nedre del av vassdraget har noe bebyggelse og i hovedsak langs sjøen.

1.4 Beskrivelse av området

Forsa med nedbørfelt ligger midt i Ballangen kommune med Efjorden på vestsiden og Børsvatnet på østsiden. Mot sørøst er det også større vann – Geitvatnet og Langvatnet. Vannene i nedslagsfeltet til Forsa er omkranset av fjell. Mot Efjorden er det en sammenhengende fjellformasjon med fjelltopper på omkring 700 meter. Mot sør er det høyere fjell på over 1000 meter, mens mot Børsvatnet er det mer avrundet med et fjellparti på 600 meter midt i området. Forsafossen inngår i elvestrekningen fra Forsavatnet til sjøen.



Figur 1 Terrenget rundt Forsa kraftverket (Forsa kraftverk se rød innringing).

1.5 Eksisterende inngrep

E6 går langs nordsiden av Forsavatnet. På vestsiden av Forsavatnet går det en kommunal vei. Denne krysser over Forsafossen i øvre del av denne. Ved utløpet av Forsavannet krysser en høyspentledning som luftspenn. Vassdraget er tidligere berørt av kraftutbygging ved regulering av Hjertvatnet og Børsvatnet. Børsvatnet overfører vannet mot Ballangen slik at Forsa kun får flomvannet og slipping fra dette nedslagsfeltet. Til Børselva med utløp mot Forsa slippes 0,1-3,0 m³/sek som miljøtiltak i vassdraget. Hjertevatn slipper vannet fra reguleringsmagasinet gjennom kraftverket og videre ned i vassdraget. For at anadrom fisk skulle få tilgang til ovenforliggende vassdrag ble det i nyere tid etablert en kunstig vandringsvei (laksetrapp) langs Forsafossen.

Det er eksisterende bebyggelse langs Forsavatnet.

1.6 Sammenligning med øvrige nedbørfelt/nærliggende vassdrag

Forsa tilhører en type nedbørfelt og vassdrag som det finnes flere av i regionen. Mot øst ligger Storvatnet og mot nord Kjeldeelva med tilhørende vatn. Utbygde kraftverk er vist i Tabell 1.

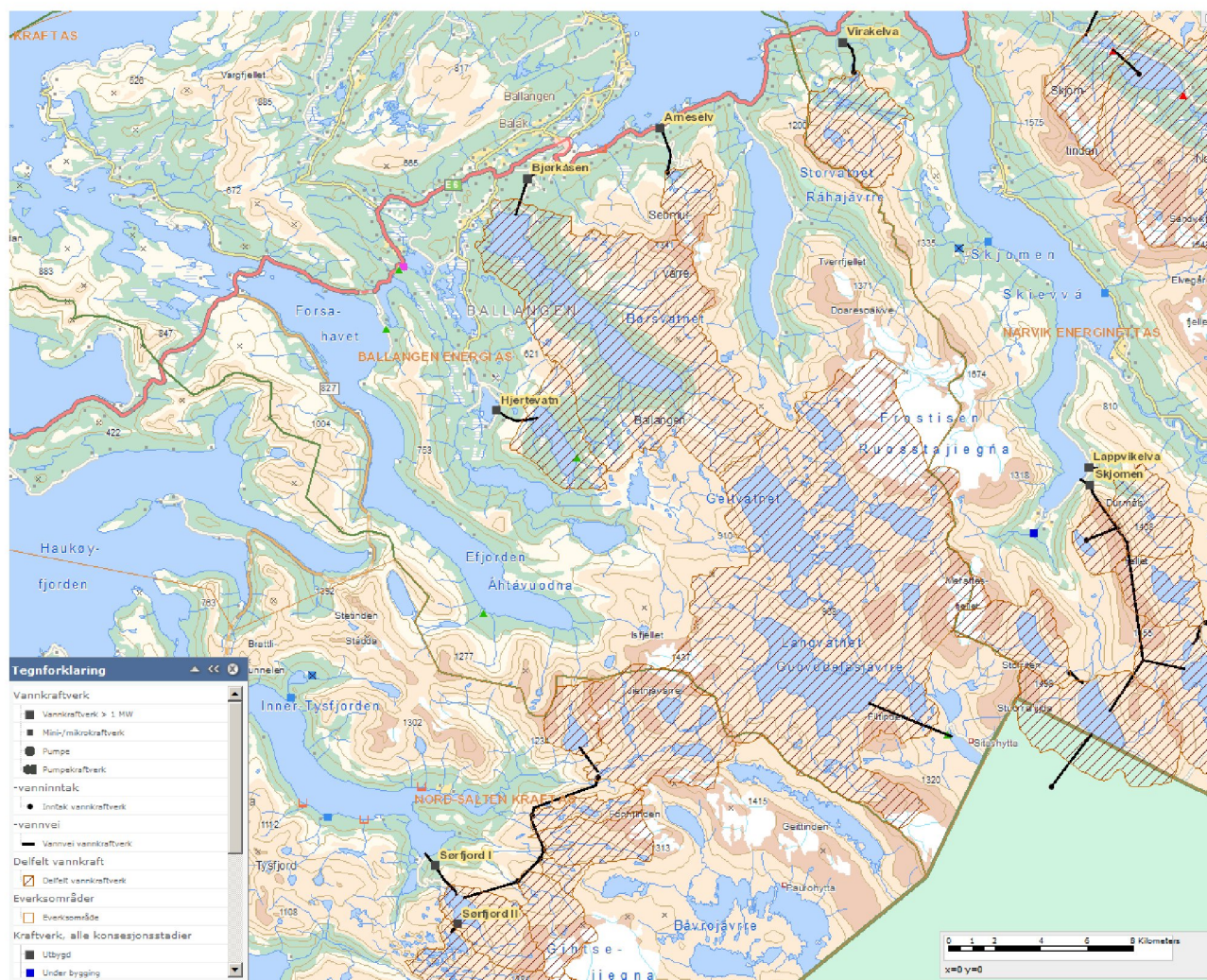
I Skjomen og Tysfjord er det flere kraftverk under utbygging eller i oppstartsfasen jfr Figur 1, som også viser eksisterende kraftverk.

Tabell 1 Utbygde kraftverk i nærområdet til Forsa

NAVN KRAFTVERK	EFFEKT [MW]	AVSTAND (LUFTLINJE) TIL FORSA
Bjørkåsen kraftverk	3,7	9 km nordøst for Forsa
Arneselv kraftverk	2,4	15 km nordøst for Forsa
Hjertevatn kraftverk	2,5	6 km sørøst for Forsa
Virakelva kraftverk	5,0	23 km nordøst for Forsa
Lappvikelva kraftverk	2,7	31 km sørøst for Forsa
Skjomen kraftverk	300	31 km sørøst for Forsa
Sørfjord I	66	23 km sør for Forsa
Sørfjord II	4	26 km sør for Forsa

Tabell 2 Planlagte kraftverk i nærområdet til Forsa

NAVN KRAFTVERK	AVSTAND (LUFTLINJE) TIL FORSA
Nedre Klubbvik kraftverk	26 km øst for Forsa
Aspevik kraftverk	31 km øst for Forsa
Stubblielva kraftverk	42 km øst for Forsa
Skarelva kraftverk	29 km sørøst for Forsa
Nedre Russevik kraftverk	17 km sør-sørvest for Forsa
Sommerseth kraftverk	22 km sør-sørvest for Forsa
Storå kraftverk	25 km sørvest for Forsa



Figur 1 Utsnitt fra NVE Atlas.

2 BESKRIVELSE AV PROSJEKTET

2.1 Hoveddata for kraftverket

Jf. også skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold.

Tabell 3 Hoveddata

	Enhet	Forsa kraftverk
TILSIG		
Nedbørfelt	km ²	151,7
Årlig tilsig til inntaket	mill. m ³	250,0
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	52,3
Middelvassføring (uregulert)	m ³ /s	7,9
Alminnelig lavvassføring	m ³ /s	0,5
5-persentil sommer (1/5-30/9)	m ³ /s	1,91
5-persentil vinter (1/10-1/4)	m ³ /s	0,44
Restvannføring (uregulert tilsig fra restfeltet)	m ³ /s	0,002
KRAFTVERK		
Inntak	m.o.h.	29,0
Magasinvolym	m ³	0
Avløp	m.o.h.	0,5
Lengde på berørt elvestrekning	m	450
Brutto fallhøyde	m	28,5
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,0659
Slukeevne, maks	m ³ /s	14,0
Slukeevne, min, antatt	m ³ /s	1,4
Planlagt minstevannføring, sommer	m ³ /s	1,9
Planlagt minstevannføring, vinter	m ³ /s	0,45
Tunnel, tverrsnitt	m ²	18
Tunnel, lengde	m	490
Rør i tunnel, lengde	m	100
Rør i tunnel, diameter	m	1,9
Installert effekt, maks	MW	3,4
Brukstid	timer	3690
MAGASIN		
Magasinvolym	mill. m ³	-
Normalvannstand i inntaket (dammens overløpshøyde)	m o.h.	29,0
Normalvannstand ved utløpet	m o.h.	29,0
PRODUKSJON		
Produksjon, vinter (1/10 – 30/4)	GWh	5,8
Produksjon, sommer (1/5 – 30/9)	GWh	6,7
Produksjon, årlig middel	GWh	12,5
ØKONOMI		
Byggekostnad	mill. kr	47,7
Utbyggingspris	kr /kWh	3,82

Tabell 4 Oversikt: hoveddata for det elektriske anlegget.

GENERATOR		
Ytelse – generator	MVA	4,0
Spenning – generator	kV	6,6
TRANSFORMATOR		
Ytelse	MVA	4,0
Omsetning	kV/kV	6,6/22
Kabel		
Lengde	m	ca. 600
Nominell spenning	kV	24

2.2 Teknisk plan

Det henvises til planløsning som vist på vedlegg 3.

Sammendrag

Forsaelva forutsettes utnyttet til kraftproduksjon ved bygging av Forsa kraftverk. Kraftstasjon bygges på nordsiden av utløpet av Forsaelva. Kraftverket vil utnytte avløpet fra et felt på ca. 152 km² i Forsavassdraget i et 28,5 m høyt bruttofall mellom inntaket på kote ca. 29,0 og utløp fra kraftstasjonen på kote ca. 0,5.

Inntaket etableres like etter utløpet fra Forsavatnet. Vannveien vil gå i tunnel ned til kraftstasjonen ved utløpet av Forsaelva. Dam/terskel og inntak bygges ved atkomst gjennom tunnelen. Det bygges felles atkomstvei til settefiskanlegget og kraftverket.

Det er planlagt bygd en tunnel med tverrsnitt ca 16-18 m² hvor det legges rør i tunnelen med dimensjon 1,9 meter de siste 100 meterne ned til kraftstasjonen. Det legges kabel langs kommunal vei for tilknytning nett.

Det tas forbehold om mindre justeringer i størrelsene for rørdiameter, installasjon og drifts-vannføring i detaljplanleggingen og etter at leverings- og tilbudskontrakter er inngått.

2.2.1 Hydrologi og tilsig

Forsavassdraget har sitt utløp i Efjorden i Ballangen kommune i Nordland og hele vassdraget har vassdragsnummer (regine) 172.Z. Feltareal ved inntak for Forsa kraftverk på kote 29,0 er 151,7 km². Restfelt nedenfor inntaket til utløpet fra kraftstasjonen er på 0,08 km². Høydeforskjell i feltet fra inntaket i Forsa til utløpet fra kraftstasjonen i Forsa er på 28,5 meter. (0,5 -29,0 moh).

NVEs digitale avrenningskart for perioden 1961-1990 gir spesifikt normalavløp ved inntaket i Forsa på 52,3 l/s km² ved inntak, som tilsvarer estimert årlig middelavløp på 7,9 m³/s. Dette tilsvarer et årlig middelavløp på 250,0 mill.m³/år.

Spesifikt normalavløp for restfeltet fra inntaket i til kraftverket til utløpet fra kraftstasjonen i Forsaelva er 20 l/s km², som gir et estimert årlig middelavløp på 2 l/s. Dette tilsvarer et årlig middelavløp på 0,05 mill.m³/år.

Feltet har en sjøprosent på 3,7 %, breandel på 0,35 % og 58 % snaufjell.

2.2.2 Hydrologisk datagrunnlag

Midlere vannføring for Forsavatnet er ihht NVEs avrenningskart 1961-90 på ca. 7,9 m³/s. Ettersom målepunktet 172.1 Forsavatnet, som har registrert avløpet fra Forsavatnet, inngår i grunnlaget for NVEs avrenningskart, er usikkerheten i NVE-verdien liten, og den legges derfor til grunn for analysene.

I Sorelva/Forsavassdraget har det vært registrert avløp til Forsavatnet fra 1916 frem til 1982 (172.1 Forsavatn). Fra Melkevatnet har det vært registrert vannføring siden 1938 (172.5 Melkedal), og lenger opp i vassdraget har det vært registrert avløp fra 172.8 Rauvatn siden 1970. I 1921 og i 1957 ble hhv. Bjørkåsen og Hjertevatn kraftverk idriftsatt. Bjørkåsen utnytter tilsiget til Børsvatnet, og fører det ut av vassdraget til Ballangen i nord. Flomoverløp fra Børsvatnet og minstevannføringen i Børselv går fortsatt til Forsavatnet. Vannmerket 172.5 Melkedal har registrert regulert avløp fra Hjertevatn, pluss uregulert tilsig fra et restfelt nedstrøms kraftverket, siden 1957.

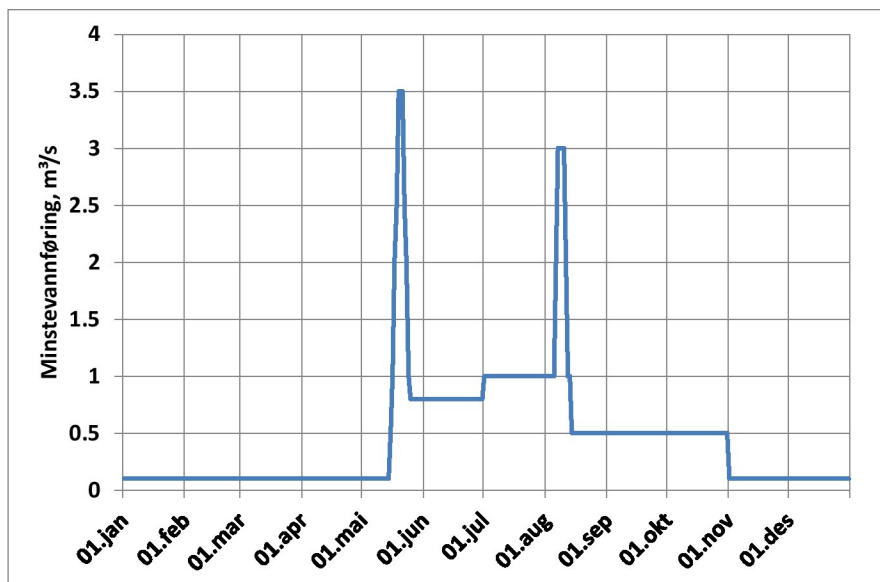
Dette betyr at avløpet fra Forsavatnet i dag kan karakteriseres av tre hoveddeler:

1. Regulert tilløp fra vannmerke 172.5 Melkedal (92,1 km²)
2. Flomoverløp og minstevannføring fra Børsvatnet (80,8 km²)
3. Uregulert tilsig fra restfeltet til Forsavatnet (59,8 km²)

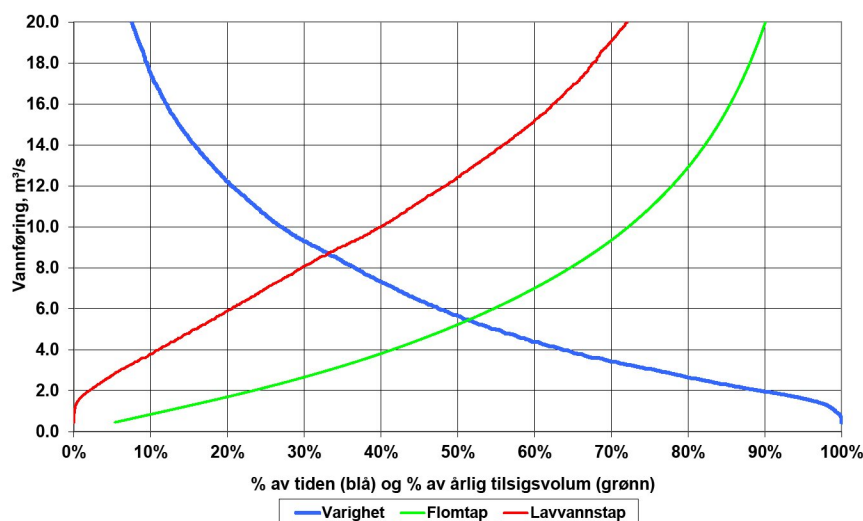
Flomoverløpet fra Børsvatnet er ikke av betydelig størrelse, samtidig som det typisk vil komme ved høye tilsig også fra restdelen av vassdraget. Dette gir kun mer vann i enkelte flomperioder, hvor det uansett er mye vann, slik at det vil være uten praktisk betydning for tema som omtales i denne rapporten. Eventuelt flomoverløp vil blant annet ikke påvirke lavvannføringene. Det er lagt til grunn slipp av minstevannføring svarende til regimet for

slipp i 2011 og 2012, som vist i Figur.2.1. Ettersom dette er et slipp av minstevannføring som er av relativt ny dato, så er aktuell vannmengde tillagt alle år i simuleringsperioden, også årene med observasjoner i Forsavatn. Middelvannføring ved Forsavatn blir da på 8,4 m³/s medregnet påregnelig minstevannføring fra Børsvatnet.

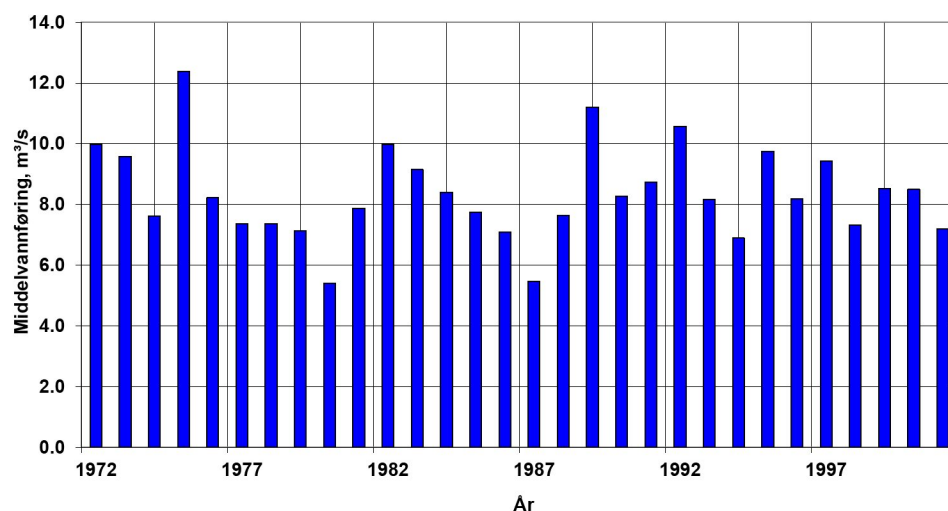
Tilløpsserien for Forsavatn kraftverk er beregnet som en sum av vannmerke 172.5 Melkedal og tilsig fra lokalfeltet nedstrøms målepunktet. Lokalfeltet vil være representert med differansen mellom 172.1 Forsavatn og 172.5 Melkedal, men dessverre foreligger ikke data lenger enn til 1982 ved Forsavatn. Tilsiget i lokalfeltet etter 1982 er derfor representert ved data fra det nærliggende målepunktet 172.7 Leirpoldvatn. Leirpoldvatn er et mindre felt med mindre selvregulering, slik at den delen av tilløpsserien til Forsavatn der denne serien inngår, kan påregnes å ha for store flommer og for lave lavvannføringer. Skaleringsfaktoren for Leirpoldvatn til restfeltet er på 3,86. Varighetskurve og volumtapskurver, år-år-variasjon i vannføringen og sesongvariasjon av vannføringen er vist i fig 2.1-2.4



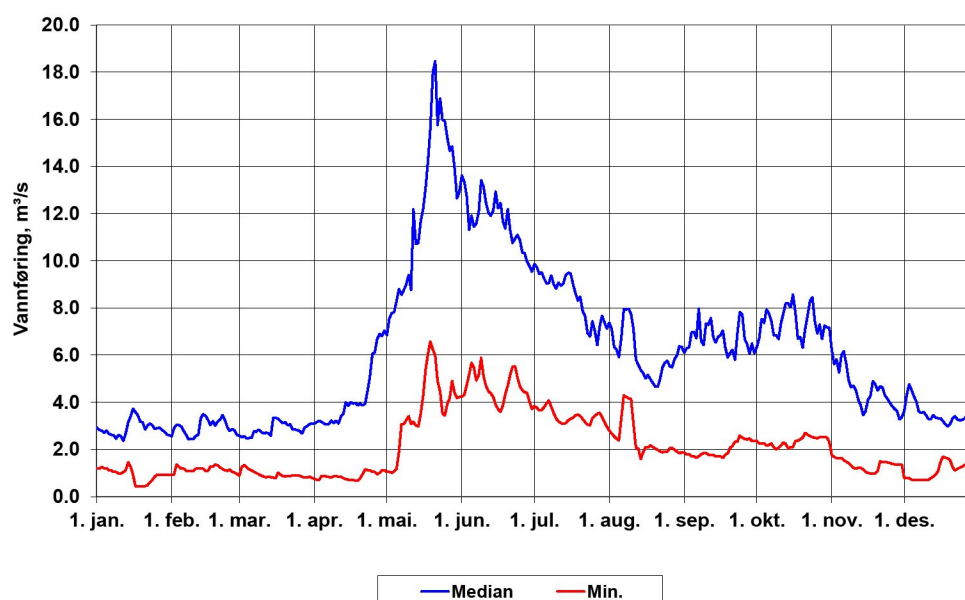
Figur 2.1 Slipp av minstevannføring fra Børsvatnet mot Forsavatnet.



Figur 2.2 Varighetskurve og kurve for forbislipping under lavvann og flom Forsavatn.



Figur 2.3 År-år-variasjon i vannføringen fra Forsavatn.



Figur 2.4 Sesongvariasjon i vannføringen Forsavatn.

Lavvannføringer

Når man skal vurdere karakteristiske lavvannføringer for Forsavatn, så bør dette gjøres for det uregulerte tilsigsfeltet, fratrasket Børsvatn, som er fraført og ikke lenger bidrar med lavvannføringer. Dette innebærer at serien 172.1 Forsavatn representerer «fasiten» for uregulerte lavvannføringer fra dette feltet i perioden 1922-1956 (etter fraføring av Børsvatn, før regulering av Hjertevatn). 172.5 Melkedal kan på samme måte ses på før 1957, men representerer avløpet fra et felt med mindre utstrekning av de lavereliggende områdene.

Andre serier for vurdering av nivået på de observerte lavvannføringene er seriene vist i Tabell 5. Vannmerkene Melkedal og Rauvatn gir sommerverdier som ligger hhv. noe høyere og lavere sammenlignet med Forsavatn. Dette skyldes trolig at den delen av feltet som har

oversomrig snø, ligger i feltet til Melkedal og Forsavatn, men ikke i feltet til Rauvatn. Det lille feltet til Leirpoldvatn har lavere spesifikk sommerverdi, som også virker naturlig, da det her vil ligge snø vesentlig kortere utover sommeren. Alminnelig lavvannføring og 5-persentil vinter er noe høyere for Forsavatn enn for feltene Melkedal og Rauvatn lenger opp i vassdraget. Dette virker naturlig, ettersom feltet til Forsavatn har en større andel lavtliggende områder med høyere vintertilslig. Kvaliteten på vannføringskurven til 172.1 Forsavatn er ukjent, mens de andre seriene har akseptabel kvalitet på lavvannføringer. Basert på dette vurderes lavvannføringene fra 172.1 Forsavatn å ha akseptabel kvalitet.

Sammenlignet med det observerte gir en beregning i NVEs lavvannskart en 5-persentil sommer- og vinter på hhv. 2,9 l/(s*km²) og 16 l/(s*km²) for totalfeltet til Forsavatn eksklusive Børsvatn. Selv om lavvannskartet er usikkert i området, er det i samme størrelsesorden som de observerte verdiene. Sammenligner vi tidsperioden 1922-1956 med en lengst mulig periode frem til i dag (1916-2011), så viser data ved det uregulerte vannmerket 177.4 Sneisvatn og 168.1 Storvatn at lavvannføringene var gjennomsnittlig 0-15 % høyere i den korte sammenlignet med den lange tidsperioden. Det er imidlertid ingen entydig tendens på alminnelig lavvannføring og 5-persentil vinter, mens 5-persentil sommer i gjennomsnitt er 9 % høyere i den korte perioden. 5-persentil sommer for Forsavatn er derfor nedjustert 9 % i forhold til det observerte i perioden 1922-1956, mens vinterverdiene er beholdt uendret.

På grunnlag av observasjoner i vassdraget, supplert med teoretisk beregnede størrelser, er derfor alminnelig lavvannføring, 5-persentil vinter og 5-persentil sommer for Forsavatn (eksklusive feltet til Børsvatn) på hhv. 3,3 l/(s*km²), 2,9 l/(s*km²) og 12,6 l/(s*km²).

For det ca. 152 km² store uregulerte feltet til Forsavatn betyr dette alminnelig lavvannføring, 5-persentil vinter og 5-persentil sommer på hhv. 0,50 m³/s, 0,44 m³/s og 1,91 m³/s.

Produksjon ved slipp av ulike minstevannføringer er vist i Tabell 6.

Tabell 5 Karakteristiske lavvannføringer

	Areal km ²	Eff.sjø%	Alm.lavvf. l/(s*km ²)	5-pers. vinter l/(s*km ²)	5-pers. sommer l/(s*km ²)	Kommentar
172.1 Forsavatn	151.7	4.7	3.3	2.9	13.7	1922-1956
172.5 Melkedal	92.1	5.6	2.5	2.2	16.7	1938-1956
172.7 Leirpoldvatn	18.8	4.3	3.1	2.6	6.6	1970-2011
172.8 Rauvatn	21.2	5.1	3.2	2.5	10.3	1977-2011

Tabell 6 Scenarier for slipping av minstevannføring (scenario 2 er brukt i beregningene)

FORSA KRAFTVERK	SLIPPING TOTALT, M ³ /S		ÅRSPRODUKSJON, GWH	UTBYGGINGSPRIS, KR/KWH
	sommer*	Vinter		
scenario 1	0.00	0.00	14,3	3.34
scenario 2	1,91	0.45	12.5	3.82
scenario 3	0.50	0.50	13.5	3.53

* f.o.m. mai t.o.m. september

Det er forutsatt å slippe minstevannføring tilsvarende 1,91 m³/s sommeren og 0,45 m³/s om vinteren.

Feltstørrelser og tilsig for Forsa kraftverk er vist i Tabell 7.

Tabell 7 Oversikt: nedbørfelt og avløp

Forsa	Feltstørrelse	Spesifikt avløp	Midlere vannføring	Midlere årlig tilsig
	km ²	l / (s km ²)	m ³ /s	mill. m ³ /år
NATURLIG SITUASJON				
Kraftverksfelt (tilsig til inntaket)	151,7	52,3	7,92	250,0
Minstevannføring fra Børsvatn			0,45	14,2
Restfelt ved utløpet av kraftverket	0,08	20,0	0,002	0,1
Kraftverksfelt og restfelt	75,5	42,6	8,37	264,3
SITUASJON ETTER UTBYGGING inkl SLIPPING AV MINSTEVANNFØRING 0,30 m ³ /s i sommerperioden(1/5-30/9) og 0,20 m ³ /s i vinterperioden(1/10-30/4)				
Slukt i kraftverket	-	-	6,02	189,8
Vannuttak til settefiskanlegg			0,013	0,4
Forbi kraftverket	-	-	2,34	74,0
Restfelt ved utløp av kraftverket	-	-	0,002	0,1
Kraftverksfelt og restfelt	-	-	8.37	264,3

2.2.2 Overføringer

Det er ikke planlagt noen overføringer i forbindelse med denne utbyggingen.

2.2.3 Reguleringsmagasin

Det er ingen planer om regulering av magasin i forbindelse med denne utbyggingen.

2.2.4 Inntak og dam

Inntaksdammen etableres i Forsaelva like nedenfor utløpet av Forsavatnet. Om lag 30 meter nedenfor utløpet er det i dag delvis en fjellterskel. Denne forutsettes å inngå i dammen ved at det støpes 2 korte terskler med om lag 1 meters høyde og 4-5 meter bredde i åpningene i fjellterskelen. Vannspeilet ved dam/terskel løftes opp til vannivået i Forsavatnet.



Utsnitt fra Norge i Bilder – plassering inntak

Det er fjell i dagen ved inntaksområdet, og det planlegges en terskel/betongdam ca 30 meter nedenfor Forsavatnet. Inntak vil være av typen Coandainntak. Det vises her til vedlagte rapport: "Fiskevennlig utforming av Forsa kraftverk". Terskel etableres med utstøping på og mellom eksisterende fjellterskel med en antatt høyde inntil 1 meter. Det planlegges etablert et vannspeil tilsvarende vannivået i Forsavannet for å ivareta gyteplasser i utløpet av vannet. For å sikre at en forsvarlig vannstrøm opprettholdes ovenfor utløpet av vannet forutsettes endelig vannivå for styring av kraftverket fastsatt ut i fra detaljerte beregninger av utforming og høyder på inntaksarrangement og dam. Vannivå fastsettes slik at vannstrømmen i overgangen mellom innsjø og elv er tilfredsstillende for å opprettholde utløpsområdet som attraktivt for gyting.

Inntaket vil bli etablert på sørsiden av dammen. Dam og inntak vil bli utformet for å ta hensyn til anadrom fisk. Det vises her til vedlagte rapport: "Fiskevennlig utforming av Forsa kraftverk".

2.2.5 Vannvei

Vannveien forutsettes utført som tunnel med rør i de nederste 100 meterne av tunnelen. Fra inntaket ledes vannet inn i en råsprengt tunnel med tverrsnitt 16-18 m² med total lengde 490 meter. Traseen for tunnelen forutsettes justert i detaljplanen etter ingeniørgeologisk kartlegging. De øverste 390 meterne er tunnelen vannvei, mens fra om lag 100 meter ovenfor kraftverket forutsettes det lagt rør i tunnelen. Atkomsten i forbindelse med byggingen og for transport av utstyr og materialer blir via atkomstvei til kraftverket fra kommunal vei.

Røret i tunnelen blir ca. 100 m langt med dimensjon om lag 1,9 meter. Det er lagt til grunn at røret blir plassert i konsekvensklasse 0 med tilhørende bestemmelser når det gjelder kombinasjon av rørdiameter og fasthetsklasse. Utførelsen er forutsatt å være GRP-rør med diameter 1800-2000 mm. Rørdiameteren er bestemt ut fra en kost/nytte-beregning hvor mer-

kostnadene ved å øke diameteren måles mot verdien av økt produksjon. I en endelig plan vil valg av slukeevne og rørdiametre bli optimalisert samlet.

Røret legges på opplagring i hele lengden og forlegges etter leverandørens anvisninger. Blir det nødvendig med retningsendringer, må røret forankres i betongklosser. Strøm- og signalkabel til inntaket vil bli lagt i tunnelen. Nærmere detaljering er ikke gjennomført på dette stadiet.

2.2.6 Kraftstasjonen

Hoveddata for det elektriske anlegget er vist i Tabell 4.

Kraftstasjonen vil ligge på nordvestsiden av Forsafossen. Bygget antas å ville dekke en grunnflate på ca. 100 m². Stasjonen forutsettes å bli utført i betong og tre og tilpasset terrenget og byggeskikken på stedet for øvrig. Et avløpsrør/tunnel fører vatnet tilbake vassdraget like nedenfor Forsafossen. Endelig stasjonsarrangement tas standpunkt til senere.

I kraftstasjonen installeres en Kaplan turbin med følgende turbindata:

Aggregat	q _{maks} , m ³ /s	Ytelse, MW	Omdreiningstall, o/min
1	14,0	3,4	430

Aggregatet får en nominell effektytelse på 3,4 MW ved netto fallhøyde på ca. 28,5 m og maksimal slukeevne på 14 m³/s. Minste slukeevne vil ligge i området 1,4 m³/s.

Generatorene får ytelse på 4,0 MVA og spenning på 6,6 kV. Generatorspenningen transformeres opp til 22 kV via en trafo med ytelse tilpasset og i forhold til generatorytelse. Transformatoren plasseres inne i kraftstasjonsbygget.

Kraftstasjonsfasader slik utformingen antas å kunne bli, er vist i vedlegg 7.

Kraftverket er forutsatt tilkoblet eksisterende 22 kV linje som går langs Forsavatnet. Fra kraftverket legges 22 kV kabel på ca. 0,6 km til tilkoblingspunktet. Kabelen legges langs kommunal vei.

2.2.7 Kjøremonster og drift av kraftverket

Kraftverket får ingen reguleringsmagasiner og kjøres i etter tilsigsforholdene ved inntaket.

2.2.8 Veibygging

Atkomst i forbindelse med byggingen og for transport av utstyr og materialer blir via atkomstvei til kraftstasjonen fra kommunal vei og gjennom tunnelen som bygges. Dam/terskel og inntak bygges ved atkomst gjennom tunnelen.

Atkomstvei til kraftstasjonen.

Fra den kommunale veien bygges felles atkomstvei for settefiskanlegget og kraftstasjonen. Veien vil starte i overkant av 100 meter nordvest for veibrua over Forsafossen og gå på skrå ned mot sjøen. Lengde på ny vei er om lag 120 meter.

2.2.9 Massetak og deponi

Det blir ingen behov for massetak. Deler av overskuddsmassene fra tunnelen vil benyttes til tomteopparbeidelse og tomteutfylling for settefiskanlegget. Resterende del av overskuddsmasser er forutsatt benyttet til samfunnsnyttige formål i hovedsak i nærområdet på Forsa, eks utbedring av veier, molobygging etc.

2.2.10 Nettilknytning

Ballangen Energi AS har eget nettselskap Ballangen Energi AS Nett som er områdekonsesjonær. Det er inngått avtale om nettilknytningen med Ballangen Energi AS Nett se vedlegg 10. Mulige nettførsterkninger og aktuelle løsninger er under utarbeidelse.

Tilknytningen til nett vil være basert på 22 kV-linjen som passerer langs Forsavatnet med nødvendige nettførsterkninger.

Fra Forsa legges ca 600 m 22 kV kabel langs kommunalvei til tilkoblingspunktet.

2.3 Kostnadsoverslag

Totale kostnader for kraftverket med overføringslinjer pr. 4. kvartal 2012 er vist i Tabell 8.

Tabell 8 *Kostnadsoverslag*

Forsa kraftverk	mill. kr
Inntak/inntaksdam	3,0
Driftsvannvei inkl. rør	12,4
Kraftstasjon. Bygg inkl. atkomst	6,4
Kraftstasjon. Maskin/elektro	16,9
22 kV Kraftlinje/kabel	0,3
Transportanlegg.	0,3
Boliger, verksteder, adm. bygg, lager, etc	0
Terskler, landskapspleie	0,0
Uforutsett	3,5
Planlegging. Administrasjon.	3,0
Erstatninger, tiltak, erverv, etc	0
Finansieringskostnader og avrunding	1,9
Sum utbyggingskostnader	47,7

2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Kraftproduksjon

Kraftverket er beregnet å ville gi en midlere produksjon som vist i Tabell 9.

Tabell 9 Oversikt midlere produksjon

Forsa kraftverk	Produksjon, GWh
Midlere vinterproduksjon (01.10-30.04)	5,8
Midlere sommerproduksjon (01.05-30.09)	6,7
Midlere års produksjon	12,5

Andre fordeler

Kraftproduksjonen i Forsa kraftverk er i tråd med og vil være et bidrag til å oppfylle den nasjonale målsettingen mht fornybar energi. Forsa kraftverk vil produsere om lag halvparten som vinterkraft. Dette gjør at Forsa kraftverk bidrar til oppdekning av kraftbalansen på en helt annen måte enn vanlige småkraftverk og vil være svært samfunnsnyttig.

Etablering av Forsa kraftverk inngår som en del av nødvendig infrastruktur for etablering av Forsa settefisk. Lokale aktører har majoriteten i Forsa Settefisk som forventes å gi 8 stabile direkte arbeidsplasser i lokalsamfunnet, samt skatteinntekter til Ballangen kommune. Forøvrig vises til søknaden for Forsa settefisk for mer detaljert opplisting av samfunnsnytte fra etableringen av settefiskanlegget.

I tillegg til bidrag til nasjonal kraftoppdekning gir kraftverket inntekter til eieren - Ballangen Energi AS og skatter til kommunen og staten. Lokalt vil kraftverket gi årlige inntekter til Ballangen kommune som eier av Ballangen Energi AS gjennom utbytte og selskapsutvikling samt om lag 150.000 kr pr år i eiendomsskatt. Kraftverket vil også gi lokal andel av utbyggingen i utbyggingsfasen på mange millioner og estimert innkjøp av varer og tjenester i driftsfasen tilsvarende om lag 100.000 kr pr år.

Av andre fordeler av utbyggingen kan nevnes:

- Bedre kontroll på flomforholdene i vassdraget sikrer eksisterende infrastruktur som har vært flomutsatt.
- Bedre og mer optimal styring av vannføring i og til laksetrappa sammen med andre tiltak gir mulighet for økt fiskevandring.
- Utbygging av infrastruktur i tilknytning til kraftverket og settefiskanlegget som vil være en ressurs for lokalsamfunnet (utbedring av deler av kommunal vei, atkomstvei til utløpet av elva, kai etc).

Ulemper

Ulempene ved tiltaket er først og fremst endring av vassføringen store deler av året, mulig påvirkning for anadrom fisk, samt inngrepene som anleggsarbeidet medfører. Virkninger av tiltaket for ulike miljø-, naturressurs- og samfunnsinteresser er beskrevet under kapittel 3.

2.5 Arealbruk, eiendomsforhold og offentlige planer

2.5.1 Arealbruk

I inntaksområdet vil bygging av inntaksdam og etablering av terskel/dam medføre arealbruk. Vannveien vil være i tunnel og vil ikke medføre arealbruk da overskuddsmassene forutsettes disponert til andre prosjekter. Kraftstasjonsområdet og atkomstveien dit vil legge beslag på et areal på 4 da. Tabell 10 viser en oversikt over arealbruken.

Tabell 10 Oversikt arealbruk

Område	Areal, dekar
Inntak/inntaksbasseng med dam:	ca. 1,0
Kraftstasjonsområde med atkomstvei *:	ca. 4,0
Sum:	ca. 5,0

* Atkomstvei er felles for kraftstasjon og settefiskanlegg

2.5.2 Eiendomsforhold

Det foreligger avtaler med de berørte grunneiere som dokumenterer avtaler om overdragelse av alle rettigheter til grunn som er nødvendig for å gjennomføre prosjektet. Ballangen Energi AS eier fallet i Forsaelva og selve elveleiet.

Oversikt over berørte grunneiere forøvrig:

GNR	BNR	Grunneier
13	11	Ballangen Sjøfarm AS, Hekkelstrand, 8540 Ballangen

Vedlegg 11 viser avtale om tilgang til grunn.

2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

2.6.1 Fylkes- og eller kommunal plan for småkraftverk

Det er ikke utarbeidet egne delplaner for småkraftverk for Ballangen kommune. Nordland Fylkeskommune har utarbeidet Regional plan for småkraftverk i Nordland. I denne planen er Forsafossen omtalt. Den enkelte kommune er bedt om å prioritere 3 fosser og Forsafossen er satt opp på andre prioritet i en slik sammenheng.

2.6.2 Kommuneplaner.

Området som berøres av tiltaket, er avsatt til LNF område (Landbruks-, natur-, friluftsområde). Kommuneplanens arealdel 2010-2020 Smolt og Vannkraftanlegg Forsa er på 3.gangshøring. Området er i kommuneplanens areal foreslått omgjort fra LNF til næringsformål.

2.6.3 Samlet plan for vassdrag

Forsa er tidligere behandlet i Samlet plan for vassdrag. Installert effekt for det omsøkte prosjektet er 3,4 MW. Stortinget bestemte i 2005 at prosjekter med mindre enn 10 MW installert effekt automatisk skulle få fritak for behandling etter Samlet plan. Dette betyr at dette prosjektet kan konsesjonsbehandles uten å bli behandlet i Samlet plan.

2.6.4 Verneplan for vassdrag

Forsaelva inngår ikke i verneplan for vassdrag. Nærmeste vernede vassdrag er Kjeldelva mot nord og Rånaelva mot øst.

2.6.5 Nasjonale laksevassdrag

Forsaelva er ikke del av nasjonale laksevassdrag, og Efjorden som Forsaelva renner ut i er ikke del av Nasjonale laksefjorder.

2.6.6. Ev. andre planer eller beskyttede områder

Det er ingen kjente planer eller beskyttede områder nær det berørte området.

2.6.7 EUs vanndirektiv

Det er ennå ikke utarbeidet forvaltningsplan for vannforekomsten, og vannforekomsten er ikke tilstandsklassifisert i Vann-nett.

3 MILJØKONSEKVENSER

Det er utarbeidet egne miljørapporter for prosjektet. Rapportene er lagt ved konsesjonssøknaden, vedlegg 6. Der hvor beskrivelsen nedenfor bygger på rapporten, er det gjort henvisninger til rapporten og gjengitt konklusjoner. Omtalen for øvrig er basert på lokal-kunnskap om området.

3.1 Konsekvenser av en utbygging for hydrologi

Overflatehydrologi

Utbyggingen av Forsa kraftverk vil redusere vannføringen på utbyggingsstrekningen mellom inntaket og sjøen, en strekning på ca. 0,5 km. Det er ikke lagt opp til regulering av Forsavatnet. Det er forutsatt en slukeevne på 14,0 m³/s og en minstevannføring på 1,9 m³/s i perioden 1. mai til 30. september og 0,45 m³/s resterende del av året, svarende til 5-persentilene.

