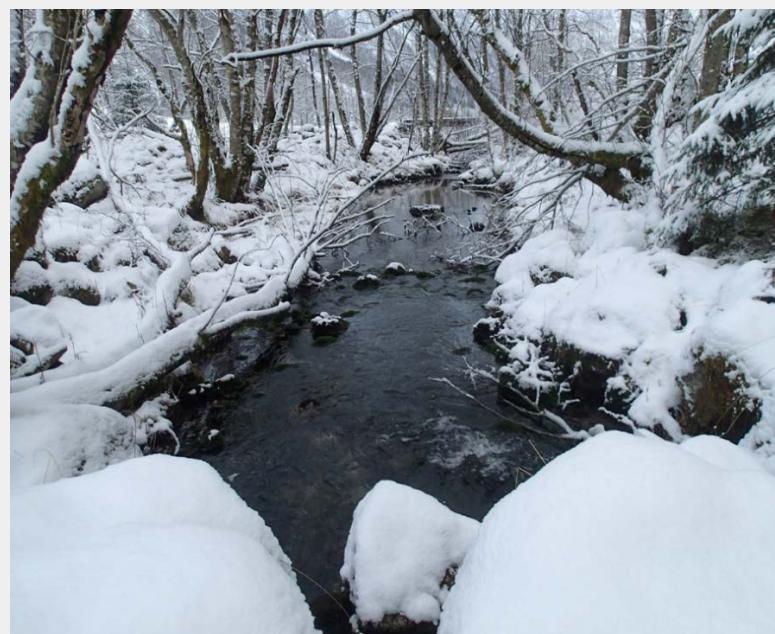


# Vetlefjordelvi

Undersøkelser av ungfisk og gytefisk i perioden 2016-2018 samt evaluering av gjennomførte habitattiltak



# Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

I 2018 ble Uni Research en del av NORCE (Norwegian Research Center)

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

ISSN nr: ISSN-2535-6623

LFI-rapport nr: 336

**Tittel:** Vetlefjordelvi - Undersøkelser av ungfisk og gytefisk i perioden 2016-2018 samt gjennomførte og planlagte habitattiltak.

**Dato:** 11.03.2019

**Forfattere:** Sven-Erik Gabrielsen & Bjørnar Skår

**Bilder:** Fotografier er tatt av Norce LFI

**Geografisk område:** Sogn og Fjordane

**Oppdragsgiver:** Sogn og Fjordane Energi AS

**Kontaktperson hos oppdragsgiver:** Vegard Fagerli

**Antall sider:** 43 s

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

## Forord

I 2016 fikk Norce LFI i oppdrag fra Sogn og Fjordane Energi AS å utføre fiskebiologiske undersøkelser i Vetlefjordelvi. Habitattiltak for å kompensere for tapt fiskeproduksjon står sentralt i prosjektet.

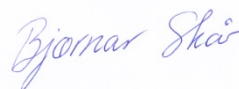
I forbindelse med dette arbeidet vil vi spesielt takke Vegard Fagerli og Ragna Flatla Haugland fra Sogn og Fjordane Energi AS for informasjon om vassdraget og for lån av husvære i Vetlefjord. I tillegg vil vi takke Sigmund Feten for nyttig informasjon om vassdraget.

Vi vil takke alle for et godt samarbeid.

Bergen, mars 2019



Sven-Erik Gabrielsen



Bjørnar Skår

# INNHold

<b>Sammendrag .....</b>	<b>5</b>
<b>1.0 Innledning .....</b>	<b>8</b>
1.1 Bakgrunn og målsetting .....	8
1.2 Områdebeskrivelse .....	8
<b>2. Metode.....</b>	<b>9</b>
2.1 Ungfiskundersøkelser.....	9
2.2 Gytefiskregistreringer .....	11
2.3 Undersøkelser av gytegroper .....	11
<b>3. Resultat og diskusjon .....</b>	<b>12</b>
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
<b>4. Planlagte og utførte tiltak .....</b>	<b>22</b>
4.1 Etablering av fire nye gyteområder oppstrøms Mel i 2016.....	24
4.2 Gjenåpning av Vetleelvi/Raubakkgrovi i 2018 .....	27
4.3 Justert de tre nederste tersklene i 2018.....	30
4.4 Gjenåpning av sideløp i elvedeltaet.....	35
4.5 Kultivering ved å flytte ungfisk.....	37
4.6 Justering av fisketrappa .....	39
<b>5. Referanser .....</b>	<b>40</b>
<b>6. Appendiks I.....</b>	<b>42</b>

## Sammendrag

På oppdrag fra Sogn og Fjordane Energi AS har Norce LFI gjennomført fiskebiologiske undersøkelser i Vetlefjordelvi i årene 2016 og 2018. Det ble også igangsatt et miljødesignprosjekt i 2015 for å bøte på tidligere identifiserte flaskehalsar som begrenser fiskeproduksjonen i vassdraget. Basert på dette ble det laget en konkret tiltaksplan i 2016 som ble revidert i 2017.

Det er registrert store mellomårsvariasjoner i gjennomsnittlige tettheter av aure på de kvantitative stasjonene undersøkt i perioden 1998-2018. Gjennomsnittlig tetthet for årsunger (0+) av aure nedstrøms Mel i perioden er ca. 21 fisk pr. 100 m<sup>2</sup>, mens tilsvarende oppstrøms Mel er ca. 14 fisk pr. 100 m<sup>2</sup>. For eldre aure (>0+) er gjennomsnittlig tetthet nedstrøms Mel ca. 12 fisk pr. 100 m<sup>2</sup> i perioden, mens tilsvarende oppstrøms Mel er ca. 14 fisk pr. 100 m<sup>2</sup>. 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.

Gjennomsnittlige tettheter av aure på de kvantitative stasjonene undersøkt i perioden oppstrøms anadrom strekning (oppstrøms Juskafooss) i 1998-2018 viser også store mellomårsvariasjoner. Gjennomsnittlig tetthet for årsunger (0+) av aure i perioden er ca. 6 fisk pr. 100 m<sup>2</sup>, mens tilsvarende for eldre aure er ca. 14 fisk pr. 100 m<sup>2</sup>. 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. Det er mulig å øke fiskeproduksjonen i en del av disse gjennom enkle habitattiltak.

Tetthetene av laks på de kvantitative stasjonene undersøkt i perioden 1998-2018 har vært svært lave og har vært lavere enn 2 fisk pr. 100 m<sup>2</sup> 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 2016, 2017 og i 2018. Dette er bekymringsfullt med tanke på at vassdraget var fredet i de siste årene og at gytefisketellingene gjenspeiler det totale innsiget til vassdraget. 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 trolig hyppige endringer i vannføringen (effektkjøring), 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, men hva dette betyr rent praktisk for miljøet er usikkert. Fisketrappen som ble etablert i 1996 har økt produksjonsarealet i Vetlefjordelvi med ca. 17 000 m<sup>2</sup> ved at strekningen fra Mel og opp til Juska foss 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 er trolig en flaskehals for fiskeproduksjonen 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. Med bakgrunn i foreliggende fagkunnskap om tilstanden og utfordringene for sjøaure og laks i Vetlefjordelvi, er det god grunn til å tro at foreslåtte 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 LFI at disse tiltakene gjennomføres for å legge til rette for økt naturlig rekruttering og fiskeproduksjon. 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 i kommende periode. Det er først fra og med 2022 en kan forvente at de gjennomførte tiltakene resulterer i flere sjøaure over 1 kilo. Dette forutsetter imidlertid at omfanget av gjennomførte tiltak blir tilstrekkelig slik at de faktisk bidrar med en betydelig økt fiskeproduksjon i elva. Det er på nåværende tidspunkt uvisst om disse tiltakene blir gjennomført i et slikt omfang. Flere av de foreslåtte habitattiltakene for å styrke fiskeproduksjonen er ikke realisert. Tiltakene er delvis gjennomført i 2018 og foreløpig er det vanskelig å si noe om effekten før en har gjennomført en evaluering over lengre tid. 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 sterkt dempet effektkjøring. Dette vil føre til lavere dødelighet av ungfisk, spesielt om vinteren. Det er viktig å understreke at avbøtende tiltak må realiseres i stort nok omfang dersom de skal kunne ha målbar positiv effekt på fiskebestanden.

En av de viktigste prioriteringene i Vetlefjordelvi i tiden fremover, er å få gjennomført ytterligere habitattiltak for å øke fiskeproduksjonen. Det bør fokuseres på justering av flere terskler, øke hulromkapasiteten og å øke habitatkvaliteten i flere sidebekker og i hovedløpet. 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 år 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 stranding av ungfisk, vil trolig redusere effekten av eventuelle habitattiltak i hovedelven nedstrøms Mel kraftstasjon, og vil mest sannsynlig føre til en begrenset positiv effekt på fiskeproduksjon. Det er derfor svært viktig at utførte tiltak blir evaluert for å vurdere om de har ønsket effekt. På den måten kan man eventuelt justere tiltakene om evalueringen viser behov for dette og/eller vurdere ytterligere tiltak.

# 1.0 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 2016-2018 og rapporten omfatter også de viktigste momentene i tiltaksplanen så langt. 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).



## 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 m<sup>2</sup>. 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, sjøørret 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 i fra 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 plommeseekkyngel. 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.

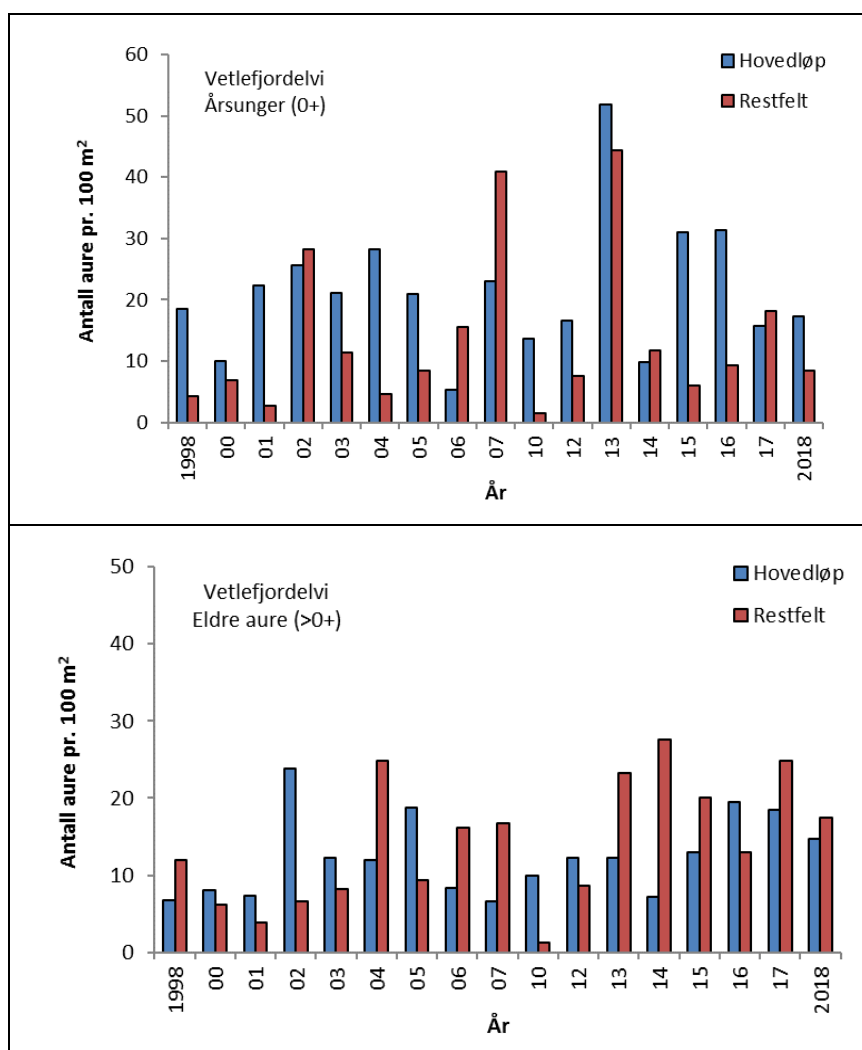


En viktig del av undersøkelser av gytegroper er å finne ut om eggene blir påvirket av vannføringen i inkubasjonsperioden. Lave vannføringer kan føre til at eggene tørrlegges og dør.

