

Konsekvensutredning for
Øystese kraftverk,
Kvam herad i Hordaland



Ferskvannssøkologi

R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS 1510



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Konsekvensutredning for Øystese kraftverk, Kvam herad i Hordaland.
Ferskvannssøkologi

FORFATTERE:

Steinar Kålås, Geir Helge Johnsen & Bjart Are Hellen

OPPDRAKSGIVER:

Multiconsult AS, postboks 265 Skøyen, 0213 Oslo

OPPDRAGET GITT:

April 2009

ARBEIDET UTFØRT:

2009-2011

RAPPORT DATO:

20. februar 2012

RAPPORT NR:

1510

SIDETALL:

38

ISBN NR:

ISBN 978-82-7658-892-7

EMNEORD:

- Vassdragsregulering
- Vannkvalitet
- Vanntemperatur
- Fisk og ferskvannsbologi

SUBJECT ITEMS:

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843 667 082-MVA
www.radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

Telefaks: 55 31 62 75

e-post: post@radgivende-biologer.no

Forsidefoto: Spor etter tidligere vassdragsreguleringer i Øysteseelva slik de så ut 2. august 2011

FORORD

Øystese kraftverk ønsker å utnytte nedre deler av fallet i Øystesevassdraget i Kvam herad i Hordaland fylke, til kraftproduksjon. Rådgivende Biologer AS har gjennomført en konsekvensutredning med omsyn på fagtema "Ferskvannøkologi", som omfatter "vanntemperatur", "vannkvalitet" og "fisk og ferskvannsbioologi" i forbindelse med den planlagte utbyggingen.

Utbygging av vannkraftverk med en årlig produksjon på over 40 GWh skal etter plan- og bygningslovens kap. VII-a og tilhørende forskrift av 01.04.2005 alltid konsekvensutredes. Hensikten med en slik utredning er å sørge for at hensynet til miljø, naturressurser og samfunn blir tatt i betraktning under forberedelsene av tiltaket, og eventuelt på hvilke vilkår tiltaket kan gjennomføres.

Denne rapporten skal dekke de krav som fremgår av utredningsprogrammet fra NVE, og skal sammen med de øvrige fagrapportene tjene som grunnlag for forvaltende myndighet når de skal fatte et vedtak om det kan gis konsesjon, og eventuelt på hvilke betingelser. Rapportene skal også bidra til en best mulig utforming og lokalisering av anlegget dersom prosjektet blir realisert.

Steinar Kålås og Bjart Are Hellen er cand.scient., og Geir Helge Johnsen er dr.philos., alle i ferskvannøkologi fra Universitetet i Bergen og alle med lang erfaring fra denne type arbeid og utredninger. Rådgivende Biologer AS har de siste årene utarbeidet mer enn 300 ulike konsekvensutredninger for store og små vasskraftprosjekt og andre vassdragstilknnyttede aktiviteter.

Vi vil takke medlemmer i Øystese jeger- og fiskarlag som har bidratt med opplysninger om vassdraget, og Kjetil Mork ved Multiconsult AS for et godt samarbeide underveis.

Rådgivende Biologer AS takker Multiconsult AS for oppdraget.

Bergen, 20. februar 2012.

INNHold

Forord	4
Innhold.....	4
Sammendrag	5
Øystese kraftverk.....	9
Utredningsprogram.....	11
Metode og datagrunnlag	12
Tiltaks- og influensområdet	16
Områdebeskrivelse og verddivurdering	17
Virkning og konsekvensvurderinger	30
Avbøtende tiltak	33
Behov for oppfølgende undersøkelser	34
Referanseliste	35
Vedleggstabeller.....	36

SAMMENDRAG

Kålås, S., G.H. Johnsen & B.A. Hellen 2012.

*Konsekvensutredning for Øystese kraftverk, Kvam herad i Hordaland.
Ferskvannssøkologi.*

Rådgivende Biologer AS, rapport 1510, 38 sider, ISBN 978-82-7658-892-7.

Øystese kraftverk ønsker å utnytte nedre deler av fallet i Øystesevassdraget i Kvam herad i Hordaland fylke, til kraftproduksjon. Rådgivende Biologer AS har gjennomført en konsekvensutredning med omsyn på fagtema "Ferskvannssøkologi", som omfatter "vanntemperatur", "vannkvalitet" og "fisk og ferskvannsbioologi" i forbindelse med den planlagte utbyggingen. Datagrunnlaget for vurderingene er "svært godt".

ØYSTESE KRAFTVERK

Øystese kraftverk vil nytte det 225 m høye fallet mellom inntak på kote 260 og kraftverk på kote 35 moh i Øystesevassdraget. Inntaket medfører etablering av en 15 da stor inntaksdam over Ørredalsfossen og 575 m nedenfor utløpet av Fitjadalsvatnet. Vannvei og kraftstasjon planlegges i fjell på vestsida av elva, og planlagt utløp blir ved Laksehølen helt øverst på anadrom strekning i Øysteseelva.

Kraftstasjonen vil få en installert effekt på 23,4 MW og midlere årlig produksjon på 63,1 GWh. Den maksimale slukeevnen er 12,0 m³/s og laveste driftsvannføring vil bli 0,72 m³/s. Det er planlagt slipp av minstevannføring forbi inntaket på 400 l/s i sommerhalvåret og 150 l/s i vinterhalvåret, tilsvarende 5-persentilene for årstidene. Det vil ikke bli effektkjøring ved kraftverket av hensyn til fisk nedstrøms utløpet.

OMRÅDEBESKRIVNING OG VERDIVURDERING FERSKVANNSSØKOLOGI

Øysteseelva (052.6A) er den om lag 3,5 km lange elven mellom Fitjadalsvatnet og Hardangerfjorden ved Øystese. Den nederste 900 m lange strekningen er lakseførende, og oppstrøms går elven dels i et gjel og er generelt vanskelig tilgjengelig. Vassdraget er ikke regulert, men det foreligger planer for å fraføre øvre deler av vassdraget mot BKKs kraftverk i Samnangervassdraget.

Øysteseelva har et nedbørfelt på 44,2 km² og en middelvannføring ved utløpet på 5 m³/s. De største flommene forekommer om høsten. Middelflom i vassdraget er beregnet å være 65 m³/s, 10-årsflom til 94 m³/s og 50-årsflom til 127 m³/s.

VANNKVALITET

Vannkvalitet er undersøkt vår og høst 2009 nederst i elva. Øysteseelva var da næringsfattig og tilsvarte tilstand I = "meget god" med hensyn på både innhold av fosfor og nitrogen. pH-verdiene er meget god med 6.28 og 6.52, innholdet av aluminium er lavt og syrenøytraliserende kapasitet er mellom 6 og 45 µekv/l. Dette tilsier at det ikke var noe omfattende forsuringsproblem i vassdraget.

VIKTIGE LOKALITETER, GYTE-, OPPVEKST- OG VANDRINGSTILFORHOLD

Den nederste strekningen på 900 m før utløp i fjorden har gyte- og oppvekstområder for laks og sjøaure beregnet til 12.500 m², og hele strekningen er bonitert. Teoretisk vil en slik elv kunne produsere mellom 20 og 25 smolt pr 100 m³, og med gode vannkvaliteter vil laks dominere med omtrent 70 %. Det betyr at Øysteseelva på anadrom strekning årlig har et maksimalt potensial for å produsere omtrent 2.500 smolt hvorav 1.750 er laks.

Fiske etter laks har vært stengt i vassdraget siden 1999, men siden 2008 er det fanget stamfisk og lagt ut befruktet rogn i regi av Øystese Jeger- og Fiskarlag oppstrøms anadrom strekning i elva. Direktoratet for naturforvaltning benytter kategorien "ikke selvreproduserende bestand" for laks, noe som tilskrives at en er usikker på opphavet til laksen i elva.

RØDLISTEDE ARTER

Det er ikke observert rødlistearter av bunndyr eller elvemusling i Øysteseelva. Det er heller ikke observert ål ved de foretatte undersøkelser, men ål har full anledning til å vandre opp i vassdraget og utnytte den anadrome strekningen. Det er ikke sannsynlig at ål kan vandre forbi anadromt hinder. Ål er derfor vurdert å kunne forekomme i Øysteseelva.

FISK OG FERSKVANNSBIOLOGI

En bunndyrprøve øverst på anadrom strekning fra våren 2009 påviste vanlig forekommende arter, og med forekomst av *Baëtis rhodani* blir forsuringsindeks I = 1,0. Det var også forekomst av en del forsuringsstolerante steinfluer, slik at forsuringsindeks II = 0,88, noe som indikerer en svak forsuringspåvirkning. Med hensyn på organisk belastning fikk prøvene ASTP-verdi lik 5,7 som tilsvarer den økologiske tilstandsklassen "moderat",- men kun basert på en prøve kan ikke dette vektlegges.

Anadrom strekning ble undersøkt på tre steder 12. november 2009, og totalt ble 50 laks og 65 aure fanget ved kvantitativt elektrofiske. Gjennomsnittlig estimert tetthet var 20 laks og 26 aure/100 m². Av disse var det 50 presmolt, fordelt på 20 laks og 30 aure, og estimert presmolttetthet var 18/100 m², noe under antatt potensiale for elven. Det ble ikke observert andre fiskearter under elektrofisket.

Både området for inntak og et område på strekningen mellom inntak og utslippet er undersøkt. Tetthet av aure ble begge steder vurdert å være innenfor de normale variasjoner en skal forvente på slike strekninger. Ingen andre fiskearter ble påvist ved fisket. Fitjadalsvatnet har en tett bestand av aure.

VIRKNING OG KONSEKVENS FERSKVANNSØKOLOGI

VIRKNINGER AV 0-ALTERNATIV; INGEN UTBYGGING

Klimatiske modeller tilsier at temperaturen i området vil øke med inntil 3,5 grader de neste 60 år. Nedbørsmengden vil øke med 5 til 20 %, noe som særlig vil gi økt vinteravrenning. Tiden med snødekke vil kunne bli omtrent 3 måneder kortere enn i dag, noe som vil føre til kortere snøsmeltingsperiode og mindre sommeravrenning. Temperaturen i vannet vil sannsynligvis øke, og dette vil påvirke organismene i elven. Produksjon og biomasse på lavere trofiske nivåer vil øke, og dette vil i sin tur påvirke organismer på høyere trofiske nivåer.

Reduserte utslipp av svovel i Europa har medført at konsentrasjonene av sulfat i nedbør i Norge har avtatt med 63-87 % fra 1980 til 2010. Følgen av dette er bedret vannkvalitet med mindre surhet (økt pH), bedret syrenøytraliserende kapasitet (ANC), og nedgang i uorganisk (giftig) aluminium. Videre er det observert en bedring i det akvatiske miljøet med gjenhenting av bunndyr- og krepsdyrsamfunn og bedret rekruttering hos fisk. Denne utviklingen ventes å fortsette de nærmeste årene, men i avtakende tempo. Det er imidlertid ventet en stadig reduksjon i variasjonen i vannkvalitet, ved at risiko for særlig sure perioder med surstøt fra sjøsaltepisoder vil avta i årene som kommer.

VIRKNINGER I ANLEGGSEFASEN

I forbindelse med arbeidet med inntaksdammen vil det bli noe avrenning fra graving, sprengning og støping. Ved sprengning av avløpstunnelen kan det påventes en del avrenning av steinstøv og sprengstoffrester. Det er planlagt massedeponi langs vassdraget, og her må avrenning til vassdraget hindres fra både anleggsområdet og deponi.

VIRKNINGER VED DRIFTSFASEN

Øystese kraftverk vil være et elvekraftverk, uten særlig magasin ved inntaket, der vannet slippes ut igjen på elvsterkningen nedstrøms kraftverket. Virkninger er her vurdert for fisk og ferskvannsbiologi på de ulike berørte strekningene.

Etablering av inntaksdam i utløpselva fra Fitjavatnet vil i liten grad påvirke aurebestanden i innsjøen oppstrøms, der rekrutteringen i dag er meget god. Oppvekstforhold for fisk på strekningen vil heller ikke bli endret, men forholdene for øvrige ferskvannsorganismer vil bli noe endret ved at vannhastigheten blir redusert. Det er ikke sannsynlig at det er mye fisk som i dag slipper seg ned Ørredalsfossen, og konsekvensen av at noe fisk kan gå i inntaket til kraftverket ansees å være ubetydelig.

Fraføring av vann fra Øysteseelva kan føre til at grunnvannet får større påvirkning på restvannføringen, som kan gi jevnere tempertur gjennom døgnet, spesielt vår og sommer. Redusert vannføring vil kunne påvirke produksjonsvilkårene på elvestrekningen, men foreslåtte slipp av minstevannføring på 400 l/s om sommeren og 150 l/s om vinteren ansees som tilstrekkelig til å opprettholde både den biologiske produksjonen og sikre et biologiske mangfoldet, siden vanndekningen på strekningen i liten grad påvirkes.

Utløp fra planlagt kraftverk ligger ovenfor Laksehølen øverst på anadrom strekning. Nedstrøms avløpet vil elvevannet i snitt bli noe kaldere sammenlignet med i dag, og det gjelder særlig perioder med moderat til liten vannføring. Det er ikke ventet at dette skal ha betydning for rekrutteringen av lakseyngel, men kan gi marginalt redusert tilvekst for laks og sjøaureunger.

