

Fiskebiologiske undersøkelser i Fætteneelva

Gytefisktellinger i 2015 og ungfiskundersøkelser i 2016

Gunnbjørn Bremset
Eva Marita Ulvan
Morten Andre Bergan



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Fiskebiologiske undersøkelser i Fætteneelva

Gytefisktellinger i 2015 og ungfiskundersøkelser i 2016

Gunnbjørn Bremset

Eva Marita Ulvan

Morten Andre Bergan

Bremset, G., Ulvan, E.M. & Bergan, M.A. 2018. Fiskebiologiske undersøkelser i Fættenelva. Gytefisktellinger i 2015 og ungfiskundersøkelser i 2016. NINA Rapport 1361. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, februar 2018

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3076-6

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Norunn Sæther Myklebust

KVALITETSSIKRET AV

Øyvind Solem

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Ingeborg Palm Helland (sign.)

OPPDRAKSGIVER

Fylkesmannen i Nord-Trøndelag

OPPDRAKSGIVERS REFERANSE

2016/418

KONTAKTPERSON HOS OPPDRAGSGIVER

Anton Rikstad

FORSIDEBILDE

Fættenelva er jevnt over smal og grunn, og har i uberørte partier en frodig kantvegetasjon. Bildet er fra midtre del av elva i oktober 2016. Foto: Gunnbjørn Bremset.

NØKKELOD

- Fættenelva
- Fætta
- Vulluelva
- Vulu
- Stjørdal i Trøndelag
- Laks
- Sjøaure
- Voksenfisk
- Ungfisk
- Produksjon
- Kulverter
- Vandringshinder
- Kantvegetasjon
- Kantrydding

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Fakkeltgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Bremset, G., Ulvan, E.M. & Bergan, M.A. 2018. Fiskebiologiske undersøkelser i Fættenelva. Gytefisktellinger i 2015 og ungfiskundersøkelser i 2016. NINA Rapport 1361. Norsk institutt for naturforskning.

Fættenelva er et lite vassdrag med utløp i Fættenfjorden i Stjørdal kommune, og der om lag åtte kilometer av elva er tilgjengelig for sjøvandrende laksefisk. Fiskesamfunnet er dominert av sjøaure og aure, med et mindre innslag av laks, trepigget stingsild, skrubbe og ål. For å få en oppdatert status for bestandene av sjøvandrende laksefisk ble det gjennomført gytefiskundersøkelser i 2015 og ungfiskundersøkelser i 2016. Gytefiskundersøkelsene besto i lysfiske i de nedre delene av Fættenelva i løpet av den antatte gyteperioden for sjøaure i dette vassdraget. Ungfiskundersøkelsene besto i elektrisk fiske på ti stasjoner, som var fordelt over mesteparten av strekningen som er tilgjengelig for sjøvandrende laksefisk.

Under gytefiskundersøkelsene i starten av oktober 2015 ble det registrert til sammen 26 voksne sjøaurer og én kjønnsmoden laks i de nedre delene av Fættenelva. Sjøaurene varierte mellom 36 og 63 cm, hvorav de fleste var i størrelsesgruppen 45-55 cm, noe som tilsvarer en vekt på 1-2 kg. Sjøaurene var forholdsvis jevnt fordelt over hele den undersøkte elvestrekningen på om lag to kilometer. Av de 18 sjøaurene som ble kjønnsbestemt var det seks hunnfisk og tolv hannfisk. Flesteparten av sjøaurene som ikke ble fanget og kjønnsbestemt så ut som hunnfisk, slik at den faktiske kjønnsfordelingen trolig var jevnere enn hva som framgikk av undersøkelsen. I tillegg til sjøaurene ble det fanget en hunnlaks på 68 cm om lag én kilometer fra utløp i sjø. Ut fra ytre karakterer ble denne mellomlaksen vurdert å ha vilt opphav.

Gytefisktellingsene høsten 2015 omfattet bare deler av Fættenelva, det vil si om lag 30 % av elvestrekningen som er tilgjengelig for sjøvandrende laksefisk. Det er usannsynlig at all gytefisk innenfor den undersøkte strekningen ble oppdaget og registrert under lysfisket. Følgelig er det ikke mulig å gi en presis tallfesting av den samlede gytebestanden av sjøaure, slik at man bare kan gjøre et grovt overslag over størrelsen på gytebestanden. Gitt en jevn fordeling av gytefisk på hele den åtte kilometer lange strekningen, var det minst i størrelsesorden 80-90 gytende sjøaurer på undersøkelsestidspunktet. Den faktiske bestandsstørrelsen var større dersom gytefisk ikke ble observert under lysfisket, mens den faktiske bestandsstørrelsen var mindre dersom mengde gytefisk avtok oppover vassdraget. Ut fra en samlet vurdering var det med rimelig grad av sikkerhet flere titalls gytende sjøaure i Fættenelva. Det er ikke mulig å gjøre et mer presist overslag grunnet metodiske usikkerheter og begrenset undersøkelsesomfang.

Under ungfiskundersøkelsene i oktober 2016 ble det fanget til sammen 28 laksunger og 527 aureunger. Lengden på de fangete laksungene varierte fra 46 til 148 mm. To av laksungene var så små at de trolig var årsyngel. Lengden på de fangete aureungene varierte fra 40 til 178 mm, med flest individer (58 %) i størrelsesgruppen 50-75 mm, som trolig i all hovedsak besto av årsyngel. Det var jevnt over gode forekomster av aure i de fleste størrelsesgrupper på alle stasjonene, og på noen av de øverste stasjonene hadde enkelte individer svært høy kondisjonsfaktor. På de fleste stasjonene lå tettheten av aureyngel mellom 67 og 127 individer per 100 m², mens tettheten av aureparr jevnt over lå mellom 33 og 110 individer per 100 m². Ut fra kriterier som er foreslått for klassifisering av fiskebestander i små kystvassdrag, tilhører aurebestanden i Fættenelva den høyeste tilstandsklassen, på grunn av høy samlet tetthet av ungfisk, tallmessig dominans av årsyngel og god forekomst av alle aktuelle årsklasser.

Gitt en naturlig produksjonsevne på 10-15 auresmolt per 100 m² og en samlet produksjonsstrekning på 25 000-30 000 m², er naturlig produksjonsevne i Fættenelva beregnet til å være 4 000-5 000 auresmolt per år. Imidlertid har produksjonsevnen blitt redusert som følge av ulike menneskelige aktiviteter. Med mindre det er høy dødelighet i saltvann vil enkelte bestander av sjøaure kunne få en akkumulering av umoden og voksen fisk. Dette innebærer at det til enhver tid finnes flere generasjoner av umoden og voksen sjøaure i vassdraget og i fjordsystemet. Ut fra en samlet vurdering av alle gjennomførte undersøkelser i perioden 1988-2016, synes Fættenelva å ha en stor betydning for sjøaureproduksjonen i denne delen av fjordsystemet. Den relative betydningen av Fættenelva har trolig økt i de senere år, siden det i denne perioden har vært en generell bestandsnedgang hos sjøaure i Midt-Norge.

Fættenelva har i lengre tid vært utsatt for en rekke negative påvirkningsfaktorer som kanalisering, elveforbygning, etablering av kunstige vandringshindre, forurensning, fjerning av kantvegetasjon og oppvandring av rømt oppdrettsfisk. De mest aktive påvirkningsfaktorer i senere tid synes å være jordbruksavrenning, som har medført økt nedslamming og eutrofieringseffekter, et nytt vandringshinder i forbindelse med veibygging, og ikke minst omfattende hogst av kantskog langs nedre deler av vannstrengen. Det er grunn til å anta at påvirkningsfaktorene samlet sett bidrar til en vesentlig habitatdegradering, noe som medfører at både fiskeproduksjon og annen biologisk produksjon i Fættenelva har blitt redusert. Det synes derfor være behov for en bevisstgjøring om at Fættenelva er en viktig vannforekomst for sjøaure og annet biologisk mangfold, slik at det i framtida kan være en mer helhetlig tilnærming i forvaltningen av vassdraget og det akvatiske økosystemet. I den forbindelse bør det vurderes å utarbeide en egen tiltaksplan for vassdraget.

Gunnbjørn Bremset, Eva Marita Ulvan & Morten Andre Bergan, Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim. E-post: Gunnbjorn.Bremset@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning.....	7
2 Resultater og diskusjon	9
2.1 Gytetfisktellinger høsten 2015	9
2.2 Ungfiskundersøkelser i 2016	13
2.3 Kunstige vandringshindre	20
2.4 Kantvegetasjon	23
3 Konklusjoner.....	26
4 Referanser.....	27
5 Vedlegg.....	29

Forord

Bakgrunnen for undersøkelsene i Fættenelva er at det var ønskelig med en oppdatert status for fiskebestandene i dette vassdraget, som i løpet av de siste tiårene har vært utsatt for en rekke menneskeskapte påvirkninger som forurensning, fysiske inngrep, parasittangrep og kjemisk behandling. Fættenelva er på mange måter en typisk representant for et lite trøndersk sjøaurevassdrag med lav vannføring, som tradisjonelt har vært viet vesentlig mindre oppmerksomhet enn større, lakseførende vassdrag i regionen. I og med at sjøaurebestandene i Trondheimsfjorden generelt sett har hatt en negativ utvikling etter årtusenskiftet, er det ønskelig med mer kunnskap om nåværende bestandsstatus og trusselbilde for sjøaure i små vassdrag som Fættenelva.