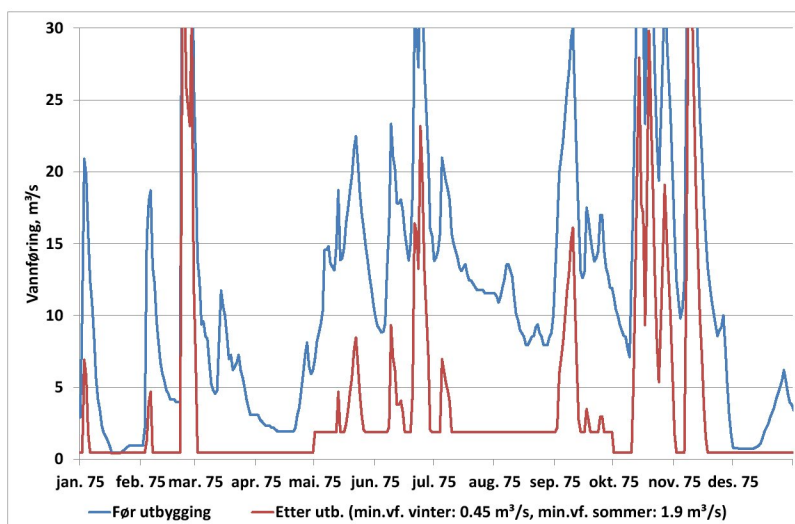
Vannføring før og etter utbygging for elvestrekningen nedstrøms Forsavatnet er vist i figur 3.1-3.3 for et fuktig, et normalt og et tørt år. I fuktige år vil det være flomoverløp i tillegg til minstevannføringen i perioder hele året. I normale og tørre år vil periodene med flomoverløp være mer sporadiske. Overløp vil forekomme både høst og vinter i normale og fuktige år. Periodene med overløp vil imidlertid være relativt kortvarige, noe som betyr at det vil gå minstevannføring i elva størsteparten av året.

Restvannføringen etter en utbygging blir på 2,3 m³/s, som svarer til 28 % av vannføringen før utbygging. Antall dager med forbislipping av vann ved inntaket i tillegg til minstevannføring er vist i Tabell 11. Det blir ikke forbislipping av lavvannføringer ut over minstevannføringen, da dette vil utnyttes ved start-stoppekjøring.

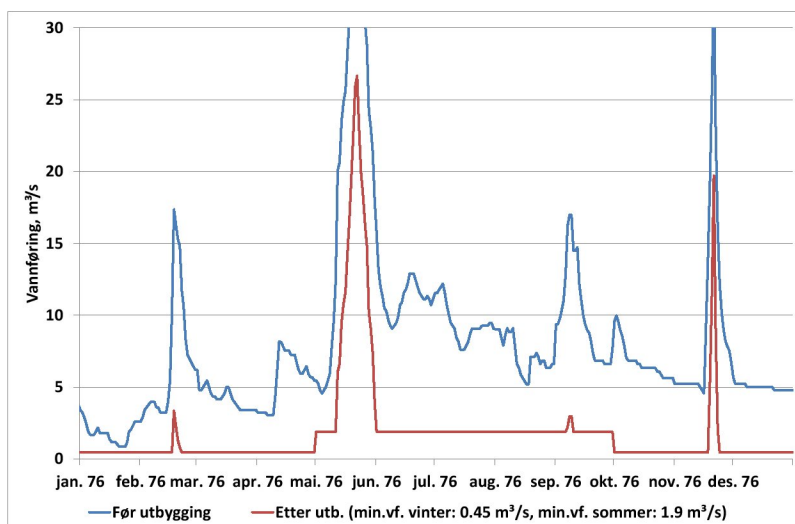
Dersom det gis konsesjon på overføring av Røvatn til Hjertvatn, vil tilsiget kunne reguleres bedre, og det vil generelt bety en viss utjevning av vannføringene. Da det imidlertid ikke blir noen økning i magasinvolumet i Hjertvatnet, er utjevningen av vannføringen ventet å bli begrenset. Det vises ellers til søknaden for overføring for supplering av konsekvenser for det prosjektet.

Tabell 11 Antall dager med forbislipping av vann ved inntaket (i tillegg til slipp av minstevannføring).

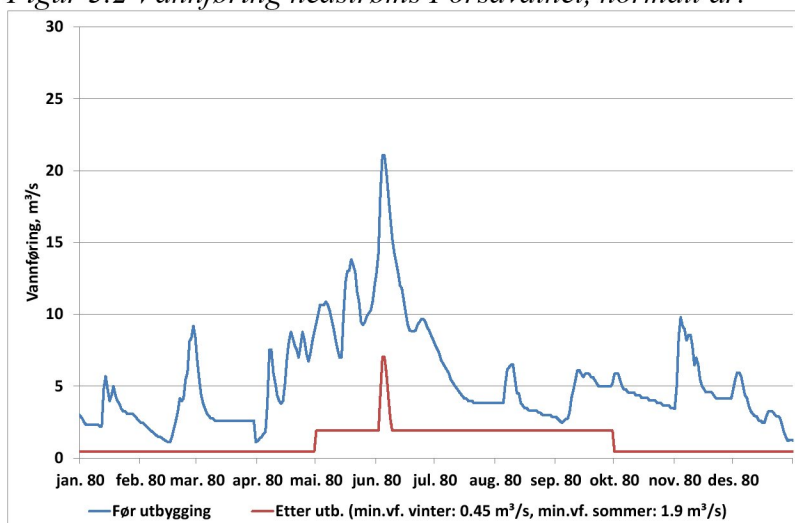
	Vått år	Middels år	Tørt år
Ant. dager med vannføring > $Q_{\max}$	97	32	6
Ant. dager med vannføring < planlagt minstevf. + $Q_{\min}$	0	0	0



Figur 3.1 Vannføring nedstrøms Forsavatnet, fuktig år.



Figur 3.2 Vannføring nedstrøms Forsavatnet, normalt år.

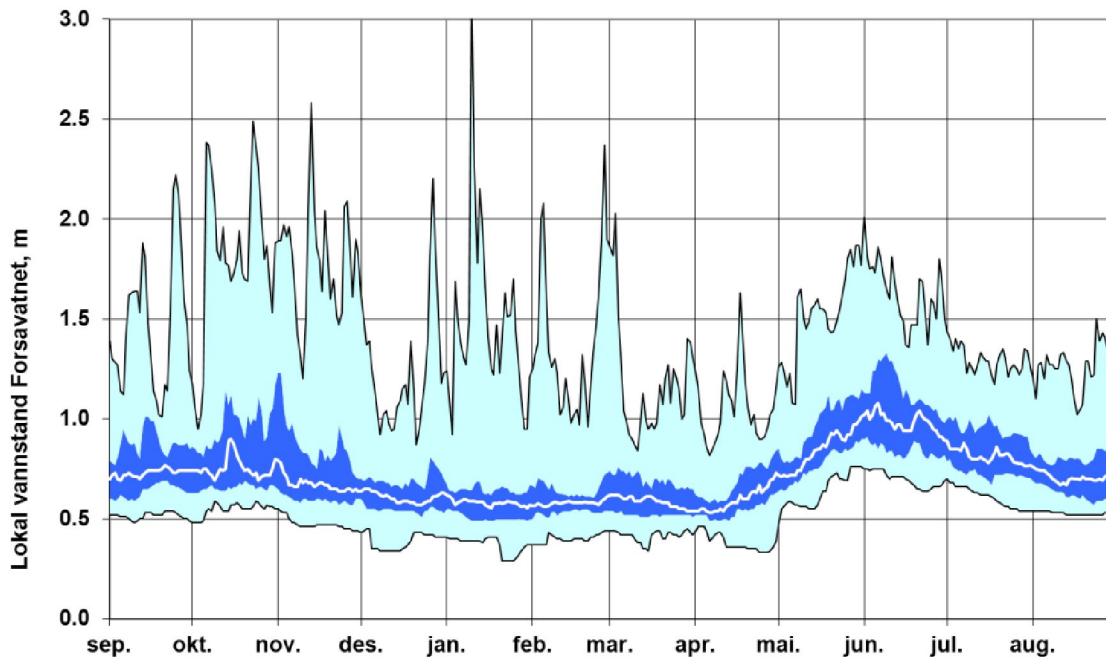


Figur 3.3 Vannføring nedstrøms Forsavatnet, tørt år.

Vannstand i Forsavatnet

Statistikk for historisk vannstandsvariasjon i Forsavatn for perioden 1957-1982 er vist i figur 3.4. Vi ser at vannstanden normalt øker med 0,5-1 m fra april til snøsmeltingen er på topp i begynnelsen av juni. Gjennomsnittlige største vannstandsvariasjon over året er på ca. 1,4 m i følge observasjonene.

Det vil ikke bli noen regulering av Forsavatnet. Dette gjør at bruken av inntaksmagasinet vil begrense seg til å kjøre kraftverket stabilt.



Figur 3.4 Observert vannstand Forsavatnet 1957-1982 (max., 75%, median, 25% og min.).

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Reduksjon av vannføringen i Forsaelva mellom Forsavatn og sjøen vil i teorien gi litt høyere vanntemperatur om vinteren og litt lavere vanntemperatur om sommeren, på grunn av større innvirkning fra omgivelsestemperaturen. Strekningen er imidlertid kort, og med foreslått minstevannføring er endringen ventet å bli marginal. Det er ikke ventet endringer i lokalklimaet av betydning som følge av en utbygging.

Ved inntaket i utløpet av Forsavatnet vil det bli mer usikker is inn mot inntaket, på grunn av endrede strømningsforhold.

3.3 Grunnvann

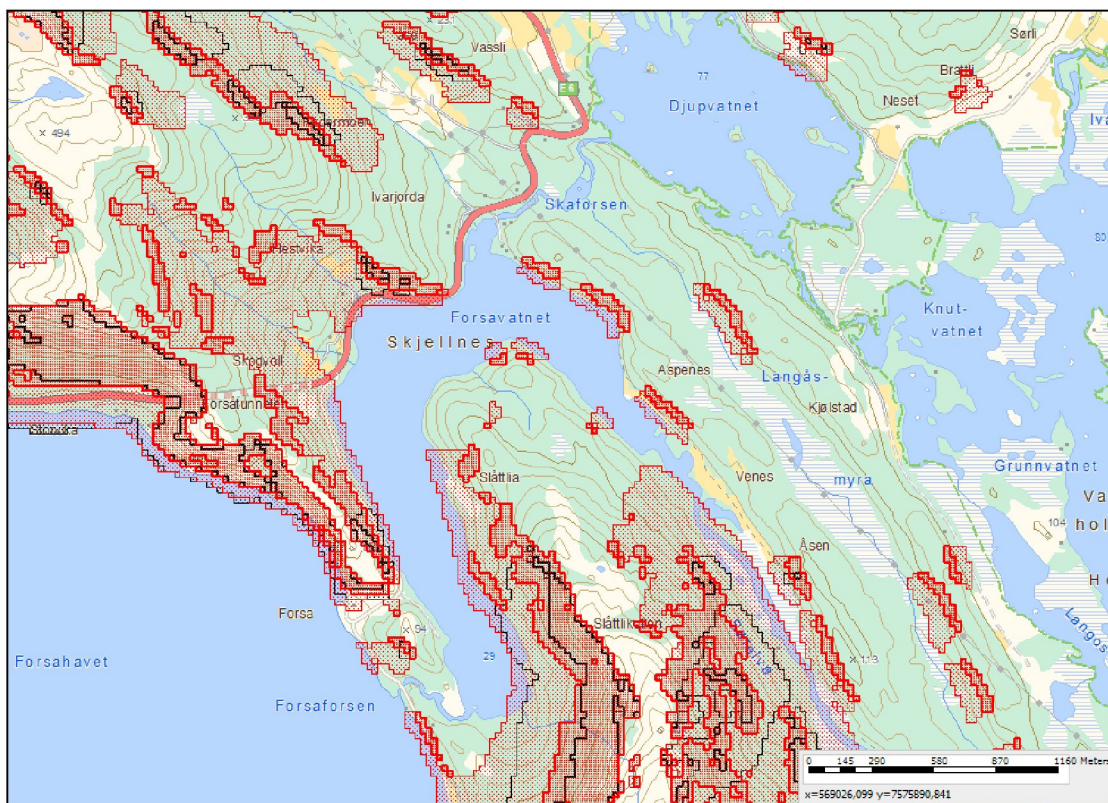
Reguleringen vil gi litt lavere vannstand i Forsaelva nedstrøms Forsavatnet, men siden elva renner med stor vannhastighet og i fosser og stryk på aktuell strekning, vil det ikke ha noen konsekvenser for grunnvannstanden.

3.4 Ras, flom og erosjon

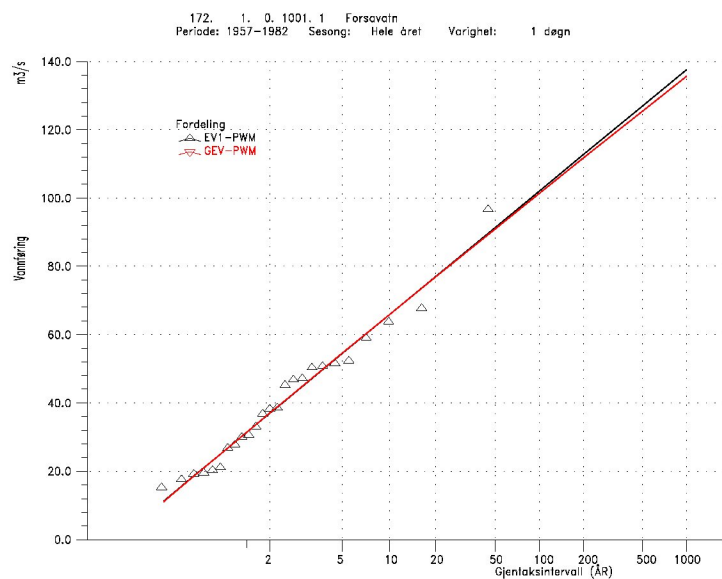
Det er ikke kjent problemstillinger knyttet til rasproblematikk i dette området som kan få innvirkning for en eventuell utbygging. Dette bekreftes også av www.skrednett.no sin webapplikasjon for aktsomhetsområder for snø- og steinskred (Figur 3.5). Områdene rundt Forsavatn med det bratteste terrenget har potensiale for skred, men dette omfatter ikke utbyggingsstrekningen eller planlagte tekniske installasjoner.

Døgnmiddelflommen i Forsaelva ut av Forsavatnet er i dag på ca. 40 m³/s, mens 50-årsflommen i døgngjennomsnitt er på ca. 91 m³/s, basert på flomfrekvensanalyse, se (Figur 3.6). Største registrerte flom i perioden 1957-1982 var på ca. 97 m³/s. En utbygging vil redusere flommene om lag tilsvarende slukeevnen, så lenge kraftverket kjører. Det innebærer at døgnmiddelflommen og 50-årsflommen reduseres anslagsvis hhv. 35 % og 15 %. Når kraftverket står, blir flommene uendret. Merk at flommene vil kunne være større enn det som er angitt dersom det er samtidig flomoverløp fra Børsvatnet mot vassdraget. Dersom Røvatnet overføres til Hjertvatnet, vil dette gi noe lavere flommer nedover i vassdraget, men det vil ikke ha noen vesentlig betydning for Forsavatn annet enn at reduksjonen av flommene blir ytterligere noe større.

Det er ikke ventet nevneverdige endringer i erosjonen i vassdraget ved en utbygging, selv om noe redusert vannføring på utbyggingsstrekningen isolert sett gir noe redusert vannstand og vannhastighet og dermed også en viss redusert erosjon under flom.



Figur 3.5 Utskrift fra www.skrednett.no



Figur 3.6 Frekvensanalyse 172.1 Forsavatn (1957-1982).

3.5 Rødlistearter

Fiskemåke (NT) ble under feltarbeidet observert på næringssøk nær fjæra ved Forsa, men antas å ikke hekke innenfor utredningsområdet. For øvrig ble ingen rødlistearter observert, og det er heller ikke oppgitt rødlistearter i litteratur eller databaser innenfor utredningsområdet. Elvemusling (VU) er dokumentert i Sorelva og Skaforsen. Det er påvist enkelteksemplarer av elvemusling i elva mellom Forsavatn og sjøen. Dette er nærmere omtalt i punkt 3.7.

Ål (CR) ble tidligere fisket både i Forsavatnet og i elva nedstrøms Forsaforsen. Dagens bestandssituasjon er imidlertid ukjent.

Potensialet for flere rødlistearter vurderes som relativt svakt.

3.6 Terrestrisk miljø

3.6.1 Verdifulle naturtyper

Ballangen kommune har ganske nylig blitt kartlagt med hensyn på verdifulle naturtyper, men ingen slike er blitt identifisert i eller i rimelig nærhet til Forsa. Heller ikke egen feltregistrering ga grunnlag for en slik avgrensning.

Muligheten for fosserøysamfunn er begrenset til Forsaforsens siste fall, nedenfor brua, der fossen så å si går direkte i fjorden og dermed skaper begrenset mulighet for dannelsen av slike samfunn. Kløftpreget er også for lite og uten spesielle kvaliteter (som gamle trær, kalkrike bergvegger) til at det noe sted langs elva fortjener verdi som naturtype.

3.6.2 Karplanter, moser og lav

Karplantefloraen omkring utløpselva til Forsavatnet virker ordinær, og potensialet for sjeldne og interessante arter er ganske lavt. Det ble funnet enkelte eksemplarer av kalkkrevende arter i den nedre delen.

Det ble ikke gjort nevneverdige, interessante funn av moser, lav eller sopp under befaringen, og det er heller ikke registrert tidligere interessante funn fra området. Det er lite av gammelt, dødt trevirke i undersøkelsesområdet. Omfang og konsekvens vurderes derfor som liten negativ.

3.6.3 Fugl

Av fugl ble diverse vanlige skoglevende arter av bl.a. trost og meiser observert under befaringen. Det ble observert fossefall i elva ovenfor kulpen. Elva bør være en velegnet hekkeplass for 1-2 par. Fiskemåke (NT) ble observert på næringssøk nede ved fjorden.

Det ble fra bil observert anslagsvis 10-12 individer av sangsvaner i øvre del av Forsavatnet. Det er en fast sommer- og trekkbestand av sangsvane i Grunnvatnet naturreservat som ligger lenger oppe i vassdraget.

For øvrig opptrer sikkert flere rødlistearter i området, som hønsehauk (NT), men konkrete observasjoner er ikke kjent, og det er lite som tilsier at området er spesielt viktig for arten.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha lite negativt omfang og liten negativ konsekvens for fugl på grunn av at fossefallbiotopen vil få redusert kvalitet.

3.6.4 Pattedyr

Det ble ikke observert andre pattedyr enn lemen under feltarbeidet. Det er ikke kjent viktige funksjonsområder for sjeldne eller rødlista pattedyr nær tiltaksområdet, men det inngår sannsynligvis i større leveområder for jerv og gaupe.

I driftsfasen forventes ikke tiltaket å påvirke pattedyrfaunaen. Omfang og konsekvens vurderes derfor som ubetydelig for pattedyr.

3.7 Akvatisk miljø

Etter at det ble bygget laksetrapp ved Forsaforsen i 1978 ble vassdraget oppstrøms fossen tilgjengelig for anadrom fisk, slik at vassdraget i dag er lakseførende. Tellingene i laksetrappa viser at den anadrome bestanden i all hovedsak består av laks, men at det også går opp et beskjedent antall sjørret og sjørøye. Tellingene av sjørret er derimot trolig underestimert grunnet at fisketelleren i hovedsak kun registrerer fisk over om lag 1 kg.

Områdene som blir direkte berørt av redusert vannføring samt områdene rett oppstrøms inntaket som får endrede strømningsforhold har i dag relativt liten verdi som gyte- og oppvekstområde for den totale populasjonen av anadrom fisk i vassdraget.

Ved kraftverksbygging vil det alltid være knyttet usikkerhet til hvordan en utbygging vil påvirke opp- og nedvandring til fisk. Strømningsbildet ved inntak og utløp vil forandres fra slik det er i dag, men de eksakte konsekvensene vil det være umulig å forutsi med 100 % nøyaktighet. Det må tilrettelegges så langt det lar seg gjøre for at opp- og nedvandring vil kunne foregå slik som i dag, og det forutsettes i vurderingen at det installeres varegrind med tilstrekkelig liten lysåpning for fysisk sperring av smolt samt at terskelen ved inntaket ikke fungerer som vandringshinder for fisk. Omfanget vurderes til middels-liten negativ og konsekvensen vurderes som middels negativ basert på den potensielle faren et kraftverk har for å påvirke opp- og nedvandring. Det presiseres imidlertid at konsekvensgraden vil kunne reduseres ved å utføre tilstrekkelige avbøtende tiltak (se separat notat om fiskevennlig utforming av Forsa kraftverk for detaljert informasjon).

Før vassdraget ble anadromt, ble det fanget en del ål som bifangst under linefiske i Forsavatnet. Det ble også fisket ål i kulpen nedstrøms Forsafossen. Grunnet mer restriktive fiskeregler etter at laksen fikk tilgang til vassdraget opphørte ålefisket. Dagens bestandssituasjon er ukjent. En eventuell ålebestand vil ha mange av de samme utfordringene til et kraftverk som laks, slik at avbøtende tiltak for laks også vil komme ålen til gode.

Forsavassdraget huser en bestand av elvemusling, men arten er tidligere kun påvist i Sørrelva med middels bestand samt en svært tynn bestand i Skarfossen. Høsten 2013 ble det imidlertid observert noen få individer i «Storholla» i elva mellom Forsavatn og sjøen. For den totale bestanden av elvemusling i vassdraget er denne lille delpopulasjonen av relativt liten betydning, da en eventuell reproduksjon sannsynligvis vil ende med at larvene spyles ut i saltvann. Dette skyldes en kombinasjon av at det er kort avstand til sjøen, lav tetthet av fisk nedstrøms kulpen samt svært marginale leveforhold for musling (grovt bunnsubstrat). Planlagt minstevannføring vil trolig være tilstrekkelig for at denne lille delpopulasjonen likevel vil kunne nytte kulpen som leveområde. Redusert vannføring i Forsaelva vil dermed ikke ha nevneverdig betydning for elvemuslingbestanden i vassdraget.

3.8 Verneplan for vassdrag og nasjonale laksevassdrag

Forsavassdraget har ikke blitt vurdert i sammenheng med Verneplan for vassdrag og er heller ikke en del av nasjonale laksevassdrag.

3.9 Landskap og inngrepsfrie naturområder (INON)

De visuelle kvalitetene i området framstår som representative for regionen. Tiltaksområdet ligger utenfor INON-soner, men det er få store tekniske inngrep i området annet enn E6. Forsafossen, som ligger åpent og lett synlig, trekker de visuelle verdiene noe opp.

Fossens størrelse vil reduseres som følge av redusert vannføring, og dette vil påvirke fossens visuelle kvaliteter. På bakgrunn av dette vurderes omfanget til middels negativt og konsekvensen til middels negativ i driftsfasen.

3.10 Kulturminner og kulturmiljø

Ingen kjente kulturminner blir berørt av tiltaket. Omfang og konsekvens for kulturminner vurderes derfor som ubetydelig.

Tidligere planlagt lokalisering av kraftverk og settefiskanlegg ble møtt med innsigelser fra sametinget. Innsigelsen fra sametinget ble trukket når anleggene ble flyttet til omsøkt lokasjon.

3.11 Reindrift

Øst og sør for Forsavatnet er det både vår- og høstbeiter, mens vårbeite nordvest for Forsavatnet strekker seg et stykke sør for E6 vest for innsjøen. Det er ikke registrerte reinbeiter i selve tiltaksområdet.

Tiltaket medfører ingen direkte konsekvenser for reindriften i form av beslag på beitearealer eller trekkveier. Tiltaksområdet er i dag mye brukt av mennesker sommerstid, samt grusvei og spredt bebyggelse som sørger for helårstrafikk.

Det er om lag 600 meter avstand fra kraftstasjonen til yttergrensen til vårbeitet i sørøst, og 500 meter nordover fra planlagt kraftstasjon til vårbeitet som krysser E6. Mellom kraftstasjonsområdet og beiteområdet i nordvest går grusveien samt at det ligger spredt bebyggelse langs denne.

Tiltaket vurderes å ha ubetydelig til liten negativ konsekvens for reindriften i kraftverkets driftsfase.

3.12 Jord- og skogbruksressurser

Langs Forsaelva domineres skogen av bjørk, med enkelte innslag av osp og gråor. På de tørrere rabbene vokser furu. Den eneste skogen av verdi for skogbruket i nærheten av elva er derimot spredte granplantefelt, som av Miljøfaglig Utredning er anslått til å være rundt 25 år. Skogen i influensområdet varierer fra uproduktiv skog på impediment grunn til lauvskog av middels bonitet.

Det er ikke registrerte utmarksbeiter i det berørte området.

Ved både inntaksområdet og kraftstasjonsområdet er skogen uproduktiv. Det forventes heller ikke at atkomstvei beslaglegger arealer av verdi for skogbruk.

Tiltaket vurderes å ha ubetydelig konsekvens for jord- og skogbruksressurser i driftsfasen.

3.13 Ferskvannsressurser

Det er ikke kjent at Forsavassdraget omfatter ferskvann som ressurs for vannforsyning i dag.

3.14 Brukerinteresser

Det bedrives sportsfiske etter sjørret og laks i Forsavassdraget. Områdene rundt Forsaforsen er i hovedsak brukt under fiskesesongen etter laks og sjørret, det samme er stiene som går på begge sider av elva oppover mot Forsavatnet. Ved Forsaforsen er det også satt opp en gapahuk til allment bruk. Etter fiskesesongen blir områdene rundt fossen sporadisk brukt som turmål/bålplass.

Strømningsforholdene ved utløpet kan påvirke utøvelsen av selve fisket nedstrøms fossen i noe grad. Like fullt er det i dag fiskeforbudssone fra 10 meter nedenfor til 35 meter ovenfor trappa. Det er dermed eksisterende fredningssone ved planlagt utløp, slik at eventuell endring i fiskeutøvelsen begrenser seg til endrede strømningsforhold og derav potensielt endrede standplasser til den anadrome fisken ved utløpet til sjøen. Det forventes derimot ikke at strømningsbildet vil endres tilstrekkelig nedstrøms fredningssonen til at dette vil påvirke selve utøvelsen av fisket.

Omfanget tiltaket har på friluftsliv baseres på føre var-prinsippet av tiltakets mulige konsekvenser på vassdragets bestander av anadrom fisk, samt områdets visuelle endring i form av kraftverksinstallasjonene. Omfang og konsekvens vurderes dermed som middels negativ. Dersom avbøtende tiltak medfører at laksebestanden ikke påvirkes negativt, endres tiltakets konsekvenser for friluftsliv til liten til middels negativ.

3.15 Samfunnsmessige virkninger

Etablering av Forsa kraftverk inngår som en del av nødvendig infrastruktur for etablering av Forsa settefisk. Lokale aktører har majoriteten i Forsa Settefisk som forventes å gi 8 stabile direkte arbeidsplasser i lokalsamfunnet, samt skatteinntekter til Ballangen kommune.

Utbyggingen av selve Forsa kraftverk vil gi inntekter til Ballangen Energi AS som også eier fallrettighetene. Forsa kraftverk vil produsere om lag halvparten som vinterkraft. Dette gjør at Forsa kraftverk bidrar til oppdekning av kraftbalansen på en helt annen måte enn vanlige småkraftverk og vil være svært samfunnsnyttig.

En investering og utbygging av Forsa kraftverk med en kostnadsramme på ca. 48 millioner kroner vil naturlig nok medføre økt salg av varer og tjenester. I anleggsperioden, som vil strekke seg over ca. 1 år, kan det være aktuelt med lokale leveranser innen transport, entreprenørvirksomhet, materialleveranser og servicetjenester. Driftsfasen vil styrke eksisterende arbeidsplasser.

Utbyggingen vil bidra med ekstra inntekt til fallrettseierne. Kraftselskaper lignes med en skatt på 28 prosent av overskuddet. Ballangen kommune har innført eiendomsskatt på verker og bruk som også gir inntekt til kommunen. Det skal ikke betales grunnrenteskatt eller naturressursskatt på anlegget, fordi det har en generatorytelse på mindre enn 5,5 MVA.

Utbyggingen vil også tilrettelegge for adkomst, ferdsel og bruk av området i og rundt Forsavassdraget for allmenheten og også med tanke på bevegelseshemmede.

Konsekvensene for skatteinntekter og sysselsetting er sett på som små positive.

3.16 Kraftlinjer

Forsa kraftverk vil bli tilkoblet 22 kV-linje langs Forsavatnet. Netteier vurderer mindre nettførsterkninger for å kunne ta i bruk eksisterende linje.

Fra Forsa kraftverk legges kabel på ca. 600 m til tilkoblingspunktet. Det legges kabel langs kommunal vei. Legging av kabelen vurderes ikke å medføre vesentlige negative virkninger for landskapet.

3.17 Dam og trykkrør

Konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør er beskrevet i eget vedlegg for klassifisering av rør og dam.

Rørgaten vil ligge inne i tunnelen og eventuelt rørbrudd vil kun påvirke kraftstasjonen ved utløpet av tunnelen. Vann fra brudd eller sprekker vil ikke nå fram til hovedvei eller bebyggelse. Rørgaten er derfor foreslått plassert i konsekvensklasse 0.

Dam/terskel vil være liten med begrenset vannvolum. Terskelbrudd forventes ikke å medføre erosjonsskader da elveleiet nedstrøms dammen ligger i fjellgrunn og økt utstrømning vil være langt lavere enn opptredende flommer i vassdraget. Det er derfor foreslått konsekvensklasse 0 for terskelen

3.18 Alternative utbyggingsløsninger

En alternativ utbyggingsløsning har vært vurdert hvor kraftverket ble plassert der den kommunale veien forlater Forsavatnet og går ned til sjøen. Løsningen reduserer inngrepene ved Forsaelva, men lar seg ikke kombinere med akseptable løsninger for å sikre opp og

nedvandring av anadrom fisk. Anadrom fisk vil trekke mot hovedvannstrømmene og kan derfor i perioder bli styrt bort fra elveleiet i den alternative løsningen. Valgt utbyggingsløsning har lagt vekt på plassering av inntak og avløp fra kraftverket slik at dette best mulig imøtekommer behovene til fisk i vassdraget.

Opprinnelig plasseringen av kraftverket ble også møtt med varsel om innsigelser fra en sektormyndighet samtidig som det var problemer med å finne akseptable løsninger for opp og nedvandring av anadrom fisk. Den alternative utbyggingsløsningen er derfor ikke tatt med i søknadene.

3.19 Samlet vurdering

Tabell 22 Vurdering av alle fagtema for miljø og samfunn, og en sammenstilling av de ulike temaene.

TEMA	KONSEKVENNS	SØKER/KONSULENT SIN VURDERING
Vanntemp., is og lokalklima	Ubetydelig	Konsulent
Ras, flom og erosjon	Ubetydelig	Konsulent
Ferskvannsressurser	Ubetydelig	Konsulent
Grunnvann	Ubetydelig	Konsulent
Vegetasjon og naturtyper	Liten negativ	Konsulent
Fugl	Liten negativ	Konsulent
Pattedyr	Ubetydelig	Konsulent
Fisk og ferskvannsorganismer	Middels negativ ¹	Konsulent
Landskap og INON	Middels negativ	Konsulent
Kulturminner og kulturmiljø	Ubetydelig	Konsulent
Friluftsliv	Middels negativ ²	Konsulent
Reindrift	Ubetydelig-liten negativ	Konsulent
Jord- og skogbruksressurser	Ubetydelig	Konsulent

3.20 Samlet belastning

Det er bygget et kraftverk direkte i nedbørfeltet til Forsavassdraget – Hjertevatn kraftverk. I tillegg er Børsvatnet som også tilhører nedslagsfeltet til Forsavassdraget bygd ut med kraftverk med avløp mot Ballangen. Under punkt 1.6 er nærliggende eksisterende kraftverk oppsummert i Tabell 1 og på kartutsnitt fra NVE.

I Skjomen og Tysfjord er det flere kraftverk under utbygging eller i oppstartsfasen jfr kartutsnittet i pkt 1.6.

¹ Forutsetter at spalteåpning i inntaksrør er adferdssperre for smolt, og at terskelen ved inntaket ikke hindrer opp- og nedvandring av fisk. Det presiseres at konsekvensgraden vil kunne reduseres ved tilstrekkelig avbøtende tiltak, spesielt i form av anleggelse av funksjonell alternativ nedvandringsrute for smolt nær inntaksrør.

² Konsekvensgraden vil reduseres til liten-middels dersom avbøtende tiltak for anadrom fisk medfører at bestanden ikke endres som følge av kraftverket.

4 AVBØTENDE TILTAK

4.1 Anadrom fisk og ål

Det slippes en minste vannføring svarende til 5-persentilene på 0,45 m³/s fra 1. oktober til 30. april og 1,9 m³/s fra 1. mai til 30. september. Ved denne vannføringen vil det være mulig å ivareta opp- og nedvandring av anadrom fisk i vassdraget (se separat notat om fiskevennlig utforming av Forsa kraftverk for ytterligere informasjon).

Nedvandring av smolt og utgytt fisk

Et av de viktigste avbøtende tiltakene vil være å ha en utforming av inntak slik at denne fungerer som adferdssperre for all nedvandrende fisk. En nærmere forklaring på dette er gitt i separat notat om fiskevennlig utforming.

Dersom smolten bruker lang tid på å lokalisere utløpselva som følge av vannstrømmen inn mot inntaket, vil den kunne bli førsinket i sin utvandring til havet og sjøoverlevelsen kan bli redusert. Hvis vi antar at smolten ledes mot inntaket og stopper opp i dette området en stund, bør den derfor ideelt sett ledes bort fra inntaket på noe vis. En skråstilt rist som vender mot det naturlige elveløpet vil øke sjansen for at utvandrende fisk lokaliserer denne vannstrømmen. Likeledes har undersøkelser vist at plassering av alternativ vandringsrute utenom inntaket er avgjørende for hvorvidt fisken benytter seg av den alternative ruten. Vannstrømmen i hovedløpet, det vil si der minste vannføringen passerer terskelen, bør innrettes i umiddelbar nærhet av inntaket slik at fisk i nærheten av denne klarer å lokalisere vannstrømmen i elveløpet. Eventuelt kan det anlegges et «hull» på siden av varegrinda som sikrer rask smoltutvandring. Slike hull er prøvd ut med stor suksess i flere norske vassdrag den senere tid.

Avbøtende tiltak for å sikre trygg nedvandring av smolt vil også være gunstig for ålen i vassdraget. Arten er svært sårbar for kraftverk, spesielt på grunn av svært høy dødelighet i turbiner. Liten spalteåpning og godt tilrettelagte nedvandringsruter vil kunne sikre trygg nedvandring også for ålen.

Biotoprestaurering

Som avbøtende tiltak kan det tilrettelegges for økt settefiskproduksjon oppstrøms tiltaksområdet dersom dette synes hensiktsmessig, i form av anleggelse av gytearealer og eventuelt øke arealet av egnede oppvekstområder. I Forsavassdraget antas det at andelen tilgjengelige gyteplasser er begrensende faktor for produksjonen av laks, da disse områdene er beskjedne i størrelse samt at oppvekstområdene er store i areal grunnet innsjøen(e). Under gytegroppregistrering i 2000 ble det observert at alle egnede gyteplasser var utnyttet (Halvorsen 2001), noe som ytterligere tyder på at gytearealer er begrensende faktor. Utvidelse av gyteområder vil dermed trolig øke produksjonen av smolt i vassdraget, i år med høy oppgang av laks. Da det i visse vassdragsavsnitt også er små egnede oppvekstområder, bør det vurderes å bedre skjulmulighetene i slike områder som et supplement til opparbeidelsen av gyteområder. Se for øvrig notat om fiskevennlig utforming av Forsa kraftverk for mer detaljerte beskrivelser.

Oppfølgende undersøkelser

Oppmåling av terrenget inkludert dagens trapp og hydrologi må utføres for å planlegge fiskepassasjer som ivaretar fiskevandringen i vassdraget på en best mulig måte.

Oppmålingene gjennomføres på stedet, og vannstandsvariasjoner modelleres med hjelp av hydrauliske modeller.

Det bør gjennomføres undersøkelser i etterkant av eventuell utbygging for å finne ut hvordan denne har påvirket bestanden av anadrom fisk. I Forsavassdraget har det vært laksetrapp siden slutten av 1970-tallet, og i store deler av denne perioden er all oppvandrende fisk registrert. Dette medfører at det eksisterende datagrunnlaget er svært godt, og vil være av stor betydning for å kunne si noe om virkningene av tiltaket for oppvandring. Telling i fisketrappa i etterkant av eventuell utbygging vil bedre kunnskapen om hvorvidt kraftverket påvirker laksen i vassdraget. Dersom utløpet påvirker oppvandring negativt, vil telling være et svært effektivt hjelpemiddel for å finne fram til optimal kjøring av anlegget/justeringer av fiskepassasjer med tanke på laksens vandring forbi Forsafossen. Se notat om fiskevennlig utforming av Forsa kraftverk for mer utfyllende detaljer omkring etterundersøkelser. Andre hensiktsmessige tiltak for registrering må vurderes fortløpende, og ungfiskregistreringer og gytegroppregistreringer bør opprettholdes.

4.2 Øvrig biologisk mangfold

For å kompensere for redusert vannføring i utløpselva, bør det settes opp 2-3 spesialkonstruerte reirkasser for fossefall, for å redusere faren for predasjon som følge av bl.a. redusert vannføring og dermed mindre forstyrrende støy fra elva (som er en beskyttelse for fugleungene).

5 REFERANSE OG GRUNNLAGSDATA

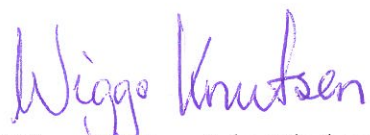
- Artsdatabanken. (2011, august). <http://artskart.artsdatabanken.no>.
- Aune, G. T. (2011, august 22). Fylkesmannen i Nord-Trøndelag.
- Berg, O. (2011, august 22). NTNU.
- Bjørtoft, S., & Saltveit, S. (1993). *Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planlagte overføringer til Mår kraftverk i Telemark*. LFI Rapport nr. 140.
- Direktoratet for naturforvaltning, KLIF. (2011, august). *Vann-nett databasen*. <http://vann-nett.nve.no/saksbehandler/>.
- Direktoratet for naturforvaltning. (2000). *DN håndbok 15 - Kartlegging av ferskvannslokaliteter*. Direktoratet for naturforvaltning.
- Direktoratet for naturforvaltning. (2001). *DN håndbok 11 - Viltkartlegging*. Direktoratet for naturforvaltning.
- Direktoratet for naturforvaltning. (2007). *DN håndbok 13 - Kartlegging av naturtyper - verdsetting av biologisk mangfold*. Direktoratet for naturforvaltning.
- Direktoratet for naturforvaltning, KLIF. (2011, august). *Vann-nett databasen*. <http://vann-nett.nve.no/saksbehandler/>.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2011a. (u.d.). *INON*. <http://www.dirnat.no/kart/inon/>.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2011b. (u.d.). *Naturbase*. www.dirnat.no/kart/naturbase.
- Einvik, K., & Solberg, B. (1999). *Rødlistestatus for truede og sårbare arter i Nord-Trøndelag*. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, miljøvernnavdelingen.
- Fløan, J. (2011, aug 23). Namsskogan Fjellstyre.
- Flå, L. (2012, april 18.). Prosjektleder for vannområde Øst-Telemark.
- Fugli, P., Erlandsen, A., & Eikenæs, O. (1993). *Inngrep i vassdrag; konsekvenser og tiltak-en kunnskapsoppsummering*. NVE.
- Gaarder, G., & Melby, M. (2008). *Små vannkraftverk. Evaluering av dokumentasjon av biologisk mangfold*. Miljøfaglig utredning.
- Gunn, A., & Miller, F. (1978). *Caribou and muskoxen response to helicopter harassment, Prince of Wales Island, 1976-1977*. Canadian Wildlife Service, Fisheries and Environment Canada.
- Hardangervidda villreinområde. (2009). *Bestandsmål & Rammer for årlig avskyting - Revidert for perioden 2009 - 2011*.
- Hessen, D. (1988). *Biologiske effekter av partikler i vann*. .
- Johansen, F. (2012, mars 12.). Fiskeforvalter - Fylkesmannen i Telemark.
- Johnsen, B. (2010). *Effekter av vassdragsregulering på villaks*. Kunnskapssenter for laks og vannmiljø.
- Joma, A. (2011, August 18). Østre Namdal Reinbeitedistrikt.
- Kalås, J. A., Viken, Å., Henriksen, S., & Skjelseth, S. (2010). *Norsk Rødliste for arter 2010*. Artsdatabanken.
- Klepsland, J. (2009a). *Bekkekløftprosjektet 2009. Kjeråa*.
- Klepsland, J. (2009b). *Bekkekløftprosjektet 2009. Litl Sandåa*.
- Korbøl, A. K. (u.d.).
- Korbøl, A., Kjellefold, D., & Selboe, O.-K. (2009). *NVE Veileder 3:2009 - Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave*. NVE.
- Larsen, B. M. (1999). *Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling Margaritifera margaritifera*. Fagrapport 037. Trondheim: NINA.
- Lindgaard, A., & Henriksen, S. (2011). *Norsk Rødliste for naturtyper 2011*. Artsdatabanken.

