

Sigerfjord Fisk AS

► **Søknad om konsesjon for uttak av vann fra Første Fiskfjordvatn til landbasert oppdrett (akvakultur)**

Sortland og Hadsel kommuner i Nordland fylke

Oppdragsnr.: **52209966** Dokumentnr.: Versjon: **E02** Dato: **2025-04-24**



**Søknad om konsesjon for uttak av vann fra Første Fiskfjordvatn til landbasert oppdrett
(akvakultur)**

Sortland og Hadsel kommuner i Nordland fylke

Oppdragsnr.: **52209966** Dokumentnr.: Versjon: **E02**

Oppdragsgiver: Sigerfjord Fisk AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Trond Geir Reinsnes
Rådgiver: Cathrine Kristoffersen
Oppdragsleder: Cathrine Kristoffersen
Fagansvarlig: Oddmund Soldal
Andre nøkkelpersoner: Torbjørn Kirkhorn, Ine Olsen og Mikkel Frengstad

E02	2025-04-24	Til behandling hos NVE etter innspill fra NVE	Cathrine Kristoffersen	Oddmund Soldal	Cathrine Kristoffersen
E01	2024-01-29	Til behandling hos NVE	Cathrine Kristoffersen	Oddmund Soldal	Cathrine Kristoffersen
A01	2024-01-26	Til fagkontroll	Cathrine Kristoffersen	Oddmund Soldal	Cathrine Kristoffersen
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

NVE – Konsesjonsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

23.04.2025

Søknad om konsesjon for uttak av vann fra Første Fiskfjordvatn til landbasert oppdrett (akvakultur) – Sortland og Hadsel kommuner i Nordland fylke

Sigerfjord Fisk AS ønsker å formalisere sitt vannuttak fra Første Fiskfjordvatn i Sortland og Hadsel kommuner i Nordland fylke, og søker herved om følgende tillatelser:

Etter vannressursloven, jf. § 8, om tillatelse til:

- å ta ut inntil 30 m³/min (500 l/s) fra Første Fiskfjordvatn jamt over året til landbasert settefiskanlegg.
- Å regulere Første Fiskfjordvatn med 15 cm under normal vannstand målt opp mot fastmerke.

Nødvendig opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning.

Med vennlig hilsen



Trond Geir Reinsnes

Daglig leder

Søker/kontaktperson	Sigerfjord Fisk AS Sigerfjordveien 425, 8406 Sortland Org.nr.: 965 401 989	Trond Geir Reinsnes Tlf: 76127377 Mobil: 90626669 Epost: tg@sigerfjordfisk.no
Rådgiver	Norconsult Norge ASA Sandvenvegen 43, 5600 Norheimsund	Cathrine Kristoffersen Seniorrådgiver Epost: cathrine.kristoffersen@norconsult.com Mobil: 41425674

Sammendrag

Sigerfjord Fisk AS søker om konsesjon for vannuttak på 30 m³/min fra Første Fiskfjordvatn i Fiskfjordvassdraget i Hadsel kommune.

Vannet skal brukes til settefisk av ishavsørøye.

Konsesjonssøknaden fremmes på bakgrunn av vedtak fra NVE datert 30.08.2022, om innkalling til konsesjonsbehandling i medhold av vannressursloven § 66.

Fiskfjordvassdraget påvirkes av to utbyggere, Nordkraft AS som driver Fiskefjord kraftverk (etablert på 1930-tallet), og Sigerfjord Fisk AS som har vannuttak til settefisk (etablert i 1987/1988). Begge selskapene er kalt inn til konsesjonsbehandling. Det søkes om en minstevannføring for Fiskfjordelva på 100 l/s. Dette anses som et viktig tiltak for å bedre forholdene for anadrom fisk i vassdraget.

Ved utvidelse av produksjon vil Sigerfjord Fisk AS ta i bruk RAS-teknologi.

Innhold

1	Innledning	9
1.1	Om søkeren	9
1.2	Begrunnelse for tiltaket	9
1.3	Vurdering av 0-alternativ	10
1.4	Geografisk plassering av tiltaket	10
1.5	Beskrivelse av området	11
1.5.1	<i>Fiskfjordelva og Første Fiskfjordvatn</i>	12
1.6	Eksisterende inngrep	14
1.6.1	<i>Vannledning</i>	14
1.6.2	<i>Kraftverk/dam</i>	14
1.6.3	<i>Regulering av Første Fiskfjordvatn</i>	15
1.6.4	<i>Tiltak i Fiskfjordelva</i>	16
1.7	Sammenligning med nærliggende vassdrag	16
2	Beskrivelse av tiltaket	18
2.1	Hoveddata	18
2.2	Teknisk plan for det søkte alternativ	19
2.2.1	<i>Bedriftspresentasjon</i>	19
2.2.2	<i>Tillatelser etter akvakulturloven</i>	19
2.2.3	<i>Lilleelva og Middagsvatnet</i>	20
2.2.4	<i>Vannrør fra Første Fiskfjordvatn</i>	21
2.2.5	<i>Tiltak ved tørkeperioder</i>	21
2.2.6	<i>Hydrologi og tilsig (grunnlaget for dimensjonering av anlegget)</i>	22
2.2.7	22	
2.2.8	<i>Overføringer</i>	23
2.2.9	<i>Reguleringsmagasin</i>	23
2.2.10	<i>Inntak</i>	23
2.2.11	<i>Vannvei</i>	23
2.2.12	<i>Veibygging</i>	23
2.2.13	<i>Produksjon</i>	24
2.3	Fordeler ved tiltaket	25
2.3.1	<i>Utvidelse av bedriften</i>	25
2.3.2	<i>Minstevannføring i Fiskfjordelva</i>	25
2.4	Ulemper ved tiltaket	26
2.5	Arealbruk og eiendomsforhold	26
2.6	Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer	26
3	Virkning for miljø, naturressurser og samfunn	30

3.1	Hydrologi (virkninger av utbyggingen)	30
3.2	Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	35
3.3	Grunnvann	35
3.4	Naturfare og klimaendringer	35
3.5	Rødlistearter	37
3.6	Terrestrisk miljø	38
3.7	Akvatisk miljø	38
3.8	Økosystemtjenester og naturbaserte løsninger	39
3.9	Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag	39
3.10	Landskap	39
3.11	Sammenhengende naturområder med urørt preg	40
3.12	Kulturminner og kulturmiljø	40
3.13	Reindrift	41
3.14	Jord- og skogressurser	42
3.15	Ferskvannsressurser	42
3.16	Brukerinteresser	42
3.17	Samfunnsmessige virkninger	43
3.18	Samlet vurdering	44
3.19	Samlet belastning	45
4	Avbøtende tiltak	46

1 Innledning

Sigerfjord Fisk AS søker om konsesjon etter vannressursloven for å et vannuttak på 500 l/s fra Første Fiskfjordvatn til produksjon av ishavsrøye. Det foreligger per i dag ikke konsesjon for deres eksisterende vannuttak fra Første Fiskfjordvatn..

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har med hjemmel i vannressursloven § 66 (forholdet til eldre tiltak) vurdert uttaket av vann fra Første Fiskfjordvatn, og har i vedtak datert 30.08.2022 konkludert med at uttaket er konsesjonspliktig jf. vannressursloven § 8. Fiskefjord kraftverk (Trollfjord Kraft AS) har mottatt likelydende vedtak fra NVE med krav om konsesjonsbehandling. Bakgrunnen for vedtaket fra NVE er sterke miljøhensyn knyttet til anadrom laksefisk i Fiskfjordvassdraget.

Søknad om konsesjon for uttak av vann fra Første Fiskfjordvatn skal vurderes i sammenheng med behandling av søknad fra Nordkraft AS (som fra 2022 leier fallrettighetene fra Trollfjord kraft) som gjelder vannuttak og regulering av Andre Fiskfjordvatn.

Søknaden til Sigerfjord Fisk er utarbeidet av Norconsult Norge AS. Det har vært samarbeid mellom Sigerfjord Fisk og Nordkraft for kjøp av fagutredninger knyttet til biologiske undersøkelser og hydrologiske vurderinger av vassdraget. Skandinavisk Naturovervåkning AS har utarbeidet biologisk rapport etter bestilling fra Nordkraft, mens hydrologiske vurderinger er utarbeidet av Norconsult.

1.1 Om søkeren

Sigerfjord Fisk AS, Sigerfjordveien 425, 8406 Sortland. Org.nr. 965 401 989.

Daglig leder: Trond Geir Reinsnes, e-post: tg@sigerfjordfisk.no,
Telefon: 76 12 73 77, Mobil: 906 26 669.

Sigerfjord Fisk AS ble stiftet i 1989 med formål om oppdrett av laks og røye, samt drive videreforedling og salg. I 1991 overtok Sigerfjord Fisk anlegget til Fiskefjorden AS som da var konkurs, og stiftet selskapet Sjørøye AS for å satse for fullt på sjørøye. Sjørøye AS er siden fusjonert inn i Sigerfjord Fisk AS (2010). Siden 1991 har Sigerfjord fisk AS stått bak 60-70 % av all røye som har blitt produsert i Norge.

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Sigerfjord Fisk sin lokalitet *Fiskefjorden I* og *Lilleelv* (settefiskanlegg) har etter akvakulturloven tillatelse til klekking av rogn og produksjon av settefisk og matfisk av ishavsrøye [1] med en samlet fôrkapasitet på 658 tonn [2].

Sigerfjord Fisk har siden 1995 hatt et stabilt vannuttak fra Første Fiskfjordvatn og frem til settefiskanlegget på 358 l/s. Uttak av vann er en forutsetning for bedriftens pågående og framtidige produksjon av ishavsrøye. Det foreligger en privatrettslig avtale (festeavtale) mellom Trollfjord Kraft og Sigerfjord Fisk som bl.a. ivaretar et vannuttak på 500 l/s [3]. Avtalen ble fornyet i 2020 med en varighet frem til 2040. Denne avtalen ligger til grunn for Sigerfjord Fisks planer for utvidelse av produksjon av ishavsrøye.

For å oppnå en økonomisk bærekraftig virksomhet er Sigerfjord Fisk AS avhengig av å ta i bruk hele tillatelsen etter akvakulturloven til produksjon av ishavsrøye: Ishavsrøyen har høye produksjons-kostnader siden produksjonsvolumet er så lavt. I tillegg har økte dokumentasjonskrav til offentlig forvaltning de siste årene medført store kostnader for bedriften. Økte kostnader medfører at bedriften må øke produksjonsvolumet for å kunne levere positive økonomiske resultat. For at produksjonen skal kunne dobles er selskapet avhengig av å kunne ta ut ferskvann på inntil 30 m³/min (500 l/s).

1.3 Vurdering av 0-alternativ

Fiskfjordvassdraget er et vassdrag påvirket av vassdragsutbygging fra 30-tallet, samt et vannuttak til settefisk fra 80-tallet. En vurdering av vassdraget i upåvirket tilstand må derfor gå tilbake til før utbygging på 30-tallet. En slik vurdering vil bli en teoretisk øvelse da man ikke sitter med data for vassdraget i upåvirket tilstand. For å ha data å støtte seg til er derfor 0-alternativet satt til dagens situasjon.

Dagens situasjon:

- Vannuttak til settefisk fra Første Fiskfjordvatn: **358 l/s til settefisk**
- Regulering av Andre Fiskfjordvatn (Nordkraft AS)
- Krav til minstevannføring i Fiskfjordelva: **indirekte via vannstandregulering av Første Fiskfjordvatn: maks 15 cm under fastmerke**

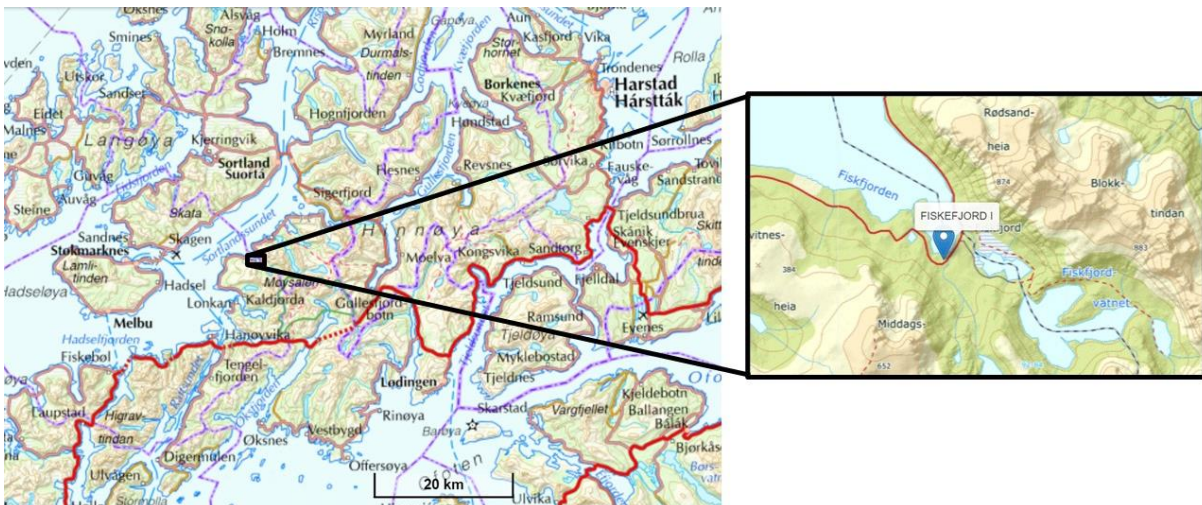
Omsøkt tiltak:

- Vannuttak til settefisk fra Første Fiskfjordvatn: **500 l/s til settefisk jevnt over året**
- Regulering av Andre Fiskfjordvatn (Nordkraft AS)
- Krav til minstevannføring i Fiskfjordelva: **100 l/s**

1.4 Geografisk plassering av tiltaket

Settefiskanlegget ligger på vestsiden på Hinnøya i Hadsel kommune, like ved grensa til Sortland kommune, i Nordland fylke. Settefiskanlegget ligger ved utløpet av Lilleelva (Tjønnelva), cirka 500 meter vest for utløpet av Fiskfjordelva. Fiskefjordvassdraget ligger i vannregion Nordland og Jan Mayen, i vannområde Vesterålen.. Fiskfjordelva har vannforekomstID 178-49-R og Første Fiskfjordvatn har VannforekomstID 178-47496-L.

Regional kart, oversiktskart 1:50.000 og situasjonskart ligger som vedlegg 1,2 og 3.



Figur 1. Plassering av settefiskanlegget, Fiskefjord I.

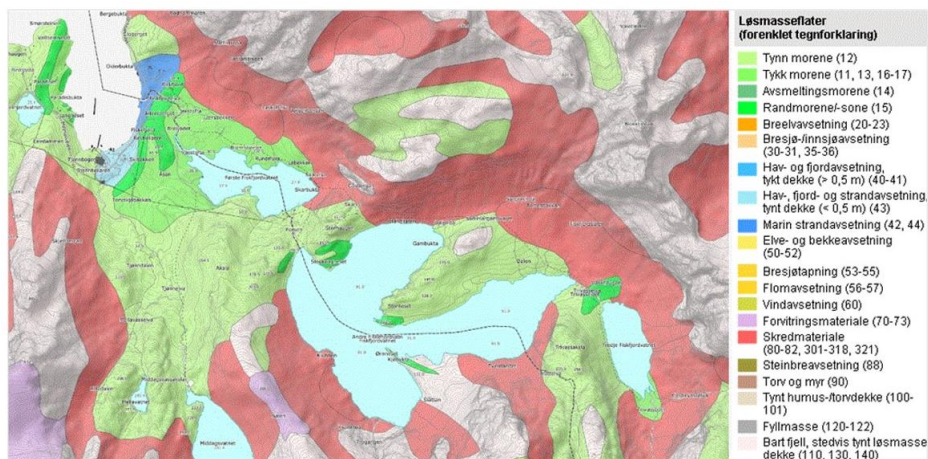
1.5 Beskrivelse av området

1.1.1. Fiskefjordvassdraget og omkringliggende landskap

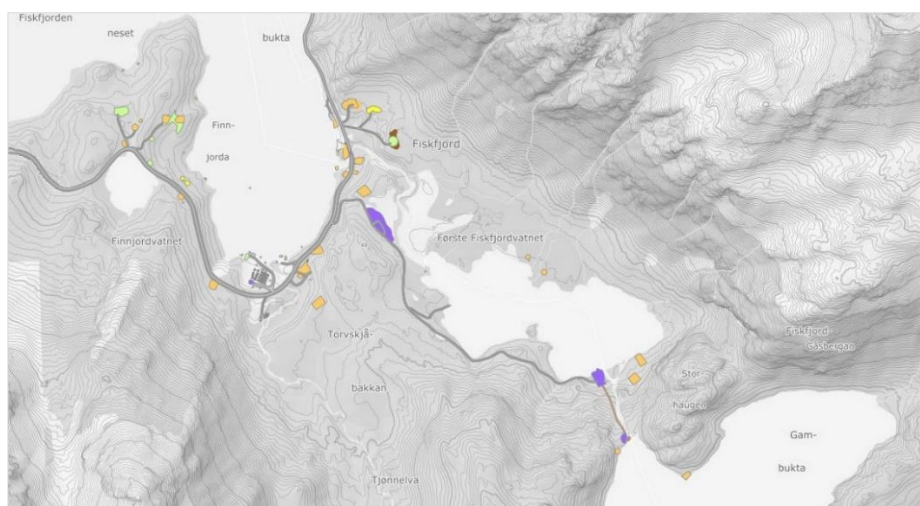
Vassdraget, som har sitt utspring i Fjerde Fiskefjordvatn nedenfor Møysalen, strekker seg 7,7 kilometer gjennom Fiskefjorddalen og munner ut i Fiskefjorden på østsida av Sortlandssundet. Vassdraget består av fire innsjøer og fire elver. Fra sørøst til nordvest består vassdraget av Fjerde Fiskefjordvatn, Fjerdevasselva, Tredje Fiskefjordvatn, Trivasselva, Andre Fiskefjordvatn, Forsen, Første Fiskefjordvatn og Fiskefjordelva som renner ut i Fiskefjorden.

Fiskefjorddalen er omgitt av fjell mellom 600-900 meter over havet på begge sider. Området er definert som et dypt nedskåret dallandskap under skoggrensen (NIN-landskapstype, ID-90). I enden av dalen ruver Møysalen, Lofoten og Vesterålens høyeste fjell, med sine 1264 meter over havet. Områdene rundt Møysalen er vernet som henholdsvis nasjonalpark og landskapsvernområde. Fjerde Fiskefjordvatn inngår i Møysalen nasjonalpark, mens Møysalen landskapsvernområde har sin nordlige grense langs bredden av Andre Fiskefjordvatn, slik at Trivasselva og Tredje Fiskefjordvatn ligger innenfor landskapsvernområdet.

Som vist i *Figur 2* består løsmassene i området hovedsakelig av moreneavsetninger og skredmateriale. Det er spredt bebyggelse i området som for det meste består av fritidsbebyggelse med noen boliger og noe landbruk. Det er regulert en campingplass på vestsiden av Fiskefjordelva. Ved både Første og Andre Fiskefjordvatn er det noe fritidsbebyggelse. Fiskefjord kraftverk er etablert i innerste del av Første Fiskefjordvatn. Se *Figur 3* for visning av areal i kart.



Figur 2. Løsmassekart over området (NGU, 2023).



Figur 3. Kart over arealbruken i området (SSB, 2023). Oransje: fritidsbebyggelse; Gul: boliger; Lys grønn: landbrukseiendommer; Lilla; regulert campingplass ved utløpet av Første Fiskjordvatn, Fiskfjord kraftverk ved innerste del av Første Fiskjordvatn og utløpet ved Andre Fiskjordvatn.

1.5.1 Fiskjordelva og Første Fiskjordvatn

Den nedre delen av vassdraget, med Fiskjordelva og Første Fiskjordvatn, utgjør den anadrome strekningen av vassdraget med en samlet utstrekning på ca. 1,5 kilometer. Nedre del av elva har en svært stri foss omtrent midt på strekningen. Både ovenfor og nedenfor fossen er elva mindre stri, og det er en lang og forholdsvis dyp kulp under fossen. Også ovenfor fossen er det en større dyp kulp. Avsnittet videre opp mot vatnet har noen mindre kulper [4].

Bonitering utført sommeren 1990 viste at elva mellom den største fossen i Fiskjordelva og Første Fiskjordvatn til dels har meget gode gyte- og oppvekstforhold. I strekningen mellom fossen og utløpet i fjorden er forholdene dårligere, med til dels stri strøm og mye blokkbunn. Elva har flere kulper som skaper gode standplasser for større fisk [4]. Figur 4. Oversikt over nedre del av

Fiskfjordvassdraget med Fiskfjordelva, og Første og Andre Fiskfjordvatn. Fiskfjord kraftverk er også merket i kartet, samt Sigerfjord fisks settefiskanlegg og sjøanlegg (3d.kommunekart.com). I Figur 5 vises Fiskfjordelva. I vedlegg 8 vises bilder tatt av vassdraget 12.07.2023.



Figur 4. Oversikt over nedre del av Fiskfjordvassdraget med Fiskfjordelva, og Første og Andre Fiskfjordvatn. Fiskfjord kraftverk er også merket i kartet, samt Sigerfjord fisks settefiskanlegg og sjøanlegg (3d.kommunekart.com).



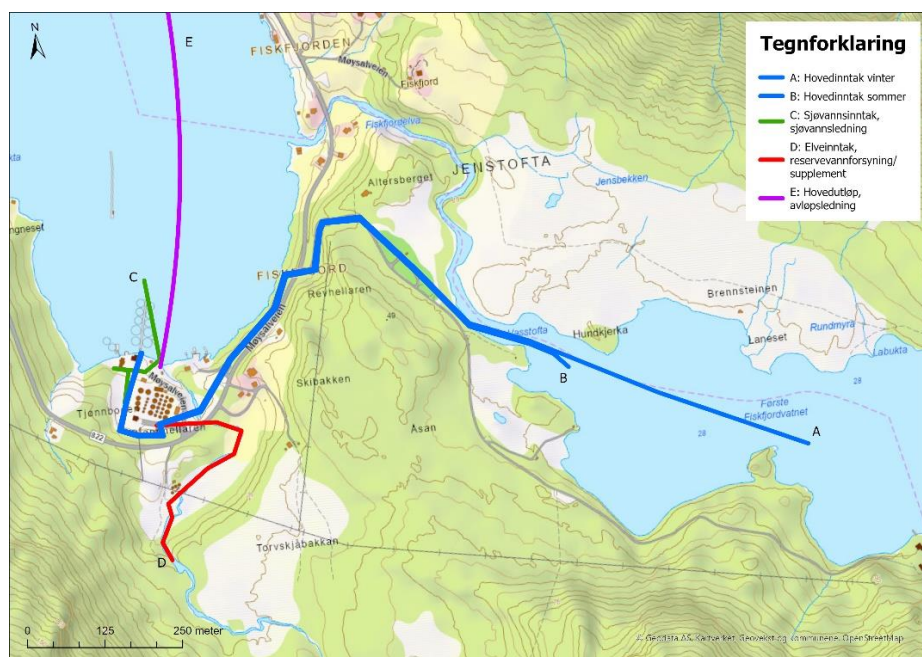
Figur 5. Fiskfjordelva (3d.kommunekart.com).

1.6 Eksisterende inngrep

1.6.1 Vannledning

Sigerfjord fisk AS tar ut vann til settefiskanlegget fra Første Fiskfjordvatn gjennom to vannrør med diameter 400 mm. Disse ble lagt ned i 1987/1988. Rørene kommer på land litt sør for innløpet til elva – på en odde – og følger veien ned til hovedveien over en strekning på ca. 1 km. Hovedinntak vinter strekker seg ca. 700 m. ut i Første Fiskfjordvatnet, mens hovedinntak sommer strekker seg 180 m. ut i vatnet. Illustrasjon over plasseringen av rørene i terreng er vist i *Figur 6*. Det søkes om å legge ned et tredje rør for å øke forsyningen fra dagens vannuttak på 358 l/s til 500 l/s. Røret vil følge samme land-trasé som allerede nedgravde rør.

Ved vanninntaket til rørene fungerer de fire første meterne av vannrørene som sil ved at det er boret mange små hull. Rørene er plugget igjen, men også her er det boret små hull. Rørene ligger ved bunnen av sjøen vha. lodd.



Figur 6. Kart over vannledninger. Vanninntak fra Første Fiskfjordvatn vist i blått. Reservevann fra Middagsvatnet vist med rødt (ette vanninntaket er ikke i bruk lengre). Sjøvannsinntak vist med grønt. Avløpsledning vist med lilla.

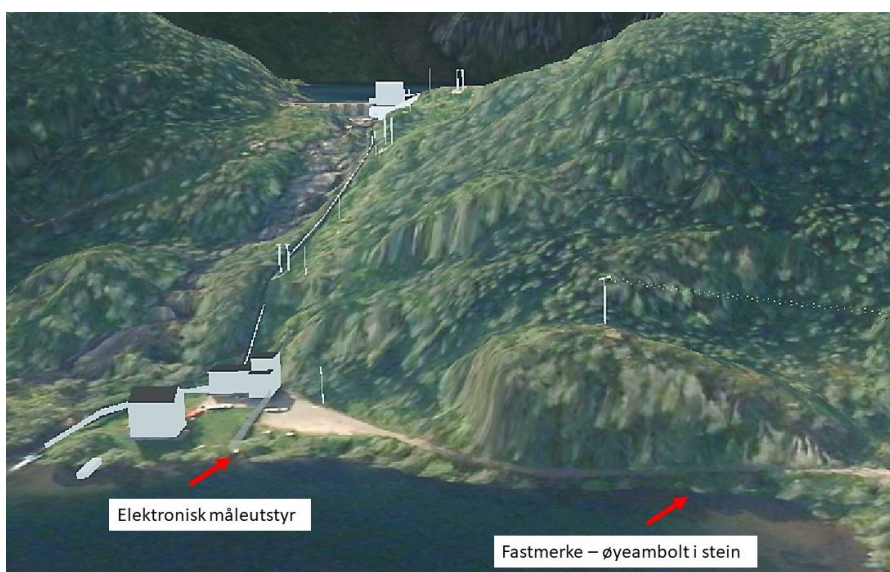
1.6.2 Kraftverk/dam

Andre Fiskfjordvatn er regulert for Fiskefjord kraftverk som driftes av Nordkraft AS. Fiskefjord kraftverk er et konsesjonsfritt kraftverk fra 1937. Det har en installert effekt på 1,5 MW og produserer cirka 5,4 GWh per år. Kraftverket har en maksimal slukeevne på 2,9 m³/s. Det regulerer Andre Fiskfjordvatn mellom kote 84 og 92.

1.6.3 Regulering av Første Fiskfjordvatn

I dag blir vannstandhøyde i Første Fiskfjordvatn overvåket via elektronisk utstyr som gir sanntidsdata for vannstanden. Utstyret er kalibrert opp mot et fastmerke (øyebolte) som er festet i en stor stein. I avtalen med Hadsel kommune heter det at normal vannstand ikke skal være lavere enn 15 cm under normal vannstand målt opp mot fastmerke [5].

Det vil foretas en innmåling av øyebolten i løpet av våren/sommeren 2025 for å finne høyde over havet slik at nøyaktig LRV kan settes.



Figur 7. Plassering av elektronisk utstyr som viser sanntidsdata for vannstand i Første Fiskfjordvatn (til venstre i kartet). Fastmerke (øyebolte i stein) er festet i en stor stein (til høyre i kartet) (3d.kommunekart.com).



Figur 8. Det elektroniske måleutstyret er plassert i en kum nedenfor Fiskfjord kraftstasjon. Utstyret er kalibrert mot fastmerke og sender sanntidsdata til Nordkraft der det blir overvåket (Foto: Trond Geir Reinsnes).

1.6.4 Tiltak i Fiskfjordelva

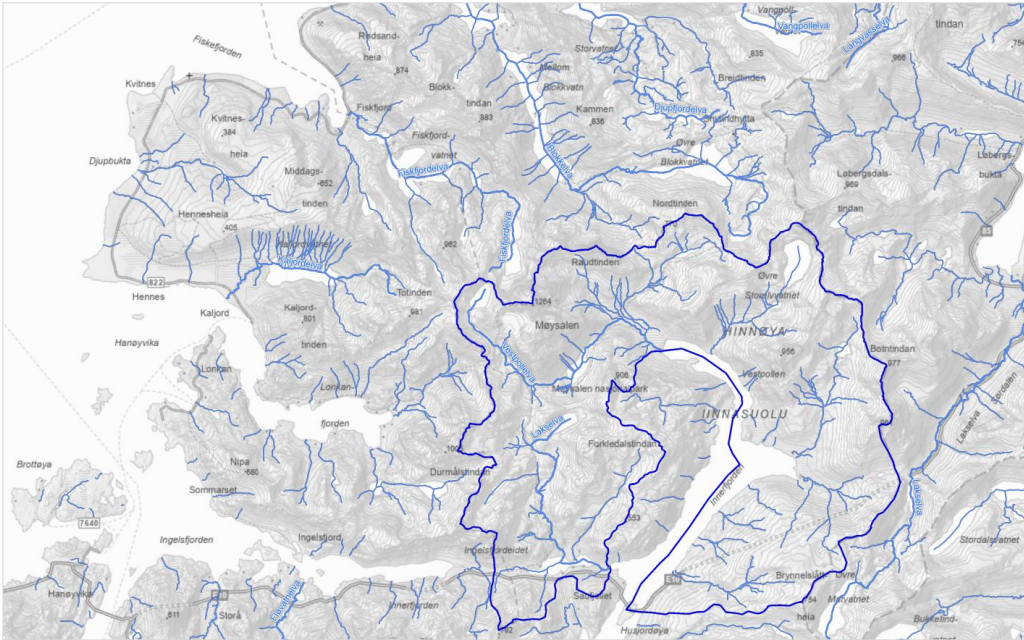
I forbindelse med etablering / utskifting av ny bru over Fiskfjordelva på fv. 822 ble nedre del av elva erosjonssikret i 2019, Figur 9.



Figur 9. Erosjonssikring av Fiskfjordelva i forbindelse med etablering av ny bru, 2019. (Skjermdump fra Google maps).

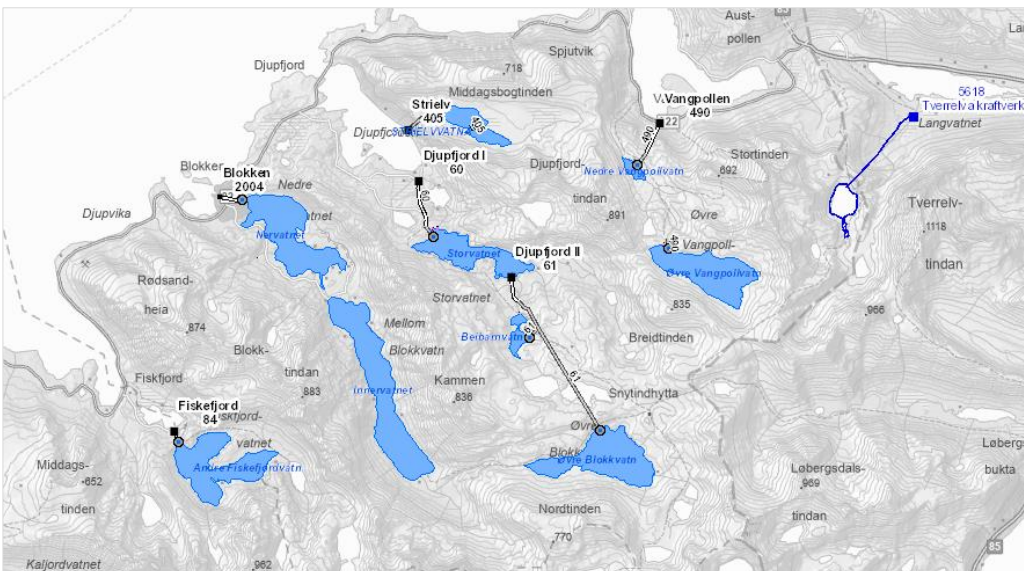
1.7 Sammenligning med nærliggende vassdrag

Av nærliggende vassdrag er Vestpollen (178/1) vernet som et anbefalt type- og referansevassdrag. Nedbørfeltet grenser mot Fiskfjordvassdraget i sør, med vannskille i Møysalmassivet. Hovedvassdraget er Vestpollerelva som kommer fra Møysalen og renner ut innerst i Vestpollen (Verneplan for [178/1 Vassdrag til Vestpollen - NVE](#)).



Figur 10. Verna vassdrag i området. Nedbørfelt vist med mørk blå linje (NVE).

Som vist i Figur 11 er flere av vassdragene øst for Fiskfjord regulert til kraftproduksjon, herunder Blokkelva, Djupfjordelva, Strielva og Vangpollrelva. Tverrelva kraftverk er under bygging.



Figur 11. Vannkraftverk og regulerte vann i området (NVE).

2 Beskrivelse av tiltaket

2.1 Hoveddata

Tabell 1. Hoveddata for tiltaket.

Sigerfjord fisk settefiskanlegg, hoveddata		
TILSIG		Første Fiskfjordvatn
Nedbørfelt	km ²	15,8
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	36,9
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	74
Middelvannføring normalår	m ³ /s	1,17
Middelvannføring tørrår	m ³ /s	0,82
Alminnelig lavvannføring	l/s*km ²	6,7
5-persentil sommer (1/5-30/9)	l/s*km ²	21,5
5-persentil vinter (1/10-30/4)	l/s*km ²	6,5
ANLEGGET		
Inntak	moh.	28
Avløp	moh.	10
Lengde på berørt elvestrekning	m	750
Lengde på vannledning	m	1000
Antall vannledninger	stk	3 rør
Vannledning, diameter	mm	400
Maksimal kapasitet på rør	l/s	179 l/s*
Maksimalt gjennomsnittlig vannuttak	mill. m ³ /år	15,8
Maksimalt vannuttak	m ³ /min	30 m ³ /min
Planlagt minstevannføring, sommer	l/s	100
Planlagt minstevannføring, vinter	l/s	100
Maksimalt antall smolt/fisk	stk	3 innlegg (generasjoner) á 1.000.000 / generasjon / år. (3 mill. fisk / år)
MAGASIN		
Magasinvolum (Andre Fiskfjordvatn)	mill. m ³	6,5
HRV	moh.	92
LRV	moh.	84

*I dag eksisterer det 2 rør av 400 mm. Det planlegges å legge ned et ekstra rør av 400 mm.

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ

2.2.1 *Bedriftspresentasjon*

Sigerfjord Fisk AS er et oppdrettsfirma med produksjonslokale lokalisert innerst i Fiskfjorden i Hadsel kommune i Nordland. Firmaet produserer ishavsrøye og har tillatelse gjennom akvakulturloven til klekking av rogn samt produksjon av settefisk og matfisk [6].

I 1988/1989 ble det landbaserte anlegget for ishavsrøye i Fiskfjorden bygget av Fiskefjorden AS. I februar 1991 overtok Sigerfjord Fisk AS hele bedriften (den gang het firmaet A/S Sjørøye). Sigerfjord Fisk AS har siden 1991 drevet firmaet med produksjon av ishavsrøye. I dag er det 13 årsverk tilknyttet driften.



Figur 12. Sigerfjord Fisk landanlegg og sjøanlegg.

2.2.2 *Tillatelser etter akvakulturloven*

For settefiskanlegg foreligger det tre tillatelser [1]:

- Reg.nr. N-H-7 / Fiskfjorden I / lokalitets nr. 10529: med et maksimalt årlig fôrforbruk begrenset oppad til 600 tonn.*

**Volum tonn er oppjustert til 658 tonn / år etter vedtak fra Fylkesmannen [2].*

For matfiskanlegg foreligger det tre tillatelser hvorav to er i bruk [1]:

- Reg.nr. N-H-10 / Lilleelv / lokalitets nr. 11411, med et maksimalt årlig fôrforbruk begrenset oppad til 150 tonn / maksimalt tillatt biomasse på 780 tonn.
- Reg.nr. N-H-29 / Langneset / lokalitets nr. 26876, med et maksimalt årlig fôrforbruk begrenset oppad til 150 tonn / maksimalt tillatt biomasse på 780 tonn.

1.1.2. Vannuttak

Da anlegget i Fiskfjorden ble bygget i 1988/1989 ble det inngått avtale med grunneiere av Første Fiskfjordvann og Lilleelv for bruk av vann til settefiskanlegget. Grunneier av Første Fiskfjordvann var Hadsel kommune. Grunneiere av Lilleelva var Hadsel kommune på den ene siden av elva og familien Larsen på den andre. I avtalen mellom Hadsel kommune og A/S Sjørøye fra 1991 fremgår følgende forhold rundt vannuttakene [5]:

Kontraktsomfang – avtale fra 1991:

- Rett til vann fra Nedre Fiskfjordvann med nedtapping av dette begrenset til 20 cm under normal vannstand angitt ved.
- Har anledning til forsyning av reservevann fra Lilleelva.

26.04.2001 ble avtalen reforhandlet, og videre tinglyst 26.03.2002. I avtalen mellom Hadsel kommune og Sjørøye AS fremgår følgende forhold rundt vannuttak [5]:

Kontraktsomfang – avtale fra 2002:

- Rett til vann fra Nedre Fiskfjordvann med maks tapping til fiskeoppdrettsanlegget lik 0,5 m³/s med kontroll i montert godkjent måleutrustning (monteres og bekostes av leier) samt at nedtapping av Nedre Fiskfjordvann begrenses til 15 cm under normal vannstand angitt ved fastmerke.
- Leier har anledning til forsyning av reservevann fra Lilleelva.
- På grunn av nødvendige driftsavbrudd i perioder ved Fiskefjord Kraftstasjon, pålegges leier å etablere reservevannkilde i Lilleelva som må ferdigstilles innen utgangen av 2001.