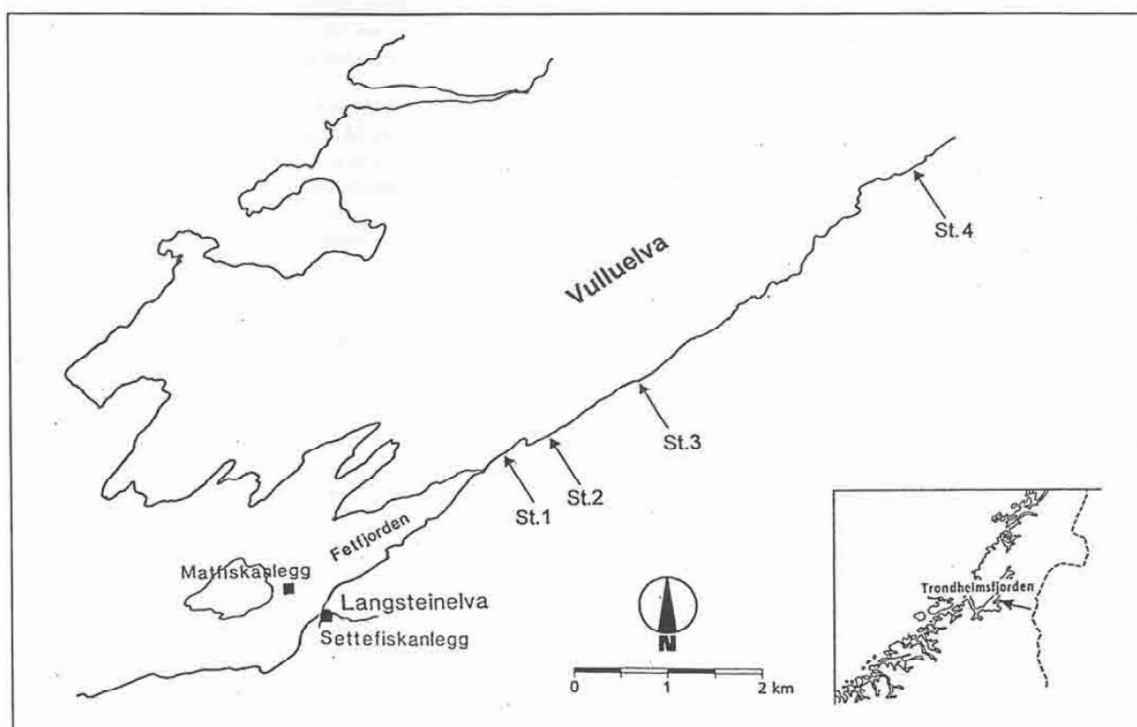
Undersøkelsene er finansiert med tilskuddsmidler fra Fylkesmannen i Nord-Trøndelag og interne midler fra Norsk institutt for naturforskning (NINA). Feltarbeidet ble utført av Eva Marita Ulvan og Gunnbjørn Bremset i NINA. Eva Marita Ulvan har utarbeidet kartene som er benyttet i rapporten. Bearbeidelse av data og mesteparten av rapportskrivningen er utført av Gunnbjørn Bremset, mens Morten Ande Bergan har bidratt med sine erfaringer fra en rekke små sjøaurevassdrag i Midt-Norge. Anton Rikstad hos Fylkesmannen i Nord-Trøndelag og Roar Asbjørn Lund i Miljødirektoratet har bidratt med mye nyttig informasjon om Fættenelva og den historiske utviklingen i fiskebestandene. Alle bidragsyttere takkes med dette.

Trondheim 1. februar 2018,

Gunnbjørn Bremset, prosjektleder

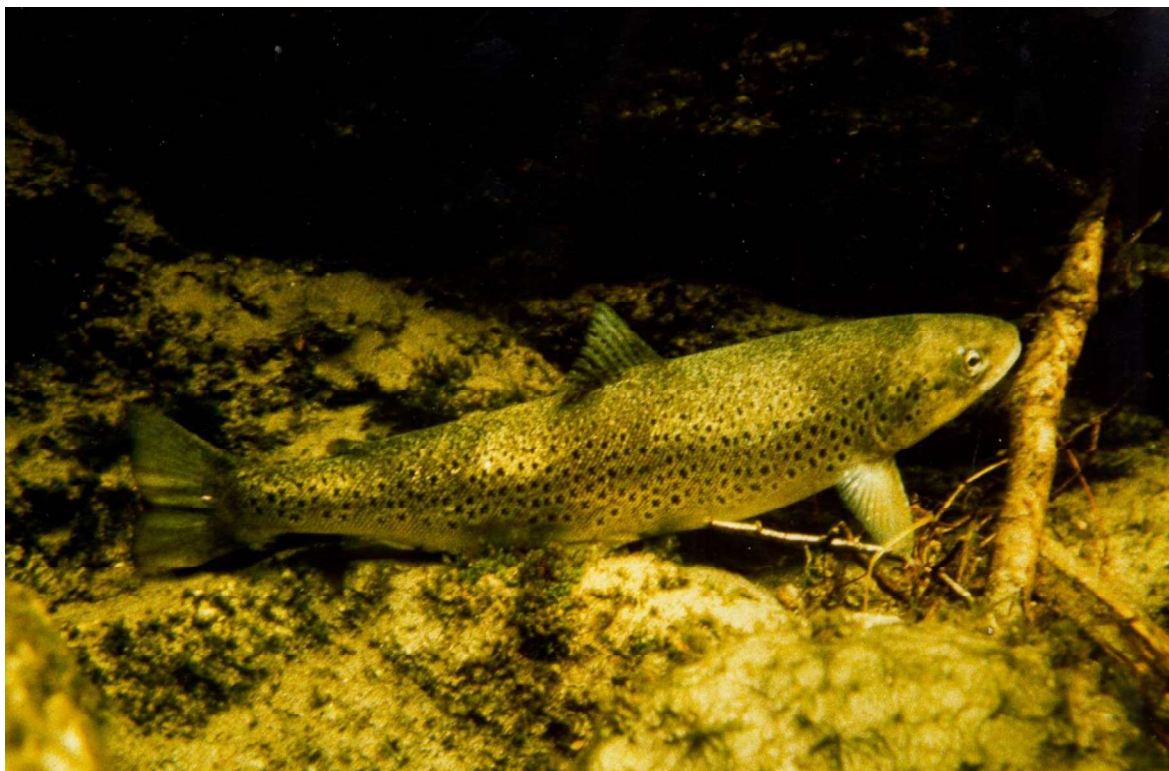
1 Innledning

Fættenelva er et lite vassdrag med utløp i Fættenfjorden (Fetfjorden), som er en mindre sidegrein av Trondheimsfjorden (**figur 1**). Fættenelva kalles også Fætta, Vulu og Vulluelva. Ifølge Lund (1997) kan sjøvandrende laksefisk vandre om lag åtte kilometer oppover vassdraget. Fættenelva har en middelvannføring på 0,3 m/s³ og gjennomsnittlig vannhastighet på om lag 0,4 m/s (Lund 1997). Vannkjemiske data fra vassdraget viser forhøyete verdier både for næringssalter (fosfor og nitrogen) og bakterieinnhold (Bergan med flere 2007). Vanntemperaturen i vassdraget gjennom sommerhalvåret varierer i betydelig grad med solinnstråling og lufttemperatur. I månedene juni-august i perioden 1990-1992 viste utlagte dataloggere at vanntemperaturene varierte mellom 10 og 18 °C (Lund 1997). Sjøaure dominerer fiskesamfunnet i Fættenelva (Lund 1997, Bergan med flere 2007). Gytebestanden av sjøaure består av fisk med to-fem sjøopphold, og som normalt veier mellom et halvt og tre kilo (Lund 1991).

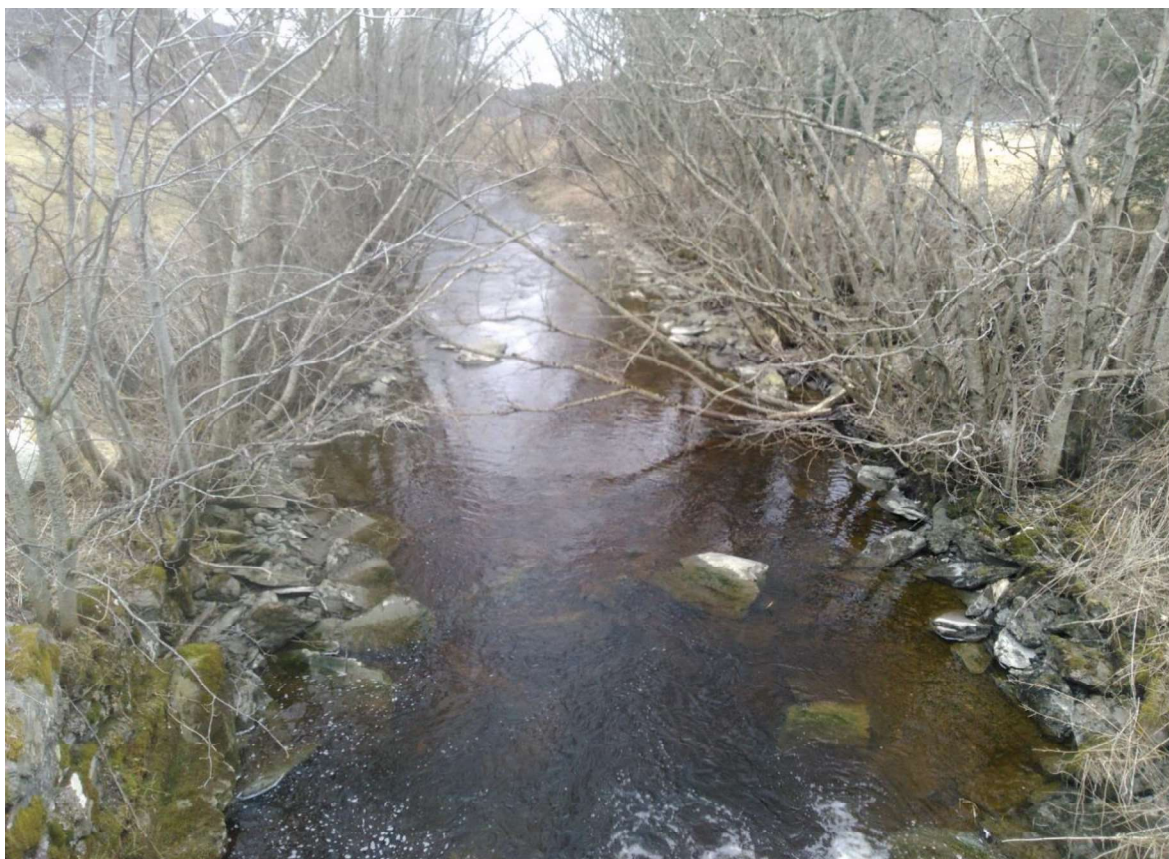


Figur 1. Fættenelva kalles også Fætta, Vulu og Vulluelva, og drenerer til midtre deler av Trondheimsfjorden. Figuren er hentet fra Lund (1997) og viser lokalisering av fire ungfiskstasjoner i tidligere undersøkelser. I tillegg er ett matfiskanlegg og ett settefiskanlegg som tidligere lå i nærområdet inntegnet inkludert i figuren.

Den naturlige utformingen av Fættenelva favoriserer produksjon av sjøaure (**bilde 1**) foran produksjon av laks. Blant annet er hele elvestrengen svært smal (to-seks meter bred), elva er svært grunn (jevnt over grunnere enn en halv meter), har liten vannføring, lave vannhastigheter og en godt utviklet kantskog (**bilde 2**). Tidligere undersøkelser (Rikstad 1988, Lund 1991, Lund 1997) har tydet på sporadisk gyting av laks, blant annet i forbindelse med rømming fra nærliggende oppdrettsanlegg på 1990-tallet (se **figur 1**). I 1986 og 1987 registrerte Rikstad (1988) henholdsvis 260 og 275 gytefisk (i hovedsak sjøaure) i Fættenelva. Det synes som at gytefisk i stor grad vandrer opp i elva på regnflommer i september-oktober, og forlater elva etter gyting samme høst (Rikstad 1988).



Bilde 1. Fættenelva er dominert av relativt småvokst sjøaure. Foto: Gunnbjørn Bremset.