- Meteorologisk institutt. (2011, august). *Klimadatabase*. <http://senorge.no/>.
- Miller, F., & Gunn, A. (1979). *Responses of Peary caribou cow-pairs to helicopter harassment in the Canadian high Arctic*. In: Reimers, E., Gaare, E. & Skjennberg, S. (eds.) *Proceedings from the second international reindeer/caribou symposium, Røros, Norway*. Trondheim: Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk.
- Myrvold, I. (2011, august 23). Namsskogan kommune.
- Namsskogan Fjellstyre;. (2011, august). <http://www.namsskogan-fjellstyre.no>.
- NGU. (2011a, august). *Norges geologiske undersøkelse. Nasjonal løsmassedatabase*. www.ngu.no/kart/losmasse.
- NGU. (2011b, august). *Norges geologiske undersøkelse. Berggrunnsgeologidatabasen*. www.ngu.no/kart/bg250.
- Nordlund, B. (2011, juni 16.). Namsskogan kommune.
- NVE. (Mars 2011). *Mal for søknad om konsesjon for bygging av småkraftverk*. NVE.
- Puschmann, O. (2005). *Nasjonalt referansesystem for landskap - beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner*. NIJOS.
- Reindriftsforvaltningen. (2010). *Ressursregnskap for Reindriftsforvaltningen*. Reindriftsforvaltningen.
- Reindriftsforvaltningen. (2011, august). *Reindriftskart*. <https://kart.reindrift.no/reinkart/>.
- Riksantikvaren. (2011, august). *Askeladden Kulturminnedatabase*. <http://www.asketadden.ra.no>.
- Rikstad, A. (2011, Mai). Fylkesmannen i Nord-Trøndelag.
- Sandem, K., Bendixby, L., Pulg, U. (2014, januar). *Fiskevennlig utforming av Forsa kraftverk*. Norconsult AS og UniMiljø
- Saltveit, S. (2004). *Planlagte overføringer til Mår kraftverk. Tilleggsuttalelse om effekter på ørret i de nedre deler av elva Mår, Telemark*. LFI.
- Saltveit, S. (2006). *Økologiske forhold i vassdrag - konsekvenser av vannføringsendringer*. NVE.
- Sametinget. (2011, juni 14.). *Sametinget*. Karasjok: Lantz, Dag.
- Statens vegvesen. (2006). *Håndbok 140 - Konsekvensanalyser*. Statens vegvesen.
- Steel, C., Bengtson, R., Jerstad, K., Narmo, A., & Øigarden, T. (2007). *NOF rapport 3-2007 - Små kraftverk og fossefall*. Norsk Ornitologisk Forening.
- Steen, O. F. (2012, april 18.). Fylkesmannen i Telemark.
- Sørensen, J. (1998). *Massedeposering av sprengstein i vann - Forurensingsvirkninger*. NVE.
- Thorstad, E. (2011, august 22). NINA.
- Thorstad, E., Berg, O., Hesthagen, T., Hindar, K., Norum, I. C., Sandlund, O., et al. (2011). *NINA Rapport 660 - Småblanken i Namsenvassdraget - faglig grunnlag for handlingsplan*.
- Thorstad, E., Hindar, K., Berg, O., Saksgård, L., Norum, I. J., Sandlund, O. T., et al. (2009). *NINA rapport 403 - Status for småblanken i Namsen*. NINA.
- Thorstad, E., Rikstad, A., & Sandlund, O. (2006). *Kunnskapsstatus for laks og vannmiljø i namsenvassdraget*. Kunnskapssenter for laks og vannmiljø.
- Tysse, T., & Johnsen, J.-I. (2006). *Konsekvenser for biologisk mangfold ved utbygging av Kjeråa, Namsskogan kommune*. Ambio miljørådgivning.
- Visit Namsskogan. (2011, august). <http://visitnamsskogan.no/>.
- Vistnes, I., & Nellemann, C. (2008). *The matter of spatial and temporal scales: a review of reindeer and caribou response to human activity*.
- Wolfe, S., Griffith, B., & Wolfe, C. (2000). *Response of reindeer and caribou to human activities*.
- Østre Namdal reinbeitedistrikt. (2001). *Distriktsplan for Østre Namdal reinbeitedistrikt - 29. mai 2001*.

Prosjektarkiv: 5112700 Tromsø

Prosjektmedarbeidere :

Teknisk/økonomisk del:	Yngve Johansen.	Norconsult AS, Tromsø
Hydrologi:	Jon Olav Stranden.	Norconsult AS, Sandvika
Miljø-fiskeutredninger:	Kjetil Sandem. Lars Bendixby. Ulrich Pulg	Norconsult AS, Sandvika Norconsult AS, Sandvika UniMiljø



Wiggo Knutsen Adm Direktør
Ballangen Energi AS
Boks 53
8546 Ballangen
wiggo@ballangen-energi.no
Tlf 76 92 60 01/95 96 97 84



Kenneth Bakke prosjektansvarlig
Ballanegen Energi AS
Boks 53
8546 Ballangen
kenneth@ballangen-energi.no
Tlf 76 92 60 09/90 97 01 92

Vedlegg til søknaden

- Vedlegg 1: Oversiktskart med regional plassering. 1:480 000
- Vedlegg 2: Oversiktskart med nedbørfelt og planløsning, 1: 125.000
- Vedlegg 3: Forsa kraftverk. Planløsning med vannvei og kraftstasjon 1: 27.800
- Vedlegg 4: Varighetskurver
- Vedlegg 5: Kurver over vannføring (hydrogram)
- Vedlegg 6: Biologisk mangfoldrapport
- Vedlegg 7: Fasader av kraftstasjonen, foreløpig
- Vedlegg 8: Bilder fra utbyggingsområdet
- Vedlegg 9: Fiskevennlig utforming av Forsa kraftverk. Norconsult AS og UniMiljø
- Vedlegg 10: Avtale Ballangen Energi AS Nett
- Vedlegg 11: Avtale om tilgang til grunn

Vedlegg 1:

Oversiktskart med regional plassering. 1:480 000



Kartutsnitt fra Statkart

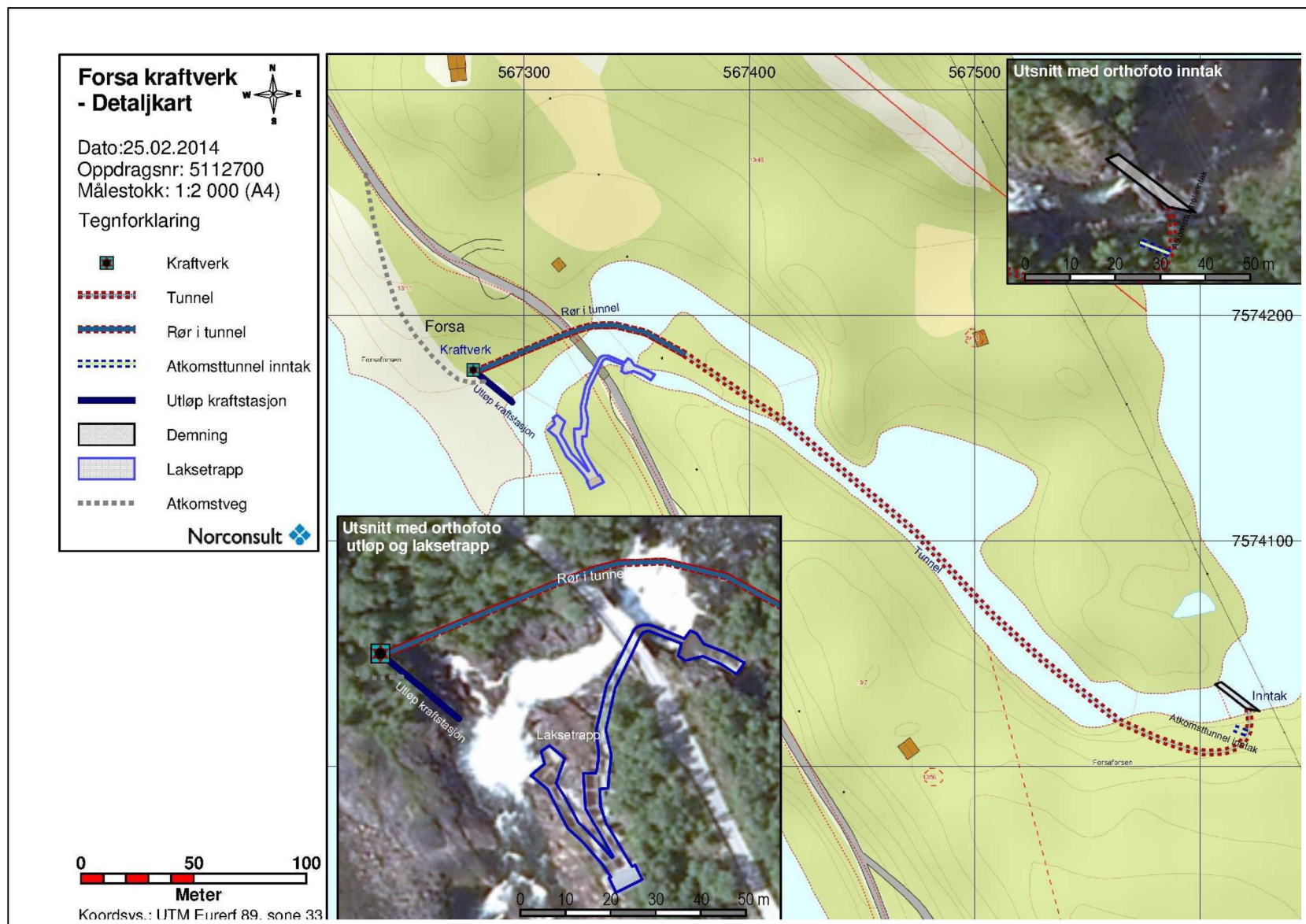
Vedlegg 2:

Oversiktskart med nedbørfelt og planløsning, 1: 125.000



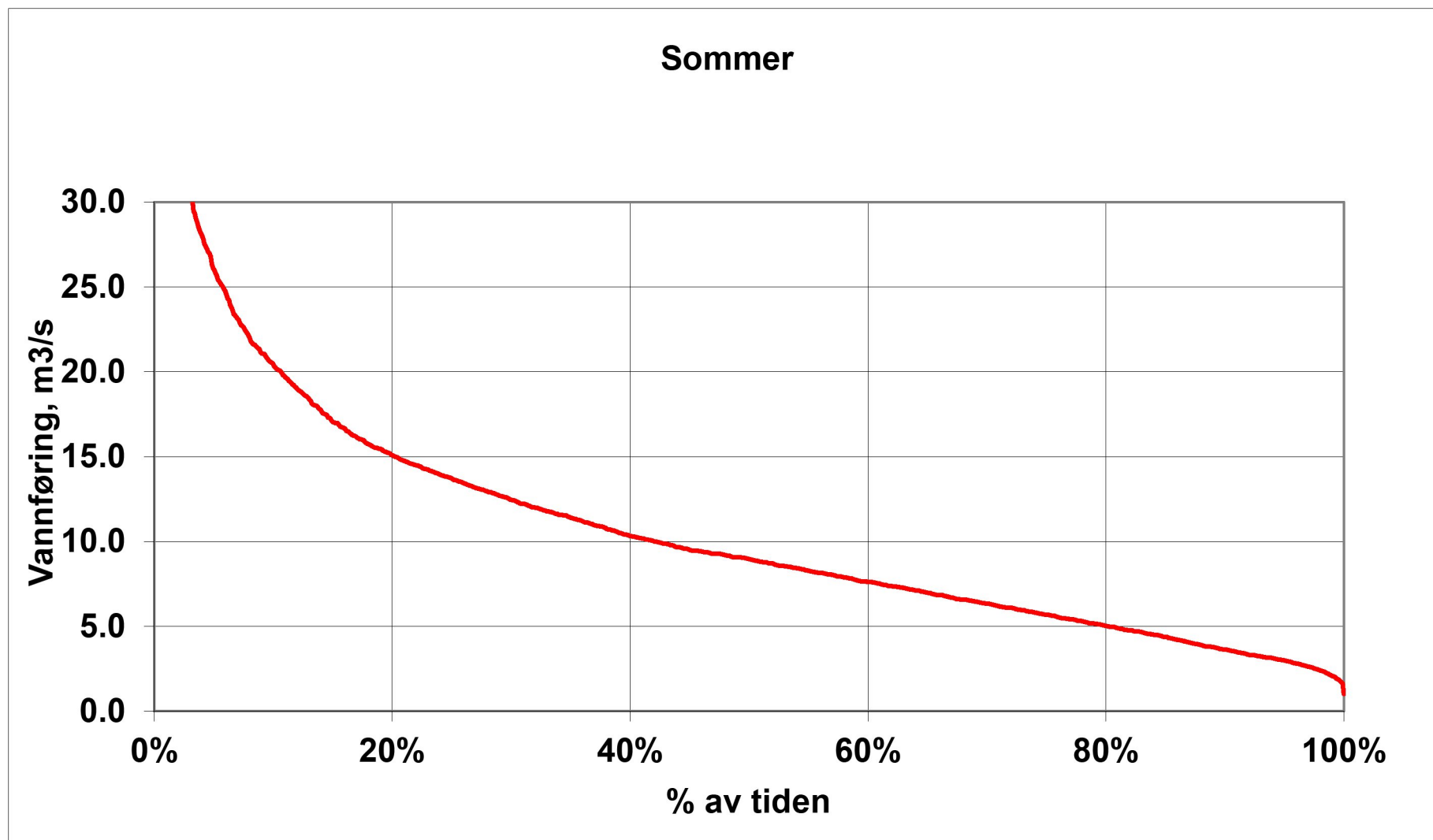
Vedlegg 3:

Planløsning med vannvei og kraftstasjon 1: 27.800

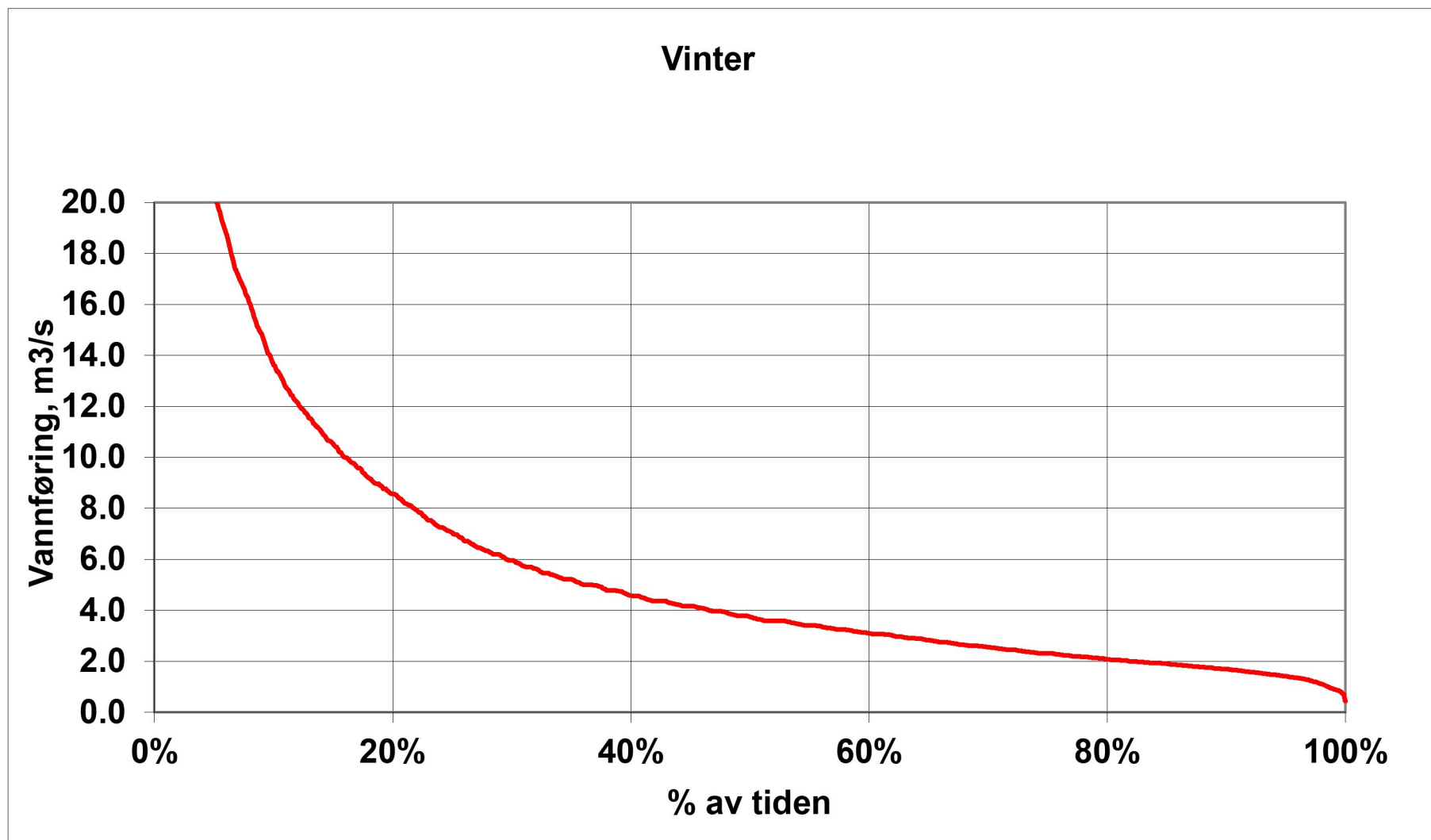


Vedlegg 4:

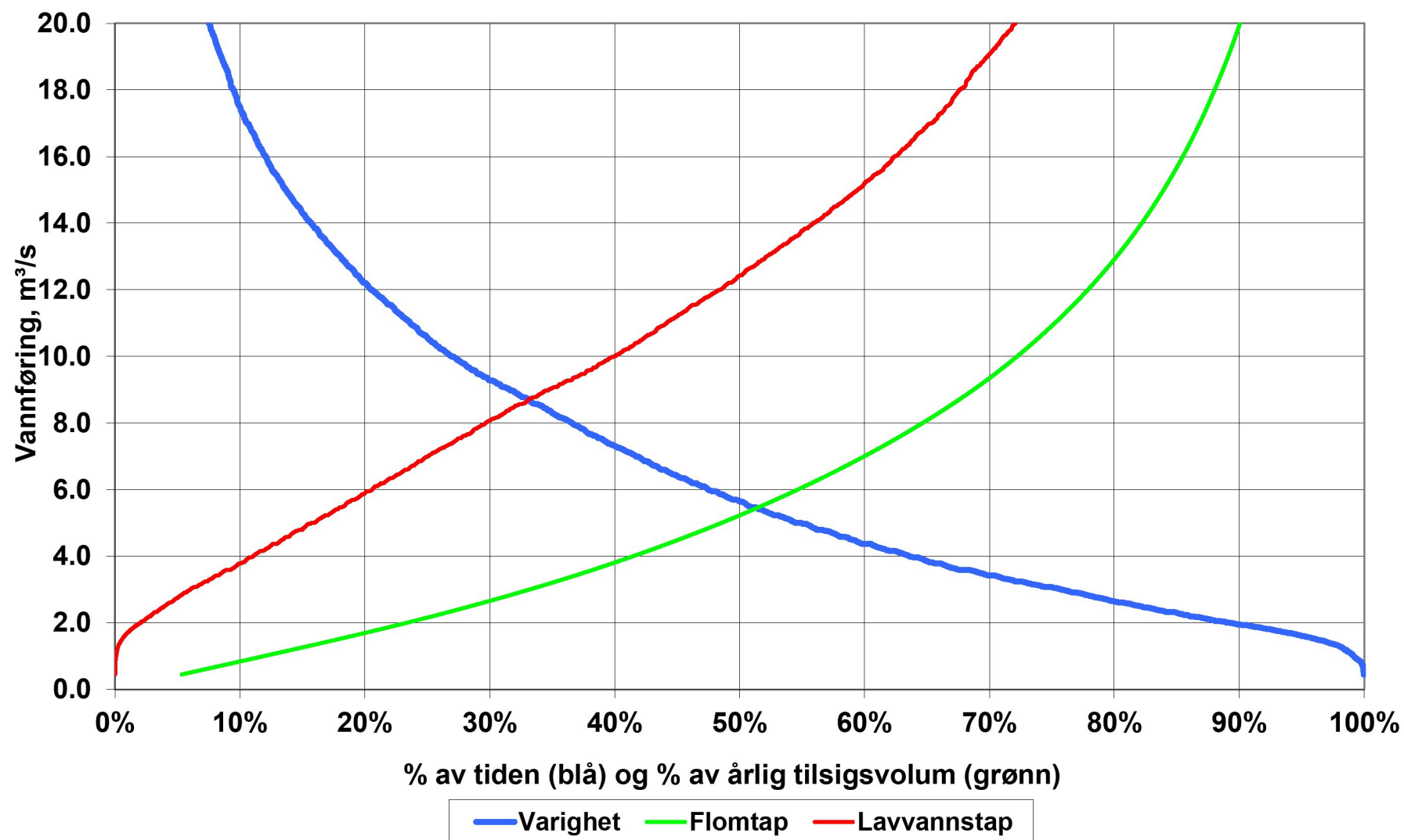
Varighetskurver



Varighetskurve for sommersesongen (1/5 – 30/9).



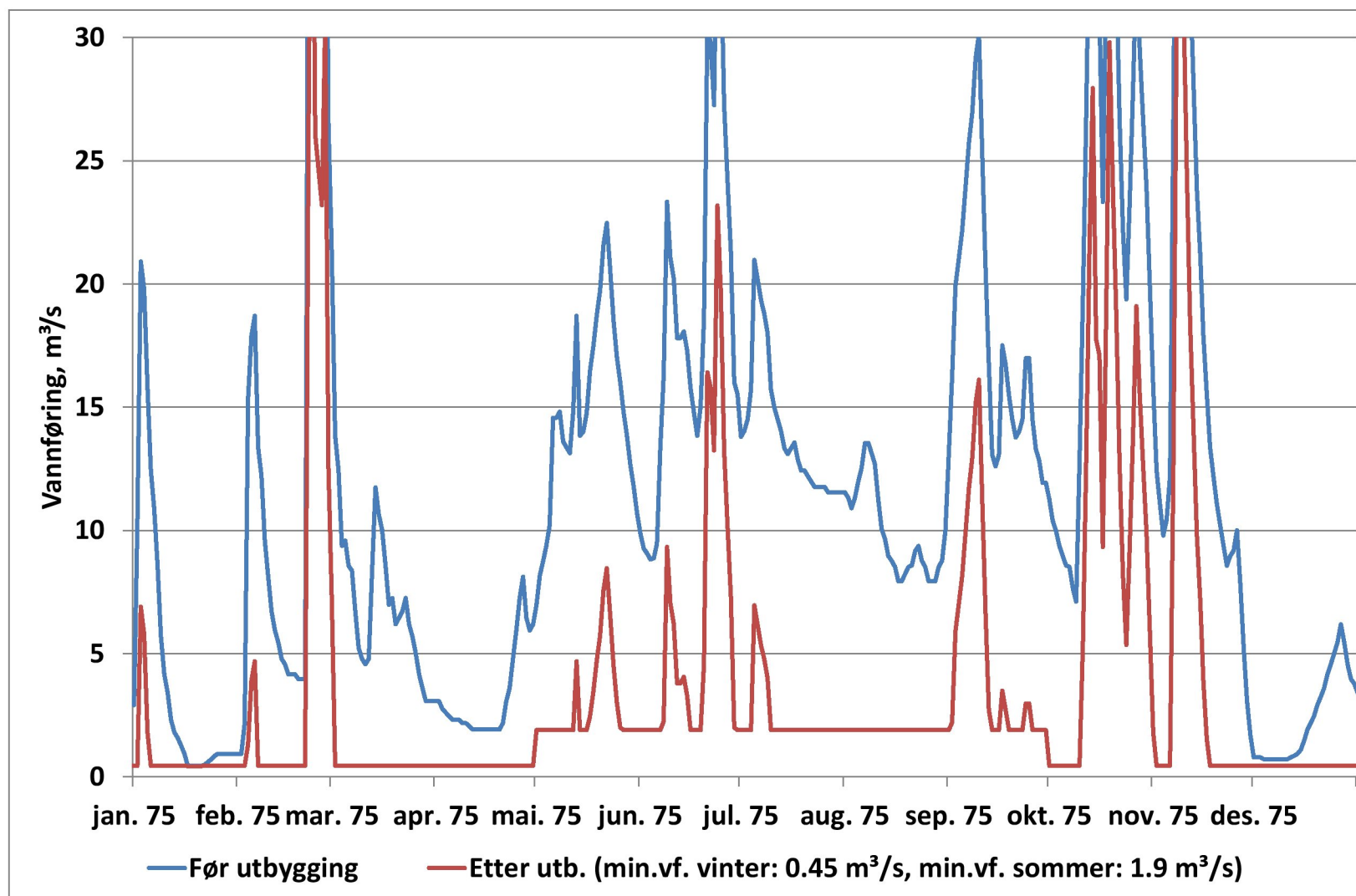
Varighetskurve for vintersesongen (1/10 – 30/4).



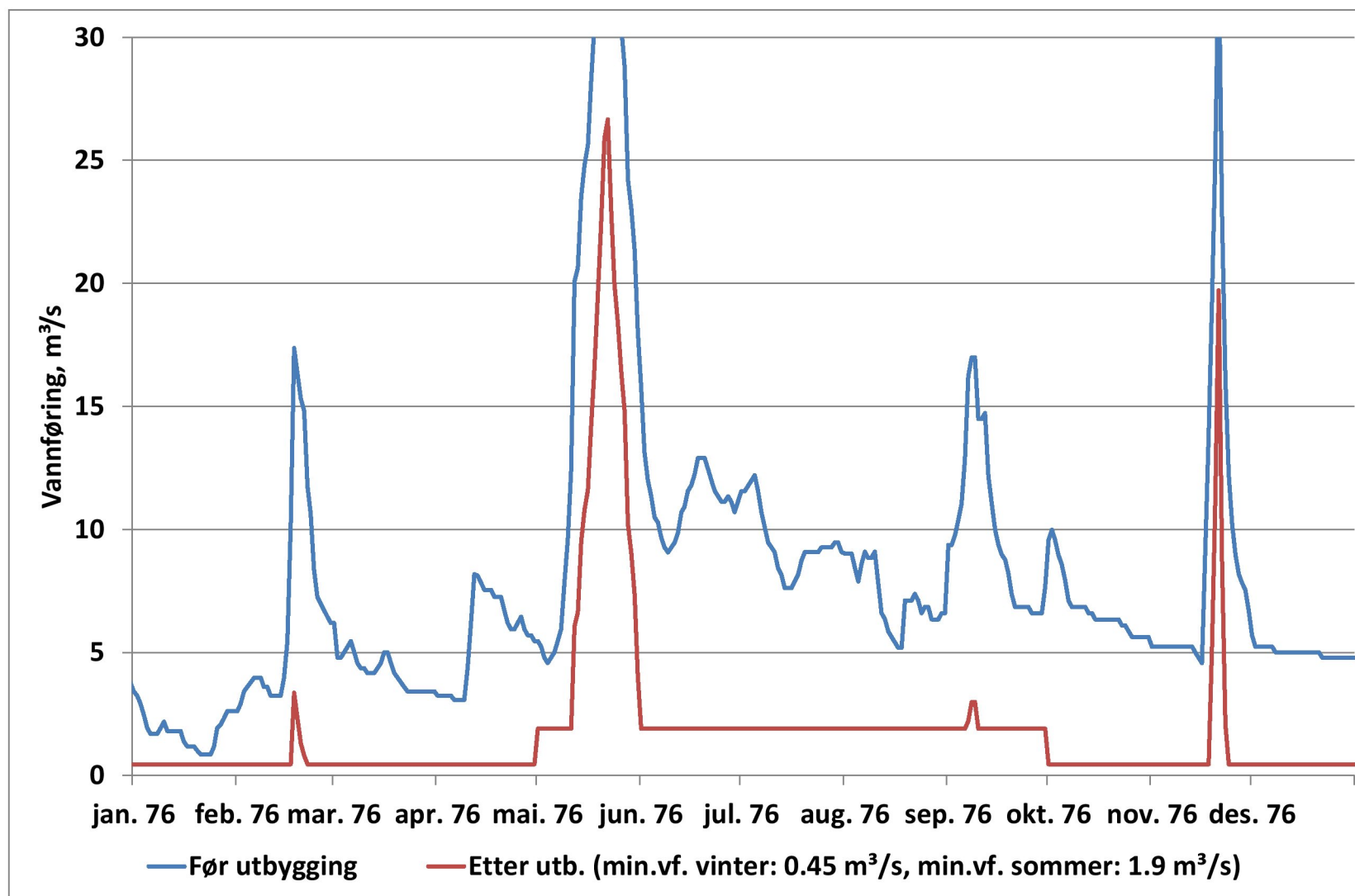
Varighetskurve og kurver for vanntap i lavvann og flom.

Vedlegg 5:

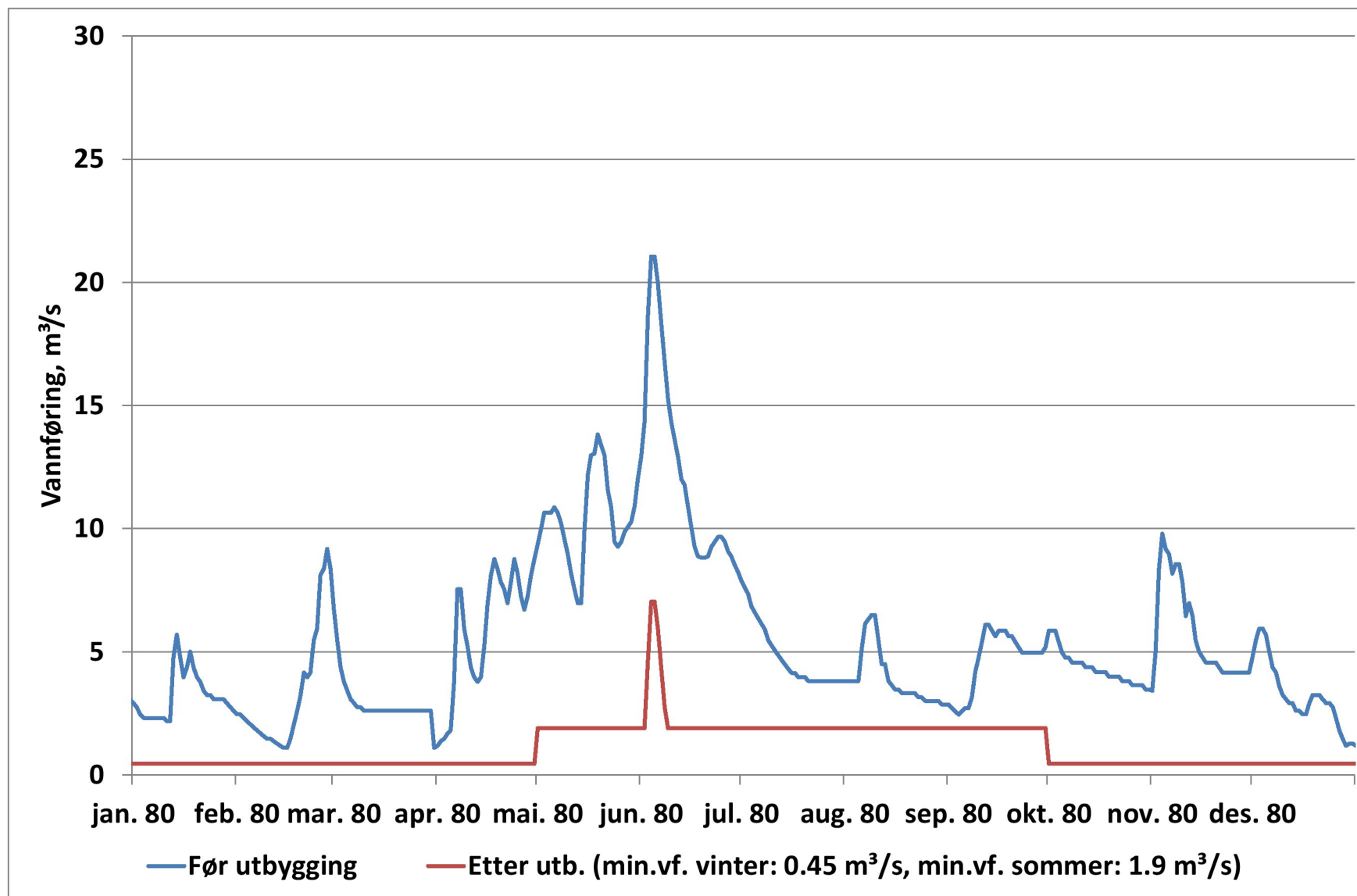
Kurver over vannføring (hydrogram)



Vannføring før og etter utbygging like oppstrøms kraftstasjonen. Fuktig år



Vannføring før og etter utbygging like oppstrøms kraftstasjonen. Middels år.



Vannføring før og etter utbygging like oppstrøms kraftstasjonen. Tørt år

Vedlegg 6:

Biologisk mangfoldrapport

Ballangen Energi AS

Forså kraftverk

Miljørappport

med utredning av biologisk mangfold

2014-02-27 Oppdragsnr.: 5112700



1	27.02.2014	Forså kraftverk – miljørapport med utredning av biologisk mangfold	Kjetil Sandem	Lars Bendixby	
0	13.02.2013	Forså kraftverk – miljørapport med utredning av biologisk mangfold	Kjetil Sandem		
Rev.	Dato:	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innhold

1	Innledning	10
1.1	Bakgrunn	10
1.2	Beliggenhet	10
1.3	Prosjektbeskrivelse	11
1.4	Hydrologi	11
2	Metode	13
2.1	Influensområde	13
2.2	Datagrunnlag	13
2.3	Feltregistreringer	13
2.4	Usikkerhet	14
2.5	Verdi- og konsekvensvurdering	15
3	Status og verdivurdering	18
3.1	Områdebeskrivelse og naturgrunnlag	18
3.2	Biologisk mangfold	18
3.2.1	Kunnskapsgrunnlag	18
3.2.2	Rødlistede arter	19
3.2.3	Vegetasjon og naturtyper	19
3.2.4	Fugl og pattedyr	24
3.2.5	Fisk og ferskvannsorganismer	25
3.3	Landskap og INON	31
3.3.1	Landskap	31
3.3.2	INON	32
3.4	Kulturminner	33
3.5	Friluftsliv	33
3.6	Reindrift	34
3.7	Jord- og skogbruksressurser	35
4	Omfang- og konsekvensvurdering	37
4.1	Biologisk mangfold	37
4.1.1	Vegetasjon og naturtyper	37
4.1.1.1	Anleggsfase	37
4.1.1.2	Driftsfase	37
4.1.2	Fugl og pattedyr	37
4.1.2.1	Anleggsfase	37
4.1.2.2	Driftsfase	38
4.1.3	Fisk og ferskvannsorganismer	38
4.1.3.1	Anleggsfase	38
4.1.3.2	Driftsfase	399
4.2	Landskap og INON	46
4.2.1	Anleggsfase	46
4.2.2	Driftsfase	46

4.2.2.1	Landskap	46
4.2.2.2	INON	46
4.3	Kulturminner	47
4.4	Friluftsliv	47
4.4.1	Anleggsfase	47
4.4.2	Driftsfase	47
4.5	Reindrift	48
4.5.1	Anleggsfase	48
4.5.2	Driftsfase	48
4.6	Jord- og skogbruksressurser	48
4.6.1	Anleggsfase	48
4.6.2	Driftsfase	49
4.7	Oppsummering av konsekvenser	49
5	Avbøtende tiltak	50
5.1	Anadrom fisk	50
5.2	Ål	53
5.3	Øvrig biologisk mangfold	54
5.4	Oppfølgende undersøkelser	54
5.5	Notat om fiskevennlig utforming av Forsa kraftverk	54
6	Referanser	55

Sammendrag

Ballangen Energi AS planlegger å utnytte fallet i Forsåelva mellom Forsåvatnet og havet i Ballangen kommune i Nordland.

Norconsult AS har utarbeidet miljørapporten hvor følgende tema er beskrevet: biologisk mangfold, landskap og INON, kulturminner, friluftsliv, reindrift og jord- og skogbruksressurser. Miljøfaglig Utredning AS har utarbeidet en rapport av naturmangfoldet i tiltaksområdet i 2011. Denne rapporten er brukt for verdi- og konsekvensvurdering av biologisk mangfold, med unntak av fisk- og ferskvannsorganismer.

Biologisk mangfold

Rødlistede arter

Fiskemåke (NT) ble under feltarbeidet observert på næringssøk nær fjæra ved Forså, men antas å ikke hekke innenfor utredningsområdet. For øvrig ble ingen rødlistearter observert, og det er heller ikke funnet oppgitt rødlistearter i litteratur eller databaser innenfor utredningsområdet.

Elvemusling (VU) er tidligere dokumentert i Sørrelva og Skaforsen, og i 2013 ble den for første gang påvist i Forsåelva.

Ål (CR) ble tidligere fisket både i Forsåvatnet og i elva nedstrøms Forsåforsen. Dagens bestandssituasjon er imidlertid ukjent.

Potensialet for flere rødlistearter vurderes som relativt svakt.

Vegetasjon og naturtyper

På tross av at det finnes enkelte forekomster av noe kalkkrevende karplantearter, gir ikke floraen i undersøkelsesområdet grunnlag for mer enn liten verdi. Fravær av rødlistearter og verdifulle naturtypelokaliteter understreker dette.

Utløpselva fra Forsåvatnet vil få redusert vannføring som følge av eventuell kraftverksdrift. Det er ikke påvist fossesprøytnsoner eller plantearter langs elva som er særlig verdifulle og/eller antas å bli spesielt negativt påvirket av den reduserte vannføringen. Omfang og konsekvens vurderes derfor som liten negativ.

Fugl og pattedyr

Av fugl ble diverse vanlige skoglevende arter av bl.a. trost og meiser observert under befaringen. Det ble observert fossefall i elva ovenfor kulpen. Elva bør

være en velegnet hekkeplass for 1-2 par. Fiskemåke (NT) ble observert på næringssøk nede ved fjorden.

Det ble observert anslagsvis 10-12 individer av sangsvaner i øvre del av Forsåvatnet. Det er en fast sommer- og trekkbestand av sangsvane i Grunnvatnet naturreservat som ligger lenger oppe i vassdraget.

For øvrig opptrer sikkert flere rødlistearter i området, som hønsehauk (NT), men konkrete observasjoner er ikke kjent, og det er lite som tilsier at området er spesielt viktig for arten.

Verdien influensområdet har for fugl og pattedyr vurderes som liten til middels. Samlet sett vurderes tiltaket å ha lite negativt omfang og liten negativ konsekvens for fugl på grunn av at fossefallbiotopen vil få redusert kvalitet. I driftsfasen forventes ikke tiltaket å påvirke pattedyrfaunaen. Omfang og konsekvens vurderes derfor som ubetydelig for pattedyr.

Fisk og ferskvannsorganismer

Etter at det ble bygget laksetrapp ved Forsåfossen i 1978 ble vassdraget oppstrøms fossen tilgjengelig for anadrom fisk, slik at vassdraget i dag er lakseførende. Tellingene i laksetrappa viser at den anadrome bestanden i all hovedsak består av laks, men at det også går opp et beskjedent antall sjørøret og sjørøye. I fiskesesongen 2011 var Forsåvassdraget det 16. største laksevassdraget i Nordland målt etter antall kilo fanget laks, og blant de aller viktigste i regionen.

Områdene som blir direkte berørt av redusert vannføring eller endret vannstrøm rett oppstrøms inntaket har i dag relativt liten verdi som gyte- og oppvekstområde for den anadrome fisken i vassdraget, med unntak av området rett oppstrøms planlagt inntak som vil kunne få endrede strømningsforhold.

Ved kraftverksbygging vil det alltid være knyttet usikkerhet til hvordan kraftverket vil påvirke opp- og nedvandring til fisk. Strømningsbildet ved inntak og utløp vil forandres fra slik det er i dag, men de eksakte konsekvensene vil være umulig å forutsi. Det må tilrettelegges så langt det lar seg gjøre for at opp- og nedvandring vil kunne foregå slik som i dag, og det forutsettes i vurderingen at det installeres varegrind med tilstrekkelig liten lysåpning for fysisk sperring av nedvandrende smolt og ål samt at terskelen ved inntaket ikke fungerer som vandringshinder for fisk. Verdien influensområdet har for fisk vurderes som middels til stor. Omfanget og konsekvens vurderes som middels negativ basert på den potensielle faren et kraftverk har for å påvirke opp- og nedvandring. Det presiseres imidlertid at konsekvensgraden vil kunne reduseres ved å utføre tilstrekkelig avbøtende tiltak.

Forsåvassdraget huser en middels bestand av elvemusling, men arten er i all hovedsak påvist i Sørrelva med middels bestand samt en svært tynn bestand i Skaforsen. Høsten 2013 ble det imidlertid påvist noen individer i en dyp kulp i Forsåelvas midtparti. Redusert vannføring i Forsåelva vil ikke medføre tørrlegging av dette partiet av elva, slik at biotopen trolig fortsatt vil kunne huse noen individer av arten. Området er i dag svært marginalt for musling, og videre

spredning nedstrøms er lite sannsynlig grunnet marginale forhold i elva, kort avstand til sjøen og lite verstfisk. Tiltaket vil derfor ha begrenset betydning for elvemuslingbestanden i vassdraget.

Landskap og INON

De visuelle kvalitetene i området framstår som representative for regionen. Tiltaksområdet ligger utenfor INON-soner, men det er få store tekniske inngrep i området annet enn E6. Forsåfossen, som ligger åpent og lett synlig, trekker de visuelle verdiene noe opp. Verdien området har for landskap vurderes som middels til stor.

Fossens størrelse vil reduseres kraftig som følge av redusert vannføring, og dette vil spesielt påvirke fossens visuelle kvaliteter i sommersesongen. På bakgrunn av dette vurderes omfanget til middels negativt og konsekvensen til middels negativ i driftsfasen.

Kulturminner

Ingen kjente kulturminner blir berørt av tiltaket, og verdien vurderes som liten. Omfang og konsekvens for kulturminner vurderes derfor som ubetydelig.

Friluftsliv

Det bedrives sportsfiske etter sjørret og laks i Forsåvassdraget, og elva har toppet fangstatistikken for regionen flere år på 2000-tallet. Områdene rundt Forsåfossen er i hovedsak brukt under fiskesesongen etter laks og sjørret, det samme er stiene som går på begge sider av elva oppover mot Forsåvatnet. Ved Forsåfossen er det også satt opp en gapahuk til allment bruk. Etter fiskesesongen blir områdene rundt fossen sporadisk brukt som turmål/bålplass. Verdien området har for friluftsliv vurderes som middels til stor på grunn av elvas betydning for sportsfiske.

