

## Elvemusling og ørret i Drakstelva, Selbu

Kartlegging (basisundersøkelse) i forbindelse med innføring av minstevannføringslipp til Drakstelva

Bjørn Mejdell Larsen



## **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 Kortrapport**

Dette er en enklere og ofte kortere rapportform til oppdragsgiver, gjerne for prosjekt med mindre arbeidsomfang enn det som ligger til grunn for NINA Rapport. Det er ikke krav om sammendrag på engelsk. Rapportserien kan også benyttes til framdriftsrapporter eller foreløpige meldinger til oppdragsgiver.

### **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.

# Elvemusling og ørret i Drakstelva, Selbu

Kartlegging (basisundersøkelse) i forbindelse med innføring av minstevannføringslipp til Drakstelva

Bjørn Mejdell Larsen

Larsen, B.M. 2017. Elvemusling og ørret i Drakstelva, Selbu. Kartlegging (basisundersøkelse) i forbindelse med innføring av minstevannføringslipp til Drakstelva - NINA Rapport 1356. 39 s.

Trondheim, april 2017

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3067-4

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Bjørn Mejdell Larsen

KVALITETSSIKRET AV

Odd Terje Sandlund

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsleder Ingeborg P. Helland (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Statkraft Energi AS

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Sjur Gammelsrud

FORSIDEBILDE

Kartlegging og telling av elvemusling i Drakstelva i juli 2016 (stasjon 33). Foto: Bjørn Mejdell Larsen

NØKKEWORD

Drakstelva, Selbu (Sør-Trøndelag) – regulering – elvemusling (utbredelse – tetthet – lengdefordeling) – ørret – overvåking

KEY WORDS

River Drakstelva, Selbu (Sør-Trøndelag county) – regulated river – freshwater pearl mussel (distribution – density – length distribution) – brown trout – monitoring

KONTAKTOPPLYSNINGER

**NINA hovedkontor**

Postboks 5685 Torgard  
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**

Fakkelgården  
2624 Lillehammer  
Telefon: 73 80 14 00

[www.nina.no](http://www.nina.no)

## Sammendrag

Larsen, B.M. 2017. Elvemusling og ørret i Drakstelva, Selbu. Kartlegging (basisundersøkelse) i forbindelse med innføring av minstevannføringslipp til Drakstelva - NINA Rapport 1356. 39 s.

Stor-Drakstsjøen har vært regulert til kraftverksformål siden begynnelsen av 1920-tallet. Det ble i statsråd den 7. mars 2014 fastsatt reviderte vilkår og manøvreringsreglement etter vassdragsreguleringsloven for regulering av Selbusjøen og Stor-Drakstsjøen i Sør-Trøndelag. I Stor-Drakstsjøen ble det pålagt restriksjoner om magasinering store deler av året av hensyn til landskapet. Det ble også fastsatt et midlertidig pålegg om slipp av minstevannføring i Drakstelva av hensyn til elvemusling. Det skal slippes 100 l/s i Drakstelva hele året. Slipp av minstevannføring i Drakstelva kan tas opp til ny vurdering etter 10 år etter krav fra konsesjonæren. Effekten av tiltaket kan da vurderes før det fastsettes en permanent minstevannføring. Det var ingen krav om minstevannføring eller magasinifylling i de eksisterende vilkårene for denne reguleringen.

NINA fikk oppdraget av Statkraft Energi AS med å kartlegge elvemusling og fisk i Drakstelva. Undersøkelsen skulle være en basisundersøkelse som referanse for senere overvåking og effektundersøkelser. Det ble i den anledning etablert 14 faste stasjoner for studier av elvemusling (forekomst, tetthet og lengdefordeling) og seks elfiskestasjoner for ungfiskundersøkelser (forekomst og tetthet) mellom Stor-Drakstsjøen og Selbusjøen i 2016.

Drakstelva karakteriseres som kalkfattig og humøs i henhold til vannforskriftens klassifiseringsveileder for miljøtilstand i vann. Det er ingen ting som peker i retning av at det er en forurenset vannforekomst, og Drakstelva vurderes i all hovedsak å ha svært god vannkvalitet.

Tettheten av ørret yngel (0+) og eldre ørretunger ( $\geq 1+$ ) var gjennomgående lav i hele Drakstelva (henholdsvis 0,3-16,7 og 0-17,9 individer pr. 100 m<sup>2</sup>). Gjennomsnittlig tetthet var henholdsvis 8,9 og 5,5 individer pr. 100 m<sup>2</sup> i september 2016. Ørretbestanden i vassdraget som helhet klassifiseres etter dette som dårlig, mens klassifiseringen varierte fra moderat til svært dårlig på de enkelte stasjonene.

Det ble funnet muslinglarver på henholdsvis 86 og 36 % av de ettårige ørretungene i begynnelsen/midten av juni 2015 og 2016. En del av larvene var allerede fullt utviklet (ca. 0,40 mm lange) og i ferd med å falle av ørretungenes gjeller i 2016. Høyeste antall på en enkelt fisk var henholdsvis 1076 og 962 muslinglarver i 2015 og 2016.

Elvemusling var tidligere utbredt i hele Drakstelva opp til Stor-Drakstsjøen. Den finnes ikke lenger på elvestrekningen mellom Stor-Drakstsjøen og Litjdrakstsjøen. Manglende minstevannføring og tørrlegging av elveløpet nedstrøms Stor-Drakstsjøen etter utvidelse av reguleringen og bygging av ny demning i 1959-1960, er den sannsynlige årsaken til dette. Elvemusling finnes i dag på ca. 2,8 km av den 3,3 km lange strekningen av Drakstelva mellom Litjdrakstsjøen og Selbusjøen. I 2016 ble det talt opp 5463 synlige muslinger på arealet til de 13 stasjonene som ble undersøkt. Av disse ble 93 % av individene funnet på strekningen mellom Fossen og Varmdalsbrua. Antall muslinger totalt kan overstige tjue tusen synlige muslinger, men estimatet er meget usikkert.

Gjennomsnittlig tetthet av levende elvemusling på 8 stasjoner i Drakstelva mellom Varmdalsbrua og Litjdrakstsjøen var 5,84 individ pr. m<sup>2</sup> i 2016. Det ble funnet muslinger i alle transektene som ble undersøkt og tettheten varierte mellom 0,64 og 14,47 individ pr. m<sup>2</sup>. Det ble funnet få tomme skall, og de utgjorde bare 1,3 % av det totale antall skjell som ble funnet. Skallengden til levende elvemusling varierte fra 7,4 til 134,2 mm og gjennomsnittslengden var 72,9 mm (SD = 37,0; N = 486) i juli 2016. Det ble funnet 25 individ som var mindre enn 20 mm, og i alt 150 individ var mindre enn 50 mm. Dette utgjorde henholdsvis 5,1 og 30,9 % av totalantallet. Nær en tredel av muslingene var yngre enn 10 år i 2016 og rekrutteringen var stedvis svært god på strekningen nedenfor Fossen. Muslinger som var 20-25 mm dominerte i lengdefordelingen. Dette tilsvarte muslinger som var seks år (5-7 år) i 2016 og hørte til 2010-årsklassen.

I Vannforskriften inngår elvemusling som en terskelindikator. Om vi fastsetter økologisk tilstand for Drakstelva basert på terskelindikatoren elvemusling får vi dårlig status på strekningen mellom

Stor-Drakstsjøen og Litjdrakstsjøen, moderat status på strekningen mellom Litjdrakstsjøen og Fossen og svært god status på strekningen nedenfor Fossen.

Det ble funnet svært få muslinger i de grunne partiene av elveløpet og de fleste muslingene sto på mer enn 30 cm dyp. Dette kan tyde på at vannføringen sommeren 2016 var høyere enn den normalt har vært tidligere år, til andre tider av året eller det som tidligere har vært laveste vannføring i løpet av året. Det kan ha vært kritiske perioder midtvinters og i ekstra tørre perioder på sommeren tidligere.

Vedrørende helårig minstevannføring er det per i dag ikke noen måleanordning som angir vannføringen i Drakstelva så det er ikke dokumentert hvordan vannføringen i elva varierer gjennom året. Dette betyr at vi ikke har noen referanse med hensyn til målt vannføring når resultatene fra 2016 skal tolkes mot tidligere år eller mot resultater i en framtidig overvåking.

På strekningen nedstrøms Fossen, den delen av Drakstelva som har vært minst påvirket av menneskelig aktivitet i nyere tid, har elvemuslingen stedvis en meget god rekruttering. En vannføring som sikrer tilstrekkelig vanndekt areal og som unngår de store variasjonene gjennom året (store flommer eller ekstrem tørke) vil favorisere elvemuslingen. Vannkvaliteten er god, og potensialet ved en pålagt minstevannføring vil være at muslingene vil kunne utnytte en større del av elveløpet enn i dag. Det er dessuten mulig å reetablere muslinger til elvestrekningen mellom Stor-Drakstsjøen og Litjdrakstsjøen. I tillegg vil andre tiltak, som biotopforbedrende tiltak på den kanaliserte strekningen samt beskatning av gjeddebestanden i Litjdrakstsjøen, være med på å styrke bestandene av både ørret og elvemusling ytterligere.

Bjørn Mejdell Larsen, NINA, Postboks 5685 Torgard, N-7485 Trondheim  
e-post: [bjorn.larsen@nina.no](mailto:bjorn.larsen@nina.no)



# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>5</b>
<b>Forord</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Område</b> .....	<b>8</b>
2.1 Vannføring og vanntemperatur.....	10
2.2 Vannkvalitet.....	11
<b>3 Metoder</b> .....	<b>13</b>
<b>4 Resultater</b> .....	<b>18</b>
4.1 Fisk.....	18
4.1.1 Ungfisktetthet.....	18
4.1.2 Lengdefordeling og vekst.....	18
4.1.3 Muslinglarver på gjellene.....	19
4.2 Elvemusling.....	20
4.2.1 Forekomst og utbredelse.....	20
4.2.2 Tetthet.....	22
4.2.3 Populasjonsstørrelse.....	23
4.2.4 Lengdefordeling.....	24
4.2.5 Reproduksjon.....	28
<b>5 Oppsummering og diskusjon</b> .....	<b>30</b>
<b>6 Referanser</b> .....	<b>37</b>
<b>7 Vedlegg</b> .....	<b>38</b>
Vedlegg 1. Tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Drakstelva.....	38
Vedlegg 2. Kriterier og poengklasser for bedømmelse av levedyktighet.....	39

## Forord

Det ble i statsråd den 7. mars 2014 fastsatt reviderte vilkår og manøvreringsreglement etter vassdragsreguleringsloven for reguleringen av Selbusjøen og Stor-Drakstsjøen i Sør-Trøndelag. I Stor-Drakstsjøen ble det pålagt restriksjoner om magasinering store deler av året av hensyn til landskapet. Det er også fastsatt et midlertidig pålegg om slipp av minstevannføring i Drakstelva av hensyn til elvemusling. Det skal slippes 100 l/s i Drakstelva hele året. Effekten av vannslippet skal undersøkes etter en 10-års periode.

Etter avklaring med Fylkesmannen i Sør-Trøndelag skulle Statkraft Energi AS (Kraftverksgruppe Trondheim) gjennomføre fiskebiologiske undersøkelser i Selbusjøen med viktigste tilløpselver i 2016 for å oppdatere bestandsstatus, evaluere effekten av pågående utsettinger av ørret samt tilrå tiltak som kunne øke naturlig rekruttering av ørret. I tillegg var det også lagt inn ønske om å gjennomføre fiskebiologiske undersøkelser og undersøkelser av elvemusling i Drakstelva for å kunne evaluere effekten av en minstevannføring på 100 l/s.

NINA fikk oppdraget av Statkraft Energi AS med å kartlegge elvemusling og fisk i Drakstelva. Undersøkelsen skulle være en basisundersøkelse som referanse for senere overvåking og effektundersøkelser. Resultater fra en befaring som NINA gjennomførte i 2015 er inkludert i basisundersøkelsen, mens feltarbeidet i forbindelse med selve prosjektet ble gjennomført i perioden juni-september 2016, og Hans Mack Berger, TOFA, var involvert i deler av arbeidet. Han takkes med dette for en fremragende innsats og uvurderlig hjelp i felt samt lokalkunnskap og informasjon som har kommet prosjektet til gode.

Stedsnavnet Draksten opptrer i mange sammenhenger med skrivemåten Dragsten, og lokalt er nok g i stedet for k mest benyttet. Men ifølge Wikipedia ble skrivemåten Draksten (med k) vedtatt av Klagenemda for stedsnavnsaker i 2001. I kartverket ([www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no)) er det benyttet navneformene Drakstelva, Litjdrakstsjøen og Stor-Drakstsjøen (med k) og dette er derfor skrivemåten som også er brukt gjennom hele denne rapporten.

Trondheim, april 2017

Bjørn Mejdell Larsen  
Prosjektleder



# 1 Innledning

Forekomsten av elvemusling i Drakstelva har vært kjent lenge (bl.a. Weiseth 1968, Dolmen & Kleiven 1997, Dolmen 2009), men bestandssituasjonen har vært uklar på grunn av ulike typer inngrep og introduksjon av gjedde til vassdraget. I 2009 ble det gjennomført en kartlegging som undersøkte utbredelse, tetthet og lengdefordeling av elvemusling i Drakstelva (Berger 2010). Elvemusling ble funnet på den 1,5-2,0 km lange strekningen fra litt nedenfor Varmdalsbrua til Litjdrakstsjøen. Tettheten av muslinger var imidlertid relativt lav (ca. 0,5 individ pr. m<sup>2</sup>) og antall muslinger ble beregnet til nær 7200 individer. Senere er det gjennomført nye tellinger i 2011 i forbindelse med biotopforbedrende tiltak og flytting av muslinger i øvre del av Drakstelva (Andersen 2011). Gjennomsnittlig tetthet på sju stasjoner som ble undersøkt var 2,5 individ pr. m<sup>2</sup>. Bestandsstørrelsen ble imidlertid nedjustert til nærmere 5000 muslinger (Andersen 2011). Ved lengdemåling av synlige levende muslinger i 2009 ble det funnet at bestanden i hovedsak bestod av eldre individer. Det ble bare observert én musling som var mindre enn 50 mm lang (Berger 2009).

Konklusjonen fra disse kartleggingene var at bestanden var svært sårbar, spesielt på grunn av den dårlige rekrutteringen. Dette kunne føre til at bestanden på sikt sto i fare for å dø ut fra Drakstelva. Tidligere tømmerfløting, kanalisering og senkning av elveløpet, regulering av vannføring i forbindelse med kraftproduksjon, avrenning fra dyrket mark og erosjon fra massedeponi ble ansett å være faktorer som hadde påvirket elvemuslingen negativt.

Elvemusling er også avhengig av at det er ørret eller laks til stede for at den skal overleve på lang sikt (Larsen 2005). I deler av sin livssyklus har muslingens larver et obligatorisk stadium på gjellene til en av disse fiskeartene. I Drakstelva er det ørret som er vertsfisk for elvemuslingens larver (Andersen 2014). For å sikre rekrutteringen hos elvemusling er det derfor viktig å opprettholde en høy tetthet av ørretunger i Drakstelva. Ved et begrenset elfiske i 2011 og 2013 var inntrykket at tettheten av ørret var svært lav (<5 individ pr. 100 m<sup>2</sup>). Det ble imidlertid funnet muslinglarver på gjellene til mange av ørretungene (Andersen 2014). Tiltak som kunne øke bestanden av ørret ville derfor ha stor betydning for rekrutteringen hos elvemusling.