SAMLET OVERSIKT OVER VERDI, VIRKNING OG KONSEKVENNS

Øystese kraftverk er vurdert å ha små negative virkninger for fisk og ferskvannsökologi, og med små verdier oppom anadrom strekning, blir det ubetydelige (0) konsekvenser. På anadrom strekning vil det bli små virkninger og liten negativ (-) konsekvens (**tabell 1**).

Tabell 1. Oppsummering av verdier, virkninger og konsekvenser for Øystese kraftverk.

Tema/Område	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Verdifulle lokaliteter									
Ikke-anadrom	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Ubetydelig (0)
Anadrom strekning	----- -----		▲	----- ----- ----- -----		▲			Liten negativ (-)
Fisk og ferskvannsorganismer									
Ikke-anadrom	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Ubetydelig (0)
Anadrom strekning	----- -----		▲	----- ----- ----- -----		▲			Liten negativ (-)
Rødlistearter									
Ikke-anadrom	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Ubetydelig (0)
Anadrom strekning	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Ubetydelig (0)

SAMLET VIRKNING

Det foregår samtidig utredning av overføring av øvre deler av Øystesevassdraget til BKK sine anlegg i Samnangervassdraget. Dette vil i seg selv berøre nedre deler av vassdraget ved at deler av vannføringen blir fjernet. Mellom inntak og utløp for Øystese kraftverk vil dette redusere største flomvannføringer, og perioder med minstevannføring blir sannsynligvis forlenget. Dette vil ikke ha noen konsekvens for fisk og ferskvannsbiologi på strekningen mellom inntak og utløp. På lakseførende strekning vil vannføringen bli redusert tilsvarende som omfanget av de øvre overføringene. Det medfører ingen sumvirkning med Øystese kraftverk, siden dette kraftverket slipper sitt driftsvann tilbake øverst på anadrom strekning uansett. Eventuelle virkninger på anadrom strekning tilskrives da i sin helhet de øvre fraføringene, som utredes isolert sett.

AVBØTENDE TILTAK

Siden det er planlagt massedeponi langs vassdraget oppstrøms anadrom strekning, må det etableres avskjærende grøfter for å hindre tilrenning av sprengsteinstøv og sprengstoffrester til vassdraget i anleggsfasen. Det samme gjelder for tilsvarende tilførsler fra anleggsområdet og tunneldriving.

I forbindelse med denne utbyggingen er det skissert et slipp av minstevannføring fra inntaket på henholdsvis 400 og 150 l/s for sommer og vinterhalvåret. Denne minstevannføringen vil langt på vei sikre fisk og ferskvannsbiologi i elven.

Det er også planlagt forbislippingsventil i kraftstasjonen for å hindre at stans i kraftverk ved brå driftsutfall skal føre til raske vannstandsendringer på anadrom strekning. Dimensjonering av forbislippingsventil er antydning til 3 m³/s i en halvtime og 1,5 m³/s en neste halvtime etter driftsstans.

Det foregår fiskekultivering med eggplanting i det gamle vannverksinntaket ovenfor anadrom strekning. Vannføring dit må sikres ved fraføring av vann på denne strekningen.

BEHOV FOR NYE ELLER OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

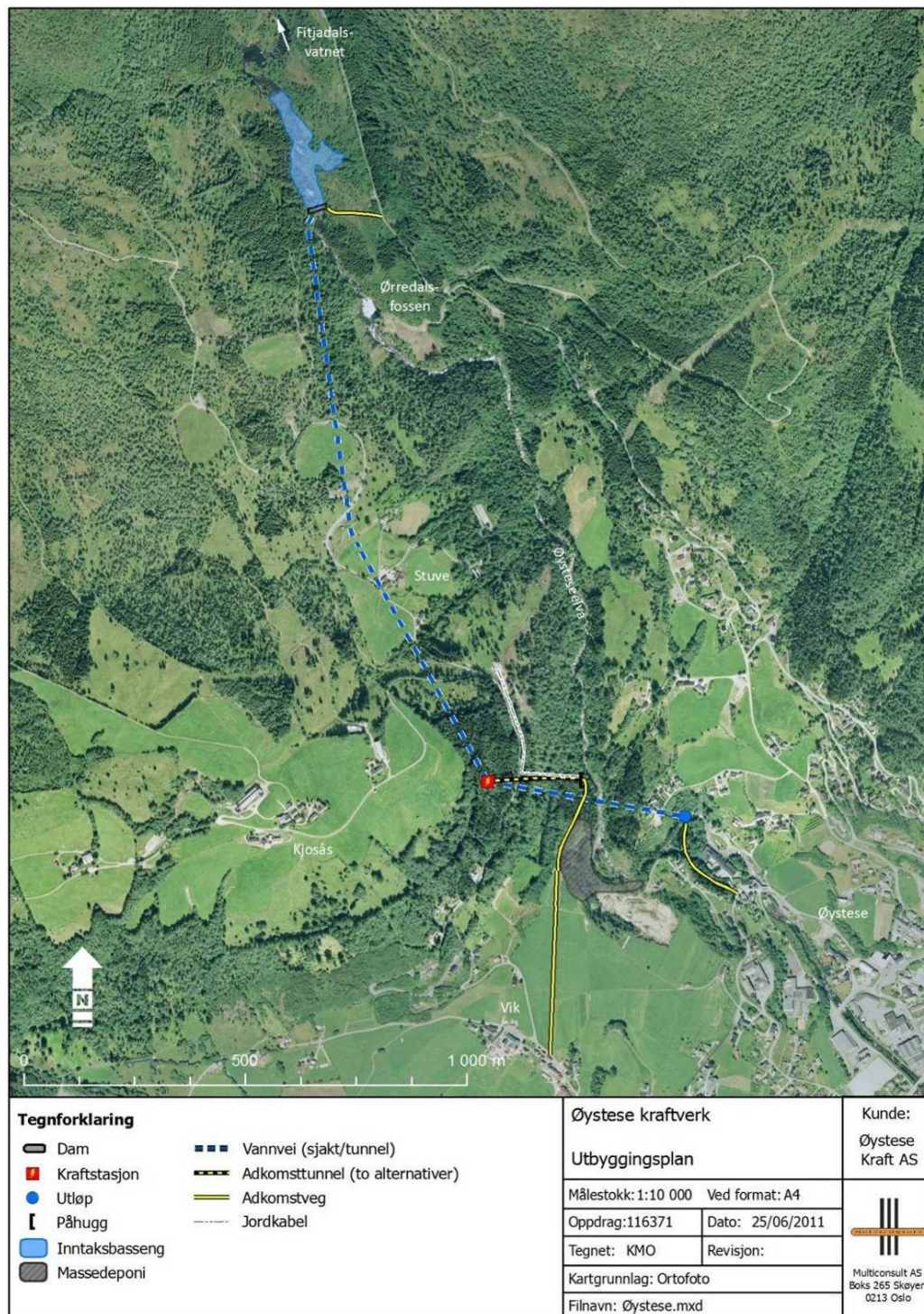
For fagtema "Ferskvannøkologi" ansees det ikke å være behov for ytterligere undersøkelser for å kunne ta stilling til søknaden om utbygging som beskrevet i denne rapport.

Ved arbeid i og ved vassdrag, samt etablering av massedeponi, bør det etableres et program for overvåking av vannkvaliteten, med fokus på turbiditet og nitrogenforbindelser. Jevnlige prøver med hurtige analysesvar vil gi muligheter for å iverksatte tiltak dersom verdiene nærmer seg kritisk nivå.

Det er ikke behov for overvåking av biologiske forhold på den fraførte strekningen mellom inntak og avløp, men overvåking av fisk på anadrom strekning bør skje jevnlig.

ØYSTESE KRAFTVERK

Øystese Kraft AS planlegger å utnytte de nedre 255 m av fallet i Øystesevassdraget, med inntak nedstrøms Fitjadalsvatnet og utløp fra kraftverk øverst på anadrom strekning (**figur 1**).



Figur 1. Utbyggingsplanene for Øystese kraftverk, med inntaksdam, vannvei og kraftverk

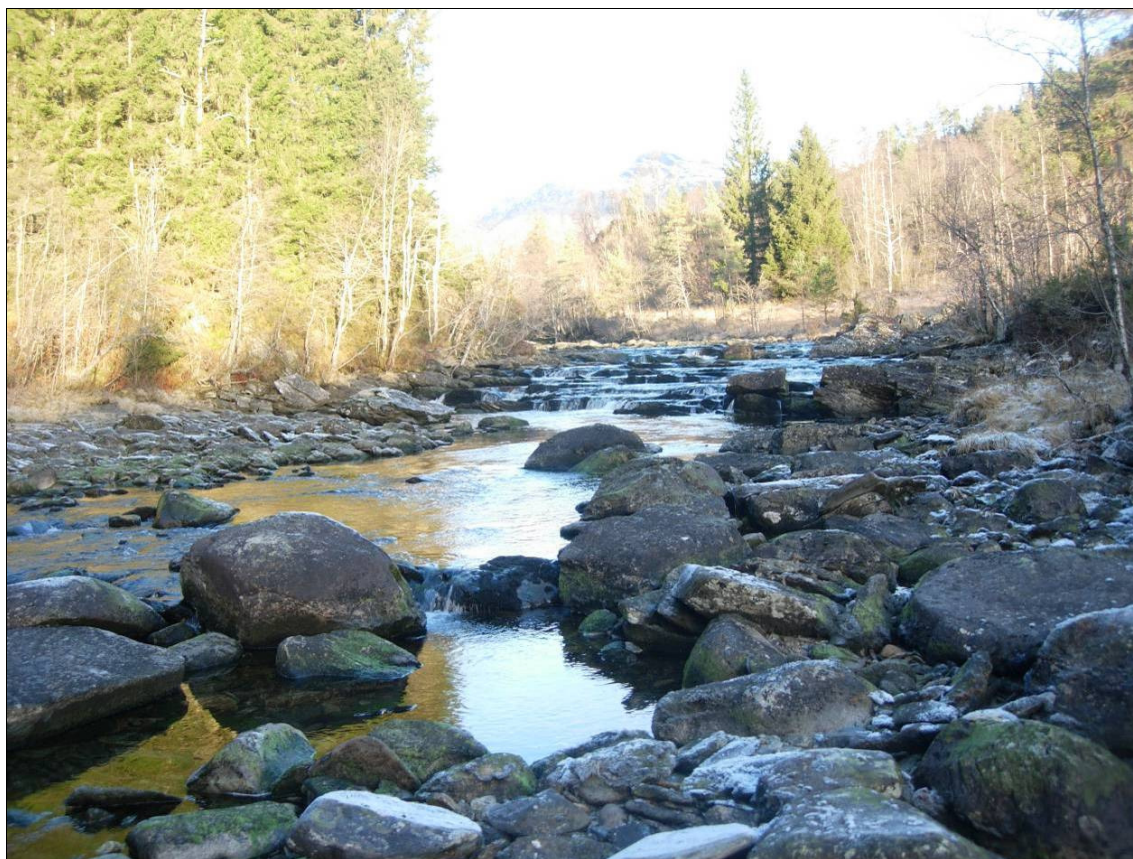
Utbyggingen innebærer bygging av dam og inntak i Øysteseelva mellom Ørredalsfossen og Fitjadalsvatnet. Dammen vil heve vannstanden i elva fra ca. kote 254 til ca. kote 260, og medføre at det dannes et inntaksbasseng på ca. 15 dekar (**figur 1**). Inntaksdammen vil omfatte elvestrekningen mellom 300 og 575 m nedstrøms utløpet fra Fitjadalsvatnet.

Fra inntaket vil vannet bli ledet gjennom en bratt sjakt og ned på overføringstunnelen til kraftstasjonen. Brutto fallhøyde blir 225 m. Både vannvei og kraftstasjonen er planlagt i fjell på vestsida av elva, med utløpstunnel og utløp til Laksehølen helt øverst på anadrom strekning i Øysteseelva.

Kraftstasjonen vil ligge med utløp på kote 35 moh., og få en installert effekt på 23,4 MW. Den maksimale slukeevnen er satt til 2,5 ganger middelvannføringen, eller 12,0 m³/s. Laveste driftsvannføring ved kraftverket vil bli 0,72 m³/s.

Det er planlagt slipp av minstevannføring på 400 l/s i sommerhalvåret og 150 l/s i vinterhalvåret til den berørte elvestrekningen, tilsvarende 5-persentilene for henholdsvis sommer- og vinterhalvåret. Alminnelig lavvannføring ved inntaket er 185 l/s. Effektkjøring av kraftverket er ikke aktuelt av hensyn til anadrom fisk i nedre del av elva. Det planlegges forbislippingsventil i kraftverket for å avdempe nedstrøms vannføringen ved brå driftsutfall i stasjonen.

Produksjonen er beregnet til ca. 63,1 GWh pr år, fordelt på 29,1 GWh (46 %) i vinterhalvåret og 34,0 GWh (54 %) i sommerhalvåret. Kraftverket vil bli koblet til eksisterende transformatorstasjon ved vegkrysset mellom Stuve og Kjosås ved hjelp av en ca. 380 m lang 22 kV jordkabel. Videre vil det være behov for en ny 22 kV jordkabel/luftlinje opp til dammen. Denne blir ca 1280 m lang, hvorav jordkabel utgjør ca 1100 m mens luftlinje utgjør de resterende 170 m.



Figur 2. Inntaksområdet ved lav vannføring.