1.1.3. Hovedvannkilde – Første Fiskfjordvann

Første Fiskfjordvatnet har vært hovedvannkilde til Sigerfjord fisk tilbake til oppstart av anlegget. Avtalen med kommunen ble formalisert i 1991. I avtalen fra 1991 var det et vilkår om at uttak av vann skulle begrenses til 20 cm under normal vannstand angitt ved fastmerke. I avtalen fra 2002 ble vilkårene for vannuttaket noe endret. Sigerfjord Fisk fikk da rett til å ta ut 0,5 m³/s, med en begrensning til 15 cm under normal vannstand angitt ved fastmerke.

2.2.3 Lilleelva og Middagsvatnet

Lilleelva er en liten elv som renner rett forbi det landbaserte anlegget (settefiskanlegget) til Sigerfjord Fisk, og som har sitt utløp fra Middagsvatnet. Lilleelva har tidligere bidratt som kilde for reservevann. I dag har elva for liten kapasitet til å tilfredsstille produksjonen til bedriften.

I de første årene av bedriftens virksomhet ble det hentet vann fra Lilleelva for startforing i frittstående karsom lå på oversiden av fv. 822. I dag foregår all produksjon ved anlegget som er etablert på nedsiden av fv. 822 og bygget på oversiden av fv. 822 er ikke lengre i bruk.

Selv om vannuttaket i Lilleelva ikke er i bruk i dag så ønsker Sigerfjord Fisk å la anlegget for vannuttaket i Lilleelva ligge for bruk i ev. krisesituasjon (ved uforutsett driftsstans hos Nordkraft).

2.2.4 Vannrør fra Første Fiskfjordvatn

Sigerfjord Fisk AS har benyttet vann fra Første Fiskfjordvann til deres produksjon av ishavsrøye fra oppstart av anlegget. Vannuttaket blir distribuert fra Første Fiskfjordvann (ca. 20 moh.) og ned til settefiskanlegget (ca. 10 moh.) gjennom to vannrør. Ledningene er gravd ned i samme trasé (se *Figur 6*). Det er montert utstyr som registrerer vannforbruk som forsynes gjennom disse vannrørene. Utstyret er i bruk, men det er ikke sikkerhet rundt tallene som fremkommer. En kapasitetsvurdering foretatt av InterConsult Group 24.oktober 2000 viser at vannrørene hver gir et kontinuerlig vannuttak på 179 l/s ved 1 bars trykk, til sammen 358 l/s [7].

For å øke vannuttaket til 500 l/s vil det legges ned et nytt 400 mm rør. Det nye rørene vil gå i samme trasé som dagens rør.

2.2.5 Tiltak ved tørkeperioder

2.2.5.1 Bærekraftige produksjonsplaner

Sigerfjord Fisk ønsker en bærekraftig bruk av vannuttaket fra Første Fiskfjordvatn. Dette innebærer tilrettelegging av driftsplaner for produksjon av ishavsrøye slik at de største produksjonstoppene av settefisk – og derav størst behov for ferskvann – legges til tidsperioder der det typisk er størst tilgjengelighet av ferskvann i vassdraget. I perioder der det er forventet mindre vann i vassdraget vil produksjonen av settefisk være tilpasset et lavere vannforbruk. Dette betyr bl.a. at produksjonen om vinteren er redusert i forhold til resten av året.

2.2.5.2 Vannslipp

I tørrere år enn normalt vil tilgangen til ferskvann kunne bli utfordrende. Sigerfjord Fisk vil i slike år være avhengig av at Nordkraft har et vannslipp til Første Fiskfjordvatn slik at minstevannføring i Fiskfjordelva ivaretas samtidig som vannuttaket til Sigerfjord Fisk opprettholdes. Hydrologiske tidsserier hentet fra referansevassdraget viser at det vil være 6 døgn i løpet av en 30-årsperiode der det vil inntreffe situasjoner hvor det må slippes vann fra Andre Fiskfjordvatn for å ivareta vannbehovet til Sigerfjord Fisk og minstevannføring.

2.2.5.3 Sjøsetting

Sigerfjord Fisk har mulighet til å sjøsette yngel også før fisken har smoltifisert. Årsaken til dette er deres utviklet metode for ferskvannslag på sjøanlegget (se kap. 2.2.4 - Drift av settefiskanlegget). Dette bidrar til et lavere vannbehovet på settefiskanlegget da man flytter yngel fra settefiskanlegget og ut på sjøanlegget. Vannmålinger i de spesialtilpassede merdene viser at det er et 4,5 meter ferskvannsjikt i øverste del av merden. I dag sjøsettes yngelen ved ca. 100 gram, men det kan

tilrettelegges for å sjøsette mindre fisk ned til 50 gram ved å endre maskestørrelse i merden. Dette er et tiltak som kan realiseres i tørre år.

2.2.5.4 Oksygenering

Ved høye temperaturer og lite vann blir tankene oksygenert i større omfang.

2.2.5.5 RAS-anlegg

Sigerfjord Fisk vil bygge med RAS-teknologi når bedriften utvider sin produksjon til full benyttelse av tillatelsene etter avakulturloven.

2.2.5.6 Installere vannmåling av vannuttaket

Vannmåleutsyret på vannuttaket fra Føste Fiskfjordvatn er i dag ute av drift pga. tekniske utfordringer. Dette vil settes i drift i løpet av 2024.

2.2.6 **Hydrologi og tilsig (grunlaget for dimensjonering av anlegget)**

NVEs avrenningskart for perioden 1991-2020 er benyttet til fastsettelse av normaltilsig. NVEs målestasjon ved Langvatn er brukt som representativ dataserie for uregulert tilsig. Simulering av kraftproduksjon i kraftverket er sammenlignet med oppnådd kraftproduksjon og denne gir en god indikasjon på at tilsigsgrunnlag basert på NVEs avrenningskart stemmer. Nedbørfeltgrenser er definert i Regine (NVEs register over nedbørfelt) og er kontrollert.

Tabell 2. Beregnet uttak av vann.

Måned	*Rest i magasin i normalt år m ³	*Rest i magasin i tørrår m ³	Midlere vannføring normalt år m ³ /min	Midlere vannføring tørrår m ³ /min	Planlagt vannuttak m ³ /min	Slipp av minstevannføring m ³ /min
Jan	3408607	81826	2202	2303	30	6
Feb	2162839	1946902	2190	2786	30	6
Mar	734607	1416458	2201	3818	30	6
Apr	360208	360208	8308	2809	30	6
Mai	1673846	1702717	2852	8840	30	6
Jun	3080435	2573867	4404	2613	30	6
Jul	2622730	2701566	2281	2507	30	6
Aug	4124012	2049783	2820	2364	30	6
Sep	6148361	5603653	5513	2532	30	6
Okt	5639286	5671575	2598	10788	30	6
Nov	5103571	4987103	3495	2328	30	6
Des	4473027	4505238	2598	2355	30	6

Års- middel	3447493	3064252	4203	3683		
----------------	---------	---------	------	------	--	--

*verdier ved utgangen av måneden

2.2.8 Overføringer

Ikke aktuelt.

2.2.9 Reguleringsmagasin

Henviser til søknaden fra Nordkraft AS for beskrivelse av regulering av Andre Fiskfjordvatn.

2.2.10 Inntak

Beskrevet i kap. 1.6.1.

2.2.11 Vannvei

Dagens vannuttak er tilknyttet to vannledninger med diameter 400 mm. Disse kommer på land sør for innløpet til elva og følger veien ned til hovedveien, over en strekning på ca. 1 km. Maksimal kapasitet til disse rørene samlet er 358 l/s. Det planlegges å legge ned et ekstra rør på 400 mm for å øke vannuttaket til 500 l/s. Det nye røret vil følge samme trasé som dagens 400-rør og vil være nedgravde som i dag.

2.2.12 Veibygging

Eksisterende vei i området ligger på sørsiden av Fiskfjordelva og Første Fiskfjordvatnet. Vegen har avkjøring fra fylkesveg 822 og går inn til Fiskefjord kraftverk i Nedre del av Forsen. Det er ikke planlagt å anlegge ny vei eller utvide eksisterende vei.



Figur 13. Etablert veianlegg i området – markert med rødt. Vegen har avkjøring fra fylkesvei 822 og ender ved Fiskfjord kraftverk.

2.2.13 Produksjon

Produksjonen av settefisk ved Sigerfjord Fisk er i dag mindre enn det bedriften har tillatelse til gjennom akvakulturloven. Bedriften er i prosess med å øke produksjonen fra 250 tonn/år til 500 tonn/år, og det er derfor behov for et vannuttak på 500 l/s fra Første Fiskfjordvatnet.

Ferskvannet brukes i dag til produksjon av ishavsrøye fra stamfisk til ferdig produsert fisk ut i markedet (ca 800-1000 gram). Stamfisk, rogn og yngel går i det landbaserte anlegget. Yngel flyttes over til det sjøbaserte anlegget hvor den vokser frem til slakteklar størrelse.

Ferskvannet som brukes i produksjonen blir brukt i to runder: først blir vannet brukt i det landbaserte anlegget for produksjon av settefisk. Deretter renses vannet gjennom en sil der partikler blir fjernet. Vannet føres så ut til sjøanlegget hvor det pumpes over i merdene. Her legger ferskvannet seg i det øverste vannsiktet og lager dermed et ferskvannslag (på ca. 4,5 m.) over sjøvannet. For å hindre spredning av ferskvannet ut i de frie vannmassene er det plassert skjørt rundt merdene. Beltet av ferskvann gir ishavsrøyen mulighet til å vandre opp og ned i vannsøylen. Fisken kan dermed oppholde seg i det vannet som har rett osmolalitet sett i forhold til livsstadiet fisken befinner seg i. På denne måten har bedriften utviklet en metodikk som gir rom for utplassering av yngel til sjøanlegget selv om deler av en yngelbatch ikke har smoltifisert i stor nok grad. Metoden som er utviklet har gitt store gevinster i form av svært lav dødelighet, meget god

tilvekst og ingen behov for kjemikalier for bl.a. avlusning. Medisinering og vaksine er heller ikke i bruk (siden 1991). Ishavsørøye skiller seg litt fra laksen ved at den blir raskere kjønnsmoden. Fisken er tilpasset gyting i ferskvann, og ved å la fisken selv bevege seg i det vannsjiktet som tilbyr rett salinitet / ferskvann når den blir kjønnsmoden har dødeligheten gått betraktelig ned. Det fraværende behovet for bruk av medisiner mener daglig leder skyldes mindre stress for fisken (gode vannforhold pga. ferskvannslaget) og pga. et velutviklet tykt slimlag som fungerer som en 1.-barriere mot sykdom.

Sigerfjord Fisk har tre innlegg av rogn over året. Landanlegget har en stående biomasse som ligger nokså konstant på 40-50 tonn over året. På sjøanlegget ligger biomassen på ca. 140-160 tonn. Dette vil dobles ved utvidelse av produksjonen i tråd med tillatelsen etter akvakulturloven.

Bedriften har et eget slakteri som ligger i Sigerfjord. Fisken blir fraktet (i bløgget tilstand) fra anlegget til Sigerfjord der den videreføres. I sommerhalvåret slaktes det ca. 6000 kg/uke fordelt på 3-4 uttak. Om vinteren slaktes det ca. 4000 kg/uke fordelt på 3-4 uttak. Dette vil dobles når produksjonen dobles.

Ved utvidelse av produksjonen planlegger bedriften etablering av RAS-anlegg.

2.3 Fordeler ved tiltaket

2.3.1 Utvidelse av bedriften

Sigerfjord Fisk har i dag tillatelse til å produsere mer fisk enn dagens produksjonsvolum. Etter mange år med utvikling, justering og optimalisering av produksjonen er det nå planlagt å utvide bedriften slik at tillatelsen til produksjon av ishavsørøye benyttes helt ut. I dag brukes 1/2 av tillatelsen etter akvakulturloven. For å oppnå en økonomisk bærekraftig virksomhet er Sigerfjord Fisk AS avhengig av å ta i bruk hele tillatelsen etter akvakulturloven til produksjon av ishavsørøye: Ishavsørøyen har høye produksjons-kostnader siden produksjonsvolumet er så lavt. I tillegg har økte dokumentasjonskrav til offentlig forvaltning de siste årene medført store kostnader for bedriften. Økte kostnader medfører at bedriften må øke produksjonsvolumet for å kunne levere positive økonomiske resultat. For at produksjonen skal kunne dobles er selskapet avhengig av å kunne ta ut ferskvann på inntil 30 m³/min (500 l/s).

Ved økt produksjon av ishavsørøye vil bedriften utvide antall årsverk med 7 arbeidsplasser. Bedriften vil da bli en mellomstor bedrift i en relativt liten kommune. For bedriften er det viktig med ansatte fra nærmiljøet. Dette vil dermed gi større skatteinntekt for kommunen. I tillegg vil disse arbeidsplassene lage rom for at mennesker ikke flytter vekk (raflytting er et reelt problem for kommuner i distriktene) med alle de samfunnsnyttige perspektiv dette medfører.

2.3.2 Minstevannføring i Fiskfjordelva

Uttak av vann fra Første Fiskfjordvatn, samt regulering av Andre Fiskfjordvatn, har frem til nå blitt driftet uten direkte krav om minstevannføring i Fiskfjordelva. Tillatelse til uttak av vann fra Første Fiskfjordvatn er gitt Sigerfjord Fisk fra Hadsel kommune. Vilklårene for vannuttaket er satt til etterlevelse av et minimum av vannstand i Første Fiskfjordvatn for slik å vedlikeholde en viss vannstand i Fiskfjordelva. Sigerfjord Fisk og Nordkraft søker nå om konsesjon etter vannressursloven der det heller gis krav til minstevannføring i Fiskfjordelva. En minstevannføring

vil sikre et minimum av vann i elva slik at anadrom fisk kan benytte seg av elvestrengen i alle livssykluser.

2.4 Ulemper ved tiltaket

Det er vanskelig å kommentere ulemper for tiltaket da innføring av en minstevannføring vil påse at vassdraget får høyere vannføring. Hydrologiske beregninger viser samtidig at det er nok vann i vassdraget til et økt vannuttak fra 358 l/s til 500 l/s uten at dette går på bekostning av minstevannføring på 100 l/s. Dette er under forutsetning av at Fiskefjord kraftverk driftes som i dag.

2.5 Arealbruk og eiendomsforhold

Arealbruk

Tabell 3. Arealbehov vannledninger.

Inngrep	Midlertidig arealbehov (m ³ el. daa)	Permanent arealbehov (m ³ el. daa)	Ev. merknader
Vannledning	6,2 daa	6,2 daa (dagens areal) + 2,1 daa (ny vannledning)	

Eiendomsforhold

Sigerfjord Fisk AS fester næringsareal av Trollfjord AS. Festekontrakt ble inngått i desember 2020 og gjelder for 20 år. Avtalen gir rett til bruk av opparbeidet areal (ca. 22 850 m²), bruk av adkomstveg og rett til å ta ut vann fra Nedre Fiskfjordvatn inntil 0,5 m³/s.

Det søkes ikke om ekspropriasjon etter oreigningsloven.

2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

Kommuneplaner

Tiltaksområdet ligger på grensa mellom kommunene Hadsel og Sortland. Kommunegrensa følger vassdraget fra fjorden til og med Andre Fiskfjordvatnet. I begge kommuner er området hovedsakelig regulert til landbruks, natur- og friluftsmål, samt reindrift (LNFR).

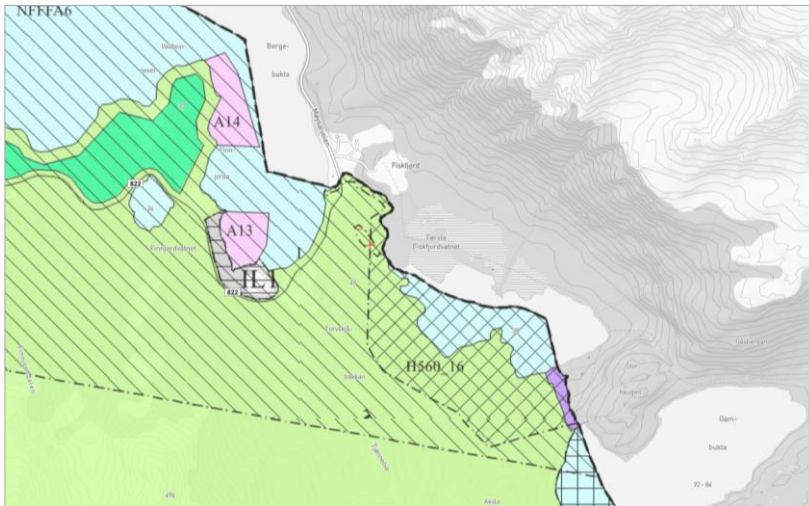
Eksisterende virksomhet er i tråd med gjeldende planer.

Kommuneplanens arealdel Hadsel kommune (2014-2026)

Vestsida av vassdraget tilhører Hadsel kommune. Gjeldende kommuneplanens arealdel (KPA) 2014 - 2026 er vist i *Figur 14*. Forslag til ny KPA for 2022-2032 er sendt på høring.

I gjeldende kommuneplan er området hovedsakelig regulert til LNFR-formål. Området tilknyttet kraftverket langs Forsen mellom Første og Andre Fiskfjordvatnet er regulert til næringsbebyggelse. Sjøområdene i Fiskfjorden er regulert til underformål natur, friluftsliv, ferdsel, fiske, og akvakultur

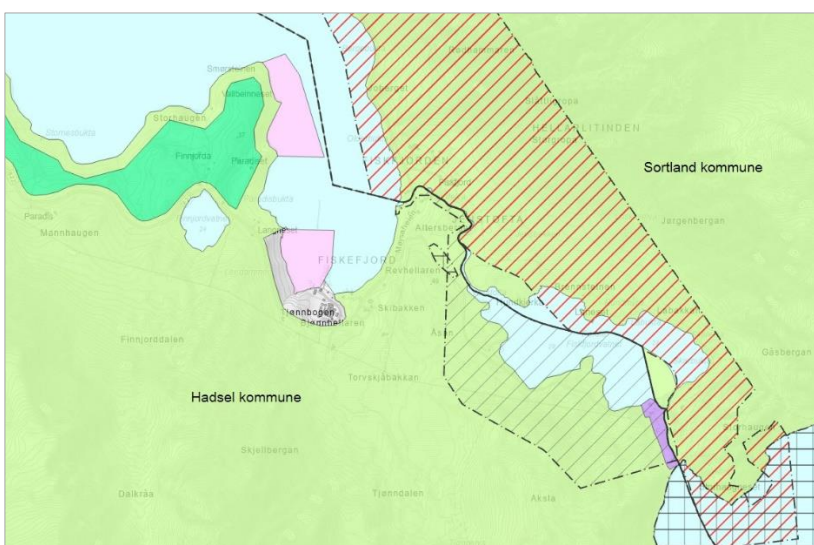
(NFFFA6). Et område langs Første Fiskfjordvatn er angitt som hensynssone for bevaring av naturmiljø (H560_16). For Sigerfjord fisk AS sitt anlegg (IL1) er det angitt i kommuneplanen at reguleringsplan fortsatt skal gjelde. Området er regulert til industriformål i reguleringsplanen.



Figur 14. Utsnitt av kommuneplanens arealdel 2014-2026 for Hadsel kommune. Sjøområdene ved lokaliteten Lilleelv (A13) og Langnes (A14) er regulert til akvakultur (rosa farge) (kommunekart.com). Tegnforklaring.

Kommuneplanens arealdel Sortland kommune (2016-2028)

Østsida av vassdraget tilhører Sortland kommune. I gjeldende kommuneplanens arealdel (KPA) er området hovedsakelig regulert til LNFR-formål. Andre Fiskfjordvatn er regulert til hensynssone H740_5 (båndlagt etter vannressursloven/reguleringsmagasin). Det er angitt faresone for ras- og skredfare på østre del av Første Fiskfjordvatn, deler av Andre Fiskfjordvatn og mellom vannene.



Figur 15. Kartutsnitt som viser arealformål, faresoner, hensynssoner og bestemmelsesområder i kommuneplanens arealdel, henholdsvis for Hadsel og Sortland kommuner (Norlandsatlas).
Tegnforklaring

Verneplan for vassdrag

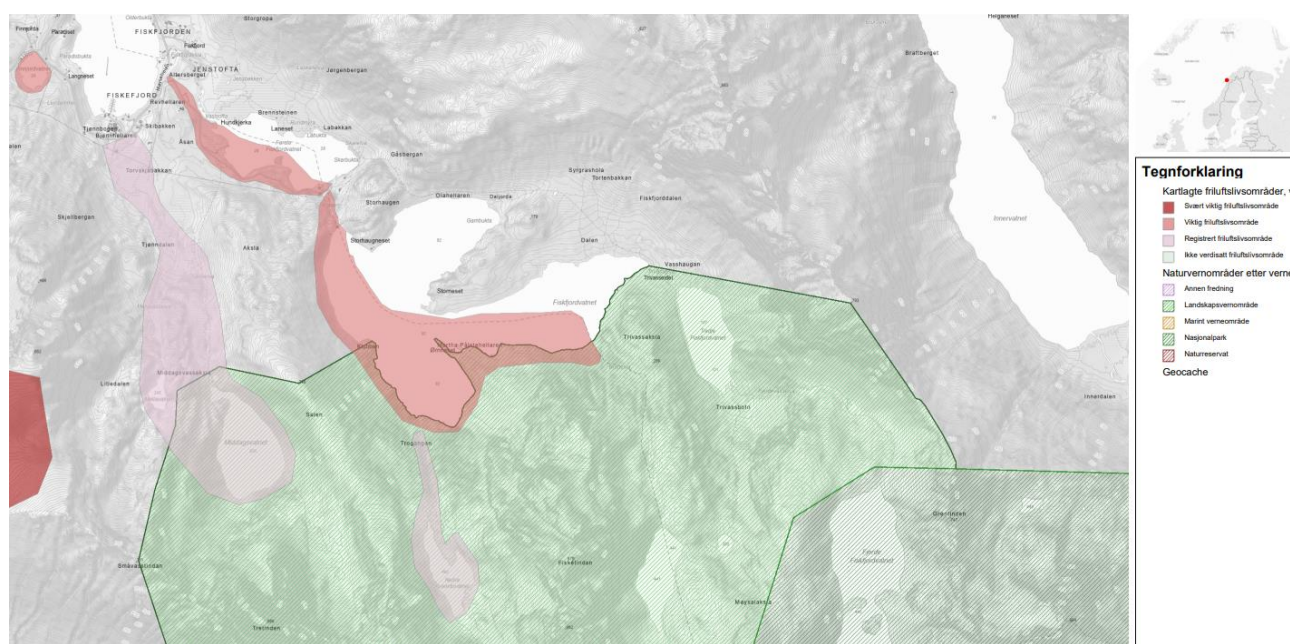
Fiskjordvassdraget er ikke omfattet av Verneplan for vassdrag. Det vernede vassdraget til Vestpollen (178/1) på andre siden av Møysalen berøres ikke av tiltaket.

Nasjonale laksevassdrag

Tiltaket berører ingen Nasjonale laksevassdrag.

Ev. andre planer eller beskyttede områder

Fiskjorddalen på sørsiden av Første Fiskjordvatn og Andre Fiskjordvatn er registrert som viktige friluftslivsområder, henholdsvis som nærturterreng og stort turområde uten tilrettelegging. Øvre deler av Fiskjorddalen inngår i Møysalen landskapsvernområde og Møysalen nasjonalpark, men disse berøres ikke av tiltaket.



Figur 16. Registrerte friluftslivsområder og naturvernområder (Naturbase).

EUs vanddirektiv

I henhold til vannforskriften skal alle overflatevannforekomster ha god økologisk og kjemisk tilstand innen 2021. For Fiskjordvassdraget er måloppnåelsen utsatt med 6 år (Miljømålet nås i 2022-2027).

Ifølge vann-nett har både Fiskjordelva og Første Fiskjordvatnet moderat økologisk tilstand og udefinert kjemisk tilstand. Det er nødvendig med nye tiltak for å nå god miljøtilstand.

I Regional vannforvaltningsplan 2022-2027 for Nordland og Jan Mayen vannregion anbefales det at regulering av Fiskfjordvassdraget innkalles til konsesjonsbehandling etter vannressursloven § 66. Begrunnelsen er å styrke bestandene av laks, sjøørret og sjørøye, oppnå gytebestandsmål og høstbare bestander i Fiskfjordelva og Første Fiskfjordvatn [8].

I Regionalt tiltaksprogram (2022-2027) er Fiskfjordvassdraget et prioritert vassdrag for innkalling til konsesjonsbehandling etter vannressursloven § 66 [9].

3 Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

3.1 Hydrologi (virkninger av utbyggingen)

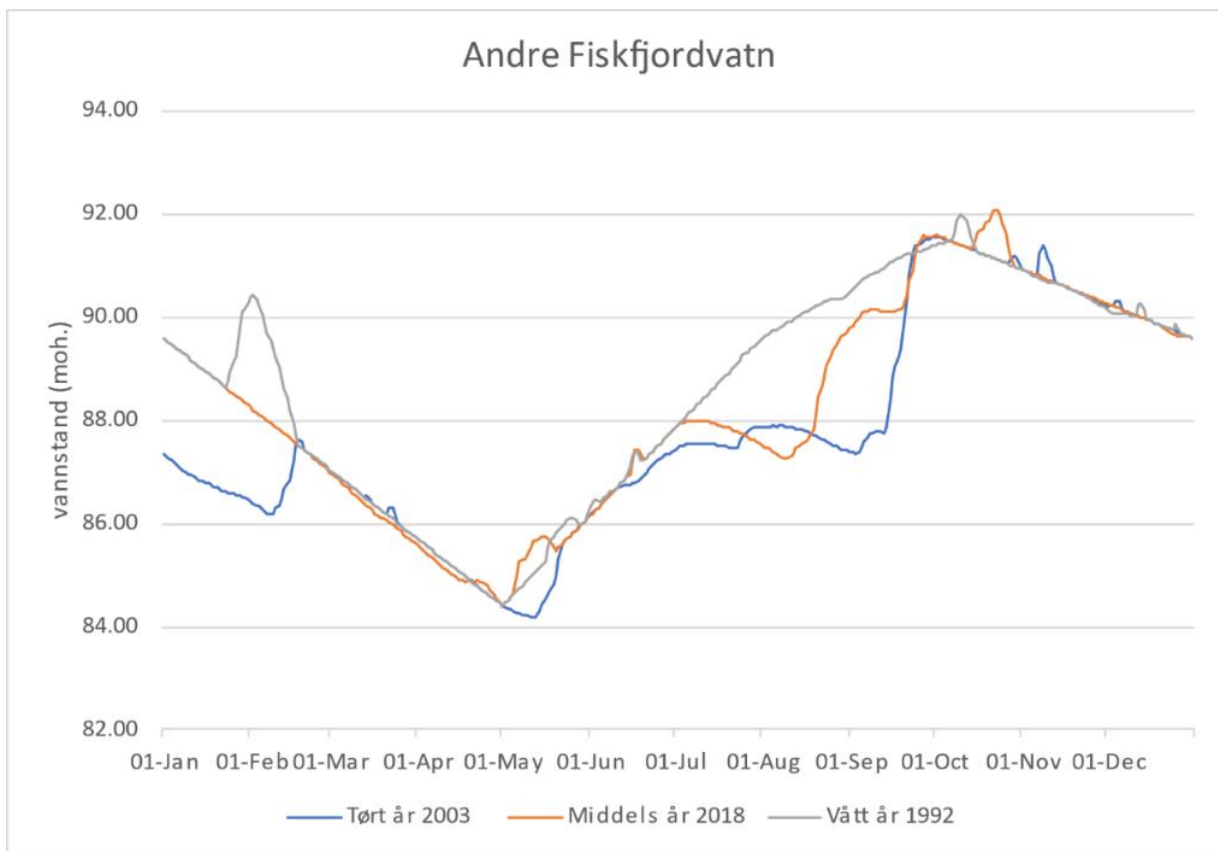
Hovedvannkilden for settefiskanlegget er Første Fiskfjordvatn. Vassdraget er regulert til kraftproduksjon og Fiskfjord kraftverk har inntaksmagasin i Andre Fiskfjordvatn. Avløpet fra kraftverket går ut i Første Fiskfjordvatn der inntaket til settefiskanlegget ligger. Vannføringen i vassdraget er derfor også påvirket av eksisterende regulering.

Verdier for alminnelig lavvannføring, 5-persentil sommervannføring (1.5-30.9) og 5-persentil vintervannføring (1.10-30.4) er beregnet for uregulert situasjon, dvs. slik vassdraget var før regulering og vannuttak. De karakteristiske verdiene er basert på skalering av referanseserie, se *Tabell 4*.

Tabell 4. Karakteristisk vannføring for Første Fiskfjordvatnet, valgte verdier for perioden 1990-2022

	Spesifikt- avløp	Qalm	5 persentil år	5 persentil vinter	5 persentil sommar
Første Fiskfjordvatn (l/skm ²)	75	6,7	8,9	6,5	21,5
Første Fiskfjordvatn (m ³ /s)	1,19	0,101	0,14	0,10	0,33

Første Fiskfjordvatnet er ikke et reguleringsmagasin, men som nevnt over er inntaket til settefiskanlegget i dette vannet. For å vurdere vannforbruk til settefiskanlegget, kraftverket og en eventuell minstevannføring i Fiskfjordelva, er vassdraget modellert i en enkel modell med Andre Fiskfjordvatnet, Fiskefjorden kraftverk, Første Fiskfjordvatnet, uttak til settefiskanlegg og avløp fra Første Fiskfjordvatnet til Fiskfjordelva. Kraftverket er modellert med sin slukeevne og fallhøyde. Andre Fiskfjordvatnet er modellert med HRV, LRV, magasinivolum og overløpsgeometri. I modelleringen ligger det til grunn en styrecurve for Andre Fiskfjordvatnet. Styrekurven for magasinet er at man tømmer magasinet gjennom vinteren til sitt laveste nivå før snøsmeltingen starter og at snøsmelting skal fylle magasinet opp mot sitt høyeste nivå i løpet av sommeren / tidlig høst, men slik at magasinet også er en buffer for å kunne redusere flommene i vassdraget. Simuleringen viser at simulert produksjon samsvarer godt med oppnådd produksjon i Fiskefjord kraftverk. *Figur 17* viser fyllingskurver for Andre Fiskfjordvatn for et vått år, et normalt år og et tørt år, og er basert på at reguleringen skal sikre vann til settefiskanlegget.



Figur 17. Magasin vannstand i Andre Fiskfjordvatn, dagens situasjon.

Det er foreslått en minstevannføring i Fiskfjordelva på 100 l/s hele året. Dette tilsvarer 5-percentil vintervannføring i en uregulert situasjon. Vannføringsforholdene er beregnet for en uregulert situasjon, dagens situasjon med uttak av 358 l/s til settefiskanlegget, og for en situasjon med uttak av 500 l/s til settefiskanlegget i tillegg til 100 l/s i minstevannføring til Fiskfjordelva. Figur 18 viser vannføringsforholdene i Fiskfjordelva etter uttak av vann til settefiskanlegget (500 l/s) og med minstevannføring på 100 l/s.

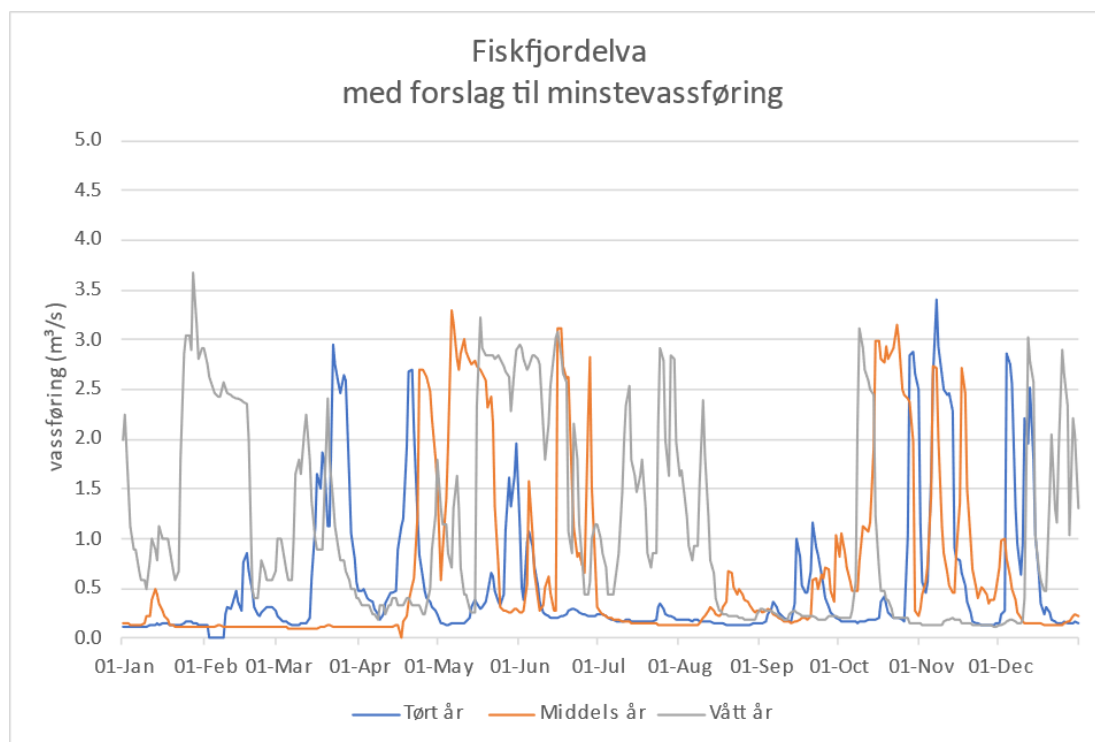
Dersom vassdraget ikke hadde vært regulert (dvs. en uregulert situasjon) ville tilsiget til Første Fiskfjordvatnet vært mindre enn forbruket til settefiskanlegget (500 l/s) i 71 dager i et vått år (1992), 132 dager i et normalt år (2018) og 157 dager i et tørt år (2008).

Ved uttak av 500 l/s til settefisk + 100 l/s minstevannføring

I en situasjon med regulering i vassdraget – kraftproduksjon sammen med et uttak av 500 l/s fra Første Fiskfjordvatnet – vil vannføringen i Fiskfjordelva, både i et normalt år og i et vått år, være høyere enn 100 l/s. I et tørt år er det derimot 6 dager (over en tidsperiode på 30 år) der det i simuleringen viser at det ikke er nok vann til å opprettholde både 500 l/s til settefiskanlegget og minstevannføringen på 100 l/s i Fiskfjordelva. Ser man på magasin vannstanden i Andre Fiskfjordvatn ved disse hendelsen er det magasinert vann i dette vannet og det er derfor mulig

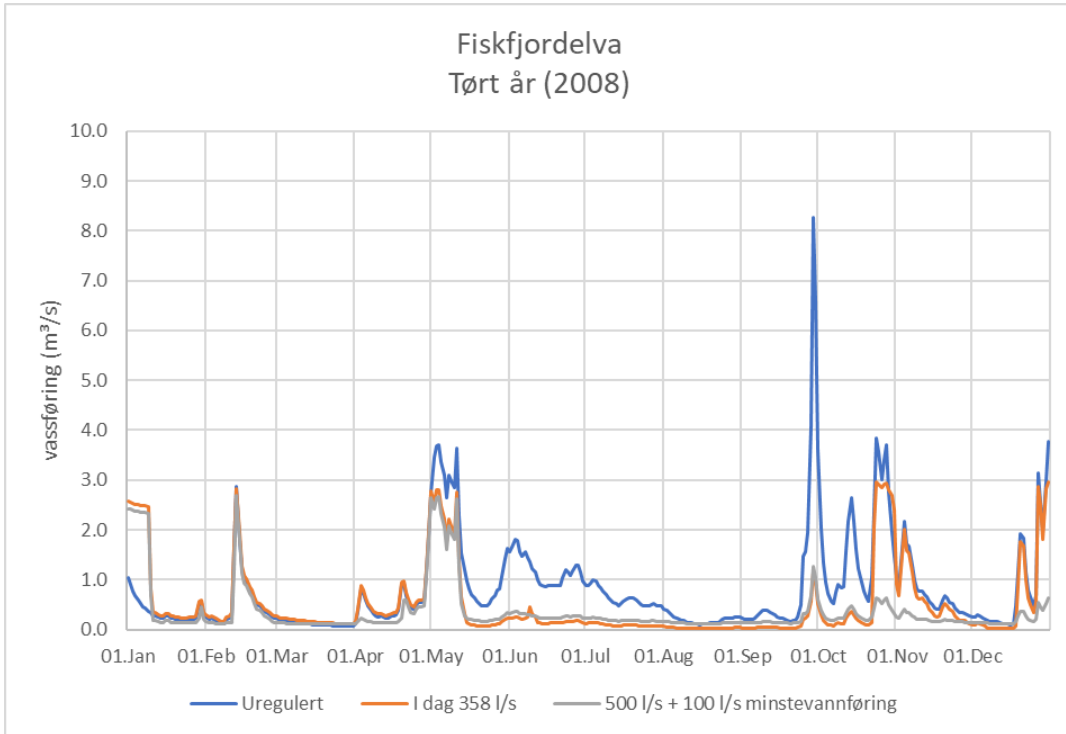
med påslipp av vann til Første Fiskfjordvatn for å imøtekomme behovet på 500 l/s til Sigerfjord Fisk sammen med en minstevannføring på 100 l/s.