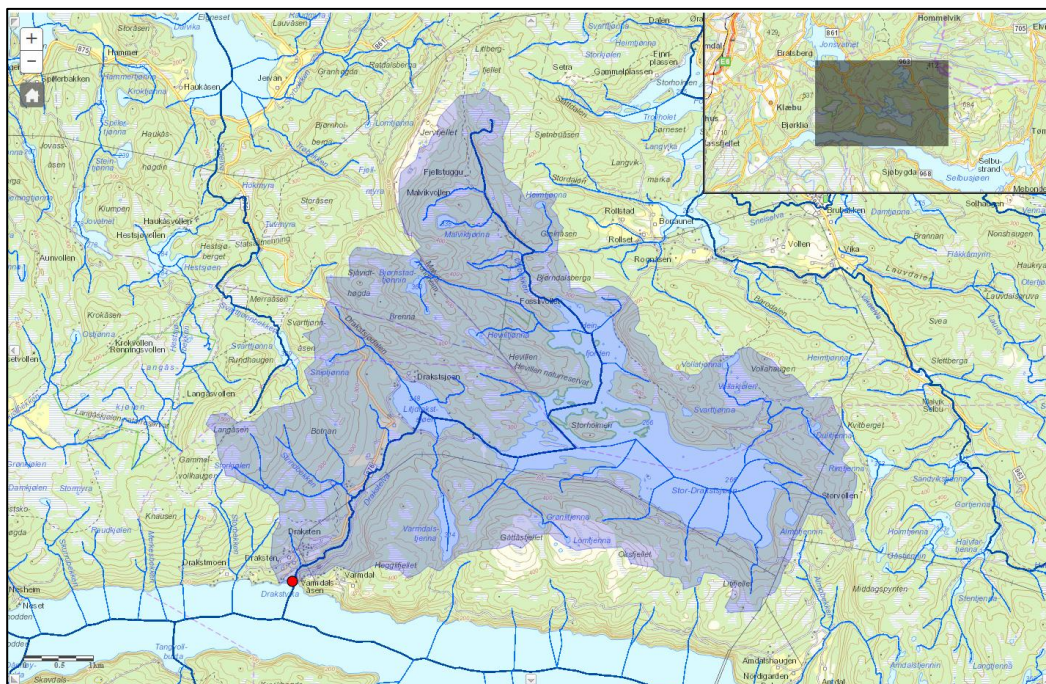
Stor-Drakstsjøen har vært regulert til kraftverksformål siden begynnelsen av 1920-tallet. Det ble i statsråd den 7. mars 2014 fastsatt reviderte vilkår og manøvreringsreglement etter vassdragsreguleringsloven for regulering av Selbusjøen og Stor-Drakstsjøen i Sør-Trøndelag. I Stor-Drakstsjøen ble det pålagt restriksjoner om magasinering store deler av året av hensyn til landskapet. Det ble også fastsatt et midlertidig pålegg om slipp av minstevannføring i Drakstelva av hensyn til elvemusling. Det skal slippes 100 l/s i Drakstelva hele året. I tiden 1. januar til 31. oktober skal alt øvrig tilsig til Stor-Drakstsjøen gå til magasinering. Vatnet kan tappes ut i perioden 1. november til 31. desember. Tapping i perioden 15. juni til 31. oktober tillates dersom vannstanden i Stor-Drakstsjøen er høyere enn kote 261,87. Slipp av minstevannføring i Drakstelva kan tas opp til ny vurdering etter 10 år etter krav fra konsesjonæren. Effekten av tiltaket kan da vurderes før det fastsettes en permanent minstevannføring.

Basisundersøkelsen av elvemusling og fisk knyttet til effekten av pålagt minstevannføring ble konsentrert om strekningen nedenfor Fossen som er kjerneområdet for elvemusling i Drakstelva i dag (Berger 2010). Tidligere undersøkelser av elvemusling og ørret var mangelfulle med hensyn til omfang (bl.a. få elfiskestasjoner) og metoder (bl.a. fritelling musling og ikke transekter) og kunne ikke benyttes som basis for å evaluere effekten av endret minstevannføring. Det var et nyttig referansemateriale, men lite egnet som grunnlag for en mer detaljert overvåking. En enkel befaring som NINA gjorde til Drakstelva i 2015 indikerte også at andelen unge muslinger kan ha blitt underestimert tidligere. Biotopforbedrende tiltak med utlegging av stein og grus og flytting av muslinger til øvre del av Drakstelva vil etter planen bli fulgt opp med en egen tiltaksovervåking.

For å kunne evaluere effekten av en minstevannføring på 100 l/s ble det gjennomført en mer detaljert undersøkelse av fisk og elvemusling i Drakstelva i 2016 med opprettelse av faste overvåkingsstasjoner. Resultatet fra disse undersøkelsene og befaringen i 2015 er presentert i denne rapporten.

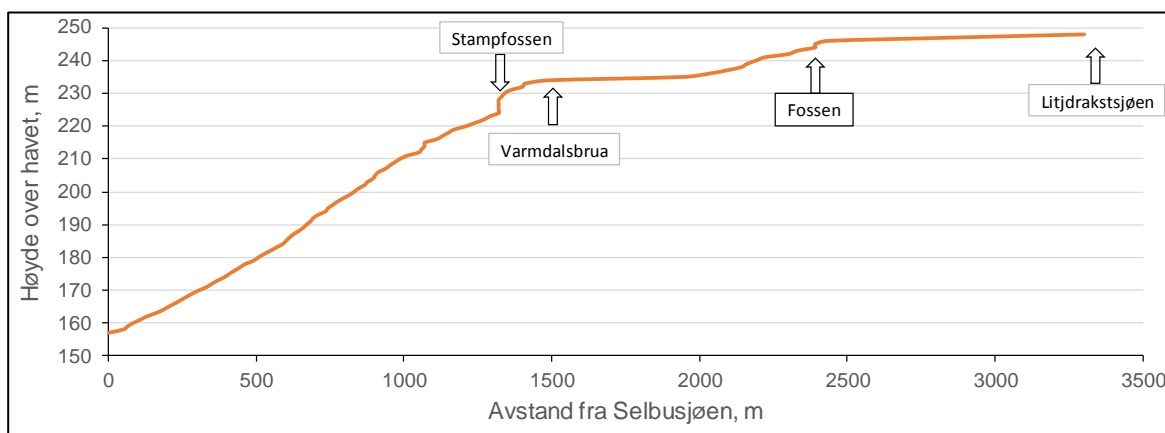
## 2 Område

Drakstelva (vassdragsnr. 123.B2A) ligger i Selbu kommune, og er en av flere sidebekker som renner ut i Selbusjøen som hører til Nidelvassdraget (**figur 1**). Drakstelva har et totalt nedbørfelt på 34,6 km<sup>2</sup>. Arealet ovenfor dammen på Stor-Drakstsjøen utgjør to tredeler av dette. Skog dominerer i nedbørfeltet og dekker 72,6 % av arealet. Innsjøer og myr dekker henholdsvis 15,8 og 8,0 %. Det er svært lite dyrket mark (0,5 %) og bebyggelse dekker bare 0,1 % av arealet (nevina.nve.no).



**Figur 1.** Nedbørfeltet til Drakstelva (123.B2A). Kart fra [www.nevina.nve.no](http://www.nevina.nve.no).

Drakstelva har flere fosser og bratte stryk som gjør at ørret ikke kommer mer enn noen hundre meter opp fra Selbusjøen. Flere naturlige fosser på strekningen videre opp til Litjdrakstsjøen påvirker fiskevandringene i vassdraget (se **figur 2**). Det betyr at ørretbestanden i elva er splittet opp og vandringshinder for fisk hindrer samtidig spredningen av elvemusling oppover i vassdraget.



**Figur 2.** Lengdeprofil for Drakstelva fra Litjdrakstsjøen (248,1 moh.) til utløpet i Selbusjøen (157,1 moh.) ved Draksten.



*Flere fosser og bratte stryk i Drakstelva gjør at bestandene av både ørret og elvemusling blir splittet opp. De to største vandringshindrene er Stampfossen et par hundre meter nedenfor Varmdalsbrua (bildet til venstre) og Fossen (bildet til høyre). Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*

Nydyrkingsarbeider ved Litjdrakstsjøen, som i første omgang medførte grøfting av myrer, ble påbegynt på 1960-tallet i forbindelse med gårdene Drakstmoen og Fosshode. Senere (på 1970-tallet og begynnelsen av 1980-tallet) ble Drakstelva senket og kanalisert på en ca. 350 meter lang strekning ovenfor Fossen i øvre del av elva for å forhindre oversvømmelse av dyrket mark. Tidligere var dette gode leveområder for elvemusling, og i forkant av kanaliseringen ble det samlet og flyttet om lag tusen muslinger oppover i elva nærmere Litjdrakstsjøen. Elvemuslingen ble likevel nær utryddet på denne strekningen, og i 2009 ble det bare funnet noen få gjenlevende gamle individer (Berger 2009).

I Stor-Drakstsjøen finnes det ørret og røye i naturlige bestander (Weiseth 1968), og i tillegg forekommer også gjedde som ble innført på slutten av 1970-tallet (Berger & Johnsen 1982). Bestanden av ørret og røye har vært sterkt avtakende i Drakstsjøen etter at gjedde etablerte seg (Berger 2009). Gjerdde har senere spredd seg til selve Drakstelva og bidrar til et sterkt predasjonspress på bestanden av ørret.

Skogsdrift, inkludert tømmerfløting og sagbruksvirksomhet, har vært en viktig næringsvei i lang tid i Drakstelvas nedbørfelt. Det har vært sagbruk i elva nede ved Selbusjøen helt siden 1630-tallet, og Øvre Dragsten sag ble bygget i 1661 der elva fra Stor-Drakstsjøen kommer ned til Litjdrakstsjøen ([http://selbuboka.no/wordpress/?page\\_id=736](http://selbuboka.no/wordpress/?page_id=736) og <http://skogskarene.no>). Aktiviteten varierte gjennom 1700- og 1800-tallet avhengig av opp- og nedgangstider. Vassdraget har også blitt benyttet til fløting av tømmer. På slutten av 1880-tallet ble det bygget en fløtningsdam i Stor-Drakstsjøen som regulerte vannet 0,9 m. Nedenfor utløpet av Litjdrakstsjøen ble det oppført en dam i 1948 for å sikre ekstra fløtningsvann. Demningene for fløting ble bare stengt om våren for å samle flomvann under snøsmeltingen. Selve fløtingen skjedde normalt i månedsskiftet mai /juni da det ved flommens kulminasjon var mest vann. I Skogstatistikk for 1951 går det fram at det ble meldt inn 16702 stokker til fløting i Drakstelva det året. Andelen tømmer som ble fraktet ut vannveiene avtok i løpet av 1950-tallet og ble ytterligere redusert på 1960-tallet. Men det finnes bilder fra Drakstelva som viser at det fortsatt lå en betydelig mengde tømmer ved utløpet av Litjdrakstsjøen og langs elveløpet i 1963 (<http://www.norgebilder.no>). Veiforbindelsen til Drakstengrenda ble åpnet i 1965, og siste fløting i elva ble foretatt i 1968.

I tillegg til flere sagbruk og vadmelsstampe var det også minst tre møllebruk langs Drakstelva. To av møllene, som lå like nedenfor Stor-Drakstsjøen, hadde «inntaksdam» på utløpet av sjøen som sikret vann til vannrennene. En tredje mølle som var anlagt noen hundre meter opp fra Selbusjøen inkluderte også en nåledam i elveløpet.

Stor-Drakstsjøen har vært reguleringsmagasin siden begynnelsen av 1920-tallet. Den nåværende demningen ble bygget i 1959-1960, og det er den tredje dammen som er bygd ved utløpet



av Stor-Drakstsjøen. Den første sto ferdig i 1889 (fløtningsdammen), og den andre i 1921. Begge disse var plassert lenger inn i vatnet enn nåværende demning.



Tømmer ligger klar langs elveløpet i øvre del av Drakstelva og ved utløpet av Litjdrakstsjøen ovenfor fløtningsdammen i 1963. Fra [www.norgebilder.no](http://www.norgebilder.no).



Stor-Drakstsjøen er et reguleringsmagasin med en reguleringshøyde på fem meter. Den nåværende demningen ble bygget i 1959-1960. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

## 2.1 Vannføring og vanntemperatur

Det kan ikke dokumenteres hvordan vannføringen i Drakstelva har variert over året da det aldri har vært noen målestasjon for vannføring i elva. Gjennomsnittlig årsnedbør er 1035 mm fordelt med noe mer nedbør om vinteren enn om sommeren. I følge NVE Atlas var beregnet middelvannføring (middel tilsig for perioden 1961-1990 i lokalfelt) 18,0 liter/sekund/km<sup>2</sup>.

Stor-Drakstsjøen har LRV på 257,4 og HRV på 262,4 med en reguleringshøyde på fem meter, et magasinivolum på 20 mill. m<sup>3</sup> og et tilhørende nedbørfelt ovenfor dammen på Stor-Drakstsjøen på 23,2 km<sup>2</sup>. Det var tidligere ingen krav om minstevannføring eller magasinutfylling i vilkårene for denne reguleringen, som gjaldt fram til 2014. Tilsiget som samles i Drakstsjømagasinet har vært tappet i en konsentrert periode på to-tre måneder på vinteren. Det gjenværende nedbørfeltet nedstrøms Stor-Drakstsjøen, som drenerer mot Drakstelva, vurderes å bidra med ca. 0,2 m<sup>3</sup>/s målt som middelvannføring over året. Det kunne imidlertid være perioder midtvinters og i ekstra tørre perioder på sommeren da vannføringen ble kritisk lav. Det er stor usikkerhet vedrørende beregningene av alminnelig lavvannføring i regionen, men NVE antar at alminnelig lavvannføring for Drakstsjøen ligger et sted mellom 45 og 111 l/s. Den vannføringen som overskrides 95 prosent av tiden kan være et alternativt mål på minstevannføringen, i stedet for alminnelig lavvannføring. Sesongbaserte Q<sub>95</sub> verdier for Drakstsjøen er beregnet til henholdsvis 114 l/s for hele året, 97 l/s for sommeren og 126 l/s om vinteren.

Det finnes ingen opplysninger om vanntemperaturen i Drakstelva. Gjennomsnittlig årstemperatur i luft er 3,7 °C, og temperaturen i juli og august er henholdsvis 12,0 og 11,8 °C. Vanntemperatur ble målt med et håndholdt digitalt termometer (Ebro thermometer TFX 392) i forbindelse med feltarbeidet i vassdraget i 2016 og i perioden midten av juni til begynnelsen av september varierte vanntemperaturen fra 16,8 °C i juni til 16,5-17,5 °C i juli, 14,3-14,7 °C i august for så å falle til 12,2-13,5 °C i september.

## 2.2 Vannkvalitet

Drakstelva er et lavtliggende, middels stort vassdrag. Det er ingen ting som peker i retning av at det er en forurenset vannforekomst, og Drakstelva vurderes i all hovedsak å ha svært god vannkvalitet.

Vannkvaliteten var overveiende stabil ved de tre prøvetakingsdatoene i 2012 (Andersen 2014; **tabell 1**). pH var nær 6,9 hele tiden selv om Drakstelva oppfattes som kalkfattig med gjennomsnittlig kalsium på 3,17 mg/l. En måling fra utløpet av Stor-Drakstsjøen i august 1980 viste en pH på 6,8 og et kalsiuminnhold på 6,0 mg/l (<http://vannmiljo.miljodirektoratet.no>).

**Tabell 1.** Vannkvaliteten i Drakstelva i 2012 angitt ved turbiditet (Turb, FTU), fargetall (Farge, mg Pt/l), konduktivitet (Kond, µS/cm), pH, total organisk karbon (TOC, mg/l), kalsium (Ca, mg/l), nitrat (NO<sub>3</sub>, µg/l), totalt fosfor (Tot-P, µg/l), fosfat (PO<sub>4</sub>, µg/l), totalt syrereaktivt aluminium (Tr-Al, µg/l), jern (Fe, µg/l), nikkel (Ni, µg/l), kobber (Cu, µg/l), sink (Zn, µg/l) og bly (Pb, µg/l). Data fra Andersen (2014).

Dato	Turb FTU	Farge mgPt/l	Kond mS/m	pH	TOC mg/l	Ca mg/l	NO <sub>3</sub> µg/l	Tot-P µg/l	PO <sub>4</sub> µg/l	Tr-Al µg/l	Fe µg/l	Ni µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l
23.05.12	0,58	40	3,2	6,86	5,1	2,82	45	3,7	1,9	76,6	63,6	0,5	0,5	0,4	0,03
05.10.12	0,48	42	3,4	6,89	5,9	3,52	28	2,1	<1,5	67,9	64,6	0,5	0,7	0,9	0,03
24.11.12	0,37	45	3,3	6,89	8,5	3,16	47	2,6	<1,5	74,3	54,8	0,5	0,6	0,6	0,03
Gj.snitt	0,48	42	3,3	6,88	6,5	3,17	40	2,8	~1,5	72,9	61,0	0,5	0,6	0,6	0,03
SD	0,11	3	0,1	0,02	1,8	0,35	10	0,8	-	4,5	5,4	0,0	0,1	0,3	0,00

Turbiditeten var lav (0,4-0,6 FTU) i 2012. Fargetallet var derimot noe høyt (40-45 mgPt/l) og TOC-verdier på mellom 5,1 og 8,5 mg/l viser at vassdraget er påvirket av humusrikt vann. Vannforekomsten karakteriseres som kalkfattig og humøs i henhold til vannforskriftens klassifiseringsveileder for miljøtilstand i vann (Direktoratsgruppen 2015). Verdiene av nitrat og mengde total fosfor var henholdsvis 40 og 2,8 µg/l. Dette er lavere enn referanseverdien for elvetyper, og gir dermed svært god økologisk tilstand med hensyn til eutrofiering.

Konsentrasjonen av jern var generelt lav og tilsvarte tilstandsklasse «god» (Andersen mfl. 1997). Konsentrasjonen av tungmetaller var generelt lav og tilfredsstillende, og Drakstelva ligger innenfor tilstandsklasse «ubetydelig forurenset» med hensyn til nikkel, sink, kobber og bly.