Strømningsforholdene ved utløpet kan påvirke utøvelsen av selve fisket nedstrøms fossen i noe grad. Like fullt er det i dag fiskeforbudssone fra 10 meter nedenfor til 35 meter ovenfor trappa. Det er dermed eksisterende fredningssone ved planlagt utløp, slik at eventuell endring i fiskeutøvelsen begrenser seg til endrede strømningsforhold og derav potensielt endrede standplasser til den anadrome fisken ved utløpet til sjøen. Det forventes derimot ikke at strømningsbildet vil endres tilstrekkelig nedstrøms fredningssonen til at dette vil påvirke selve utøvelsen av fisket. Det fiskes også noe i et par kulper i Forsåelva samt i brekkanten mellom elva og innsjøen. Disse fiskeplassene vil påvirkes negativt som følge av lavvannføring. Fiskeutøvelsen i Forsåvatnet og Sørrelva vil ikke påvirkes av tiltaket.

Omfanget tiltaket har på friluftsliv baseres på føre var-prinsippet av tiltakets mulige konsekvenser på vassdragets bestander av anadrom fisk, samt områdets visuelle endring i form av kraftverksinstallasjonene. Omfang og konsekvens vurderes dermed som middels negativ. Dersom avbøtende tiltak medfører at laksebestanden ikke påvirkes negativt endres tiltakets konsekvenser for friluftsliv til liten til middels negativ.

Reindrift

Øst og sør for Forsåvatnet er det både vår- og høstbeiter, mens vårbeite nordvest for Forsåvatnet strekker seg et stykke sør for E6 vest for innsjøen. Det er ikke registrerte reinbeiter i selve tiltaksområdet, og verdien av influensområdet for reindrift vurderes som liten.

Tiltaket medfører ingen direkte konsekvenser for reindriften i form av beslag på beitearealer eller trekkveier. Tiltaksområdet er i dag mye brukt av mennesker sommerstid, samt grusvei og spredt bebyggelse som sørger for helårstrafikk.

Det er om lag 600 meter avstand fra kraftstasjonen til yttergrensen til vårbeitet i sørøst, og 500 meter nordover fra planlagt kraftstasjon til vårbeitet som krysser E6. Mellom kraftstasjonsområdet og beiteområdet i nordvest går grusveien samt at det ligger spredt bebyggelse langs denne.

Tiltaket vurderes å ha ubetydelig til liten negativ konsekvens for reindriften i kraftverkets driftsfase.

Jord- og skogbruksressurser

Langs Forsåelva domineres skogen av bjørk, med enkelte innslag av osp og gråor. På de tørrere rabbene vokser furu. Den eneste skogen av verdi for skogbruket i nærheten av elva er derimot spredte granplantefelt, som av Miljøfaglig Utredning er anslått til å være rundt 25 år. Skogen i influensområdet varierer fra uproduktiv skog på impediment grunn til lauvskog av middels middels bonitet. Det er ikke registrert utmarksbeiter i det berørte området. Verdien området har for jord- og skogbruk vurderes som liten.

Ved både inntaksområdet og kraftstasjonsområdet er skogen uproduktiv. Det forventes heller ikke at atkomstvei beslaglegger arealer av nevneverdig verdi for skogbruk.

Tiltaket vurderes å ha ubetydelig konsekvens for jord- og skogbruksressurser i driftsfasen.

Tabell 1. Oppsummering av konsekvenser for biologisk mangfold.

	Anleggsfase	Driftsfase
Vegetasjon og naturtyper	Ubetydelig-liten negativ	Liten negativ
Fugl	Liten negativ	Liten negativ
Pattedyr	Liten negativ	Ubetydelig
Fisk og ferskvannsorganismer	Liten negativ ¹	Middels negativ ²

Tabell 2. Oppsummering av konsekvenser for øvrig miljøtemaer.

	Anleggsfase	Driftsfase
Landskap og INON	Middels negativ	Middels negativ
Kulturminner	-	Ubetydelig
Friluftsliv	Middels negativ	Middels negativ / Liten-middels negativ ³
Reindrift	Liten negativ	Ubetydelig-liten negativ
Jord- og skogbruksressurser	Liten negativ	Ubetydelig

¹ Forutsetter stans i anleggsarbeider i kritiske perioder for fisk

² Kan reduseres ved tilstrekkelige avbøtende tiltak. Se rapport angående forutsetninger for vurdert konsekvensgrad.

³ Avhenger av tiltakets konsekvenser for bestanden av anadrom fisk.

1 Innledning

1.1 BAKGRUNN

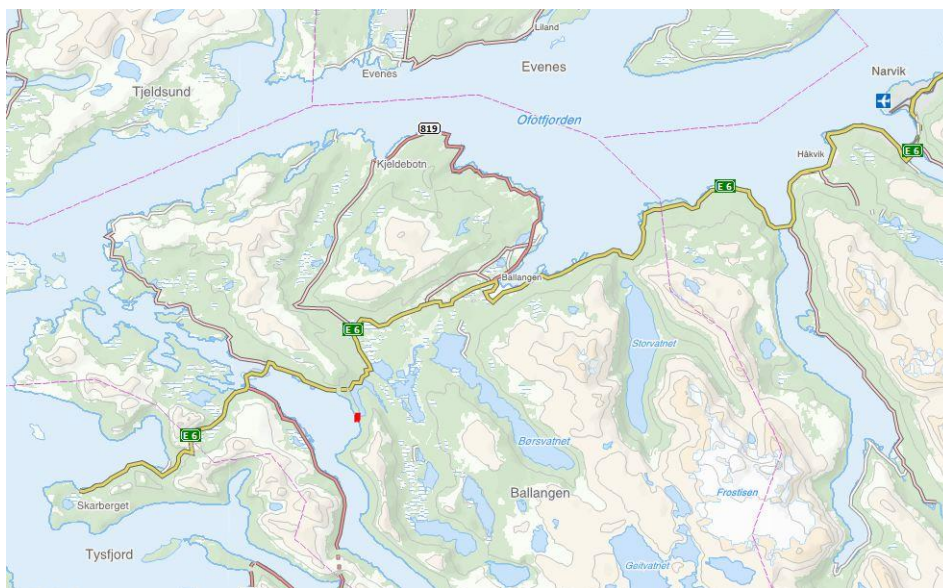
Ballangen Energi AS planlegger å utnytte fallet i Forsåelva mellom Forsåvatnet og havet i Ballangen kommune i Nordland.

Norconsult AS har utarbeidet miljørapporten hvor følgende tema er beskrevet: biologisk mangfold, landskap og INON, kulturminner, friluftsliv, reindrift og jord- og skogbruksressurser.

Pål Alvereng i Naturfaglig Utredning AS har gjennomført befarings og utarbeidet en rapport av naturmangfoldet i tiltaksområdet i 2011. Denne rapporten er brukt for verdi- og konsekvensvurdering av biologisk mangfold i miljørapporten, med unntak av fisk- og ferskvannsorganismer. Naturforvalter Kjetil Sandem i Norconsult AS har utarbeidet miljørapporten, og limnolog Lars Bendixby har kvalitetssikret denne. Oppdragsleder i Norconsult har vært Yngve Johansen. Kontaktperson hos Ballangen Energi AS har vært Kenneth Bakke.

1.2 BELIGGENHET

Tiltaksområdet ligger ved Forsåelva i Ballangen kommune i Nordland, om lag 11 km sørvest for Ballangen sentrum. Elva har sitt utspring i Forsåvatnet og ender i havet ved Efjorden. Tiltaket berører hele elvestrekningen fra utløpsosen i innsjøen til munningen ved havet.



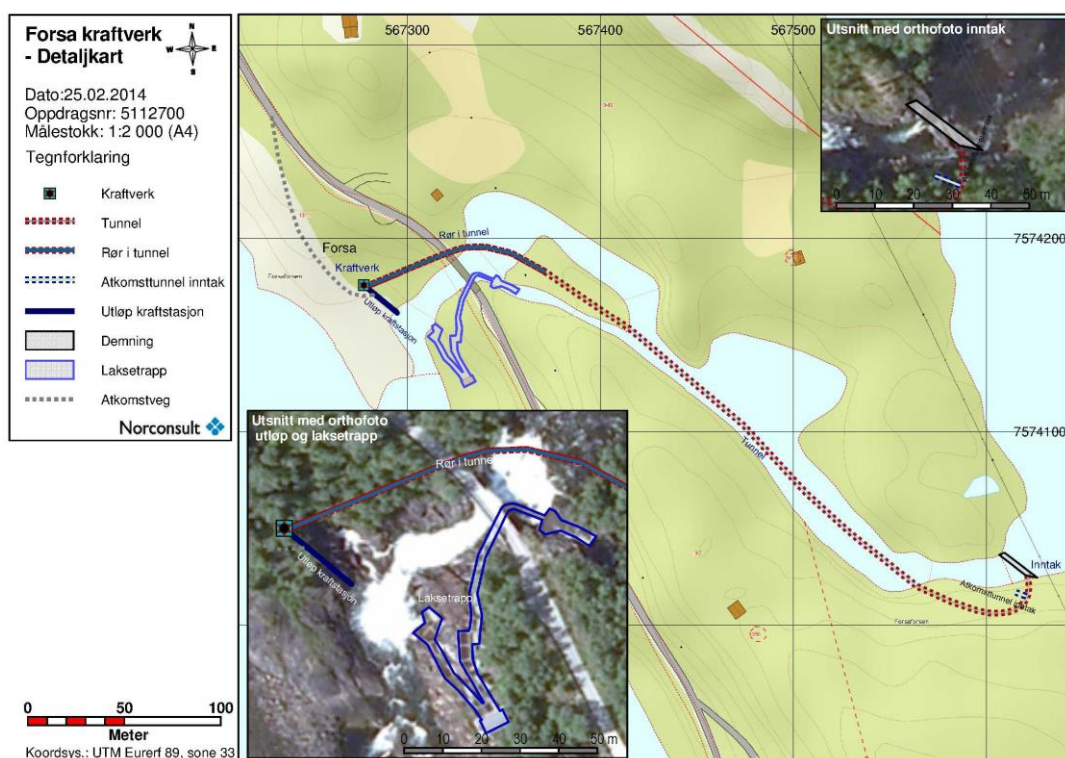
Figur 1. Tiltaksområdet er beliggende ved Forsåvatnet i Ballangen kommune, og er markert med rødt på kartet.

1.3 PROSJEKTBESKRIVELSE

Forså kraftverk ønsker å utnytte fallet mellom kote 29 og kote 0,5 med en brutto fallhøyde på 28,5 meter og maksimal slukeevne på 14,0 m³/s, som gir en maks installert effekt på 3,4 MW og en middel årsproduksjon på 12,5 GWh.

Prosjektet er skissert med inntak i innsjøen rett ved utløpet til Forsåelva. Fra inntaket føres vannet i tunnel ned til kraftstasjonen (Figur 2). Total lengde på tunnel og rør blir om lag 380 meter.

Det er forutsatt slipping av en minstevannføring tilsvarende 5-persentiler sommer og vinter, dvs. 1,9 m³/s i perioden 1.mai til 30.september og 0,45 m³/s fra 1.oktober til 30.april.



Figur 2. Kartskisse over Forså kraftverk.

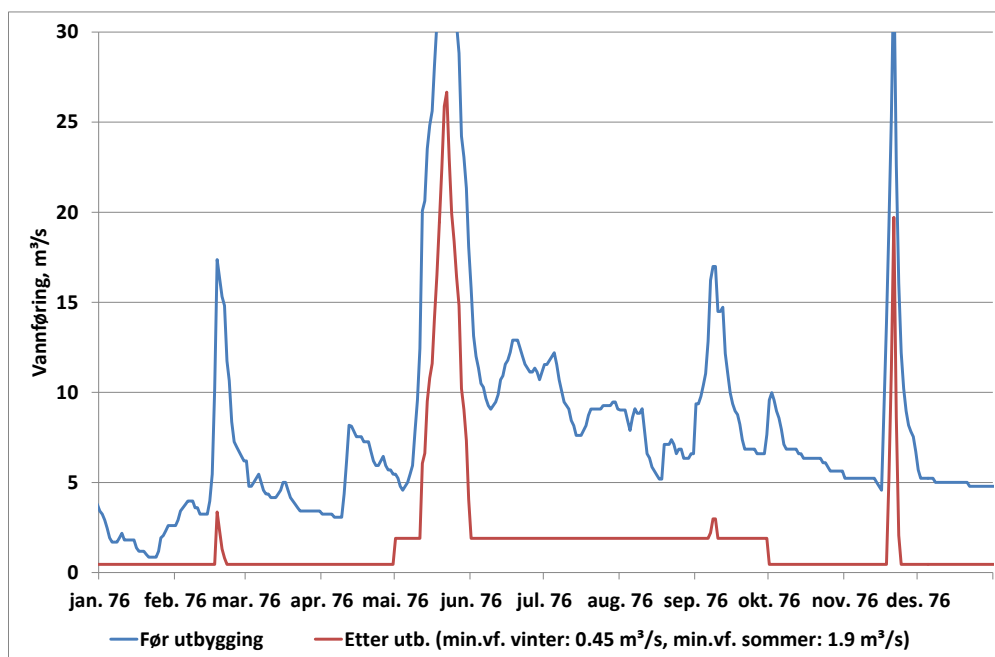
1.4 HYDROLOGI

Nedbørfeltet til det planlagte inntaket har et areal på ca. 151,7 km² og en middelvannføring (uregulert) på 7,9 m³/s. Beregnede spesifikke verdier for alminnelig lavvannføring, 5-persentil vinter og 5-persentil sommer er hhv. 0,5 m³/s, 0,44 m³/s og 1,91 m³/s ved planlagt inntak. Restfeltet mellom inntaket og kraftstasjonen har ingen betydning, og restvannføringen er beregnet til 0,002 m³/s. Det er planlagt å slippe minstevannføring tilsvarende 5-persentilverdier sommer og vinter.

I fuktige år vil det være flomoverløp i tillegg til minstevannføring i perioder hele året, mens det i normale og tørre år vil være mer sporadiske flomoverløp (Figur 3). Periodene med overløp vil være

relativt kortvarige, slik at det vil gå minstevannføring i elva størsteparten av året. Antall dager med flomoverløp i tillegg til minstevannføring er vist i Tabell 3. Gjennomsnittlig restvannføring etter utbyggingen blir 2,3 m³/s, som tilsvarer 28 % av vannføringen før utbygging.

Det vil ikke bli regulering av Forsåvatnet. Inntaksmagasinet vil dermed kun nyttes til å kjøre kraftverket stabilt. Dette vil kunne medføre noe hyppigere døgnvariasjoner i vannstanden, men ikke mer enn hva som ved dagens situasjon kan betegnes som normal vannstandsvariasjon i innsjøen.



Figur 3. Vannføringsvariasjoner i et normalt år før og etter utbygging.

Tabell 3. Antall dager med forbisliping av vann (i tillegg til minstevannføring) ved inntaket.

	Vått år	Middels år	Tørt år
Ant. dager med vannføring > $Q_{\max}$	97	32	6
Ant. dager med vannføring < planlagt minstevf. + $Q_{\min}$	0	0	0

2 Metode

2.1 INFLUENSOMRÅDE

Influensområdet defineres til å omfatte de arealer som berøres direkte og indirekte av tiltaket:

- Direkte påvirkning omfatter de områder som gjennom arealbeslag berøres av selve dammen, arealbeslag som følge av neddemt areal, samt atkomst- og anleggsveier. Elva mellom Forsåvatnet og fjorden berøres også direkte ved endret vannføring.
- Indirekte påvirkning er områder i nærhet til tiltaket som kan forvente forstyrrelse fra støy, anleggsvirksomhet og evt. klimatiske forandringer som følge av tiltaket.

2.2 DATAGRUNNLAG

Kunnskapen som ligger til grunn for vurderingene er hentet fra eksisterende data og rapporter, samt befaring av Miljøfaglig utredning for å styrke kunnskapsgrunnlaget. Miljøfaglig Utredning har utarbeidet vurderingene av biologisk mangfold unntatt fisk, og de vurderte den eksisterende kunnskapen om naturforholdene i undersøkelsesområdet som middels gode før befaring.

Kunnskapen om fisken i vassdraget, i første rekke laks, vurderes som gode. Det er gjort undersøkelser av ungfisktetthet i tilløpsbekkene til Forsåvatnet, og det utføres årlig tellinger av oppvandrende fisk i laksetrappa (Halvorsen 1999; Halvorsen 2001; Sommerset og Vistnes 2012a; Sommerset og Vistnes 2012b; Sommerset pers. medd.).

2.3 FELTREGISTRERINGER

Feltundersøkelser ble foretatt av Miljøfaglig Utredning den 22.09.2011 i overskyet vær og rundt 10 varmegrader. Forholdene var ganske gode for å registrere karplanteflora, lav, moser og sopp, men for sent på året til å registrere hekkende fugl. Generelt var terrenget ganske greit framkommelig, med unntak av noen nesten loddrette bergvegger på vestsiden av elva. For øvrig kunne hele området undersøkes.

Elva er i store deler av strekningen nokså stri, og den ble ikke krysset, men likevel befart på begge sider til fots. Da befaringen fant sted var planlagt inntaks- og kraftstasjonsområde beliggende et annet sted enn der hvor tiltaket er tenkt plassert i dag. Like fullt anses ikke dette å påvirke usikkerheten av feltregistreringene nevneverdig, da hele elva ble befart og dagens planlagte inntak- og kraftstasjonsområde ligger i umiddelbar nærhet av denne (Figur 4).



Figur 4. Grov angivelse av undersøkelsesområdet som omfattes av biologisk mangfold-utredningen til Miljøfaglig Utredning.

2.4 USIKKERHET

Registreringsusikkerhet

Usikkerheten vurderes som ganske liten. Tidspunktet var godt egnet for karplanter, lav, moser og sopp, i mindre grad for fugl. Samtidig var værforholdene rimelig gode og terrenget oversiktlig og ganske lett tilgjengelig. Siden det ble kartlagt begrenset med mose og lav, ligger det likevel et visst potensiale for at noe kan ha blitt oversett her. Det ble ikke sjekket nærmere angående vannlevende moser, men da det generelt var sparsomt med moser i elva, vurderes usikkerheten som ganske liten.

Det burde vært benyttet vannkikkert, først og fremst fra kulpen midtveis i elva og oppover, til søk etter elvemusling, men samtidig er det nylig (i 2008) foretatt målrettet søk etter elvemusling i vassdraget, slik at usikkerheten på dette punktet må betraktes som liten.

Det var liten usikkerhet knyttet til forekomst av verdifulle naturtyper, litt mer for forekomst av fugl og andre virveldyr.

Det er knyttet usikkerhet angående forekomst av ål i vassdraget. Det er kjent at ål var vanlig å få på line i Forsåvatnet samt på stang i kulpen nedstrøms Forsåfossen, men dette ble forbudt samtidig som anadrom fisk ble introdusert i vassdraget. Forekomst og bestandsstørrelse av arten etter dette er ikke kjent.

Usikkerhet i verdi

Verdivurderingene vurderes som forholdsvis sikre. Det er litt usikkerhet knyttet til nedre del av Forsåvatnet sin betydning for våtmarksfugl, samt bestanden av ål i vassdraget.

Usikkerhet i omfang

De planlagte inngrepene er relativt få og oversiktlige, og det er ikke påvist spesielt kravfulle arter og miljø knyttet til vannføringen i vassdraget hva gjelder flora. Dagens plassering av inntak og kraftstasjon var ikke kjent under befaringstidspunktet, og disse områdene ble således ikke befart spesielt med tanke på disse installasjonene. Derimot ble hele elva og dens kantsone befart som følge av planlagt redusert vannføring i elva. Dagens planområde kan dermed sies å være befart i

sin helhet til tross for endret lokalisering av kraftverket etter befaringstidspunktet. Usikkerheten i omfang vurderes derfor å være ganske liten for vegetasjon og naturtyper, fugl og pattedyr. For fisk er det langt vanskeligere å vurdere tiltakets omfang, da dette blant annet vil avhenge av utforming på inntak og terskel samt strømningsbildet ved tunnelutløpet.

2.5 VERDI- OG KONSEKVENSVURDERING

Metoden for verdi- og konsekvensvurdering følger malen fra Statens vegvesens håndbok 140 (Statens Vegvesen 2006).

Et sentralt trekk ved metoden som brukes i håndbok 140 er inndelingen i fire faser:

- registreringsdel
- verdivurdering
- omfangsvurdering
- konsekvensvurdering

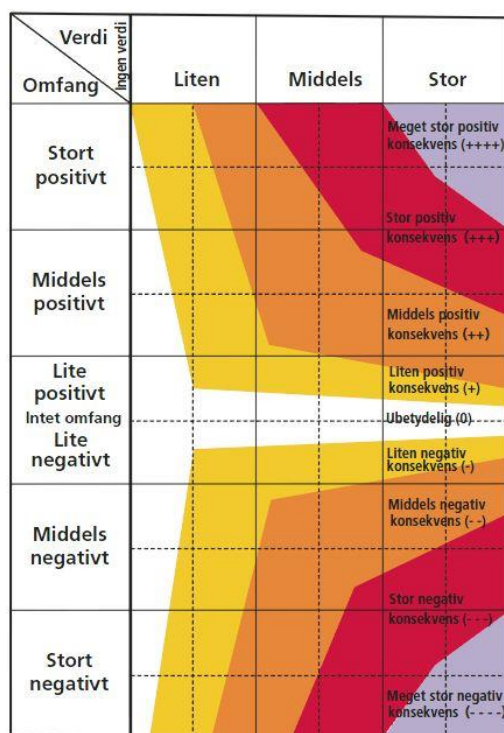
Dagens verdi av et område blir fastlagt langs en tredelt skala som spenner fra liten verdi til stor verdi. Omfangsvurderingene består i å vurdere type og omfang av mulige virkninger dersom tiltaket gjennomføres. Omfanget blir vurdert ut i fra en syvdelt skala fra stort positivt omfang til stort negativt omfang. Selve konsekvensvurderingene består i å sammenstille verdien av området med omfanget av tiltaket, noe som gir et resultat langs en niddelt skala fra meget stor positiv konsekvens til meget stor negativ konsekvens.

Tabell 4. Verdivurderinger av temaene som skal verdsettes for biologisk mangfold (Korbøl m. fl. 2009)

Kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
Naturtyper www.naturbase.no			
DN Håndbok 13: Kartlegging av Naturtyper	Naturtyper som er vurdert til svært viktige (verdi A)	Naturtyper som er vurdert til viktige (verdi B)	Andre områder
DN Håndbok 11: Viltkartlegging	Svært viktige viltområder (vektall 4-5)	Viktige viltområder (vektall 2-3)	
DN Håndbok 15: Kartlegging av ferskvannslokaliteter	Ferskvannslokalitet som er vurdert som svært viktig (verdi A)	Ferskvannslokalitet som er vurdert som viktig (verdi B)	
Rødlistede arter	Viktige områder for:	Viktige områder for:	Andre områder
Norsk Rødliste 2010 www.artsdatabanken www.naturbase.no	Arter i kategoriene "kritisk truet" og "sterkt truet" i Norsk Rødliste 2010. Arter på Bern liste II Arter på Bonn liste I	Arter i kategoriene "sårbar", "nær truet" eller "datamangel" i Norsk Rødliste 2010. Arter som står på den regionale rødlisten.	
Truete vegetasjonstyper	Områder med vegetasjonstyper kategoriene "akutt truet" og "sterkt truet".	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "noe truet" og "hensynskrevende"	Andre områder
Fremstad & Moen 2001.			
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 vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, som er funnet å ha kun lokal naturverdi

Tabell 5. Kriteriene for omfangsvurdering for biologisk mangfold/naturmiljø (Statens Vegvesen 2006).

	Stort positivt omfang	Middels positivt omfang	Lite/intet omfang	Middels negativt omfang	Stort negativt omfang
Viktige sammenhenger mellom natur-områder	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 (dyr og planter)	Tiltaket vil i stor grad øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst eller 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 deres vekst- og levevilkår	Tiltaket vil i noen grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller forringe deres vekst og levevilkår	Tiltaket vil i stor grad redusere artsmangfoldet eller fjerne forekomst av arter eller ødelegge deres vekst- og levevilkår
Naturhistoriske forekomster	Ikke relevant	Ikke relevant	Tiltaket vil stort sett ikke endre geologiske forekomster og elementer	Tiltaket vil forringe geologiske forekomster og elementer	Tiltaket vil ødelegge geologiske forekomster og elementer



Figur 5. Konsekvensvifte fra Statens Vegvesens håndbok 140 (Statens Vegvesen 2006).

3

Status og verdivurdering

3.1 OMRÅDEBESKRIVELSE OG NATURGRUNNLAG

Forsåelva er om lag 525 meter lang og renner fra Forsåvatnet til Efjorden, der elvas nederste parti består av en større foss (Forsåforsen). Elva betegnes som svært stri, med et gjennomsnittlig fall på 3,25 % (Halvorsen 1999). Forsåvatnet ved utløpselva er beliggende 28-29 m.o.h., og innsjøen har et areal på 1,18 km².

Selve Forsåvatnet ligger i hovedsak i et område med glimmerholdige bergarter (glimmergneis, glimmerskifer, metasandstein, amfibolitt). Disse gir i utgangspunktet gjerne dårlig grunnlag for en krevende, kalkrik flora. Det går et bånd med denne bergartgruppen gjennom begge de to delene av utredningsområdet (mellom Forsåvatnet og Efjorden). For øvrig består berggrunnen i utredningsområdet av gneis, en hard bergart som bidrar lite til plantenes næringstilgang.

Det går et par tverrbånd med kalkholdige bergarter øst for vatnet som fører til rikere forhold, men disse er utenfor undersøkelsesområdet. Det er lite som tyder på betydelige kalkinnslag innenfor utredningsområdet, men enkelte artsfunn viser at det stedvis er noe kalk i berggrunnen.

3.2 BIOLOGISK MANGFOLD

3.2.1 Kunnskapsgrunnlag

Kunnskapsnivået for området må på forhånd betraktes som nokså svakt. Kommunen generelt synes å være bra kartlagt, uten at undersøkelsesområdet blir eksplisitt fremhevet på noen måte. Spesifikt for undersøkelsesområdet ser det ut til at det kun er gjort ferskvannsbiologiske undersøkelser for fisk og elvemusling, men til gjengjeld er bestandene av fisk og elvemusling godt kartlagt som ledd i undersøkelser av Forsåvassdraget Forsåvassdraget (Halvorsen 1999; Halvorsen 2001; Sommerset og Vistnes 2012a; Sommerset og Vistnes 2012b; Sommerset og Vistnes 2013a; Sommerset og Vistnes 2013b). Det er ikke utført bunndyrprøver i vassdraget.

NIJOS (nå "Norsk Institutt for Skog og Landskap") utførte i 2003 - 2004 en kartlegging av vegetasjon, skog og biologisk mangfold i Ballangen (Bryn m.fl. 2006). Rapporten er i stor grad vinklet i forhold til bruken av utmarka (beitebruk, skogsdrift). Forså og Forsåfossen lå ikke inne i den delen av kommunen som ble intensivt analysert, og rapporten omtaler nesten ikke dette området.

I 2008-09 ble det gjennomført en supplerende kartlegging av naturtyper i Ballangen kommune, framlagt i en egen rapport (Holtan & Larsen 2009). Kartleggingen ble basert på både studier av relevant litteratur og databaser, og forfatternes eget feltarbeid. Utredningsområdet nevnes ikke spesielt.

I databasen "Artskart" på Arsdatabanken sine nettsider ligger det kun inne én artsobservasjon innenfor undersøkelsesområdet. Det er en uspesifisert observasjon av elvemusling, der bl.a. funntidspunkt, observatør og nøyaktigheten i stedfestingen ikke er oppgitt. Vassdraget ble imidlertid undersøkt for elvemusling i 2008, sammen med 28 andre vassdrag i midtre og nordre Nordland, som en del av handlingsplan for elvemusling (Jørgensen & Halvorsen 2009). Under denne kartleggingen ble det påvist elvemusling på to steder i vassdraget: I Sørrelva, fra Forsåvatnet opp til Litjevatnet og ved Skaforsen (nederst). Det ble altså ikke påvist elvemusling i utløpselva fra Forsåvatnet. Under gytefiskregistrering høsten 2013 ble det imidlertid registrert noen individer av arten i en kulp i elvas midtre del (Sommerset og Vistnes 2013b).

Under registreringer av kulturlandskap, et prosjekt som ble gjennomført på 1990-tallet, ble det identifisert ett verdifullt kulturlandskap ved Efjorden (Fylkesmannen i Nordland 1995). Det er Repvika som ligger på samme side som Forså, men lenger nord (nord for der hvor E6 krysser fjorden). Naturengene beskrives som nokså artsfattige og ingen utpreget basekrevende arter ble funnet.

Eget feltarbeid 22.09.2011 utført av Miljøfaglig Utredning bedret kunnskapsnivået en god del. Tidspunkt burde ideelt sett vært noe tidligere i sesongen med hensyn på blant annet registrering av hekkende fugl, men værforhold og topografi ga forøvrig godt grunnlag for å fange opp mye av kvalitetene i området. Totalt sett bør nå derfor hovedtrekkene i naturkvalitetene i undersøkelsesområdet være brukbart kjent. Kunnskapsnivået vurderes derfor som godt (trolig nivå 3).

3.2.2 Rødlistede arter

Fiskemåke (NT) ble under feltarbeidet observert på næringssøk nær fjæra ved Forså, men antas å ikke hekke innenfor utredningsområdet. Det er også kjent at det har vært ål i vassdraget, og sannsynligheten er stor for at denne fortsatt finnes. For øvrig ble ingen rødlistearter observert, og det er heller ikke funnet oppgitt rødlistearter i litteratur eller databaser innenfor utredningsområdet. Potensialet for flere rødlistearter vurderes som relativt svakt.

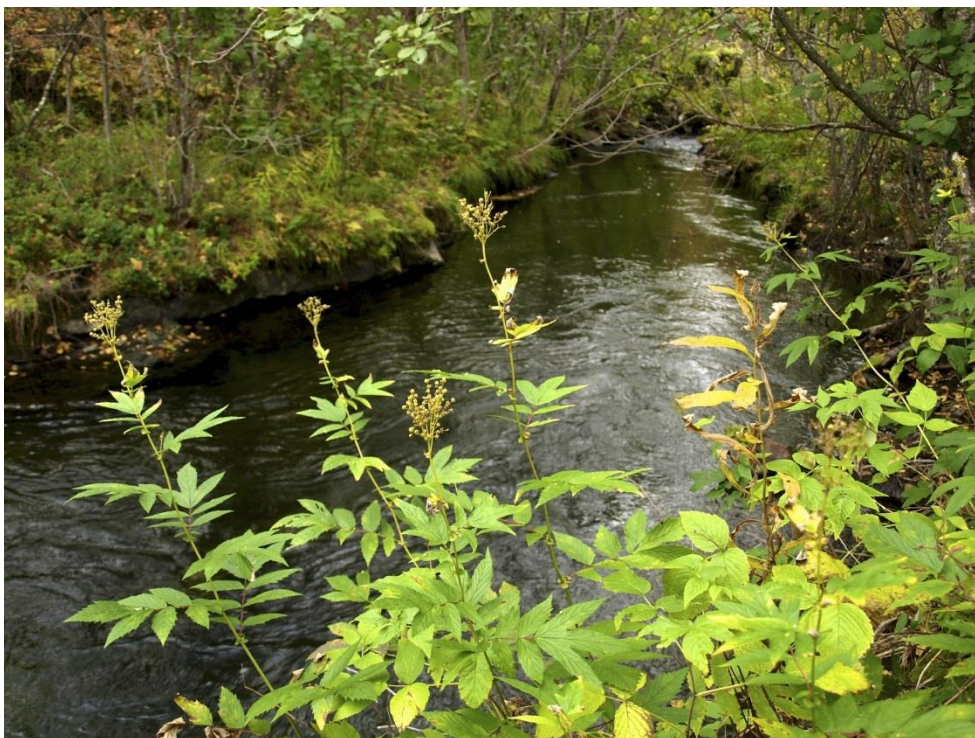
3.2.3 Vegetasjon og naturtyper

Karplanter

Karplantefloraen omkring utløpselva til Forsåvatnet virker ordinær, og potensialet for sjeldne og interessante arter er ganske lavt. Det ble funnet enkelte eksemplarer av kalkkrevende arter i den nedre delen, fra nedenfor fossen (Mølnholla) til kulpen midtveis i elva, som gulsildre, rødsildre, gulstarr, fjellfrøstjerne, svartopp og fjellbakkestjerne (Figur 6). Der vokser også enkelte utbredte høgstaudearter som mjøddurt, sløke, geitrams og gullris (Figur 7). Ellers er det mindre krevende, og vidt utbredte, arter som dominerer. I den øverste delen av elva, oppe ved utløpsosen i Forsåvatnet, finnes sumpplanter som flaskestarr og elvesnelle. Av langskuddplanter ble grastjønnaks påvist i selve vannet, nært osen.



Figur 6. Gulsildre ved elvebredden ovenfor fossen.



Figur 7. Mjødurt ved elvebredden i et stille parti mellom Forsåfossen og laksetrappa.

Lav, moser og sopp

Det ble ikke gjort nevneverdige, interessante funn innenfor disse organismegruppene under befaringen, og det er heller ikke registrert tidligere interessante funn fra området. Det er lite av gammelt, dødt trevirke i undersøkelsesområdet.

Det ble ikke funnet indikasjoner på spesielt kalkkrevende eller andre sjeldne eller uvanlige mosearter i undersøkelsesområdet, og fravær av særlig kalkholdig berggrunn gjør at dette heller ikke kan påregnes å være særlig sannsynlig. Forholdsvis lite gammel skog og dødt trevirke gjør at potensialet for fuktighetskrevende råtevedmoser også er dårlig.

Når det gjelder lav, så ble det ikke registrert bladlav knyttet til lungenever-samfunnet på trær eller bergvegger i området, og trolig er berggrunnen for fattig, miljøet for tørt, samt trærne (primært osp) for unge til å huse andre enn de mest vanlige artene i samfunnet. Skogen er også for ung til å ha særlig potensial for kravfulle gammelskogstilknyttede skorpelav. Det ble heller ikke observert lav i strylavsamfunnet i området.

Tidspunktet for feltarbeidet burde være godt egnet for påvisning av sopp, men ingen nevneverdige arter ble påvist, bare noen vanlige vedboende arter. Potensialet for beitemarksopp synes å være lite i undersøkelsesområdet. Skogsmiljøene består i liten grad av eldre trær eller død ved/gadd, og mulighetene for å finne interessante arter i skogsmiljøene vurderes som dårlig.

Naturtyper

Elva er omgitt av skog som veksler mellom høgstaude-lauvskog (fuktige forsenkninger), artsfattig blåbær/tyttebær-furuskog og små granfelt. Lauvskogen domineres av bjørk, med innslag av gråor langs elvebredden først og fremst, og spredte forekomster av osp, blant annet oppe på bergskrenten på nordsiden av utløpselva (Figur 8). På de tørre knausene er det stedegen furuskog av varierende alder, mens det er plantet inn gran flere steder (Figur 9). Granplantingene ser ut til å være om lag 25 år gamle.

Elvebreddene er for en stor del nokså bratte ned mot elva, men i enkelte parti, blant annet omkring en kulp ovenfor de sterkeste strykene, er det delvis noe slakere fall ned mot elvebreddene (Figur 10).

Det finnes en del blåbær- og røsslyngskog i området, først og fremst oppe på høydedragene, mens enkelte av åsryggene er skrinne (Figur 11). Det finnes også noe lågurtskog i flatere små parti med bra jorddekke og myrskog hist og her i området rundt elva. Det er ikke definert noen lokaliteter med verdifulle naturtyper innenfor undersøkelsesområdet.



Figur 8. Fattig bjørkeskog ved steinfundamentene for ei gammel bru over elva, et lite stykke nedenfor utløpsosen i Forsåvatnet.



Figur 9. Osp i blanding med ung, plantet gran på de bratte bergene midtveis oppe i elva.



Figur 10. Ovenfor Forsåfossen er det et parti med nesten loddrette bergskrenter på nordsiden av elva. Dette var for bratt til å undersøkes til fots. På avstand så bergveggene ikke ut til å ha spesielt krevende eller uvanlige plantearter.



Figur 11. Ved en kulp omtrent midtveis oppe i elva, det eneste stedet der elva flyter noenlunde rolig. Enkelte av åsryggene er skrinne med lav, rypebær og lyngvegetasjon.

Konklusjon vegetasjon og naturtyper

Ballangen kommune har ganske nylig blitt kartlagt med hensyn på verdifulle naturtyper, men ingen slike er blitt identifisert i eller i rimelig nærhet til Forså. Heller ikke egen feltregistrering ga grunnlag for en slik avgrensning. Riktignok ble det påvist enkelte forekomster av kalkkrevende arter som fjellbakkestjerne, gulsildre, fjellfrøstjerne og gulaks, men forekomstene var sporadiske og små og lite egnet for identifisering av noenlunde homogene og velutviklede naturtypelokaliteter.

Muligheten for fosserøysamfunn er begrenset til Forsåfossens siste fall, nedenfor brua, der fossen så å si går direkte i fjorden og dermed skaper begrenset mulighet for dannelsen av slike samfunn. Kløftpreget er også for lite og uten spesielle kvaliteter (som gamle trær, kalkrike bergvegger) til at det noe sted langs elva fortjener verdi som naturtype.

På tross av at det finnes enkelte forekomster av noe kalkkrevende karplantearter, gir ikke floraen i undersøkelsesområdet grunnlag for mer enn **liten verdi**. Fravær av rødlistearter og verdifulle naturtypelokaliteter understreker dette.

3.2.4 *Fugl og pattedyr*

Fugl

Av fugl ble diverse vanlige skoglevende arter av bl.a. trost og meiser observert under befaringen. Det ble observert fossefall i elva ovenfor kulpen. Elva bør være en velegnet hekkeplass for 1-2 par. Fiskemåke (NT) ble observert på næringssøk nede ved fjorden.

Det ble fra bil observert anslagsvis 10-12 individer av sangsvaner i øvre del av Forsåvatnet. Det er en fast sommer- og trekkbestand av sangsvane i Grunnavatnet naturreservat som ligger lenger oppe i vassdraget. I 2009 ble det konstatert syv hekkende par i reservatet (Fylkesmannen i Nordland 2011). Nedre del av Forsåvatnet, øst for utløpsosen, er delvis grunt, og kan nok bli brukt som beiteområde for sangsvaner og annen våtmarksfugl, men andre områder, lenger oppe i vassdraget, er opplagt viktigere.

For øvrig opptrer sikkert flere rødlistearter i området, som hønsehauk (NT), men konkrete observasjoner er ikke kjent, og det er lite som tilsier at området er spesielt viktig for arten.

Samlet sett vurderes tiltaksområdet å ha **liten til middels verdi** for fugl.

Pattedyr

Det ble ikke observert andre pattedyr enn lemen under feltarbeidet. Forså ligger innenfor normalt utbredelsesområde for både jerv og gaupe, og for begge artene er det i nærheten av Forsåvassdraget påvist individer gjennom observasjoner eller funn av døde kadaver, blant annet jerv ved Sommarset (2000), sør for Forså, og gaupe ved Forsåvatnet (1996) (Kilde: Arsdatabankens søkefunksjon: "Artskart").

Tiltaksområdet vurderes å ha **liten til middels verdi** for pattedyr.

3.2.5 Fisk og ferskvannsorganismer

Anadrom fisk

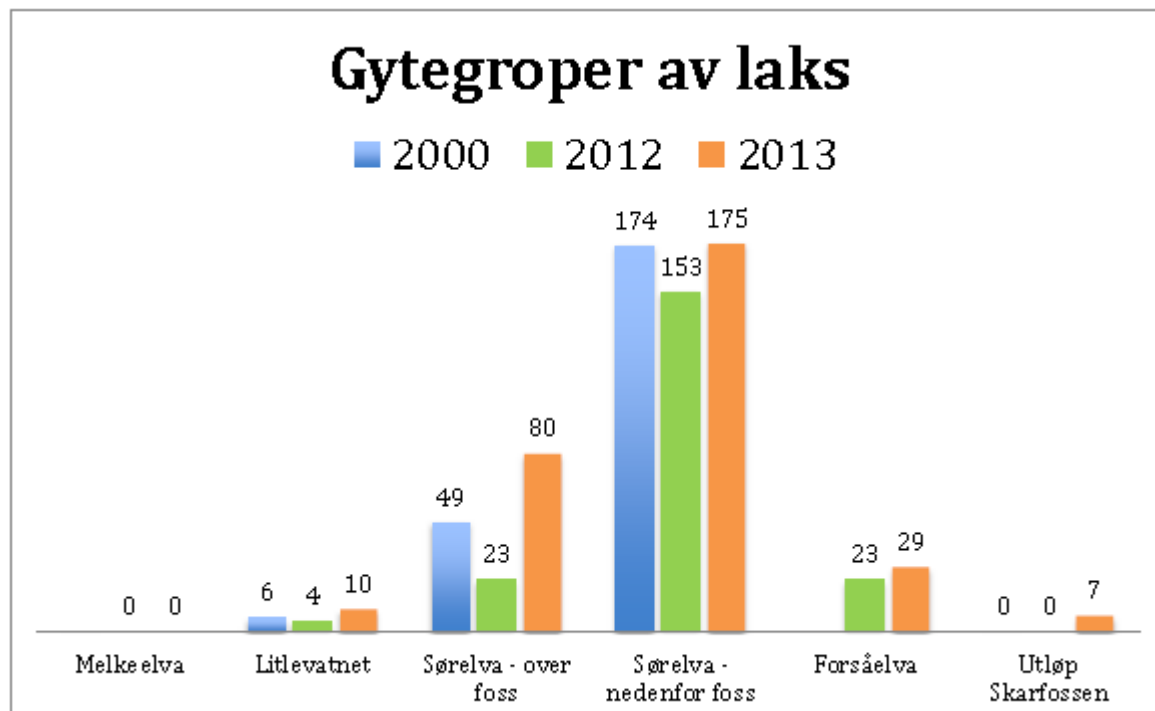
Etter at det ble bygget laksetrapp ved Forsåfossen i 1978 ble vassdraget oppstrøms fossen tilgjengelig for anadrom fisk, slik at vassdraget i dag er lakseførende (Figur 12 og Figur 16) (Halvorsen 1999). Laksen vandrer opp til Forsåvatnet og videre til Sørrelva, men kan også fortsette sin vandring opp til Litlevatnet og videre til Sjurvatnet og første del av Melkeelva (Halvorsen 1999; Jørgensen og Halvorsen 2009; Sommerset og Vistnes 2012a). Det er imidlertid svært få fisk som fortsetter vandringen oppstrøms Sagfossen i Sørrelvas øvre deler, spesielt i de senere år med lite antall laks i vassdraget. Litlevatnet og spesielt Sjurvatnet er dermed svært lite brukt av anadrom fisk, og under gytegroppregistrering i 2012 ble det ikke observert en eneste laks eller gytegropp fra laks i Melkeelva (Sommerset og Vistnes 2012a). Laksen gyter nesten utelukkende i Sørrelva, men her er det begrensede oppvekstområder. Størstedelen av laksungene vokser derfor opp i innsjøarealene, hovedsakelig i Forsåvatnet men også i Litlevatnet (Halvorsen 1999) (Figur 13). Utløpselva er såpass stri at den har svært liten verdi som gyte- og oppvekstområde for fisk unntatt i brekkanten mellom elva og innsjøen. Elektrofiske i utløpselva har sågar vist svært lave tettheter av laksunger, mens det i overgangen mellom innsjøen og utløpselva ble fanget middels tettheter (Halvorsen 1999). Under gytefiskregistrering i oktober 2012 ble det observert tre gytelaks i øvre del av Forsåelva, fem laks i Sørrelvas øvre del, 58 laks i Sørrelvas midtre del samt én voksen laks i Litlevatnet. Av totalt 200 registrerte gytegroper av laks var 23 lokalisert til Forsåelva (Sommerset og Vistnes 2012a). En noe lavere andel groper i utløpselva ble funnet under tilsvarende undersøkelser høsten 2013, der 29 av totalt 301 gytegroper av laks var beliggende i Forsåelva (Figur 14). 20 av de 29 gytegroppene i Forsåelva var beliggende ved brekket mellom innsjøen og elva (Sommerset og Vistnes 2013b).



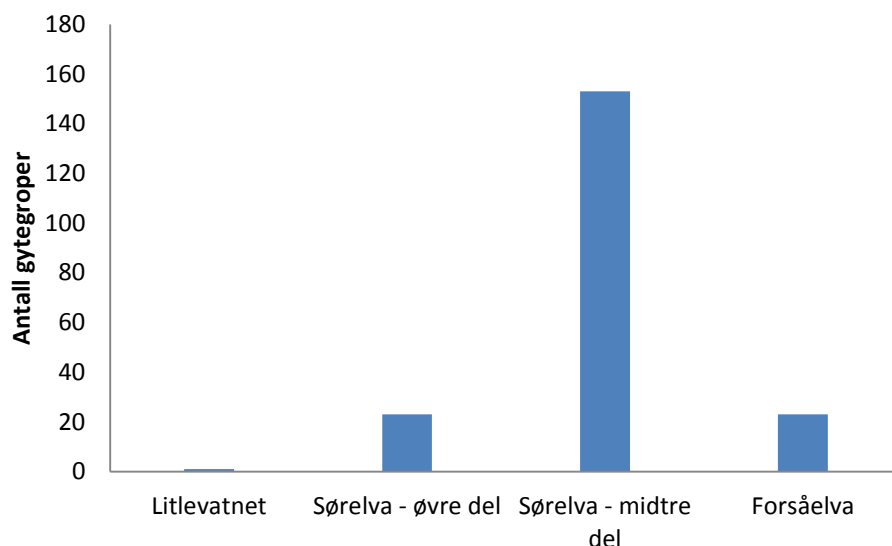
Figur 12. Laksetrappa i Forsåfossen. På bildet er trappa stengt for vinteren. Foto: Kjetil Sandem, Norconsult.



Figur 13. Oversiktskart over Forsavassdraget.



Figur 14. Registrerte gytegrøper i Forsåvassdraget i 2000, 2012 og 2013. Figuren er hentet fra Sommerset og Vistnes 2013b.



Figur 15. Registrerte gytegrøper i Forsåvassdraget i 2012 (Sommerset og Vistnes 2012a).

Smoltutvandring foregår generelt i perioden fra april til juli og varer mellom tre til syv uker. Majoriteten av smolten i en populasjon synes å vandre ut i et relativt kort tidsintervall (èn til to uker), og gjerne i større eller mindre stimer. De to hovedfaktorene som styrer tidspunkt for smoltutvandring er vannføring og/eller vanntemperatur. En generell regel er at smolten utvandrer ved sjøtemperaturer på 8 °C eller varmere, slik at smolten i Nord-Norge utvandrer senere enn

smolten lenger sør. På en mer lokal skala er derimot vanntemperaturen i ferskvannet en sentral faktor for eksakt tid for smoltutvandring. Tidspunkt for smoltutvandring vil derfor variere noe fra år til år, avhengig av tidspunkt for snøsmelting (Halvorsen pers. medd.).

Studier av vassdrag i Nordland viser at sannsynlig utvandringstidspunkt i Forsåvassdraget vil inntreffe i månedsskiftet mai-juni ved «normalår». I Skjoma i Narvik er det vist at utvandringen foregår ved dette tidspunktet (Lamberg pers. medd.), og det kan forventes at det vil være omtrent tilsvarende tidspunkt for utvandring i Forsåvassdraget. I Roksdalsvassdraget på Andøya, som ligger noe lenger sør og dermed trolig noe raskere får egnet temperatur for utvandring, inntreffer smoltutvandringen noen dager tidligere enn i Skjoma (Lamberg pers. medd.).

Utvandringstidspunktet til smolten i Skjoma har vært studert siden 2005. I ett av årene inntraff smoltutvandringen rundt 20.mai, noe som illustrerer at utvandringstidspunktet innad i ett og samme vassdrag kan variere med noen få uker fra et år til et annet avhengig av været. Det har vist seg å være en tydelig korrelasjon mellom tidspunkt for utvandring og kumulativ lufttemperatur før smoltutvandring (fra januar), slik at man ved hjelp av lufttemperatur om våren kan anslå med rimelig grad av nøyaktighet når utvandringen inntreffer (Lamberg pers. medd.; Lamberg m. fl. 2011). En kald vår vil gi sen utvandring mens varm vår vil framskynde utvandringsperioden.

Det presiseres at det alltid vil kunne forekomme små forandringer i utvandringstidspunkt selv for vassdrag med nær geografisk beliggenhet, da det alltid vil være forskjell mellom ulike vassdrags temperaturmessige, og/eller hydrologiske forhold. Lufttemperatur kan brukes for beregning av tidspunkt for smoltutvandring.

Forsåvassdragets Elveeierlag utfører telling av oppvandrende fisk i laksetrappa i Forsåelva, og i perioden 2009 til 2011 varierte tallet på oppvandrende fisk fra 115 til 287 (Tabell 6). Tellingene i laksetrappa viser at den anadrome bestanden i all hovedsak består av laks, men at det også går opp et beskjedent antall sjørørret og sjørøye. Spesielt er tallet på oppvandrende sjørøyer svært lavt, og det er vurdert at disse individene trolig er «feilvandrer» fra andre vassdrag (Halvorsen 2001). Imidlertid skal det nevnes at det vil være fare for en viss underestimering av sjørørret og særlig sjørøye, da magnetbryteren i fisketrappa ikke slår ut på fisk under om lag én kilo (Sommerset pers. medd.). I sportsfiskefangstene de senere år, når laksefangstene har vært dårlige, har sjørørret stått for en ikke ubetydelig andel av den totale fangsten av anadrom fisk (26 % i 2011 og 38 % i 2012). Av 271 registrerte fisk i trappa i 2012 ble derimot bare seks individer vurdert som sjørørret. De store forskjellene i andel fangede og registrerte sjørørret kan skyldes at tellemekanismen i trappa virker mer selektiv på laks på grunn av fiskestørrelse, at en stor andel av sjørørreten som fanges nedstrøms trappa er fisk i fjorden som gyter i andre elver eller en kombinasjon av disse.

Tabell 6. Antall registrerte fisk i laksetrappa i Forsåelva i perioden 2009-2011.

	2009	2010	2011	2012
Juni		15	25	
Juli	52	179	37	
August	58	57	32	
September	58	29	17	
Oktober		7	2	
November			2	
Totalt	168	287	115	271

I fiskesesongen 2011 var Forsåvassdraget det 16. største laksevassdraget i Nordland målt etter antall kilo fanget laks, og blant de aller viktigste i regionen. Se kapittel 3.5 for fullstendig fangststatistikk.

Øvrig fiskefauna

Vassdraget har i tillegg til anadrom fisk også tallrike bestander av stasjonær ørret og røye. I tillegg finnes det ål i vassdraget, men dagens bestandssituasjon er ukjent. Før vassdraget ble anadromt ble det fanget en del ål som bifangst under linefiske i Forsåvatnet. Det ble også fisket ål i kulpen nedstrøms Forsåfossen. Det er ingen kjente registreringer av ål i vassdraget de senere år, men dette kan like gjerne skyldes at ålefisket har opphørt som at bestanden er redusert eller tapt. Det er ikke blitt registrert ål i fisketrappa, men dette er ingen indikasjon på at ål ikke har tatt i bruk denne da telleren ikke vil registrere eventuelle passeringer av ål (Sommerset pers. medd.).

Samlet verdivurdering for fisk

Selv om den anadrome bestanden er menneskeskapt ved bygging av trapp, påvirker ikke dette verdivurderingen av vassdraget, da det er over 30 år siden vassdraget ble anadromt, samt at det er 100 % selvreproduserende. At det foregår et relativt aktivt fiske på bestanden samt at den øyensynlig tåler en viss grad av beskatning øker verdien noe. Tiltaksområdet inngår ikke i vernede vassdrag eller nasjonale laksevassdrag/laksefjorder. Verdien influensområdet har for fisk vurderes som **middels til stor** basert på bestanden av anadrom fisk og da spesielt laks, samt en mulig bestand av ål.

Ferskvannsorganismer

Forsåvassdraget huser en middels bestand av elvemusling (VU), men arten er tidligere kun påvist i Sørrelva med middels bestand, samt en svært tynn bestand i Skafossen (Jørgensen og Halvorsen 2009).

Med unntak av en kulp om lag midtveis i utløpselva fra Forsåvatnet, er vannføringen nokså stri, spesielt i nedre del. Det meste av elva virker derfor for stri til at elvemusling (VU) kan trives, og den ble heller ikke påvist under feltarbeidet til Miljøfaglig Utredning i 2011. Det ble riktignok ikke benyttet vannkikkert, og den strie vannføringen gjør det for store deler av elva vanskelig å observere eventuelle muslinger. Vassdraget ble imidlertid undersøkt for 3 år siden i en særskilt

undersøkelse etter elvemusling (Jørgensen & Halvorsen 2009), også da uten resultat for denne delen av vassdraget.

Imidlertid ble det høsten 2013 påvist noen individer av elvemusling i en dypere kulp midt i Forsåelva (Sommerset og Vistnes 2013b). Som tidligere nevnt synes denne kulpen å være den eneste lokaliteten i Forsåelva hvor muslingen kan etablere seg, grunnet generelt høy vannhastighet og grovt bunnsubstrat. Da det er kort avstand til sjøen og svært marginale muslingbiotoper mellom kulpen og utløpet i sjøen, vil ikke denne delpopulasjonen kunne bidra til nevneverdig rekruttering i vassdraget. I tillegg har elektrofiske på disse områdene vist lave tettheter av ungfisk, slik at det er lite vertsfisk tilgjengelig for muslinglarvene. Isolert sett er elvestrekninger med elvemusling verdifulle, men totalt for bestanden i Forsåvassdraget har altså delpopulasjonen i Forsåelvas midtre deler begrenset verdi.

Influensområdet vurderes å ha **middels til liten verdi** for ferskvannsorganismer.

3.3 LANDSKAP OG INON

3.3.1 Landskap

Tiltaksområdet tilhører landskapsregion 32; «Fjordbygdene i Nordland og Troms». Regionen innehar stor variasjon i fjordlandskapene. Felles er gjerne den smale strandflaten mellom havet og dalene eller fjellmassivene. Fjordene har lange og forgreinede løp som fører til at kysten får et landskap bestående av halvøyer og øyer (Puschmann 2005). Influensområdet ligger ved Efjorden, som er en smal fjordarm til Ofotfjorden. Fra havet er terrenget sterkt skrånende mot skinnere fjellpartier.

Skogbildet i regionen preges av bjørkeskog, ofte med innslag av andre løvtrearter. Av bartrær finnes kystfuruskog i karrige områder, mens granplanting er vanlig i lisdene. Dyrka mark er begrenset til de smale strandflatene eller i daler med flat dalbunn.

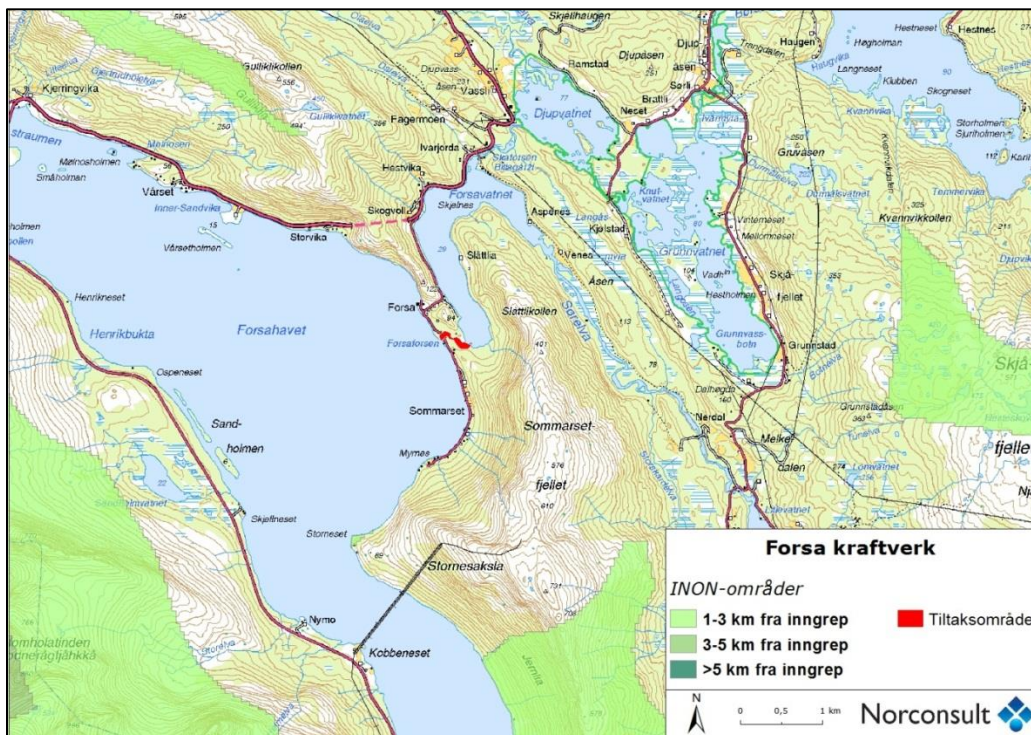
Tiltaksområdet ligger om lag 1,5 km sør for E6. En grusvei går fra E6 og i bru over Forsåfossen (Figur 16). Langs grusveien finnes arealer som vitner om opphørt jordbruksdrift, og de få boligene på stedet ser ut til å være fritidshus. En kraftledning går langs Forsåvatnets vestsida og krysser utløpselva nesten helt oppe ved utløpsosen. Linjetraseen ser ut til å være ryddet nokså nylig.



Figur 16. Forsåfossen med bru og laksetrapp.

3.3.2 INON

Boligområder, kraftledninger og vei medfører at det er lite inngrepsfrie naturområder i området nær tiltaket. Nærmeste slike områder er om lag tre km nord og sør for det planlagte kraftverket (Figur 17).



Figur 17. INON-områder nær planlagt tiltak.

Konklusjon landskap og INON

De visuelle kvalitetene i området framstår som representative for regionen. Tiltaksområdet ligger utenfor INON-soner, men det er få store tekniske inngrep i området annet enn E6. Forsåfossen, som ligger åpent og lett synlig, trekker de visuelle verdiene noe opp. Området vurderes å ha **middels til stor** verdi for landskap.

3.4 KULTURMINNER

Med kulturminner menes «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 en del av en større helhet eller sammenheng». Kulturminner fra før 1537 er automatisk fredet, og betegnes automatisk fredete kulturminner (tidligere betegnet fornminner). Kulturminner etter år 1537 kalles nyere tids kulturminner og kan fredes ved enkeltvedtak. Samiske kulturminner eldre enn 100 år er automatisk fredet.

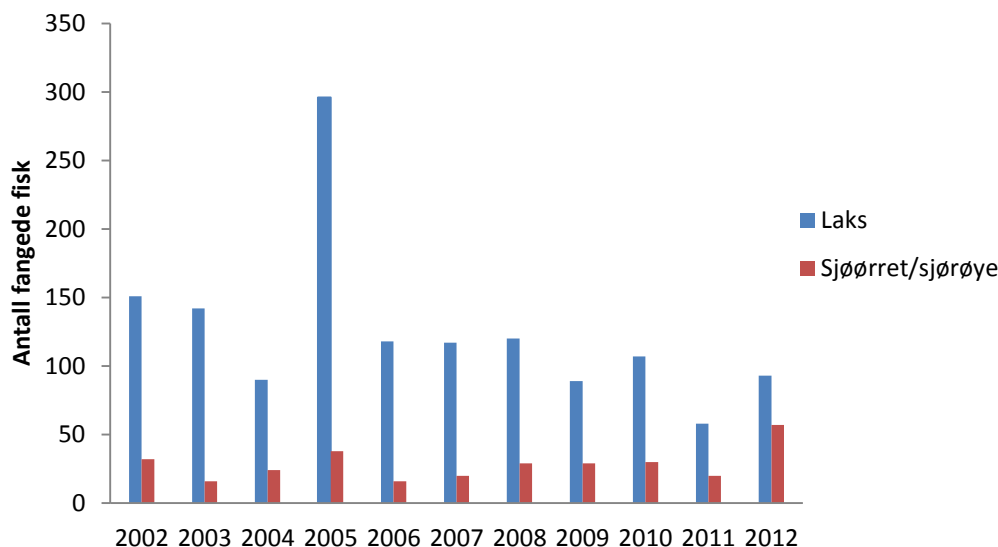
Det er ikke registrert kulturminner eller kulturmiljøer i tiltakets influensområde (Askeladden 2013). Nærmeste registrerte objekt er et helleristningsfelt nær det gamle fergeleiet på Forså om lag 450 meter nord for Forsåfossen.

Tiltaksområdet vurderes å ha **liten verdi** for kulturminner.

3.5 FRILUFTSLIV

Det bedrives sportsfiske etter sjørørret og laks i Forsåvassdraget, og elva har toppet fangstatistikken for regionen flere år på 2000-tallet (Ballangen Turistinformasjon 2009). De senere år har det derimot vært noe nedgang i fangstene av laks i vassdraget (Figur 18). Den lakseførende strekningen består her av Forsåelva, Forsåvatnet, Sørrelva og Litlevatnet. Over halvparten av fisken som tas hvert år fanges nedstrøms fisketrappa ved utløpet til fjorden. Det resterende fisket blir utført i Forsåvatnet og i Sørrelva (Sommerset pers. medd.). I 2012 ble det utstedt totalt 123 fiskekort, fordelt på 83 sesongkort, 5 ukekort og 35 døgnekort (Sommerset pers. medd.). Forsåelva vurderes å ha regional verdi for friluftsliv på grunn av laksefisket.

Områdene rundt Forsåfossen er i hovedsak brukt under fiskesesongen etter laks og sjørørret, det samme er stiene som går på begge sider av elva oppover mot Forsåvatnet. Ved Forsåfossen er det også satt opp en gapahuk til allment bruk. Etter fiskesesongen blir områdene rundt fossen sporadisk brukt som turmål/bålplass (Sommerset pers. medd.).



Figur 18. Fangststatistikk for Forsåvassdraget i perioden 2002-2012.

Det er ikke kjent at influensområdet innehar spesiell betydning for jakt og generelt friluftsliv annet enn hva som er vanlig for regionen, med unntak av laksefisket. De mest populære fottuområdene virker å være områdene ved Melkedalen mot Melkevatnet og mot Hjertvatnet/Ørretvatnet/Røvatnet. I tillegg er Skjåfjellet mye brukt, blant annet i småviltjakta og som mål for skiturer (Melby 2009). Disse områdene er utenfor tiltakets influensområde.

På bakgrunn av Forsåvassdragets betydning for sportsfiske etter laks og sjørørret vurderes influensområdet å ha **middels til stor verdi** for friluftsliv.

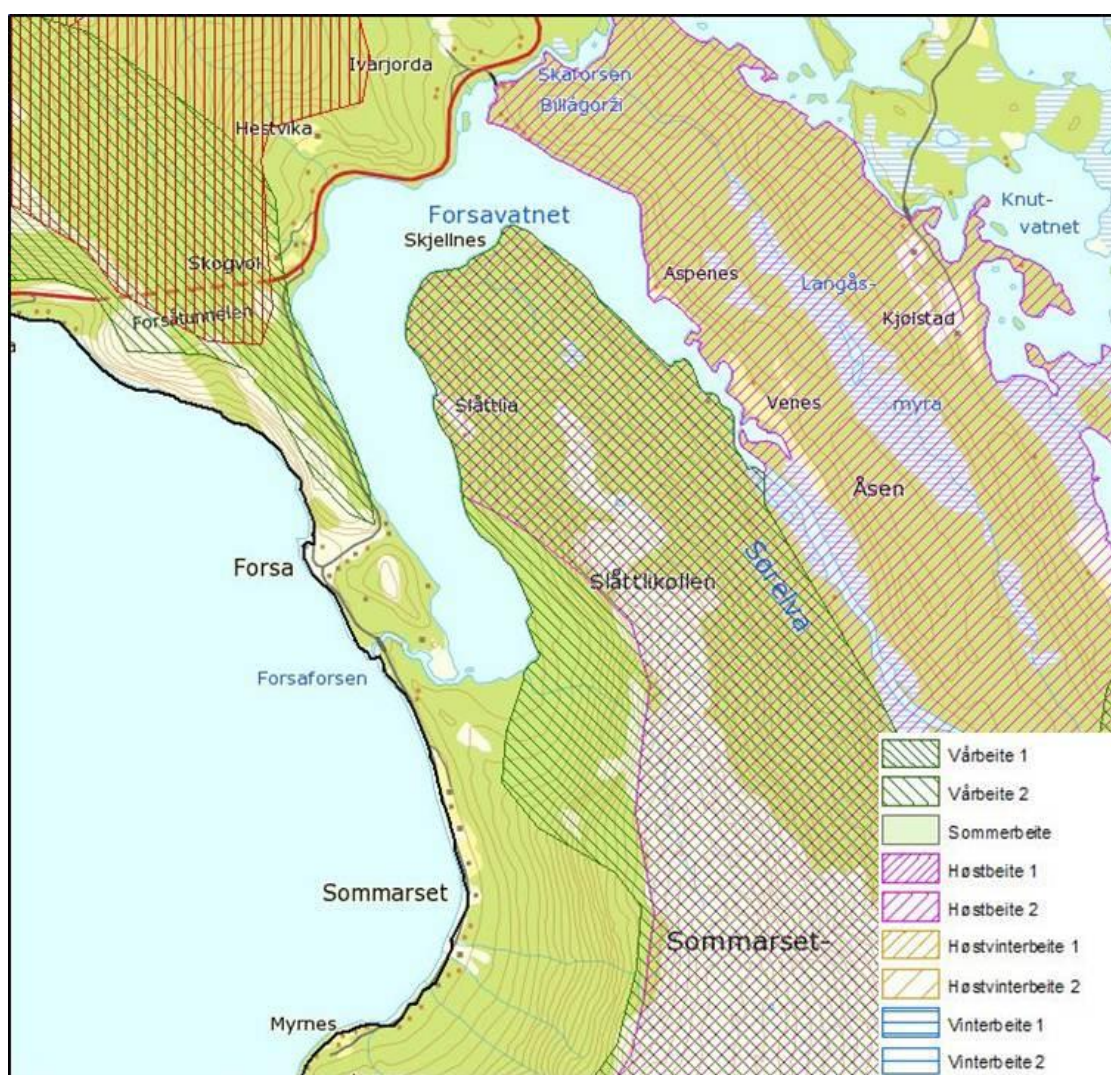
3.6 REINDRIFT

Tiltaket ligger innenfor Frostisen reinbeitedistrikt. Det er i dag to driftsenheter i distriktet, og reintallet per 1.4 2011 var 184 (Reindriftsforvaltningen 2013).

Øst og sør for Forsåvatnet er det både vår- og høstbeiter, mens vårbeite nordvest for Forsåvatnet strekker seg et stykke sør for E6 vest for innsjøen (Figur 19). Det er altså registrerte reinbeiteområder på begge sider av Forsåvatnet, men ikke i selve tiltaksområdet.

Det er ingen trekkleier, flyttleier, oppsamlingsområder eller anlegg tilknyttet reindriften i influensområdet til kraftverket.

Influensområdet til kraftverket har **liten verdi** for reindrift.



Figur 19. Oversiktskart over reinbeiter i tiltakets nærområder (Reindriftsforvaltningen 2013).

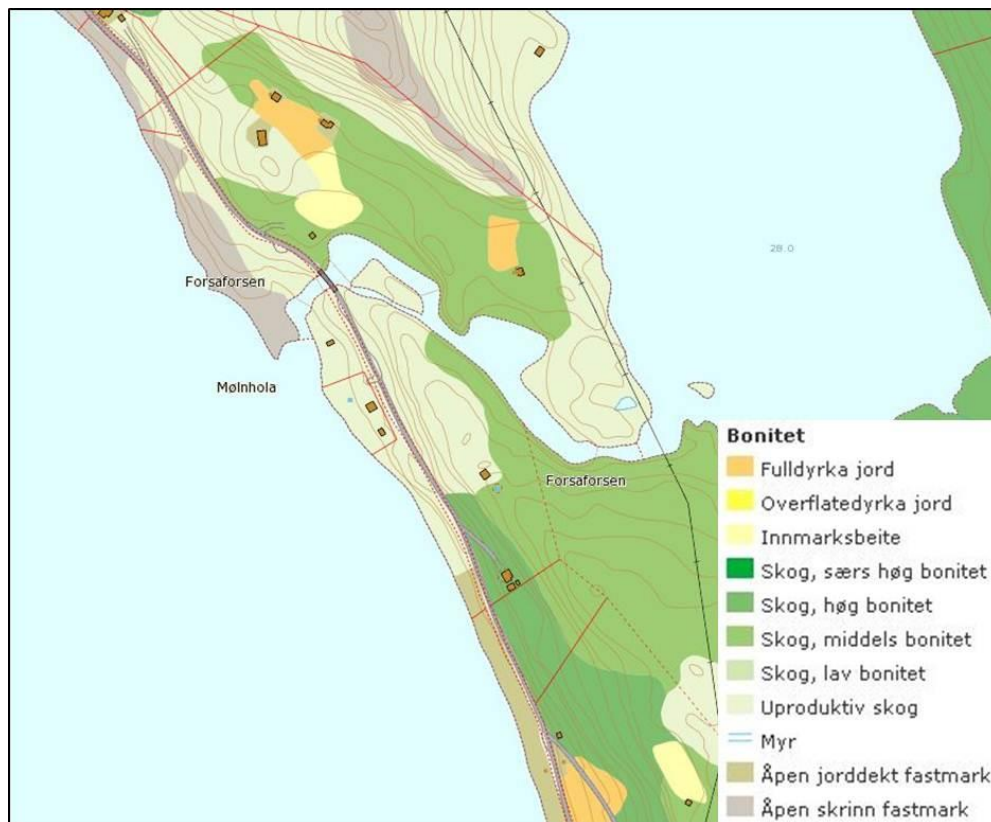
3.7 JORD- OG SKOGBRUKSRESSURSER

Tiltaksområdet tilhører jordbruksregion 8: «Fjordbygder i Nordland og Troms». Bjørkeskogen dominerer i skogbandet, mens furuskogen har en mer spredt utbredelse i regionen. Langs Forsåelva domineres skogen av bjørk, med enkelte innslag av osp og gråor. På de tørrere rabbene vokser furu. Den eneste skogen av verdi for skogbruket i nærheten av elva er derimot spredte granplantefelt, som av Miljøfaglig Utredning er anslått til å være rundt 25 år. Skogen i influensområdet varierer fra uproduktiv skog på impediment grunn til lauvskog av middels middels bonitet (Figur 20) (NGU 2013).

Størstedelen av den dyrka marka i regionen ligger som flate bremmer langs fjordene. Slikt er også tilfelle i tiltakets nærområde, der dyrka marka ligger flekkvis langs havkanten. Nært tiltaket har derimot jordbruksdriften opphørt slik at gjengroing preger disse arealene.

Det er ikke registrerte utmarksbeiter i tiltaksområdet, da et større utmarksbeite (Håfjell sankelag) har sin østligste utbredelse i vestenden av Forsåvatnet.

Tiltaksområdet vurderes å ha **liten verdi** for jord- og skogbruksressurser.



Figur 20. Bonitetskart over tiltaksområdet, hentet fra Skog og Landskap sitt markslagskart (NGU 2013).

4 Omfang- og konsekvensvurdering

4.1 BIOLOGISK MANGFOLD

4.1.1 *Vegetasjon og naturtyper*

4.1.1.1 Anleggsfase

I anleggsfasen vil områdene rundt inntak og kraftstasjon bli preget av bygge- og gravearbeider. Ingen truede naturtyper eller registrerte truede arter vil imidlertid bli berørt av anleggsvirksomheten. Tiltaket vurderes å ha lite negativt omfang og **ubetydelig til liten negativ konsekvens** i anleggsfasen.

4.1.1.2 Driftsfase

Utløpselva fra Forsåvatnet vil få redusert vannføring som følge av eventuell kraftverksdrift. Det er ikke påvist fossesprøytoner eller plantearter langs elva som er særlig verdifulle og/eller antas å bli spesielt negativt påvirket av den reduserte vannføringen. Omfang og konsekvens vurderes derfor som **liten negativ**.

4.1.2 *Fugl og pattedyr*

4.1.2.1 Anleggsfase

Dersom anleggsarbeidet forekommer i hekkeperioden til fugl vil dette kunne forstyrre disse og i verste fall redusere hekkesuksessen til fugl i områder det året anleggsarbeidet pågår. Fossekallen er registrert i elva, og arten velger gjerne reirlokaltet i bratte heng mot elveløpet. Fossekallen kan også hekke i bergvegger innenfor fossefallet i elva. Det kan dermed ikke utelukkes at disse hekker i tilknytning til Forsåforsen eller i bergveggene i elvas midtre del, og at anleggsvirksomhet kan påvirke hekkesuksessen dersom reirlokalteten(e) er nært beliggende områder med slik virksomhet.

Det er ikke kjent viktige hekkeplasser til rødlista fugl i en slik nærhet at disse vil kunne bli skadelidende av anleggsvirksomheten.

Tiltaket vurderes å ha lite negativt omfang og tilsvarende **liten negativ konsekvens** for fugl i anleggsfasen.

Det er ikke kjent viktige funksjonsområder for sjeldne eller rødlista pattedyr nær tiltaksområdet, men det inngår sannsynligvis i større leveområder for jerv og gaupe. Tiltaket vurderes å ha lite negativt omfang og **liten negativ konsekvens** for pattedyr i anleggsfasen.

4.1.2.2 Driftsfase

Fossefall antas å hekke ved elva. Reduksjon i vannføring kan slå negativt ut på denne arten, og vannføringen vil reduseres sterkt i lange perioder av året slik at dette vil påvirke elva som fossefallbiotop. Redusert vannføring kan påvirke byttedyrsituasjonen (i hovedsak steinfluenymfer, døgnfluenymfer og vårfluelarver), samt at reirplasser, overnattingsplasser og myteplasser kan forringes (Steel m.fl. 2007). Planlagt minstevannføring vil være viktig for at fossefallet fortsatt skal kunne leve i området, da en stabil, liten vannføring ofte medfører at en del naturlige hekkeplasser også vil være funksjonelle på den berørte strekningen. Like fullt vil leveområder til fossefall forringes grunnet mindre fossesprut og støy fra elva, større grad av isdekt vann vinterstid og generelt lavere vannføring.

Forsåvatnet som fuglelokalitet: Det forutsettes at vannstanden i Forsåvatnet ikke berøres ut over normale sesongendringer, og derfor antas det ikke å bli endringer for fugl som bare benytter innsjøen til næringssøk, som sangsvane. Samlet sett påvirker det neppe vatnet sin betydning som leveområde for våtmarksfugl i merkbar grad.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha lite negativt omfang og **liten negativ konsekvens** for fugl på grunn av at fossefallbiotopen vil få redusert kvalitet. Dersom det settes i verk avbøtende tiltak som bygging av spesialkonstruerte kasser for arten (det er særlig faren for økt predasjon på egg og unger som er et problem) vil konsekvensgraden kunne reduseres.

I driftsfasen forventes ikke tiltaket å påvirke pattedyrfaunaen. Omfang og konsekvens vurderes derfor som **ubetydelig** for pattedyr.

4.1.3 Fisk og ferskvannsorganismer

4.1.3.1 Anleggsfase

Sprenging og graving ved inntaksområdet vil kunne medføre økt turbiditet i elva. Økt turbiditet kan være skadelig for bunndyr, og sekundært medføre redusert vekst og dødelighet hos fisk (Borgstrøm m. fl. 1986). Partikler som frigjøres i forbindelse med anleggsarbeidet vil sedimentere nedstrøms, antakelig i nærmeste kulp som ligger et par hundre meter nedstrøms. Store deler av berørt elvestrekning er derimot vurdert som lite egnet som gyte- og oppvekstområde for fisk, med unntak av brekkanten mellom innsjøen og elva hvor det finnes et større gyteområde. Dette området berøres ikke av partikkelavrenning.

Sprengning og graving kan virke skremmende på fisk og således forsinke tiden for smoltutvandring dersom det er omfattende anleggsvirksomhet ved inntaksområdet (utløpet av innsjøen) i denne perioden. Avhengig av tidspunkt for anleggsgjennomføring vil det også kunne hindre eller forsinke oppvandrende fisk sommer-høst.

Tiltaket vurderes å ha lite negativt omfang og **liten negativ konsekvens** for fisk og ferskvannsorganismer i anleggsfasen, dersom anleggsfasen ikke påvirker smoltutvandringen i den korte tidsperioden dette foregår samt at anleggsarbeidet legges utenom perioden for oppvandring og gyting. I praksis betyr dette at det ikke bør utøves tyngre anleggsvirksomhet i eller i umiddelbar nærhet av elva i perioden mai-oktober. Konsekvensgraden vil således øke dersom slik anleggsvirksomhet utøves i viktige perioder for opp- og nedvandring samt gyting.

4.1.3.2 Driftsfase

Elvemusling

Da hovedpopulasjonen av elvemusling finnes oppstrøms utbyggingsstrekningen vil ikke denne påvirkes av tiltaket, såfremt ikke tettheten av vertsfisk reduseres vesentlig.

I en dypere kulp på berørt elvestrekning er det like fullt påvist noen individer av musling. Disse er påvist på relativt dypt vann, slik at planlagt minstevannføring trolig vil være tilstrekkelig til at kulpen fortsatt vil være egnet som muslinghabitat⁴. Tiltaket vurderes å ha liten til ubetydelig negativt omfang og **liten negativ konsekvens** for elvemuslingbestanden i Forsåvassdraget.

Gyte- og oppvekstområder

Områdene som blir direkte berørt av redusert vannføring har i dag relativt liten verdi som gyteområde og liten verdi som oppvekstområde for den anadrome fisken i vassdraget. Under elektrofiske fant Halvorsen (1999) kun svært beskjedne mengder laksunger i elva (n=4) ved avfisking av 250 m². Disse var i tillegg eldre unger, noe som kan tyde på at det ikke foregikk gyting. Det er heller ikke tidligere rapportert om egnede gytearealer i utløpselva, da den er svært stri i store deler av dens lengde (Figur 21) (Halvorsen 1999). I 2012 ble det imidlertid registrert noen få gytegroper i Forsåelva (Figur 22) (Sommerset og Vistnes 2012a). De fleste av de registrerte gytegroppene i dette området er beliggende oppstrøms inntaket, slik at de ikke vil berøres direkte av endret vannføring (område 13 i Figur 22). Vannstrømmen vil derimot endres, slik at kvaliteten på gyteplassene trolig vil endres som følge av kraftverket. Det er imidlertid knyttet stor usikkerhet i om tiltaket vil medføre at brekkanten mot innsjøen ikke lenger vil være egnet for gyting eller om denne kan opprettholdes delvis eller helt som i dag. Gytegroppene lenger nedstrøms vil berøres direkte som følge av endret vannføring, men antallet gytegroper i dette området er såpass beskjedent at det ikke vil ha nevneverdig betydning for den totale laksebestanden i vassdraget selv om disse skulle bortfalle. Dersom gyteplassene er vanndekt selv ved vannføringer på 0,5 m³/s, som tilsvarer planlagt minstevannføring vinterstid, vil gyting kunne opprettholdes i disse delene selv etter tiltaket.

Brekkanten mellom Forsåvatnet og utløpselva er godt egnet som oppvekstområde, og det ble her funnet middels tettheter av laksunger (Halvorsen 1999). Denne lokaliteten kan muligens få redusert sin verdi som oppvekstområde da inntaket er tenkt plassert nær brekkanten. I Forsåvassdraget antas det derimot at det er gyteplasser snarere enn tilgjengelige oppvekstområder som er begrensende faktor for rekrutteringen av laks, såfremt tilsiget av gytelaks er tilstrekkelig (det vil si over gytebestandsmålet). Det forventes heller ikke at dette området vil være uegnet som oppvekstområde i tiltakets driftsfase. I tillegg er egnede oppvekstområder av lite geografisk omfang, da elva innsnevres og går stri om lag 30 meter nedstrøms utløpet fra innsjøen (Figur 21). Tiltaket antas derfor ikke å ha stor betydning for produksjonen av laks i vassdraget hva angår reduksjon i gyte- og oppvekstområder, men i verste fall kan opp mot 10 % av totale antall gyteplasser gå tapt dersom minstevannføring og endret vannstrøm medfører at gyteplassene blir uegnet for gyting.

⁴ Kulpen er i dag vurdert som marginalt muslinghabitat.



Figur 21. Utløpselva fra Forsåvatnet. Til venstre sees brekkanten mellom innsjøen og elva, mens bildet til høyre er tatt 30 meter nedstrøms utløpet. Foto: Ballangen Energi.



Figur 22. Registrerte gytegrøper i Forsåelva høsten 2012, der det ble observert 15 groper i område 13, 5 i område 14 og 3 i område 15. Figuren er hentet fra rapporten «Registrering av gyteområder og gytefisk i Forsåvassdraget 2012 (Sommerset og Vistnes 2012a).

Det henvises for øvrig til separat notat om fiskevennlig utforming av Forså kraftverk for mer detaljerte vurderinger om tiltakets potensielle påvirkninger for gyte- og oppvekstområder samt foreslåtte avbøtende tiltak (Sandem m.fl. 2013).

Oppvandring av gytefisk

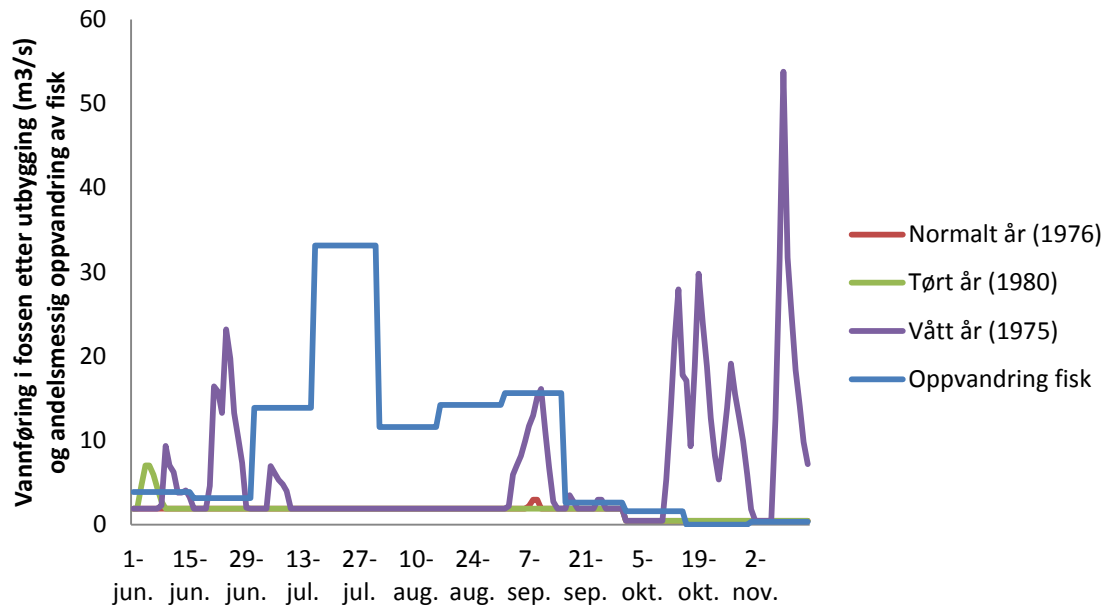
På bakgrunn av telleapparatet i fisketrappa i Forsåforsen er effekten av trappa veldokumentert. I Norge finnes en rekke fisketrapper som ikke fungerer etter hensikten, og det er alltid knyttet spørsmålsteget om hvor godt en nyanlagt fisketrapp vil fungere. I tillegg til at selve konstruksjonen av trappa må være hensiktsmessig utformet (ikke for høy vannhastighet, tilstrekkelig dybde i

kulpene, lite sprang mellom kulpene etc.), må utløpet av en trapp være riktig plassert med tanke på hovedvannstrømmen slik at fisken finner åpningen. Det er viktig at trappemunningen ligger nær, eller aller helst i direkte tilknytning til, hovedvannstrømmen. Trappa i Forsåfossen fungerer i dag etter hensikten, noe som indikerer at både trappeåpningen er plassert på egnet sted samtidig som trappa er riktig utformet.