UTREDNINGSPROGRAM

I utredningsprogrammet fra NVE datert 11. mai 2011 står følgende for denne konsekvensvurderingen:

Naturtyper og ferskvannslokaliteter

Verdifulle naturtyper, inkludert ferskvannslokaliteter, skal kartlegges og fotodokumenteres etter metodikken i DN-håndbok 13 (Kartlegging av naturtyper - verdisetting av biologisk mangfold) og DNhåndbok 15 (Kartlegging av ferskvannslokaliteter).

Konsekvenser av tiltaket for naturtyper eller ferskvannslokaliteter skal utredes for anleggs- og driftsfasen.

Fisk

Undersøkelsene skal gi en oversikt over hvilke arter som finnes på berørte elvestrekninger og i aktuelle innsjøer. Røddlistede arter, arter som omfattes av DN's handlingsplaner (for eksempel ål), anadrome fiskearter, storørretstammer og arter av betydning for yrkes- og rekreasjonsfiske skal gis en nærmere beskrivelse.

Det skal gis en vurdering av gyte-, oppvekst- og vandringsforhold på alle relevante elve- og innsjøarealer. Viktige gyte- og oppvekstområder skal avmerkes på kart. Det skal også gis en vurdering av tiltakets betydning for anadrome fiskearter nederst i Øystesevassdraget, samt for rognplantingen som utføres i den del av elva som blir berørt av tiltaket.

Fiskebestandene skal beskrives med hensyn på artssammensetning, alderssammensetning, rekruttering, ernæring, vekstforhold og kvalitet.

Eksisterende data kan benyttes dersom de er gjennomført med relevant metodikk, og er av nyere dato. Lokalkunnskap og resultater fra tidligere undersøkelser skal inngå i kunnskapsgrunnlaget.

Konsekvensene av utbyggingen for fisk i berørte elver og innsjøer skal utredes for anleggs- og driftsfasen med vekt på eventuelle røddlistede arter, arter som omfattes av DN's handlingsplaner (for eksempel ål), arter av betydning for yrkes- og rekreasjonsfiske og storørretstammer. Fare for gassovermetning og fiskedød på strekninger nedstrøms kraftverket skal vurderes.

Aktuelle avbøtende tiltak som skal vurderes er minstevannføring og eventuelle biotopforbedrende tiltak. På elvestrekninger der viktige gyte- og oppvekstområder for fisk berøres, skal installering av omløpsventil i planlagte kraftverk vurderes. Dersom inngrepene forventes å skape vandringshindres skal aktuelle avbøtende tiltak vurderes.

Aktuell metodikk for elektrofiske og garnfiske skal hovedsakelig følge gjeldende norske standarder, men kan til en viss grad tilpasses prosjektets størrelse og omfang. Eventuelle avvik i metodikk i forhold til gjeldende standarder beskrives og begrunnes.

Utredningene for fisk skal ses i sammenheng med fagtemaet ferskvannsbibliologi.

Ferskvannsbibliologi

Det skal gis en enkel beskrivelse av bunndyrsamfunnet i berørte elver og vann med fokus på mengde, artsfordeling og dominansforhold. Forekomst av eventuelle røddlistede arter, dyregrupper/arte som er viktige næringsdyr for fisk og arter som omfattes av DN's handlingsplaner skal vektlegges.

Det skal undersøkes om elvemusling forekommer i noen av de vassdragsavsnittene som inngår i prosjektområdet. Risikoen for uønsket spredning av arter skal utredes.

Tiltakets konsekvenser for bunndyr og dyreplankton skal utredes for anleggs- og driftsfasen. Det skal gis et anslag på størrelsen av produksjonsarealene som ventes å gå tapt og hvor mye som eventuelt forblir intakt eller mindre påvirket.

Aktuell metodikk for innsamling av bunndyr og dyreplankton skal hovedsakelig følge gjeldende norske standarder, men kan til en viss grad tilpasses prosjektets størrelse og omfang.

Utredningene for ferskvannsbibliologi skal ses i sammenheng med fagtemaet fisk.

METODE OG DATAGRUNNLAG

DATAINNSAMLING / DATAGRUNNLAG

Konsekvensvurderingen baserer seg på undersøkelser av elvens morfologi, fiskebestander og bunndyr, vannkvalitet i vassdraget, temperaturmålinger og analyser av det innsamlede materialet. Det er tidligere foretatt en enkel undersøkelse av ungfiskbestanden i elven (Johnsen mfl. 1996), og det er gjennomført gytefisktellinger i perioden 2004-2006 (Skoglund mfl. 2009).

VANNTEMPERATUR

Det er utført logging av temperatur øverst på lakseførende strekning i Øysteseelva i perioden mai 2009 til starten av august 2011 med temperaturlogger av type Dickson HT 100. Temperaturen ble logget med 1,5 timers mellomrom.

VANNKVALITET

Undersøkelsesprogrammet omfatter analyser av vannprøver fra Øysteseelva. Det er samlet inn vannprøve i mai og november 2009. Vannkvalitetens beskaffenhet med tanke på forsuring er også vurdert med basis i bunndyrssamfunnet.

Vannprøvene fra vassdragene er analysert for forsuringsparametre og næringsrikhet. Dette danner grunnlag for vurdering av mulige endringer i forsuringsvannkvaliteter ved flytting/fracøring av vann, det vil kunne beskrive vassdragenes resipientforhold og virkning av fracøring, samt beskrive brukskvaliteter.

BUNNDYR

Det ble samlet inn roteprøver som ble analysert for forekomster av ulike bunndyr våren 2009. Prøvene ble samlet inn i øvre del av lakseførende strekning med bunndyrhov, konservert på etanol og sendt til LFI-Universitetet i Oslo for videre analyser. Her ble prøven sortert og artsbestemt med hensyn på vårfluer, steinfluer og døgnfluer, mens resten ble gjort opp til hovedgruppe. Dette danner grunnlag for vurdering av biologisk mangfold i elven og for en fastsetting av forsuringsindeks I & II og ASTP – indeks. For detaljer om indeksering av vannkvalitet basert på bunndyr vises til Vanndirektivets klassifiseringsveileder.

FISKEUNDERSØKELSER

Tetthetsestimering ble utført med elektrisk fiskeapparat ved tre gangers overfiske på tre stasjoner områder, med et samlet areal på 250 m², på den lakseførende strekningen den 12. november 2009. Ovenfor det anadrome strekningen ble det elektrofisket på to stasjoner med et samlet areal på 350 m² (**tabell 2**). En standardisert metode som gir tetthetsestimat for fisk ble brukt på lakseførende del av elven (Bohlin mfl. 1989). Stasjon 1 var plassert ca 150 m oppstrøms nederste bro, stasjon 2 130 m oppstrøms nest nederste bro og stasjon 3 130 m oppstrøms tredje nederste bro. Det var pent kaldt vær, lav vannføring og gode forhold for undersøkelsen. Vanntemperaturen var ca 2 °C.

Fisk fanget på den anadrome strekningen ble tatt med og artsbestemt, lengdemålt og veid, og alderen ble bestemt ved analyser av otolitter (ørestein) og/eller skjell. Kjønn og kjønnsmodning ble bestemt. Dersom konfidensintervallet overstiger 75 % av tetthetsestimatet, regner vi at fangsten utgjør 87,5 % av antallet fisk på det overfisket området. Fisk som ble fanget ovenfor den anadrome strekningen ble dels tatt med til laboratoriet for videre analyser, dels lengdemålt og satt tilbake i elven.

Presmolttetthet er et mål på hvor mye fisk som går ut som smolt påfølgende vår. Smoltstørrelse, og dermed også presmoltstørrelse, er korrelert til vekst. Ved raskere vekst vil fiskens størrelse som smolt være mindre. Presmolt er definert som: Årgammel fisk (0+) som er 9 cm eller større, ett år gammel

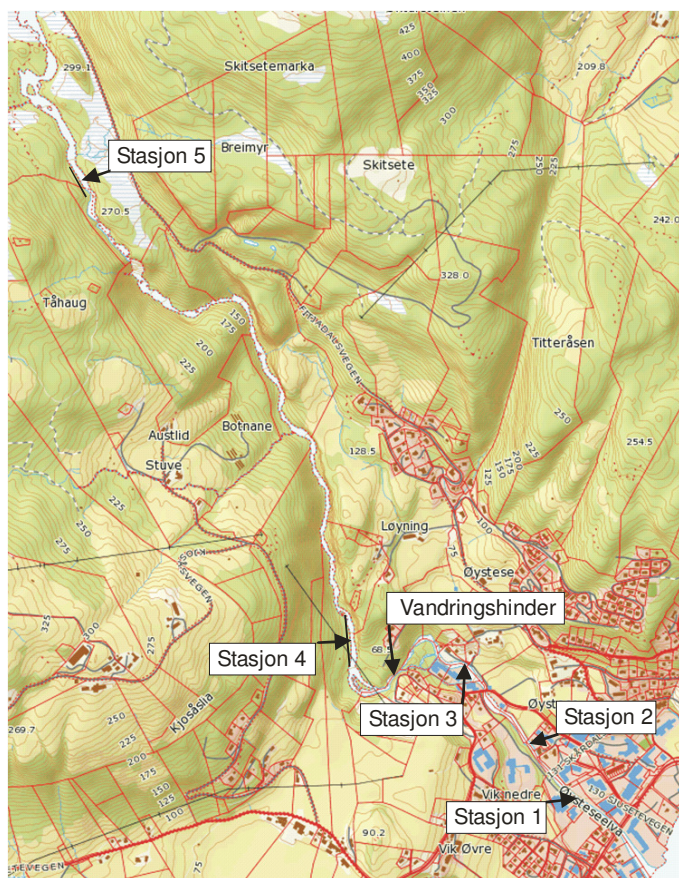
fisk (1+) som er 10 cm og større; to år gammel fisk (2+) som er 11 cm og større; fisk som er tre år og eldre og som er 12 cm og større. Aure som er større enn 16 cm blir regnet som elveaure og blir ikke inkludert. Presmolttetthet blir regnet ut som estimat etter standard metode ved elektrofiske (Bohlin mfl. 1989), og relatert til en generell sammenheng mellom tetthet av presmolt og gjennomsnittlig vannføring for året, eller i perioden mai - juli dersom det finnes vannføringsmålinger fra denne perioden (Sægrov mfl. 2001, Sægrov & Hellen 2004).

I vedleggstabellene er det beregnet tetthet av enkelte årsklasser og totaltettheter. Her er ikke alltid summen av tettheten lik totaltetthet. Grunnen til dette er at tettheten er estimert ved en modell som gir gjennomsnittlig tetthet og feilgrenser for hver enkelt årsklasse. Summen av gjennomsnittene til disse estimatene trenger ikke være lik gjennomsnittlig totalestimat.

Tabell 2. Oversikt over stasjonsnettet for elektrofisket 14. november 2009. Stasjon 1 - 3 er på lakseførende strekning, mens stasjon 4 og 5 er ovenfor lakseførende strekning.

Stasjon	Plassering (UTM WGS 84)	Overfisket areal (m ²)	Dyp (cm)	Beskrivelse
1	32 V 345551 6697782	100	0-30	Stein, grus og litt sand, rolig strøm, litt mose
2	32 V 345418 6697967	100	0-30	Stein og litt grus, rolig strøm, lite begroing
3	32 V 0345187 6698170	50	0-40	Stein, grus og sand, rolig strøm, lite begroing
4	32 V 344907 6698270	200	10-50	Blokk og stein, rolig strøm, god kontroll
5	32 V 344107 6699623	150	10-40	Stein, sva og litt grus, rolig strøm, litt mose

Figur 3. Kart over prøvetakingsstedene 1-5 for elektrofiske. Temperaturlogging, bunndyr og vannprøver er alle tatt ved stasjon 3.



BONITERING AV ANADROM DEL

Den anadrome strekningen ble bonitert med henblikk på fysiske forhold med spesiell vekt på vannhastighet, vann dybde, bunns substrat og gyteområder 2. august 2011. Basert på skjønnsmessige vurderinger av ble vannhastigheten plassert i en av de fem kategoriene:

- 1) Stritt stryk - vannhastighet > 1 m/s, betydelig fallgradient
- 2) Moderat stryk - liten fallgradient, hastighet 0,5 - 1 m/s
- 3) Sakteflytende/rolig - lav vannhastighet 0,2 - 0,5 m/s
- 4) Stillestående - vannhastighet 0 - 0,2 m/s

Vanddypet ble skjønnsmessig vurdert og delt i grunnere enn 50 cm, 50-150 cm og dypere enn 150 cm. Større områder som ikke var vanndekt (tørrfallsområder) ble også registrert.

Bunns substratet ble delt inn i fem kategorier og ble basert på en modifisert Wentworth skala:

- 1) Finsubstrat - fin grus, sand, silt, leire med partikkelstørrelse < 2 cm
- 2) Grus - Partikkelstørrelse 2-16 cm
- 3) Stein - Partikkelstørrelse 16-35 cm
- 4) Stor stein og blokk - Partikkelstørrelse > 35 cm
- 5) Bart fjell

Større potensielle gyteområder ble markert.

VURDERING AV VERDIER OG KONSEKVENSER

Denne konsekvensutredningen er basert på en "standardisert" og systematisk tretrinns prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve, og følger metoden i "Håndbok 140 Konsekvensanalyser" (Statens vegvesen 2006).