*Mengden påvekstalger økte i deler av Drakstelva utover sommeren 2016. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*

### 3 Metoder

I arbeidet med å evaluere tiltak som er gjort eller skal gjøres i Drakstelva var det i første omgang viktig å få på plass et representativt stasjonsnett som basis og referanse for senere etterundersøkelser. Det ble i den anledning etablert 14 faste stasjoner for studier av elvemusling (forekomst, tetthet og lengdefordeling) og seks elfiskestasjoner for ungfiskundersøkelser (forekomst og tetthet) mellom Stor-Drakstsjøen og Selbusjøen i 2016. Feltarbeidet i Drakstelva ble gjennomført 17. juni, 12.-14. juli, 24. og 26. august samt 8.-9. september 2016 på stabil og moderat lav vannføring.

Tetthet av fiskeunger ble undersøkt ved hjelp av elektrisk fiskeapparat med fiske på seks stasjoner i Drakstelva i september 2016 (stasjon F1-F6, **figur 3**). Arealene ble avfisket tre ganger (utfiskingsmetoden) i henhold til standard metodikk (Bohlin mfl. 1989). All fisk ble artsbestemt og lengdemålt til nærmeste millimeter i felt. Beregning av fisketetthet ble utført som beskrevet av Bohlin mfl. (1989) etter fangst i tre fiskeomganger. Det er skilt mellom årsyngel (0+) og eldre fiskeunger ( $\geq 1+$ ). Alle tettheter er oppgitt som antall individ pr. 100 m<sup>2</sup>.

I midten av juni 2016 ble det samlet inn fisk fra Drakstelva ved stasjon F2 (se **figur 3**) for å kontrollere påslaget av muslinglarver på gjellene til ørretungene. Et mindre materiale samlet inn i juni 2015 fra samme elvestrekning er også bearbeidet og inkludert i rapporten. Det ble tatt vare på til sammen 22 ettårige (1+) og 4 toårige (2+) ørretunger i 2016. I 2015 besto materialet av 7 ettårige og 12 toårige ørretunger. Fiskeungene ble fiksert på 4 % formaldehyd uten nærmere undersøkelser i felt. Gjellene ble senere undersøkt med hensyn til forekomst av muslinglarver under mikroskop på laboratoriet. Gjellene på begge sider av fisken ble dissekert ut, men på fisk med et stort antall muslinglarver ble antall muslinglarver bare talt opp på gjellene på fiskens venstre side. Summen av antall muslinglarver på fisken er normalt det dobbelte, da antall larver er om lag det samme på begge sider av fisken (B.M. Larsen, upublisert materiale). På fisk med få larver eller på fisk uten muslinglarver på venstre side ble også gjellebuene på høyre side kontrollert. Det ble også sjekket ørretyngel (0+) fra alle elfiskestasjonene i september 2016. Antall muslinglarver ble bare raskt talt opp på gjellebuene på fiskens venstre side som en kontroll på om muslinglarver var til stede og graden av infeksjon. Resultatene er presentert ved bruk av termene prevalens (prosentandel infiserte fisk av totalantallet fisk undersøkt), abundans (gjennomsnittlig antall parasitter på all fisk undersøkt, dvs. snitt av både infiserte og uinfiserte fisk) og infeksjonsintensitet (gjennomsnittlig antall muslinglarver på infisert fisk).

Drakstelva ble under feltarbeidet med elvemusling delt inn i fire strekninger som også benyttes under beskrivelsen av resultatene i denne rapporten:

Strekning 1 (stasjon 11-15): Selbusjøen – Varmdalsbrua – 1500 m

Strekning 2 (stasjon 21-25): Varmdalsbrua – Fossen – 890 m

Strekning 3 (stasjon 31-33): Fossen – Litjdrakstsjøen – 900 m

Strekning 4 (stasjon 41): Litjdrakstsjøen – Stor-Drakstsjøen – 335 m

Undersøkelse av utbredelse og tetthet av elvemusling ble gjennomført ved direkte observasjon (bruk av vannkikkert) og telling av synlige individer (Larsen & Hartvigsen 1999). Det var mulig å vade hele elvetverrsnittet på alle stasjonene. Det ble undersøkt 14 stasjoner i alt i Drakstelva i 2016 (stasjon 11-15, 21-25, 31-33 og 41; **figur 4**). Undersøkelsene er gjennomført i henhold til en ny veiledende europeisk standard for overvåking av elvemusling (CEN standard NS EN 16859:2017).

Tellinger ble foretatt i transekter/arealer som var mellom 55 og 75 m<sup>2</sup> store på åtte av stasjonene i Drakstelva (stasjon 21-25 og 31-33). Transektene ble delt opp i mindre «tellestriper» ved hjelp av kjettinger. Det ble også gjennomført to tidsbegrensede tellinger av 15 minutters varighet på hver stasjon («fritelling»). Disse ble gjennomført med én telling nedenfor og én telling ovenfor transektet. I tillegg ble det gjennomført søk etter elvemusling basert på to tidsbegrensede tellinger av 15 minutters varighet på fem stasjoner (stasjon 11-15) i nedre del av Drakstelva og tre tidsbegrensede tellinger av 15 minutters varighet på én stasjon (stasjon 41) mellom Litjdrakstsjøen



og Stor-Drakstsjøen. Det ble skilt mellom levende individ og tomme skall (døde dyr) under tellingene.

Plasseringen til den muslingen som sto nærmest høyre og venstre elvebredd i hver tellestripe på alle transektene ble undersøkt ved å måle avstanden fra elvebredd og vanddybde, Posisjonen til 67 muslinger til sammen ble målt på denne måten.

Lengdefordeling av levende muslinger ble undersøkt ved innsamling av muslinger på tre stasjoner (stasjon 21, 24 og 25). På hver stasjon ble alle synlige individer innenfor et nærmere definert areal plukket opp. Området ble deretter undersøkt mer detaljert ved at steiner ble flyttet unna, og det ble gravd forsiktig i den øverste delen av substratet for å avdekke eventuelle nedgravde muslinger. Det ble gjennomført henholdsvis 4,0, 2,7 og 2,5 m<sup>2</sup> på stasjon 21, 24 og 25 på denne måten, og det ble samlet inn 486 elvemusling til sammen. Et mindre materiale samlet inn i juni 2015 fra stasjon 24 (1,4 m<sup>2</sup>) er også bearbeidet og inkludert i rapporten. Alle levende elvemuslinger ble målt med skyvelære til nærmeste 0,1 millimeter før de ble lagt tilbake i substratet. I tillegg til levende muslinger ble også alle tomme (og hele) muslingskall samlet inn på alle stasjonene og lengdemålt på vanlig måte (N = 67).

Hos unge individer er tilvekstringene i skallet tilstrekkelig definert slik at man med stor pålitelighet kan skille dem fra hverandre (Ziuganov mfl. 1994). Alder kan derfor bestemmes ved direkte telling av antall vintersoner i skallet; definert som mørke ringer mellom to lyse sommersoner. Det ble aldersbestemt 26 unge muslinger fordelt på 10 levende og fem døde muslinger som ble undersøkt under lupe på laboratoriet samt 11 levende muslinger i felt. For individer som ble aldersbestemt ble lengden av hver vintersone (= årringsdiameter) målt til nærmeste 0,1 mm. Basert på gjennomsnittlig lengde ble det utarbeidet en vekstkurve for elvemusling opp til 19 år i Drakstelva.

I slutten av august 2016 ble muslingenes «graviditetsfrekvens» undersøkt (andel voksne muslinger med muslinglarver i gjellene) på to av stasjonene i Drakstelva (stasjon 23 og 25). Dette ble gjort ved å åpne skallene forsiktig og undersøke gjellene i felt med hensyn til forekomst av muslinglarver, før muslingene ble lagt tilbake i substratet. Ved arbeid i Drakstelva i 2009 og 2010 ble det også samlet inn data om graviditet hos elvemusling (B.M. Larsen upublisert materiale) som er inkludert i rapporten.



*Undersøkelse av utbredelse og tetthet av elvemusling ble gjennomført ved direkte observasjon (bruk av vannkikkert) og telling av synlige individer. En gripeklype ble bl.a. benyttet for å samle tomme skall. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*





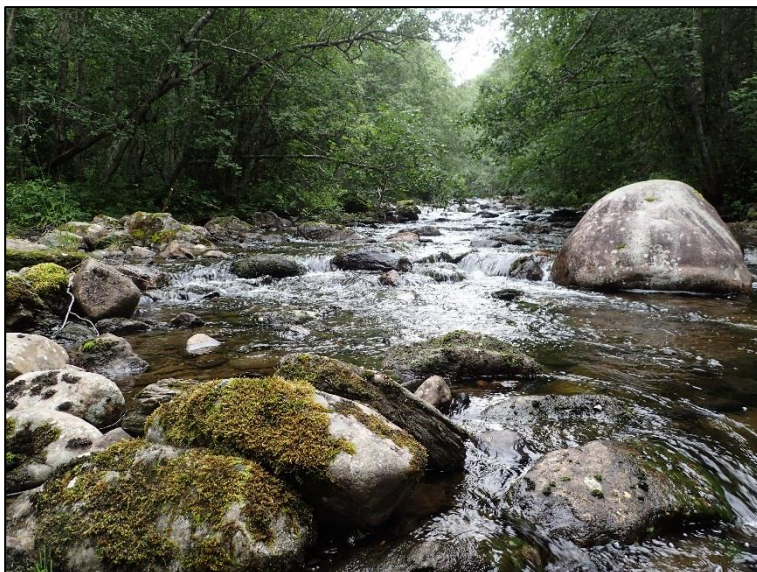
**Figur 3.** Lokalisering av stasjoner i forbindelse med ølfiske-undersøkelser (tetthet og lengdefordeling av ørret) (stasjon F1-F6) og innsamling av ørretunger til gjelleanalyser (stasjon F2) i Drakstelva i 2016.





**Figur 4.** Lokalisering av 14 stasjoner som ble undersøkt i forbindelse med utbredelse og tetthet av elvemusling i Drakstelvei i 2016. Graving i substratet for å bestemme andel nedgravde muslinger ble gjennomført på stasjon 21, 24 og 25.

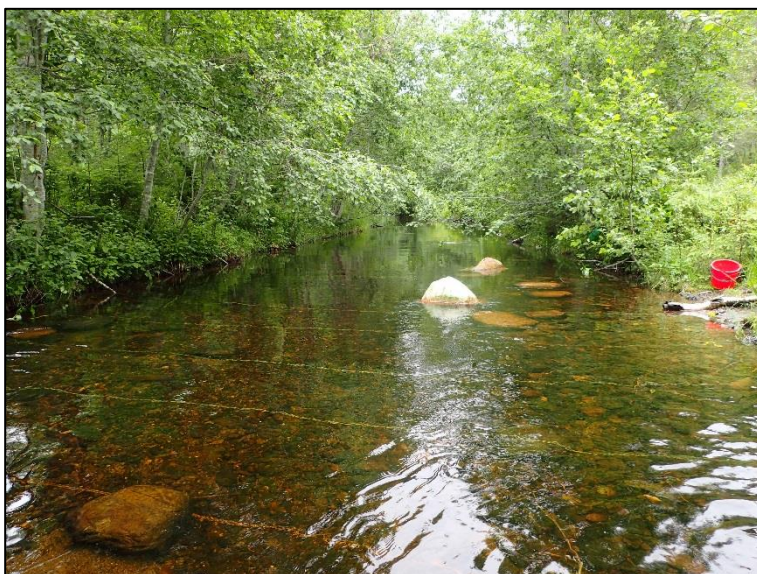




*Stasjon 11 i nedre del av Drakstelva mot Selbusjøen. Elva er brattere og har stor stein og grovere substrat enn høyere opp i vassdraget. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*



*Stasjon 23 på strekningen mellom Fossen og Varmdalsbrua. Variert substrat med stedvis høy tetthet av elvemusling. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*



*Stasjon 31 i den kanaliserte delen av Drakstelva ovenfor Fossen. Grupper av stein er lagt ut i elveløpet for å skape oppholdssteder for ørretunger og elvemusling. Kjettingene på bildet markerer tellestriper som transektet på stasjonen ble delt opp i. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*

## 4 Resultater

### 4.1 Fisk

#### 4.1.1 Ungfisktetthet

Det ble fanget ørret i varierende antall på alle stasjonene som ble fisket i begynnelsen av september 2016 (**tabell 2**). På stasjon F6 mellom Stor-Drakstsjøen og Litjdrakstsjøen ble det i tillegg fanget fire gjedde og én trepigget stingsild. Én gjedde ble også påvist på stasjon F5 nedenfor utløpet av Litjdrakstsjøen.

**Tabell 2.** Antall ørret og gjedde fanget ved elfiske og beregnet tetthet av ørret pr. 100 m<sup>2</sup> på seks stasjoner i Drakstelva 8.-9. september 2016. I tillegg ble det fanget en trepigget stingsild på stasjon F6.

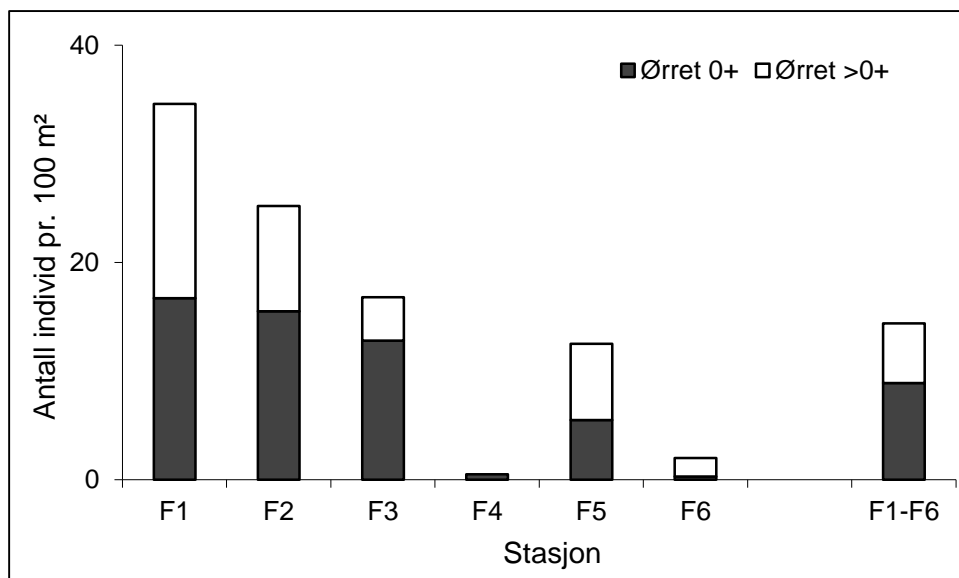
Stasjon	Areal, m <sup>2</sup>	Antall fisk			Tetthet N/100 m <sup>2</sup>	
		Ørret 0+	Ørret ≥1+	Gjedde	Ørret 0+	Ørret ≥1+
F1	187	28	20	0	16,7	17,9
F2	351	46	18	0	15,5	9,7
F3	178	18	7	0	12,8	4,0
F4	195	1	0	0	0,5	0
F5	249	12	12	1	5,5	7,0
F6	370	1	6	4	0,3	1,7
F1-F6	1530	106	63	5	8,9 ± 2,1	5,5 ± 1,8
F1-F6 gjennomsnittlig tetthet					8,6 ± 7,4	6,7 ± 6,5

Det var bare én ørretyngel på stasjon F4 som lå ovenfor Fossen i den kanaliserte delen av Drakstelva. Det var også svært få ørretunger på stasjon F6 mellom Stor-Drakstsjøen og Litjdrakstsjøen. Tettheten av ørretyngel (0+) var gjennomgående lav i hele Drakstelva. Et lite forbehold må tas med hensyn til strekningen mellom Selbusjøen og Stampfossen som ikke ble undersøkt, men elva går i brattlendt terreng og har storsteinet substrat. Det antas at ørret forekommer, men i lite antall. Det var flest ørretyngel på strekningen mellom Fossen og Stampfossen der det ble funnet mellom 13 og 17 individer pr. 100 m<sup>2</sup> (**figur 5**). Gjennomsnittlig tetthet av ørretyngel (0+) og eldre ørretunger (≥1+), basert på sum fangst i de tre fiskeomgangene på alle stasjonene til sammen, var henholdsvis 8,9 og 5,5 individer pr. 100 m<sup>2</sup> i Drakstelva i september 2016 (**tabell 2**).

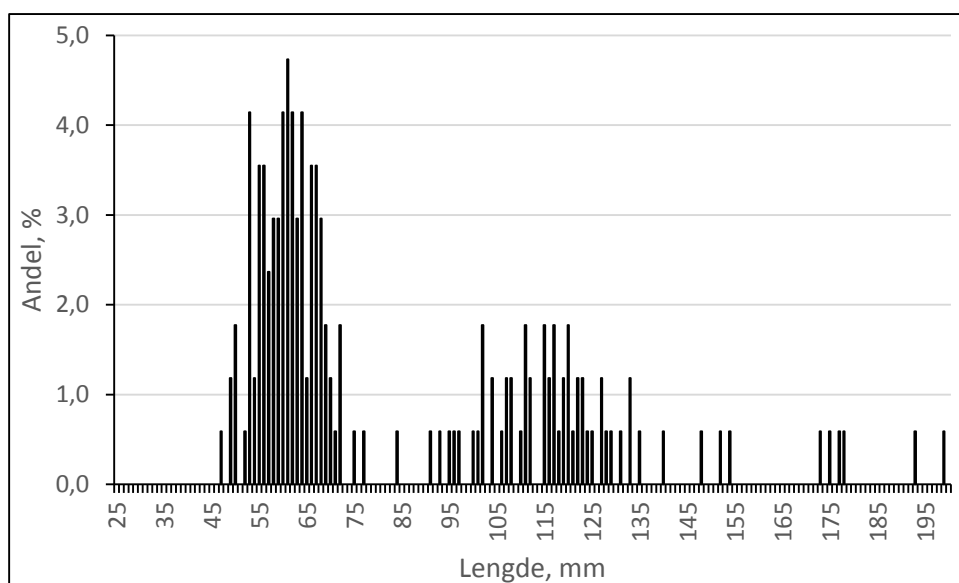
#### 4.1.2 Lengdefordeling og vekst

Veksten til ørretungene var moderat god i Drakstelva. Ørretyngelen (0+) var mellom 47 og 77 mm lang (**figur 6**), med et gjennomsnitt på 61 mm (SD = 6; N = 106) i september 2016. Eldre ørretunger ble ikke aldersbestemt, men lengden varierte fra 84 til 199 mm og flere årsklasser var representert (N = 63). Gjeddene som ble fanget var fra 85 til 147 mm lange (N = 5).

De ettårige (1+) ørretungene som ble samlet inn i forbindelse med gjelleundersøkelser og påslag av muslinglarver i juni 2016 var 85 mm (SD = 8; N = 22) lange, målt levende (83 mm etter fiksering i formaldehyd). I juni 2015 var de ettårige ørretungene 78 mm (SD = 7; N = 7) lange etter fiksering. De toårige (2+) ørretungene var mellom 101 og 133 mm (N = 13) lange etter fiksering. Bare tre treårige (3+) ørretunger ble undersøkt (148-151 mm lange).



**Figur 5.** Tetthet av ørretunger i Drakstelva i begynnelsen av september 2016. Tettheten er angitt som antall individ pr. 100 m<sup>2</sup> elveareal på den enkelte stasjon og gjennomsnittlig tetthet for alle stasjonene samlet (F1-F6).



**Figur 6.** Lengdefordeling av ørret i Drakstelva i begynnelsen av september 2016 (N = 169).

#### 4.1.3 Muslinglarver på gjellene

Det ble funnet muslinglarver på henholdsvis 86 og 36 % av de ettårige ørretungene i begynnelsen/midten av juni 2015 og 2016 (**tabell 3**). Det ble ikke funnet muslinglarver på noen av de to- og treårige ørretungene som ble undersøkt (N = 16). Prevalensen var også lavere enn forventet på de ettårige ørretungene i 2016. Dette skyldtes at en del av larvene allerede var fullt utviklet (ca. 0,40 mm lange) og i ferd med å falle av ørretungenes gjeller. De gjenværende muslinglarvene varierte en del i størrelse, og gjennomsnittlig lengde var 0,34 mm (SD = 0,04 mm; N = 45). I 2015 var gjennomsnittlig lengde av muslinglarvene 0,29 mm (SD = 0,03; N = 59). Antall muslinglarver var da også noe lavere på ørretungene i 2016 sammenlignet med 2015. Høyeste antall på en enkelt fisk var henholdsvis 1076 og 962 muslinglarver i 2015 og 2016 (**tabell 3**).



**Tabell 3.** Muslinglarver på ungfisk av ørret på stasjon F2 i Drakstelva i juni 2015 og 2016. Infeksjonen av muslinglarver er presentert som prevalens (prosentandel av undersøkt fisk som er infisert), abundans (gjennomsnittlig antall larver på all fisk undersøkt) og intensitet (gjennomsnittlig antall larver på infisert fisk). N = totalt antall fisk samlet inn; Maks = maksimum antall muslinglarver på enkeltfisk; SD = standardavvik.

Dato	Alder	N	Prevalens (%)	Abundans Gjnsnitt ± SD	Intensitet Gjnsnitt ± SD	Maks
10.06.2015	1+	7	85,7	499,7 ± 395,4	583,0 ± 359,7	1076
	≥2+	12	0	0	0	0
17.06.2016	1+	22	36,4	70,0 ± 227,5	192,3 ± 358,4	962
	≥2+	4	0	0	0	0

I begynnelsen av september 2016 ble det kontrollert på nytt om ørretungene hadde påslag av muslinglarver på gjellene. All ørretungel som ble undersøkt på stasjonene F1 (N = 5), F2 (N = 5), F3 (N = 5) og F4 (N = 1) hadde muslinglarver på gjellene, estimert til mellom 50 og 230 individer på hver ørretungel. På stasjon F5 derimot var det bare én muslinglarve på én av fem ørretungel som ble undersøkt. Muslingene hadde ikke avsluttet gytingen på det tidspunktet som ørretungene ble samlet inn. På stasjon F3 ble det observert nylig frigitte «larvepakker», og infeksjonen av muslinglarver var derfor forventet å øke ytterligere. Resultatet på stasjon F5 var ikke representativt da gytingen antagelig ikke var kommet ordentlig i gang i den delen av elva. Det var forventet at påslaget av larver ville komme mot midten av september.

## 4.2 Elvemusling

### 4.2.1 Forekomst og utbredelse

Det var tidligere noe usikkerhet om elvemusling hadde forekommet på elvestrekningen mellom de to Drakstjøene. Den eneste dokumentasjonen som fantes var beskrevet av Dolmen (2009). Han hadde funnet ett tomt elvemuslingskall i 2006 i den nesten tørrlagte elvestrekningen mellom Stor-Drakstjøen og Litjdrakstjøen. I 2016 fant vi et større antall fragmenter av muslingskall (periostrakum; se bilde) innleiret i avsetningene av organisk materiale og myrjord nær innløpet til Litjdrakstjøen (stasjon 41). Dette bekreftet at elvemusling har hatt tilhold på elvestrekningen tidligere, men at de har dødd ut for mange år siden.



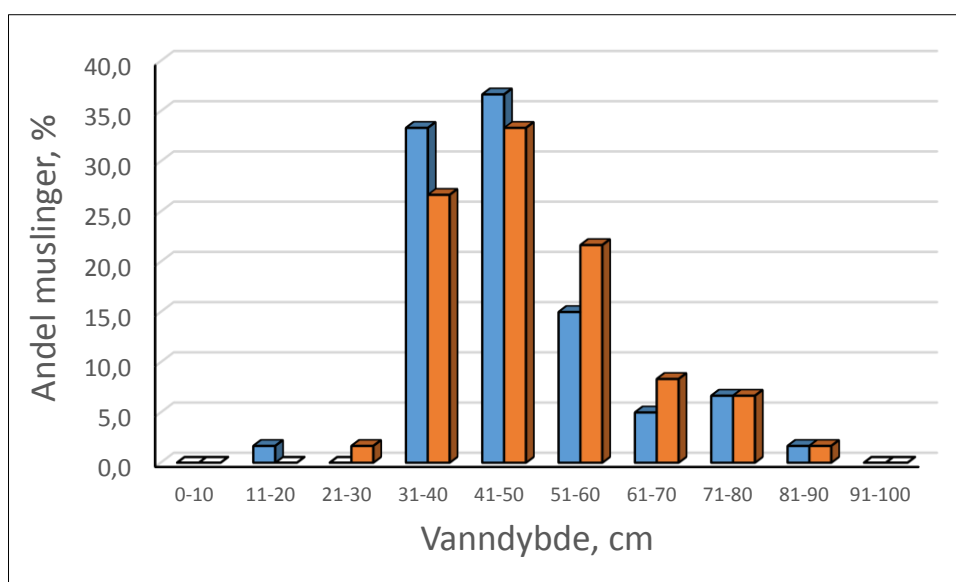
Fragmenter av skall fra elvemusling gravd fram i elvekannten og –bunnen av nedre del av Drakstelva mellom Stor-Drakstjøen og Litjdrakstjøen i juli 2016. Foto: Bjørn Meidell Larsen.



Det ble funnet elvemusling på hele strekningen mellom Litjdrakstsjøen og Selbusjøen, men med avtagende tetthet og antall i de bratte partiene av Drakstelva ned mot utløpet i Selbusjøen ved Draksten. Strekningen nedenfor Varmdalsbrua hadde ikke vært undersøkt tidligere (Berger 2010). Elvemusling forekom vanligst og i størst antall på strekningen fra like nedenfor Varmdalsbrua til Fossen (jf. Berger 2010).

Det ble funnet elvemusling på ca. 2,8 km av den 3,3 km lange strekningen av Drakstelva mellom Litjdrakstsjøen og Selbusjøen. Tidligere forekomst av elvemusling på elvestrekningen mellom de to Drakstsjøene har imidlertid dødd ut. I dag tilsvarer dette en elvestrekning på ca. 300 m, men før reguleringen av Stor-Drakstsjøen var det naturlig elv ytterligere noen hundre meter som også kan ha vært leveområde for muslinger.

Det ble funnet få muslinger i områder med vanndybde mindre enn 30 cm i juli 2016 (**figur 7**). Muslingene som sto på laveste vanndybde i de ulike tellestripene på transektene ble hovedsakelig funnet på dybder mellom 30 og 60 cm med et gjennomsnitt på 51-52 cm (**tabell 4**). Nedenfor en av stasjonene var det laget en demning av stein som gjorde at vannet stuete seg opp. På stasjon 32 sto derfor muslingene på dypere vann enn ellers i elva; 80-90 cm dyp (se **tabell 4**).



**Figur 7.** Vanndybde ved den muslingen som sto plassert på det grunneste stedet på venstre (blå søyler) og høyre (rød søyler) side av elva i de enkelte tellestripene (om lag en meter brede) som transektene ble delt opp i. Venstre og høyre side er definert når man står plassert mot strømmen og ser oppover elva. Andelen av muslinger er vist i 10 cm intervaller.

Avstanden som muslingene ble funnet ut fra elvekant var ikke avhengig av avstand i seg selv, men hvor langt det var ut til tilstrekkelig vanndybde. Fordelingen av muslinger var derfor avhengig av elveløpets utforming og strømforhold, og det varierte om det ble funnet flest muslinger på venstre side, høyre side eller jevnt fordelt over hele elvebredden forutsatt at vanndybden var tilfredsstillende. Avstanden fra venstre og høyre elvebredd til første observerte musling varierte derfor relativt mye; henholdsvis 0,9-5,4 m og 0,7-7,1 m (**tabell 4**).

**Tabell 4.** Minste og største vanndybde målt ved den muslingen som sto plassert på det grunteste stedet på venstre og høyre side av elva i de enkelte tellestripene (om lag en meter brede) som transektene ble delt opp i. Venstre og høyre side er definert når man står plassert mot strømmen og ser oppover elva. Gjennomsnittlig dybde og avstand fra elvebredd er basert på alle observasjonene samlet for transektet. Avstand fra elvebredd og vanndybde er målt på stabil vannføring i dagene 12.-14. juli 2016.

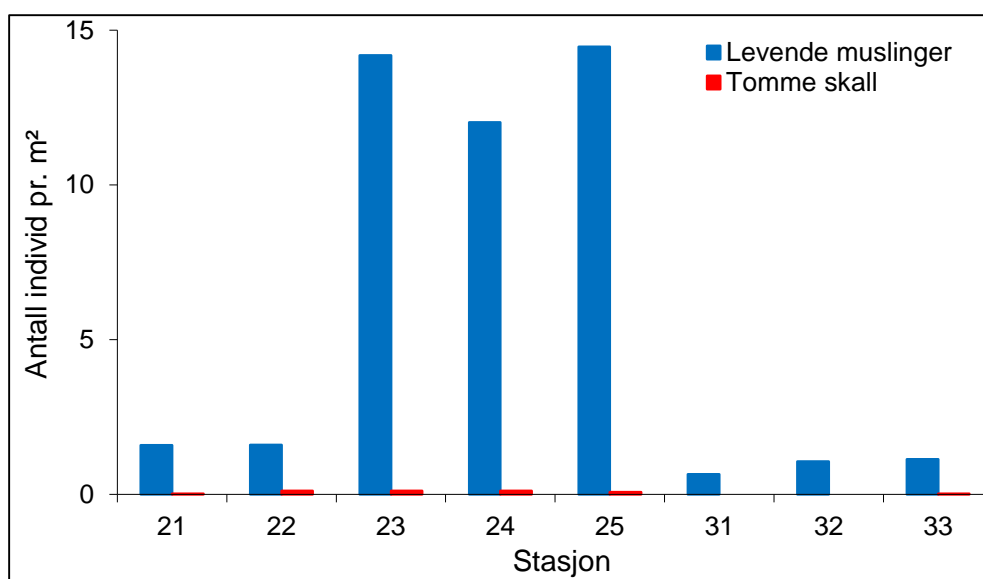
Stasjon	Antall observasjoner	Venstre side elv			Høyre side elv		
		Avstand fra elvebredd, m	Gj.snitt dybde, cm	Min – maks dybde, cm	Avstand fra elvebredd, m	Gj.snitt dybde, cm	Min – maks dybde, cm
21	9	2,7	50,3	39,5 – 60,5	3,7	48,3	38,0 – 60,5
22	9	5,4	69,0	46,0 – 82,0	3,2	64,7	50,0 – 73,0
23	9	2,4	35,2	16,5 – 45,0	0,7	55,0	36,0 – 82,0
24	9	1,9	40,9	32,0 – 48,0	2,1	41,8	32,0 – 51,0
25	8	0,9	40,7	37,0 – 44,5	5,3	39,3	36,5 – 42,0
31	8*	3,7	43,1	39,0 – 47,0	2,4	44,5	39,5 – 48,5
32	7*	3,9	81,4**	75,5 – 89,5	3,0	80,8**	77,0 – 85,0
33	8*	1,5	50,4	38,0 – 60,0	7,1	48,6	30,0 – 60,0
Gj.snitt		2,8 ± 1,6	50,8 ± 16,3		3,4 ± 2,0	52,4 ± 14,8	

\*Tellestriper i tillegg uten funn av elvemusling

\*\*Dybde avhenger av kunstig oppdemming (anlagt steinterskel) i elveløpet

#### 4.2.2 Tetthet

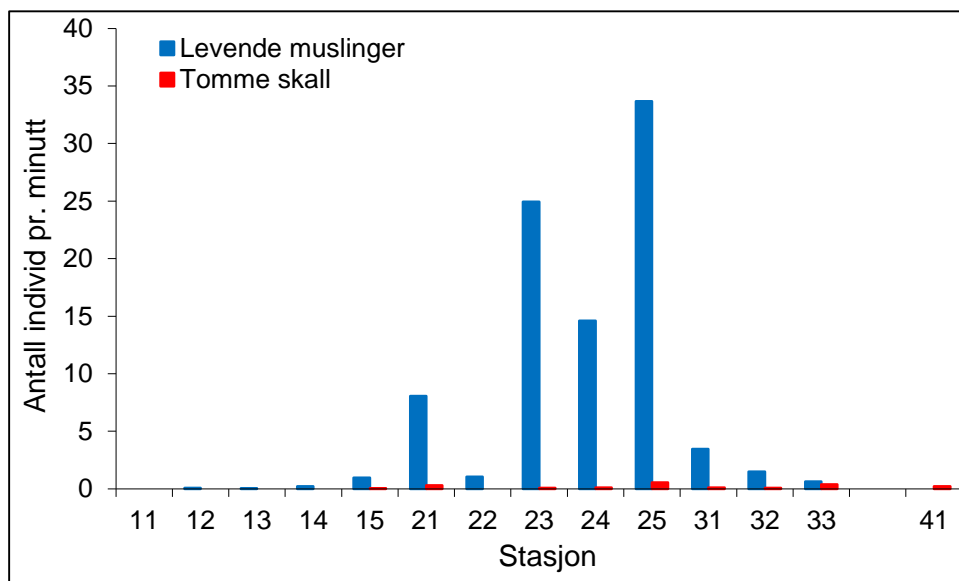
Gjennomsnittlig tetthet av levende elvemusling på 8 stasjoner i Drakstelva mellom Varmdalsbrua og Litjdrakstsjøen var 5,84 individ pr. m<sup>2</sup> i 2016. Antall elvemusling varierte mellom 0,64 og 14,47 individ pr. m<sup>2</sup> på de ulike stasjonene (**figur 8, vedlegg 1.1**), og det ble altså funnet muslinger i alle transektene som ble undersøkt. Det var få muslinger mellom Fossen og Litjdrakstsjøen (stasjon 31-33), og det var også lav tetthet i den nederste tredelen av strekningen mellom Varmdalsbrua og Fossen (stasjon 21-22). Gjennomsnittlig tetthet for strekningen mellom Varmdalsbrua og Fossen og strekningen mellom Fossen og Litjdrakstsjøen var henholdsvis 8,77 og 0,94 individer pr. m<sup>2</sup>.



**Figur 8.** Tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Drakstelva basert på tellinger i transekter (oppgitt som antall muslinger pr. m<sup>2</sup>). Jf. vedlegg 1.1.

Dette ble bekreftet ved de tidsbegrensede tellingene («fritelling») som ble gjennomført i tilknytning til de samme stasjonene, samt tellinger på fem stasjoner i nedre del av Drakstelva mellom Varmdalsbrua og Selbusjøen; til sammen 13 stasjoner (**figur 9**). På enkelte stasjoner var det riktignok noe variasjon i tetthet mellom transektene og områdene umiddelbart ovenfor eller nedenfor, der fritellingene ble gjennomført. Dette viste at muslingene ikke stod jevnt fordelt i vassdraget, men kunne ha en klumpet fordeling. På stasjonene mellom Litjdrakstsjøen og Selbusjøen varierte antall elvemusling mellom 0 og 33,7 individ pr. minutt søketid med et gjennomsnitt på 6,9 individ pr. minutt (**figur 9, vedlegg 1.2**).

Det ble ikke funnet levende elvemusling ved fritellingene i elva mellom Stor-Drakstsjøen og Litjdrakstsjøen (stasjon 41, **figur 9**).



**Figur 9.** Relativ tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Drakstelva basert på tidsbegrensede tellinger (oppgitt som antall muslinger pr. minutt). Jf. **vedlegg 1.2**.

Selv om «fritellingene» er ment som et nyttig supplement til transekttellingerne, er det tidligere funnet relativt gode sammenhenger mellom tettheten av muslinger i transektene og den relative tettheten funnet ved «fritellinger» i tilknytning til transektene (Larsen & Hartvigsen 1999, revidert av Larsen 2017). Denne sammenhengen er tilnærmet lik  $y = 0,4x$  (Larsen 2017). Dette kan vi bruke til å beregne tetthet pr. arealenhet på de lokalitetene der vi bare har fritellinger. På strekningen mellom Varmdalsbrua og Selbusjøen ble det funnet 0,25 muslinger pr. minutt søketid. Dette tilsvarer 0,10 individer pr. m<sup>2</sup> etter ligningen ovenfor.

Det ble talt 5537 levende elvemusling og tomme skall til sammen i Drakstelva i 2016 (stasjon 11-15, 21-25 og 31-33). Det ble funnet få tomme skall, og de utgjorde bare 1,3 % av det totale antall skjell som ble funnet. Mellom Litjdrakstsjøen og Stor-Drakstsjøen (stasjon 41) derimot ble det ikke funnet levende muslinger og alt som ble funnet var bare rester av skall. Gjennomsnittlig tetthet av tomme skall var 0,12 individ pr. minutt søketid i Drakstelva mellom utløpet av Litjdrakstsjøen og Selbusjøen (**vedlegg 1.2**).

### 4.2.3 Populasjonsstørrelse

Med en gjennomsnittlig bredde av elva på 7,0 m er totalt elveareal fra Litjdrakstsjøen til utløpet i Selbusjøen beregnet til 23030 m<sup>2</sup> (**tabell 5**). På grunn av store forskjeller i tetthet mellom ulike deler av elva er antall muslinger i de tre delstrekningene beregnet hver for seg. Basert på til-

gjengelige tetthetsdata for hver av delstrekningene gir dette et samlet estimat på 54200 elvemusling i Drakstelva (**tabell 5**). Selv om estimatet sannsynligvis overestimerer antall synlige muslinger i Drakstelva finnes det også et stort antall muslinger som ikke er synlige ved direkte observasjon. I de tre flatene som ble gravd ut i forbindelse med lengdemåling av muslinger i Drakstelva fant vi at 14-52 % av muslingene var nedgravd (**tabell 6**). Legger vi gjennomsnittsverdien til grunn (42 %) øker estimatet til nær 93400 elvemusling i Drakstelva. Realismen i estimatet er imidlertid svært usikkert.

**Tabell 5.** Beregnet populasjonsstørrelse av elvemusling i Drakstelva i 2016 avrundet til nærmeste hele tital. Estimaten er basert på tetthet av elvemusling på ulike delstrekninger av Drakstelva som er framkommet med grunnlag i tellinger i transekter på 8 stasjoner og tidsbegrensede tellinger (fritelling) på 14 stasjoner som ble undersøkt i midten av juli 2016.

Strekning	Areal, m <sup>2</sup>	Transekt tetthet, ind/m <sup>2</sup>	Fritelling tetthet, ind/min.	Fritelling omregnet tetthet*, ind/m <sup>2</sup>	Beregnet antall muslinger basert på transekter	Beregnet antall muslinger basert på fritellinger	Gjennsnitt antall muslinger
1 Selbusjøen – Varmdalsbrua	10500	-	0,25	0,10	-	1050	1050
2 Varmdalsbrua – Fossen	6230	8,77	16,46	6,58	54640	40990	47820
3 Fossen – Litjdrakstsjøen	6300	0,94	1,87	0,75	5920	4730	5330
4 Litjdrakstsjøen – Stor-Drakstsjøen	-	-	0	0	-	0	0
Sum	23030						54200

\*  $y = 0,4x$  der  $x$  er tetthet beregnet som individ pr. minutt

**Tabell 6.** Antall synlige elvemusling og andel nedgravde individ funnet på stasjon 21, 24 og 25 i Drakstelva ved graving i substratet i juni 2015 og juli 2016.

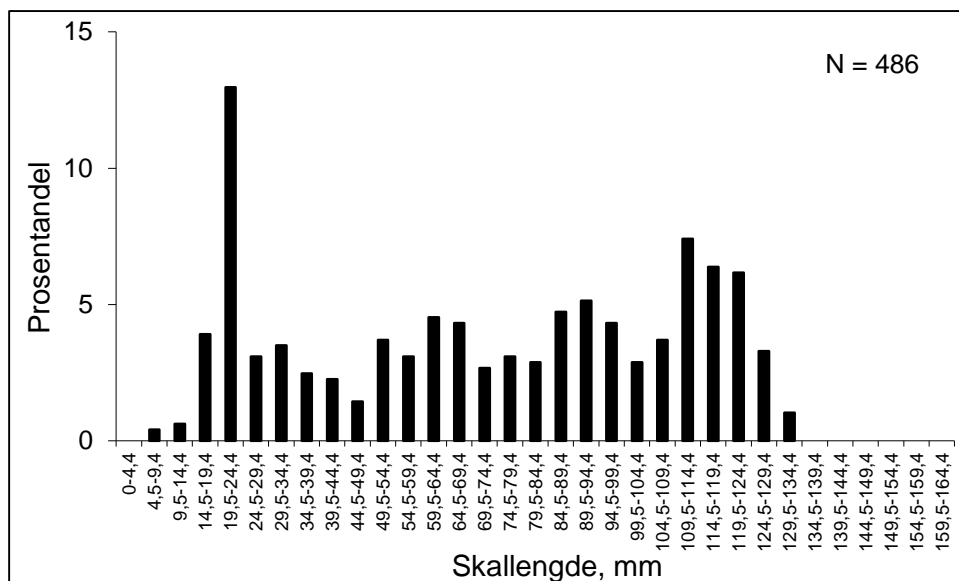
Stasjon	Areal, m <sup>2</sup>	Antall synlige muslinger	Antall nedgravde muslinger	Antall muslinger <50 mm	Andel nedgravde muslinger, %
21	4,0	81	13	17	13,8
24 (2015)	1,4	54	19	18	26,0
24 (2016)	2,7	90	92	54	50,5
25	2,5	100	110	79	52,4
21-25	10,6	325	234	168	41,9

#### 4.2.4 Lengdefordeling

Skallengden til levende elvemusling som ble observert på tre stasjoner i Drakstelva (stasjon 21, 24 og 25) varierte fra 7,4 til 134,2 mm i juli 2016. Det var muslinger i alle lengdegrupper og majoriteten av muslinger lå overraskende i lengdegruppen 20-25 mm. I tillegg var det en overvekt av eldre muslinger mellom 110 og 125 mm (**figur 10**). Gjennomsnittslengden var 72,9 mm (SD = 37,0; N = 486). Det ble funnet 25 individ som var mindre enn 20 mm, og i alt 150 individ var mindre enn 50 mm. Dette utgjorde henholdsvis 5,1 og 30,9 % av totalantallet. Dette tegner et bilde av en bestand med svært god rekruttering.

Det var størst antall små muslinger på de to øverste stasjonene, og lengdegruppen 20-25 mm som var vanligst på stasjon 24 og 25 manglet på den nederste stasjonen (ved Varmdalsbrua) (**figur 11**). I tillegg manglet også de største lengdegruppene på stasjon 21, og majoriteten av muslinger lå mellom 90 og 100 mm.

Andelen nedgravde individ ble større jo større andelen av små muslinger var i vassdraget (jf. Young mfl. 2001). Det var svært få individ mindre enn 50 mm som var synlige, og bare to individ som var mindre enn 20 mm ble funnet synlig i substratet (**figur 12**). Men muslinger med lengde helt opp til 126 mm ble også funnet nedgravd i substratet eller skjult under steiner og ute av syne.

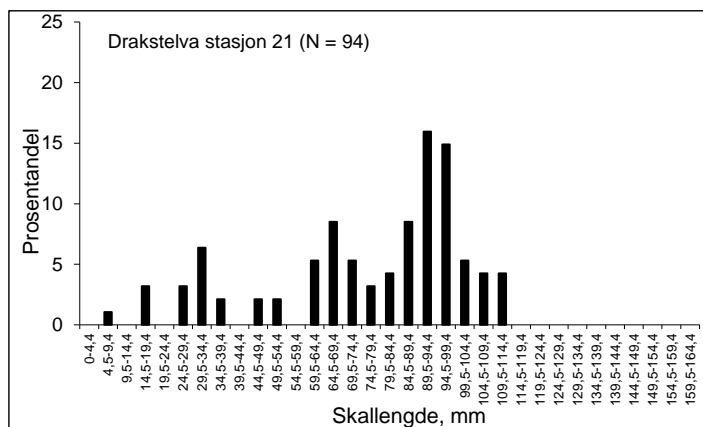


**Figur 10.** Lengdefordeling av levende elvemusling fra Drakstelva i juli 2016 (jf. figur 11).

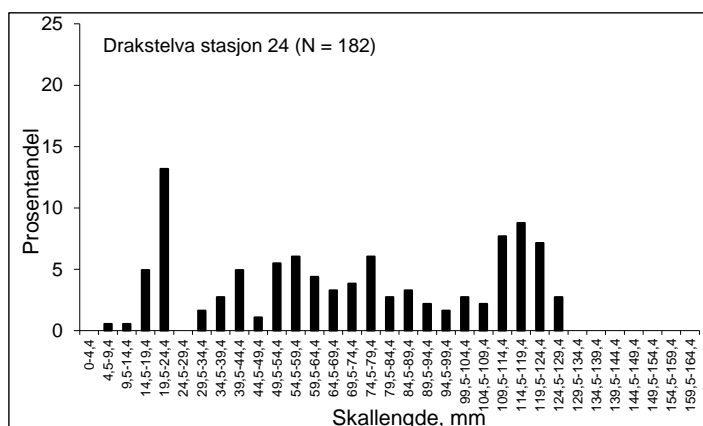


Alle levende elvemuslinger ble målt med skyvelære til nærmeste 0,1 millimeter. En stor andel av muslingene ble funnet nedgravd i substratet. Alder kan bestemmes ved direkte telling av antall vintersoner i skallet. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

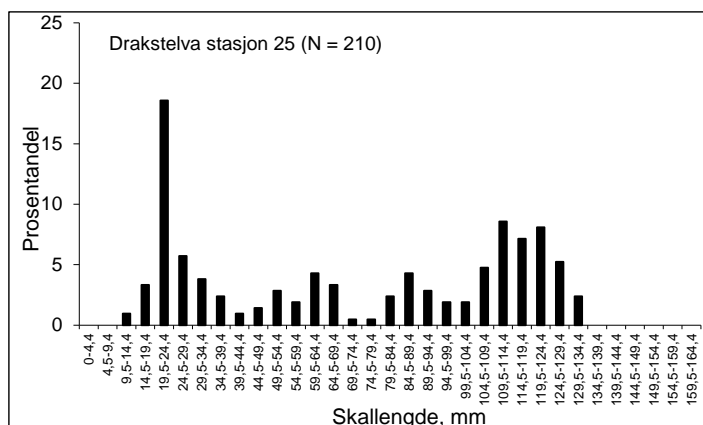




Stasjon	21
Minste musling	7,6
Største musling	113,4
Gj.snitt ± SD	76,3 ± 26,7
Antall undersøkt (N)	94



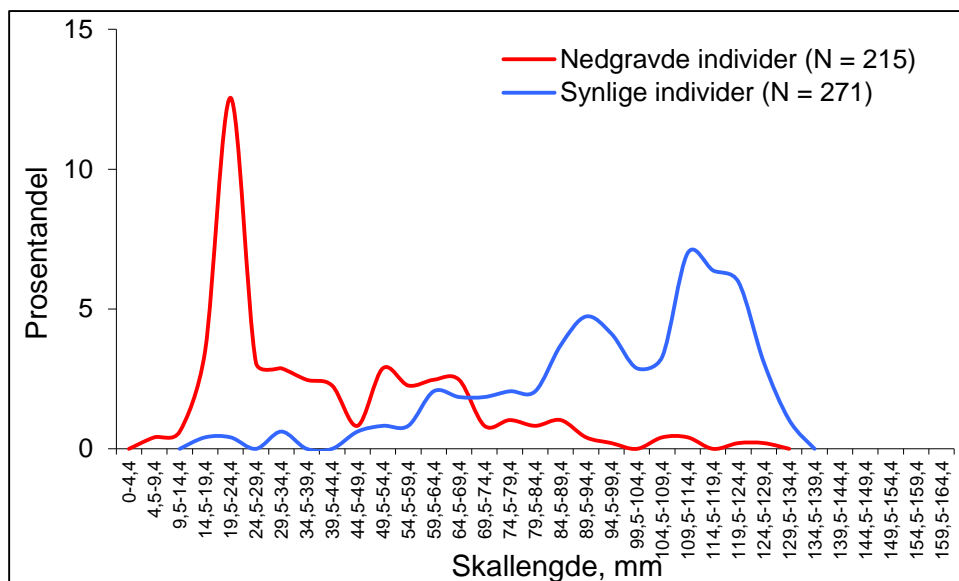
Stasjon	24
Minste musling	7,4
Største musling	128,8
Gj.snitt ± SD	71,7 ± 36,4
Antall undersøkt (N)	182



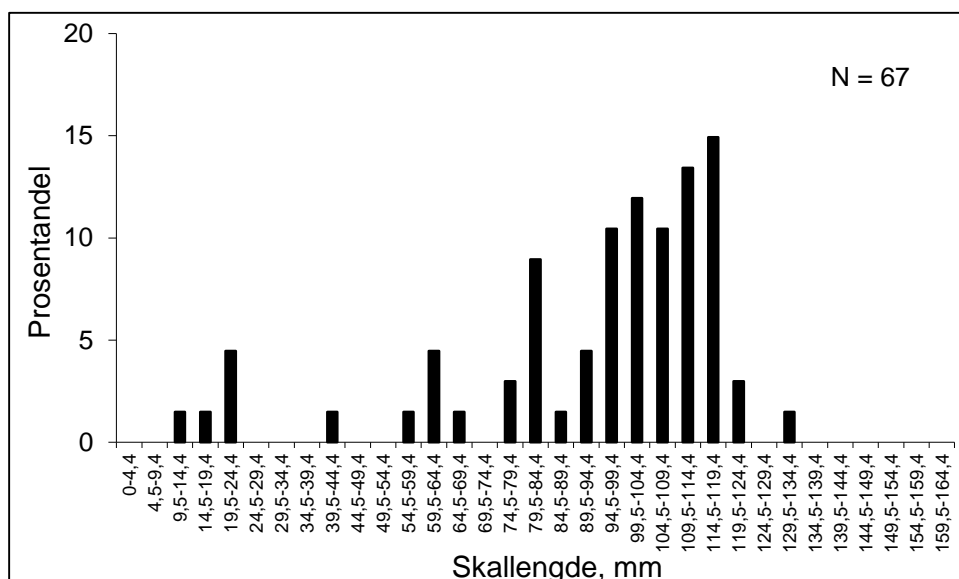
Stasjon	25
Minste musling	12,5
Største musling	134,2
Gj.snitt ± SD	72,4 ± 41,2
Antall undersøkt (N)	210

**Figur 11.** Lengdefordeling på tre stasjoner i Drakstelva (stasjon 21, 24 og 25) basert på graving i substratet i juli 2016.

Tomme skall som ble funnet i Drakstelva varierte i lengde mellom 12 og 132 mm (**figur 13**) med et gjennomsnitt på 93,4 mm (SD = 27,3; N = 67). Selv om det ble funnet flere yngre muslinger som var døde, tilhørte hovedvekten av de tomme skallene de eldste årsklassene (95-120 mm). I en bestand med en høy andel unge individ er det naturlig at man også finner enkelte små muslinger som er døde. Dette kan være muslinger som omkommer på grunn av lav vannføring enten på grunn av inntørking eller innfrysing. Bare to av skallene var mindre enn 20 mm, og seks skall var mindre enn 50 mm. Dette utgjorde henholdsvis 3,0 og 9,0 % av totalantallet.



**Figur 12.** Andelen levende elvemusling som ble funnet nedgravd sammenlignet med andelen som var synlige på elvebunnen i Drakstelva i juli 2016.

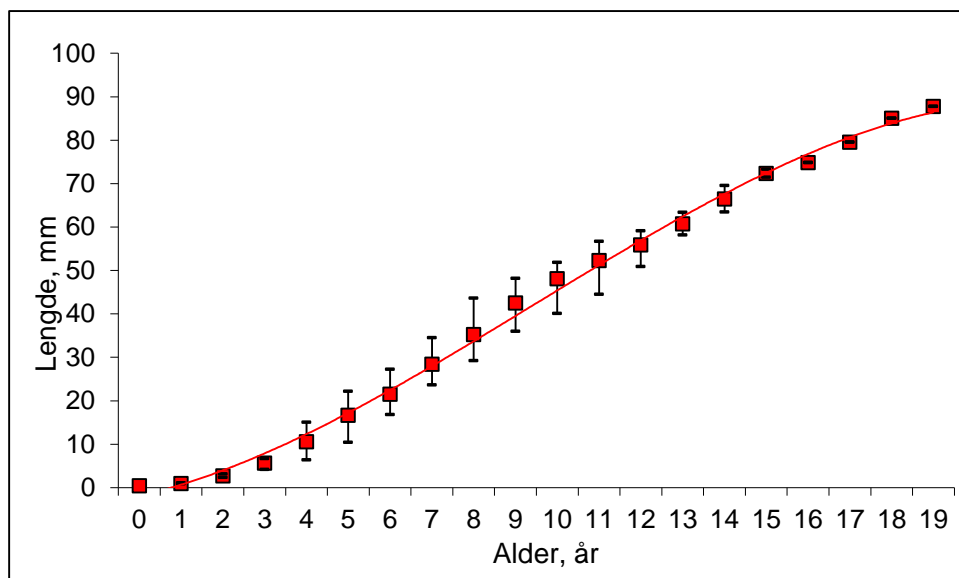


**Figur 13.** Lengdefordeling av tomme skall av elvemusling fra Drakstelva i 2016 (N = 67).

Av 67 døde muslinger (tomme skall) som ble undersøkt i Drakstelva i 2016, var åtte individer (13,1 %) døde for mindre enn ett år siden. Ytterligere 13 individer (21,3 %) var døde for ett eller noe over ett år siden og 16 individer (26,2 %) i løpet av de siste to-tre årene. Av de døde muslingene (tomme skall) som ble samlet inn hadde dermed 60,7 % dødd i løpet av de siste tre årene.

Det er ikke foretatt noen fullstendig aldersbestemmelse av levende elvemusling fra Drakstelva i denne undersøkelsen. Men noen av de minste muslingene som ble funnet i 2016 ble undersøkt, og dette ga grunnlag for å sette opp en vekstkurve basert på lengde av gjennomsnittlig årringsdiameter hos elvemusling opp til 19-årsalder (**figur 14**).





**Figur 14.** Vekstkurve basert på lengde av gjennomsnittlig årringsdiameter hos aldersbestemte elvemusling i Drakstelva fram til 19-års alder. Vertikale linjer angir variasjon i lengde på muslinger aldersbestemt til den gitte alder.

Den innerste delen av skallet ved umbo blir tidlig erodert hos elvemusling slik at de første vintersonene som dannes ikke kan gjenfinnes i skallet. På eldre muslinger vil det derfor være vanskelig å vite nøyaktig hvor mange vintersoner som skal legges til det antall som blir observert. I tillegg kan det være store individuelle vekstforskjeller og forskjeller innad i vassdraget som gir overlapp i skallengde når muslingene blir eldre enn 5-6 år. På et lite materiale kan dette gi store utslag, og det er derfor valgt å vise resultatet samlet uavhengig av hvor i Drakstelva muslingene kommer fra.

Den minste muslingen som ble funnet i Drakstelva i 2016 var 7,4 mm, og alderen til denne ble antatt å være tre år. I 2016 var gjennomsnittslengden for en fem og en 10 år gammel musling henholdsvis 17 og 48 mm (**figur 14**). Legger vi dette til grunn, var 14 muslinger (2,9 %) mindre enn 17 mm eller yngre enn fem år og 146 muslinger (ca. 30 %) mindre enn 48 mm eller yngre enn 10 år i 2016. Muslinger som var 20-25 mm dominerte i lengdefordelingen. Dette tilsvarte muslinger som var seks år (5-7 år) i 2016. Disse må ha sluppet seg av ørretungenes gjeller i juni 2010 og forholdene i Drakstelva må ha vært svært gunstige for 2010-årsklassen med høy overlevelse i det første og mest kritiske leveåret.

Muslingene i Drakstelva hadde en moderat god tilvekst. Fra 4- til 18-årsalder var den årlige tilveksten 4-7 mm. Tilveksten var størst da muslingene nærmet seg 10-årsalderen, og avtok etter hvert som muslingene ble eldre.

#### 4.2.5 Reproduksjon

De voksne muslingene reproduserte normalt. Dette var da også som forventet siden det er funnet muslinglarver på gjellene til ørret, og bestanden har en generelt god rekruttering. Det ble undersøkt for mulig graviditet på to stasjoner i Drakstelva 26. august 2016 (stasjon 23 og 25). Graviditetsfrekvensen i slutten av august var 56,7 % i gjennomsnitt på de to stasjonene (**tabell 7**). Forekomsten av gravide muslinger er tidligere undersøkt i 2009 og 2010 (B.M. Larsen upublisert materiale). I midten av august 2010 hadde nær halvparten av de undersøkte individene muslinglarver i gjellene, mens det i 2009 bare var igjen noen få individer med fullt utviklede larver i slutten av august. Dette samsvarer med observasjoner av fullt utviklede larver på samme tid i 2016, og at det i begynnelsen av september ble funnet «larvepakker» som nettopp var sluppet ut i vannet. All ørret som ble kontrollert nedenfor Fossen 8. september 2016 hadde da også muslinglarver

på gjellene, mens påslaget av larver fortsatt var helt i startfasen i området like nedenfor utløpet av Litjdrakstsjøen. Frigivelsen av larver («gytingen») så normalt ut til å foregå i månedsskiftet august/september i Drakstelva, men det kunne være mindre forskjeller mellom år og innad i vassdraget.

**Tabell 7.** Undersøkelser av graviditetsfrekvens hos elvemusling i Drakstelva. Gjennomsnittslengde (L) av de undersøkte muslingene er oppgitt med standardavvik (SD); N = antall elvemusling som ble undersøkt.

Dato	Stasjon	L ( $\pm$ SD), mm	N	Graviditet %
31.08.2009	21	84,8 $\pm$ 16,1	11	9,1
13.08.2010	21	88,0 $\pm$ 15,7	20	45,0
26.08.2016	23-25	113,4 $\pm$ 8,7	30	56,7

## 5 Oppsummering og diskusjon

Forekomsten av elvemusling i Drakstelva har vært kjent lenge og finnes omtalt bl.a. av Dolmen & Kleiven (1997). Bestandssituasjonen var imidlertid uklar på grunn av ulike typer inngrep opp gjennom årene, inkludert tidligere fløting, reguleringen av Stor-Drakstsjøen, kanalisering, introduksjon av gjedde, avrenning fra jordbruk og erosjon fra massedeponi. Vi har imidlertid ingen opplysninger om at det har vært plukket muslinger i Drakstelva og episoder med perlefiske er ikke kjent. Dette har derfor neppe vært noen trussel mot bestanden i vassdraget. I dag er da også all fangst av elvemusling ulovlig da arten har vært totalfredet i Norge fra 1993. Bestanden i Drakstelva er lokalt og regionalt svært verdifull da den er den eneste gjenlevende bestanden av elvemusling i Selbu og Neavassdraget.

Elvemusling var tidligere utbredt i hele Drakstelva opp til Stor-Drakstsjøen. Den finnes ikke lenger på elvestrekningen mellom Stor-Drakstsjøen og Litjdrakstsjøen. Manglende minstevannføring og tørrlegging av elveløpet nedstrøms Stor-Drakstsjøen etter utvidelse av reguleringen og bygging av ny demning i 1959-1960, er den sannsynlige årsaken til dette.

Elvemusling har også helt eller delvis blitt utryddet fra deler av den 900 m lange strekningen fra Litjdrakstsjøen til Fossen. En fløtningsdam like nedenfor utløpet av Litjdrakstsjøen og slipp av tømmer på elva har nok til tider skapt store problemer for muslingene i dette området. Deler av strekningen ble dessuten kanalisert og senket på 1970-tallet eller begynnelsen av 1980-tallet (Berger 2009, Andersen 2011). Den 370 meter lange strekningen som ble berørt var opprinnelig et godt leveområde for elvemusling. Muslinger som ble registrert (ca. 1000 individer) ble imidlertid samlet inn og transportert oppstrøms før denne gravingen ble gjennomført (Ove Stamnes pers. med. i Andersen 2011).

Det ble bare funnet enkelte, spredte muslinger på den kanaliserte strekningen i 2011 (69 individer til sammen, Andersen 2014), mens det like nedenfor, men fortsatt ovenfor Fossen, sto mange levende muslinger. I forbindelse med tiltaksarbeid på strekningen ble det flyttet opp 406 elvemusling (et representativt utvalg) fra områdene nedstrøms Fossen i oktober 2012. Senere er effekten av tiltaket undersøkt og i 2013, ett år etter flyttingen, ble 46 % av muslingene gjenfunnet (varierte fra 5 til 80 % på de ti utsetningslokalitetene; Andersen 2014).

Den om lag én kilometer lange strekningen mellom Fossen og Stampefossen (like nedenfor Varmdalsbrua) framstår som det viktigste leveområdet for elvemusling i Drakstelva. Det er samlet inn elvemusling for lengdemåling både i 2009 (Berger 2010), 2012 (Andersen 2014), 2015 og 2016 fra denne strekningen (**tabell 8**).

**Tabell 8.** Lengdemåling av elvemusling i Drakstelva i 2009 (Berger 2010), 2012 (Andersen 2014), 2015 og 2016 med angivelse av gjennomsnittslengde, minste og største musling samt prosentandelen av unge muslinger <20 mm og <50 mm.

År	Antall	Gj.snitt lengde ± sd, mm	Minste musling, mm	Største musling, mm	Prosentandel <20 mm	Prosentandel <50 mm
2009*	129	92,5 ± 16,5	45,1	116,5	0	0,8
2012*	406	100,6 ± 17,0	(39,5-44,4)	(129,5-134,4)	0	0,5
2015*	54	104,7 ± 24,1	31,0	130,7	0	5,6
2015**	73	88,4 ± 35,5	12,0	130,7	2,7	24,7
2016*	271	97,8 ± 23,8	15,4	134,2	0,7	3,7
2016**	486	72,9 ± 37,0	7,4	134,2	5,1	30,9

\* uten graving i substratet; bare «synlige» muslinger

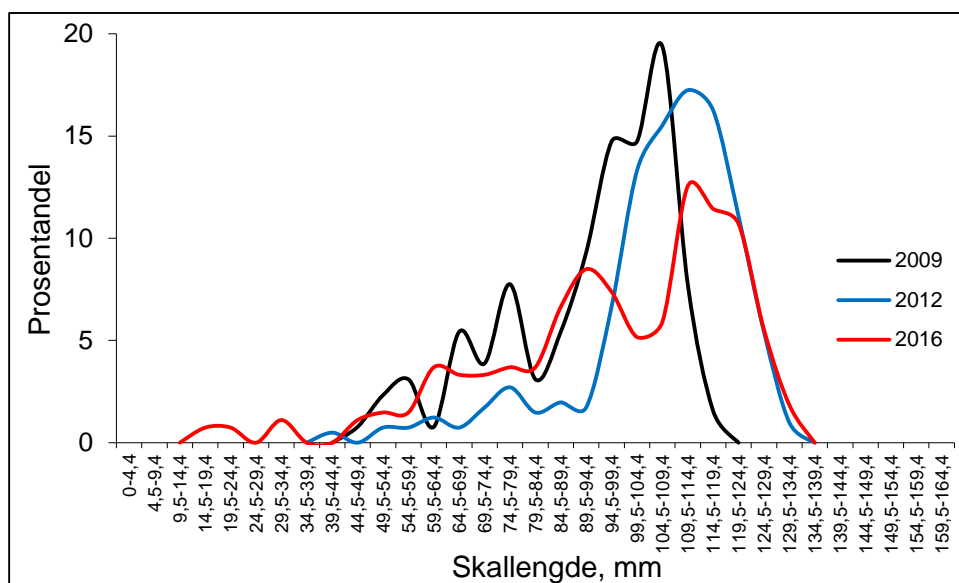
\*\* med graving i substratet, «nedgravde» og «synlige» muslinger samlet

Når muslingene som ble lengdemålt bare ble samlet inn blant de som var synlige på elvebunnen, ble de minste muslingene (<20 mm) bare sporadisk påtruffet. Andelen muslinger mindre enn 50 mm var også svært lav når det ikke ble søkt mellom steinene eller gravd i substratet (1-6 %). Når det ble gravd i substratet økte andelen av muslinger mindre enn 50 mm til 25-31 % av det totale

antall muslinger som ble lengdemålt. Nå må det tilføyes at den lengdegruppen som dominerte i 2016, 20-25 mm lange muslinger, hørte til 2010-årsklassen som ikke var til stede ved undersøkelsene i 2009.

Når vi utelater de nedgravde muslingene i lengdefordelingen fra 2016 og sammenligner med 2009 og 2012, blir forskjellen mellom årene mindre markert (**figur 15**). Basert på lengdefordelingen av synlige elvemusling i 2009 (Berger 2010) og 2016 samt andelen små individer (<50 mm) blir bestanden klassifisert som sårbar, men «sannsynlig levedyktig» i begge årene (**vedlegg 2.1** og **2.2**). Det ble funnet noen flere små individer i 2016, og verdisetningen økte derfor fra 8 poeng i 2009 til 13 poeng i 2016 (se **vedlegg 2** for detaljer). Når vi i 2016 inkluderte informasjonen vi fikk etter å ha gravd i substratet, ble klassifiseringen oppjustert og bestanden ble vurdert å ha «høy levedyktighet» (25 poeng, **vedlegg 2.3**). Dette viste med all tydelighet hvor viktig det var å gjennomføre undersøkelser i substratet (graving på utvalgte arealer) for å avdekke eventuelle nedgravde muslinger og andelen små muslinger (rekrutter), angitt som andelen muslinger <20 mm og andelen <50 mm.

I Vannforskriften inngår elvemusling som en terskelindikator (Direktoratsgruppen 2015). Om vi fastsetter økologisk tilstand for Drakstelva basert på terskelindikatoren elvemusling får vi dårlig status på strekningen mellom Stor-Drakstsjøen og Litjdrakstsjøen, moderat status på strekningen mellom Litjdrakstsjøen og Fossen og svært god status på strekningen nedenfor Fossen. Tilstanden varierte derfor betydelig innad i Drakstelva fra total dødelighet av muslinger på grunn av manglende vannføring på strekningen mellom Stor-Drakstsjøen og Litjdrakstsjøen, redusert bestand og svak eller fraværende rekruttering på grunn av kanalisering og senkning av elveløpet på deler av strekningen mellom Litjdrakstsjøen og Fossen til moderat høy tetthet og svært god rekruttering på deler av strekningen nedenfor Fossen.



**Figur 15.** Lengdefordeling av elvemusling i Drakstelva basert på synlige individer uten graving i substratet i 2009 (Berger 2010), 2012 (Andersen 2014) og 2016.

Det er usikkert hvor mange elvemusling det er i Drakstelva. Estimer basert på tettheten av synlige muslinger i et fåtall transekter er vurdert å være en usikker oppskalering, i det minste for deler av elva. På strekningen mellom Litjdrakstsjøen og Fossen ble det, basert på tre transekter, beregnet at det skulle være mer enn fem tusen muslinger. Det ble foretatt en totaltelling av muslinger på den kanaliserte delen i 2012, og selv ikke etter at det ble satt ut muslinger på den 350 m lange strekningen var det mer enn 500 individer der totalt (Andersen 2014). I tillegg kommer

en tett bestand på en kort strekning like ovenfor Fossen og det var også spredte muslinger ovenfor den kanaliserte strekningen. Likevel er det vanskelig å tenke seg at det kan være mer enn et par tusen synlige muslinger på hele strekningen.

På strekningen mellom Fossen og Varmdalsbrua ble det talt opp mer enn fem tusen muslinger til sammen i transektene og ved fritellingene. Fritellingene avdekket bare en mindre del av muslingene som befant seg på arealet som ble talt, og det var områder mellom de undersøkte stasjonene som også hadde gode tettheter med musling. Men estimatet basert på tellinger i de fem transektene beregnet at det skulle være mer enn femti tusen muslinger på strekningen. Inntrykket i felt var at dette antallet var en betydelig overestimering, og at et mer realistisk anslag lå nærmere tjuen tusen synlige individer.

På den tredje delstrekningen mellom Varmdalsbrua og Selbusjøen ble det estimert en bestand på om lag tusen muslinger. Det ble bare talt opp 38 individer til sammen fordelt på fem stasjoner i løpet av to og en halv time søketid. Elvemusling forekom sporadisk og med størst tetthet i øvre del av strekningen. Det var dessuten en overvekt av yngre individer som ga inntrykk av at det har skjedd en nyetablering eller reetablering av muslinger på strekningen. Storsteinet og grovt substrat samt bratte rasutsatte elvekanter gjør at dette for en stor del er dårlig egnet som leveområde for elvemusling. Det er likevel naturlig at enkelte muslinger etablerer seg, og det er også et potensiale for at antallet kan øke. Det er likevel ikke sannsynlig at det er mer enn noen hundre synlige individer på strekningen i dag.

Selv om vi korrigerer og modererer populasjonsestimatet fra mer enn femti tusen til noe over tjuen tusen muslinger, er det fortsatt mye høyere enn det som tidligere er beregnet. Berger (2010) antok at det kunne være i overkant av sju tusen muslinger, mens Andersen (2011) reduserte sitt anslag til nærmere fem tusen individer. I 2016 ble det beviselig talt opp 5463 synlige muslinger på arealet til de 13 stasjonene som ble undersøkt. Av disse ble 93 % av individene funnet på strekningen mellom Fossen og Varmdalsbrua.

Ørret finnes utbredt i hele Drakstelva, men tettheten var lavere enn forventet i 2016, spesielt i øvre del. Habitatet ble gjennomgående vurdert som «egnet» (moderate gytemuligheter og noe skjul til stede), men på den kanaliserte strekningen var habitatet «lite egnet» (verken godt gytehabitat eller godt skjul forekom på avfisket område). For at økologisk tilstand skal bedømmes som god eller bedre med hensyn til ørret må tettheten i Drakstelva være større enn 40 individer pr. 100 m<sup>2</sup> på de egnete strekningene og større enn 25 individer pr. 100 m<sup>2</sup> i den kanaliserte delen av elva i henhold til vannforskriftens klassifiseringsveileder (Direktoratsgruppen 2015) (**tabell 9**).

**Tabell 9.** Klassegrenser for økologisk tilstand i bekker og små elver i lavlandet med stasjonær laksefisk. Verdiene (antall ungfisk per 100 m<sup>2</sup>) etter «habitat ikke beskrevet» gjelder der habitatdata ikke er registrert. Habitatklasse 1 er «lite egnet», habitatklasse 2 er «egnet», habitatklasse 3 er «velegnet». Nærvær av flere aldersgrupper (både 0+ og ≥1+ og voksenfisk) støtter en konklusjon om at bestanden er i god eller svært god tilstand. Utdrag fra tabell 6.13 i Vannforskriftens klassifiseringsveileder (Direktoratsgruppen 2015).

Artssamfunn	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Stasjonær allopatriisk, habitat ikke beskrevet	>58	58-44	43-29	28-15	<15
Stasjonær allopatriisk, habitatklasse 1	>34	34-26	25-17	16-9	<8
Stasjonær allopatriisk, habitatklasse 2	>55	55-41	40-28	27-14	<14
Stasjonær allopatriisk, habitatklasse 3	>67	67-50	50-34	33-17	<17

Gjennomsnittlig tetthet av ørretyngel og eldre ørretunger var henholdsvis 9 og 6 individer pr. 100 m<sup>2</sup> i Drakstelva i september 2016, og ørretbestanden i vassdraget som helhet klassifiseres etter dette som dårlig (**tabell 10**). Klassifiseringen varierte imidlertid fra moderat til svært dårlig på de enkelte stasjonene. Vi skal imidlertid være litt forsiktige når vi tolker resultatet da klassifiseringen bare er basert på elfiske i ett år. Tidligere er det gjennomført et begrenset elfiske i juli 2011 (H.M.

Berger pers. med. i Andersen 2014), i november 2011 (to stasjoner) (Andersen 2014) og i oktober 2013 (én stasjon) (Andersen 2014). De beregnede tetthetene lå mellom 2 og 5 individ pr. 100 m<sup>2</sup>, noe som tilsvarte svært dårlig økologisk tilstand.

**Tabell 10.** Klassifisering av ørretbestanden i Drakstelva basert på habitatklasse 2 («egnet» habitat) ved elfiske gjennomført i september 2016.

Stasjon	Tetthet N/100 m <sup>2</sup>		Sum
	Ørret 0+	Ørret ≥1+	
F1	16,7	17,9	34,6
F2	15,5	9,7	25,2
F3	12,8	4,0	16,8
F4	0,5	0	0,5
F5	5,5	7,0	12,5
F6	0,3	1,7	2,0
F1-F6	8,9 ± 2,1	5,5 ± 1,8	14,4

Ørret er vertsfisk for muslinglarvene i Drakstelva. En god ørretbestand er derfor en forutsetning for å opprettholde en god muslingbestand. Det ble funnet muslinglarver på henholdsvis 86 og 36 % av de ettårige ørretungene i begynnelsen/midten av juni 2015 og 2016 og mer enn ett tusen muslinglarver ble talt opp på en av ørretungene. I november 2011 var sju av ni ørretyngel som ble undersøkt infisert med anslagsvis 140-150 muslinglarver i gjennomsnitt (Andersen 2014). Dette viser at det mest sannsynlig er et årlig påslag av muslinglarver på gjellene til en høy andel av ørretungene i deres første leveår i Drakstelva. Det er ikke bare vist at infeksjonen var relativt høy om høsten, men også at muslinglarvene utviklet seg normalt fram til tidspunktet de slapp seg av fra gjellene tidlig på sommeren (juni) etter å ha sittet 9-10 måneder på gjellene til ørretungene.

Når unge laks- eller ørretunger blir reinfisert er dødeligheten av muslinglarvene vesentlig høyere enn første gang fisken ble infisert (Bauer & Vogel 1987, Ziuganov mfl. 1994). Når en ørretyngel blir infisert med muslinglarver om høsten opparbeider den seg et immunforsvar mot påslag av muslinglarver året etter. Det betyr at en stor andel av de eldre ørretungene i Drakstelva kan ha opparbeidet seg et immunforsvar på grunn av tidligere larvepåslog. Dette kan være årsaken til at vi ikke har funnet muslinglarver på de eldre ørretungene som er undersøkt. Spredningsmuligheten som muslinglarvene får ved å infisere eldre ørretunger eller gytefisk er imidlertid vesentlig større enn om de fester seg på en ørretyngel.

Det var stor forskjell i tetthet av ørretunger innad i elveløpet. Det var flest ørretyngel på strekningen mellom Fossen og Stampfossen der det ble funnet mellom 13 og 17 individer pr. 100 m<sup>2</sup>. Ovenfor Fossen var tettheten lav og varierte fra <1 til 5 individer pr. 100 m<sup>2</sup>. Ziuganov mfl. (1994) har angitt at tettheten av ettårig ungfisk (1+) må være større enn 5 individ pr. 100 m<sup>2</sup> i mai/juni når muslinglarvene slipper seg av for at tettheten av elvemusling skal opprettholdes. I en svensk undersøkelse av 111 muslingbestander i Västernorrlands län (Söderberg mfl. 2008) ble det funnet at muslingbestander med god status hadde mer enn 5 ørretyngel pr. 100 m<sup>2</sup> (5-25 individ). Mangel på vertsfisk kan derfor være begrensende for rekrutteringen hos elvemusling i deler av Drakstelva. Årsaken til dette er en kombinasjon av manglende gyte- og oppvekstområder (i den kanaliserte delen), manglende vannføring (fram til 2014 mellom Stor-Drakstsjøen og Litjdrakstsjøen) og gjedde som er introdusert til vassdraget. Det er lagt ut noe stein og grovere substrat i den kanaliserte delen, men dette må sannsynligvis økes i omfang for å få den ønskede effekten. Foreslått minstevannføringslipp fra Stor-Drakstsjøen vil gi mye bedre forhold for ørret på elvestrekningen ned til Litjdrakstsjøen, men på grunn av gjedde i vassdraget vil bestanden av ørret likevel bli lavere enn forventet. Nedenfor Fossen ser det ikke ut til at gjedde utgjør noen trussel, og høyere vannføring gjennom året vil kunne øke tettheten av ørret over tid. Dette vil i så fall øke muligheten for at flere av muslinglarvene fester seg til en egnet vertsfisk om høsten og antall småmuslinger som slipper seg av fra gjellene om våren vil øke. Dette gir forventninger om en enda mer stabil rekruttering til bestanden av elvemusling.

Drakstelva er klassifisert som et kalkfattig og klart vassdrag. Næringstilførselen var nær den antatte naturtilstanden for området og det er liten næringstilførsel fra landbruk eller boliger. Nitratinnholdet hadde et gjennomsnitt på 40 µg/l i 2012, og konsentrasjonen av totalt fosfor var 2-4 µg/l. Når medianverdien for nitrat og totalfosfor er lavere enn henholdsvis 125 og 5 µg/l beskrives det som god vannkvalitet og unge muslinger har gode oppvekstforhold (Moorkens mfl. 2007). I undersøkelsen av 111 muslingbestander i Sverige (Söderberg mfl. 2008) ble det funnet at muslingbestander med god status kunne skilles fra svake bestander ved følgende grenseverdier: fargetall under vårflommen <80 mg Pt/l, konsentrasjon av totalfosfor <15 µg/l (gjennomsnittsverdien for livskraftige bestander var ca. 5 µg/l) samt turbiditet <1 (0,5-1,0 FNU). Vannkvaliteten i Drakstelva oppfylte alle disse kravene i 2012.

Drakstelva ble tidligere benyttet til tømmerfløting, men aktiviteten stoppet opp for om lag femti år siden. I forbindelse med fløtingen var det også fløtningsdammer i vassdraget som i perioder regulerte vannføringen. Det ble ikke, så vidt vi kan se, gjort vesentlige endringer eller tilrettelegginger for fløtingen langs selve elveløpet, med unntak av fløtningsdammen som ble anlagt nær utløpet av Litjdrakstsjøen. I enkelte vassdrag har tømmerfløtingen redusert bestanden av elvemusling, men vi har også sett at muslingene kan ta seg opp igjen etter at tømmerfløtingen har opphørt (f.eks. Aursunda; Larsen & Berger 2004). Andre steder kunne muslingene forsvinne helt (Ziuganov mfl. 1994). Årsaken var at elvebunnen ble dekket med bark og sunket tømmer, som forårsaket en økning i konsentrasjonen av fenoler og en generell eutrofiering av vannmassen.

Det er vanskelig å bedømme hvilken effekt tømmerfløtingen har hatt på muslingene i Drakstelva tidligere. Mangel på eldre muslinger i deler av elva kan være en indikasjon på at bestanden ble redusert for en del år siden, men at den senere har bygget seg opp igjen. Dette kan i så fall bety at bestanden av elvemusling fortsatt kan være i en reetableringsfase i deler av Drakstelva.

Reguleringen av Stor-Drakstsjøen fører ikke vann bort fra vassdraget, men fordeler vannmengdene og regulerer vannføringen på en annen måte enn det som ville være naturlig. I konsesjonsvilkårene fra 1919 som gjaldt for reguleringen fram til 2014 var det ingen krav om minstevannføring eller magasinopfylling. Stor-Drakstsjøen har en regulerings høyde på 5 meter og et magasin volum på 20 mill. m<sup>3</sup>. Magasinert vann ble tidligere tappet i en konsentrert periode på 6-8 uker om vinteren. Elvestrekningen mellom Stor-Drakstsjøen og Litjdrakstsjøen kunne bli helt eller delvis tørrlagt i lange perioder i løpet av året og dette var antagelig årsaken til at bestanden av elvemusling døde ut på strekningen.

Drakstelva ut fra Litjdrakstsjøen får derimot tilført vann fra et restfelt som vurderes å bidra med ca. 0,2 m<sup>3</sup>/s målt som middelvannføring over året. Dette har gjort at elvemusling og fisk har overlevd i Drakstelva mellom Litjdrakstsjøen og Selbusjøen. Vassdragsreguleringen har imidlertid påvirket den naturlige vannføringen, og kan derfor ha endret habitatet til muslingene ved at variabler som flom, vannhastighet, vanddekt areal og substratkvalitet er blitt påvirket. En regulering kan påvirke substratet direkte ved nedslamming på grunn av redusert vannhastighet. Endret vannføring kan gi økt is-skuring og innfrysing om vinteren, og endringer i vanntemperaturen kan forekomme som følge av endret vannføringsregime (redusert/økt vannføring og tapping av kaldere vann fra magasiner). I tillegg til at leveområdet for elvemusling innskrenkes, kan endringer i temperaturforholdene forstyrre livssyklus.

Både i uregulerte og regulerte elver der vannføringen varierer mye i løpet av året vil utbredelsen av elvemusling bli begrenset til laveste vannføring i løpet av året. Bevegeligheten eller evnen som muslingene har til å trekke seg unna vannstands endringer er liten, og stranding av muslinger i forbindelse med lav vannføring forekommer derfor vanlig i mange elver.

Men nå er det også slik at vannkraftreguleringer ikke alltid behøver å føre til negative effekter for muslinger. River Kerry i Nordvest-Skottland har antagelig den største kjente elvemuslingpopulasjonen i Storbritannia, estimert til mer enn 400.000 individ på en fem kilometer lang strekning opp til innsjøen Loch Bad an Sgalaig (Thomas & Hoey 2006). Innsjøen ble demt opp på begynnelsen av 1950-tallet og førte til en sterkt modifisert vannføring. Reguleringen reduserte flomfrekvensen, dempet de høyeste vannføringene og ga en stabil minstevannføring gjennom året. Spesielt fravær av massetransport i forbindelse med store flommer og fravær av de laveste naturlige vannføringene synes å ha favorisert muslingene (Thomas & Hoey 2006).



Det ble i Drakstelva funnet svært få muslinger i de grunne partiene av elveløpet og de fleste muslingene sto på mer enn 30 cm dyp. Dette kan tyde på at vannføringen sommeren 2016 var høyere enn den normalt har vært tidligere år, til andre tider av året eller det som tidligere har vært laveste vannføring i løpet av året. Det kan ha vært kritiske perioder midtvinters og i ekstra tørre perioder på sommeren tidligere.

Hvor stor vannføringen var i 2016, vet vi dessverre ikke. Det har ennå ikke kommet på plass noen måleanordning som angir vannføring i Drakstelva (E. Loe, Statkraft, pers. med.). Luka i dammen på Stor-Drakstsjøen har imidlertid stått åpen hele tiden, og man antar at det er sluppet mer vann enn forutsatt i den tiden som har gått siden kravet om minstevannføring ble innført. En ny og bedre regulerbar ventil for tapping av minstevannføring er imidlertid under prosjektering. Dette betyr at vi ikke har noen referanse med hensyn til målt vannføring når resultatene fra 2016 skal tolkes mot tidligere år eller mot resultater i en framtidig overvåking. Det var full vanddekning og liten eller ingen tørrlegging av elvebredden ved alle feltarbeidsrundene i 2016. Ved en stabil høy vannføring gjennom året vil vi kunne forvente at muslingene over tid kan etablere seg i en større del av elveløpet enn tidligere og at bestanden dermed kan øke i antall.

Det er fortsatt et potensiale for å øke antall elvemusling i Drakstelva, spesielt på strekningen mellom Litjdrakstsjøen og Fossen. Det er allerede gjennomført biotopjusterende tiltak på strekningen ved at grupper av stor stein (<32 cm) og stein (16-32 cm) som var fjernet i forbindelse med kanaliseringsarbeidet, nå er tilbakeført (Andersen 2014). Høsten 2012 og 2013 lå de større steinene fortsatt stabilt i substratet. Det hadde lagt seg opp betydelige mengder fin sand like nedstrøms disse, men det ble ikke observert fisk i tilknytning til tiltaksområdene. For at dette tiltaket skal få økt effekt må enda mer av det opprinnelige substratet legges tilbake for å skape større sammenhengende flater med gode leveområder for muslingene, men ikke minst for å øke kvaliteten på gyte- og oppvekstområdene til ørret. På grunn av forekomsten av gjedde i Litjdrakstsjøen må det samtidig settes inn tiltak for å beskatte gjeddebestanden. Det er viktig å holde denne på et minimum for at ørretbestanden i øvre del av Drakstelva skal få muligheten til å bygge seg opp igjen.

Med stabil vannføring i elveløpet mellom Stor-Drakstsjøen og Litjdrakstsjøen er det også mulig å reetablere musling til denne delen av vassdraget. Dette kan gjøres på flere måter: 1) flytte muslinger fra områder lenger ned i Drakstelva der bestanden ser ut til å ha høy levedyktighet, 2) produsere avkom i kultiveringsanlegget for elvemusling på Austevoll<sup>1</sup> med utgangspunkt i stammuslinger fra Drakstelva og 3) samle inn og flytte ørretunger med muslinglarver på gjellene fra områder lenger ned i Drakstelva. Gjerdde som har etablert seg i Litjdrakstsjøen kompliserer imidlertid denne reetableringen da det gjør det vanskeligere å bygge opp igjen en tilstrekkelig stor og levedyktig ørretbestand på elvestrekningen opp til Stor-Drakstsjøen. Elvemuslingen er sårbar da det bare er ørret som kan fungere som vertsfisk for muslinglarvene. Det er derfor nødvendig å styrke ørretbestanden for at reetableringen av elvemusling skal lykkes i denne delen av vassdraget.

Elvemusling er kategorisert som sårbar på rødlisten for 2015 (Henriksen & Hilmo 2015). Den har status som norsk ansvarsart, og er av Miljødirektoratet foreslått som prioritert art etter Naturmangfoldloven. I Naturmangfoldloven er det et mål at artene og deres genetiske mangfold ivaretas på lang sikt og at artene forekommer i levedyktige bestander i sine naturlige utbredelsesområder, jf. § 5 første ledd. Dette ble også lagt til grunn ved avgjørelsen om å foreslå en minstevannføring i Drakstelva.

Elvemuslingen i Drakstelva har fått større fokus i de siste årene og det er påbegynt et aktivt arbeid for å bevare bestanden i vassdraget (jf. biotopforbedrende tiltak og forsøk på produksjon

<sup>1</sup> Direktoratet for naturforvaltning (nåværende Miljødirektoratet) etablerte i 2011 et kultiveringsanlegg for elvemusling på Austevoll utenfor Bergen. Målet var å sikre bestander av elvemusling ved å dyrke små muslinger som senere kunne settes ut i truede bestander. Det har allerede vært forsøkt å produsere avkom av Drakstelva-stammen i anlegget (Larsen 2015). I 2012 ble det samlet inn fiskeunger om våren som var naturlig infisert med muslinglarver, og i 2014 ble det tatt inn stammuslinger fra Drakstelva som ble overført til anlegget på Austevoll (se Jakobsen mfl. 2013; 2015). Uheldigvis har problemer med dårlig vannkvalitet og predatorer i anlegget gjort at det pr. i dag (1.4.2017) ikke lenger finnes avkom av Drakstelva-stammen for utsetting i Drakstelva (P.J. Jakobsen pers. med.). Forholdene ved anlegget er imidlertid utbedret og det er nå fullt mulig å ta inn stammuslinger igjen fra Drakstelva for produksjon av avkom om det er ønskelig.

av avkom for utsetting). Selbu kommune har allerede blitt mer bevisst på betydningen av en kantsone langs elva og det er blitt mer bevissthet vedrørende grusuttak og annen aktivitet som kan medføre transport av finmateriale inn på elvestrekningen. Det mest intensive jordbruket synes også å være noe redusert sammenlignet med tidligere. Dette gjør at truslene mot elvemuslingen i Drakstelva har blitt mindre med årene. Det som framstår som utfordringene i dag er sikring av tilstrekkelig vannføring gjennom hele året, styrking av ørretbestanden bl.a. ved å begrense antall gjedde og tilbakeføre en større del av den kanaliserte delen av elva til opprinnelig utseende.

På strekningen nedstrøms Fossen, den delen av Drakstelva som har vært minst påvirket av menneskelig aktivitet i nyere tid, har elvemuslingen stedvis en meget god rekruttering. En vannføring som sikrer tilstrekkelig vanddekt areal og som unngår de store variasjonene gjennom året (store flommer eller ekstrem tørke) vil favorisere elvemuslingen. Vannkvaliteten er god, og potensialet ved en pålagt minstevannføring vil være at muslingene vil kunne utnytte en større del av elveløpet enn i dag. Ved slipp av minstevannføring fra Stor-Drakstsjøen er det dessuten mulig å reetablere muslinger til elvestrekningen mellom Stor-Drakstsjøen og Litjdrakstsjøen.

Olje- og energidepartementet mener at en prøveperiode på 10 år med minstevannføring vil være hensiktsmessig for å kunne vurdere om økt vannføring har ført til en bedre tilstand for bestanden av elvemusling. Prøveperioden skal starte fra det tidspunktet den pålagte minstevannføringen gjennomføres og måles. Vi vil foreslå at det gjennomføres en første overvåkingsundersøkelse etter fem år for å følge utviklingen av ørret og elvemusling i Drakstelva på en god måte.

## 6 Referanser

- Andersen, J.R., Bratli, J.L., Fjeld, E., Faafeng, B., Grande, M., Hem, L., Holtan, H., Krogh, T., Lund, V., Rosland, D., Rosseland, B.O. & Aanes, K.J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. – SFT-veiledning 97: 04, TA-1468/1997. 31 s.
- Andersen, L.E. 2011. Tiltak for elvemusling – Drakstelva. - Sweco. Notat til Selbu kommune, FM Sør-Trøndelag og NVE. 11 s.
- Andersen, L.E. 2014. Reetablering av elvemuslingbestanden i øvre del av Drakstelva i Selbu kommune. – Sweco Rapport nr. 581171. 24 s.
- Bauer, G. & Vogel, C. 1987. The parasitic stage of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera* L.). I. Host response to glochidiosis. - Arch. Hydrobiol., Suppl. 76: 393-402.
- Berger, H.M. 2010. Kartlegging av elvemusling i 10 små vassdrag i Sør-Trøndelag 2009. – Sweco Rapport nr. 576121. 57 s.
- Berger, H.M. & Johnsen, B.O. 1982. Kartlegging av utbredelsen av ferskvannsfisk i Norge. Del I. Ferskvannsfisk i Sør-Trøndelag med hovedvekt på rene aureområder. - DVF-Fiskekontoret. Rapport 31 s. + vedlegg.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. - Hydrobiologia 173: 9-43.
- Direktoratsgruppen. 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann: Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. - Norsk klassifiseringssystem for vann i henhold til Vannforskriften. Veileder 02:2013 - revidert 2015. 229 s.
- Dolmen, D. 2009. Elvemuslingundersøkelser i Sør-Trøndelag 2006-2008. – Notat til Fylkesmannen i Sør-Trøndelag. 7 s.
- Dolmen, D. & Kleiven, E. 1997. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 2. - Vitenskapsmuseet Zool. Notat 2-1997. 28 s.
- Henriksen, S. & Hilmo, O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. – Artsdatabanken, Norge.
- Jakobsen, P., Bjånesøy, T. & Marwaha, J. 2013. Storskala produksjon av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) for gjenutsetting. – Rapport til Direktoratet for naturforvaltning. 17 s.
- Jakobsen, P., Jakobsen, R.A. & Bjånesøy, T. 2015. Årsrapport 2014. Kultivering av elvemusling for gjenutsetting. - Rapport til Miljødirektoratet. 39 s.
- Larsen, B.M. 2005. Handlingsplan for elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Innspill til den faglige delen av handlingsplanen. – NINA Rapport 122. 33 s.
- Larsen, B.M. 2015. En oppsummering av tiltak for elvemusling i Norge iverksatt gjennom handlingsplanen eller tilskuddsordningen for prioriterte arter. - NINA Rapport 1208. 60 s.
- Larsen, B.M. 2017. Overvåking av elvemusling i Norge. Oppsummering av det norske overvåkingsprogrammet i perioden 1999-2015. - NINA Rapport 1350. 151 s.
- Larsen, B.M. & Berger, H.M. 2004. Aursunda, Nord-Trøndelag (vassdragsnr. 138.5Z). – s. 22-33 i Larsen, B.M. (red). Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Årsrapport 2002. NINA Oppdragsmelding 824.
- Larsen, B.M. & Hartvigsen, R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. - NINA-Fagrapport 37: 1-41.
- Moorkens, E.A., Killeen, I.J. & Ross, E. 2007. *Margaritifera margaritifera* (the freshwater pearl mussel) conservation assessment. Backing document. – Report to the National Parks and Wildlife Service, Dublin. 42 s.
- Söderberg, H., Norrgrann, O., Törnblom, J., Andersson, K., Henrikson, L. & Degerman, E. 2008. Vilka faktorer ger svaga bestånd av flodpärlmussla? En studie av 111 vattendrag i Västernorrland. – Länsstyrelsen Västernorrland. Kultur- och naturavdelningen. Rapport 8-2008. 28 s.
- Thomas, R. & Hoey, J. 2006. Geomorphological assessment of the River Kerry Special Area of Conservation. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 182.
- Weiseth, A. 1968. Selbu kommune. Drakstenvassdraget. - I: Jensen, K.W. (red.). Sportsfiskerens leksikon 2. Gyldendal Norsk Forlag, Oslo, s. 2326.
- Young, M., Hastie, L. & al-Mousawi, B. 2001. What represents an "ideal" population profile for *Margaritifera margaritifera*? – S. 35-44 i: Wasserwirtschaftsamt Hof & Albert-Ludwigs Universität Freiburg. Die Flussperlmuschel in Europa – Bestandssituation und Schutzmassnahmen.
- Ziuganov, V., Zotin, A., Nezlin, L. & Tretiakov, V. 1994. The freshwater pearl mussels and their relationships with salmonid fish. - VNIRO Publishing House, Moscow. 104 s.

## 7 Vedlegg

### Vedlegg 1. Tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Drakstelva

**Vedlegg 1.1.** Antall elvemusling (levende dyr: N og tomme skall: NS) på 8 stasjoner i Drakstelva som ble undersøkt i midten av juli 2016 basert på tellinger i transekt. Tetthet er oppgitt som antall muslinger pr. m<sup>2</sup> (levende dyr: N/m<sup>2</sup> og tomme skall: NS/m<sup>2</sup>). Jf. figur x. Stasjonenes beliggenhet er vist på figur x.

Stasjon	Areal, m <sup>2</sup>	N	NS	N/m <sup>2</sup>	NS/m <sup>2</sup>
21	66,2	105	1	1,59	0,02
22	74,8	119	8	1,59	0,11
23	61,6	874	7	14,19	0,11
24	57,8	695	6	12,02	0,10
25	55,3	800	4	14,47	0,07
31	65,3	42	0	0,64	0
32	72,6	77	0	1,06	0
33	67,5	76	1	1,13	0,02
21-25	315,7	2593	26	8,21	0,08
Gjennsnitt ± sd				8,77 ± 6,63	0,08 ± 0,04
31-33	205,4	195	1	0,95	0,01
Gjennsnitt ± sd				0,94 ± 0,26	0,01 ± 0,01
21-33	521,1	2788	27	5,35	0,05
Gjennsnitt ± sd				5,84 ± 6,44	0,05 ± 0,05

**Vedlegg 1.2.** Antall elvemusling (levende dyr: N og tomme skall: NS) på 14 stasjoner i Drakstelva som ble undersøkt i midten av juli 2016 basert på tidsbegrensede tellinger (fritelling). Relativ tetthet er oppgitt som antall muslinger pr. minutt (levende dyr: N/min. og tomme skall: NS/min.). Jf. figur x. Stasjonenes beliggenhet er vist på figur x.

Stasjon	Tid, min.	N	NS	N/min	NS/min
11	30	0	0	0	0
12	30	2	0	0,07	0
13	30	1	0	0,03	0
14	30	6	0	0,20	0
15	30	29	1	0,97	0,03
21	30	242	9	8,07	0,30
22	30	31	0	1,03	0
23	30	748	2	24,93	0,07
24	30	438	3	14,60	0,10
25	30	1010	16	33,67	0,53
31	30	104	3	3,47	0,10
32	30	45	2	1,50	0,07
33	30	19	11	0,63	0,37
41	45	0	10	0	0,22
11-15	150	38	1	0,25	0,01
Gjennsnitt ± sd				0,25 ± 0,41	0,01 ± 0,02
21-25	150	2469	30	16,46	0,20
Gjennsnitt ± sd				16,46 ± 13,04	0,20 ± 0,22
31-33	90	168	16	1,87	0,18
Gjennsnitt ± sd				1,87 ± 1,45	0,18 ± 0,16
11-33	390	2675	47	6,86	0,12
Gjennsnitt ± sd				6,86 ± 10,95	0,12 ± 0,17

## Vedlegg 2. Kriterier og poengklasser for bedømmelse av levedyktighet

Söderberg (1998) og Henrikson mfl. (1998) foreslo en modell for å bedømme verneverdien (som også sier noe om levedyktigheten) av ulike lokaliteter med elvemusling. Modellen er senere modifisert av Larsen & Hartvigsen (1999). Det er valgt seks kriterier som er viktige for overlevelsen til en populasjon på lang sikt (populasjonsstørrelse, gjennomsnittstetthet, utbredelse, minste musling, andel muslinger mindre enn 20 mm og andel muslinger mindre enn 50 mm), og det gis 0-6 poeng innenfor hvert kriterium. Samlet poengsum plasserer musling-populasjonen innenfor en av tre klasser av status/levedyktighet:

*Klasse I – liten levedyktighet, sårbar for ytterligere reduksjon og kan kreve omfattende tiltak (truet; 1-7 poeng)*

*Klasse II – sannsynlig levedyktig, men tiltak bør utredes/gjennomføres (sårbar; 8-17 poeng)*

*Klasse III – høy levedyktighet og meget høy verneverdi (levedyktig; 18-36 poeng).*

**Tabell 2.1.** Bedømmelse av elvemuslingens levedyktighet i Drakstelva i 2009 basert på undersøkelser som ikke inkluderte graving i substratet. Data fra Berger (2010).

Kriterium	1 p	2 p	3 p	4 p	5 p	6 p	Poeng
1 Populasjonsstørrelse (i tusen)	<5	5-10	11-50	51-100	101-200	>200	2
2 Gjennomsnittstetthet (ind/m <sup>2</sup> )	<2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10	1
3 Utbredelse (km)	<2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10	2
4 Minste musling funnet (mm)	>50	41-50	31-40	21-30	11-20	≤10	2
5 Andel muslinger <2 cm (%)	>0-1	>1-2	>2-3	>3-4	>4-5	>5	0
6 Andel muslinger <5 cm (%)	>0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	>25	1
Sum							8

**Tabell 2.2.** Bedømmelse av elvemuslingens levedyktighet i Drakstelva i 2016 basert på undersøkelser som ikke inkluderte graving i substratet.

Kriterium	1 p	2 p	3 p	4 p	5 p	6 p	Poeng
1 Populasjonsstørrelse (i tusen)	<5	5-10	11-50	51-100	101-200	>200	3
2 Gjennomsnittstetthet (ind/m <sup>2</sup> )	<2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10	2
3 Utbredelse (km)	<2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10	2
4 Minste musling funnet (mm)	>50	41-50	31-40	21-30	11-20	≤10	4
5 Andel muslinger <2 cm (%)	>0-1	>1-2	>2-3	>3-4	>4-5	>5	1
6 Andel muslinger <5 cm (%)	>0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	>25	1
Sum							13

**Tabell 2.3.** Bedømmelse av elvemuslingens levedyktighet i Drakstelva i 2016 basert på undersøkelser som inkluderte graving i substratet.

Kriterium	1 p	2 p	3 p	4 p	5 p	6 p	Poeng
1 Populasjonsstørrelse (i tusen)	<5	5-10	11-50	51-100	101-200	>200	3(-4)
2 Gjennomsnittstetthet (ind/m <sup>2</sup> )	<2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10	2
3 Utbredelse (km)	<2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10	2
4 Minste musling funnet (mm)	>50	41-50	31-40	21-30	11-20	≤10	6
5 Andel muslinger <2 cm (%)	>0-1	>1-2	>2-3	>3-4	>4-5	>5	6
6 Andel muslinger <5 cm (%)	>0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	>25	6
Sum							25(-26)









*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: 978-82-426-3067-4

## 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](mailto:firmapost@nina.no)

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger