

RAPPORT

FISKEBIOLOGISKE UNDERSØKELSER I FYRISJØEN, SØNDRE FISKETJERN, NORDRE FISKETJERN OG GULSVIKELVI - FLÅ KOMMUNE, VIKEN FYLKE – 2021

Oppdragsgiver: Høgevarde AS

Emne: akvatiske/fiskeribiologiske undersøkelser

Dato: 08.07.2021



NATURRESTAURERING

Innhold

Innledning.....	4
Områdebeskrivelse.....	5
Metodikk	8
Vannprøver.....	8
Garnfiske	8
Elektrofiske	10
Bunndyrprøver	10
Resultater	11
Vannprøver.....	11
Garnfiske	13
Bunndyr	19
Elektrofiske	20
Stasjonsoversikt - Gulsvikelvi	21
Diskusjon	27
Referanser	28

Dato: 08.07.2021	Rapportnr: 2021.07.08
Rapportnavn: Fiskebiologiske undersøkelser i Fyrisjøen, Søndre Fisketjern, Nordre Fisketjern og Gulsvikelvi - Flå kommune, Viken fylke – 2021	
Oppdragsgiver: Høgevarde AS	
Utarbeidet av: Odin Kirkemoen	
Prosjektleder: Odin Kirkemoen	E-post: odin.kirkemoen@naturrestaurering.no

Innledning

NaturRestaurering er engasjert av Høgevarde AS for å utføre fiskeribiologiske undersøkelser i Fyrisjøen, Søndre Fisketjern og Nordre Fisketjern (to sistnevnte omtales samlet som «Fisketjernan») og øvre del av Gulsvikelvi. Det planlegges en fjellpark i området, og både Fyrisjøen, Gulsvikelvi og Fisketjernan kan bli påvirket av tiltaket. Denne rapporten fastslår status i vannene og elva før evt. tiltak gjennomføres.

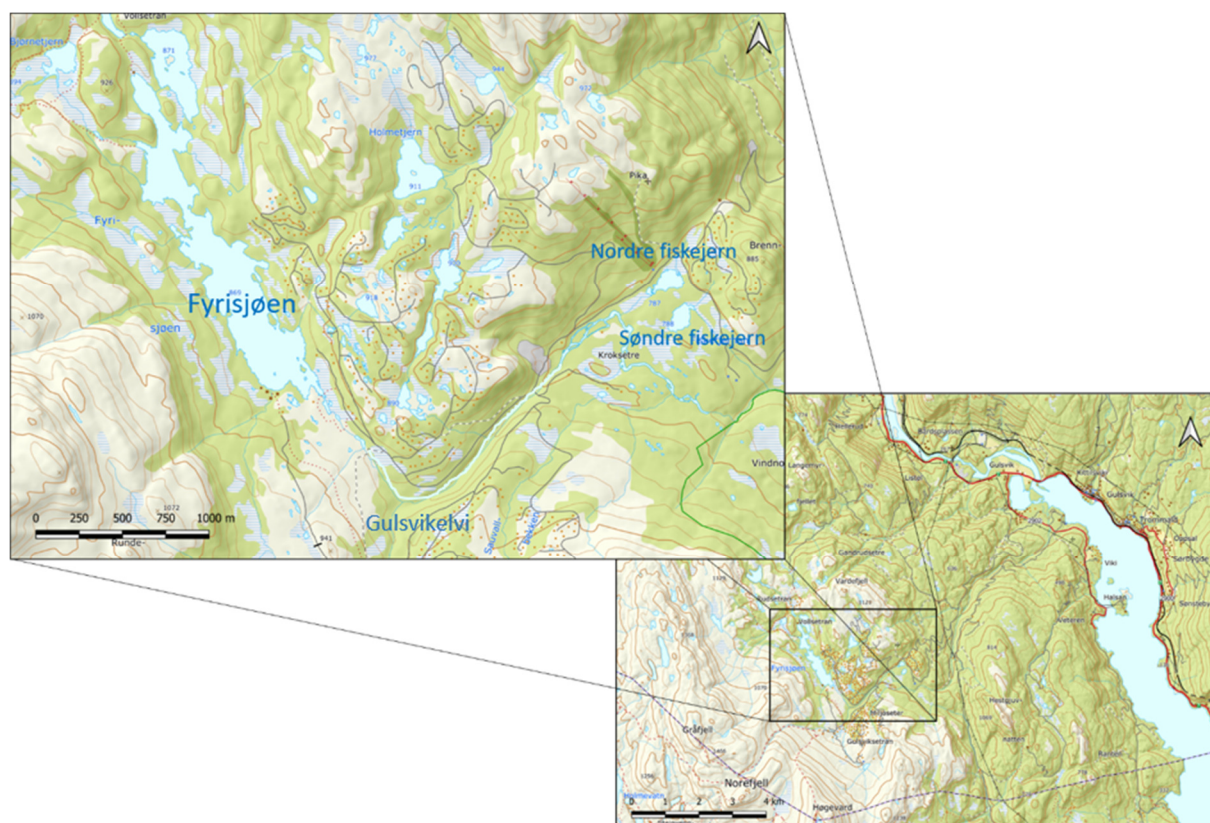
Fyrisjøen huser ørret (*Salmo trutta*), abbor (*Perca fluviatilis*) og ørekyte (*Phoxinus phoxinus*), mens Fisketjernan huser kun ørret basert på innhentet informasjon. Det har blitt satt ut fisk i Søndre Fisketjern i flere omganger, og senest våren 2021 (pers. komm. Ove Vigdal – leder Høgevarde Fiskeforening). Dette er fisk som er hentet fra Holmetjern/Eitjern like ved, og ørreten i disse tjernene stammer fra settefiskanlegget på Hovet i Hallingdal. Det har også i tidligere år blitt satt ut ørret i Fyrisjøen. Fyrisjøen ble kalket fra 2008, men er ikke kalket i senere år (Vann-nett 2021; pers. komm. Ove Vigdal). Søndre og Nordre Fisketjern er kalket siden 2008 og kalkes igjen sommeren 2021.

De fiskebiologiske undersøkelsene i denne rapporten ble utført 7.-10. juni 2021 av ferskvannsekolog Odin Kirkemoen og økolog/biolog Sigurd Klaveness. Fyrisjøen og Nordre Fisketjern ble sist undersøkt i 2015 av Fylkesmannen (Garnås 2016). Vi har ikke fått tak i dokumentasjon på tidligere prøvefiske i Søndre Fisketjern.

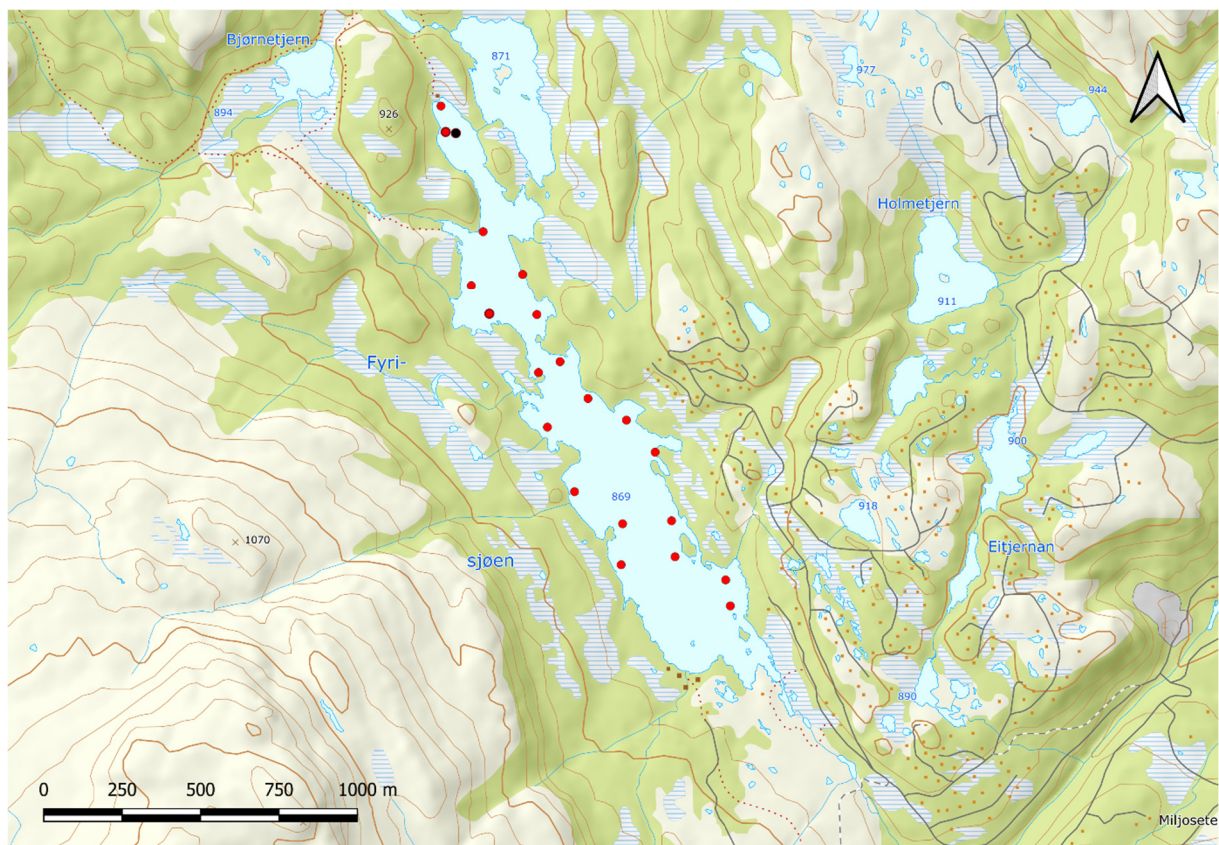
Takk til Høgevarde Fiskeforening for bidrag med viktig lokalkunnskap.

Områdebeskrivelse

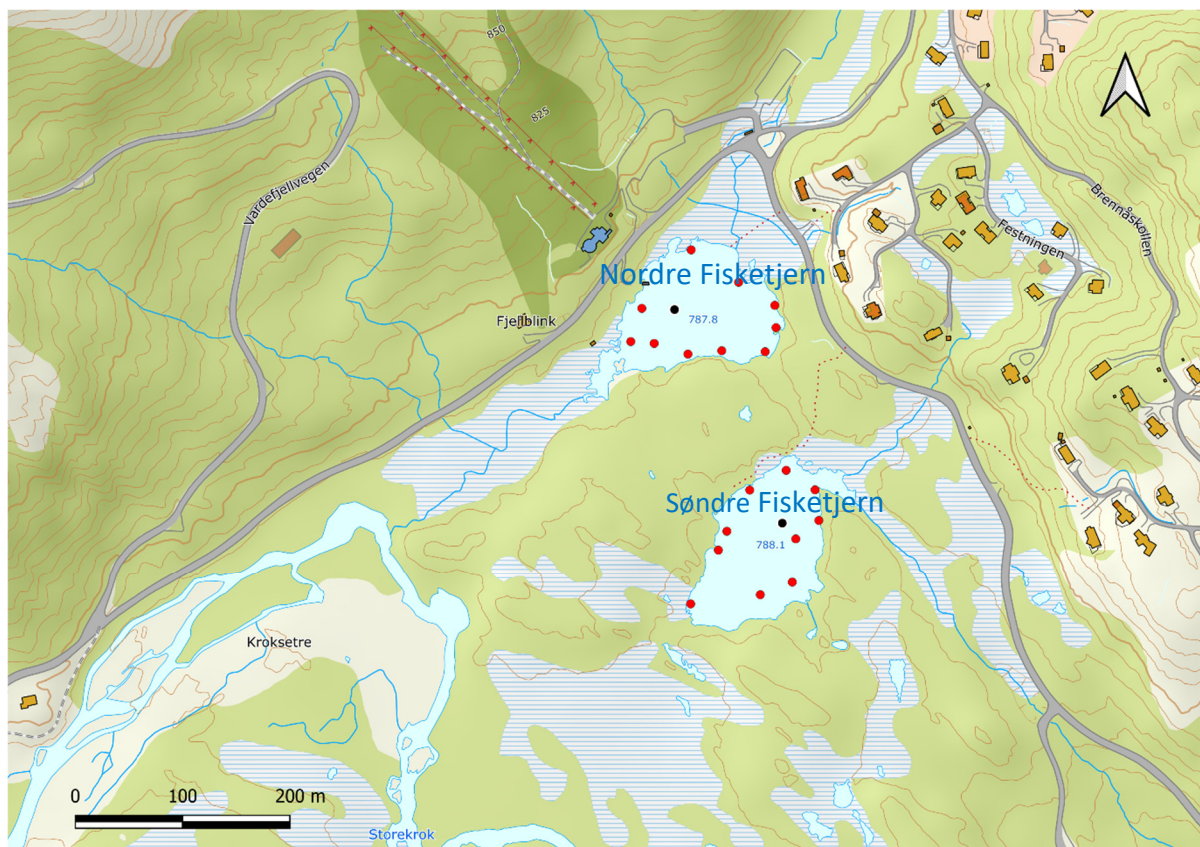
Innsjøene Fyrisjøen, Nordre og Søndre Fisketjern ligger nært ved hverandre i Flå kommune (WGS-84 UTM32N 6701500 194500; Figur 1-3). Fyrisjøen har VannforekomstID 012-7300, mens Fisketjernan er en del av Gulsvikelva bekkefelt (VannforekomstID 012-2796-R; Vann-nett 2021). Fyrisjøen (869 moh.) dekker 0,4 km², mens både Nordre Fisketjern (787 moh.) og Søndre Fisketjern (788 moh.) dekker ca. 0,015 km². Alle vannene drenerer til Krøderen via Gulsvikelvi (Figur 4). Det er i dag ingen direkte forbindelse mellom Søndre og Nordre Fisketjern, men ved flom så kan Gulsvikelvi renne inn i Nordre Fisketjern, da høydeforskjellen er liten. Innsjøene er alle svært kalkfattige innsjøer. Ifølge Vann-nett er både Fyrisjøen og Gulsvikelvi bekkefelt vurdert til «god økologisk tilstand», mens selve Gulsvikelvi (VannforekomstID 012-2789-R) er vurdert til «moderat økologisk tilstand» (Vann-nett 2021).



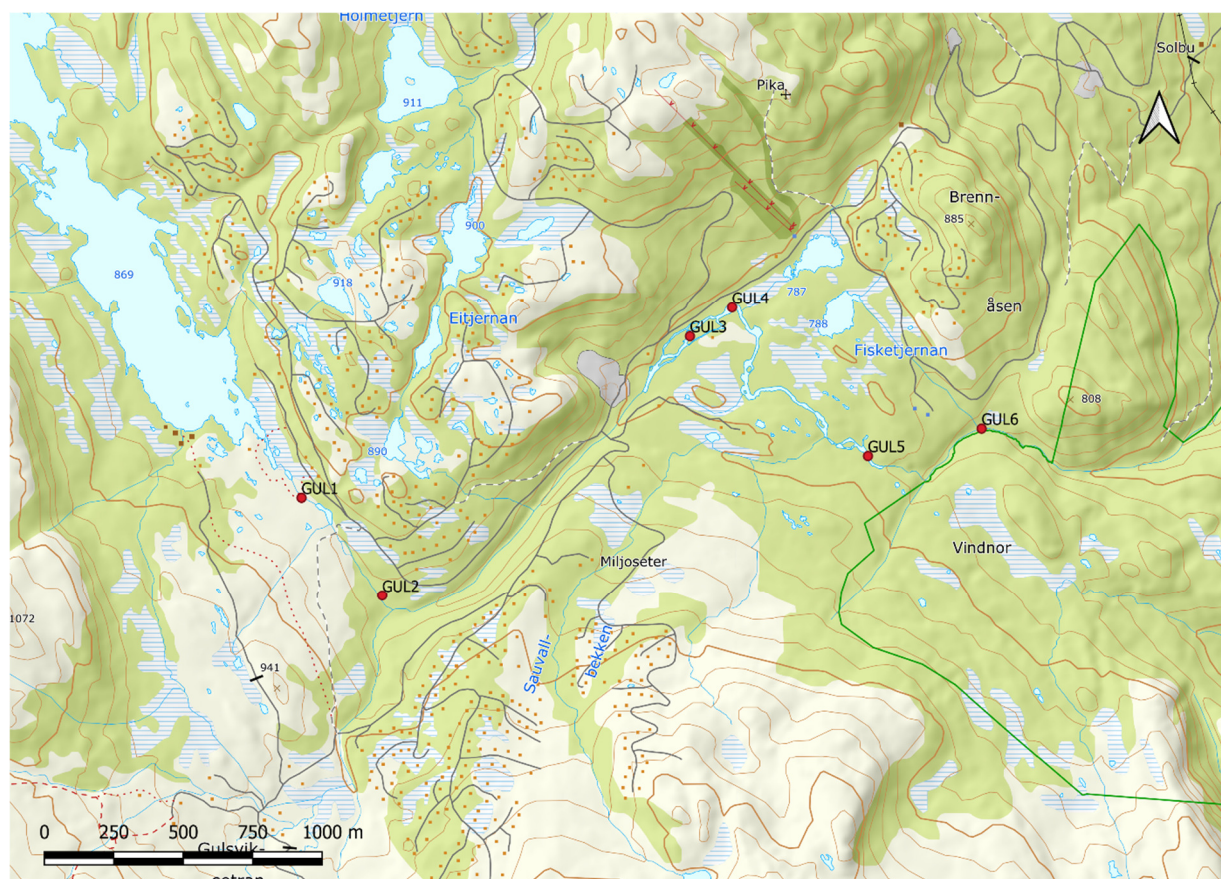
Figur 1. Oversiktskart over området hvor de akvatiske undersøkelsene ble utført juni 2021. Kartet viser innsjøen Fyrisjøen, og de betydelig mindre tjernene Nordre og Søndre Fisketjern. Gulsvikelvi drenerer fra Fyrisjøen, østover til Krøderen. Kartgrunnlag: Kartverket 2021 (WMS).



Figur 2. Kart over Fyrisjøen med posisjonene til de 20 bunngarna markert som røde punkter. Svart punkt representerer posisjon for vannprøve og zooplanktontrekk. Kartgrunnlag: Kartverket 2021 (WMS).



Figur 3. Kart over Nordre og Søndre Fisketjern med posisjonene til bunngarna markert som røde punkter. Totalt 10 garn per vann. Svart punkt representerer posisjon for vannprøve og zooplanktontrekk. Kartgrunnlag: Kartverket 2021 (WMS).



Figur 4. Kart over øvre deler av Gulsvikelvi. Elfiske- og bunndyrstasjoner markert som røde punkter (GUL1-GUL6). Kartgrunnlag: Kartverket 2021 (WMS).

Metodikk

Klassifisering av økologisk tilstand i denne rapporten er utført iht. klassifiseringsveilederen for miljøtilstand i vann, *Veileder 2:2018* (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018).

Vannprøver

Det ble tatt vannprøver ved antatte dypeste punkt i alle vann. Prøvene ble tatt som blandprøver fra 2x siktedyp og opp til overflaten. Vannprøver ble sendt til analyse for pH, ANC (vannets syrenøytraliserende kapasitet), labilt aluminium, tot-N og tot-P. Vannprøvene ble sendt til akkreditert analyse hos Eurofins Environment Testing Norway AS.

Garnfiske

Garnprøvefisket ble utført med bunngarnpaneler på 25 m x 1,5 m. Det ble totalt satt fire utvidete Jensenserier á 10 garn (10, 16, 19,5, 22,5, 26, 29, 35, 39, 45 og 52 mm maskevidde), fordelt som følgende: to serier i Fyrisjøen, én serie i Nordre Fisketjern og én serie i Søndre Fisketjern. Alle garn stod én natt. Garna ble satt ut enkeltvis rett ut fra land, i strandsonen (Figur 1-3). Se resultater under *Garnfiske* for endringer i innsats fra tidligere undersøkelser og sammenligninger med tidligere fangster.

All fisk fra garnfisket ble målt og analysert *in situ* for alle parametere unntatt mageinnhold og aldersanalyser, som ble utført på lab på et senere tidspunkt (Figur 5). Fangsten ble artsbestemt og all

fisk ble lengdemålt og veid. I tillegg ble det tatt skjellprøver for bestemmelse av alder og årlig vekst av ørret fra begge vann. Årlig vekst ble tilbakeberegnet etter Dahl (1917). Mageinnhold ble bestemt etter organismegrupper og volumprosent (Figur 6). Gonadestadium ble vurdert på en skala fra I til VII (etter Dahl 1917) og kjønn ble bestemt. Kjøttfarge hos ørret ble delt inn i tre kategorier: rød, lyserød og hvit.



Figur 5. Fyrisjøen hadde en tett bestand med småvekst abbor (t.v.). Abborrogn i garna var utbredt under garnsettingen våren 2021 (t.h.). Foto: Sigurd Klaveness



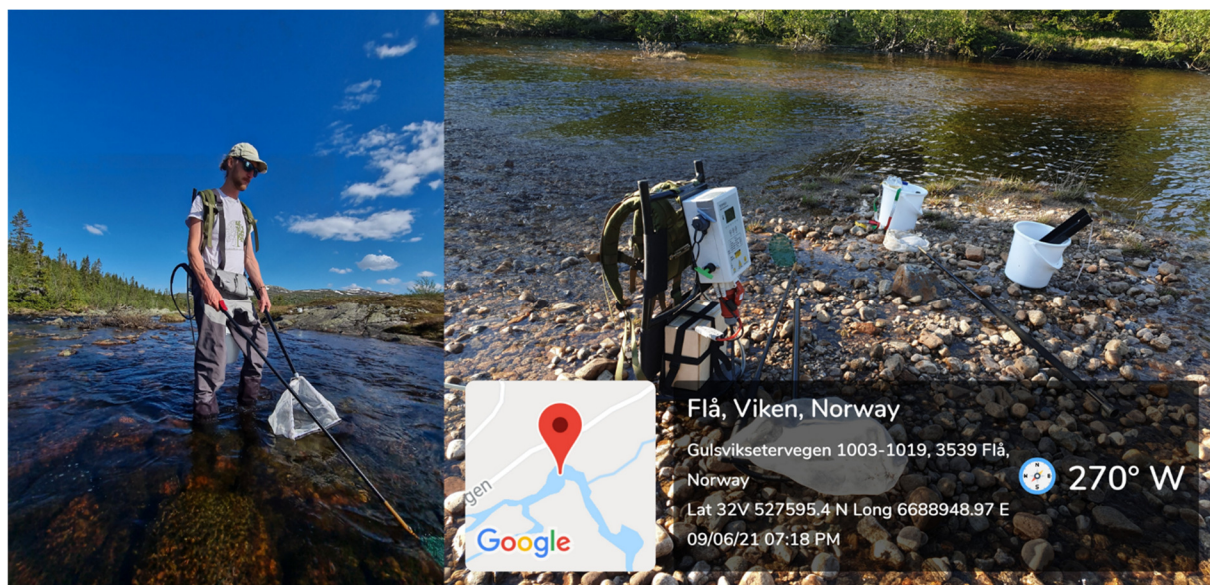
Figur 6. Fyrisjøen huset ørret med tidvis god kondisjon (t.v.). Mageprøve fra ørret fanget i Søndre Fisketjern, her representert ved vårfluer, ertemusling, biller og andre landinnsekter (t.h.). Foto: Sigurd Klaveness (t.v.) og Odin Kirkemoen (t.h.).

Elektrofiske

Det ble elfisket ved seks stasjoner i Gulsvikelvi (Figur 4; Tabell 1). Elfiske ble utført med etter standard metodikk med elfiskeapparat (NS-EN 14011:2003; Figur 7) justert til optimal fangbarhet ved justering av spenning etter vannets ledningsevne. Elfiskeapparatet var fra produsenten Terik (modell FA-55). Det ble utført 3 gangers overfiske. Fisk som ble innsamlet ble artsbestemt og totallengde ble registrert. Fisken ble så oppbevart i bøtter med oksygenrikt vann til de ble sluppet ut igjen etter at hele stasjonen var ferdig. Art og estimering av tetthet av ungfisk per 100 m² danner grunnlag for å vurdere vannforekomstens egnethet til fiskeproduksjon og dermed klassifisere dens økologiske tilstand (Direktoratsgruppen Vanndirektivet 2018). Populasjonsestimat og fangsteffektivitet er regnet ut ved hjelp av Bohlin/Zippin-metoden (Bohlin m.fl. 1989, Zippin 1956; 1958).

Tabell 1. Koordinater til de seks stasjonene hvor det ble elfisket og tatt bunndyrprøver. Koordinater vises i WGS-84 UTM32N.

Stasjon	Nord (Y)	Øst (X)	Bredde (m)	Lengde (m)
GUL1	6700982	194961	3	50
GUL2	6687915	526341	3	50
GUL3	6688842	527440	4	35
GUL4	6688946	527592	3	35
GUL5	6688416	528089	3	50
GUL6	6688515	528498	3	50



Figur 7. Elektrofiske i Gulsvikelvi 9. og 10. juni 2021. Elfiskeapparat modell FA-55. Foto: Odin Kirkemoen.

Bunndyrprøver

De seks bunndyrprøvene ble innsamlet vha. sparkemetoden (NS-ISO 7828; Figur 8). Det ble regnet ut ASPT-indeks (Average Score Per Taxon) for å vurdere påvirkningsgrad fra organisk belastning jfr. klassifiseringsveilederen for miljøtilstand i vann (Direktoratsgruppen Vanndirektivet 2018). Koordinater til posisjoner hvor bunndyrprøvene ble tatt vises i Tabell 1.



Figur 8. Bunndyrprøver i Gulsvikelvi (GUL1) 9. og 10. juni 2021. Foto: Sigurd Klaveness.

Resultater

Vannprøver

Under prøvefisket i juni 2021 var pH imellom 5,8 og 6,1 i alle vannene (Tabell 2), mens ANC varierte veldig fra Fyrisjøen (6,2 $\mu\text{ekv/l}$) til Nordre Fisketjern og Søndre Fisketjern med henholdsvis 100 og 120 $\mu\text{ekv/l}$. pH-verdiene for alle innsjøene er innenfor klassegrensen «svært god økologisk tilstand» (på grensen til «god» for Fyrisjøen), mens ANC gir «moderat økologisk tilstand» for Fyrisjøen og «svært god økologisk tilstand» for Fisketjernen. Fosfor er noe høyt i Fyrisjøen og Nordre Fisketjern. For labilt aluminium var tilstanden for alle vann innenfor klasseverdiene til «god økologisk tilstand» iht. Veileder 2:2018 (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018). Vanntemperaturen i overflaten til Fyrisjøen var 13°C, mens den var 17°C i Fisketjernen (Tabell 3). Siktedypet var betydelig bedre i Fyrisjøen enn i de myromkransede Fisketjernen (Tabell 3).

Tidligere data fra vannprøver tatt i de tre innsjøene viser at pH har variert betydelig siden 2008 (Tabell 4). Før kalking i 2008 var pH i Fyrisjøen og Nordre Fisketjern ca. 5,5, mens pH i Søndre var ca. 4,9. Etter flere runder med kalking har vannene økt i pH betraktelig. Det er ikke registrert vannprøvedata i Vannmiljø-databasen (Vannmiljø 2021).

Tabell 2. Verdier for kjemiske parametere undersøkt i Fyrisjøen, Søndre Fisketjern og Nordre Fisketjern juni 2021. Kjemisk tilstand klassifisert iht. Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018). Blå farge tilsvarer «svært god tilstand», grønn tilsvarer «god tilstand», og gul tilsvarer «moderat tilstand».

Parameter	Fyrisjøen	Nordre Fisketjern	Søndre Fisketjern
pH	5,8	5,9	6,1
ANC (µekv/l)	6,2	120	100
Total Fosfor (µg/l)	11	14	7,6
Total Nitrogen (µg/l)	90	270	240
Labilt Aluminium (µg/l)	12	14	8,2
Aluminium - Illabilt (µg/l)	22	75	46
Aluminium - reaktivt (µg/l)	34	89	54
Total organisk karbon (mg/l)	2,7	6,9	5,2
Klorid (mg/l)	0,35	0,97	0,76
Sulfat (mg/l)	0,26	0,61	0,53
Nitrat (µg/l)	8,4	80	18
Kalium (mg/l)	< 0,10	0,34	0,30
Kalsium (mg/l)	0,25	2,2	1,9
Magnesium (mg/l)	< 0,10	0,37	0,24
Natrium (mg/l)	0,22	0,47	0,37

Tabell 3. Oversikt over temperatur, siktedyp og dypeste punkt hvor dyreplankton-/vannprøver ble tatt juni 2021.

Parameter	Fyrisjøen	Nordre Fisketjern	Søndre Fisketjern
Overflatetemperatur (°C)	13	17	17
Siktedyp (m)	4,5	2,3	2,5
Maksdybde (m)	17	13	7

Tabell 4. Oversikt over tidligere vannprøvedata for pH fra de tre innsjøene. Første data er fra før kalking i 2008.

Vannprøveinfo	Fyrisjøen	Søndre Fisketjern	Nordre Fisketjern
Før kalking - 2008	5,56	4,91	5,46
Etter kalking - juli 2008		6,52/6,78*	5,28
August 08	5,96		
September 08	5,88	5,81	5,56
Juni 2009 (før kalking det året)		6,5	5,04
Juli 2009		6,55	5,81
Oktober 2009		6,56	6,02
Oktober 2010		6,57	5,76
April 2011		5,71	5,31

*Henholdsvis tidlig og sent i juli 2008.

Garnfiske

Det ble fanget tre fiskearter under garnprøvefisket: ørret, abbor og ørekyte. Fisketjernan hadde kun fangst av ørret, mens Fyrisjøen hadde alle tre artene. Den totale fangsten under prøvefisket med bunngarn juni 2021 var 65 ørret i Fyrisjøen (total vekt 12,9 kg), 16 ørret i Søndre Fisketjern (total vekt 3,8 kg) og 31 ørret i Nordre Fisketjern (total vekt 2,1 kg). Det ble også fanget 362 abbor (total vekt: 11,7 kg) og 15 ørekyte i Fyrisjøen.

Ørretfangstene var moderate i Fyrisjøen og Nordre Fisketjern med henholdsvis 3,3 og 3,1 ørret per garnnatt. I Søndre Fisketjern var fangsten lav, med 1,6 ørret per garnnatt. For abbor var fangsten betydelig bedre med 18,1 abbor per garnnatt i Fyrisjøen. Prøvefisket i Fyrisjøen og Nordre Fisketjern i 2015 hadde til sammenligning henholdsvis 4,8 og 4,6 ørret per garnnatt (Garnås 2016). Garnsammensetningen var relativt lik i 2021 som under prøvefisket i 2015, eneste forskjellen var at det var et 19,5 mm garn per serie i tillegg i 2021.

Maskevidde 10 mm fanget ikke ørret i noen av vannene i 2021 (Tabell 5). Garn med maskevidder mellom 22,5 og 29 mm fanget godt med fisk i alle vann, mens 16 mm var effektivt i Nordre Fisketjern og 19,5 mm var effektivt i Fyrisjøen. Abbor ble hovedsakelig fanget i garn med mindre maskevidde (16-22,5 mm). All ørekyte ble tatt i 10 mm garn.

Tabell 5. Resultat av bunngarnfiske i Fyrisjøen (2 x utvidet Jensenserie; UJS), Søndre Fisketjern (1 x UJS) og Nordre Fisketjern (1 x UJS) juni 2021. Resultatene er fordelt på ørret og abbor og fangst per maskevidde.

	Maskevidde (mm) på garn										Total* og snitt**
	10	16	19,5	22,5	26	29	35	39	45	52	
Ørret (Søndre Fisketjern)											
Antall	0	0	0	4	3	7	2	0	0	0	16
Vekt (g)	0	0	0	808	615	1860	553	0	0	0	3836
Antall/garnnatt	0	0	0	4	3	7	2	0	0	0	1,60
Vekt (g)/garnnatt	0	0	0	808	615	1860	553	0	0	0	383,6
Ørret (Nordre Fisketjern)											
Antall	0	11	0	14	2	2	0	2	0	0	31
Vekt (g)	0	545	0	1110	155	148	0	126	0	0	2084
Antall/garnnatt	0	11	0	14	2	2	0	2	0	0	3,10
Vekt (g)/garnnatt	0	545	0	1110	155	148	0	126	0	0	208,4
Ørret (Fyrisjøen)											
Antall	0	3	13	9	21	11	2	4	1	1	65
Vekt (g)	0	263	1418	1148	4940	2541	712	1179	463	252	12916
Antall/garnnatt	0	1,5	4,5	6,5	10,5	5,5	1	2	0,5	0,5	3,3
Vekt (g)/garnnatt	0	131,5	574	709	2470	1271	356	589,5	231,5	126	645,8
Abbor (Fyrisjøen)											
Antall	0	62	216	78	1	2	1	1	1	0	362
Vekt (g)	0	1998	5755	3616	80	112	29	32	41	0	11663
Antall/garnnatt	0	31	108	39	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0	18,1
Vekt (g)/garnnatt	0	999	2878	1808	40	56	14,5	16	20,5	0	583,2

*Total/sum vises i fet tekst. ** Gjennomsnitt vises i normal tekst.

CPUE (Catch per unit effort - antall ørret ≥ 15 cm per 100 m² garnflate ≥ 15 mm maskevidde per natt) for ørret i Fyrisjøen, Søndre og Nordre Fisketjern var henholdsvis 9,6, 4,7 og 9,2. Dette klassifiserer Fyrisjøen og Nordre Fisketjern til «moderat økologisk tilstand» basert på ørretfangstene (på grensen til «god»), mens Søndre Fisketjern oppnår «dårlig økologisk tilstand» (på grensen til «moderat»). For abbor var CPUE = 53. Oppvekstratio (forhold mellom tilgjengelig oppvekstareal og innsjøens overflateareal) er ikke kartlagt eller beregnet, men mye tyder på at Søndre Fisketjern er rekrutteringsbegrenset fra naturen sin side.

Under prøvefisket i 2015 i Fyrisjøen og Nordre Fisketjern var CPUE for 100 m² garnareal ca. 12 fisk for aure, og ca. 12 for abbor i Fyrisjøen. Fangst per innsats for ørret har altså gått noe ned, mens for abbor har den økt de siste seks år.

Fangsten av ørret varierte fra 16-42,3 cm i Fyrisjøen (gjennomsnitt 270 cm $\pm 0,68$ SE), fra 21,5-34 cm i Søndre Fisketjern (gjennomsnitt: 28,3 cm $\pm 0,80$ SE) og fra 15,6-23 cm (gjennomsnitt: 19,5 cm $\pm 0,35$ SE) i Nordre Fisketjern (Figur 9). Vekten på ørret varierte fra 35-696 g (gjennomsnitt 197 g $\pm 15,09$ SE) i Fyrisjøen, fra 110-400 g (gjennomsnitt 234 g $\pm 18,45$ SE) i Søndre Fisketjern og fra 34-105 g (gjennomsnitt 67 g $\pm 3,33$ SE) i Nordre Fisketjern. Gjennomsnittsvekten for abbor fanget i Fyrisjøen var 32 gram. Abberen i Fyrisjøen varierte fra 10-21 cm lengde (gjennomsnitt 14,4 cm ($\pm 0,53$ SE)).

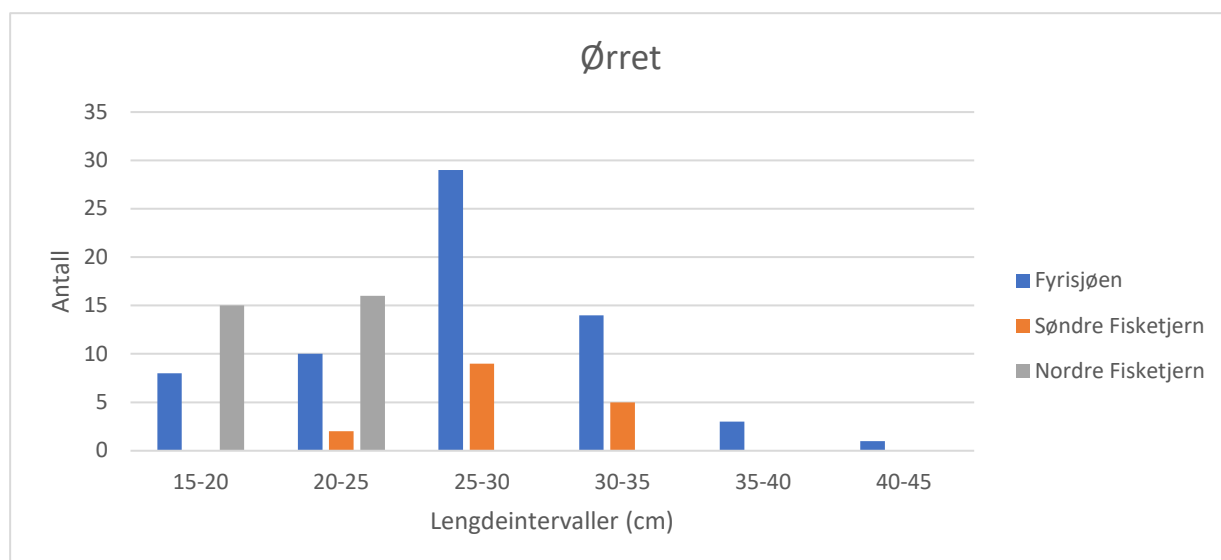
Kondisjonen på ørret varierte en del i begge vann (Figur 10). I Fyrisjøen varierte K-faktoren fra 0,74-1,12 (gjennomsnitt: 0,89 $\pm 0,01$ SE). I Søndre Fisketjern var variasjonen noe mindre mellom 0,86-1,12 (gjennomsnitt: 1,0 $\pm 0,0$ SE). I Nordre Fisketjern varierte K-faktoren fra 0,72-1,09 (gjennomsnitt: 0,88 $\pm 0,01$ SE). I snitt kan ørretbestanden Søndre Fisketjern defineres som i godt hold, mens i Fyrisjøen og Nordre er ørreten generelt mager. Data fra juni 2021 tilsier at kondisjonen til ørret minket med økende lengde. Gjennomsnittlig K-faktor hos ørret har sunket siden prøvefisket i 2015 i både Fyrisjøen og Nordre Fisketjern, fra henholdsvis 1,11 og 0,94.

Hannfisk av ørret dominerte fangstene i Fyrisjøen og Nordre fisketjern med 68%, mens det var lik kjønnsfordeling av kjønnene i fangsten fra Nordre Fisketjern. I Fyrisjøen var 75% av ørretstammen kjønnsmoden og skal gyte høsten 2021. I Søndre Fisketjern var all fisk kjønnsmoden, og i Nordre Fisketjern var halvparten av ørretstammen kjønnsmoden.

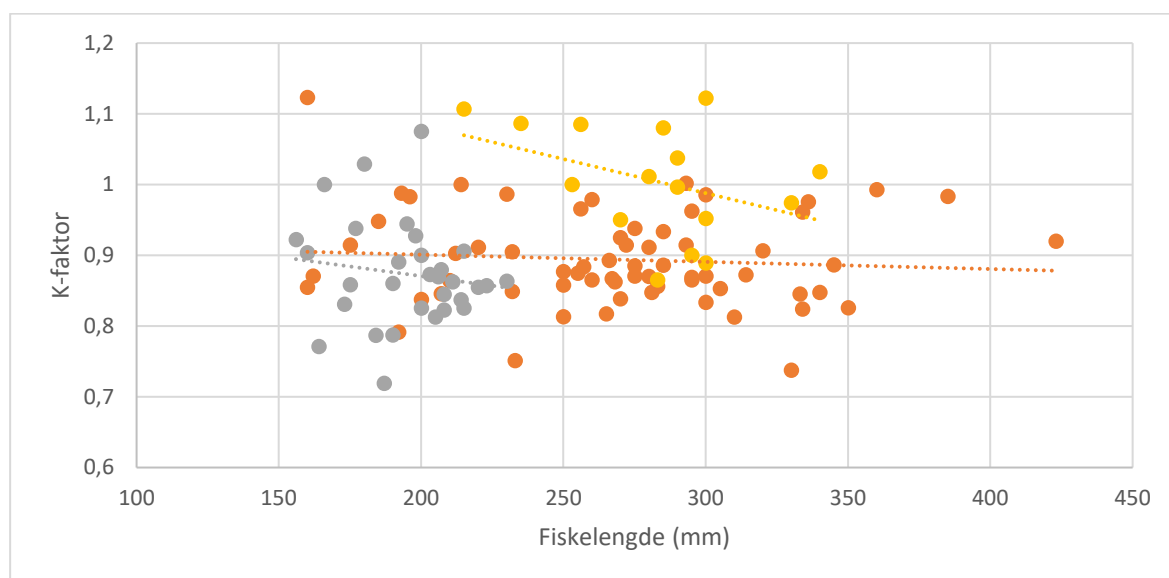
Utvalget av ørret som ble alderslest etter garnprøvefisket 2021 var mellom 2 og 7 vintre gammel (Figur 11). Gjennomsnittsalderen for ørret fra Fyrisjøen var 4,2 år ($\pm 0,25$ SE). For ørret i Søndre Fisketjern var gjennomsnittsalderen 4 år ($\pm 0,16$ SE). I Nordre Fisketjern var gjennomsnittsalderen 3,1 år ($\pm 0,09$ SE). Ørret i alle vann viser stort sett samme årlige vekst som kan anslås som moderat (Figur 12). Veksten ser ut til å avta ved 5 års alder.

Døgnfluer og vårfluer dominerte kraftig i mageprøvene hos ørret fra Fyrisjøen (Figur 13). Vårfluer, tovinger og øyestikkere dominerte kosten hos ørret i Fisketjernan, men Nordre hadde også et visst innslag av biller og andre landinnsekter (Figur 7). Hvit kjøttfarge dominerte i Fyrisjøen og Nordre Fisketjern, mens ørret i Søndre Fisketjern hadde dominans av lyserød og rød kjøttfarge (Tabell 6).

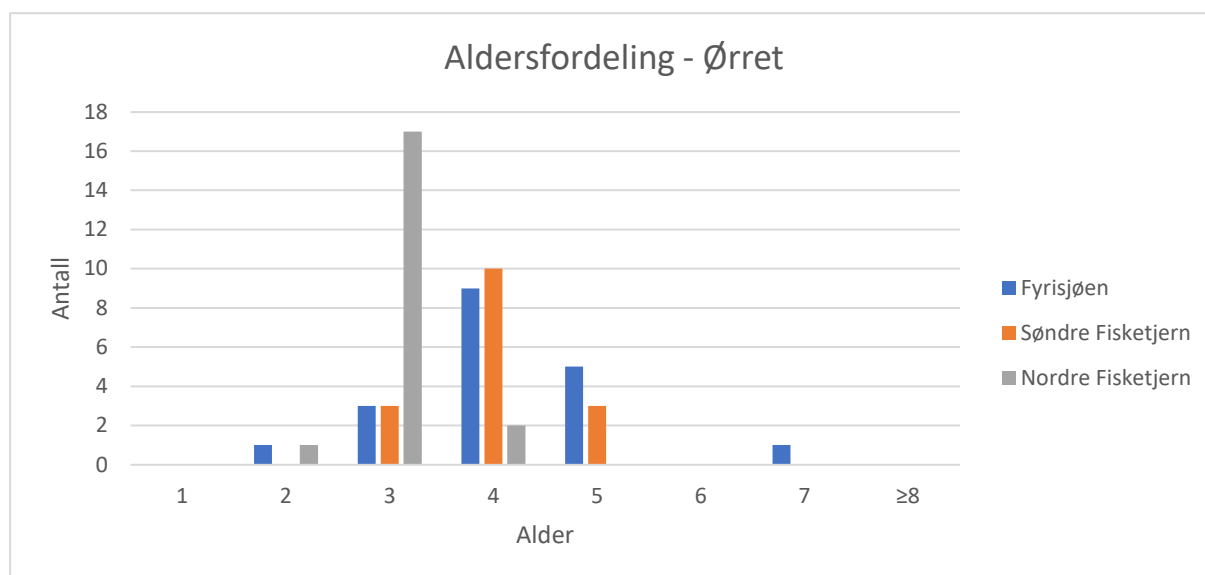
Prøver av dyreplankton i Fyrisjøen og Søndre Fisketjern viser et flertall arter av hoppekreps og vannlopper av betydelig individstørrelse som fungerer som viktig mat for fisk (Tabell 7). Antallet var noe lavt i Fyrisjøen ut fra størrelsen på innsjøen, men det presiseres at prøvene er tatt tidlig i vekstsesongen.



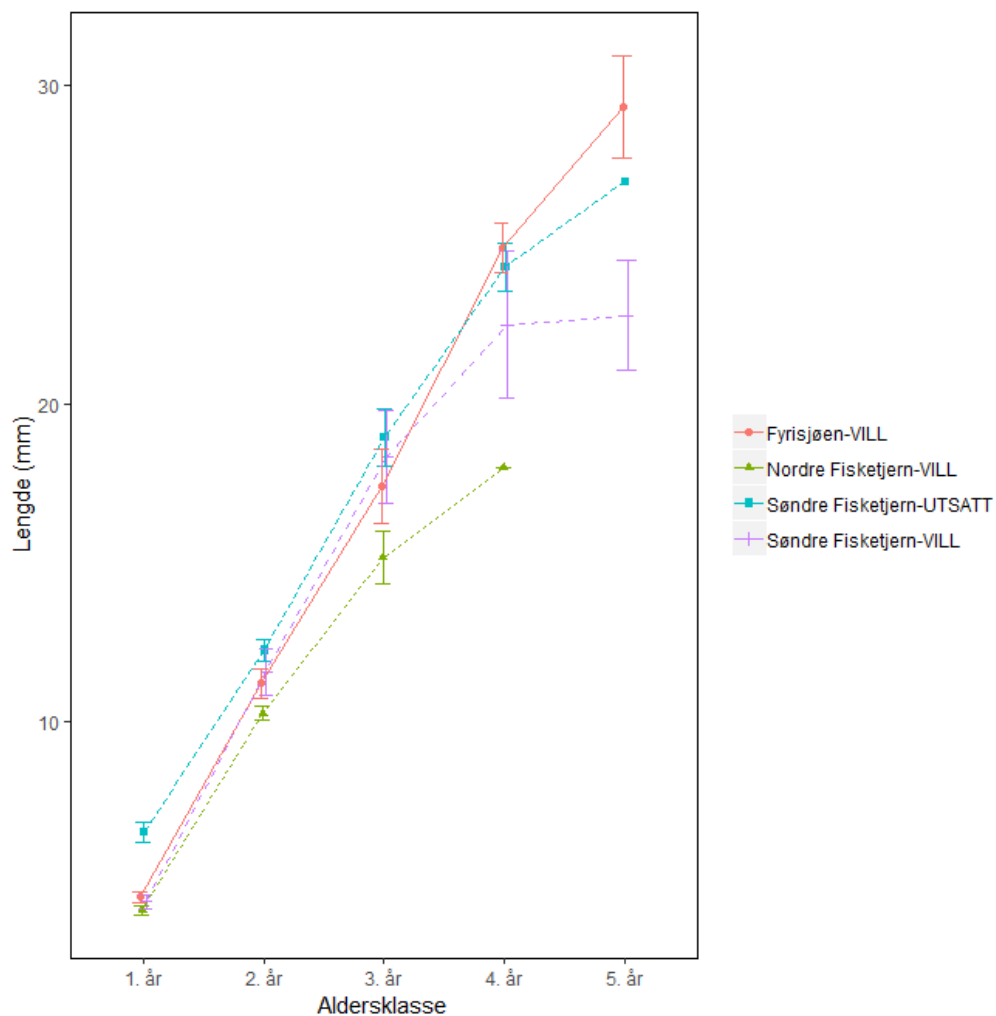
Figur 9. Lengdefordeling av ørret for alle vann. Individene er fordelt i lengdeintervaller.



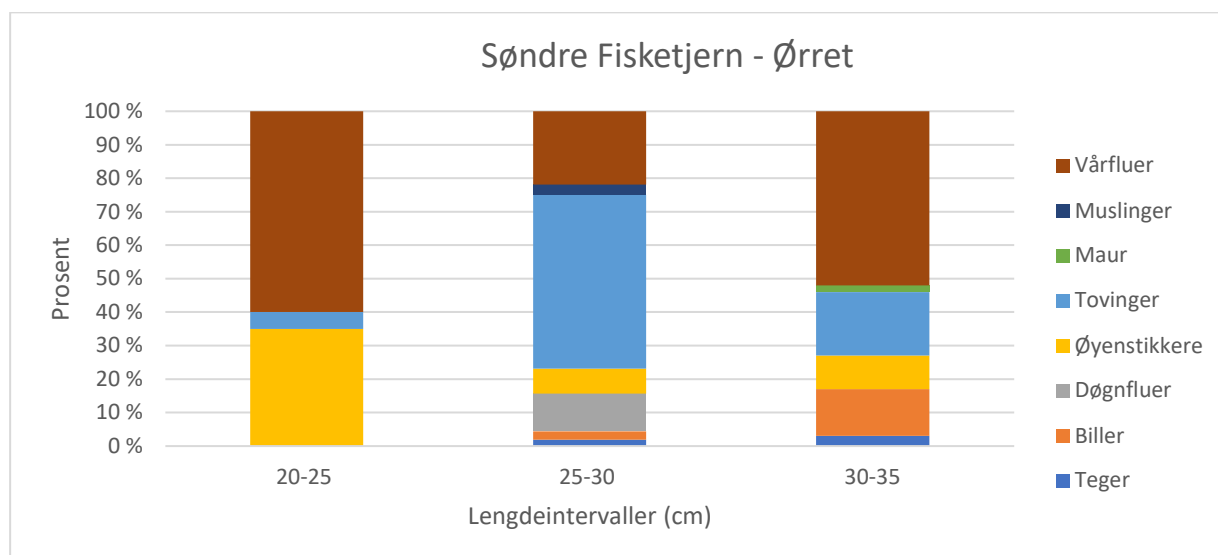
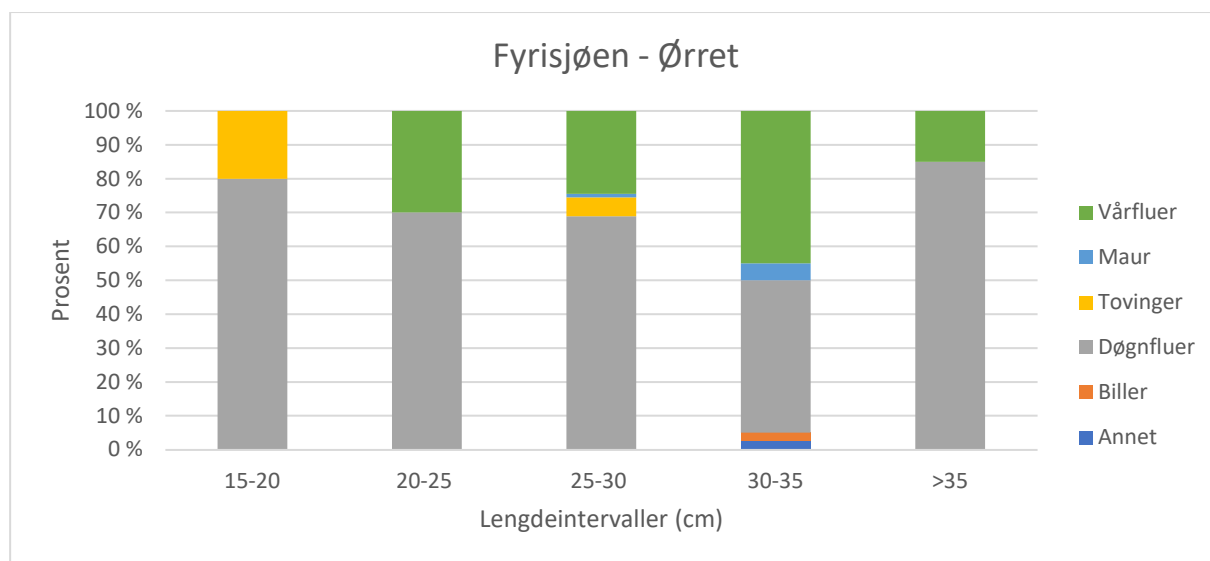
Figur 10. Spredningsplott av K-faktor og fiskelengde for ørret fra alle vann, med trendlinjer.

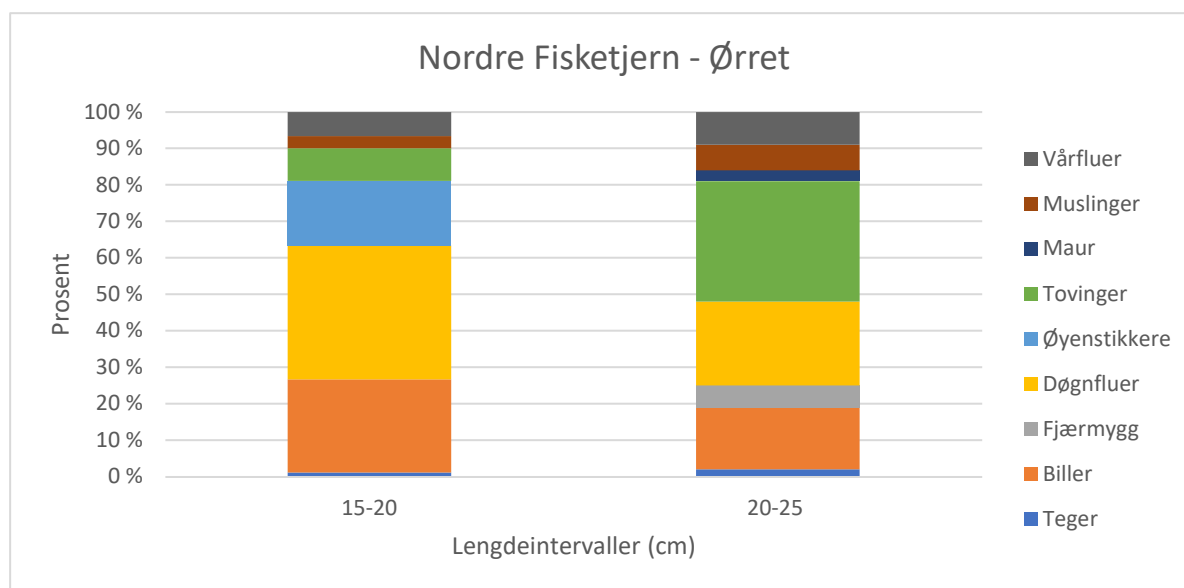


Figur 11. Alderssammensetning av ørret i alle vann. Beregning av alder er basert på antall vinterosoner avlest fra skjell.



Figur 12. Gjennomsnittlig tilbakeberegnet vekst hos all ørret fra alle vann inkl. usikkerhetsstolper. For Søndre Fisketjern, ble det skilt på vill og utsatt fisk. Årlig vekst ble tilbakeberegnet etter Dahl (1917).





Figur 13. Volumprosent av mageinnhold fra ørret fra alle vann. Fisken er gruppert i forskjellige lengdegrupper.

Tabell 6. Oversikt over kjøttfarge (fordelt på rød, lyserød og hvit) hos ørret i alle vann.

	Fyrisjøen		Søndre Fisketjern		Nordre Fisketjern	
	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall
Hvit	54	35	31	5	100	31
Lyserød	17	11	44	7	0	0
Rød	29	19	25	4	0	0

Tabell 7. Analyseresultater fra dyreplanktontrekk i alle vann. Tabellen viser antall individer per prøve. Prøvedyp vises i meters dybde.

Lokalitet	Fyrisjøen	Nordre Fisketjern	Søndre Fisketjern
Prøvedyp (m)	17-0	13-0	7-0
Vannlopper (Cladocera)			
Holopedium gibberum	12	108	2
Daphnia cf. galeata			1
Ceriodaphnia quadrangula		9	
Bosmina longispina	7	19	
Hoppekreps (Copepoda)			
Cyclops scutifer	40	171	39
Cyclopoide naupliuslarver	3	4	
Calanoide naupliuslarver			2
Hjuldyr (Rotatoria)			
Kellicottia longispina	2	100	3
Keratella hiemalis	1	80	52
Notholca sp.		4	1
Polyarthra sp.			3
Conochilus unicornis/hippocrepis	10		

Bunndyr

Det ble tatt bunndyrprøver ved seks stasjoner i øvre del av Gulsvikelvi 9-10. juni 2021. Knott og fjærmygg dominerte i alle prøvene, mens spesielt GUL6 hadde stort innslag av døgnfluer og steinfluer. GUL 1 og 6 hadde «god økologisk tilstand», GUL2-GUL4 hadde «moderat økologisk tilstand» mens GUL5 hadde «svært dårlig økologisk tilstand» etter ASPT-indeks (Tabell 8). Artsliste fra bunndyrprøvene er oppgitt i Vedlegg 1.

Det ble også tatt prøver fra Fisketjernan for å se på mattilgang. Det ble brukt en stangsil for å samle prøver fra mudderet. Det ble funnet ertemuslinger, flere arter øyestikkere, buksvømmere, en rekke tovinger som mygg, fjærmygg og knottlarver i begge vann. Det ble funnet larver fra døgnfluen *Leptophlebia vespertina* og mudderfluer i Søndre Fisketjern.

Tabell 8. Økologisk status etter ASPT-indeks for bunndyrprøvene.

Stasjon	GUL1	GUL2	GUL3	GUL4	GUL5	GUL6
ASPT	6,43	5,25	5,33	5,38	3,50	6,33
EQR	0,93	0,76	0,77	0,78	0,51	0,92
nEQR	0,71	0,41	0,43	0,44	0,16	0,68
Ant. indikatortaksa	7	4	6	8	4	6
Tilstand (nEQR)	God	Moderat	Moderat	Moderat	Svært dårlig	God

Elektrofiske

Det ble elfisket ved totalt seks stasjoner i Gulsvikelvis øvre del. Denne strekningen er fra Fyrisjøens utløp til Brennåfoss, like nedstrøms der utløpsbekken til Søndre Fisketjern munner ut i Gulsvikelvi (Figur 4). Elfisket ble utført 9-10. juni 2021. Vanntemperaturen var 13°C i Gulsvikelvi under feltarbeidet.

Det var svært lave ørretfangster på samtlige stasjoner. GUL2 og GUL 5 hadde ingen fangst av ørret. Det ble fanget én ørekyte under elfisket juni 2021, ved GUL6. GUL3, GUL4 og GUL5 hadde alle estimerte tettheter på under 1 ørret/100 m². GUL1 hadde en estimert tetthet på 2,7 ørret per 100 m². Dette tilsvarer «svært dårlig økologisk tilstand» på samtlige stasjoner med fisk som kvalitetselement. Det ble fanget én ørekyte ved stasjon GUL6. Det presiseres at elfisket er utført i juni, og ikke på høsten som normalt for denne metodikken. Dette ble gjort mtp. framdriftsplanen til prosjektet.

På bildene i stasjonsoversikten (Figur 14-Figur 19) er målebåndet som vises på bildene i midten 1 meter lang.

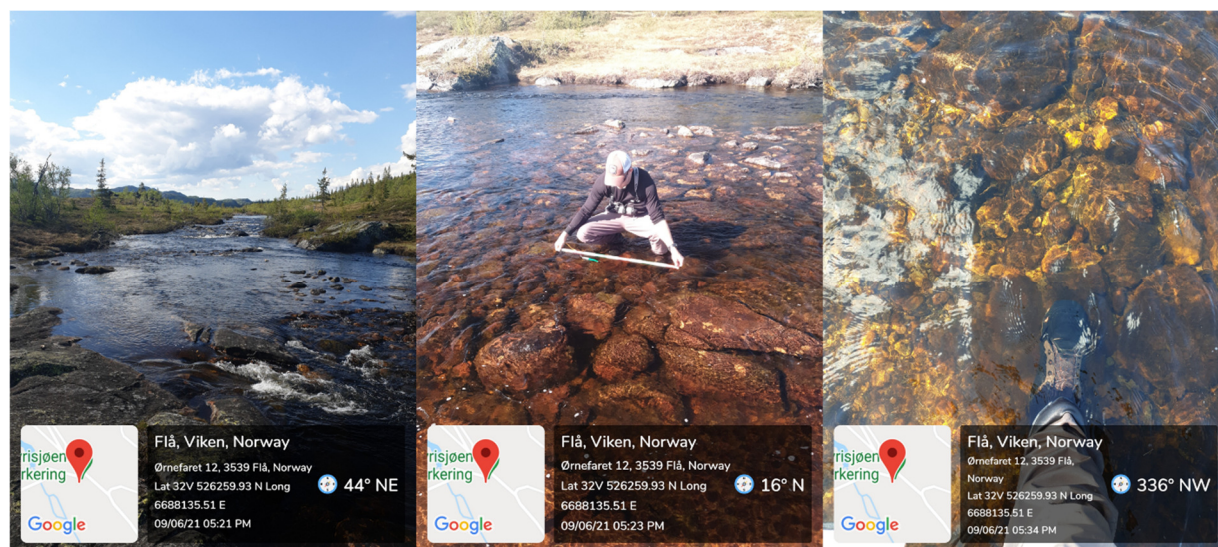
Stasjonsoversikt - Gulsvikelvi

GUL1

Stasjonen framstår som et godt oppvekstområde og stedvis gode gyteforhold med lommer av grus. Fine slake stryk og grunne kulper, dominert av stein (Tabell 9). Lite død ved i elva. Kantsonen består hovedsakelig av myr, lyng og gress, med innslag av noe bjørk og gran. På grunn av høyden skaper kantsonen lite skygge, men hulrommene i substratet i elva skaper skjul for ørretyngel. Litt begroing på steinbunnen i form av grønnalger.

Tabell 9. Data fra bonitering av stasjon GUL1.

Parameter	Min	Maks	Dominerende
Bredde (m)	10	15	12
Dybde (m)	5	40	20
Vannhastighet (m/s)	0,1	0,5	0,2
Substrat	Prosent		
Sand 0,063-2 mm			
Grus 2-64 mm	5		
Stein 64–256 mm	80		
Blokk > 256 mm	10		
Berg	5		



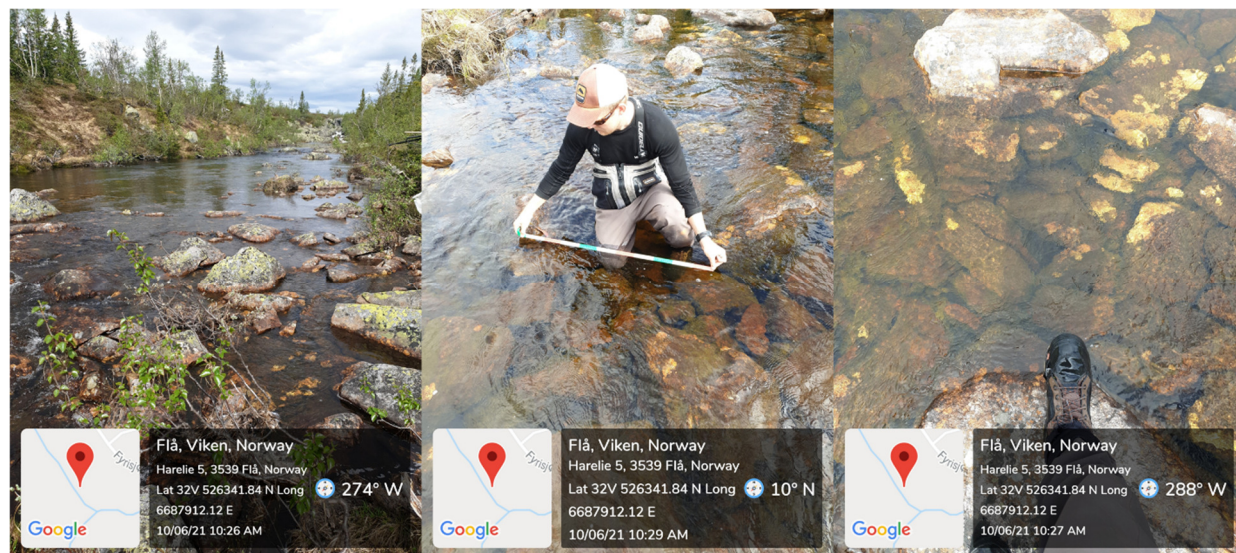
Figur 14. Stasjon GUL1 i Gulsvikelvi. Bildene viser substratstørrelse og -sammensetning samt kantsone. Målestokken på det midtre bildet er 1 meter lang (gjelder Figur 14 til Figur 19). Foto: Sigurd Toverud og Odin Kirkemoen.

GUL2

Strekningen ved GUL2 framstår som et godt oppveksthabitat (grunn renne) for ørrettyngel, men grunnet lite grus er dette trolig ikke et godt gyteområde. Mye blokk og stein gir godt med skjul for fisk (Tabell 10). Kantsonen er noe mer frodig enn ved GUL1, og noe overheng. Noe mer begroing i form av grønnaalger enn ved GUL1.

Tabell 10. Data fra bonitering av stasjon GUL2.

Parameter	Min	Maks	Dominerende
Bredde (m)	10	12	11
Dybde (m)	10	40	30
Vannhastighet (m/s)	0,2	0,2	0,2
Substrat	Prosent		
Sand 0,063-2 mm			
Grus 2-64 mm	5		
Stein 64–256 mm	35		
Blokk > 256 mm	60		
Berg			



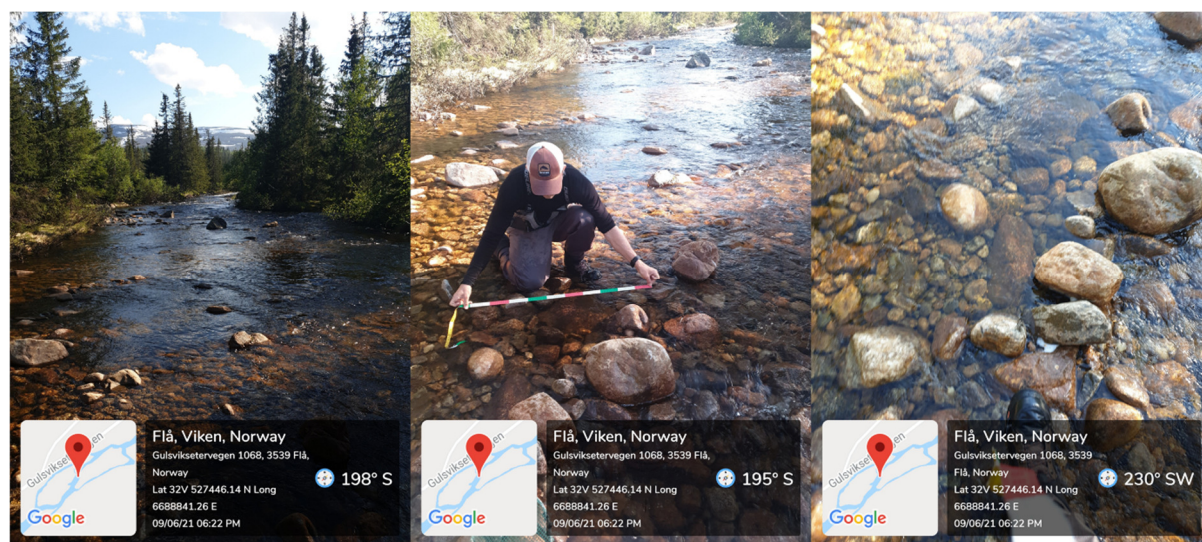
Figur 15. Stasjon GUL2 i Gulsvikelvi. Bildene viser substratstørrelse og -sammensetning samt kantsone. Foto: Sigurd Toverud og Odin Kirkemoen.

GUL3

Elva går her i to løp, på hver side av en delvis skogkledt grusør, det sørlige løpet ble elfisket. Strekningen framstår som godt gyte- og oppvekstområde for ørret. Slakt stryk med roligere parti langs den sørlige bredden (Tabell 11). Kantsonen er tettere enn ved GUL1 og GUL2, og gir en del skygge, men lite overheng. Kantsonen består her av bjørk, gran og lyng, med innslag av rogn og vier. Det var ved GUL3 lite begroing på substratet.

Tabell 11. Data fra bonitering av stasjon GUL3.

Parameter	Min	Maks	Dominerende
Bredde (m)	8	10	9
Dybde (m)	5	20	10
Vannhastighet (m/s)	0,2	0,3	0,3
Substrat	Prosent		
Sand 0,063-2 mm			
Grus 2-64 mm	15		
Stein 64–256 mm	65		
Blokk > 256 mm	20		
Berg			



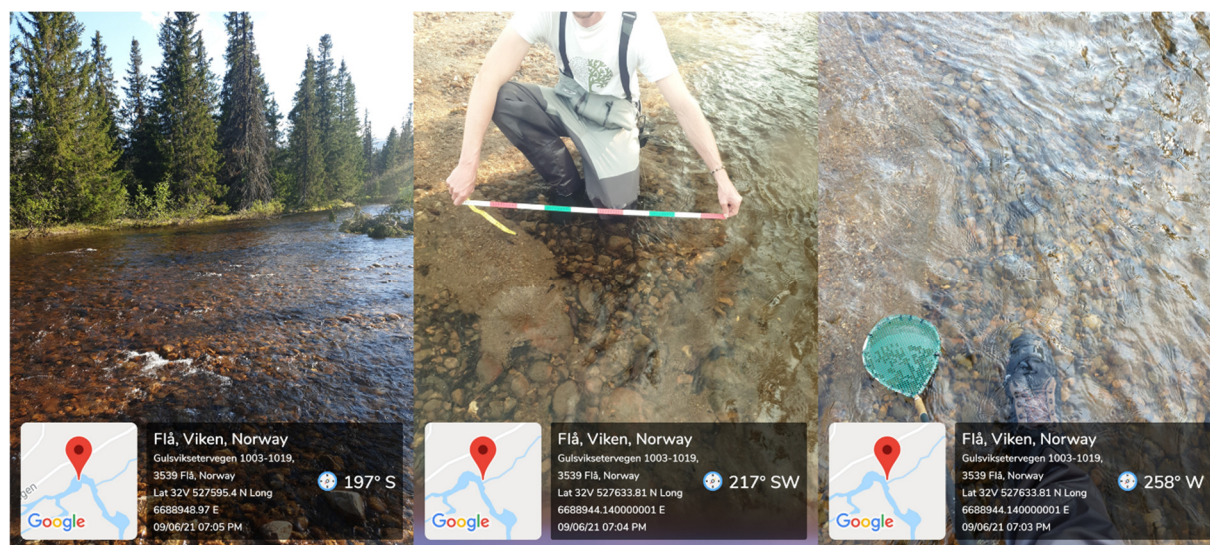
Figur 16. Stasjon GUL3 i Gulsvikelvi. Bildene viser substratstørrelse og -sammensetning samt kantsoner. Foto: Sigurd Toverud og Odin Kirkemoen.

GUL4

Strekningen framstår som et godt gyteområde med mye grov og fin grus (Tabell 12). Det var også et relativt stort innslag av sand. Elva er her veldig bred og grunn, med noen dypere partier/høler langs breddene. Kantsonen er lik som ved GUL3 og danner noe skjul og overheng nært bredden.

Tabell 12. Data fra bonitering av stasjon GUL4.

Parameter	Min	Maks	Dominerende
Bredde (m)	8	25	10
Dybde (m)	5	40	10
Vannhastighet (m/s)	0,1	0,3	0,2
Substrat	Prosent		
Sand 0,063-2 mm	15		
Grus 2-64 mm	60		
Stein 64–256 mm	25		
Blokk > 256 mm			
Berg			



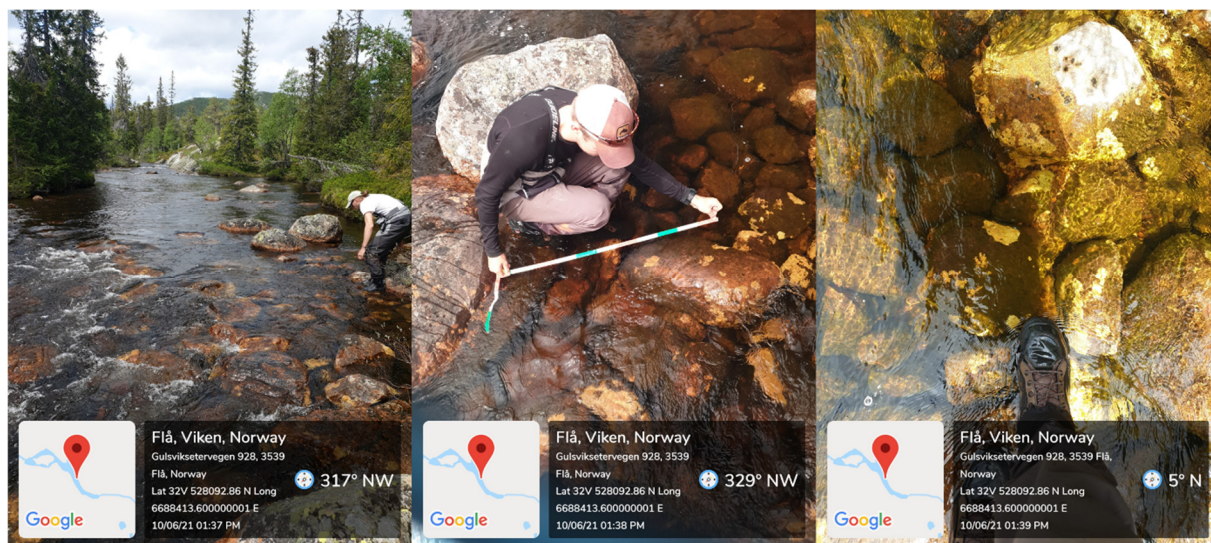
Figur 17. Stasjon GUL4 i Gulsvikelvi. Bildene viser substratstørrelse og -sammensetning samt kantsone. Foto: Odin Kirkemoen.

GUL5

Strekningen er en roligflytende renne med innslag av gytegrus (Tabell 13). Store blokker og kantsone skaper skjul for fisk. Kantsone lik som GUL3 og GUL4. Noe begroing i form av grønnalger på steinsubstratet.

Tabell 13. Data fra bonitering av stasjon GUL5.

Parameter	Min	Maks	Dominerende
Bredde (m)	10	15	12
Dybde (m)	10	30	50
Vannhastighet (m/s)	0,2	0,3	0,3
Substrat	Prosent		
Sand 0,063-2 mm	5		
Grus 2-64 mm	10		
Stein 64–256 mm	25		
Blokk > 256 mm	60		
Berg			



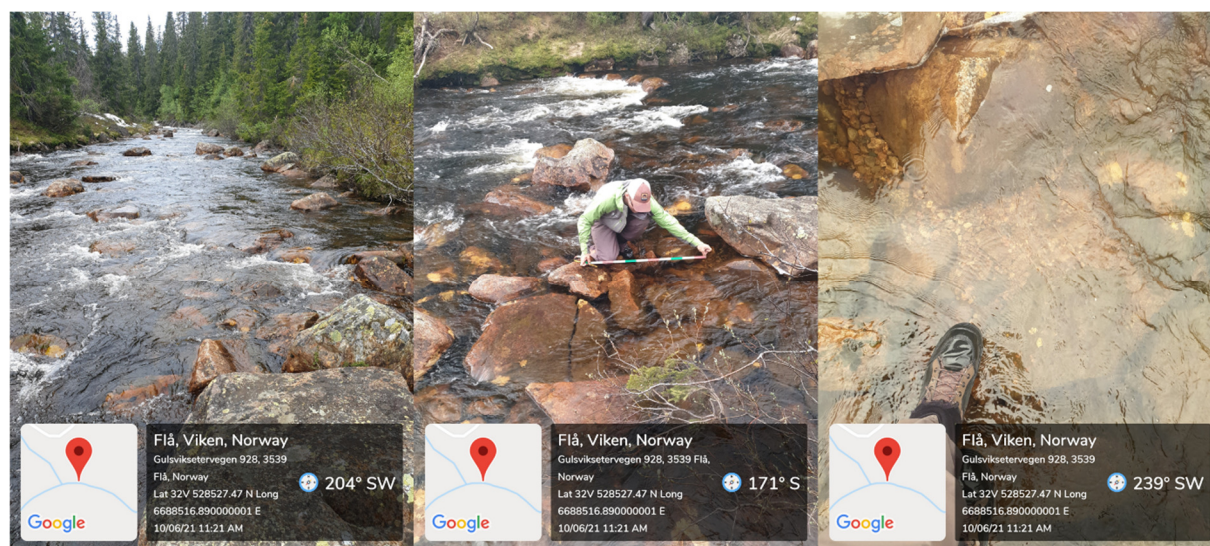
Figur 18. Stasjon GUL5 i Gulsvikelvi. Bildene viser substratstørrelse og -sammensetning samt kantsone. Foto: Sigurd Toverud og Odin Kirkemoen.

GUL6

Strekningen er en relativt grunn renne med noen dypere partier, like ved utløpet til bekken fra Søndre Fisketjern og renseanlegget. Substratet er dominert av blokkstein, med innslag av lommer med grus (Tabell 14). Det ble fanget én ørekyte på stasjonen. Kantsonen består av bjørkekratt og plantefelt (gran), med innslag av vier. Dette skaper noe skygge og skjul langs bredden. Steinsubstratet har en del mosebegrøing.

Tabell 14. Data fra bonitering av stasjon GUL6.

Parameter	Min	Maks	Dominerende
Bredde (m)	10	10	10
Dybde (m)	10	40	20
Vannhastighet (m/s)	0,3	1	0,3
Substrat	Prosent		
Sand 0,063-2 mm			
Grus 2-64 mm	10		
Stein 64–256 mm	20		
Blokk > 256 mm	70		
Berg			



Figur 19. Stasjon GUL6 i Gulsvikelvi. Bildene viser substratstørrelse og -sammensetning samt kantsone. Foto: Sigurd Toverud og Odin Kirkemoen.

Diskusjon

Verdiene av pH og labilt aluminium er gode til svært gode i både Fyrisjøen, Søndre Fisketjern og Nordre Fisketjern basert på prøvene tatt i juni 2021. ANC i Fyrisjøen er derimot ganske lav, og dette kan på sikt gjøre innsjøen sårbar for surstøtepisoder. De noe høye verdiene av fosfor i Fyrisjøen og Nordre Fisketjern kan skyldes at vannprøven ble tatt relativt kort tid etter vårflommen som fører til økt avrenning av overflatevann med økt humusinnhold. Kalsiumnivået i Fyrisjøen er noe lavt for innsjøtypen. Vannkvaliteten i Fyrisjøen spesielt bør overvåkes.

Fangst per innsats (CPUE) for ørret fra prøvefisket juni 2021 klassifiserer Fyrisjøen og Nordre Fisketjern til «moderat økologisk tilstand». Siden forrige prøvefiske i 2015 har ørretfangstene i Fyrisjøen gått ned og abborfangsten opp. Kondisjonen og gjennomsnittsvekt på ørret har også gått ned siden 2015, men da prøvefisket ble utført tidlig i vekstsesongen kan ting som en tidlig/sen vår gjøre store utslag på fiskens mattilgang og dermed kondisjon. Mye tyder på at abboren har overtatt dominansen i Fyrisjøen de siste årene, og at bestanden er småfallen. Ørretyngel blir predatert av abbor, og de to artene er også konkurrenter i fødevalg. Rusefangst og annet tynningsfiske etter abbor i Fyrisjøen kan endre maktbalansen mellom de to artene. Med en tynnere abborbestand hadde Fyrisjøen mest sannsynlig hatt en større ørretbestand med betydelig bedre kondisjon. Det presiseres at forrige prøvefiske også ble utført i juni, og derfor er sammenligningsgrunnlaget betydelig bedre enn hvis det kun tidligere var utført på høsten.

Det er tydelig at kalkingsarbeidet som er gjort fra 2008 har gitt resultater for vannkvaliteten og den samlede biologiske produksjonen i Fyrisjøen er god. Kondisjonen på ørret i Søndre Fisketjern var god, men det vurderes som at rekrutteringen her er helt borte, evt. at det foregår gyting visse år. Utløpsbekken er et myrdrag med usikker helårsvannføring, men det er observert fisk der på høsten. Søndre Fisketjern er trolig derfor opprettholdt ved utsettinger i senere år. Nordre Fisketjern er et typisk tusenbrødevann, med mye småfallen ørret. Tilførsel av bekkeørret fra Gulsvikelvi ved flom samt gyting i innløpsbekkene medfører høy reproduksjon i tjernet. Så lenge det tilføres fisk fra elva er det svært vanskelig og tidkrevende å kultivere et slikt tjern.

Bunndyrprøvene fra Gulsvikelvi hadde ASPT-verdier som tilsvarer mellom «god økologisk tilstand» og svært dårlig økologisk tilstand. ASPT-indeksen er basert på toleranse ovenfor organisk belastning, og med tanke på høyden over havet burde tilstanden vært generelt bedre for stasjon GUL2-GUL5.

Elektrofisket ble utført utenfor standard gjennomføringstid som er på høsten. På grunn av fremdriftsplanen til prosjektet Høgevarde Fjellpark ble det likevel utført undersøkelser i juni. Fangbarheten til årets yngel (0+) er lav så tidlig på vekstsesongen, så derfor vil fangsten være betydelig lavere i juni enn f.eks. i august. Fangstene av 1+ og eldre fisk var likevel svært lav. Det ble fanget én ørekyte ved GUL1, noe som tilsier at ørret lever side om side med ørekyte i bekken. Fangsten av ørekyte var likevel såpass lav at det ikke er sikkert dette påvirket ørretstammen negativt. Under flom kan Gulsvikelvi med sine mange bratte partier få høy vannhastighet og dette kan muligvis påvirke ørretbestanden ved at yngel spyles nedstrøms. Både bunndyrundersøkelser og elektrofiske kan utføres på høsten for å øke kunnskapsgrunnlaget om Gulsvikelvi.

Referanser

- Bohlin, Torgny & Hamrin, Stellan & Heggberget, Tor & Rasmussen, Gorm & Saltveit, S. 1989. Electrofishing—Theory and practice with special emphasis on salmonids. Hydrobiologia.
- Dahl, K. 1917. Studier og forsøk over ørret og ørretvann. Centraltrykkeriet, Kristiania Oslo, 107s.
- Direktoratsgruppen vanndirektivet. 2018. Veileder 2:2018 Klassifisering.
- Garnås, E. 2016. Resultat fra biologisk oppfølging og evaluering av kalkingsvatn. Fylkesmannen i Buskerud. 15s.
- Kartverket. 2021. Hentet fra <https://kartkatalog.geonorge.no/> (nedlastet 21.06.2021).
- Vannmiljø. 2021. Miljødirektoratet. Hentet fra <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/> (nedlastet 21.06.2021).
- Vann-nett. 2021. Hentet fra <https://vann-nett.no/> nedlastet 05.07.2021).
- Zippin, C., 1956. An evaluation of the removal method of estimating animal populations. Biometrics 12: s 163-169.
- Zippin, C., 1958. The removal method of population estimation. The Journal of Wildlife Management 22: s 82-90.

Vedlegg 1.

Tabell X1. Artsliste fra bunndyrprøver i Gulsvikelvi juni 2021.

Gruppe		Antall individer					
		GUL1	GUL2	GUL3	GUL4	GUL5	GUL6
Ephemeroptera	Leptophlebia vespertina	1					
Ephemeroptera	Ameletus inopinatus			1	6		3
Ephemeroptera	Baetis rhodani	2		5	11	4	36
Plecoptera	Diura sp.			1	3		10
Trichoptera	Rhyacophila nubila				2		11
Trichoptera	Limnephilidae sp.	2	5				
Trichoptera	Phryganea sp.						
Trichoptera	Polycentropodidae sp.	9	17			3	
Megaloptera	Sialis lutaria				2		
Oligochaeta	Oligochaeta indet.			3	14	7	
Diptera	Diptera indet.		1		4	3	
Diptera	Chironomidae indet.	99	66	91	73	43	117
Diptera	Simuliidae indet.	418	53	21	27		31