



Aslak Smalås / Øyvind Kanstad Hanssen

Fiskefaglig gjennomgang av Skibotnreguleringen i  
tilknytning til pågående vilkårsrevisjon

Smalås, A. & Kanstad-Hanssen, Ø. 2024. Fiskefaglig gjennomgang av Skibotnreguleringen i tilknytning til pågående vilkårsrevisjon. SNA-rapport 08/2024. 19 s

Trondheim, 31. mai 2024

ISBN: 978-82-8341-119-5

Rettighetshaver:

© Skandinavisk naturovervåking. Kan siteres fritt med kildeangivelse

Tilgjengelighet: Åpen

Publiseringstype: Digitalt dokument (pdf)

Kvalitetssikret av: Rita Strand

Oppdragsgiver: Troms Kraft Produksjon AS

Kontaktperson hos oppdragsgiver: Jostein Jerkø

Forsidebilde: Terskel i øvre del av Skibotnelva. Copyright: Aslak Smalås

Nøkkelord: Kraftutbygging / stasjonær fisk/ anadrom fisk / vilkårsrevisjon

Kontaktopplysninger:

Skandinavisk naturovervåking

Vestre Rosten 81

7075 Tiller

Telefon: 911 09459 / 994 64394

[e-post: oyvind.hanssen@skandnat.no](mailto:oyvind.hanssen@skandnat.no) / [aslak.smalas@skandnat.no](mailto:aslak.smalas@skandnat.no)

## Forord

Konsesjonen for Skibotn kraftverk er åpnet for revisjonsbehandling, og kraftverkseier har startet utarbeidelse av et revisjonsdokument. Dette er et dokument som oppsummerer reguleringsinngrepet og de virkninger som inngrepet og kraftverksdriften har hatt og har for ulike fagtema. Som støtte for beskrivelsene av virkninger på fisk og for vurdering av innkomne krav knyttet til fisk har Troms Kraft Produksjon (kraftverkseier) bedt Skandinavisk naturovervåking gjennomføre en fiskefaglig gjennomgang av status for fiskebestandene innenfor reguleringsområdet og beskrive dokumenterte og sannsynlige regulerings effekter.

Arbeidet er i hovedsak utført med basis i rapporterte resultater fra tidligere undersøkelser, mens det har også blitt utført nye feltregistreringer i 2023 som inngår i fagrapporten. Arbeidet er i sin helhet utført av Aslak Smalås og Øyvind Kanstad Hanssen

Oppdragsgiver har vært Troms Kraft Produksjon AS, og kontaktperson hos oppdragsgiver har vært Jostein Jerkø.

Øyvind Kanstad Hanssen

Fagsjef  
Skandinavisk naturovervåking

## Innhold

Forord .....	3
Sammendrag .....	5
1. Innledning .....	6
2. Område- og metodebeskrivelse .....	6
3. Status for fiskebestander og vurdert påvirkning fra reguleringen .....	8
4. Reguleringsrelaterte utredninger og avbøtende tiltak .....	16
5. Innkomne krav og vurdering av effekter av endringer .....	17
Litteratur .....	20

## Sammendrag

Konsesjonen for Skibotn kraftverk er åpnet for vilkårsrevisjon, og med bakgrunn i vedtak fra NVE har regulanten, Troms Kraft Produksjon, startet arbeidet med å utarbeide et revisjonsdokument. Som et ledd i dette arbeidet har regulanten bedt om bistand til å oppsummere kunnskap om fiskeforekomstene innenfor reguleringsområdet til Skibotn kraftverk, med unntak for den lakseførende delen av Skibotnvassdraget.

Nyeste kjente informasjon om status for fiskebestandene i de ulike innsjøene og elvestrekningene er lagt til grunn for en vurdering både av hvilke konsekvenser reguleringsinngrepene har hatt for fiskeproduksjonen og hvordan status og verdi fiskebestandene har i dag. I tillegg er mulige avbøtende tiltak vurdert, og innkomne kommentarer til vilkårsrevisjonen er kommentert, og de antatte virkningene av eventuelle tiltak er tatt til vurdering.

Blant de regulerte eller reguleringspåvirkede innsjøene er det kun i Galggojávri at reguleringsinngrep har påvirket fiskesamfunnet i liten eller ingen grad. Det er gode fiskebestander i Helligskogvatn, Rieppijávri og Roggejávri, men rekrutteringen av fisk til Helligskogvatn er trolig noe redusert og i Rieppijávri kraftig redusert. I Roggejávri har reguleringsinngrepet trolig ført til etablering av en fin røyebestand. I Lavkajári og i innsjøene som drenerer mot Signaldalen og Kittdalen er tilstanden i fiskebestandene langt dårligere, og røye er eneste fiskeart og bestandene er preget av overtallighet, dvs. lav vekst og dårlig kvalitet. Status for fiskebestandene må anses som en følge av reguleringsinngrepene.

Elvestrekningene oppstrøms lakseførende strekning i Skibotnvassdraget er preget av lav restvannføring og begrensede vandringsmuligheter for fisk i ulike livsstadier. Det er snakk om lav fisketetthet og fisk av liten størrelse langs den aktuelle elvestrekningen, noe som må ses i sammenheng med lav restvannføring. Helligskogvatnet er imidlertid et unntak, der fisken oppnår fin størrelse men ørretpopulasjonen preges noe av lav rekruttering.

I Signaldalselva er fraføringsgraden av vann relativt lav, og basert på miljødesignmetodikk kan vannføringsendringene kategoriseres som «lite redusert» og antas å ha redusert fiskeproduksjonen tilsvarende endringen i vannføring, dvs. 6-10 %. Fiskebestandene i Signaldalselv er fortsatt å betrakte som under gjenoppbygging etter behandlingsaksjonen for å utrydde lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*, og det er foreløpig vanskelig å vurdere eventuelle sammenhenger mellom virkninger av reguleringsinngrepene og tilstand i fiskesamfunnet. Imidlertid, størrelsene på lakse- og sjørretbestanden er i dag trolig ikke ulike hva de var 10-15 år før reguleringsinngrepene midt på 1970-tallet.

I Kittdalen og Sjørdalselva spesielt er fraføringen noe større enn i Signaldalselva, og utover virkningene av mindre vann har det trolig også oppstått en negativ effekt gjennom varmere vann. Dette påvirker konkurranseforholdet mellom sjørøye, sjørret og laks, der sjørøya er taperen og laks og ørret er vinnerne. I tillegg ble det utført omfattende bygging av sikringstiltak (forbygninger) i elva parallelt med kraftutbyggingen, noe som må antas å ha påvirket fiskeproduksjonen i negativ retning. Det er lite informasjon om faktisk bestandsstatus for anadrom fisk i Kittdalselva, og det er ikke mulig å vurdere hvordan reguleringsinngrep eventuelt har påvirket fiskesamfunnet.

Med basis i dagens status i fiskebestandene innenfor reguleringsområdet, samt de endrede vannføringsforholdene og allmenngyldig kunnskap rundt regulerings effekter har innkomne kommentarer fra høringsparter i vilkårsrevisjonsprosessen blitt vurdert og kommentert med hensyn til relevans og mulige effekter av eventuelle avbøtende tiltak.

## 1. Innledning

Med bakgrunn i en nasjonal gjennomgang og utredning av vannkraftkonsesjoner som kan tas opp til revisjon innen 2022, der Miljødirektoratets og NVE's ga Skibotnelva høy prioritet for revisjonsbehandling, har NVE basert på innkomne krav samt kommentarer fra kraftverkseier vedtatt revisjon av vilkår i konsesjonene for Skibotn og Lávka kraftverk. Gjennom dette vedtaket ber NVE om at kraftverkseier, Troms Kraft Produksjon AS (TKP) utarbeide et revisjonsdokument. TKP har bedt Skandinavisk naturovervåking AS (SNA) om bistand til dette arbeidet, og i denne rapporten oppsummeres kunnskapen om fiskeforekomstene i reguleringsområdet med unntak for fiskebestandene i anadrom del av Skibotnelva. I tillegg beskrives og vurderes hvordan reguleringsinngrepene har påvirket fiskebestandene og leveområdene for disse. I rapporten oppsummeres og vurderes også gjennomførte tiltak, og mulig nye avbøtende tiltak vurderes også.

