

Vetlefjordelvi

Undersøkelser av ungfisk og gytefisk i perioden 2016-2021 samt evaluering av gjennomførte habitattiltak



NORCE

Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

NORCE Miljø LFI, Nygårdsgaten 112, 5008 Bergen, **Tel:** 55 58 22 28

ISSN nr: ISSN-2535-6623

LFI-rapport nr: 449

Tittel: Vetlefjordelvi - Undersøkelser av ungfisk og gytefisk i perioden 2016-2021 samt evaluering av gjennomførte habitattiltak.

Dato: 06.12.2022

Forfattere: Sven-Erik Gabrielsen, Bjørnar Skår & Saron Berhe

Bilder: Fotografier er tatt av Norce LFI

Geografisk område: Vestland, Sogn og Fjordane

Oppdragsgiver: Sogn og Fjordane Energi AS

Kontaktperson hos oppdragsgiver: Vegard Fagerli

Antall sider: 72 s

Emneord: Regulert vassdrag, nye leveområder for fisk, flaskehalser for fiskeproduksjon

INNHold

Sammendrag og vurderinger av tilstand	4
1. Innledning	8
1.1 Bakgrunn og målsetting	8
1.2 Områdebeskrivelse	8
2. Metode.....	9
2.1 Ungfiskundersøkelser.....	9
2.2 Gytefiskregistreringer	11
2.3 Undersøkelser av gytegroper.....	11
3. Resultat og diskusjon	12
3.1 Kvantitative tettheter av aureunger nedstrøms og oppstrøms kraftstasjonen	12
3.2 Kvantitative tettheter av aure oppstrøms anadrom strekning.....	14
3.3 Kvantitative tettheter av laks nedstrøms og oppstrøms kraftstasjonen	14
3.4 Vekst hos ungfisk av aure.....	15
3.5 Gytefisktelling og totalt innsig	20
4. Planlagte og utførte tiltak	22
4.1 Etablering av fire nye gyteområder oppstrøms Mel i 2016.....	24
4.2 Gjenåpning av Vetleelvi/Raubakkgrovi.....	28
4.3 Habitattiltak i Monsøygrovi.....	32
4.4 Habitattiltak i Vatnaskredgrovi	35
4.5 Habitattiltak i Rabbagrovi	39
4.6 Justering av de tre nederste tersklene i 2018.....	43
4.7 Gjenåpning av sideløp i elvedeltaet.....	49
4.8 Kultivering ved å flytte ungfisk.....	51
5. Justering av fisketrappa og videoovervåking av gytefisk sesongen 2020.....	52
5.1 Resultater sesongen 2020	54
5.2 Resultater sesongen 2021	57
6. Vannføringsforhold og effekter på fiskeproduksjonen	58
6.1 Risiko for stranding av fisk	61
7. Referanser	63
8. Appendiks I.....	66
9. Appendiks II.....	68

Sammendrag og vurderinger av tilstand

På oppdrag fra Sogn og Fjordane Energi AS har Norce LFI gjennomført fiskebiologiske undersøkelser i Vetlefjordelvi i perioden 2016-2021. Det er i denne perioden i tillegg igangsatt et miljødesignprosjekt og utført en rekke habitattiltak for å bøte på tidligere identifiserte flaskehalsar som begrenser fiskeproduksjonen i vassdraget.

Det er registrert store mellomårsvariasjoner i gjennomsnittlige tettheter av aure på de kvantitative stasjonene undersøkt i perioden 1998-2021. Gjennomsnittlig tetthet for årsunger (0+) av aure nedstrøms Mel i perioden er ca. 21 fisk pr. 100 m², mens tilsvarende oppstrøms Mel er ca. 13 fisk pr. 100 m². For eldre aure (>0+) er gjennomsnittlig tetthet nedstrøms Mel ca. 13 fisk pr. 100 m² i perioden, mens tilsvarende oppstrøms Mel er ca. 15 fisk pr. 100 m². Nesten 7 av 10 årsunger har vært fanget nedstrøms Mel kraftstasjon, mens tilsvarende for eldre aure er ca. 50/50. Dette tyder på at det er lavere overlevelse av ungfisk nedstrøms Mel kraftstasjon enn oppstrøms. Det er en økning i totaltettheten av eldre aure i undersøkelsesperioden, spesielt siden 2016.

Gjennomsnittlige tettheter av aure på de kvantitative stasjonene undersøkt i perioden oppstrøms anadrom strekning (oppstrøms Juskafooss) i 1998-2021 viser også store mellomårsvariasjoner. Gjennomsnittlig tetthet for årsunger (0+) av aure i perioden er ca. 5 fisk pr. 100 m², mens tilsvarende for eldre aure er ca. 14 fisk pr. 100 m². Ungfisken oppstrøms Mel kraftstasjon har en bedre vekst enn ungfisk som lever nedstrøms Mel kraftstasjon.

Undersøkelser av tettheter av ungfisk i en rekke sidebekker som renner inn i Vetlefjordelvi, viser at disse er viktige leveområder for sjøaure, spesielt med tanke på at vanntemperaturen er mye varmere enn i det kraftregulerte hovedløpet. Det er gjennomført habitattiltak i fire bekker til nå: Vetleelvi/Raudbakkgrovi, Vatnaskredgrovi, Rabbagrovi og i Monsøygrovi. Evaluering av utførte habitattiltak, tyder på at disse er vellykket og at det produseres trolig mer fisk i disse etter gjennomførte habitattiltak. Tiltakene må følges opp og vedlikeholdes, samt at enkelte nye tiltak i noen av bekken kan gjennomføres for å øke fiskeproduksjonen ytterligere.

Tetthetene av laks på de kvantitative stasjonene undersøkt i perioden 1998-2021 har vært svært lave og har vært lavere enn 2 fisk pr. 100 m² for alle årsklasser nedstrøms Mel. Det er nesten ikke fanget laks i restfeltet oppstrøms Mel i hele overvåkingsperioden. I flere år er det ikke registrert laksunger.

Det er registrert et relativt lavt antall gytefisk av både sjøaure og spesielt laks i restfeltet oppstrøms Mel kraftstasjon og i hovedløpet nedstrøms Mel i perioden 2016 - 2021. Dette er bekymringsfullt med tanke på at vassdraget har vært fredet i de siste årene og at gytefisketellingene gjenspeiler det totale innsiget til vassdraget. Imidlertid tyder

registreringene på at flere sjøaure har benyttet den nye fisketrappen og funnet veien opp i restfeltet i de tre siste årene (2019, 2020 og i 2021) med gytefisktelling.

Den historiske utviklingen av ungfisktetthetene i elva viser en nedadgående trend og gjennomsnittlige tettheter av ungfisk viser en markert nedgang etter kraftreguleringen. Denne utviklingen sammen med det lave innsiget av sjøaure er bekymringsfullt. Vetlefjordelvi kan allikevel sies å ha en sterkt redusert, men selvreproduserende og livskraftig sjøaurebestand. Utviklingen sammen med innført fredning av sportsfiske, viser imidlertid at det ikke er et høstingspotensial for sportsfiske i elva på tross av denne fredningen. Produksjonspotensialet for sjøaure og laks er redusert som følge av effektene av vassdragsregulering. Dette skyldes hyppige endringer i vannføringen (effektkjøring) som har en moderat negativ effekt på stranding av ungfisk, redusert fiskevekst grunnet lavere temperatur om sommeren og reduksjon i skjulmuligheter grunnet endrede hydromorfologiske forhold (vannføring og terskler). Kraftverket kjøres i henhold til konsesjonen gitt av NVE som sier at kraftverket skal kjøres med rolige overganger. Basert på en analyse av dette driftsmønsteret, har dette generelt en moderat negativ effekt på fiskeproduksjonen. Fisketrappen som ble etablert i 1996, og som ble utbedret i 2018, har økt produksjonsarealet i Vetlefjordelvi med ca. 17 000 m² ved at strekningen fra Mel og opp til Juskafooss er tilgjengelig for anadrom fisk. Imidlertid er ikke dette produksjonsarealet fullt ut utnyttet, siden det ikke er etablert en minstevannføring i dette restfeltet. Svært lave vannføringer, spesielt om vinteren, er trolig en flaskehals for fiskeproduksjonen (stranding av gytegrøper) og det bør etableres en minstevannføring i dette restfeltet. Gjennomføring av habitattiltak som gir bedre habitatbetingelser i hele elven inkludert sidebekker, samt bedre styrt miljøbasert vannføring og slipp av vann i restfeltet, vil være aktuelle og viktige virkemiddel for å styrke fiskeproduksjonen. Av de 7 foreslåtte aktuelle habitattiltakene, er det bare ett som ikke er gjennomført og ett er delvis gjennomført i perioden 2016-2021. I tillegg er det utført tiltak med å justere terskler i hele vassdraget som ikke var en del av foreslått tiltaksplan og det er åpnet opp et sideløp helt nede ved utløpet som øker produksjonsarealet. Videre ble det merket og flyttet ungfisk fra utsatte strandingsområder i hovedløpet og opp i restfeltet. Hovedformålet er å øke fiskeproduksjonen ved å ta i bruk områder oppstrøms lakseførende strekning som ikke er påvirket av effektkjøring, og som har høyere temperatur i vekstperioden. Dette gir forventninger om bedre overlevelse. Videre er formålet å øke antallet gytefisk som er motivert til å vandre opp trappen i Mel («homing»), og med det øke produksjonen av fisk i restfeltet. Foreløpige analyser viser at de gjennomførte tiltakene har hatt en ønsket effekt med økt fiskeproduksjon, men foreløpig er det vanskelig å si noe om effekten før en har gjennomført en evaluering over lengre tid siden det siste tiltaket med å justere tersklene ble utført i 2022. Det er også påpekt at de mest effektive tiltakene trolig vil være å innføre en minstevannføring i restfeltet og å etablere en mer miljøvennlig drift av Mel kraftstasjon med mer dempet effektkjøring spesielt om vinteren. Dette vil føre til lavere dødelighet av ungfisk. Det er viktig å understreke at avbøtende tiltak må realiseres i stort nok omfang dersom de skal kunne ha målbar positiv effekt på fiskebestanden.

Med bakgrunn i foreliggende fagkunnskap om tilstanden og utfordringene for sjøaure og laks i Vetlefjordelvi, er det god grunn til å tro at gjennomførte habitattiltak vil ha ønsket effekt og med det styrke sjøaurebestanden i elva. Utfra en samlet faglig vurdering av sjøaurebestanden er det en klar konklusjon og anbefaling fra NORCE LFI at disse tiltakene følges opp og vedlikeholdes slik at økt naturlig rekruttering og fiskeproduksjon opprettholdes. Imidlertid må en forvente at det vil ta flere år før en ser en klar effekt av tiltakene på gytebestanden, og at det i denne perioden heller ikke vil være et høstbart overskudd av sjøaure til sportsfiske om ikke innsiget endrer seg.

En av de viktigste prioriteringene i Vetlefjordelvi i tiden fremover, er å se på muligheten for en mer dempet kjøring av Mel kraftverk og at det blir utført vedlikehold og justeringer av gjennomførte habitattiltak i både hovedløpet og i bekkene. Videre er det svært viktig at driften av kraftverkstasjonen er mest mulig skånsom for ungfisk, og at man hele tiden ser etter muligheter for å forbedre driften til en mer miljøvennlig driftsform for å forbedre dagens avtale med NVE om å kjøre kraftverket med rolige overganger. Det er viktig å unngå svært lave vannføringer i restfeltet om vinteren, noe som mest sannsynlig er en sterk flaskehals i tørre og kalde år. Restfeltet er relativt sett viktigere enn hovedløpet på grunn av en langt høyere vanntemperatur og bedre oppvekstforhold. Det bør gjøres en innsats for å se på muligheter for å kunne tilføre vann i restfeltet ved slike tørre perioder. Disse tørre periodene kan være kortvarige, men vil kunne begrense fiskeproduksjonen betydelig.

Ugunstig vanntemperatur i kombinasjon med for raske vannstandsendringer i elvekantene og stranding av ungfisk, vil trolig redusere effekten av eventuelle habitattiltak i hovedelven nedstrøms Mel kraftstasjon. Dette vil mest sannsynlig føre til en begrenset positiv effekt på fiskeproduksjon. Evalueringen til nå av gjennomførte tiltak i nedre del av elven, viser imidlertid en klar økning i tettheter av ungfisk i områder med stein- og blokkutlegg, spesielt i de områdene der tiltakene er gjort i elvekantene. I tillegg har trolig justeringen av alle tersklene bidratt i positiv retning ved å øke skjulmulighetene for ungfisk, samt at berørte områder er mer gunstig til gyting grunnet økt hydromorfologisk variasjon. Vetlefjordelvi er definert som et sterkt modifisert vassdrag og er så påvirket av fysiske inngrep at miljømålet er å oppnå den beste økologiske tilstanden man kan (GØP), samtidig som at kraftproduksjonen ikke blir betydelig berørt. Miljømålet i nedre del er å styrke fiskebestanden og at midtre del får et fungerende akvatisk økosystem. Det er ikke utført vurderinger av hvor store områder (m²) som har fått en bedring i fiskeproduksjonen. Dette trengs for å kunne si noe om i hvor stort omfang omtalte tiltak utgjør før en eventuelt gjør en vurdering av måloppnåelsen. Vi vet at tetthetene av fisk har økt i habitattiltakene, men vi har ikke data på hvor store arealer disse tiltakene utgjør av elva. En oppmåling av dette må gjøres før en kan vurdere omfanget. De hurtige endringene i vannstand som er registrert i Vetlefjordelvi har en ukjent effekt nedover i vassdraget, og vi antar at endringen i vannstand dempes jo lenger ned i vassdraget man kommer. Dermed forventer vi en bedre situasjon for overlevelse av fisk nede i vassdraget. I midtre deler forventer vi at tiltakene vil fungere etter hensikten, men som for nedre del vet vi ikke omfanget av hva disse tiltakene utgjør i areal i denne delen av elva. Basert på vår kjennskap til gyteområder i hovedelva, blir

ikke disse tørrlagt gjennom inkubasjonsperioden. Imidlertid viser eggoverlevelsen oppstrøms Mel kraftverk, at fravær av minstevannføring i dette restfeltet grunnet reguleringen, kan resultere i stor grad av strandede gyteområder. Dette er trolig hovedårsaken til høy eggdødelighet i restfeltet registrert våren 2021. Dette er uheldig siden flere sjøaure kommer seg opp i restfeltet nå som den nye fisketrappen ser ut til å fungere bedre enn den gamle. Basert på en skjønnsmessig vurdering av totalsituasjonen og med de betraktninger som er beskrevet ovenfor, kan man forsiktig si at tiltakene i nedre del har styrket fiskebestanden og at midtre del fungerer bedre etter at tersklene er justert. I tillegg vil habitattiltakene i de fire bekkene bidra med en økt produksjon av aure. Vi anbefaler at man ser på muligheten for å åpne opp øvre deler av Raudbakkgrovi på nytt. Et behovsstyrt slipp av vann i restfeltet anbefales på det sterkeste for å unngå flaskehals med lite vann i tørre og kalde vintre. Dette spesielt med tanke på de mer gunstige temperaturbetingelsene og mer naturlig endring i vannstand (saktere) for overlevelse av fisk som finnes i restfeltet enn i hovedløpet og at det er et stort ubenyttet potensial nettopp i denne øvre delen av Vetlefjordelvi.



Flere av tersklene er løst opp og blokkene lagt ut på flere plasser for å bedre fiskeproduksjonen i Vetlefjordelvi. Dette danner bedre oppvekstsvilkår for ungfisk og trolig bedre gytemuligheter i områder som var negativt påvirket av terskler.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn og målsetting

På oppdrag fra Sogn og Fjordane Energi AS (heretter kalt SFE) har Norce LFI gjennomført fiskebiologiske undersøkelser i Vetlefjordelvi siden 2016. Det ble i 2015 også igangsatt et miljødesignprosjekt for å bøte på tidligere identifiserte flaskehalsar som begrenser fiskeproduksjonen i vassdraget (Kambestad & Hellen 2015). Basert på dette ble det laget en konkret tiltaksplan i 2016 (Gabrielsen & Pulg 2016).

I denne rapporten presenteres resultatene fra de fiskebiologiske undersøkelser i perioden 2016-2022 og rapporten omfatter også de viktigste momentene i tiltaksplanen. Videre sammenlignes data fra siste års undersøkelser med resultater fra tidligere års undersøkelser.

1.2 Områdebeskrivelse

For en beskrivelse av Vetlefjordelvi og effektene av reguleringen, henvises det Hellen et al. (2016).



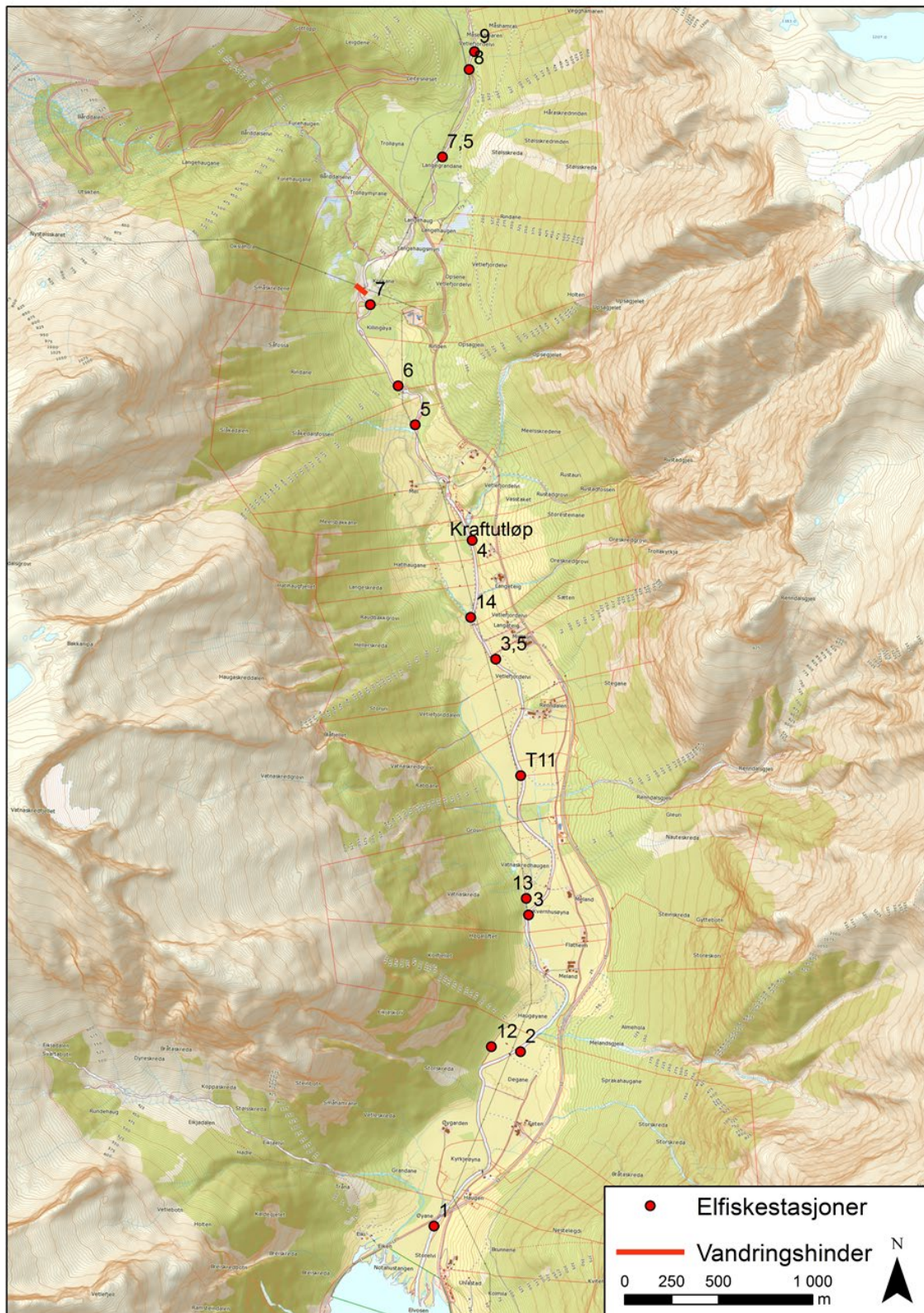
Det ble etablert en lavvannsrenne i de fleste terskler i 2020/21 for å gjøre det lettere for både ung- og voksefisk å forsere disse på alle vannføringer.

2. Metode

2.1 Ungfiskundersøkelser

Det elektriske fisket ble gjennomført i h.h.t. NS-EN 14011 - Innsamling av fisk ved bruk av elektrisk fiskeapparat. Tettheten av ungfisk ble undersøkt ved et kvantitativt elektrisk fiske med tre gangers overfiske av hver stasjon i henhold til metode beskrevet av Bohlin et al. (1989). Arealet på stasjonene var 100 m². All fisk som ble samlet inn ved elektrisk fiske ble artsbestemt, og et utvalg ble lengdemålt og aldersbestemt ved lesing av otolitter. Det ble skilt mellom ensomrig og eldre fisk, og tetthetsberegningene er gjort for hver av disse to gruppene.

Etableringen av elektriske fiskestasjoner for overvåking av tettheter av ungfisk, tok utgangspunkt i allerede etablert stasjonsnett (Hellen et al. 2016). Dette for å kunne sammenligne eventuelle endringer av fisketettheter over tid på de samme lokalitetene i elva. Det ble også opprettet nye stasjoner for å bedre den romlige fordelingen av stasjoner, og for å øke representativiteten i undersøkelsene. En oversikt over de undersøkte lokalitetene, er vist i **Figur 1**. For en mer detaljert oversikt over de undersøkte lokalitetene, se **Appendiks I**. Tettheter av årsunger (0+) må brukes med varsomhet. En av grunnene til dette er at det er vanskeligere å observere og fange liten fisk sammenlignet med større fisk ved gjennomføringen av et elektrisk fiske. Derfor er tetthetsberegninger av årsunger beheftet med noe usikkerhet grunnet liten størrelse og lav fangbarhet. Av den grunn legges det større vekt på tetthetene av eldre fisk, siden eldre fisk trolig gir et mer riktig bilde av fisketetthetene i vassdraget.



Figur 1. Oversikt over elektriske fiskestasjoner, kraftutløpet og vandringshinderet i Vetlefjordelvi.

2.2 Gytefiskregistreringer

Gytefisktelling (drivtelling) ble gjennomført med metodikk som tilfredsstillende NS 9456 - Visuell telling av laks, sjørørret og sjørøye. Gytefisktellingene ble utført ved at en eller flere personer snorklet nedover elva. Observasjoner av fisk ble fortløpende noterte på vannfaste blokker og markert på vannfaste kart. Sjøauren ble delt inn i følgende størrelseskategorier: <1 kg, 1-2 kg, 2-3 kg og >3 kg. Blenkjer, dvs. umoden sjøaure som vandrer frem og tilbake mellom ferskvann og sjø, ble registrert, men ikke tatt med i regnskapet over gytefisk. Laksen ble delt inn i følgende størrelseskategorier: tert (<3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (>7 kg), og oppdrettslaks ble skilt fra villaks. Oppdrettslaks kan ofte skilles fra villfisk ut ifra finneslitasje, kroppsform og avvikende pigmenteringsmønster, men oppdrettslaks som har gått i sjøen i lengre tid vil ofte ikke kunne skilles fra villaks utelukkende basert på morfologiske kriterier. Dette medfører at andelen av oppdrettslaks generelt kan bli underestimert ved dykkeregistreringene (Lehmann m. fl. 2008). Dykkeregistreringene har også gitt viktig informasjon angående fordeling av ulike habitattyper.

2.3 Undersøkelser av gytegroper

Gytegroper ble funnet ved å grave forsiktig i grusen med en spiss gartnerspade i områder der bunnsstrat er egnet for gyting. Når en gytegrep (egglomme) ble lokalisert, ble vanddypet over gytegroppen og gravedypet ned til eggene registrert, samt at et utvalg rognkorn ble tatt opp med en hov. Overlevelsen ble estimert ved å telle antall levende og døde egg og/eller plommesekkyngel. Det er viktig å bemerke at overlevelsen frem til ungfiskstadiet kan bli noe overestimert her da det kan inntreffe dødelighet både i perioden fra undersøkelsestidspunktet og frem til klekking og videre frem til yngelen forlater gytegroppene. Et par rognkorn fra hver gytegrep ble frosset ned og senere artsbestemt på laboratoriet ved hjelp av isoelektrisk fokusering av enzymer (Mork & Heggberget 1984; Vuorinen & Piironen 1984). Resterende rogn ble forsiktig gravd ned i grusen igjen. Hver gytegrep ble registrert ved bruk av GPS.

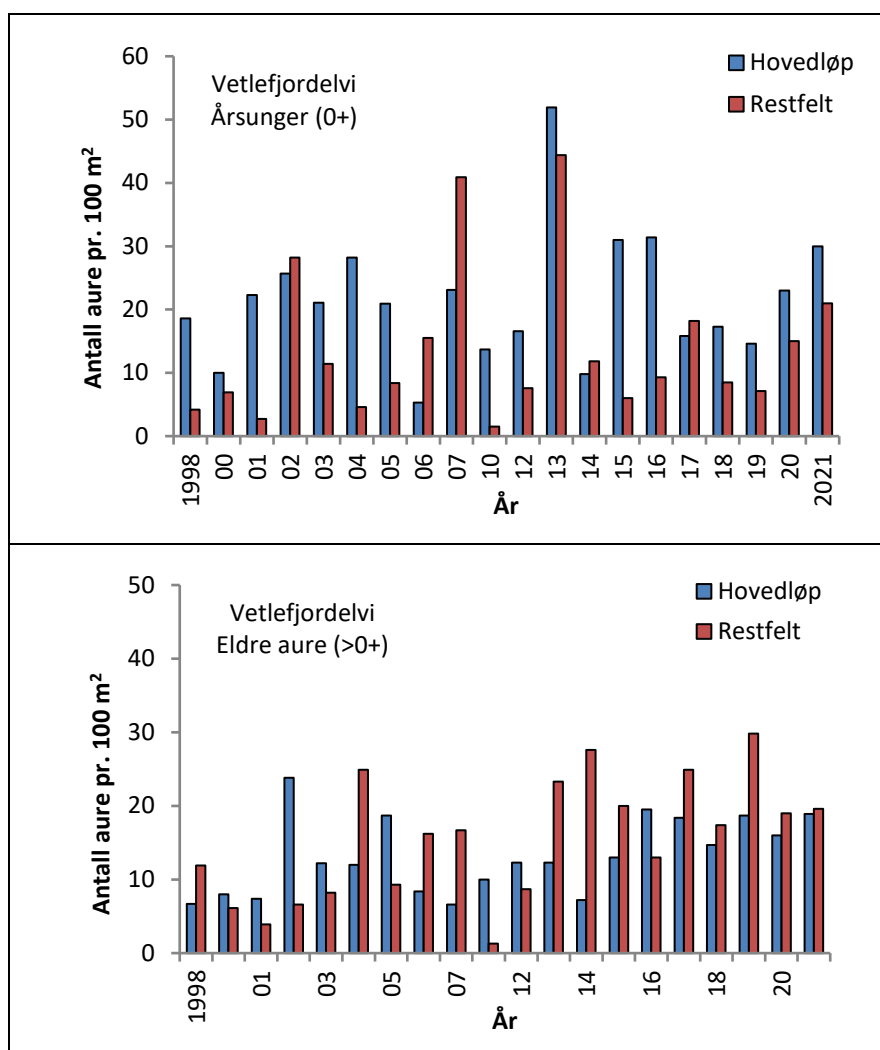


En viktig del av undersøkelser av gytegroper er å finne ut om eggene blir påvirket av vannføringen i inkubasjonsperioden. Lave vannføringer kan føre til at eggene tørrlegges og dør.