TRINN 1: REGISTRERING OG VURDERING AV VERDI

Her beskrives og vurderes områdets karaktertrekk og verdier innenfor hvert enkelt fagområde så objektivt som mulig. I **tabell 3** er det gitt en oversikt over hvordan verdisettingen for de ulike temaene er utført. Med verdi menes en vurdering av hvor verdifullt et område eller miljø er med utgangspunkt i nasjonale mål innenfor det enkelte fagtema. Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempel under):

Verdi		
Liten	Middels	Stor
----- -----		
▲		

Tabell 3. Kriterier for verdisetting av de ulike fagtemaene.

Tema	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
AKVATISK MILJØ			
Verdifulle lokaliteter Kilde: DN-håndbok 15	▪ Ferskvannslokaliteter med verdi A (svært viktig)	▪ Ferskvannslokaliteter med verdi B (viktig)	▪ Andre områder
Fisk og ferskvannsorganismer Kilde: DN-håndbok 15	DN-håndbok 15 ligger til grunn, men i praksis er det nesten utelukkende verdien for fisk som blir vurdert her.		
Rødlistearter Kilde: NVE-veileder 3-2009	▪ Leveområder for arter i de tre strengeste kategoriene på nasjonal rødliste: Kritisk truet (CR) og sterkt truet (EN) ▪ Områder med forekomst av flere rødlistearter ▪ Arter på Bern liste II og Bonn liste I	▪ Leveområder for arter i de laveste kategoriene på nasjonal rødliste: Sårbar (VU), nær truet, (NT) og datamangel (DD)	▪ Andre leveområder ▪ Leveområder for arter i kategorien NT på den nasjonale rødlisten, men som fremdeles er vanlige
VANNKVALITET	▪ Vannkvalitet vurderes etter vanddirektivet og/eller SFT veileder 97:04		

TRINN 2: TILTAKETS VIRKNING

Med virkning menes en vurdering av hvilke endringer tiltaket antas å medføre for de ulike tema, og graden av denne endringen. Her beskrives og vurderes type og virkning av mulige endringer hvis tiltaket gjennomføres. Virkningen blir vurdert langs en skala fra *stor negativ* til *stort positiv virkning* (se eksempel under).

Virkning				
Stor neg.	Middels neg.	Liten / ingen	Middels pos.	Stor pos.

TRINN 3: SAMLET KONSEKVENSVURDERING

Her kombineres trinn 1 (områdets verdi) og trinn 2 (tiltakets virkning) for å få frem den samlede konsekvensen av tiltaket. Sammenstillingen skal vises på en nidelt skala fra *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens*, og finnes ved hjelp av **figur 4**.

Hovedpoenget med å strukturere konsekvensvurderingene på denne måten, er å få fram en mer nyansert og presis presentasjon av konsekvensene av ulike tiltak. Det vil også gi en rangering av konsekvensene som samtidig kan fungere som en prioriteringsliste for hvor en bør fokusere i forhold til avbøtende tiltak og videre miljøovervåkning.

Figur 4. "Konsekvensviften". Konsekvensen for et tema framkommer ved å sammenholde områdets verdi for det aktuelle tema og tiltakets virkning (omfang). Konsekvensen vises til høyre, på en skala fra meget stor positiv konsekvens (+ + + +) til meget stor negativ konsekvens (- - - -). En linje midt på figuren angir null virkning og ubetydelig/ingen konsekvens. Over linja vises positive konsekvenser og under linja negative konsekvenser (etter Statens vegvesen 2006).

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

TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

Tiltaksområdet består av alle områder som blir direkte fysisk påvirket ved gjennomføring av det planlagte tiltaket og tilhørende virksomhet (jfr. § 3 i vannressursloven), mens *influensområdet* også omfatter de tilstøtende områder der tiltaket vil kunne ha direkte og indirekte effekter.

Tiltaksområdet er vist i **figur 1** og inkluderer inntaksområdet med planlagt inntaksdam, området for utløp fra kraftverket, tilkomstveier og traseer for kraftlinjer.

Influensområdet inkluderer elvestrekningene med redusert vannføring mellom kraftverkets inntak og utløp. Også strekningen nedstrøms kraftverket vil kunne bli påvirket ved brå driftsstans og utfall i kraftstasjonen.

OMRÅDEBESKRIVELSE OG VERDIVURDERING

Øysteseelva (052.6A) er den om lag 3,5 km lange elven mellom Fitjadalsvatnet og Hardangerfjorden. Den renner ut i Hardangerfjorden ved Øystese. Vassdraget ligger i Kvam herad i Hordaland. Riksveg 7 krysser elven ved utløpet. Det går småveier langs den nesten 1 km lange lakseførende strekning, men oppstrøms denne går elven dels i et gjel i, og gjennom flatere områder i øvre del.

VASSDRAGET

Øysteseelva har et nedbørfelt på 44,2 km². Spesifikk midlere avrenning er 113,2 l/s/km². Dette tilsvarer en middelvannføring ved utløpet på 5 m³/s. Vassdraget er ikke regulert, men det foreligger planer for å fraføre øvre deler av vassdraget mot nord.

Øystese kraft AS ønsker å utnytte 40,8 km² av dette feltet, med en midlere vannføring på 4,8 m³/s ved inntaket. Det ligger en større og flere mindre innsjøer i vassdraget oppstrøms Øysteseelva. Fitjadalsvatnet er over 1 km² stort, mens Vossadalsvatnet, Fugladalsvatna, Fossavatnet og Solheimdalsvatnet er et utvalg av de mindre innsjøene. Median høyde til vassdraget er 778 moh og nedbørfeltet strekker seg opp til 1334 moh (Væringstad 2009).

Store flommer forekommer som oftest om høsten, som følge av regn og gjerne snøsmelting. Middelflom i vassdraget er beregnet å være 65 m³/s, tiårsflom 94 m³/s og femtiårsflom 127 m³/s (Væringstad 2009).

VANNTEMPERATUR

Øysteseelva følger det normale mønsteret i temperaturutvikling for de fleste elver på Vestlandet (**figur 5**). Gjennom vinteren er vanntemperaturen i lange perioder like over frysepunktet. I løpet av mai stiger temperaturen raskt og holder seg mellom 10 og 20 °C gjennom sommeren. Maksimumstemperaturene i 2009 og 2010 var henholdsvis 16 og 18 °C. I varme og tørre somre kan vanntemperaturen bli høyere. Temperaturen faller markert fra månedsskiftet august/september og når igjen stabile vintertemperaturer i løpet av oktober/november.

Figur 5. Temperaturmålinger øverst på lakseførende strekning i Øysteseelva for perioden mai 2009 til og med juli 2011, vist som døgngjennomsnitt.



Temperaturen kan variere mye gjennom døgnet på våren og sommeren i forbindelse med godvær. De laveste temperaturene er tidlig om morgenen etter en natt med lave temperaturer grunnet stort varmetap fra utstråling, mens de høyeste er på kvelden etter en lang og solrik dag. Størst døgnvariasjon har en i perioder med lav vannføring på sommeren. Denne variasjonen kommer ikke frem i **figur 5**, som viser døgnetts gjennomsnittstemperatur i vassdraget basert på målinger med 1,5 timers mellomrom.

VANNKVALITET

Næringssalter uttrykt ved konsentrasjoner av fosfor og nitrogen viser at elven er næringsfattig og at det var ”meget god” vannkvalitet i elven da vannprøvene ble tatt i hht. SFT’s klassifisering av vannkvalitet (SFT 1997). Vannkvaliteten var også ”meget god” med hensyn på organiske stoff uttrykt ved TOC og fargetall for de to målingene fra 2009 (**tabell 4**).

Tabell 4. Vannkvalitetsmålinger nede i Øysteseelva. Prøvene er samlet inn i forbindelse med denne undersøkelsen, og analysene er utført ved det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norsk Miljøanalyse AS i Bergen.

DATO	Surhet pH	Farge mg Pt/l	P µg P/l	Si mg/l	Alkal. mmol/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	SO4 mg/l	Cl mg/l	N µg /l
06.05.2009	6,28	7	2	0,34	0,034	0,56	0,23	1	0,13	0,97	2,1	116
12.11.2009	6,52	6		0,32	0,053	1,06	0,23	1,11	0,16	1,00	1,8	110

DATO	TOC mg C/l	ANC µekv/l	ANC TOC just	Tot. Al µg /l	Reaktiv µg Al/l	Illabil µg Al/l	Labil µg Al/l
06.05.2009	0,67	5,7	3,9	26	10	7	3
12.11.2009	1,3	44,5	40,5		6	<5	2-6

I forhold til forsuring var vannkvaliteten i vassdraget ved tidspunktet for prøvetaking ”god” og ”meget god” uttrykt ved pH. Med hensyn på alkalitet var tilstandsklassen ”mindre god” og ”god”. Kalsiuminnholdet i vannprøvene varierte fra 0,56 til 1,06 mg/l, som er lavt men normalt for området. Syrenøytraliserende kapasitet var henholdsvis 4 og 41 µekv/l ved de to prøvetakingstidspunktene. Den første verdien er noe lav og blir klassifisert som ”svært dårlig” for både smolt og parr av laks, mens ANC verdien fra november er klassifisert som ”god” både for parr og smolt av laks (Veileder 01:2009). Verdien av aluminium er relativt lave og skal ikke seg selv vere skadelige for fisk.

VERDIFULLE LOKALITETER

IKKE-ANADROM STREKNING

Elvestrekningen fra planlagt inntaket og ned til vandringshinder for anadrom laksefisk er ca 2,1 km.

Ca 250 m nedstrøms steder der inntaksdammen er planlagt renner elven over den omtrent 70 m høye Ørredalsfossen. Oppstrøms fossen er substratet relativt grovt og består av blokk, stein og fast fjell, med lommer av grus innmellom (**figur 6**). Det er ingen klare vandringshinder mellom Fitjadalsvatnet og Ørredalsfossen.

Nedstrøms Ørredalsfossen (**figur 7**) renner elven i vedvarende småstryk med roligere høler mellom (**figur 8**). Substratet er gjennomgående grovt med stein, blokk og sva, men med små lommer av grus der det er mulig for aure å gyte. Det er ingen definitive vandringshinder for fisk mellom vandringshinderet for anadrom fisk og Ørredalsfossen. Elven er noe brattere det øverste partiet opp mot Ørredalsfossen.



Figur 6. Parti av elven fra planlagt inntak og ned mot Ørredalsfossen slik det så ut 12.november 2009.



Figur 7. Ørredalsfossen den 2. august 2011.



Figur 8. Parti av elven mellom vandringshinder for laks og Ørredalsfossen. Øverste 2. august 2011. Nederste 12.november 2009.

LAKSEFØRENDE DEL

Strekningen som er tilgjengelig for anadrom laksefisk i vassdraget (**figur 9**) er 900 m lang, omtrent 24 m bred i gjennomsnitt og har da et anadromt areal beregnet til 12.500 m². Skurdal mfl. (2001) vurderte dette til 18.000 m², men dette er nok noe høyt.

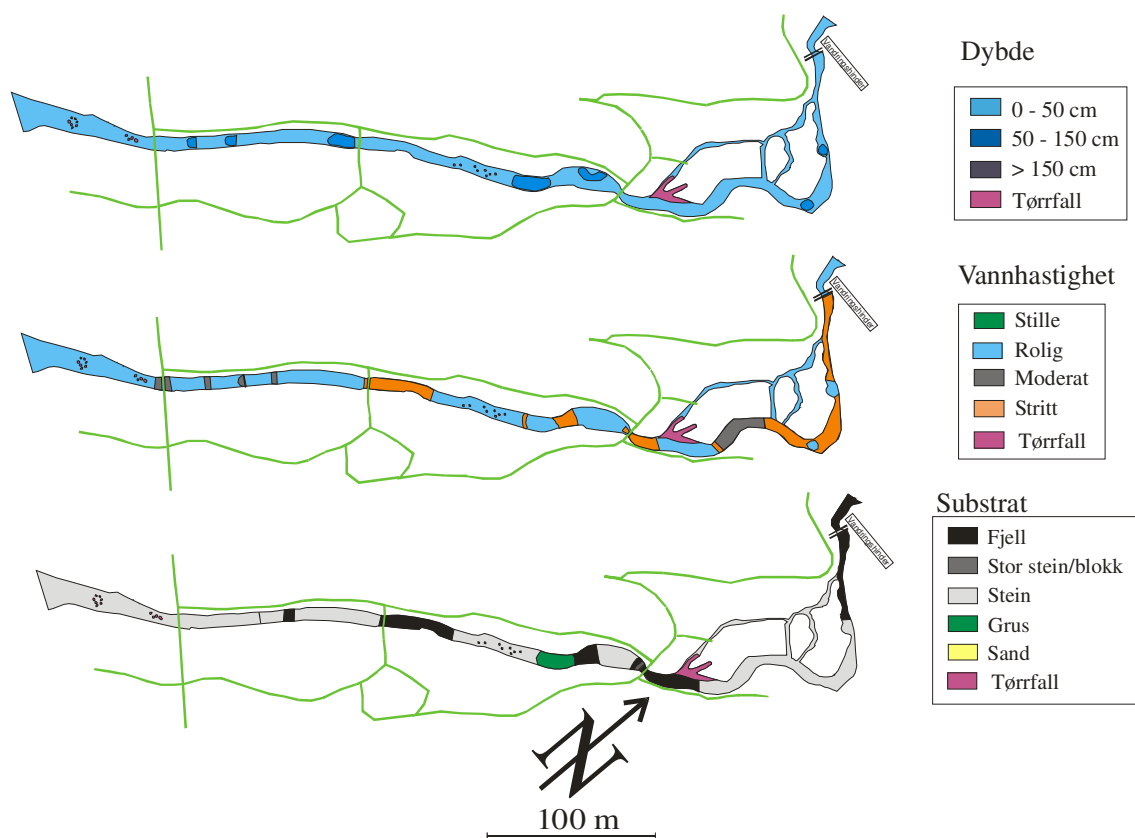


Figur 9. Ulike parti av lakseførende del av Øysteseelva 29. april (3 øverste) og 12. nov. 2009 (nede).

En sammenstilling av produksjonspotensialet i Vestlandsvassdrag har vist at det er god sammenheng mellom vannføring og smoltproduksjon (Sægrov mfl. 2001). Teoretisk vil Øysteseelva kunne produsere mellom 20 og 25 smolt pr 100 m³, og med gode vannkvaliteter vil laks dominere med omtrent 70 % av dette. Det betyr at Øysteseelva på anadrom strekning årlig har et maksimalt potensial for å produsere 2.500 smolt hvorav 1.750 er laks. Med god sjøoverlevelse er dette tilstrekkelig til å opprettholde en egen laksebestand.

Vanndypet i elven var ved befaringen den 2. august 2011 stort sett grunnere enn 50 cm. Mindre partier med dypere vann ble registrert i høler i elven (**figur 10**).

Vannhastigheten var stort sett rolig, men små partier med moderat og stri vannføring ble registrert. Substratet bestod hovedsakelig av stein i ulike størrelser, men med parti der elven renner over grunnfjell. En større høl der bunnen i hovedsak består av grus finnes også. Selv om stein er den dominerende substrattypen sett fra overflaten, finnes det hele veien lommer med grus mellom steinene. Det er bare et område omtrent midt på den lakseførende strekningen med et større sammenhengende område med grus, men lommer med grus mellom steinen danner mange små usammenhengende områder der fisk kan gyte. Det er derfor sannsynlig at fisken gyter relativt spredt i elven, på små områder med egnet gytesubstrat. Det er forbygginger langs store deler av østsiden, og på parti av vestsiden. Det er sporadisk kantvegetasjon langs den lakseførende delen av elven.



Figur 10. Boniteringskart for vanndyp, vannhastighet og substrat på lakseførende strekning av Øysteseelva. Boniteringen ble utført på lav vannføring 2. august 2011.

FISK OG FERSKVANNSBIOLOGI

BUNNDYR

Det ble samlet inn en bunndyrprøve øverst på lakseførende strekning i Øysteseelva den 29. april 2009 (**tabell 5**). Innsamlingen av prøvene fulgte veileder for "Klassifisering av miljøtilstand i vann" (Veileder 01:2009). Metodene for indeksering av prøven i forhold til eutrofiering (ASPT) og forsurening (Raddums forsursindekser) fulgte også metoder beskrevet i denne veilederen.

Prøven ble indeksert etter de nevnte indekser. Den forsursfølsomme døgnfluearten *Baëtis rhodani* var representert i prøven. Forekomsten av *Baëtis rhodani* gir forsursindeks I = 1. Siden tallet på forsuringstolerante steinfluer også var høyt i prøven ble forsursindeks II 0,88, noe som indikerer en svak forsurspåvirkning. Denne enkeltmålingen gir lokaliteten økologisk tilstandsklassen "god" med hensyn på forsuring. Med hensyn på organisk belastning fikk prøvene ASTP-verdi lik 5,7 som tilsvarer den økologiske tilstandsklassen "moderat". En god klassifisering av et vassdrag fordrer flere enn en prøve, men prøven som er tatt gir en indikasjon på tilstanden i vassdraget.

Tabell 5. Oversikt over grupper/arter og antal individ i bunndyrprøvene samlet inn i øverste del av lakseførende strekning i Øysteseelva den 29. april 2009. Sortering og artsbestemming er utført av LFI Oslo v/ Trond Bremnes.

Gruppe	Art	Indeks	
Døgnfluer (Ephemeroptera)	<i>Baëtis rhodani</i>	1	52
	<i>Baëtis sp.</i>		8
Steinfluer (Plecoptera)			
Nemouridae	<i>Amphinemura borealis</i>	0	108
	<i>Amphinemura sulciollis</i>	0	16
	<i>Protonemura meyeri</i>	0	4
	<i>Isoperla grammatica</i>	0,5	8
Perelodidae			
Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i> (små)	0	16
	<i>Leuctra hippopus</i>	0	12
Fjørmygglarver (Chironomidae)			500
Knottlarver (Simuliidae)			
Danseflue (Empididae)			12
Småstankelbein (Limonodae)	<i>Dicranota sp.</i>		12
Flimmermark (Turbellaria)			4
Rundormer (Nematoda)			24
Fåbørstemark (Oligochaeta)			60
Krepsdyr (Crustacea)			
Ostracoda ubestemte			4
Totalt			840
Forsursindeks I			1
Forsursindeks II			0,88
ASTP indeks			5,67

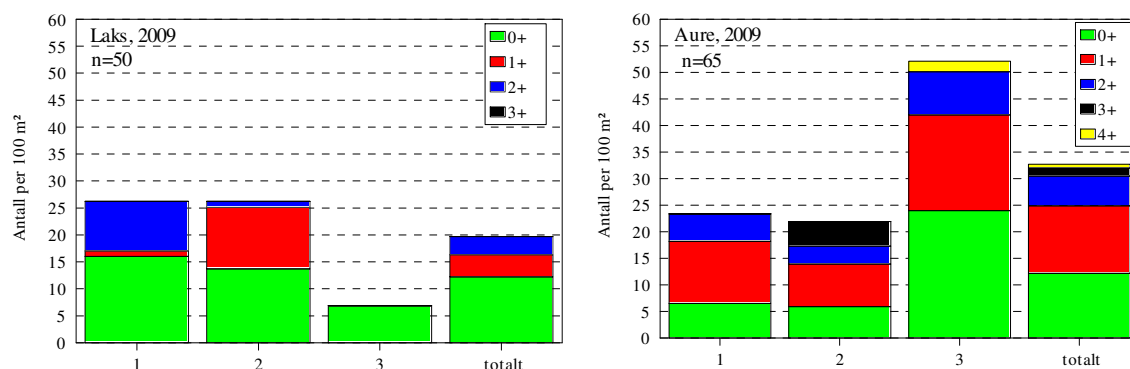
FISK PÅ ANADROM STREKNING

Øysteseelva har en lakseførende strekning på ca 0,9 km og et produktivt anadromt areal på ca 12.500 m². Den ble elektrofisket på tre stasjoner høsten 2009.

Ungfisktetthet

Det ble samlet inn totalt 115 ungfisk på de tre stasjonene ved ungfiskundersøkelsen 12. november 2009, fordelt på 50 laks og 65 aure. Det ble ikke observert andre fiskearter under elektrofisket. Gjennomsnittlig estimert tetthet var 20 laks per 100 m² og 26 aure per 100 m² (**figur 11, vedleggstabell C**).

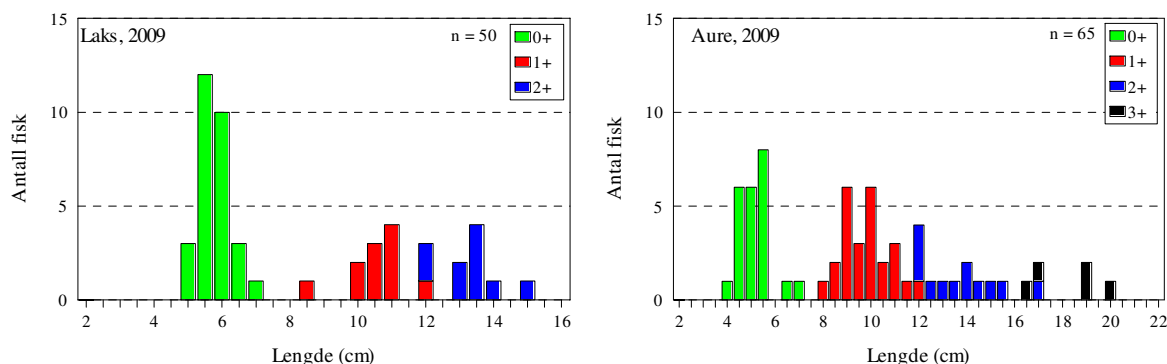
Det ble fanget både laks og aure på alle stasjonene. Tettheten av laks var klart høyest på stasjon 1 og 2, mens det bare ble fanget årsyngel av laks på stasjon 3. Tettheten av aure var dobbelt så høy på stasjon 3 som på stasjon 1 og 2 (**figur 11, vedleggstabeller**).



Figur 11. Estimert tetthet av ulike aldersgrupper av ungfisk laks (venstre) og aure (høyre) ved elektrofiske på 3 stasjoner i Øysteseelva 12. november 2009. Detaljer om reell fangst, fangbarhet og estimert fangst er samlet i vedleggstabell A-C.

Vekst, kjønnsmodning og biomasse hos ungfisk

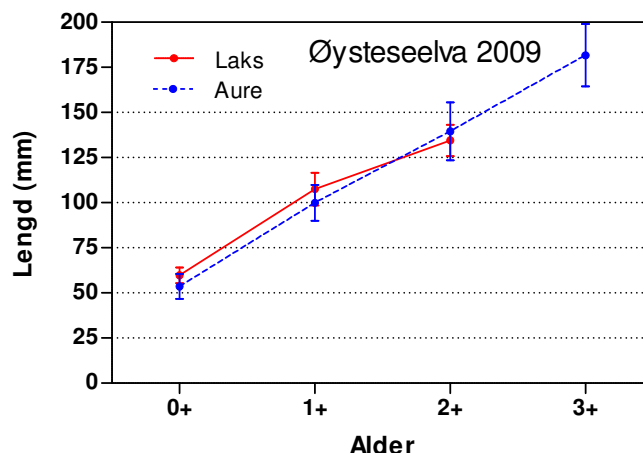
Det var ikke overlapp i lengder mellom årsyngel og eldre laks og aure, mens det var overlapp for eldre årsklasser (**figur 12, vedleggstabell A & B**).



Figur 12. Lengdefordelingen til laks (venstre) og aure (høyre).

Gjennomsnittlige lengder til de ulike årsklassene,- årsyngel, ettåringer, toåringer og toåringer av laks var henholdsvis 60, 108 og 135 mm. For aure var snittlengden for de fire yngste årsklassene hhv. 54, 100, 140 og 182 mm (**figur 13, vedleggstabell A & B**). De to yngste årsklassene av laks er dermed lengre enn aure. Dette skiller seg fra det normale og kan skyldes at laksen er avkom av oppdrettslaks, som er mer aggressiv enn yngel med naturlig opphav og derfor vokser forttere (Einum & Flemming 1997).

Figur 13. Gjennomsnittlig lengde (mm $\pm$ s.d.) for de ulike aldersgruppene av laks og aure som ble fanget i Øysteseelva under el. fiske 12. november 2009.



Kjønnsfordelingen i materialet av ungfisk vi samlet inn var ganske jevn, med unntak av de eldste årsklassene av aure, der hannene var i flertall, men antall fisk var relativt få og forskjellene kan bero på ren tilfeldighet. Blant laks var innslaget av kjønnsmodne hanner ca 50 % for begge de representerte årsklassene eldre enn årsyngel (tabell 6). Dette er laks som deltar i gytingen om høsten, og disse vil bidra til å øke størrelsen på gytebestanden i vassdraget. Av hannaure var alle de tre år gamle og en tredjedel av toåringene kjønnsmodne. Ingen av hoene var kjønnsmodne.

Tabell 6. Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne hanner for årsklasser eldre enn årsyngel.

Alder	Laks					Aure				
	Hunner	Hanner	Sum	Kj. modne hanner		Hunner	Hanner	Sum	Kj. modne hanner	
				Antall	%				Antall	%
1+	6	5	11	5	45	13	12	25	0	0
2+	5	5	10	5	50	6	6	12	2	33
3+	0	0	0	-	-	1	3	4	3	100
Sum	11	10	21	10	48	20	21	41	5	24

Presmolttetthet

Av ungfiskene var det 50 presmolt, fordelt på 20 laks og 30 aure. Gjennomsnittlig estimert presmolttetthet var 18 per 100 m². En gjennomsnittlig årsvannføring i underkant av 5 m³/s gir en teoretisk beregnet presmolttetthet på ca 23 presmolt per 100 m² (Sægrov mfl 2001). Målt presmolttetthet er dermed litt under det en skulle vente for denne elven.