Ved bygging av Forså kraftverk vil vannveien endres ved at vannet som i dag renner i fossen vil komme ut av tunnel på vestsiden av kulpen nedstrøms fossen, med unntak av minstevannføringen og eventuelt overløp som vil gå i fossen og i fisketrappa (Figur 23). Omtrent 1/3 av all oppvandrende fisk vandrer opp i siste halvdel av juli. I periodene med den største fiskeoppgangen er den totale vannføringen fra Forsåvatnet de fleste dager under $15,9 \text{ m}^3/\text{s}$ (maksimal slukeevne+minstevannføring), som medfører at den samlede vannføringen i hovedløpet og fisketrapp vil tilsvare minstevannføring (Figur 24). Generelt fungerer ofte fisketrapper mindre godt i perioder med høy vannføring, da fisken under slike perioder har vanskeligheter med å orientere seg til trappa. Fisken vil da gjerne stå inntil fossen fram til vannføringen blir såpass lav at vannstrømmen ut av fisketrappa kan lokaliseres (Direktoratet for naturforvaltning 2011). I normale år vil det gå om lag $3\text{--}15 \text{ m}^3/\text{s}$ gjennom utløpstunnelen i de viktigste periodene for lakseoppgang, og vannføringen i hovedløpet vil ha en vannføring som i alle fall periodevis er tilstrekkelig til at fisken trolig raskt vil kunne lokalisere denne. Etterundersøkelser vil vise hvorvidt fisken raskt finner hovedelva med tilhørende fisketrapp når det går langt mer vann gjennom kraftstasjonen enn i hovedløpet.



Figur 23. Vannveier ved Forsåfossen før og etter tiltaket.



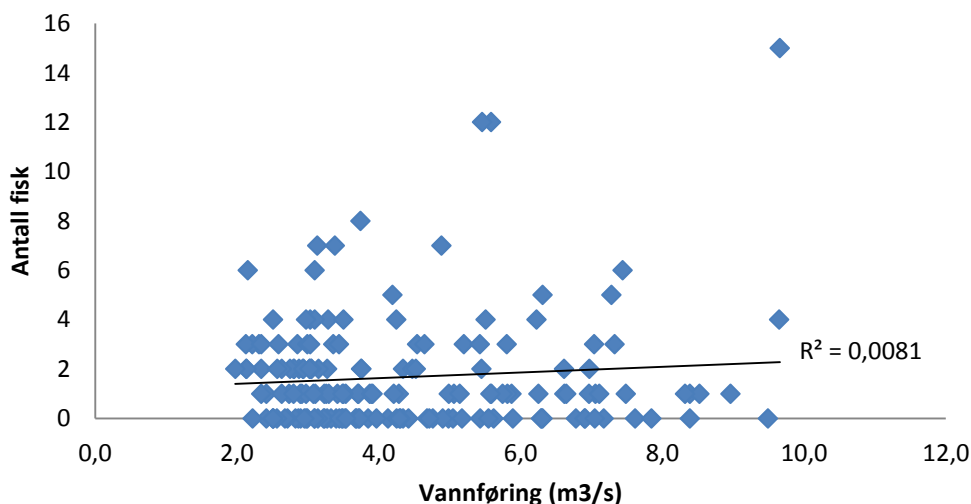
Figur 24. Restvannføring i Forsåfossen i normale, tørre og våte år, samt andelsmessig oppvandring av fisk i trappa i femten dagers intervaller. Planlagt framtidig minstevannslipp fra Børsvatn til Forsåvatnet er inkludert i beregningene.

Det er viktig at restvannføringen i elva er tilstrekkelig stor til at anadrom fisk skal kunne vandre opp laksetrappa. Ved utløpet av en fisketrapp er det nevnt som en generell regel at det bør være minimum én meters dybde, og fellesnevneren for mange av Norges ufunksjonelle fisketrapper er at vannstrømmen går rett i fjellet slik at den mister sin funksjon som lokkeflom (Direktoratet for naturforvaltning 2012). Sammenstilling av vannføringsdata fra Forsåvatnet i juli og august 2009-2011 og fisketellinger i trappa i samme tidsrom, viser at laksen har vandret opp laksetrappa selv i vannføringer i Forsåelva som er nær planlagt lavvannføring sommerstid, det vil si på vannføringer rett i overkant av $2 \text{ m}^3/\text{s}$ (

Figur 25). Dette illustrerer at laksetrappa trolig vil være funksjonell ved planlagt minstevannføring sommerstid dersom laksen klarer å lokalisere trappeutløpet. I tillegg viser sammenstillingen at økt vannføring ikke sammenfaller med økt fiskeoppgang, i alle fall ikke for vannføringer under $10 \text{ m}^3/\text{s}$. Det skal imidlertid påpekes at det ved svært lave vannføringer i elva har gått mindre vann enn ønskelig i fisketrappa (Sommerset pers. medd.). Det er derfor sannsynlig at planlagt minstevannføring medfører at det ikke går optimal vannmengde gjennom trappa slik som i dag ($0,5 \text{ m}^3/\text{s}$) dersom det ikke blir utført avbøtende tiltak ved trappeinntaket.

Det eksisterer ikke informasjon om hvorvidt laks vil kunne vandre opp laksetrappa på planlagt minstevannføring vinterstid ($0,45 \text{ m}^3/\text{s}$). Uansett vil majoriteten av fisk allerede ha vandret opp før dette tidspunktet, slik at redusert funksjon for laksetrappa etter 1. oktober vil ha små virkninger for anadrom fisk. Hydrolologiske beregninger viser at det uansett ikke vil være sammenhengende vannføring med $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ i perioden fra 1. oktober og utover høsten grunnet periodevis vannføringer over $15,5 \text{ m}^3/\text{s}$ og medfølgende overløp ved terskelen de fleste år. Disse «pulsene» med økt vannføring vil kunne initiere oppvandring av laks dersom denne har stått ved utløpet i en kortere periode grunnet for lite vann i laksetrappa.

Fiskeoppgang juli/august 2009-2011 for dager med vannføring <10 m³/s



Figur 25. Vannføring i utløpselva til Forsåvatnet (medberegnet slipp fra Børsvatnet) og antall registrerte fisk i laksetrappa samme dag.

Kraftverksutløp i anadrome vassdrag vil kunne medføre at oppvandrende fisk vandrer inn i utløpstunnelen, da fisken søker mot hovedvannstrømmen i sin vandring fra sjøen mot gyteområdene. Det finnes flere eksempler på at laks samler seg utenfor utløpet til kraftverk, da dette vannvolumet ofte er langt større enn vannet i det naturlige elveløpet. I konsekvensvurderingen forutsettes det at det installeres en rist i enden av utløpstunnelen. Denne risten kan være relativt grovspilet, da den skal hindre storvokst fisk (>0,5 kg) fra å svømme videre inn i utløpstunnelen. Her vil kraftverksutløpet ligge svært nær fisketrappa, slik at fisken trolig vil kunne finne trappeåpningen etter noe tid. I dag havner strømmen fra trappa i en bakevje i kulpen nedstrøms fossen, med unntak av under flomvannføringer da fossen går over den nederste kummen i trappa (Figur 26) (Per Sommerset pers. medd.), og det er noe usikkerhet knyttet til hvor lang tid fisken bruker på å lokalisere trappeinngangen. Tunnelutløpet vil være dykket slik at fisk som følger overflaten lettere vil kunne lokalisere overflatestrømmen fra fisketrappa. Dette kan derimot virke noe selektivt da mye tyder på at de større fiskene går i dypere vannsjikt enn mindre fisk (Direktoratet for naturforvaltning 2011). Det legges opp til start/stopp-kjøring av kraftverket ved lave vannføringer. Dette innebærer at kraftverket periodevis står mens Forsåvatnet fylles opp noen cm. Ved slike episoder vil fisk som eventuelt står utenfor kraftverksutløpet kunne fortsette oppstrøms mot fossen, da alt vannet vil komme fra fossen og fisketrappa.



Figur 26. Fisketrappas utløp ved Forsaforsen. Foto: Robin Sommerset.

Det henvises for øvrig til separat notat om fiskevennlig utforming av Forsa kraftverk for mer detaljerte vurderinger om tiltakets potensielle påvirkninger for oppvandring av gytefisk samt foreslåtte avbøtende tiltak (Sandem m.fl. 2013).

Nedvandring av smolt og utgytt fisk

Smolt og utgytt fisk følger gjerne hovedvannstrømmen under utvandringen. I store deler av våren og forsommeren vil størsteparten av vannmengde fra Forsåvatnet gå i inntaket ved utløpsområdet. Dersom smolten registrerer vannstrømmen mot inntaket i sterkere grad enn vannstrømmen mot det naturlige elveutløpet, vil smolten søke mot inntaket. Vannføringen i elva kontra vannføringen gjennom inntaket ved tidspunkt for smoltutvandring vil derfor sannsynligvis være en viktig faktor for hvorvidt smolten «ledes til» inntaket eller til elva. Dette medfører en stor risiko for at utvandrende fisk vil svømme inn inntaket og gjennom turbinene, noe som kan innebære betydelig dødelighet for smolt. Dødeligheten vil derimot avhenge av slukeevne, fallhøyde, turbintype, rotasjonshastighet, antall blader samt andre tekniske og hydrologiske forhold (Kroglund pers. medd.) samt fiskestørrelse (Kroglund pers. medd.; Kroglund m.fl. 2011). Det er derimot vist at etablering av alternativ vandringsrute i umiddelbar nærhet av inntak kan medføre at tilnærmet ingen smolt velger inntaket som vandringsvei, men effektiviteten avhenger av hvor den alternative vandringsveien er plassert i forhold til inntaket (Kroglund m.fl. 2011). I Forsåelva vil hovedelva alltid kunne virke som en slik alternativ rute på grunn av minstevannføringen, forutsatt at terskelen ikke virker som adferdssperre for fisk. Hvorvidt smolten (og vinterstøinger) velger å gå i hovedløpet og hvor raskt dette skjer avhenger som nevnt av minstevannførringsarrangementet. Ved Fosstveit kraftverk i Storelva i Aust-Agder, som har noe av den samme utformingen ved inntak som Forså, er det funnet at en svært liten andel smolt benyttet smoltoverløpet som vandringsvei da denne lå fem meter til side for varegrinda. Ved åpning av en spyleluke 30 cm fra varegrinda valgte imidlertid omtrent 95 % av smolten den trygge veien via spyleluka framfor turbininntaket (Kroglund m. fl. 2011).

I de senere år har det blitt gjort flere studier som viser at antallet flergangsgytere i en laksebestand er langt større enn det man tidligere har antatt, i alle fall i enkelte vassdrag. Hydrologi og konkurranse på gyteplassene mellom individer er begge faktorer som vil kunne påvirke overlevelsen til utgytt laks.

Det kan ikke utelukkes at en betydelig andel av oppvandrende laks i Forsåvassdraget overlever gytingen og vandrer ut påfølgende vår, spesielt siden vinterstøingene kan oppholde seg i innsjøen etter endt gyting. I enkelte vassdrag ser man også at noe av gytefisken vandrer tilbake til sjøen allerede samme høst, det vil si umiddelbart etter at gytingen er ferdig (seint i oktober-november). I Forsåvassdraget er det derimot trolig at mesteparten av laksen blir værende i vassdraget gjennom vinteren på grunn av tilgangen til innsjø. Utvandringstidspunktet til vinterstøinger varierer gjerne fra april til juni avhengig av landsdel og lokale forhold. Det er vanlig at vinterstøingene vandrer ut litt før tidspunkt for smoltutvandringen, og at smolten unngår å vandre samtidig med støingene trolig som en antipredator-adferd.

På samme måte som smolten vil også vinterstøinger være utsatt for å vandre inn inntaket til kraftverket. Dødeligheten vil derimot være langt større siden dødeligheten gjennom turbinen øker med fiskelengden.

Det forutsettes i konsekvensvurderingen at varegrinda ved inntaket tilpasses slik at den vil virke som adferdssperre for smolt og utgytt fisk ved at spalteåpninga er tilstrekkelig liten. Dette vil medføre at færre fisk går inn i inntaket, og at en større andel av fisken vil kunne vandre i elva. Ideell utforming til grinda og plassering av alternativ vandringsvei er beskrevet nærmere under avbøtende tiltak.

Det henvises for øvrig til separat notat om fiskevennlig utforming av Forsa kraftverk for mer detaljerte vurderinger om tiltakets potensielle påvirkninger for nedvandring samt foreslåtte avbøtende tiltak (Sandem m.fl. 2013).

Ål

Det er ikke kjent fra litteraturen at oppvandrende ål tiltrekkes vannstrømmen fra kraftverksutløpet slik som er kjent for laksefisk, og problemet med at fisk trykker mot utløpet synes derfor å være mindre for ål. En mulig forklaring på dette kan være at ålyngel er relativt dårlige til å svømme mot kraftige strømmer og således unngår strømmene fra utløpet.

Nedvandrende blankål er særdeles utsatt for kraftverksinntak da dødeligheten gjennom turbiner er svært høy. Det vil derfor være av stor betydning for ålebestanden i vassdraget at spalteåpningen i varegrinda er liten samt at vannhastigheten mot rista er tilstrekkelig lav, slik at ål ikke passerer grinda. Dersom rista anlegges slik at den er fullstendig adferdssperre for smolt, vil den også kunne fungere som dette for ål (se avbøtende tiltak).

Det henvises for øvrig til separat notat om fiskevennlig utforming av Forsa kraftverk for mer detaljerte vurderinger om tiltakets potensielle påvirkninger for ål samt foreslåtte avbøtende tiltak (Sandem m.fl. 2013).

Samlet konsekvensvurdering for fisk og ferskvannsorganismer

Ved kraftverksbygging vil det alltid være knyttet usikkerhet til hvordan kraftverket vil påvirke opp- og nedvandring til fisk. Strømningsbildet ved inntak og utløp vil forandres fra slik det er i dag, men de eksakte konsekvensene vil det være umulig å forutsi helt nøyaktig. Det må tilrettelegges så langt det lar seg gjøre for at opp- og nedvandring vil kunne foregå slik som i dag, og det forutsettes

i vurderingen at det installeres en varegrind med tilstrekkelig liten lysåpning for fysisk sperring av smolt samt at terskelen ved inntaket ikke fungerer som vandringshinder for fisk. Omfanget vurderes til middels negativ og konsekvensen vurderes som **middels negativ** basert på den potensielle faren et kraftverk har for å påvirke opp- og nedvandring.

Det presiseres imidlertid at konsekvensgraden vil kunne reduseres ved å utføre tilstrekkelig avbøtende tiltak, i første rekke velfungerende alternative nedvandringsruter for smolt og utgytt fisk og eventuelle tilpasninger av laksetrappa for oppvandring.

For å dokumentere om hvorvidt de avbøtende tiltakene fungerer etter hensikten er det svært viktig med grundige etterundersøkelser slik at eventuelle utbedringer kan gjennomføres. Dersom slike tiltak prioriteres anses det som fullt mulig å drifte kraftverket uten særskilte negative konsekvenser for anadrom fisk.

Det henvises for øvrig til separat notat om fiskevennlig utforming av Forså kraftverk for mer detaljerte vurderinger om utforming av inntak- og utløp samt øvrige biotopjusterende tiltak (Sandem m.fl. 2013).

4.2 LANDSKAP OG INON

4.2.1 Anleggsfase

Den største konsekvensen for landskapsbildet i anleggsfasen vil være bygge- og gravearbeider samt anleggsmaskiner som vil prege områdene ved inntaket og tunnelpåslag, adkomstvei og kraftstasjon. I tiltaksområdet vil dette være en vesentlig påvirkning på landskapsbildet, men vil ikke påvirke landskapsbildet utover områdene i umiddelbar nærhet til selve utbyggingsområdet. Ved brua/fossen vil anleggsvirksomheten trolig være godt synlig.

Omfanget vurderes som lite-middels negativ, og konsekvensen vurderes som **middels negativ** i anleggsfasen.

4.2.2 Driftsfase

4.2.2.1 Landskap

Det er i første rekke redusert vannføring i Forsåfossen som reduserer den visuelle kvaliteten i tiltaksområdet. Spesielt i den isfrie delen av sesongen vil fossen miste sin spesielle karakter ved at vannføringen i fallet i størsteparten av tiden reduseres fra normale sommervannføringer på 5-16 m³/s til en minstevannføring på 1,9 m³/s.

Inntaksområdet og kraftstasjonsområdet forventes ikke å påvirke landskapet nevneverdig, da kraftstasjonen er tenkt plassert noen titalls meter fra elvebredden.

4.2.2.2 INON

Tiltaket vil ikke medføre bortfall av INON-områder.

Konklusjon landskap og INON

Tiltaksområdet vurderes å ha visuelle kvaliteter som er representative for landskapet i regionen, men fossen med sine visuelle kvaliteter hever verdien noe. Fossens størrelse vil reduseres kraftig som følge av redusert vannføring, og dette vil spesielt påvirke fossens visuelle kvaliteter i sommersesongen. Med unntak av enkelte flomperioder høst og sen vår vil det i normale år ikke

være vannføringer over kraftverkets slukeevne, slik at vannføringen i fossen begrenses til 1,9 m³/s sommerstid og 0,45 m³/s vinterstid. På bakgrunn av dette vurderes omfanget til middels negativt og konsekvensen til **middels negativ** i driftsfasen.

4.3 KULTURMINNER

Ingen kjente kulturminner blir berørt av tiltaket. Omfang og konsekvens for kulturminner vurderes derfor som **ubetydelig**.

4.4 FRILUFTSLIV

4.4.1 Anleggsfase

I anleggsfasen vil tiltaksområdet i perioder påvirkes av støy fra anleggsvirksomheten. Dette vil virke skjemmende på friluftslivet i området. Spesielt vil opplevelsesverdien av sportsfisket i elva reduseres dersom det pågår anleggsvirksomhet i denne perioden (15/6-31/8).

Dersom anleggsarbeid foregår i jakttiden og slikt blir bedrevet i tiltaksområdet, vil dette kunne skremme vilt i umiddelbar nærhet av anleggsområdet og således påvirke jaktutøvelsen.

Anleggsarbeidet vil virke forstyrrende for naturopplevelsen dersom noen benytter området til friluftsliv i denne perioden.

Tiltaket vurderes samlet å ha **middels negativ** omfang og konsekvens for friluftslivsinteresser i anleggsfasen.

4.4.2 Driftsfase

Tiltaksområdet blir i friluftslivssammenheng i all hovedsak brukt til sportsfiske, og hvordan tiltaket berører laksestammen vil derfor i stor grad avgjøre konsekvensen for friluftsliv. I tillegg vil de visuelle kvalitetene av området reduseres, noe som gir påvirker totalinntrykket av sportsfiskelokaliteten.

Strømningsforholdene ved utløpet kan påvirke utøvelsen av selve fisket nedstrøms fossen i noe grad, og rundt regnet blir om lag halvparten av laksen årlig fanget i denne delen av vassdraget (Sommerset pers. medd.). Like fullt er det i dag fiskeforbudssone fra 10 meter nedenfor til 35 meter ovenfor trappa. Det er dermed eksisterende fredningssone ved planlagt utløp, slik at eventuell endring i fiskeutøvelsen i elvas nedre deler begrenser seg til endrede strømningsforhold og derav potensielt endrede standplasser til den anadrome fisken ved utløpet til sjøen. Det forventes derimot ikke at strømningsbildet vil endres tilstrekkelig nedstrøms fredningssonen til at dette vil påvirke selve utøvelsen av fisket. Det foregår også noe fiske i et par større kulper i Forsåelva. Minstevannføringen vil her påvirke forholdene for utøvelsen av fisket negativt. I brekkanten rett oppstrøms planlagt inntak fiskes det også laks, og endrede strømningsforhold kan påvirke utøvelsen av fisket i noe grad. Tiltaket vil ikke påvirke laksefisket i Forsåvatnet og Sørrelva, slik at fisket her vil kunne utøves som i dag.

Redusert vannføring i fossen vil endre fossens karakter, og kraftstasjonen med utløp vil sammen med redusert vannføring bidra til at området får redusert kvalitet som turmål. Inntak- og

kraftstasjonsområde vil derimot kun være synlig i umiddelbar nærhet, slik at tiltaket ikke vil få konsekvenser for de mer brukte fottur- og skituumrådene lenger øst og sørøst.

Fiske og annet friluftsliv knyttet til Forsåvatnet vil ikke endres som følge av tiltaket, da vannstanden ikke vil påvirkes annet enn noen få cm endring i perioder med start/stopp-kjøring av kraftverket.

Omfanget tiltaket har på friluftsliv baseres på føre var-prinsippet av tiltakets mulige konsekvenser på vassdragets bestander av anadrom fisk, samt områdets visuelle endring i form av kraftverksinstallasjonene. Omfang og konsekvens vurderes dermed som **middels negativ**. Dersom avbøtende tiltak medfører at laksebestanden ikke påvirkes negativt endres tiltakets konsekvenser for friluftsliv til **liten til middels negativ**.

4.5 REINDRIFT

4.5.1 Anleggsfase

Støy i forbindelse med sprengning og annen anleggsvirksomhet vil kunne medføre at reinen skyr områdene nært tiltaket en viss periode. Dette vil kun være gjeldende i beiteområdenes randsone. Det er om lag 500 meter fra inntaksområdet og østover til vårbeiteområdet. Samme avstand er det fra kraftstasjonsområdet til vårbeitet nordvest for tiltaksområdet. Som følge av anleggsarbeidet er det ikke umulig at reinen vil vise noe unnvikelsesadferd i disse randområdene dersom anleggsarbeidet faller på samme tidspunkt som beitebruken av vårbeitet.

Tiltaket vurderes å ha lite negativt omfang og tilsvarende **liten negativ konsekvens** i anleggsfasen.

4.5.2 Driftsfase

Tiltaket medfører ingen direkte konsekvenser for reindriften i form av beslag på beitearealer eller trekkveier. Indirekte tap av beiteareal kan skje ved at reinen helt eller delvis unngår områder nær kraftverket gjennom unnvikelsesadferd. Ved tekniske inngrep er det menneskers tilstedeværelse som vekker størst frykt mot reinen (Colman m.fl. 2010). Tiltaksområdet er i dag mye brukt av mennesker sommerstid, samt grusvei og spredt bebyggelse som sørger for helårstrafikk.

Det er om lag 600 meter avstand fra kraftstasjonen til yttergrensen til vårbeitet i sørøst, og 500 meter nordover fra planlagt kraftstasjon til vårbeitet som krysser E6. Mellom kraftstasjonsområdet og beiteområdet i nordvest går grusveien samt at det ligger spredt bebyggelse langs denne.

Tiltaket vurderes å ha **ubetydelig til liten negativ konsekvens** for reindriften i kraftverkets driftsfase.

4.6 JORD- OG SKOGBRUKSRESSURSER

4.6.1 Anleggsfase

Anleggsveier vil lite trolig medføre midlertidige skogbruksarealer av nevneverdig betydning. Konsekvensen for jord- og skogbruk vurderes som **ubetydelig til liten negativ** i anleggsfasen.

4.6.2 Driftsfase

Ved både inntaksområdet og kraftstasjonsområdet er skogen uproduktiv. Det forventes heller ikke at atkomstvei beslaglegger arealer av verdi for skogbruk.

Tiltaket vil ikke komme i konflikt med de nærliggende reinbeiteområdene, da inntak og kraftstasjon vil være lite synlige og medføre lite støy i driftsfasen.

Omfang og konsekvens for jord- og skogbruksressurser vurderes som **ubetydelige** i driftsfasen.

4.7 OPPSUMMERING AV KONSEKVENSER

Tabell 7. Oppsummering av konsekvenser for biologisk mangfold.

	Anleggsfase	Driftsfase
Vegetasjon og naturtyper	Ubetydelig-liten negativ	Liten negativ
Fugl	Liten negativ	Liten negativ
Pattedyr	Liten negativ	Ubetydelig
Fisk og ferskvannsorganismer	Liten negativ	Middels negativ ⁵

Tabell 8. Oppsummering av konsekvenser for øvrige deltemaer.

	Anleggsfase	Driftsfase
Landskap og INON	Middels negativ	Middels negativ
Kulturminner	-	Ubetydelig
Friluftsliv	Middels negativ	Middels negativ/Liten-middels negativ ⁶
Reindrift	Liten negativ	Ubetydelig-liten negativ
Jord- og skogbruksressurser	Liten negativ	Ubetydelig

⁵ Kan reduseres ved tilstrekkelige avbøtende tiltak. Økes dersom ikke forutsatte tiltak beskrevet ovenfor utføres.

⁶ Avhenger av tiltakets konsekvenser for bestanden av anadrom fisk.

5

Avbøtende tiltak

5.1 ANADROM FISK

Oppvandring

Dersom det ikke vil gå tilstrekkelig vann i laksetrappa ved planlagt minstevannføring bør det utføres tiltak oppstrøms fisketrappa slik at ønsket vannmengde ledes inn i trappa. I perioder med svært lav vannføring i elva har det vist seg at det går mindre vann i trappa enn ønskelig, noe som innebærer vannføring i trappa under $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Det er trolig at denne terskelen ligger relativt nær den planlagte minstevannføringen sommerstid ($1,9 \text{ m}^3/\text{s}$), da dette er å betrakte som svært lav naturlig vannføring i perioden for fiskeoppgang. Inntaket til fisketrappa må utbedres ved sprengning, graving eller lignende slik at en større andel av minstevannføringen følger trappeløpet, dersom det viser seg at vannføringen i fisketrappa er under $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ved kjøring av kraftverket.

I praksis bør mesteparten av minstevannføringen vinterstid dermed gå i trappa for at denne skal være funksjonell, da trappa er dimensjonert for $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Oppgangen av fisk er derimot beskjeden etter 1. oktober, men like fullt bør trappa være funksjonell periodevis også på senhøsten. Det vil trolig være tilstrekkelig at trappa periodevis har tilstrekkelig vann i denne perioden for å initiere videre vandring av sent oppvandrende individer av laks, samt sjøørret som gjerne vandrer senere enn laksen.

Det bør installeres en rist utenfor utløpet slik at fisk hindres i å svømme videre inn i tunnelen. Denne risten kan være relativt grovspilet, da den skal hindre storvokst fisk ($>0,5 \text{ kg}$) i å passere.

Endrede strømningsforhold ved fisketrappa kan påvirke i hvilken grad fisken lokaliserer fisketrappa. Dersom kraftverket viser seg å påvirke oppgangen negativt, er det en forutsetning at nødvendige avbøtende tiltak utføres slik at fisken ikke blir hindret i oppvandringen. Dette kan for eksempel være periodiske stans i kraftverket slik all vannføring kommer ned hovedløpet som i dag. Ved planlagt start/stopp-kjøring vil dette være tilfelle i perioder ved lav vannføring. Eventuelt kan fisketrappa modifiseres og tilpasses det nye strømningsregimet, ved å endre utforming og/eller vannmengden i trappa. Hvorvidt dette vil være nødvendig krever mer detaljerte undersøkelser av området samt evaluering av fiskeoppgangen i årene etter kraftverket er satt i drift.

Anleggsarbeidet rundt utløpet bør legges utenom perioder for oppvandring. Ideelt tidspunkt for dette vil være i perioden oktober-mai.

Nedvandring av smolt og utgytt fisk

Et av de viktigste avbøtende tiltakene vil være å ha tilstrekkelig liten spalteåpning i varegrinda ved inntaket slik at denne vil fungere som adferdssperre for smolten, samt at alternativ vandringsvei er lett tilgjengelig. En generell regel er at åpningen i gitteret ikke bør være større enn $1/10$ av fiskens

lengde. Vanlig smoltstørrelse er gjerne rundt 15 cm, slik at åpningen dermed ikke bør overstige 1,5 cm. Laksefisk har derimot en noe større aversjon mot å passere gitre enn annen fisk, slik at åpninger på 2,5-4 cm kan være tilstrekkelig for å hemme smoltutvandring (Kroglund m.fl. 2011). Jo mindre spalteåpningen er desto bedre vil grinda fungere som adferdssperre, og en åpning på 1,5-2,5 cm vil trolig være tilstrekkelig til at smolten unngår turbinene. Det anbefales likevel at åpningen begrenses til 1,5 cm dersom dette er mulig. På denne måten vil man unngå økt dødelighet ved direkte smoltdødelighet på grunn av turbinen samt indirekte dødelighet som følge av redusert vandringshastighet og økt dødelighet i den første saltvannsfasen. Ved å benytte tynnere spiler i varegrinda når avstanden er såpass liten kan energitap unngås.

I tillegg til spalteåpningen er vannhastigheten mot varegrinda av stor betydning for nedvandringen. Vannhastigheten bør være under 0,5 m/s for at smolt skal klare å svømme vekk fra rista. Hastigheten på vannet mot grinda kan blant annet reduseres ved å vinkle gitteret i forhold til vannstrømmen, slik at gitteret får større overflate (Adam m. fl. 2005). Dersom ikke dette medfører tilstrekkelig reduksjon i vannhastighet kan gitteret plasseres lengre vekk fra selve inntaket slik at vannvolumet og grindas areal økes og hastigheten derav reduseres. En grov rist kan eventuelt installeres inntil inntaket av sikkerhetshensyn dersom den finere rista blir plassert lenger vekk fra inntaket.

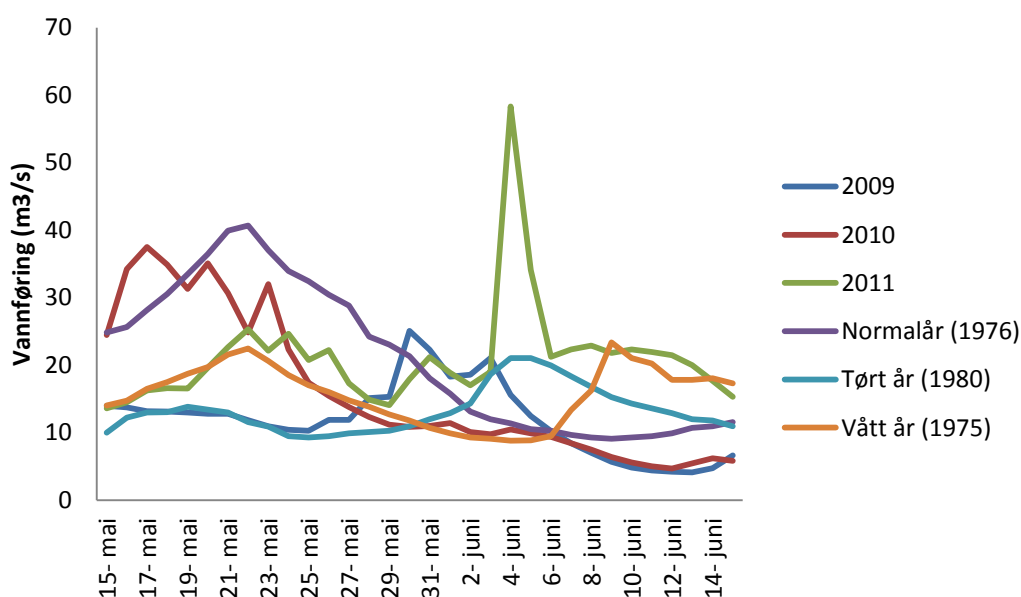
Dersom smolten bruker lang tid på å lokalisere utløpselva som følge av vannstrømmen ved inntaket, vil den kunne bli forsinket i sin utvandring til havet og sjøoverlevelsen kan bli redusert. Hvis vi antar at smolten ledes mot inntaket og stopper opp i dette området en stund, må den derfor ledes bort fra inntaket på noe vis. En skråstilt rist som vender mot det naturlige elveløpet vil øke sjansen for at utvandrende fisk lokaliserer denne vannstrømmen. Likeledes har undersøkelser vist at plassering av alternativ vandringsrute utenom inntaket er avgjørende for hvorvidt fisken benytter seg av den alternative ruten (Kroglund m.fl. 2011; Kroglund og Lund 2012). Vannstrømmen i hovedløpet, det vil si der minstevannføringen passerer terskelen, bør innrettes i umiddelbar nærhet av inntaket slik at fisk i nærheten av denne klarer å lokalisere vannstrømmen i elveløpet. Dette vil kunne medføre at smolten velger den trygge vandringsveien, samt at det vil motvirke tidsforsinkelsen som inntreffer dersom smolten blir stående foran inntaket. Det er viktig å unngå en slik forsinkelse i utvandring da dette kan medføre at smolten ikke ankommer havet ved ideell sjøtemperatur som igjen kan få følger for næringstilgang og predasjon, samt desmoltifisering med påfølgende saltvannsintoleranse. Økt vannføring i hovedløpet i den aktuelle perioden, slik som nevnt ovenfor, vil også kunne redusere faren for forsinket smoltutvandring.

Et tiltak som har vist seg å være svært effektivt for å få smolt til å velge trygg nedvandringsrute, er anleggelse av «hull» på siden av inntaksrista slik at fisken har en alternativ nedvandringsrute i umiddelbar nærhet av inntaket. Dette hullet er prøvd ut i en rekke utenlandske kraftverk med stort hell, og i den senere tid også ved enkelte norske kraftverk. Det er vist at vannføringen gjennom hullet bør være på 2-10 % av vannet som passerer turbinen (Kroglund m.fl. 2011).

Smoltutvandringen er som tidligere nevnt antatt å foregå rundt månedsskiftet mai-juni, og vannføringsberegninger fra Forsåvassdraget viser til dels store variasjoner mellom år (Figur 27). Ved vannføringer over 30 m³/s vil størst andel vann gå i hovedelva, og det forventes at smolten vil følge denne alternative nedvandringsruten ved slike vannføringer da strømmen vil være svært tydelig og lett å lokalisere. Vannføringsberegningene viser at det må regnes med at det i normale år vil være vannføringer tilsvarende maksimal slukeevne gjennom turbinene i hele eller deler av smoltutvandringsperioden. Dette innebærer at hullet ved siden av inntaket bør ha en vannføring på 0,3-1,5 m³/s. Nedstrøms hullet kan det anlegges ei renne som fører fisken og vannet raskt ut til hovedelva. På denne måten kan hele eller deler av vannføringen gjennom hullet tas fra minstevannføringen da vannet uansett tilbakeføres til elva etter få meter, slik at dette hullet ikke

medfører særskilte produksjonstap. Dersom minstevannføringen ikke slippes i umiddelbar nærhet av inntaksrista bør vannslippet suppleres med et slikt hull.

Det er i en svært begrenset periode av året at smoltutvandring foregår (se kapittel 3.2.5), og tiltak for å hindre smolt i å gå gjennom turbinene kan enten rettes spesifikt mot denne perioden eller det kan gjennomføres andre generelle tiltak som beskrevet tidligere. I denne perioden kan det være aktuelt å slippe mer vann i elva enn minstevannføring dersom det viser seg at smolten forsvinner i inntaket eller på annen måte hindres i å utvandre i det naturlige elveløpet. Likeledes kan det slippes vann i det overnevnte «hullet» i perioden for smoltutvandring og eventuelt utvandringsperiode for vinterstøinger, mens hullet lukkes i andre perioder av året.



Figur 27. Beregnede vannføringer i Forsåelva i perioden for antatt smoltutvandring i vassdraget.

Smolten svømmer nær overflaten, slik at det er vannstrømmene i det øverste vannlaget som er mest avgjørende for fiskens vandring nedstrøms. Et dykka inntak vil kunne redusere vannstrømmen i overflatelaget slik at fisken lettere vil svømme forbi. Smolten viser i tillegg aversjon mot å velge vandringsveier som er lukka og med lite eller ingen lystilgang. Dette kan være en faktor som ytterligere hindrer smolten i å velge inntaksveien dersom det blir anlagt et dykka inntak. Dette vil være spesielt viktig ved anleggelse av overnevnte «hull» for at dette skal fungere optimalt.

Dersom det ikke gjennomføres tiltak slik at inntaket og/eller alternativ vandringsrute medfører 100 % smoltpassering i det naturlige elveløpet, kan smoltdødeligheten reduseres ved hjelp av endret vinkel på turbinbladene. I Fosstveit kraftverk, som har Kaplanturbin og slukeevne på 16 m³/s, ble smoltdødeligheten redusert fra 8-12 % ved normal drift til 2-4 % når kraftverket ble driftet optimalt for smolt. Den endrede vinkelen regulerer fiskens mulighet til å passere turbinen uten fysiske skader, men dette vil også påvirke produksjonen (Kroglund m.fl. 2011). Den mest ideelle løsningen for både kraftverksdriften og fisken vil derfor trolig være å ha en tilstrekkelig liten spalteåpning på varegrinda som fungerer som absolutt adferdsperre for all fisk, samt å tilrettelegge for at fisken raskt lokaliserer en alternativ vandringsvei.

En varegrind med tilstrekkelig liten spalteåpning til å fungere som adferdssperre for smolt vil naturligvis også medføre at heller ikke utgytt fisk havner i turbinen. Likeledes som for smolt kan vinterstøinger bli stående utenfor inntaket. Dersom utvandringen foregår ved flomperioder vil det kunne gå tilstrekkelig med vann i utløpselva til at støingene relativt raskt vil slippe seg ned. Dersom vannføringen er under maksimal slukeevne vil korte stans i kraftverket på grunn av start/stopp-kjøring medføre at støingene raskere finner veien til utløpselva.

Anleggsarbeidet ved inntaket bør legges utenom perioder da opp- og nedvandrende fisk passerer området. Ideelt tidspunkt for dette vil være perioden oktober-midten av mai. Spesielt vil det være viktig å unngå intensivt anleggsarbeid i perioden for smoltutvandring, det vil si fra midten av mai til midten av juni i Forså.

Biotoprestaurering

Det kan tilrettelegges for at gyteaktiviteten mellom brekkanten og Forsåvatnet kan opprettholdes etter at kraftverket er bygd, ved å utbedre gyteområdene og tilpasse disse etter det nye strømningsmønsteret dersom eksisterende gyteområder påvirkes negativt.

Som avbøtende tiltak kan det tilrettelegges for økt smoltproduksjon oppstrøms tiltaksområdet dersom dette synes hensiktsmessig, i form av anleggelse av gytearealer og eventuelt øke arealet av egnede oppvekstområder. I Forsåvassdraget antas det at andelen tilgjengelige gyteplasser er begrensende faktor for produksjonen av laks i år med godt innsig av gytelaks, da disse områdene er beskjedne i størrelse samt at oppvekstområdene er store i areal grunnet innsjøen(e). Under gytegroppregistrering i 2000 ble det observert at alle egnede gyteplasser var utnyttet (Halvorsen 2001), noe som ytterligere tyder på at gytearealer er begrensende faktor. Utvidelse av gyteområder vil dermed trolig øke produksjonen av smolt i vassdraget dersom innsiget av holaks er tilstrekkelig til at alle eksisterende gytelokalteter er tatt i bruk.

5.2 ÅL

Avbøtende tiltak for å sikre trygg nedvandring av smolt vil også være gunstig for ålen i vassdraget. Arten er svært sårbar for kraftverk, spesielt på grunn av høy dødelighet i turbiner. Selve gitteret foran inntaket kan også bidra til høy dødelighet for ål da den kan bli klemt i hjel dersom vannhastigheten er høy. Liten spalteåpning i varegrinda og lav vannhastighet foran denne, samt godt tilrettelagte nedvandringstruter, vil kunne sikre trygg nedvandring også for ålen. For at ål ikke skal gå gjennom inntaksrista bør spalteåpningen ikke overstige 15 mm for blankål-hunner og 9 mm for hannfisk (Adam m. fl. 2005). I tillegg må altså vannhastigheten være tilstrekkelig lav til at fisken kan komme seg bort fra gitteret (Adam m. fl. 2005; Thorstad m.fl. 2010). Det er noe sprikende teori om denne vannføringen, og hastigheten for at ålen skal klare å komme seg vekk fra gitteret er oppgitt å være mindre enn 0,2 m/s av ICES (2007) og mindre enn 0,5 m/s av Adam m.fl. (2005). Dersom varegrinda er vinklet ($< 20^\circ$) i stedet for at den står vinkelrett kan noe høyere vannhastighet tillates, men den bør uansett ikke overstige 0,5 m/s. Uansett anbefales lav vinkel på varegrinda, og dette er standard i retningslinjene til ålepassasjer i flere land (Kroglund og Lund 2012).

Avbøtende tiltak med alternative vandringsveier som forklart i kapittel 5.1 vil ikke nødvendigvis fungere like optimalt for ål som for laksefisk, da bunnluker har vist seg å være langt mer effektive som åleledere enn overflateluker i enkelte vassdrag. Derimot vil konseptet være tilsvarende som «hullet» nevnt i kapittel 5.1, men plasseringen er altså ved bunnen av varegrinda framfor i overflaten. Dette er utprøvd i Fosstveit kraftverk i Storelva, og andelen ål gjennom det alternative sideløpet steg med økende vannføring. For at tilnærmet all ål skal velge den alternative ruten

(«hullet»), måtte det slippes 300 l/s, noe som utgjorde om lag 2 % av kraftverkets slukeevne på 16 m³/s. Ved enkelte kraftverk benytter ålen overflateluker, mens den i andre kraftverk kun benytter bunnluker. Årsaken til denne variasjonen i ålens adferd er ikke kjent (Kroglund og Lund 2012). Den sikreste måten for nedvandring vil dermed være å anlegge overflathull til smolt (og eventuelt ål) samt bunnluke til ål.

Utvandringstidspunkt for ål er langt mindre kartlagt enn smoltutvandring. I Norge skjer trolig mesteparten av utvandringen i perioden fra august til november, og det antas at ålen nedvandrer tidligere i nord enn i sør. Mye av utvandringen fra Forsåvatnet vil dermed trolig skje mens minstevannføringen er 1,9 m³/s, slik at alternativ nedvandringsrute kan tilpasses dette.

5.3 ØVRIG BIOLOGISK MANGFOLD

For å kompensere for redusert vannføring i utløpselva, bør det settes opp 2-3 spesialkonstruerte reirkasser for fossefall, for å redusere faren for predasjon som følge av bl.a. redusert vannføring og dermed mindre forstyrrende støy fra elva (som er en beskyttelse for fugleungene).

5.4 OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

I Forsåvassdraget har det vært laksetrapp siden slutten av 1970-tallet, og i store deler av denne perioden er all oppvandrende fisk registrert. Dette medfører at det eksisterende datagrunnlaget er svært godt, og vil være av stor betydning for å kunne si noe om virkningene av tiltaket for oppvandring. Telling i fisketrappa i etterkant av eventuell utbygging vil bedre kunnskapen om hvorvidt kraftverket påvirker laksen i vassdraget. Dersom utløpet påvirker oppvandring negativt, vil telling være et svært effektivt hjelpemiddel for å finne fram til optimal kjøring av anlegget med tanke på laksens vandring forbi Forsåfossen.

I tillegg til videre registrering av oppvandrende fisk bør det suppleres med merking av smolt oppstrøms inntaket og fanging nedstrøms eller eventuelt videoovervåking for å undersøke om all smolt følger elveløpet slik det tilrettelegges for. Merking av smolt oppstrøms inntaket og gjenfanging i minstevannføringssløpet (samt eventuelt fangstinnretning nedstrøms kraftverket dersom dette er mulig) vil for eksempel fortelle om hvorvidt smolten velger det trygge nedvandringsalternativet. Dersom det anlegges «hull» ved inntaksrista som fører fisken til hovedelva vil det være viktig å dokumentere effekten av denne. Dette kan enkelt gjøres ved at fisken samles opp i et kar i enden av renna.

5.5 NOTAT OM FISKEVENNLIG UTFORMING AV FORSÅ KRAFTVERK

Overnevnte forslag til avbøtende tiltak er generelle og omtaler ikke konkrete justeringer/tilpasninger av Forså kraftverk. Det er senere utarbeidet et separat notat om utforming av Forså kraftverk slik at kraftverket ikke skal påvirke den anadrome bestanden av laks og ørret i vassdraget negativt. Det er blant annet lagt opp til coandainntak for å sikre trygg opp- og nedvandring av så vel ungfisk som gytefisk og ål (Sandem m.fl. 2013).

6 Referanser

Adam, B., Bosse, R., Dumont, U., Hadderingh, R., Jørgensen, L., Kalusa, B., Lehmann, G., Pischel, R. og Schwevers, U. 2005. Fish protection technologies and downstream fishways. Dimensioning, design, effectiveness inspection. DWA German Association for Water, Wastewater and Waste, Hennef, Tyskland.

Askeladden. 2013. www.asketadden.ra.no. Askeladdens kulturminnedatabase.

Ballangen Turistinformasjon. 2009. <http://ballangen.info/aktiviteter/fiskesteder.php>.

Borgstrøm, R., Brabrand, Å. og Solheim, J.T. 1986. Tilslamming og redusert siktedyp i Ringedalsmagasinet: Virking på habitatbruk, næringsopptak og kondisjon hos pelagisk aure. s.l.:LFI, 1986. Rapport nr. 90. 36s.

Bryn, A., Angeloff, M, Bjørklund, P. & Haugen, F-H. 2006. Vegetasjon, skog og biologisk mangfold i Ballangen. NIJOS rapport 02/06. ISBN 82-7464-358-5. 83 s.

Colman, J., Eftestøl, S. og Flydal, K. 2010. fagutredning reindrift, samordnet nettilknytning for vindkraft på Nord-Fosen. Ask Rådgivning AS.

Direktoratet for naturforvaltning. 2011. Handlingsplan for restaurering av fisketrapper for anadrome laksefisk (2011-2015). DN-rapport 7 – 2011. 44s.

Fylkesmannen i Nordland 1995. Verdifulle kulturlandskap i Nordland. Rapport fra registreringer i perioden 1992-95. Redigert av Fylkesmannen i Nordland. 141 s.

Halvorsen, M. 2001. Bedre fiske i regulerte vassdrag i Nordland – Fagrapport 2000. Fylkesmannen i Nordland. Fagrapport nr.2 – 2001, s.12-19.

Halvorsen, M. 1999. Bedre fiske i regulerte vassdrag i Nordland – Fagrapport 1999. Fylkesmannen i Nordland. Fagrapport nr.1 – 1999, s.15-24.

Holtan, D. & Larsen, P. 2009. Kartlegging av naturtyper i Ballangen kommune, Nordland. Miljøfaglig Utredning, rapport 2009-17. 91s. ISBN: 978-82-8138-346-3

ICES. 2007. Report of the 2007 Session of the Joint EIFAC/ICES Working Group on Eels. CM2007/ACFM, 23. 163 s.

Jørgensen, L. & Halvorsen, M. 2009. Kartlegging av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i Salten, Ofoten og Vesterålen. Nordnorske Ferskvannsbioologer, rapport 2009-01. 37 s.

Korbøl, A., Kjellevold, D. og Selboe, O-K. 2009. NVE Veileder 3:2009 – Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. NVE.

Kroglund, F., Haugen, T., Güttrup, T., Hawley, K., Johansen, Å., Rosten, C., Kristensen T. og Tormodsgard, L. 2011. Effekter av å passere en kraftverksturbin på smoltoverlevelse og atferd. Betydningen av tiltak. NIVA L.Nr. 6139-2011. 35s.

Kroglund, F. (NIVA) og Lund, R.A. (DN). 2012. Tiltak for å sluse nevandrende ål og annen fisk forbi kraftverksturbiner – Erfaringer og utfordringer. Direktoratet for Naturforvaltning.

Lamberg, A., Bjørnbet, S., Strand, R. og Øksenberg, S. 2011. Videoovervåking av laks og sjøørret i Skjoma i 2010. VFI-rapport 10/2011. 35 s.

Melby, M. W. 2009. Konsesjonsfornyelse av Hjertvatn kraftverk og konsesjon for overføring av Røvatnet, inkludert nytt kraftverk. Ballangen kommune, Nordland fylke – Vurdering av virkninger på friluftslivet. Miljøfaglig Utredning rapport 2009-51.

NGU. 2013. <http://geo.ngu.no/kart/arealisNGU/>. Norges geologiske undersøkelser sin karttjeneste "Arealis".

NVE. 2011. Mal for søknad om konsesjon for bygging av småkraftverk. NVE.

Puschmann, O. 2005. Nasjonalt referansesystem for landskap – beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner. NIJOS 10/2005.

Puschmann, O., Reid, S.J., Fjellstad, W.J., Hofsten, J. og Dramstad, W.E. 2004. Tilstandsbeskrivelse av norske jordbruksregioner ved bruk av statistikk. NIJOS 17/2004.

Reindriftsforvaltningen. 2013. www.reindrift.no

Sandem, K., Bendixby, L. og Pulg, U. 2013. Fiskevennlig utforming av Forså kraftverk. Notat Norconsult AS og Uni Miljø.

Sommerset, Per. Forsåvassdragets Elveeierlag.

Sommerset, R. og Vistnes, H. 2013a. El-fiske 2013. Ungfiskregistrering i Forsåvassdraget. Ungfiskregistrering på lakseførende elvestrekninger i Forsåvassdraget, Ballangen kommune, Nordland fylke.

Sommerset, R. og Vistnes, H. 2013b. Drivtelling 2013. Gytefiskregistrering i Forsåvassdraget. Drivtelling av gytefisk og gytegroper i Forsåvassdraget, Ballangen kommune, Nordland fylke. Beregning av gytebestanden.

Sommerset, R. og Vistnes, H. 2012a. Registrering av gyteområder og gytefisk i Forsåvassdraget 2012. Forsåvassdragets Elveeierlag.

Sommerset, R. og Vistnes, H. 2012b. Ungfiskundersøkelser i Forsåvassdraget 2012. Forsåvassdragets Elveeierlag.

Statens Vegvesen. 2006. Håndbok 140 – Konsekvensanalyser. Statens Vegvesen.

Steel, C., Bengtson, R., Jerstad, K., Narmo, A.K. og Øigarden, T. 2007. Små kraftverk og fossefall. Norsk ornitologisk forening. NOF rapport 3-2007.

Thorstad, E.B., Larsen, B.M., Hesthagen, T., Næsje, T.F., Poole, R., Aarestrup, K., Pedersen, M.I., Hanssen, F., Østborg, G., Økland, F., Aasestad, I. og Sandlund, O.T. 2010. Ål og konsekvenser av vannkraftutbygging – en kunnskapsoppsummering. Norges vassdrags- og energidirektorat. Rapport nr.1 – 2010.

Vedlegg 7:
Eksempel på overbygg kraftstasjonen.



Eksempel bygningsmessig utforming - fasader, kledning og takkonstruksjon

Vedlegg 8:
Bilder fra utbyggingsområdet



Oversiktsbilde(fra Norge i3D) – hovedelementer i kraftverk



Plassering dam og inntak



Oversiktsbilde utløp med terskel/dam



Fra terskel/dam sett oppover – vannspeil løftes herfra opp til utløpet av vannet



Ca. 30 meter nedenfor terskel/dam sett nedover elva



Kulp («Storholla») midtveis i elva (bilde tatt av Miljøfaglig utredning).



Utsnitt av elva et stykke ovenfor Forsafossen (Bilde tatt av Miljøfaglig utredning)



Fossen 26.08.2011 3,5 m³/s



13.09.2011 5,5 m³/s



Bilde tatt av Miljøfaglig utredning 22.09.2011. Vannføring $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$



31.10.2011 31,5 m³/s



17.11.2011 40 m³/s



27.09.2012 5,3 m³/s



Oversiktsbilde – område ved kraftstasjonen

Vedlegg 9

Fiskevennlig utforming av Forsa kraftverk. Norconsult AS og UniMiljø

Til: Ballangen Energi AS

Fra: Kjetil Sandem (naturforvalter Norconsult AS), Lars Bendixby (limnolog Norconsult AS) og Ulrich Pulg (forsker II UniMiljø)

Dato: 2014-01-21

Fiskevennlig utforming av Forsa kraftverk

1 BAKGRUNN OG MÅLSETTING

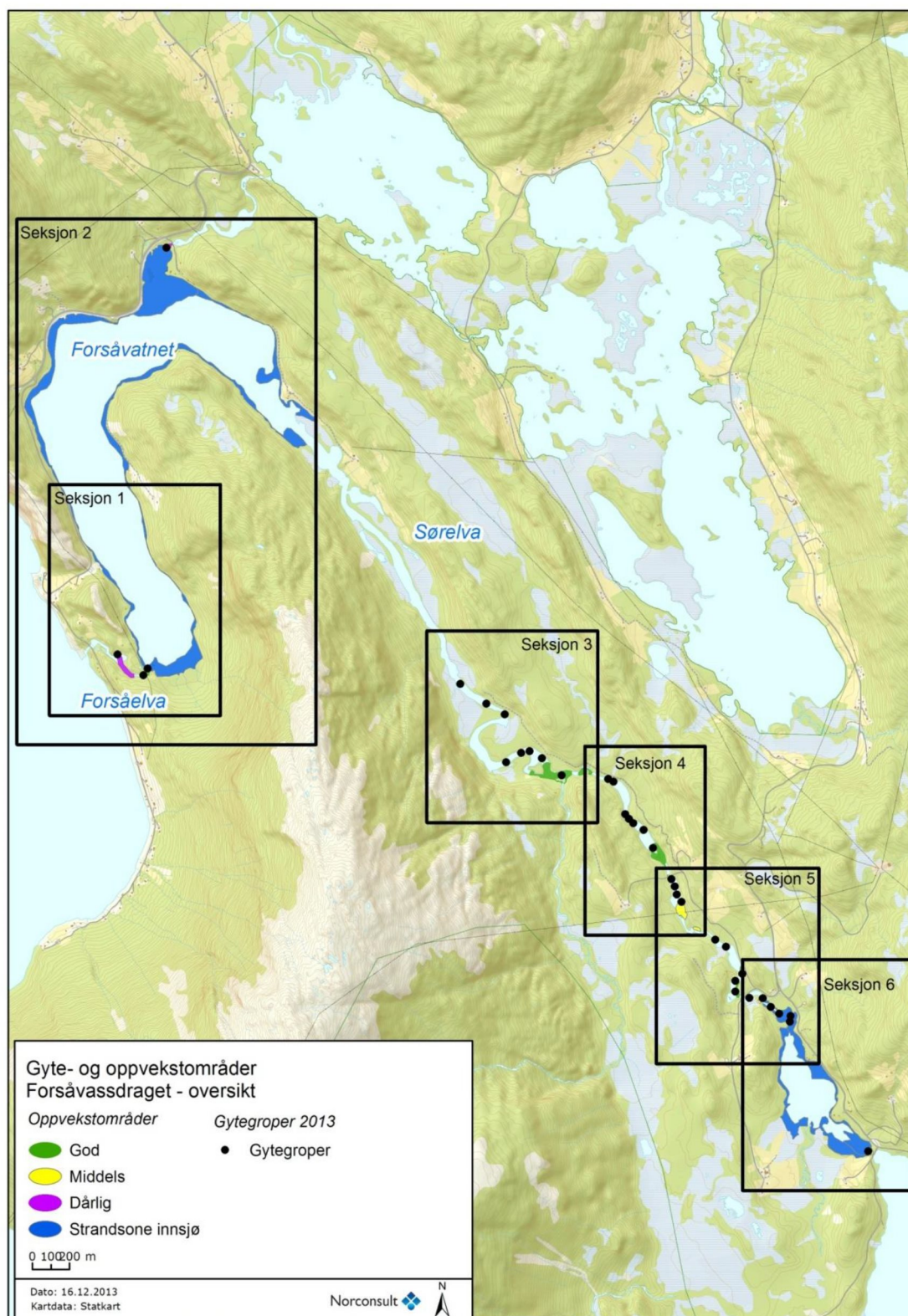
Kraftutbygging i Forsåvassdraget vil kunne ha konsekvenser for fisk i vassdraget. Opprinnelig fantes det ikke anadrome arter som laks og sjørørret, men disse ble innført i 1978 gjennom bygging av laksetrapp. De årlige registrerte fangstene av laks i perioden fra 2002-2012 har variert mellom 58 og 296 laks, mens sjørørretfangstene har variert fra 16 til 57 i samme tidsrom. Antall fiskepasseringer i den nederste trappa har i perioden 2009-2012 variert fra 115 til 287 individer, men var langt høyere tidlig på 2000-tallet (Forsåvassdragets elveeierlag).

Det finnes trolig ål i vassdraget som kan vandre opp langs fossen. Ål fantes i vassdraget også før laksetrappen ble bygget. Bestandssituasjonen til arten er imidlertid ukjent.

Det settes som mål at kraftutbygging ikke skal skade fiskebestanden, men å bevare eller helst øke dagens antall anadrome fisk så langt det er mulig. Målsettingen betraktes som realistisk siden kraftverket planlegges og bygges helt fra scratch. Til dette benyttes aktuell kunnskap om fiskebiologi, slik som det blant annet er formulert i miljødesignhåndboka (Forseth og Harby 2013), et resultat av forskningsprosjektet EnviDorr innenfor CEDREN. Både NVE og Miljødirektoratet har bidratt vesentlig til EnviDORR. Miljødesignhåndboken og metodene oppsummerer dagens kunnskapsstatus.

2 GYTE- OG OPPVEKSTOMRÅDER I FORSÅVASSDRAGET

Det er gjennomført kartlegginger av gytegroper fra laks samt ungfiskregistreringer i vassdraget i 1998 (Halvorsen 1999), 2012 (Sommerset og Vistnes 2012a; Sommerset og Vistnes 2012b) og 2013 (Sommerset og Vistnes 2013a; Sommerset og Vistnes 2013b). På bakgrunn av resultatene fra disse undersøkelsene, samt studier av ortofoto, er det utarbeidet kart som viser gyte- og oppvekstområder på strekningen fra sjøen og opp til dammen ved Sjurvatnet, som definerer antatt stopp for områder av verdi for anadrom fisk per i dag. For gytegroper er det skilt mellom (<5), (5-15) og (>15) groper. For oppvekstområder er det gjort en vurdering av egnethet på en tredelt skala, fra dårlig-middels-god, basert på estimert tetthet av ungfisk ved elektrofiske ved de respektive områdene. Kartet er utarbeidet for å vise hvordan tiltaket kan påvirke vassdraget, og å gi et grunnlag for å vurdere eventuelle flaskehalser for fiskeproduksjon og biotiltak. Kartet er presentert i figur 1. Detaljerte kart for de kartlagte områdene finnes i vedlegget.



Figur 1. Gyte- og oppvekstområder i Forsåvassdraget, der kjente områder med verdi for anadrom fisk er markert. Områder som er stilleflytende og med mindre verdi ved dagens tilstand er ikke fargelagt. Detaljerte kart finnes i vedlegget.

3 MULIGE PÅVIRKNINGER

I det følgende gis en kort oppsummering av ulike faktorer som den planlagte utbyggingen kan forventes å påvirke fisk:

3.1 Vannføring

Vannføringsendringer kan ha vesentlige effekter på både habitatkvalitet og vanndekt areal, og kan derfor endre forholdene for fisk. Dette vil være tilfelle nedstrøms det planlagte inntaket. Avbøtende tiltak behandles i kapittel 4.1. For å unngå uønskete effekter på fisk kreves en tilstrekkelig vannføring i restfeltet. Hoveddelen av vassdraget (i overkant av 99,6 % av totalt vanndekt areal på anadrom strekning) blir ikke rammet av vannføringsendringer siden kraftverket er lokalisert i utløpselven fra Forsåvatnet til havet. Imidlertid inkluderer anadrom del to innsjøer, slik at det totale arealet blir langt høyere enn totalt elveareal. På den andre siden er Sørrelvas areal nesten 25 ganger større enn arealet til Forsåelva.

3.2 Fiskevandring

Den planlagte utbyggingen vil endre forholdene for både opp- og nedvandring. Siden kraftverket med både inntak og utløp ligger nederst i vassdraget kan endrede strømningsforhold og vannføring ha konsekvenser for vandringer til den anadrome fiskebestanden. For å nå målsettingen kreves det at minst mulig smolt, vinterstøinger og ål – helst ingen - skades på vei nedover og at de kan vandre uskadd til havet.

Oppvandrende fisk skal ha muligheten til å komme seg opp vassdraget uten nevneverdige forsinkelser og helst året rundt. Dette gjelder særlig gytevandring, men også andre typer vandring som for eksempel blenkjer (1-sjøsommer ørret) og eldre sjøørret som oppsøker ferskvann om vinteren. Trappen bør derfor være i drift så lenge som mulig. Fiskevandring er en nøkkelfunksjon for å nå målet i Forsåvassdraget, og hvordan vandringer kan ivaretas og muligens styrkes, behandles i kapittel 4.2. Ballangen Energi opplyser at fisketrappa per i dag ikke fungerer optimalt og at oppvandrende fisk i perioder har blitt stående i sjøen og ikke funnet til trappa. Vannkraftregulert i øvre del av vassdraget har ved å tilpasse/regulere driften av kraftverkene bidratt til å avhjelpe på dette.

3.3 Fysiske endringer

Endringer i gradient og elveleie kan medføre endringer i habitatkvalitet. Dette kan være tilfelle ved og oppstrøms inntaket, så vel som ved utløpet av Forså kraftverk nær/i sjøen. Det er avgjørende å opprettholde eller å skape god habitatkvalitet ved disse stedene og/eller bedre habitatkvaliteten i andre deler av vassdraget. Hvordan dette kan gjøres er vist i kapittel 4.3 og 4.6.

3.4 Vannkvalitet

Vannkvaliteten skal ikke endres ved utbygging. Vann skal ikke tilføres fra andre steder, slik at faren for endret vannkjemi altså er liten. Luftinnblanding kan føre til gassovermetning, men dette skal unngås på grunn av måten inntaket konstrueres.

3.5 Temperaturendringer

Det forventes ikke vesentlige endringer i temperaturen siden det verken planlegges magasinering eller fra-/tilføring av vann.

4 LØSNINGER

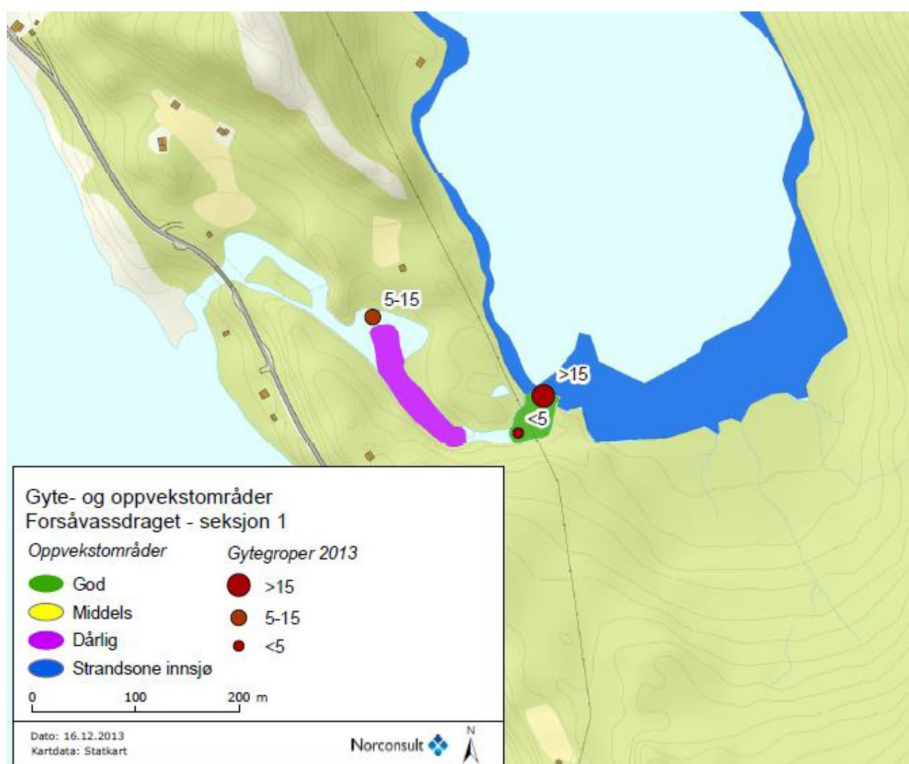
4.1 Vannføringsendringer

Planlagt minstevannvannføring ($1,9 \text{ m}^3/\text{s}$ sommer og $0,45 \text{ m}^3/\text{s}$ vinter) i utløpselva vil avbøte miljøeffekter av fraføring av vann til kraftverket. Likevel vil den medføre reduserte oppvekstområder for laksunger, samt trolig noe reduserte gytearealer. Det er ikke gjennomført detaljert hydrologisk oppmåling av berørt elvestrekning, slik at det er usikkert om og i så fall hvor stor del av gytearealene nedstrøms inntaket som vil gå tapt.

Under drivtelling i oktober 2012 ble tre av totalt 67 laks (4,5 %) og 23 av 203 gytegroper (11,3 %) i anadrom del av vassdraget observert i Forsåelva. Tilsvarende tall fra gytegruppregistrering i 2013 var 29 av totalt 301 groper (9,6 %). Dette indikerer at om lag 1/10 av gytearealene i Forsåvassdraget er tilknyttet Forsåelva inkludert brekkanten mellom elva og innsjøen (figur 2 og figur 3). Trolig vil en del av arealene på brekkanten kunne opprettholdes som gyteområde etter tiltaket (arealene oppstrøms inntaket), samt noe av arealene i selve elva. Hvis det tilrettelegges for en økning av gytearealer på 10 % i de resterende deler av elva kan man kompensere for tapte gytearealer, og trolig øke disse.



Figur 2. Brekkanten oppstrøms der det planlagte inntaksområdet er tenkt utgjør et viktig gyteområde i vassdraget og skal opprettholdes.



Figur 3. Gode gyte- og oppvekstområder oppstrøms der inntaksdammen er planlagt.

Øvre del av Forsåelva, samt utløpsområdet mellom innsjøen og elva, defineres som potensielt gode oppvekstområder for ungfisk (se figur 3). Eldre undersøkelser har knapt fanget laksunger i Forsåelva (unntatt ved utløpet fra innsjøen) og konkludert med at elva er for stri for laksunger. Egne erfaringer i felt samt undersøkelser fra 2013 har derimot vist at den øverste delen av Forsåelva inkludert utløpsosen fra innsjøen har funksjon som oppvekstområde for laksefisk. Nedover i selve elva (nær Midthølen) har samtlige undersøkelser vist svært lave tettheter av laksunger (Halvorsen 1999; Sommerset og Vistnes 2012a; Sommerset og Vistnes 2013a). Elfiske i strie partier vil ofte underestimere fisketettheten, men like fullt indikerer undersøkelsene fra 1998, 2012 og 2013 at verdien av elva som oppvekstområde i store deler er begrenset. Undersøkelsene indikerer at den øvre delen av elva har en funksjon som oppvekstområde. Redusert vannføring vil i dette området bidra med redusert vanndeckt areal og dermed redusere oppvekstarealet, da elvebunnsprofilen er relativt flat (figur 4). Sett i sammenheng med vassdraget som helhet vil reduksjonen i oppvekstarealet være liten. Den kan dessuten kompenseres med en økning av godt oppvekstareal i andre deler av vassdraget. For å tallfeste og å vurdere reduksjon av oppvekstområder nedenfor kraftinntaket kreves en nøye oppmåling av vanndeckt areal og kartlegging av habitatforholdene før og etter kraftverket bygges. Med dette grunnlaget kan kompenserende tiltak i andre deler av vassdraget dimensjoneres.



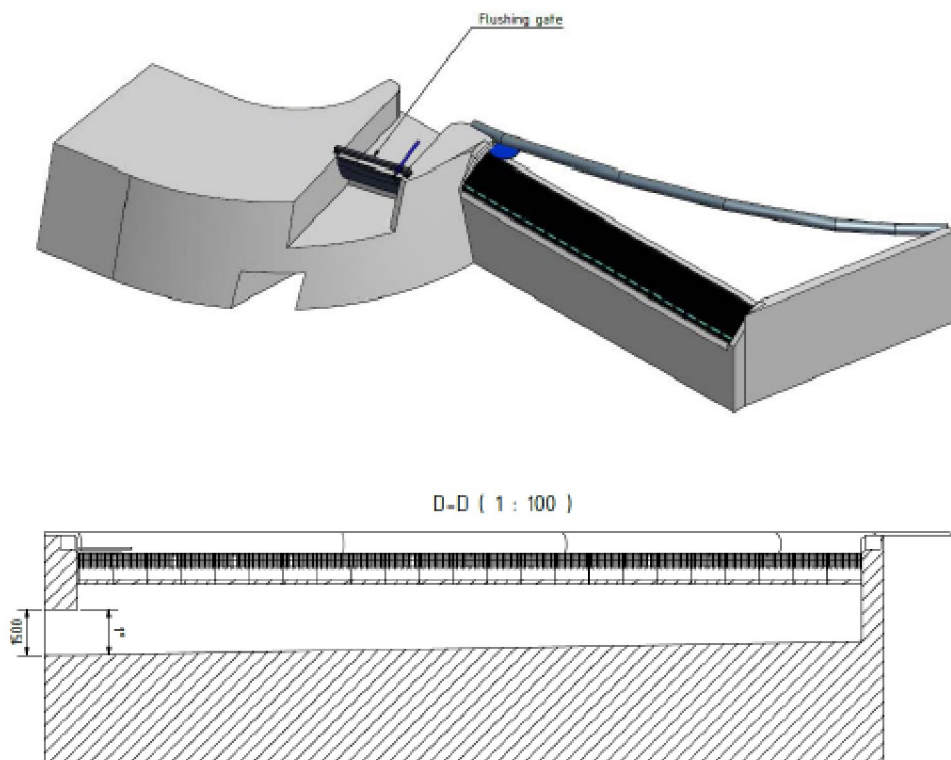
Figur 4. Øvre del av Forsåelva med estimert vannføring på ca $2,9 \text{ m}^3/\text{s}$, altså om lag $1 \text{ m}^3/\text{s}$ høyere enn planlagt minstevannføring sommer. Foto: Kjetil Sandem, Norconsult.

4.2 Fiskevandring

Opp og nedvandring forbi inntaksterskel

Den eneste løsningen som ser ut til å holde alle relevante fiskearter og størrelser uskadd og som samtidig er realistisk å drive og å vedlikeholde er et coandainntak (Gough et al. 2012). Nærmere opplysninger finnes i prinsippskissen inkludert foto i Brødrene Dahl (2013), og positiv omtale i NVE/Tafjord kraftproduksjon (Skudal 2011; Tafjord kraftproduksjon 2013). Tekniske muligheter og tekniske så vel som økologiske detaljer ble etterspurt skriftlig hos leverandøren. Det ble bekreftet at et coandainntak vil klare utfordringene både med tanke på vannføring og beliggenhet. En rist med en kapasitet på 600 l/s/m , klarer den ønskede maksimale slukeevnen med en ristlengde på rundt 24 m (figur 5) (se vedlegg 1 for mer informasjon). Det finnes forskjellige muligheter for å utforme inntaket, der to alternative skisser er vist i figur 6 og figur 7.

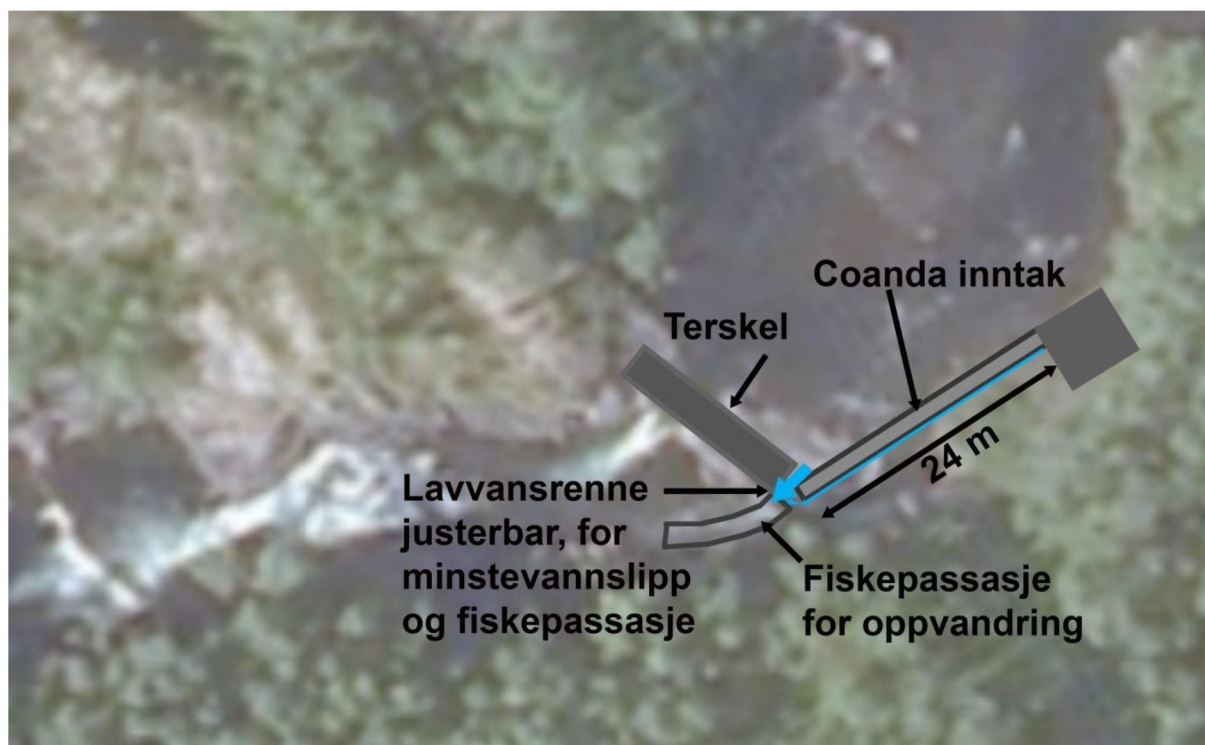
Viktig for fiskevandringen er at det finnes en lavvannsrenne i inntaket siden både smolt, støinger og ål unngår grunne overløp. Lavvannsrenne skal ha 50 cm vanddyp og ligge lavere enn resten av inntaksoverkanten. Lavvannsrennen skal ha varierende bredde. Bredden styres med en luke fra siden, på denne måten kan minstevannføringen slippes gjennom renna og være tilpasset årsvariasjoner. Renna brukes samtidig som vandringsvei for oppvandrende fisk. Nedenfor renna ligger det en fiskepassasje for oppvandrende fisk. Denne passasjen utformes som en vertical slot pass (fisketrapp med sammenhengende bunn og tverrvegger som bremser vannstrømmen) slik at både gytefisk, ungfisk og ål kan passere, samt at varierende vannføring kan håndteres (figur 8 og figur 9).



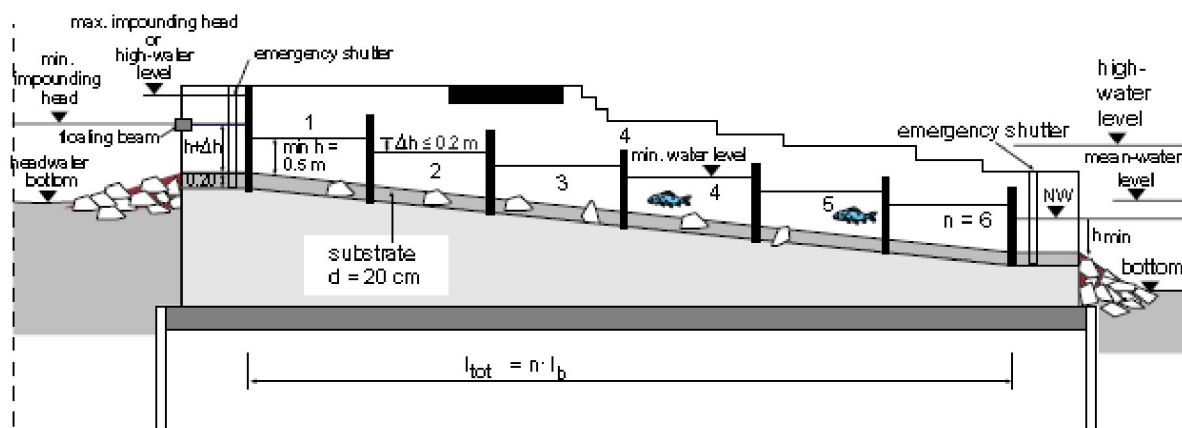
Figur 5. Skisse av mulig løsning for inntak til Forsa kraftverk, bestående av 23 elementer med 608 l/s slukeevne per element. Spalteavstand på 2 mm. Skissen er utarbeidet av Bjarte Skår hos Brødrene Dahl AS.



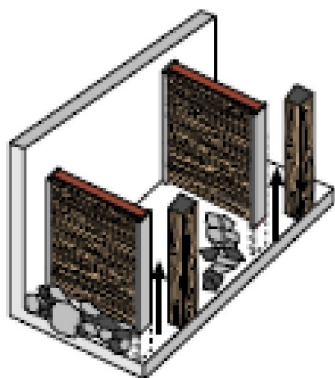
Figur 6. Mulig løsning for plassering av coandainntak med lavvansrenne i Forsåelva.



Figur 7. Mulig løsning for plassering av coandainntak med lavvansrenne i Forsåelva.



Figur 8. Lavvannsrenne formes som fisketrapp (vertical slot pass) for å sikre sikker opp- og nedvandring for all fisk. Prinsippskisse hentet fra DVWK 2002.



Figur 9. Lavvannsrenne formes som fisketrapp (vertical slot pass) for å sikre sikker opp- og nedvandring for all fisk. Prinsippskisse hentet fra DVWK 2002.

Oppvandring fra sjøen

Fisketrappen nederst i elva mot sjøen tilpasses det nye kraftverktørløpet og optimaliseres for nye strømningsforhold og vannføring. Det anbefales å utforme en kulp som vil preges av turbulent vann fra kraftverktørløp og foss. På østsiden lages en bakevje med roligere vann (standplass for oppvandrende fisk), og her skal lokkestrømmen fra trappen renne ut (figur 10). Trappen tilpasses forholdene i kulpen og det vurderes på grunnlag av en hydraulisk oppmåling om trappen utformes som en vertical slot pass. Denne trappetyper har som fordel at fisk kan svømme opp og at det er et gjennomgående bunnsubstrat. Derfor kan mange gytefisk passere samtidig og raskt. Dessuten kan ungfisk, blenkjer og ål komme seg opp. Utover dette kan en vertical slot pass håndtere svært forskjellige vannføringer og kan her dimensjoneres slik at den fungerer fra 0,3 til 2 m³/s. Trappen bør ha en vannføring på minst 0,3 m³/s om vinteren og minst 1 m³/s om sommeren for å fungere tilstrekkelig (lokkeeffekt og vandringshastighet). Trappen skal holdes åpen året rundt så vidt dette ikke begrenses av ising. Samlet sett vil forbindelse mellom sjø og ferskvann være forbedret i forhold til dagens situasjon. Dette er særlig relevant for vandringsbevegelser av ungfisk, voksen laks og sjøørret, og da først og fremst blenkjer og overspringere som trenger større ferskvannssandel om vinteren.

Kraftverksutløpet utformes slik at fisk ikke kan vandre inn. En mulighet er å utforme utløpet slik at vannet skyter (Froude-nr. >1) på en glatt flate, vannhastighet > 5 m/s, og spres på en energidreper. Alternativt kan

utløpet være dykka for på den måten å bremse vannhastigheten ut til kulpen slik at lokkeeffekten avtar, ved at vannstanden i kulpen står over utløpet. Utløpet kan stenges for fisk med et gitter med maks 5 cm spalteavstand horisontalt slik at fisk forhindres mot å svømme videre inn i utløpstunnelen. Som alternativ for et gitter kan det installeres en elektrisk fiskesperre. En siste mulighet vil være å ha utløpet oppstrøms siste del av fossen, slik at det er et naturlig vandringshinder for fisk mellom kulpen og utløpet. Tilstanden vil da bli omtrent som ved dagens situasjon, men dette alternativet vil medføre tappt produksjon i form av mindre fall.



Figur 10. Utforming av kraftutløp, fossekulp og inngang til fiskepassasjen.

4.3 Fysiske endringer

Endringer i elveleiet gjennomføres først og fremst ved inntaket og ved utløpet. Utforming av kraftutløpet skal optimaliseres med tanke på fiskevandring, slik at fisken ikke blir stående å trykke mot utløpstunnelen men snarere at den klarer å lokalisere lokkestrømmen fra fisketrappa (se tekst over angående oppvandring).

Brekanten mellom innsjøen og elva er en viktig gyteplass i vassdraget. Inntaksterskelen skal ikke stue opp Forsåvatnet da vannhastigheten i utløpet av Forsåvatnet har betydning for dette områdets funksjon som gyteplass. Samtidig er det forutsatt at kraftverket styres mot vannspeilet i Forsåvatnet. For å sikre at en

forsvarlig vannstrøm opprettholdes ovenfor brekket forutsettes endelig vannivå for styring av kraftverket fastsatt ut i fra detaljerte beregninger av utforming og høyder på inntaksarrangement og dam. Nivåberegninger med tilhørende estimering/oppmåling av vannhastighet vil være et godt hjelpemiddel ved utarbeidelse/justering av gyteområder. Beregningene og fastsetting av nivå og vannhastigheter forutsettes utført i nært samarbeid med de som er ansvarlig for å ivareta utformingen av vassdraget for å oppfylle målet om at kraftutbyggingen ikke skal skade fiskebestanden.

Ved å ta hensyn som beskrevet over vil vannstrømmen i overgangen mellom innsjø og elv opprettholdes slik at området fortsatt vil være attraktivt for gyting. Eventuelle tilpasninger av gyteområdet, som utlegging av egnet gytegrus eller rensking av dagens substrat, utføres etter anleggsgjennomføringen for å optimalisere forholdene for gyting. På denne måten vil forholdene kunne forbli uendret eller bedret i forhold til dagens tilstand ved utløpsosen fra innsjøen da det i dag er relativt kraftig begroing i det aktuelle området (figur 11).



Figur 11. Kraftig begroing på bunnen oppstrøms brekket ut fra Forsåvatnet. Laksen graver/gyter likevel i substratet som illustrert på bildet. Foto: Lars Bendixby, Norconsult.

4.4 Vannkvalitet

Gassovermetning unngås siden inntaket dimensjoneres slik at inntrekk av luft ikke er mulig.

4.5 Overvåkning og supplering av datagrunnlag

Fiskevandring

Planlegging av fiskepassasjer som ivaretar vandring i vassdraget krever en nøye oppmåling av terrenget inkludert dagens trapp og hydrologi. Oppmålingene gjennomføres på stedet, og vannstandsvariasjoner modelleres med hjelp av hydrauliske modeller.

Etter bygging av fiskepassasjer overvåkes fiskevandring med middels automatisk optisk fisketeller og kameraovervåking, som allerede delvis er montert i den eksisterende trappa. Dette vil gi grunnlag for å justere passasjene ved behov og gi et godt grunnlag for forvaltning av fiskebestanden så vel som for suksesskontroll. Utvandring av smolt overvåkes ved hjelp av videotelling.

Habitatforhold

Det gjennomføres en nøye kartlegging av vassdraget i henhold til miljødesignhåndboken før og etter utbygging (Forseth Harby 2013) for å kunne planlegge og følge opp de planlagte forbedringer i elva. Selv om det ikke forventes temperaturendringer, sjekkes dette ved hjelp av temperaturloggere.

Dagens situasjon av laksebestanden i vassdraget er godt dokumentert da all oppvandrende fisk over en gitt størrelse telles, samt at det er gjennomført elektrofiske og gytegroppregistrering så sent som i 2012 og 2013. Tilsvarende etterundersøkelser, sammen med overnevnte habitatkartlegging, vil gi en god indikasjon på om de iverksatte tiltakene fungerer etter hensikten, og hvilke justeringer som eventuelt må utbedres. Eksempelvis følges utviklingen av ungfisktettheter og gytegropper på stasjoner i hele vassdraget. Kartleggingen vil også gi svar på hvor biotopforbedrende tiltak bør iverksettes, og hvilke tiltak som bør utføres (se kapittel om habitatflaskehals og habitattiltak i Forseth og Harby 2013 for mer utfyllende informasjon).

4.6 Økning av fiskeproduksjon i vassdraget

For å nå målsettingen (mer fisk) kreves en bedring av habitatforholdene etter metoden i Forseth & Harby (2013). Store deler av Sørrelva er i dag preget av dårlige gytemuligheter, lite skjul og lave ungfisktettheter. Sørrelva har en stor andel av spesielt gyteområder, men også oppvekstområder, og det vurderes her å være et stort potensial for å bedre habitatforhold med utlegging av gytegrus/rensing av eksisterende grusbanker samt utlegging av døde trær og blokkstein (skjul) på egnede lokaliteter (se figur 1). Viktige gyte- og oppvekstområder er i dag fordelt på noen få områder i vassdraget (spesielt på elvestrekningene i Sørrelva), og anleggelse av gyte- og/eller oppvekstområder i andre deler av elvesegmentet vil kunne øke produksjonen av laksefisk siden fiskeproduksjonen fordeles gunstig med mindre konkurranse og bedre næringstilgang.

I tillegg til eventuelle tiltak i Sørrelva finnes det flere andre strekninger som er egnet til å utføre habitattiltak, blant annet ved å øke andelen skjul i Forsåvatnets strandsone. Både i Forsåvatnet (Halvorsen 1999; Sommerset og Vistnes 2012a) og i andre lignende vassdrag (Halvorsen og Jørgensen 1996; Benberg og Ingvaldsen 2011) er det kjent at laksunger også benytter strandsonen i innsjøer som oppvekstområde. I Roksdalsvassdraget på Andøya, som har noe av den samme strukturen som Forsåvassdraget, er det blant annet beregnet at en større andel av presmolt/smolt benytter innsjøarealene enn elvearealene (Benberg og Ingvaldsen 2011). Undersøkelser i Forsåvassdraget (Halvorsen 1999) og Roksdalsvassdraget (Benberg og Ingvaldsen 2011) har også vist at laksunger i innsjøen er større enn de som blir stående i elvene/bekkene ved samme alder, noe som skyldes at hurtigvoksende individer i større grad søker til innsjøen og/eller at fisk i innsjøen vokser raskere. Dersom tunnelmassene spyles fri for sprengstoffrester slik at spredning av nitrøse stoffer unngås, kan de større steinfraksjonene med fordel stedvis dumpes i innsjøens strandsone for å øke heterogeniteten og derav andelen skjul. Om lag halvparten av strandsonen i Forsåvatnet er oppgitt å være bløtbunn med liten verdi som oppvekstområde, og her vil en forbedring av habitat kunne øke ungfisktettheten (se figur 1).

Det vil være mulig å øke arealet av den anadrome delen av vassdraget ved flere lokaliteter ved å anlegge fiskepassasjer. Imidlertid er dette fra flere hold ikke ønskelig, da ørretpopulasjonene oppstrøms anadrom strekning er høyt verdsatt og man derfor ikke ønsker økt konkurranse fra laks. Det kan imidlertid være mulig å øke produksjonsarealet i Skarforsen ved anleggelse av mindre laksetrapp(er) i elvas nedre del. I dag kan laksen bare vandre om lag 100 meter før vandringshinder, og på denne strekningen er det heller ingen

egnede gyteområder. Elva har derfor i dag ingen funksjon for laksebestanden i vassdraget. Noe oppstrøms Skarforsens nedre parti er det derimot noe flatere elveprofil som gir muligheter for opparbeidelse av både gyte- og oppvekstarealer. Et lengre strykparti i elvas øvre deler hindrer uønsket spredning til det overliggende Djupvatnet, slik at trapp(er) i den nederste delen vil øke potensiell anadrom strekning med i overkant av 500 meter uten fare for videre spredning.

Ved hjelp av biotop tiltakene som er gjennomgått i notatet, utbedring av oppvandringsforholdene (fiske trapp) samt et skånsomt inntaksalternativ som sikrer trygg opp- nedvandring, er det grunn til å tro at en økning av produksjonen av anadrom fisk i forbindelse med kraftutbygging er en realiserbar målsetting.

5 KILDER

Benberg, B. og Ingvaldsen, I. 2011. Innsjøens betydning som produksjonshabitat for laksesmolt; en undersøkelse av tetthet og vekst av laksunger i Roksdalsvassdraget på Andøya. Masteroppgave, Instituttet for naturforvaltning. Universitetet for miljø- og biovitenskap.

Brødrene Dahl. 2013. Fossekallen – det miljøvennlige inntaket. Inntaksløsning til småkraftverk med coandaeffekt.

DVWK. 2002. Fish passes – Design, dimensions and monitoring. Publisert av Food and Agriculture Organization of the United Nations og Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (DVWK).

Forseth, T. og Harby, A. 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag. NINA Temahefte 52. 90 s.

Gough, P., Philipsen, P., Scholema, P.P. og Wanningen, H. 2012. From sea to source; International guidance for the restoration of fish migration highways, Regional water authorities Hunze en Aa's. Veendam. 300 s. www.fromseatosource.com

Halvorsen, M. 1999. Betre fiske i regulerte vassdrag i Nordland. Fagrapport 1998. Fylkesmannen i Nordland.

Halvorsen, M. og Jørgensen, E. 1996. Lake-use by juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and other salmonids in northern Norway. Ecology of Freshwater Fish, 5 (1):28-36.

Skudal, P.K. 2011. Coanda inntak – miljøvennlig vassinntak for elvekraftverk. Nordeuropas første er i drift hos Tafjord Kraftproduksjon AS. Pres.NVE 17. august 2011.

Sommerset, R og Vistnes, H. 2013a. El-fiske 2013 – Ungfiskregistrering i Forsåvassdraget. Ungfiskeregistreringer på lakseførende elvestrekninger i Forsåvassdraget, Ballangen kommune, Nordland fylke.

Sommerset, R og Vistnes, H. 2013b. Drivtelling 2013 – Gytefiskregistrering i Forsåvassdraget. Drivtelling av gytefisk og gytegroper i Forsåvassdraget, Ballangen kommune, Nordland fylke. Beregning av gytebestanden.

Sommerset, R og Vistnes, H. 2012a. Ungfiskundersøkelser i Forsåvassdraget 2012. Forsåvassdragets Elveeierlag.

Sommerset, R og Vistnes, H. 2012b. Registrering av gyteområder og gytefisk i Forsåvassdraget 2012. Forsåvassdragets Elveeierlag.

Tafjord Kraftproduksjon AS. 2013. Småkraftverk: Erfaring fra drift – fokus på miljø! Coandainntak – optimal løysing for både drift og miljø.

6 VEDLEGG: VEDLEGG 1 - LAYOUTCOANDAINNTAK FOR FORSA KRAFTVERK



BRØDRENE DAHL

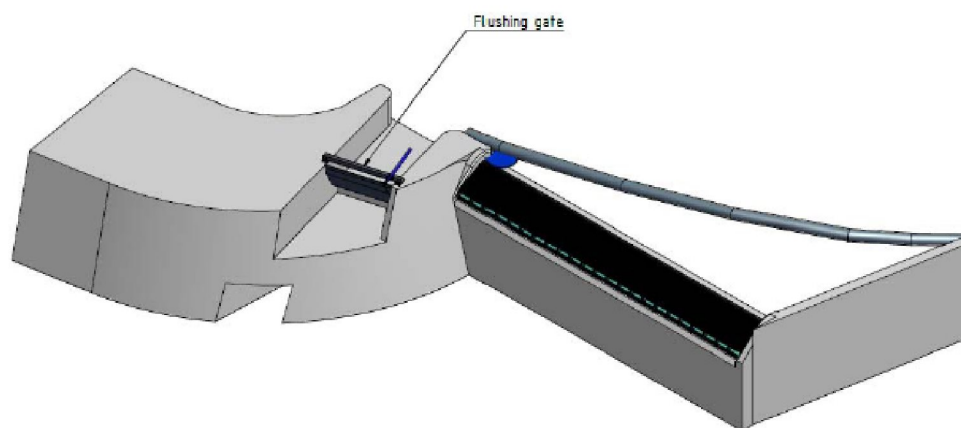
Vannkraft

Rovegen 3
6800 FØRDE

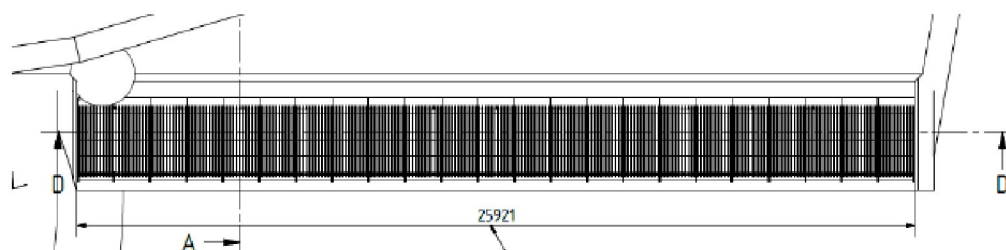
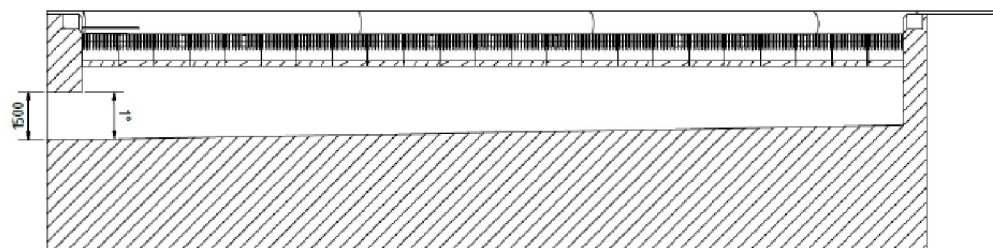
Fossekallen inntak
Nordland / Ballangen

Dale 20.11.13

Q=14000 ltr/sec
23 element. Fossekallen mod 200.2 mm. Avstand mellom spaltene.
608 ltr pr element.



D-D (1 : 100)



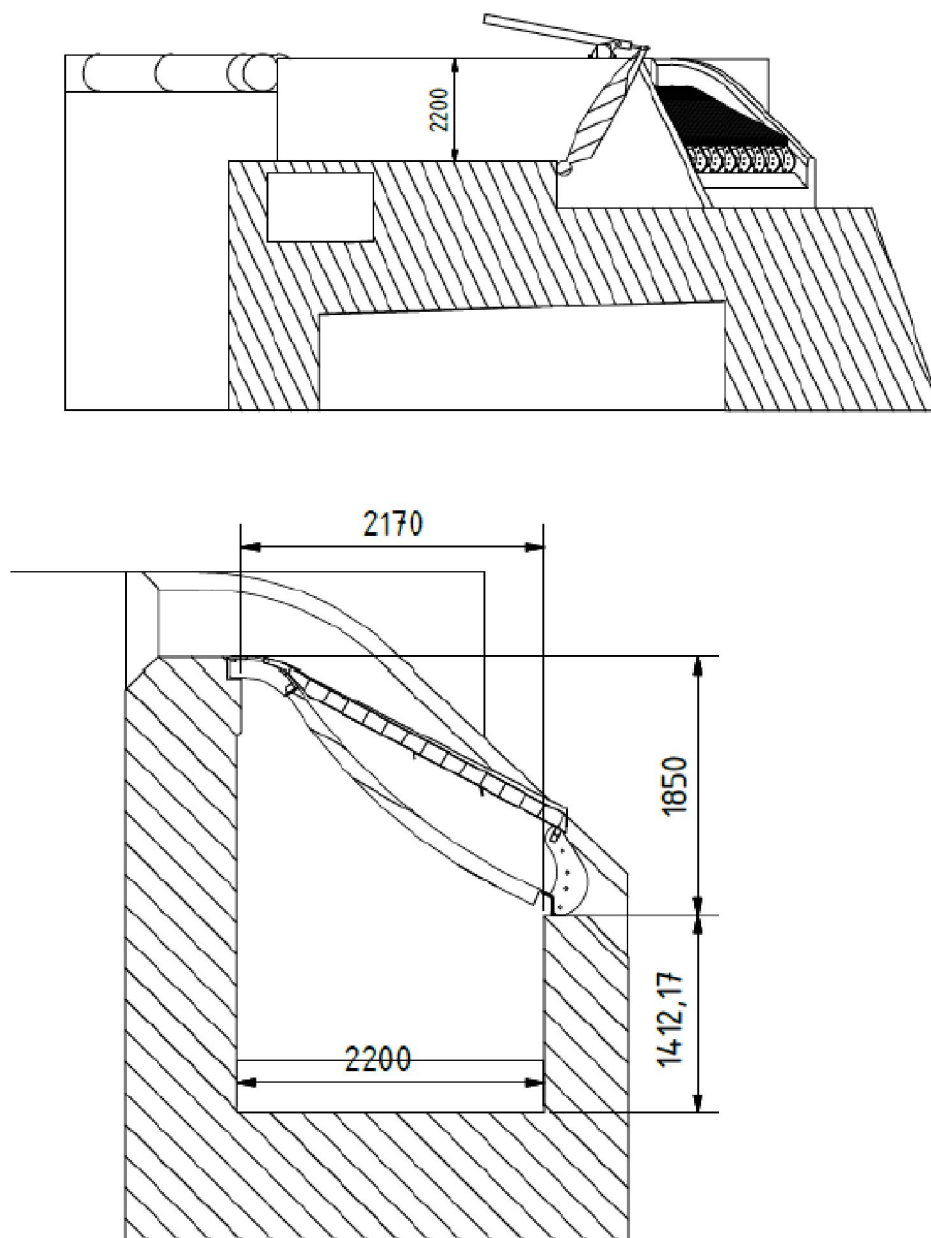
HØVEDKONTOR:
Byråsgveien 5
Postboks 6146 Etterstad
0602 Oslo

Telefon: 22 72 55 00
Telefax: 22 65 87 65

Giro: 8101.07.06084

Organisasjonsnummer:
NO 945757 290 MVA

www.dahl.no



Bjarte Skår

Brødrene Dahl as

HOVEDKONTOR:
Brynsengveien 5
Postboks 6146 Etterstad
0602 Oslo

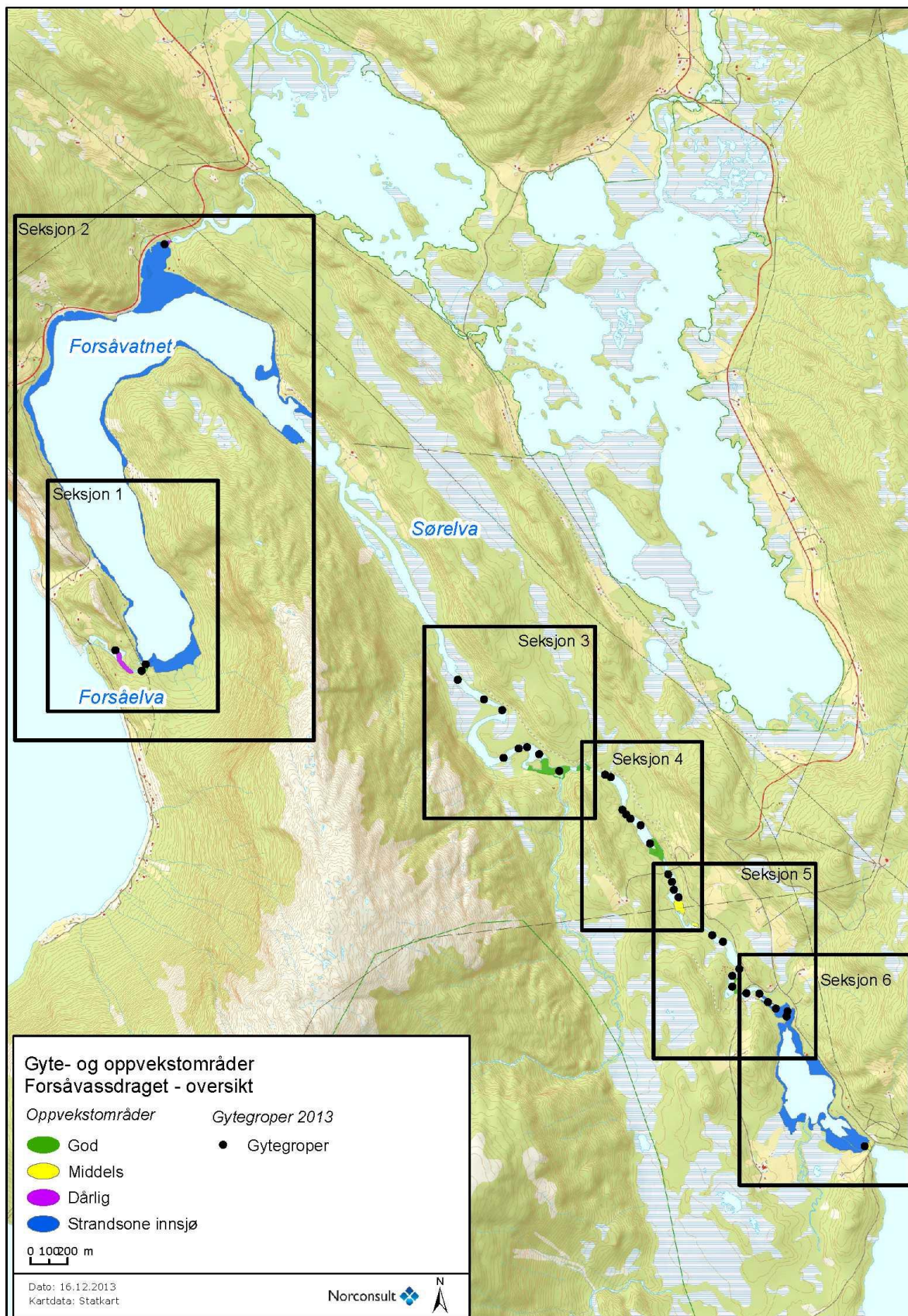
Telefon: 22 72 55 00
Telefaks: 22 65 87 65

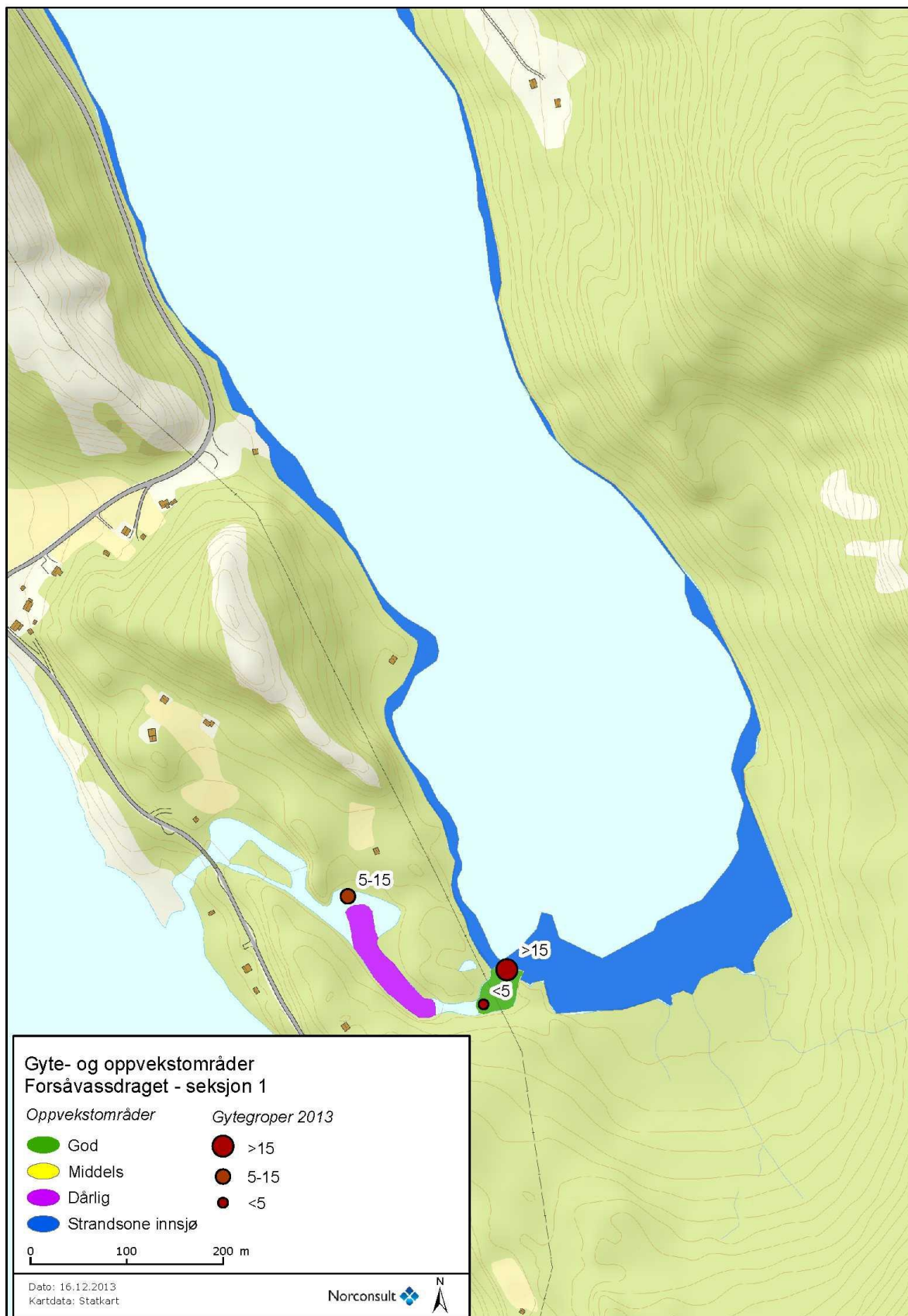
Giro: 8101.07.06084

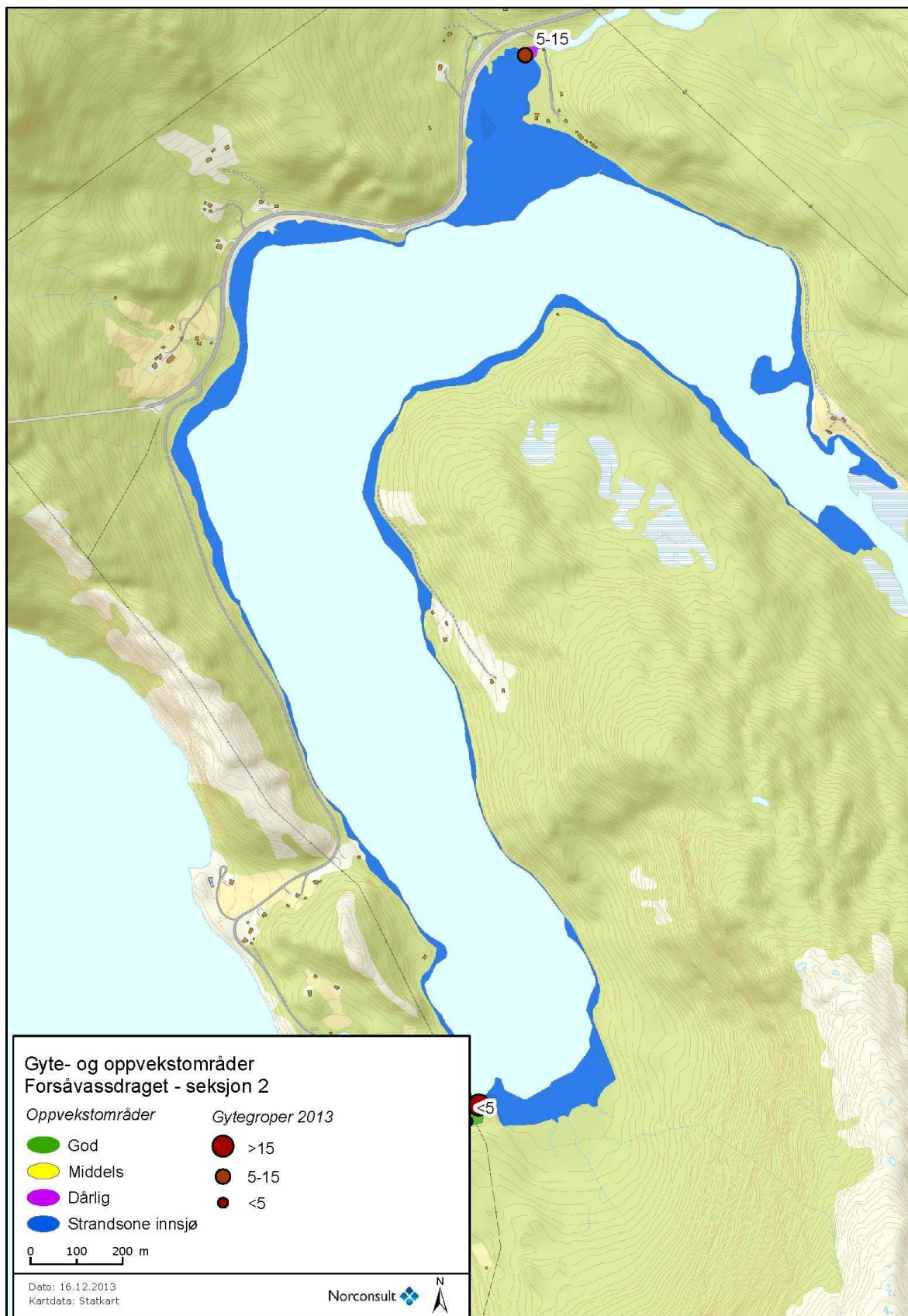
Organisasjonsnummer:
NO 945757 280 MVA

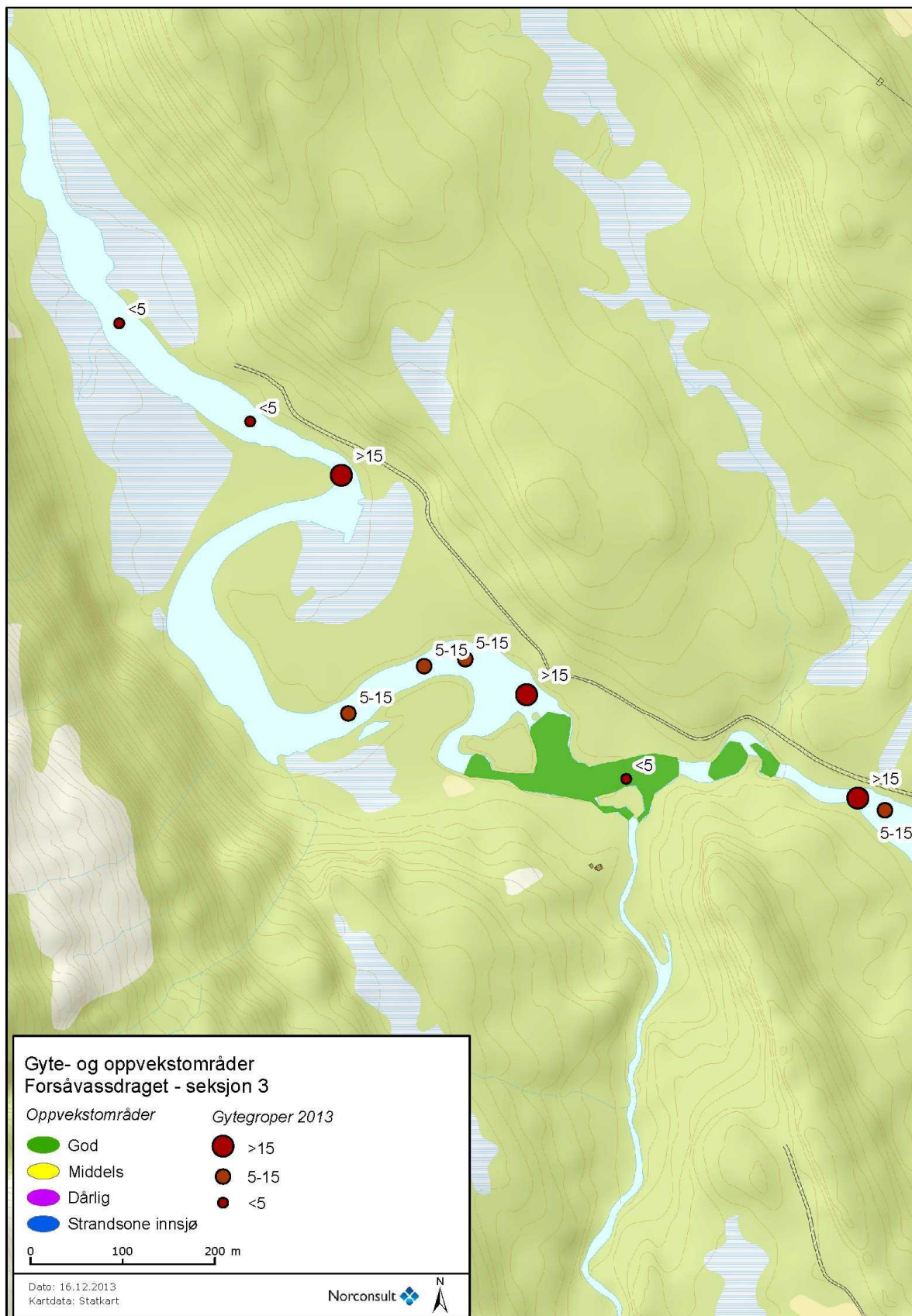
www.dahl.no

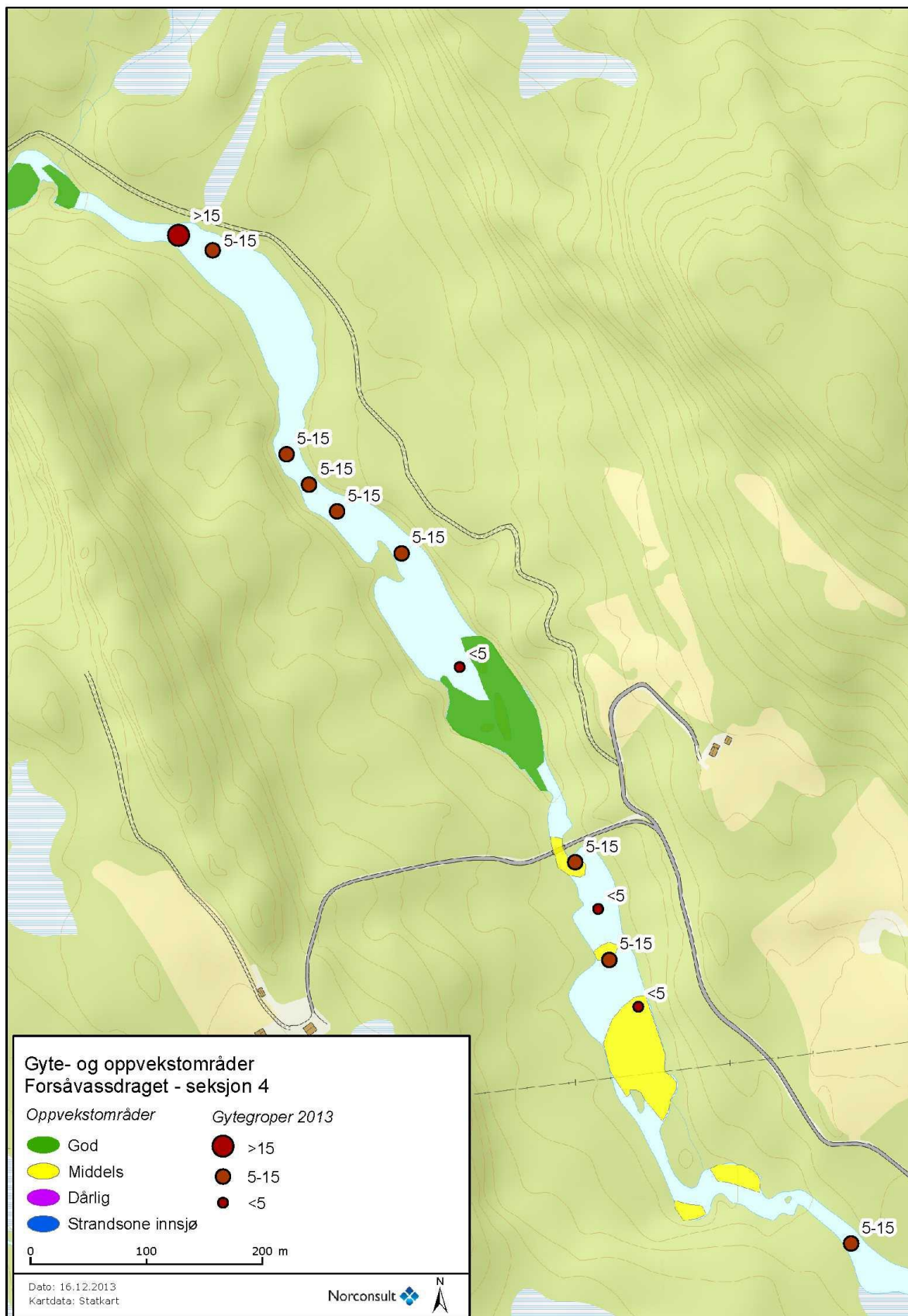
7 VEDLEGG 2 – FUNKSJONSOMRÅDER I FORSÅVASSDRAGET

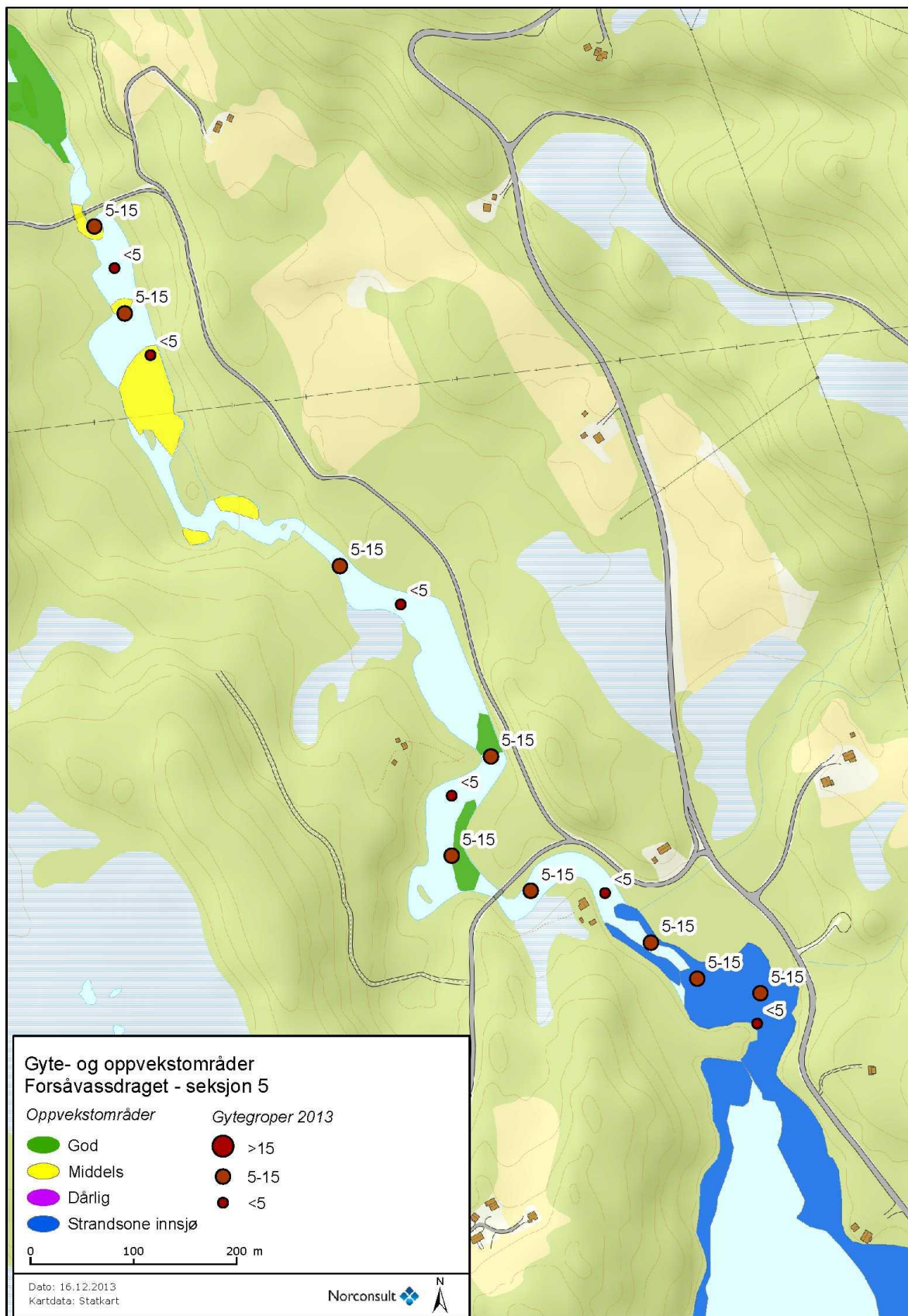


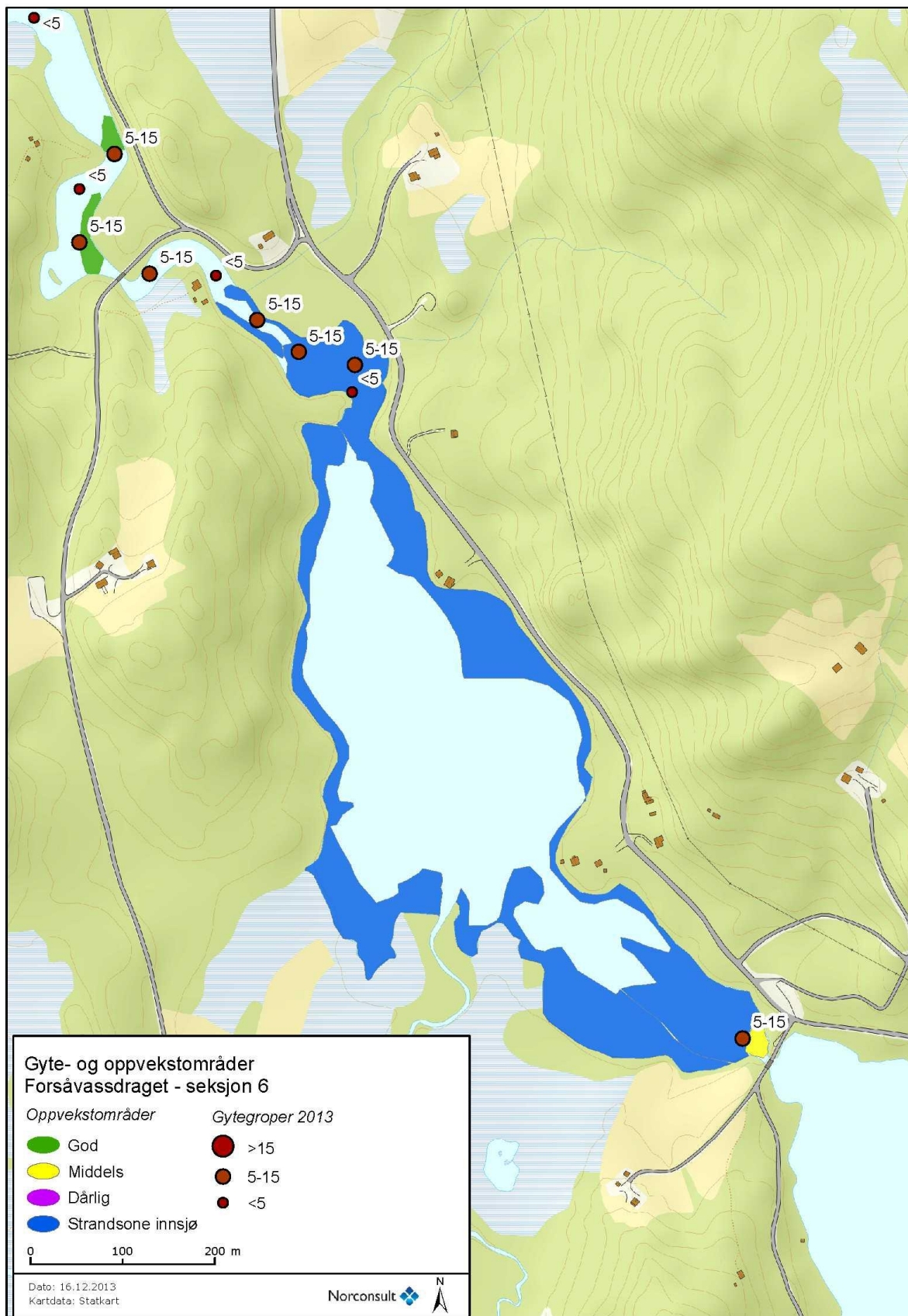












Vedlegg 10
Avtale Ballangen Energi AS Nett

Ballangen Energi AS Nett
Bjørkåsveien 69
8540 Ballangen

Avtale om tilknytning av Forsa kraft til 22 kv distribusjonsnett.

Ballangen energi AS produksjon og Forsa Settefisk AS planlegger utbygging av vannkraftanlegg og settefiskanlegg på Forsa i Ballangen Kommune.

Planlagt installert effekt kraftproduksjon, henholdsvis Settefisk (forbruk) er 3,5 MW og 0,5 MW.

Settefisk anlegget har et forbruk på ca 0,5 MW og avgang mot Tysfjord forbruker ca 0,7 MW i normalsituasjon.

Resterende produksjon ca 2,3 MW overføres mot Ballangen.

Anleggene tilknyttes eksisterende 22 kv linje.

Ved en driftsstans ved settefiskanlegget ser man behovet for å kunne overføre det meste av produksjonen gjennom 22 kv distribusjonsnett. Det er foretatt kartlegging av eksisterende nett og for å kunne håndtere dette må det utføres mindre forsterkninger på eksisterende nett.

Det legges kabel i veikant langs kommunal vei fra Forsafossen og tilknyttes til luftlinje ved skaret på Forsa.

Ballangen Energi AS avd Kraftproduksjon og Ballangen settefisk AS gis anledning til å knytte seg til 22 kv distribusjonsnett tilhørende Ballangen Energi AS avd Nett.

Det må påberegnes at de investeringskostnader som disse utbyggingene utløser vil fordeles etter en fordelingsnøkkel og belastes de forskjellige aktører/prosjekter.

Aksel Johansen Nettsjef
Ballangen Energi AS avd Nett
Bjørkåsveien 69
8540 Ballangen



Vedlegg 11

Avtale om tilgang til grunn

Ballangen Sjøfarm AS
Hekkelstrand
8540 Ballangen

Ballangen Energi AS produksjon
Bjørkåsveien 69
8540 Ballangen

Avtale om tilgang til grunn for etablering av Forsa kraft i Ballangen kommune

Ballangen Sjøfarm AS er eier av Gnr/Bnr 13/11 i Ballangen kommune. Ballangen Sjøfarm AS stiller seg positiv til at Ballangen Energi AS får tilgang til nødvendig areal i henhold til omsøkte planer for etablering av Forsa kraftverk med tilhørende installasjoner.

Ballangen 21.01.2014



Ottar Bakke
Ballangen Sjøfarm AS