3. Resultat og diskusjon

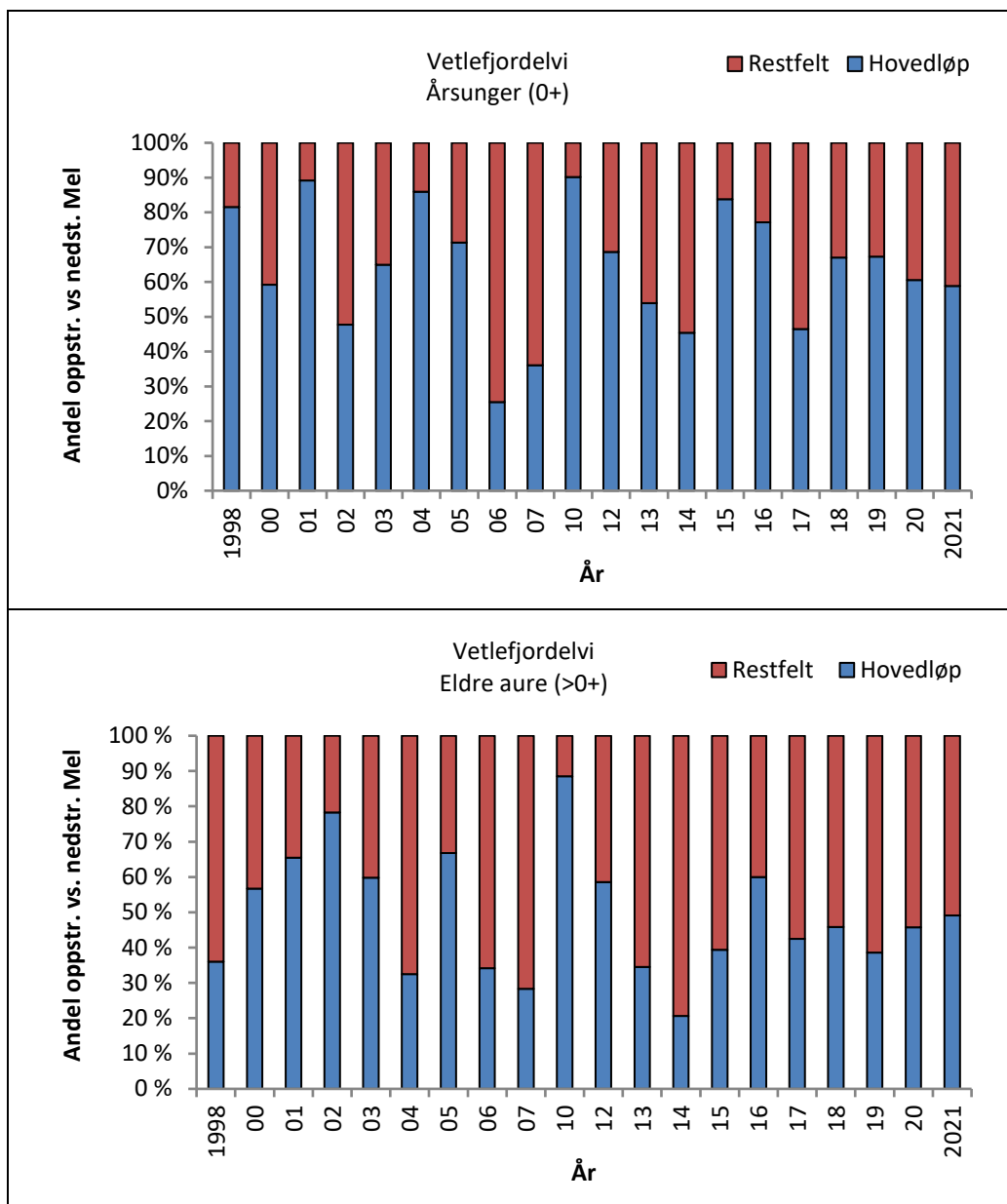
3.1 Kvantitative tettheter av aureunger nedstrøms og oppstrøms kraftstasjonen

Gjennomsnittlige tettheter av aure på de kvantitative stasjonene undersøkt i perioden 1998-2021 er vist i **Figur 2**. Det er registrert store mellomårsvariasjoner i den undersøkte perioden. Gjennomsnittlig tetthet for årsunger (0+) av aure nedstrøms Mel i perioden er ca. 21 fisk pr. 100 m², mens tilsvarende oppstrøms Mel er ca. 13 fisk pr. 100 m². Det har, med unntak av fem år, blitt fanget flere årsunger nedstrøms Mel kraftstasjon enn oppstrøms. For eldre aure (>0+) er gjennomsnittlig tetthet av aure nedstrøms Mel i den undersøkte perioden ca. 13 fisk pr. 100 m², mens tilsvarende oppstrøms Mel er ca. 15 fisk pr. 100 m².



Figur 2. Gjennomsnittlige tettheter av ensomrig (0+, øverst) og eldre (>0+, nederst) aure på stasjonsnett nedstrøms Mel kraftstasjon (blå søyler, hovedløp) og oppstrøms Mel kraftstasjon (røde søyler, restfelt) i Vetlefjordelvi i perioden 1998-2021. Data for perioden 1998-2015 er hentet fra Hellen et al. 2016. Det ble ikke gjennomført ungfiskundersøkelser i 1999, 2008, 2009 eller i 2011.

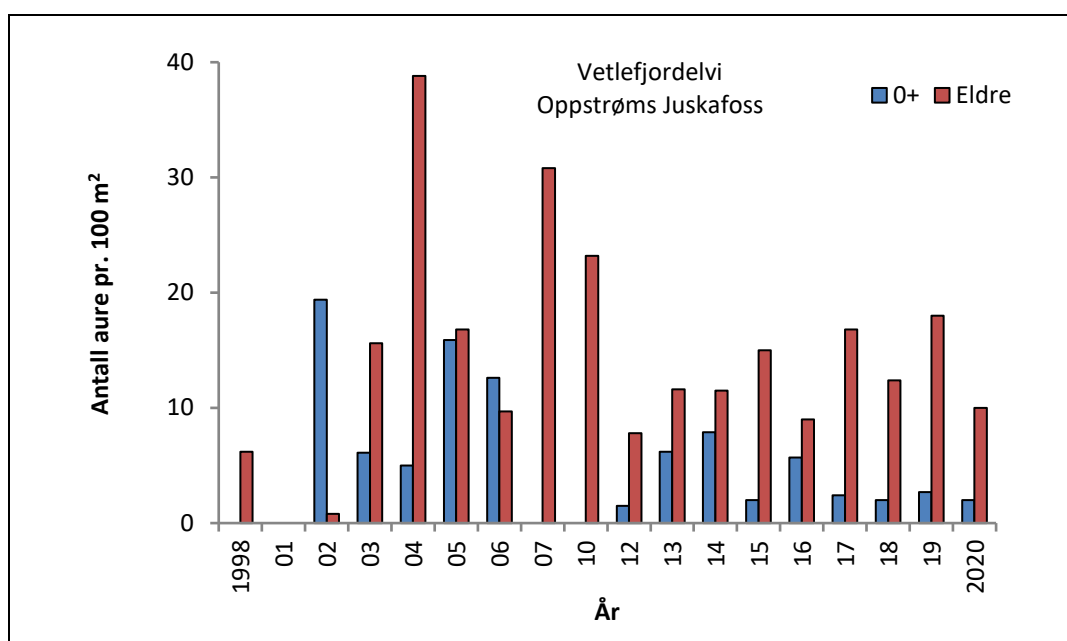
Nesten 7 av 10 årsunger fanget i den undersøkte perioden, er fanget nedstrøms Mel kraftstasjon, mens tilsvarende for eldre aure er ca. 50/50 (Figur 3).



Figur 3. Andel årsunger (øverst) og eldre (nederst) aure oppstrøms (røde søyler) og nedstrøms (blå søyler) Mel kraftstasjon i Vetlefjordelvi i perioden 1998-2021.

3.2 Kvantitative tettheter av aure oppstrøms anadrom strekning

Gjennomsnittlige tettheter av aure på de kvantitative stasjonene undersøkt i perioden oppstrøms anadrom strekning 1998-2020 er vist i **Figur 4**. Det er registrert store mellomårsvariasjoner i den undersøkte perioden. Gjennomsnittlig tetthet for årsunger (0+) av aure i perioden er ca. 5 fisk pr. 100 m², mens tilsvarende for eldre aure er ca. 14 fisk pr. 100 m². I 2021 var det for mye vann til å kunne gjennomføre undersøkelsene på disse stasjonene.



Figur 4. Gjennomsnittlige tettheter av ensomrig (0+, blå søyler) og eldre aure (røde søyler) på stasjonsnettet oppstrøms Juskafoos i Vetlefjordelvi i perioden 1998-2020. Data for perioden 1998-2015 er hentet fra Hellen et al. 2016. Det ble ikke gjennomført ungfiskundersøkelser i 1999, 2008, 2009, 2011 eller i 2021.

3.3 Kvantitative tettheter av laks nedstrøms og oppstrøms kraftstasjonen

Tetthetene av laks på de kvantitative stasjonene undersøkt i perioden 1998-2021 har vært lavere enn 2 fisk pr. 100 m² for alle årsklasser nedstrøms Mel. Det har nesten ikke vært fanget laks i restfeltet oppstrøms Mel i hele overvåkingsperioden. I flere år er det ikke registrert laksunger.

3.4 Vekst hos ungfisk av aure

Vekstanalysen av aureunger i hovedløpet nedstrøms kraftstasjonen i perioden 2013-2021 er vist i **Tabell 1**. Analysen er beheftet med noe usikkerhet grunnet et lavt antall fisk undersøkt for alderskategoriene 2+ og 3+.

Tabell 1. Gjennomsnittlige lengder (med standard avvik) for ulike alderskategorier av aure fanget på stasjonene i hovedløpet **nedstrøms** kraftstasjonen i Vetlefjordelvi 2013-2021. Resultatene er basert på aldersanalyse av otolitter.

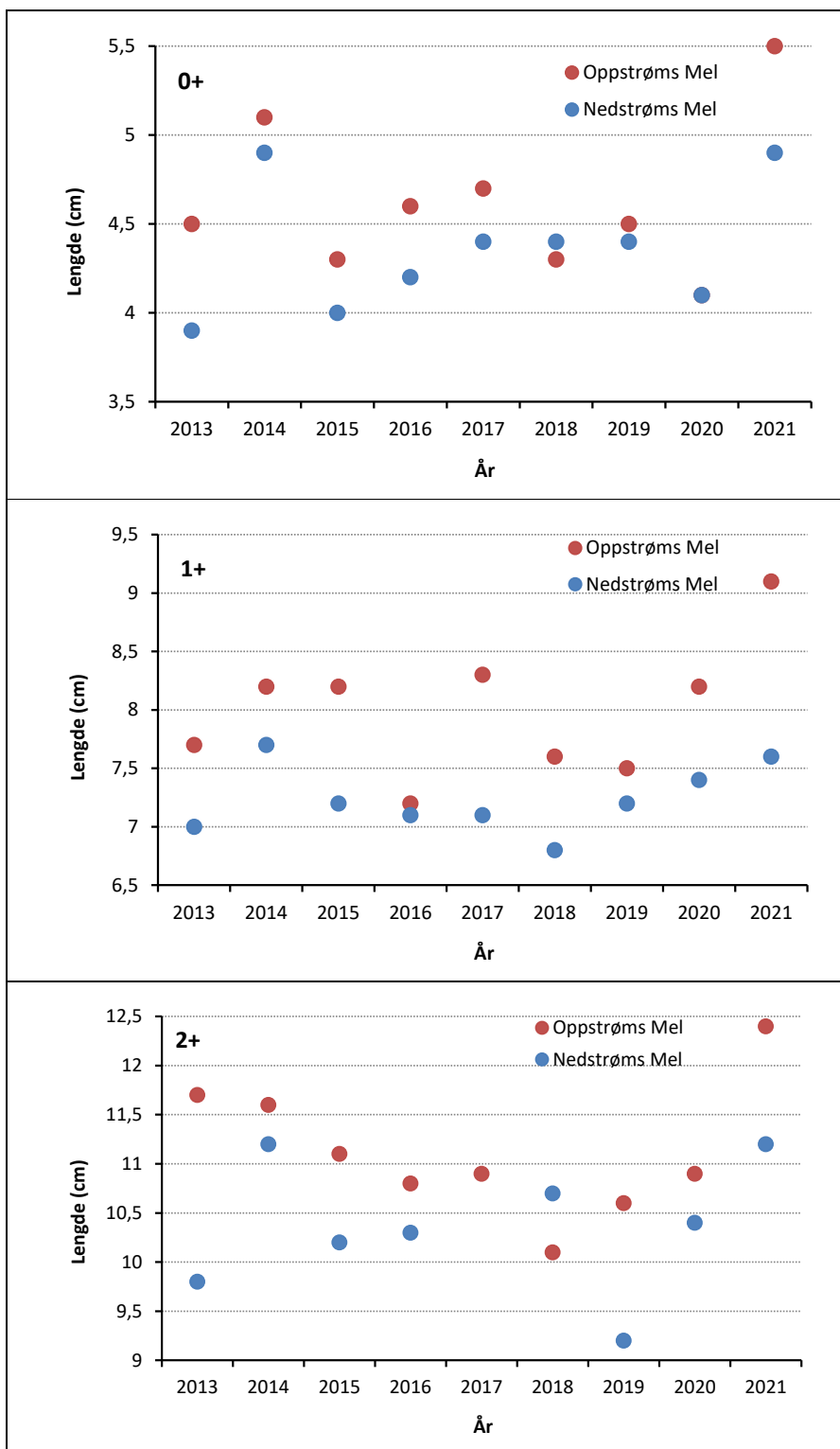
Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	ȳ (SD)	N	ȳ (SD)	N	ȳ (SD)	N	ȳ (SD)	N
01.10.2013	3,9 (0,5)	234	7,0 (0,6)	48	9,8 (1,0)	14	12,8 (3,3)	3
17.11.2014	4,9 (0,5)	53	7,7 (1,1)	27	11,2 (1,4)	12	12,4 (0,9)	3
08.10.2015	4,0 (0,7)	141	7,2 (0,8)	54	10,2 (1,3)	19	9,8 (1,0)	2
06.10.2016	4,2 (0,6)	74	7,1 (0,7)	26	10,3 (1,0)	20	12,9 (0,9)	3
09.10.2017	4,4 (0,6)	55	7,2 (0,6)	26	8,9 (0,1)	2	--	0
08.11.2018	4,4 (0,4)	33	6,8 (1,0)	24	10,6 (1,4)	12	13,4 (0,2)	2
15.10.2019	4,4 (0,7)	20	7,2 (0,6)	25	9,2 (0,4)	6	--	0
06.10.2020	4,1 (0,4)	66	7,4 (0,8)	30	10,9 (1,2)	9	--	0
06.10.2021	4,9 (0,4)	91	7,6 (0,6)	27	11,2 (0,9)	11	13,0 (--)	1

På strekningen oppstrøms kraftstasjonen (restfeltet) peker vekstanalysen i retning av bedre vekst enn i hovedløpet (**Tabell 2, Figur 5**). Analysen er beheftet med noe usikkerhet grunnet et lavt antall fisk undersøkt for alderskategoriene 1+ i 2016 og 2+ og 3+ i de fleste årene.

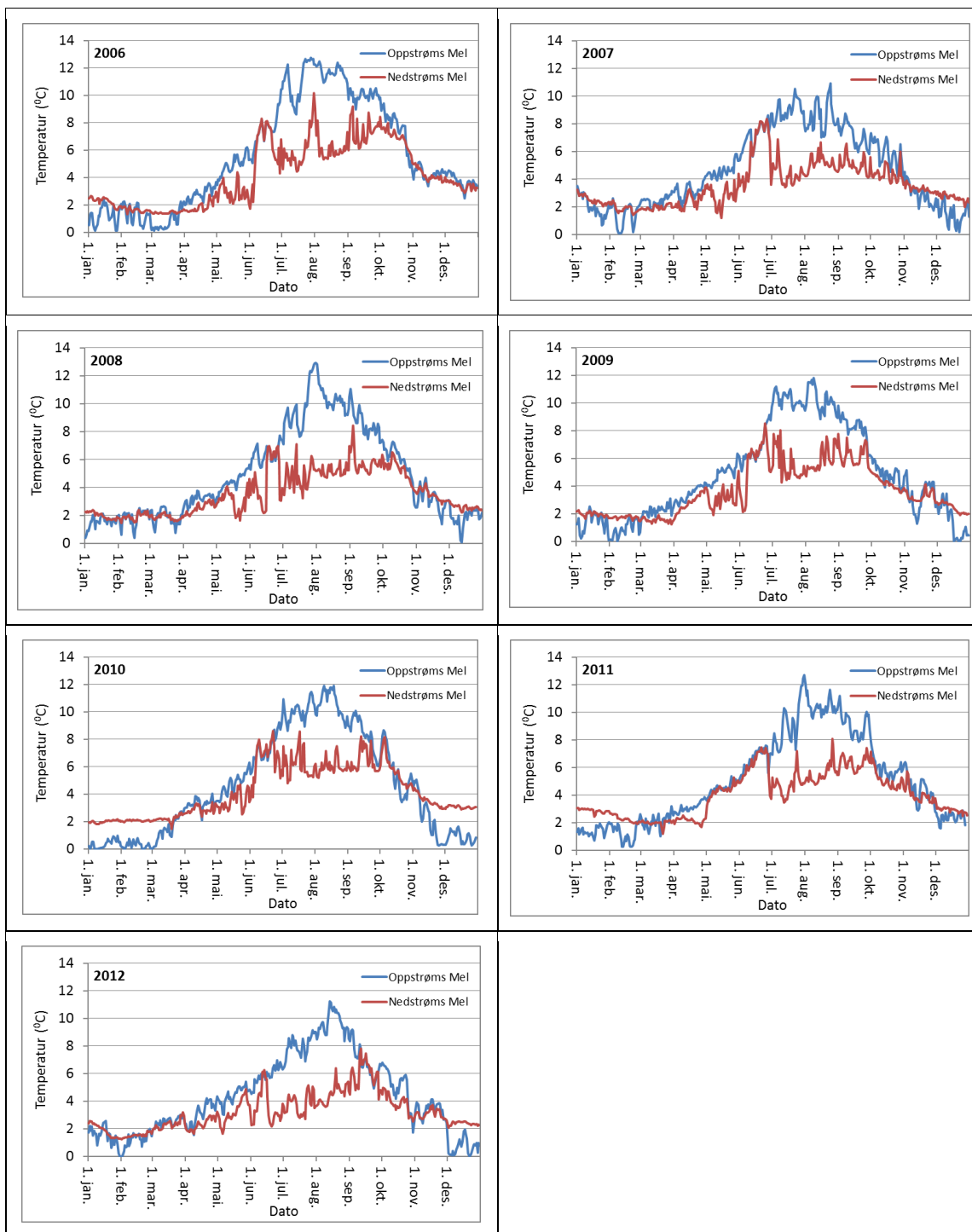
Tabell 2. Gjennomsnittlige lengder (med standard avvik) for ulike aldersklasser av aure fanget på stasjonene i restfeltet **oppstrøms** kraftstasjonen i Vetlefjordelvi 2013-2021. Resultatene er basert på aldersanalyse av otolitter.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	ȳ (SD)	N	ȳ (SD)	N	ȳ (SD)	N	ȳ (SD)	N
01.10.2013	4,5 (0,5)	105	7,7 (0,7)	40	11,7 (1,2)	31	15,0 (0,9)	5
17.11.2014	5,1 (0,7)	29	8,2 (0,7)	41	11,6 (1,4)	25	13,9 (1,0)	10
08.10.2015	4,3 (0,6)	15	8,2 (0,9)	25	11,1 (1,1)	21	13,4 (0,9)	5
06.10.2016	4,6 (0,4)	25	7,2 (0,6)	9	10,8 (1,3)	23	14,7 (0,5)	3
09.10.2017	4,7 (0,5)	23	8,3 (0,7)	28	10,9 (1,2)	6	13,9 (--)	1
08.11.2018	4,3 (0,4)	21	7,6 (0,8)	28	10,1 (0,5)	11	--	0
15.10.2019	4,5 (0,7)	19	7,5 (0,6)	45	10,6 (1,4)	17	11,6 (--)	1
06.10.2020	4,1 (0,4)	35	8,2 (1,1)	37	10,4 (0,9)	12	14,6 (--)	1
03.11.2021	5,5 (0,6)	55	9,1 (1,0)	24	12,4 (0,7)	22	13,8 (--)	1

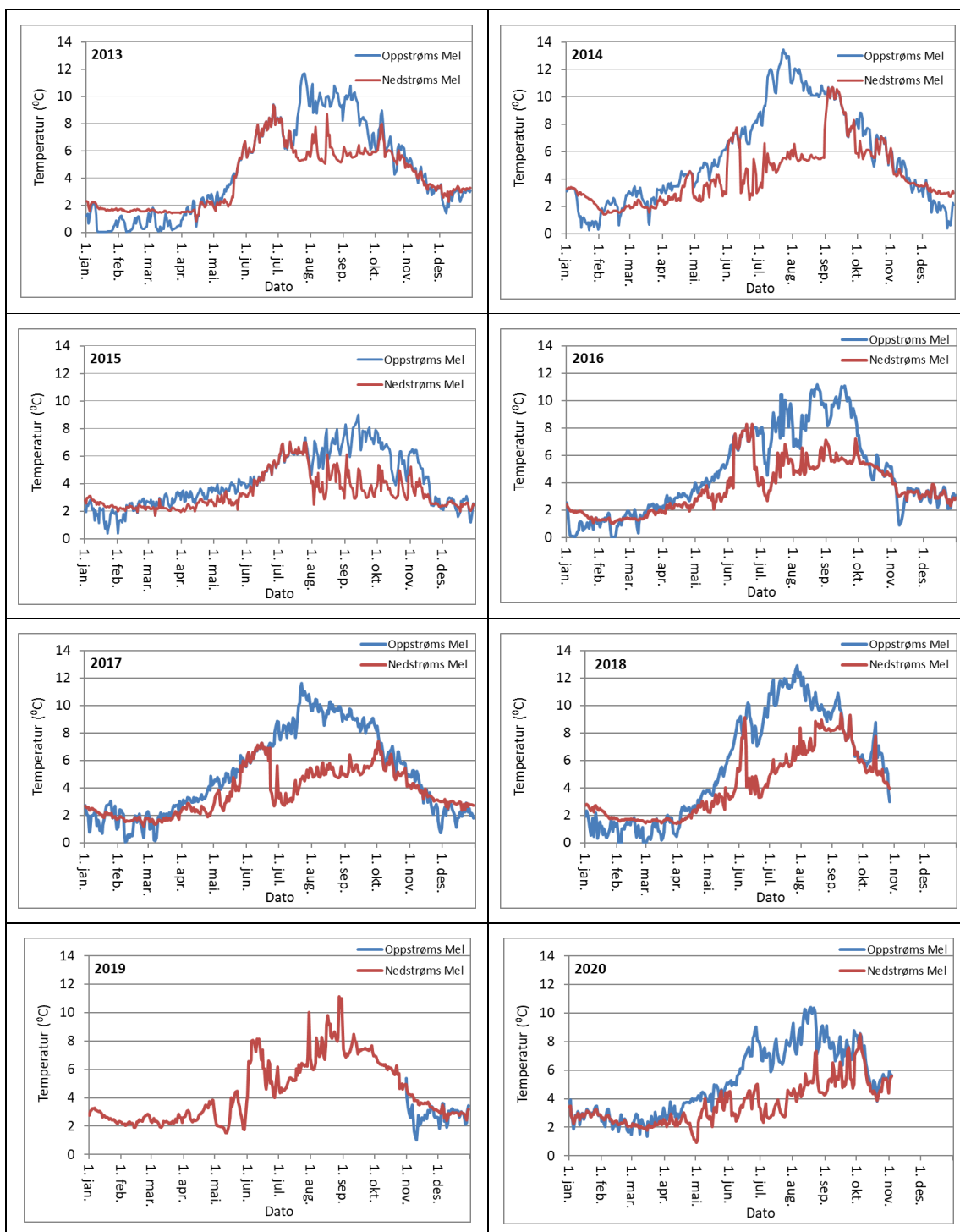
Forskjeller i vanntemperatur er hovedårsaken til den registrerte vekstforskjellen og kan forklares med at kaldere kraftvann nedstrøms Mel i vekstsesongen gir dårligere vekst (**Figur 6, Figur 7**). Om vinteren er vanntemperaturen generelt varmere nedstrøms Mel enn oppstrøms.



Figur 5. Gjennomsnittlige lengder av ensomrig (0+, øverst), tosomrig (1+, midten) og tresomrig (2+) aure fanget oppstrøms (rød linje) og nedstrøms (blå linje) Mel kraftstasjon i Vetlefjordelvi i perioden 2013-2021.

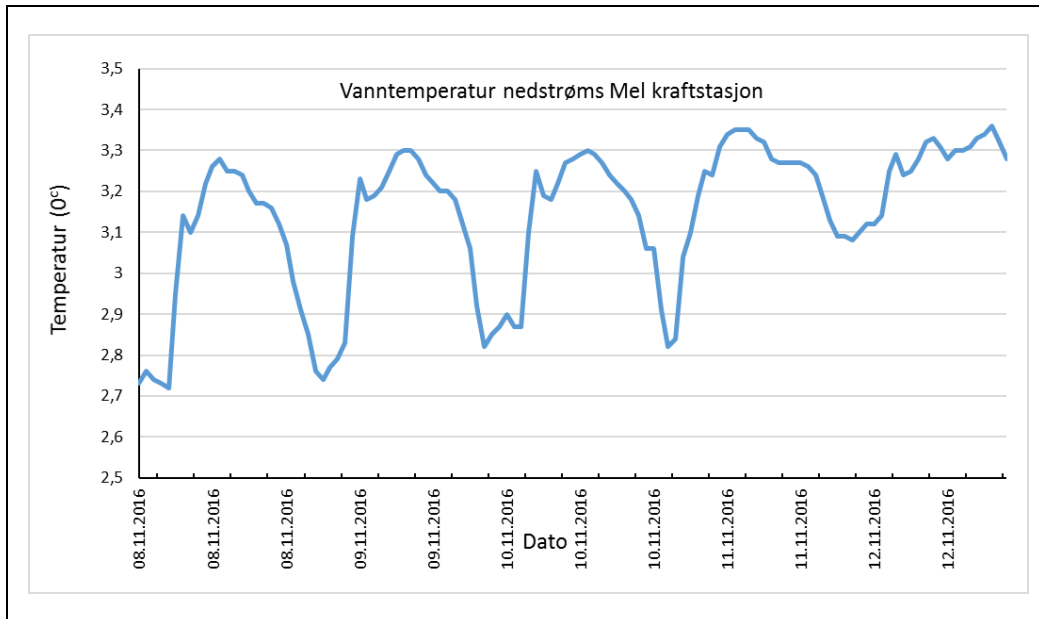


Figur 6. Døgnmiddeltemperaturer oppstrøms (blå linje) og nedstrøms (rød linje) Mel kraftstasjon i Vetlefjordelvi i perioden 2006-2012. Data er mottatt fra NVE.

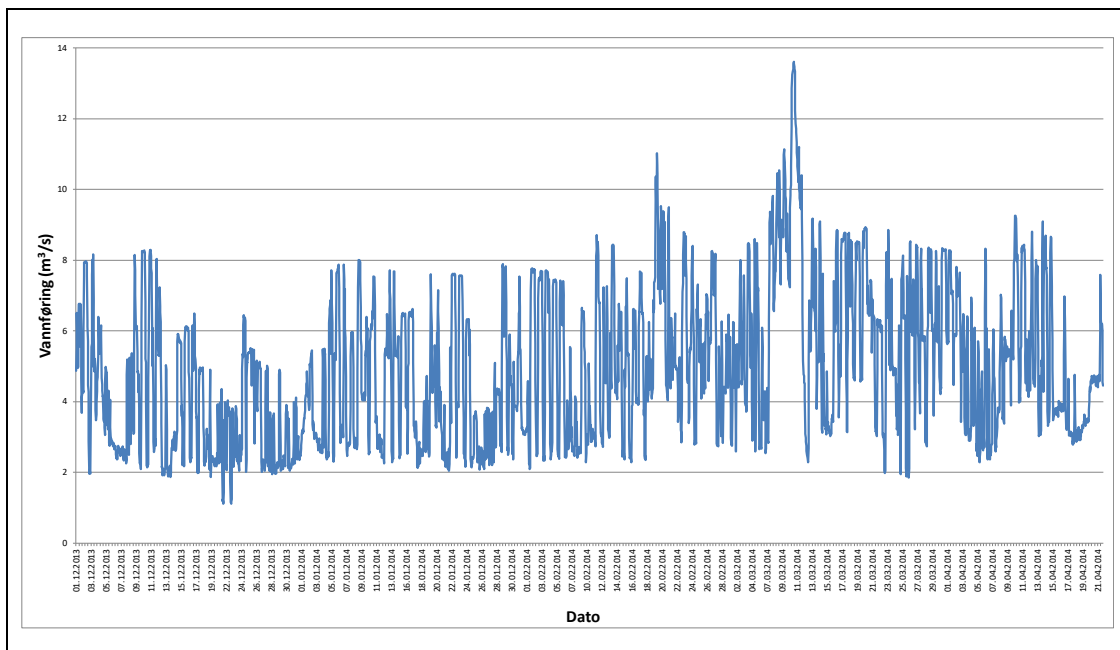


Figur 7. Døgnmiddeltemperaturer oppstrøms (blå linje) og nedstrøms (rød linje) Mel kraftstasjon i Vetlefjordelvi i perioden 2013-2020. Data er mottatt fra NVE. Data oppstrøms Mel kraftverk i perioden 29.10.2018 til 31.10.2019, mangler grunnet teknisk svikt med loggeren til NVE

Målingene av vanntemperaturen nedstrøms Mel kraftstasjon viser tydelige døgnvariasjoner med relativt raske endringer i temperatur som et resultat av effektkjøringen. Eksempler på dette er vist i **Figur 8** og i **Figur 9**. Figurene er også eksempler på det avtalte kjøremønsteret SFE har med NVE om rolige overganger.



Figur 8. Vanntemperatur målt nedstrøms Mel kraftstasjon i Vetlefjordelvi i perioden 8. november til 12. november 2016.



Figur 9. Vannføring nedstrøms Mel kraftstasjon i perioden 1. desember 2013 til 21. april 2014. Denne vannføringen er summen av vannet i restfeltet og driftsvannet fra Mel kraftstasjon.

3.5 Gytefisktelling og totalt innsig

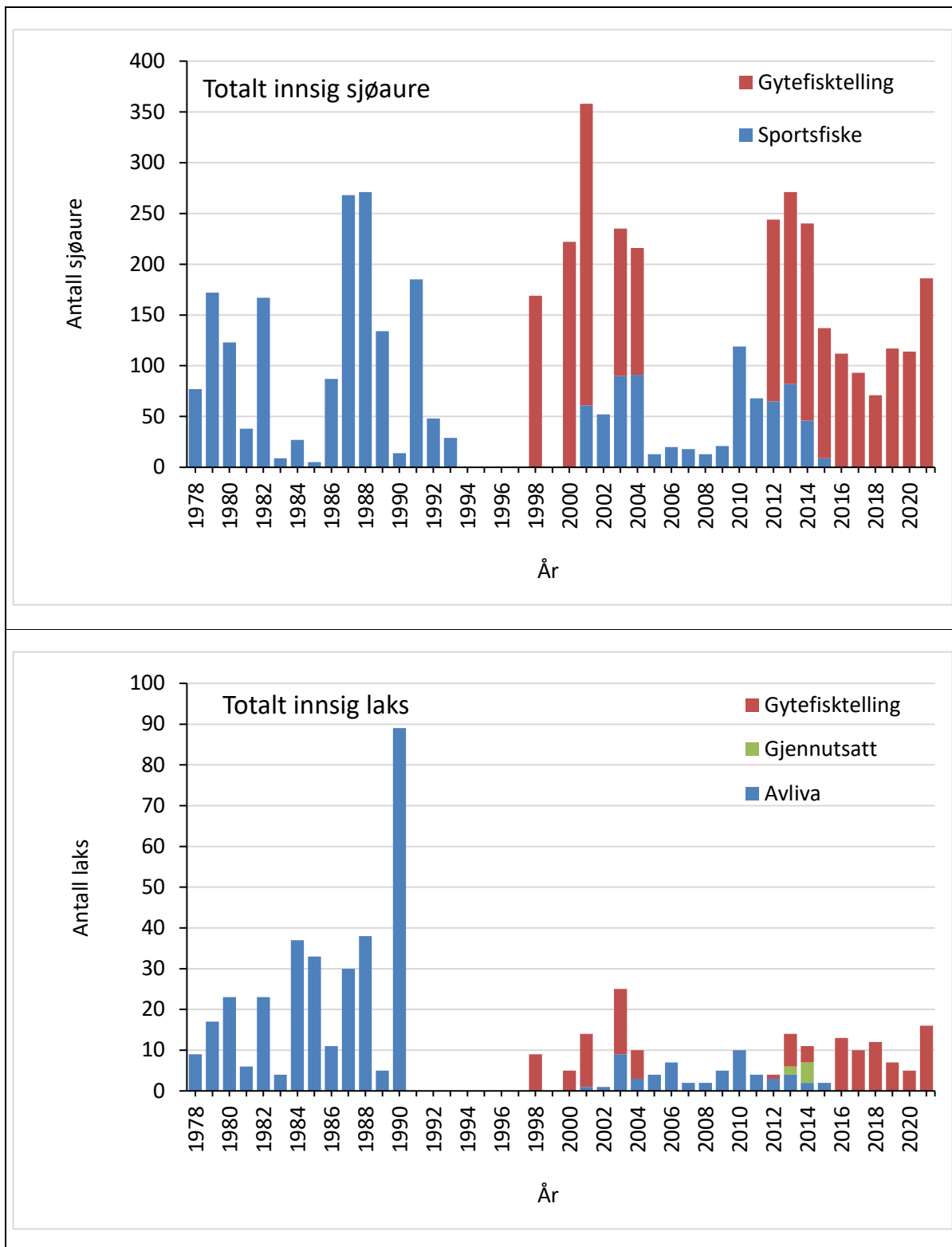
Resultatet fra gytefisktellingen i Vetlefjordelvi som ble gjennomført høsten i perioden 2016-2021 er vist i **Tabell 3** og **Tabell 4**. Det er registrert et relativt lavt antall sjøaure og spesielt laks både i restfeltet og i hovedløpet i disse årene. Dette er bekymringsfullt med tanke på at vassdraget var fredet og at gytefisktellingene gjenspeiler det totale innsiget til vassdraget (**Figur 10**). Imidlertid tyder registreringene på at flere sjøaure har benyttet fisketrappen og funnet veien opp i restfeltet i de tre siste årene med gytefisktelling (**Figur 28**).

Tabell 3. Resultater fra gytefisktellingen utført i Vetlefjordelvi oppstrøms Mel kraftstasjon (restfelt) i perioden 2016-2021.

		Vetlefjordelvi					
		Restfelt					
		2016	2017	2018	2019	2020	2021
Sjøaure	0,5-1 kg	3	18	11	16	5	20
	1-2 kg	11	10	3	20	28	24
	2-3 kg	2	1	2	4	11	11
	> 3 kg	1	0	0	0	6	3
	Sjøaure totalt	17	29	16	40	50	58
Villaks	Tert (< 3 kg)	0	0	0	0	2	1
	Mellomlaks (3-7 kg)	0	0	0	0	1	1
	Storlaks (> 7 kg)	0	0	0	0	0	0
	Villaks totalt	0	0	0	0	3	2
Oppdrettslaks	Tert (< 3 kg)	0	0	0	0	0	0
	Mellomlaks (3-7 kg)	1	0	0	0	0	0
	Storlaks (> 7 kg)	0	0	0	0	0	0
	Oppdrett totalt	1	0	0	0	0	0

Tabell 4. Resultater fra gytefisktellingen utført i Vetlefjordelvi nedstrøms kraftstasjonen (hovedløp) i perioden 2016-2021.

		Vetlefjordelvi					
		Hovedløp					
		2016	2017	2018	2019	2020	2021
Sjøaure	0,5-1 kg	19	17	17	22	36	53
	1-2 kg	36	26	21	27	19	35
	2-3 kg	24	11	10	19	8	24
	> 3 kg	16	10	7	9	1	16
	Sjøaure totalt	95	64	55	77	64	128
Villaks	Tert (< 3 kg)	2	0	5	1	1	6
	Mellomlaks (3-7 kg)	11	6	1	2	1	7
	Storlaks (> 7 kg)	0	4	6	4	0	1
	Villaks totalt	13	10	12	7	3	14
Oppdrettslaks	Tert (< 3 kg)	0	0	0	0	0	0
	Mellomlaks (3-7 kg)	0	0	1	0	0	0
	Storlaks (> 7 kg)	0	0	0	0	0	0
	Oppdrett totalt	0	0	1	0	0	0



Figur 10. Totalt innsig av sjøaure (øverst) og laks (nederst) til Vetlefjordelvi i perioden 1978-2021. Tallene baserer seg på den offisielle fangststatistikken og gyttefistellinger utført av Rådgivende Biologer og Norce LFI.

4. Planlagte og utførte tiltak

En viktig del av dette prosjektet er å gjennomføre habitattiltak for å øke fiskeproduksjonen. Det er tidligere laget en liste med konkrete tiltak i Vetlefjordelvi (**Tabell 6**). Disse tiltakene kom frem på et møte avholdt i Vetlefjorden mellom SFE, Vetlefjorden grunneigarlag, Balestrand kommune, Miljødirektoratet, NVE og Rådgivende Biologer den 1. oktober 2015. Basert på disse ulike tiltakene som det var aktuelt å gå videre med i Vetlefjordelvi, ble SFE og LFI etter befaringen i Vetlefjordelvi i desember 2015 enige om å starte opp med tiltak nr. 9, 10, 11, 12, 13 og 16 i første omgang. I tillegg til disse tiltakene fant vi et annet aktuelt tiltak som ikke ble diskutert på det avholdte møtet og som heller ikke ble nevnt som et aktuelt tiltak av Rådgivende Biologer (Kambestad & Hellen 2015). Dette er å justere de tre nederste tersklene i kombinasjon med tiltak nr. 9, 10, 11 og 12. I tillegg foreslo vi å åpne opp et sideløp som tidligere var en del av elvedeltaet i utløpet av elva. I tillegg til disse tiltakene, ble vi i 2017 forespurt om å vurdere mulighetene til å utføre habitattiltak i andre aktuelle bekker (Gabrielsen & Skår 2017). Basert på vår kartlegging av flere bekker, ble det funnet aktuelt å gjennomføre habitattiltak i Monsøygrovi, Rabbagrovi og Vatnaskredgrovi. Habitattiltakene i disse tre bekken ble utført i 2019. Videre ble alle tersklene vurdert og flere ble fysisk justert i 2020 og i 2021. En oversikt over utførte tiltak er gitt i **Tabell 5**.

Tabell 5. Oversikt over gjennomførte tiltak i Vetlefjordelvi.

Tiltak nr	Gjennomført år	Type tiltak
16	2016	4 gyteområder oppstrøms Mel.
13	2018	Habitatjusteringer i nedre del av Raudbakkgrovi.
9,10,11 og 12	2018	Harving, utlegg av stein- og blokkgrupper, uttak av finmasser.
Nytt tiltak	2018	Justert de tre nederste tersklene
Nytt tiltak	2018	Gjenåpnet sideløp i elvedeltaet.
Nytt tiltak	2018	Kultivering, flyttet fisk
19	2018	Laget ny og forbedret fisketrapp ved Mel.
Nytt tiltak	2019	Habitattiltak i Rabbagrovi
Nytt tiltak	2019	Habitattiltak i Vatnaskredgrovi
Nytt tiltak	2019	Habitattiltak i Monsøygrovi
Nytt tiltak	2020/2021	Justert terskler i hele elva

Oversikt over alle foreslåtte tiltak for å øke fiskeproduksjonen i Vetlefjordelvi, er vist i **Tabell 6**.

Tabell 6. Konkrete tiltak foreslått på et møte i Mel Kraftverk avholdt 01. oktober 2015. Tabellen er hentet fra møtedokumentet utarbeidet av SFE. Grønt skraverfelt er gjennomførte tiltak.

	Tiltak nr	Omtale av tiltak	Oppsummering
ENDRING I VASSBRUK	1.	Utvide periode med driftsstans i kraftverket	Delvis gjennomført. SFE vert oppmoda til å gjere det beste ut av det.
	2.	Redusere vassføring gjennom kraftverket i vekstsesonen.	Delvis gjennomført. SFE vert oppmoda til å gjere det beste ut av det.
	3.	Endre djupn på inntak og tappe frå ulike magasin	Ikkje aktuell.
	4.	Slipp av utvandingsflaumar	Ikkje mogleg.
	5.	Slipp av reinseflaumar	Ikkje mogleg.
	6.	Endring i effektkøyring	NVE utfordrar: kva kan gjerast på låg vassføring for å optimalisere miljø? SFE arbeider vidare for å sjå på endring av køyring ved ulike vassføring i restfeltet.
	7.	Minstevassføring 0,34 eller 0,5 m ³ /s i vinterperioden	Dette er ein sak for eventuell revisjon. SFE kan gjere det frivillig om det er høg effekt og låg kostnad.
HABITATILTAK	8.	Sandfangdammar	Arealkrevjande. Usikker effekt.
	9.	Harving/sortering av substratet.	Aktuelt for gjennomføring. Ønsker prøveområde, eit område påverka av sidebekker, eit som ikkje er det (to sidebekkar fører mykje finstoff; Slettgrovi og Melandsgjela).
	10.	Etablering av buner	Aktuelt for gjennomføring. Vurder «jacks», vinkla oppstraums.
	11.	Steingrupper	Aktuelt for gjennomføring. Prøveområde.
	12.	Steinøyser langs land	Aktuelt for gjennomføring. Prøveområde.
	13.	Opne opp att Vetleelvi/Raudbakkgrovi	Aktuelt for gjennomføring, viktig med grunneigardialog.
	14.	Etablere breiare og delt elveløp nedanfor Mel	Ikkje aktuell.
	15.	Fjerne tørrfallsområdar	Aktuell for gjennomføring.
	16.	Nye gyteområde oppstraums Mel	Aktuell for gjennomføring.
KULTIVERING	17.	Flytte fisk til nytt gyteområde oppstraums Melsfossen. Teljing av gytefisk. Rognplanting i nytt gyteområde	Aktuelt for gjennomføring, må sjåast i samanheng med kvarandre.
	18.	Rognplanting	Gjennomførast i dag og vert vidareført. Vurder etablering av stabile område for rognplanting oppstraums Juskafoss. Vurder endring i gjennomføring av kultivering innan 2017.
	19.	Fisketrappa	Vert vedlikehalde (opprensing, ikkje stenging). Fiskeutsetting (smolt) er eit tiltak som kan gjerast om andre tiltak ikkje fungerer.

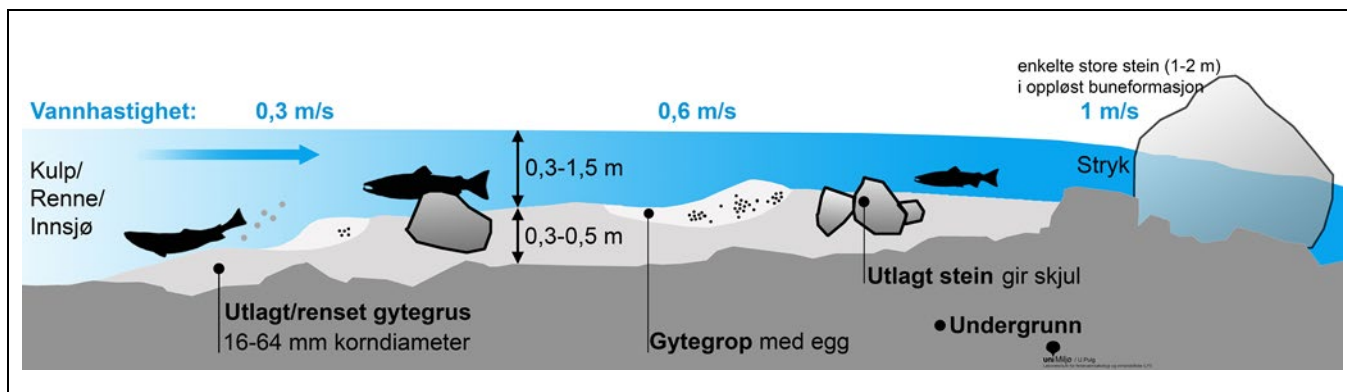
4.1 Etablering av fire nye gyteområder oppstrøms Mel i 2016

Mulighetene til gyting var satt som begrensende for fiskeproduksjonen oppstrøm Mel (Kambestad & Hellen 2015). Ved en befaring i desember 2015, registrerte vi fire områder hvor de hydromorfologiske forholdene lå til rette for å etablere gyteområder og dypområder i dette restfeltet (**Figur 11**).



Figur 11. Oversikt over de fire foreslåtte lokalitetene hvor det ble lagt ut gytegrus. Moderate terrengjusteringer ble utført for å sikre gytegrusen bedre mot utspyling ved stor flom på områdene.

Sommeren 2016 ble det utført moderate terrengjusteringer i elvebunnen for å redusere skjærspenning ved flom, og for å sikre et lavvannspeil på disse fire områdene. Det ble lagt ut ca. 16 m³ med egnet gytegrus på hvert av områdene i tillegg til en del større steiner og blokker som skal stabilisere gytegrusen og øke variasjonen i strømbildet over gyteområdet. De utlagte steinene/blokkene fungerer også som skjul. Området nedenfor gytegrusutleggene ble sikret med hydraulisk virksomme steiner med en diameter på 1-2 m (**Figur 12** og **Figur 13**). Disse er tenkt å redusere kreftene ved flomvannføring, men skal ikke stue opp vassdraget nevneverdig ved lav til middels vannføring. De utlagte massene, både gytegrusen og steinene/blokkene ble funnet lokalt i vassdraget.



Figur 12. Prinsippskisse for forhold som er egnet til gyting.



Figur 13. For å sikre den utlagte gytegrusen mot utspyling ble det lagt ut store steiner i området nedenfor gytegrusen. Det ble i tillegg laget en lavvannsrenne for å sikre god vanngjennomstrømning og vandringsmuligheter ved lav til middels vannføring. I tillegg ble det lagt ut steiner og blokker for å stabilisere gytegrusen og for å øke den hydromorfologiske variasjonen i det etablerte dypområdet.

Typisk for alle disse fire tiltaksområdene er en slakere helningsgrad i elva og at elva utvider seg. Større flommer som 50- års flommer eller større vil trolig spyle ut eller flytte gytegrusen, men det er uvisst hvorvidt dette vil ramme alle utleggsområdene. Dessuten kan tiltaket uten større flommer føre til flere gode årsklasser før en eventuelt stor flom ødelegger eller begrenser effekten av tiltaket. Fordelen med å tilrettelegge for økt gyteaktivitet i dette restfeltet oppstrøms Mel er at habitatkvaliteten sammen med vanntemperaturen er mer gunstig enn i hovedløpet, og vil relativt sett kunne øke fiskeproduksjonen mer enn med tilsvarende tiltak i hovedløpet.

I perioden 2017-2022 er det gjort vurderinger av tiltakene i restfeltet oppstrøms Mel kraftstasjon og gytegrusen ble evaluert ved å grave etter gytegroper.

2017

Det ble kun registrert fire gytegroper på det nest nederste tiltaksområdet (nr. 3) den 3. mars 2017. Alle gytegropene ble funnet i utlagt tiltaksgrus. Gjennomsnittlig eggoverlevelse var lav med 43 % overlevelse. Årsaken til dette er noe usikkert, men en av årsakene kan være at gytegropene har strandet grunnet lav vintervannføring. Samlet sett ble tiltaksområdene vurdert til å være egnet for gyting og det ble registrert lite utspyling av gytegrusen.

2018

Det ble registrert ni gytegroper i 2018. Disse gytegropene ble funnet på tiltaksområdene nr. 4, 2 og 1, men ingen på tiltaksområdet nr. 3 som i 2017. Alle gytegropene ble funnet i utlagt tiltaksgrus. Gjennomsnittlig eggoverlevelse var relativt lav med 78 % overlevelse. Årsaken til dette er at to av gropene hadde strandet slik at alle eggene var døde. Uten disse to gytegropene, er eggoverlevelsen for de andre gropene 100 %. Samlet sett ble tiltaksområdene vurdert til å være egnet for gyting og det ble registrert lite utspyling av gytegrusen.

2019

Det ble kun registrert fire gytegroper i 2019. Disse gytegropene ble funnet på tiltaksområdene nr. 4 og 2. Alle gytegropene ble funnet i utlagt tiltaksgrus. Det ble ikke registrert døde rogn og gjennomsnittlig eggoverlevelse var dermed 100 %. Samlet sett ble tiltaksområdene vurdert til å være egnet for gyting. Unntaket er i tiltaksområde 1 hvor store deler av tiltaksgrusen var spylt ut.

2020

Det ble registrert ni gytegroper i 2020. Disse gytegropene ble funnet på tiltaksområdene nr. 3 og 1. Alle gytegropene ble funnet i utlagt tiltaksgrus. Gjennomsnittlig eggoverlevelse var høy med 96 % overlevelse. Samlet sett ble tiltaksområdene vurdert til å være egnet for gyting. Som i 2018 var det lite gytegrus igjen i tiltaksområde 1.

2021

Det ble registrert 21 gytegroper i 2021. Det ble funnet gytegropene på samtlige tiltaksområder. Alle gytegropene ble funnet i utlagt tiltaksgrus eller i ny naturlig tilført grus. Gjennomsnittlig eggoverlevelse var unormalt lav med 21 % overlevelse. Lav vannføring i inkubasjonstiden har trolig ført til at mange egg nede i gytegropene ble liggende tørt og frøs til i sesongen 2020/2021. Dette viser et behov for slipp av vann i perioder ved svært lave vannføringen siden dette kan begrense fiskeproduksjonen.

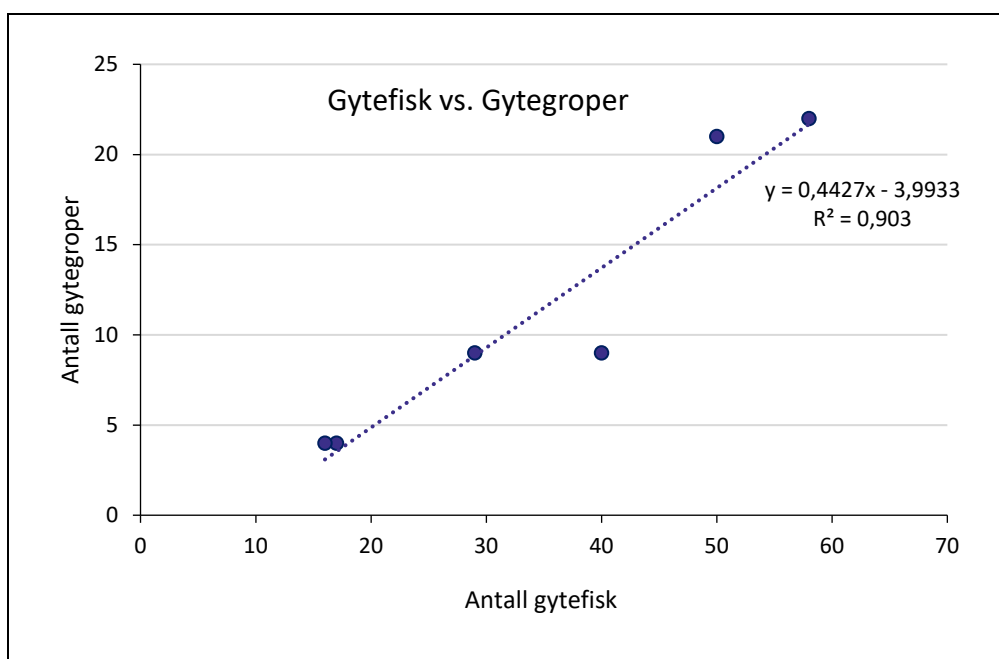
2022

Det ble registrert 21 gytegroper i 2022. Det ble funnet gytegropene på samtlige tiltaksområder. Alle gytegropene ble funnet i utlagt tiltaksgrus eller i ny naturlig tilført grus. Gjennomsnittlig eggoverlevelse var høy med 99 % overlevelse. Det er egnede forhold for

gyting på alle de undersøkte tiltaksområdene siden det stadig blir tilført ny naturlig gytegrus.

Den lave eggoverlevelsen som er registrert i enkeltår i restfeltet, kan tilskrives lave vannføringer i inkubasjonstiden som medfører stranding av gytegrøper (**Appendisk II**).

Det kan se ut som at det er en positiv sammenheng mellom antallet sjøaure og gytegrøper registrert i restfeltet på tiltaksområdene (**Figur 14**). Vi forventer å finne flere gytegrøper om antallet sjøaure i restfeltet øker i årene fremover. Dessuten finnes det flere gode flekkvise gytemuligheter i andre deler av restfeltet som ikke omfattes av disse undersøkelsene (Norce LFI, egne observasjoner).



Figur 14. Forholdet mellom antallet gytefisk og gytegrøper registrert i restfeltet i Vetlefjordelvi i perioden 2017-2022.



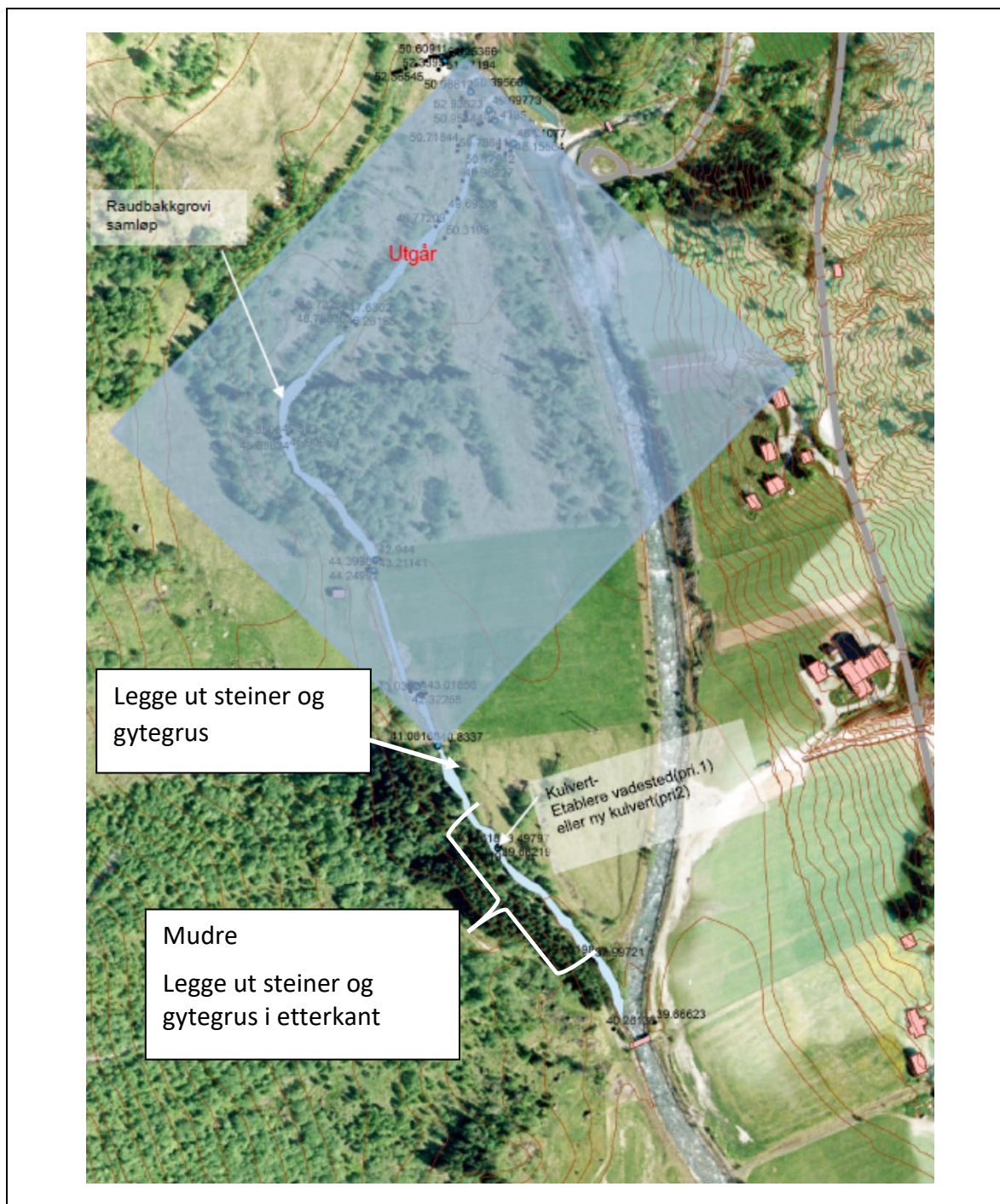
I 2018 ble det stort sett funnet plommeseckkyngel i gytegrøpene i den utlagte gytegrusen i restfeltet oppstrøms Mel.

4.2 Gjenåpning av Vetleelvi/Raubakkgrovi

Det ble laget detaljplaner for å gjenåpne hele Raubakkgrovi, men planene ble skrinlagt og kun i den nederste delen er det utført habitatjusteringer (**Figur 15**). Det ble sommeren/høsten 2018 lagt ned to nye, tilstrekkelig dimensjonerte kulverter ca. 45 meter fra samløpet med hovedelven. Det er lagt ut steiner, grus og trær/kvister i bekken for å øke fiskeproduksjonen. I forkant av dette, ble det fjernet en god del mudder. Etterundersøkelsen høsten 2018 avdekket at justeringen var utført etter planen, men at det godt kunne ha vært plassert ut flere større steiner i elvebunnen for å øke variasjonen ytterligere.



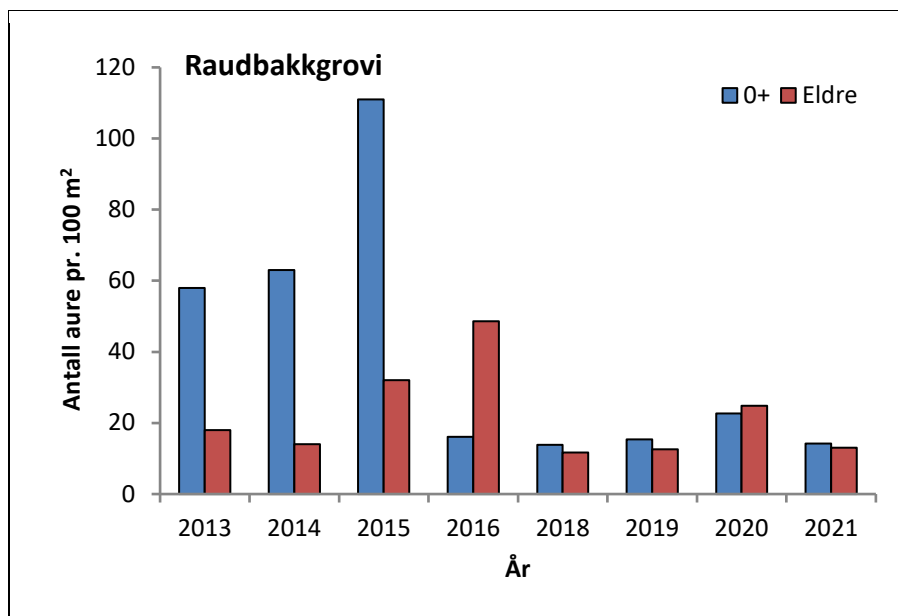
I nedre del av Raubakkgrovi ble det fjernet mudder, lagt ut steiner/blokker, gytegrus og trær. Habitattiltakene har som formål å bedre leveområdene for fisk.



Figur 15. Revidert plantegning av forslag til habitattiltak i nedre del av Raudbakkgrovi. Alle punkter er oppmålte høyledata (moh.).

Tettheter av ungfisk i Raudbakkgrovi

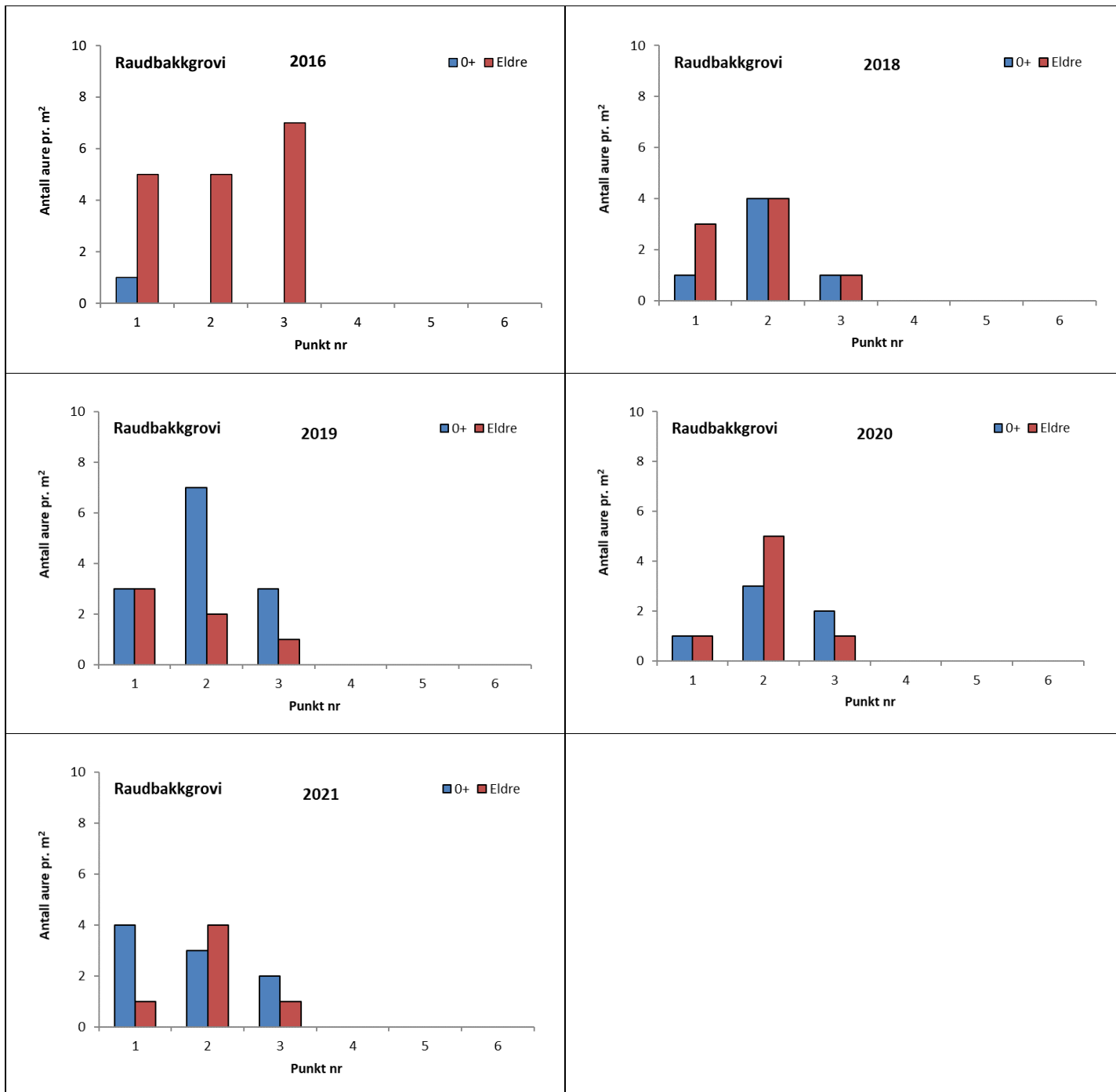
Det er registrert store mellomårsvariasjoner på denne stasjonen i undersøkelsesperioden, og det har vært registrert til dels svært høye ungfisktettheter (**Figur 16**). Imidlertid er tettheten av årsunger langt lavere i perioden etter 2015. På de nye lokalitetene med punktfiske (1 m²) ble det registrert årsunger og eldre ungfisk på tre av seks lokaliteter (**Figur 17**). De øverste lokalitetene ligger oppstrøms ett langt rør og det har aldri blitt registrert ungfisk i denne delen av bekken.



Figur 16. Gjennomsnittlige tettheter av ensomrig (0+) og eldre (>0+) aure pr. 100 m² på en kvantitativ stasjon i perioden 2013-2021. Det ble ikke gjort undersøkelser i 2017.



Tiltakene i Raudbakkgrovi er fremdeles virksomme tre år etter at de ble utført. Lav vannføring er til tider begrensende for fiskeproduksjonen og anbefalingen om å ta inn vann fra restfeltet står ved lag.



Figur 17. Antall aure på seks punkter (ett overfiske av 1 m², nederst) i Raudbakkgrovi i perioden 2016- 2021. Det ble ikke gjort undersøkelser i 2017.

4.3 Habitattiltak i Monsøygrovi

Monsøygrovi er ca. 390 m lang og har en bredde som varierer mellom 20-50 cm. Det er tidligere dokumentert både årsunger og eldre aure i bekken (Gabrielsen & Skår 2017). Bunnsubstratet består for det meste av grus, sand med få store steiner og med noe vannvegetasjon. Bekken renner langs dyrka mark med skog på den ene siden. Det ble opplyst om at sjøaure gyter i bekken om det er nok vann (Sigmund Feten pers komm.). Det ble anbefalt å grave ut noen dypere kulper og at det legges ut kålhodestore steiner samt gytegrus. Årsaken til dette var at bekken var grunn med få skjulesteder for fisk og med begrensa gytemuligheter. Det ble foreslått å lage 10 kulper som fylles med grov grus og noe større stein. Tiltakene ble gjennomført i 2019.



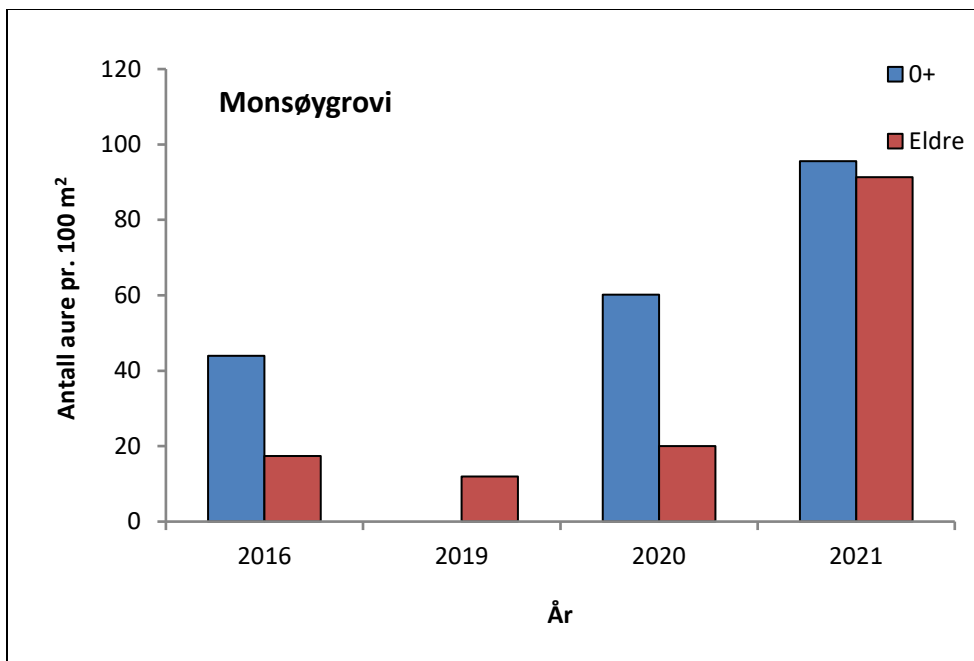
Figur 18. Monsøygrovi er relativt kort og smal, men har årssikker vannføring. Gjennomførte habitattiltak har trolig økt fiskeproduksjon ved å danne større kulper og overvintringsplasser for ungfisk.



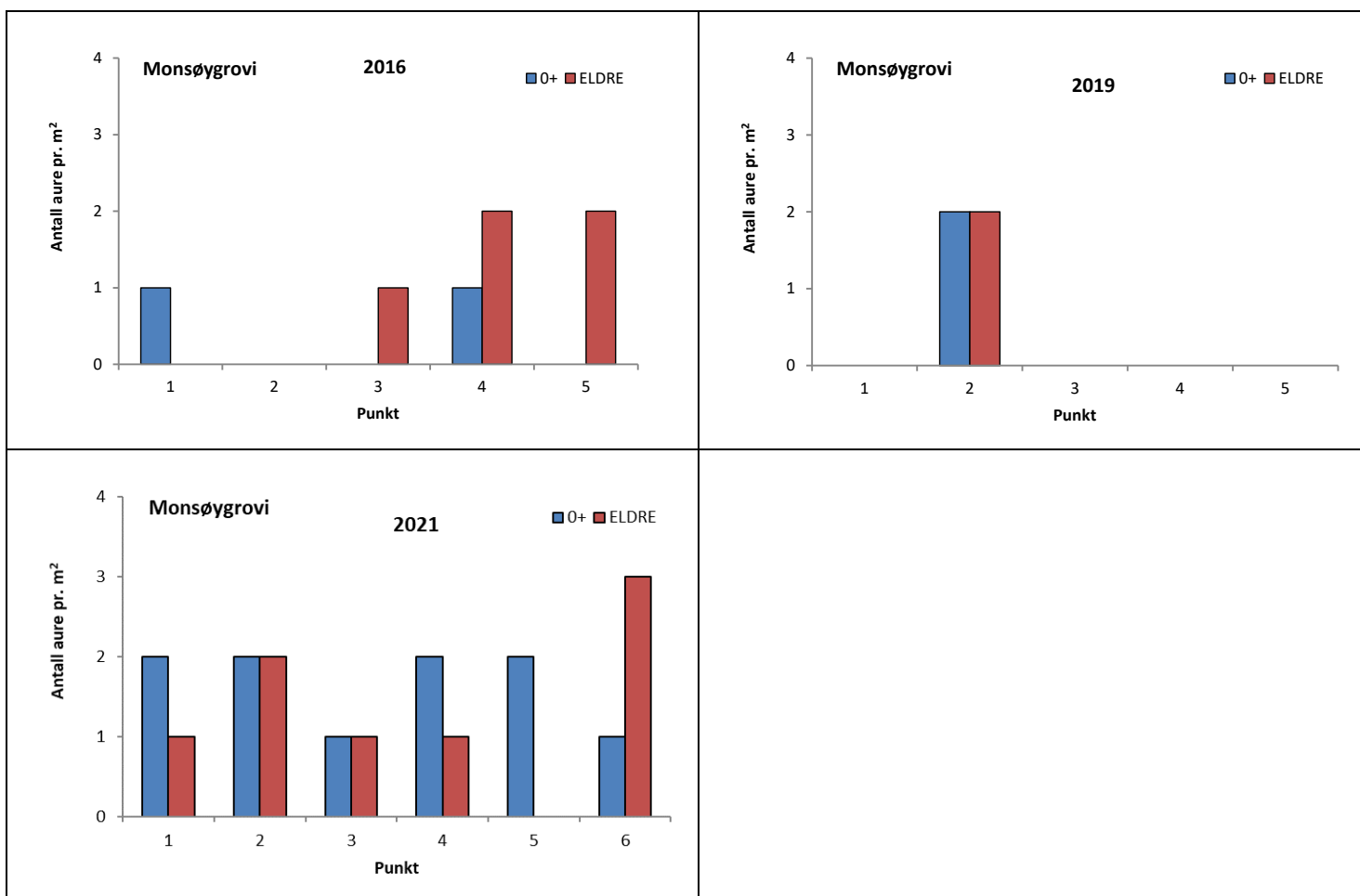
Monsøygrovi har relativt tett og frodig kantvegetasjon på den ene siden mens den andre er åpen langs et jorde. Bunnssubstratet består for det meste av grus og sand med noe vannvegetasjon og få store steiner. Habitattiltakene har sørget for flere og bedre leveområder for ungfisk.

Tettheter av ungfisk i Monsøygrovi

Det er registrert store mellomårsvariasjoner på denne stasjonen (**Figur 20**) og tetthetene har til dels vært høye pr. arealenhet selv om bekken er liten og smal. Tiltakene ser ut til å fungere etter hensikten og det er mer variasjon med bl.a. flere kulper i bekken enn tidligere.



Figur 19. Gjennomsnittlige tettheter av ensomrig (0+) og eldre (>0+) aure pr. 100 m² på en kvantitativ stasjon i 2016, 2019, 2020 og i 2021.



Figur 20. Antall aure på fem (seks) punkter (ett overfiske av 1 m², nederst) i Monsøygrovi i perioden 2016- 2021. Det ble ikke gjort undersøkelser i 2017, 2018 eller i 2020.

4.4 Habitattiltak i Vatnaskredgrovi

Vatnaskredgrovi er ca. 680 m lang og har en bredde som varierer fra 1 til 2 m. Det er tidligere dokumentert både årsunger og eldre aure i bekken (Hellen et al. 2016). Ved vår undersøkelse høsten 2017 ble det registrert eldre aure, men ingen fisk i øvre deler av bekken. Bunnsubstratet består for det meste av grus og sand, og med få store steiner. Bekken renner stort sett langs dyrka mark på den ene siden og skog på den andre siden. Det ble observert flere gyteområder i bekken. Det ble anbefalt å bedre vandringsmulighetene ved et punkt i bekken ved å flytte på noen steiner og blokker (**Figur 21**), revegetere nedre deler av bekken med Gråor og/eller Selje, renske vekk teppemose der det finnes en god del av dette og å legge ut flere steiner i bekken der elvebunnen mangler dette (**Figur 21**). Anbefalte tiltak gjaldt fra der det var behov for å bedre vandringsmulighetene og ned til samløpet med hovedelva. Oppstrøms dette punktet var produksjonsforholdene bedre og ingen tiltak er blitt gjennomført på denne strekningen. Med unntak av å revegetere kantvegetasjonen, ble alle foreslåtte habitattiltak gjennomført høsten 2019.



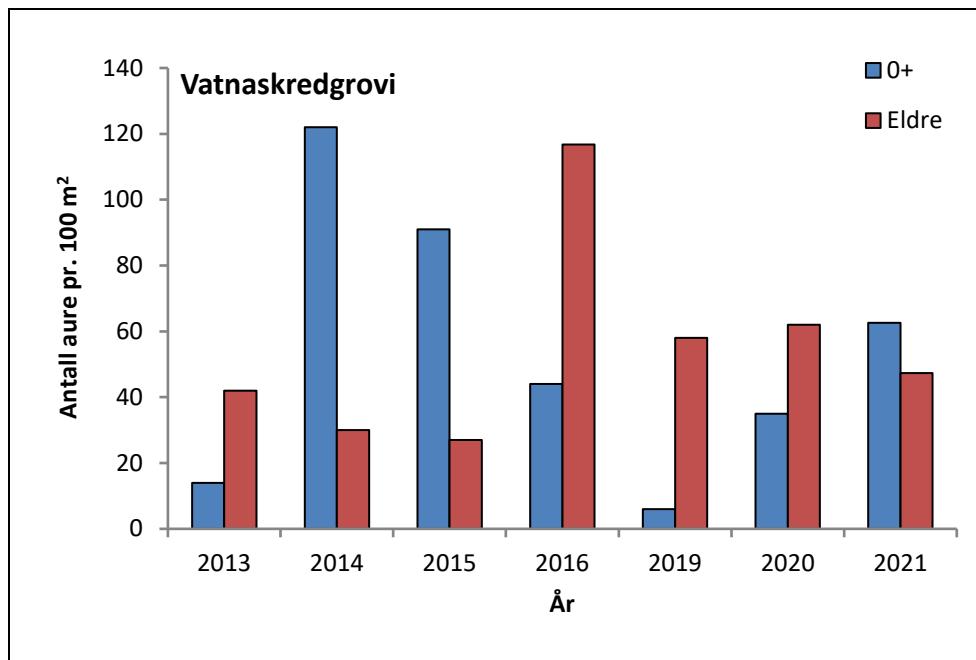
Figur 21. Vatnaskredgrovi er relativt lang og gjennomførte habitattiltak har trolig økt fiskeproduksjon ved å gjøre nye områder tilgjengelig samtidig som det er utført tiltak som har bedret kvaliteten på leveområder som tidligere trolig hadde en lav fiskeproduksjon grunnet mangel på skjul.



Vatnaskredgrovi har lite kantvegetasjon i nedre del, men en god del i øvre. Bunnssubstratet består for det meste av grus og sand med noe vannvegetasjon og få store steiner.

Tettheter av ungfisk i Vatnaskredgrovi

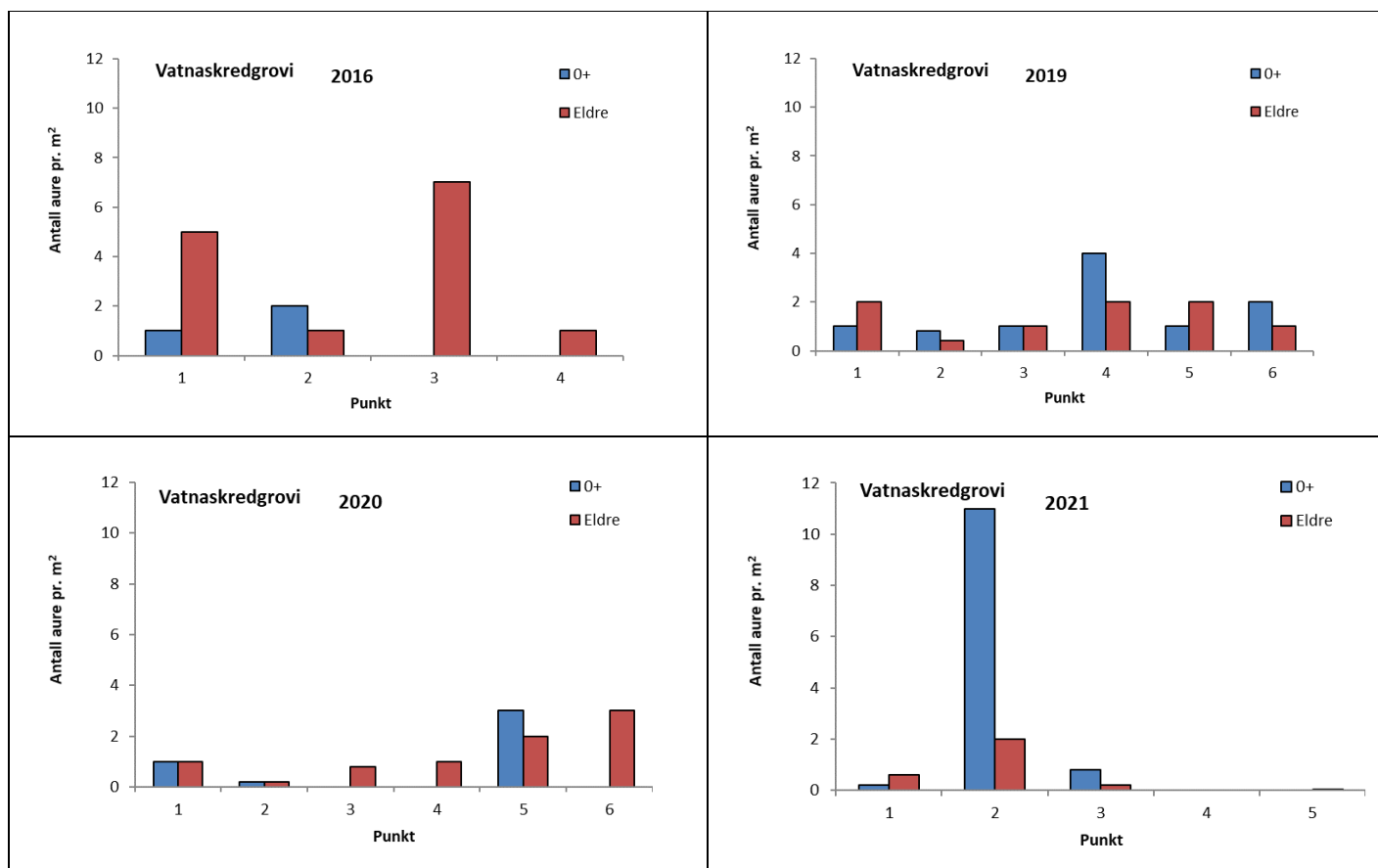
Det er registrert store mellomårsvariasjoner på denne stasjonen i undersøkelsesperioden, og det har vært registrert til dels svært høye ungfisktettheter (**Figur 22**). På de nye lokalitetene med punktfiske (1 m²) er det i perioden registrert årsunger og eldre ungfisk på samtlige lokaliteter (**Figur 23**).



Figur 22. Gjennomsnittlige tettheter av ensomrig (0+) og eldre (>0+) aure pr. 100 m² på en kvantitativ stasjon i perioden 2013-2021. Det ble ikke gjort undersøkelser i 2017 eller i 2018.



I Vatnaskredgrovi ble vandringsvei for fisk utbedret i 2019 og deler av bekkebunnen er mudret ut. Tiltakene fungerer etter hensikten, men i den øvre delen burde det renkes opp på samme måte som i nedre del.



Figur 23. Antall aure på punktvis (ett overfiske av 1 m²) i Vatnaskredgrovi i perioden 2016- 2021. Det ble ikke gjort undersøkelser i 2017 eller i 2018.



I den øvre delen av Vatnaskredgrovi er bunnen tett av mose og annen vannvegetasjon. Det bør renskes opp i den øvre delen på samme måte som i den nedre.

4.5 Habitattiltak i Rabbagrovi

Rabbagrovi er ca. 790 m lang og har en bredde som varierer fra 1 til 2 m. Bunnssubstratet består for det meste av grus og sand, og med få store steiner. Det ble observert relativt mye sand. Bekken renner stort sett langs dyrka mark på den ene siden og skog på den andre siden. Det ble observert flere gyteområder i bekken. Det ble anbefalt å legge ut en god del steiner, renske vekk teppemose der det fantes en god del av dette, mudre ut en ganske lang strekning i øvre del og i tillegg legge ut steiner og gytegrus etter at mudringen var ferdig (**Figur 24**). Flere steder lå det steiner langs bekken, spesielt i en voll i øvre del der det var anbefalt å mudre elvebunnen. Samtlige anbefalte tiltak med unntak av å legge ut gytegrus, ble gjennomført høsten 2019. En del av steinene langsmed bekken i øvre del ble benyttet som ny skjulstein i bekken der det ble mudret ut. Tiltakene har fungert etter hensikten og har økt produksjonsarealet for fisk.



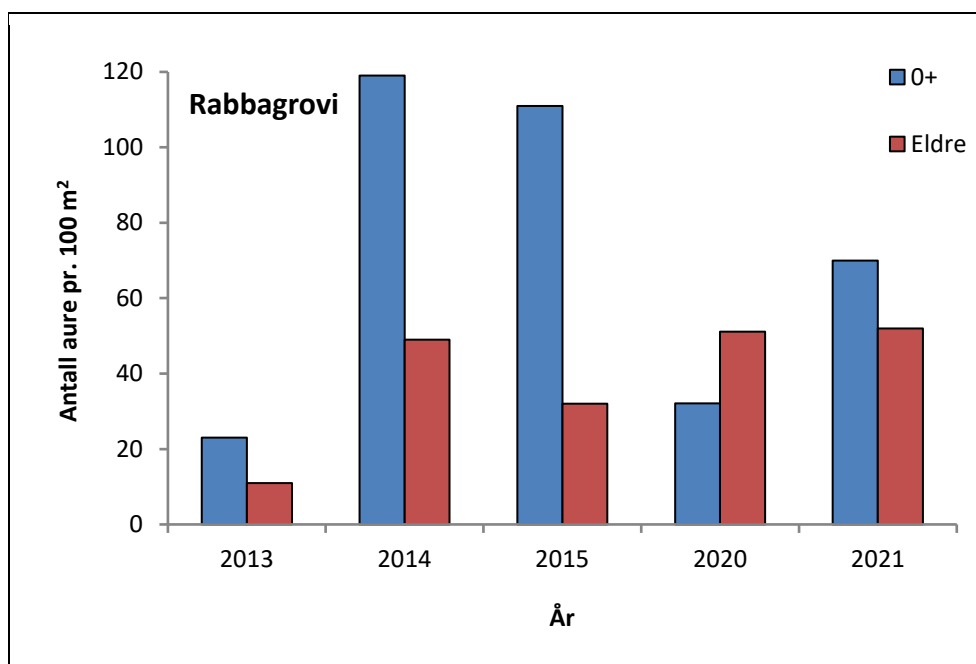
Figur 24. Rabbagrovi er relativ lang og har et godt potensial for økt fiskeproduksjon ved hjelp av enkle tiltak.



Rabbagrovi hadde for det meste grus og sand i elvebunnen med noe vannvegetasjon og få store steiner (venstre). Etter gjennomført habitattiltak er bekken mer egnet som leveområde for ungfisk og som gytebekk for voksen fisk og det forventes en økt fiskeproduksjon i årene fremover (høyre).

Tettheter av ungfisk i Rabbagrovi

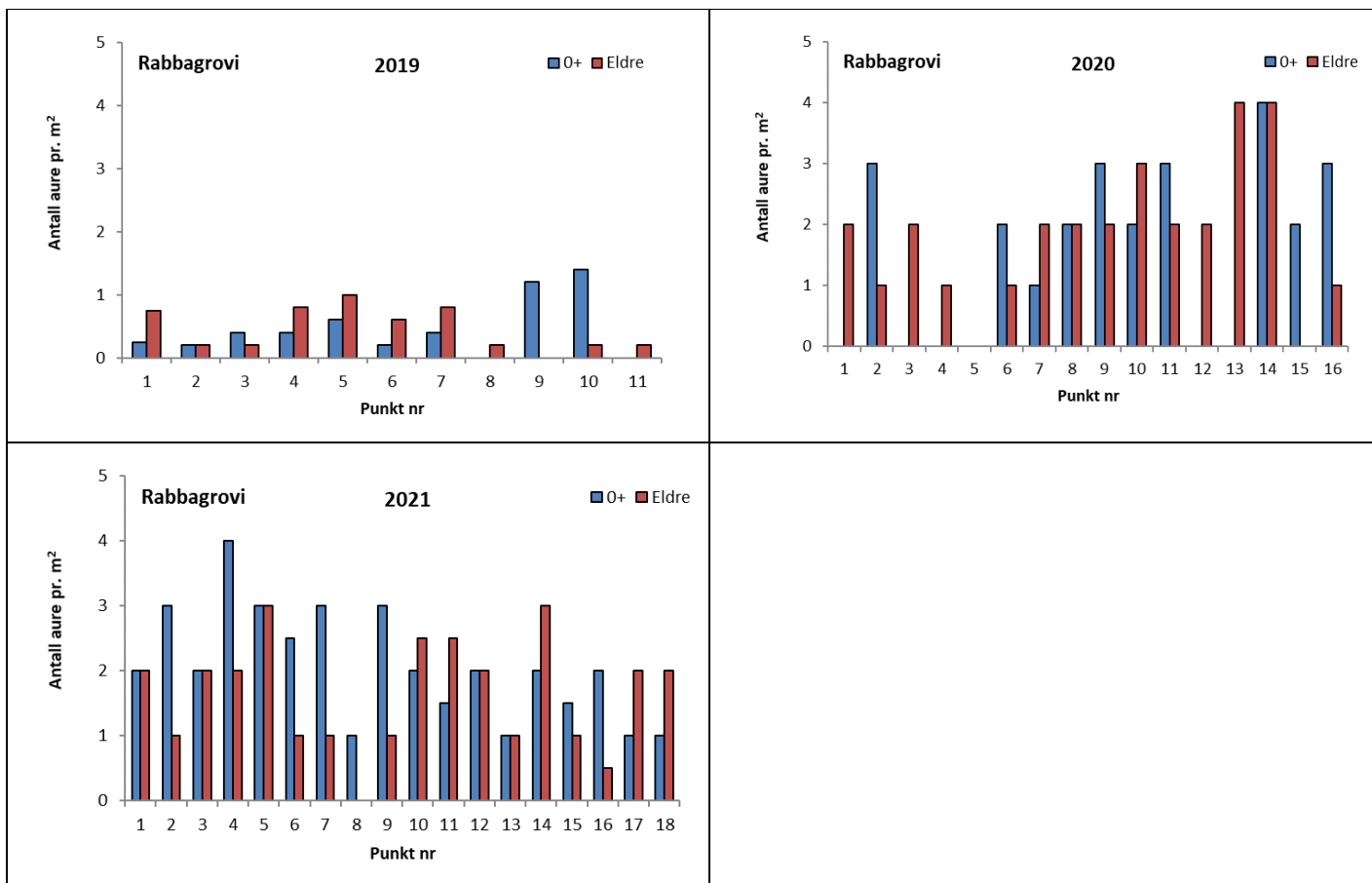
Det er registrert store mellomårsvariasjoner på denne stasjonen i undersøkelsesperioden 2013- 2015 og i 2020 og 2021, og det har vært registrert til dels svært høye ungfisktettheter (**Figur 22**). Det er ikke utført undersøkelser av ungfisk i Rabbagrovi i årene fra 2016 til 2018. På de nye lokalitetene med punktfsike (1 m²) er det registrert årsunger og eldre ungfisk på de fleste lokaliteter. Det er ved tidligere undersøkelser ikke funnet aure så langt opp i bekken som fra og med år 2019.



Figur 25. Gjennomsnittlige tettheter av ensomrig (0+) og eldre (>0+) aure pr. 100 m² på en kvantitativ stasjon i perioden 2013-2015 og i 2020 - 2021. Det ble ikke gjort undersøkelser på denne stasjonen i perioden 2016-2019.



Tiltakene i øvre del av Rabbagrovi er fremdeles virksomme tre år etter at de ble utført og gir økt fiskeproduksjon.



Figur 26. Antall aure på punktvisse (ett overfiske av 1 m²) i Rabbagrovi i perioden 2019- 2021. Det ble ikke gjort undersøkelser i 2017 eller i 2018.

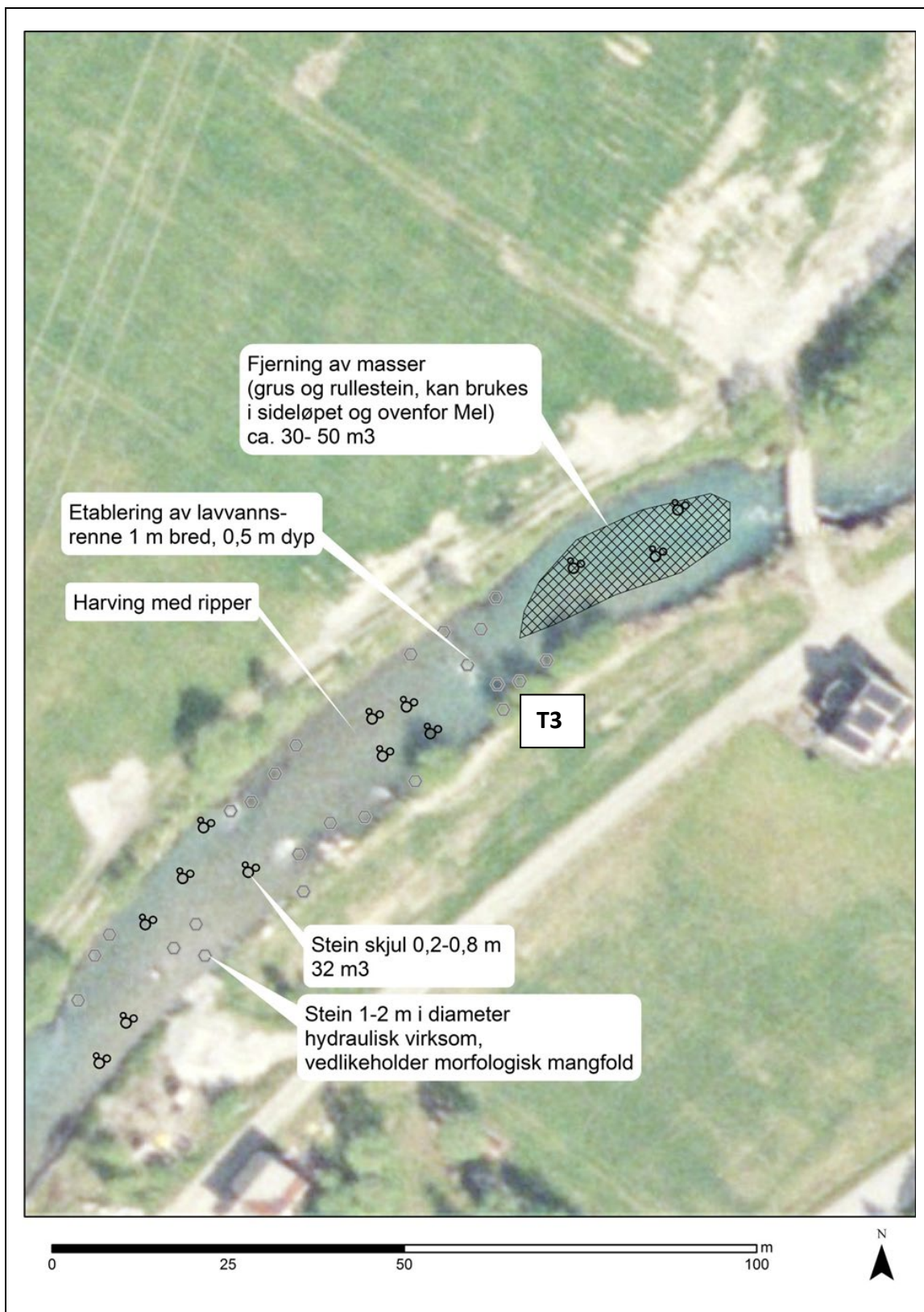


I den øvre delen av Rabbagrovi er bunnen rensket opp og det er lagt ut grus og steiner (venstre bilde). Det er mulig å forlenge dette tiltaket videre opp i Rabbagrovi (høyre bilde).

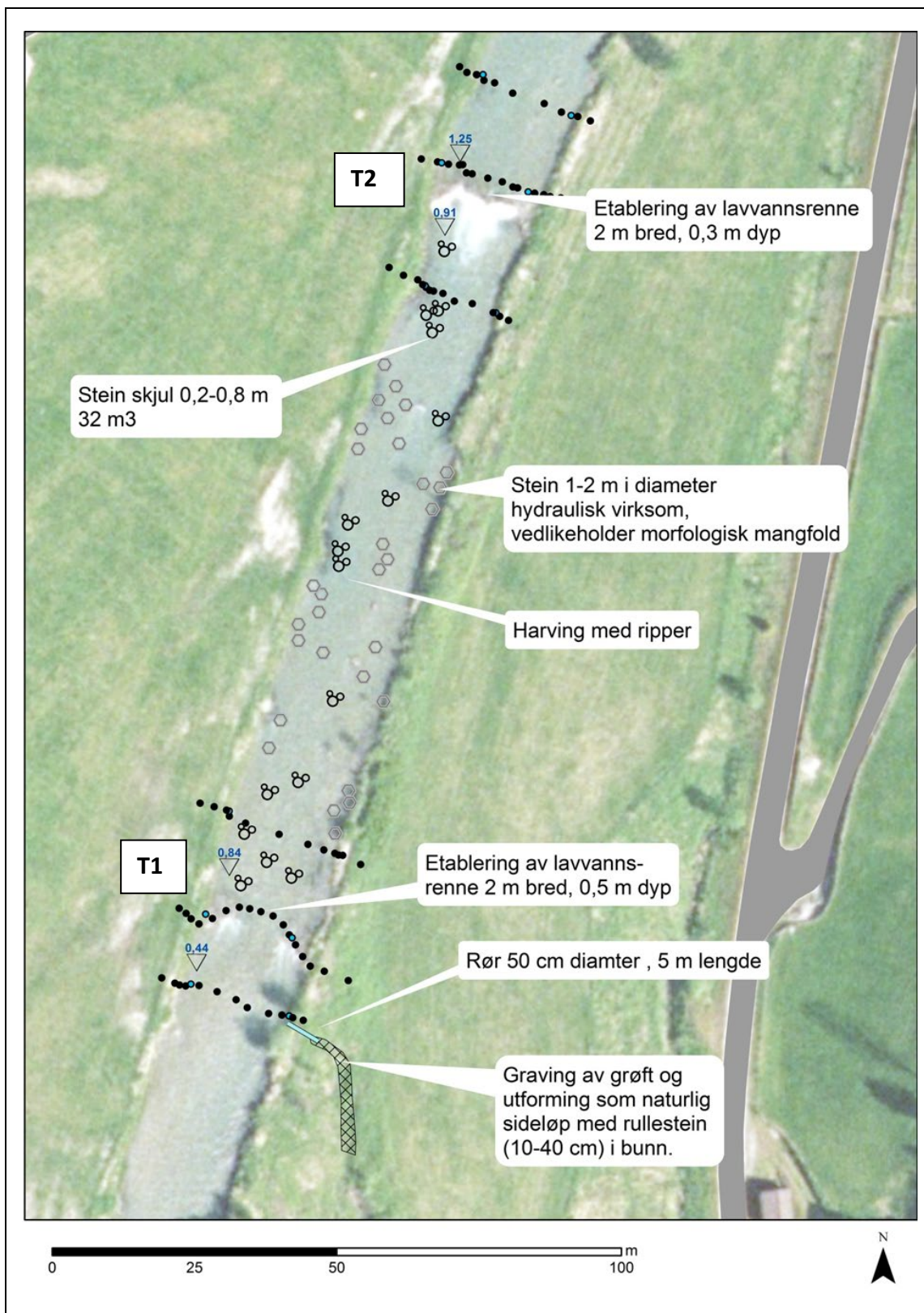
4.6 Justering av de tre nederste tersklene i 2018

Våren 2018 ble de tre nederste tersklene justert slik at vannhastigheten i det påvirkete området økte samtidig som det ble lagt ut flere blokk- og steingrupper på den samme strekningen. De foreslåtte justeringene i den nedre delen av elva, er vist i **Figur 27** og **Figur 28**. Noen av disse gruppene ble plassert ute i elva eller langsmed elvekanten. Årsaken til denne justeringen av tersklene er at terskler kan føre til ødeleggelse av gyteområder ved å endre vannhastigheter og vanddyp slik at de ikke lenger er forenlig med fiskens krav til gytehabitat (Forseth & Harby 2013). Samtidig kan tersklene ha gitt redusert skjultilgang fordi terskelmagasin fungerer som sedimentfeller. Det finnes flere studier som viser at en fjerning av terskler kan være et effektivt tiltak for å gjenskape eller bedre gyte- og oppvekstforhold (Fjeldstad et al. 2012). I mange regulerte elver i Norge i dag fjernes etablerte terskler for å øke fiskeproduksjonen. Det er mulig å bygge terskler og samtidig ivareta fiskeproduksjon, men det er da viktig at tersklene dimensjoneres etter lokale forhold og konstrueres ut fra kunnskap om fiskens krav til leveområder på ulike områder i vassdraget. Spesielt interessante var de tre nederste tersklene i utløpet av Vetlefjordelvi, og vi mener hensynet til gode gyte- og oppvekstforhold i den nederste delen vurderes som viktigere for fiskeproduksjonen enn å bevare tersklene slik de fremstår i dag. Tidligere undersøkelser har vist at skjul er begrensende for fiskeproduksjonen i denne delen av elva (Hellen et al. 2015).

Tiltakene vil sannsynligvis øke mulighetene for gyting, samtidig som ungfisken får flere skjulesteder å gjemme seg i. Ved å bryte opp noe av denne delen av elva, som har laminær strøm og homogene bunnforhold med mye grus og lite stein og blokk, vil de hydromorfologiske karakterene fremstå med mer variasjon enn situasjonen er i dag. I tillegg tror vi at siden deler av tiltaksområdet blir berørt av brakkvann, vil fiskeveksten bli bedre enn før. Estuariet vil kunne fungere godt som oppvekstområde, spesielt for de litt eldre ungfiskene (1+ og eldre), og vil i tillegg bidra til å dempe hurtige vannstandsendringer som er registrert i elva. Videre vil trolig dette estuariet holde en høyere vanntemperatur i vekstsesongen enn selve hovedløpet, som ikke blir påvirket av sjøvann. Ved å øke antallet ungfisk som vokser opp i den helt nederste delen av Vetlefjordelvi, vil trolig også antallet eldre ungfisk som kan benytte seg av det brakkvannspåvirkede området øke over tid. Tidligere studier har vist at slike brakkvannsområder kan være et viktig oppveksthabitat for aureunger, og at en viktig del av dietten da kan bestå av tangloppen *Gammarus zaddachi* og sneglen *Potamopyrgus antipodarum*, noe som kan gi bedre vekst enn hos aure som kun lever i rent ferskvann (Sandven 2006).



Figur 27. Arbeidsbeskrivelse med prinsipiell utforming i plan for tiltaksområde 2.1 Nedrebø.

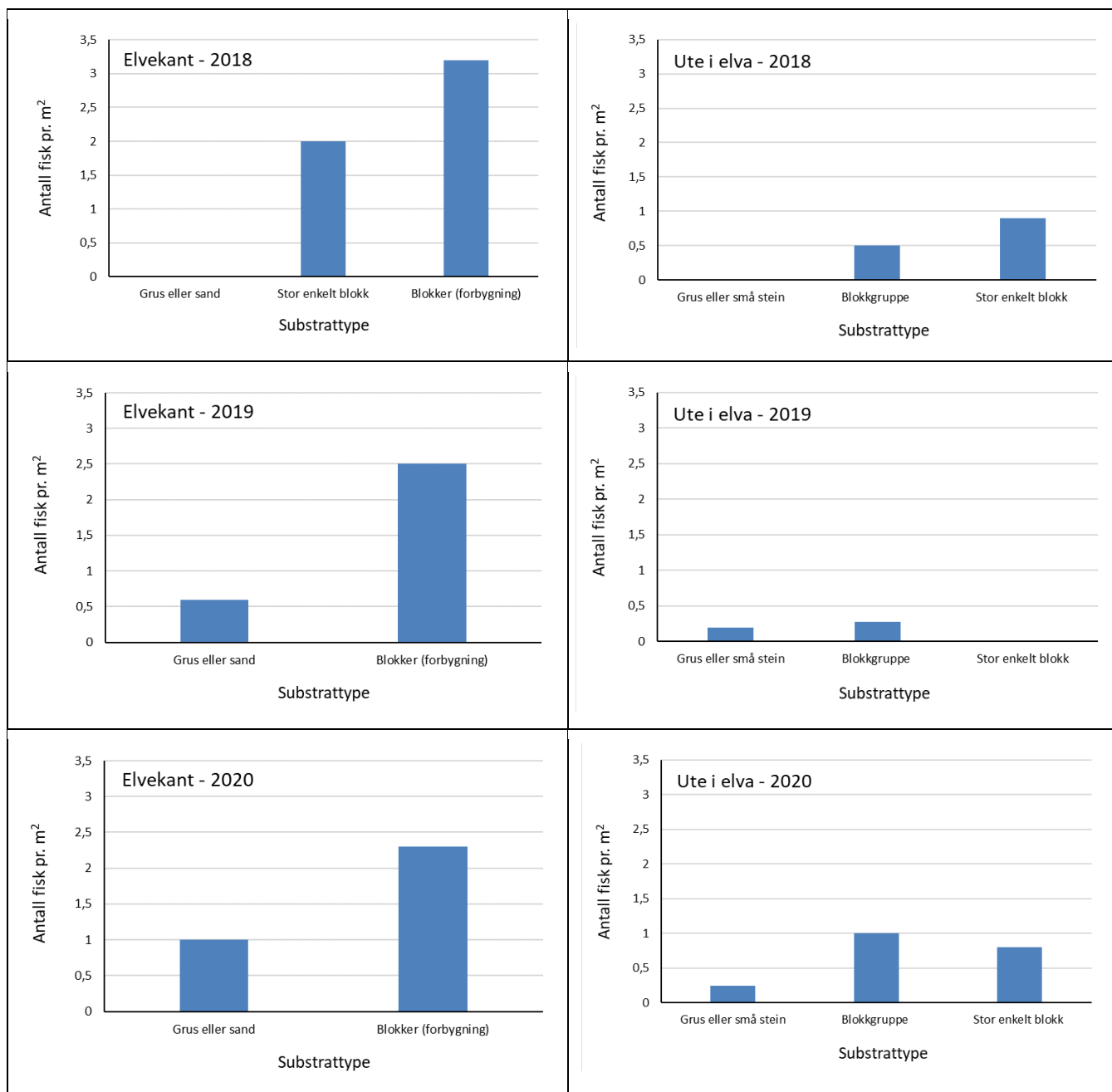


Figur 28. Arbeidsbeskrivelse med prinsipiell utforming i plan for tiltaksområde 2.2 Delta.



Dypvannsrenne ble laget i hver av de tre tersklene for å øke vannhastigheten slik at leveområdene mellom tersklene ble bedre for fisk. I tillegg ble det lagt ut flere stein- og blokkgrupper for å danne skjul for både ung- og voksenfisk samt for å øke den hydromorfologiske variasjonen.

Det ble utført punktfiske med elektrisk fiskeapparat for å undersøke tettheter av ungfisk på de ulike utleggene av blokker eller store steiner. Vi har valgt å dele tiltakene i forhold til om de var tilknyttet elvekanten eller som et frittstående tiltak ute i elva. I tillegg ble det utført punktfiske på upåvirket område som referanse. Dette er elvebunn eller elvekant bestående av grus og sand. Det ble registrert høyere tettheter av ungfisk i utleggene tilknyttet elvekanten sammenlignet med frittstående utlegg ute i elva. I den opprinnelige elvebunnen (grus og sand) ble det registrert svært lite ungfisk, mens tetthetene av ungfisk i habitattiltakene varierte fra 0,5 fisk pr. m² til 3,2 fisk pr. m² og var betydelig høyere (**Figur 29**). Dette viser at habitattiltakene har økt fiskeproduksjonen i denne delen av elva.



Figur 29. Tettheter av ungfisk basert på et punktfiske med elektrisk fiskeapparat i ulike typer substrat i elvekant (øverst) eller ute i elva (nederst) i perioden 2018- 2020.

I 2020 laget vi en plan for justering av gjenværende terskler i Vetlefjordelvi (Gabrielsen & Postler 2020). Justeringer av nesten samtlige terskler ble gjennomført samme år og på nyåret i 2021. Det er ikke utført evaluering av disse tiltakene, men ved gytetelling i 2021 ble det observert mer gyting og sjøaure ved og i området ved en av de totalt oppløste tersklene. Skjønnsmessig vurdering av tiltaket med å løsne opp denne terskelen, tyder på at det var blitt mer gyting i dette området enn tidligere. Det anbefales å gjøre en vurdering av tiltakene. F.eks. kan en ny dronekartlegging visualisere endringene i elva som følge av terskeljusteringene.



Dronefoto av terskel 11 før den ble totalt løst opp som vist på bildet under. Tiltaket har ført til økt hydromorfologisk variasjon.



4.7 Gjenåpning av sideløp i elvedeltaet

I forbindelse med habitattiltakene i den nedre delen av Vetlefjordelvi våren 2018, ble et sideløp som tidligere rant gjennom elvedeltaet gjenåpnet (**Figur 30**). I den øvre delen ble det lagt ut blokker og steiner for å bedre leveområdene for ungfisk. Dette sideløpet er tidevannspåvirket.



Figur 30. Sideløp i elvedeltaet ble gjenåpnet ved å lage en åpning i forbygningen i hovedelven rett nedstrøms terskelen og ved å grave ut et nytt løp i øvre del av sideløpet. Det ble lagt ut blokker i sideløpet for å skape bedre leveområder for ungfisk.

Det ble utført et elektrisk fiske i den øvre delen i dette sideløpet høsten 2018, og det ble registrert 14 ungfisk på et areal på 33 m². I 2019 var sideløpet tørt og fungerte ikke. Dette ble utbedret senere på høsten 2019 og befaringer i mars 2020 og høsten 2021, tyder på at justeringen fungerer og at det renner vann inn i sideløpet til enhver tid nå. Det ble lagt ut flere stein og blokker i sideløpet for å øke produksjonen ytterligere høsten 2019. Det er viktig å overvåke og vedlikeholde dette sideløpet slik at det ikke blir helt tørrlagt. Etter store flommer bør dette tiltaket ha ettersyn. I 2020 ble det fanget 16 ungfisk på stasjonen i sideløpet.



I den øvre delen av sideløpet nede i elvedeltaet, er det gode skjulforhold for ungfisk etter at det er lagt ut blokker i løpet (øverst). I nedre del manglet det en tiltaksstein/blokker, men høsten 2019 ble dette fikset (nederst).

4.8 Kultivering ved å flytte ungfisk

I forbindelse med pågående prosjekt i Vetlefjordelvi, ble det 22-23. november 2018 fanget, merket og flyttet fisk fra områder nedstrøms Mel til områder oppstrøms lakseførende strekning (**Figur 31**). Hovedformålet er å øke fiskeproduksjonen ved å:

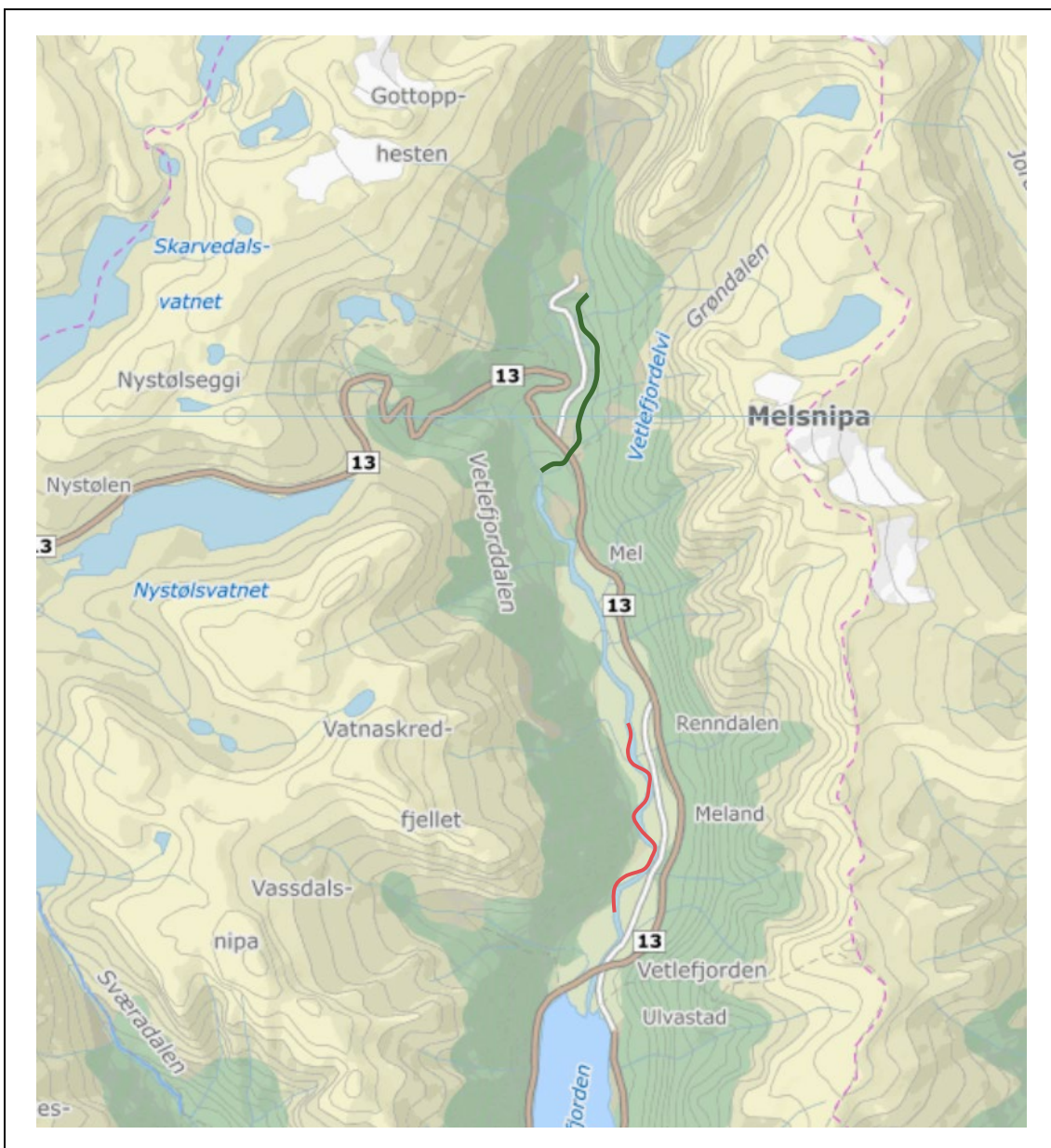
1: Ta i bruk områder oppstrøms lakseførende strekning som ikke er påvirket av effektkjøring, og som har høyere temperatur i vekstperioden. Dette gir forventninger om bedre overlevelse.

2: Øke antallet gytefisk som er motivert til å vandre opp trappen i Mel («homing»), og med det øke produksjonen av fisk i restfeltet.

Antallet årsunger og eldre fisk opptil 10 cm lengde som ble merket med fettfinneklipping, er vist i **Tabell 7**. Det ble totalt flyttet 1 040 fisk. Av disse var 460 årsunger og 580 eldre fisk med opptil 10 cm lengde. 140 årsunger og alle eldre aure ble fettfinneklippet for senere å kunne evaluere effekten av tiltaket. I 2019 var 10 % av eldre aure registrert på stasjonene oppstrøms lakseførende strekning fettfinneklippet, mens tilsvarende i 2020 var 8 %. Det ble ikke registrert fettfinneklippet aure lenger ned i vassdraget i 2019 eller i 2020. Dette tyder på at tiltaket fungerer og at de fleste av aurene benytter tiltaksområdet som et nytt oppvekstareal. Vi anbefaler derfor økt innsats for å flytte flere fisk som et ledd i kultiveringsarbeidet i Vetlefjorden.

Tabell 7. Antall fisk som ble flyttet fra lakseførende strekninger til områder oppstrøms lakseførende strekning i Vetlefjordelvi i november 2018.

Årsunger Merket	Årsunger Ikke merket	Eldre fisk Merket	Totalt Årsunger og eldre
140	320	580	1040



Figur 31. Flytting av fisk i Vetlefjordelvi november 2018. Rød strek viser områder hvor fisk ble fanget og merket. Grønn strek viser utsettingsområdet oppstrøms Mel.

5. Justering av fisketrappa og videoovervåking av gytefisk sesongen 2020

Fisketrappen som ble etablert i 1996 har sikret tilgang til øvre del av anadrom strekning etter kraftregulering. Imidlertid var fisketrappen bare delvis funksjonsdyktig i oktober 2017, og den ble derfor justert høsten 2018. Norce LFI laget en detaljplan til entreprenør for å gjøre fisketrappen mer funksjonell (Pulg et al. 2018).



Fisketrappen i Vetlefjordelvi ble justert og forbedret i november 2018. Både inn- og utgang ble totalt endret samt at enkelte trinn i trappen ble justert.

Først og fremst vil funksjonstiden utvides ved at trappen vil fungere for en rekke ulike vannføringer i elven. Grunnet overlappende utsparinger og spalteformete inn- og utløp økes spennet for god funksjonsevne fra ca. 0,4 m³/s i dag til 0,2-0,6 m³/s. Dimensjonerende vannføring er 0,34 m³/s. Nytt inntak som kan optimaliseres for vannstand i vandrings tid vil sikre nok vann til trappen og det spalteformete utløpet vil fungere ved vannføringer allerede fra ca. 100 l/s og oppover. Utjevning av høydeforskjell bidrar til at fisk vil kunne

vandre opp raskt uten forsinkelser. Moderate oppvandringsforhold forventes fra 0,15 til ca. 2 m³/s i trappen.

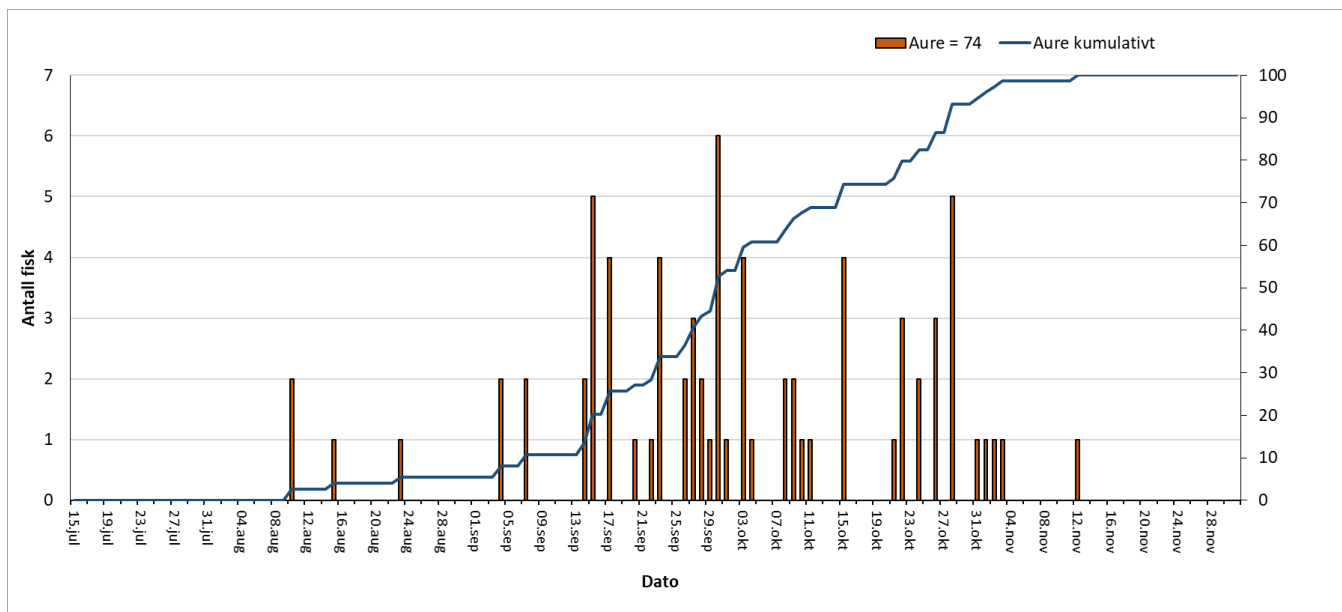
I den nye fisketrappen i Vetlefjordelvi er oppgangen av fisk i sesongen 2020 og i 2021 overvåket ved hjelp av et kamerasystem. Hensikten med overvåkingen var å registrere fisk som passerer trappa og gir viktig informasjon om:

- hvor mye sjøaure og laks som vandrer opp for å gyte på strekningen oppstrøms i restfeltet.
- hvilken dato og når på døgnet de vandrer opp.
- hvordan trappa fungerer som vandringsvei og tilhørende evaluering av om trappa garanterer en sikker og effektiv vandring.

Trappen er nylig modifisert og mengde vann styres av justerbart nålestengsel i inngangen. Dette kan påvirke funksjonaliteten til trappa. Ved å registrere antall sjøaure ved en kjent vannføring, kan man senere justere mengde vann slik at dette blir optimalisert for oppvandring av fisk.

5.1 Resultater sesongen 2020

Overvåkingskameraet ble montert i begynnelsen av juli 2020 og kameraet startet overvåkingen 15.07.2020. Det ble registrert 74 gytefisk av sjøaure (**Figur 32**). De første ble registrert 10. august og den siste ble registrert 12. november. Basert på kumulativ oppvandring av sjøaure i trappen, vandret det mest fisk i begynnelsen av september til slutten av oktober. 50 % av all fisk hadde passert den 30. september. I tillegg ble det registrert to smålaks (1-3 kilo) og en mellomlaks (3-7 kilo). Det er aldri observert laks i restfeltet ved tidligere undersøkelser. I tillegg ble det registrert 28 blenkjer (umodne sjøaure) og 30 resident aure, og det var en del registreringer av ungfisk av aure i trappen som tilsynelatende vandrer opp og ned trappen eller som bruker trappen som oppvekstområde.

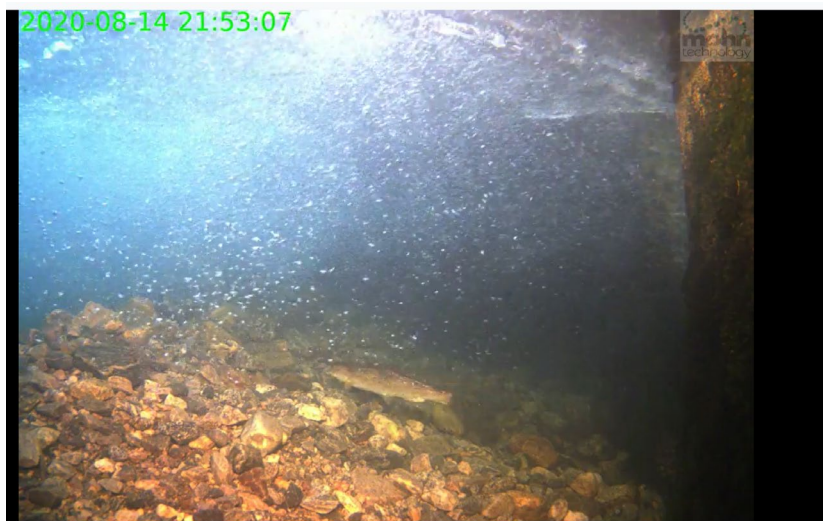


Figur 32. Overvåking av gytefisk av sjøaure som vandret opp fisketrappen i Vetlefjorden i perioden 15.07.2020 til 01.12.2020.

Basert på analyse av vektklasser, var de fleste aurene mellom 1-2 kilo (32 stk.), mens hhv. 23 var rundt 1 kilo, 17 var 2-3 kilo og 2 var over 3 kilo.

Analysen viser at de aller fleste sjøaurene passerer videokameraet fra midt på dagen til tidlig ettermiddag med avtagende antall utover kvelden fra 17:00-18:00 tiden.

I restfeltet oppstrøms fisketrappen, ble det gjennomført gytefisktelling den 6. oktober. På denne tellingen ble det observert 50 sjøaure og 3 laks fra vandringshinderet i restfeltet og ned til fisketrappen. Dette er nøyaktig det samme antallet sjøaure og laks som ble registrert på videokameraet i trappen frem til 6. oktober. Basert på dette er det rimelig å anta at det var om lag 74 sjøaure som hadde vandret gjennom trappen totalt sesongen 2020.



Resident aure (ung og umoden sjøaure som ikke har vært i saltvann) på ca. 150 gram registrert på videokameraet 14.08.2020, klokken 21:53.



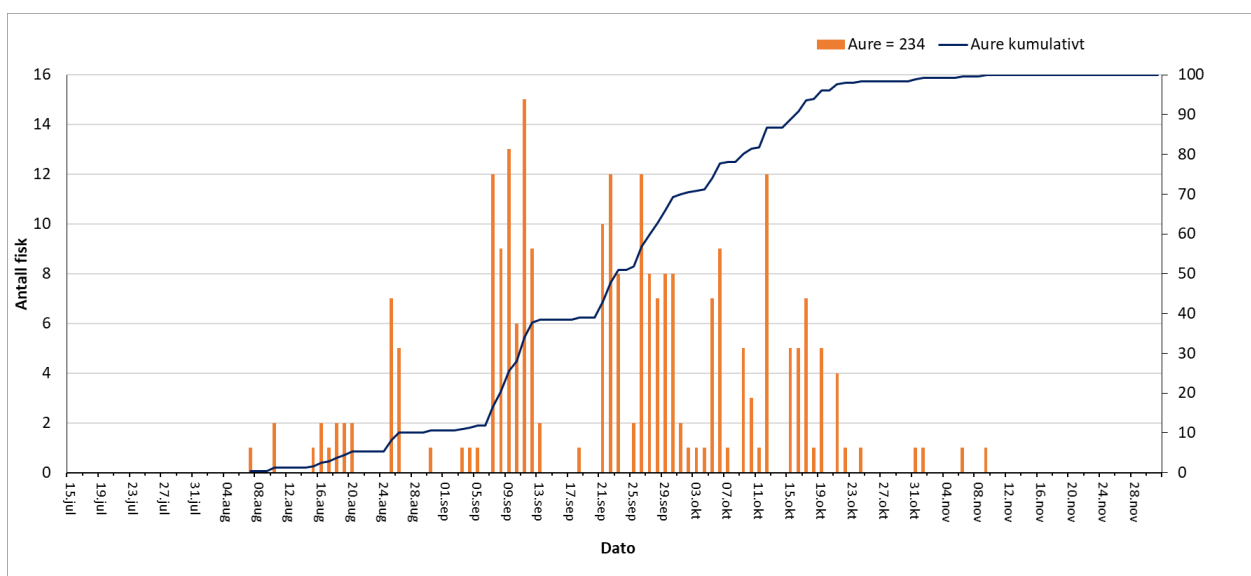
Sjøaure på mellom 2-3 kilo registrert på videokameraet den 10.08.2020, klokken 18:06.



Blenkje (ung og umoden sjøaure som har vært i saltvann) på ca. 100 gram registrert på videokameraet den 10.08.2020, klokken 15:31.

5.2 Resultater sesongen 2021

I 2021 ble det registrert 234 gytefisk av sjøaure som vandret gjennom trappen (**Figur 33**). De første ble registrert 7. august og den siste ble registrert 6. november. Basert på kumulativ oppvandring av sjøaure i trappen, vandret det mest fisk i begynnelsen av september til slutten av oktober. 50 % av all fisk hadde passert den 23. september. I tillegg ble det registrert 10 smålaks (1-3 kilo) og tre mellomlaks (3-7 kilo). Videre ble det registrert 67 blenkjer (umodne sjøaure) og 47 resident aure, og det var en del registreringer av ungfisk av aure i trappen som tilsynelatende vandrer opp og ned trappen eller som bruker trappen som oppvekstområde.



Figur 33. Overvåking av gytefisk av sjøaure som vandret opp fisketrappen i Vetlefjorden i perioden 15.07.2021 til 01.12.2021.

Basert på analyse av vektklasser, var de fleste aurene rundt 1 kilo (112 stk.), mens hhv. 19 var under 1 kilo, 60 var 1-2 kilo, 36 var 2-3 kilo og 7 var over 3 kilo.

Analysen viser at de aller fleste sjøaurene passerer videokameraet fra midt på dagen til tidlig ettermiddag med avtagende antall utover kvelden fra 17:00-18:00 tiden.

I restfeltet oppstrøms fisketrappen, ble det gjennomført gytefisktelling den 6. oktober. På denne tellingen ble det observert 58 sjøaure og 2 laks fra vandringshinderet i restfeltet og ned til fisketrappen. På videokameraet var det registrert 183 sjøaure og 10 laks i trappen frem til 6. oktober. I motsetning til 2020, er det et stort misforhold mellom antallet fisk registrert i trappa og på gytefisktellingen og det er usannsynlig at det har vandret så mange som 234 sjøaure opp i restfeltet sesongen 2021. Den eneste logiske forklaringen på dette, er at det i 2021 trolig er mange fisk som har sluppet seg ned fossen og som har vandret opp trappa igjen slik at det forekommer flere dobbelttellingene av samme fisk. Fisk som vandrer ned trappa er det kontrollert for. Basert på erfaringene fra 2020, antar vi at det trolig har vandret et sted mellom 70-80 sjøaure og opp fisketrappen i sesongen 2021.



Laks (hunn) på mellom 4-5 kilo registrert på videokameraet den 12.09.2021, klokken 17:54.

6. Vannføringsforhold og effekter på fiskeproduksjonen

Mel kraftverk kjøres som et effektkraftverk ved at fortjenesten optimaliseres ved å produsere mer strøm ved gunstige strømpriser og behov for strøm i markedet. Hvordan denne effektkjøringen av Mel kraftstasjon er med hensyn på vannførings- og vannstandsendringer, er imidlertid ikke belyst og heller ikke hvordan dette kan påvirke fiskeproduksjonen. Kraftverket kjøres i henhold til konsesjonen gitt av NVE som sier at kraftverket skal kjøres med rolige overganger, men hva dette betyr rent praktisk for miljøet er usikkert. Det er ikke krav om minstevannføring på strekningen fra utløp Mel kraftverk og opp til Juska foss (restfeltet), mens kravet nedstrøms kraftstasjonen er på 1,5 m³/s (hovedløpet). Tidligere undersøkelser har vist at 1,5 m³/s dekker ca. 85 % av elvearealet nedstrøms Mel og at endringene i vanddekt areal i forhold til vannføringen er størst fra 0,7 m³/s til ca. 3 m³/s og flater noe ut med økende vannføring (Hellen et al. 2015). Norce LFI har fått data fra tre vannstandsloggere som var plassert ut nedstrøms Mel i perioden 12.03.2015 – 08.05. 2018 (**Figur 34**).



Figur 34. Lokalisering av de tre vannstandsloggerne i Vetlefjordelva i perioden 13.03.2015 – 08.05.2018. (kart fra SFE v/Tore Feten).

6.2 Vannføring og vannføringsendringer i hovedløpet nedstrøms Mel kraftverk

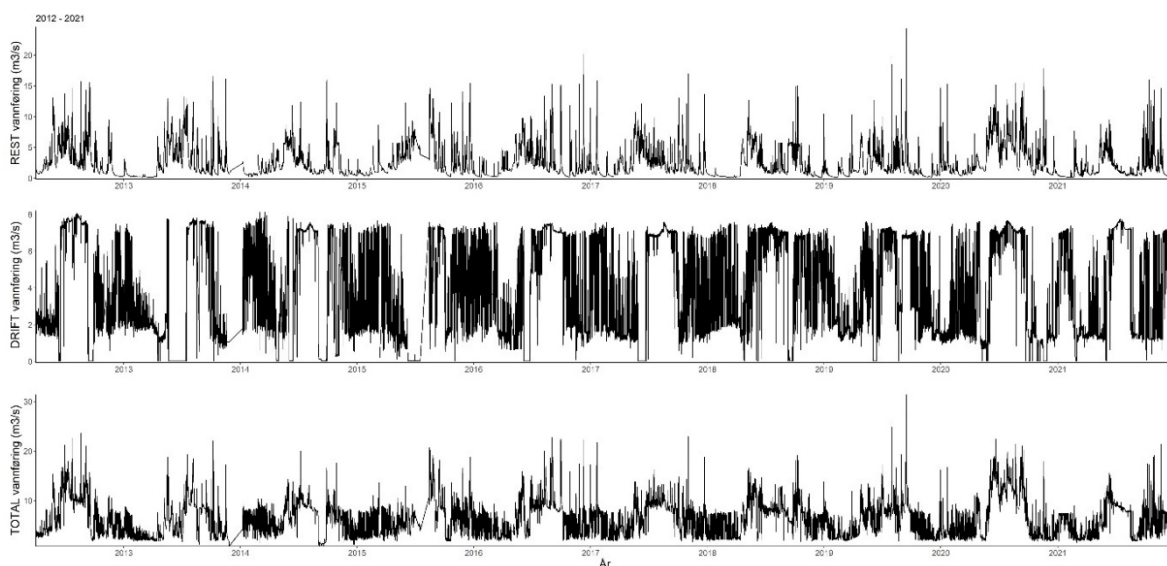
En oversikt over vannføring i restfeltet og i hovedløpet samt driftvannføring i kraftverket for perioden 2012- 2021 er vist i **Figur 35**. For en mer detaljert oppløsning finnes en oversikt over vannføring for hvert enkelt år i egne figurer i **Appendiks II**.

Restfeltet:

Gjennomsnittlig vannføring i restfeltet for perioden 2012-2021 er 2,5 m³/s, mens høyeste og laveste registrerte vannføring er hhv. 24 og 0,10 m³/s. Vannføringsmønsteret følger et normalt hendelsesforløp gjennom året med lave vannføringer om vinteren, høyere vannføringer i vårløsningen i sommermånedene og med lavere vannføringer i kombinasjon med høyere vannføringer grunnet nedbør i høstmånedene. Svært lave vannføringer registreres stort sett i vintermånedene (**Appendiks II**). I perioden er vannføringen på mellom 100 – 200 l/s i 2,6 % av tiden (basert på timesverdier), under 300 l/s i 8 % av tiden og på mellom 300 – 500 l/s i 7,7 % av tiden (**Figur 36**).

Hovedløp:

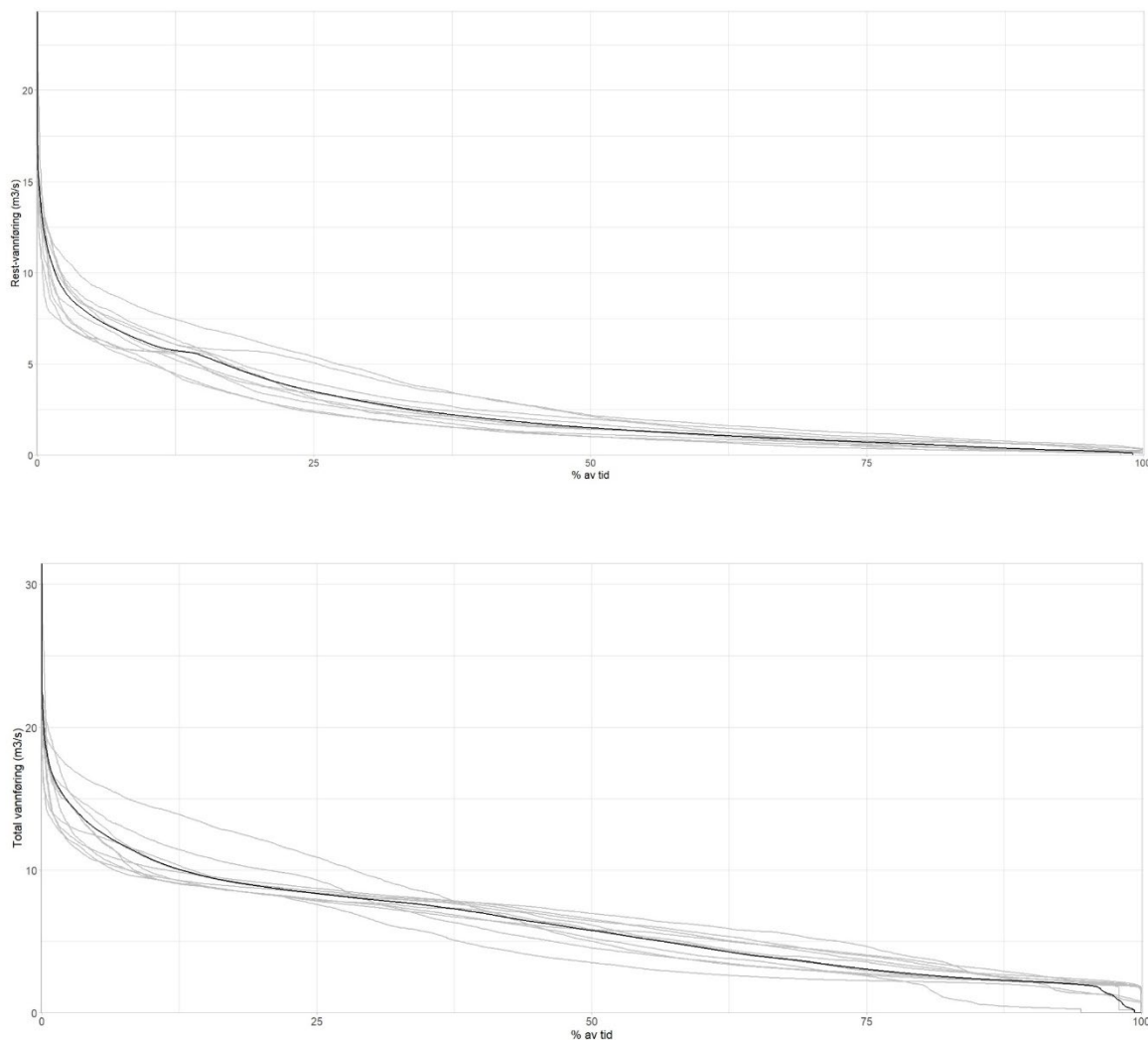
Den gjennomsnittlige vannføringen er 6,2 m³/s målt for perioden 2012-2021, mens den høyeste og laveste vannføringen som er registrert i perioden er hhv. 31 og 0,13 m³/s. Vannføringsmønsteret er unormalt og påvirkes av driften av Mel kraftverk. Vannføringen varierer mye og pendler ofte innenfor et døgn mellom 1,5 m³/s og 6-7 m³/s hele året med unntak av sommermånedene der vannføringen varierer mindre og er generelt rett over 6 m³/s. Stans i kraftverket i sommermånedene for å bedre vekstforholdene for fisk er et relativt tydelig mønster, men det ser ut til at dette opphører enkelte år (**Appendiks II**). I den undersøkte perioden, har vannføringen vært under minstevannføringskravet (1,5 m³/s) i 0,7 % av tiden (basert på timesverdier, 546 tilfeller av i alt 82 222 målinger) (**Figur 36**). En gjennomgang av de lave vannføringene nedstrøms Mel, avdekket at vannføringen droppet under minstevannføringskravet i 2013 og i 2014. Det har ikke vært registrert vannføringer under dette kravet (1,5 m³) siden 2014 (**Tabell 8**).



Figur 35. Vannføring i restfeltet (øverst), driftvannføring i kraftstasjonen (midten) og i hovedløpet (Total) nedstrøms Mel kraftverk (nederst) i perioden 2012 – 2021.

Tabell 8. Tilfeller der vannføringen er lavere enn minstevannføringskravet på 1,5 m³/s i Vetlefjordelvi.

År	Måned	Vannføring < 1,5 m ³ /s
2013	8	58
2013	11	5
2013	12	1
2014	3	2
2014	9	470
2014	12	10



Figur 36. Varighetskurve for vannføring i restfeltet (øverst) og i hovedløpet (nederst) i Vetlefjordelvi. Den svarte linjen indikerer varighet for hele perioden 2012-2021, mens de grå linjene indikerer data for enkeltår i perioden.

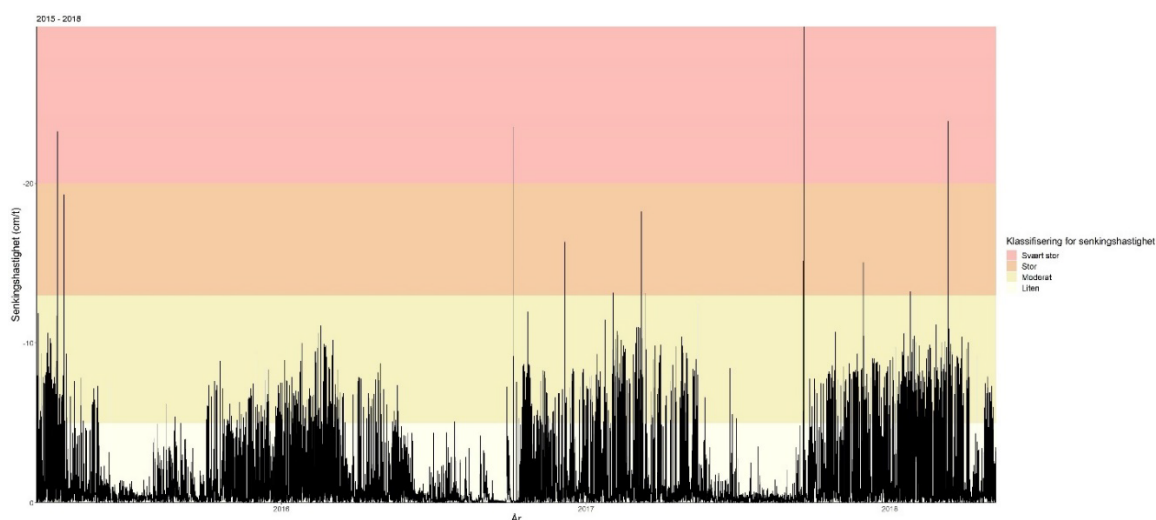
6.1 Risiko for stranding av fisk

Selv om fisk og andre elvelevende ferskvannsorganismer er godt tilpasset et liv i elver med variable vannføringsforhold, kan store og hurtige reduksjoner i vannføring forårsaket av vassdragsregulering føre til at store områder av elveleiet tørrlegges, og at fisk og bunndyr strander. De miljømessige påvirkningene av hurtige vannføringsreduksjoner vil variere med en rekke faktorer, som hvor hurtig vannstanden synker, hvor store deler av elveleiet som tørrlegges, hvor store vannføringsfluktuasjoner som forekommer, samt tidspunkt og hyppighet av vannføringsfluktuasjoner. En gjennomgang av kunnskapsstatus, samt et hjelpemiddel/system for å klassifisere miljøpåvirkning av hurtige vannføringsendringer finnes i Bakken mfl. (2016). Datagrunnlaget fra Vetlefjorden er ikke tilstrekkelig til å gjøre en full analyse i henhold til dette systemet, men her følger en gjennomgang av de viktigste indikatorene/påvirkningsfaktorene og hvilken betydning de vurderes å ha ut ifra vannføringsregimet i Vetlefjordelva nedstrøms Mel kraftverk.

Senkningshastighet

Senkningshastigheten, dvs. hvor fort vannstanden faller ved reduksjoner i vannføring, kan være avgjørende for om fisk og andre elvelevende organismer strander eller klarer å svømme unna tørrleggingssonen. Sannsynligheten for at fisk stander har blitt vist å øke betydelig når senkningshastigheten er høyere enn 10-15 cm per time (Saltveit mfl. 2001, Halleraker mfl. 2003), og Bakken mfl. (2016) vurderer påvirkning ved senkningshastigheter < 5 cm/t som *liten*, 5-13 cm/t som *moderat*, 13-20 som *stor*, og > 20 cm/t som *svært stor*. Senkningshastigheten skal etter dette systemet beregnes fra når vannføringsreduksjonen starter og ned til 90 % av reduksjonene er gjort, noe som fortrinnsvis krever data med høy tidsoppløsning.

Basert på timesverdier fra vannstandsmåleren nedstrøms Mel kraftverk (V1) i perioden 2016 – 2018, kan endringene i vannstanden generelt klassifiseres som moderat effekt på stranding av ungfisk. De fleste senkningshastighetene er lavere enn 5 cm/t (62,6 %), men en god del er på mellom 5-13 cm/t (36,8 %). Noen få målinger viser store til svært stor negativ effekt (0,6 %) (**Figur 37**). Det er benyttet timesverdier i denne beregningen, siden klassifiseringssystemet benytter timesverdier. Problemet med timesverdier er at endringen i vannstanden kan maskeres, siden senkningen kan skje trinnvis f.eks. i løpet av 5-10 minutter. Imidlertid har vannstandsloggerne i Vetlefjordelvi målt vannstanden hvert 5 minutt slik at de målte senkningshastighetene ikke maskeres av få målinger i løpet av en time. Som tiltak i Vetlefjordelvi er det påpekt at de mest effektive tiltakene trolig vil være å innføre en minstevannføring i restfeltet og å etablere en mer miljøvennlig drift av Mel kraftstasjon med dempet effektkjøring. Basert på denne analysen vil dette føre til lavere dødelighet av ungfisk, spesielt om vinteren. Minstevannføringskravet på 1,5 m³/s som dekker ca. 85 % av totalt elveareal nedstrøms Mel, begrenser arealene som tørrlegges ved denne effektkjøringen og er viktig for å unngå stranding av ungfisk.



Figur 37. Senkningshastigheter, dvs. reduksjon i vannstand fra en time til neste i perioden 2016 - 2018 nedstrøms Mel Kraftverk. Fargeskalaen indikerer grenseverdier for klassifisering av effekt fra Bakken mfl. (2016).

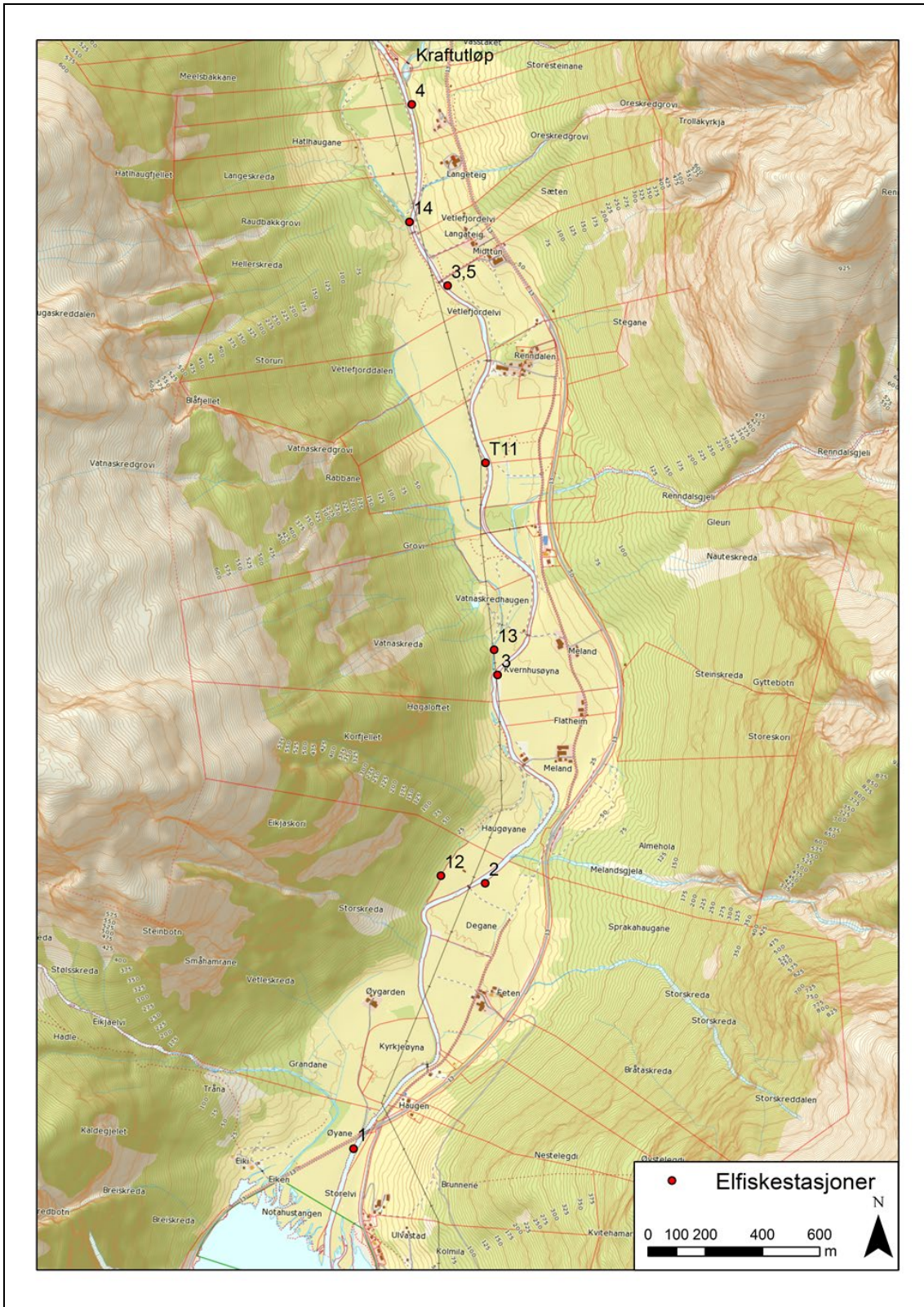
7. Referanser

- Anon. 2010. Status for norske laksebestander i 2010. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 2, 213 s.
- Anon. 2015. Råd om beskatning av laks og sjøørret for perioden 2016 til 2018. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 7, 138 s.
- Bakken, T.H., Forseth, T. & Harby, A. (red.) 2016. Miljøvirkninger av effektkjøring: Kunnskapsstatus og råd til forvaltning og industri. NINA temahefte 62. 205 s.
- Bjerknes, V., Barlaup, B.T., Kleiven, E., Kvellestad, A., Raddum, G. & Åtland, Å. 1998. Vannkvalitet, regulering og anadrom fisk i Vetlefjordelvi i Sogn og Fjordane. NIVA. Rapport nr. 3924-98. 42 s.
- Bohlin, T., S. Hamrin, T.G. Heggberget, G. Rasmussen & S.J. Saltveit. 1989. Electrofishing – theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2011. Innstilling fra utvalg om kultivering av anadrom laksefisk. DN-utredning 11-2011.
- Einum, S. & I.A. Fleming. 2001. Implications of stocking: ecological interactions between wild and released salmonids. *Nordic Journal of Freshwater Research*, 2001
- Fjellheim, A. and B.O. Johnsen. 2001. Stocking of salmonid fry and fingerlings in Norway: status and future management. *Nordic J. Freshw. Res.* 75: 20-36.
- Fjeldstad H-P., Pulg U. Forseth T. 2018: Sikker toveis fiskevandring forbi vannkraftverk. Kunnskapsoppdatering og mønsterpraksis. SINTEF rapport 723. SINTEF Energi Trondheim.
- Gabrielsen, S-E. & Skår, B. 2017. Vetlefjordelvi – Fiskebiologiske undersøkelser og gjennomført habitattiltak i 2016 og 2017. 30 s.
- Gabrielsen, S.E. & Skår, B. 2017. Forslag til habitattiltak i utvalgte bekker som renner inn i Vetlefjordelvi. Norce LFI. Notat desember 2017. 11 s.
- Gabrielsen, S.E. & Pulg, U. 2016. Tiltaksplan i Vetlefjordelvi 2016. Norce LFI. Notat januar 2016. 36 s.
- Halleraker, J. H., Saltveit, S. J., Harby, A., Arnekleiv, J. V., Fjeldstad, H. P., & Kohler, B. (2003). Factors influencing stranding of wild juvenile brown trout (*Salmo trutta*) during rapid and frequent flow decreases in an artificial stream. *River Research and Applications*, 19(5-6), 589-603.

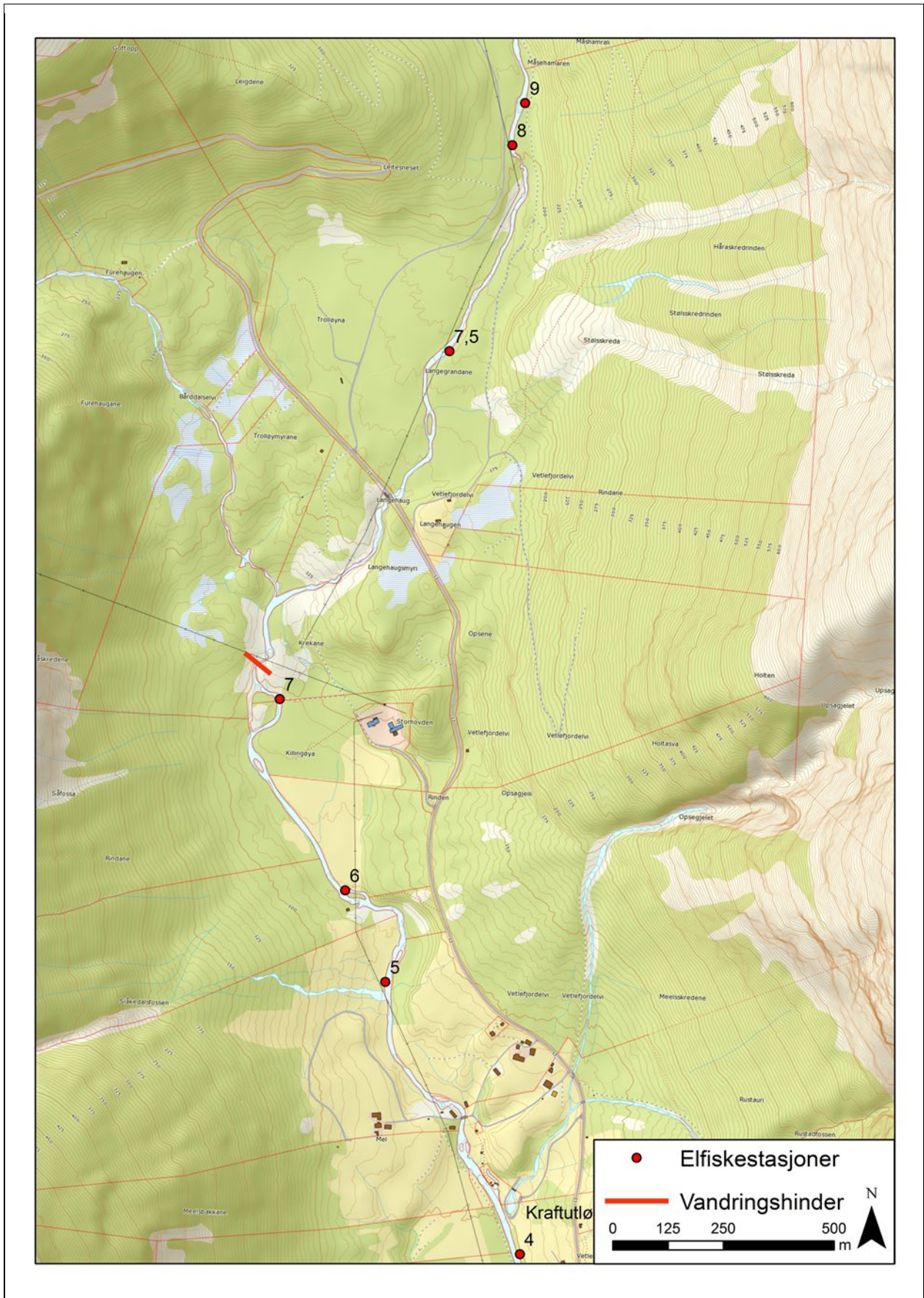
- Hellen, B.A., Kambestad, M., Kålås, S., Sægrov, H. & Tverberg, J. 2015. Hydromorfologisk kartlegging av Vetlefjordelvi 2013 – 2015. Rådgivende Biologer. Rapport nr. 2129. 42 s + vedlegg.
- Hellen, B.A., Kambestad, M. og Furset, T.T. 2016. Fiskeundersøkingar i Vetleelvi i 2015. Rådgivende Biologer. Rapport nr. 2260. 29 s.
- Hindar, K. Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen A.J., Ugedal, O., Jonsson, N., Sloreid, S.-E., Arnekleiv, J.V., Saltveit, S.J., Sægrov, H. & Sættem, L.M. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA rapport nr. 226. 78 s.
- Kambestad, M. & Hellen, B.A. 2015. Vetlefjordelvi – flaskehalsar og mulige tiltak for sjøaure 2015. Rådgivende Biologer. Rapport nr. 2140. 29 s.
- Lehmann, G., Wiers, T. & Gabrielsen, S.-E. 2008. Uttak av rømt oppdrettslaks fra vassdrag – undersøkelser høsten 2007. LFI-Unifob Rapport nr. 149. 31 sider.
- Miljødirektoratet 2014. Retningslinjer for utsetting av anadrom fisk. Veileder. M186-2014. 12 s.
- Mork, J., & T. G. Heggberget. 1984. Eggs of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.); identification by phosphoglucosomerase zymograms. *Fisheries Management* 15:59-65.
- NOU 1999. Til laks åt alle kan ingen gjera? — Om årsaker til nedgangen i de norske villaksbestandene og forslag til strategier og tiltak for å bedre situasjonen. NOU 1999:9.
- Pulg, U., Barlaup B.T., Skoglund H., Velle, G. Gabrielsen S.-E., Stranzl S., Olsen E. E., Lehmann, B., G., Wiers, T., Skår, B. Nordmann E., Fjeldstad H-P., Kroglund, F. 2018: Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø: God praksis ved miljøforbedrende tiltak i elver og bekker. Uni Research Miljø LFI rapport 296. Uni Research Bergen. ISSN 1892-8889.
- Pulg, U., Gabrielsen, S.E. & Skår, B. 2018. Vurdering av fisketrappa i Vetlefjordelvi. Uni Research Miljø Notat Mars 2018. 8 s.
- Saltveit, S. J., Halleraker, J. H., Arnekleiv, J. V., & Harby, A. (2001). Field experiments on stranding in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) during rapid flow decreases caused by hydropeaking. *Regulated Rivers: Research & Management: An International Journal Devoted to River Research and Management*, 17(4-5), 609-622.
- Sægrov, H. & Urdal, K. 2007. Fiskeundersøkingar i Vetlefjordelvi 1998-2006. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 1015. 45 s.
- Sættem, L.M. 1995. Gytebestander av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960-94. – Direktoratet for Naturforvaltning. Utredning nr. 7-1995. 107 sider.

Vuorinen, J., & J. Piironen. 1984. Electrophoretic identification of Atlantic Salmon (*Salmo salar*), brown trout (*S. trutta*), and their hybrids. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 41:1834-1837.

8. Appendiks I

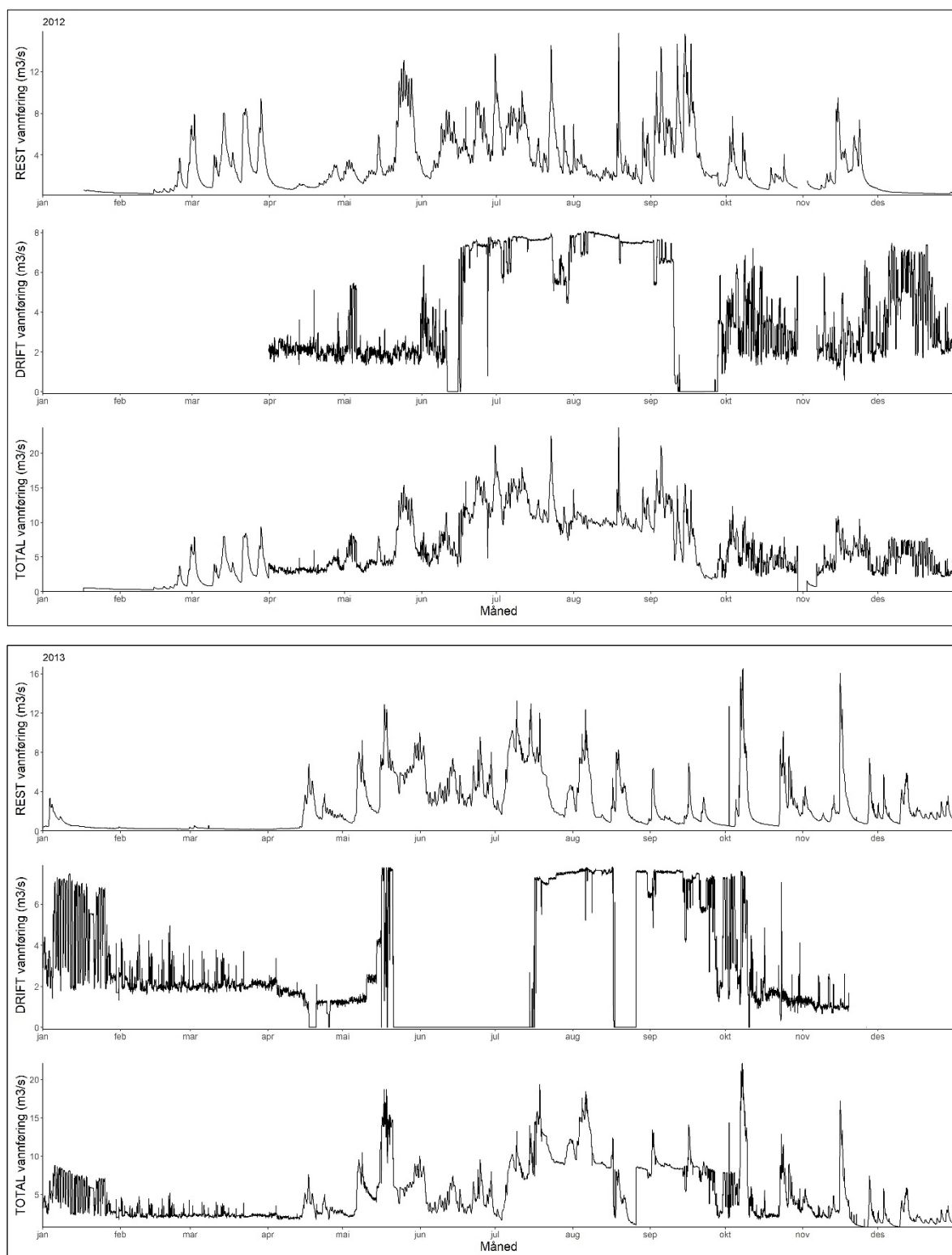


Oversikt over elektriske fiskestasjoner i hovedløpet nedstrøms Mel kraftstasjon i Vetlefjordelvi.

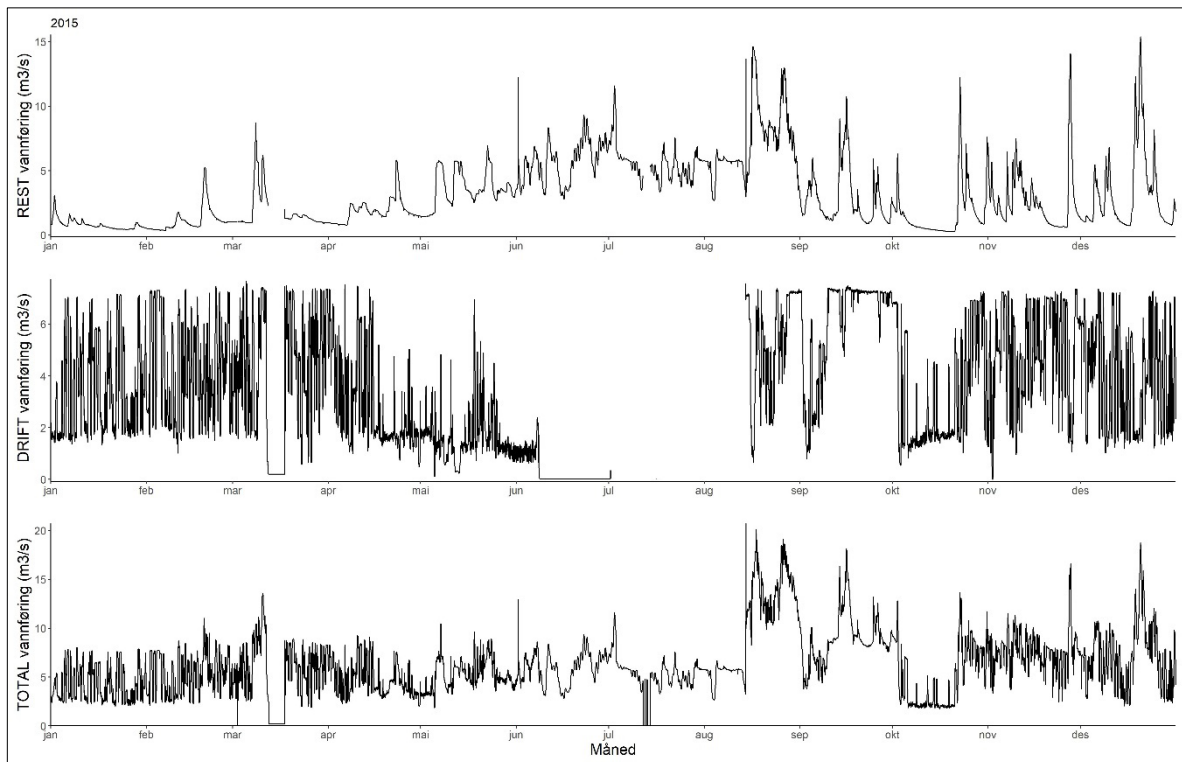
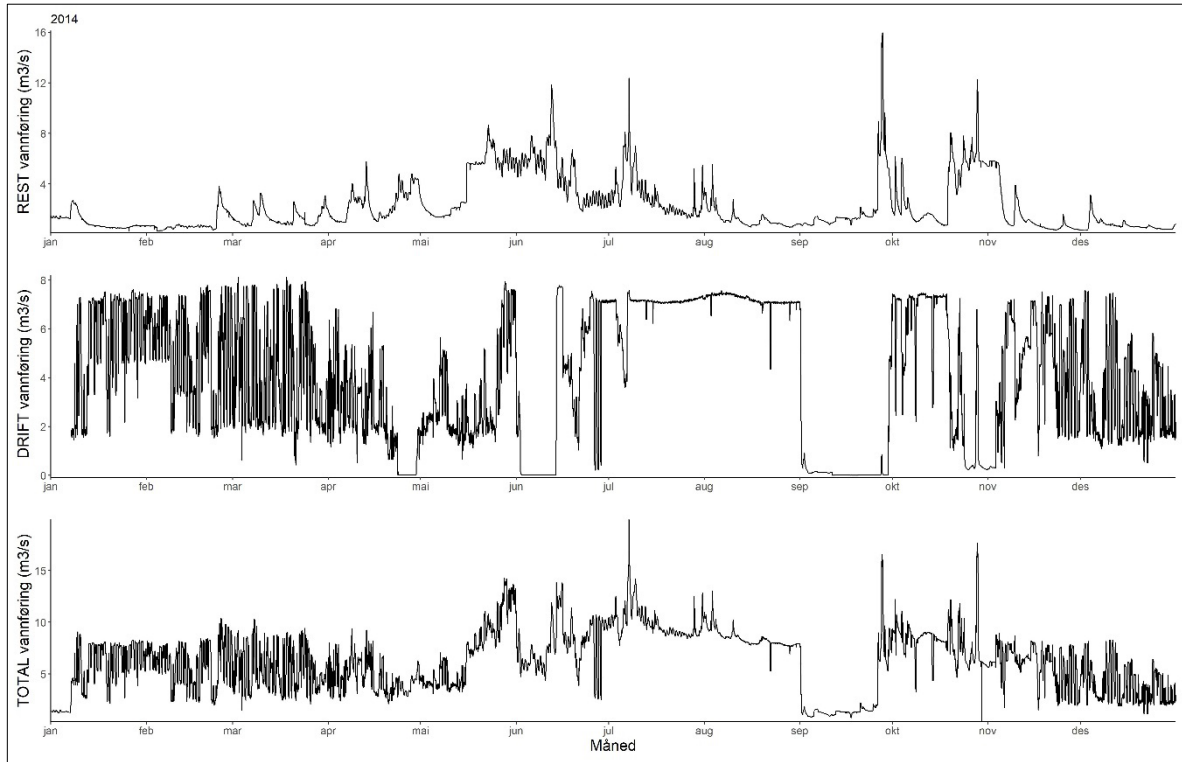


Oversikt over elektriske fiskestasjoner oppstrøms Mel kraftstasjon i Vettefjordelvi.

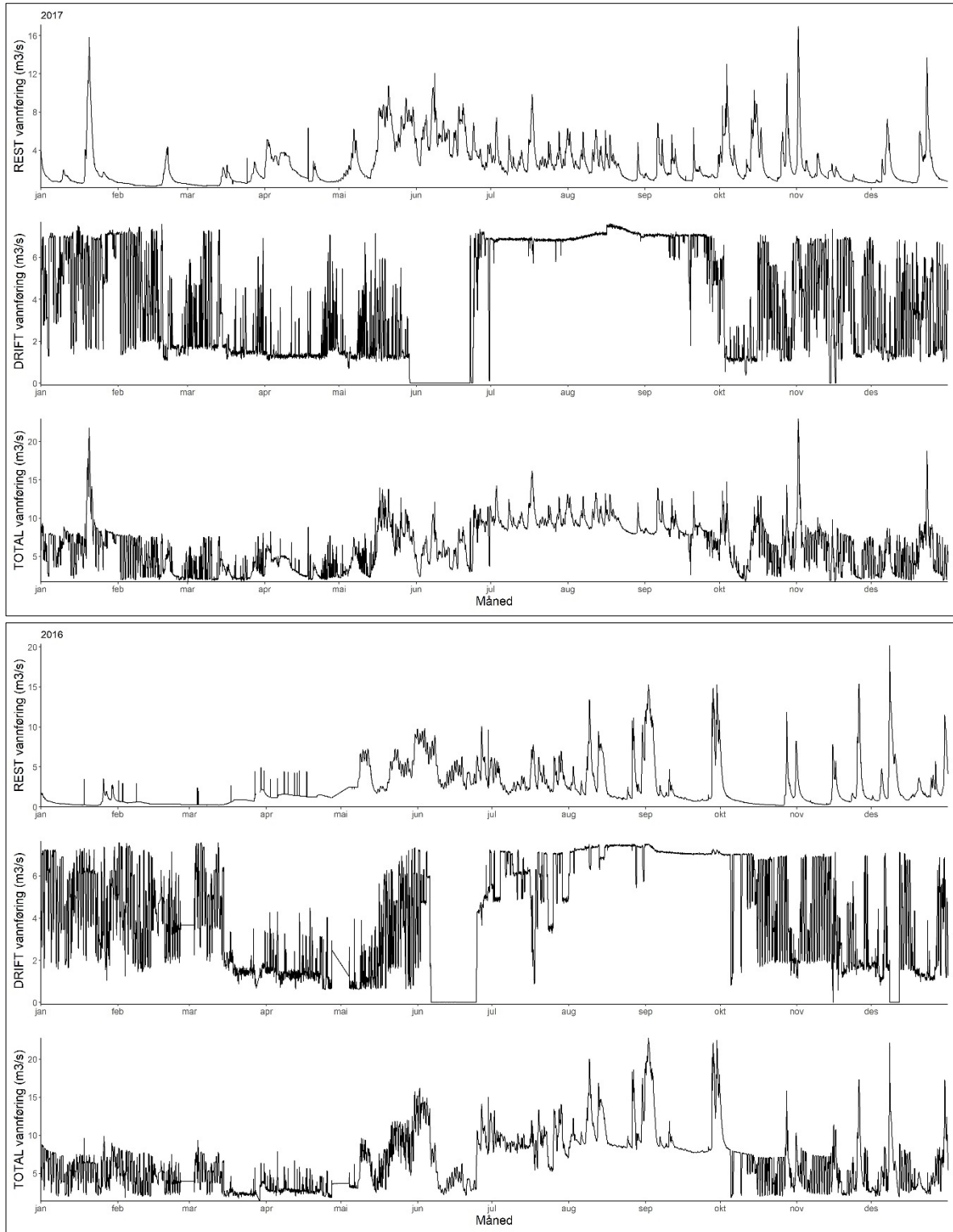
9. Appendiks II



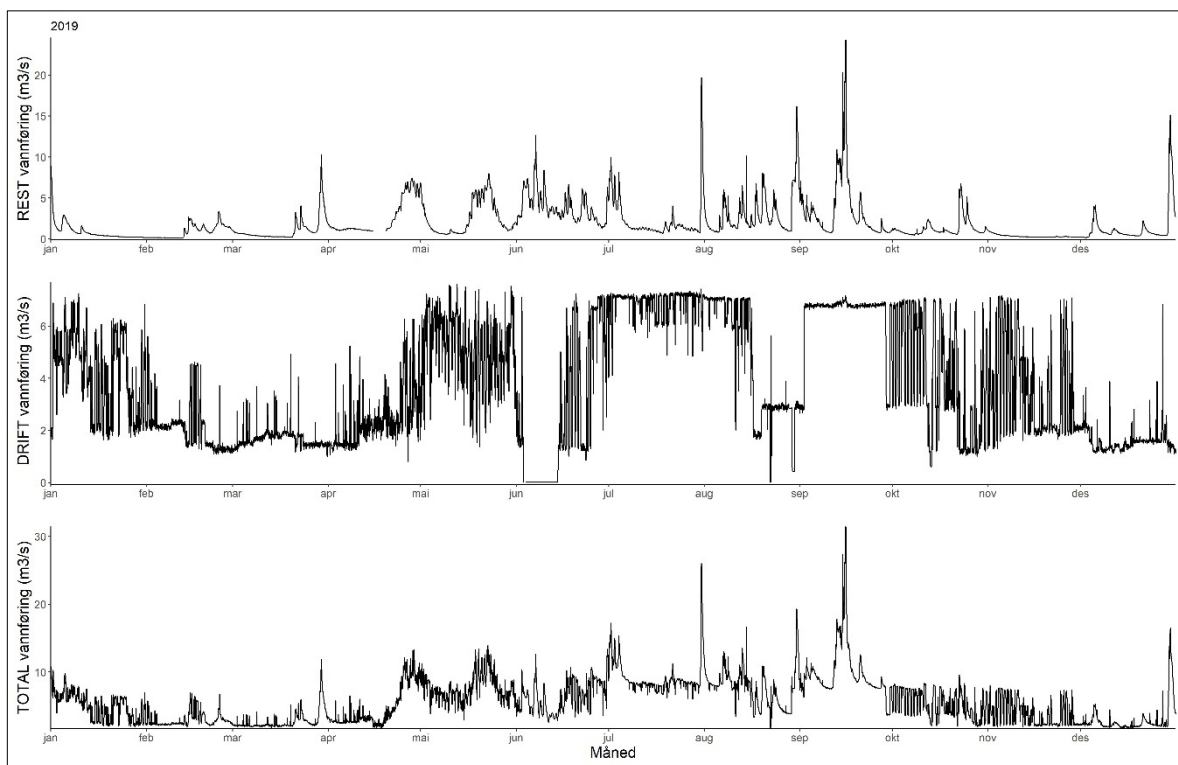
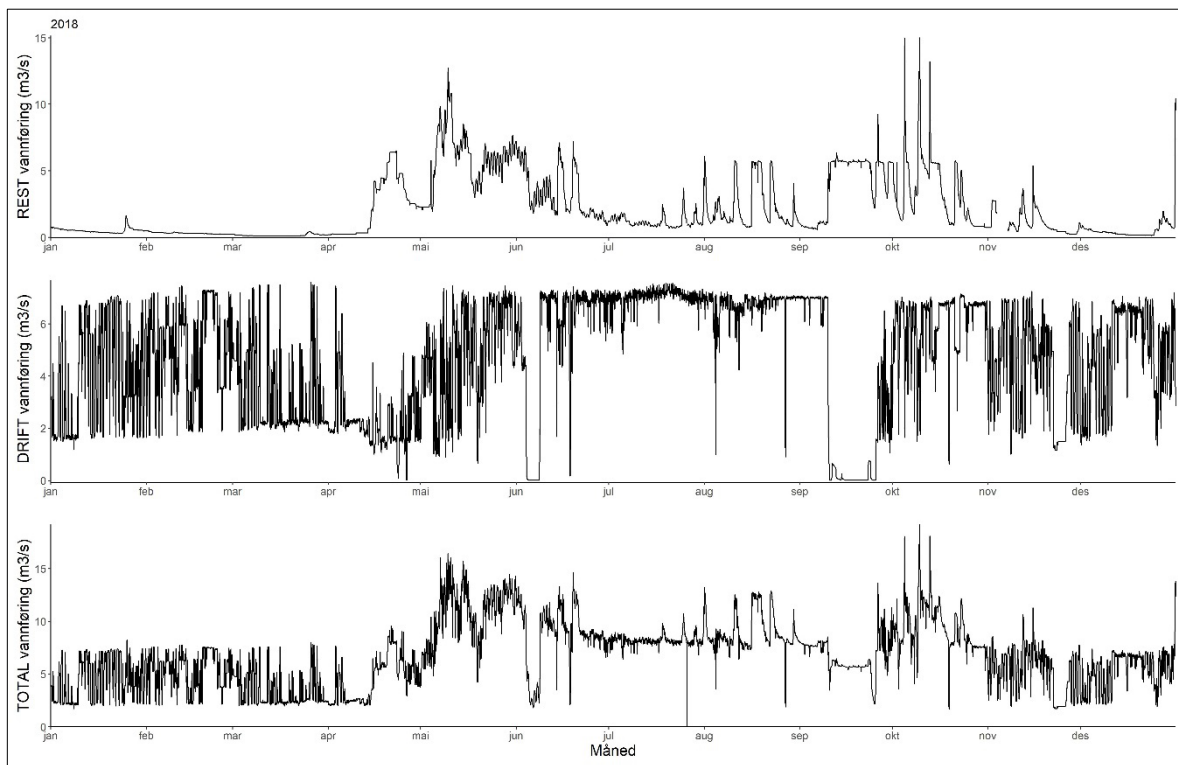
Vannføring i restfeltet, driftvannføring i Mel og vannføringen i hovedløpet i 2012 (øverst) og i 2013 (nederst) i Vetlefjordelvi.



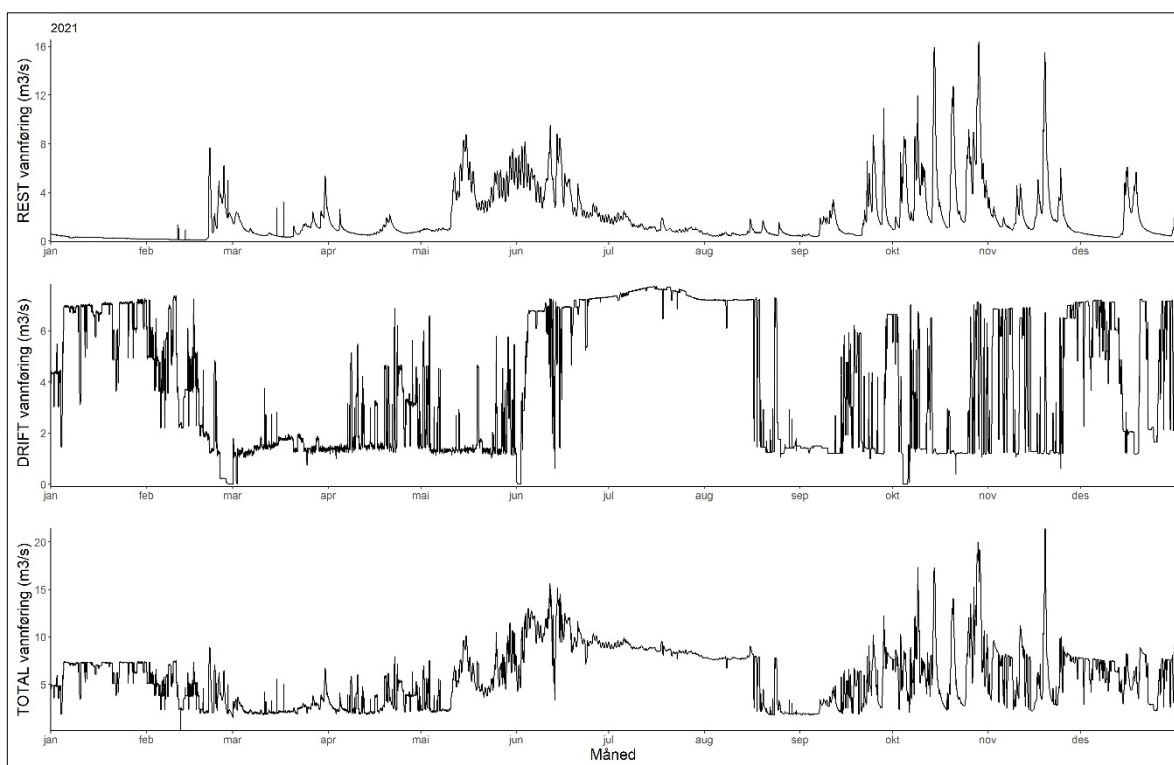
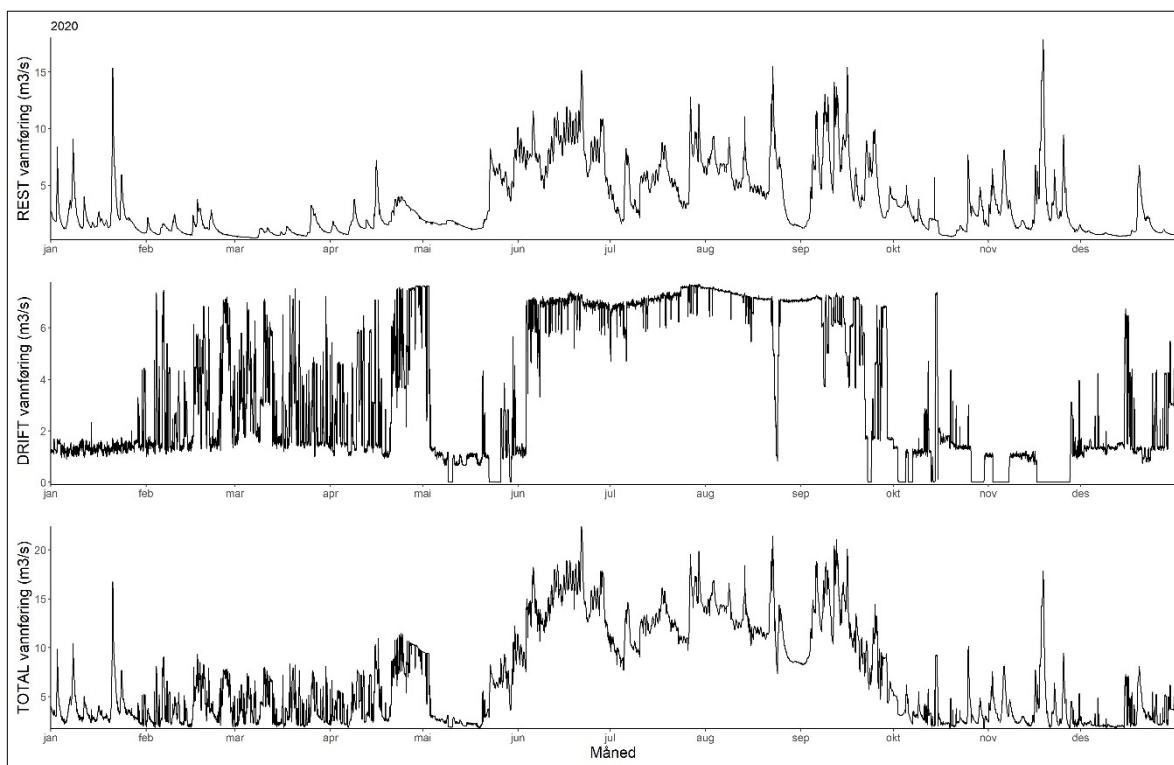
Vannføring i restfeltet, driftvannføring i Mel og vannføringen i hovedløpet i 2014 (øverst) og i 2015 (nederst) i Vetlefjordelvi.



Vannføring i restfeltet, driftvannføring i Mel og vannføringen i hovedløpet i 2016 (øverst) og i 2017 (nederst) i Vetlefjordelvi.



Vannføring i restfeltet, driftvannføring i Mel og vannføringen i hovedløpet i 2018 (øverst) og i 2019 (nederst) i Vetlefjordelvi.



Vannføring i restfeltet, driftvannføring i Mel og vannføringen i hovedløpet i 2018 (øverst) og i 2019 (nederst) i Vettlefjordelvi.