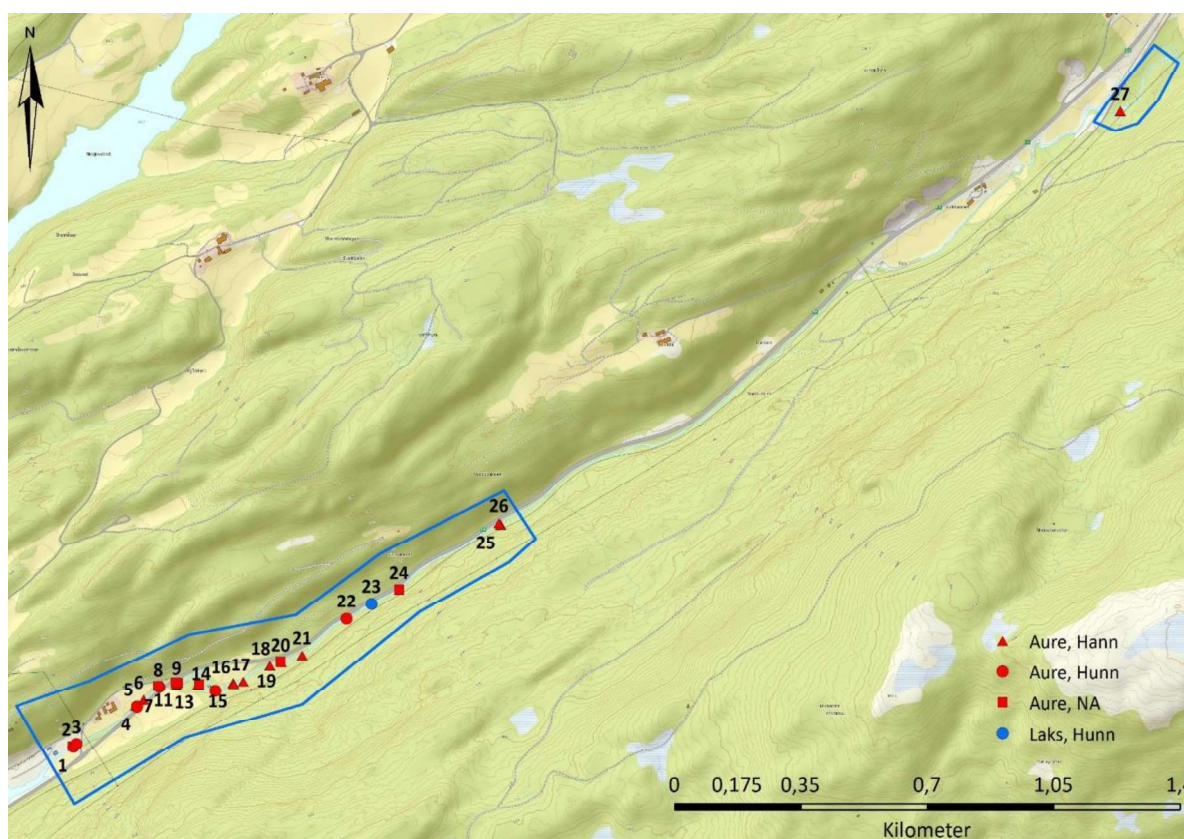
Bilde 2. Fættenelva er jevnt over smal, grunn og sakteflytende. I midtre og nedre deler er elveløpet kanalisert og elvebreddene er forbygd med sprengtstein. Foto: Gunnbjørn Bremset.

2 Resultater og diskusjon

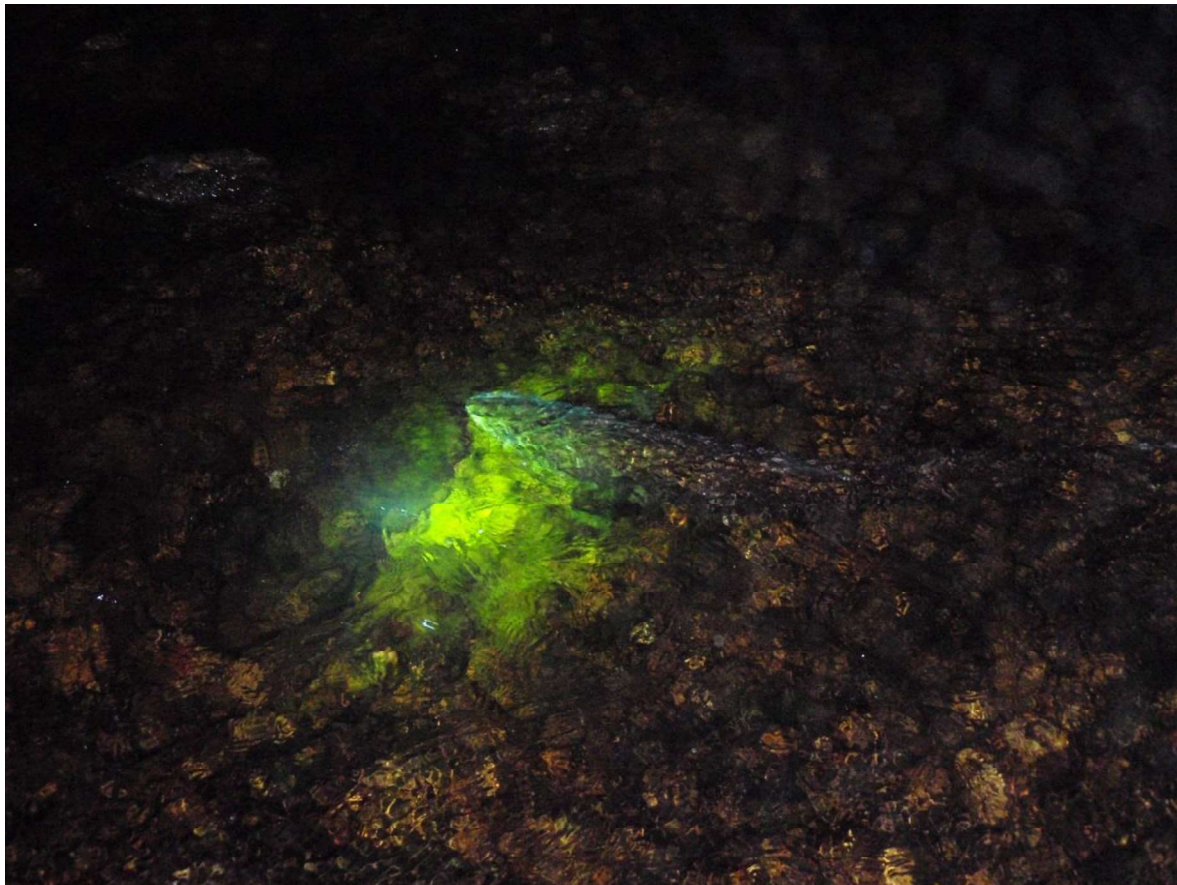
Undersøkelsene i Fættenelva ble gjennomført i perioden 2015-2016, og omfattet gytefisktellinger med lysfiske i oktober 2015 (**avsnitt 2.1**) og ungfiskundersøkelser med strandnært elektrisk fiske i oktober 2016 (**avsnitt 2.2**).

2.1 Gytefisktellinger høsten 2015

Det ble gjennomført lysfiske på to strekninger på til sammen to kilometers lengde i Fættenelva på sen kveldstid 5. oktober 2015 (**figur 2**). Det nederste undersøkelsesområdet var fra utløp i sjø og om lag 1700 meter oppover elvestrengen. Det øverste undersøkelsesområdet var fra brua for jernbanekryssing og om lag 300 meter oppover elvestrengen. To personer utstyrt med lyssterke hodelykter og kraftige håndlykter med xenon-lys vadet langs elvestrengen og søkte systematisk etter gytefisk. Observerte gytefisk ble paralyisert ved å konsentrere lys mot fiskens hode (**bilde 3**), og observerte gytefisker ble forsøkt fanget ved hjelp av store håver.



Figur 2. Oversikt over områder i nedre og midtre deler av Fættenelva der det ble gjennomført lysfiske etter gytefisk i oktober 2015. Undersøkte områder er markert med blå linjer, mens observerte gytefisk av sjøaure og laks er markert med ulike symboler. Mer informasjon om de enkelte fiskene er gitt i **vedleggstabell 1**. Bakgrunnskartet er lastet ned fra www.geonorge.no.



Bilde 3. Under lysfiske om høsten blir voksne individer av laks og sjøaure blendet av kraftig lys og fanget med store håver. Illustrasjonsbildet er av en stor hunnlaks som ble fanget under lysfiske i Surna. Foto: Gunnbjørn Bremset.

Etter fangst ble fiskene overført i en vannfylt bærebag for stor fisk (Hagala 1977), der de ble artsbestemt, kjønnsbestemt, lengdemålt og tatt skjellprøve av for senere aldersbestemmelse. Det ble også tatt bilder av fiskene som en del av dokumentasjonen for aldersbestemmelse og kjønnsbestemmelse. Identifiseringen av art og kjønn ble gjort ved hjelp av ytre karakterer i henhold til norsk standard for visuell registrering av sjøvandrende laksefisk (Anonym 2015). Hannfisk ble bestemt ut fra gytefarge, snutelengde og størrelse på underkjevekrok (**bilde 4**), mens hunnfisk ble bestemt ut fra snutelengde og gattutforming (**bilde 5**).

Det ble registrert til sammen 26 voksne sjøaurer og én kjønnsmoden laks i de nedre delene av Fættenelva (**vedleggstabell 1**). Sjøaurene varierte mellom 36 og 63 cm, hvorav de fleste var i størrelsesgruppen 45-55 cm, noe som tilsvarer en vekt på 1-2 kg. Sjøaurene var forholdsvis jevnt fordelt over hele den undersøkte elvestrekningen på om lag to kilometer. Av de 18 sjøaurene som ble kjønnsbestemt var det seks hunnfisk og tolv hannfisk. Flesteparten av sjøaurene som ikke ble fanget og kjønnsbestemt så ut som hunnfisk, slik at den faktiske kjønnsfordelingen trolig var jevnere enn hva som framgikk av undersøkelsen. Enkelte sjøaurehunner viste tegn på å være utgytt, med svært slank kroppsform og innsunket bukparti (**bilde 5**). Andre sjøaurehunner så ikke ut til å ha begynt gytingen ennå. Følgelig er det grunn til å anta at gytefisketellingen i oktober 2015 ble gjennomført i nærheten av sentralt gytetidspunkt for sjøaure.



Bilde 4. Gytemoden sjøaurehann fanget under lysfiske i Fættenelva i oktober 2015. Hannfisk av laks og sjøaure har ofte mer markert gytedrakt, mer langstrakt snute og større underkjevekrok enn hunnfisk. Foto: Eva Marita Ulvan.



Bilde 5. Gytemoden sjøaurehunn fanget under lysfiske i Fættenelva i oktober 2015. Dette individet var nesten utgytt på undersøkelsestidspunktet, noe som framgår av det innsunkne bukpartiet og den utstående gattåpningen. Foto: Eva Marita Ulvan.

I tillegg til sjøaurene ble det fanget en hunnlaks på 68 cm om lag én kilometer fra utløp i sjø (**bilde 6**). Ut fra ytre karakterer ble denne mellomlaksen vurdert å være av vilt opphav. Det ble ikke registrert andre gytemodne lakser i nærheten av hunnlaksen. Dette kan skyldes at det var litt vanskelige observasjonsforhold i området (forholdsvis dypt og rasktflytende med dårlige siktforhold), eller at det var så pass tidlig på høsten at en del gytelaks fortsatt oppholdt seg i sjøen. På grunn av at Fættenelva er en veldig liten elv med lav vannføring og gjennomgående små vanndybder, er det begrenset med standplasser som er egnet for større gytefisk av laks og sjøaure. Følgelig er det sannsynlig at en del gytefisk velger å oppholde seg i sjøen inntil vannføringen blir tilstrekkelig høy i forkant av gyteperioden, slik det er antatt i forbindelse med tidligere undersøkelser (Rikstad 1988).



Bilde 6. Gytemoden hunnlaks fanget under lysfiske i Fættenelva i oktober 2015. Ut fra ytre kjennetegn var dette en villaks. Foto: Eva Marita Ulvan.

Gytefiskteellingene høsten 2015 omfattet bare deler av Fættenelva, det vil si om lag 30 % av elvestrekningen som er tilgjengelig for sjøvandrende laksefisk. Det er usannsynlig at all gytefisk innenfor den undersøkte strekningen ble oppdaget og registrert under lysfisket. Følgelig er det ikke mulig å gi en presis tallfesting av den samlede gytebestanden av sjøaure, slik at man bare kan gjøre et grovt overslag over størrelsen på gytebestanden. Gitt en jevn fordeling av gytefisk på hele den åtte kilometer lange strekningen, var det minst i størrelsesorden 80-90 gytende sjøaurer på undersøkelsestidspunktet. Den faktiske bestandsstørrelsen var større dersom gytefisk ikke ble observert under lysfisket, mens den faktiske bestandsstørrelsen var mindre dersom mengden gytefisk avtok oppover vassdraget. På grunn av det begrensede omfanget av gytefiskundersøkelsene, er det ikke mulig å gi et mer presist overslag over mengden gytefisk høsten 2015, enn at gytebestanden med rimelig grad av sikkerhet besto av flere titalls gytende sjøaurer.

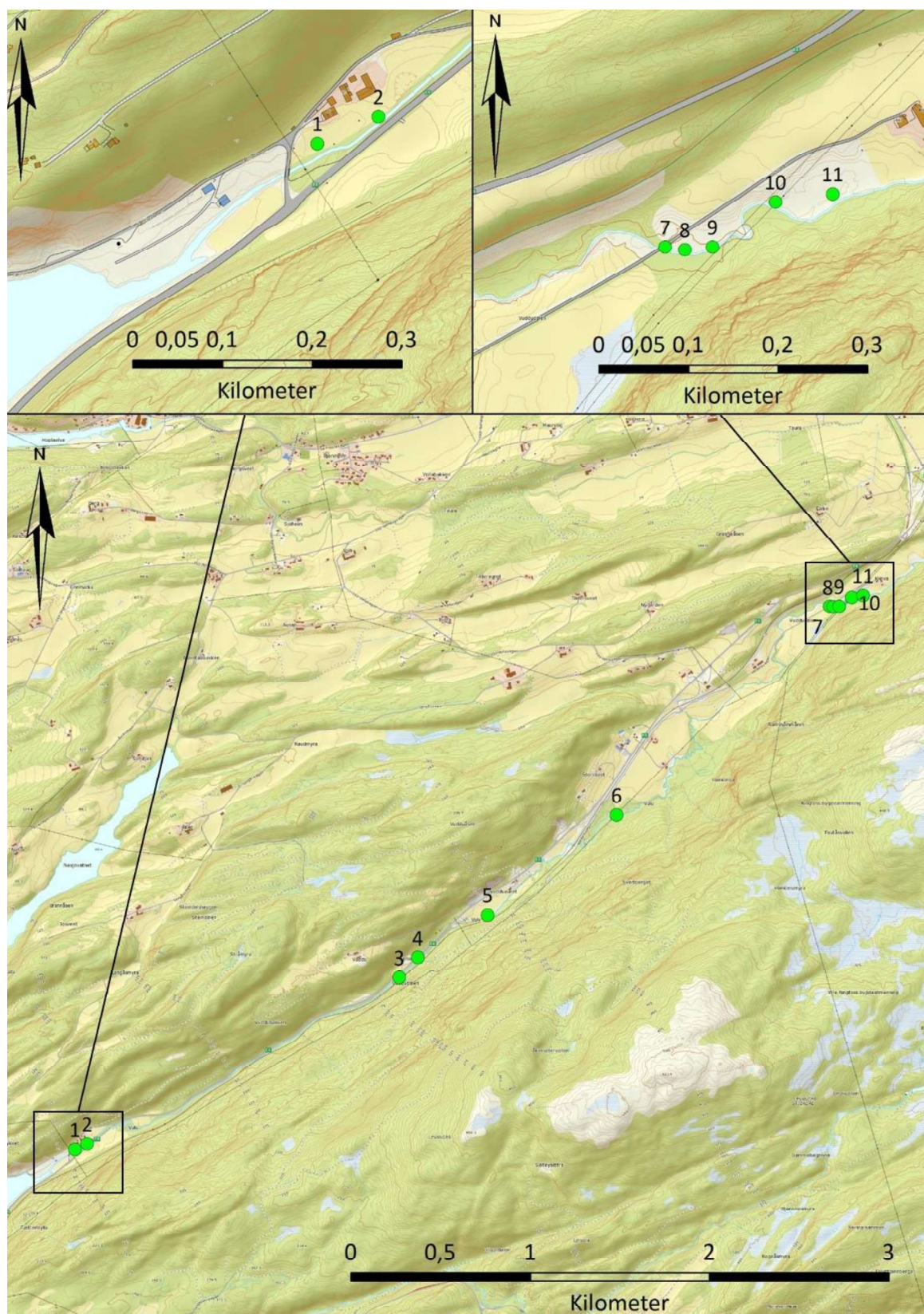
2.2 Ungfiskundersøkelser i 2016

Ungfiskundersøkelsene ble lagt opp for å gi kunnskap om hvilke områder av vassdraget som blir benyttet som oppvekstområde for sjøvandrende laksefisk. Forekomst av årsyngel (0+) anses som en nøkkelindikator for vassdragets vannmiljø og helsetilstand (Bergan med flere 2011), og vil ofte gi informasjon om nærhet til foretrukne gyteområder, siden ungfisk i sitt første leveår har begrenset spredning fra gyteområdene (Johnsen & Hvidsten 2002). I begynnelsen av oktober 2016 ble ti stasjoner i de nedre og midtre delene av Fættenelva (**figur 3**) undersøkt med elektrisk fiske. Det var forholdsvis stort spenn i habitatkarakterer på de ulike stasjonene (**bilde 7** og **bilde 8**). Vanntemperaturen på undersøkelsestidspunktet varierte mellom 5,9 og 6,1° C. Det ble benyttet et Paulsen elektrisk fiskeapparat av modell FA-3. Apparatet var innstilt med en strømstyrke på 700 volt og en frekvens på 75 hertz. På tre av de ti stasjonene ble tettheten beregnet ved utfangstmetoden (Zippin 1958, Bohlin med flere 1989). På grunnlag av fangstforløpet ble estimert fangbarhet av årsyngel og eldre ungfisk brukt til å estimere fisketettheten på alle stasjonene.

Det ble fanget til sammen 555 ungfisk av laks og aure, fordelt på 28 laksunger og 527 aureunger (**tabell 1**). Lengden på de fangete laksungene varierte fra 46 til 148 mm, med et lengdemessig tyngdepunkt i størrelsesgruppen 80-100 mm (39 % av fangstene). Det var bare to individer som var så små at de trolig var klekket samme år (årsyngel). Det var fem kjønnsmodne hanner blant laksunger lengre enn 95 mm, som Elson (1957) foreslo som en nedre grense for presmolt om høsten, det vil si laksunger som trolig vil smoltifisere og vandre ut av vassdraget påfølgende vår. Det høye innslaget av gyteparr (31 % hos presmolt av begge kjønn) tyder på at tidlig kjønnsmodning er en viktig strategi for laksebestanden i Fættenelva.

Tabell 1. Oversikt over samlet fangst av ungfisk av laks og aure under elektrisk fiske på ti stasjoner i Fættenelva i oktober 2016. Lokalisering av stasjonene framgår av **figur 3**. I tillegg ble det gjort et kort forsøk på elektrisk fiske på et område (stasjon 7), som viste seg å være uegnet for kvantitativt fiske på grunn av for dårlige siktforhold.

Stasjon	Laksunger	Aureunger	Sum ungfisk
1	6	81	87
2	3	37	40
3	8	94	102
4	10	50	60
5	1	37	38
6	0	65	65
8	0	80	80
9	0	37	37
10	0	15	15
11	0	31	31
Sum alle	28	527	555

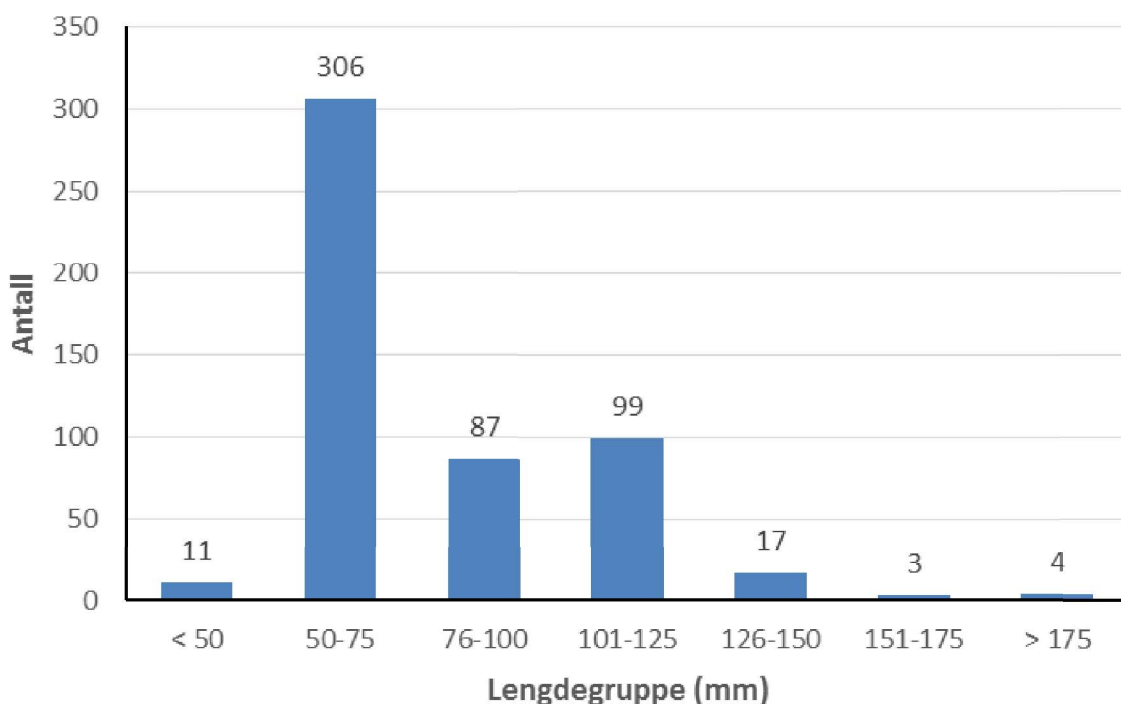


Figur 3. Oversikt over ungfiskstasjoner i Fættenelva som ble undersøkt med elektrisk fiske i oktober 2016. I tillegg til oversiktskart med alle stasjonene er det laget utsnittskart som mer detaljert viser lokalisering av de to nederste og de fire øverste ungfiskstasjonene. På stasjon 7 ble det kun fanget en voksen sjøaure og ikke utført noen ungfiskundersøkelser. Bakgrunnskartet er lastet ned fra www.geonorge.no.



Bilde 7 og bilde 8. Stasjonene som ble undersøkt med elektrisk fiske i oktober 2016 varierte en god del i utforming, fra smale bekkepartier i øvre deler (øverste bilde) til den forholdsvis brede vannstrengen i nedre deler (nederste bilde). Foto: Gunnbjørn Bremset.

Lengden på de fangete aureungene varierte fra 40 til 178 mm, med flest individer i størrelsesgruppen 50-75 mm (**figur 4**), noe som utgjorde 58 % av den samlede fangsten. Det ble i tillegg fanget to aurer på henholdsvis 202 og 225 mm, som trolig var umodne individer av stasjonær eller sjøvandrende aure. Lengdefordelingen av de fangete aurene (**vedleggsfigur 3**) tyder på at det var en forholdsvis stor størrelsesoverlapp mellom aldersgruppene i 2016. I og med at det ikke ble foretatt aldersanalyser er det ikke mulig med en presis differensiering mellom årsyngel og eldre aureunger. Imidlertid antyder lengdefordelingen et skille mellom årsyngel og ettåringer rundt 75 millimeter, som samsvarer godt med resultatene fra tidligere ungfiskundersøkelser i Fættenelva. Ungfiskundersøkelser i perioden 1987-1994 viste at gjennomsnittslengden hos årsyngel varierte mellom 53 og 80 millimeter, mens gjennomsnittslengden hos ettåringer varierte mellom 95 og 137 millimeter (Lund 1991, Lund 1997). Ut fra en samlet vurdering benyttes derfor 75 millimeter som en tentativ grense mellom årsyngel og ettåringer i oktober 2016.



Figur 4. Lengdefordeling av aure som ble fanget under elektrisk fiske på ti stasjoner i nedre og midtre deler av Fættenelva i oktober 2016.

Det var jevnt over gode forekomster av aure i de fleste størrelsesgrupper (**bilde 9**) på alle undersøkte stasjoner, og spesielt på de øverste stasjonene hadde enkelte individer svært høy kondisjonsfaktor (**bilde 10**). På grunnlag av tre gangers overfiske på tre av stasjonene er det mulig å beregne tetthet med bruk av utfangstmetoden (Zippin 1958, Bohlin med flere 1989). Det var forholdsvis store variasjoner i tetthet av aureyngel (0+) og aureparr ($\geq 1+$) mellom stasjonene, og den laveste tettheten av ungfisk ble funnet på den øverste stasjonen (**tabell 2**). På de fleste stasjonene lå tettheten av aureyngel mellom 67 og 127 individer per 100 m², mens tettheten av aureparr jevnt over lå mellom 33 og 110 individer per 100 m². Disse tetthetene tilsvarer de høyeste nivåene som ble funnet i ungfiskundersøkelser i perioden 1988-1994 (Lund 1991, Lund 1997), og tetthetene i oktober 2016 var betydelig høyere enn det som ble funnet under elektrisk fiske i oktober 2007 (Bergan med flere 2007).



Bilde 9 og bilde 10. Det var jevnt over høye tettheter av ungfisk på de undersøkte stasjonene i Fættenelva i oktober 2016. Enkelte aureunger var uvanlig velfødde. Foto: Eva Marita Ulvan.

Tabell 2. Estimert tetthet (antall individer per 100 m²) av årsyngel og parr av aure på ti stasjoner i Fættenelva i oktober 2016 (se **figur 3** for lokalisering av stasjonene). På tre av stasjonene er estimatet basert på utfangstfiske i tre fiskeomganger, mens estimatene på de resterende sju stasjonene er basert på én fiskeomgang og estimert fangbarhet. På stasjon 7 ble det fanget én voksen sjøaure men ikke gjennomført ungfiskundersøkelser, og denne stasjonen er derfor utelatt fra datagrunnlaget i tabellen.

Stasjon	Tetthet av yngel	Tetthet av parr	Antall omganger
1	90,6	34,8	3
2	30,6	52,4	1
3	83,5	44,0	3
4	81,6	69,9	1
5	95,3	32,8	1
6	67,1	39,3	1
8	127,1	110,8	1
9	124,1	84,7	3
10	115,9	45,5	1
11	23,8	19,3	1

I utgangspunktet er det svært vanskelig å sammenligne en ungfiskbestand i ett vassdrag med ungfiskbestander i andre vassdrag, siden vassdrag varierer betydelig med hensyn til fysiske og biologiske egenskaper som størrelse, hydromorfologi, bunndyrsamfunn og fiskesamfunn. I forbindelse med implementering av Vannforskriften er det utviklet kriterier for å bruke laksefisk som indikator på økologisk tilstand og miljøkvalitet i små elvesystem (Bergan med flere 2011, Sandlund med flere 2013). Referansedata fra 36 stasjoner fra 26 utvalgte vassdrag viste en median-tetthet for årsyngel på 92 individer per 100 m², mens mediantetthet for ungfisk eldre enn årsyngel var 22 individer per 100 m². Basert på referansematerialet foreslo Bergan med flere (2011) et poengsystem der yngeltetthet høyere enn 40 individer og parrtettheter høyere enn 50 individer per 100 m² gir høyeste uttelling.

Resultatene fra ungfiskundersøkelsene i oktober 2016 tilsier at fiskebestanden ifølge kriteriene til Bergan med flere (2011) tilhører tilstandsklassen *Meget god*. En tilsvarende vurdering i henhold til forventningsverdier for ungfisktetthet i små kystvassdrag (Sandlund med flere 2013), plasserer også Fættenelva i den høyeste tilstandsklassen (*Svært god*). For vannforekomster med habitat som er svært godt egnet for produksjon av laksefisk, foreslo Sandlund med flere (2013) at samlet tetthet på 80 ungfisk per 100 m² skal utgjøre grensen mellom tilstandsklassene *God* og *Svært god*. Et tilleggskriterium for høyeste tilstandsklasse er dominans av årsyngel og tilstedeværelse av alle aktuelle årsklasser. Resultatene fra ungfiskundersøkelsene i 2016 tilsier at ungfiskbestanden i Fættenelva oppfyller alle kriteriene for høyeste tilstandsklasse, siden samlet ungfisktetthet var over 80 ungfisk per 100 m², årsyngel var den dominerende årsklassen, og det ble funnet brukbare forekomster av alle aktuelle årsklasser av aure.

Bergan & Høst (2017) har beregnet tapt areal og produksjonsevne for alle kjente sjøaurebekker i Trondheim kommune, og har tatt utgangspunkt i at lite påvirkete bekker i regionen har en naturlig produksjonsevne på 10-15 auresmolt per 100 m². Gitt at åtte kilometer av Fættenelva fortsatt er tilgjengelig for sjøvandrende laksefisk, og en middels bredde på 3-4 meter, er samlet areal på produksjonsstrekning i størrelsesorden 25 000-30 000 m². Ut fra dette er den naturlige produksjonsevnen i Fættenelva om lag 4 500 auresmolt per år. Imidlertid har produksjonsevnen blitt redusert som følge av ulike menneskelige aktiviteter. På grunn av relativt høy overlevelse i saltvann vil sjøaure kunne nå en høyere alder enn laks, noe som gir en forskjellig bestandsstruktur etter ungfiskstadiet hos de to artene. Mens laks har en kraftig uttynning fra smoltstadiet til gytemoden stadium (Klemetsen med flere 2003), vil det hos enkelte bestander av sjøaure skje en akkumulering av umoden og voksen fisk. Dette innebærer at det enhver tid finnes flere generasjoner av umoden og voksen sjøaure i fjordsystemet. Ut fra en samlet vurdering synes Fættenelva å ha en stor betydning for sjøaureproduksjonen i Trondheimsfjorden, som i senere tid har hatt en generell bestandsnedgang (Anonym 2009).

På grunn av omfattende påvirkninger fra menneskelige aktiviteter over lang tid, kan det være vanskelig å vurdere hva som er naturtilstanden for Fættenelva. Blant annet har utretting av elveløpet gjennom kanalisering medført at elvestrengen i dag er vesentlig forkortet sammenlignet med naturtilstanden. Et omtrentlig inntrykk får man av de øvre, minst berørte områdene av elva. De øverste elvepartiene som ble undersøkt i 2016 og 2017 er kraftig meanderende, og har stor variasjon i habitatutforming med hensyn til vanndybder, vannhastigheter, substratforhold og mengde skjul i vannstrengen og langs elvebreddene (**bilde 11**). Det er usikkert i hvor stor grad disse områdene fortsatt er tilgjengelig som gyte- og oppvekstområder for sjøaure, etter at det er etablert en rekke kunstige vandringshindre i de nedre og midtre delene av Fættenelva (**avsnitt 2.3**). Likedan er det knyttet usikkerhet til hvordan fjerning av kantskog langs nedre deler av elvestrengen påvirker aureproduksjon og annen biologisk produksjon (**avsnitt 2.4**).



Bilde 11. Mens midtre og nedre deler av Fættenelva er sterkt påvirket av kanalisering og elveforbygging, har de øvre delene fortsatt et ganske upåvirket preg. Foto: Gunnbjørn Bremset.

2.3 Kunstige vandringshindre

I forbindelse med undersøkelsene i 2015 og 2016 ble det registrert kunstige vandringshindre for sjøvandrende laksefisk på fem steder i vannstrengen. Det nederste vandringshinderet er der E6 krysser Fættenelva om lag 500 meter oppstrøms utløp i sjøen. Her er det etablert to parallelle kulverter med betonggulv (**bilde 12**) som går på skrå under veibanen. Lengde og diameter på kulvertene er på henholdsvis ti og tre meter. Under gytefiskteillingene i oktober 2015 var den ene kulverten helt tørrlagt, mens den andre kulverten hadde en begrenset vannføring og en vandedybde på om lag 20 centimeter. Det er grunn til å anta at kulvertene utgjør et vandringshinder for sjøvandrende laksefisk på lave og middels høye vannføringer, og at uhindret passering bare skjer på høye vannføringer i forbindelse med nedbørsperioder.



Bilde 12. Fættenelva går gjennom to kulverter der E6 krysser elva om lag 500 meter fra sjøen. Under gytefiskteillinga i oktober 2015 var det vann bare i den største av de to kulvertene (bildet). Foto: Eva Marita Ulvan.

I området der jernbanelinjen krysser Fættenelva, i underkant av fire kilometer fra utløp i sjø, er det anlagt to kunstige, menneskeskapte vandringshindre med kort innbyrdes avstand. Det nederste vandringshinderet er i selve passeringpunktet for jernbanen, der elva er innsnevret og kanalisert i forbindelse med etablering av en steinbro av eldre dato (**bilde 13**). Til tross for at oppvandrende fisk trolig blir noe forsinket under oppvandring, er det grunn til å anta at fisk kan passere under jernbanebroa på de fleste vannføringsforhold. Like oppstrøms jernbanebrua er det et kunstig vandringshinder av nyere dato. I forbindelse med etablering av en ny grusvei på sørsida av elva er naturlig elveløp fylt igjen, og elvevannet passerer gjennom tre stikkrenner med relativt små diametere (**bilde 14**). I perioder med lav vannføring er det et klar nivåforskjell mellom stikkrennene og vannspeilet på nedstrøms side. Dette innebærer at fisk må hoppe opp i en av stikkrennene og svømme gjennom en tynn vannfilm, noe som reduserer oppvandringssmulighetene ved de fleste vannføringsforhold. Mellom seks og sju kilometer fra utløp i sjø ledes elva to ganger gjennom stikkrenner under en gammel grusvei. Begge stikkrennene vurderes å ha en gunstig utforming med tanke på fiskepassering, og det antas derfor at disse medfører begrensede vandringsproblemer for gytefisk.



Bilde 13 og bilde 14. I området der jernbanen krysser Fættenelva er det på en kort strekning først en kunstig innsnevring av elveløpet (øverste bilde) før elveløpet er samlet i tre lange stikkrenner under en nylig etablert grusvei (nederste bilde). Foto: Eva Marita Ulvan.

Undersøkelsene avdekker at det er et betydelig potensial for vandringsproblemer hos sjøvandrende laksefisk i Fættenelva, siden hvert enkelt vandringshinder påvirker fra 16 til 94 % av vassdragsavsnittet som er tilgjengelig for sjøvandrende laksefisk (**tabell 3**). Fysiske inngrep som kulverter kan medføre endringer i den naturlige økologiske kontinuiteten i vassdraget. Slike endringer kan skje gradvis, og vil kunne gå upåaktet hen, slik at de blir oversett eller i beste fall undervurdert i forbindelse med kartlegging av vannmiljø og vurdering av helsetilstand i små kystvassdrag. Det er knyttet vesentlige usikkerheter til de økologiske effektene av de fysiske inngrepene i Fættenelva. Blant annet er det usikkert om de kunstige vandringshindrene har størrelsesselektive effekter på oppvandrende gytefisk, eller om de negative effektene er like store for alle størrelsesgrupper av sjøaure. Et annet åpent spørsmål er om inngrepene gir redusert produksjonsevne i deler av eller i mesteparten av vassdraget, slik det tidligere er påvist i andre småvassdrag i Trøndelag. Langtidsovervåking av småvassdrag i Trondheim kommune med tilsvarende inngrep har vist en betydelig reduksjon i produksjon av sjøaure (Nøst 2002, Nøst 2006, Nøst 2010, Nøst 2017). Endringer i oppvandringsforhold kan over tid påvirke en rekke viktige forhold, som størrelse på gytebestanden og kroppsstørrelse hos gytefisk.

Tabell 3. Oversikt over kunstige vandringshindre for sjøvandrende laksefisk som ble registrert i Fættenelva i forbindelse med fiskebiologiske undersøkelser i 2015-2016. Vandringshindrenes omtrentlige avstand fra sjø (km), lengde på elvestrekning (km) og relativt omfang (%) av produksjonsområde oppstrøms vandringshindre er angitt. I beregningene er det lagt til grunn at om lag åtte kilometer av Fættenelva er tilgjengelig for sjøvandrende laksefisk (jf. Lund 1997).

Hinder	Avstand fra sjø (kilometer)	Oppstrøms område (kilometer)	Påvirket område (%)
1	0,5	7,5	94
2	3,7	4,3	54
3	3,7	4,3	54
4	6,3	1,7	21
5	6,7	1,3	16

På grunn av de store usikkerhetene knyttet til kunstige vandringshindre og oppvandringsforhold for sjøvandrende laksefisk, er det behov for en oppfølging i form av mer detaljert kartlegging og mer omfattende undersøkelser. Flerårige undersøkelser vil være viktig for vurdering av denne typen påvirkninger, der resultater fra enkeltår ikke gir et godt nok bilde på situasjonen, og i verste fall kan føre til feil konklusjon. Dette anses spesielt relevant knyttet til klimaendringer med endring i nedbørsforhold. Trenden i norske vassdrag er en økning i intense nedbørsperioder med påfølgende regnflommer (Lawrence 2016), samt mildere vintre og lengre tørkeperioder i sommerhalvåret. Dersom disse klimaendringene innebærer mindre vann i oppvandringsperioden, kan den negative effekten av eksisterende og framtidige vandringshindre øke.

Som en del av problemkartleggingen bør det gjennomføres befaringer på ulike vannføringsforhold. Spesielt viktig er det å se hvordan situasjonen er i forkant av gyteperioden for sjøaure, siden det er denne perioden som er mest kritisk med tanke på oppvandring av gytefisk. Spesielt fokus bør rettes mot det nylig etablerte vandringshindret like oppstrøms jernbanebrua, som potensielt hindrer oppvandring til produksjonsområdene i øvre halvdel av Fættenelva. En mulighet kan være å overvåke oppvandringen med bruk av viltkamera eller mer avanserte kamerasystem. En alternativ eller supplerende metode kan være å kartlegge mengde gytefisk oppstrøms vandringshindret i forkant av eller i løpet av sentral gyteperiode for sjøaure. Aktuelle metoder kan være lysfiske på kveldstid eller elektrisk fiske på dagtid. Det er også mulig å benytte mer avanserte metoder som radiomerking av sjøaure som oppholder seg i den forholdsvis dype kulpen like nedstrøms jernbanebrua.

2.4 Kantvegetasjon

Dødt organisk materiale som tilføres fra omkringliggende områder (allokton materiale) har stor betydning for biologisk produksjon i rennende vann (Allan 1995). I større elvesystem vil det i tillegg være en viss produksjon av organisk materiale i vannforekomsten (autokton materiale). Spesielt stor relativ betydning har allokton materiale i små elver og bekker, der nesten all tilførsel av organisk materiale skjer fra kantvegetasjonen som omgir vannstrengen. Den store betydningen av kantskog og annen kantvegetasjon er nedfelt i vannressursloven fra 2001. I lovens paragraf 11 er det nedfelt en spesiell beskyttelse av kantvegetasjon (sitat): «*Langs bredden av vassdrag med årssikker vannføring skal det opprettholdes et begrenset naturlig vegetasjonsbelte som motvirker avrenning og gir levested for planter og dyr*» (sitat slutt). Formålet med denne beskyttelsen er å sikre at kantvegetasjonen utvikles naturlig, og at den er beskyttet mot negative påvirkninger fra menneskelige aktiviteter som hogst, landbruk, etablering av infrastruktur og ulike andre fysiske inngrep.

Generelt sett har Fættenelva en godt utviklet kantvegetasjon med tette bestander av gråor på begge sider av elvestrengen. Dette gjaldt også de nedre og midtre deler av elva, som hadde velutviklet kantskog da det ble gjennomført undersøkelser i 2007 (**bilde 15**) og i 2016 (**bilde 16**). På en relativt begrenset strekning i de øvre deler er det gjennomført kanalisering i forbindelse med jordbruk, og der er mesteparten av naturlig kantvegetasjon fjernet og erstattet av kulturplanter (**bilde 17**). På senhøsten 2016 ble det gjennomført omfattende kantrydding langs E6 i Vuddalen. I den forbindelse ble kantskogen i enkelte partier av de to nederste kilometerne av Fættenelva fjernet på begge sider av elvestrengen (**bilde 18** og **bilde 19**). Inntil kantskogen blir reetablert igjen vil det være en vesentlig reduksjon i mengde allokton materiale som tilføres det akvatiske økosystemet. Det er derfor grunn til å anta at både bunndyrproduksjon og fiskeproduksjon vil bli redusert i de nedre deler av Fættenelva. Omfang og varighet på denne negative påvirkningen er ikke mulig å kvantifisere uten spesifikke undersøkelser.



Bilde 15. Det var godt utviklet kantskog langs de nedre delene av Fættenelva da Bergan med flere (2007) gjennomførte bunndyrundersøkelser og vannprøvetaking våren 2007. Foto: Hans Mack Berger.



Bilde 16 og bilde 17. Langs store deler av Fættenelva er kantskogen frodig og lite påvirket av menneskelige aktiviteter (øverste bilde). I de mest jordbrukspåvirkete delene har elvestrengen et kanalpreg og mangler etablert kantskog (nederste bilde). Foto: Gunnbjørn Bremset.



Bilde 18 og bilde 19. Høsten 2016 ble det i forbindelse med kantrydding langs E6 fjernet kantskog langs nedre deler av Fættelva. I enkelte partier i det nederste vassdragsavsnittet er all kantvegetasjon fjernet på begge sider av elvestrengen. Foto: Gunnbjørn Bremset.

3 Konklusjoner

På grunnlag av de fiskebiologiske undersøkelsene i 2015 og 2016, og med bakgrunn i tidligere undersøkelser i perioden 1988-2007, kan det trekkes følgende konklusjoner med hensyn til status for bestandene av sjøvandrende laksefisk i Fættenelva:

- Fættenelva er et høyproduktivt småvassdrag med en livskraftig bestand av sjøaure som har stor lokal betydning. Den relative betydningen vassdraget har for sjøaureproduksjonen i regionen har økt, etter at det i senere tid har vært en generell bestandsnedgang hos en rekke sjøaurebestander i Midt-Norge.
- Ut fra en samlet vurdering var det med rimelig grad av sikkerhet flere titalls gytende sjøaure i Fættenelva høsten 2015. Det er ikke mulig å gjøre et mer presist overslag grunnet begrensinger i undersøkelsesomfang og en del metodiske usikkerheter. Imidlertid er det rimelig sikkert at nåværende størrelse på gytebestanden av sjøaure er en del mindre enn hva som var tilfelle i de fleste år i perioden 1988-1994.
- Undersøkelsene i 2016 viste jevnt over gode forekomster av aure i de fleste størrelsesgrupper, og i enkelte vassdragsavsnitt hadde enkelte individer svært høy kondisjonsfaktor. Resultatene fra ungfiskundersøkelsene tilsier at sjøaurebestanden i Fættenelva tilhører tilstandsklassene *Meget god* og *Svært god* i henhold til kriterier som er foreslått for å klassifisere økologisk tilstand for småvassdrag med bruk av laksefisk som indikator.
- Gitt en naturlig produksjonsevne på 10-15 auresmolt per 100 m² og en samlet produksjonsstrekning på 25 000-30 000 m², er naturlig produksjonsevne i Fættenelva beregnet til å være 4 000-5 000 auresmolt per år. Dette gir grunnlag for et betydelig antall umodne og voksne individer av sjøaure, siden overlevelsen hos sjøaure er relativt høy etter utvandring i smoltstadiet. Imidlertid har produksjonsevnen blitt redusert som følge av ulike menneskelige aktiviteter som har hatt både fysiske, kjemiske og biologiske effekter.
- Lakseproduksjonen er svært beskjeden sammenlignet med sjøaureproduksjonen, noe som framgår både av gytefiskundersøkelser og ungfiskundersøkelser. Fra naturens side er vassdraget mindre egnet for lakseproduksjon enn aureproduksjon, og det er tvilsomt at det finnes en levedyktig, stedegen laksestamme i Fættenelva.
- På grunn av vassdragets utforming med smal elvestreng, lave vannføringer, små vanndybder og begrenset tilgang på egnede standplasser for stor fisk, er oppvandringen av sjøvandrende laksefisk trolig vesentlig senere enn det som er vanlig i middels store og store vassdrag. Det er derfor grunn til å anta at gytefisk i stor grad vandrer opp i nedbørsrike perioder om høsten.
- Fættenelva har i lengre tid vært utsatt for en rekke negative påvirkningsfaktorer som kanalisering, elveforbygning, etablering av kunstige vandringshindre, forurensning, fjerning av kantvegetasjon og oppvandring av rømt oppdrettsfisk. De mest aktive påvirkningsfaktorer i senere tid synes å være jordbruksavrenning, nytt vandringshinder i forbindelse med veibygging, og ikke minst omfattende hogst av kantskog langs nedre deler av vannstrengen. Det er behov for en kartlegging av hvilke effekter de kunstige vandringshindrene har for oppvandringsforhold og produksjonsforhold for sjøaurebestanden i Fættenelva.
- Det er grunn til å anta at påvirkningsfaktorene samlet sett bidrar til en vesentlig habitatdegradering, noe som medfører at både fiskeproduksjon og annen biologisk produksjon i Fættenelva har blitt redusert. Det er derfor behov for en bevisstgjøring av at Fættenelva er en viktig vannforekomst for sjøaure og annet biologisk mangfold, slik at det i framtida kan bli en mer helhetlig tilnærming i forvaltningen av vassdraget og det akvatiske økosystemet. I den forbindelse bør det vurderes å utarbeide en egen tiltaksplan for vassdraget.

4 Referanser

- Allan, J.D. 1995. Stream ecology: structure and function of running waters. – Chapman & Hall, London, 388 sider.
- Anonym 2004. Vannundersøkelse: Visuell telling av laks, sjørret og sjørøye. NS 9456:2004. – Norges Standardiseringsforbund, Oslo, 12 sider.
- Anonym 2009. Bestandsutvikling hos sjørret og forslag til forvaltningstiltak. – Direktoratet for naturforvaltning, Notat 2009-1, 30 sider.
- Anonym 2015. Visuell registrering av sjøvandrende laksefisk i vassdrag. NS 9456:2015. – Standard Norge, Oslo, 16 sider.
- Bergan, M. & Nøst, T. 2017. Tapt areal og produksjonsevne for sjørretbekker i Trondheim kommune. NINA Rapport 1354. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A., Berger, H.M. & Paulsen, L.I. 2007. Bunndyr, vannkvalitet og fisk i bekker i Verdal og Levanger, Nord-Trøndelag 2007. – Berger feltBIO Rapport 5-2007, 38 sider.
- Bergan, M.A., Nøst, T.H. & Berger, H.M. 2011. Laksefisk som indikator på økologisk tilstand og miljøkvalitet i lavereliggende småelver og bekker. Forslag til metodikk iht. Vanndirektivet. NIVA Rapport 6224-2011. Norsk institutt for vannforskning.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. og Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. – Hydrobiologia 173, 9-43.
- Elson, P.F. 1957. The importance of size in the change from parr to smolt in Atlantic salmon. – Canadian Fish Culturist 21, 1-6.
- Hagala, P. 1971. Drift av stamlaksbasseng. – Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen (NVE) og Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (DVF), Trondheim, 17 sider.
- Johnsen, B.O. & Hvidsten, N.A. 2002. Use of radio telemetry and electrofishing to assess spawning by transplanted Atlantic salmon. – Hydrobiologia 483, 13-21.
- Klemetsen, A., Amundsen, P.-A., Dempson, J.B., Jonsson, B., Jonsson, N., O'Connell, M.F. & Mortensen, E. 2003. Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.): a review of aspects of their life histories. – Ecology of Freshwater Fish 12, 59 sider.
- Lawrence, D. 2016. Klimaendringer og framtidige flommer i Norge. – NVE-Rapport 81-2016, 69 sider.
- Lund, R.A. 1991. Reetablering av fisk i et sjørretvassdrag etter rotenonbehandling. Direktoratet for naturforvaltning. – Fagseminar om *Gyrodactylus salaris* og sykdoms-/rømmingsproblematikken, 15.-17. april, Stav Gjestegård, Malvik, 68-75.
- Lund, R.A. 1997. Reetablering av fiskebestanden i et sjørretvassdrag etter rotenonbehandling. NINA Fagrapport 026. Norsk institutt for naturforskning.
- Lund, R.A. & Heggberget, T.G. 1989. Fjordvandring av laksunger, *Salmo salar* L.; Mulig spredningsvei for *Gyrodactylus salaris*. NINA Forskningsrapport 005. Norsk institutt for naturforskning.
- Lund, R.A., Nøst, T. & Finstad, B. 1996. Effekter på ørret og bunndyr i Vulluelva første året etter et massivt oljeutslipp. NINA Fagrapport 020. Norsk institutt for naturforskning.

Nøst, T. 2002. Vannovervåking i Trondheim i 2001. – Trondheim Kommune. Miljøenheten, Rapport nr. TM 2002/07, 66 sider.

Nøst, T. 2006. Vannovervåking i Trondheim i 2005. Resultater og vurderinger. – Trondheim Kommune. Miljøenheten, Rapport nr. TM 2006/03, 92 sider.

Nøst, T. 2010. Vannovervåking i Trondheim 2009. Resultater og vurderinger. – Trondheim Kommune, Miljøenheten Rapport nr. TM 2010/01, 101 sider.

Nøst, T. 2017. Vannovervåking i Trondheim 2016. Resultater og vurderinger. – Trondheim Kommune, Miljøenheten Rapport nr. TM 2017/01, 99 sider.

Rikstad, A. 1988. Sjøaurens seksualliv i Fætta (Vullu). En pionerundersøkelse av fiskeforvalter Anton Rikstad. – Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvernavdelingen, Rapport 1-1988, 5 sider.

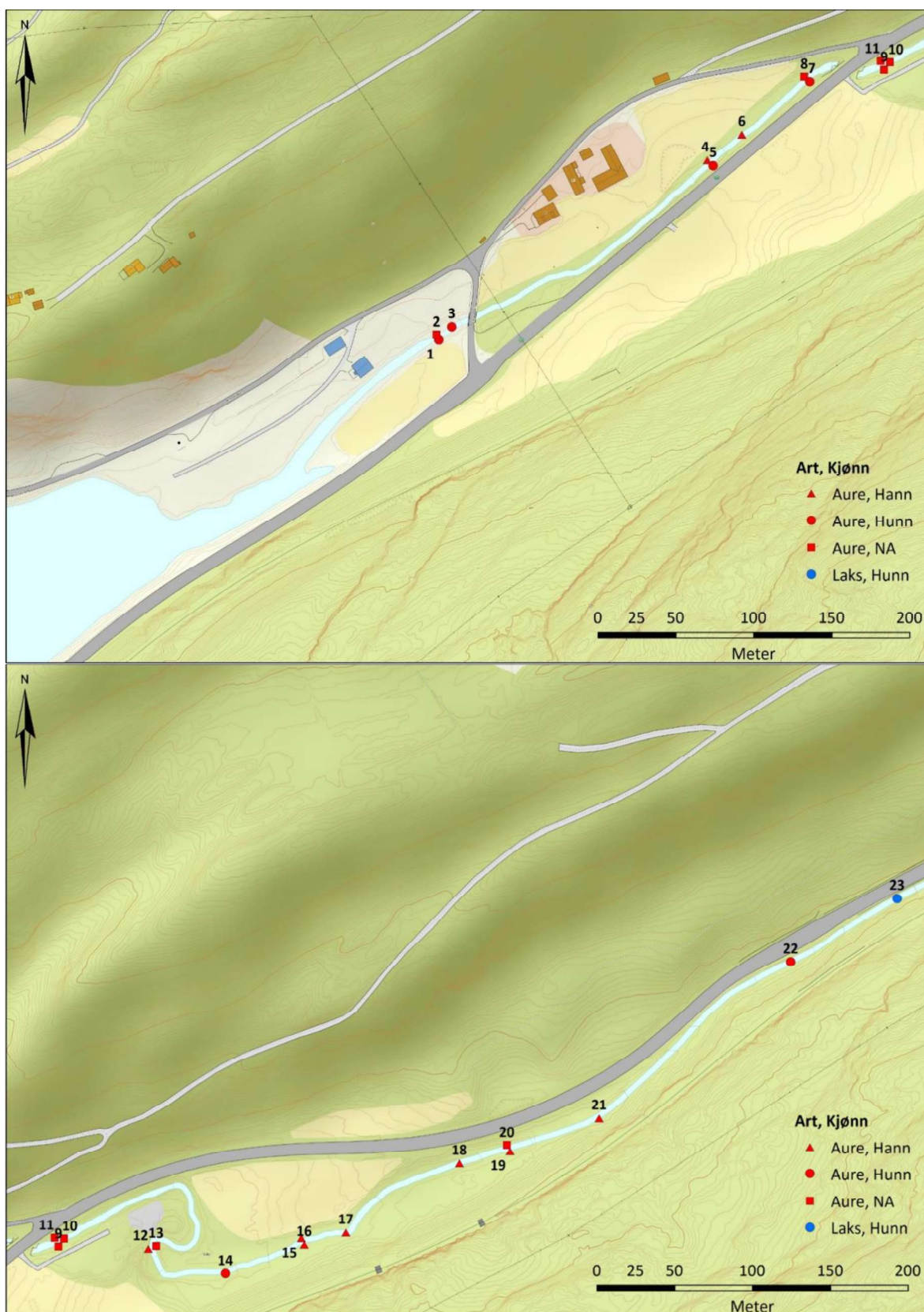
Sandlund O., Bergan, M.A., Brabrand, Å. Diserud, O.H., Fjeldstad, H.P., Gausen, D., Halleraker, J.H., Haugen, T., Hegge, O., Helland, I.P., Hesthagen, T., Nøst, T., Pulg, U., Rustadbakken, A. & Sandøy, S. 2013. Vannforskriften og fisk - forslag til klassifiseringssystem. – Miljødirektoratets Rapport M 22-2013, 59 sider.

Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. – Journal of Wildlife Management 22, 82-90.

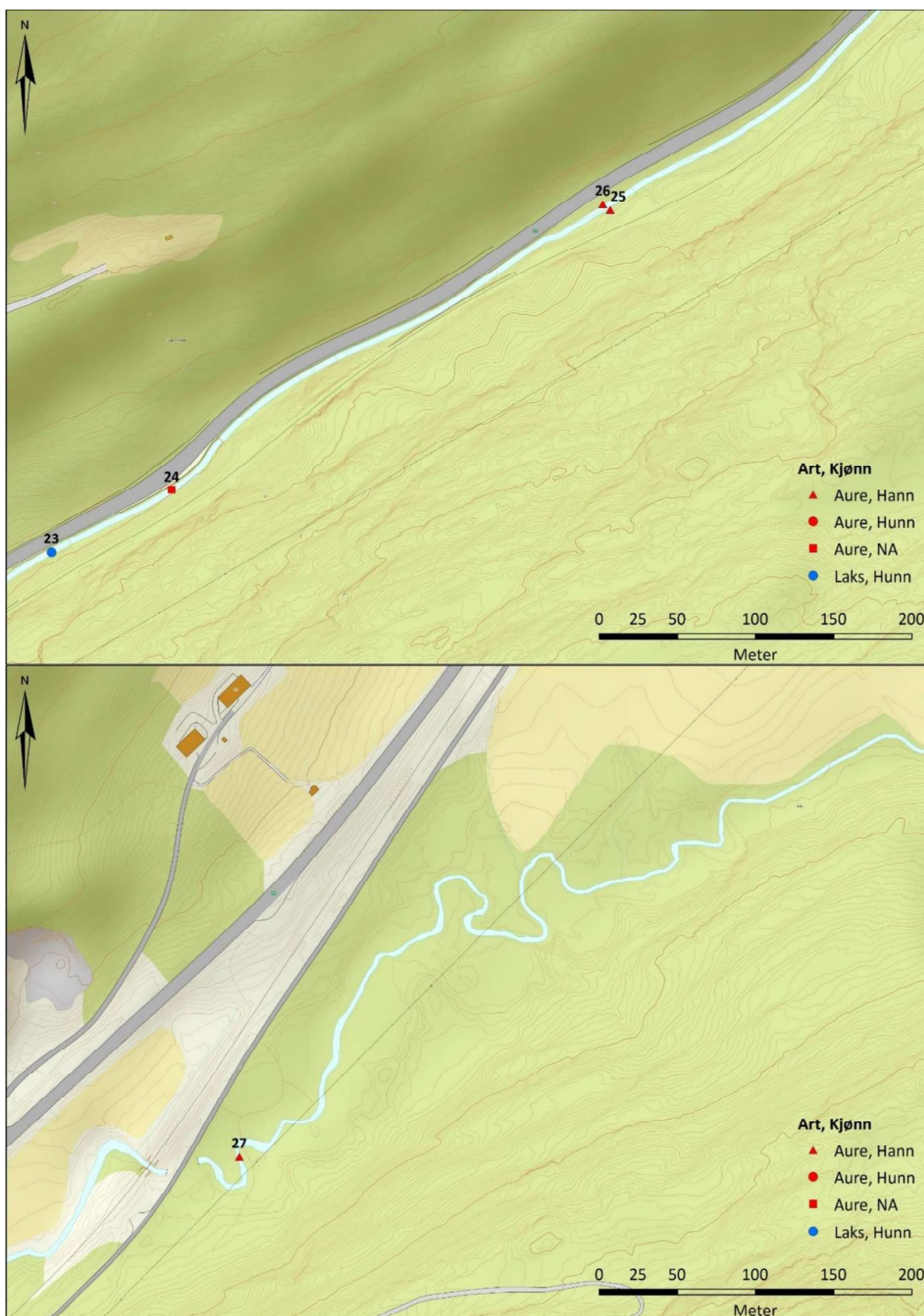
5 Vedlegg

Vedleggstabell 1. Oversikt over fangete og observerte gytefisk under lysfiske i Fætteneelva i oktober 2015. All fanget fisk ble kjønnsbestemt og lengdemålt (cm). Størrelsen på observert fisk ble estimert til lengdegruppe (cm) og kjønn ble i de fleste tilfeller ikke bestemt på observert fisk.

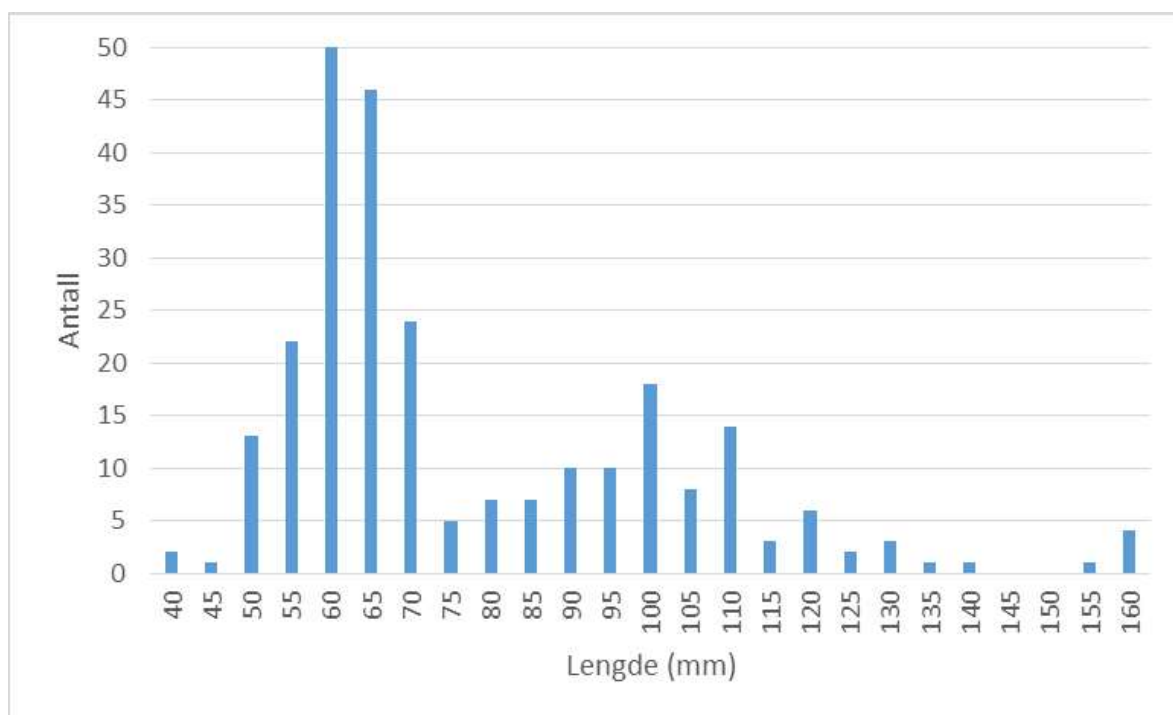
Individ	Art	Kjønn	Lengde	Posisjon (UTM)	Merknader
1	Aure	Hunn	41	32 V 596584 7050057	Fanget
2	Aure	Ukjent	40-45	32 V 596584 7050057	Observert
3	Aure	Hunn	51	32 V 596595 7050060	Fanget
4	Aure	Hann	42	32 V 596765 7050162	Fanget
5	Aure	Hunn	48	33 V 596765 7050162	Fanget
6	Aure	Hann	36	32 V 596775 7050189	Fanget
7	Aure	Hunn	42	32 V 596818 7050225	Fanget
8	Aure	Ukjent	40-45	32 V 596818 7050225	Observert
9	Aure	Ukjent	40-45	31 V 596869 7050237	Observert
10	Aure	Ukjent	45-50	32 V 596869 7050237	Observert
11	Aure	Ukjent	45-50	32 V 596869 7050237	Observert
12	Aure	Hann	37	32 V 596818 7050225	Fanget
13	Aure	Ukjent	35-40	32 V 596818 7050225	Observert
14	Aure	Hunn	51	32 V 596980 7050207	Fanget
15	Aure	Hann	40	32 V 597029 7050229	Fanget
16	Aure	Hann	52	32 V 597029 7050229	Fanget
17	Aure	Hann	63	32 V 597053 7050239	Fanget
18	Aure	Hann	38	32 V 597131 7050276	Fanget
19	Aure	Hann	57	32 V 597162 7050287	Fanget
20	Aure	Ukjent	35-40	33 V 597162 7050287	Observert
21	Aure	Hann	52	32 V 597220 7050307	Fanget
22	Aure	Hunn	49	32 V 597344 7050406	Fanget
23	Laks	Hunn	68	32 V 597412 7050447	Fanget
24	Aure	Ukjent	45-50	32 V 597486 7050491	Observert
25	Aure	Hann	50-55	32 V 597749 7050699	Observert
26	Aure	Hann	45-50	32 V 597749 7050699	Observert
27	Aure	Hann	55-60	32 V 599492 7051813	Observert



Vedleggsfigur 1. Oversikt over fangete og observerte gytefisk i nederste del av Fættelva i oktober 2015. Mer detaljert informasjon om de enkelte fiskene er gitt i **vedleggstabell 1**. Bakgrunnskartet er lastet ned fra www.geonorge.no.



Vedleggsfigur 2. Oversikt over fangete og observerte gytefisk i nedre deler (øvre panel) og midtre deler (nedre panel) av Fættenelva i oktober 2015. Mer detaljert informasjon om de enkelte fiskene er gitt i **vedleggstabell 1**. Bakgrunnskartet er lastet ned fra www.geonorge.no.



Vedleggsfigur 3. Lengdefordeling (mm) av aureunger fanget under elektrisk fiske på ti stasjoner i Fættenelva i oktober 2016.



Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.

NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.

Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-3076-6

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Hogskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger