

Tetthet av ungfisk i Hemsil i 2016-2019

Åge Brabrand, Svein Jakob Saltveit og Henning Pavels



Denne rapportserien utgis av:

Naturhistorisk museum
Postboks 1172 Blindern
0318 Oslo

www.nhm.uio.no

Publiseringsform:

Elektronisk (pdf)

Forfattere:

Åge Brabrand, Svein Jakob Saltveit og Henning Pavels

Sitering: Brabrand, Å., Saltveit, S.J. og Pavels, H. 2020. Tetthet av fisk i Hemsil i 2016-2019. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Rapport nr. 87, 25 s + vedlegg.

Forsidebilde: Hemsil ved Solstad; Svein Jakob Saltveit
Alle foto i rapporten; Naturhistorisk museum



Tetthet av fisk i Hemsil i 2016-2019

Åge Brabrand, Svein Jakob Saltveit,
og Henning Pavels



| | | | |
|--|--------------------|--|---------------------------|
| Antall sider og bilag: 20 sider + vedlegg | | Tittel: Tetthet av fisk i Hemsil i 2016-2019. | |
| Rapportnummer: 87 | Gradering: Åpen | Prosjektleder: Åge Brabrand | Prosjektnummer: 280226 |
| ISSN: 1891-8050 | Dato: 23.5.2019 | Oppdragsgiver(e): E-CO Energi AS | |
| ISBN: 978-82-7970-112-5 | | Oppdragsgivers ref.: Bjørn Otto Dønnum | |

Sammendrag:

Det ble høsten 2019 gjennomført tetthetsberegning av fisk i Hemsil på 9 stasjoner ovenfor og på 5 stasjoner nedenfor Eikredammen. Resultatene er sammenliknet med tilsvarende undersøkelser ovenfor Eikredammen i 2001 og 2016-2018, og nedenfor Eikredammen i 2003, 2009, 2012 og 2018. I 2019 ble det i tillegg elektrofisket på fire stasjoner oppstrøms Høllefossen (antatt vandringshinder), som ligger ovenfor Hemsedal sentrum. Her ble to stasjoner lagt i Grøndøla, en i Mørkedøla og en i Hemsil etter samløp mellom Grøndøla og Mørkedøla.

Vassdraget er sterkt regulert. Ovenfor Eikredammen er Hemsil preget av driftsvannføringen til ovenforliggende kraftverk. Selve Eikredammen er inntaksmagasinet til Hemsil II, og har en vannstand bestemt av forholdet mellom tilsig og driftsvannet til Hemsil II som har utløp i Hallingdalselva ved Gol. Nedenfor Eikredammen er forholdene for fisk sterkt påvirket av eksisterende regulering, med lav restvannføring spesielt i øvre del nær Eikredammen, med manglende minstevannføring, lite vanndekket areal og med et lite gunstig habitat for fisk. Det har tidligere bare ved svært høy vannføring vært overløp over dammen, og da knyttet til snøsmelting og ved mye nedbør sommer og høst. For å sikre et jevnt tilsig av vann fra Eikredammen er det på frivillig basis fra høsten 2009 sluppet en minstevannføring på 0,1 m³/s om sommeren (15. mai til 15. september) og 0,025 m³/s om vinteren.

I vassdraget ovenfor Høllefossen ble det påvist lav tetthet av ørret, men årsunger ble påvist i et lite antall i nedre del både i Mørkedøla og Grøndøla med hhv. 2,5 og 3,5 0+/100m². Ørret eldre enn 0+ ble funnet på alle de fire stasjonene, men nedre del av Grøndøla utmerket seg med 31 eldre/100 m².

I Hemsil ble det ovenfor Eikredammen i 2019 for alle stasjoner samlet beregnet ca 11 fisk/100 m² både av årsunger og eldre, men det var store variasjoner mellom stasjonene for begge grupper. Sammenliknet med tidligere år er det for alle stasjonene samlet ovenfor Eikredammen høy tetthet i 2001 og 2016, mens det fra og med 2017 til 2019 er en reduksjon i tettheten både for 0+ og eldre ørret uten at dette kan forklares.

Nedenfor Eikredammen ble det i 2019 ikke påvist årsunger på noen av de seks undersøkte stasjonene. Årsunger ble heller ikke funnet i 2018, mens det i 2012 ble funnet årsunger på alle de 8 stasjonene som da ble undersøkt, trolig som følge av utlegging av gytesubstrat i 2010. Det konkluderes med at gytesubstrat må legges ut jevnlig for å opprettholde naturlig rekruttering på denne strekningen av Hemsil. Det ble imidlertid funnet eldre ørret og ørekyt på alle stasjoner nedenfor Eikredammen i 2019. Tettheten av eldre ørret varierte fra 5,8-23,8 ind./100 m².



Forord

Etter oppdrag fra E-CO Energi AS har Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI) ved Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, gjennomført en undersøkelse av ungfisk i Hemsil. Undersøkelsen omfatter tetthetsberegninger i Hemsil både ovenfor og nedenfor Eikredammen i september 2019. Vassdraget er sterkt regulert. Bakgrunnen for undersøkelsen er oppdatering av ungfisktettheter i vassdraget etter flere års undersøkelser og at E-CO Energi AS ønsket en oppdatering av status for fisk. I 2019 ble det i tillegg til de ordinære stasjonene ovenfor og nedenfor Eikredammen gjennomført elektrofiske på til sammen 4 stasjoner ovenfor Høllefossen som ligger ovenfor Hemsedal sentrum, der to stasjoner lå i Grøndøla, en stasjon i Mørkedøla og en stasjon i Hemsil mellom samløp og Høllefossen. Mandatet for undersøkelsen er definert av E-CO Energi AS.

Oslo 15. januar 2020

Åge Brabrand



Innhold

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1. | <i>Innledning</i> | 9 |
| 2. | <i>Metodikk</i> | 10 |
| 2.1 | Områdebeskrivelse og stasjoner | 10 |
| | Hemsil ovenfor Høllefossen | 11 |
| | Hemsil mellom Hemsedal og Eikredammen | 13 |
| | Hemsil nedenfor Eikredammen | 15 |
| 2.2 | Fiskebestand | 17 |
| 3. | <i>Resultater og kommentarer</i> | 17 |
| 3.1 | Fisk ovenfor Hemsedal sentrum | 17 |
| 3.2 | Fisk ovenfor Eikredammen | 18 |
| | Ørret | 18 |
| | Ørekyt | 21 |
| 3.3 | Fisk nedenfor Eikredammen | 22 |
| | Ørret | 23 |
| | Ørekyt | 24 |
| 4. | <i>Referanser</i> | 25 |
| 5. | <i>VEDLEGG</i> | 26 |

1. Innledning

Hemsilvassdraget ble regulert i 1957 av Oslo Lysverker (nå E-CO Energi). Reguleringen omfattet både nedlagsfeltet til Grøndøla (Vavatnet) og Mørkedøla (Gyrinos-Flævatn). Vannføringen i Hemsil ned til Eikredammen er derfor preget av driftsvannføringen fra ovenforliggende kraftverk. I Eikredammen samles altså alt vann fra Gjuva og Hemsil 1 kraftverket, samt et uregulert tilsig fra 631 km² nedbørfelt, i alt ca 750 mill. m³ årlig avløp. Fra Eikredammen blir vannet ført i tunnel til kraftverket Hemsil 2, med utslipp av driftsvannet ut i Hallingdalselva ved Gol. Inntak av produksjonsvann fra Eikredammen medfører at det bare helt unntaksvis går vann over Eikredammen. I praksis blir det overløp når vannføringen inn i Eikredammen overstiger slukevnen til Hemsil 2, og dette er i praksis begrenset til perioder med fullt magasin og mye nedbør eller vårflo. Vannføringen i Hemsil nedenfor dammen er bestemt av det som eventuelt går som overløp over Eikredammen, av uregulert restfelt nedenfor og den nå selvpålagte minstevannføringen (fra høsten 2009).

Hemsil II kjøres nå i større grad enn tidligere som døgnregulering i Eikredammen, slik at utnyttelsen av vann for energiproduksjon og økonomisk gevinst er optimalisert. Eikredammen tappes oftere ned i løpet av dagen når energietterspørselen er størst, og fylles så opp igjen i løpet av natten når etterspørselen er lav. Magasinet tappes også ned når det er forventet at tilsiget vil bli større enn slukevnen til kraftverket, for å minimalisere flomtap. Magasinet reguleres vanligvis slik at maksimal vannstand er litt under HRV, også for å redusere flomtap. Dette tilsier færre perioder med overløp.

Dette kjøremønstret gir også korttidsvariasjon (effektkjøring) i vannføringen i Hallingdalselva nedenfor utløpet fra Hemsil II, der vannstandsvariasjonen avhenger både av driftsvannføringen og restvannføringen i elva.

Hemsil ble undersøkt i 2001 i den hensikt å vurdere om naturlig rekruttering hos ørret var tilstrekkelig eller om fravær av god rekruttering måtte kompenseres ved utsettinger. Dette hang sammen med beskatningen (mengde uttak og fiskestørrelser) og kvalitet som ønskes. En sentral problemstilling i rekrutteringss spørsmålet var også den mengde fisk som det er dokumentert vandret over Eikredammen ved overløp, og som blir stående i de nedenforliggende kulpene utover sommer og høst. Dette var fisk som ikke kunne vandre tilbake, og var derfor å betrakte som "tap" eller som "beskatning" av ørretbestanden i Eikredammen og Hemsil ovenfor, og som derfor kunne gi redusert rekruttering.

En undersøkelse som omfattet fisk i Hemsil fra Eikredammen til Gol ble gjennomført i 2011 og 2012 knyttet til det planlagte Hemsil III. Denne undersøkelsen kartla og beskrev status for fiskebestandene nedenfor Eikredammen og omfattet til sammen 8 stasjoner på strekningen (Saltveit et al. 2012).

E-CO Energi AS har imidlertid et behov for oppdatert kunnskap om fisk og naturlig rekruttering i Hemsil. Kunnskap om fisk baserte seg på de tidligere ovenfornevnte undersøkelser LFI gjennomførte ovenfor Eikredammen i 2001 og nedenfor i 2012. I tillegg er det gjennomført undersøkelser nedenfor Eikredammen i 2003 (Brabrand et al. 2005) og i 2009 (Hveding og Kaasa 2009). Undersøkelsen i 2001 og 2017 omfattet også et prøvefiske i Eikredammen.

Studier av rekruttering hos ørret i Hemsil oppstrøms Eikredammen ble i 2001 og 2017 også basert på telling av gytegroper.

Ovenfor Eikredammen er 9 stasjoner av de som ble undersøkt i 2001 som nå inngår i de nye undersøkelsene fra 2016. I tillegg er det etter ønske fra E-CO i 2019 lagt inn fire stasjoner ovenfor Hemsedal sentrum og oppstrøms Høllefossen, hvorav to ligger i Grøndøla nedenfor Bekkefoss og en i Mørkedøla og en i Hemsil nedenfor samløp mellom Grøndøla og Mørkedøla. Høllefossen er med stor sannsynlighet et betydelig vandringshinder for ørret, og ørretbestanden ovenfor kan betraktes som stasjonær, se Fig. 1.1. Grøndøla er sterkt regulert med inntak til Bekkefoss kraftverk fra Flatsjø, og driftsvannføringen munner ut i Grøndøla ca 900 nedenfor Flatsjø. Nedenfor Eikredammen har antall stasjoner undersøkt variert, men omfattet 6 stasjoner i 2019.



Fig. 1.1. Høllefossen i Hemsil ovenfor Hemsedal sentrum er sannsynligvis et betydelig vandringshinder for ørret.

2. Metodikk

2.1 Områdebeskrivelse og stasjoner

Hemsil dannes av samløpet mellom Grøndøla og Mørkedøla ved Tuv. Grøndøla renner inn fra nordvest og har sine kilder i Grøndalsbottvatnet (1309 moh.) og Vavatn (1116-1124 moh.) og videre renner Grøndøla ned i Fagersetvatnet og Flatsjø, som er inntaksmagasin til Bekkefoss kraftverk. Mørkedøla har sitt utspring i Slettevatnet (1124 moh.) og flere andre små vann på Hemsedalsfjellet. Elva renner sørøstover til Tuv, og de nedre deler av Mørkedøla er preget av bred elveseng, lav vannhastighet og dominans av såstein og sand, med enkelte større stein. De nedre deler av Grøndøla er forholdsvis storsteinet og preget av stor vannhastighet. Dette gjelder til dels også den øvre del av Hemsil ned til fossen ved Hølle. Nedenfor Hølle får Hemsil et roligere preg og stedvis er det strekninger med noe finere bunnsstrat.

Etter samløp med Trøymsåne i Hemsedal sentrum blir det finere løsmasser og i flere elveløp er det her sedimentering av løsmasser. Nedenfor Trøym og ned mot Ulsåk renner elva i et elveslettelandskap med mye dyrket mark og elva har finere bunnsstrat preget av sand.

Hemsil blir noe mer hurtigrennende nedenfor Ulsåk, men noen steder er elva forholdsvis bred, og fordeler seg stedvis i to løp. Fra Harahaug (ovenfor stasjon 8) mot Eikredammen er elva preget av sedimentering av sand og finere masser, men også grunnfjell finnes på bunnen, spesielt på siste del før dammen.

Eikredammen er inntaksmagasinet til Hemsil II, og har en vannstand bestemt av forholdet mellom tilsig og driftsvannet fra Hemsil I som renner inn i Hemsil motsatt stasjon 8. Magasinet er hevet i forhold til naturlig vannstand, og reguleringssonen består av organisk materiale som har et sterkt preg av gjørme, med til dels fare for å synke dypt. Andre steder er det fast fjell eller utfylt steinmasse (ved fullt magasin).

Den lokale restvannføringen nedenfor Eikredammen består av bekker og mindre tilsig, og av enkelte grunnvannspåvirkete bekker. I tørre perioder og om vinteren vil flere grunnvannspåvirkete bekkene representere en del av tilsiget, men tilsiget må karakteriseres som lite. For å sikre et jevnt tilsig av vann fra Eikredammen slippes det på frivillig basis fra høsten 2009 en minstevannføring på 0,1 m³/s om sommeren (15. mai til 15. september) og 0,025 m³/s om vinteren. Før slippingen ble iverksatt ble det gjennomført en statuskartlegging av fiskebestanden som grunnlag for en senere evaluering (Hveding og Kaasa 2009).

Hemsil nedenfor Eikredammen har et grovt substrat bestående av mye blokk og bart fjell fordi det før regulering har vært stor naturlig vannføring i elva. Eikredammen hindrer naturlig tilførsel av sand, grus og mindre stein fra ovenforliggende strekning og videre vil overløp medføre utvasking av finere substrat tilført fra nedenforliggende bekker. Dette gjør at egnet substrat for spesielt gyting er svært begrenset. Rett nedenfor dammen er det flere større kulper, og disse har en del løsmasser. Videre nedover var det lite løsmasser i elveleiet til tross for at det er lagt ut gyttegrus og bygget flere terskler.

I Hemsil finnes ørret og ørekyt.

Hemsil ovenfor Høllefossen

I 2019 ble fire stasjoner ovenfor Hemsedal sentrum undersøkt, hvorav to i Grøndøla, en i Mørkedøla og en i Hemsil nedenfor samløp (se Fig. 2.1 og 2.2). Disse er tidligere ikke undersøkt.

Tabell 2.1. Koordinater (desimalgrader) for stasjoner (start elektrofiske) for tetthetsberegning av fisk i Grøndøla, Mørkedøla og Hemsil ovenfor Hemsedal sentrum.

| Ovenfor Hemsedal sentrum | | |
|--------------------------|----------|---------|
| Stasjon G1, Grøndøla | 60.88644 | 8.46179 |
| Stasjon G2, Grøndøla | 60.87793 | 8.48793 |
| Stasjon M1, Mørkedøla | 60.87145 | 8.49296 |
| Stasjon H1, Hemsil | 60.86469 | 8.51600 |

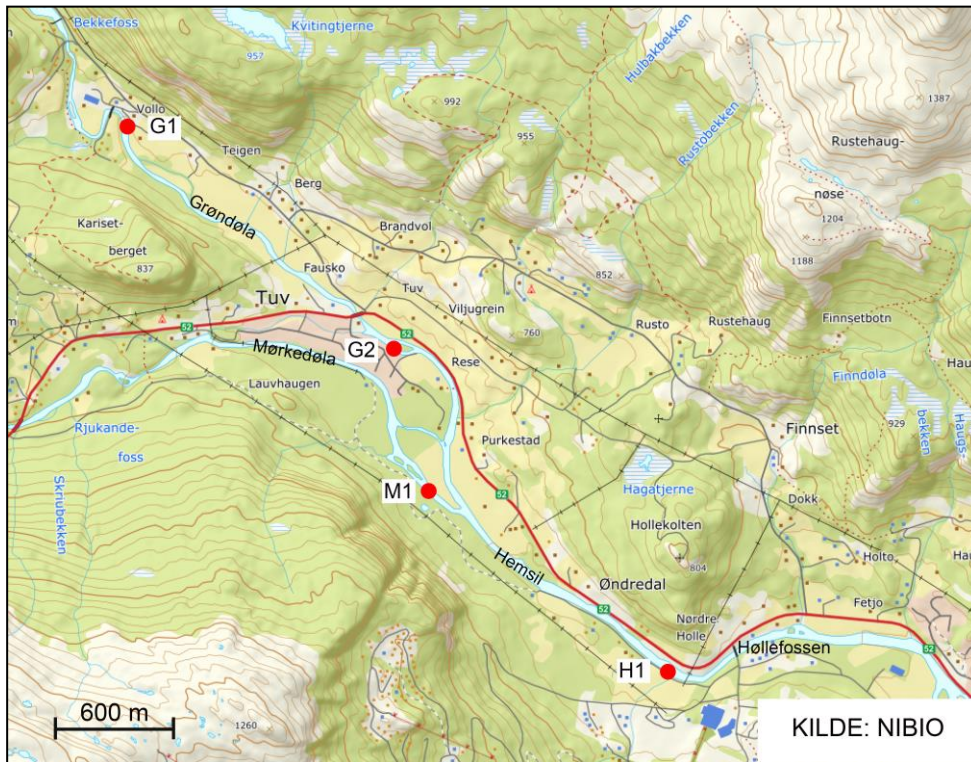


Fig. 2.1. Undersøkte stasjoner i september 2019 i Grøndøla (G1 og G2), Mørkedøla (M1) og Hemsil (H1) ovenfor Høllefossen.

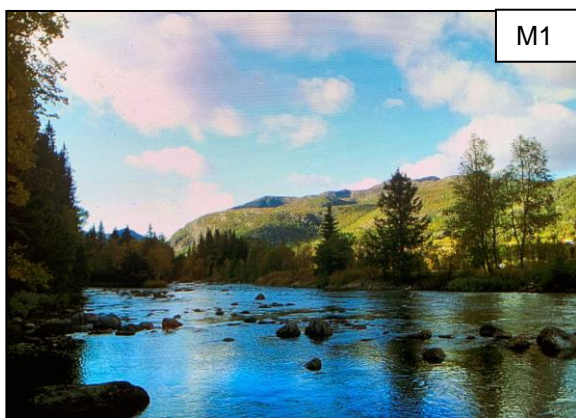
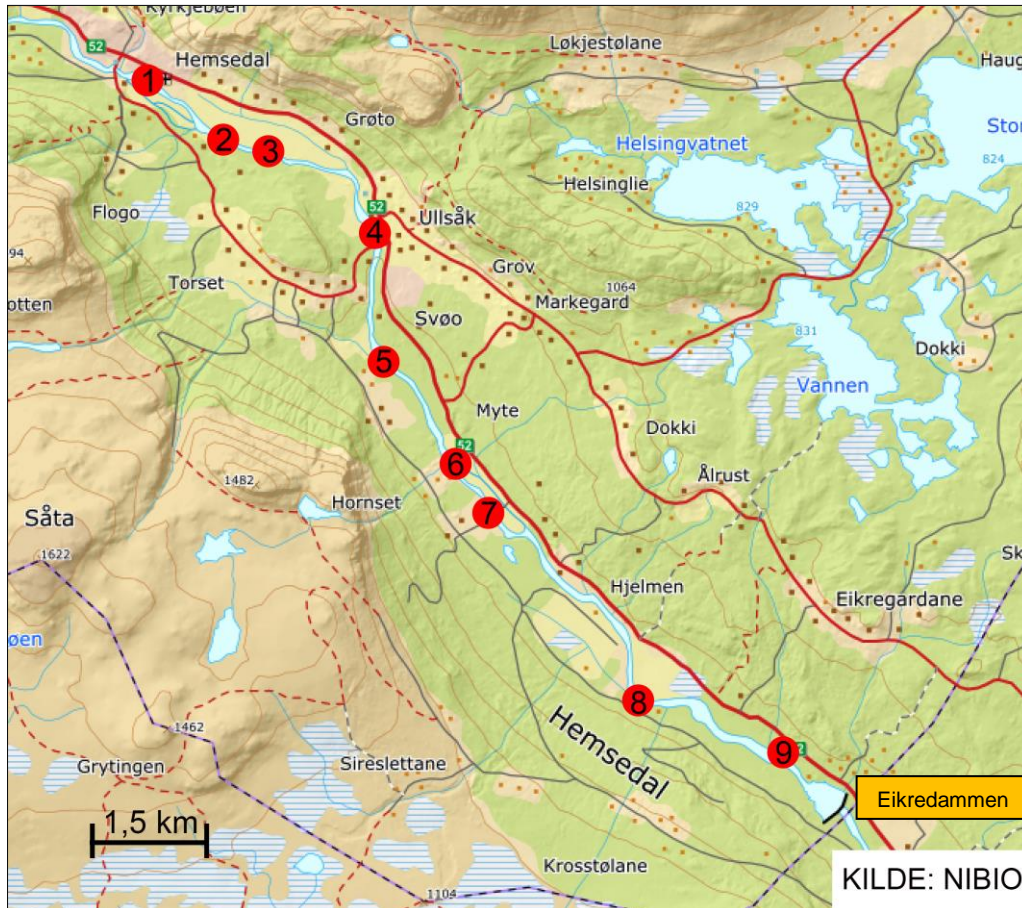


Fig. 2.2. Undersøkte stasjoner i september 2019 i Grøndøla (G1 og G2), Mørkedøla (M1) og Hemsil (H1) ovenfor Høllefossen.

Hemsil mellom Hemsedal sentrum og Eikredammen

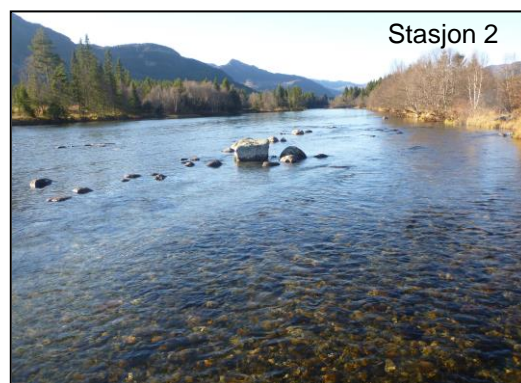
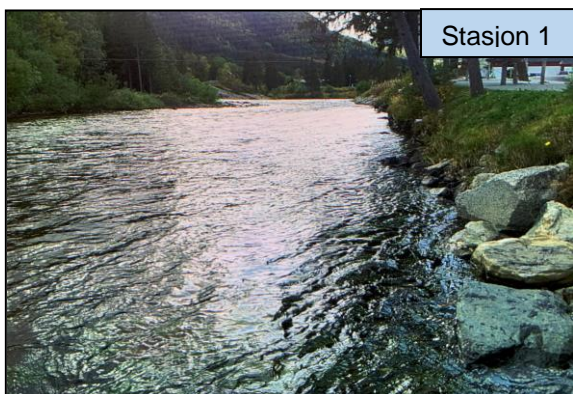
Mellom Hemsedal sentrum og Eikredammen ble de ni faste stasjonene undersøkt, og nedenfor Eikredammen ble seks av de til sammen åtte stasjonene undersøkt. Posisjonene til samtlige stasjoner er gitt i Tabell 2.1.



Figur 2.3. Kart over Hemsil med stasjoner ovenfor Eikredammen for tetthetsberegning av fisk.

Tabell 2.1. Koordinater (desimalgrader) for stasjoner (start elektrofiske) for tetthetsberegning av fisk i Hemsil mellom Hemsedal sentrum og Eikredammen.

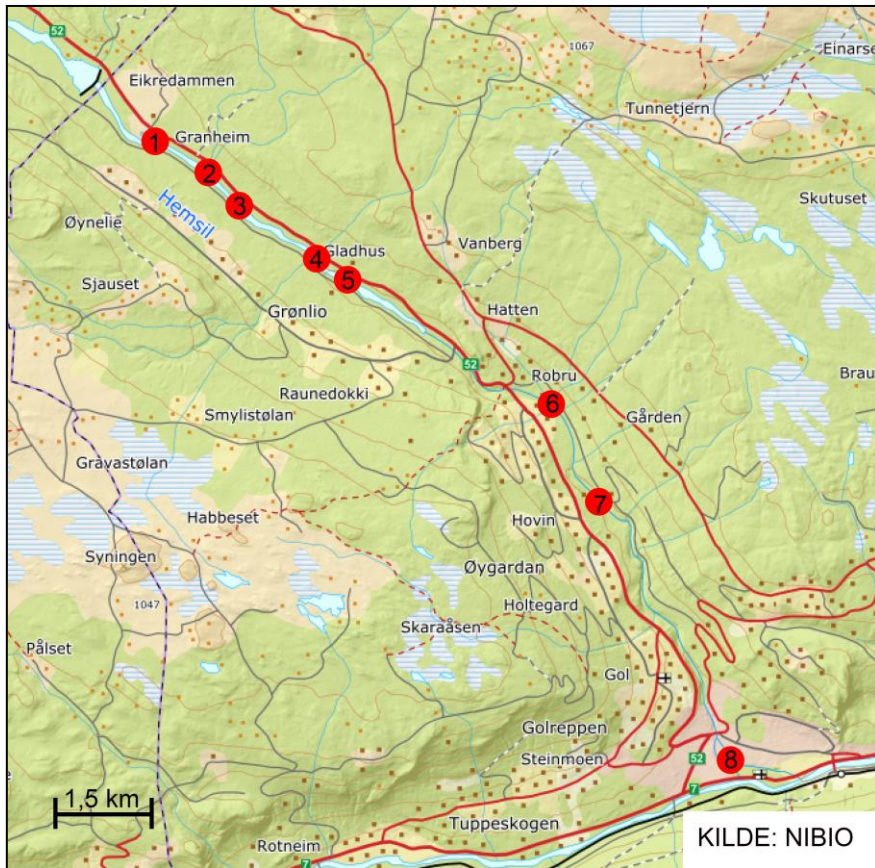
| Ovenfor Eikredammen: | | |
|----------------------|----------|---------|
| Stasjon 1 | 60.86219 | 8.55655 |
| Stasjon 2 | 60.85507 | 8.58188 |
| Stasjon 3 | 60.85372 | 8.59454 |
| Stasjon 4 | 60.84630 | 8.61789 |
| Stasjon 5 | 60.83100 | 8.62520 |
| Stasjon 6 | 60.81946 | 8.64548 |
| Stasjon 7 | 60.81504 | 8.65252 |
| Stasjon 8 | 60.79420 | 8.69334 |
| Stasjon 9 | 60.78967 | 8.72848 |



Figur 2.4. Undersøkte stasjoner i Hemsil ovenfor Eikredammen.

Hemsil nedenfor Eikredammen

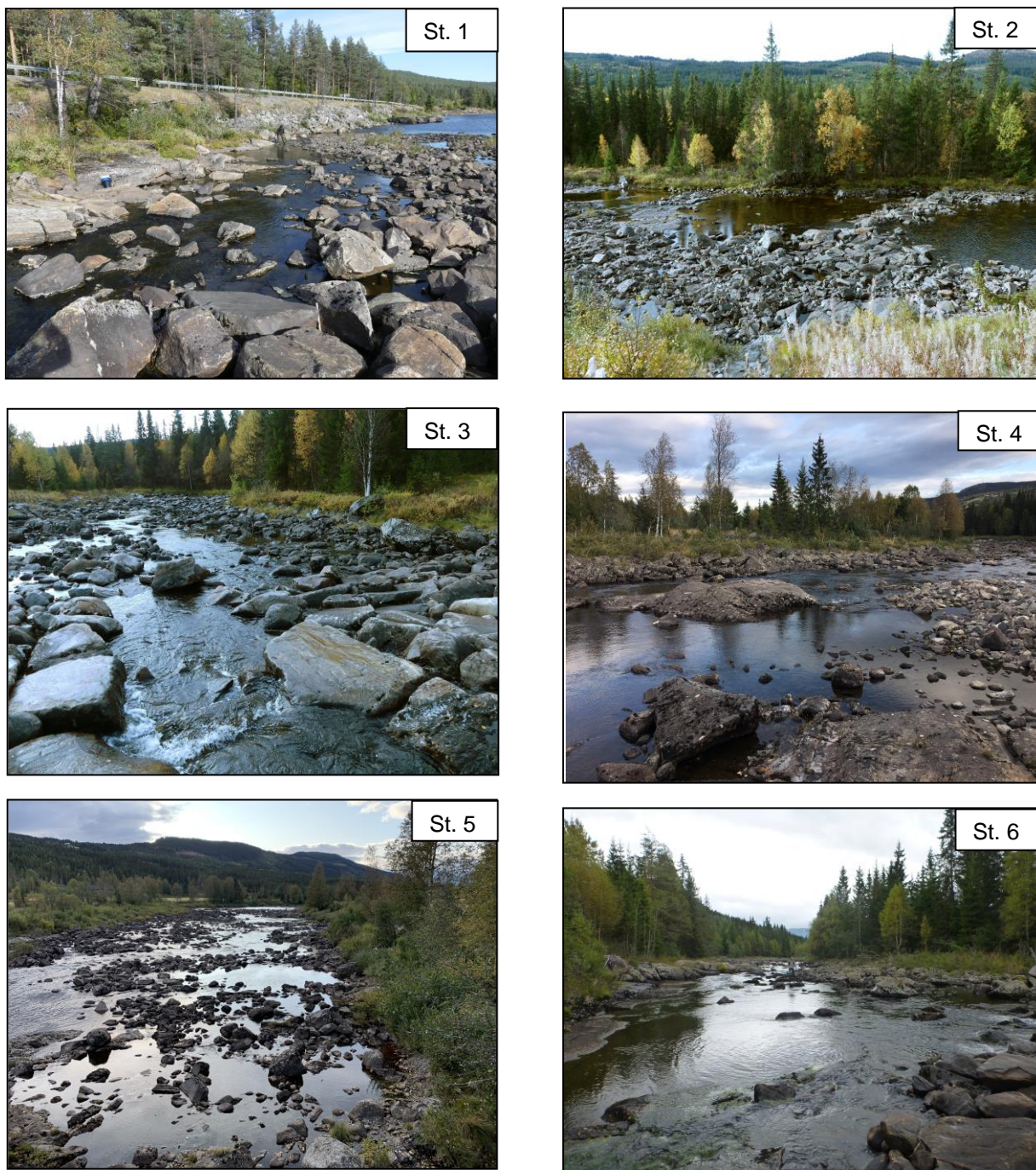
Nedenfor Eikredammen ble det i 2019 fisket på til sammen seks stasjoner (st. 1-6) av de åtte stasjonene som tidligere er benyttet, Fig. 2.5. I 2018 ble det fisket på tre stasjoner (st. 1-3) nedenfor Eikredammen, tidligere undersøkt i 2003 (st. 2-4, Brabrand et al. 2005), 2009



Figur 2.5. Kart over Hemsil med stasjoner nedenfor Eikredammen for tetthetsberegning av fisk, der stasjonene 1-6 ble undersøkt i september 2019.

Tabell 2.1. Koordinater (desimalgrader) for stasjoner (start elektrofiske) for tetthetsberegning av fisk i Hemsil nedenfor Eikredammen (stasjon 7 og 8 ikke undersøkt i 2019).

| Nedenfor Eikredammen | | |
|----------------------|----------|---------|
| Stasjon 1 | 60.77639 | 8.76527 |
| Stasjon 2 | 60.77303 | 8.77801 |
| Stasjon 3 | 60.76871 | 8.78666 |
| Stasjon 4 | 60.76259 | 8.81091 |
| Stasjon 5 | 60.75974 | 8.82130 |
| Stasjon 6 | 60.74378 | 8.88392 |
| Stasjon 7 | 60.73288 | 8.89626 |
| Stasjon 8 | 60.69932 | 8.93836 |



Figur 2.6. Undersøkte stasjoner i Hemsil nedenfor Eikredammen.

(Hveding og Kaasa 2009) og 2012 (st. 1-8, Saltveit et al. 2012). Her er forholdene for fisk sterkt påvirket av eksisterende regulering, spesielt i øvre del nær Eikredammen, med liten vannføring, lite vanddekket areal og med et habitat som er lite gunstig for fisk. Det har bare ved svært høy vannføring vært overløp over dammen, og da knyttet til snøsmelting og ved mye nedbør sommer og høst.

2.2 Fiskebestand

Fiskebestanden ovenfor og nedenfor Eikredammen ble undersøkt 16-18 september 2019. Det ble fisket med et elektrisk fiskeapparat konstruert av Terik Technology, med maksimum spenning 1600 V og pulsfrekvens 80 Hz. All fisk ble artsbestemt og lengdemålt til nærmeste millimeter i felt.

Stasjonene ble overfisket tre ganger på oppmålt areal og tettheten av fisk ble beregnet ut fra avtak i fangst (successive removal) (Zippin 1958, Bohlin et al. 1989). For å sikre at det samme areal ble fisket hver omgang, ble arealet på uoversiktlige stasjoner avmerket med en snor lagt på bunnen ellers ble siktlinjer mellom større stein benyttet. Størrelsen på avfisket areal og antall fisk fanget er vist i Tabell 3.1. I beregningene av tetthet av ørret er det skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk ($\geq 1+$), mens det for ørekyt ikke er skilt på årsklasser. Tetthet er oppgitt som antall fisk pr. 100 m², og er beregnet for alle enkeltstasjoner. Stasjoner med lite fisk, spesielt på stasjonene nedenfor Eikredammen, ble bare avfisket en gang og tetthet ble da beregnet på grunnlag av beregnet fangbarhet for ørret på stasjoner avfisket tre ganger.

Ørret og ørekyt var de to eneste påviste fiskeartene. Ørret ble påvist på alle stasjoner med unntak av på stasjon 8 i 2017.

3. Resultater og kommentarer

3.1 Fisk ovenfor Hemsedal sentrum

På de fire undersøkte stasjonene ovenfor Hemsedal, to i Grøndøla, en i Mørkedøla og en i Hemsil nedenfor samløp men ovenfor Høllefossen ved Mølnerplassen, ble det bare påvist ørret. Det ble til sammen fanget 29 individer, og bestanden besto av både årsunger og eldre ørretunger. Årsungene var mellom 47 og 62 mm, og ble funnet på to av stasjonene (Fig. 3.1). Tettheten var imidlertid relativt lav. Ørret eldre enn årsunger ble påvist på alle stasjoner. Med unntak av ett individ, var alle større enn 90 mm. Absolutt høyeste tetthet ble beregnet på stasjon B, mens tettheten må karakteriseres som lav på de tre andre stasjonene.

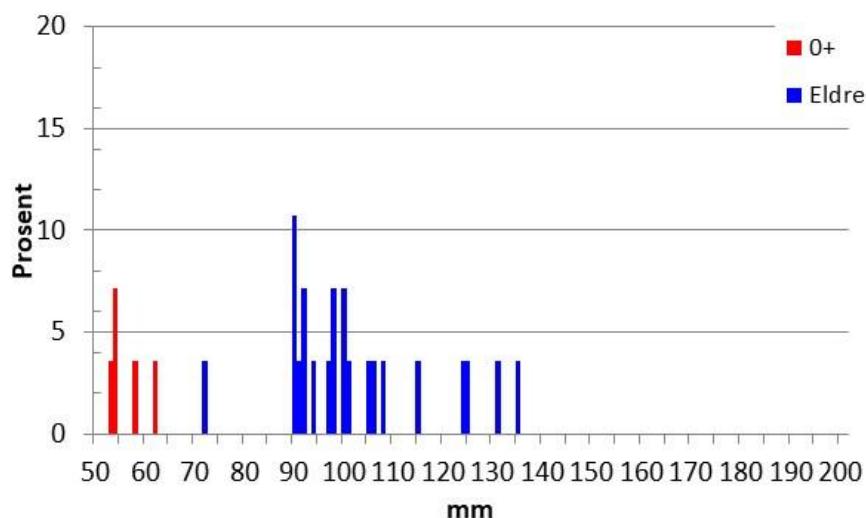
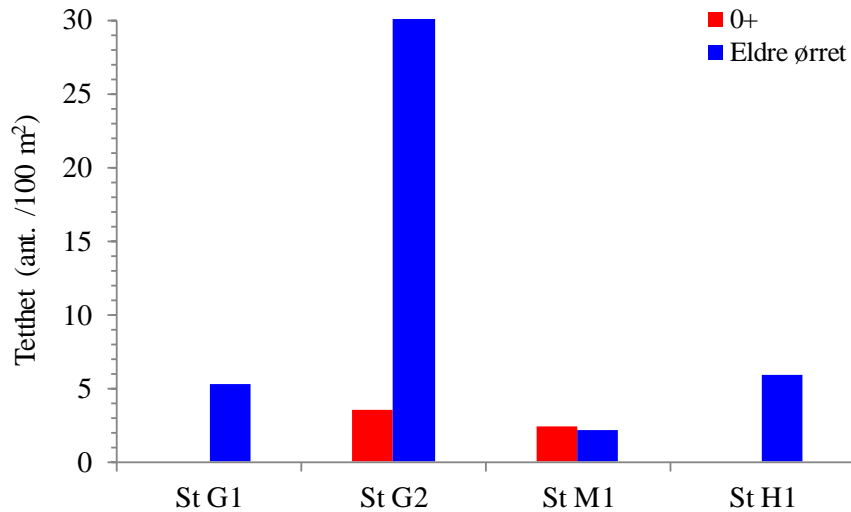


Fig. 3.1. Prosentvis lengdefordeling av ørret på fire stasjoner i Hemsil ovenfor Høllefossen i 2019.

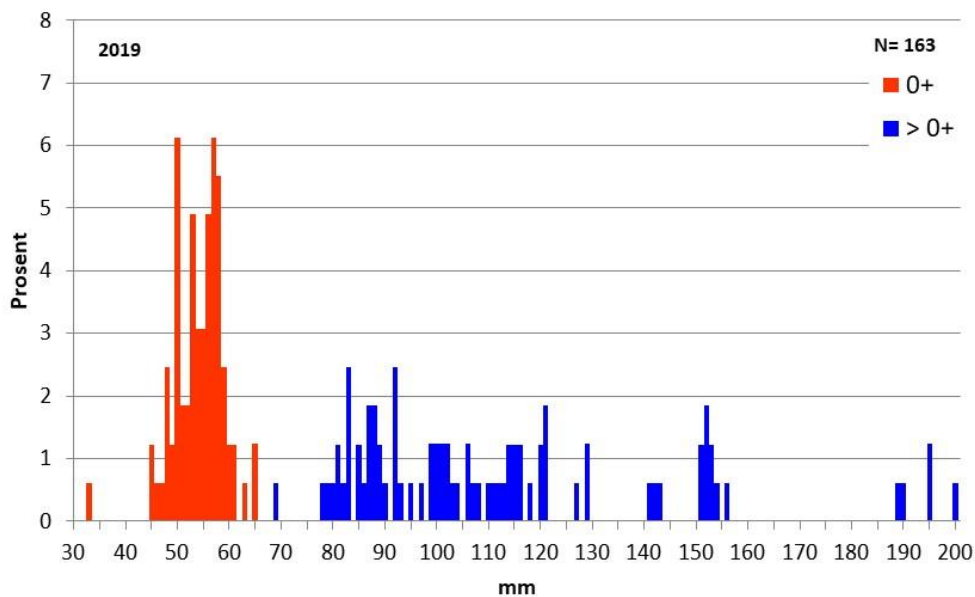


Figur 3.2. Beregnet tetthet av ørret (antall pr. 100 m²) på fire stasjoner i Hemsil ovenfor Høllefossen i september 2019.

3.2 Fisk ovenfor Eikredammen

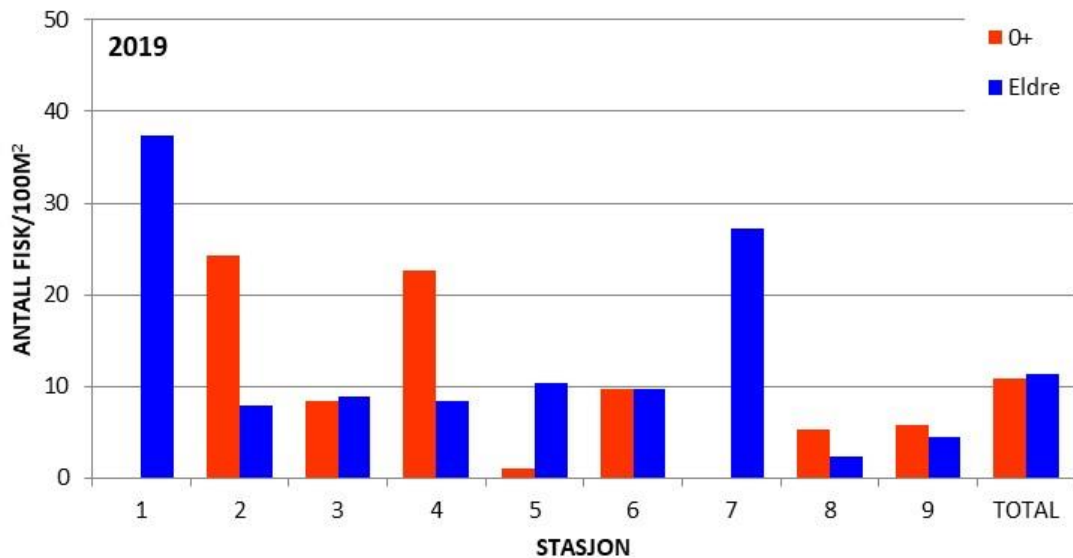
Ørret

Lengdefordeling av materialet i 2019 viser et klart skille mellom årsunger (0+) og ørret eldre enn 0+, kalt «eldre ørret» (Fig. 3.3). «Eldre» ørret var dominert av fisk fra ca 80 til 120 mm, og denne lengdegruppen består hovedsakelig av 1+, men trolig med overlapp av 2+ ørret. Det er ikke mulig på grunnlag av lengdefordelingen å skille mellom 1+ og 2+ ørret. Ørret større enn ca 120 mm utgjorde en svært liten andel av materialet. Årsungene var mellom 45 og 65 mm og hadde på innsamlingstidspunktet en gjennomsnittslengde på $53,9 \pm 1,0$ mm (N=81).



Figur 3.3. Lengdefordeling (%) av ørret tatt under elektrofiske i Hemsil ovenfor Eikredammen i 2019.

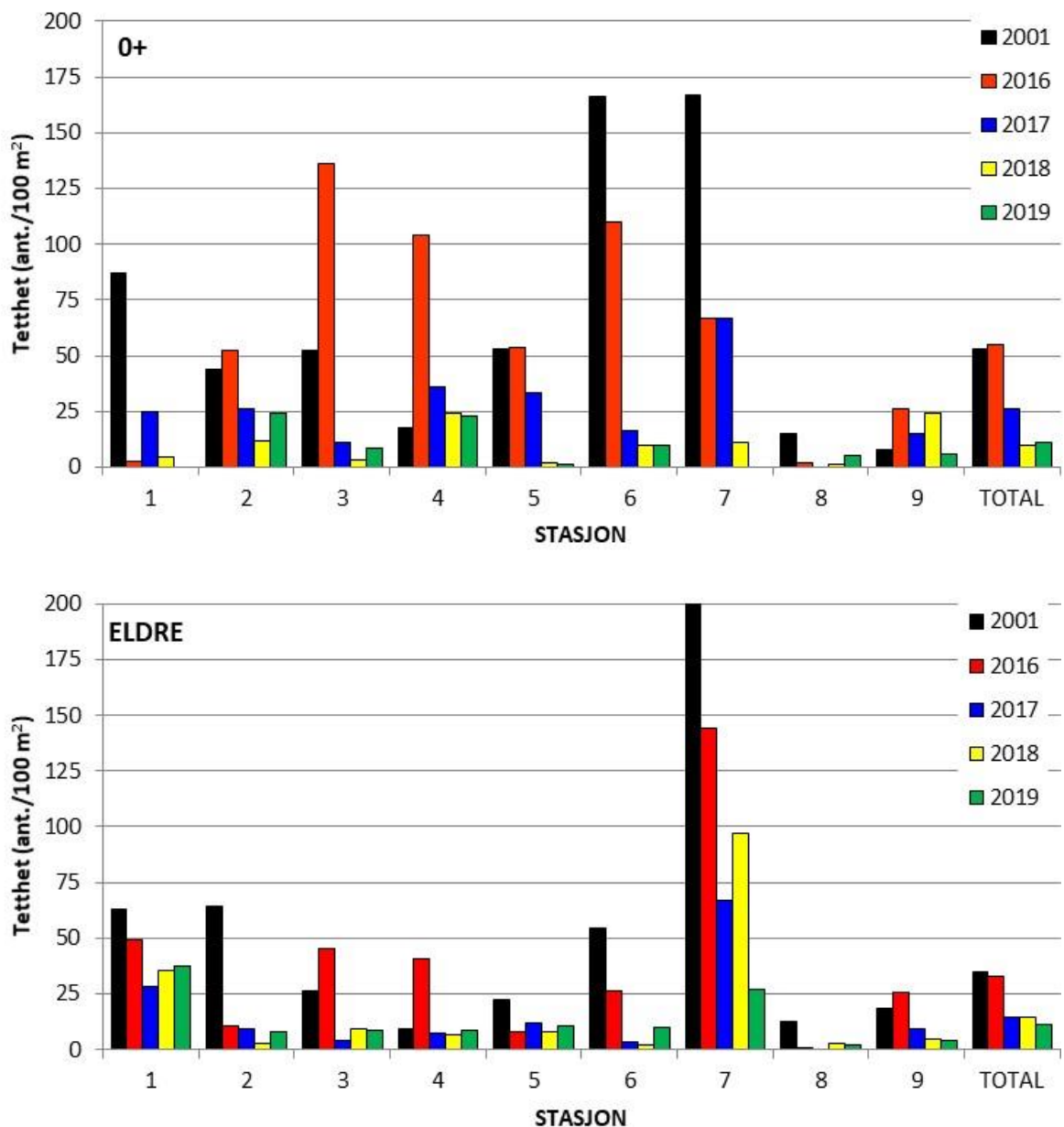
Tettheten (antall/100 m²) av ørret viser stor variasjon mellom lokalitetene og mellom dominerende lengdegruppe (Fig. 3.4), noe som reflekterer habitatforholdene for ørret. På stasjon 1 og 7 ble det ikke funnet årsunger (0+) i 2019, men tetthetene av ørret eldre enn 0+ var høy. På stasjon 2 og 4 dominerte årsunger. De laveste tetthetene av 0+ ble funnet på de to nederste lokalitetene. Estimater for elva basert på alle lokalitetene sett under ett er lavt; ca 11 fisk/100 m² (Fig. 3.4) for hver av de to gruppene årsunger og eldre.



Figur 3.4. Beregnet tetthet (antall pr. 100 m²) av 0+ og eldre ørretunger på stasjoner i Hemsil ovenfor Eikredammen i 2019.

Det var stor variasjon i tetthet mellom år både totalt og innen den enkelte lokalitet over tid. For å unngå skjevheter i tetthet som kan skyldes vannføring, er feltarbeidet forsøkt gjennomført på tilnærmet samme vannføring fra år til år. Dette har imidlertid ikke alltid vært mulig, dels på grunn av nedbør og flom, dels av varierende driftsvannføring fra ovenforliggende kraftverk. I tillegg var det kraftig flom forut for undersøkelsen i 2017 og lav sommervannføring med trolig høy vanntemperatur forut for gjennomføringen i 2018.

Sammenliknet med 2001 var imidlertid tetthetene generelt sett lik de funnet i 2016, både for 0+ og for ørret eldre enn 0+ (Fig. 3.5). Det var imidlertid forskjell mellom lokalitetene. Stasjon 6 og 7 hadde høyest 0+ tetthet i 2001, mens de var høyest på stasjon 3 og 4 i 2016, men 0+ tetthet på stasjon 6 og 7 må imidlertid karakteriseres som høye også i 2016, og for stasjon 7 i 2017. Hva angår ørret eldre enn 0+, beregnes de absolutt høyeste tettheter fram til 2019 på stasjon 7. Tetthetene av eldre ørret må også karakteriseres som høye på stasjon 1 alle år, på stasjon 2 og 6 i 2001 og på stasjon 3 og 4 i 2016. På stasjon 1 kan endringen i tetthet av 0+ i forhold til 2001 skyldes at stasjonen måtte flyttes til et område med substrat i form av store stein og blokk i forbygning, mens det på stasjon 8 var små stein, grus og sand, noe som ikke gir godt habitat verken for 0+ eller eldre.



Figur 3.5. Beregnet tetthet (antall pr. 100 m²) av 0+ og eldre ørretunger på stasjoner i Hemsil ovenfor Eikredammen i 2001 og perioden 2016-2019.

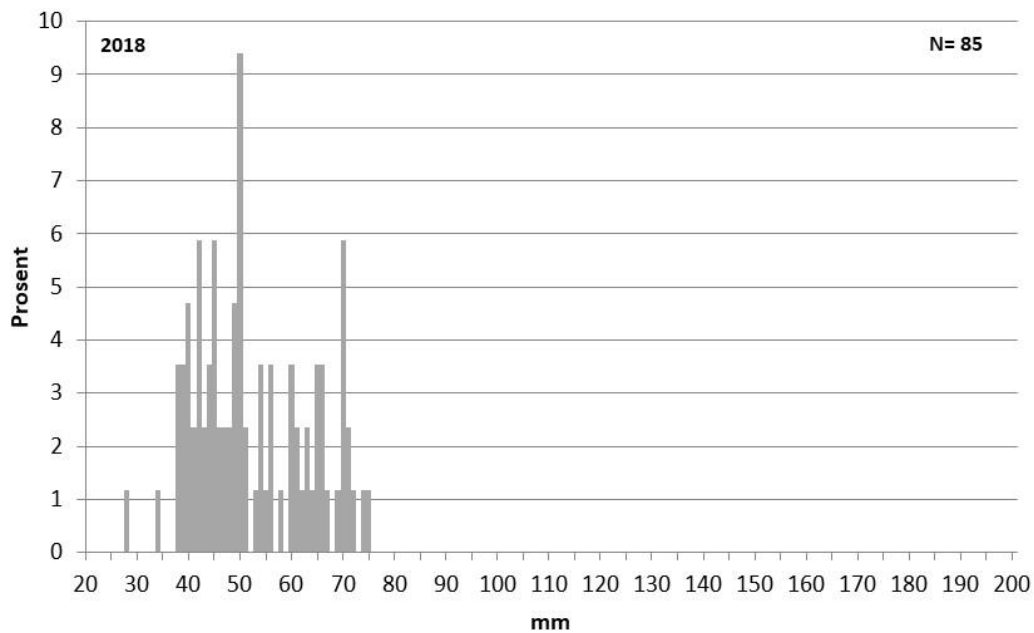
For alle stasjonene samlet (total) er det imidlertid ovenfor Eikredammen fra og med 2017 en nedgang i tettheten både for 0+ og eldre ørret. Her er totalt avfisket areal og totalt antall fisk lagt til grunn for vurderingen, og den laveste tettheten for 0+ ble beregnet for 2018. For eldre ørret var tettheten i 2017 og 2018 tilnærmet den samme, men betydelig lavere enn i 2001 og 2016.

Det kan derfor se ut til at hovedbildet er en nedgang fra og med 2017 til 2019 både for årsunger og for eldre uten at dette kan forklares. At dette er en reell nedgang som ikke skyldes vannføring eller tidspunkt ved innsamling styrkes ved at den samme tendensen ikke er tilfelle for ørekyt, se neste punkt. Det er også uklart om nedgangen i tetthet av ørret er jevn eller om

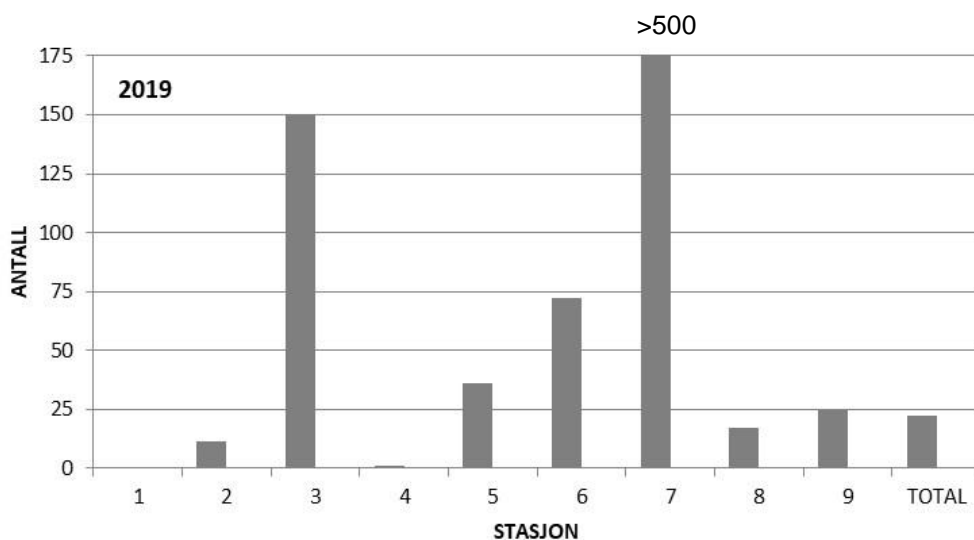
det er snakk om to nivåer, ett nivå for 2001 og 2016 og ett for 2017-2019. Hvis så er tilfelle har noe inntruffet i vassdraget fra og med 2017 og som ikke var tilstede før 2017. Det er ikke mulig å konkludere hva nedgangen skyldes.

Ørekyt

Det ble til sammen fanget og lengdemålt 85 ørekyt i 2019 og disse var i hovedsak mellom 40 og 75 mm (Fig. 3.6).

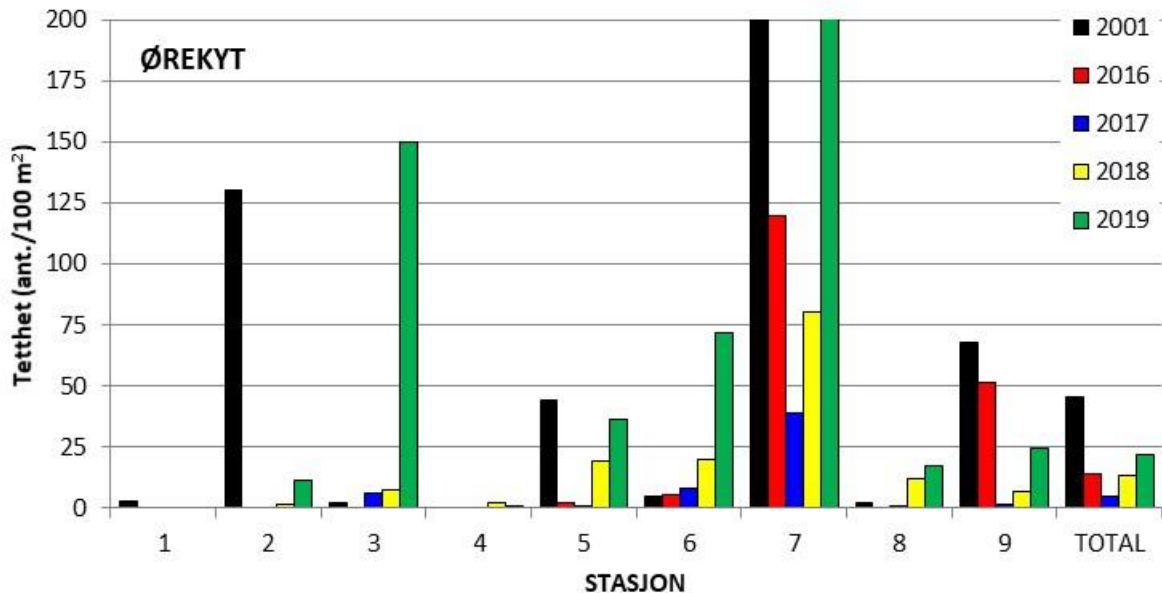


Figur 3.6. Prosentvis lengdefordeling av ørekyt tatt under elektrofiske i Hemsil ovenfor Eikredammen i september 2019.



Figur 3.7. Beregnet tetthet (antall pr. 100 m² på stasjoner 1-9 i Hemsil ovenfor Eikredammen i september 2019.

Det ble ikke funnet ørekyt på stasjon 1, men ellers var arten tilstede på alle stasjoner med varierende tettheter, Fig. 3.7. Det ble funnet lave tettheter på stasjon 2, 4, 8 og 9. På stasjon 3 og 7 var antall ørekyt svært høyt og tetthetene ble her estimert i 2019 til henholdsvis 150 og mer enn 500 fisk/100 m².



Figur 3.8. Beregnet tetthet (antall pr. 100 m²) av ørekyt på stasjoner i Hemsil ovenfor Eikredammen høsten 2001 og for perioden 2016-2019.

Med unntak av på stasjon 7 var tettheten av ørekyt i Hemsil gjennomgående lav, selv om det enkelte år dokumenteres unntak, der stasjon 2 i 2001, stasjon 3 og 6 i 2019 og stasjon 9 i 2001 og 2016 hadde relativt høye tettheter (Fig. 3.8). Ørekyt ble bare påvist i lav tetthet på stasjon 1 i 2001. Totalt sett var tettheten av ørekyt lav også i 2019 og langt lavere i årene etter 2016 enn i 2001. I 2018 var årsunger av ørekyt store nok til at de inngikk i fangstene (se vedlegg), trolig pga. høy sommer-temperatur og god vekst, mens årsunger både i 2016 og 2017 stort sett var for små til å bli påvist i særlig grad. Til tross for dette var den totale tettheten av ørekyt i 2018 lav. Materialet for øvrig lå i lengdeintervallet 60-80 mm (se vedlegg). Det må angis at det generelt sett er lave tettheter av ørekyt i mange vassdrag som tidligere hadde betydelige bestander, uten at dette kan forklares på en god måte. Når det gjelder bestandsutviklingen hos ørekyt kan det derfor være regionale forhold mer enn forhold i det enkelte vassdraget som preger utviklingen.

3.3 Fisk nedenfor Eikredammen

Nedenfor Eikredammen er det tidligere utført elektrofiske i 2003 (Brabrand et al. 2005), i 2009 (Hveding og Kaasa 2009) og i 2012 og 2018 (Saltveit et al. 2012, Brabrand et al. 2019). Av de åtte lokalitetene undersøkt i 2012, ble fire av de tilnærmet samme undersøkt i 2003 og tilsvarende tre i 2009 og i 2018. En av stasjonene i 2009 ligger imidlertid ca. 500 m oppstrøms tilsvarende det undersøkt i 2012 (st. 4). Det ble i 2009 ikke skilt mellom 0+ og fisk > 0+, og det ble bare fanget en 0+, stasjon ikke oppgitt (Hveding og Kaasa 2009), mens det er skilt mellom årsklasser både i 2012, 2018 og 2019. Den selvpålagte vannføringen ble satt i gang i 2010, og bare enkelte fysiske tiltak var satt i gang forut for 2009. Resten av de fysiske

tiltakene var ferdigstilt i 2010. Det foreligger derfor nå et visst grunnlag til å vurdere effekten av tiltakene i Hemsil.

Ørret

Det ble fanget ørret på alle undersøkte stasjoner i 2019. Høyest tetthet ble beregnet på stasjon 6 og 2, mens tettheten var relativt lav på stasjon 1 og 3 (Fig. 3.10). Av de tre samme stasjonene undersøkt i 2018, var det da stasjon 1 som hadde høyest tetthet, mens den på den annen side da var lavest på stasjon 2.

I 2019 ble det nedenfor Eikredammen bare fanget ørret som var eldre enn 0+, og årsunger ble ikke påvist. På de seks stasjonene som ble undersøkt ble det til sammen fanget 26 ørret. Disse var mellom 68 og 200 mm (Fig. 3.9).

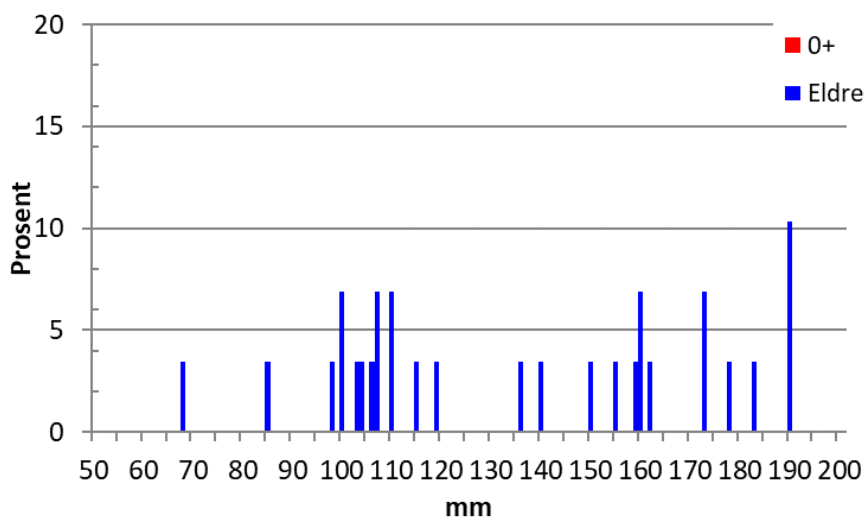
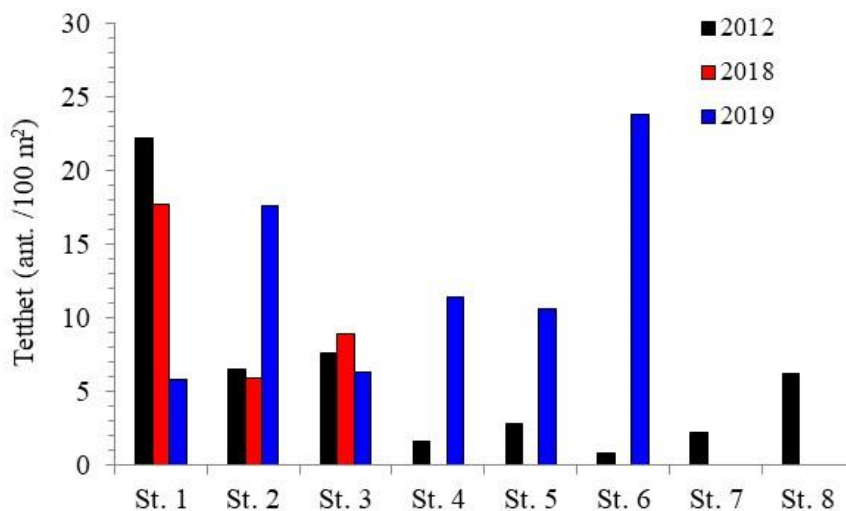


Fig. 3.9 Prosentvis lengdefordeling av ørret på seks stasjoner i Hemsil nedenfor Eikredammen i 2019.



Figur 3.10. Beregnet tetthet av ørret eldre enn årsunger (antall pr. 100 m²) på ulike stasjoner i Hemsil nedenfor Eikredammen i 2018 (3 stasjoner) og 2019 (6 stasjoner), vist sammen med tetthet beregnet i 2012 (8 stasjoner).

For ørret var det fra 2003 til 2009 en betydelig økning i tetthet av ørret eldre enn årsunger (Brabrand et al. 2019). Årsunger ble ikke funnet i 2003 og bare en funnet i 2009. I 2012, da det ble fisket på åtte stasjoner, ble det imidlertid funnet et betydelig innslag av årsunger (0+), spesielt på stasjon 2 og 3, noe som viser at det foregikk gyting høsten 2011 og vellykket overlevelse av rogn vinteren 2011/2012 (Fig. 3.11). I 2018 var den totale tettheten noe redusert. Den største endringen sammenlignet med 2012, er at det i 2018 og 2019 ikke blir funnet årsunger på noen av stasjonene undersøkt i 2012. Tilnærmet fravær av årsunger i 2009 samsvarer med det funnet i 2003. Stasjon 3 hadde de høyeste tetthetene av årsunger i 2012, men ingen årsunger ble altså funnet her i 2018 eller 2019. Mye tyder derfor nå på redusert rekruttering uten at dette kan forklares på en entydig måte. Varm og tørr sommer 2018 kan ha medvirket til dette, men er trolig ikke primårsaken.

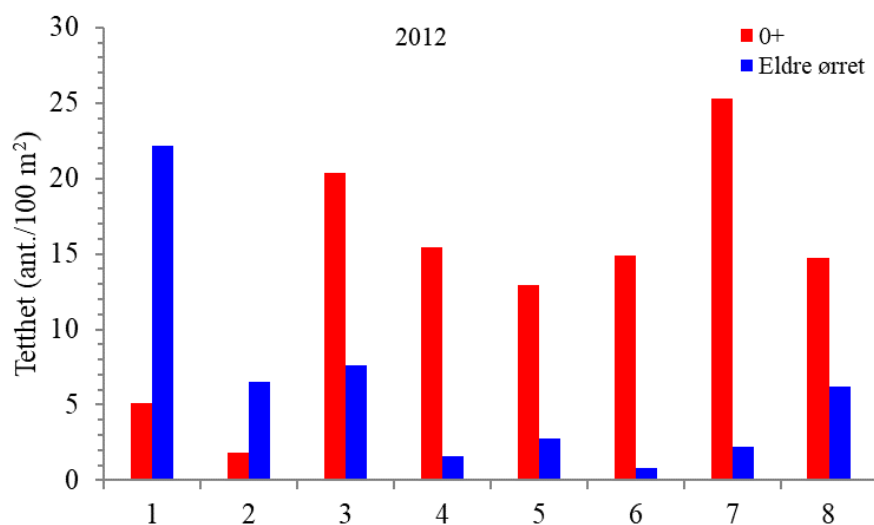


Fig. 3.11. Tetthet (antall pr. 100 m²) av årsunger (0+) og eldre ørret på stasjoner i Hemsil nedenfor Eikredammen i 2012 (Fra Saltveit et al. 2012).

Til tross for fysiske tiltak ferdigstilt i 2010 og selvpålagt vannføring må forholdene for ørret i Hemsil nedenfor Eikredammen karakteriseres som dårlige, spesielt i de øvre deler nær Eikredammen. Det er sparsomt med dype kulper for større fisk og også egnede arealer med gyte-substrat. I tillegg er vandringsmulighetene betydelig redusert. Den positive effekten i form av rekruttering i 2012, trolig som følge av utlegging av gytesubstrat i 2010 er ikke lenger sporbar. Dette skyldes sannsynligvis at dette substratet nå er vasket ut av flommer. Nytt substrat tilføres ikke naturlig til denne elvestrekningen og skal det opprettholdes en naturlig rekruttering på strekningen må nytt gytesubstrat tilføres jevnlig.

Ørekyt

I 2003 (stasjon 2-5 fisket), 2009 (stasjon 3-5 fisket) og 2012 (alle stasjoner fisket), ble det funnet relativt høye tettheter av ørekyt (Fig. 3.12). I 2018 ble det funnet ytterst lave tettheter av ørekyt på de tre undersøkte stasjonene, stasjon 1-3. Tettheten var imidlertid betydelig høyere igjen i 2019 på de fleste stasjonene, med unntak av stasjon 1 der den har vært stabil lav. Stasjon 3 er undersøkt alle år, og viser en betydelig nedgang i 2018 uten at det kan forklares fullt ut. Imidlertid var tettheten i 2019 igjen høy, og langt høyere enn tidligere dokumentert. Liten vannføring og relativt høy vanntemperatur kan forklare lav tetthet av ørret, men ikke av ørekyt fordi arten vil profitere på høy vanntemperatur. Predasjon fra fugl

kan imidlertid være en faktor og hegre ble observert under feltarbeidet. Det må presiseres at stasjonene er lagt på typisk ørrethabitater, og øreknyt er opplagt underestimert på strekningen.

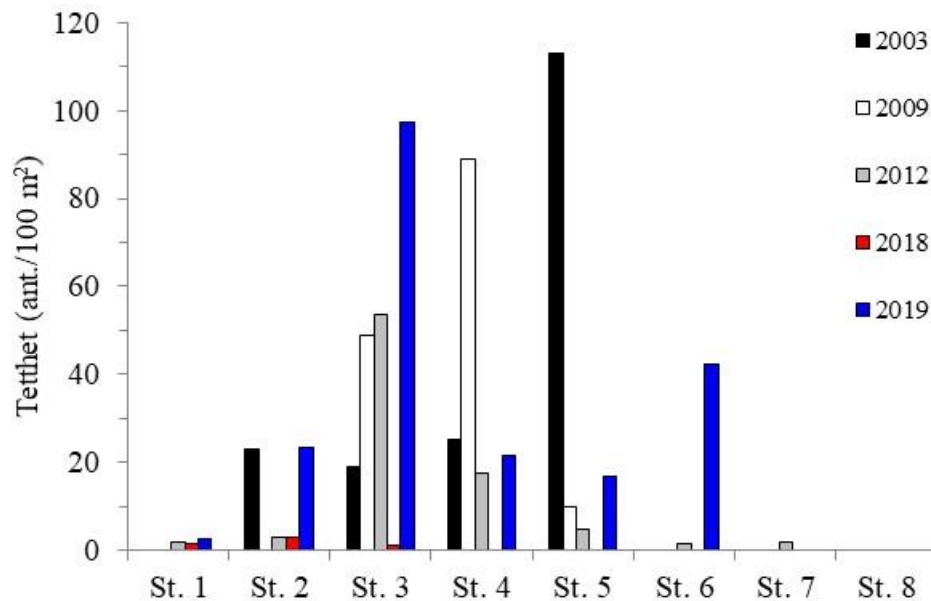


Fig. 3.12. Tetthet (antall pr. 100 m²) av øreknyt på ulike stasjoner i Hemsil nedenfor Eikredammen.

4. Referanser

- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Brabrand, Å., Heggnes, J., Bremnes, T. & Saltveit, S.J. 2002. Etterundersøkelser av ørretbestanden i Hemsil, Buskerud. *Rapp.Lab.FerskvØkol.Innlandsfiske, Oslo*, 215, 38 s.
- Brabrand, Å., Bremnes, T., Saltveit, S.J., Koestler, A.G. & Bogen, J. 2005. Grunnvannstilstrømning til elveavsnitt: økologisk betydning for bunndyr og fisk. Norges vassdrags- og energidirektorat. Miljøbasert vannføring, Rapport nr. 2, 64 s.
- Brabrand, Å., Saltveit, S.J. og Pavels, H. 2020. Tetthet av fisk i Hemsil i 2016-2020. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Rapport nr. 87, 25 s + vedlegg.
- Hveding, Ø.P. & Kaasa, H. 2009. Feltrapport. Elektrofiske i Storelva og Hemsil. Sweco rapp. 2009/1, 17 s.
- Saltveit, S.J., Brabrand, Å., Bremnes, T., Heggnes, J. & Pavels, H. 2012. Hemsil 3. Fagtema fisk og ferskvannsbiologi. Sluttrapport. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Rapport nr. 21, 59s + vedlegg.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *J. Wildl. Mgmt.* 22: 82-90.

5. VEDLEGG

Beregnet tetthet (antall pr. 100 m² ± 95 % K.I.) av ørret og ørekyt i Hemsil i september 2016.

| Art | Fisket areal m ² | Ørret | | Ørekyt | |
|------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| | | Antall ørret fanget | 0+/100 m ² beregnet | Eldre/100 m ² beregnet | Antall/100 m ² beregnet |
| Totalt | 714 | 567 | 54,8±3,7 | 32,9 ±1,7 | 14,2 |
| Stasjon 1 | 80 | 40 | 2,7±2,3 | 49,1±3,5 | 0 |
| Stasjon 2 | 128 | 74 | 52,7±7,5 | 10,9±2,4 | 0 |
| Stasjon 3 | 40 | 66 | 136,2±18,8 | 45,4±14,6 | 0 |
| Stasjon 4 | 84 | 99 | 103,8±34,2 | 40,9±4,3 | 0 |
| Stasjon 5 | 99 | 58 | 53,5±5,0 | 8,2±0,9 | 2 |
| Stasjon 6 | 75 | 87 | 109,8±24,8 | 26,2±3,1 | 5,4 |
| Stasjon 7 | 65 | 123 | 66,7±7,1 | 144,4±21,7 | 120 |
| Stasjon 8 | 100 | 3 | 2,2±1,8 | 1,0±0,0 | 0 |
| Stasjon 9 | 43 | 17 | 26,3± | 25,7±2,2 | 51,5 |

Beregnet tetthet (antall pr. 100 m² ± 95 % K.I.) av ørret og ørekyt i Hemsil i oktober 2017.

| Art | Fisket areal m ² | Ørret | | Ørekyt | |
|------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| | | Antall ørret fanget | 0+/100 m ² beregnet | Eldre/100 m ² beregnet | Antall/100 m ² beregnet |
| Totalt | 826 | 228 | 21,1±6,1 | 11,9±0,6 | 5,2 |
| Stasjon 1 | 50 | 25 | 24,7±9,3 | 28,1±0,0 | 0 |
| Stasjon 2 | 77 | 25 | 26,4±7,3 | 9,1±0,0 | 0 |
| Stasjon 3 | 98 | 13 | 11,1±3,2 | 3,7± | 6,3 |
| Stasjon 4 | 84 | 23 | 36,6± | 7,1±0,0 | 0 |
| Stasjon 5 | 113 | 39 | 33,7±29,5 | 11,8±6,7 | 1 |
| Stasjon 6 | 109 | 16 | 16,1±16 | 3,7±0,0 | 8,0 |
| Stasjon 7 | 72 | 77 | 66,7±51,3 | 67,0±6,6 | 39,1 |
| Stasjon 8 | 168 | 0 | 0 | 0 | 1,2 |
| Stasjon 9 | 55 | 5 | 15,2±35 | 0 | 1,8 |

Beregnet tetthet (antall pr. 100 m² ± 95 % K.I.) av ørret og ørekyt i Hemsil i oktober 2018.

| Art | Fisket areal m ² | Ørret | | Ørekyt | |
|------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| | | Antall ørret fanget | 0+/100 m ² beregnet | Eldre/100 m ² beregnet | Antall/100 m ² beregnet |
| Totalt | 696 | 162 | 9,6±0,9 | 14,5±0,4 | 13,4 |
| Stasjon 1 | 51 | 19 | 4,3±3,5 | 35,8±5,4 | 0 |
| Stasjon 2 | 147 | 19 | 12,0±5,0 | 2,7±0,0 | 1,4 |
| Stasjon 3 | 96 | 15 | 3,2±1,0 | 13,6±4,1 | 7,4 |
| Stasjon 4 | 78 | 24 | 24,0±3,0 | 7,9±1,0 | 2,6 |
| Stasjon 5 | 100 | 10 | 2,0±0,0 | 8,1±0,9 | 19,2 |
| Stasjon 6 | 41 | 5 | 9,9±2,1 | 2,4±0,0 | 20,2 |
| Stasjon 7 | 48 | 51 | 10,9±3,6 | 96,7±3,3 | 80,1 |
| Stasjon 8 | 75 | 3 | 1,3±0,0 | 2,9±2,4 | 12,0 |
| Stasjon 9 | 60 | 16 | 24,2±7,4 | 5,0±0,0 | 6,7 |

Beregnet tetthet (antall pr. 100 m² ± 95 % K.I.) av ørret og ørekyt i Hemsil i september 2019.

| Art | Fisket areal m ² | Ørret | | | Ørekyt |
|------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| | | Antall ørret fanget | 0+/100 m ² beregnet | Eldre/100 m ² beregnet | Antall/100 m ² beregnet |
| Totalt | 763 | 163 | 10,9±0,5 | 11,3±0,8 | 13,0 |
| Stasjon 1 | 85 | 31 | 0 | 37,3±2,7 | 0 |
| Stasjon 2 | 168 | 49 | 24,3±2,4 | 7,9±6,9 | 11,2 |
| Stasjon 3 | 108 | 17 | 8,4±1,0 | 8,9±5,9 | 0 |
| Stasjon 4 | 100 | 30 | 22,7±2,7 | 8,3±2,0 | 1,0 |
| Stasjon 5 | 100 | 11 | 1,0±0,0 | 10,4±1,6 | 36,1 |
| Stasjon 6 | 31 | 6 | 9,6±0,0 | 9,6±0,0 | 72,8 |
| Stasjon 7 | 40 | 10 | 0 | 27,2±7,2 | 0 |
| Stasjon 8 | 41 | 3 | 5,3±4,4 | 2,5±0 | 17,3 |
| Stasjon 9 | 90 | 9 | 5,8±1,9 | 4,4±0,0 | 24,3 |

Beregnet tetthet (antall pr. 100 m² ± 95 % K.I.) av ørret og ørekyt i Hemsil i oktober 2018 på stasjoner nedenfor Eikredammen.

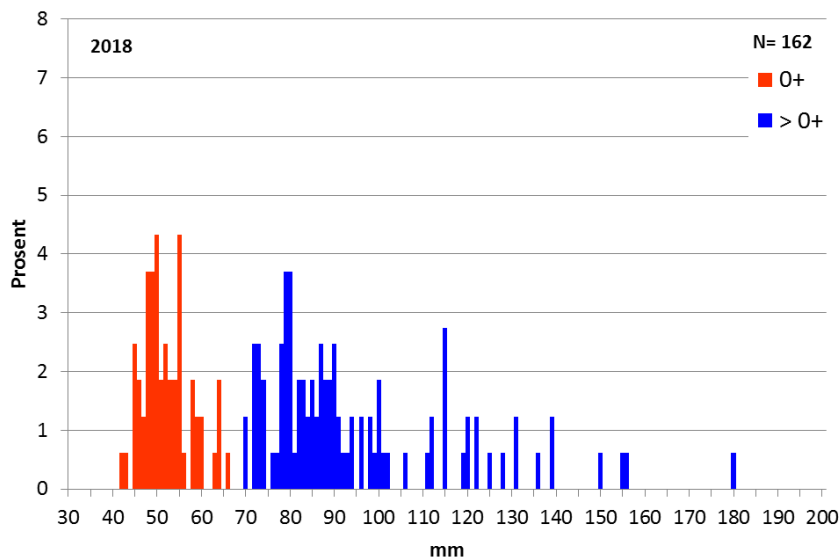
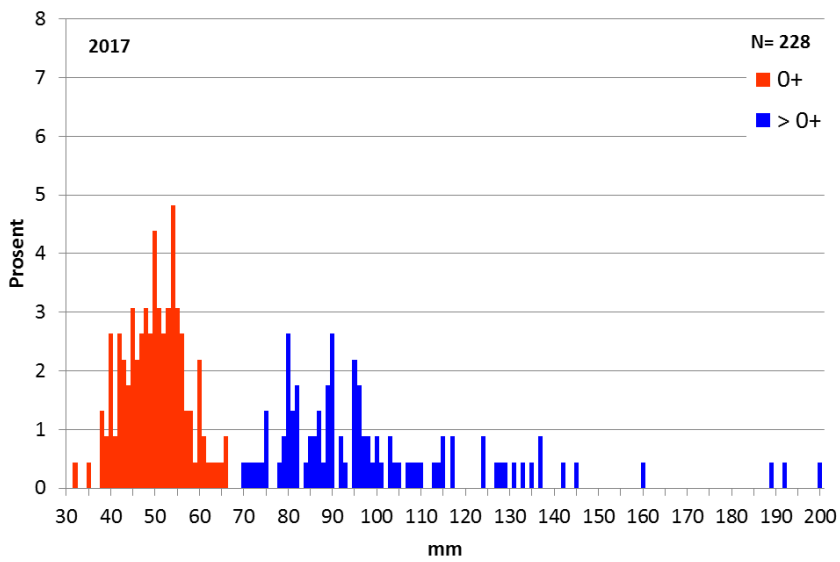
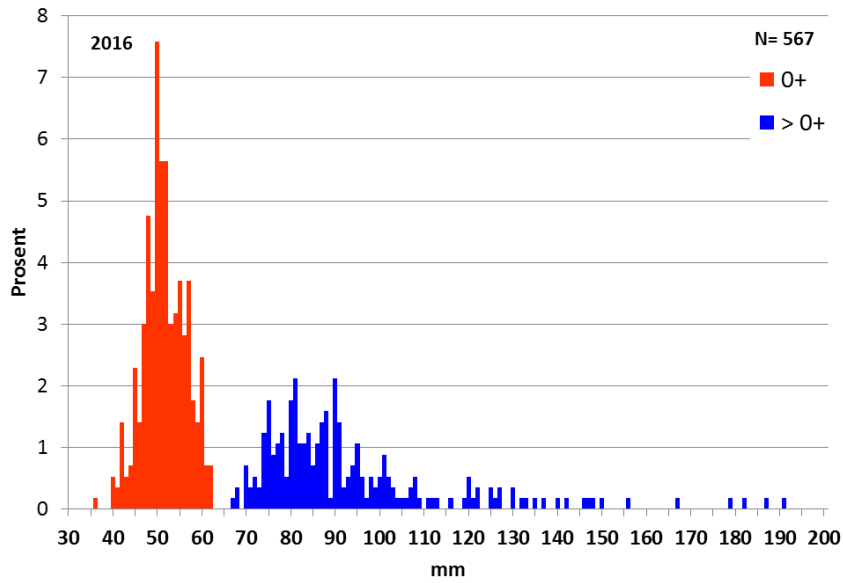
| Art | Fisket areal m ² | Ørret | | | Ørekyt |
|------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| | | Antall ørret fanget | 0+/100 m ² beregnet | Eldre/100 m ² beregnet | Antall/100 m ² beregnet |
| Stasjon 1 | 123 | 21 | 0 | 17,7±1,8 | 1,4 |
| Stasjon 2 | 68 | 4 | 0 | 5,9±1,5 | 2,9 |
| Stasjon 3 | 45 | 4 | 0 | 8,8±0,0 | 4,0 |

Beregnet tetthet (antall pr. 100 m² ± 95 % K.I.) av ørret og ørekyt i Hemsil i oktober 2019 på stasjoner nedenfor Eikredammen.

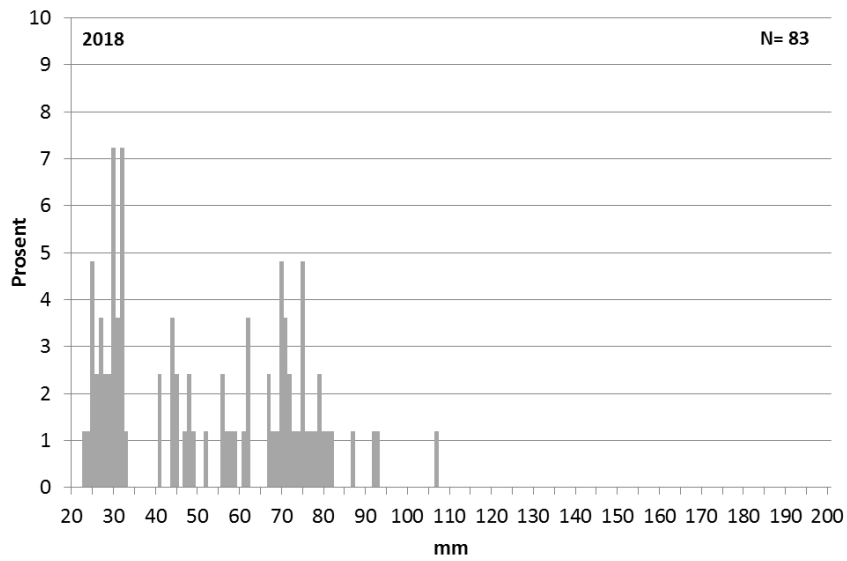
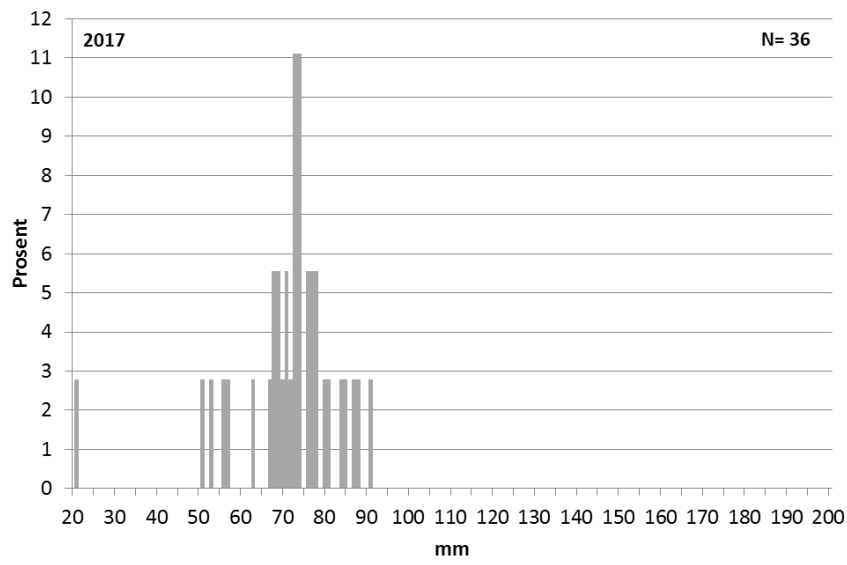
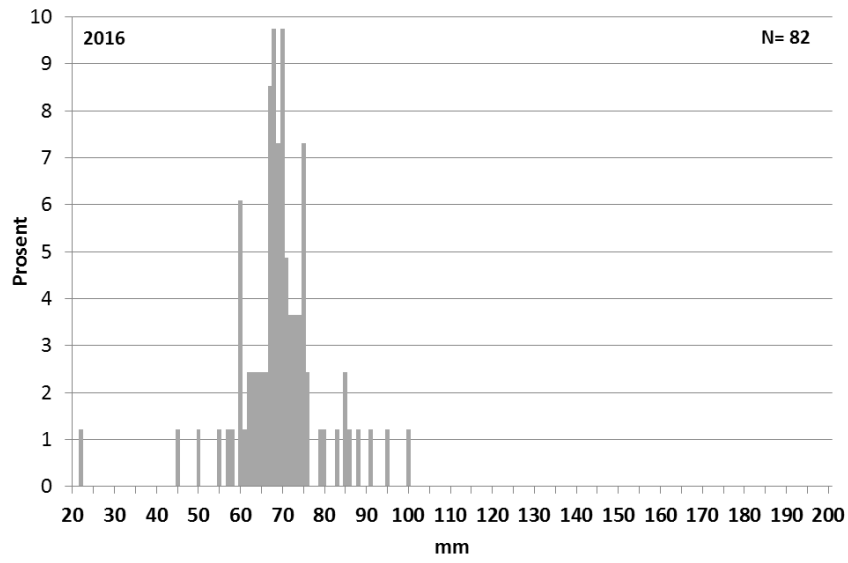
| Art | Fisket areal m ² | Ørret | | | Ørekyt |
|------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| | | Antall ørret fanget | 0+/100 m ² beregnet | Eldre/100 m ² beregnet | Antall/100 m ² beregnet |
| Stasjon 1 | 82 | 3 | 0 | 5,8 | 2,6 |
| Stasjon 2 | 36 | 4 | 0 | 17,6 | 23,5 |
| Stasjon 3 | 75 | 3 | 0 | 6,3 | 97,2 |
| Stasjon 4 | 69 | 5 | 0 | 11,4 | 21,5 |
| Stasjon 5 | 75 | 5 | 0 | 10,6 | 16,9 |
| Stasjon 6 | 40 | 6 | 0 | 23,8 | 42,3 |

Beregnet tetthet (antall pr. 100 m² ± 95 % K.I.) av ørret og ørekyt på stasjoner oppstrøms Høllefossen (Grøndøla G1 og G2, Mørkedøla M1 og Hemsil H1) i oktober 2019.

| Art | Fisket areal m ² | Ørret | | | Ørekyt |
|-----------|-----------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| | | Antall ørret fanget | 0+/100 m ² beregnet | Eldre/100 m ² beregnet | Antall/100 m ² beregnet |
| G1 | 60 | 2 | 0 | 5,3 | 0 |
| G2 | 41 | 9 | 3,5 | 31 | 0 |
| M1 | 300 | 9 | 2,4 | 2,1 | 0 |
| H1 | 135 | 8 | 0 | 5,9 | 6 |



Prosentvis lengdefordeling av ørret fanget på ulike stasjoner i Hemsil ovenfor Eikredammen i 2016-2018



Prosentvis lengdefordeling av ørekyt fanget på ulike stasjoner i Hemsil ovenfor Eikredammen i 2016-2018