## 2. Område- og metodebeskrivelse

Skibotn og Lávka kraftverk med tilhørende reguleringer berører tre vassdrag; Skibotnvassdraget (205.Z), Kitdals-/Sørdalselva (204.8Z) og Signaldalselva (204.Z). Skibotnvassdraget har ved utløp i sjøen og tettstedet Skibotn et samlet uregulert nedbørsfelt på 760 km<sup>2</sup>. Oppstrøms anadrom (lakseførende) strekning utgjør det uregulerte nedbørsfeltet 540 km<sup>2</sup>, men reguleringsinngrepene for Skibotn kraftverk er betydelige og uregulert nedbørsfelt utgjør bare 149 km<sup>2</sup>. Ved vandringshinder for anadrom fisk er dermed 72,3 % av tilsiget regulert bort. Reguleringene starter ved Gálggojávri, som er oppdemmet 0.5 m og har en størrelse på 3.5 km<sup>2</sup> (**Tabell 1**), og herfra føres vannet i tunnel til Roggejávri, og et bekkeinntak i Didnojhka føres inn på den samme tunnelen. Fra Roggejávri går vannet i en åpen kanal til Rihpojávri, som er et 5.8 km<sup>2</sup> stort inntaksmagasin for Skibotn kraftverk med 41 m reguleringshøyde. Kraftverkstunnelen fra Rihpojávri til Skibotn kraftverk har også tilførsel fra flere bekkeinntak, og disse bekkeinntakene tar vann som naturlig ville rent inn i øvre del av den anadrome strekningen av Skibotnelva. Avløpet fra Lávka kraftverk føres også inn på driftstunnelen fra Rihpojávri.

Reguleringen av Gálggojávri har medført at elvestrekningen ned mot samløp med Didnojhka har en restvannføring på kun 10,9 %, og etter samløp med Didnojhka utgjør restvannføringen 8,2 % av den tidligere uregulerte vannføringen. Elvestrekningen mellom Gálggojávri og samløpet med Didnojhka har lavt fall og preges av flere store kulper/lombolaer og rolige elvepartier. Fra samløpet benevnes elva som Skibotnelva, og renner videre til Helligskogvatnet, der restvannføringen utgjør 17 % av uregulert vannføring. Denne elvestrekningen, og strekningen videre ned mot Lávkaeien har også lavt fall, og elva veksler mellom grunne kulper og små, grunne stryk. Om lag 4 km nedstrøms Helligskogvatnet møter Skibotnelva Rihpojohka og Lávkaejohka som renner inn fra sør og Rovijohka fra nord. Langs denne siste strekningen har elva større fall og går i stor grad i fosser og stryk gjennom et trangt elvegjel. Nedstrøms utløpet av Lávkaejohka og Rovijohka ligger vandringshinderet for anadrom fisk. Vannet kommer ut fra Skibotn kraftverk vis a vis Brennfjell camping ca. 8 km fra havet. Det er gitt pålegg om minimumsvannføring ved Skibotn bru på 6 m<sup>3</sup>/s. Lávka kraftverk har Lávkaejávri som inntaksmagasin, og delfeltet som har tilsig til Lávkaejávri ligger innenfor Skibotnvassdraget. Imidlertid overføres vann fra Govdajávri, som er et 4 km<sup>2</sup> stort hovedmagasin for Lávka kraftverk med 24 m reguleringshøyde, mot Lávkaejávri (**Tabell 1**). Govdajávri ligger øverst i Signaldalsvassdraget, og via Cazajávri overføres det vann også fra øvre deler av nedslagsfeltet til Sørdalseelva og Kitdalselva.

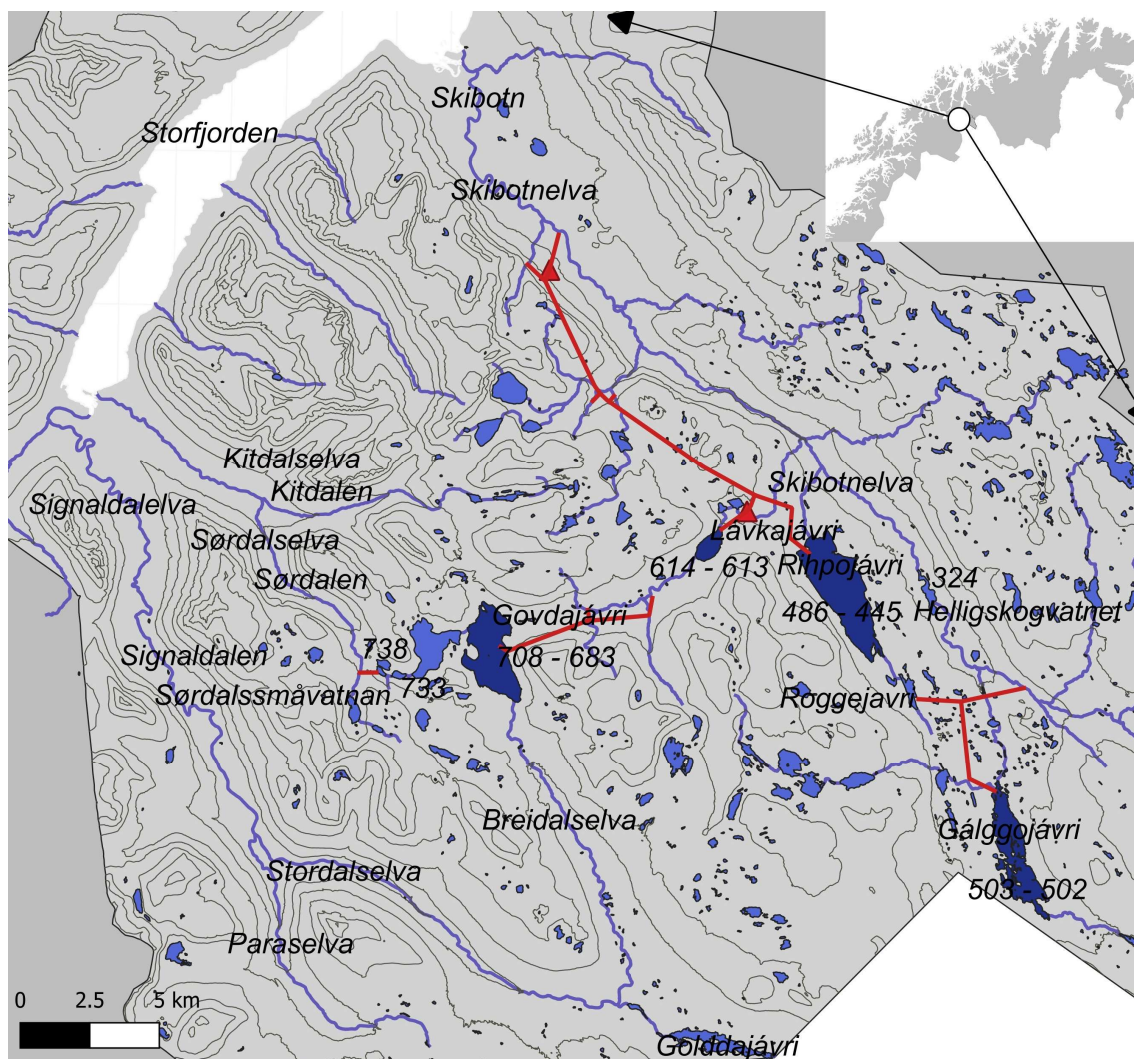
Signaldalsvassdraget har et samlet uregulert nedbørsfelt på 515 km<sup>2</sup>, og har sine kilder i Småvatnan, Cazajávri og Govdajávri i nord-øst og Goldajávri i øst. Gjennom reguleringen og overføringen av Govdajávri mot Lávkaejávri og Skibotnvassdraget er de øvre og nord-østlige delen av nedbørsfeltet til Signaldalselva bortført. Breidalselva, som tidligere var utløpselva fra Govdajávri, har før den møter elva

fra Goldajávri og danner Stordalselva en restvannføring på 22 %, og er en grunn og brei elv som preges av omfattende tørrlegging. Når Stordalselva renner sammen med Paraselva er 10.6 % av nedbørsfeltet ført bort, og ved Signaldalselva utløp i sjøen er 6.3 % fraført.

Kitdals-/Sørdalselva har et uregulert nedbørsfelt på 100 km<sup>2</sup>. Gjennom bekkeinntaket øverst i Sørdalen overføres et nedbørsfelt på 5 km<sup>2</sup> mot Cazajávri og Govdajávri. Dette medfører at 17 % er fraført Sørdalselva før samløp med Norddalselva, og 7 % blir fraført Kitdalselva etter samløpet.

**Tabell 1** Nøkkeltall for reguleringsmagasinene tilhørende Skibotn og Lávka kraftverk

	Areal (km <sup>2</sup> )	Magasinvolum (Mill. m <sup>3</sup> )	Kraftverk	Reguleringskote (LRV-HRV moh)	Reguleringshøyde (m)
Gálgojávri	3.5	NA	Skibotn	502.5-503	0.5
Rihpojávri	5.8	145.6	Skibotn	445-486	41
Govdajávri	4.0	60.2	Lavkajohka/Skibotn	684-708	24
Lávkejávri	0.7	0.9	Lavkajohka/Skibotn	612.5-614	1.5



**Figur 1.** Kartutsnitt over Storjord kommune med fokus på Skibotnvassdraget og Signaldalvassdraget. Mørkeblå innsjøer er vannstandsregulerte innsjøer i forbindelse med kraftproduksjon.

### 3. Status for fiskebestander og vurdert påvirkning fra reguleringen

#### Galggojávri

Galggojávri har lav reguleringshøyde (0.5 m), og innsjøen er lite påvirket av reguleringen. Det er bestander av både røye og lake i innsjøen, og ved prøvefiske i 1999 var tettheten av røye relativt lav (5.7 ind./garnnatt) og en overvekt av røyene ble fanget i dypområdene av innsjøen. Gjennomsnittsstørrelsen var knappe 19 cm og gjennomsnittlig individuell vekst var middels godt til god (3.8 cm/år) (Kanstad-Hanssen 2000). Kvaliteten på røyene var relativt god, og selv om de fleste røyene (57 %) var hvite i fiskekjøttet så var kun 5 % infisert av måse- eller fiskeandmark. Tettheten av lake var lav, og fangsten utgjorde 0.25 ind./garnnatt. Ved en ny undersøkelse i 2011 ble det fisket med et garnoppsett som var noe ulikt det i 1999, og fisketettheten var betydelig høyere (18.5 ind./garnnatt) enn i 1999 og ca. 60 % av røyene ble nå tatt i strandsonen (Kahilainen mfl. 2016). Til tross for mye høyere fisketetthet var gjennomsnittsstørrelsen nå 25 cm. Fiskesamfunnet fremstår relativt upåvirket av reguleringsinngrepet, og tilstanden kan anses som god, men ut fra Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredning må verdi likevel settes som «noe» til «middels».

#### Roggejávri

Roggejávri er en liten innsjø (0.5 km<sup>2</sup>) som ikke er regulert, men gjennom stor tilførsel av vann fra Galggojávri og bekkeinntak i Didnojhka er omløpstiden i innsjøen lav. Ved et prøvefiske i 1998 ble det kun fanget røye, og tettheten var lav (2.2 ind./garnnatt) (Kanstad-Hanssen 1999). Fisken var gjennomgående av fin størrelse ( $\bar{x}$  = 29 cm) og røyene vokste godt (5 cm/år). Røyene var i tillegg feite, med kondisjonsfaktor på 1.3, og kun de minste individene var hvite i fiskekjøttet. Om lag halvparten av fiskene var infisert av måse- eller fiskeandmark. Det har ikke blitt utført nye undersøkelser i innsjøen etter 1998. Det finnes imidlertid en fiskeundersøkelse som ble utført før reguleringene i vassdraget, og da ble det kun påvist lake i innsjøen (Johansen og Eriksen 1971). Overføringen av vann og økt mulighet for fiskevandring, samt kraftig økning i vanngjennomstrømming, har dermed medført at fiskesamfunnet er betydelig endret, og etablering av en røyebestand med relativt storvokst fisk av god kvalitet er en direkte effekt av reguleringen. Basert på siste tilgjengelige status for fiskesamfunnet må tilstanden vurderes som god og verdien må jmfør Miljødirektoratets veileder vurderes som «middels».

#### Helligskogvatnet med inn- og utløpselv

Ørreten i Helligskogvatnet i 2023 vokser relativt hurtig, og er av høy kvalitet med rødt fiskekjøtt og lite parasitter (se vedlegg 1). Ørretbestanden har endret seg lite siden forrige kjente undersøkelse som var i 1998. Dog var den individuelle tilveksten og andelen fisk med rød kjøttfarge noe høyere i 2023 enn i 1998 (Kanstad-Hanssen 1999). For ungfisken i elvene rundt Helligskogvatnet var tettheten lav i 2023, også lavere enn det som ble funnet i 1998. Generell lav fisketetthet i både 1998 og 2023 må sees i sammenheng med kraftreguleringen, da vannet som naturlig skulle runnet fra Galggojávri og Didnojhka blir overført til Rihpojávri på sørsiden av Helligskogvatnet og at vannføringen har blitt redusert betydelig (8-11 % restvannføring) i denne delen av Skibotnelva. Denne lave vannføringen fører i perioder til betydelig redusert vannvolum og vanddekt areal i elva, noe som må anses å ha negative konsekvenser for spesielt ungfiskproduksjonen hos ørretbestanden. Endret vannføring kan også påvirke gytevandringen til stasjonær ørret fra Helligskogvatnet og da fremstår også noen av de befarte tersklene i elva som temporære vandringshinder (se Smalås & Kanstad-Hanssen 2023). I 1998 var det også fanget røye både i elva og i Helligskogvatnet, men det ble ikke funnet røye i 2023. Dette skyldes med stor sannsynlighet de klimatiske endringene over de siste 25 årene og ikke kraftreguleringen. Tilstanden for fiskebestanden er likevel god, og verdi må jmfør Miljødirektoratets veileder vurderes som «middels». Verdien for fiskebestandene oppstrøms samløp av Didnojhka og Skibotnelva må jmfør veileder settes til «ubetydelig» til «noe» verdi, da elva ikke har beskaffenhet som tilsier gode habitater for fisk.



### Småvatnatn, Cazajávri og Govdajávri

Det foreligger lite informasjon om fiskesammfunnet i Småvatnan, men røye antas å være eneste art og bestanden er preget av overtallighet. Småvatnan skal være påvirket av overføring av slamholdig vann, og dette antas å være medvirkende til tilstanden i røyebestanden. Tilstanden vurderes som dårlig, og jamfør Miljødirektoratets veileder må verdi klassifiseres som «ubetydelig» til «noe».

Cazajávri er ikke regulert, men har gjennom overføringen av vann fra øvre deler av Sjørdalselva trolig fått svakt redusert omløpstid uten at dette antas å ha påvirket produksjonsforholdene i innsjøen negativt. Innsjøen er omtalt som utprega næringsfattig (Amundsen mfl. 2003). I Cazajávri er det kun røye, og bestanden var klart overtallig og småvokst, og det ble startet et tynningsfiske gjennom et lokalt initiativ. Til tross for et betydelig uttak av fisk viste et prøvafiske i 2003 at røyebestanden fortsatt var overtallig og at vekst og størrelse ved kjønnsmodning gjennomgående var lav (Amundsen mfl. 2003). Det var imidlertid noen av de eldste fiskene som startet å vokse hurtigere, og diettanalyser viste at røye var eneste bytte i magen til røye som var større enn 20 cm. Det foreligger også data fra et prøvafiske i 2013, der røyebestanden i stor grad fremstår uforandret fra 2003 (Eloranta mfl. 2016). Tilstanden basert på siste kjente prøvafiske vurderes som dårlig, og jamfør Miljødirektoratets veileder må verdi klassifiseres som «noe».

Govdajávri har stor reguleringshøyde (24 m) og reguleringssonen har vært og er utsatt for kraftig erosjon. Det er utført prøvafiske flere ganger, første gang i 1999 og deretter i 2011 (Kanstad-Hanssen 2000, Eloranta mfl. 2016). Ved begge undersøkelsene blir det vist at røyebestanden er overtallig og at fisken er småfallen med svært lav veksthastighet. Fiskekvaliteten har i tillegg blitt beskrevet som dårlig, der all fisk er hvite i kjøttet og infeksjonen av måse- eller fiskeandmark har vært relativt høy. Tilstanden til fiskebestanden er dårlig, og må i stor grad anses som en effekt av reguleringen. Bestanden må utfra dagens tilstand følgelig klassifiseres til å ha «ubetydelig verdi» jamfør Miljødirektoratets veileder.

### Lávkajávri

Innsjøen har lav reguleringsøyde (1.5 m) og kan antas å være lite påvirket av reguleringen. Røye er eneste fiskeart i innsjøen, og bestanden ble første gang undersøkt i 1998 (Kanstad-Hanssen 1999). Fisketettheten var relativt lav (10.6 ind./garnnatt), men basert på småfallen fisk ( $\bar{x} = 13$  cm) og lav vekst (2 cm/år) må bestanden like vel karakteriseres som overtallig. Det ble registrert noen få (3 %) store, fiskespisende individer i denne undersøkelsen. En ny mangeårig undersøkelse i årene 2003-2014 har vist at bestanden fortsatt er dominert av småfallen og saktevoksende fisk, men også i denne undersøkelsen ble det vist til at det er en lav andel (3%) større, fiskespisende individer (Amundsen 2016). Når reguleringshøyden kun er 1.5 m ventes de negative effektene av reguleringen å være lave, men siden Lávkajávri er en naturlig næringsfattig innsjø kan påvirkningen være større og bør betraktes som moderat. Tilstanden vurderes som dårlig, og jamfør Miljødirektoratets veileder må verdi klassifiseres som «noe».

### Rihpojávri

Rihpojávri er en stor innsjø med stor reguleringshøyde (41 m), der det må ventes at de negative effektene av reguleringseffektene er betydelig. Det ble gjennomført et prøvafiske i innsjøen i 1998 (Kanstad-Hanssen 1998), og det ble kun fanget røye og fisketettheten var svært lav (2.2 ind./garnnatt). Fangstene var noe høyere i dypområdene enn i strandsonen. Røyene i innsjøen vokser godt (4-6 cm/år), og snittstørrelsen i fangsten var vel 25 cm. En betydelig andel av fangsten besto av fisk større enn 30 cm, og røyene kjønnsmodnet først ved lengder større enn 30 cm. Kvaliteten på røyene var god, og 9 av 10 fisk var røde i fiskekjøttet mens halvparten av fiskene var parasittfrie. Til tross for en kraftig påvirkning gjennom stor reguleringshøyde og redusert næringstilgang, har røyebestanden tilpasset seg en ny tilstand og har en sunn bestandsstruktur. Selv om røyene både vokser godt og har fin kvalitet, er fisketettheten svært lav som en direkte effekt av reguleringen. På grunn av den lave fisketettheten må

tilstanden til røyebestanden vurderes som dårlig til middels, og jamfør Miljødirektoratets veileder blir klassifiseringen «noe verdi».

### **Kitdalselva**

I Kitdalselva finnes det svært lite informasjon om fiskebestandene, og det har ikke vært åpnet for kommersielt fiske over de siste 30 årene og dermed ingen informasjon fra fangstrapportering som kan brukes til å se på utviklingen av de anadrome bestandene. Fra lokalt hold er det beskrevet en stor og flott populasjon av elvelevende sjørøye som kan bruke både Nordals- og Sjørdalselva som gyteområde. I likhet med Skibotnelva og Signaldalselva ble Kitdalselva rotenonbehandlet for å utrydde lakseparasitten *G. salaris* i 2015 og 2016 (Adolfson mfl. 2017). Kitdalselva er også i den forbindelse under reetablering og det har blitt satt ut både rogn og yngel i elva over flere år. Manglende dokumentasjon i form av fangstrapportering og/eller undersøkelser i tillegg til at bestanden er under reetablering gjør vurdering av påvirkning av det fraførte vannet vanskelig. Dog ble det gjennom befaring høsten 2023 undersøkt flere vandringshindre for oppvandrende sjørøye i Sjørdalselva. Vandringshindrene består av et 200 m langt stryk hvor vandring for spesielt sjørøye er utfordrende ved lave vannføringer (**Figur 2**). Befaringen bekrefter dette, og ved lave vannføringer vil det ikke være mulig for sjørøye å nå de øvre deler av Sjørdalselva. Gjennom vår enkle befaring høsten 2023 fremsto området ovenfor vandringshinderet som mindre egnet som gyteområdet og oppvekstområdet for anadrom fisk, men fra lokalt hold har de øverste områdene av anadrom strekning i Sjørdalselva (ikke befart høsten 2023) gode gyte- og oppvekstbetingelser for sjørøye. Verdien av disse områdene oppstrøms vandringshinderet bør fastsettes gjennom bonitering og ungfiskundersøkelse i forbindelse med en eventuell tiltaksvurdering. Fra andre vassdrag er det vist at sjørøye vandrer opp vanligvis ila. av juni og begynnelsen av juli (Smalås mfl. 2023), noe som tilsier at den oppstrøms vandringen sammenfaller med slutten av vårflommen og røyene kan da i de fleste år vandre forbi vandringshinderet. Dette betinger at de vandrer direkte opp fra sjøen til standplasser ovenfor vandringshinderet, vandringsadferd innad Kitdalselva er ikke kjent. Ved lite vann vil vandringshinderet fungere som en temporær barriere. Viktigere enn mengden fraført vann (-17% av nedbørfeltet) er de sannsynlige temperaturendringene som et resultat av det fraførte vannet. Vannet som blir ført over til Skibotndalen stammer fra helt øverst i Kitdalsvassdraget på ca. 800 moh noe som betyr at det er den kaldeste delen av nedbørfeltet som er fraført. Dette fører sannsynligvis til at temperaturen nedover Sjørdalselva nå er høyere enn ved en uregulert situasjon. Med andre ord har betydningen av det fraførte vannet i Sjørdalselva en mye større effekt enn fraføringen i Signaldalen (se nedenfor). Røye er tilpasset kaldt vann (Siikavuopio mfl. 2010), og er i mange tilfeller avhengig av lave temperaturer for å ikke bli utkonkurrert av andre arter (Helland mfl. 2011, Finstad mfl. 2011). Derfor er den mest sannsynlige negative effekten av reguleringen for sjørøye at den opplever økt konkurranse fra ørret og laks og da spesielt i ungfiskstadiene. Klimaendringer har også ført til økning i generell temperatur noe som favoriserer andre arter enn røye (Helland mfl. 2011, Finstad mfl. 2011). Derfor er det vanskelig å vurdere i hvor stor grad temperaturendringene skyldes kraftreguleringen, men summen av temperaturendringene vil uansett være negativt for spesielt røye. I og med at elva har en elvelevende sjørøyebestand tilsier klassifisering jamfør Miljødirektoratets veileder at verdi må settes som «svært stor».

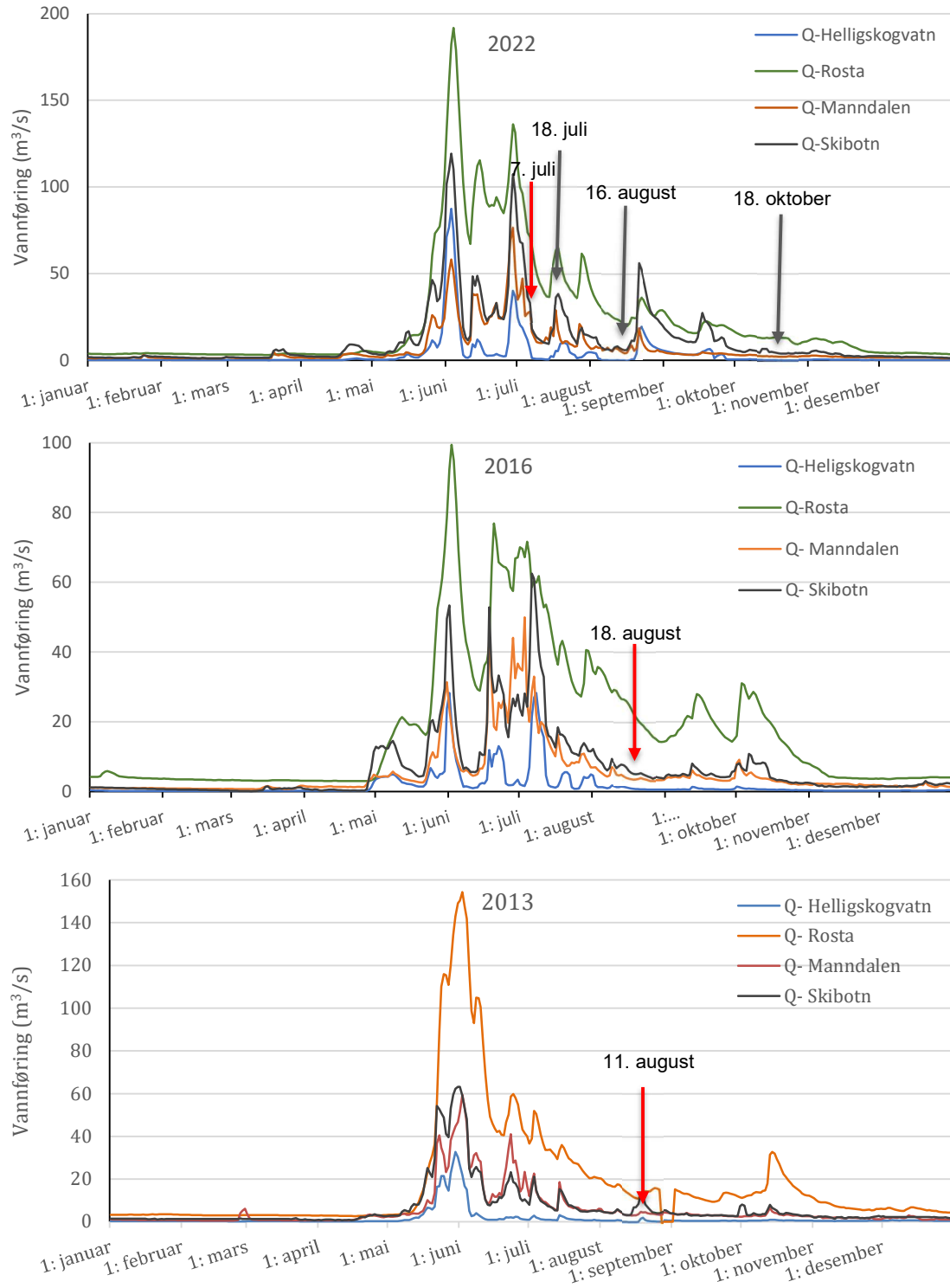


**Figur 2.** *Strekning* (med kulpn Vilgissorgi) i Sjørdalselva som utgjør et vandringshinder for oppvandrende sjørøye.

### Signaldalselva

Anadrom strekning i Signaldalselva er til sammen ca. 53 km fra utløp innerst i Storfjorden til noen km oppstrøms samløpet av Paraselva og Storelva (Adolfson 2017, VRL 2022). Overføringen av vann mot Skibotndalen medfører at nedbørsfeltet til Signaldalselva er redusert med 10.6 % ved samløp Stordalselva/Paraselva og 6.3 % ved utløpet i sjøen. Betydningen av grad overført vann er foreslått kategorisert innenfor «Miljødesign-metodikk», og endringer lavere enn 20 % er angitt som «Lite redusert» (Forseth og Harby 2013). Avløpskarakteristikken til Signaldalselva er i stor grad som naturlig, men vårfloppen avtar trolig tidligere enn naturlig da det er de høyest liggende områdene i nedbørsfeltet som er berørt av overføringen. Det betyr også at sommer og høstvannføring er noe under det som normalt ville vært uten reguleringen, mens vintervannføring er lite endret da tilsiget fra de høyeste delene av nedbørsfeltet i stor grad fryser inn og er derfor naturlig svært lavt. Med andre ord betyr dette at sesongmessige svingninger i vannføringen er på et nivå som er tilnærmet lik det som ville vært naturlig og man vil ikke oppleve plutselig tørrlegging av gyte- og oppvekstområder utover det som naturlig ville funnet sted. Men det er gjennomgående mindre vann i elva gjennom spesielt sommer og høst noe som kan påvirke det totale produksjonspotensialet av laksefisk negativt. Gjennom «Miljødesignmetodikk» angis enkle tommelfingerregler for vurdering av vannføringsendringer, og endringer i sommervannføring anses i utgangspunktet å gi proporsjonale bestandseffekter for laksefisk (Forseth og Harby 2013). Følgelig kan overføringen av vann mot Skibotndalen ha medført et produksjonstap på 6-10 % i lakseførende del av Signaldalselva.

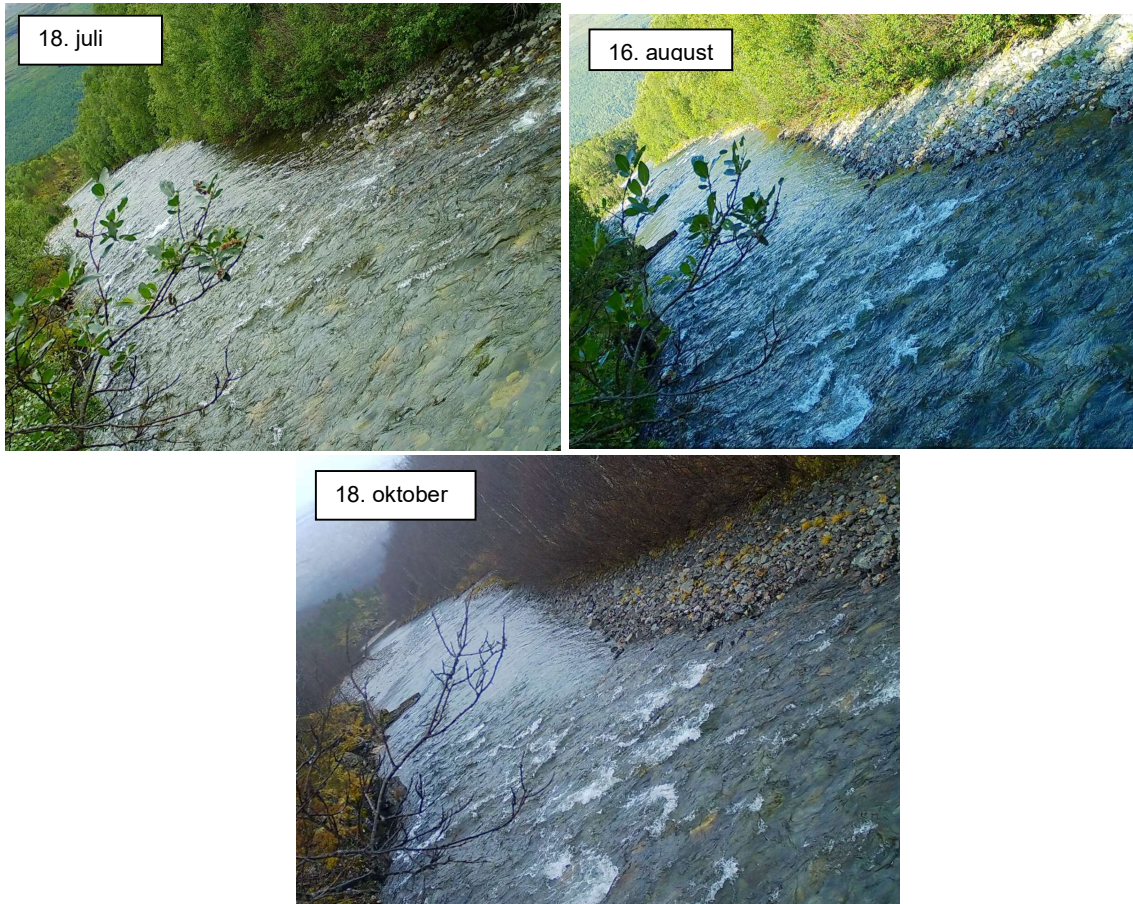
Redusert vannføring kan også ha påvirket vanndekt areal i perioder, og dermed fått betydning for tilgjengeligheten og funksjonen av gyteområder. Det er gitt uttrykk fra lokalt hold at dette er tilfelle i alle fall på øvre deler av lakseførende strekning. Vi har gjort forsøk på å synliggjøre og beregne omfang av dette med bakgrunn i tilgjengelige fly- og dronemotoserier og vannføringsdata fra nærliggende målestasjoner. Regulanten har selv gjennomført en dronemotografering av elva i 2022, mens det foreligger motoserier fra 2013 og 2016 tilgjengelig på nett. Det er også eldre motoserier, men disse er ikke benyttet på grunn av at vi mangler gamle nok vannføringsdata. Motoseriene fra 2013 og 2016 viser svært likt vannføringsnivå (**Figur 4**), noe som vannføringskurver også indikerer (**Figur 3**). Selv om 2022-bildeserien representerer en langt høyere vannføring gir ikke bildematerialet fra disse årene grunnlag for å beregne arealendringer på lavere vannføringsnivå enn 2013/2016 bildene, og vi ser ikke muligheten til å bruke datasettene til å kvantifisere sannsynlig effekt som fraføringen av vann har hatt for tilgang og egnethet av gyteområder. I 2022 var imidlertid et viltkamera plassert ved et gyteområde utpekt fra lokalt hold. Med bakgrunn i vannføringskurver fra nærliggende vassdrag har vi sannsynliggjort datoer med ulike vannføringsnivå i Stordalselva/Signaldalselva, og valgt bilder fra viltkameraet fra de samme datoene (**Figur 5**). Basert på disse bildene er det ikke grunnlag til å anta at tørrlegging av gyteområder representerer et større problem i vassdraget, men vi må understreke at dette er et inntrykk fra ett enkelt punkt i vassdraget. I og med at vintervannføring trolig er lite endret som følge av overføringen av et høyalpint delfelt, vurderes i utgangspunktet ikke eventuelt lavere vanndekt areal i gytetiden å utgjøre en klar negativ effekt for fiskeproduksjonen i vassdraget generelt.



**Figur 3** Vannføringskurver for tre NVE-målestasjoner og estimert vannføringskurve for restvannføring ved Skibotn bru i 2013, 2016 og 2022. Røde piler markerer dato og vannføring for tidspunkt for flyfoto jfr. figur 3, mens de sorte pilene markerer datoer og vannføring for bilder vist i figur 4.



**Figur 4** Bildeutsnitt fra Stordalselva rett ovenfor samløp med Paraselva i 2022, 2016 og 2013. Vannføringsnivå for disse er markert med røde piler i figur 2.



**Figur 5.** Bilder fra viltkamera i Stordalselva ved tre ulike vannføringer jfr. fig. 2.

Det overførte nedbørsfeltet er høytliggende. Det er dermed deler av det kaldeste tilsiget som har blitt ført bort fra Signaldalsvassdraget, som bidrar med kaldt vann utover sommersesongen da snøsmeltingen er senere enn i lavereliggende områder (Jerkø 2024), og det er sannsynlig at temperaturregimet i Signaldalselva har blitt påvirket. Røye er tilpasset svært kaldt vann, og dette endringer i temperaturregimet kan ha hatt negative konsekvenser for sjørøya da den ofte er avhengig av kaldt vann for å ikke bli utkonkurrert av ørret og laks der de sameksisterer (Helland mfl. 2011, Finstad mfl. 2011). Vanntemperatur har blitt målt mellom 2009 og 2015 i Stordalselva 360 moh, og det er i denne delen av Signaldalselva hvor fraføringen har hatt størst effekt. Gjennomsnittstemperaturen i vatnet i sommermånedene etter vårflommen (15.07-15.09) har variert mellom 9.7 og 12.2 °C. Maksimumstemperaturene disse årene har variert mellom 13.6 og 17.5 °C. Lenger ned i elva (Signalnes 70 moh) har det blitt gjort temperaturmålinger for sommeren 2022 og 2023, der var gjennomsnittstemperaturen henholdsvis 9.7 og 11.3 °C, mens makstemperaturen disse årene var 14.9 og 17.2 °C. Disse vanntemperaturen tolerer røye helt fint såfremt de ikke sameksisterer med mer varmetolerante arter, men i konkurranse med f.eks. ørret vil disse sommertemperaturene være fordelaktig for ørret og ikke røye. Røye og ørret sameksisterer i mange vassdrag, men de vassdragene inneholder ofte relativt store innsjøer som kan fungere som refugiet for røye ved at de kan trekke på dypere vann der det er kaldere i de varmeste sommermånedene (Urban mfl. 2011). Hos rent elvelevende bestander som i Signaldalen vil ikke slike refugier være tilgjengelig, og kan føre til en mer utfordrende konkurransesituasjon for røye. Det er vanskelig å si hvordan fraføringen av vann fra Signaldalsvassdraget til Skibotnvassdraget har påvirket temperaturregime i Stordalselva da det ikke eksisterer vanntemperaturmålinger av vannet som er fraført. Men det man kan fastslå er at ved å fraføre noe av det

kaldeste vatnet i vassdraget vil vanntemperaturen ha steget som følge av fraføringen, noe som ikke er fordelaktig for røye. Det som videre kompliserer vurderingene, er at samtidig som reguleringen har pågått har også klimaendringene gjort seg gjeldende i nordområdene. Dette har selvsagt også påvirket konkurransesituasjonen med ørret negativt. Da det ikke eksisterer temperaturserier fra og med kraftutbygningsperioden frem til i dag er det umulig å fastslå hvilken av påvirkningsfaktorene som har hatt mest å si for røye i Signaldalen, men den samlede effekten er uansett negativ. De målte temperaturene i Stordalselva viser at sommermånedene nå er så varm at ørret vil ha et konkurransefortrinn over røye. Sjørøya har historisk vært svært viktig i Signaldalen og er en av få elver i Norge hvor en ren elvelevende bestand av betydning eksisterer, og derfor har man et særskilt ansvar for å ta vare på disse bestandene. På grunn av den elvelevende sjørøyebestanden tilsier klassifisering jamfør Miljødirektoratets veileder at verdi må settes som «svært stor».

I 2022 ble det observert 1271 laks gjennom drivtelling, dette er kun andre året hvor en forventer noenlunde størrelse på gytebestand etter gyrobehandlingen i 2015 og 2016 (Muladal mfl. 2023). I 2021 ble det registrert 605 villaks i Signaldalselva, mens i 2020 og 2019 var villakstallet henholdsvis 107 og 23 individer (Muladal mfl. 2020, 2021, 2022). Signaldalselva sammen med Skibotnelva ble rotenonbehandlet i 2015 og 2016 for å utrydde lakseparasitten *gyrodactulus salaris* (Adolfson mfl. 2017). Jamfør gytefisketellingene for vassdraget siden behandlingen fant sted har reetableringen av laksestammen så langt vært suksessfull. I tillegg ble elva offisielt friskmeldt for *G. salaris* i 2022 (Mattilsynet). Gjennom reetableringen ble det satt ut til sammen ca. 1.5 mill., 1.08 mill. og 1.4 mill. rognkorn for henholdsvis laks, ørret og røye i Signaldalselva mellom 2017 og 2021 for å øke rekruttering av ungfisk i elva (Veterinær Instituttet). Det er viktig å påpeke at fiskebestandene i elva fortsatt er midt i en reetableringsfase (Veterinær Instituttet), noe som også kommer fram gjennom at fiske også i 2024 er stengt som følge av reetableringen (Miljødirektoratet). Det har derfor ikke eksistert «naturlige» bestander av anadrom laksefisk siden før elva ble infisert av *G. salaris* i 1999-2000. Det er derfor vanskelig å bedømme effektene fra reguleringen, men det som kan sammenlignes er fangstatestikkene fra før utbyggingen av kraftverket startet til før elva ble infisert av *G. salaris*. Toppårene i fangst av laks og sjørørret var i mellomkrigstiden da det ble rapportert om fangster over 1000 kg i elva, mens på 50- og 60-tallet var fangstene mellom 50-450 kg årlig (Berg 1964). I 1997 og 1998 var samlet fangst av laks og sjørørret på 433 og 277 kg i de respektive årene (SSB). Tallene etter utbyggingen av kraftverket (1997-98) skiller seg ikke nevneverdig negativt ut sammenlignet med fangsttallene fra 50- og 60 tallet. Sjørørretbestanden i Signaldalselva er klassifisert til God miljøtilstand i rapport fra VRL (Vitenskapelig Råd for Lakseforvaltning) og effektene fra vannkraftsreguleringen ble vurdert til moderat negative. De samme moderat negative effektene gjelder også for laks (Anon 2019, VRL 2022). Både laksebestanden og sjørørretbestanden må klassifiseres til «stor verdi».

## 4. Reguleringsrelaterte utredninger og avbøtende tiltak

Utover prøvofiske i samtlige regulerte eller reguleringspåvirkede innsjøer er det ikke utført undersøkelser som beskriver regulerings påvirkning i øvre del av Skibotnvassdraget, i Signaldalselva og Kittdalselva/Sørdalselva. Utførte avbøtende tiltak rettet mot fisk og vassdragsmiljø er begrenset til byggingen av terskler nedstrøms og oppstrøms Helligskogvatnet. Dette er tiltak som i utgangspunktet må vurderes å ha en positiv effekt, både for fiskeproduksjon og overlevelse og for landskapsmessige kvaliteter.

Elvelandskapet oppstrøms Helligskogvatnet er variert, med flere store kulper/tjern og varierte elvestrekninger. Fraføringsgraden av vann er imidlertid kraftig, og restvannføringen er kun ca. 10 % av naturlig vannføring. Funksjonen av elvestrekningen mellom Galggojávri og Helligskogvatnet vil forbedres betydelig av økt og stabil tilførsel av vann, men nivået på vannslipp må vurderes på bakgrunn av



sammenhenger mellom vanddekt areal og vannføring. Dette vil bedre vandringsmulighetene for fisk i alle livsstadier, og sikre både overlevelse og leveområder for fisk. Tilgang på gode gyteområder er ukjent langs denne elvestrekningen, og tilførsel av gytegrus kan også være et hensiktsmessig tiltak.

De etablerte tersklene oppstrøms og nedstrøms Helligskogvatnet har en positiv effekt ved å sikre vanddekte arealer, men noen bør utbedres med tanke på å sikre fri vandring for fisk i alle livsstadier. Generelt lave vannstander og lav tilgang på dypere refugier for fisk kan tilsi at etablering av dypåler og dypere kulpområder innenfor terskelbassengene vil ha en positiv effekt for fiskeproduksjon.

Det er imidlertid viktig å presisere at arealene og vannvolumene som påvirkes tersklene, og av elvestrekningen oppstrøms Helligskogvatnet, generelt er begrenset. Fiskeforekomsten på strekningen mellom Helligskogvatnet og Galggojávri derfor være en begrenset ressurs.

## 5. Innkomne krav og vurdering av effekter av endringer

### Skibotnelva på strekninger med stasjonær fisk

#### Påstand/krav:

Oppsummert er det et overordnet krav om slipp av vann til elvestrekningene med fraført vann, og et krav om undersøkelser og tiltak i tråd med miljødesignmetodikk.

#### Kommentar:

Restvannføringen er lav langs hele elvestrekningen som kun har stasjonære fiskebestander, dvs. fra Galggojávri ned til vandringshinder for anadrom fisk. I Håndbok for miljødesign i regulerte laksevasdrag er det gjort forsøk på å kvantifisere virkningene av endringer i vannføring på fiskebestandene (Forseth og Harby 2013). Blant annet nevnes at økning (%) i sommervannføring kan legges til grunn å gi proporsjonale bestandseffekter, mens økning (%) i vintervannføring gir prosentvis økt fiskeproduksjon etter følgende forhold;  $1.x$  (% økt vannføring)  $\times$  0.1 eller 0.2. Når restvannføringen i utgangspunktet er lav vil den prosentvise økningen gjennom et vannslipp bli høy, og følgelig må også den relative effekten på fiskebestanden ventes å bli høy. Undersøkelser i tråd med miljødesignmetodikk vil bidra til å klarlegge reelle flaskehals for fiskeproduksjonen, samt til å anbefale nivåer på eventuelle vannslipp. Det er likevel relativt korte og grunne elvestrekninger som vil dra nytte av økt vannføring, mens arealer av kulper i liten grad ventes å øke. Selv om den relative økningen i fiskeproduksjon kan bli høy gjennom et vannslipp, vil fiskeressursen fortsatt være begrenset og neppe utgjøre annet enn en lokal verdi. I en uttalelse fra Konsulenten for ferskvannsfisket i Nordland og Troms i forkant av kraftutbyggingen beskrives fisken i området å ha «...dels ypperlig kvalitet...» og god vekst, og det er beskrevet et omfattende fiske. Et realistisk vannslipp vil ikke kunne ventes å bringe fisket opp på et nivå tilsvarende den uregulerte situasjonen, og fisk og fiske vil ikke utgjøre samme verdi som tidligere.

### Signaldalselva

#### Påstand/krav:

Svært lav vannføring spesielt i øvre del (dette oppfattes å gjelde Breidalen) av elva påvirker overlevelse av rogn, og det er behov for vannslipp vinter/vår (januar/mars). I Breidalselva har fisken forsvunnet som følge av at det ikke lengre tilføres fisk fra Govdajávri. Selv ved Signaldalselvas utløp har det oppstått ekstremt lav vannstand. Økt tilførsel av løsmasser bidrar til tilslamming/klogging av gytegrus, og dette kobles til reguleringsinngrepet.

Kommentar:

Gjennom reguleringsinngrepene er 10.6 % av nedbørsfeltet til Signaldalselva målt ved samløp med Paraselva ført bort, og ved sjøen er 6.3 % ført bort. Påstanden om ekstremt lav vannstand i nedre del av elva som en følge av reguleringsinngrepet må ses i lys av de faktiske hydrologiske data, og koblingen til ekstrem-situasjoner oppfattes ikke underbygget av beskaffenheten og graden av bortført nedbørsfelt.

Påstand om tørrlegging av gyteområder kan ikke motgås, men de enkle tilnærmingene i form av vurdering av bildemateriale fra ulike vannføringsnivåer på et enkelt punkt i Stordalselva indikerer ikke at dette er et problem av stort omfang. For å klarlegge faktisk omfang av eventuelle problemer knyttet til tørrlegging av viktige gyteområder må det gjennomføres både kartlegging av gyteområder og registreringer av vanddekt areal ved flere ulike vannføringer enn det som foreligger per i dag.

Påstand om økt tilførsel av løsmasser har ikke støtte i de faktiske reguleringsinngrepene. Økt grad av tilslamming kan imidlertid være et resultat av reduserte «rensende» flommer. Virkningene av de fraførte delfeltene i høyalpine områder på flomkarakteristikker bør beregnes, og en kartlegging av omfanget av tilslamming bør eventuelt utføres før tiltaksbehov kan vurderes.

Breidalselva er brei og grunn, og har med den lave restvannføringen et marginalt produksjonspotensial for fisk. Påstanden om at den lave restvannføringen medfører redusert overlevelse på rogn og ungfisk kan ikke motgås. Tilførsel/rekruttering av fisk kan imidlertid løses gjennom flytting av villfanget, ung fisk fra Govdajávri, Cazajávri eller Sjørdalssmåvatnan. Konsulenten for ferskvannsfisket i Nordland og Troms beskrev Breidalselva å være preget av store kulper med små stryk mellom før reguleringen, og at det kunne fanges røye opp mot ett kilo i elva. Det foreligger gamle planer for bygging av terskler for å gjenskape kulper i elva, men landskapsinngrepene ble på 1980-tallet vurdert å ikke stå i forhold til miljøeffektene. Det legges til grunn at tilsvarende vurderinger i dag vil være enda strengere i forhold til inngrep vs. oppnådde effekter.

**Kitdalselva/Sjørdalselva**Påstand/krav:

Vesentlig redusert vannføring påvirker oppvekstvilkår for røye, og påvirker vandringsmulighetene for røye spesielt i stryk ved kulpen Vilgissorgi. Fraføring av vann fra høytliggende områder med brepåvirkning har bidratt til temperaturøkning i Sjørdalselva, som kan ha en negativ effekt for røye.

Kommentar:

Overføringen av vann har bidratt til lavere tilsig til Sjørdalselva, og basert på befaring er det konkludert at det er opptil flere stryk i øvre del av Sjørdalselva som ved lave vannføringer er vandringshindre for røye. Tiltak for å avbøte denne situasjonen, for eksempel et tidsbegrenset vannslipp, må imidlertid baseres på en kost-nyttevurdering i forhold til beskaffenhet og verdi av elvestrekningen oppstrøms vandringshindrene. Med bakgrunn i en enkel befaring i forbindelse med vurdering av vandringshindre er potensialet for ungfiskproduksjon i øvre del av Sjørdalselva begrenset, men det bør gjennomføres fiskefaglige undersøkelser som kan klarlegge behov og vurdere forventet effekt av avbøtende tiltak. Krav knyttet til temperaturendringer i Sjørdalselva vurderes som umulig å imøtekomme uten at det bryter med rammer gitt i konsesjonen.

**Magasinene**Påstand/krav:

Kun gjeldende innsjøer/magasiner med naturlig avløp mot Signaldalen og Kitdalen. En grunnleggende påstand er at innsjøene før regulering var gode fiskevann, men at overfiske i anleggsfasen fjernet all storfisk og har ført til «tusenbrødre vann». Spesifikt for Govda trekkes det frem at uttørring av rogn og dårlige oppvekstvilkår er en klar negativ reguleringspåvirkning. Økt dødelighet og generell dårlig fiskekvalitet som følge av fysiske forhold (mye partikler) i innsjøen presiseres. I Sørdalssmåvatnan påpekes det at overføringen av bre-vann fra Halordalsvatnet fører med seg mye leire og silt, samt slam fra tunnelanlegg, og at samme overføringen medfører senket temperatur i både Sørdalssmåvatnan og Cazajávri. Begge forhold anses som negative for levevilkårene og produksjonen av røye. Uttynningsfiske foreslås som tiltak, spesielt i Sørdalssmåvatnan, men samtidig nevnes utsetting av fisk og etablering av klekkeri som avbøtende tiltak.

#### Kommentar:

I forkant av kraftutbyggingen beskrev Konsulenten for ferskvannsfisket i Nordland og Troms innsjøene i Skibotndalen som produktive innsjøer med fisk av «..dels ypperlig..» kvalitet og god vekst, mens Lavkajávri, Govdajávri og Cazajávri ble beskrevet som lavproduktive innsjøer med fisk av middels kvalitet og under middels god vekst. Overfiske og feilbeskatning i anleggsfasen må vurderes som en klart negativ påvirkning av fiskebestandene i området. De fleste reguleringsmagasinene har i tillegg stor reguleringshøyde, der kraftig erosjon i reguleringsområdet har medført og medfører forringet og redusert næringstilgang for fisk. Med unntak for innsjøene i Skibotndalen (Helligskogvatnet, Rihpojávri, Roggejavri og Galggojavri) fremstår innsjøene innenfor reguleringsområdet med overtallige bestander av røye, der veksten og kvaliteten er lav. I lys av denne bestandssituasjonen er det ikke et fiskefaglig grunnlag for at eventuell økt rogn dødelighet utgjør et problem, eller at utsetting av fiskemateriale i unge livsstadier kan være et avbøtende tiltak. Problemet er ikke for lite fisk, men for mye fisk i forhold til næringstilgangen.

Utfiskingstiltak har vært suksessfullt i flere regulerte innsjøer (Kanstad-Hanssen 2019), og kan gjennom nye standard naturvilkår pålegges regulanten. Både Govdajávri og Cazajávri, og mest sannsynlig også Sørdalssmåvatnan er naturlig næringsfattige innsjøer, som gjennom regulering og utvasking har blitt svært næringsfattige. Uttynningsfiske må derfor vurderes opp mot om ønsket effekt på fiskevekst og størrelse er forenelig med fisketettheter som i seg selv representerer et reelt fisketilbud. Unntaket er Sørdalssmåvatnan, som ikke reguleres, og hvor det trolig er et bedre grunnlag for å etablere en ny likevekt i fiskesamfunnet med store individer og fiskemengder som kan representere et brukbart fiske.

Utsetting av stor, fiskespisende fisk har blitt fremmet som et alternativ til utfiskingstiltak. Slike store fiskespisende individer kan ha stor bestandsregulerende effekt, noe som er godt dokumentert i naturlige bestander (Amundsen 1994; Amundsen mfl. 1995, 1997, 2015; Svenning og Borgstrøm 2005; Persson mfl. 2007). Gjennom forskningsprosjektet «Fiskeforsterkende tiltak i norske vassdrag» er erfaringene med utsettinger av stor fiskespisende fisk i kultiveringssammenheng diskutert (Borgstrøm mfl. 1995), og det konkluderes at slike utsettinger kan ha en gunstig effekt på overtallige fiskebestander. I dag er slike fiskeutsettinger et tiltak som vil utløse behov for etablering av et godkjent kultiveringsanlegg.

Problemer med «mye partikler» i vannet er en direkte følge av erosjon i reguleringssonen, og kan vanskelig unngås eller reduseres uten å påvirke rammene gitt i konsesjonen, og omfattes dermed ikke av en vilkårsrevisjon. Dersom tilførsel av leire, silt og slam til Sørdalssmåvatnan og Cazajávri kan dokumenteres som et problem for fiskeproduksjon kan tiltak vurderes, f.eks. gjennom sedimenteringsløsninger i vannveien dersom dette er teknisk mulig.

## Litteratur

- Adolfson, P., Bardal, H., Wist, A. N., Aune, S., Sandodden, R. og Moen, A. 2017. Bekjempelse av *Gyrodactylus salaris* i Skibotnregionen 2015 og 2016. Veterinærinstituttets rapportserie: 22a – 2017.
- Finstad, A. G., Forseth, T., Jonsson, B., Bellier, E., Hesthagen, T., Jensen, A. J., ... & Foldvik, A. 2011. Competitive exclusion along climate gradients: energy efficiency influences the distribution of two salmonid fishes. *Global Change Biology*, 17(4), 1703-1711.
- Forseth T, Harby A (2013) Håndbok for miljødesign i regulerte vassdrag,
- Helland IP, Finstad AG, Forseth T, Hesthagen T, Ugedal O (2011) Ice-cover effects on competitive interactions between two fish species. *The Journal of animal ecology* 80(3):539-47  
doi:10.1111/j.1365-2656.2010.01793.x
- Jerkø, J. 2024. Fraføringsgrad Signaldalselv. Notat fra Troms Kraft Produksjon AS.
- Kahilainen KK, et al. 2016. Seasonal dietary shift to zooplankton influences stable isotope ratios and total mercury concentrations in Arctic charr (*Salvelinus alpinus* (L.)). *Hydrobiologia* 783(1):47-63  
doi:10.1007/s10750-016-2685-y
- Kanstad-Hanssen Ø 2019. Har tynningsfiske i overtallige røyebestander ønsket langvarig effekt? – status i tre innsjøer 18, 19 og 25 år etter oppstart av tynningsfiske. *Ferskvannsbiologen Rapport 2019-04:25*
- Muladal, R., Wiersbinski, G. & Fagard, P. 2020. Overvåking og uttak av oppdrettslaks i Troms og Finnmark 2019. Rapport 2-2020. s. 31.
- Muladal, R., Wiersbinski, G. & Fagard, P. 2021. Overvåking og uttak av oppdrettslaks i Troms og Finnmark 2020. Rapport 2-2021. s. 31.
- Muladal, R., Wiersbinski, G. & Fagard, P. 2022. Overvåking og uttak av oppdrettslaks i Troms og Finnmark 2021. Rapport 2-2022. s. 31.
- Muladal, R., Wiersbinski, G. & Sletten, S. 2023. Overvåking og uttak av oppdrettslaks i Troms og Finnmark 2022. Rapport 2-2022. s. 22.
- Siikavuopio, S. I., Sæther, B. S., Johnsen, H., Evensen, T., & Knudsen, R. 2014. Temperature preference of juvenile Arctic charr originating from different thermal environments. *Aquatic ecology*, 48, 313-320.
- Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (VRL) 2022. Klassifisering av tilstanden til sjørret i 1279 vassdrag. Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 9, 170 s.