Andre ungfiskundersøkelser

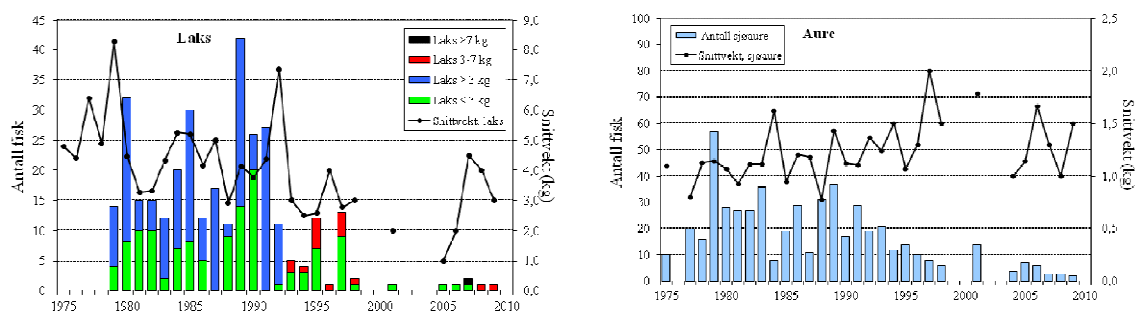
Det ble foretatt en enkel ungfiskundersøkelse i elven i november 1995 i forbindelse med utarbeidelsen av kalkingsplan for Kvam herad (Johnsen mfl. 1996). På to områder, et nede og et oppe på lakseførende strekning av Øysteseelva ble tettheten av ungfisk beregnet ved tre gangers overfiske. Tettheten av ungfisk av aure og laks ble beregnet å være henholdsvis 32 pr 100 m² og 12 pr 100 m² på det nederste området. På det øverste området var tettheten av aure 28 pr. 100 m² og tettheten av laks ca 3 per 100 m². Basert på disse to områdene synes tettheten av aure å ha vært rundt 30 per 100 m² og tettheten av laks i underkant av 10 per 100 m² høsten 1995. De fleste fangede laksene hadde forkortede gjellelokk noe som indikerer at de kom fra kultiveringsanlegg. Sammenlignet med undersøkelsen i 2009 var tettheten av aure omtrent på samme nivå i 1995 og 2009, mens tettheten av lakseunger var klart høyere i 2009 enn i 1995.

Fangst og gytebestand av laks og sjøaure i Øysteseelva

I DN's lakseregister kommer laks- og sjøaurebestandene i Øysteseelva i kategorien "ikke selvreproduserende bestand" for laks og redusert for sjøaure. Lakselus regnes å påvirke status for begge artene negativt. Elven er ikke omtalt i "Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning" sin vurdering av målpopulasjoner for elver med laksebestand i Norge (Anon 2010).

I perioden 1975-2009 har fangsten av laks variert fra 1 til 44 med et gjennomsnitt på 14 og fangsten av sjøaure har variert fra 2 til 57 med et gjennomsnitt på 18. Gjennomsnittsvektene til laksen har de ulike år variert fra 1,0 til 8,3 kg mens gjennomsnittsvektene til sjøaure har variert fra 0,8 til 2,0 kg (**figur 14**).

Fiske etter laks har vært stengt i vassdraget siden 1999. De laksene som etter dette er registrert i statistikken er rømt oppdrettslaks som er fisket opp fra elven. Fra 2010 er fisket etter sjøaure også stoppet, og det var heller ikke tillatt å fiske sjøaure i elven i perioden 1999-2001. Det er hver høst siden 2008 fanget stamfisk av laks og sjøaure som er brukt i et kultiveringsprosjekt i vassdraget i regi av Øystese Jeger og Fiskarlag. Rogn fra disse fiskene er plantet oppstrøms lakseførende strekning i Øysteseelva (Leiv Sandven, pers. medd.).



Figur 14. Fangst i antall (søyler) og snittvekt i kg (linje) av laks og sjøaure i Øysteseelva i perioden 1975 - 2010. Fra 1979 er laksefangstene skilt i tert (<3 kg, grønn søyle) og laks (>3 kg, blå søyle), fra 1993 er det skilt mellom smålaks (<3 kg, grønn søyle), mellomlaks (3-7 kg, rød søyle) og storlaks (>7 kg, svart søyle).

I perioden 2004-2006 ble det talt gytefisk i Øysteseelva. Det ble observert henholdsvis 16, 5 og 25 laks i elven de tre årene. Tallene for sjøaure var 46, 21 og 40 (Skoglund mfl. 2009). Dette tilsier en overlevelse i sjø på under 1 % for laksen. DN's kategorisering for laks som "ikke selvreproduserende bestand" tilskrives at en er usikker på opphavet til laksen i elva.

I hele perioden med god fangst i elva, fram til tidlig på 90-tallet, var gjennomsnittsfangstne på omtrent 20 laks. Med tilsvarende antall gytelaks igjen i elva, og en antatt flere ganger så stor sjøfangst, kan en anta at i gjennomsnitt 120 fisk returnerte til kysten årlig. Det utgjør omtrent 7 % smoltoverlevelse, hvilket ikke var unormalt på den tiden.

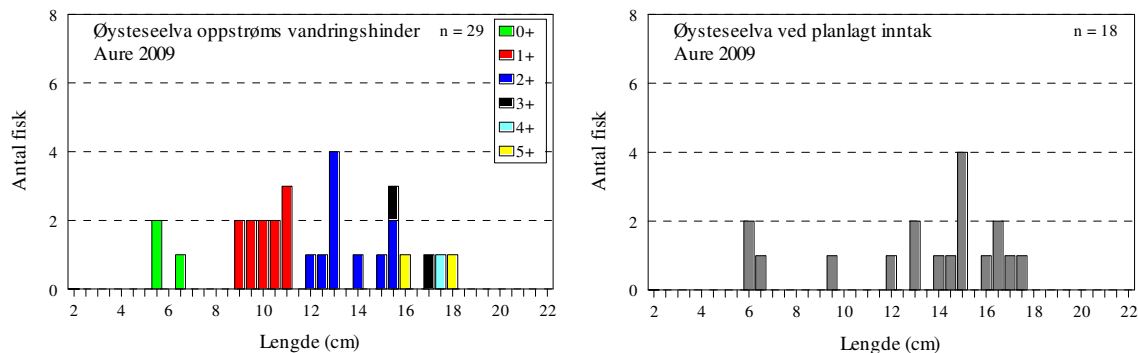
FISK OVENFOR ANADROM STREKNING

To områder i Øysteseelva ovenfor vandringshinderet for anadrom fisk ble undersøkt ved elektrofiske 12. november 2009. Forholdene var gode for denne type undersøkelse.

Det nederste området lå trehundre meter oppstrøms vandringshinderet for anadrom fisk og hadde et areal på 200 m² (start ved 32 V 344907 6698270). Elven hadde her et substrat bestående av stein og blokk. Elven går i små stryk med roligere parti mellom. Substratet var lite begrodd og vanddypet var 10 til 50 cm. Fiskene fanget på dette området ble tatt med og lengdemålt, veid og aldersbestemt.

Det øverste området lå i nærheten av det planlagde inntaket for kraftverket og hadde et areal på 150 m² (start ved UTM 32 V 344107 6699623). Substratet varierte mellom stein, grus og grunnfjell og var litt mosegrodd. Strømforholdene var rolige og vandndypet 10 til 40 cm. Fiskene samlet inn på dette området ble lengdemålt og sluppet tilbake i elven.

På begge områdene oppstrøms vandringshinderet for anadrom laksefisk ble det funnet aure av ulike årsklasser. Det ble fanget henholdsvis 29 og 18 aure på det nederste og øverste området (**figur 15**). Tettheten av aure ble for begge områdene vurdert å være innenfor normalen for lignende elvestrekninger på Vestlandet. Det ble også fanget en årsyngel av laks på det nederste området. Denne er resultat av utleggingen av egg som er utført i elven. Ingen andre fiskearter ble påvist i elven ovenfor lakseførende strekning ved denne undersøkelsen.



Figur 15. Lengdefordeling på aure fanget ved elektrofiske ovenfor den anadrome strekningen i Øysteseelva 12.november 2009.

KULTIVERINGSARBEIDE I VASSDRAGET

Frem til 2005 ble det drevet klekkeri/settefiskanlegg ved Øysteseelva. Stamfisk av laks ble samlet inn og lakseyngel ble satt ut i vassdraget. Det ble funnet slik settefisk av laks ved ungfiskundersøkelsen i 1995 (Johnsen mfl. 1996).

Fra 2008 ble det igjen satt i gang innsamling av stamfisk, men denne gangen med tanke på rognplanting oppstrøms vandringshinderet for laks. Det er i perioden 2008 til 2010 årlig lagt ut ca 1,5 l rogn av laks og 1,5 l rogn av sjøaure på området like oppstrøms vandringshinderet for anadrom laksefisk. Også inntaksdammen til det gamle vannverket benyttes til rognplanting. På grunn av vedvarende høy vannføring er det ikke samlet inn stamfisk høsten 2011, og det kan derfor ikke plantes ut rogn denne sesongen.

Fitjadalsvatnet hadde en tett og småvokst bestand av aure, men kvaliteten på fisken har bedret seg de siste årene etter at det ble satt i gang utfiske av aure fra 2006 (Torbjørn Toft, pers. medd.). Utfiskingen utføres av Øystese Jeger- og Fiskarlag. Det er siden 2006 fiska ut vel 38.000 aure fra Fitjadalsvatnet.

RØDLISTEDE ARTER

Det ble ikke funnet ål i vassdraget ved elektrofisket høsten 2009. Det er heller ikke meldt om ål i Fitjadalsvatnet i kalkingsplanen for Kvam herad (Johnsen mfl. 1995). De medlemmer av Øystese Jeger- og Fiskarlag vi har vært i kontakt med kan heller ikke huske å ha observert ål i vassdraget. Vi kan likevel ikke utelukke at ål kan forekomme i nedre deler av vassdraget opp til vandringshinderet for laks. Ved høy vannføring er elva stri og miljøet i denne elva er trolig ikke attraktivt for ål.

Ål kan ikke svømme opp fosser og stryk, på samme måten som laks og aure kan, men er i stand til å passere fosser ved å vandre over land gjennom fuktig vegetasjon. Forholdene ligger ikke til rette for dette ved fossen som er vandringshinder for laks, og ål kan høyst sannsynlig ikke passere denne. Ørredalsfossen vil være umulig å forsere for ål.

På lakseførende strekning av Øysteseelva ble større parti av bunnen undersøkt gjennom vannkikkert i forbindelse med boniteringen av elven 2. august 2011. Det ble ikke observert elvemusling. Elvemusling er et stort skjell, som blir opp til ca 14 cm langt, og i bestander av arten ved normale tettheter er det vanskelig å unngå å oppdage arten når en arbeider i elven. Det foreligger heller ingen informasjon om at det tidligere har vært registrert elvemusling i vassdraget. Den nærmeste kjente bestanden av elvemusling finnes i en elv som renner ut i Lygropollen 70 km langs fjorden sørvest for Øystese. Det skal tidligere ha funnet elvemusling i en elv ved Ljones, som ligger 15 km lenger ut fjorden fra Øystese (Kålås 2011). Det er stor naturhistorisk og kulturhistorisk interesse rundt elvemuslingen. Den er også lett å oppdage. Dersom elvemusling har forekommer eller fortsatt hadde vert å finne i Øysteseelva ville det vært forventet kjent. Forekomst av elvemusling i Øysteseelva kan derfor utelukkes.

Bunndyrene som ble funnet er vanlig forekommende arter, og ingen er på rødlisten.

VERDIVURDERING FISK OG FERSKVANNS BIOLOGI

Den anadrome delen av Øysteseelva har gyteområder for både laks og sjøaure, som er "viktige" fiskearter. Dermed blir denne delen av elva vurdert som "verdifull lokalitet".

Når det gjelder laksen plasserer Direktoratet for Naturforvaltning Øysteseelva i kategorien "ikke selvreproduserende bestand" av laks. Dette reduserer verdien av anadrom strekning noe.

Det er ikke registrert noen rødlistearter knyttet til ferskvann i influensområdet. Samlet vurdering av verdier er vist i **tabell 7**.

Tabell 7. Oppsummert verdivurdering av fagtema "fisk og ferskvannsbiologi" for Øysteseelva

Tema / område		Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Verdifulle lokaliteter				
Ikke-anadrom del	Gyteområder for resident aure	▲		
Anadrom del	Viktige gyteområder for av laks og sjøaure			▲
Fisk og ferskvannsorganismer				
Ikke-anadrom del	Innlandsaure	▲		
Anadrom del	Gyting av laks og sjøaure			▲
Rødlistearter				
Ikke-anadrom strekning	Ingen rødlistearter	▲		
Anadrom del	Ingen rødlistearter	▲		

VIRKNING OG KONSEKVENSVURDERINGER

Øystese kraftverk er planlagt som et elvekraftverk med en inntaksdam. Inntaksdammen hever vannstanden i elva fra kote 254 til kote 260, og det vil dannes et basseng på ca 15 dekar. Utløpet fra kraftstasjonen vil ligge på kote 35 og slippe ut vannet øverst på lakseførende strekning. På elvestrekningen mellom vil det bli en reduksjon i vannføringen. Foreslått minstevannføringen er 400 l/s i sommerhalvåret og 150 l/s i vinterhalvåret.

MULIGE VIRKNINGER AV EN UTBYGGING

0-ALTERNATIV, INGEN UTBYGGING

Som "kontroll" for konsekvensvurderingen for de ulike reguleringsalternativene, er det her presentert en sannsynlig utvikling for de ulike berørte vassdragsdeler dersom de forblir uregulerte.

Vanntemperatur og snøforhold

Klimaendringer er gjenstand for diskusjon og vurderinger i mange sammenhenger, og eventuell økende "global oppvarming" vil kunne føre til mildere vintre og heving av snøgrensen også på Vestlandet. Det diskuteres også om snømengdene vil øke i høyfjellet ved at det kan bli større nedbørmengder vinterstid.

Resultater basert på den globale klimamodellen ECHAM4/OPYC3, den regionale klimamodellen HIRHAM, IPCC SRES scenario B2 for økning i drivhusgasser i atmosfæren og den hydrologiske modellen HBV, tilsier at nedbørmengden vil øke med 5 til 20 % i dette området. Det vil også kunne bli vesentlig høyere gjennomsnittstemperaturer, med mellom 3 og 3,5 graders økning i årsmiddelet. Mildere vintre vil føre til en betydelig høyre avrenning om vinteren, mens avrenningen vil bli redusert vår og sommer (**tabell 8**). Perioden med snødekke vil bli kunne bli redusert med mer enn tre måneder oppe i feltet.

Tabell 8. Endring i avrenning, temperatur og snøvarighet for ulike perioder og for året, fordelt på regulert nedbørfelt og restfeltet for perioden 2071 til 2100 (kilde: www.Senorge.no).

Periode	Avrenning (%)	Temperatur (°C)	Snøvarighet (dager)
Vinter	50 – 100 og > 100 oppe		
Vår	Veldig variable prognoser		
Sommer	-75 til -20		
Høst	20 til 50		
År	5 til 20	3,0 til 3,5 økning	-80 til mer enn 100 dager reduksjon

Et varmere klima vil kunne påvirke fysiske forhold i vassdrag ved at vanntemperaturen kan bli høyere. Dette vil påvirke organismer i vannet. Generelt vil produksjon og biomasse på lavere trofiske nivåer øke, og dette vil i sin tur påvirke organismer på høyere trofiske nivå. Indirekte effekter via endringer på land kan være mange. Økt temperatur og nedbør kan gi økning av løst organisk materiale (humus) i avrenningsvann, og dette vil endre lysforhold i innsjøer (Framstad mfl. 2006).

Det er vanskelig å forutsi hvordan eventuelle klimaendringer vil påvirke temperatur i vassdragene. Basert på resultatene fra klimamodellene presentert her er det likevel rimelig å anta lenger sommersesong og noe høyere sommertemperaturer i vassdraget.

Vannkvalitet

Reduserte utslipp av svovel i Europa har medført at konsentrasjonene av sulfat i nedbør i Norge har avtatt med 63-87 % fra 1980 til 2010. Nitrogenutslippene går også ned, i Sør-Norge har nitrat og ammoniumkonsentrasjon i nedbør blitt redusert med hhv. 23-46 % og 31-45 % i samme tidsperiode (SFT 2008). Følgen av dette er bedret vannkvalitet med mindre surhet (økt pH), bedret

syrenøytraliserende kapasitet (ANC), og nedgang i uorganisk (giftig) aluminium. Videre er det observert en bedring i det akvatiske miljøet med gjenhenting av bunndyr- og krepsdyrsamfunn og bedret rekruttering hos fisk. Faunaen i rennende vann viser en klar positiv utvikling, mens endringene i innsjøfaunaen er mindre. Denne utviklingen ventes å fortsette de nærmeste årene, men i avtakende tempo. Størst utvikling ventes imidlertid i en stadig reduksjon i variasjonen i vannkvalitet, ved at risiko for særlig sure perioder med surstøt fra sjøsaltepisoder vil avta i årene som kommer.

Fisk og ferskvannsbiologi

Redusert snømengde og lengde på snøsesongen og generelt økende temperaturer, vil føre til at forholdene for fisk endrer seg noe. Endringer i isleggingen av elver og bekker vil også påvirke hvordan dyr på land kan utnytte vassdragene. Bestander av fossefall vil kunne nyte godt av mildere vintrer med lettere tilgang til næringsdyr i vannet dersom isleggingen reduseres. Milde vintrer vil således kunne føre til bedre vinteroverlevelse og større hekkebestand for denne arten.

Artssammensetningen av bunndyr vil endre seg noe mot mer varmekjære arter, en del arter vil få kortere generasjonstid.

ANLEGGSSFASE

I forbindelse med arbeidet med inntaksdammen vil det bli noe vil avrenning i forbindelse med graving, sprengning og støping. I forbindelse av sprengning av avløpstunnelen kan det også påventes en del avrenning av steinstøv og sprengstoffrester. Det er også planlagt massedeponi langs vassdraget, med risiko for avrenning til elva.

DRIFTSFASE

Øystese kraftverk er et elvekraftverk, uten særlig magasin ved inntaket, der vannet slippes ut igjen på elvstrekningen nedstrøms kraftverket.

Etablering av inntaksdam i utløpselva fra Fitjadalsvatnet vil i liten grad påvirke aurebestanden i innsjøen oppstrøms, der rekrutteringen i dag er meget god og bestanden er tett. De viktigste gyteområdene for fisken her antas å være i innløpselvene til innsjøen. Utløpsgyting kan også forekomme, men det antas ikke at strekningen 300-500 m nedstrøms utløpet er av sentral betydning for dette. Bestanden av aure i Fitjadalsvatnet er alt svært tett, og en reduksjon i rekrutteringen kan bedre kvaliteten på auren og øke innsjøens verdi som fiskeplass. Etableringen av inntaksdammen er likevel ikke ventet å medføre en merkbar reduksjon i rekrutteringen. Oppvekstforhold for fisk på elvestrekningen oppstrøms inntaket som vil bli påvirket vil i all hovedsak bli uendret. Forholdene for øvrige ferskvannsorganismer kan bli endret ved at vannhastigheten blir redusert ved bygging av en relativt stor inntaksdam.

Aure er den eneste fiskearten oppstrøms inntaket til det planlagde Øystese kraftverk. Det er ikke sannsynlig at det er mye aure fra Fitjadalsvatnet som i dag slipper seg ned Ørredalsfossen, og konsekvensen av at noe aure kan gå i inntaket til kraftverket ansees å være ubetydelig.

Rognplantingen som er utført de siste årene har benyttet områdene like oppstrøms vandringshinderet for anadrom fisk i Øysteseelva. Vannføringen vil her bli redusert etter en regulering, men minstevannføringen som er foreslått vil etter våre vurderinger være tilstrekkelig til at oppvekstområdene til fisken som klekkes fra den utlagde rogn er sikret.

Fraføring av vann mellom inntak og avløp i Øysteseelva vil kunne føre til at grunnvannet får større påvirkning på restvannføringen, som kan gi jevnere tempertur gjennom døgnet, spesielt vår og sommer. Redusert vannføring vil kunne påvirke produksjonsvilkårene på elvestrekningen, men foreslåtte slipp av minstevannføring på 400 l/s om sommeren og 150 l/s om vinteren ansees for mer enn tilstrekkelig til å opprettholde både den biologiske produksjonen og det vil i liten grad påvirke temperaturen eller vanndekningen på strekningen.

Risiko for innfrysing av utplantet rogn på vinteren er knyttet til perioder med særlig liten vannføring og streng kulde. I disse periodene vil vannføringen på fraført strekning være som før eventuell utbygging, fordi kraftverket står ved vannføringer under 0,87 m³/s, som er summen av kraftverkets laveste driftsvannføring på 0,72 m³/s og slipp av minstevannføring på 0,15 m³/s. Minstevannføring slippes da ved vannføringer større enn 0,87 m³/s, og dette er ikke typiske vannføringer for kuldeperioder midtvinters, og planlagte nivå for slipp av minstevannføring vil derfor ikke medføre økt risiko for innfrysing av rogn .

Planlagt utløp fra kraftverket ligger i Laksehølen helt øverst på anadrom strekning. Nedstrøms avløpet vil elvevannet i snitt bli noe kaldere sammenlignet med i dag, og det gjelder særlig periodene med moderat til liten vannføring. Det er ikke ventet at dette skal ha betydning for rekrutteringen av lakseyngel, men kan gi marginalt dårligere tilvekst for laks og sjøaureunger. Hvordan eventuell klimaendring med forhøyete temperaturer vil kunne avdempe dette, er vanskelig å vurdere.

Gassovermetning i utløpsvann kan føre til fiskedød. Gassovermetning forutsetter at det suges inn luft i inntaket. Dersom inntaket er tilstrekkelig neddykket vil en unngå faren for luftinnsug og dermed unngå fare for gassovermetning i utløpsvannet. Slike tekniske løsninger er velkjente og utprøvd, og det forventes derfor ikke at situasjoner med gassovermetning vil oppstå dersom de rette tekniske løsningene velges for inntaket. Samtidig vil vannet rekke å bli luftet noe gjennom den relativt lange utløpskanalen før det slippes tilbake til vassdraget.

I forbindelse med eventuelle utfall i kraftstasjonen ved brå driftsstans, vil vannføringen nedstrøms utløpet kunne endres brått. Dette vil i ekstreme tilfeller kunne endre vannføringen fra 12,4 til 0,4 m³/s, og gi en rask tørrlegging av strandsonen som er gjenstand for tørrfall. Det må forventes at de fleste fiskene vil klare å følge etter vannet i forbindelse med slike episoder, men at enkelte fisker kan strandre kan ikke utelukkes. Hyppigheten av slike episoder er antatt å være relativt sjelden og samlet effekt på produksjonen i elven er forventet å være mindre enn 5 %.

SAMLET VURDERING AV KONSEKVENNS

Øystese kraftverk er vurdert å ha små negative virkninger for fisk og ferskvannsøkologi, og med små verdier oppom anadrom strekning, blir det ubetydelige (0) konsekvenser. På anadrom strekning vil det bli små negative virkninger og liten negativ (-) konsekvens (**tabell 9**), hovedsakelig knyttet til brå driftsutfall i kraftverket. Tiltak som forbislippingsventil i kraftstasjonen vil i hovedsak avbøte dette.

Tabell 9. Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens av en utbygging av Øystese kraftverk

Tema/Område	Verdi			Virkning			Konsekvens	
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen		Middels
Verdifulle lokaliteter								
Ikke-anadrom	----- -----	----- -----		----- -----	----- -----	----- -----		Ubetydelig (0)
Anadrom strekning	----- -----	----- -----		----- -----	----- -----	----- -----		Liten negativ (-)
Fisk og ferskvannsorganismer								
Ikke-anadrom	----- -----	----- -----		----- -----	----- -----	----- -----		Ubetydelig (0)
Anadrom strekning	----- -----	----- -----		----- -----	----- -----	----- -----		Liten negativ (-)
Rødlistearter								
Ikke-anadrom	----- -----	----- -----		----- -----	----- -----	----- -----		Ubetydelig (0)
Anadrom strekning	----- -----	----- -----		----- -----	----- -----	----- -----		Ubetydelig (0)

KONSEKVENSER VED ALTERNATIVE UTBYGGINGSPLANER

Vi er ikke kjent med at det foreligger alternativer som skal vurderes.

AVBØTENDE TILTAK

MILJØHENSYN OG MILJØTILTAK

Siden det er planlagt massedeponi langs vassdraget oppstrøms anadrom strekning, må det etableres avskjærende grøfter for å hindre tilrenning av sprengsteinstøv og sprengstoffrester til vassdraget i anleggsfasen. Det samme gjelder for tilsvarende tilførsler fra anleggsområdet og tunneldriving. Vaskevann fra tunnelarbeider og avrenningsvann fra anleggsområdet generelt må sedimenteres før det går til vassdraget. Det er også mulig at plastring av steintipp med stedegne masser vil dempe tilsig av sprengsteinstøv og nitrogenstoff til elven.

MINSTEVANNFØRING

Minstevannføring er et tiltak som ofte kan bidra til å redusere de negative konsekvensene av en utbygging. Behovet for minstevannføring vil variere fra sted til sted, og alt etter hvilke temaer/fagområder man vurderer. Vannressurslovens § 10 sier bl.a. følgende om minstevannføring:

“I konsesjon til uttak, bortledning eller oppdemming skal fastsetting av vilkår om minstevannføring i elver og bekker avgjøres etter en konkret vurdering. Ved avgjørelsen skal det blant annet legges vekt på å sikre a) vannspeil, b) vassdragets betydning for plante- og dyreliv, c) vannkvalitet, d) grunnvannsføremønstre. Vassdragsmyndigheten kan gi tillatelse til at vilkårene etter første og annet ledd fravikes over en kortere periode for enkelttilfelle uten miljømessige konsekvenser.”

I forbindelse med denne utbyggingen er det skissert et slipp av minstevannføring fra inntaket på henholdsvis 400 og 150 l/s for sommer og vinterhalvåret. Denne minstevannføringen vil langt på vei sikre fisk og ferskvannsbiologi i elven. Se også avsnitt om dimensjonering av forbislippingsventil.

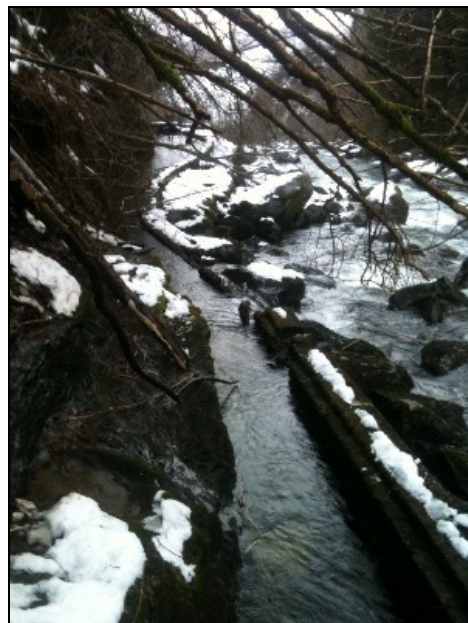
DIMENSJONERING AV FORBISLIPPINGSVENTIL

For å hindre brå vannstandsvariasjoner nedenfor kraftverket ved eventuelt utfall i stasjonen, er det planlagt å etablere forbislippingsventil i kraftverket, slik at en demper eventuelle brå endringer i vannføring og vannstand like nedstrøms kraftstasjonen når kraftverket får brå driftsstans.

Behov for forbislipp antas å ha en varighet på inntil en time etter utfall / stans i kjøringen, og bør være i størrelsesorden 3 m³/s (ca 30 % av driftsvannføringen) den første halve timen og 1,5 m³/s (10-15 %) den siste halve timen. Etter dette vil endringen være avdempet og minstevannføringen tilstrekkelig nedover i vassdraget, til det igjen blir overløp ved inntak eller kjøring ved kraftverket. For egg i gytegroper er en forbislippingsventil av mindre betydning. Dette fordi egg som ligger i elvegrusen kan klare seg relativt lenge uten direkte vanndekning så lenge omgivelsen er fuktig og eggene ikke fryser.

HENSYN TIL ROGNPLANTING

Vassdraget kultiveres med rognplanting ovenfor anadrom strekning, og i hovedsak benyttes inntaksdammen for det gamle drikkevannsuttaget med tilhørende kanal (**figur 16**). Tilstrekkelig vannføring hit og til kanalen må sikres ved eventuell fraføring av vann på strekningen, og det kan også suppleres med egnet gytegrus i området for å bedre forholdene for den kultivering som her foregår.



Figur 16. *Over: Inntaksdammen til det gamle vannverket sett nedenfra) Til høyre: Kanalisering av inntaksdammen sett nedover. Fotos: 15. desember 2011, Bård Moberg, Norsk Kraft AS.*

BEHOV FOR OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

For fagtema "Ferskvannssøkologi" ansees det ikke å være behov for ytterligere undersøkelser for å kunne ta stilling til søknaden om utbygging som beskrevet i denne rapport.

Ved arbeid i og ved vassdrag, samt etablering av massedeponi, bør det etableres et program for overvåking av vannkvaliteten, med fokus på turbiditet og nitrogenforbindelser. Jevnlige prøver med hurtige analysesvar vil gi muligheter for å iverksatte tiltak dersom verdiene nærmer seg kritisk nivå.

Det er ikke behov for overvåking av biologiske forhold på den fraførte strekningen mellom inntak og avløp, men overvåking av fisk på anadrom strekning bør skje jevnlig.

REFERANSELISTE

- Anon. 2010. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse for de enkelte bestandene. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 2b, 516 s.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. - *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Direktoratet for naturforvaltning (DN) 2000. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15-2000.
- Einum, S. & I. Flemming. 1997. Genetic divergence and interactions in the wild among native, farmed and hybrid Atlantic salmon. *J. Fish. Biol.* 50: 634-651.
- Framstad, E., Hanssen-Bauer, I., Hofgaard, A., Kvamme, M., Ottesen, P., Toresen, R. Wright, R. Ådlandsvik, B., Løbersli, E. & Dalen, L. 2006. Effekter av klimaendringer på økosystem og biologisk mangfold. DN-utredning 2006-2, ISBN 82-7072-674-5, 62 sider.
- Johnsen, G.H., S. Kålås & A.E. Bjørklund. 1996. Kalkingsplan for Kvam herad 1995. Rådgivende Biologer as. Rapport 200, 40 s.
- Korbøl, A., D. Kjellevoll og O.-K. Selboe 2009 Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. Veileder 3/2009. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Kålås, 2011. Status for elvemusling i Hordaland. Rådgivende Biologer as Rapport under utarbeidelse.
- SFT 1997, Veiledning 97:04 klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann.
- SFT 2008. Overvåking av langtransportert forurensset luft og nedbør. Årsrapport - Effekter 2007. Rapport 1036/2008 Statlig program for forurensningsovervåking. Statens forurensningstilsyn.
- Skoglund, H., O. R. Sandven, B. T. Barlaup, G. B. Lehmann & S. E. Gabrielsen. Gytefisktellinger i elver i Nordhordland, Hardanger og Ryfylke 2004-2008 – bestandsstatus for villfisk og innslag av rømt oppdrettslaks. LFI Rapport 163.
- Skurdal, J., L. P. Hansen, Ø. Skaala, H. Sægrov og H. Lura. 2001. Elvevis vurdering av bestandsstatus og årsaker til bestandsutviklingen av laks i Hordaland og Sogn & Fjordane.– DN Utredning 2001-2.
- Sægrov, H., Urdal, K., Hellen, B.A., Kålås, S. & Saltveit, S.J. 2001. Estimating carrying capacity and presmolt production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and anadromous brown trout (*Salmo trutta*) in West Norwegian rivers. *Nordic Journal of Freshwater Research.* 75: 99-108.
- Sægrov, H. & B. A. Hellen 2004. Bestandsutvikling og produksjonspotensiale for laks i Suldalslågen. Sluttrapport for undersøkingar i perioden 1995 – 2004. Suldalslågen – Miljørapport nr. 13, 55 sider.
- Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Håndbok 140, 3. utg
- Vanndirektivet 2009. Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann, Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften.
- Væringstad, T. 2009. Flomberegning for Øysteseelvi. NVE Dokument 15-2009, 19 s.

VEDLEGGSTABELLER

VEDLEGGSTABELL A. Øysteseelva 12/11-09, Laks. Fangst per omgang og estimat for tetthet med konfidensintervall. Lengde (mm), med standardavvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse per 100 m² for hver aldersgruppe på hver stasjon og totalt ved ungfiskundersøkelsen. Merk: Totalestimatet er gjennomsnitt av estimat for hver stasjon $\pm$ 95% konfidensintervall. *Dersom konfidensintervallet overstiger 75% av estimatet nyttes erfaringstal som viser at en ved tre gangers overfiske i gjennomsnitt vil ha samla inn 87,5% av fisken på det overfiskede området som et minimumsestimat.

St.	Alder/ gruppe	Fangst, antall				tetthet pr 100m ²	95%	fangb.	lengd				biomasse
		1.omg	2.omg	3.omg	Totalt				snitt	STD	min	max	
1 100 m ²	0	2	5	7	14	16,0	*-	*-	59,2	2,9	54	63	27
	1	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	101,0		101	101	9
	2	6	3	0	9	9,2	1,2	0,71	132,7	7,0	122	143	208
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	4	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	Sum	9	8	7	24	27,4	*-	*-	88,5	36,2	54	143	244
	Sum>0+	7	3	0	10	10,2	1,1	0,74	129,5	12,0	101	143	217
	Presmolt	7	3	0	10	10,2	1,1	0,74	129,5	12,0	101	143	217
2 100 m ²	0	5	4	3	12	13,7	*-	*-	58,5	4,4	51	65	22
	1	5	2	3	10	11,4	*-	*-	108,1	9,3	87	123	121
	2	0	0	1	1	1,1	*-	*-	151,0		151	151	34
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	4	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	Sum	10	6	7	23	26,3	*-	*-	84,1	29,5	51	151	177
	Sum>0+	5	2	4	11	12,6	*-	*-	112,0	15,6	87	151	155
	Presmolt	4	2	4	10	11,4	*-	*-	114,5	14,0	102	151	149
3 100 m ²	0	0	3	0	3	3,4	*-	*-	66,7	4,2	62	70	8
	1	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	2	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	4	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	Sum	0	3	0	3	3,4	*-	*-	66,7	4,2	62	70	8
	Sum>0+	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	Presmolt	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
totalt 300 m ²	0	7	12	10	29	11,0	16,7		59,7	4,3	51	70	19
	1	6	2	3	11	4,1	15,7		107,5	9,0	87	123	43
	2	6	3	1	10	3,4	12,5		134,5	8,8	122	151	81
	3	0	0	0	0	0,0	0,0		-	-	-	-	0
	4	0	0	0	0	0,0	0,0		-	-	-	-	0
	Sum	19	17	14	50	19,0	33,7		85,2	32,2	51	151	143
	Sum>0+	12	5	4	21	7,6	16,6		120,3	16,3	87	151	124
	Presmolt	11	5	4	20	7,2	15,6		122,0	14,8	101	151	122

VEDLEGGSTABELL B. Øysteseelva 12/11-09, Aure. Fangst per omgang og estimat for tetthet med konfidensintervall. Lengde (mm), med standardavvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse per 100 m² for hver aldersgruppe på hver stasjon og totalt ved ungfiskundersøkelsen. Merk: Totalestimatet er gjennomsnitt av estimat for hver stasjon $\pm$ 95% konfidensintervall. *Dersom konfidensintervallet overstiger 75% av estimatet nyttes erfaringstal som viser at en ved tre gangers overfiske i gjennomsnitt vil ha samla inn 87,5% av fisken på det overfiskede området som et minimumsestimat.

St.	Alder/ gruppe	Fangst, antal				tetthet		fangb.	lengd				biomasse
		1.omg	2.omg	3.omg	Totalt	pr 100m ²	95%		snitt	STD	min	max	
1 100 m ²	0	4	1	1	6	6,5	2,6	0,57	56,0	7,0	48	67	11
	1	6	2	2	10	11,7	5,9	0,47	103,8	8,5	91	120	112
	2	4	0	1	5	5,2	1,3	0,65	146,8	20,9	120	171	167
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	4	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	Sum	14	3	4	21	23,2	5,5	0,54	100,4	35,6	48	171	289
	Sum>0+ Presmolt	10	2	3	15	16,7	4,9	0,54	118,1	24,7	91	171	278
2 100 m ²	0	3	1	1	5	5,9	4,2	0,47	58,2	8,4	51	72	10
	1	2	2	3	7	8,0	*-	*-	93,3	12,1	82	119	61
	2	1	1	1	3	3,4	*-	*-	128,7	7,0	122	136	68
	3	2	1	1	4	4,6	*-	*-	181,8	17,3	165	202	276
	4	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	Sum	8	5	6	19	21,7	*-	*-	108,3	46,6	51	202	414
	Sum>0+ Presmolt	5	4	5	14	16,0	*-	*-	126,1	41,0	82	202	405
3 100 m ²	0	11	0	1	12	12,0	0,4	0,85	50,5	4,8	41	59	15
	1	2	4	2	8	9,1	*-	*-	100,9	7,5	90	111	83
	2	3	1	0	4	4,0	0,5	0,78	138,8	11,0	123	148	111
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0
	4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	194,0		194	194	77
	Sum	17	5	3	25	26,5	3,8	0,62	86,5	41,2	41	194	286
	Sum>0+ Presmolt	6	5	2	13	17,1	12,4	0,4	119,7	29,7	90	194	270
totalt 300 m ²	0	18	2	3	23	8,1	8,4		53,6	6,9	41	72	12
	1	10	8	7	25	9,6	4,7		99,9	10,0	82	120	85
	2	8	2	2	12	4,2	2,3		139,6	16,0	120	171	115
	3	2	1	1	4	1,5	6,6		181,8	17,3	165	202	92
	4	1	0	0	1	0,3	1,4		194,0		194	194	26
	Sum	39	13	13	65	23,8	6,1		97,3	41,6	41	202	330
	Sum>0+ Presmolt	21	11	10	42	16,6	1,4		121,3	31,8	82,00	202	318
		18	7	5	30	10,8	6,6		133,2	30,1	101	202	286

VEDLEGGSTABELL C. Øysteseelva 12/11-09, Totalt. Fangst per omgang og estimat for tetthet med konfidensintervall. Lengde (mm), med standardavvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse per 100 m² for hver aldersgruppe på hver stasjon og totalt ved ungfiskundersøkelsen. Merk: Totalestimatet er gjennomsnitt av estimat for hver stasjon $\pm$ 95% konfidensintervall. *Dersom konfidensintervallet overstiger 75% av estimatet nyttes erfaringstal som viser at en ved tre gangers overfiske i gjennomsnitt vil ha samla inn 87,5% av fisken på det overfiskede området som et minimumsestimat.

St.	Alder/ gruppe	Fangst, antal				tetthet			
		1.omg	2.omg	3.omg	Totalt	pr 100m ²	95%	fangb.	biomasse
1 100 m ²	0	6	6	8	20	22,9	* ₋	* ₋	38
	1	7	2	2	11	12,3	4,5	0,52	121
	2	10	3	1	14	14,4	1,8	0,69	375
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	-	0
	4	0	0	0	0	0,0	0,0	-	0
	Sum	23	11	11	45	63,5	31,5	0,34	534
	Sum>0+ Presmolt	17	5	3	25	26,5	3,8	0,62	496
2 100 m ²	0	8	5	4	17	19,4	* ₋	* ₋	32
	1	7	4	6	17	19,4	* ₋	* ₋	182
	2	1	1	2	4	4,6	* ₋	* ₋	102
	3	2	1	1	4	4,6	* ₋	* ₋	276
	4	0	0	0	0	0,0	0,0	-	0
	Sum	18	11	13	42	48,0	* ₋	* ₋	592
	Sum>0+ Presmolt	10	6	9	25	28,6	* ₋	* ₋	560
3 100 m ²	0	11	3	1	15	15,4	1,6	0,71	23
	1	2	4	2	8	9,1	* ₋	* ₋	83
	2	3	1	0	4	4,0	0,5	0,78	111
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	-	0
	4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	77
	Sum	17	8	3	28	30,5	5,5	0,57	293
	Sum>0+ Presmolt	6	5	2	13	17,1	12,4	0,4	270
totalt 300 m ²	0	25	14	13	52	19,2	9,3		31
	1	16	10	10	36	13,6	13,1		128
	2	14	5	3	22	7,7	14,5		196
	3	2	1	1	4	1,5	6,6		92
	4	1	0	0	1	0,3	1,4		26
	Sum	58	30	27	115	47,3	41,0		473
	Sum>0+ Presmolt	33	16	14	63	24,1	15,2		442
		29	12	9	50	18,0	18,7		408