## 3. Resultat og diskusjon

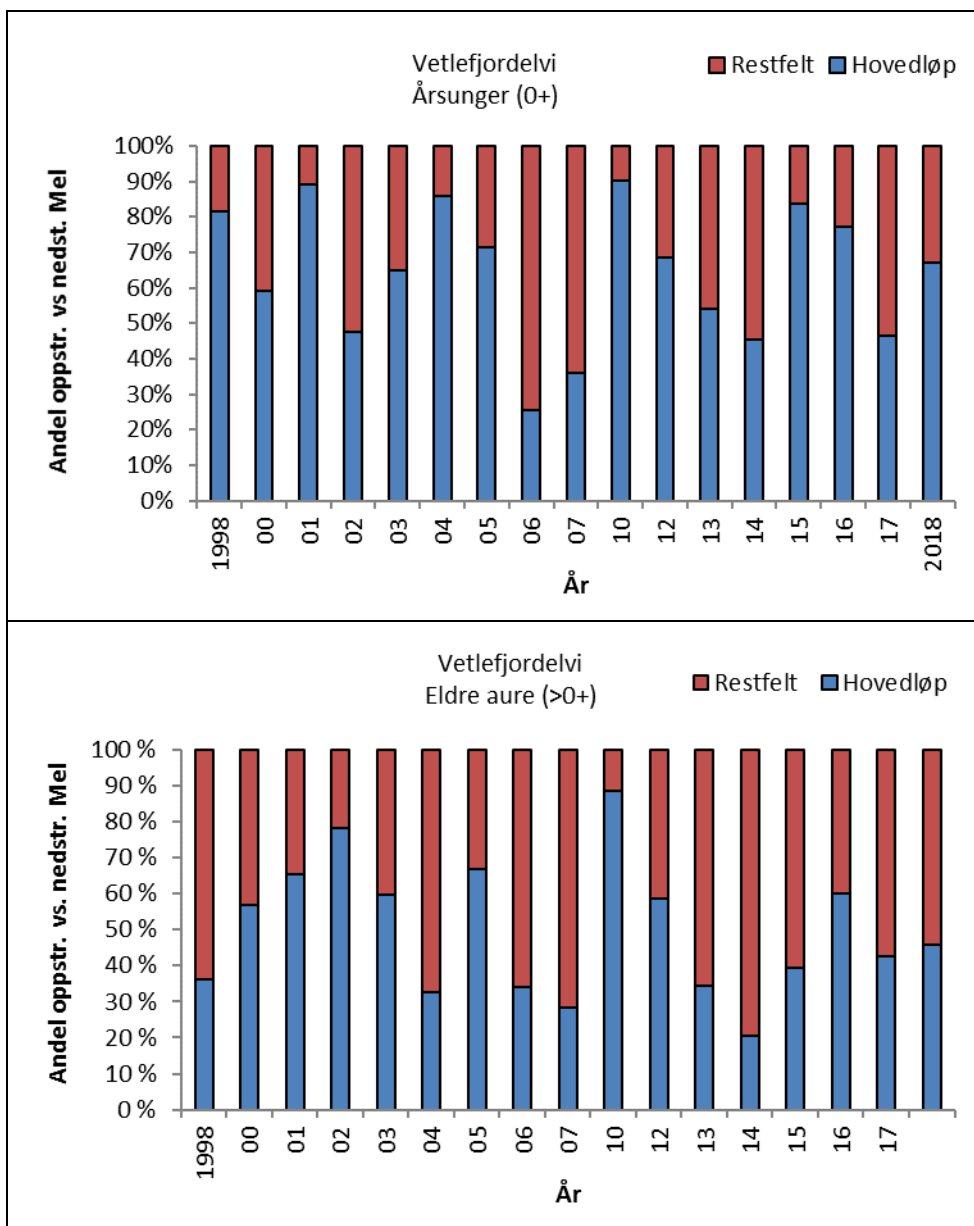
### 3.1 Kvantitative tettheter av aureunger nedstrøms og oppstrøms kraftstasjonen

Gjennomsnittlige tettheter av aure på de kvantitative stasjonene undersøkt i perioden 1998-2018 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 m<sup>2</sup>, mens tilsvarende oppstrøms Mel er ca. 14 fisk pr. 100 m<sup>2</sup>. 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. 12 fisk pr. 100 m<sup>2</sup>, mens tilsvarende oppstrøms Mel er ca. 14 fisk pr. 100 m<sup>2</sup>.



**Figur 2.** Gjennomsnittlige tettheter av ensomrig (0+, øverst) og eldre (>0+, nederst) aure på stasjonsnettet nedstrøms Mel kraftstasjon (blå søyler, hovedløp) og oppstrøms Mel kraftstasjon (røde søyler, restfelt) i Vetlefjordelvi i perioden 1998-2018. Data for perioden 1998-2015 er hentet fra Hellen et al. 2016. Det ble ikke gjennomført ungfiskundersøkelser i 1999, 2008, 2009 eller i 2011.

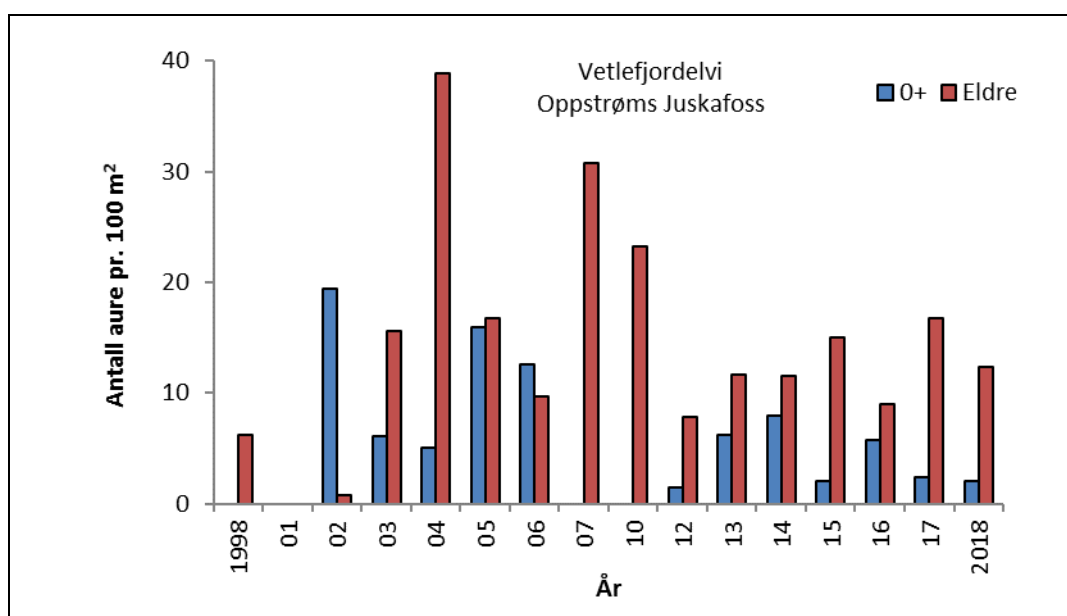
Nesten 7 av 10 årsunger fanget i den undersøkte perioden, er fanget nedstrøms Mel kraftstasjon, mens tilsvarende for eldre aure er ca. 50/50 (Figur 3).



Figur 3. Andel årsunger (øverst) og eldre (nederst) aure oppstrøms (røde søyler) og nedstrøms (blå søyler) Mel kraftstasjon i Vetlefjordelvi i perioden 1998-2018.

### 3.2 Kvantitative tettheter av aure oppstrøms anadrom strekning

Gjennomsnittlige tettheter av aure på de kvantitative stasjonene undersøkt i perioden oppstrøms anadrom strekning 1998-2018 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. 6 fisk pr. 100 m<sup>2</sup>, mens tilsvarende for eldre aure er ca. 14 fisk pr. 100 m<sup>2</sup>.



**Figur 4.** Gjennomsnittlige tettheter av ensomrig (0+, blå søyler) og eldre aure (røde søyler) på stasjonsnettet oppstrøms Juskafoos i Vetlefjordelvi i perioden 1998-2018. Data for perioden 1998-2015 er hentet fra Hellen et al. 2016. Det ble ikke gjennomført ungfiskundersøkelser i 1999, 2008, 2009 eller i 2011.

### 3.3 Kvantitative tettheter av laks nedstrøms og oppstrøms kraftstasjonen

Tetthetene av laks på de kvantitative stasjonene undersøkt i perioden 1998-2018 har vært lavere enn 2 fisk pr. 100 m<sup>2</sup> 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 2013-2018 er vist i **Tabell 1**. Analysen er beheftet med noe usikkerhet grunnet et lavt antall fisk undersøkt for alderskategorien 3+ alle år.

**Tabell 1.** Gjennomsnittlige lengder (med standard avvik) for ulike alderskategorier av aure fanget på stasjonene i hovedløpet nedstrøms kraftstasjonen i Vetlefjordelvi 2013-2018. Resultatene er basert på aldersanalyse av otolitter.