Dersom man sammenligner dagens tilstand for Fiskfjordelva opp mot en minstevannføring på 100 l/s og et vannuttak på 500 l/s til settefisk, viser beregningene (median) at vannforholdene vil bedres fra ca. 1 juli til medio oktober med ca. 100 l/s ekstra vannføring. Resten av året følger vannføringskurvene hverandre nokså likt, men med tidvis noe mindre vannføring for foreslått vannregime sammenlignet med dagens situasjon, se *Figur 22*.

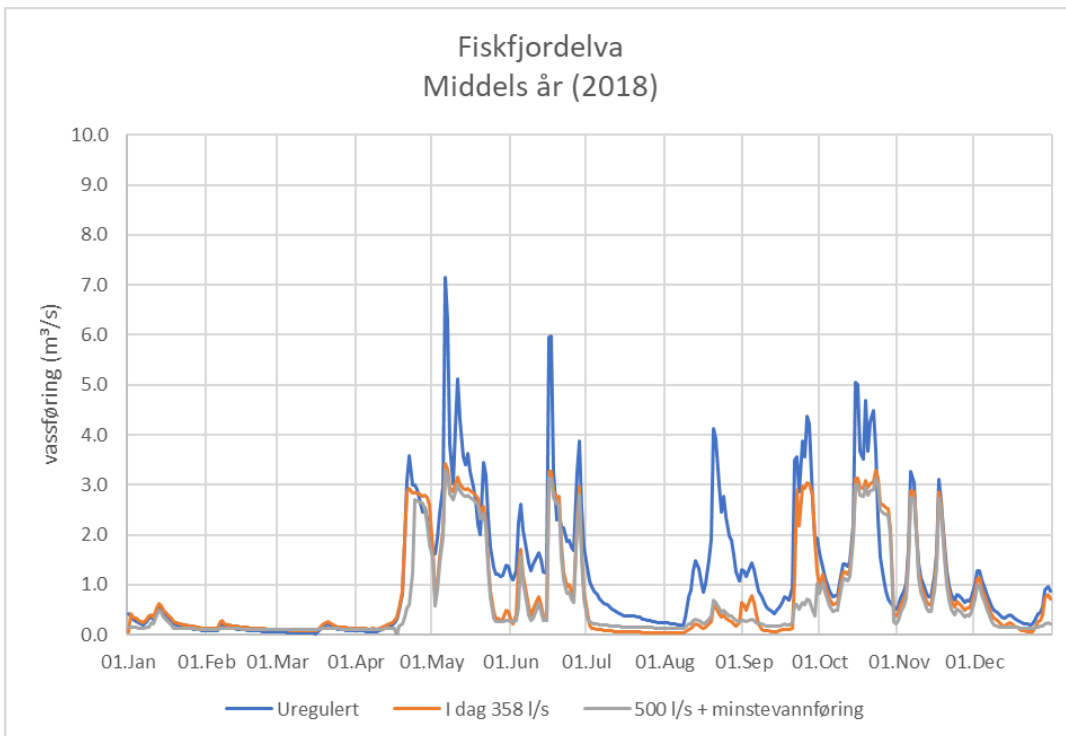


Figur 18. Fiskefjordelva, vannføringsvariasjon tørt år (2008), middels år (2018) og vått år (1992) med 500 l/s i uttak til settefiskanlegget og med forslag til minstevassføring på 100 l/s. Døgnmiddelvannføring.

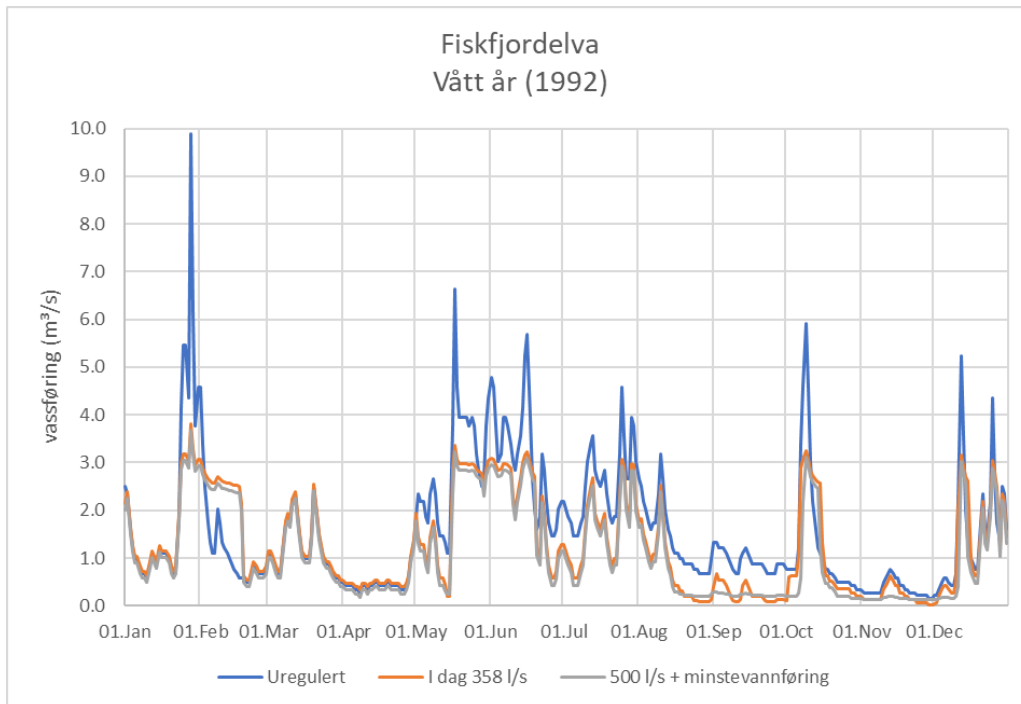
Kurver i *Figur 19*, *Figur 20* og *Figur 21* viser situasjonen i hhv. Et tørt år (2003), et middels år (2018) og et vått år (1992), for situasjon uten regulering, i dag etter uttak av 500 l/s til settefiskanlegget og situasjon med forslag til minstevannføring i tillegg til uttak av 500 l/s til settefiskanlegget.



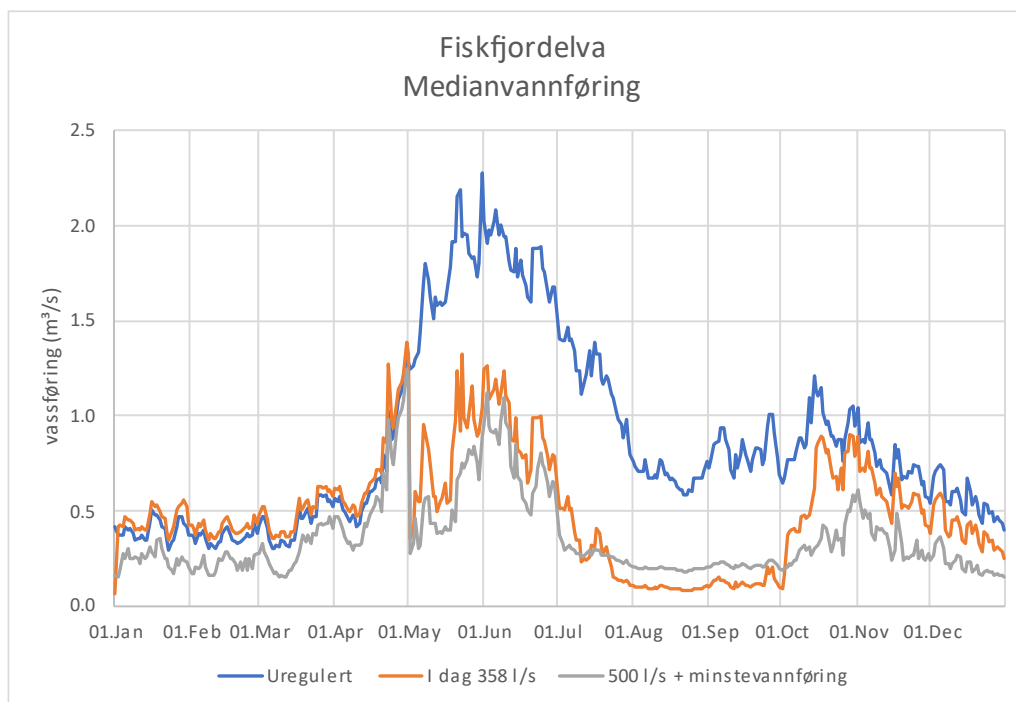
Figur 19. Vassføring i Fiskfjordelva i tørt år: uregulert, dagens situasjon med uttak av 358 l/s til settefiskanlegget og med forslag til 500 l/s til settefiskanlegg og 100 l/s til minstevannføring. Døgnmiddelvannføring.



Figur 20. Vannføring i Fiskefjordelva i et middels år: uregulert, dagens situasjon med uttak av 358 l/s til settefiskanlegget, og med forslag til 500 l/s til settefiskanlegg og 100 l/s til minstevannføring. Døgnmiddelvannføring.



Figur 21. Vassføring i Fiskefjordelva i et vått år: uregulert, dagens situasjon med uttak av 358 l/s til settefiskanlegget, og med forslag til 500 l/s til settefiskanlegg og 100 l/s til minstevannføring. Døgnmiddelvannføring.



Figur 22. Median vassføring i Fiskfjordelva: uregulert, dagens situasjon med uttak av 358 l/s til settefiskanlegget, og med forslag til 500 l/s til settefiskanlegg og 100 l/s til minstevannføring.

Kraftverket forventes at driftes uten hurtige endringer i vannføring og at avslag må skje gradvis slik at vannstandsendringer i vassdraget skjer gradvis. På grunn av relativt stor vannflate på Første Fiskfjordvatn forventes det ikke at hurtig avslag i kraftverket vil ha stor effekt i Fiskfjordelva.

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Det er ikke forventet endringer på vanntemperatur, isforhold og lokalklima.

3.3 Grunnvann

Grunnvannsressursene i området er ikke kartlagt.

3.4 Naturfare og klimaendringer

Klimaendringer

Klimaendringene for Nordland innebærer mer kraftig nedbør og økte problemer med overvann. Dette vil medføre endringer i flomforhold og flomstørrelser; jordskred og flomskred, samt havnivåstigning og stormflo ([Klimaprofil Nordland – Norsk klima service senter](#)).

Det forventes at gjennomsnittlig årlig vannføring i Nordland vil øke med 10 %. Årsnedbøren er beregnet til å øke med 20 % med noe ulik fordeling over årstidene.

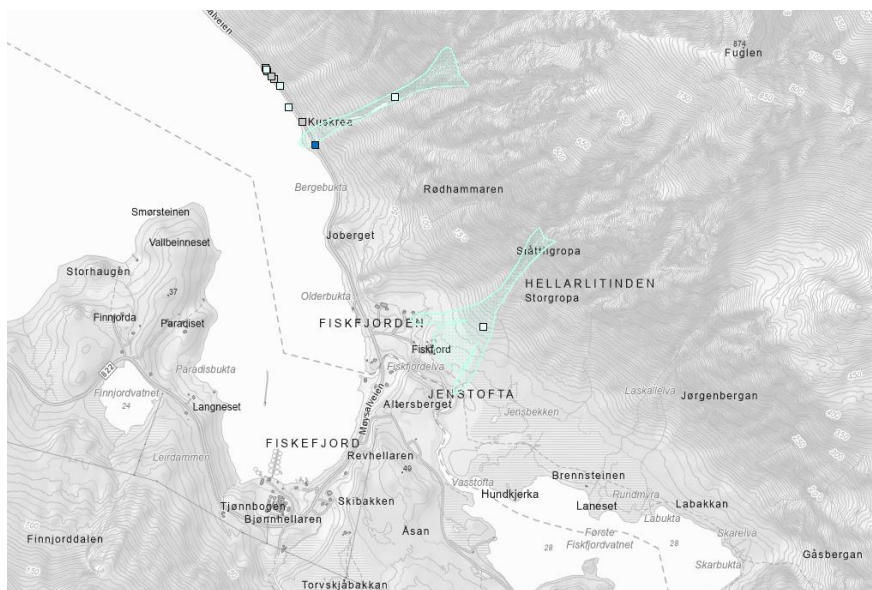
For vinteren beregnes 10 % økning i nedbør og mer vil komme som regn i stedet for snø. Det beregnes betydelig mindre snømengde og færre dager med snø, med opptil 3–4 måneder kortere

snøsesong. Som følge av temperaturøkning vil det bli flere smelteepisoder. Høyreliggende fjellområder, slik som Møysalen, kan få økende snømengder frem mot 2050. For våren beregnes 5 % økning i nedbør. Det forventes at vannføringen i fjellet øker, mens vannføringen i lavlandet reduseres fordi en større del av snøsmeltingen, særlig i lavlandet, flyttes til vintersesongen. For sommeren beregnes en økning i nedbør på 30 %. Det vil bli flere og kraftigere episoder med intens nedbør. Vannføringen forventes å bli mindre fordi snøsmeltingen er ferdig i fjellet, og det fordampes mer. For høsten beregnes en økning i nedbør på 25 %. Det forventes økt vannføring fordi mer nedbør kommer som regn i stedet for snø.

Dette indikerer at klimaendringene kan føre til høyere vannføring i Fiskfjordvassdraget i vintersesongen fordi nedbøren i lavlandet vil komme som regn heller enn snø. For sommersesong vil det også bli høyere vannføring fordi det vil bli høyere nedbør i form av snø i Møysalen (høylandet). Økte snømengder vil fungere som en buffer som gir høy vannstand i Fiskfjordvassdraget utover sommeren når snøen i høylandet smelter.

Skredhendelser

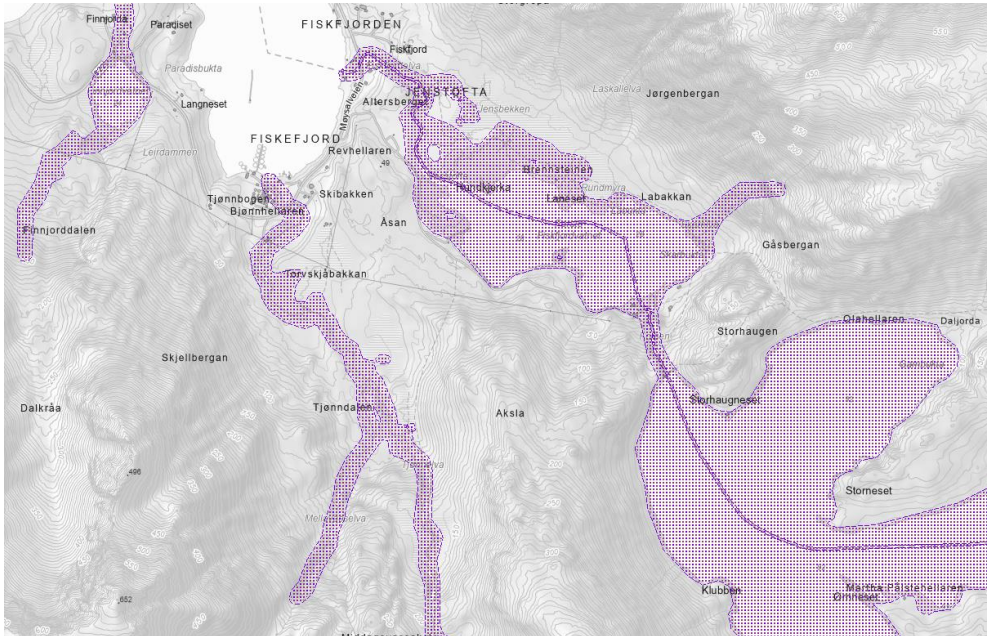
Ifølge NVE Atlas har det tidligere kun vært en større skredhendelse, 5. mars 1986, da det gikk to snøskred på østsiden av Fiskefjorden. I tillegg er det registrert ni hendelser med snøskred, steinsprang og isnedfall på fv. 822, et stykke nord for tiltaksområdet.



Figur 23. Skredhendelser i området (NVE Atlas). Skredhendelsene vises som røde atreal.

Flom

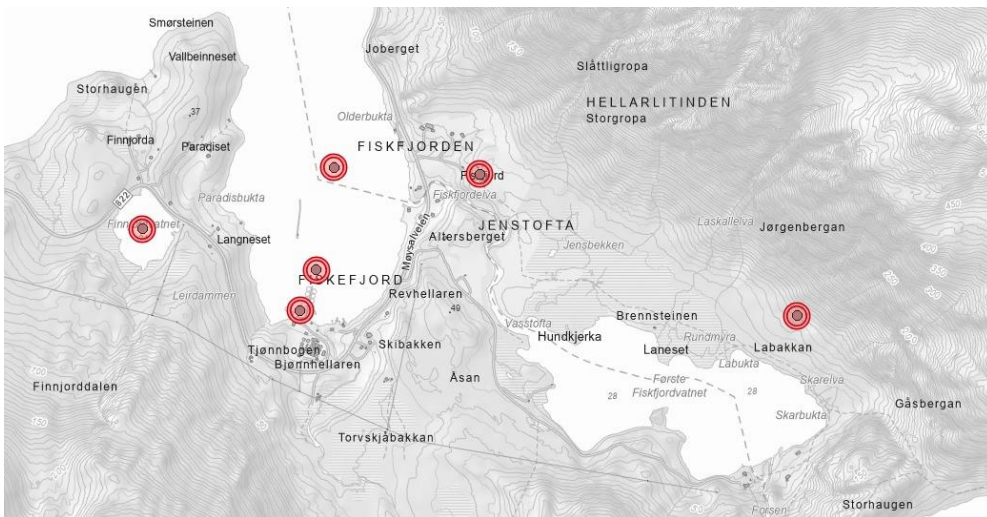
Det er ikke utført spesifikk kartlegging av flomsoneer i området. NVEs aktsomhetskart, vist i Figur 24 angir områder som kan være flomutsatt. Settefiskanlegget ligger innenfor aktsomhetsområdet til Tjønnelva/Lilleelva.



Figur 24. Aktsomhetsområde flom (NVE Atlas). Områder for aktsomhet vises med lilla stiplet areal.

3.5 Rødlisterarter

I naturbase er det flere registrerte observasjoner av fuglearter av særlig stor forvaltningsinteresse i området, se Figur 25 og Tabell 5. Arter registrert i Naturbase.



Figur 25. Arter av særlig stor forvaltningsinteresse (Naturbase). Ved fjorden: Havelle, fiskemåke, gråmåke og Storskarv. Ved første Fiskfjordvatnet: Fiskemåke, makrellterne og rødstilk. Ved bebyggelse: Grønnfink, granmeis og gråspett.

Tabell 5. Arter registrert i Naturbase.

Rødlistear	Rødliste - kategori	Funnsted	Påvirkningsfaktorer*
Rødstilk	NT	Labakkan	Det må tas hensyn til fugl- og dyrelivet i anleggsfasen (ved evt. utskifte av vannledninger samt inntakspunkt i Første Fiskfjordvatn). Driftsfasen er vurdert til ikke å skape påvirkninger på fugl- og dyrelivet.
Fiskemåke	VU	Finnjordvatnet, Labakkan,	
Makrellterne	EN	Labakkan	
Havelle	NT	Fiskfjorden, Tjønnbogen	
Storskarv	NT	Fiskfjorden	
Gråmåke	NT	Tjønnbogen	
Grønnfink	VU	Fiskfjord (bolighus)	
Granmeis	VU	Fiskfjord (bolighus)	
Gråspett	Annet	Fiskfjord (bolighus)	

* se www.artsportalen.artsdatabanken.no

Det vurderes at tiltaket ikke vil påvirke nevnte arter i driftsfasen. I anleggsfasen (etablere nytt vannrør) kan anleggsarbeidet virke forstyrrende på fuglelivet under hekkeperiodene. Anleggsarbeidet bør derfor legges utenom hekkesesong.

3.6 Terrestrisk miljø

I vedtak om innkalling til konsesjonssøknad fra NVE heter det at konsesjonssøknaden skal ha fokus rettet mot tiltak for anadrom fisk i vassdraget. Det er derfor ikke foretatt en kartlegging av terrestrisk miljø utenom sjekk i artsdatabanken.

3.7 Akvatisk miljø

Sigerfjordvassdraget er et vassdrag der det er registrert anadrom laksefisk. Statsforvalteren foretok selv en kartlegging av vassdraget i 1990 [4]. I 2012 og 2013 utførte Ferskvannsbiologen en kartlegging av oppvandring av anadrom laksefisk i vassdraget [10] og [11]. I forbindelse med innkalling til konsesjonsbehandling av Sigerfjord Fisk AS og Nordkraft AS ble det også foretatt en fiskebiologisk undersøkelse av vassdraget utført av Skandinavisk naturovervåking (tidligere Ferskvannsbiologen) [12].

I rapporten fra 1990 påpekes det at vannstanden i Første Fiskfjordvatn er noe senket pga. fjerning av en naturlig terskel i utløpet av vann. Dette er noe Sigerfjord Fisk ikke er kjent med. Ifølge Sigerfjord Fisk har det aldri vært behov for, eller fjernet en terskel for å legge disse rørene slik de ligger i dag.

Fra den fiskebiologiske undersøkelsen utført høsten 2023 konkluderes det med følgende:

«I Første Fiskfjordvatn er tettheten av de stasjonære besteandene av røye noe tynn, mens for ørreten er den bedre og tettheten er høyere enn ved tidligere undersøkelser. Kvaliteten på fisken fremstår som god både for røye og ørret. Det finnes anadrome bestander av begge artene, for røye er den anadrome delen av bestanden liten (12 %). Den anadrome delen av ørretbestanden er høyere (25 %), dog viser ungfiskundersøkelsene i elva at produksjonen er liten og ørretbestanden

som i elva som helhet ble klassifisert ved en Dårlig Økologisk tilstand. Ørretunger kan også bruke innsjøer som oppveksthabitat og derfor er nok produksjonen noe høyere enn det elva alene skulle tilsi. Av de anadrome individene som ble fanget var de aller fleste førstegansvandrerne, og dette kan tyde på en forhøyet dødelighet for de eldre og større individene. Laksebestanden virker ikke å være i dårligere forfatning enn ved de tidligere undersøkelsene som er gjennomført i vassdraget. Tettheten av lakseunger var høy i elva som gav bestanden her en Svært God økologisk tilstand. Det er derimot ikke vet er hvor høy produksjonen av laksunger var i elva før utbyggingen av kraftverket og det kan ikke utelukkes at kraftverksutbyggingen har hatt en negativ effekt også på lakseproduksjonen.»

Frem til i dag har Fiskfjordvassdraget blitt påvirket av kraftregulering fra slutten av 1930- tallet i tillegg til et konstant vannuttak fra Første Fiskfjordvatn fra slutten av 80-tallet. Det er ikke kjent om det er foretatt noen faglige fiskebiologiske vurderinger av vassdraget før disse utbyggingene.

Hydrologiske beregninger (Figur 22) viser at det vil være mer vann i Fiskfjordelva ved innføring av en minstevannføring på 100 l/s: Fra ca. medio juli og ut september (når det er et tidskritisk vindu for oppvandring og gyting av anadrom laksefisk) vil det være høyere vannstand ved innføring av en minstevannføring på 100 l/s og med et vannuttak på 500 l/s til settefisk, sammenlignet med vannføringen i dag som er uten krav til minstevannføring og et vannuttak på 358 l/s til settefisk. I tørre år strekker denne perioden seg lengre og gir en økt vannføring i Fiskfjordelva på 6 mnd. (mai – november).

Resultatene fra den fiskebiologiske undersøkelse utført høsten 2023 viser at ungfiskbestanden av ørret ble klassifisert med en Dårlig Økologisk Tilstand. Rapporten påpeker at dette kan være usikre tall da det kan forventes at Første Fiskfjordvatnet også vil fungere som habitat for ungfisk av ørret.

Det vurderes at det omsøkte tiltaket på 100 l/s til minstevannføring vil gi mer vann til Fiskfjordelva i månedene for sommer og høst når det er oppvandring og gyting, og at dette vil ha en positiv innvirkning på de anadrome fiskebestandene. Mer vann i elva vil potensielt gi større areal for etablering av gytegrøper, som videre vil kunne gi større populasjoner av de anadrome artene.

3.8 Økosystemtjenester og naturbaserte løsninger

Temaet er ikke relevant.

3.9 Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevasdrag

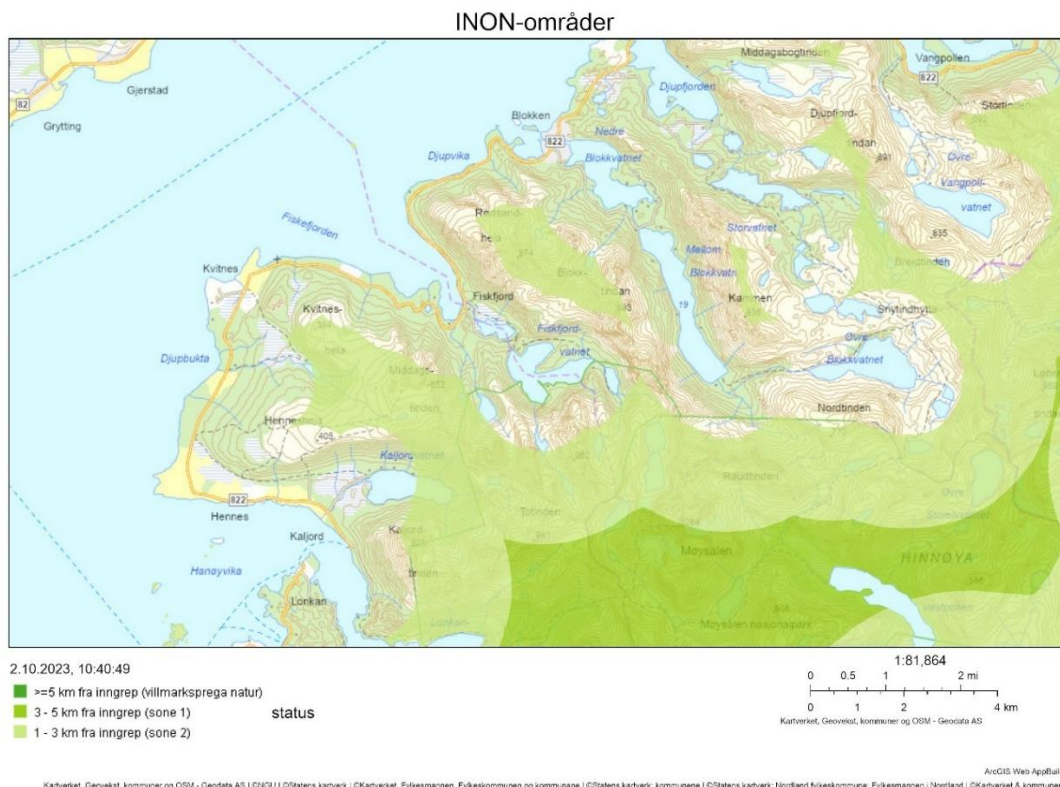
Fiskfjordvassdraget inngår ikke i Verneplan for vassdrag eller Nasjonale laksevasdrag.

3.10 Landskap

Ytre del av området mot fjorden inngår i landskapsregion 31 LOFOTEN OG VESTERÅLEN, underregion Sortlandsundet. Indre del mot Møysalen inngår i landskapsregion 36 HØGFJELLET I NORDLAND OG TROMS, underregion Lofottindan [13]. Grensa mellom regionene går nordvest for Andre Fiskfjordvatnet. Det vil ikke bli nevneverdige påvirkninger av landskapet enn de påvirkninger som allerede fins der i dag. Å legge ned et ekstra vannrør vil skape noe inngrep i traseen (traseen er i dag så godt som gjengrodd etter at vannledningene ble gravd ned på slutten av 80-tallet), men det forventes at traseen igjen vil gro igjen etter at arbeidet er fullført.

3.11 Sammenhengende naturområder med urørt preg

INON-kart, som viser oversikt over inngrepsfri natur viser at tiltaksområdet ikke ligger nær inngrepsfri natur, se *Figur 26*. Konsekvensene for naturområder med urørt preg vurderes til «ingen endring».

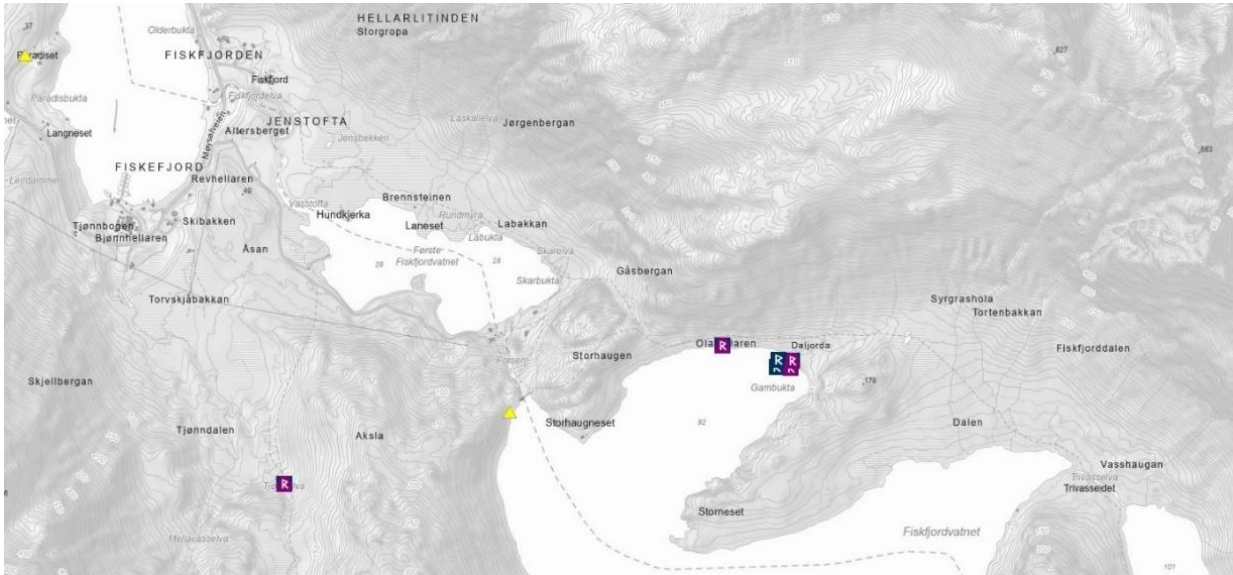


Figur 26. Områder med inngrepsfri natur (Nordlandsatlas).

3.12 Kulturminner og kulturmiljø

I området er det registrert fem samiske kulturminner som er automatisk freda etter kulturminneloven. Dette omfatter fire hustuffer/gammetuffer i Gambukta på nordsiden av Andre Fiskfjordvatn og en heller ved Tjønnelva. I tillegg er det registrert en heller med uavklart vernestatus ca. 200 meter vest for tuftene i Gambukta, se *Figur 27*.

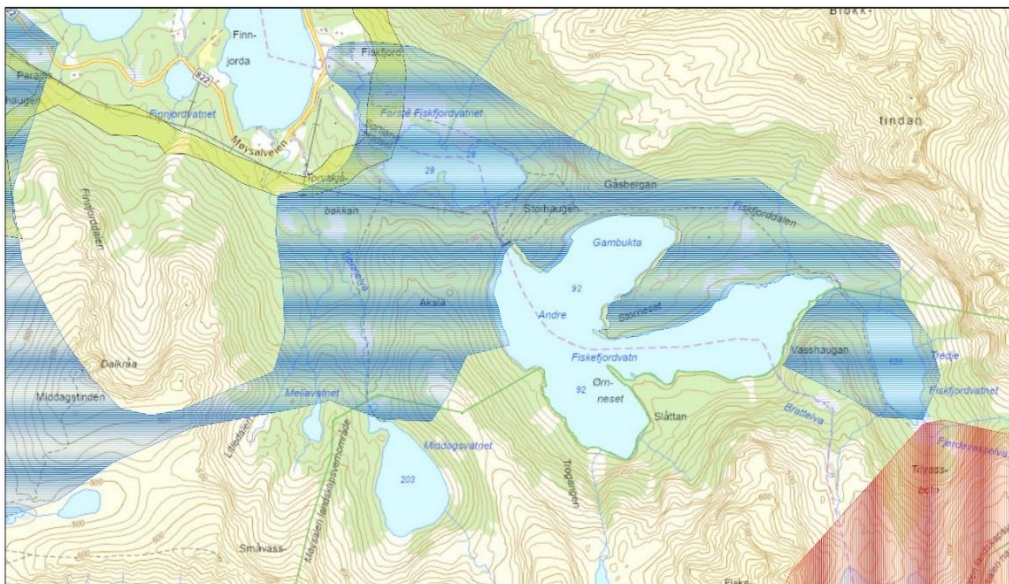
Ingen av de registrerte kulturminner ligger i nærheten av Første Fiskfjordvatn eller langs rørtraseen for vannuttaket til Sigerfjord Fisk. Konsekvensene for kulturminner vurderes til «ingen endring».



Figur 27. Registrerte kulturminner i området (Naturbase).

3.13 Reindrift

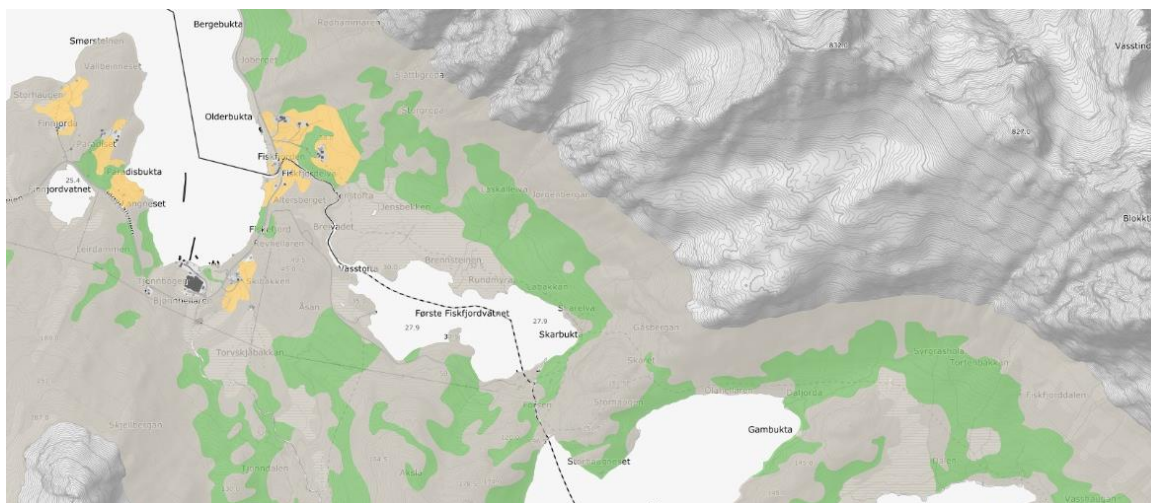
Vestre Hinnøy reinbeitedistrikt: Området markert med blå farge rundt Første og Andre Fiskefjordvatn benyttes ifølge kart (Nordlandsatlas) til vinterbeite. Det går også en flyttlei langs kysten, markert med gul farge på kartet. Det forventes ingen negative virkninger for reindrift.



Figur 28. Reindrifftskart. Vinterbeite vist med blått, flyttlei vist med gult (Nordlandsatlas).

3.14 Jord- og skogressurser

Området domineres av lite produktiv lauvskog med innslag av produktiv barskog og myr. Langs fjorden er det arealer med dyrka jord og innmarksbeite. Det forventes ingen negative virkninger for jord- og skogressurser.



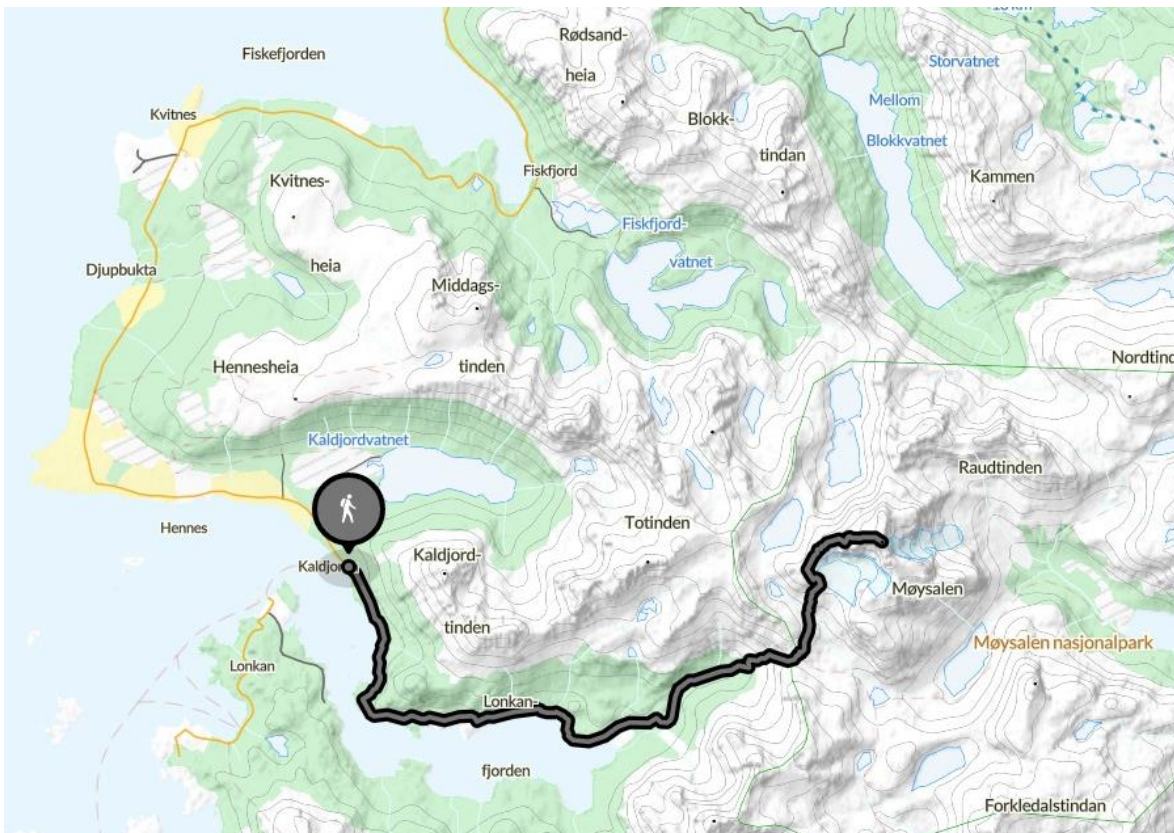
Figur 29. Markslagskart AR5 (Kilden, Nibio). Mørk grå: produktiv lauvskog, Grønn: produktiv barskog, Lys grå: myr, Gult: dyrka mark og innmarksbeite.

3.15 Ferskvannsressurser

Andre Fiskfjordvatn er regulert for kraftproduksjon. Første Fiskfjordvatn brukes til å forsyne Sigerfjord Fisk AS sitt settefiskanlegg. Foruten disse påvirkningene har ikke vassdraget en samfunnsnyttig forsyning av ferskvann.

3.16 Brukerinteresser

Vannene i Fiskfjorddalen er populære fiskevann. Fiskfjorddalen er innfallsport til Møysalen landskapsvernområde og nasjonalpark. Området er mye brukt til tur- og friluftsliv. Organisert tur- og reiselivsaktivitet til Møysalen foregår via Lonkanfjorden, som vist i Figur 30. Denne fjordarmen ligger sør for Fiskfjorden. Det forventes ingen negativ virkning for friluftsliv i driftsfase. I anleggsfasen kan det forekomme noen forstyrrelser i form av støy og endring av landskapsbildet (der rørtraseen går).



Figur 30. Turløype fra Lonkanfjorden til Møysalen (Turistforeningen, ut.no).

3.17 Samfunnsmessige virkninger

For å oppnå en økonomisk bærekraftig virksomhet er Sigerfjord Fisk AS avhengig av å ta i bruk hele tillatelsen etter akvakulturloven til produksjon av ishavsørøye: Ishavsørøyen har høye produksjons-kostnader siden produksjonsvolumet er så lavt. I tillegg har økte dokumentasjonskrav til offentlig forvaltning de siste årene medført store kostnader for bedriften. Økte kostnader medfører at bedriften må øke produksjonsvolumet for å kunne levere positive økonomiske resultat. For at produksjonen skal kunne dobles er selskapet avhengig av å kunne ta ut mer ferskvann til sin produksjon enn det de gjør i dag. Ved økt produksjon vil bedriften utvide antall årsverk med 7 arbeidsplasser. Bedriften vil da bli en mellomstor bedrift i en relativt liten kommune. For bedriften er det viktig med ansatte fra nærmiljøet. Dette vil gi større skatteinntekt for kommunen. I tillegg vil disse arbeidsplassene lage rom for at mennesker ikke flytter vekk (fraflytting er et reelt problem for kommuner i distriktene) med alle de samfunnsnyttige perspektiv dette medfører.

3.18 Samlet vurdering

Tabell 6. Samlet vurdering av uttak av 500 l/s fra Første Fiskfjordvatn + en minstevannføring på 100 l/s i Fiskfjordelva sammenlignet med dagens situasjon med uttak av 358 l/s fra Første Fiskfjordvatn og ingen krav til minstevannføring.

Tema	Konsekvens	Forklaring	Søker/rådgiver sin vurdering
Hydrologi (virkninger av utbyggingen)	Positiv endring (+)	Høyere vannføring sommer og høst	Rådgiver
Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	Ikke relevant tema.		
Grunnvann	Ikke relevant tema.		
Naturfare og klimaendringer	Ingen / ubetydelig endring (0)	Ubetydelig miljøskade	Rådgiver
Rødlistearter	Ingen / ubetydelig endring (0)	Ubetydelig miljøskade	Rådgiver
Terrestrisk miljø	Ingen / ubetydelig endring (0)	Ubetydelig miljøskade	Rådgiver
Akvatisk miljø	Positiv endring (+)	Med utgangspunkt i dagens situasjon	Rådgiver
Økosystemtjenester og naturbaserte løsninger	Ikke relevant tema		
Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag	Ikke relevant tema		
Landskap	Svak negativ endring (-)	Endring i anleggsfasen - vil tilbakeføres til naturlig tilstand over tid	Rådgiver
Sammenhengende naturområder med urørt preg	Ingen / ubetydelig endring (0)	Ubetydelig miljøskade	Rådgiver
Kulturminner og kulturmiljø	Ingen / ubetydelig endring (0)	Ubetydelig miljøskade	Rådgiver
Reindrift	Ingen / ubetydelig endring (0)	Ubetydelig miljøskade	Rådgiver

Jord- og skogressurser	Ingen / ubetydelig endring (0)	Ubetydelig miljøskade	Rådgiver
Ferskvannsressurser	<i>Ikke relevant tema.</i>		
Brukerinteresser	Ingen / ubetydelig endring (0)	Ubetydelig miljøskade	Rådgiver
Samfunnsmessige virkninger	Positiv endring (++)	Økt sysselsetting, bærekraftig økonomi	Rådgiver
Oppsummering		Det vurderes at det omsøkte tiltaket på vannuttak på 30 m ³ /min og en minstevannføring på 100 l/s vil medføre positiv endringer sammenlignet med dagens situasjon.	

3.19 Samlet belastning

Det vurderes at innføring av minstevannføring for Fiskfjordelva vil gi positiv virkning for hydrologi, miljø, naturressurser (anadrom laksefisk) og samfunn. For landskap vil det bli noe negativ virkning i anleggsfasen.

Under forutsetning av at Fiskefjord kraftverk driftes som i dag vil et vannuttak for Sigerfjord Fisk ha ubetydelig påvirkning på vassdraget da det er nok vann til å ivareta krav om minstevannføring på 100 l/s og et vannuttak på 500 l/s til Sigerfjord Fisk. Hydrologiske beregninger viser at det kun vil være 6 dager, over et forløp på 30 år, der det vil være for lite vann i vassdraget til å ivareta minstevannføring og uttak til Sigerfjord Fisk. For disse dagene må det påberegnes slipp av vann fra Andre Fiskfjordvatn.

4 Avbøtende tiltak

Sigerfjord Fisk AS vil tilrettelegge for flere tiltak ved egen bedrift for å imøtekomme perioder der det kan forventes lite vann i Sigerfjordvassdraget.

- Ved en økning av produksjonsvolumet vil bedriften etablere RAS-teknologi slik at vannet resirkuleres.
- Bærekraftig vannforbruk: Bedriften vil tilrettelegge slik at produksjonstoppene i anlegget – og dertil største behov for vann – legges til perioder der det er rikelig med vann i vassdraget.
- I tørre år vil bedriften ta i bruk sitt sjøanlegg i større grad. Med sin spesielle utviklede metode for gjenbruk av ferskvann kan bedriften sjøsette ikke-smoltifisert yngel. Dette avlaster settefiskanlegget slik at vannuttaket fra Første Fiskfjordvatn kan reduseres i spesielt belastede år.
- Det skal iverksettes måling av vannuttaket fra Første Fiskfjordvatn.
- I anleggsperioden vil Sigerfjord Fisk påse at rørtraseen for nedgraving av nytt vannrør påvirke omkringliggende natur i minst mulig grad. Anleggsperioden vil legges utenom hekkesesong.

2. Referanser og grunnlagsdata

- [1] Fiskeridirektoratet, *Tillatelse til klekking av rogn samt produksjon av settefisk og matfisk av røye.*, 2008.
- [2] Fylkesmannen i Nordland, *Oversendelse av tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven samt varsel om tvangsmulkt - lokalitet Lilleelv i Hadsel kommune*, 2016.
- [3] Festeavtale, *Festeavtale mellom Trollfjord Kraft AS og Sigerfjord Fisk AS*, 2020.
- [4] T. Karlsen og L. Sæter, «Fisk og fiskemuligheter i småvassdrag med anadrome laksefisk. Del 4: Vesterålen,» Fylkesmannen i Nordland, Bodø, 1992.
- [5] Hadsel kommune, *Avtale - mellom Hadsel kommune (utleier) og A/S Sjørøya (leier).*, Stokmarknes, 1991 og 2001.
- [6] Fiskeridirektoratet, *N-H-7 N-H-10 N-H-29 N-H-30 - SJØRØYE AS 960153170 TILLATELSE TIL KLEKKING AV ROGNSAMT PRODUKSJON AV SETTEFISK OG MATFISK AV RØYE*, Bodø, 2008.
- [7] InterConsult Group, «Sigerfjord Fisk AS - Kapasitetsvurdering,» InterConsult Group, N-8089 Bodø, 2000.
- [8] Vannregionmyndigheten i Nordland, «Vårt verdifulle vann. Regional forvaltningsplan 2022-2027. Nordland og Jan Mayen Vannregion,» Nordland Fylkeskommune, Bodø, 2021.
- [9] Vannregionmyndigheten i Nordland, «Handlingsprogram (2022-2027). Nordland og Jan Mayen vannregion,» Nordland Fylkeskommune, Bodø, 2021.
- [10] Ø. K. H. o. V. Bentsen, *Oppvandring av anadrom laksefisk i 10 vassdrag i Nordland i 2012 - en vurdering av innslag av rømt oppdrettslaks*, Ferskvannsbiologen, 2013.
- [11] Ø. K. H. o. V. Bentsen, *Oppvandring av anadrom laksefisk i 11 vassdrag i Nordland i 2013 - en vurdering av innslag av rømt oppdrettslaks*, Ferskvannsbiologen, 2014.
- [12] A. S. o. Ø. K. Hansen, *Fiskebiologiske undersøkelser i Fiskfjordvassdraget i Hadsel kommune, Nordland Fylke*, Skandinavisk Naturovervåkning, 2023.
- [13] O. Puschmann, «Nasjonalt referansesystem for landskap - Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner,» Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, Ås, 2005.

3. Vedlegg til søknaden

1. Regionalt kart.
2. Oversiktskart (1:50 000).
3. Detaljert kart over utbyggingsområdet (1:5000).
4. Sammenhengende naturområder med urørt preg.
5. Reindrift.
6. Hydrologiske kurver.
7. Oversiktsbilde av berørt område.
8. Fotografier av vassdraget.
9. Ikke vedlagt – oversendes i egen oversendelse etter nærmere avtale med NVE.
10. Biologisk mangfold rapport.

Vedlagt skjema: Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold.

Vedlegg 1 - Regionalt kart



Senterposisjon: 522160.35, 7626138.93
Koordinatsystem: EPSG:25833
Utskriftsdato: 29.09.2023

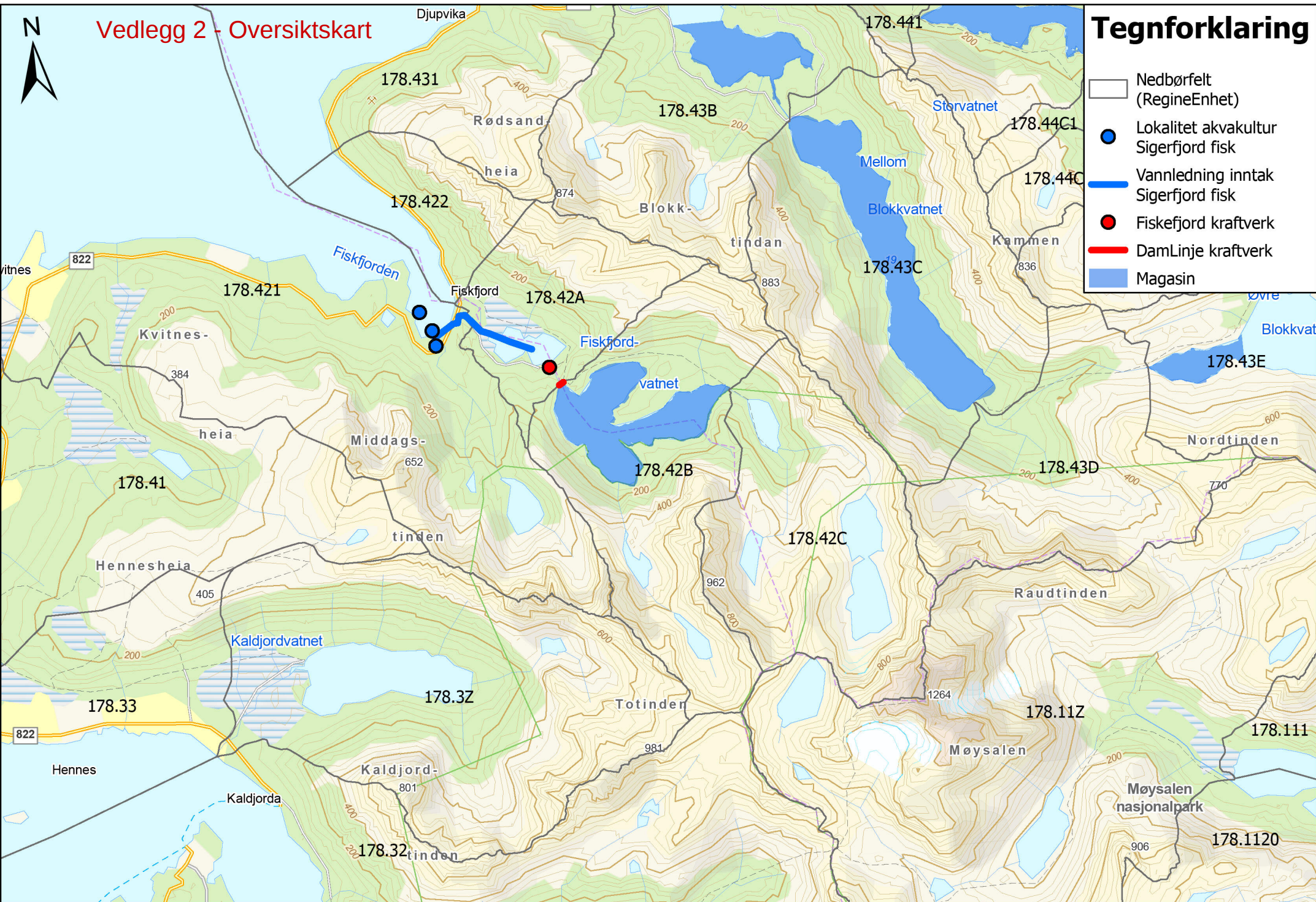
0 5 10 15 20km



Vedlegg 2 - Oversiktskart

Tegnforklaring

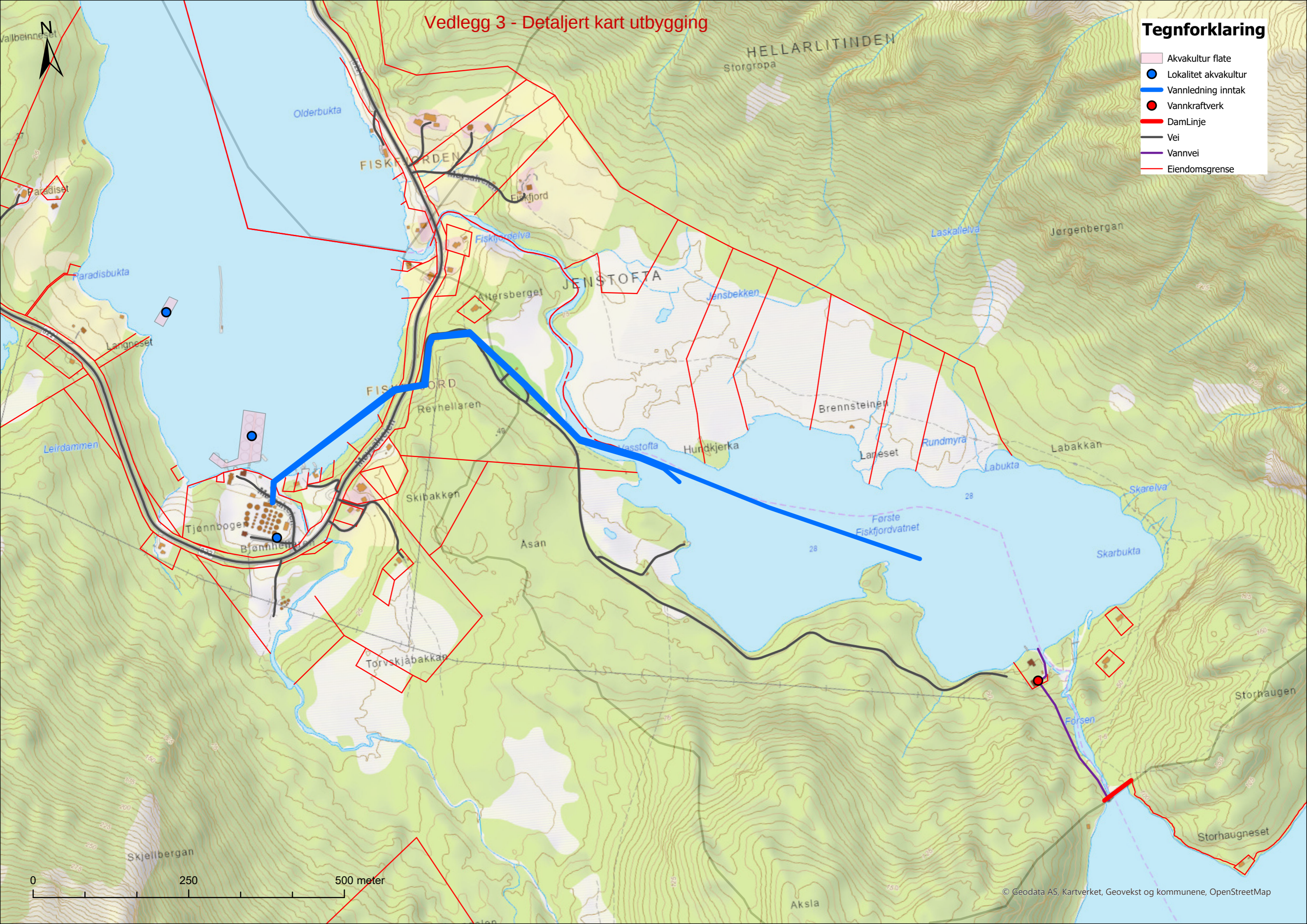
-  Nedbørfelt (RegineEnhet)
-  Lokaltet akvakultur Sigerfjord fisk
-  Vannledning inntak Sigerfjord fisk
-  Fiskefjord kraftverk
-  DamLinje kraftverk
-  Magasin



Vedlegg 3 - Detaljert kart utbygging

Tegnforklaring

- Akvakultur flate
- Lokalitet akvakultur
- Vannledning inntak
- Vannkraftverk
- DamLinje
- Vei
- Vannvei
- Eiendomsgrense



Vedlegg 4 - Sammenhengende naturområder med urørt preg

INON-områder



2.10.2023, 10:40:49

- ≥ 5 km fra inngrep (villmarksprege natur)
- 3 - 5 km fra inngrep (sone 1)
- 1 - 3 km fra inngrep (sone 2)

status



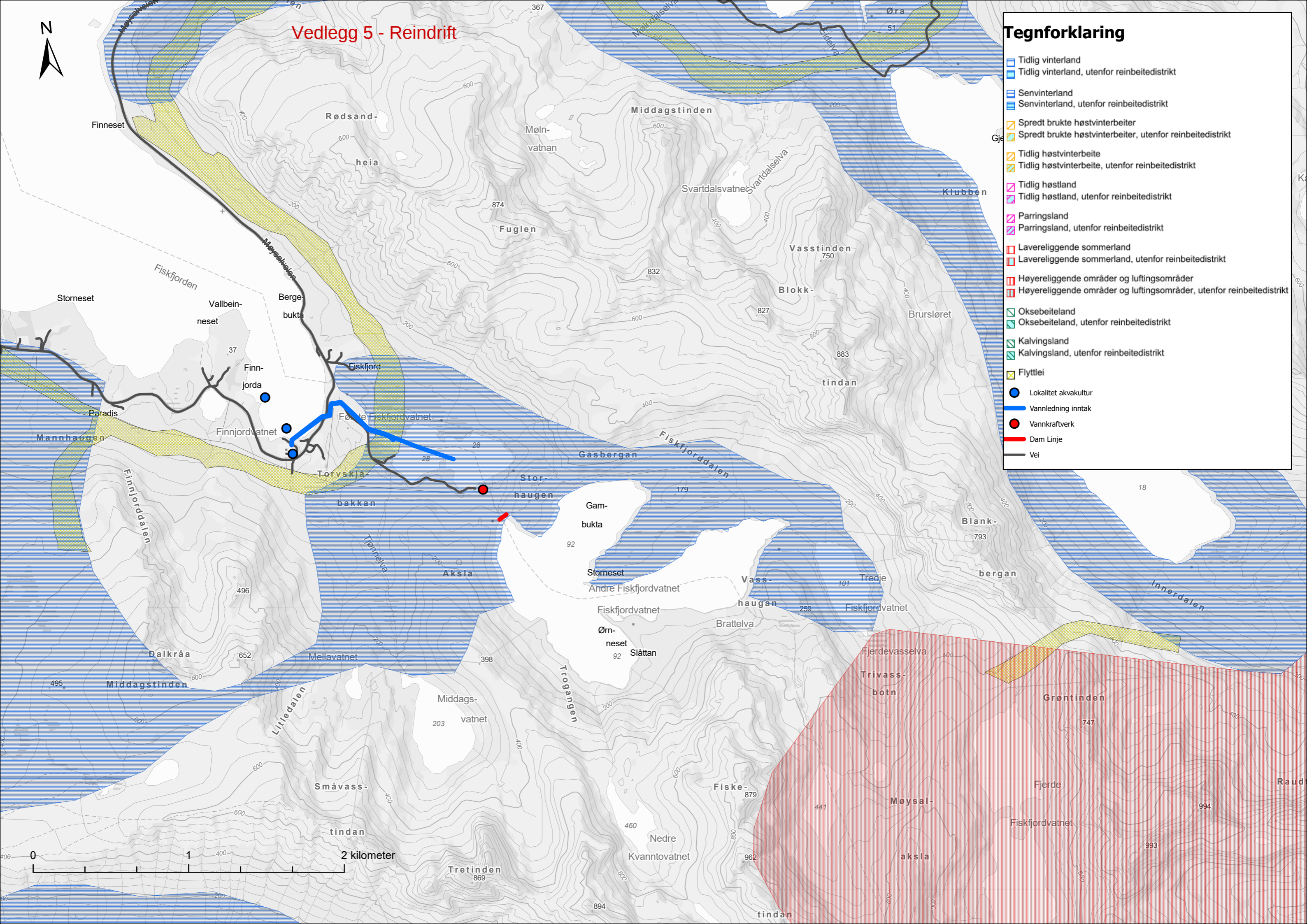
ArcGIS Web AppBuilder
Kartverket, Geovekst, kommuner og OSM - Geodata AS | ©NDU | ©Statens kartverk | ©Kartverket, Fylkesmannen, Fylkeskommunen og kommunene | ©Statens kartverk; kommunene | ©Statens kartverk; Nordland fylkeskommune, Fylkesmannen i Nordland | ©Kartverket & kommunene i

Figur 1. Sigerfjord Fisk AS merket med rød prikk. Vanninntak fra Første Fiskfjordvatn merket med lilla prikker.

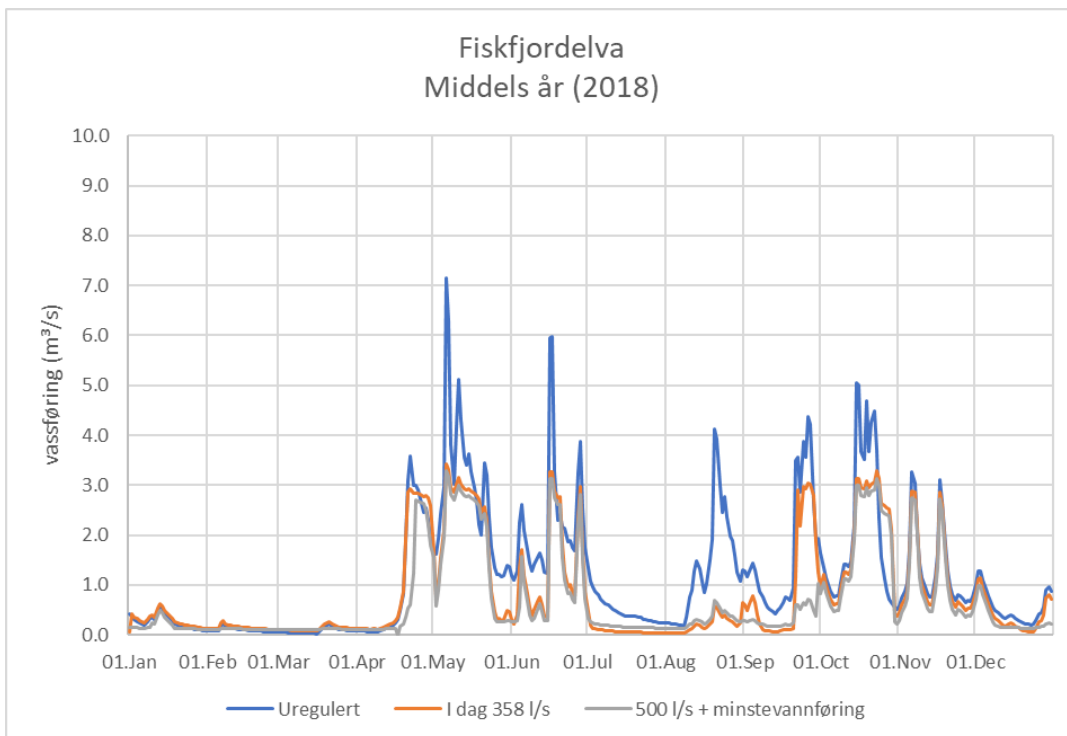
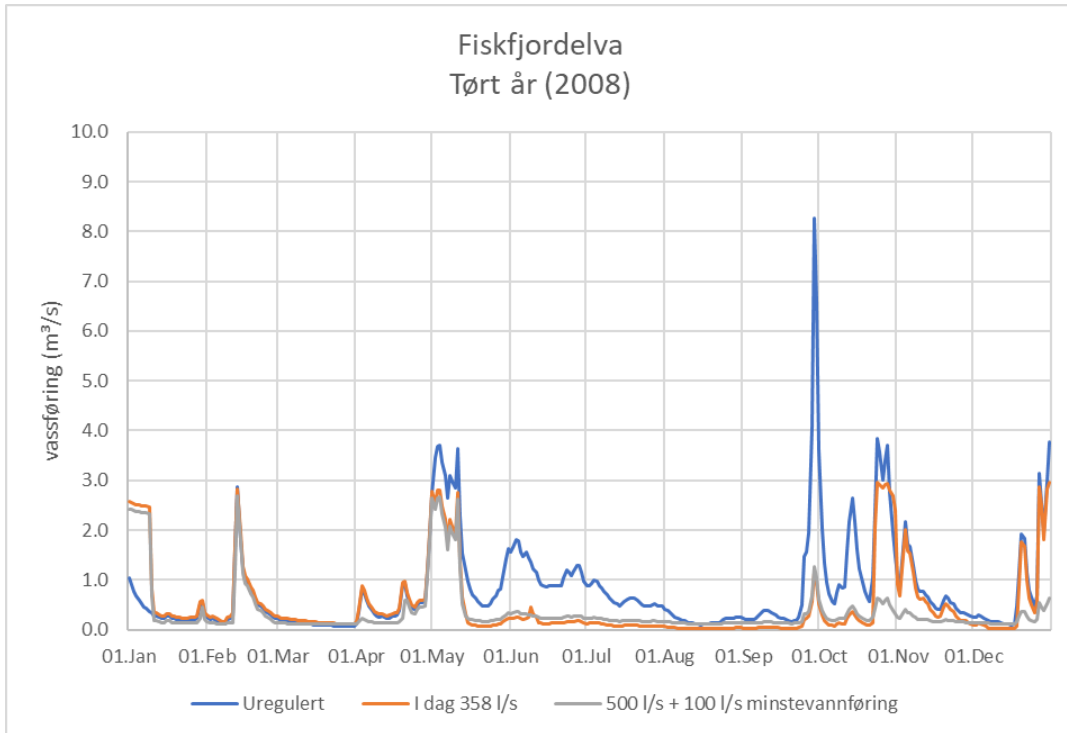
Vedlegg 5 - Reindrift

Tegnforklaring

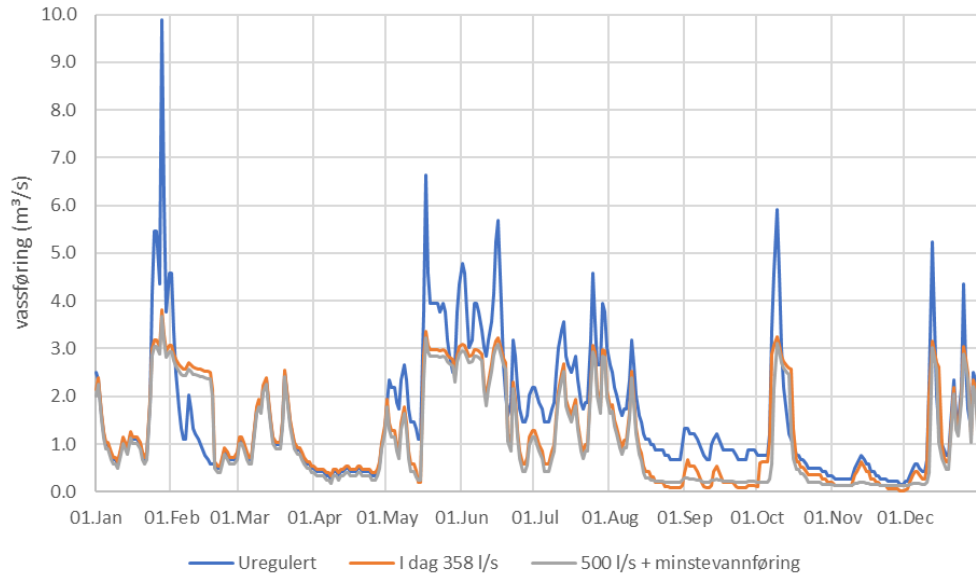
- Tidlig vinterland
- Tidlig vinterland, utenfor reinbeitedistrikt
- Senvinterland
- Senvinterland, utenfor reinbeitedistrikt
- Spredt brukte høstvinterbeiter
- Spredt brukte høstvinterbeiter, utenfor reinbeitedistrikt
- Tidlig høstvinterbeite
- Tidlig høstvinterbeite, utenfor reinbeitedistrikt
- Tidlig høstland
- Tidlig høstland, utenfor reinbeitedistrikt
- Parringsland
- Parringsland, utenfor reinbeitedistrikt
- Lavereliggende sommerland
- Lavereliggende sommerland, utenfor reinbeitedistrikt
- Høyreliggende områder og luftingsområder
- Høyreliggende områder og luftingsområder, utenfor reinbeitedistrikt
- Oksebeiteland
- Oksebeiteland, utenfor reinbeitedistrikt
- Kalvingsland
- Kalvingsland, utenfor reinbeitedistrikt
- Flyttlei
- Lokalt akvakultur
- Vannledning inntak
- Vannkraftverk
- Dam Linje
- Vei



Vedlegg 6 - Hydrologiske kurver



Fiskfjordelva Vått år (1992)

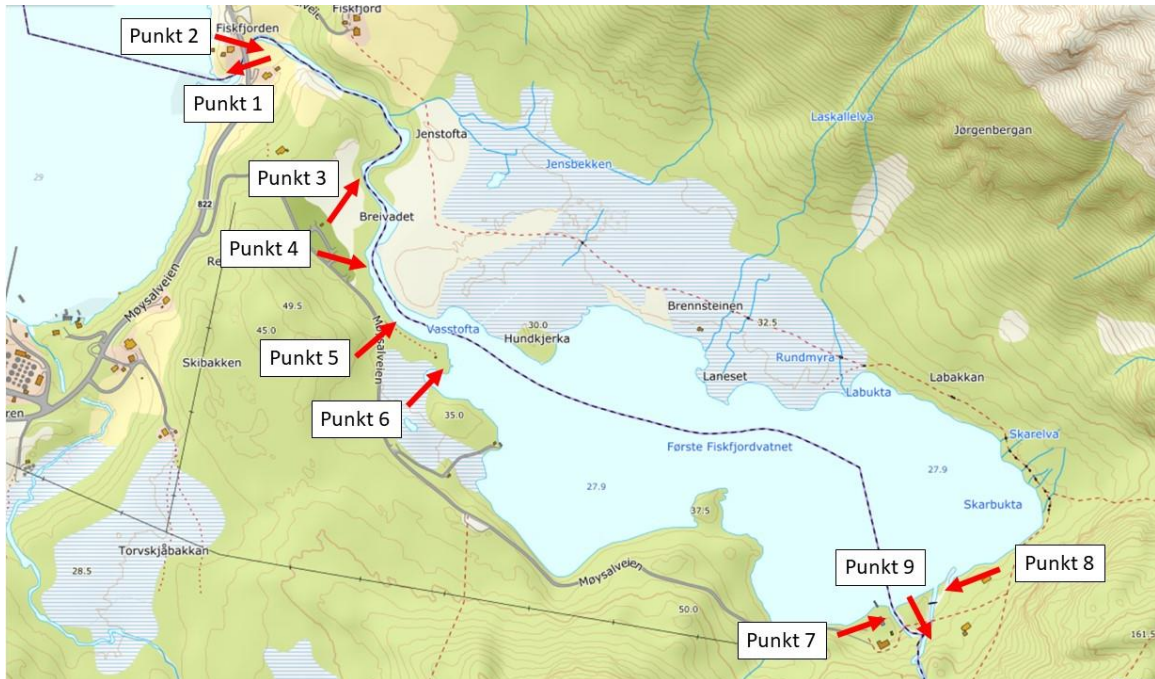


Vedlegg 7 - Oversiktsbilde av berørt område



VEDLEGG 8 – Bilder av anadrom strekning (Fiskjordelva og Første Fiskjordvatn).

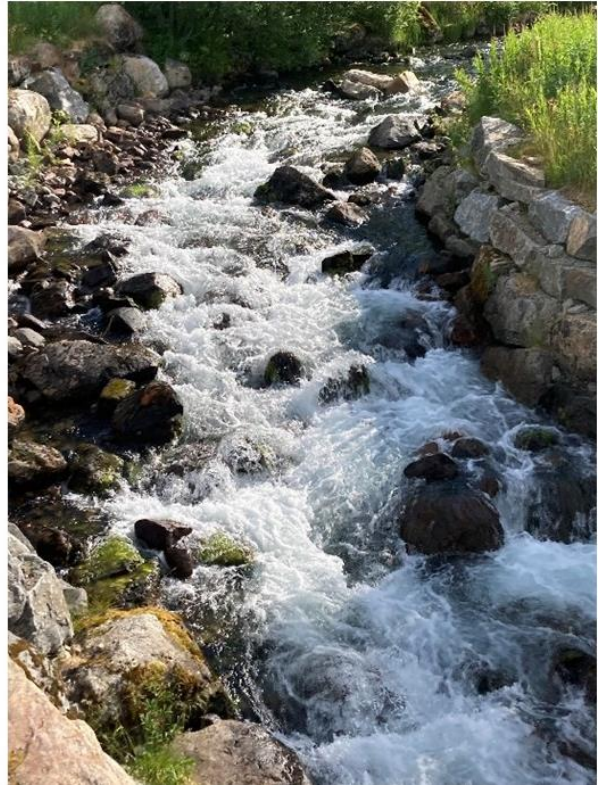
Bildene er tatt 12.07.2023.



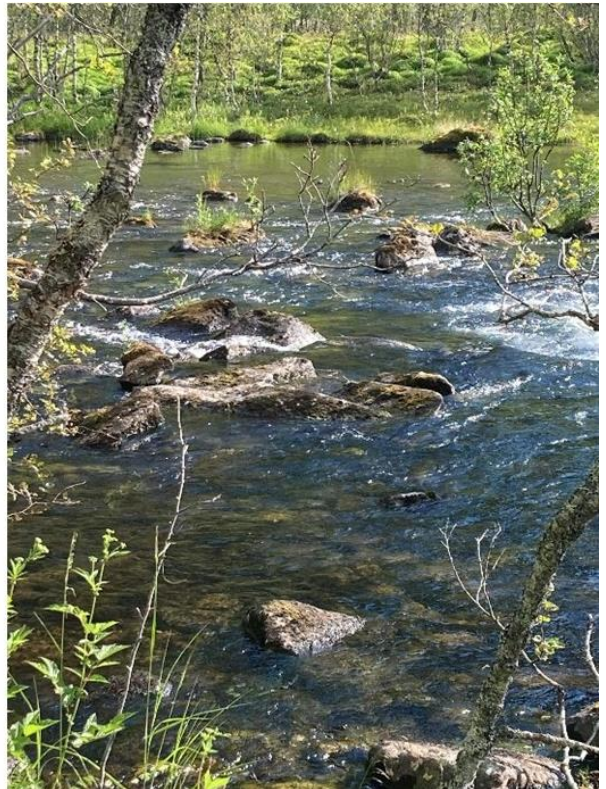
Figur 1. Kart over Første Fiskjordvatn og Fiskjordelva. Røde piler indikerer områder det er tatt bilder. Pilretning indikere retning av bilde(r). I enkelte punkt er det tatt bilder i flere retninger. Bildene vises i figurene nedenfor.



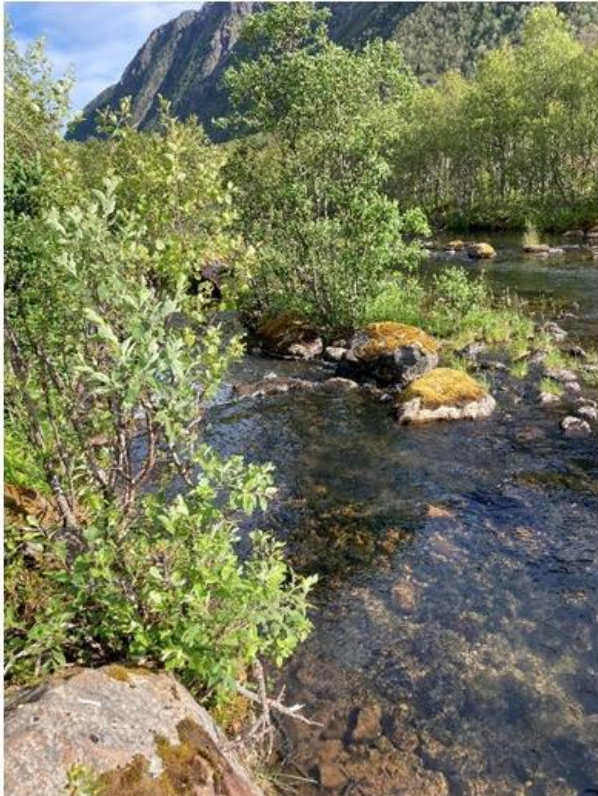
Figur 2. Punkt 1.



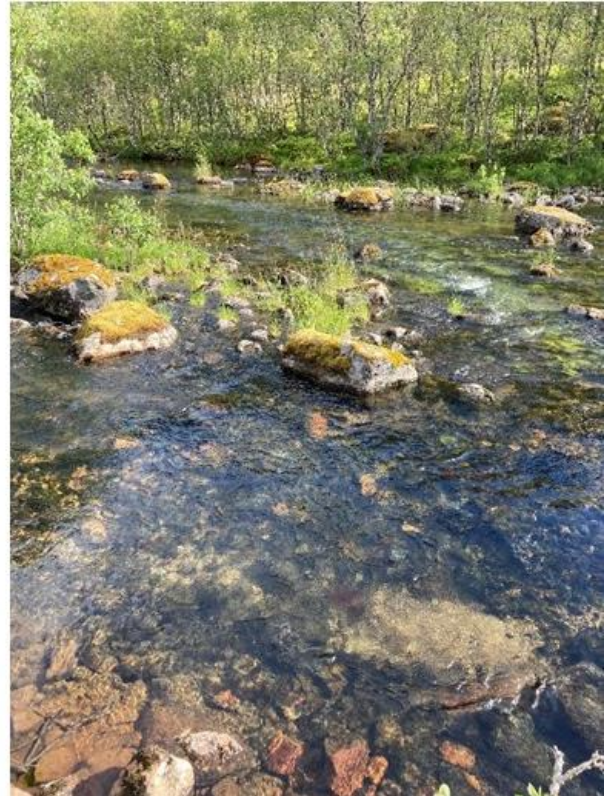
Figur 3. Punkt 2.



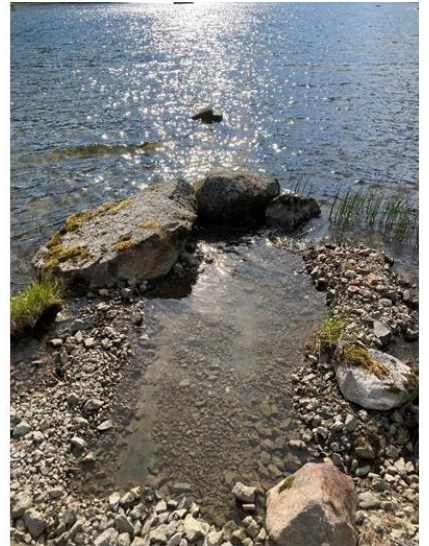
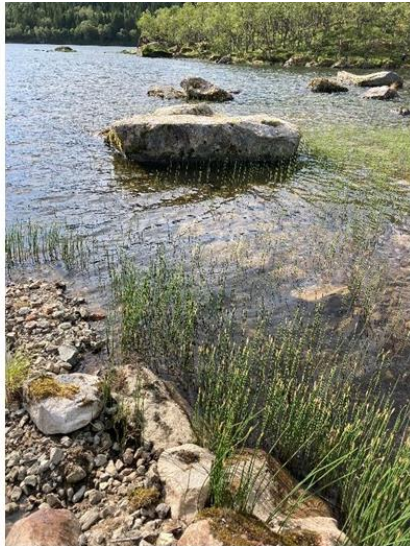
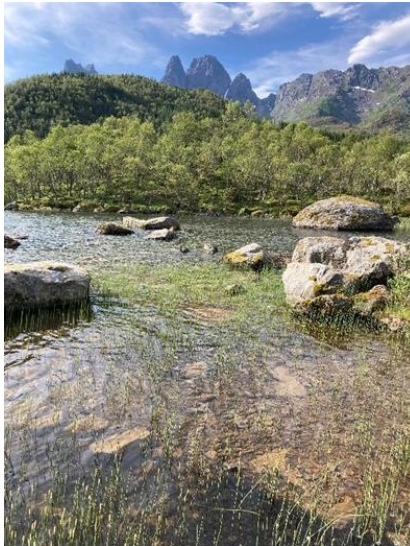
Figur 4. Punkt 3.



Figur 5. Punkt 4.



Figur 6. Punkt 5.



Figur 7. Punkt 6. Bildet helt til høyre viser vannledningene for vanninntak til Sigerfjord Fisk.



Figur 8. Punkt 7.



Figur 9. Punkt 8 (til høyre) og punkt 9 (vil venstre).



Aslak Smalås / Øyvind Kanstad-Hanssen

Fiskebiologiske undersøkelser i Fiskfjordvassdraget i Hadsel kommune, Nordland Fylke.

Smalås, A. & Kanstad-Hanssen, Ø. 2023. Fiskebiologiske undersøkelser i Fiskfjordvassdraget i Hadsel kommune, Nordland Fylke.. SNA-rapport 20/2023. 26 s.

Trondheim, 12. januar 2024

ISBN: 978-82-8341-105-8

Rettighetshaver:

© Skandinavisk naturovervåking. Kan siteres fritt med kildeangivelse

Tilgjengelighet: Åpen

Publiseringstype: Digitalt dokument (pdf)

Oppdragsgiver: Nordkraft AS

Kontaktperson hos oppdragsgiver: Mads Schultz

Forsidebilde: Røye fanget i garn på Første Fiskfjordvatn

Nøkkelord: røye / ørret / Laks / garnfiske / prøvefiske / reguleringsmagasin

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

Innhold

Forord	3
Sammendrag	4
1 Innledning	5
2 Områdebeskrivelse	6
3 Metoder	7
4 Resultater	9
4.1 Første Fiskfjordvatn.....	9
4.2 Fiskfjordelva	12
4.3 Andre Fiskfjordvatn	13
5 Diskusjon	16
5.1 Fiskebiologiske undersøkelse	16
5.2 Regulerings innvirkning på fiskebestandene	19
5.3 Avbøtende tiltak og fremtidig drift.....	26
6 Litteratur	27

Forord

Fiskfjord kraftverk er et konsesjonsløst anlegg som NVE har valgt å kalle inn til konsesjonsbehandling, og som et ledd i denne prosessen har det blitt gjennomført fiskefaglige undersøkelser i Første og Andre Fiskfjordvatn og i Fiskfjordelva i 2023. Disse undersøkelsene ligger til grunn for en fiskefaglig vurdering av dette vassdragsinngrepet spesielt, men hensyntar også et vannuttak til settefiskproduksjon som også er kallet inn til konsesjonsbehandling.

Feltarbeid ble utført Øyvind Kanstad Hanssen og Aslak Smalås, mens bearbeiding av fiskefangst og aldersanalyser ble utført av Aslak Smalås. De samme har også utarbeidet rapporten, og Øyvind Kanstad Hanssen har i tillegg vært prosjektleder.

Oppdragsgiver har vært Nordkraft AS. Kontaktperson hos oppdragsgiver har vært Mads Schultz.

Øyvind Kanstad Hanssen



Prosjektleder
Skandinavisk naturovervåking

Sammendrag

Fiskfjord kraftverk er et konsesjonsløst anlegg som har vært i drift siden 1937, og som NVE nå har kallet inn til konsesjonsbehandling. Som et tillegg til konsesjonssøknaden har Nordkraft AS, som kraftverkseier, fått utarbeidet en rapport som omhandler vassdragsreguleringens effekter for de berørte fiskesamfunnene. Det har blitt gjennomført fiskefaglige undersøkelser gjennom garnfiske i Første og Andre Fiskfjordvatn samt ungfiskregistrering og bonitering av Fiskfjordelva.

Reguleringen og kraftproduksjon har medført klassiske endringer som økt vintervannføring og redusert vannføring på sommer og høst i Fiskfjordelva, samt erosjon i en brådyp reguleringszone i Andre Fiskfjordvatn. I tillegg til virkningene av kraftproduksjonen påvirkes Fiskfjordelva av et stabilt vannuttak til et settefiskanlegg.

Resultatene viser at Andre Fiskfjordvatn, som er reguleringsmagasin for kraftverket, har stasjonære bestander av ørret og røye. Bestanden av ørret kan beskrives som tynn og fremsto ikke som vekstbegrenset, men det ble likevel ikke fanget noen store individer. Røyebestanden fremsto også som tynn, men bar samtidig preg av overtallighet. Bestanden var vekstbegrenset og få eller ingen individer kan ventes å vokse seg store.

I Første Fiskfjordvatn er tettheten av de stasjonære bestandene av røye noe tynn, mens for ørreten er den bedre og tettheten er høyere enn ved tidligere undersøkelser. Kvaliteten på fisken fremstår som god både for røye og ørret. Det finnes anadrome bestander av begge artene, for røye er den anadrome delen av bestanden liten (12 %). Den anadrome delen av ørretbestanden er høyere (25 %), dog viser ungfiskundersøkelsene i elva at produksjonen er liten og ørretbestanden som i elva som helhet ble klassifisert ved en Dårlig Økologisk tilstand. Ørretunger kan også bruke innsjøer som oppveksthabitat og derfor kan er nok produksjonen noe høyere enn det elva alene skulle tilsi. Av de anadrome individene som ble fanget var de aller fleste førstegangsvandrere, og dette kan tyde på en forhøyet dødelighet for de eldre og større individene. Laksebestanden virker ikke å være i dårligere forfatning enn ved de tidligere undersøkelsene som er gjennomført i vassdraget. Tettheten av lakseunger var høy i elva som gav bestanden her en Svært God økologisk tilstand. Det en derimot ikke vet er hvor høy produksjonen av laksunger var i elva før utbyggingen av kraftverket og det kan ikke utelukkes at kraftverksutbyggingen har hatt en negativ effekt også på lakseproduksjonen.

I Andre Fiskfjordvatn er fiskesamfunnet klart negativt påvirket av vassdragsreguleringen, men basert på innsjøens morfometri og påvirkningene i reguleringssonen vurderes det ikke som hensiktsmessig å iverksette tiltak for å styrke fiskesamfunnet og bedre fisket. For Første Fiskfjordvatn er det vurdert at de fysiske forholdene i innsjøen i liten grad har blitt eller blir påvirket av kraftverksproduksjonen. I og med at vannføringsforholdene i Fiskfjordelva er betydelig endret gjennom reguleringsinngrepet, og blir forsterket av vannuttaket til settefiskanlegget, er fiskeproduksjonen i elva skadelidende. Utover denne direkte effekten, påvirkes fiskesamfunnet i Første Fiskfjordvatn indirekte av nedsatt og endret produksjon i elva. Det er imidlertid ingen informasjon om forhold som er avgjørende for å kvantifisere endringer og effekter for fiskesamfunn i anadrom del av vassdraget. Det bør fremskaffes driftsdata for kraftverket med oppløsning som viser døgnvariasjoner i vannføring, og det bør også fremskaffes kunnskap om forhold mellom vannføring og vanddekt areal samt endringshastigheter for vannstand.

Med bakgrunn i dette foreslås det at en eventuell konsesjon gis med et midlertidig manøvreringsreglement, med krav om fremskaffing av påpekte data innenfor en 3-5 års periode fulgt av en ny vurdering og forslag til minstevannføring og manøvreringsreglement.

1 Innledning

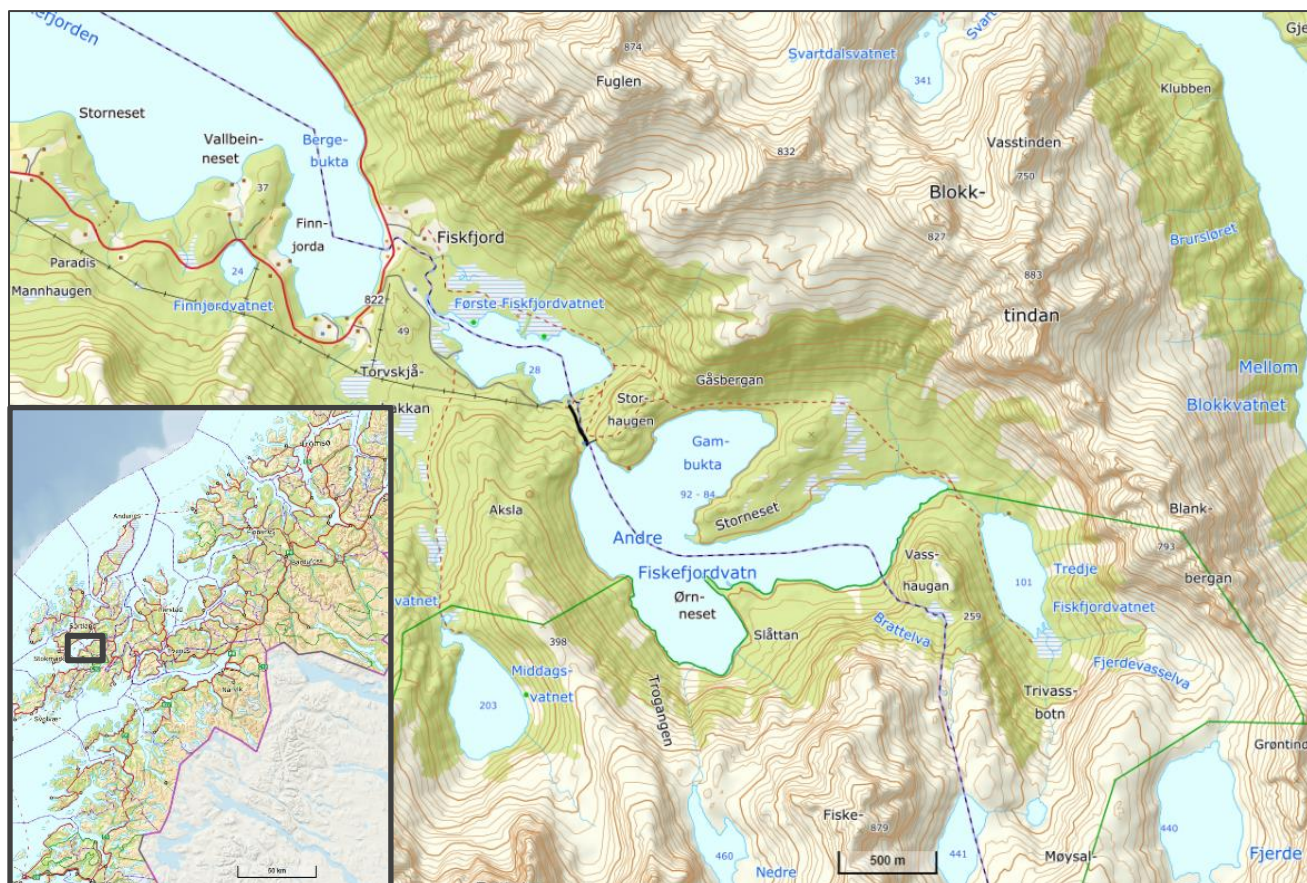
Fiskfjord kraftverk har vært i drift siden 1937 som et konsesjonsfritt kraftverk. Med bakgrunn spesielt i forholdene for anadrom fisk har NVE besluttet å kalle inn til konsesjonsbehandling jfr. Vannressursloven § 66. Kraftverket er i dag eid av Nordkraft AS. Denne rapporten er derfor utformet som ledd i konsesjonssøknaden som skal leveres til NVE. Innkalling til konsesjonsbehandling etter § 66 er svært uvanlig, og for Fiskfjord kraftverk innebærer dette at biologiske og hydrologiske virkninger av et 80 år gammelt inngrep skal synliggjøres samtidig som den biologiske før-tilstanden i vassdraget ikke er kjent.

Generelt medfører oppdemming og regulering av innsjøer endringer i levebetingelsene for fisk, og selv om endringene er størst i den første fasen etter reguleringen kan de fysiske forholdene i innsjøene endres også i et langt større tidsperspektiv. Det er derfor av interesse å kartlegge status for fiskesamfunnene i regulerte innsjøer jevnlig (Skarbøvik mfl. 2006; Direktoratgruppen Vanndirektiv 2018). Intervallet for slike undersøkelser vurderes gjerne på bakgrunn av allmennhetens bruk av det aktuelle området, verdien av fiskeressursene og hvor omfattende de menneskelige påvirkningene i vannressursen er. Reguleringsinngrep og kraftproduksjon medfører alltid at hele eller deler av elver får endret vannføring, både i størrelse og fordeling gjennom året, og påvirker derfor livet i de berørte elvestrekningene (Forseth og Harby 2013). Vurderinger av effektene av regulering og kraftproduksjon i et vassdrag utføres som oftest gjennom en konsekvensutredning i forkant av konsesjonsbehandling og inngrep, men i tilfellet for Fiskfjordvassdraget er inngrepet 80 år gammelt. Gjennom en forestående konsesjonsbehandling utløses behovet for å sannsynliggjøre hvordan tilstanden i vassdraget var før inngrepet eller ville vært uten inngrepet.

Skandinavisk naturovervåking AS ble engasjert til å utføre de fiskebiologiske undersøkelsene som et ledd av konsesjonssøknaden. Resultatene danner grunnlag for vurderinger knyttet til vassdragsinngrepenes effekter på fisk, og da spesielt på bestandene av anadrom fisk i første Fiskfjordvatn og Fiskfjordelva.

2 Områdebeskrivelse

Fiskfjordvassdraget ligger på Hinnøya i Hadsel og Sortland kommuner i Nordland Fylke. Vassdraget består av 4 innsjøer med elvepartier mellom innsjøene (**Figur 1**). Den nederste innsjøen, Første Fiskfjordvatn, har anadrome bestander av røye, ørret og laks (Halvorsen 2009), mens resten av innsjøene har bestander av stasjonær fisk. Vassdraget har et samlet nedbørsfelt på 16.4 km² (NVE 2023). Kraftverket utnytter et fall på 60 høydemeter mellom Andre- og Første Fiskfjordvatn. Andre Fiskfjordvatn reguleres mellom kote 84 og kote 92, dvs. en reguleringshøyde på 8 m og den midlere årsproduksjon er på 5.4 GWh. Reguleringen i Andre Fiskfjordvatn påvirker også fiskebestandene i Første Fiskfjordvatn og i utløpselva fra Første Fiskfjordvatn, Fiskfjordelva. I tillegg har Første Fiskfjordvatn og derfor også utløpselva redusert vannføring på grunn av et konstant vannuttak (0.36 m³/s) til et settefiskanlegg eid av Sjørøye AS. Vannføringen i Fiskfjordelva er derfor periodevis sterkt redusert på grunn av fraføring av vann til settefiskanlegget og varierende kjøring fra kraftstasjonen. Vassdraget har en anadrom strekning på ca. 2 km, hvor Fiskfjordelva utgjør omtrent halvparten.



Figur 1. Kartutsnitt over Første og Andre Fiskfjordvatn i Hadsel og Sortland kommuner, Nordland fylke, elfiske ble gjennomført i utløpselva av Første Fiskfjordvatn.

3 Metoder

Garnfiske ble gjennomført i henhold til Norsk Standard, NS 9455. Det ble benyttet oversiktsgarn (Nordisk serie og ORN-serie) hvor nordiske garn er 30 m lange og 1.5 m dype, med 12 ulike maskevidder fra 5-52 mm. ORN-garnserien består av garn som er 40 m lange, 1.5 m dype, med 10 ulike maskevidder fra 8-45 mm. Garnene ble satt både i strandsonen og i dypet (> 15 m) i Andre Fiskfjordvatn, mens i Første Fiskfjordvatn ble det kun fisket med garn i strandsonen da det ikke ble påvist dypområder i innsjøen. Garnfangster oppgis som relativ tetthet målt i CPUE (antall fisk/100m² garn/natt). Det ble satt 11 garn i strandsonen (7 Nordic- og 4 ORN-garn) fra den 21. til den 22. august 2023 i Første Fiskfjordvatn. I Andre Fiskfjordvatn ble det satt 11 garn (4 var Nordic- og 7 ORN-garn) i strandsonen fra 22. til 23. august. I profundalsonen (>15 m) ble det satt 3 garn, hvor ett var Nordic- og 2 var ORN-garn.

Følgende ble registrert på all garnfanget fisk; art, lengde (gaffellengde til nærmeste mm), vekt (nærmeste gram), alder, kjønn, kjønnsmodningsgrad, kjøttfarge og parasitter. Med parasitter menes måse- og fiskeandmark (*Dibothriocephalus spp.*) som registreres med antall cyster på innvollene, og infeksjonen graderes som ingen, lav (<5 cyster), middels (5-20 cyster) og kraftig (>20 cyster). Fiskene ble aldersbestemt ved analyse av otolitter. Begrepet alder og lengde ved kjønnsmodning benyttes i beskrivelsene av fiskebestandene, og defineres ved den alder og lengde der mer enn halvparten av fiskene er kjønnsmodne (det vil si at fisken vil gyte inneværende høst). Der antall fisk muliggjorde statistisk beregning av 50% kjønnsmodning ved alder og lengde ble logistisk regresjon benyttet. For å beregne gjennomsnittlig individuell tilvekst i de ulike bestandene ble vekstmodellen til von Bertalanffy brukt (Essington mfl. 2001). Vi benyttet en modifisert versjon av vekstmodellen som gjør det mulig å sammenligne vekst mellom populasjoner og år (Mooij mfl. 1999):

$$L(t) = L_{\infty} - (L_{\infty} - L_0)e^{[-(G L_{\infty}^{-1})t]}$$

Hvor $L(t)$ er gjennomsnittslengden ved gitt alder (t), G representerer maksimum vekst rate som inntreffer tidlig i livet (cm/år), L_{∞} er den asymptotiske lengden hvor alder går mot uendelig (maksimal gjennomsnittsstørrelse), L_0 er lengde ved klekking som for røye og ørret er henholdsvis ca. 23 mm (Huuskonen mfl. 2003) og 20 mm (Realis-Doyelle mfl. 2016).

Forekomst av ungfisk i Fiskfjordelva ble dokumentert ved bruk av elektrisk fiskeapparat (Geomega AS). Det ble fisket på fem stasjoner i Fiskfjordelva den 8. oktober 2023 (**Figur 2**). All innsamlet fisk ble lengdemålt for estimering av årsklasse for så å bli satt ut i elva igjen. Elvelokalitetene ble overfisket én gang og en fangbarhet på 0.5 er antatt basert på erfaring fra lignende undersøkelser, derfor multipliseres tetthetsantallet med to for å korrigere tetthetsberegningene i undersøkelsene. Tettheten er estimert som antall fisk pr. 100 m². De enkelte lokalitetene ble også beskrevet ut fra substrat (Dy=dynn, Sa=sand, G=grus, S=stein, B=blokk og Be=berg), vannhastighet (lav=<0,2 m/s, middels=0,2-0,5 m/s, sterk=0,5-1 m/s og stri=>1 m/s), fiskedyp (min-maks i cm), begroing angitt på en skala fra 0-4 hvor 0 er ingen begroing på bunns substrat og 4 er fullstendig og overgrodd bunns substrat, og en subjektiv vurdering av tilgang på skjul i form av hulromsmålinger mellom steiner og gjemteplasser i bunnvegetasjon. I tillegg ble elfiskestasjonene karakterisert på bakgrunn av egnethet for gyting og oppvekstområder. Kriterier for et godt gyteområde vil være grus og stein med diameter opp mot 10-15 cm, lite finstoff (sand/dynn) og middels til sterk vannhastighet (Crisp & Carling 1989, Gibson 1993). Et godt oppvekstområde for årsyngel og ungfisk av laksefisk har gjerne middels til sterk vannhastighet og har et substrat dominert et stein, der mye hulrom og begroing som regel innvirker

positivt for egnetheten av et område (Heggenes mfl. 1999, Heggenes 1990). Årsyngel utnytter ofte områder med større andel grus (finere substrat) enn eldre fisk. Resultatene fra boniteringen og elfiske-tetthetene ble vurdert opp mot bestemmelsene i miljøveileder 02:2018 fra Miljødirektoratet som bl.a. beskriver økologisk tilstand for ungfisk (Direktoratsgruppen Vanndirektiv 2018).



Figur 2. Plassering av elfiske stasjoner i Fiskfjordelva mellom Første Fiskfjordvatn og havet.

4 Resultater

4.1 Første Fiskfjordvatn

Det ble fanget 24 røye (*Salvelinus alpinus*), 46 ørreter (*Salmo trutta*) og 14 laks (*Salmo salar*) (hvor 7 var oppvandrende voksen laks) i Første Fiskfjordvatn i august 2023, og alle ble fanget i strandsonen (**Figur 3**). Dette tilsvarer en fangst per innsatsenhet (CPUE) på 4.3 (sd=3.2) for røye, på 8.3 (sd=3.2) for ørret og 1.2 (sd=1.6) for ungfisk av laks som ikke hadde vandret til havet. For de garnfangete røyene ble 3 klassifisert som anadrom ved tilstedeværelse av marine parasitter og resten ble klassifisert som stasjonær (n=21).



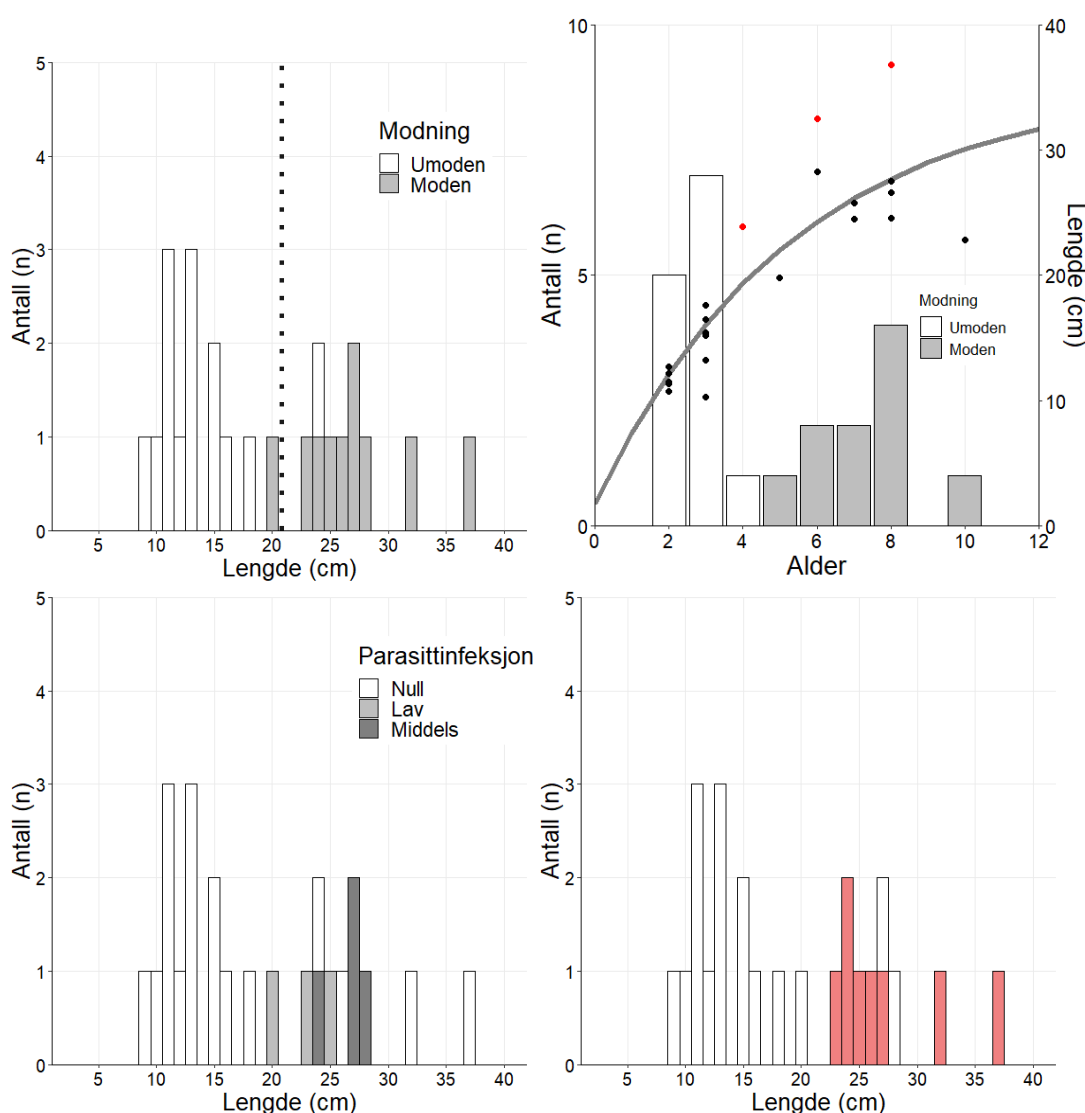
Figur 3. Røye, laks og ørret med tydelig morfologiske trekk som skiller de fra hverandre.

Røyene var mellom 9.3 og 36.8 cm, hvor gjennomsnittslengden var 19.2 cm (sd=7.8) (**Figur 4**). Et relativt lavt antall røye ble fanget i Første Fiskfjordvatn, men av de som ble fanget var 29.2 % større enn 25 cm, og begge individene over 30 cm var anadrom. Alderen på røyene var mellom 2-10 år, med en dominans av 2- og 3 åringer i datamaterialet. Lengde ved 50 % kjønnsmodning samlet for begge kjønn var 20.8 cm ($R^2=0.76$ ved 22 d.f., $p=0.02$) (**Figur 4**) (for få individer til å skille på kjønn). Alder ved 50 % kjønnsmodning var ikke mulig å estimere på grunn av for få innsamlete individer. Gjennomsnittlig årlig tilvekst for røye mellom 2 og 8 år var 3.4 cm, mens modellering av vekst viste at maksimalveksten var (g) 6.6 cm/år og med en modellert gjennomsnittlig maksimalstørrelse (L_{∞}) på 35.3 cm ($t=6.8$ ved 21 d.f., $p<0.001$) (**Figur 4**). Bendelmarkene (måse- og fiskeandmark) ble kun påvist hos et fåtall av de innsamlete individene, men de største stasjonære røyene hadde en middels infeksjon. Et flertall av røyene over 20 cm var lyserød i kjøttet (**Figur 4**).

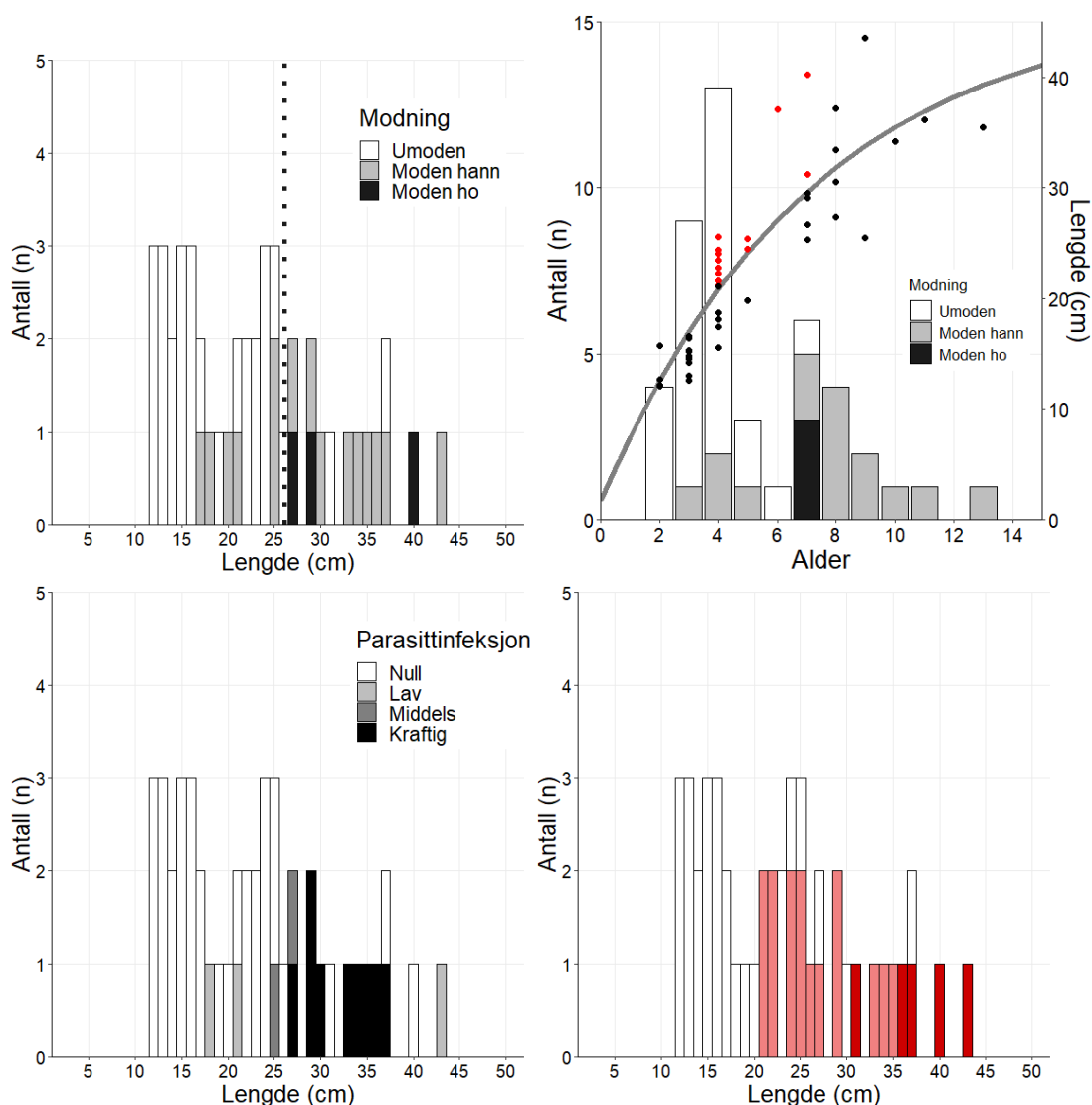
Ørreten i garnfangsten bestod av 28.3 % (13 av 46) anadrome individer basert på tilstedeværelsen av marine parasitter. Ørretene var mellom 11.8 og 43.5 cm, med en gjennomsnittsstørrelse på 23.1 cm (sd=8.5) (**Figur 5**). Av de garnfangete ørretene var 21.7 % (n=10) lengere enn 30 cm, av disse var 3 anadrome individer. Blant de 13 anadrome individene var 10 høyst sannsynlig førstegangsvandrere med en lengde mellom 20 og 25 cm, og de resterende 3 individene var høyst sannsynlig flergangsvandrere. Alderen på ørreten som ble innsamlet var mellom 2 og 13 år, med en dominans av 3 og 4 åringer. Lengde ved 50 % kjønnsmodning samlet for begge kjønn var 26.1 cm ($R^2=0.30$ ved 44 d.f., $p<0.01$) (**Figur 5**) (for få individer til å skille på kjønn). Alder ved 50 % kjønnsmodning samlet for begge kjønn var 5.6 år ($R^2=0.51$ ved 43 d.f., $p<0.01$). Gjennomsnittlig årlig tilvekst for ørret mellom 2 og 8 år var 3.8 cm, mens modellering av vekst viste at maksimalveksten var (g) 6.5 cm/år og med

en modellert gjennomsnittlig maksimalstørrelse (L_{∞}) på 46.7 cm ($t=11.9$ ved 43 d.f., $p<0.001$) (Figur 5). Det ble påvist en kraftig infeksjon av bendelmark på de største stasjonære individene i ørretbestanden, hvor 73 % av ørretene over 25 cm hadde en middels til kraftig infeksjonsgrad. Et flertall av individene i ørretbestanden over 20 cm hadde lyserød eller rød kjøttfarge (Figur 5).

Det ble i tillegg fanget 14 laks, hvor halvparten var voksen oppvandrende individer. Alle de voksne individene foruten 1 ble satt ut igjen. Den som ikke var mulig å sette ut igjen var en hofisk på 72 cm. Av de laksene som ikke hadde vært i havet var fem 3 år og to var 2 år, de var mellom 10.6 og 12.3 cm. To av disse var kjønnsmoden hannfisk.



Figur 4. Lengde- og aldersfordeling av garnfanget røye fra Første Fiskfjordvatn høsten 2023. De ulike figurene viser (øverst til venstre) lengdefordeling med kjønnsmodningsgrad, der grått er kjønnsmoden røye, i tillegg vises lengde ved 50 % kjønnsmodning som vertikal stiptet linje. Aldersfordeling (øverst til høyre), og lengde ved alder hvor hvert punkt er et individ med gjennomsnittlig vekstrate (grå linje) gitt av von Bertalanffy's vekstmodell. De røde punktene er anadrom individer. Nederst til venstre vises infeksjonsgrad av bendelormene måse- og fiskeandmark, der åpne stolper er null infeksjon, lys grått er lav infeksjon, grått middels infeksjon og sort høy infeksjon. Nederst til høyre vises lengdefordeling med grad av rød kjøttfarge der åpne stolper er hvit kjøttfarge, rosa stolper viser fisk med lyserød kjøttfarge og røde stolper viser fisk med rød kjøttfarge.