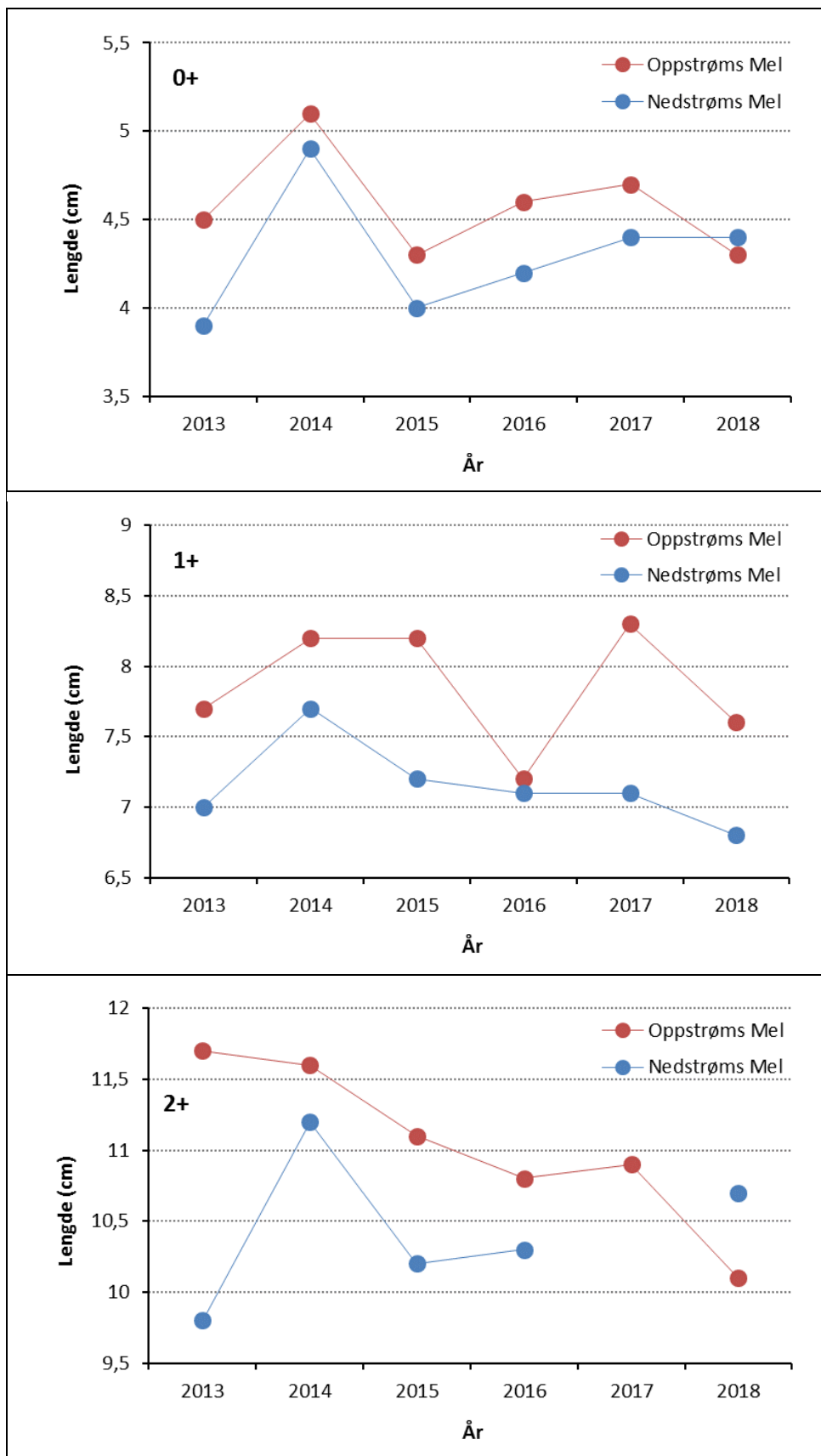
Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	$\bar{X}$ (SD)	N	$\bar{X}$ (SD)	N	$\bar{X}$ (SD)	N	$\bar{X}$ (SD)	N
01.10.2013	3,9 (0,5)	234	7,0 (0,6)	48	9,8 (1,0)	14	12,8 (3,3)	3
17.11.2014	4,9 (0,5)	53	7,7 (1,1)	27	11,2 (1,4)	12	12,4 (0,9)	3
08.10.2015	4,0 (0,7)	141	7,2 (0,8)	54	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

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 3+ i alle år.

**Tabell 2.** Gjennomsnittlige lengder (med standard avvik) for ulike aldersklasser av aure fanget på stasjonene i restfeltet oppstrøms kraftstasjonen i Vetlefjordelvi 2013-2018. Resultatene er basert på aldersanalyse av otolitter.

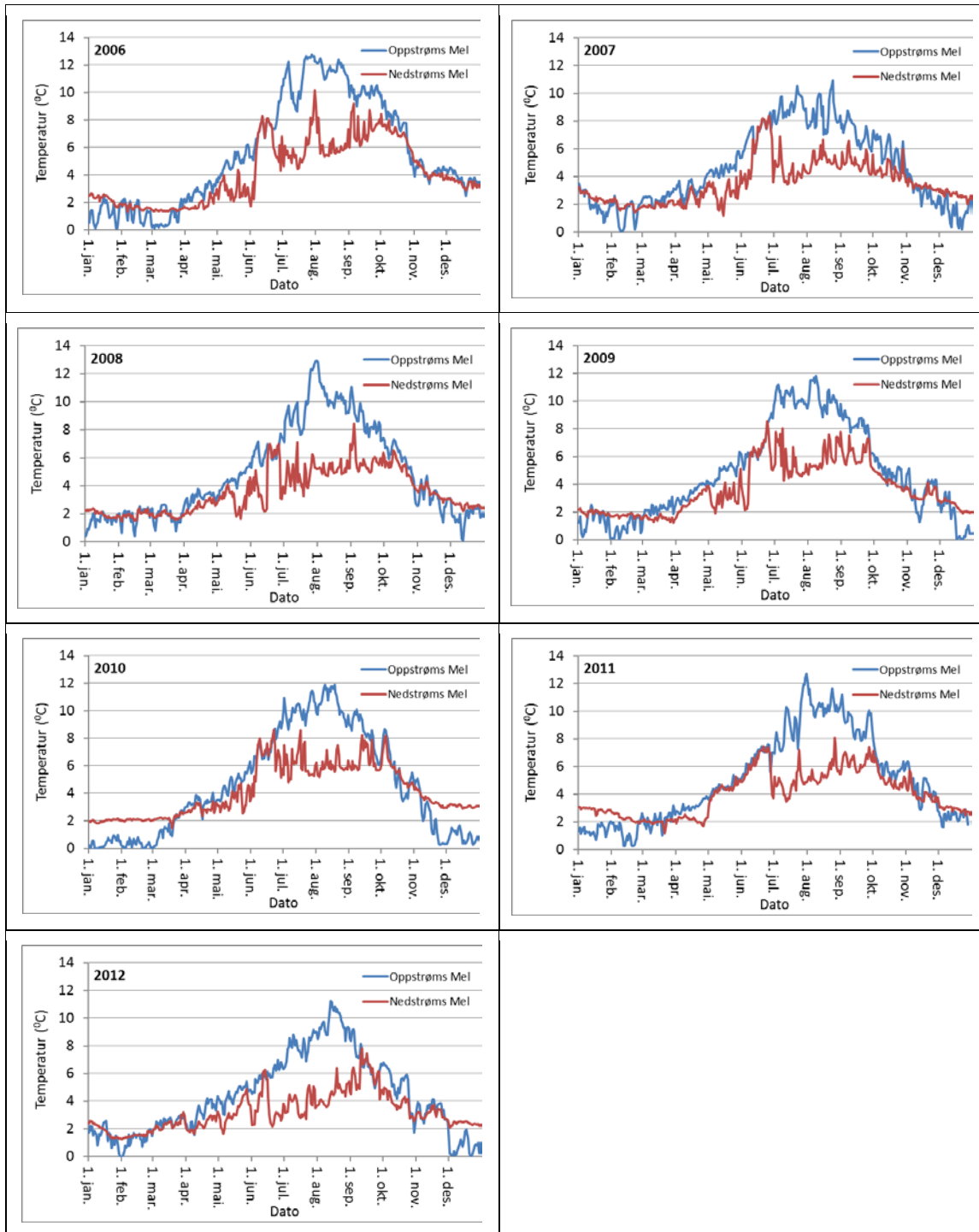
Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	$\bar{X}$ (SD)	N	$\bar{X}$ (SD)	N	$\bar{X}$ (SD)	N	$\bar{X}$ (SD)	N
01.10.2013	4,5 (0,5)	105	7,7 (0,7)	40	11,7 (1,2)	31	15,0 (0,9)	5
17.11.2014	5,1 (0,7)	29	8,2 (0,7)	41	11,6 (1,4)	25	13,9 (1,0)	10
08.10.2015	4,3 (0,6)	15	8,2 (0,9)	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	--	

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.

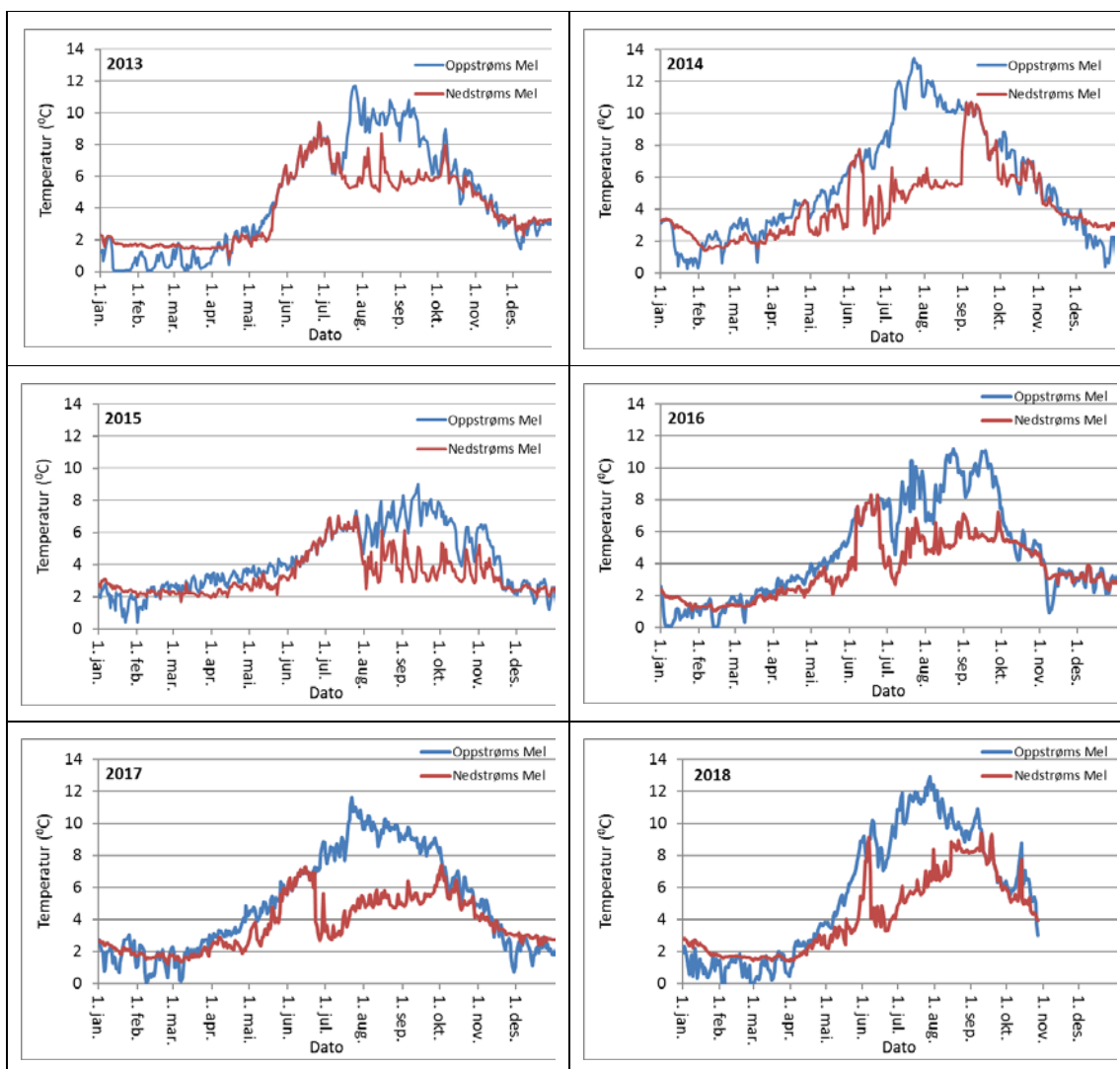


**Figur 5.** Gjennomsnittlige lengder av ensomrig (0+, øverst), tosomrig (1+, midten) og tresomrig (2+) aure fanget oppstrøms (rød linje) og nedstrøms (blå linje) Mel kraftstasjon i Vetlefjordelvi i perioden 2013-2018.



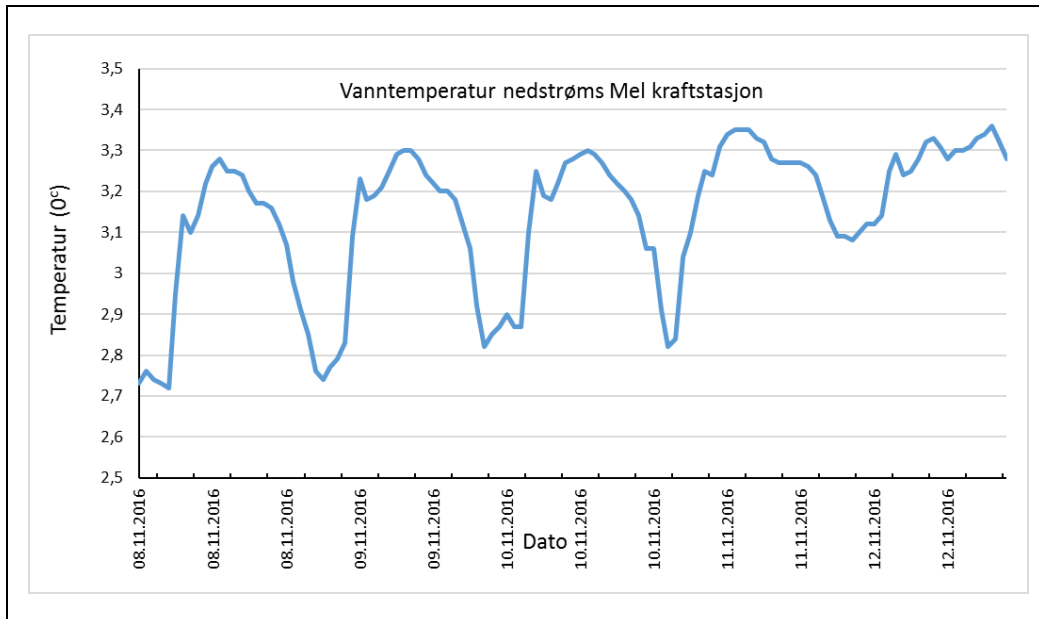


**Figur 6.** Døgnmiddeltemperaturer oppstrøms (blå linje) og nedstrøms (rød linje) Mel kraftstasjon i Vetlefjordelvi i perioden 2006-2012. Data er mottatt fra NVE.

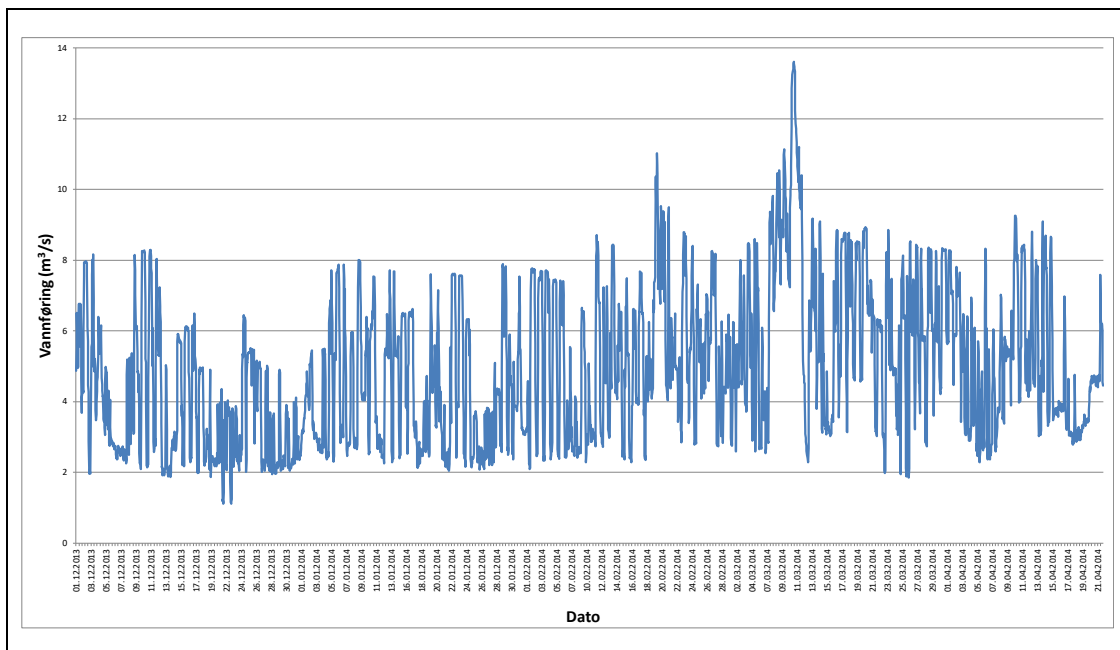


**Figur 7.** Døgnmiddeltemperaturer oppstrøms (blå linje) og nedstrøms (rød linje) Mel kraftstasjon i Vetlejordelvi i perioden 2013-2018. Data er mottatt fra NVE.

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

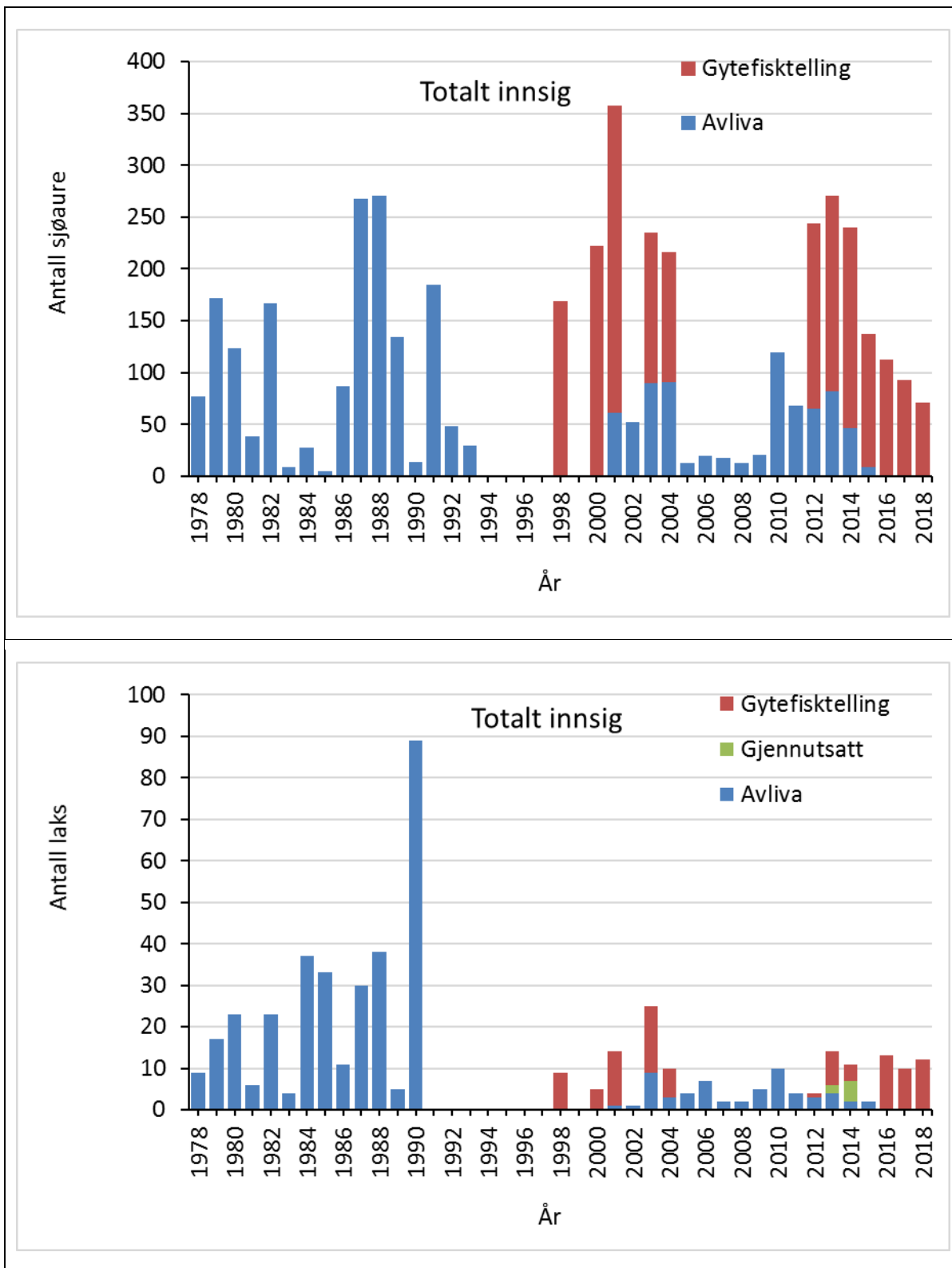
Resultatet fra gytefisktellingen i Vetlefjordelvi som ble gjennomført høsten 2016, 2017 og i 2018 er vist i **Tabell 3** og **Tabell 4**. Det er registrert et relativt lavt antall sjøaure og spesielt laks både i restfeltet og i hovedløpet i disse årene. Dette er bekymringsfullt med tanke på at vassdraget var fredet og at gytefisktellingene gjenspeiler det totale innsiget til vassdraget (**Figur 10**).

**Tabell 3.** Resultater fra gytefisktellingen utført i Vetlefjordelvi oppstrøms Mel kraftstasjon (restfelt) høsten 2016, 2017 og 2018.

		Vetlefjordelvi		
		Restfelt		
		2016	2017	2018
Sjøaure	0,5-1 kg	3	18	11
	1-2 kg	11	10	3
	2-3 kg	2	1	2
	> 3 kg	1	0	0
	<b>Sjøaure totalt</b>	<b>17</b>	<b>29</b>	<b>16</b>
Villaks	Tert (< 3 kg)	0	0	0
	Mellomlaks (3-7 kg)	0	0	0
	Storlaks (> 7 kg)	0	0	0
	<b>Villaks totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Oppdrettslaks	Tert (< 3 kg)	0	0	0
	Mellomlaks (3-7 kg)	1	0	0
	Storlaks (> 7 kg)	0	0	0
	<b>Oppdrett totalt</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Tabell 4.** Resultater fra gytefisktellingen utført i Vetlefjordelvi nedstrøms kraftstasjonen (hovedløp) høsten 2016, 2017 og 2018.

		Vetlefjordelvi		
		Hovedløp		
		2016	2017	2018
Sjøaure	0,5-1 kg	19	17	17
	1-2 kg	36	26	21
	2-3 kg	24	11	10
	> 3 kg	16	10	7
	<b>Sjøaure totalt</b>	<b>95</b>	<b>64</b>	<b>55</b>
Villaks	Tert (< 3 kg)	2	0	5
	Mellomlaks (3-7 kg)	11	6	1
	Storlaks (> 7 kg)	0	4	6
	<b>Villaks totalt</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>12</b>
Oppdrettslaks	Tert (< 3 kg)	0	0	0
	Mellomlaks (3-7 kg)	0	0	1
	Storlaks (> 7 kg)	0	0	0
	<b>Oppdrett totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>



**Figur 10.** Totalt innsig av sjøaure (øverst) og laks (nederst) til Vetlefjordelvi i perioden 1978-2018. Tallene baserer seg på den offisielle fangststatistikken og gytefistellinger 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 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. 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.

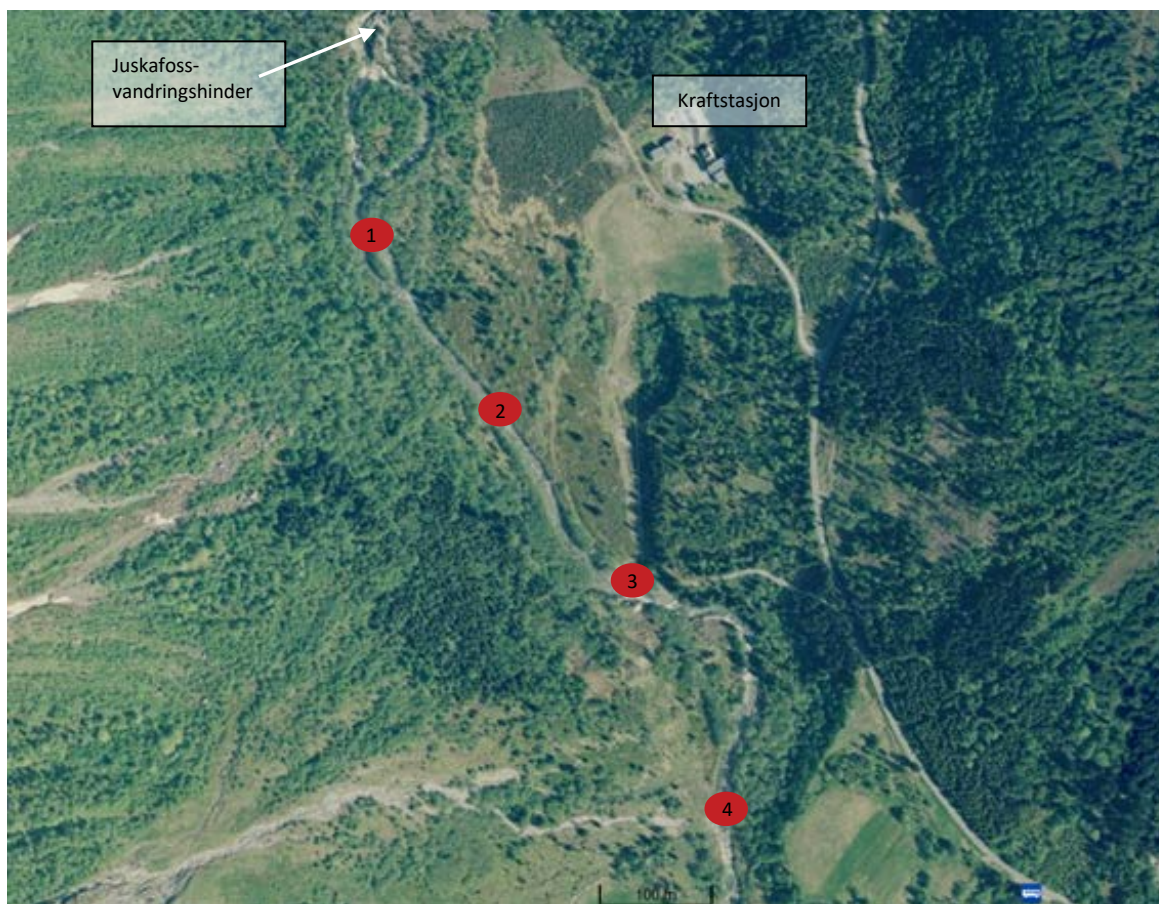
Oversikt over alle foreslåtte tiltak for å øke fiskeproduksjonen i Vetlefjordelvi er vist i **Tabell 6**. I tillegg til disse tiltakene, ble vi i 2017 forespurt om å vurdere mulighetene for å utføre habitattiltak i andre aktuelle bekker (**se punkt 4.3**).

**Tabell 6.** Konkrete tiltak foreslått på et møte i Mel Kraftverk avholdt 01. oktober 2015. Tabellen er hentet fra møtedokumentet utarbeidet av SFE. Oransje skraverte felt er de tiltakene vi foreslår gjennomført, grønt skravert felt er gjennomførte tiltak og rødt skravert felt er tiltak som delvis utgår, men hvor det er aktuelt å gjøre habitattiltak.

	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 vekstsesongen.	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 utvandringsflaumar	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 <sup>3</sup> /s i vinterperioden	Dette er ein sak for eventuell revisjon. SFE kan gjere det frivillig om det er høg effekt og låg kostnad.
HABITATTILTAK	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.	Steinrøyser 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 Juskafoff. 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

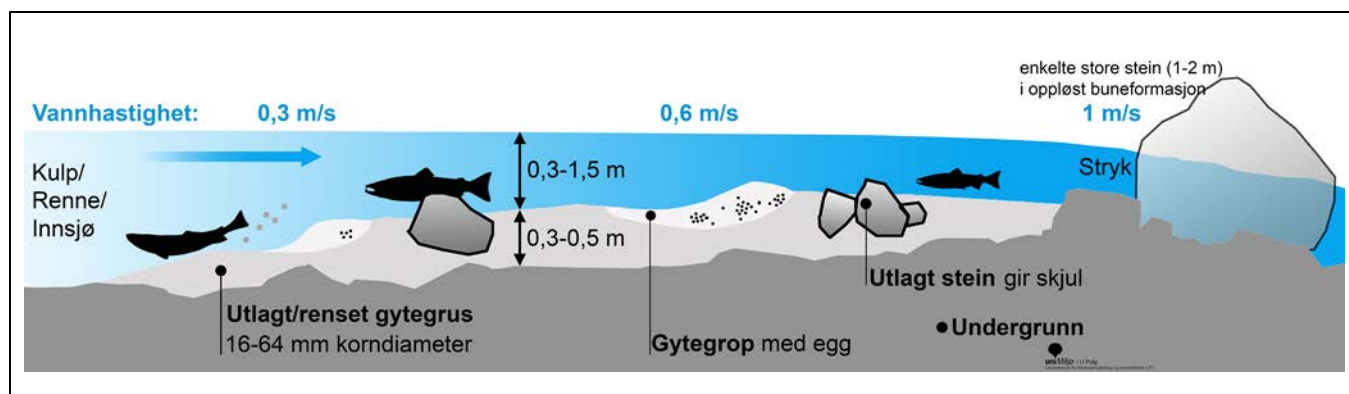
Mulighetene til gyting var satt som begrensende for fiskeproduksjonen oppstrøm Mel (Kambestad & Hellen 2015). Ved en befarings i desember 2015, registrerte vi fire områder hvor de hydromorfologiske forholdene lå til rette for å etablere gyteområder og dypområder i dette restfeltet (**Figur 11**).



**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 m<sup>3</sup> 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.

Våren 2017 og i 2018 ble det gjort en vurdering av tiltakene i restfeltet oppstrøms Mel kraftstasjon og gytegrusen ble evaluert ved å grave etter gytegroper.

## 2017

Det ble kun registrert fire gytegrøper på det nest nederste tiltaksområdet (nr. 3) den 3. mars 2017. Alle gytegrøpene 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 gytegrøpene har strandet grunnet lav vintervannføring. Samlet sett ble tiltaksområdene vurdert til å være egnet for gyting og det ble registrert lite utspyling av gytegrusen. Noe av årsaken til den lave gyteaktiviteten kan skyldes det lave antallet sjøaure registrert i restfeltet høsten 2016 (17 stk.) og at det finnes flere gode flekkvise gytemuligheter i andre deler av restfeltet (Norce LFI egne observasjoner).

## 2018

Det ble registrert ni gytegrøper i 2018. Disse gytegrøpene ble funnet på tiltaksområdene nr. 4, 2 og 1, men ingen på tiltaksområdet nr. 3 som i 2017. Alle gytegrøpene ble funnet i utlagt tiltaksgrus. Gjennomsnittlig eggoverlevelse var relativt lav med 78 % overlevelse. Årsaken til dette er at to av grøpene hadde strandet slik at alle eggene var døde. Uten disse to gytegrøpene, er eggoverlevelsen for de andre grøpene 100 %. Samlet sett ble tiltaksområdene vurdert til å være egnet for gyting og det ble registrert lite utspyling av gytegrusen. Vi forventer å finne flere gytegrøper om antallet sjøaure i restfeltet øker i årene fremover. Det er registrert et fåtall sjøaure på gytefiskregistreringen både i 2016 (17) og i 2017 (29).



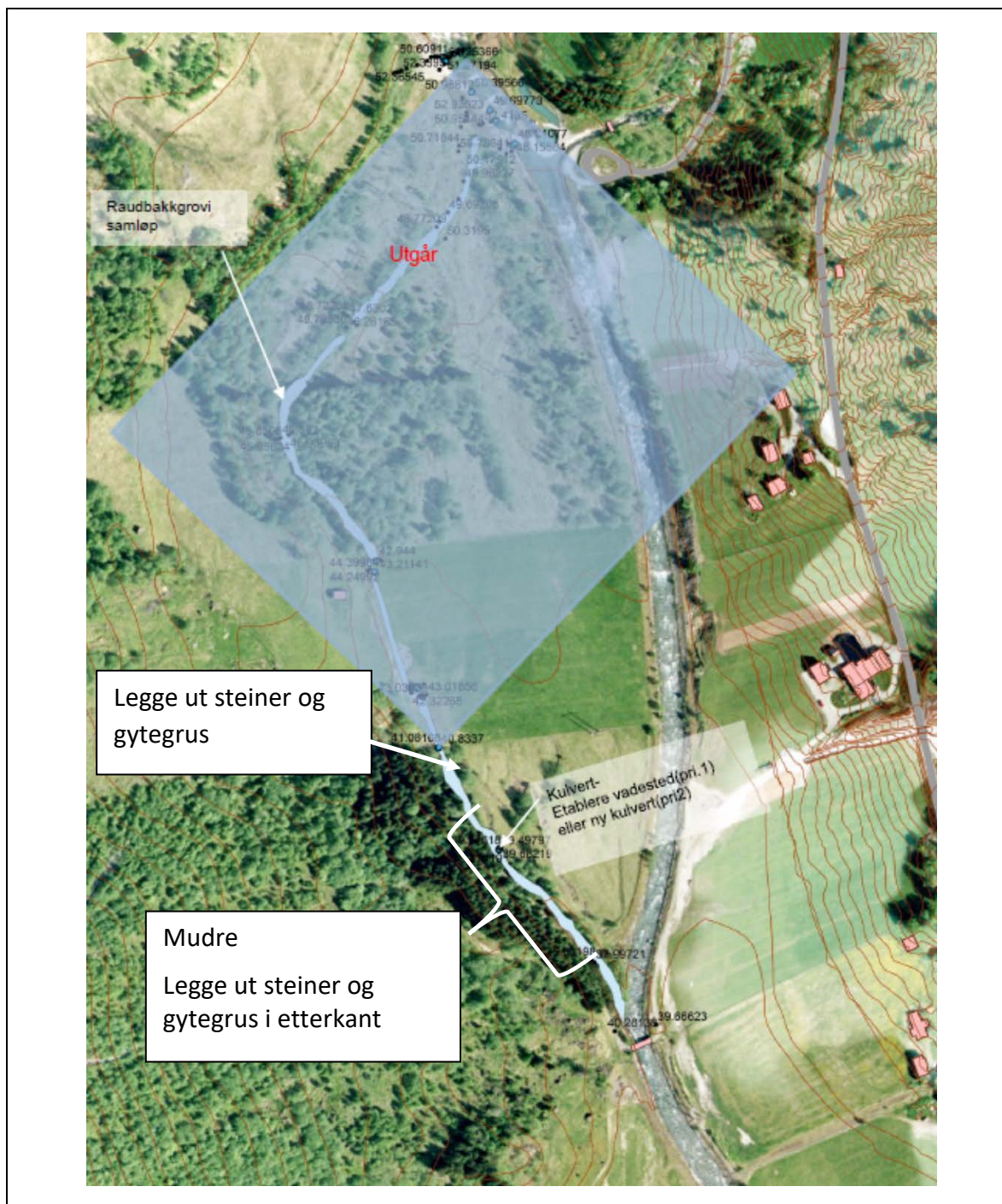
I 2018 ble det stort sett funnet plommeseekkyngel i gytegrøpene i den utlagte gytegrusen i restfeltet oppstrøms Mel.

## 4.2 Gjenåpning av Vetleelvi/Raubakkgrovi i 2018

Det ble laget detaljplaner for å gjenåpne hele Raubakkgrovi, men planene ble skrinlagt og kun i den nederste delen er det utført habitatjusteringer (**Figur 14**). 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.

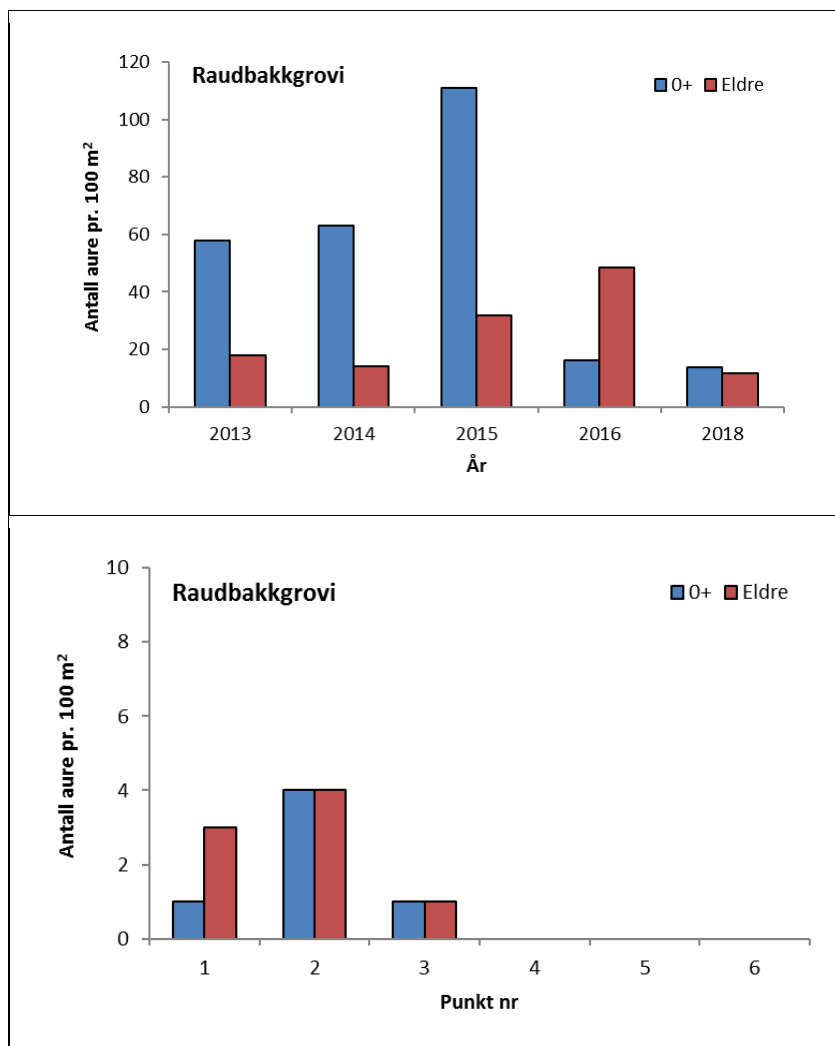


**Figur 14.** Revidert plantegning av forslag til habitattiltak i nedre del av Raudbakkgrovi. Alle punkter er oppmålte høydedata (moh.).

### Tettheter av ungfisk i Raudbakkgrovi

Det ble registrert ca. 14 årsunger og 12 eldre aure på den ene kvantitative stasjonen i Raudbakkgrovi høsten 2018 (**Figur 15**). Det er registrert store mellomårsvariasjoner på denne stasjonen i undersøkelsesperioden, men det har vært registrert til dels svært høye ungfisktettheter. På de nye lokalitetene med punktfiske (1 m<sup>2</sup>) ble det registrert eldre ungfisk på tre av seks lokaliteter og årsunger på en lokalitet. Resultatene i 2018 er trolig

påvirket av at det nylig har vært gjennomført fysiske tiltak i bekken med bl.a. graving og utlegging av stein med gravemaskin i bekken.

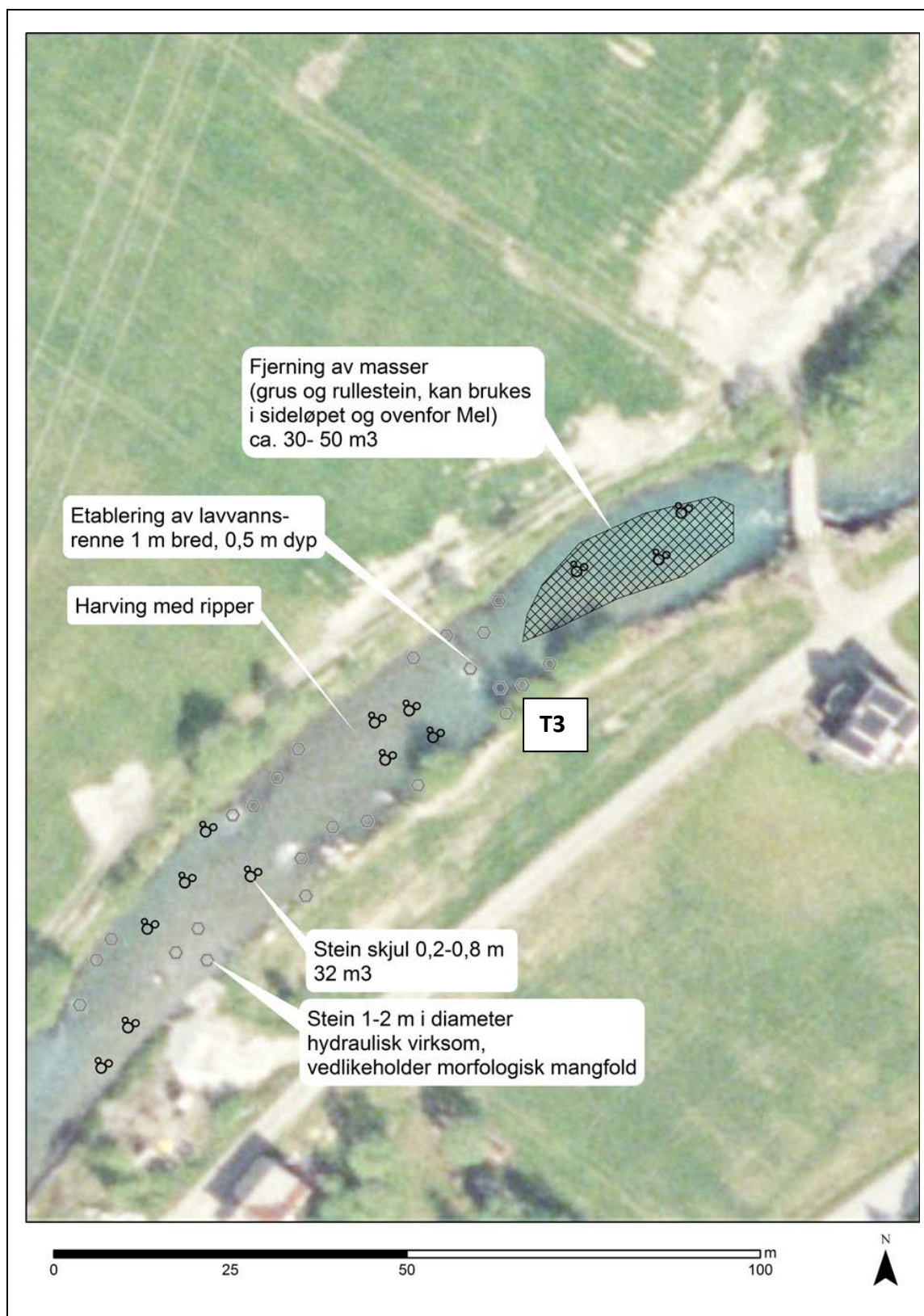


**Figur 15.** Gjennomsnittlige tettheter av ensomrig (0+) og eldre (>0+) aure pr. 100 m<sup>2</sup> på en kvantitativ stasjon i perioden 2013-2018 (øverst) og antall aure på seks punkter (ett overfiske av 1 m<sup>2</sup>, nederst) i Raudbakkgrovi i 2018. Det ble ikke gjort undersøkelser i 2017.

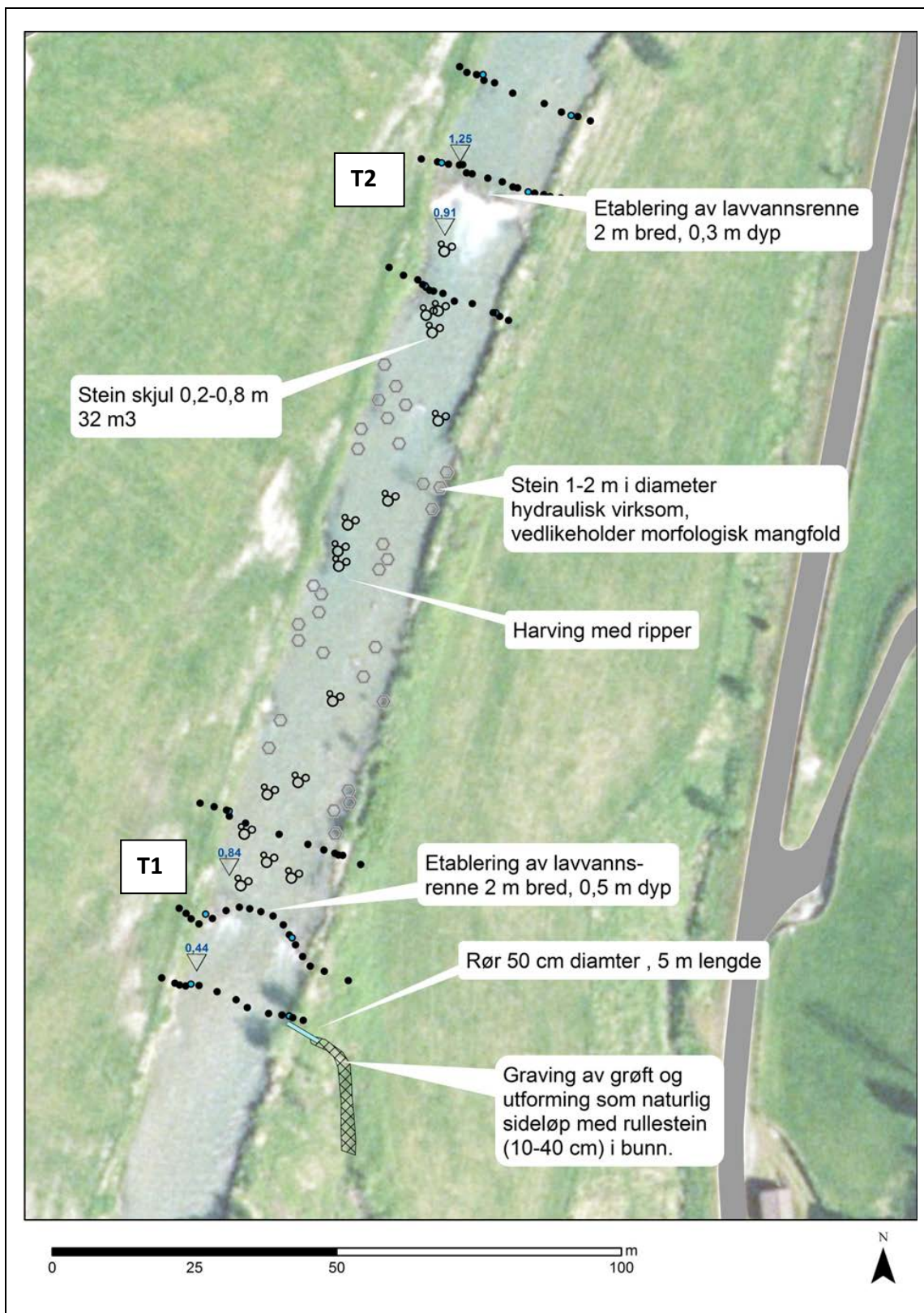
### 4.3 Justert de tre nederste tersklene i 2018

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 16** og **Figur 17**. 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 i 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 brakvannsområder 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 16. Arbeidsbeskrivelse med prinsipiell utforming i plan for tiltaksområde 2.1 Nedrebø.



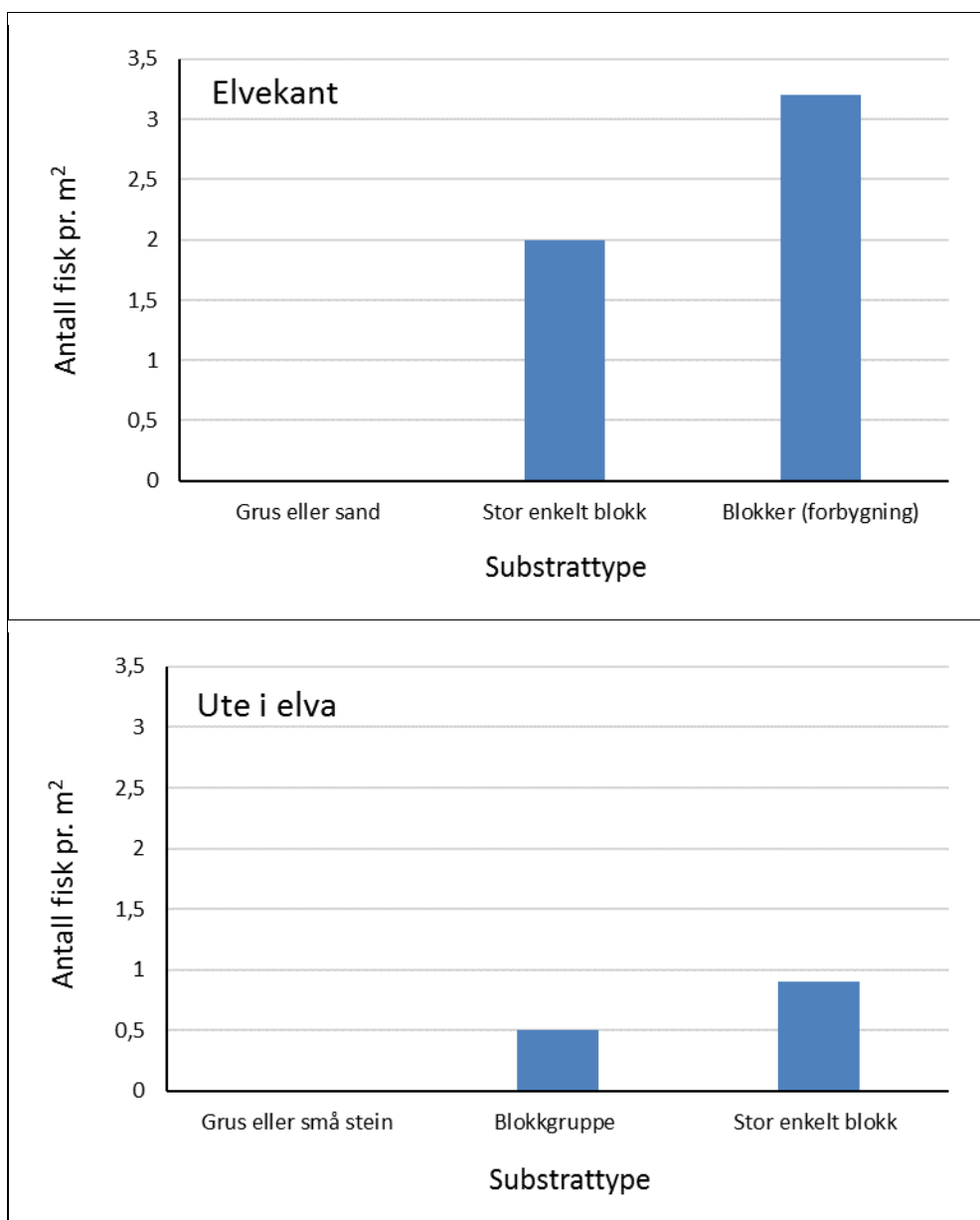
Figur 17. Arbeidsbeskrivelse med prinsipiell utforming i plan for tiltaksområde 2.2 Delta.





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 ikke registrert ungfisk i det hele tatt, mens tetthetene av ungfisk i habitattiltakene varierte fra 0,5 fisk pr. m<sup>2</sup> til 3,2 fisk pr. m<sup>2</sup> og var betydelig høyere (**Figur 18**). Dette viser at habitattiltakene har økt fiskeproduksjonen i denne delen av elva.



**Figur 18.** Tettheter av ungfisk basert på et punktfiske med elektrisk fiskeapparat i ulike typer substrat i elvekant (øverst) eller ute i elva (nederst).

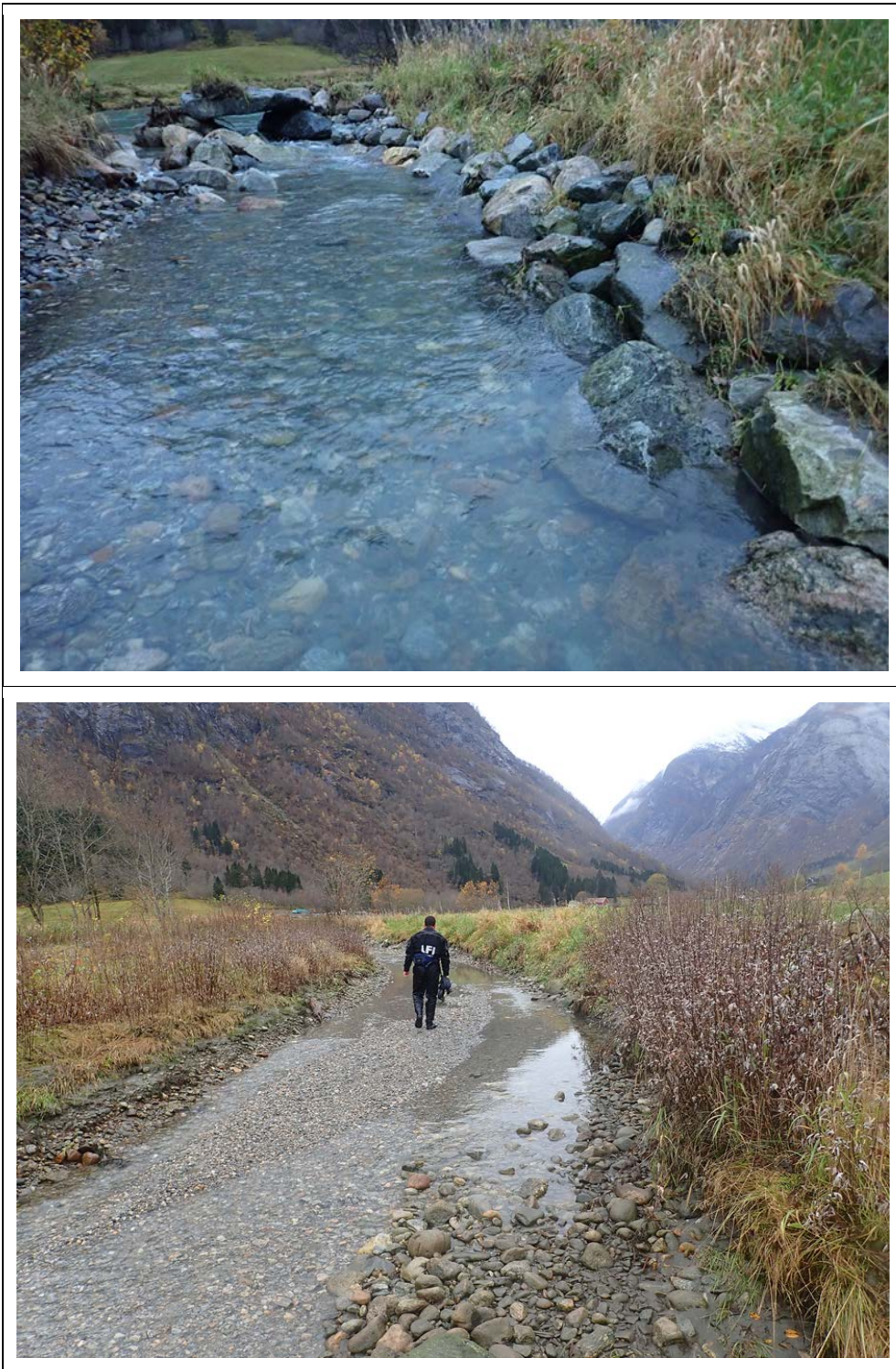
## 4.4 Gjenåpning av sideløp i elvedeltaet

I forbindelse med habitattiltakene i den nedre delen av Vetlefjordelva, ble et sideløp som tidligere rant gjennom elvedeltaet gjenåpnet (**Figur 19**). I den øvre delen ble det lagt ut blokker og steiner for å bedre leveområdene for ungfisk.



**Figur 19.** Sideløp i elvedeltaet ble gjenåpnet ved å lage en åpning i forbygningen i hovedelven rett nedstrøms terskelen og ved å grave ut en 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 m<sup>2</sup>. Resultatet viser at ungfisk har tatt i bruk det gjenåpnede sideløpet og at dette igjen er et produksjonsområde for ungfisk i Vetlefjordelvi. Det anbefales å legge ut en god del mer stein og blokk i dette sideløpet for å heve produksjonen ytterligere. Det er viktig å vedlikeholde tilførselen av vann inn i dette sideløpet slik at det ikke blir helt tørrlagt. Da kan sideløpet fungere som en fiskefelle hvor fiskene står i fare for å strande og dø.



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). Lenger ned mangler det større steiner og blokker (nederst).

## 4.5 Kultivering ved å flytte ungfisk

I forbindelse med pågående prosjekt i Vetlefjordelva, ble det 22-23. november 2018 fanget, merket og flyttet fisk fra områder nedstrøms Mel til områder oppstrøms lakseførende strekning (**Figur 20**). Hovedformålet er å øke fiskeproduksjonen ved å:

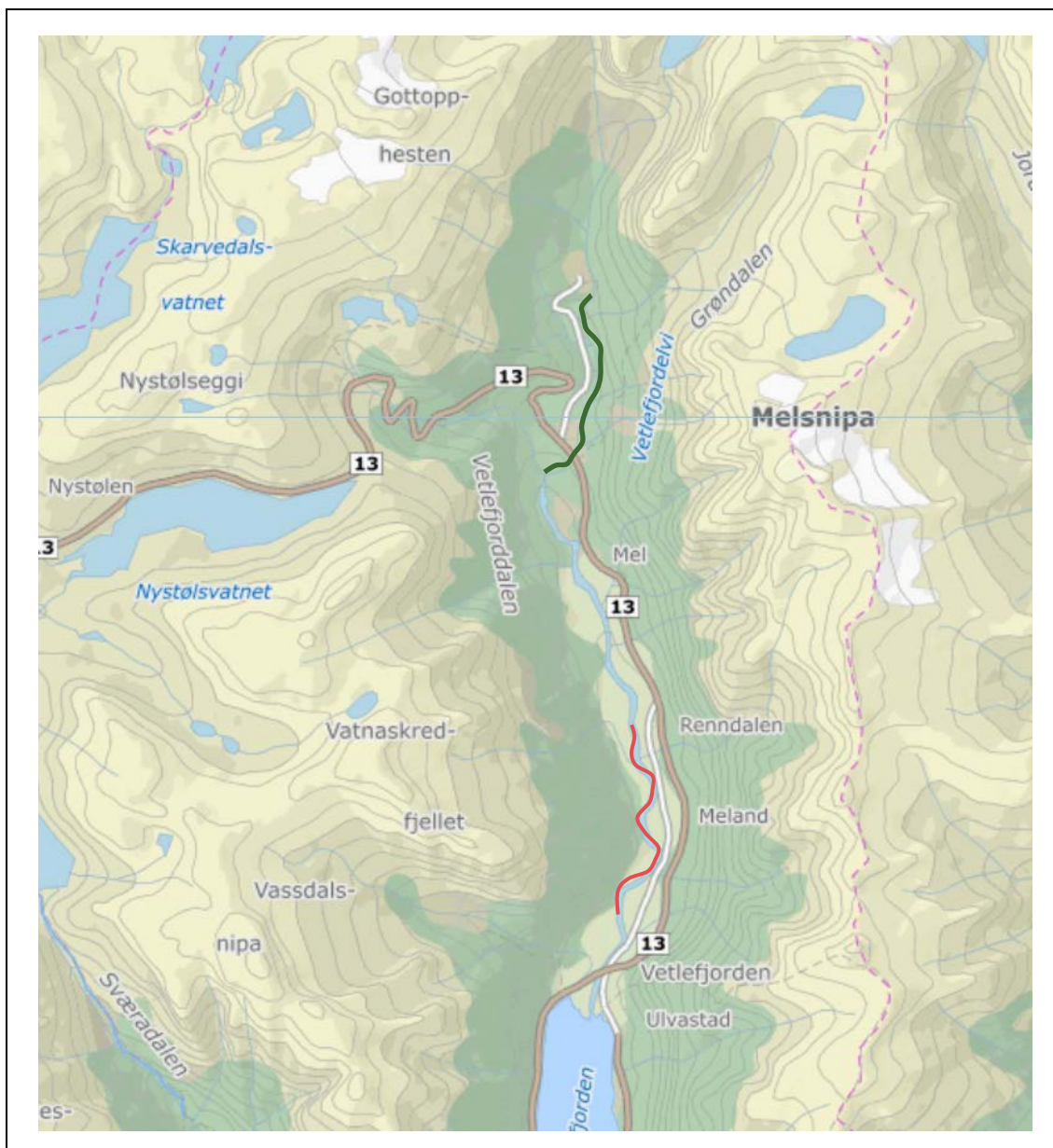
1: Ta i bruk områder oppstrøms lakseførende strekning som ikke er påvirket av effektkjøring, og som har høyere temperatur i vekstperioden. Dette gir forventninger om bedre overlevelse.

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.

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

Årsunger Merket	Årsunger Ikke merket	Eldre fisk Merket	Totalt Årsunger og eldre
140	320	580	<b>1040</b>



**Figur 20.** Flytting av fisk i Vetlefjordelva november 2018. Rød strek viser områder hvor fisk ble fanget og merket. Grønn strek viser utsetningsområdet oppstrøms Mel.

## 4.6 Justering av fisketrappa

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 m<sup>3</sup>/s i dag til 0,2-0,6 m<sup>3</sup>/s. Dimensjonerende vannføring er 0,34 m<sup>3</sup>/s. Nytt inntak som kan optimaliseres for vannstand i vandringstid 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 m<sup>3</sup>/s i trappen.

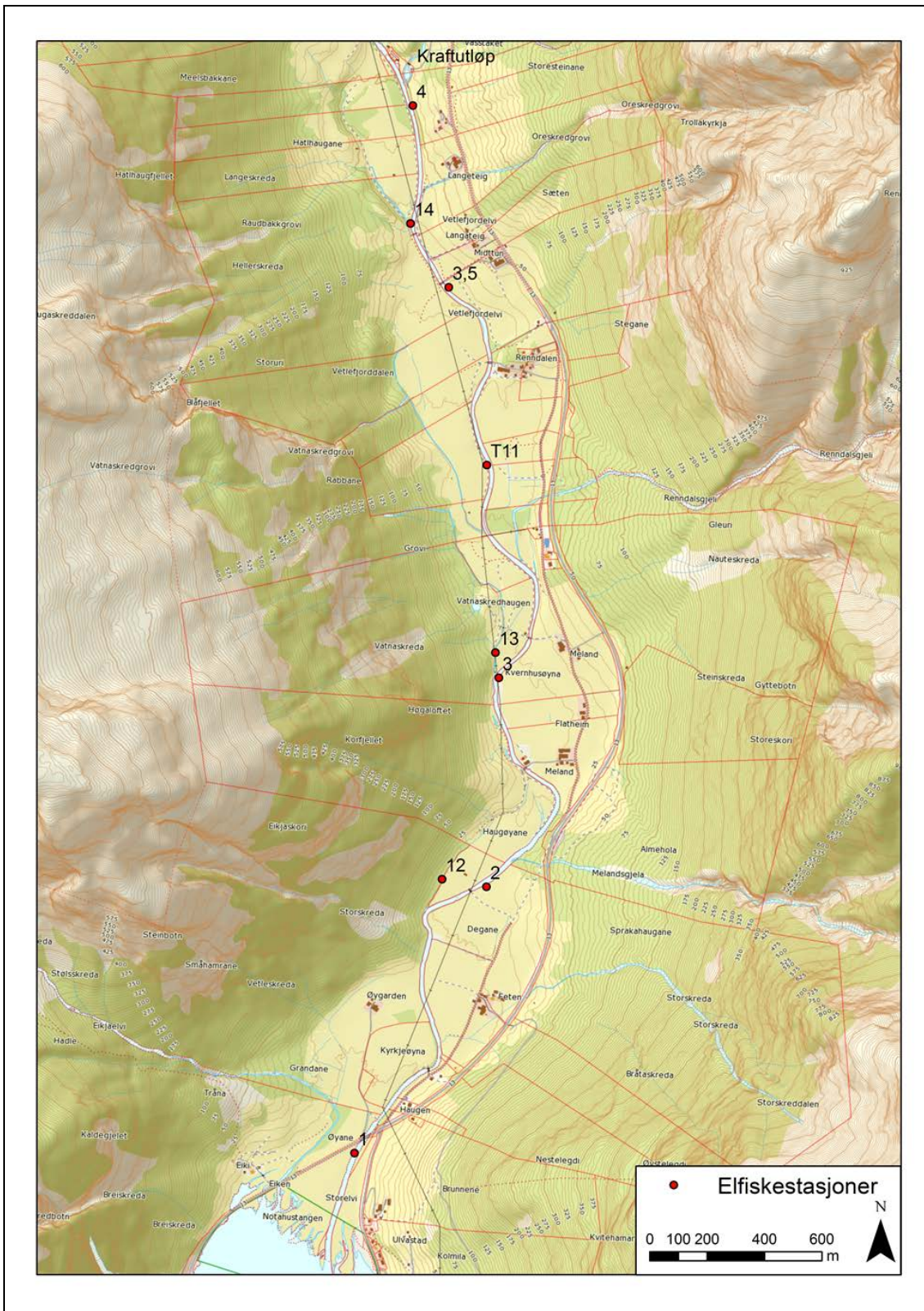
## 5. Referanser

- 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.
- 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.
- 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.

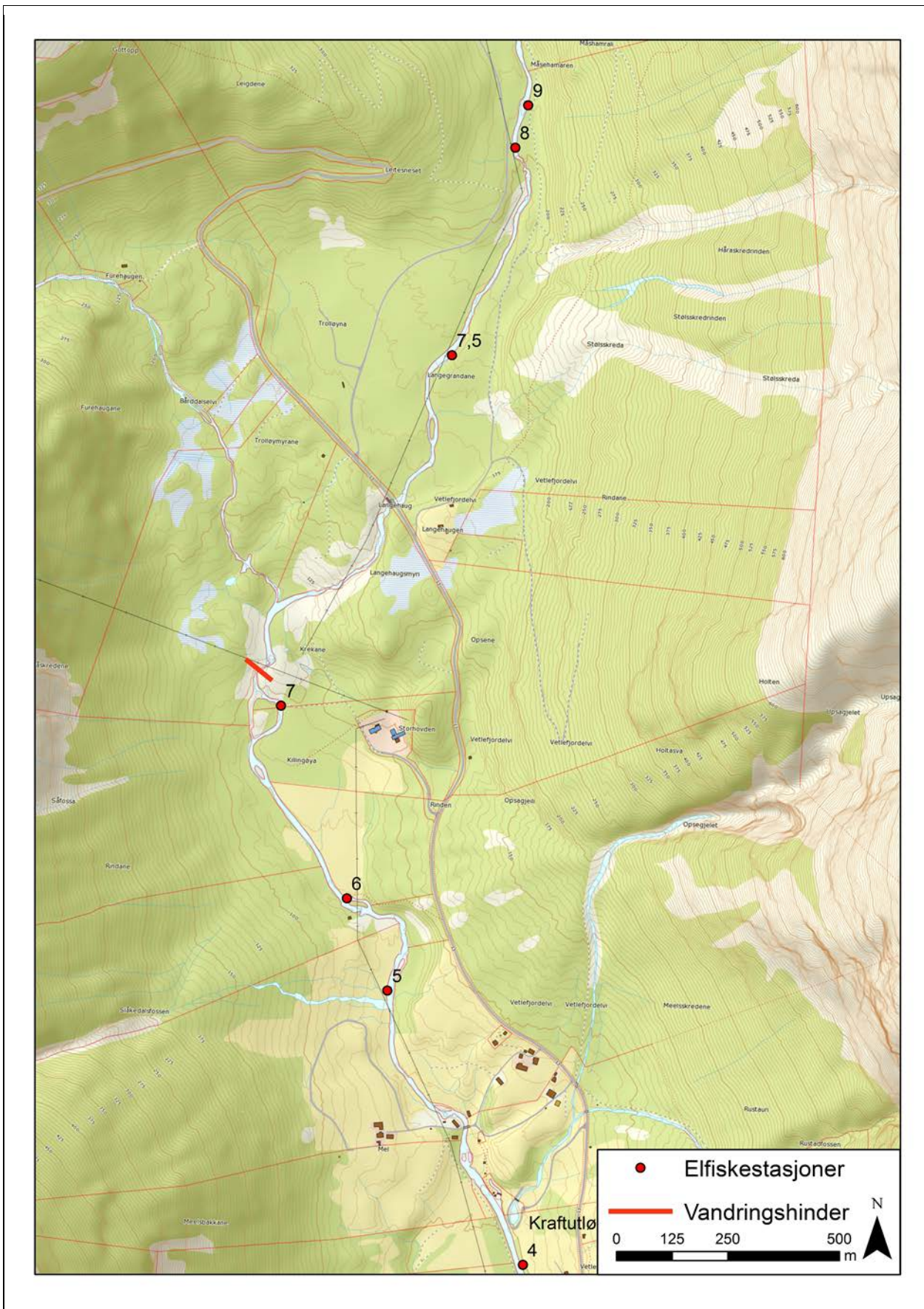


- Kambestad, M. & Hellen, B.A. 2015. Vetlefjordelvi – flaskehalsar og mulige tiltak for sjøaure 2015. Rådgivende Biologer. Rapport nr. 2140. 29 s.
- Lehmann, G., Wiers, T. & Gabrielsen, S.-E. 2008. Uttak av rømt oppdrettslaks fra vassdrag – undersøker høsten 2007. LFI-Unifob Rapport nr. 149. 31 sider.
- 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.
- Sægvog, 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.

# 6. Appendiks I



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



Oversikt over elektriske fiskestasjoner oppstrøms Mel kraftstasjon i Vetlefjordelvi.