Figur 5. Lengde- og aldersfordeling av garnfanget ørret fra Første Fiskfjordvatn høsten 2023. De ulike figurene viser (øverst til venstre) lengdefordeling med kjønnsmodningsgrad, der grått er kjønnsmoden hanfisk og svart kjønnsmoden hofisk, i tillegg vises lengde ved 50 % kjønnsmodning som vertikal stiptet linje for populasjonen som helhet. Aldersfordeling (øverst til høyre), og lengde ved alder hvor hvert punkt er et individ med gjennomsnittlig vekstrate (grå linje) gitt av von Bertalanffy's vekstmodell. De røde punktene er anadrome individer. Nederst til venstre vises infeksjonsgrad av bendelormene måse- og fiskeandmark, der åpne stolper er null infeksjon, lys grått er lav infeksjon, grått middels infeksjon og sort høy infeksjon. Nederst til høyre vises lengdefordeling med grad av rød kjøttfarge der åpne stolper er hvit kjøttfarge, rosa stolper viser fisk med lyserød kjøttfarge og røde stolper viser fisk med rød kjøttfarge.

4.2 Fiskfjordelva

Elfiske av ungfisk i Fiskfjordelva ble supplert med bonitering av de ulike elfiske-stasjonene (**Tabell 1**). Gjennomsnittlig estimert tetthet av ungfisk av laks var 29 (antall ungfisk pr/100m²), mens for ørret var tettheten estimert til 6.6 (antall ungfisk pr/100m²) (**Tabell 2**). Gjennomsnittstallet for Fiskfjordelva tilsier at den økologiske tilstanden er Svært God (SG) ifølge beskrivelsen fra Tabell 6.15 i Miljødirektoratets veileder 02:2018 hvor habitatklassen for dette vassdraget er Anadrom sympatrisk, habitatklasse 3 (se Direktoratgruppen Vanndirektiv 2018). For ørreten sin del var tettheten av ungfisk mye lavere med en gjennomsnittsverdi for elven på 6.6 (ungfisk/100m²), dette tilsvarer en Dårlig (D) økologisk tilstand. Boniteringen viste at de fleste stasjonene var enten uegnet eller dårlig egnet som gytehabitat for anadrom laksefisk. Derimot var egnetheten som oppvekstområde på de fleste stasjonene enten bra eller meget bra (**Tabell 1**). Stasjon 3 var eneste stasjon hvor egnethet for gyting var bra, samtidig var også oppvekstområde her karakterisert som bra. Det var også her tettheten av ungfisk var størst, da spesielt når det gjelder laks. Stasjon 1 hadde nest høyest tetthet av alle stasjonene og dette var eneste stasjon hvor oppvekstområde ble klassifisert som meget bra. De to nederste stasjonene (4-5) var beskrevet som uegnet for gyting og varierte fra bra til dårlig som oppvekstområde, og det var også disse stasjonene hvor tettheten av ungfisk var desidert lavest. På de 3 øverste stasjonene ble det fanget ungfisk av laks i alle aldersgrupper, mens på de to nederste manglet 0+ årsklassen. For ørret, hvor tettheten var gjennomgående lavere ble det kun fanget 0+ individer (n=1) på stasjon 2 (**Tabell 2**).

Tabell 1. Stasjonsbeskrivelse gitt ved overfisket areal (m²), substratstype og prosentvis fordeling av de ulike substratstypene på stasjonene, vannhastighet, dybde (min-maks) på stasjonen, begroingskala (0-4), hulromskoeffisient i form av tilgjengelig skjul for ungfisk, stasjonens egnethet for gyting og oppvekstområde.

Stasjon	Areal (m ²)	Substrat (% fordeling av substratstyper)	Vannhastighet	Dyp (cm)	Begroing	Skjul	Egnethet gyting	Egnethet oppvekst
1	100	S/G/B/Sa - (40/35/20/5)	Lav/Middels	5-30	2	8,0	Dårlig	Meget Bra
2	50	S/G/B - (50/40/10)	Middels	10-40	2/3	12,5	Dårlig	Bra
3	100	G/S/Sa - (40/40/20)	Lav/Middels	5-30	2	11,5	Bra	Bra
4	50	B/S/G - (50/40/10)	Sterk	10-50	2/3	9,5	Uegnet	Bra
5	50	B/S/G/Sa - (50/30/15/5)	Sterk/Stri	10-40	2/1	5,5	Uegnet	Dårlig

Tabell 2. Fangst og estimert tetthet (n/100m²) av laksunger og ørretunger. Estimaten for tetthet (≥1+) er basert på fangst ved en gangs fiske og fangbarhet på 0.5. Kun faktisk fangst er oppgitt for årsyngel (0+).

Stasjon	Areal	Laksunger			Ørretunger			Laks Est. tetthet	Ørret Est. tetthet	Laks 0+ per 100 m ²	Ørret 0+ per 100 m ²
		0+	1+	>1+	0+	1+	>1+				
1	100	3	4	11	0	3	1	30	8	0,33	0
2	50	1	3	3	1	1	0	24	2	2	2
3	100	4	8	10	0	2	1	36	3	4	0
4	50	0	2	3	0	0	2	14	8	0	0
5	50	0	1	2	0	0	1	12	2	0	0
Samlet	350	8	21	31	0	6	5	29	6.6	2.3	0.3

4.3 Andre Fiskfjordvatn

I Andre Fiskfjordvatn ble det fanget 45 røye og 39 ørret, samt 1 tre-pigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*) høsten 2023. Det ble fanget 12 røye i dypområdene (>15 m) mens den resterende fangsten ble gjort i strandsonen. I strandsonen utgjorde dette en fangst per innsatsenhet (CPUE) på 5.5 (sd=4.9) for røye, på 6.5 (sd=5.7) for ørret og 0.17 (sd=0.67) for stingsild. I dypområdene var fangst per innsats for røye på 7.2 (sd=4.5). Det er ikke mulig for anadrom fisk å vandre opp til Andre Fiskfjordvatn, og dermed ble det ikke påvist anadrom fisk i Andre Fiskfjordvatn. Derimot ble det med høy sannsynlighet fanget noen individer som må klassifiseres som dypvannsmorf av røye (n=5) i profundalsonen. Disse er en økologisk-morfologisk variant som skiller seg fra den «normale» røya ved å kjønnsmodne når de er relativt små og at de lever hele livet sitt i dypområdene av innsjøer (se **Figur 6** for morfologiske trekk hos voksent individ). Da disse individene skiller seg kraftig ut fra resten av røyebestanden i Andre Fiskfjordvatn, holdes de separert gjennom resultatfremstilling.

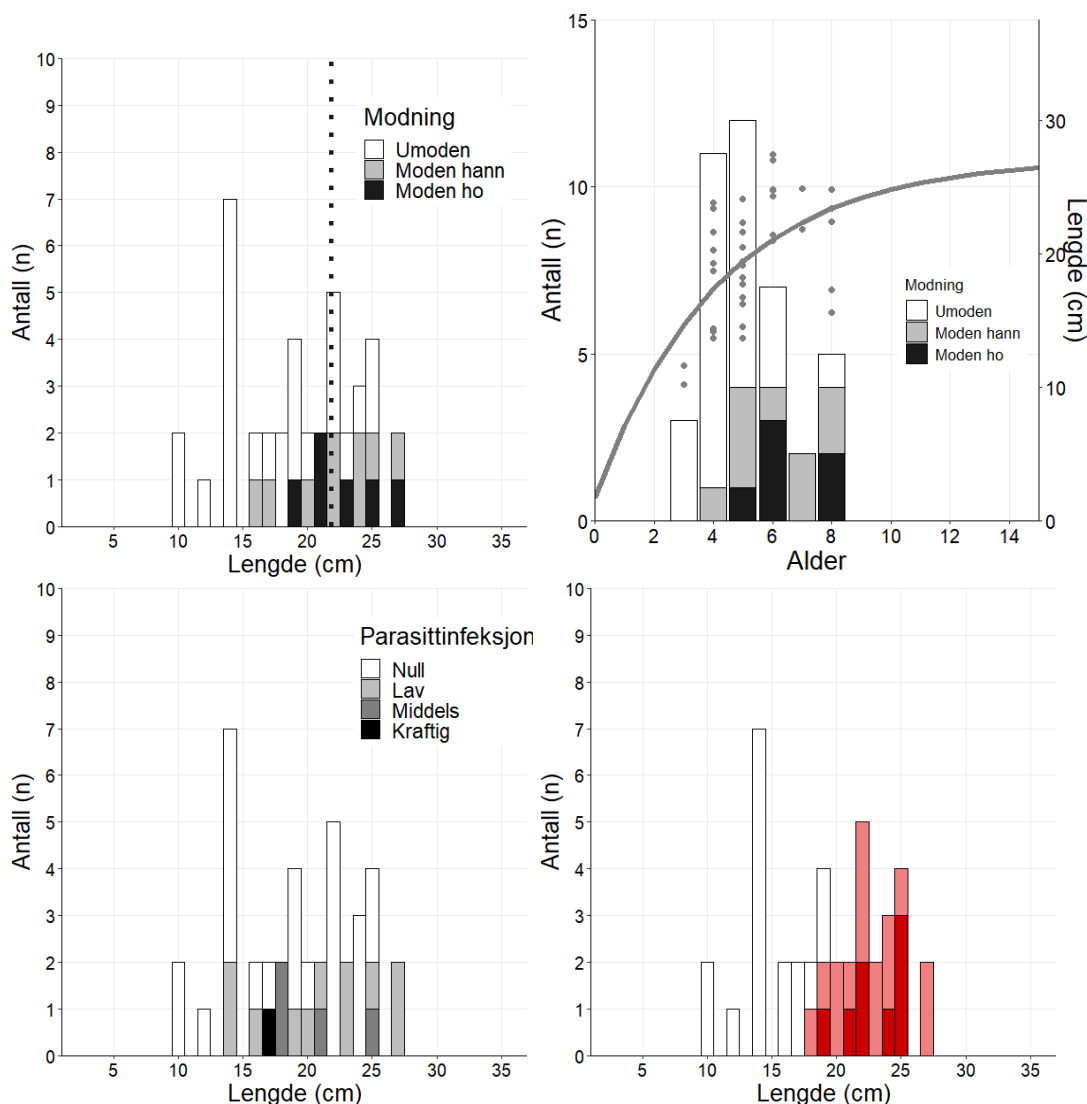


Figur 6. Morfologiske trekk hos dypvannsmorf av røye i Andre Fiskfjordvatn. Tydelige parrmerker, stort øye og munn i forhold til kroppsstørrelse, «tung» framkropp og svært avrundet snuteparti/fremre del av hode. Dette individet var 12.2 cm.

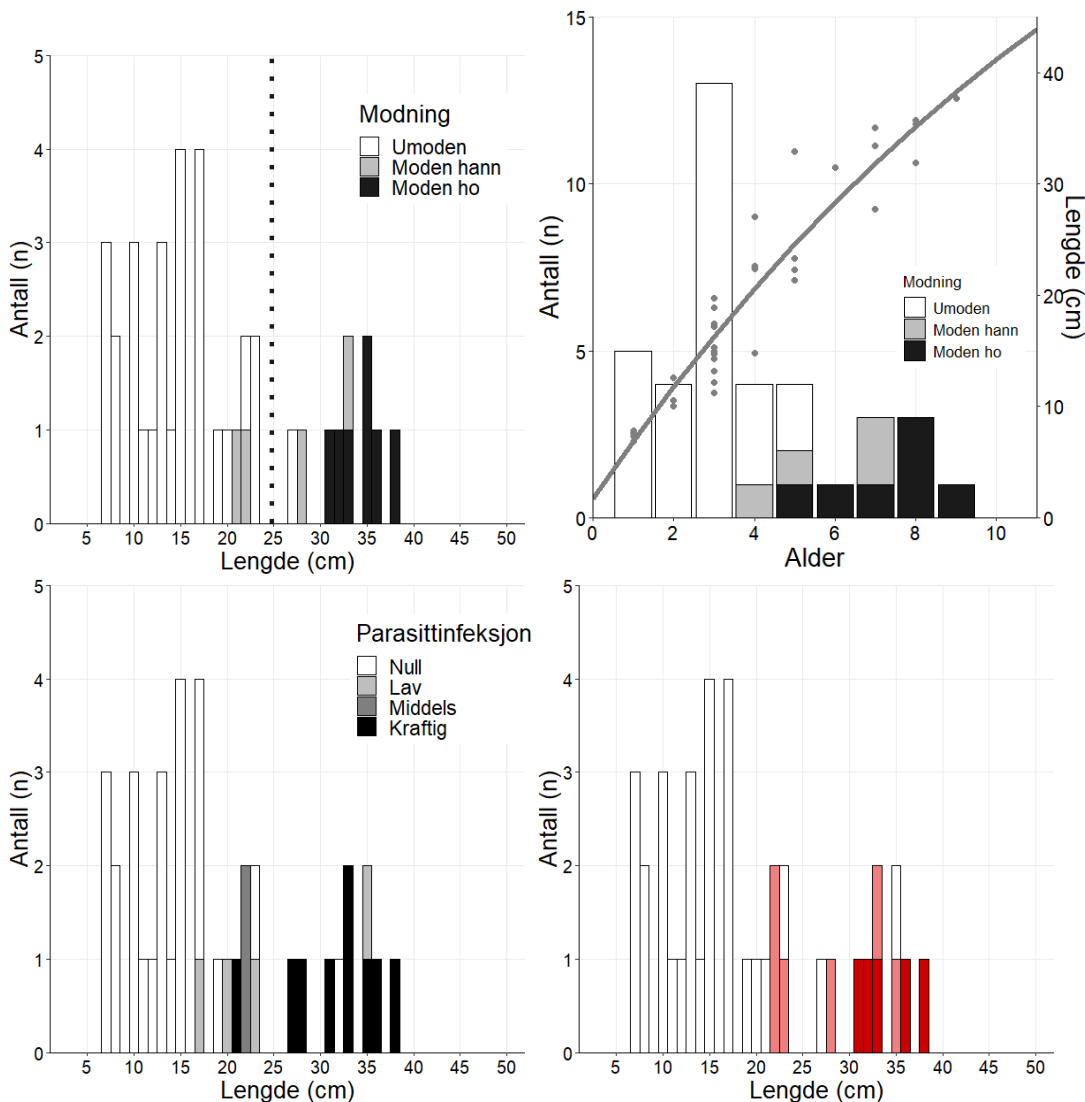
Den «normale» røya i garnfangsten var mellom 10.2 og 27.4 cm, med en gjennomsnittslengde på 19.4 cm (sd=4.7). Det var kun 2 røye (5 %) større enn 25 cm, og ingen over 30 cm i det innsamlete materialet (**Figur 7**). Alderen på røyene var mellom 3-8 år, med en dominans av 4- og 5 åringer i datamaterialet. Lengde ved 50 % kjønnsmodning samlet for begge kjønn var 21.9 cm ($R^2=0.21$ ved 38 d.f., $p<0.01$) (**Figur 7**) (for få individer til å skille på kjønn). Alder ved 50 % kjønnsmodning samlet for begge kjønn var 5.8 år ($R^2=0.27$ ved 38 d.f., $p<0.01$). Gjennomsnittlig årlig tilvekst for røye mellom 3 og 7 år var 3.2 cm, mens modellering av vekst viste at maksimalveksten var (g) 6.4 cm/år og med en modellert gjennomsnittlig maksimalstørrelse (L_∞) på 27.1 cm ($t=5.3$ ved 38 d.f., $p<0.001$) (**Figur 2**). Bendelmarker (måse- og fiskeandmark) ble påvist hos flertallet av de innsamlete individene, og 13 % hadde en middels til kraftig parasittinfeksjon. Alle røyene over 20 cm var enten lyserød eller rød i kjøttet (**Figur 7**). De 5 individene som ble klassifisert til å være fra dypvannsformen, var mellom 11.3 og 13.7 cm, 3 av 5 var kjønnsmoden, og de var enten 5 eller 6 år. Ingen var infisert med bendelmarker og alle hadde hvit kjøttfarge.

Ørretene var mellom 6.9 og 37.7 cm, med en gjennomsnittsstørrelse på 19.3 cm (sd=9.3) (**Figur 8**). Av de garnfangete ørretene var 20.5 % (n=8) lengere enn 30 cm. Alderen på ørreten som ble innsamlet var mellom 1 og 9 år, med en dominans av 3-åringer. Lengde ved 50 % kjønnsmodning samlet for begge kjønn var 24.8 cm ($R^2=0.73$ ved 37 d.f., $p<0.01$) (**Figur 8**) (for få individer til å skille på kjønn). Alder ved 50 % kjønnsmodning samlet for begge kjønn var 4.8 år ($R^2=0.76$ ved 36 d.f., $p=0.016$). Gjennomsnittlig årlig tilvekst for ørret mellom 2 og 8 år var 3.9 cm, mens modellering av vekst viste at maksimalveksten var (g) 5.4 cm/år og med en modellert gjennomsnittlig maksimalstørrelse (L_∞) på 85.2 cm ($t=12.7$ ved 36 d.f., $p<0.001$) (**Figur 8**). Det ble påvist en kraftig infeksjon av bendelmark på de største individene i ørretbestanden, hvor 80 % av ørretene over 25 cm hadde en kraftig

infeksjonsgrad, dog hadde et flertall av individene i ørretbestanden over 20 cm lyserød eller rød kjøttfarge (Figur 8).



Figur 7. Lengde- og aldersfordeling av garnfanget røye fra Andre Fiskfjordvatn høsten 2023. De ulike figurene viser (øverst til venstre) lengdefordeling med kjønnsmodningsgrad, der grått er kjønnsmoden røye, i tillegg vises lengde ved 50 % kjønnsmodning som vertikal stiple linje. Aldersfordeling (øverst til høyre), og lengde ved alder hvor hvert punkt er et individ med gjennomsnittlig vekstrate (grå linje) gitt av von Bertalanffy's vekstmodell. Nederst til venstre vises infeksjonsgrad av bendelormene måse- og fiskeandmark, der åpne stolper er null infeksjon, lys grått er lav infeksjon, grått middels infeksjon og sort høy infeksjon. Nederst til høyre vises lengdefordeling med grad av rød kjøttfarge der åpne stolper er hvit kjøttfarge, rosa stolper viser fisk med lyserød kjøttfarge og røde stolper viser fisk med rød kjøttfarge.



Figur 8. Lengde- og aldersfordeling av garnfanget ørret fra Andre Fiskfjordvatn høsten 2023. De ulike figurene viser (øverst til venstre) lengdefordeling med kjønnsmodningsgrad, der grått er kjønnsmoden ørret, i tillegg vises lengde ved 50 % kjønnsmodning som vertikal stiplet linje. Aldersfordeling (øverst til høyre), og lengde ved alder hvor hvert punkt er et individ med gjennomsnittlig vekstrate (grå linje) gitt av von Bertalanffy's vekstmodell. Nederst til venstre vises infeksjongrad av bendelormene måse- og fiskeandmark, der åpne stolper er null infeksjon, lys grått er lav infeksjon, grått middels infeksjon og sort høy infeksjon. Nederst til høyre vises lengdefordeling med grad av rødt kjøttfarge der åpne stolper er hvit kjøttfarge, rosa stolper viser fisk med lyserødt kjøttfarge og røde stolper viser fisk med rødt kjøttfarge.

5 Diskusjon

5.1 Fiskebiologiske undersøkelser

De fiskebiologiske undersøkelsene som ble gjennomført høsten 2023 var et ledd av en konsesjonsutredning for Nordkraft AS. Fiskebestandene i både Første- og Andre Fiskfjordvatn ble undersøkt med tanke på effekter fra kraftproduksjon og fraføring av vann både til kraft og til et settefiskanlegg som henter vann fra Første Fiskfjordvatn. Det ble av samme årsak innsamlet ungfisk i Fiskfjordelva som forbinder Første Fiskfjordvatn med havet. Det ble påvist både laks, anadrom- røye og ørret i Første Fiskfjordvatn, mens i Andre Fiskfjordvatn ble det påvist stasjonær- ørret, stingsild og to ulike røye populasjoner.

4.1.1 Første Fiskfjordvatn og Fiskfjordelva

Det innsamlete materialet i Første Fiskfjordvatn bestod av 24 røye, 46 ørret og 14 laks, hvor syv var laksunger. Dette utgjorde en fangst pr. innsats (CPUE) på henholdsvis 3.2, 8.5 og 1.2 for røye, ørret og laksunger. Første Fiskfjordvatn har tidligere vært undersøkt ved minst to anledninger, i perioden 1990 var fangst pr. innsats av røye, ørret og juvenil laks henholdsvis 3.7, 2.3 og 2.8 (Halvorsen 1993), mens i undersøkelsen gjennomført i 2007 og 2008 ble det ikke kalkulert fangst pr. innsats (Halvorsen 2009). Sammenlignet med undersøkelsen gjennomført tidlig på 90-tallet har tettheten i røyebestanden forandret seg lite, ungfisk av laks har gått noe ned, mens tettheten i ørretbestanden har økt kraftig. Den samlede tettheten av røye karakteriseres som lav, mens ørrettettheten i dag er på et moderat nivå. Dette er en utvikling som har vært observert i mange innsjøer, der ørreten øker på bekostning av røye. Årsaken til dette mønsteret er foreslått å være menneskeskapt klimaendring der ørreten trives bedre i varmere vann sammenlignet med røye (Finstad mfl. 2011).

Den anadrome andelen i røyebestanden utgjorde kun 12.5 % av de innfangete individene. Denne andelen var omtrent på 25 % i undersøkelser som ble gjennomført i 2007 og 2008 (Halvorsen 2009), mens denne andelen ikke ble vurdert i 1990 (Halvorsen 1993). Datagrunnlaget i vår undersøkelse med kun 24 innsamlete røyer, gjør at en ikke kan konkludere med en nedgang i sjørøyeandelen, men våre resultater indikerer likevel dette. I 2013 ble det registrert 135 ville sjørøyer gjennom en fiskefelle i Fiskfjordelva, og sjørøyebestanden ble klassifisert som trua (Kanstad-Hanssen & Bentsen 2014). Det er ikke noe i våre undersøkelser som tyder på at den anadrome delen av røyebestanden skal ha forbedret sin status siden 2013. De 3 sikre anadrome individene i dette datamaterialet var mellom 25 og 40 cm, og ved god kvalitet. De fiskebiologiske undersøkelsene ble gjort på et tidspunkt der en forventer at de aller fleste sjøvandrende individer i røye populasjonen skulle ha vandret opp til innsjøen. Riktignok var sommeren i Nord-Norge svært tørr dette året, og en kan ikke utelukke at noe fisk ikke hadde klart å vandre opp til innsjøen på prøvefisketidspunktet.

For ørreten utgjorde den sikre anadrome andelen 28 %, mens andelen i 2007 og 2008 var nærmere 50 % (Halvorsen 2009), noe som indikerer at selv om tettheten i ørretbestanden har økt betydelig betyr ikke det at det er flere sjøvandrende individer enn i 2007-2008. Det virker derimot som at økningen i tetthet reflekterer en økning i den stasjonære delen av populasjonen. I 2013 vandret 300 sjørøret opp Fiskfjordelva til Første Fiskfjordvatn (Kanstad-Hanssen & Bentsen 2014). Prøvefisketidspunktet den 22. august skulle tilsi at de aller fleste sjørøretene hadde vandret opp i elva, men en kan ikke utelukke at en andel fortsatt oppholdt seg i elva eller ikke hadde vandret opp fra havet

enda. Det ble i vår undersøkelse påvist en lav tetthet av ørretunger i Fiskfjordelva, noe som tilsvarer en «Dårlig økologisk» tilstand ifølge klassifiseringen av Miljøtilstand i Veileder 02:2018 fra Miljødirektoratet (Direktoratsgruppen Vanndirektiv 2018). Det må påpekes at Fiskfjordelva kun har gode oppvekst og gyteforhold i øverste halvdel, og tallene må derfor tolkes i lys av dette. I de partiene av elva hvor oppvekstforholdene er gode, ville den økologiske tilstanden karakteriseres som «Moderat». I anadrome vassdrag hvor det er en innsjø kan både voksne og juvenile individer bruke innsjøen, og derfor er tettheten av ørretunger sannsynligvis høyere enn det som ble observert i Fiskfjordelva alene. Veksten hos de anadrome individene var høy, og smolt-alderen ligger på rundt 4 år.

Det ble fanget få store individer av både anadrom røye og ørret, de fleste som ble fanget på garn var førstegangsvandrere, spesielt gjelder dette for ørreten. Det kan bety at en stor del av bestandene blir fjernet gjennom fiske i elva/innsjøen eller at overlevelse i sjø er lav. Etter at fredningen av laks ble en realitet i 2021, har fokuset fra lokale fiskere og sportsfiskere naturlig nok skiftet til anadrom ørret og røye. Resultatene antyder at dette kan ha påvirket disse bestandene negativt.

Det ble fanget 14 individer av laks gjennom prøvafiske i Første Fiskfjordvatn, hvor halvparten var voksne individer, to var stasjonære små, tidlig kjønnsmodne hannfisk, og fem var lakseunger. I Fiskfjordelva ble det observert 60 laksunger fordelt på 0+, 1+ og eldre individer. De fleste ble observert i øvre halvdel hvor boniteringen viste at oppvekst og gyteforhold var gode. Ifølge miljøveilederen fra Miljødirektoratet tilsier tettheten av laksunger i Fiskfjordelva «Svært God» økologisk tilstand (se Direktoratsgruppen Vanndirektiv 2018). Tilsvarende ungfisktettheter ble også funnet i en eldre undersøkelse fra 1990 (Halvorsen 1993), noe som kan antyde at størrelsen på laksebestanden er omtrent lik det den var på starten av 90-tallet. Gytebestandsmålet for Fiskfjordvassdraget er på beskjedne 8 kg, og gjennom prøvafisket var det sannsynlig at dette målet ble nådd gjennom de fiskene vi satte ut igjen. Derfor er det høyst sannsynlig at gytebestandsmålet for laks ble nådd i 2023. I 2013 ble det påvist 73 oppvandrende laks gjennom fiskefella i Fiskfjordelva, noe som utgjorde en gytebestandsbiomasse på 50 kg (Kanstad-Hanssen & Bentsen 2014). Det er ingen av resultatene i denne undersøkelsen som tilsier at laksebestanden ikke er på minst samme nivå som i 2013 og laksungetettheten tyder på en levedyktig bestand.

Fiskesamfunnet i Første Fiskfjordvatn og utløpselva, med innslagene av anadrom fisk blant ørret og røye og gode tettheter av ungfisk, fremstår ikke som tydelig preget av reguleringsinngrepene eller driftsmønsteret til Fiskfjord kraftverk. Det må imidlertid understrekes at før-situasjonen er ukjent, og at selv om økologisk tilstand kan klassifiseres som «Svært God» basert på fangstene av laksunger i elva, så kan dagens tilstand til fiskesamfunnet avvike betydelig fra tilstanden i forkant av reguleringen av vassdraget.

For de stasjonære bestandene av ørret og røye i Første Fiskfjordvatn fremstår kvaliteten av fisken som god. Individene i røyebestanden har moderat tilvekst, men ingen tegn på tydelig stagnasjon i vekst etter kjønnsmodning. De var i det lavere sjiktet når det gjelder lengde ved kjønnsmodning sammenlignet med andre røyepopulasjoner, men de fleste har lav infeksjonsgrad av parasitter og flertallet over 20 cm er rød eller lyserød i kjøttet. For den stasjonære ørreten var veksten god sammenlignet med andre ørretbestander (se Kanstad-Hanssen & Fredhult 2018, Smalås & Kanstad-Hanssen 2023). Lengde ved 50 % kjønnsmodning var relativt stor og fisk over en viss størrelse (>20 cm) hadde i stor grad rød eller lyserød kjøttfarge. Den høye parasittinfeksjonsgraden og fravær av stagnasjon i vekst tyder på at de større ørretindividene beiter enn del på småfisk og at det er en viktig del av deres diett (se Prati mfl. 2020). Disse store, fiskepisende individene bidrar til å regulere de andre fiskebestandene (Person mfl. 2007).

5.1.2 Andre Fiskfjordvatn

I Andre Fiskfjordvatn ble det innsamlet 45 røye, 39 ørret og 1 stingsild som utgjorde en fangst pr. innsats (CPUE) på henholdsvis 4.9 og 6.5 for røye og ørret i strandsonen. Vi har ikke informasjon om at det er gjennomført tilsvarende fiskebiologiske undersøkelser i Andre Fiskfjordvatn. Det er derfor ikke mulig å sammenligne resultatene fra denne undersøkelsen med tidligere undersøkelser, og vi kan derfor ikke si noe om utviklingen i fiskebestandene. Hvis vi derimot sammenligner med andre innsjøer fremstår tettheten av både røye og ørret som noe lav (se f.eks. Direktoratgruppen Vanndirektiv 2018). Tettheten av røye var noe høyere i dypområdene med fangst pr. innsats på 7.2. Den relativt lave tettheten av både røye og ørret må sees i sammenheng både med morfometrien til innsjøen og vannkraftreguleringen. Undersøkelser av dybdeforholdene i innsjøen under prøvafiske avslørte at store deler av innsjøen er svært dyp, og dybdegradienten fra land var svært bratt. Dette sammen med reguleringen av vannstanden gjør at det mest produktive område i innsjøen, strandsonen, blir begrenset, og et svært lite areal av innsjøen kan klassifiseres som strandsoner. Derfor er begge artene i stor grad avhengig av å benytte seg av den lille strandsonen som eksisterer eller benytte de mindre produktive habitatene av innsjøen. Dette er nok en viktig årsak til den lave tettheten observert i Andre Fiskfjordvatn. Det ble ikke fisket i pelagialsonen av innsjøen (frie vannmasser), noe som i regulerte innsjøer ofte er et velbenyttet habitat særlig for røye (Helland mfl. 2010). Andre årsaker til lave tettheter av disse laksefiskene kan være begrensning i gyteområder, hvor innløpsbekker og elver vil være svært viktig for ørreten, mens for røye vil utbredelse av gytesubstrat i innsjøen være en begrensende faktor. En annen medvirkende faktor kan være overbeskatning gjennom fiske, dette virker mindre sannsynlig spesielt for røye da bestanden ikke er særlig tiltalende for hverken sportsfiskere og andre.

Den «normale» populasjonen av røye i Andre Fiskfjordvatn viser tydelig tegn på overtallighet, hvor veksten er moderat til lav (3.2 cm/år), maksimalstørrelse (både observert og modellert) er liten (27 cm), og det var full stagnasjon i vekst etter kjønnsmodning. I tillegg kjønnsmodnet de ved en relativ høy alder (5.8 år) og ved en liten størrelse (21.9 cm) samt at parasittbyrden klassifiseres som moderat (se Svenning & Klemetsen 2001, Amundsen mfl. 2007). Det eneste som tilsa at bestanden ikke var overtallig var at en høy andel fisk over 20 cm var enten rød eller lyserød i kjøttet, noe som kjennetegner fisk med god næringstilgang.

Sammenlignet med andre ørretpopulasjoner var veksten til ørreten i Andre Fiskfjordvatn moderat til god med en gjennomsnittlig tilvekst på 3.9 cm pr. år, og den observerte maksimal lengden var nær 40 cm (se Kanstad-Hanssen & Fredhult 2017, Smalås & Kanstad-Hanssen 2023). Vekstmodellen viser at stagnasjon i vekst etter kjønnsmodning ikke var til stede, da den modellerte maksimalstørrelsen var estimert til 85 cm. Både lengde (24.8 cm) og alder (4.8 år) ved 50 % kjønnsmodning var moderat sammenlignet med andre bestander av ørret. Parasittinfeksjonsgraden var høy hos ørret over 25 cm, mens kjøttfargen for de samme fiskene var lyserød til rød. Parasittinfeksjonsgraden samt at veksten fortsatt er god etter at ørreten har kjønnsmodnet tilsier at ørreten har god næringstilgang, spesielt gjelder dette for de største individene. Det er sannsynlig, gitt den høye parasittbyrden og gode tilveksten, at fisk over 20 cm i stor grad beiter både på 3-pigget stingsild og røye i Andre Fiskfjordvatn. Slike parasittbyrder er vanlig hos fiskespisende individer da disse parasittene smitter fra bytte til predator hos laksefisk (se Prati mfl. 2020). Ørretbestanden fremstår derfor av god kvalitet, dog er parasittbyrden høy noe som trekker ned for sportsfiskere og lokale fiskere. Alderssammensetningen i begge bestandene peker på at beskatning gjennom fiske ikke er av en slik art at bestandene skulle være overbeskattet da også eldre og store individer er til stede i populasjonene. Disse store, fiskespisende individene i ørretbestanden vil være svært viktig for å regulere røyebestanden slik at

utviklingen mot overtallighet ikke fortsetter (Persson m. fl. 2007). Derfor er det essensielt at fremtidig forvaltning av disse bestandene tar høyde for å bevare en del av de store og fiskepisende individer gjennom begrenset uttak av disse.

I Andre Fiskfjordvatn ble det gjort funn som tyder på at det eksisterer to separate populasjoner av røye. Den «normale» formen av røye som man finner overalt, og i tillegg en «dverg»-form som kun lever på dypet av innsjøen. Tilsvarende populasjoner er funnet i andre innsjøer hvor store deler av innsjøen består av dypområder (Klemetsen mfl. 1997, Smalås mfl. 2013, Grenier mfl. 2021). De ulike dypvannsformene i innsjøer er noe ulik fra populasjon til populasjon, men karakteriseres med de fellestrekk som også er fremtredende for populasjonen i Andre Fiskfjordvatn. Økologisk oppfyller de samme nærings- og habitatnisje, hvor de lever av små evertebrater i dypområdene i innsjøene (Grenier mfl. 2021). De kjønnsmodnes ved en svært liten størrelse sammenlignet med den «normale» formen for røye, og opplever ofte en full stagnasjon i vekst etter at kjønnsmodning har inntruffet (Smalås mfl. 2013). Morfologisk skiller de seg også ut fra den normale formen ved at de beholder parrmerkene som voksne, de har store øyne, stort kjevparti, butt og kort hodeform og hos flere populasjoner er svømmeblæren ikke mulig å tømme og de er derfor «fanget» på dypt vann (Klemetsen mfl. 1997; Skoglund mfl. 2015). I Andre Fiskfjordvatn er dypvannsformen sammenlignbar med de andre dypvannspopulasjonene som er funnet andre steder, dog er datagrunnlaget lite (n=5) og derfor ikke mulig å analysere på populasjonsnivå. Denne formen er funnet i alt 6 innsjøer i Norge, og må ansees som sjelden, selv om den sannsynligvis opptre i flere innsjøer. Det er derfor viktig at den forvaltes på en måte som ivaretar dens leveområder og levemåte også i fremtiden, da spesielt siden den er truet også av fremtidige klimaendringer (Grenier mfl. 2021).

5.2 Reguleringsens innvirkning på fiskebestandene

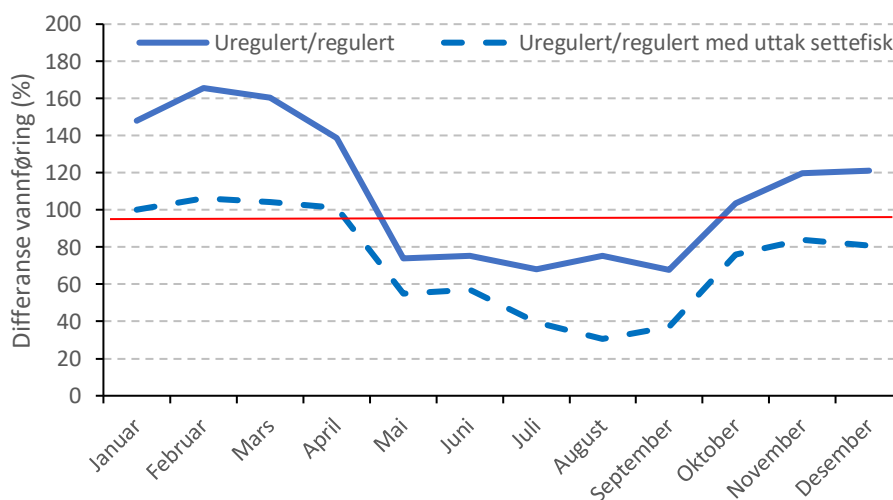
5.2.1 Anadrom del av vassdraget

Reguleringsinngrepet i Fiskfjordvassdraget innebærer at Andre Fiskfjordvatn er reguleringsmagasin for Fiskfjord kraftverk, som har sitt utløp til Første Fiskfjordvatn. Vannføringen i Fiskfjordelva er dermed avhengig av produksjonen i kraftverket og et lavt tilsig fra restfeltet til Første Fiskfjordvatn. Restfeltet til Første Fiskfjordvatn utgjør 16% av det uregulerte feltet.

Det foreligger ingen hydrologiske måleserier fra vassdraget og alle hydrologiske data er derfor beregnet ut fra nærliggende målestasjoner og driftsdata fra Fiskfjord kraftverk (se Kirkhorn 2024). Beregnet uregulert middelvannføring gjennom året i utløpselva fra Første Fiskfjordvatn er 1,17 m³/s, og regulert vannføring er ifølge beregningene faktisk identisk (**Tabell 3**). Virkningene av reguleringen kommer først frem når middelvannføring vises på månedsbasis, og da er det generelle bildet at vannføringen har økt i vintermånedene og avtatt på sommeren og om høsten (**Figur 9**). I tillegg til selve reguleringen til kraftproduksjonsformål har et settefiskanlegg per i dag et stabilt uttak på 0,38 m³/s fra Første Fiskfjordvatn. Selve kraftproduksjonen medfører at middelvannføringen i månedene januar-april har økt med 40-65% og at middelvannføring i månedene juni-september har avtatt med 26-33%, men når uttaket til settefiskanlegget regnes inn har vannføringen i Fiskfjordelva i de samme vintermånedene økt med kun 1-6% og i sommermånedene avtatt med hele 45-70%.

Tabell 3 Beregnet gjennomsnittsvannføring (m^3/s) i Fiskfjordelva ved uregulert, regulert, dagens situasjon (regulert minus uttak $0,38\text{m}^3/\text{s}$ til settefisk) og dagens situasjon med forslag til minstevannføring (mvf) på $0,1\text{m}^3/\text{s}$. Tabellen er basert på data fra Kirkhorn (2024).

Måned	Middelvannføring (m^3/s)					
	Uregulert	Regulert	Regulert m/ uttak til settefisk	Regulert m/ uttak +0,1 m^3/s mvf	Differanse ureg. - reg.	Differanse ureg - reg. m/uttak
Januar	0,79	1,17	0,79	0,78	+0,38	0
Februar	0,64	1,06	0,68	0,67	+0,42	+0,04
Mars	0,68	1,09	0,71	0,71	+0,41	+0,03
April	1,01	1,4	1,02	1,02	+0,39	+0,01
Mai	2,00	1,48	1,1	1,11	-0,52	-0,9
Juni	2,08	1,57	1,19	1,2	-0,51	-0,89
Juli	1,34	0,91	0,53	0,57	-0,43	-0,81
August	0,85	0,64	0,26	0,32	-0,21	-0,59
September	1,24	0,84	0,46	0,48	-0,4	-0,78
Oktober	1,38	1,43	1,05	0,96	+0,05	-0,33
November	1,06	1,27	0,89	0,88	+0,21	-0,17
Desember	0,94	1,14	0,76	0,76	+0,2	-0,18
Gjennomsnitt	1,17	1,17	0,79	0,79		

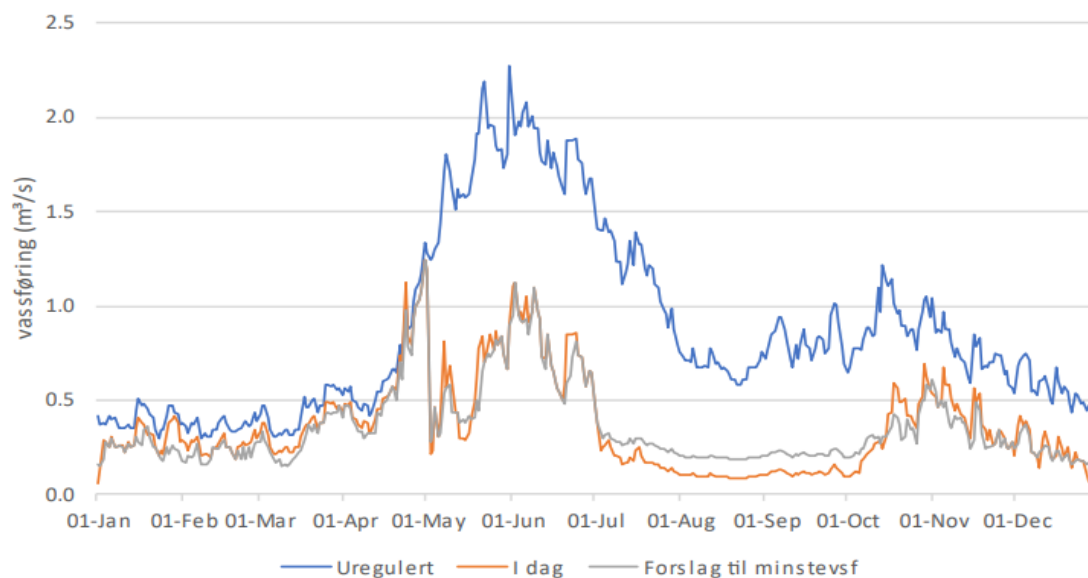


Figur 9. Differanse (%) i vannføring i Fiskfjordelva fra uregulert situasjon til regulert situasjon (heltrukket linje) og fra uregulert til regulert med uttak av vann til settefisk (stiplet linje).

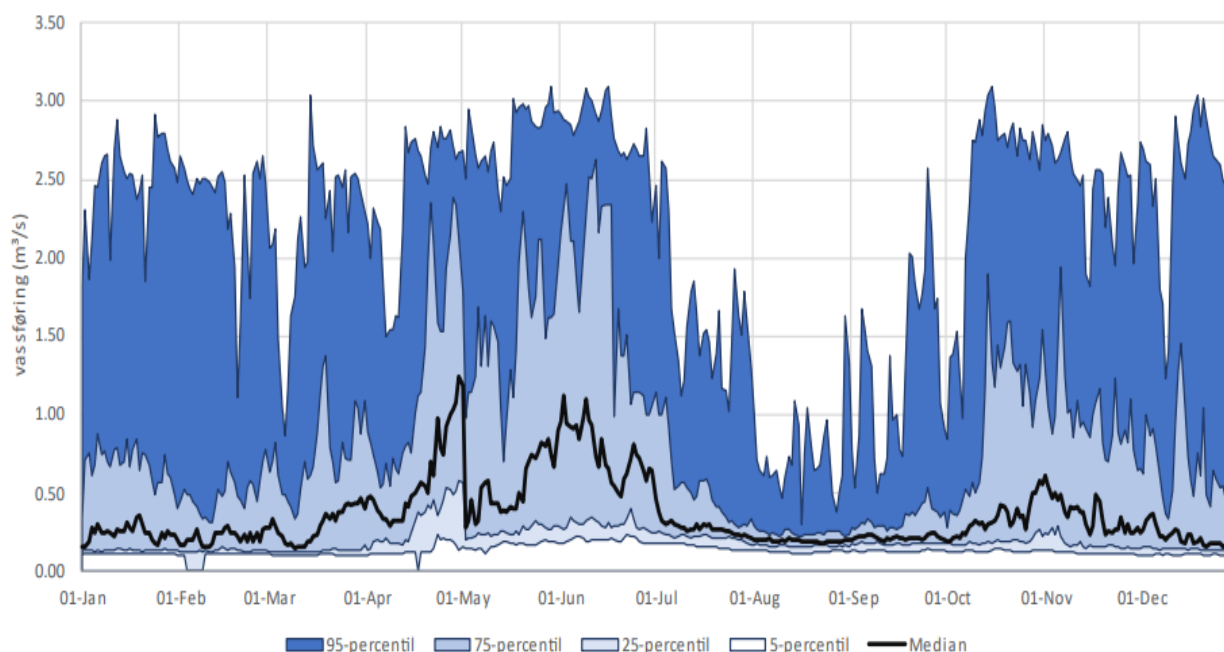
I den hydrologiske rapporten som har blitt utarbeidet i forbindelse med konsesjonssøknadene til settefiskeanlegget (Sjørøye AS) og kraftverket (Nordkraft AS) er ikke situasjonen uten uttak av vann til settefiskanlegget synliggjort, og i figurfremstillingene er effektene av en minstevannføring på $0,1\text{m}^3/\text{s}$, tilsvarende 5-percentil vinter, inntatt (Kirkhorn 2024).

En fremstilling av modellert median vannkurve viser tydelig at en overordnet samlet effekt av kraftproduksjonen og settefiskanleggets uttak av vann er at de største forskjellene mellom uregulert og dagens situasjon inntreffer i sommerhalvåret (**Figur 10**). Den «klassiske» reguleringseffekten der magasinert vann og kraftproduksjon gir forhøyet vintervannføring «spises opp» av uttaket til settefiskanlegget, og den like klassiske reduksjonen i sommervannføring forsterkes av samme grunn. I hydrologirapporten er det utført modelleringer som tar hensyn til en minstevannføring som er basert på 5-percentil for vintersesong og er satt til $0,1\text{m}^3/\text{s}$ (Kirkhorn 2024). Denne modelleringen viser at en slik minstevannføring primært kommer til nytte i sommersesongen, dvs. fra starten av juli til utgangen av september (**Figur 10**). Modelleringen viser også at i disse normalt tørre sommermånedene er forskjellen mellom relativt høye vannføringer (75-percentil) og lave vannføringer (5- og 25-percentil) svært liten (**Figur 11**). Det er de lave vannføringene i Fiskfjordelva som representerer et problem for

den biologiske produksjonen generelt og fiskeproduksjonen spesielt. I en uregulert situasjon viser beregningene at laveste månedsmiddel om vinteren inntrådte i februar ($0,64 \text{ m}^3/\text{s}$) og om sommeren i august ($0,85 \text{ m}^3/\text{s}$), mens tilsvarende for dagens regulerte situasjon er at den laveste middelvannføringen inntreffer med $0,26 \text{ m}^3/\text{s}$ i august og $0,46 \text{ m}^3/\text{s}$ i september (**Tabell 3**).

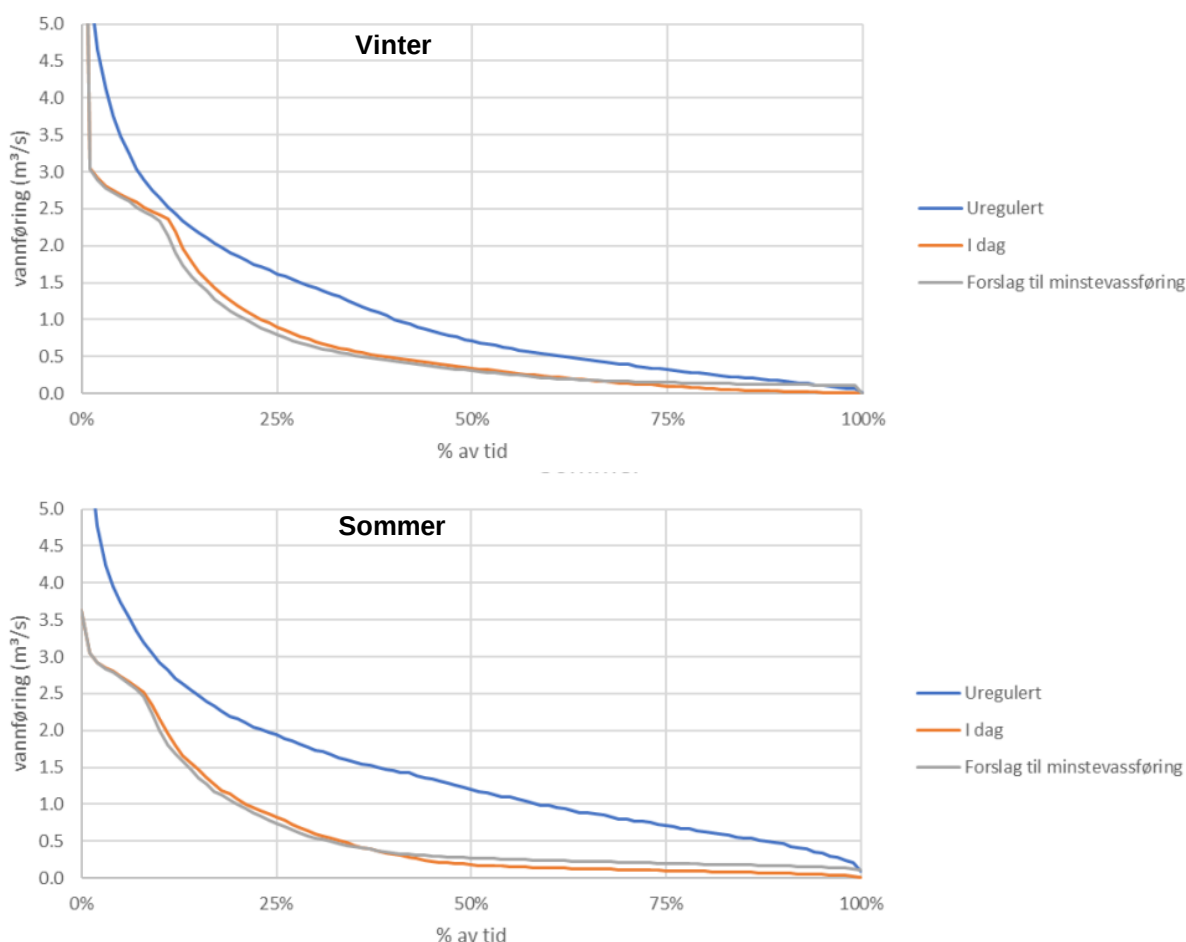


Figur 10 Median vannføring i Fiskfjordelva for uregulert vannføring og dagens vannføring (regulert vf med uttak til settefisk) og dagens vannføring med $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ som minstevannføring. Figuren er hentet fra Kirkhorn (2024).



Figur 11 Percentilplott for vannføring i Fiskfjordelva som viser regulert vannføring med uttak til settefiskanlegget og minstevannføring på $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$.

Alle disse beregningene viser tydelig at endringene i vannføringsregimet for Fiskfjordelva er vesentlig, og må antas å ha påvirket fiskeproduksjonen og fiskesamfunnet i den lakseførende (anadrome) delen av vassdraget på en klart negativ måte. I sommerhalvåret, som fremstår som mer negativt påvirket enn vinterhalvåret, har f.eks. vannføringer lavere enn uregulert middel for august som tørreste måned ($0,85 \text{ m}^3/\text{s}$) inntrådt i 77% av tiden med dagens vannregime mot kun i 35% av tiden i en uregulert situasjon (**Figur 12**). Med laveste uregulerte månedsmiddel vinter (februar- $0,64 \text{ m}^3/\text{s}$) som utgangspunkt, var uregulert vintervannføring lavere enn dette i om lag 50% av tiden mot i vel 70% av tiden under dagens situasjon. Det er i dag vanlig å ta utgangspunkt i en 5-percentilverdi for å beskrive lavvannssituasjoner, og med utgangspunkt i den foreslåtte minstevannføringen på $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ (uregulert 5-percentil vinter) var den uregulerte vannføringen lavere enn dette kun ni dager i løpet av året, mens med dagens situasjon (uten minstevannføring) inntreffer dette i 92 dager i løpet av året (Kirkhorn 2024).



Figur 12 Varighetskurver for vannføring i Fiskfjordelva for vinter og sommer. Figurene er hentet fra Kirkhorn (2023).

Den økte tiden med lave vannføringer som reguleringen og vannuttaket medfører, og den generelle endringen i vannføringsregimet, har alene potensiale for å utgjøre klare negative konsekvenser for fiskeproduksjonen, men alle disse beregningene er basert på skalering fra andre nedbørsfelt og historiske driftsdata med lav oppløsning fra kraftverket. I dagens kraftmarked har de aller fleste kraftverk en markedstilpasset drift som tilsier at produksjonen kan variere mye innenfor et døgn. En døgnmiddelverdi vil ikke inneholde opplysninger om slike variasjoner, og vi mangler derfor helt avgjørende kunnskap om de reelle utfordringene som lastendringer og dermed vannmengde som renner ut av kraftverket potensielt har hatt og vil få for biologiske produksjonsforhold i Fiskfjordelva.

Selv om det vil skje en demping gjennom Første Fiskfjordvatn kan vi ikke se bort fra at start/stop eller lastendringer innenfor et døgn har langt større effekter for den biologiske funksjonen av Fiskfjordelva enn det vi kan hente ut av det forelagte hydrologiske grunnlaget. Vi har heller ingen grunnlag for å ta stilling til om den foreslåtte minstevannføringen på 0,1 m³/s er den korrekte for å ivareta en tilfredsstillende biologisk produksjon i Fiskfjordelva, og nettopp dette forholdet er sentralt i forhold til vurdering av økologisk tilstand/potensial og mulighetene til å oppnå minimum god tilstand. Helt sentrale elementer som ikke har blitt klarlagt er sammenhengen mellom vannføring og vanddekte arealer i Fiskfjordelva og med hvilke hastigheter vannstandsendringer kan inntre.

Vurderingene av virkninger som reguleringen og uttaket av vann til settefiskanlegget har hatt og har på fiskesamfunnet i den lakseførende delen av vassdraget må derfor i stor grad baseres på en generell tilnærming.

Kraftverksdriften og uttaket av vann som skjer til settefiskanlegget vurderes i liten grad å ha noen målbar direkte effekt på fiskesamfunnet i Første Fiskfjordvatn. Innsjøen blir ikke regulert, og eventuelle variasjoner i vannstand som følge av kraftverksdrift og vannuttak vurderes ikke å ha noen negativ effekt for fisken i innsjøen. Den kan tenkes at temperaturregimet i innsjøen har blitt noe påvirket av tilførsel av vann fra dypet i Andre Fiskfjordvatn og gjennom større omløpshastighet gjennom vinteren, men vi er ikke kjent med at det foreligger noen temperaturdata som kan belyse dette. Vi forventer imidlertid ikke at eventuelle temperaturendringer har hatt noen reel betydning for fiskeproduksjonen eller strukturen på fiskesamfunnet.

Kraftverksdriften og uttaket av vann som skjer til settefiskanlegget har primært betydning for vannføringsregimet i Fiskfjordelva. Vannføring er av betydning for en rekke forhold knyttet til fiskenes livssyklus. Vassdraget har både ørret- og røyebestander der en viss andel velger å vandre ut i sjøen, og i tillegg er det en laksebestand i vassdraget. Fisken som vandrer ut i sjøen skal også opp i vassdraget igjen for å gyte og overvintre. Oppvandringsmulighetene fra sjøen gjennom Fiskfjordelva har utvilsomt blitt endret gjennom reguleringen og det nyere uttaket av vann fra settefiskanlegget. Selv om vannføringen, som vist i den hydrologiske rapporten, helt åpenbart har avtatt, vil det fortsatt være vannføringsforhold ved nedbørsrike perioder eller ved drift av kraftverket som sikrer gode vandringsforhold for fisk som skal opp elva. Imidlertid skal det ikke utelukkes at større varighet av lavvannssituasjoner kan påvirke oppvandringsforløpet spesielt til sjørørret og sjørøye, og med det holde fisken lengre ute i sjøen enn fisken «ønsker». En slik effekt kan f.eks. føre til økt eksponering for lakselus, og kan slik få betydning for overlevelse og hvordan fiskesamfunnet i innsjøen/vassdraget struktureres. Det kan derfor ikke utelukkes at inngrepene i vassdraget påvirker både bestandsstørrelser og bestandsstrukturer gjennom endringer i vandringsforhold for voksen fisk.

Vannføring kan også ha betydning for fisk som skal vandre ut i sjøen, men vi har ingen grunn til å anta at slik utvandring fra Fiskfjordvassdraget blir påvirket av inngrepene i og med at slik vandring skjer i samme periode som snøsmelting og dermed ved relativt høye vannføringer i Fiskfjordelva.

Vannføringsregimet og endringene som har inntrådt i Fiskfjordelva er først og fremst av betydning for gytesuksess, overlevelse for rogn og for ungfiskproduksjon generelt. For gyting og rognoverlevelse er det perioden fra medio september og frem til snøsmeltingen starter som har størst betydning. Tørrlegging av gytegroper og påfølgende rognød er et vanlig problem som er knyttet til at graving av gytegroper og gyting på høsten kan skje på vannføringer som er langt høyere enn seinere på høsten og i løpet av vinteren (Forseth og Harby 2013). Ofte kan en regulering som innebærer økt vintervannføring være gunstig i så måte, men i Fiskfjordelva er denne effekten helt ubetydelig på grunn av at det skjer et stabilt uttak av vann fra Første Fiskfjordvatn. En variabel (markedstilpasset) drift av

kraftverket øker risikoen for at svært lave vannføringer kan inntreffe, og spesielt om vinteren med streng kulde kan påfølgende tørrlegging av gytegroper medføre stor rognfødelighet. Vi ser all grunn til å anta at dette inntreffer med større hyppighet og sannsynlighet under dagens vannføringsregime enn i det uregulerte vassdraget. Vi mangler imidlertid nødvendige opplysninger om sammenhengene mellom vanddekt areal og vannføring, og vannføringsdata med oppløsning som synliggjør virkningene av start/stop og lastendringer i kraftverket, som er nødvendige for å kunne kvantifisere de negative effektene av dagens vannføringsregime. Oppløsningen i data er av helt vital betydning for å vurdere hvordan tørrlegging og endringshastigheter i vannstand påvirker fiskebestandene i elva, og det skal være unødvendig å nevne det faktum at en kritisk hendelse er nok og at en fisk eller et rognkorn dør kun en gang.

Det er gjennom sommermånedene at endringene i vannføringsregime fremstår som mest påvirket av inngrepene. Når effektene av snøsmelting avtar har også rognen som ligger i elvegrusen klekket og fiskelarvene har blitt mobile som sine eldre artsfrender. Mobiliteten er imidlertid avhengig av fiskestørrelse og ny-klekket og årsgammel ungfisk har langt lavere evne til å flytte på seg enn eldre ungfisk. Raske endringer i vanddekt areal som følge av endringer i kraftverksdriften kan ha store negative effekter for overlevelsen til ungfisk, og denne effekten forsterkes av at vannføringene allerede er kraftig redusert i forhold til den uregulerte tilstanden. Generell reduksjon i vannføring og hyppigere og raskere endringer i vannføring vurderes å utgjøre en åpenbar negativ effekt for fiskeoverlevelsen i elva, både gjennom direkte dødelighet gjennom stranding av fisk og indirekte gjennom økt konkurranse via endret tilgjengelig areal og fisketetthet. De samme forholdene kan også ha en indirekte effekt på fiskens vekst gjennom å påvirke produksjonen av bunnfauna (mat for fisken).

Oppsummert blir vår vurdering at inngrepene, dvs. reguleringen og vannuttaket, har påvirket og påvirker fiskeproduksjonen og fiskesamfunnet i den lakseførende (anadrome) delen av vassdraget (dvs. Første Fiskfjordvatnet og Fiskfjordelva) på en negativ måte. På grunn av lav oppløsning på hydrologiske grunnlagsdata og mangel på opplysninger om sammenhengen mellom vannføring og vanddekt areal og hvor raskt endringer i vanddekt areal inntreffer, ser vi oss ikke i stand til å kvantifisere disse effektene.

5.2.2 Reguleringsmagasinet

I Andre Fiskfjordvatn er det sannsynlig at reguleringseffektene på fiskebestandene er store, da reguleringshøyden (8 m) og morfometrien av innsjøen tilsier at det meste av strandsonen har vært utsatt for utvasking av næringsstoffer og fordelaktig bunnsubstrat gjennom 80 år (se Eloranta mfl. 2018). Dette medfører at det potensielt mest produktive og profitable habitatet i innsjøen må antas å være relativt lite produktivt. Dette gjenspeiles i den lave tettheten av fisk i strandsonen av innsjøen (se Milbrink mfl. 2011), og kan forklare at til tross for den lave tettheten fremstår røyebestandene som overtallig. I regulerte innsjøer blir byttedyr som ikke er avhengig av strandsona viktig som næringsressurs, dyreplankton i de frie vannmasser er et slikt byttedyr og blir ofte benyttet i stor grad (Eloranta mfl. 2016). Røye er en mer effektiv planktonbeiter enn ørret og derfor har røye ofte et konkurransefortrinn i regulerte innsjøer (Eloranta mfl. 2016). Der ørret også er til stede i regulerte innsjøer opptrer den ofte som topp-predator og blir tidlig fiskespiser, og på den måten vil den være med på å regulere de andre bestandene i innsjøer (Helland mfl. 2010). Når reguleringshøyden er av denne størrelsen, og spesielt med tanke på morfometrien av innsjøen er det mulig at gytebekker i form av innløpselver kan være utilgjengelig for ørreten når vannstanden er lav. Dette ble ikke undersøkt ved prøvofisken, men det bør vurderes å gjennomføre slike undersøkelser på et senere tidspunkt. På generelt grunnlag kan gyteplasser for røye også bli påvirket av vannstandsregulering da vanddekt

areal under gyting kan bli tørrlagt på et senere tidspunkt, noe som vil påvirke overlevelse til eggene og dermed også rekrutteringen til populasjonen.

For dypvannsmorfen av røye fremstår reguleringen som mindre problematisk, men forvaltningen har et særlig ansvar for å ta vare på sjeldne økologiske former og den må hensyntas i fremtidig forvaltning. Denne dypvannsformen lever mest sannsynlig hele sitt liv i dypområdene (Grenier mfl. 2021), og er derfor i mindre grad påvirket av vannstandsreguleringen og utvaskingsproblematikken knyttet til strandsonen av innsjøen. Derimot kan en lite produktiv strandsonen føre til økt konkurranse i de andre habitatene av innsjøen, det er derfor sannsynlig at en større andel av den «normale» røyepopulasjon benytter seg av dypområdene etter at reguleringen fant sted sammenlignet med før utbyggingen ble gjennomført. Da dette er over 80 år siden og det fremdeles eksisterer en betydelig populasjon av «dvergformen» har ikke reguleringseffektene ført til en utryddelse av denne populasjonen av røye i Andre Fiskfjordvatn.

5.3 Avbøtende tiltak og fremtidig drift

Som det avslutningsvis i kap. 4.2 oppsummeres mener vi oss ikke i stand til å konkludere rundt eller kvantifisere de negative effektene av inngrepene, dvs. reguleringen og vannuttaket, hverken samlet eller hver for seg innenfor den anadrome delen av vassdraget. Vi har heller ikke grunnlag til å vurdere hverken effekt av den foreslåtte minstevannføringen fra den hydrologiske rapporten eller hvorvidt dette er en minstevannføring som ivaretar fiskeproduksjonen i anadrom del av vassdraget på en ønsket måte. Vil spesielt her trekke frem forholdet til Vanddirektivet og dets målsettinger med hensyn til økologisk status.

Uten nærmere kjennskap til forholdet mellom vannføring og vanndekt areal, endringshastigheter relatert til kraftverksdrift (lastendringer) og til hvordan det faktiske og fremtidige driftsmønsteret for kraftverket er/vil være med basis i timeoppløste data, ser vi heller ikke muligheter til å vurdere eventuelle avbøtende tiltak innenfor anadrom del av vassdraget eller gjøre oss tanker rundt et reguleringsreglement.

For Andre Fiskfjordvatn er effektene for fiskesamfunnet langt tydeligere, og både røye- og ørretbestanden er klart negativt påvirket. Røyebestanden fremstår som overtallig samtidig som fisketettheten er relativt lav, og det kan ikke forventes nevneverdig bedring av bestanden gjennom for eksempel et tynningsfiske. Ørretbestanden er trolig primært regulert gjennom lav tilgang til gyteområder og at strandsonen, der ørret finner mesteparten av næringen sin, er naturlig liten og i tillegg erosjonsutsatt på grunn av reguleringen. På et gitt nivå er det et konkurranseforhold mellom ørret og røye, men det antas ikke at redusert røye-tetthet gjennom et eventuelt tynningsfiske vil ha nevneverdig effekt for ørret.

Vi foreslår derfor at konsesjonen behandles og eventuelt innvilges ut fra et midlertidig manøvreringsreglement, og at nødvendig datainnsamling og analyser gjennomføres gjennom de neste 3-5 årene. Konkret tenker vi da på at det må etableres vannføringsmålinger som har en ønsket god oppløsning, at det gjennomføres dronemotografering av elveleiet på ulike vannføring som avtales med fiskefaglig kompetanse og at det etableres flere målepunkter for vannstandsendringer langs elva. En slik løsning kan godt baseres på innføring av en midlertidig minstevannføring, f.eks. den foreslåtte på 0,1 m³/s. Vi må avslutningsvis påpeke at våre betraktninger rundt vannføringsforhold har tatt utgangspunkt i dagens forbruk fra settefiskanlegget på 0,38 m³/s, men at settefiskanlegget nå søker om et vannuttak på 0,5 m³/s.

6 Litteratur

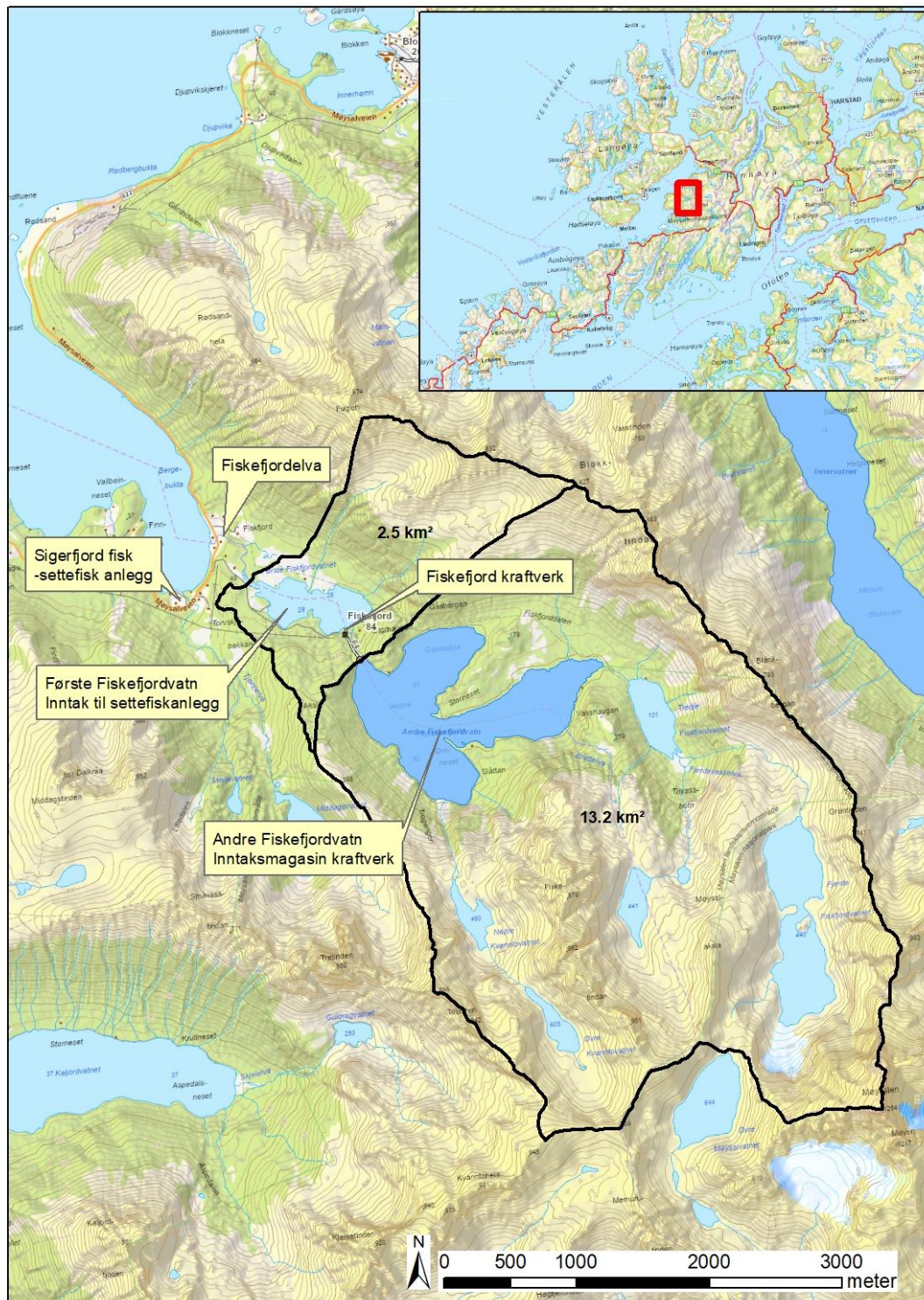
- Amundsen, P. A., Knudsen, R., & Klemetsen, A. (2007). Intraspecific competition and density dependence of food consumption and growth in Arctic charr. *Journal of Animal Ecology*, 76, 149-158.
- Crisp, D. T., & Carling, P. A. (1989). Observations on siting, dimensions and structure of salmonid redds. *Journal of fish biology*, 34(1), 119-134.
- Direktoratsgruppen vanndirektivet. (2018). Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann.
- Eloranta, A. P., Finstad, A. G., Helland, I. P., Ugedal, O., & Power, M. (2018). Hydropower impacts on reservoir fish populations are modified by environmental variation. *Science of the total environment*, 618, 313-322.
- Eloranta, A. P., Helland, I. P., Sandlund, O. T., Hesthagen, T., Ugedal, O., & Finstad, A. G. (2016). Community structure influences species' abundance along environmental gradients. *Journal of Animal Ecology*, 85(1), 273-282.
- Essington, T. E., Kitchell, J. F., & Walters, C. J. (2001). The von Bertalanffy growth function, bioenergetics, and the consumption rates of fish. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 58, 2129-2138.
- 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, 1703-1711.
- Forseth, T. & Harby, A. (red.). 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevasdrag. - NINA Temahefte 52. 1-90 s.
- Gibson, R. J. (1993). The Atlantic salmon in fresh water: spawning, rearing and production. *Reviews in fish biology and fisheries*, 3, 39-73.
- Grenier, G., Smalås, A., Kjaer, R., & Knudsen, R. (2021). Environmentally Modulated Repeat Evolution of Polymorphic Arctic Charr Life History Traits. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9, 771309.
- Halvorsen, M. (1993). Sjøvandrende og stasjonær røye og ørret i vassdrag i Lofoten og Vesterålen. Tromsø Museum, Zoologisk avdeling, november 1993.
- Halvorsen, M. (2009). Røye og ørretbestandene i Fiskfjordvassdraget, Hadsel og Sortland kommuner. Nordnorske ferskvannsbiologer Rapport 2009-03.
- Heggenes, J. (1990). Habitat utilization and preferences in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) in streams. *Regulated Rivers: Research & Management*, 5, 341-354.
- Heggenes, J., Bagliniere, J. L., & Cunjak, R. A. (1999). Spatial niche variability for young Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*S. trutta*) in heterogeneous streams. *Ecology of freshwater fish*, 8, 1-21.
- Helland, I.P., Ugedal, O., Finstad, A.G. & Sandlund, O.T. 2010. Standardiserte ørretfangster som hjelpemiddel for å vurdere økologiske effekter av vannstandsreguleringer i innsjøer – *NINA Rapport 560*. 23 s.
- Henriksen, E. H., Knudsen, R., Kristoffersen, R., Kuris, A. M., Lafferty, K. D., Siwertsson, A., & Amundsen, P. A. (2016). Ontogenetic dynamics of infection with *Diphyllbothrium* spp. cestodes in sympatric Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.) and brown trout *Salmo trutta* L. *Hydrobiologia*, 783, 37-46.
- Huuskonen, H., Penttinen, O. P., & Piironen, J. (2003). Effects of temperature and parental background on the embryonic survival and metabolic rate of newly hatched Arctic charr. In *The Big Fish Bang. Proceedings of the 26th Annual Larval Fish Conference: 22-26 July 2002; Bergen* (pp. 35-44). Bergen: Institute of Marine Research.
- Jørgensen & Halvorsen, 1995.

- Kanstad-Hanssen, Ø. & Bentsen, V. (2014). Oppvandring av anadrom laksefisk i 11 vassdrag i Nordland i 2013 - en vurdering av innslag av rømt oppdrettslaks. Ferskvannsbiologen Rapport 2014-01. s. 49.
- Kanstad-Hanssen, Ø. & Fredhult, H. (2018). Prøvefiske i Elsvatn, Ugelvatn og Stemtjønna i 2017. Ferskvannsbiologen Rapport 2018-08. s. 9.
- Kirkhorn, T. (2024). Sigerfjord fisk, hydrologisk vurdering for konsesjonssøknad. Norconsult Notat oppdragsnummer 52209966. 27 s.
- Klemetsen, A., Amundsen, P. A., Dempson, J. B., Jonsson, B., Jonsson, N., O'connell, M. F., & Mortensen, E. (2003). Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.): a review of aspects of their life histories. *Ecology of freshwater fish*, 12, 1-59.
- Klemetsen, A., Amundsen, P. A., Knudsen, R., & Hermansen, B. (1997). A profundal, winter-spawning morph of Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.) in lake Fjellfrøsvatn, northern Norway. *Nordic Journal of Freshwater Research*, 73, 13-23.
- Milbrink, G., Vrede, T., Tranvik, L. J., & Rydin, E. (2011). Large-scale and long-term decrease in fish growth following the construction of hydroelectric reservoirs. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 68(12), 2167-2173.
- Mooij, W. M., Van Rooij, J. M., & Wijnhoven S. (1999). Analysis and comparison of fish growth from small samples of length-at-age data: Detection of sexual dimorphism in Eurasian perch as an example. *Transactions of the American Fisheries Society*, 128, 483-490.
- NVE. (2023). Norges Vassdrags og Energidirektorat. atlas.nve.no.
- Persson, L., Amundsen, P. A., De Roos, A. M., Klemetsen, A., Knudsen, R., & Primicerio, R. (2007). Culling prey promotes predator recovery--alternative states in a whole-lake experiment. *Science*, 316, 1743-1746.
- Prati, S., Henriksen, E. H., Knudsen, R., & Amundsen, P. A. (2020). Impacts of ontogenetic dietary shifts on the food-transmitted intestinal parasite communities of two lake salmonids. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 12, 155-164.
- Réalis-Doyelle, E., Pasquet, A., De Charleroy, D., Fontaine, P., & Teletchea, F. (2016). Strong effects of temperature on the early life stages of a cold stenothermal fish species, brown trout (*Salmo trutta* L.). *PLoS One*, 11.
- Skarbøvik, E., Glover, B., Barton, D. N., Brabrand, Å., Bækken, T., ... & Sandøy, S. (2006). Forslag til metodikk for fastsettelse av miljømål i sterkt modifiserte vannforekomster. *Norsk institutt for vannforskning, Rapport LNR 5266-2006*.
- Skoglund, S., Siwertsson, A., Amundsen, P. A., & Knudsen, R. (2015). Morphological divergence between three Arctic charr morphs--the significance of the deep-water environment. *Ecology and evolution*, 5(15), 3114-3129.
- Smalås, A., Amundsen, P. A., & Knudsen, R. (2013). Contrasting life history strategies of sympatric Arctic charr morphs, *Salvelinus alpinus*. *Journal of Ichthyology*, 53, 856-866.
- Smalås, A. & Kanstad Hanssen, Ø. 2023. Fiskebiologiske undersøkelser i Sildhopvatnet og Storvatnet på Hamarøya i Nordland i 2022. SNA-rapport 11/2023. 21 s.
- Svenning, M. A., & Klemetsen, A. (2001). Overbefolka røyevatn i Nord-Norge (ORN). Veiledning I teinefiske. Sluttrapport fra ORN-prosjektet. 47 s.

Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk

1 Overflatehydrologiske forhold

1.1 Framstilling av kraftverket sitt nedbørfelt og val av samanlikningsstasjon



Figur 1. Fiskefjordvassdraget, Nedbørfeltet til Fiskefjord kraftverk og felt til inntak til Sigerfjord settefiskanlegg.

1.1.1 Informasjon om nedbørfeltet til kraftverket (set kryss).

	Ja	Nei
Er det knytt uvisse til feltgrensene? ¹		X
Er det i dag vassforsyningsanlegg eller andre reguleringar inklusive overføringer inn/ut av det naturlige nedbørfeltet for kraftverket? ²		X *

* Fiskefjord kraftverk nyttar fallet mellom Andre Fiskefjordvatn og Første Fiskefjordvatn. Sigerfjord fisk har uttak av vatn ut av vassdraget til settefiskanlegg frå Første Fiskefjordvatn.

1.1.2 Informasjon om eit eventuelt reguleringsmagasin.

Magasinvolum (mill. m ³)	6,5	
Normalvasstand (moh) ³	Ukjent	
Lågaste og høgaste vasstand etter regulering (moh)	84	92
Er det planlagt effektkøyring av magasinet?	Nei	

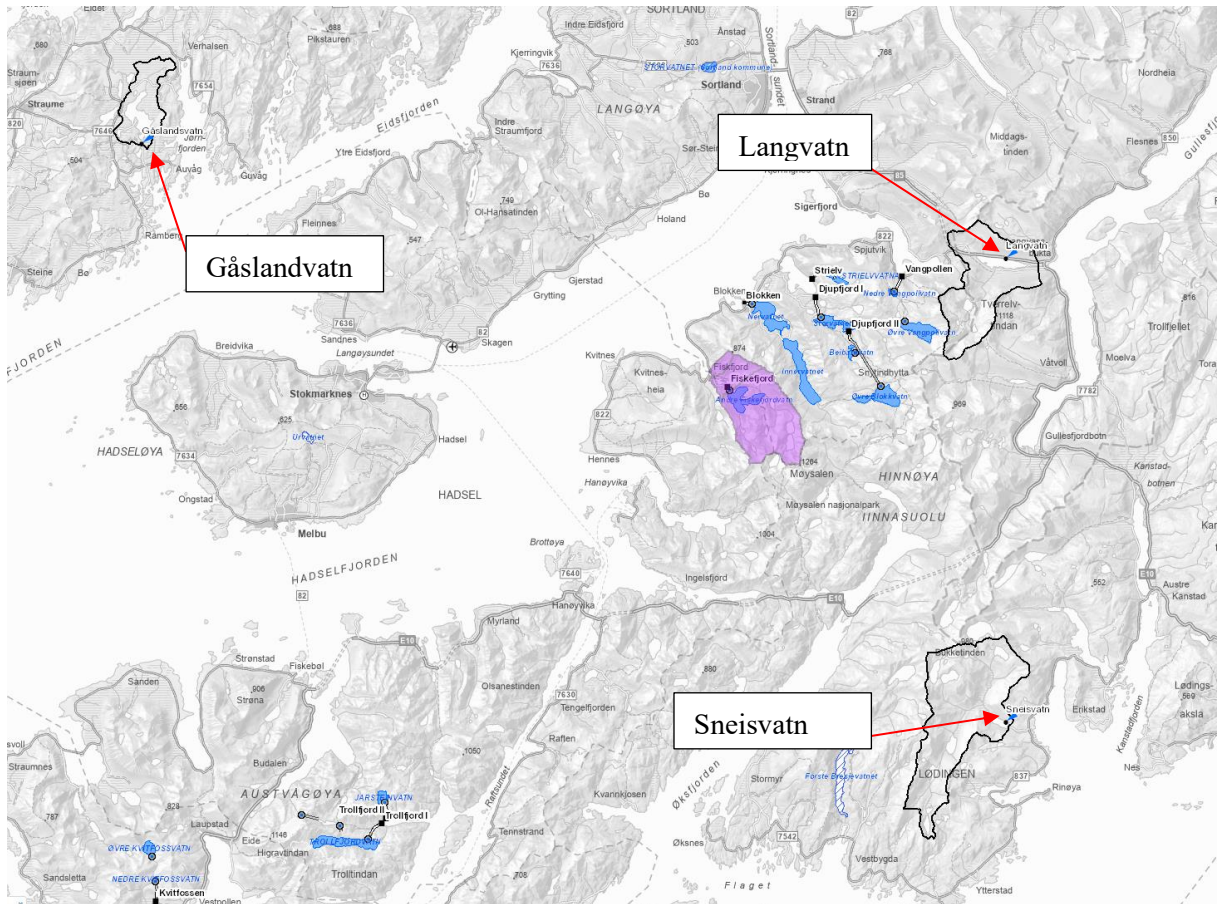
* Magasinet hører til kraftverket. Inntak til settefiskanlegg er nedstrøms kraftverk og er uten regulering

1.1.3 Informasjon om samanlikningsstasjonen som skal verte brukt som grunnlag for hydrologiske og produksjonsmessige utrekningar.

Stasjonsnummer og stasjonsnamn ⁴	178.1 Langvatn
Skaleringsfaktor ⁵	0,86293 for inntak til kraftverk 0,141492 for lokalfelt Første Fiskefjordvatnet
Periode med data som er nytta	1990-2022
Kor mange år er det data for?	33 (er totalt 59 år i dataserien)
Er samanlikningsstasjonen uregulert? ⁶	Ja

1.1.4 Feltparametrar for nedbørfelta til settefiskanlegg, kraftverket og til samanlikningsstasjonen.

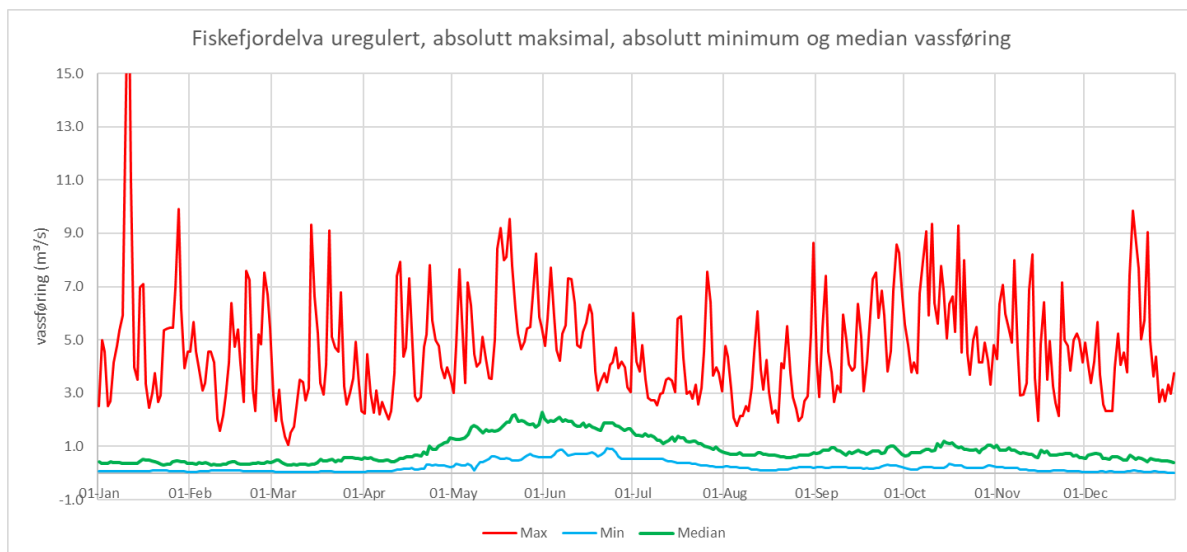
	Kraftverket sitt nedbørfelt ovanfor inntak		Samanlikningsstasjonen sitt nedbørfelt ⁷	
Areal (km ²)	15,8 (total areal til Første Fiskefjordvatn) 13,2 (areal til inntak til kraftverk)		18,4	
Høgaste og lågaste kote (moh)	27 moh (Første Fiskefjordvatn) 92 moh (andre Fiskefjordvatn)	1247 moh	27	1091
Effektiv sjøprosent ⁸	*6,8% (NEVINA rapport), Magasinareal og areal av Første Fiskefjordvatn er rekna med i effektiv sjøprosent		6,3%	
Prosentdel bre (%)	0,5%		0	
Prosentdel snaufjell (%) ⁹	55%		50,1%	
Hydrologisk regime ¹⁰	Største vannføringer høst og vår Låg vannføring sommar og vinter		Største vannføringer høst og vår Låg vannføring sommar og vinter	
Middelvassføring/ middelavrenning/ middels årstilsig (1991-2020) frå avrenningskartet ¹¹	1,0 m ³ /s (til inntak kraftverk)		1,16m ³ /s	
	76 l/s km ² (til inntak kraftverk)		63,31/s km ²	
	31,7 mill. m ³ (til inntak kraftverk)		36,7 mill. m ³	
Middelvassføring (1954 – 2022) for samanlikningsstasjonen utrekna i observasjonsperioden ¹²	-----		1,19 m ³ /s	64,5 l/s/km ²
Kort grunngiving for val av samanlikningsstasjon	Vurderte serier er VM 185.1 Gåslandvatn, VM 178.1 Langvatn og VM 177.4 Sneisvatnet. Langvatnet og Sneisvatnet har mykje samanfallande feltegenskapar og dei ligg geografisk nær Fiskefjordvassdraget. Gåslandsvatn ligg noko lenger ut mot kysten og har sannsynlegvis noko meir vintervassføring pga. seinare snølegging og ligg for lågt i forhold til Fiskefjordvassdraget. VM 178.1 Langvatn vert valgt.			



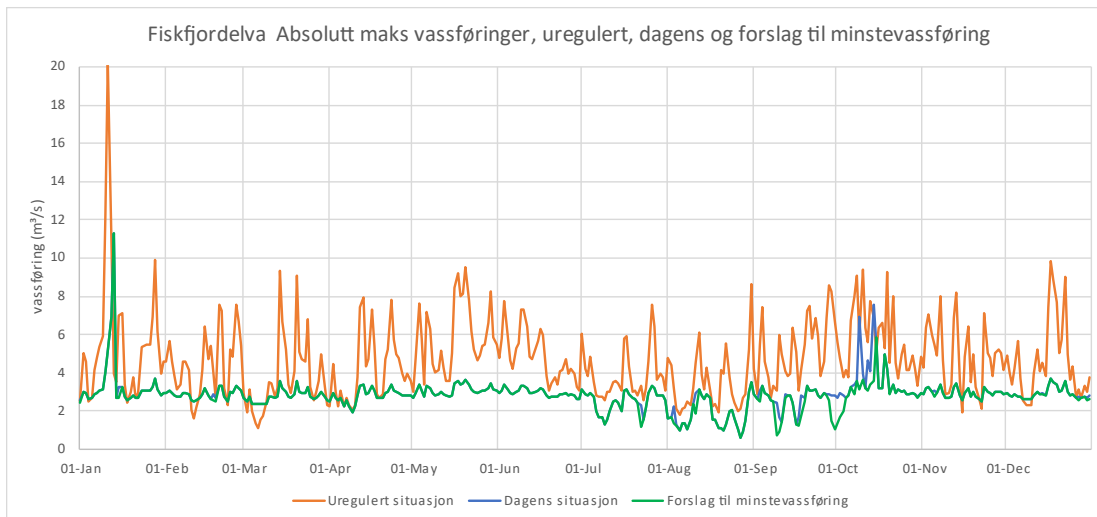
Figur 2. Fiskfjordvassdraget og vurderte samanlikningsstasjonar.

Kommentarar

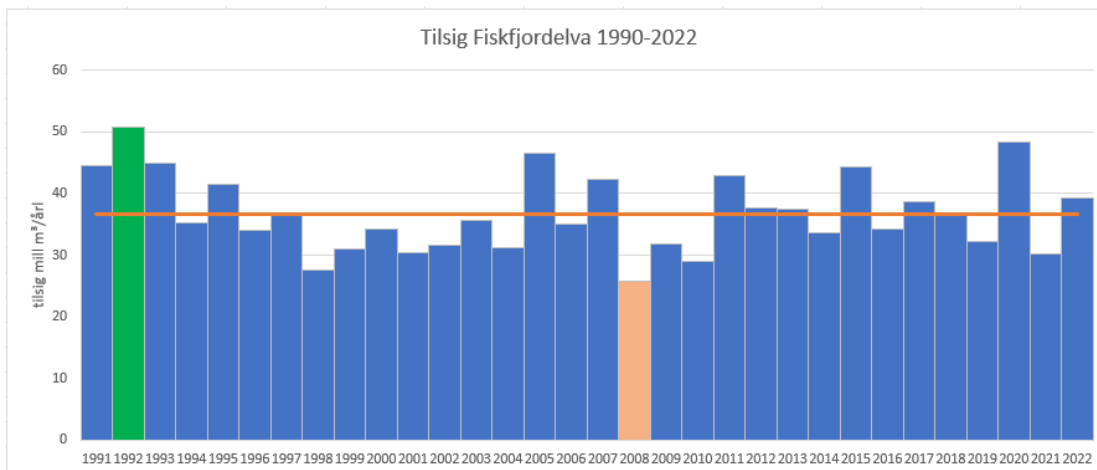
1.2 Vassføringsvariasjonar før og etter utbygging¹³



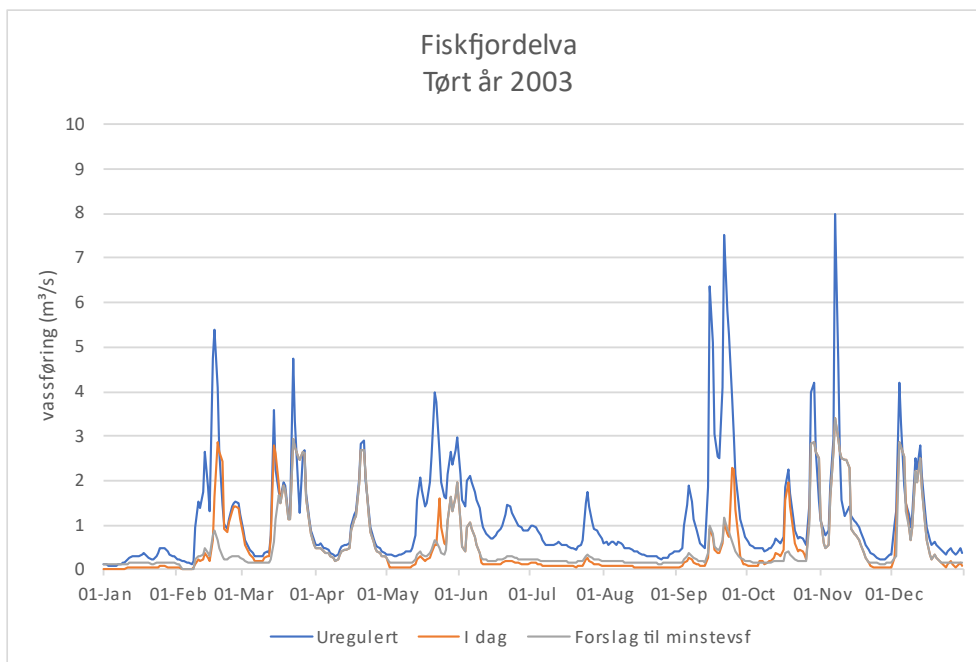
Figur 3. Plott som viser sesongvariasjon i maksimal-, median- og minimumvassføringar gjennom året, (døgndata). Plottet viser variasjonen i ein uregulert situasjon.¹⁴



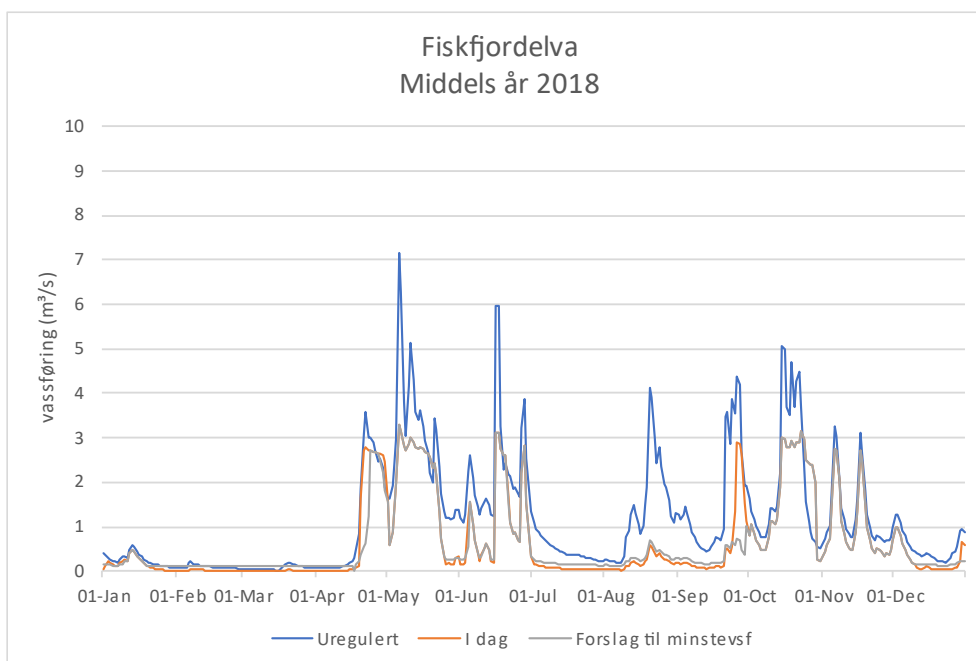
Figur 4. Plott som viser sesongvariasjon i maksimumsvassføringer gjennom året i uregulert situasjon, dagens situasjon og forslag til minstevassføring (døgndata). Dagens situasjon og situasjon med forslag til minstevassføring forutsetter eit uttak av vatn til settefiskanlegget på 500 l/s. Forslag til minstevassføring er 100 l/s heile året.¹⁵



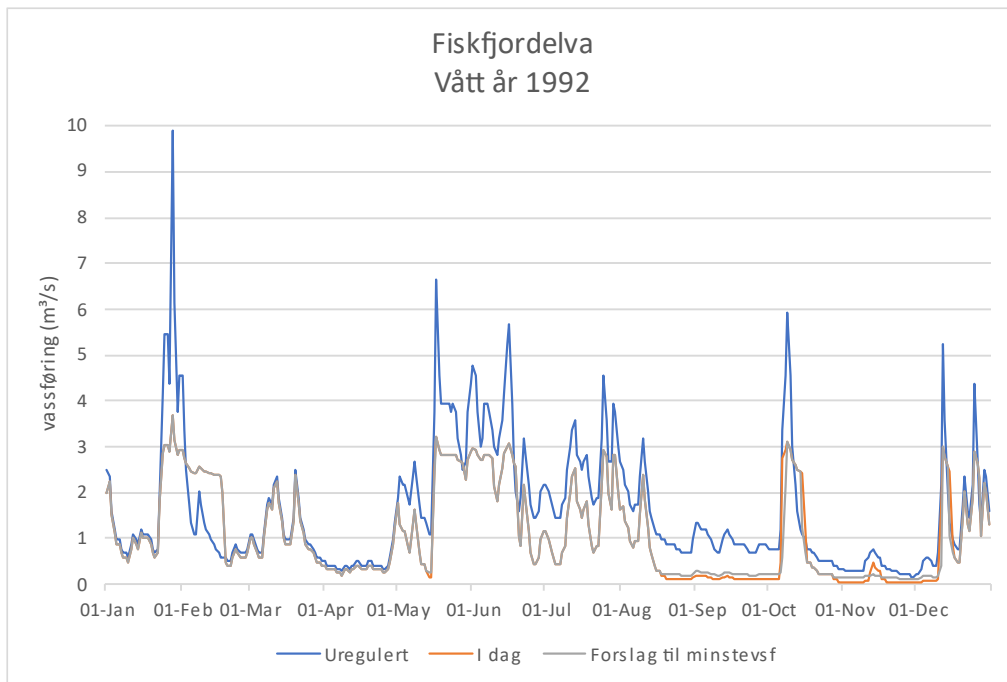
Figur 5. Plott som viser variasjonar i middeltilsig frå år til år (år).¹⁶



Figur 6. Plott som viser vassføringsvariasjonar i eit tørt (2008) år (uregulert, i dag og med forslag til minstevassføring). Dagens situasjon og situasjon med forslag til minstevassføring forutsetter eit uttak av vatn til settefiskanlegget på 500 l/s. Forslag til minstevassføring er 100 l/s heile året.¹⁷



Figur 7. Plott som viser vassføringsvariasjonar i eit middels (2018) år (uregulert, i dag og med forslag til minstevassføring). Dagens situasjon og situasjon med forslag til minstevassføring forutsetter eit uttak av vatn til settefiskanlegget på 500 l/s. Forslag til minstevassføring er 100 l/s heile året.¹⁸



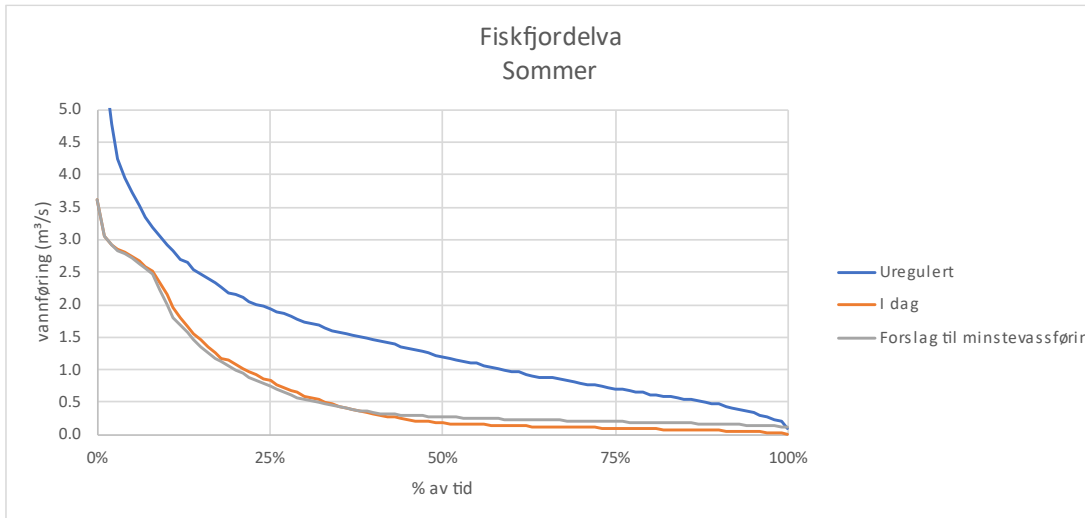
Figur 8. Plott som viser vassføringsvariasjonar i eit vått (1992) år (uregulert, i dag og med forslag til minstevassføring). Dagens situasjon og situasjon med forslag til minstevassføring forutsetter eit uttak av vatn til settefiskanlegget på 500 l/s. Forslag til minstevassføring er 100 l/s heile året. ¹⁹

Kommentarar

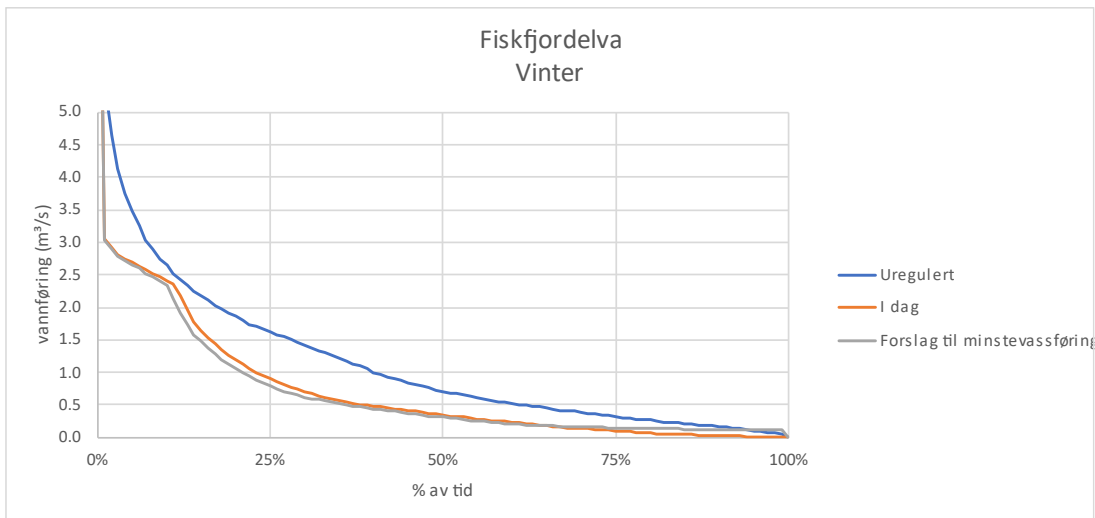
Kurvane viser vannføring i Fiskfjordelva ved:

1. uregulert situasjon (dvs uten kraftverk med regulering og uttak av vatn til settefiskanlegg)
2. dagens situasjon som er med kraftverk med regulering av Andre Fiskfjordvatnet og uttak av vatn til settefiskanlegget (500 l/s)
3. som 2, men i tillegg krav til minstevassføring i Fiskfjordelva (100 l/s heile året)

1.3 Varigheitskurve²⁰ og utrekning av nyttbar vassmengd



Figur 9. Varigheitskurve for sommarsesongen (1/5 – 30/9). Dagens situasjon og situasjon med forslag til minstevassføring forutsetter eit uttak av vatn til settefiskanlegget på 500 l/s. Forslag til minstevassføring er 100 l/s heile året.



Figur 10. Varigheitskurve for vintersesongen (1/10 – 30/4).

1.3.1 Kraftverket si største slukeevne og lågaste driftsvassføring.

Kraftverket si største slukeevne (m ³ /s)	2,78
Kraftverket si lågaste driftsvassføring (m ³ /s)	-(ukjent)

1.3.2 Dagar med vassføring større enn største slukeevne og mindre enn lågaste driftsvassføring pluss planlagd minstevassføring (sjå pkt. 1.1.5) i utvalde år. (Sjå også figur 6, figur 7 og figur 8)

	Tørt år (2008)	Middels år (2018)	Vått år (1992)
Kor mange dagar med vassføring > største slukeevne Rekna på uregulert vassføring til inntak til kraftverket	15	35	47
Kor mange dagar med vassføring < planlagd minstevassføring. Rekna på uregulert vassføring i Fiskfjordelv	17	54	0
Kor mange dagar med vassføring < planlagd minstevassføring Rekna på dagens situasjon i Fiskfjordelva, dvs. med uttak av vatn til settefiskanlegget	156	149	46

1.3.3 Utrekning av nyttbar vassmengd til produksjon ved hjelp av hydrologiske data.

Tilgjengeleg vassmengd ²¹	36,7 mill m ³ /år
Utrekna vasstap fordi vassføringa er større enn største slukeevne (% av middelvassføring)	Simulering av magasinet viser at det vil vere noko overløp (i snitt under 1 pr år) Vassmengda utgjer om lag 2 % av tilgjengeleg tilsig
Utrekna vasstap fordi vassføringa er mindre enn lågaste driftsvassføring (% av middelvassføring)	Sjå kommentar under
Utrekna vasstap på grunn av slepp av minstevassføring tilsvarande alminneleg lågvassføring (% av middelvassføring)	Sjå kommentar under
Utrekna vasstap på grunn av slepp av minstevassføring tilsvarande 5-persentilar for sommar og vinter (% av middelvassføring)	Sjå kommentar under
Utrekna vasstap på grunn av slepp av annan planlagd minstevassføring (% av middelvassføring)	Sjå kommentar under
Nyttbar vassmengd til produksjon ved slipp av minstevassføring tilsvarande alminneleg lågvassføring	Sjå kommentar under
Nyttbar vassmengd til produksjon ved slepp av minstevassføring tilsvarande 5-persentilar for sommar og vinter	Sjå kommentar under
Nyttbar vassmengde til produksjon ved slepp av annan planlagd minstevassføring	Sjå kommentar under r

Kommentarar

Vassdraget er allereie regulert til kraftproduksjon.

Resultata i tabellen og figurer er basert på at kraftverket er simulert i ein enkel reknearkmodell som styrer etter ein strategi for magasinivolum i tillegg til restriksjon for å oppretthalde minstevassføring og sikre vatn til settefiskanlegget. Fokuset i simuleringane har vore å dokumentere vassføringsforholda i Fiskfjordelva. Under faktisk drift av kraftverket vil ei styrekurve for magasinet vere ein av fleire parametre som driften av kraftverket vil styrast etter. Mellom anna vil krav til minstevassføring og tilsigsprognoser (spare på vatn dersom det er lite i magasin og prognoser viser låge tilsig) Kraftpris (og forventningar til kraftpris) vil også spele inn på drifta. Vi har ikkje opplysningar om korleis kraftverket vert drifta over døgnet og gjennom veka og om kraftverket er planlagd for å køyre «maksimalt» i korte tidsrom når det beste prisane opptrer. Historisk sett har nok kraftverket vore køyrt på relativt jamn last i lengre periodar for å dekke opp lokalt effekt- og energibehov.

1.4 Restfeltet²²

1.4.1 Informasjon om restfelt mellom inntak og utløpet av Første Fiskefjordvatn.

Inntaket og kraftverket sine høgder (moh)	92	29,5
Lengd på elva mellom inntak og kraftverk ²³ (m)	250m	
Areal til restfeltet (mellom kraftverksinntak og utløpet av Første fiskefjordvatnet)	2,5 km ² *	
Tilsig frå restfeltet ved kraftverket (m ³ /s)	0,16	

Kommentarar

Restfeltet mellom kraftverksinntak og utløpet av kraftverket er lite (strekninga er bratt og kort). Det er derfor sett på feltet til Første Fiskfjordvatnet. Settefiskanlegget har inntak i Første Fiskfjordvatn. Fiskfjordelva frå Første Fiskfjordvatn til sjøen er ca. 600 m lang.

1.5 Karakteristiske vassføringar i lågvassperioden og minstevassføring.

1.5.1 Karakteristiske vassføringar i lågvassperioden og planlagd minstevassføring.

	År	Sommar (1/5 – 30/9)	Vinter (1/10 – 30/4)
Alminneleg lågvassføring (m ³ /s)	0,101	-----	-----
5-persentil ²⁴ (m ³ /s)	0,14	0,33	0,10
Planlagd minstevassføring (m ³ /s)	0,1	-	-

Kommentarar

Karakteristiske vassføringsverdiar utrekna basert på LAVVANN (<https://nevina.nve.no>) gir høge verdiar på grunn av høg spesifikk tilsigsverdi som baserer seg på avrenningskartet for perioden 1961-1990. Nytt avrenningskart (1991-2020) viser lågare verdi (75 l/skm²), som også er meir i tråd med spesifikk verdi for referansestasjonen i same periode. Utrekna karakteristiske

lågvasseføringsverdiar for den representative observasjonsserien vert derfor nytta som grunnlag for å sette verdiane. Forslag til minstevassføring er basert på estimert Qalm og lågvassføring vinter i uregulert tilstand i Fiskfjordelva

1.6 Flaumvassføringar

1.6.1 Karakteristiske flaumvassføringar.²⁵

	Døgn	Kulminasjon
Midlere flaum tilsigsflaum til Andre Fiskfjordvatnet	7,0 m ³ /s	8,1m ³ /s
	440 l/s km ²	514 l/s km ²
10-årsflaum tilsigsflaum til Andre Fiskfjordvatnet	10 m ³ /s	12 m ³ /s
	630l/s km ²	737 l/s km ²
200-årsflaum tilsigsflaum til Andre Fiskfjordvatnet	15 m ³ /s	18 m ³ /s
	975 l/s km ²	1140 l/s km ²

Kommentar, flaumregime og flaumutrekningmetode²⁶

Flaumvassføring er basert på flaumfrekvensanalyse av representative observasjonsseriar. Det er vurdert at det er haustflaumar som vil vere dominerande og størst. I frekvensanalysen er det brukt Gumbel og GEV fordelingsfunksjonar. Det er utført flaumfrekvensanalyse på døgnmiddelverdiar for observasjonsperioden og i tillegg er frekvensanalyse på timesverdiar vurdert

I Rettleiar for flømberegning (NVE 01-2011) er det oppgjeve forholdstal på kulminasjonsflaum for VM 178.1 Langvatnet til 1,17 (utrekna kulminasjonsfaktor i Nevina er 1,1).

På grunn av god regulering i Andre Fiskfjordvatnet er flaumar i Fiskfjordelva kraftig redusert i forhold til ein uregulert situasjon. I samband med damsikkerhet for dammen ved Andre Fiskfjordvatnet reknar regulanten (Nordkraft) ut dimensjonerande flaum for anlegget.

¹ Dersom ja: Kva slags (eks.: bre, myr, innsjø med fleire utløp, karst)?

² Om svaret er ja, skal dette vere teikna inn på kartet i figur 1.

³ Målt eller utrekna naturleg vassstand ved tilnærma årsmiddelvassføring.

⁴ Etter NVE sitt stasjonsnett.

⁵ Ein konstant som skal multipliserast med dataserien ved samanlikningsstasjonen for å lage ein serie som viser variasjonar i vassføringa i kraftverket sitt nedbørfelt.

⁶ Med reguleringar meiner vi her regulering av innsjø eller overføring inn/ut av naturleg nedbørfelt.

⁷ Feltparametrar for samanlikningsstasjon kan ein lese frå NVE sin database Hydra 2 ved bruk av programmet HYSOPP.

⁸ Effektiv sjøprosent tek omsyn til kvar innsjøane ligg i nedbørfeltet. Dette er ein viktig parameter for vurdering av både flaum- og lågvassføringar. Definisjonen av effektiv sjøprosent er: $100\sum(A_i \cdot a_i)/A^2$, der a_i er overflateareal til innsjø i (km²) og A_i er tilsigsarealet til same innsjø (km²), medan A er arealet til heile nedbørfeltet (km²). Innsjøar langt nede i vassdraget får dermed størst vekt, medan innsjøar nær vasskiljet betyr lite. Små innsjøar nær vasskiljet kan ein ofte neglisjere ved utrekning av effektiv sjøprosent.

⁹ Prosentdel snau fjell skal verte rekna ut som arealdel over skoggrensa fråtrekt eventuelle brear, sjøar og myrar over skoggrensa.

¹⁰ På kva tid av året (vår, sommar, haust, vinter) kjem høvesvis flaum og lågvatn?

¹¹ Middellavrenning i normalperioden 1961–1990. Inneheld ei uvisse på rundt rekna $\pm 20\%$.

¹² Utrekna for samanlikningsstasjonen i observasjonsperioden eller den perioden som ligg til grunn for utrekninga.

¹³ For vassføringa ved inntakspunktet til kraftverket.

¹⁴ For kvar dag i året (døgnverdi: januar–desember) plottar ein høvesvis middel-/median- og minimumsvassføringa over ei lang årrekkje (helst 20–30 år med døgndata).

¹⁵ For kvar dag i året (døgnverdi: januar–desember) plottar ein maksimumsvassføringa over ei lang årrekkje (helst 20–30 år med døgndata).

¹⁶ Årsmiddel for kvart år i observasjonsperioden.

¹⁷ Tørt år må verte markert (f.eks. året i observasjonsperioden med lågaste årsvolum). Vassføringsvariasjonar (døgnmiddel) før og etter inngrep skal vere teikna inn i same diagram (januar–desember).

¹⁸ Middels år må vere markert (f.eks. året i observasjonsperioden med årsvolum nær middelen i observasjonsperioden). Vassføringsvariasjonar (døgnmiddel) før og etter skal vere teikna i same diagram (januar–desember).

¹⁹ Vått år må vere markert (f.eks. året i observasjonsperioden med høgast årsvolum). Vassføringsvariasjonar (døgnmiddel) før og etter skal vere teikna inn i same diagram (januar–desember).

²⁰ Varigheitskurva skal vise kor stor del av tida (oppgitt i %) vassføringa er større enn ein viss verdi (oppgitt i % av middelvassføringa). Sorter alle døgnvassføringane i observasjonsperioden etter storleik før kurva blir generert. Varigheitskurva skal liggje til grunn for å estimere flaumtap som følgje av at vassføringa er høgare enn største slukeevne (kurve for slukeevne), og tap i lågvassperioden som følgje av at vassføringa er lågare enn lågaste sifsvassføring (kurve for sum lågare). Kurvene skal vere i same diagram.

²¹ Normalavløp 1961–1990 (eller forventa gjennomsnittleg årleg avløp).

²² Med restfelt meiner vi arealet mellom inntakspunkt og kraftverk.

²³ Lengde i opphavelog elveløp og *ikkje* kortaste avstand.

²⁴ Den vassføringa som vert underskriden 5 % av tida.

²⁵ Midlere flaum i løpet av eit døgn vert rekna som gjennomsnitt av største døgnmiddelvassføring kvart år. Metodikk for utrekning av flaumvassføringar, sjå NVE sine retningslinjer 04/2011 ”Retningslinjer for flomberegningar”. Særskilt i små felt vil kulminasjonsvassføringa under flaum ofte vere vesentleg større enn døgnmiddelet.

²⁶ Kommenter kva for månadar i året flaumar er hyppigast, og kommenter kort kva metode som er nytta for utrekning av flaumvassføringar.