

## Overvåking av elvemusling i Norge

Årsrapport for 2008: Håelva, Rogaland

Bjørn Mejdell Larsen  
Hans Mack Berger



LAGSPILL



ENTUSIASME



INTEGRITET



KVALITET

## **NINAs publikasjoner**

### **NINA Rapport**

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

### **NINA Temahefte**

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

### **NINA Fakta**

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

### **Annen publisering**

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

**Norsk institutt for naturforskning**

# Overvåking av elvemusling i Norge

Årsrapport for 2008: Håelva, Rogaland

Bjørn Mejdell Larsen

Hans Mack Berger

Larsen, B.M. & Berger, H.M. 2010. Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport for 2008: Håelva, Rogaland. - NINA Rapport 565. 35 s.

Trondheim, mars 2010

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2142-9

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

Forskningssjef Odd Terje Sandlund (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Direktoratet for naturforvaltning

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Øyvind Walsø

FORSIDEBILDE

Telling av elvemusling i Håelva nedenfor Grødeim Foto: Bjørn Mejdell Larsen

NØKKEWORD

Håelva - elvemusling – overvåking – utbredelse – tetthet – lengde – muslinglarver – vertsfisk (laks og ørret)

KEY WORDS

River Håelva - freshwater pearl mussel – monitoring – distribution – density – length – mussel larvae – host fish (Atlantic salmon and brown trout)

KONTAKTOPPLYSNINGER

**NINA hovedkontor**

7485 Trondheim  
Telefon: 73 80 14 00  
Telefaks: 73 80 14 01

**NINA Oslo**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Telefon: 73 80 14 00  
Telefaks: 22 60 04 24

**NINA Tromsø**

Polarmiljøsentret  
9296 Tromsø  
Telefon: 77 75 04 00  
Telefaks: 77 75 04 01

**NINA Lillehammer**

Fakkalgården  
2624 Lillehammer  
Telefon: 73 80 14 00  
Telefaks: 61 22 22 15

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

## Sammendrag

Larsen, B.M. & Berger, H.M. 2010. Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport for 2008: Håelva, Rogaland. - NINA Rapport 565. 35 s.

Håelva, som er ett av vassdragene i overvåkingsprogrammet for elvemusling, ble i 2008 undersøkt på nytt. Håelva hører med blant vassdragene som fortsatt har en god bestand av elvemusling, men oppvekstforholdene innad i vassdraget varierer fra svært dårlig i øvre del (ovenfor Fotlandsfossen) til noe bedre på midtre del (mellom Oma og Haugland) og dårlig i nedre del. Elvemusling forekommer på en ca 16,5 km lang elvestrekning, og bestanden er beregnet til litt i overkant av 120.000 individ i 2008. Mer enn 90 % av alle muslinger ble funnet på den 5 km lange strekningen mellom Oma og Haugland. På grunn av store variasjoner i forekomst og tetthet av muslinger innad i Håelva er det oppgitte bestandsestimatet unøyaktig, men det gir likevel en bekreftelse på at det fortsatt er en relativt stor bestand av musling i vassdraget. Likevel ser det ut til at elvemuslingen er i ferd med å forsvinne helt ovenfor Fotlandsfossen, og det har også vært en mindre reduksjon i antall muslinger på strekningen mellom Bjorlandsbekken og Tverråna i løpet av de siste årene.

Det var en overvekt av store og gamle muslinger i Håelva, og på grunn av lav andel individ yngre enn 20 år (11-15 %) kan ikke bestanden uten videre karakteriseres som livskraftig. Det var likevel positivt at det ble funnet individer yngre enn 10 år ved Grødeim, men rekrutteringen avtok nedover i vassdraget. Framtidsutsiktene for elvemuslingen er derfor noe usikker i Håelva.

Det er fortsatt for høy tilførsel av næringsstoff i Håelva (konsentrasjon av nitrat og total fosfor på henholdsvis 1361 og 31 µg/l i gjennomsnitt ved Hå). Forholdene er noe bedre ved Fotland (henholdsvis 427 og 18 µg/l i gjennomsnitt), og det er årsaken til at små muslinger kan forekomme ved Grødeim, men ikke ved Hå. Men det er først når medianverdien for nitrat og totalfosfor nærmer seg henholdsvis 125 og 5 µg/l at vannkvaliteten beskrives som god for elvemusling. Dette er ikke oppfylt i noen del av Håelva i dag. Det er sannsynliggjort at det er to ulike bestander av elvemusling i Håelva der Fotlandsfossen er skillete mellom "laksemuslingene" i nedre del og "ørretmuslingene" i øvre del. Siden ørret ser ut til å være primærvert for muslinglarvene ovenfor Fotlandsfossen kan mangel på ørret være en flaskehals for rekrutteringen, og en styrking av ørretbestanden kan synes nødvendig. Nedenfor Fotlandsfossen derimot er laks primærvert for muslinglarvene, og tiltak for å styrke laksebestanden i nedre del av Håelva vil samtidig være positivt for elvemuslingen.

I handlingsplanen for elvemusling er målet for arbeidet med forvaltning av elvemusling i et langsiktig perspektiv at den skal finnes i livskraftige populasjoner i hele Norge. Alle nåværende naturlige populasjoner skal opprettholdes eller forbedres. I et slikt perspektiv er det derfor viktig at nødvendige tiltak settes i verk umiddelbart i Håelva for å hindre at elvemuslingen reduseres ytterligere i vassdragets øvre deler. I den sammenheng kan det være nødvendig å gjennomføre en mer omfattende problemkartlegging og utarbeide en egen tiltaksplan for elvemusling i vassdraget. En bestand av elvemusling som opprettholder naturlig rekruttering i Håelva vil være det synlige beviset på god vannkvalitet og god økologisk status.



Et nasjonalt overvåkingsprogram for elvemusling ble startet i Norge i 2000. Det inngår til sammen 16 vassdrag i programmet. Det er gjennomført basisundersøkelser i disse vassdragene i løpet av 2000-2005 som skal være referanse for videre overvåking. Kartlegging og overvåking av elvemusling i Norge er viktig også i internasjonal sammenheng. Elvemusling har fått status som ansvarsart for Norge. Det vil si at mer enn halvparten av den europeiske bestanden finnes i Norge.

Bjørn Mejdell Larsen, Norsk institutt for naturforskning, N-7485 Trondheim; [bjorn.larsen@nina.no](mailto:bjorn.larsen@nina.no)  
 Hans Mack Berger, Sweco Norge AS, N-7030 Trondheim; [hans.mack.berger@sweco.no](mailto:hans.mack.berger@sweco.no)

# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>4</b>
<b>Forord</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>6</b>
<b>2 Område</b> .....	<b>8</b>
<b>3 Metode og materiale</b> .....	<b>11</b>
<b>4 Resultater</b> .....	<b>13</b>
4.1 Vannkvalitet.....	13
4.2 Ungfisk.....	14
4.2.1 Ungfisktetthet og vekst.....	14
4.2.2 Muslinglarver på gjellene.....	14
4.3 Elvemusling.....	16
4.3.1 Utbredelse.....	16
4.3.2 Tetthet.....	16
4.3.3 Populasjonsstørrelse.....	19
4.3.4 Lengdefordeling.....	21
4.3.5 Alderssammensetning og rekruttering.....	22
4.3.6 Reproduksjon.....	23
4.3.7 Referansemateriale.....	24
<b>5 Oppsummering</b> .....	<b>24</b>
<b>6 Referanser</b> .....	<b>30</b>
<b>7 Vedlegg</b> .....	<b>33</b>
Vedlegg 1. Tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Håelva.....	33
Vedlegg 2. Lengdemåling av levende elvemusling i Håelva.....	34
Vedlegg 3. Kriterier og poengklasser for bedømmelse av levedyktighet.....	35

## Forord

NINA fikk allerede i 1999 i oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning å utarbeide forslag til en landsomfattende overvåking av elvemusling. Prosjektets viktigste formål var å utvikle passende metodikk og forslag på lokaliteter som skulle inngå i overvåkingen. Utredningen ble levert våren 2000, og overvåkingen kom i gang allerede samme år etter utprøving av metoder i to av vassdragene i 1999. Direktoratet for naturforvaltning har finansiert undersøkelser av elvemusling i to-tre vassdrag hvert år i 2000-2005; totalt 16 vassdrag. Det er nå gjennomført nødvendige basisundersøkelser i alle de foreslåtte overvåkingsvassdragene for elvemusling.

Det ble i 2006 utarbeidet en egen handlingsplan for elvemusling i Norge med forslag til tiltak som skal sikre at arten fortsatt skal finnes i livskraftige populasjoner i hele landet (Direktoratet for naturforvaltning 2006). Handlingsplanen er et ledd i regjeringens målsetting om stans av tapet av det biologiske mangfoldet.

Overvåkingen inngår som ett av tiltakene i handlingsplanen for elvemusling, og formålet skal være å dokumentere tilstanden, beskrive de positive og negative endringene som skjer i vassdragene og danne grunnlag for tiltak. Utfordringen videre blir å følge opp dette arbeidet slik at vi får dokumentert hvordan elvemuslingen klarer seg over tid i Norge. I 2006 og 2007 ble tre lokaliteter undersøkt, og i 2008 fortsatte dette arbeidet med fire nye vassdrag: Hunnselva (Oppland), Hoenselva (Buskerud), Enningdalselva (Østfold) og Håelva (Rogaland). I Håelva var det i 2008 seks år siden forrige kartlegging. Bearbeidningen og rapporteringen av materialet har imidlertid blitt noe forsinket, og ble ikke ferdigstilt før i 2010.

Vi vil takke alle som lokalt har vist interesse og engasjement for vårt arbeid i Håelva, og gjennom samtaler har bidratt med nyttig informasjon. En særlig takk går til Randi Saksgård (NINA) som bearbeidet fiskematerialet fra april 2008 på laboratoriet.

Trondheim, mars 2010

Bjørn Mejdell Larsen  
Prosjektleder



# 1 Innledning

Mange arter av ferskvannsmuslinger står i fare for å bli utryddet, og elvemusling, *Margaritifera margaritifera* L., betraktes av enkelte som den mest truede ferskvannsmuslingen i verden. Elvemusling er også angitt som sårbar på den norske rødlista over truede dyrearter i Norge (Kålås mfl. 2006). Vi finner fortsatt elvemusling i alle landets fylker, men inntrykket er at bestandene er tynnet ut, at rekrutteringen er nedsatt, og at gjenværende bestander mange steder er splittet opp. Elvemusling ble derfor totalfredet mot all fangst fra 1. januar 1993.



*Elvemuslingen står delvis nedgravd i substratet godt forankret i grusen ved hjelp av en muskuløs fot. En voksen musling filtrerer om lag 50 liter vann i løpet av et døgn, og en stor muslingbestand er et viktig bidrag til å opprettholde en god vannkvalitet også for andre bunndyr og fisk i vassdraget. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*

Konvensjonen om biologisk mangfold pålegger Norge forpliktelser i forhold til overvåking av rødlistearter. Forvaltningen har et særlig ansvar for internasjonalt truede arter, og Norge alene har om lag halvparten av den europeiske bestanden av elvemusling i dag. Dette gjør elvemusling til en ansvarsart for Norge. Dersom arten skal bevares forutsetter det en god overvåking av tilstanden, og nødvendige tiltak for å styrke og verne viktige elvemuslinglokaliteter.

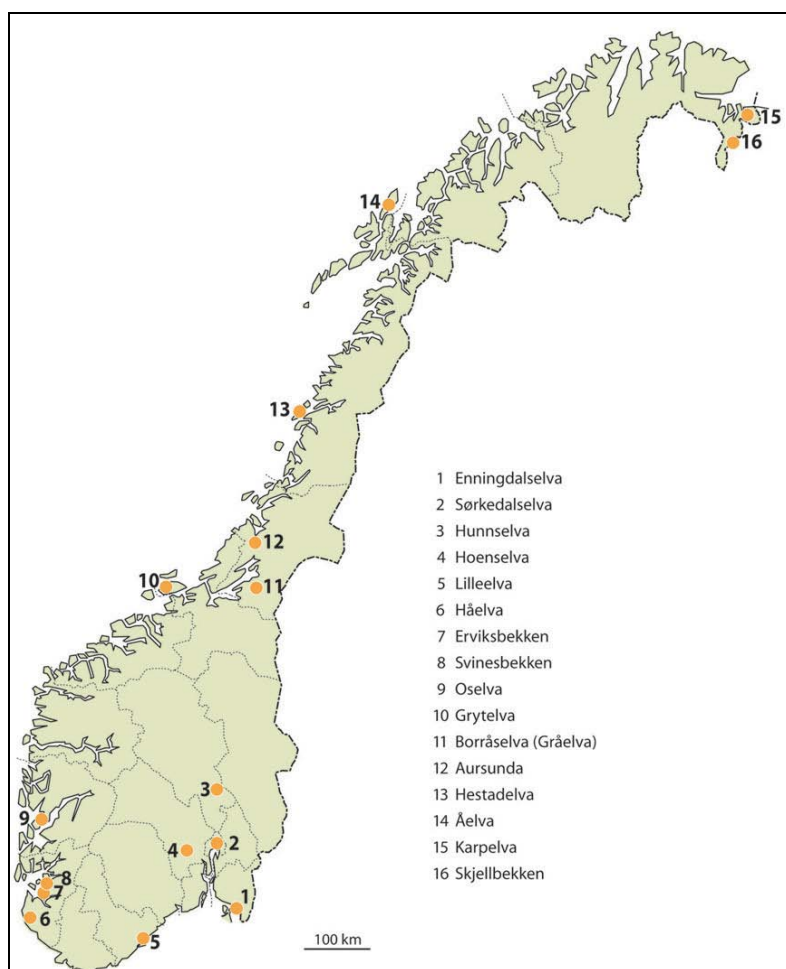
Fordelen med å kunne anvende elvemusling som et ledd i naturovervåkingen er artens høye krav til vannkvalitet og habitat. Spesielt interessant er det at elvemuslingen kan oppnå en imponerende høy levealder (150-300 år). Selv om rekrutteringen har vært helt fraværende i mange år vil bestander av elvemusling kunne ta seg opp igjen så sant årsaken til bestandsnedgangen blir fjernet. Elvemusling er avhengig av laks eller ørret i et obligatorisk stadium som



muslingens larver må ha på fiskeungenes gjeller (Larsen 2005). Elvemusling kan derfor bare overleve på lang sikt i vassdrag som samtidig har en god bestand av laks eller ørret.

I handlingsplanen for elvemusling (Direktoratet for naturforvaltning 2006) er målet for arbeidet med forvaltning av arten i et langsiktig perspektiv at den skal finnes i livskraftige populasjoner i hele Norge. Alle nåværende naturlige populasjoner skal opprettholdes eller forbedres. En bestand av elvemusling som opprettholder naturlig rekruttering vil være det synlige beviset på god vannkvalitet og god økologisk status. Dette sikrer elvemuslingen på lang sikt, og opprettholder samtidig tilstedeværelsen av mange andre sårbare arter.

I forslaget til nasjonalt overvåkingsprogram for elvemusling ble det foreslått 16 vassdrag som skulle prioriteres med undersøkelser etter en felles metode (**figur 1**; Larsen mfl. 2000a; 2007). Programmet startet allerede i 2000 etter utprøving av metoder i to av vassdragene i 1999. Første runde med basisundersøkelser ble fullført i løpet av 2005/2006. Ett av tiltakene i handlingsplanen er å videreføre det påbegynte overvåkingsprogrammet etter samme metode og omfang. Intensjonen for arbeidet videre framover er at alle vassdragene skal undersøkes med fem-sju års mellomrom.



**Figur 1.** Lokalteter som inngår i det nasjonale overvåkingsprosjektet for elvemusling i Norge.

Håelvvassdraget ble varig vernet gjennom Verneplan I i 1973 (NOU 1976). På tross av en intensiv utnyttelse av store deler av nedslagsfeltet inneholder Håelvvassdraget fortsatt et bredt spekter av vernekvaliteter. Både de botaniske forekomstene, kulturlandskapet, faunasammensetningen, kvartærgeologien, kulturminnene og friluftsområdene har store regionale og delvis

nasjonale kvaliteter (Dagestad 1994). I forbindelse med beskrivelsen av verneinteressene i Håelva ble det ikke fokusert på elvemusling. Men dette har endret seg siden den gangen.

De første opplysningene om elvemusling i Håelva stammer fra begynnelsen av 1600-tallet. De dansk-norske kongene og dronningene fra Christian IVs tid og framover pyntet seg med perler fra elvemuslinger fra Jærelvene (se Risa 2005). Oppsvinget i perlefisket på 1600-tallet bidro til at sokneprest Lind flyttet prestegården ut til Hå i 1637. Perlene og laksefisket gjorde Hå prestegård til en rik gård. Men perlefisket må ha gått hardt for seg, for i en forordning av 14. mai 1707 er Håelva med i en opptegnelse over elver der det ikke lenger er tillatt å drive perlefiske (Taranger 1890). I en memorial fra 20. april 1724 ble Håelva igjen framhevet som en av de beste perleelvene på Jæren. På et kart som ble tegnet av U.F. Aagaard i 1728 er Håelva tegnet inn som en av seks aktuelle perleelver på Jæren (Riksarkivet - NRA KBK 16). Håelva nevnes i flere generelle beskrivelser av vassdrag med elvemusling i Rogaland (for eksempel Fine 1745, Pontoppidan 1753, Kraft 1830, Strøm 1888) og i beskrivelser av perlefiske (Taranger 1890, Helland 1903). Perlefisket har til tider vært drevet forholdsvis hardt, og på 1940-tallet fikk det preg av rovfiske (Raknes 1962). Det ble imidlertid funnet mange fine perler på den tiden, og interessen for perlefiske har derfor vært sterk i Håelva. Det er drevet fangst helt fram til fredningen på begynnelsen av 1990-tallet. Selv i våre dager kan det forekomme ulovlig plukking av muslinger, og nyåpnede skall er funnet langs elva (Larsen & Berger 2004).

Kunnskapen om elvemuslingen i Håelva var likevel mangelfull inntil Fylkesmannen i Rogaland fikk gjennomført en kartlegging av utbredelsen av elvemusling i Rogaland i 1995 (Ledje 1996a; b). Det ble funnet muslinger i Håelva på hele strekningen fra Fotlandsfossen til utløpet i sjøen ved Hå. Mellom Undheim og Fotlandsfossen derimot ble det bare funnet et par tomme skall. I følge opplysninger fra grunneiere og lokalkjente skal det tidligere ha vært bra med skjell ved Undheim, Garpestad og Fotlandsfossen (Ledje 1996b). Elvemuslingen hadde helt eller delvis forsvunnet fra mer enn 7 km av vassdraget siden 1970-tallet.

Det var en gjennomsnittlig tetthet på 0,4-0,9 individ pr. m<sup>2</sup> i vassdraget i 2002 (Larsen & Berger 2004), og bestanden ble beregnet til ca 135.000 individ. Det var flest elvemuslinger mellom Oma og Haugland, og anslagsvis to tredeler av bestanden befant seg på en 4-5 km lang strekning av elva. Bare seks prosent av individene som ble undersøkt i 2002 var yngre enn 10 år. Selv om det var en liten, og tilnærmet årlig rekruttering til bestanden, var det store områder av elva der bestanden var svært tynn. Verst var det ovenfor Fotlandsfossen. Elvemusling ovenfor Fotlandsfossen hadde ørret som vertsfisk og hadde et tidligere gytetidspunkt enn muslingene nedenfor fossen, som hadde laks som vertsfisk.

Håelva tilføres store mengder næringsstoff, og har lenge vært preget av eutrofiering. Situasjonen er imidlertid i ferd med å bli noe bedre, og det er foreslått flere tiltak for å bedre vannkvaliteten (Stalleland & Framstad 1997, Molversmyr mfl. 2008). Dette er et godt utgangspunkt for å se om tiltak i et jordbrukspåvirket vassdrag får effekt på rekruttering og overlevelse hos elvemusling.

## 2 Område

Håelvvassdraget er beskrevet flere steder, og en kort oppsummering vil bli gitt her med bakgrunn i Dagestad (1994), Urdal & Sægrov (2000) og Larsen & Berger (2004). En omfattende beskrivelse av naturen og landskapet langs vassdraget, laksefisket, flora og fauna samt perlefiske og elva som inspirasjon for kunst og dikning er gitt av Jærmuseet (2005) i "Årbok for Jærmuseet 2004".

Håelvvassdraget ligger hovedsakelig i Hå og Time kommuner. Fra Taksdalsvatnet heter elva Hååna og renner først nordover og siden vestover før den munner ut i sjøen ved Hå nord for Obrestad (**figur 2**).

Skog, fjell og myrområder utgjør mer enn halvparten av nedbørfeltet. De nedre delene av vassdraget er nesten helt fulldyrket, og er påvirket av avrenning fra jordbruksarealene og utslipp fra tettstedene. Ved Haugland, ca 11,5 km fra sjøen renner sideelva Tverråna sammen med hovedvassdraget. Bjorlandsbekken (Lodebekken) kommer fra Nærbø og renner ut i hovedvassdraget ved Nesheim.

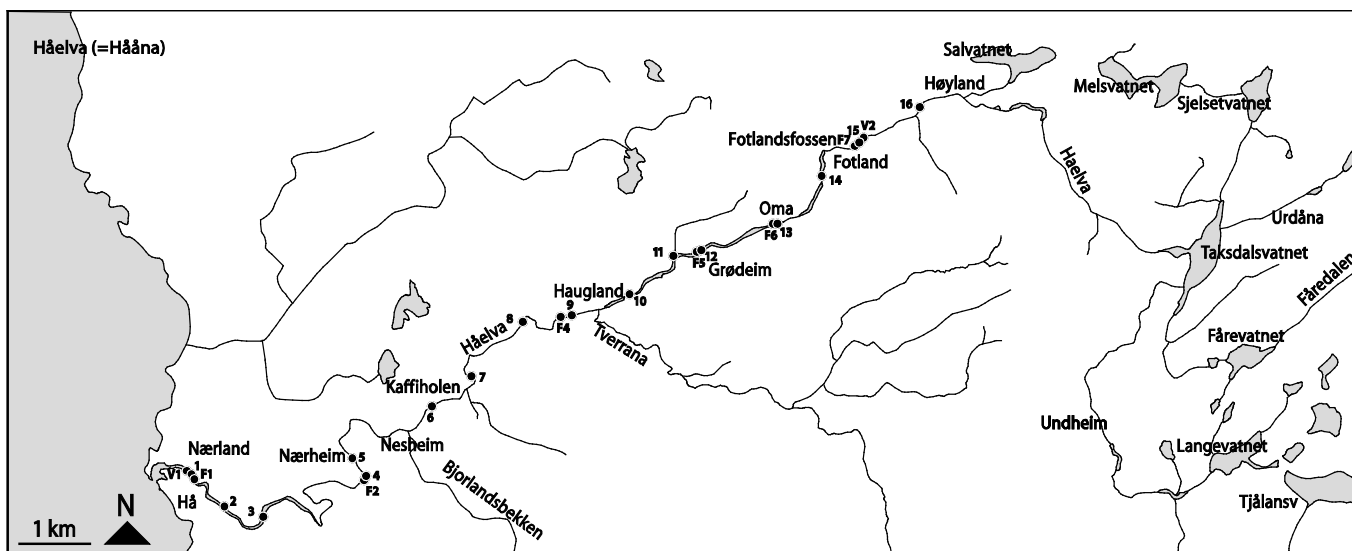
Fotlandsfossen som ligger 16 km fra sjøen var opprinnelig det naturlige vandringshinderet for laks og sjøørret før det ble bygd laksetrapp. Det ble sprengt en trapp i fjellet allerede i 1886-1887 som gjorde det mulig for stor fisk å passere. I 1959 ble det bygd ei betongtrapp som gjør at anadrom fisk kan passere fritt til de øvre delene av vassdraget. I tiden 1915-1974 ble fallet ved Fotlandsfossen utnyttet til kraftproduksjon. Etter at anlegget ble nedlagt ble vannet ført tilbake til det opprinnelige elveløpet.



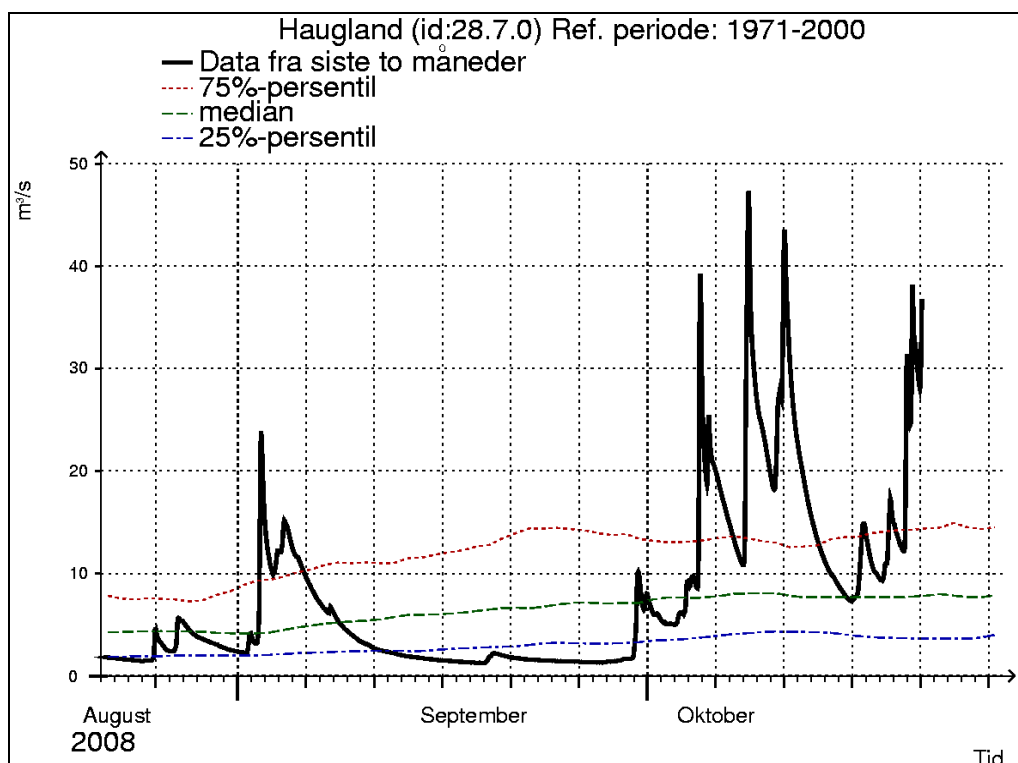
*De nedre delene av Håelva har et tykt løsmassedekke og er til dels sterkt påvirket av næringsstoffer og organisk materiale som i hovedsak stammer fra de intensivt dyrkede jordbruksarealene som ligger helt ned til elvekanten. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*

Det er i tillegg gjort flere store inngrep i vassdraget. På gamle kart var elva mye bredere og det var flere vatn. I 1909 ble vannstanden senket og frigjorde 1400 mål jord. Mye av elvebredden er steinsatt i nyere tid for å hindre oversvømmelser.

Vannføringen i Håelva er preget av raske endringer i forbindelse med store nedbørmengder (jf. **figur 3**), og har ikke den karakteristiske vannføringstoppen om våren i forbindelse med snøsmeltingen. Det er generelt lavest vannføring om sommeren, men også da kan det være kortvarige flommer i forbindelse med nedbør. Normalvannføringen ved utløpet er 8,1 m<sup>3</sup>/s.



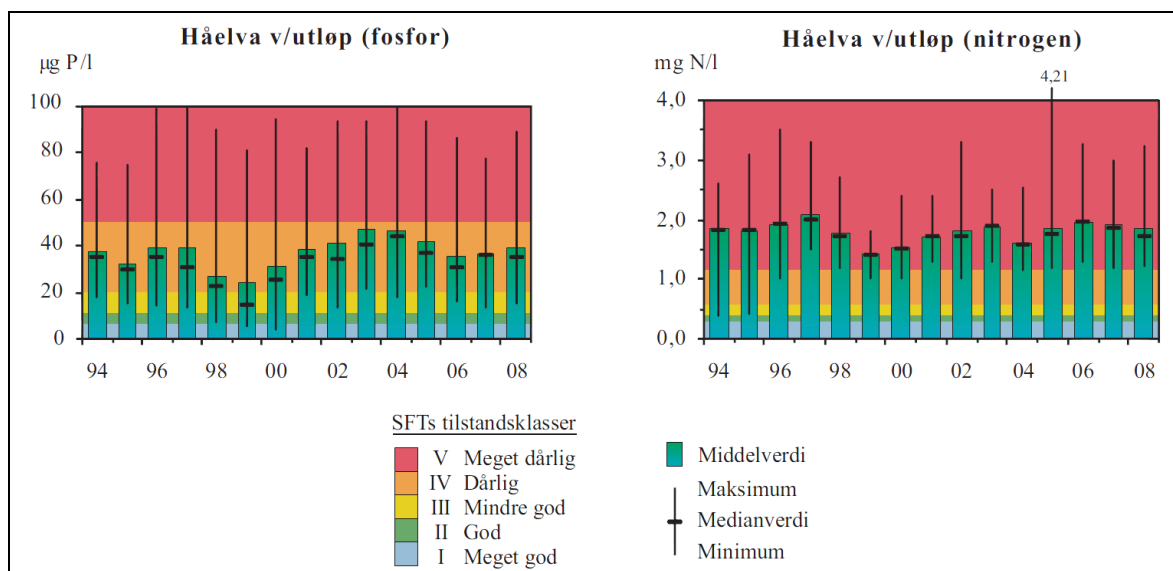
**Figur 2.** Håelva med lokalisering av stasjoner i forbindelse med undersøkelser av utbredelse og tetthet av elvemusling (stasjon 1-16), ungfisk (stasjon F1-F2, F4-F7) og vannkjemi (stasjon V1-V2) i 2008.



**Figur 3.** Vannføring i Håelva ved Haugland (vannmerke 28.7) i perioden under feltarbeidet i september 2008. Fra [www.nve.no](http://www.nve.no).

Det er et tydelig skille mellom de oppdyrka områdene som har et tykt løsmassedecke, og de indre deler av nedslagsfeltet der løsmassedecket er tynt og grunnfjellet kommer opp i dagen. Her var pH-verdiene svært lave på 1980-tallet, og i de fleste vannene var pH lavere enn 5,0 (Dagestad 1994). I selve Håelva var pH likevel mellom 6,5 og 7,0 på 1970- og 1980-tallet (Arnesen & Kristoffersen 1978, Dagestad 1994).

Mens de øvre og innsjørike delene av vassdraget er lite påvirket av eutrofiering, er de nedre delene av vassdraget til dels sterkt påvirket av næringsstoffer og organisk materiale (**figur 4**). Hovedkilden til forurensningstilførslene er avrenning fra jordbruksarealer. I Håelva ved Nærheim var vannkvaliteten dårlig med hensyn til total fosfor og meget dårlig med hensyn til total nitrogen i 1994-2008 (Molversmyr 2009). Gjennomsnittsverdien var  $37 (\pm 29) \mu\text{gP/l}$  og  $1839 (\pm 500) \mu\text{gN/l}$  i 1994-1999 (Molversmyr og Bergheim 1997, Fylkesmannen i Rogaland upubliserte data). Men dette var likevel en bedring i vannkvalitet sammenlignet med målinger på midten av 1970-tallet (Arnesen & Kristoffersen 1978).



**Figur 4.** Vannkvaliteten ved utløpet av Håelva angitt ved total fosfor og total nitrogen i perioden 1994-2008. Fra Molversmyr (2009).

Håelva har gode produksjonsforhold for laks og sjøørret som følge av lang vekstsesong, god næringstilgang og gunstige bunn- og strømforhold. Lengden på den lakseførende delen av vassdraget regnes i dag til 29 km opp til Langavatnet. I gode år fiskes det mer enn 10 tonn laks, men sjelden mer enn 300 kg sjøørret i Håelva. Gjennomsnittlig fangst av laks og sjøørret i den siste femårs-perioden (2005-2009) var vesentlig lavere enn dette; henholdsvis 3156 og 27 kg. Foruten laks og sjøørret finnes det også ål, skrubbe, elvenioye, havnioye og trepigget stingsild i Håelva.

### 3 Metode og materiale

Håelva ble delt inn i fire strekninger av Larsen & Berger (2004), og de samme betegnelsene benyttes også i denne rapporten:

- Strekning 1 (stasjon 1-5): Sjø – Bjorlandsbekken – 8 km
- Strekning 2 (stasjon 6-9): Bjorlandsbekken – Tverråna – 3,5 km
- Strekning 3 (stasjon 10-14): Tverråna – Fotlandsfossen – 4,5 km
- Strekning 4 (stasjon 15-16): Fotlandsfossen - Undheim – 6 km

Første del av feltarbeidet i Håelva ble gjennomført 16.-17. april 2008 med innsamling av fisk på moderat høy, men fallende vannføring. Neste runde ble påbegynt 1. september på lav vannføring, men på grunn av kraftig vannstandsøkning måtte arbeidet avbrytes allerede 2. september. Kartlegging av elvemuslingbestanden ble gjenopptatt og gjennomført 21.-24. september 2008



på moderat lav og svakt avtagende vannføring. I tillegg ble det samlet inn fisk 6. april 2005 som også inkluderes i rapporten.

I forbindelse med prosjektet ble det tatt vannprøver fra to stasjoner i Håelva (Hå, stasjon V1 og Fotland, stasjon V2, **figur 2**) i april, begynnelsen av september og slutten av september 2008. I tillegg er det inkludert resultatet av vannprøver fra august 2004, 2005, 2006 og 2007 som ikke tidligere er rapportert. Prøvene ble samlet på 250 eller 500 ml vannflasker, og analysert få dager etter prøvetaking på analyselaboratoriet ved NINA (t.o.m. 2005) eller Analysesenteret i Trondheim (f.o.m. 2006).

Tetthet av fiskeunger er ikke undersøkt i forbindelse med overvåkingen av elvemusling. Det ble derimot samlet inn fisk fra 6 stasjoner i Håelva for kontroll av antall muslinglarver på fiskens gjeller i april 2008 (stasjon F1-F2 og F4-F7, **figur 2**). Det ble tatt vare på 7-15 ettårige laksunger og mellom 11 og 20 toårige laksunger fra hver stasjon. Det ble bare fanget 11 ørret til sammen, og det var vanskelig å finne et tilstrekkelig materiale til gjelleundersøkelsene. I april 2005 ble det samlet inn 19 ettårige og 10 toårige laksunger samt 8 ettårige ørretunger ved Grødeim (stasjon F5). All fisk ble fiksert på 4 % formaldehyd, og ble senere undersøkt med hensyn til forekomst av muslinglarver. Gjellene på begge sider av fisken ble dissekert ut, og muslinglarvene ble talt opp på alle gjellebuene. Resultatene er presentert som andel infiserte fisk av det totale antall fisk som er undersøkt (= prevalens), gjennomsnittlig antall muslinglarver på all fisk, dvs. snitt av både infiserte og uinfiserte fisk (= abundans) og gjennomsnittlig antall muslinglarver på infisert fisk (=infeksjonsintensitet) (Margolis mfl. 1982).

Undersøkelse av utbredelse og tetthet av elvemusling er gjennomført ved direkte observasjon (bruk av vannkikkert) og telling av synlige individer (Larsen & Hartvigsen 1999). Av de 20 stasjonene som ble valgt ut i Håelva i 2002 (Larsen & Berger 2004) ble overvåkingen videreført på de 16 nederste stasjonene i september 2008 (**figur 2**). Det ble ikke funnet levende elvemusling på de fire øverste stasjonene i 2002 (Larsen & Berger 2004), og de ble derfor tatt ut av programmet. På 10 av stasjonene nedenfor Fotlandsfossen ble det undersøkt en avgrenset flate på mellom 105 og 200 m<sup>2</sup>. Telling i hele transekter var vanskelig å gjennomføre med stor nok nøyaktighet da vassdraget flere steder var mer enn 20 m bredt. Den generelle metoden for transekttellinger ble derfor fraveket i Håelva. Flatene ble delt opp i mindre "tellesstriper" ved hjelp av kjettinger. Det ble skilt mellom levende individer og tomme skall (døde dyr).

I tillegg til flatetellinger ble det gjennomført mellom to og fire tidsbegrensede tellinger av 15 minutters varighet ("fritelling") på hver av de 10 stasjonene fordelt med minst en telling ovenfor og en telling nedenfor arealet. Det ble i tillegg gjennomført fritellinger av 30-45 minutters varighet på ytterligere 6 stasjoner for å kartlegge tetthet og utbredelse i en større del av vassdraget.

Det ble samlet inn levende elvemusling for lengdemåling på tre stasjoner (stasjon 1, 8 og 12). På stasjon 1 (132 m<sup>2</sup>) ble alle synlige individ plukket opp innenfor hele det undersøkte transektet/arealet (til sammen 25 individ). På stasjon 8 og 12 ble alle individ innenfor et nærmere definert areal (avgrenset med kjetting) plukket opp. Området ble undersøkt detaljert ved at steiner ble flyttet unna, og det ble gravd forsiktig i den øverste delen av substratet. Det ble gjennomført henholdsvis 5,6 og 13,5 m<sup>2</sup> på stasjon 8 og 12 på denne måten. Det ble samlet inn 176 elvemusling til sammen på de to stasjonene. Alle levende elvemuslinger ble målt med skyvelære til nærmeste 0,1 millimeter før de ble satt tilbake i substratet. I tillegg ble det lengdemålt tomme muslingskall som ble samlet inn langs hele vassdraget opp til Fotlandsfossen (stasjon 1-14, N = 195).

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. Aldersbestemmelse ble foretatt på seks muslinger fra stasjon 12 og en musling fra stasjon 13 i 2008. I tillegg er materialet på ni muslinger samlet inn i 2002 inkludert i materialet (jf. Larsen & Berger 2004). For individer som ble aldersbestemt ble lengden av hver vintersone (=årringsdiameter) målt til nærmeste 0,1 mm.



I begynnelsen og slutten av september 2008 ble muslinger undersøkt med hensyn til "graviditet" på tre lokaliteter i Håelva (Grødeim, Haugland og Hå). Dette ble gjort ved å åpne skallene forsiktig og undersøke gjellene i felt med hensyn til forekomst av muslinglarver før muslingene ble satt tilbake i substratet. I tillegg er det inkludert resultatet av undersøkelser gjort ved Grødeim høsten 2004 som ikke tidligere er rapportert.

## 4 Resultater

### 4.1 Vannkvalitet

Håelva har en relativt stabil vannkvalitet og ingen forsuringsproblemer ble avdekket på lakseførende strekning i forbindelse med denne undersøkelsen i løpet av 2000-tallet (**tabell 1**), eller ved annen overvåking som har foregått i vassdraget tidligere (Arnesen & Kristoffersen 1978, Dagestad 1994). pH-verdier målt ved Fotland og Hå var henholdsvis 6,9-7,1 og 6,9-7,3 i 2008. Dette gjenspeiler seg også i høy alkalitet og høy konsentrasjon av kalsium; henholdsvis 106-490  $\mu\text{ekv/l}$  og 2,7-10,5 mg/l med de høyeste verdiene i nedre del av vassdraget.

**Tabell 1.** Vannkvaliteten i Håelva i 2002-2008 angitt ved turbiditet (Turb, FTU), fargetall (Farge, mg Pt/l), konduktivitet (Kond,  $\mu\text{S/cm}$ ), pH, alkalitet (Alk,  $\mu\text{ekv/l}$ ), kalsium (Ca, mg/l), natrium (Na, mg/l), klorid (Cl, mg/l), nitrat ( $\text{NO}_3$ ,  $\mu\text{g/l}$ ), total fosfor (Tot-P,  $\mu\text{g/l}$ ), totalt syrereaktivt aluminium (Tr-Al,  $\mu\text{g/l}$ ) og uorganisk monomert aluminium (Um-Al,  $\mu\text{g/l}$ ).

Dato	Turb FTU	Farge mg Pt/l	Kond $\mu\text{S/cm}$	pH	Alk $\mu\text{ekv/l}$	Ca mg/l	Na mg/l	Cl mg/l	$\text{NO}_3$ $\mu\text{g/l}$	Tot-P $\mu\text{g/l}$	Tr-Al $\mu\text{g/l}$	Um-Al $\mu\text{g/l}$
<b>Hå</b>												
22.08.02	0,69	27	135,0	7,26	656	12,03	8,74	13,47	1203	13,3	9	4
05.04.03	3,63	24	98,3	7,22	315	6,66	5,98	11,13	1360	26,6	52	2
14.08.03	4,41	35	120,0	6,84	463	9,45	6,90	11,67	2091	88,4	69	0
15.08.04	0,80	19	149,1	7,54	758	11,94	8,00	13,71	1059	15,9	5	0
19.08.05	1,50	19	144,3	7,46	607	11,62	10,71	16,18	1210	21,0	25	7
09.08.06	0,76	20	153,0	7,61	599	14,00	9,66	15,60	1440	10,9	10	3
10.08.07	0,95	37	42,0	7,19	212	7,77	7,41	12,60	1220	27,9	44	5
17.04.08	2,90	28	103,0	7,08	281	6,78	7,59	13,80	1100	26,8	77	14
02.09.08	4,90	53	135,0	6,88	456	10,30	7,78	13,00	1590	55,1	69	2
23.09.08	1,20	30	135,0	7,30	490	10,50	8,01	13,60	1340	20,2	20	3
Gj.snitt	2,17	29	121,5	7,24	484	10,11	8,08	13,48	1361	30,6	38	4
<b>Fotland</b>												
23.08.02	0,73	27	65,9	7,14	251	4,49	6,03	9,51	232	16,7	16	2
07.04.03	2,18	19	65,2	6,99	145	3,11	4,64	10,19	823	22,7	50	0
14.08.03	2,17	30	75,4	6,85	276	5,03	6,18	9,80	785	32,6	19	1
15.08.04	0,97	18	65,3	7,26	270	4,04	4,85	8,35	245	10,0	8	0
19.08.05	1,20	17	75,3	7,47	214	4,14	7,35	12,20	220	13,3	29	4
09.08.06	0,85	16	68,0	7,11	233	4,73	5,62	8,73	170	9,3	9	1
10.08.07	0,71	34	63,0	6,98	134	3,35	5,86	9,70	530	19,1	58	5
17.04.08	2,30	23	62,0	6,91	106	2,70	6,06	11,30	410	29,2	84	8
02.09.08	1,10	35	75,0	6,86	202	4,28	6,11	10,20	430	17,4	28	0
23.09.08	0,65	25	70,0	7,12	180	3,77	5,98	10,00	420	12,8	21	3
Gj.snitt	1,29	24	68,5	7,07	201	3,96	5,87	10,00	427	18,3	32	2

Turbiditeten er gjennomgående lavere ved Fotland enn ved Hå, og i perioder med nedbør og moderat til høy vannføring vil turbiditeten være vesentlig høyere nederst i vassdraget. Ved lav vannføring i august 2002 hadde både farge og turbiditet lave verdier (**tabell 1**). I begynnelsen av september 2008 økte vannføringen raskt og turbiditeten ble målt til 4,9 FTU ved Hå. I slutten av september var vannføringen lavere og mer stabil, og turbiditeten var redusert til 1,2 FTU ved Hå. I lavlandsområder med marin leire kan elver raskt bli blakket av leirpartikler. Dette er i

stor grad knyttet til vannføringen, og turbiditeten varierer derfor betydelig gjennom året avhengig av vannføringen i Håelva. Gjennomsnittlig turbiditet basert på målingene i 2002-2008 var henholdsvis 2,17 og 1,29 FTU ved Hå og Fotland.

Fosfor og nitrogen er de vanligste næringsstoffene som tilføres vassdraget som utslipp fra industri, landbruk og bosetting. Nitratinnholdet var 410-430 µg/l ved Fotland og 1100-1590 µg/l ved Hå i 2008 (**tabell 1**). Totalt nitrogeninnhold, som også omfatter ammonium, nitritt og organisk bundet nitrogen, lå i de fleste tilfellene mellom 1000 og 3000 µg/l ved Hå i 1994-2008 (**figur 4**). Konsentrasjonen av total nitrogen faller inn under vannkvalitetsklasse "meget dårlig" i henhold til klassifisering av miljøkvaliteter i ferskvann gitt av Statens forurensningstilsyn (se Andersen mfl. 1997).

Konsentrasjonen av total fosfor var 13-29 µg/l ved Fotland og 20-55 µg/l ved Hå i 2008 (**tabell 6**). I perioder med større avrenning økte konsentrasjonen, og ved Hå ble den målt til 88 µg/l i august 2003. I 1994-2008 var den årlige gjennomsnittsverdien om lag 20-40 µg/l ved Hå, men maksimumverdier større enn 100 µg/l forekommer (**figur 4**). Den årlige gjennomsnittsverdien faller inn under vannkvalitetsklasse "dårlig" (se Andersen mfl. 1997). Det er en svak tendens til at tilførselen av næringsstoff har avtatt noe, men konsentrasjonene er i perioder fortsatt svært høye.

## 4.2 Ungfisk

### 4.2.1 Ungfisktetthet og vekst

Laks er dominerende fiskeart i Håelva (Urdal & Sægrov 2000). Ved elfiske på 11 stasjoner (1100 m<sup>2</sup>) i september 1999 var gjennomsnittlig tetthet av laks og ørret henholdsvis 71 og 5 individ pr. 100 m<sup>2</sup>. Det var dominans av årsyngel (alder 0+) både hos laks og ørret; henholdsvis 75 og 89 % av individene som ble fanget. Tettheten av eldre laks- og ørretunger (alder ≥1+) var henholdsvis 17 og 1 individ pr. 100 m<sup>2</sup>.

Veksten til laksungene i Håelva var svært god. I begynnelsen av april 2008 var de ettårige laksungene mellom 66 og 101 mm lange med et gjennomsnitt på 85 mm (SD = 7; N = 63). De toårige laksungene som ble samlet inn var mellom 88 og 143 mm lange (N = 72). Da innsamlingen ble konsentrert om individer mindre enn 140 mm er ikke gjennomsnittslengden av de toårige laksungene reell for bestanden som helhet. Ørretungene som ble undersøkt var mellom 111 og 134 mm lange tilhørende ett- og toårige individ.

### 4.2.2 Muslinglarver på gjellene

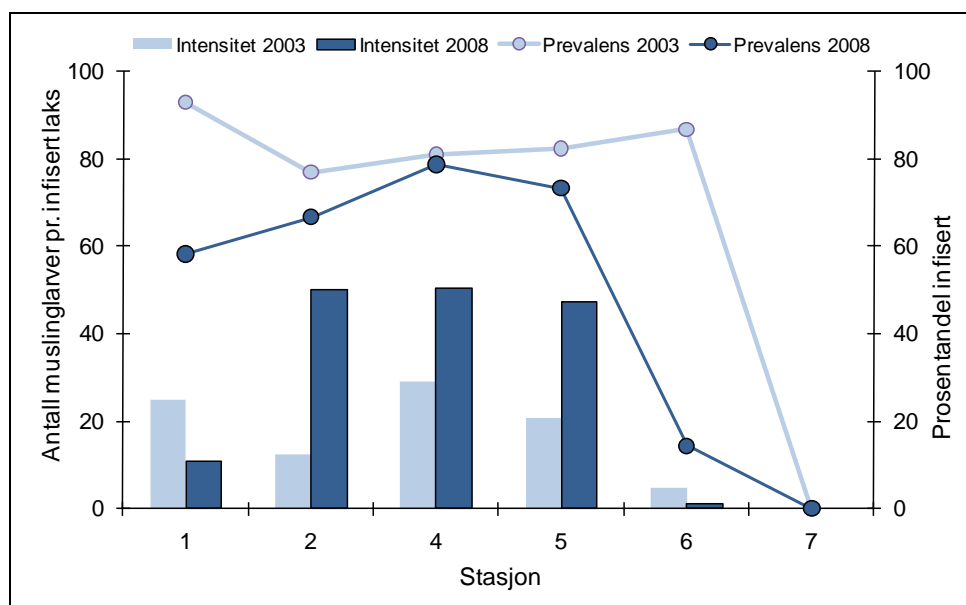
I Håelva mellom Fotlandsfossen og utløpet i sjøen (stasjon F1-F6) var henholdsvis 64 og 62 % av alle ett- og toårige laksunger infisert med muslinglarver på gjellene i begynnelsen av april 2008 (**tabell 2**). Normalt vil laksunger som har båret et større antall muslinglarver på gjellene i sitt første leveår, opparbeide seg en immunitet mot senere infeksjon. Laksunger som ikke blir infisert eller som blir infisert med et lite antall muslinglarver vil imidlertid være mottakelig for muslinglarver senere i livet. Den høye prevalensen hos to-årige laksunger i 2008 (og 2003; Larsen & Berger 2004) kommer sannsynligvis av at mange av de ettårige laksungene bare var infisert med et lite antall muslinglarver. I 2008 var det mindre enn 10 % av de ettårige laksungene som hadde mer enn 100 muslinglarver på gjellene, og ca 70 % var ikke infisert eller var infisert med 10 muslinglarver eller mindre. Både i 2003 og 2008 var så mye som 86-87 % av de ettårige laksungene infisert med 50 muslinglarver eller mindre. De fleste av disse laksungene vil antagelig være mottakelig for larver også når de er to år gamle (jf. Larsen mfl. 2008).

Det var færrest muslinglarver helt nederst i vassdraget ved Hå og i øvre del ved Oma (**figur 5**). Dette samsvarer med fordelingen av muslinger innad i vassdraget (se kapittel 4.3.2). I tråd med dette var det også flest larver på laksungene på stasjonen ved Haugland (stasjon F4) der det

var henholdsvis 50 og 139 muslinglarver i gjennomsnitt på de ett- og toårige laksungene som var infisert. Prevalensen var henholdsvis 79 og 64 % på denne stasjonen (**tabell 2**). Størst antall på en enkelt fisk var 480 muslinglarver på en toårig laksunge. Det var ørret bare på to av stasjonene i Håelva mellom Fotlandsfossen og utløpet i sjøen, og i lite antall. Bare åtte individ ble undersøkt i april 2008, og ingen av disse hadde muslinglarver på gjellene.

**Tabell 2.** Registreringer av muslinglarver på ungfisk av ørret og laks (gjellene på begge sider) i Håelva i april 2005 og 2008. 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.

Art	Stasjon	Dato	Alder	N	Prevalens		Abundans		Intensitet	
					N	(%)	Gjnsnitt ± SD	Gjnsnitt ± SD	Maks	
Laks	F5	06.04.05	1+	19	73,7	12,4 ± 20,2	16,9 ± 22,0	65		
	F5	06.04.05	2+	10	70,0	25,7 ± 41,7	36,7 ± 46,3	127		
Ørret	F5	06.04.05	1+	8	25,0	0,3 ± 0,5	1,0 ± 0,0	1		
Laks	F1	17.04.08	1+	12	58,3	6,3 ± 9,5	10,9 ± 10,5	27		
	F2	17.04.08	1+	15	66,7	33,3 ± 82,6	50,0 ± 98,5	314		
	F4	16.04.08	1+	14	78,6	39,6 ± 62,8	50,4 ± 67,3	218		
	F5	16.04.08	1+	15	73,3	34,7 ± 55,1	47,3 ± 60,0	166		
	F6	16.04.08	1+	7	14,3	0,1 ± 0,4	1,0	1		
	F7	16.04.08	1+	10	0	0	0	0		
	F1	17.04.08	2+	15	53,3	20,9 ± 42,8	39,3 ± 53,3	152		
	F2	17.04.08	2+	14	71,4	53,3 ± 103,8	74,6 ± 117,4	361		
	F4	16.04.08	2+	14	64,3	89,6 ± 168,9	139,4 ± 196,3	480		
	F5	16.04.08	2+	11	63,6	19,0 ± 33,7	29,9 ± 38,9	112		
	F6	16.04.08	2+	20	60,0	23,5 ± 41,2	39,1 ± 47,5	135		
	F7	16.04.08	2+	11	0	0	0	0		
	F1-F6	16.-17.04.08	1+	63	63,5	26,2 ± 57,4	41,3 ± 67,8	314		
	F1-F6	16.-17.04.08	2+	74	62,2	40,4 ± 93,1	65,1 ± 111,4	480		
Ørret	F5	16.04.08	1+/2+	4	0	0	0	0		
	F6	16.04.08	1+/2+	4	0	0	0	0		
	F7	16.04.08	1+/2+	3	0	0	0	0		



**Figur 5.** Forekomst av muslinglarver på gjellene til ettårige (1+) laksunger presentert som prevalens (= prosentandel infiserte fisk av totalantallet fisk undersøkt) og intensitet (= gjennomsnittlig antall muslinglarver på infisert fisk) i Håelva i april 2008 sammenlignet med infeksjonen i april 2003.

Et materiale fra april 2005 (fra stasjon F5) viser den samme høye prevalensen for ett- og toårige laksunger (henholdsvis 74 og 70 %) (**tabell 2**). Det var lavere intensitet våren 2005 enn på samme lokalitet i 2003 og 2008. Det ble funnet 17 og 37 muslinglarver i gjennomsnitt på henholdsvis ett- og toårige laksunger. Til sammenligning ble det funnet bare én muslinglarve på to av de åtte ettårige ørretungene som ble undersøkt fra samme sted. Dette viser tydelig at laks er primærvert for muslinglarvene på lakseførende strekning i Håelva, men sannsynligvis bare opp til Fotlandsfossen.

Ovenfor Fotlandsfossen (stasjon F7) hadde ingen av laksungene muslinglarver på gjellene i april 2008 (stasjon F7, **tabell 2**). Det ble bare påvist spredte muslinger i dette området, og da det heller ikke ble funnet muslinglarver på de tre ørretungene som ble undersøkt kan vi ikke konkludere om egnetheten til laksungene som vertsfisk i dette området basert på dette materialet. I 2003 derimot ble det undersøkt 22 laksunger og 8 ørretunger på samme sted (Larsen & Berger 2004). Da ble det påvist et lite antall muslinglarver på to av totalt sju ørretunger, men ingen larver på laksungene. I tillegg finnes det et tidligere upublisert materiale fra august 2004 (15 laks- og 15 ørretungel, Larsen unpubl.) som er enda klarere i konklusjonen: Ingen muslinglarver ble funnet på noen av laksungene, men 73 % av ørretungene var infisert med mellom 1 og 7 muslinglarver.

## 4.3 Elvemusling

### 4.3.1 Utbredelse

Elvemusling ble funnet fra Fotland, like ovenfor Fotlandsfossen, til Hå nær utløpet i sjøen i 2008. Det var imidlertid svært få elvemuslinger på strekningen ovenfor Fotlandsfossen. Det er ingen innsjøer på denne strekningen, men Fotlandsfossen var tidligere et vandringshinder for anadrom fisk. Det var en reduksjon i utbredelsen ovenfor Fotlandsfossen i 2008 da det i 2002 også ble funnet musling ved Høyland nesten to kilometer høyere opp.

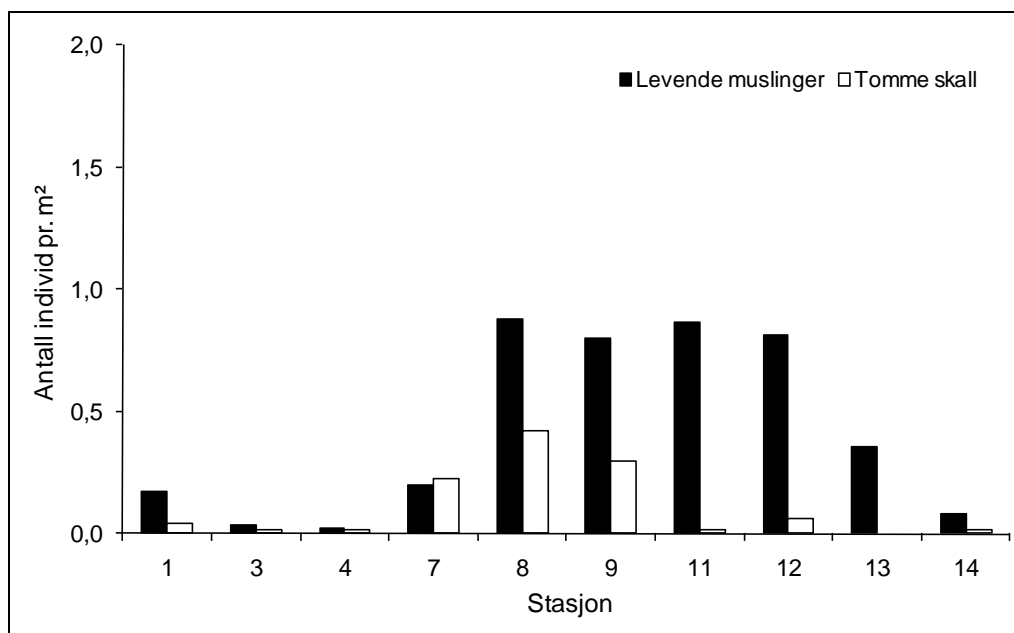
Elvemusling er imidlertid påvist i bra bestander i hvert fall opp til Undheim tidligere (Ledje 1996b). Dette tilsvarer en strekning på ca 25 km fra sjøen. Det ble imidlertid bemerket at bestanden hadde gått kraftig tilbake i de øvre delene etter 1970-tallet. I dag begrenser utbredelsen seg til en strekning på ca 16,5 km. Elvemuslingen er derfor helt eller delvis forsvunnet på nær 9 km elvestrekning i forhold til det som er kjent fra gammelt av.

### 4.3.2 Tetthet

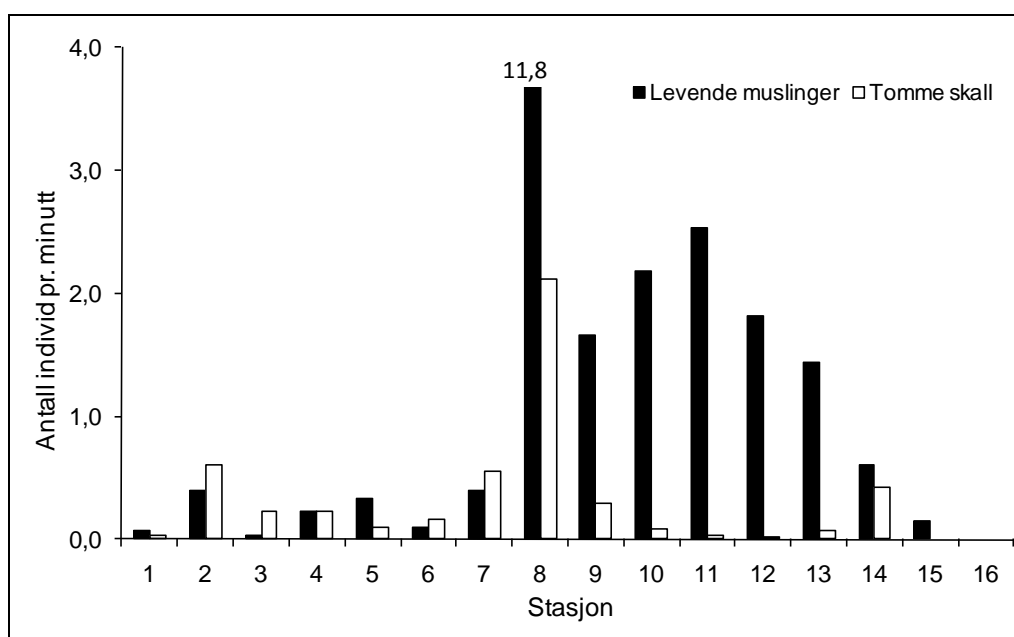
Gjennomsnittlig tetthet av levende elvemusling på 10 stasjoner (flater) mellom Fotlandsfossen og Hå var 0,42 individ pr. m<sup>2</sup> i 2008. Det var størst tetthet på strekningen mellom Nedre Haugland og Grødeim med 0,8-0,9 individ pr. m<sup>2</sup> på stasjon 8-12 (**figur 6, vedlegg 1**). De tidsbegrensede tellingene ("fritelling") bekreftet dette, men fant også at tettheten fortsatt var god i det minste opp til Oma (**figur 7, vedlegg 1**). I 2008 var tettheten vesentlig lavere i transektet på stasjon 8 (Haugland) sammenlignet med tellingen i 2002 (henholdsvis 0,88 og 4,08 individ pr. m<sup>2</sup>). Men i 2008 var antall muslinger vesentlig høyere på fritellingene nedenfor transektet sammenlignet med 2002 (henholdsvis 11,8 og 3,9 individ pr. minutt søketid). Det har skjedd en omfordeling av muslinger i dette området som gir seg store utslag på gjennomsnittsverdiene siden antall muslinger var vesentlig høyere her enn i noen annen del av elva. Gjennomsnittlig tetthet av levende elvemusling på 14 stasjoner med tidsbegrensede tellinger mellom Fotlandsfossen og Hå var 1,69 individ pr. minutt søketid. Mellom Fotlandsfossen og Høyland (2 stasjoner) var tettheten bare 0,08 individ pr. minutt. Dette gir et gjennomsnitt for alle stasjonene (stasjon 1-16) på 1,49 individ pr. minutt søketid i 2008 (**vedlegg 1**).

Tettheten avtok betydelig ovenfor Fotland (strekning 4), og det ble bare funnet spredte individer like ovenfor Fotlandsfossen i 2008 (stasjon 15). I 2002 ble det funnet ett levende individ ved Høyland, men bare to tomme skall mellom Høyland og Taksdalsvatnet. I den nedre delen av Håelva (strekning 1 og nedre del av strekning 2) var det også færre muslinger enn forventet.

På stasjonene 1-7 var det mellom 0,02 og 0,20 individ pr. m<sup>2</sup> på de enkelte stasjonene eller 0,03-0,40 individ pr. minutt søketid.



**Figur 6.** Tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Håelva i september 2008 basert på tellinger i transekter (oppgitt som antall muslinger pr. m<sup>2</sup>). Jf. vedlegg 1.



**Figur 7.** Relativ tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Håelva i september 2008 basert på tidsbegrensede tellinger (oppgitt som antall muslinger pr. minutt). Jf. vedlegg 1.

Elvemuslingen var derfor svært ujevnt fordelt innad i vassdraget, men den gjennomsnittlige tettheten på 0,42 individ pr. m<sup>2</sup> er likevel basert på tellinger i transekter med god variasjon med hensyn til tetthet. I 2008 var det imidlertid lavere tetthet enn forventet i transektet på stasjon 8

når vi sammenligner med fritellingene samme sted, og forholdet var motsatt i 2002. Slike endringer og tette ansamlinger innenfor en mindre flate kan gi et misvisende bilde når resultatet skal sammenlignes mellom år. Når vi betraktet tettheten i transektene og antall muslinger ved fritellingene på de ni andre stasjonene fant vi følgende sammenheng for Håelva:

$$y = 0,32x + 0,04 \quad (R^2 = 0,83)$$

der x er antall levende individ funnet pr. minutt. Ved å benytte denne ligningen finner vi at en gjennomsnittlig tetthet på 1,69 individ pr. minutt på "fritellingene" vil tilsvare om lag 0,59 individ pr. m<sup>2</sup> elveareal.

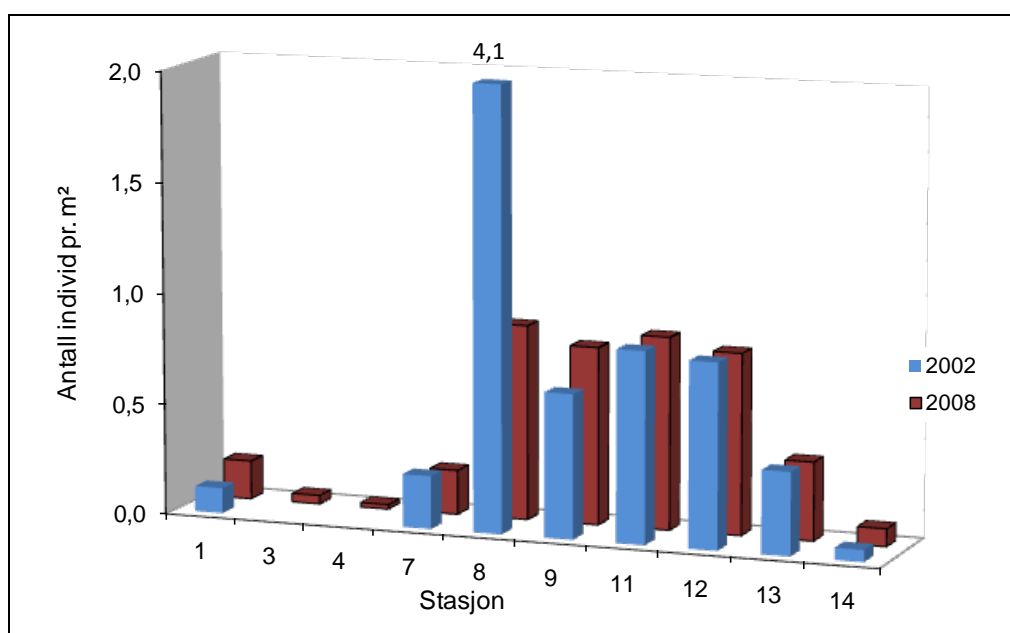
Det er også for andre vassdrag funnet en sammenheng når tettheten av muslinger i transekter eller telleflater sammenlignes med den relative tettheten funnet ved fritellingene (Larsen & Hartvigsen 1999). En oppdatert analyse med data fra 16 vassdrag og 186 uavhengige tellinger kom fram til at den beste sammenhengningen var beskrevet av en polynomial kurve uttrykt ved ligningen:

$$y = 0,0001x^3 - 0,0051x^2 + 0,3791x - 0,073 \quad (R^2 = 0,72)$$

der x er antall levende individ funnet pr. minutt søketid (B.M. Larsen upublisert materiale). Ved å benytte denne ligningen finner vi at 1,69 individ pr. minutt i gjennomsnitt på "fritellingene" tilsvarer om lag 0,55 individ pr. m<sup>2</sup> elveareal. De to omregningene gir dermed samme resultat, og vi ser at den gjennomsnittlige tettheten av muslinger er i størrelsesorden 0,4-0,6 individ pr. m<sup>2</sup> elveareal i Håelva.

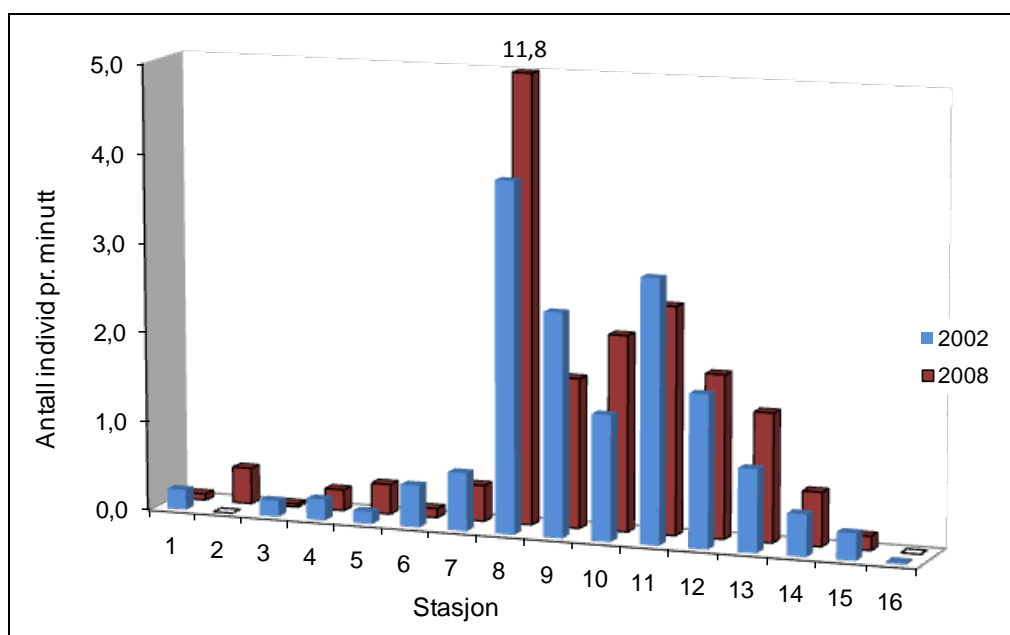
Det var lavere gjennomsnittlig tetthet av elvemusling i fire av transektene i Håelva i 2008 sammenlignet med 2002. Høyere tetthet ble funnet på tre av de åtte stasjonene som ble undersøkt i begge årene (figur 8). En stasjon hadde samme tetthet i begge årene.

Resultatet fra fritellingene ga nesten det samme bildet og halvparten av stasjonene hadde lavere og halvparten av stasjonene hadde høyere relativ tetthet i 2008 sammenlignet med 2002 (figur 9).



**Figur 8.** Tetthet av levende elvemusling i Håelva basert på tellinger i transekter (oppgitt som antall muslinger pr. m<sup>2</sup>) i 2002 og 2008. Transektet på stasjon 3 og 4 ble ikke undersøkt i 2002.





**Figur 9.** Relativ tetthet av levende elvemusling i Håelva basert på tidsbegrensede tellinger (oppgitt som antall muslinger pr. minutt) i 2002 og 2008.

Det ble telt 114 levende og døde elvemuslinger til sammen på strekning 1 (stasjon 1-5) ved Nærheim i 2008. Tomme skall utgjorde 42 % av antallet. Dette var det samme som i 2002 da andelen tomme skall var 41 %.

På strekning 2 (stasjon 6-9) ved Haugland ble det telt 1189 levende og døde elvemuslinger til sammen i 2008. Tomme skall utgjorde 23 % av antallet. Dette var en liten nedgang i forhold til 2002 da andelen var 34 %.

Ved Grødeim (strekning 3; stasjon 10-14) ble det telt 751 levende og døde elvemuslinger til sammen i 2008. Tomme skall utgjorde 6 % av antallet. Dette var en nedgang sammenlignet med 2002 da andelen var 13 %.

Det var en betydelig overdødelighet av muslinger i nedre del av Håelva, men andelen tomme skall avtok oppover i vassdraget. Ikke alle skall som ble funnet var ferske, og antall tomme skall som ble talt opp var derfor et resultat av dødelighet over flere år. På strekning 3 derimot var om lag halvparten av antall tomme skall et resultat av ulovlig plukking av muslinger nedenfor Fotland.

### 4.3.3 Populasjonsstørrelse

Totalt elveareal fra Fotlandsfossen til utløpet i sjøen ved Hå er tidligere beregnet til 313.600 m<sup>2</sup> (Larsen & Berger 2004). Nyere og mer detaljerte målinger angir en noe lavere gjennomsnittlig bredde enn tidligere (18,8 m; Berger upubl.). Når elvestrekningen opp til Fotlandsfossen settes til 16 km, får vi et korrigert elveareal på 300.441 m<sup>2</sup>.

Elvestrekningen mellom Fotlandsfossen og utløpet i sjøen er delt opp i tre strekninger da tettheten er svært ulik i ulike deler av elva. Populasjonsstørrelsen for Håelva framkommer da som summen av antall muslinger i hver av de tre delstrekningene. Legger vi de beregnede tetthetene for strekning 1 til grunn får vi et estimat på 12.000 – 16.500 elvemusling mellom utløpet i sjøen og Bjorlandsbekken i 2008 (**tabell 4**). Dette var nær uforandret med det som ble funnet i 2002, og det var liten forskjell i estimatet avhengig av om det ble beregnet etter tettheten på transektene eller tettheten funnet ved omregning av fritellingene. På strekning 3 mellom Tverråna og Fotlandsfossen var estimatet for 2008 på 44.800 – 49.900 elvemusling. Dette var også

nær uforandret med resultatet fra 2002. Størst usikkerhet på estimatet og størst variasjon mellom 2002 og 2008 var det på strekning 2 (mellom Bjorlandsbekken og Tverråna). Dette kom hovedsakelig av lokalt meget høy tetthet på en av stasjonene. Usikkerheten på estimatet basert på de to tellemetodene lå mellom 41.400 og 76.900 individer. Summen av muslinger på de tre delstrekningene i Håelva var mellom 98.200 og 143.300 individ i 2008 basert på henholdsvis transekter eller fritellinger. Det er valgt å benytte gjennomsnittet av de to tellingene som et estimat for populasjonsstørrelsen både i 2002 og 2008. Populasjonsstørrelsen ble beregnet til henholdsvis 135.300 og 120.800 muslinger i 2002 og 2008.

Til sammenligning kan vi benytte gjennomsnittlig tetthet av muslinger på transekter eller fritellinger i hele Håelva til å beregne populasjonsstørrelsen slik det vanligvis gjøres i andre vassdrag. Da økte antall muslinger til 126.200 og 177.300 individ basert på henholdsvis resultatet fra transekter eller fritellinger (**tabell 5**). Gjennomsnittet av de to estimatene var 151.800 muslinger. Siden resultatet på stasjon 8 gir så store utslag på den gjennomsnittlige tettheten, antas det at beregningene basert på de enkelte delstrekningene gir et bedre og mer reelt bilde av populasjonsstørrelsen i Håelva.

**Tabell 4.** Beregnet populasjonsstørrelse av elvemusling i Håelva i 2008 og korrigerte estimater for 2002 avrundet til nærmeste hele hundre.

År	Strekning	Areal, m <sup>2</sup>	Transekt tetthet, ind/m <sup>2</sup> (antall stasjoner)	Fritelling tetthet, ind/min (antall stasjoner)	Fritelling tetthet*, ind/m <sup>2</sup>	Beregnet antall muslinger basert på transekter	Beregnet antall muslinger basert på fritellinger	Gj.snitt
2002	1 Sjø – Bjorlandsbekken	150.221	0,11 (1)	0,15 (5)	0,1	16.500	13.500	15.000
	2 Bjorlandsbekken – Tverråna	65.721	1,66 (3)	1,88 (4)	0,7	109.100	42.700	75.900
	3 Tverråna – Fotlandsfossen	84.499	0,53 (4)	1,48 (5)	0,5	44.800	43.900	44.400
	Sum					170.400	100.100	135.300
2008	1 Sjø – Bjorlandsbekken	150.221	0,08 (3)	0,21 (5)	0,1	12.000	16.500	14.300
	2 Bjorlandsbekken – Tverråna	65.721	0,63 (3)	3,50 (4)	1,2	41.400	76.900	59.200
	3 Tverråna – Fotlandsfossen	84.499	0,53 (4)	1,71 (5)	0,6	44.800	49.900	47.300
	Sum					98.200	143.300	120.800

\*  $y = 0,32x + 0,04$  der x er relativ tetthet beregnet som individ pr. minutt

**Tabell 5.** Beregnet populasjonsstørrelse av elvemusling i Håelva basert på gjennomsnittlig tetthet og totalt elveareal i 2002 og 2008.

År	Strekning	Areal, m <sup>2</sup>	Transekt tetthet, ind/m <sup>2</sup> (antall stasjoner)	Fritelling tetthet, ind/min (antall stasjoner)	Fritelling tetthet*, ind/m <sup>2</sup>	Beregnet antall muslinger basert på transekter	Beregnet antall muslinger basert på fritellinger	Gj.snitt
2002	1-3	300 441	0,90 (8)	1,12 (14)	0,4	270.400	120.200	195.300
2008	1-3	300 441	0,42 (10)	1,69 (14)	0,6	126.200	177.300	151.800

Uavhengig av beregningsmåte vil antall individer fortsatt være noe høyere da en del muslinger er helt eller nær fullstendig nedgravd i substratet, og ikke synlig ved direkte observasjon. Ved graving på to stasjoner i Håelva i 2008 viste det seg at andelen nedgravde muslinger var den samme på begge stasjonene; tilsvarende 18,2 % (**tabell 6**). Benytter vi dette resultatet får vi et korrigert anslag på ca 142.800 elvemusling i Håelva.

I tillegg kommer et mindre antall muslinger ovenfor Fotlandsfossen, men disse bidrar lite til det totale antallet.

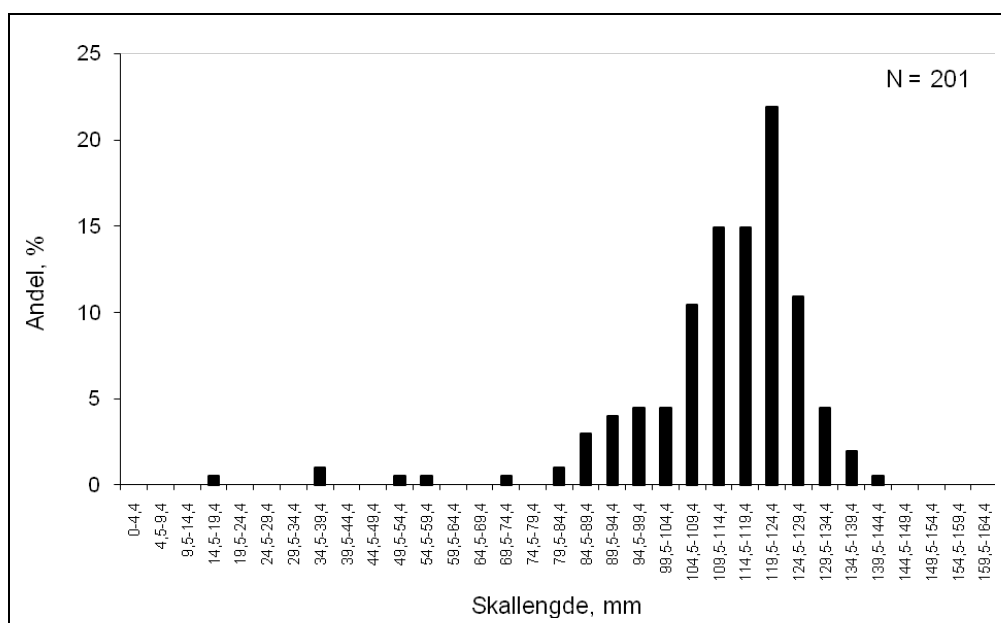
**Tabell 6.** Antall synlige elvemusling og andel nedgravde individ funnet på stasjon 8 og 12 i Håelva ved graving i substratet i september 2008. For beliggenhet av stasjonene: se **figur 2**.

Stasjon	Areal, m <sup>2</sup>	Antall synlige muslinger	Antall nedgravde muslinger	Antall muslinger <50 mm	Andel nedgravde muslinger, %
8	5,6	108	24	0	18,2
12	13,5	36	8	4	18,2
8-12	19,1	144	32	4	18,2

#### 4.3.4 Lengdefordeling

Skallengden varierte fra 16 til 140 mm hos levende elvemusling i Håelva i september 2008 (**figur 10**). Minste musling som ble observert uten å grave i substratet var 50 mm (**figur 11**). Hovedvekten av muslingene var 105-130 mm, og gjennomsnittslengden var 113 mm (N = 201; SD = 17). Det ble bare funnet fire individer som var mindre enn 50 mm i 2008 (alle på stasjon 12, **tabell 6** og **vedlegg 2**) mot ni individ i 2002. I tilknytning til transekter og fritellinger i andre deler av elva ble det notert muslinger mindre enn 50 mm bare på stasjon 9. Andelen muslinger mindre enn 50 mm utgjorde henholdsvis 4,3 og 2,0 % av de lengdemålte individene i 2002 og 2008. Ingen muslinger var mindre enn 20 mm i 2002, men ett individ ble påvist i 2008 (0,5 % av individene i lengdemålingen).

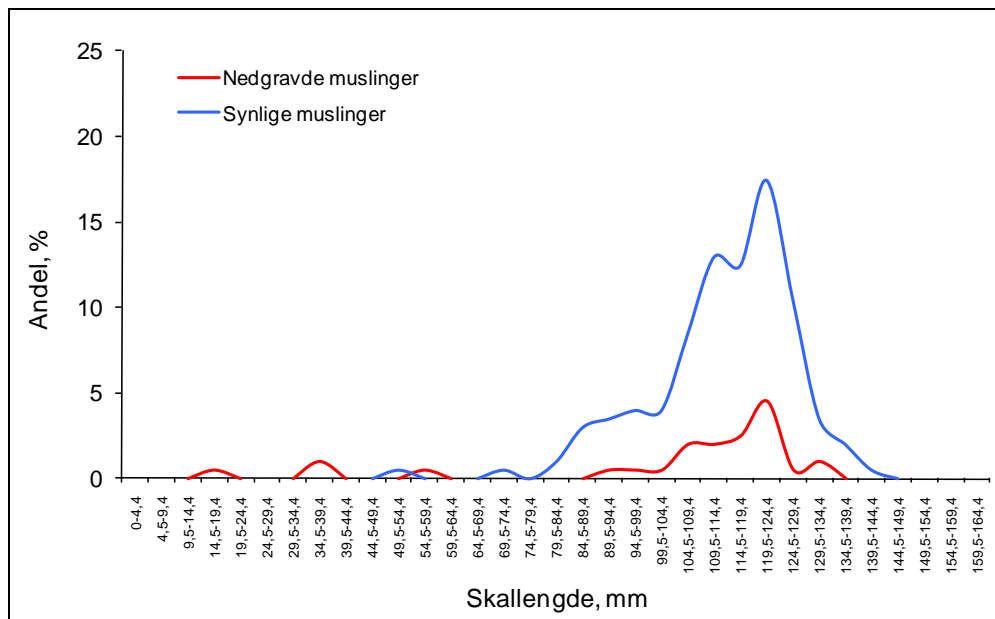
Ovenfor Fotlandsfossen er det påvist svært få muslinger, og det finnes bare tilfeldig måltaking av fire individer. Disse var mellom 59 og 118 mm lange i august 2006 (Larsen upubl.).



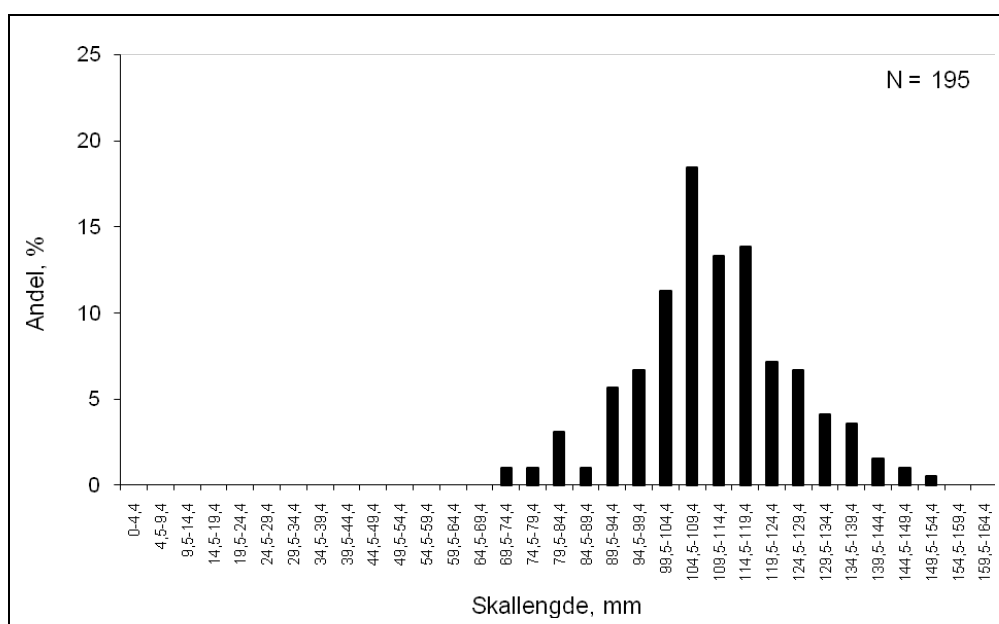
**Figur 10.** Lengdefordeling av levende elvemusling fra Håelva i september 2008.

Tomme skall som ble funnet i Håelva varierte i lengde mellom 72 og 153 mm (**figur 12**) med et gjennomsnitt på 111 mm (N = 195; SD = 15). Gjennomsnittslengden var om lag den samme som ble funnet for de levende individene, og andre faktorer enn høy alder gir en overdødelighet også hos yngre muslinger (akutte forurensningsepisoder, stor næringstilførsel og utslipp fra

landbruksområdene, plukking av skjell). Flest tomme skall ble funnet mellom Haugland og Kafiholen.



**Figur 11.** Andelen levende elvemusling som ble funnet nedgravd sammenlignet med andelen som var synlige på elvebunnen i Håelva i september 2008.



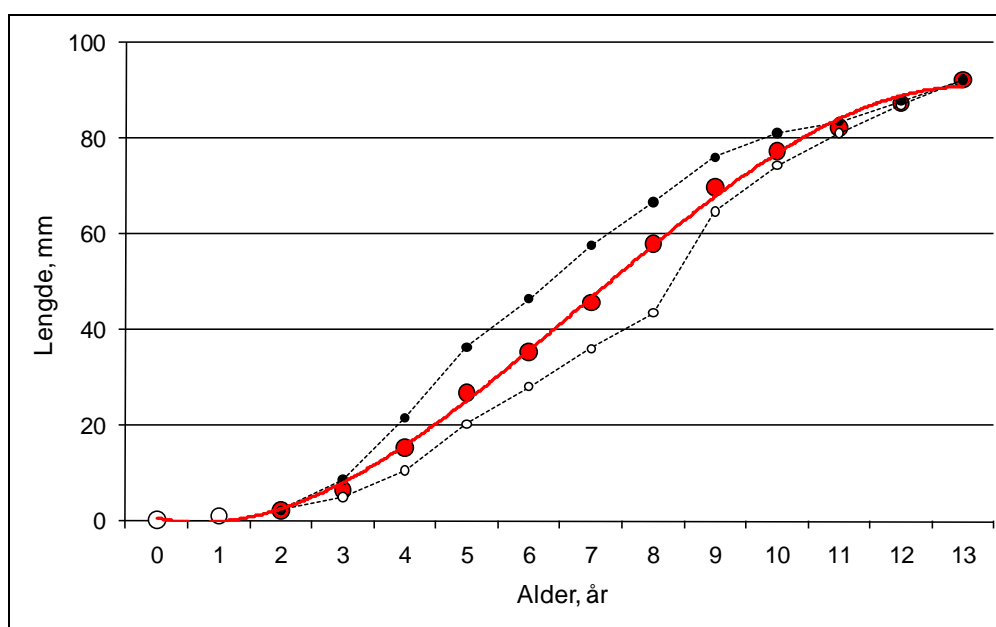
**Figur 12.** Lengdefordeling av tomme skall av elvemusling fra Håelva i september 2008.

#### 4.3.5 Alderssammensetning og rekruttering

Det er ikke foretatt noen fullstendig aldersbestemmelse av levende elvemusling fra Håelva i denne undersøkelsen. En vekstkurve basert på lengde av gjennomsnittlig årringsdiameter hos elvemusling opp til 13-årsalder er imidlertid utarbeidet med bakgrunn i 16 muslinger som ho-

vedsakelig ble samlet inn i midtre del av vassdraget (Grødeim) i 2002 og 2008 (**figur 13**). Den innerste delen av skallet ved umbo blir tidlig erodert hos elvemusling slik at de første vintersoneene ikke lenger kan gjenfinnes i skallet. På eldre muslinger kan 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 øker usikkerheten.

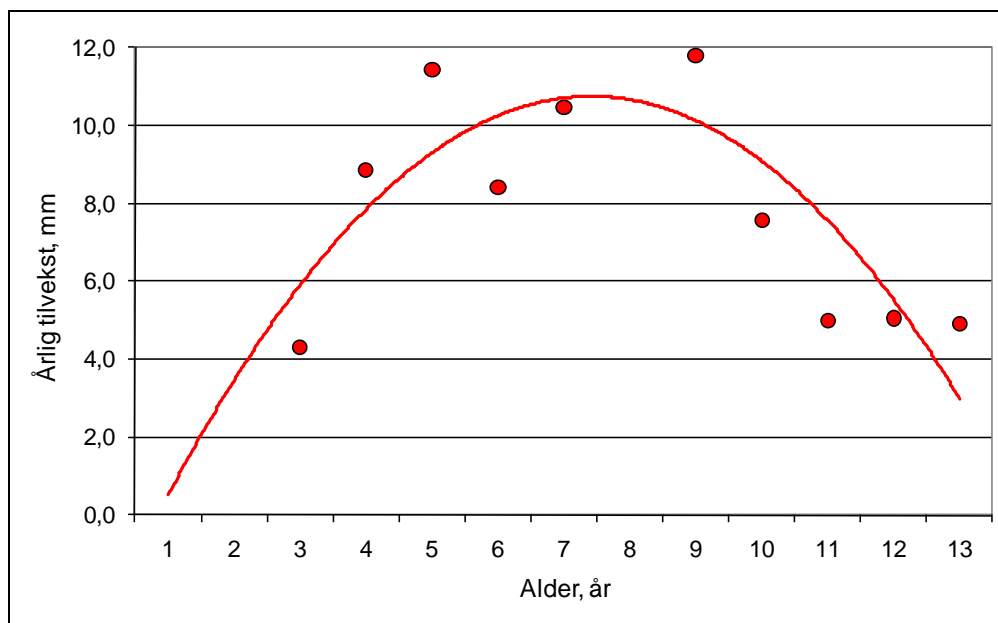
Veksten til muslingene i Håelva var svært god, og årlig tilvekst hos enkelte muslinger i enkelte år var 12-15 mm på det meste. Det var gjennomgående bedre vekst på muslinger samlet inn i 2008 sammenlignet med muslinger samlet inn i 2002, men på et lite materiale vil god sommervekst i ett eller to år gi store utslag. Gjennomsnittlig tilvekst fra muslingene var fire år til de ble ti år var 7-12 mm (**figur 14**). Den minste muslingen som ble aldersbestemt hadde bare tre vintersoner i skallet. Gjennomsnittlig lengde for fem år gamle muslinger var 27 mm (**figur 13**). Når muslingene var 10 år var gjennomsnittlig lengde 77 mm. Det var bare seks muslinger som var yngre enn 10 år (3 % av undersøkte muslinger), og det er tvil om andelen er stor nok til å opprettholde tettheten av muslinger på lang sikt.



**Figur 13.** Vekstkurve basert på lengde av gjennomsnittlig årringsdiameter hos aldersbestemte elvemusling i Håelva fram til 13-års alder. Stiplede linjer angir minste og største lengde av vintersoner hos musling som er aldersbestemt til gitt alder. Det er store individuelle vekstforskjeller som gir stor grad av overlapp i skallengde når muslingene blir eldre enn 4-5 år. Skallene var erodert ved umbo slik at første vintersone ikke lenger kunne bestemmes med sikkerhet, og oppgitt verdi er stipulert.

#### 4.3.6 Reproduksjon

Selv om de minste muslingene kan være vanskelige å oppdage, er det en mangelfull rekruttering i Håelva. Dette har medført en forgubbing i bestanden. De voksne individene reproduserte imidlertid normalt. Det ble undersøkt for mulig graviditet på to stasjoner i Håelva i 2002, én stasjon i 2004 og tre stasjoner i 2008. De første gravide muslingene ble funnet i midten av august, og i slutten av august/begynnelsen av september var graviditetsfrekvensen 53-69 % avhengig av år og stasjon (**tabell 7**). I slutten av september 2008 var det fortsatt mange gravide muslinger. Disse hadde nå fullmodne larver, og gytetiden var så vidt startet og var kommet lengst i nedre del av vassdraget.



**Figur 14.** Årlig tilvekst hos elvemusling i Håelva fram til 13-års alder.

**Tabell 7.** Undersøkelser av graviditetsfrekvens hos elvemusling i Håelva i 2002, 2004 og 2008. Gjennomsnittslengde (L) av de undersøkte muslingene er oppgitt med standardavvik (SD); N = antall elvemusling som ble undersøkt.

Stasjon	Dato	L ( $\pm$ SD), mm	N	Graviditet %
8	25.8.2002	111,7 $\pm$ 13,0	29	69,0
12	24.8.2002	103,8 $\pm$ 13,3	20	55,0
12	15.8.2004	-	40	2,5
12	3.9.2004	-	27	59,3
8	1.9.2008	113,6 $\pm$ 7,9	25	53,3
12	1.9.2008	111,5 $\pm$ 16,7	30	64,0
1	23.9.2008	109,9 $\pm$ 13,1	18	16,7
8	24.9.2008	117,2 $\pm$ 8,3	22	45,5
12	24.9.2008	111,5 $\pm$ 12,5	18	50,0

#### 4.3.7 Referansemateriale

Det ble samlet inn et referansemateriale på 10 elvemusling fra Håelva i april 2008 slik det er foreslått i opplegget for overvåkingsundersøkelsene (Larsen mfl. 2000a). Materialet er frosset og lagret for senere bearbeiding og framtidig analysing.

## 5 Oppsummering

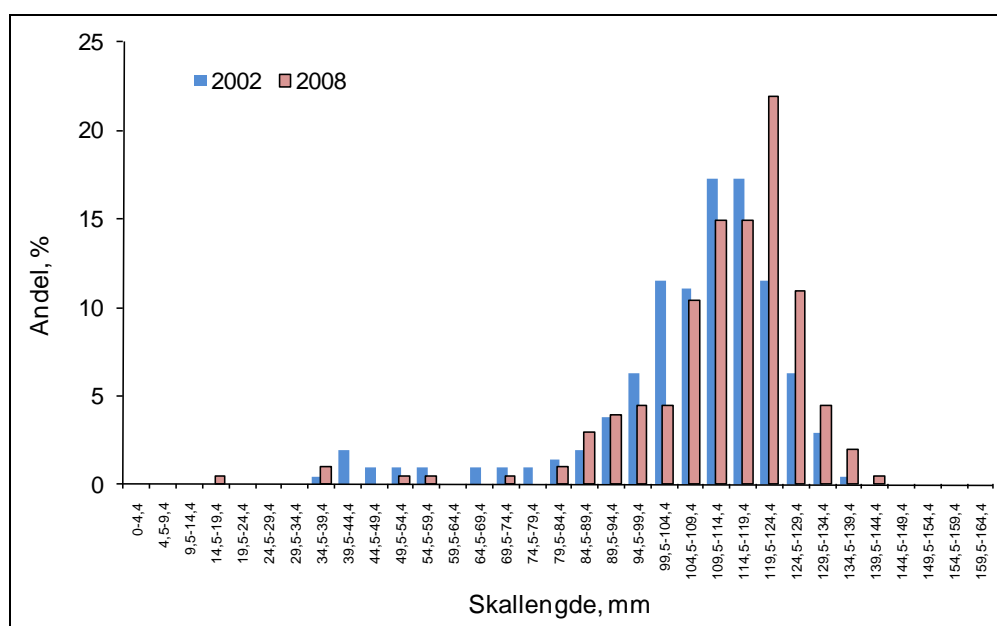
I Rogaland finnes det opplysninger om elvemusling i minst 44 lokaliteter (Larsen unpubl.). Blant disse var 18 bestander dødd ut, og reproduksjon ble bare påvist i fem vassdrag på 1990-tallet (Ledje 1996a, Dolmen & Kleiven 1999). Håelva ble regnet til vassdragene som fortsatt hadde en stor bestand, men hvor reproduksjon ikke ble påvist eller bare forekom i liten grad (Ledje 1996a).



Det vi vet om elvemuslingens utbredelse i Håelva i dag begrenser seg til hovedvassdraget fra utløpet i sjøen og et lite stykke ovenfor Fotlandsfossen. Dette er en strekning på ca 16,5 km. I 2002 ble det funnet enkelte muslinger opp til Høyland, som ligger et par kilometer ovenfor Fotlandsfossen. Elvemuslingen var tidligere påvist i bra bestander i hvert fall opp til Undheim, og har nå helt eller delvis forsvunnet fra nær 9 km av vassdraget siden 1970-tallet. Det var en gjennomsnittlig tetthet på 0,4-0,6 individ pr. m<sup>2</sup> i vassdraget i 2008, og bestanden er beregnet til litt i overkant av 120.000 individ. Selv om estimatet er unøyaktig gir det en bekreftelse på at det fortsatt er en stor bestand av elvemusling i Håelva. Det var flest elvemuslinger mellom Oma og Haugland (stasjon 8-13), og 91 % av antall muslinger som ble talt opp ble funnet på denne om lag 5 km lange strekningen. Dette var det samme som i 2002. I den nedre delen av Håelva (nedenfor Bjorlandsbekken) var det færre muslinger enn forventet. Ovenfor Fotlandsfossen ble det bare funnet noen ganske få muslinger i 2008.

Det var små endringer i populasjonsstørrelsen til elvemusling i 2008 i forhold til i 2002, men tendensen er likevel nedadgående. Det var relativt uforandret resultat på strekning 1 og 3 i de to årene. Størst variasjon, men også størst usikkerhet i estimatet var det på strekning 2 (strekningen Bjorlandsbekken-Tverråna). Elvemuslingen i Håelva strever med å overleve da tilførselen av næringsstoff fortsatt er for høyt fra de omkringliggende, intensivt drevne landbruksområdene. På grunn av en meget svak rekruttering, vil bestanden reduseres langsomt.

Bestander som har opprettholdt populasjonsstrukturen i lang tid har minst 20 % muslinger som er yngre enn 20 år, men i tillegg må noen av disse være yngre enn 10 år (Young mfl. 2001). I Håelva vokser muslingen svært godt, og lengden av en 10 år gammel musling var i gjennomsnitt 77 mm. I lengdefordelingen for 2008 betyr det likevel at bare 3 % av muslingene var yngre enn 10 år (jf. **figur 19**). Det er vanskelig å si hvor raskt muslingene vokser fram til 20-års alder. Men veksten ble betydelig redusert fra 12-14 års-alder (jf. **figur 13**), og det antas at muslingene neppe blir større enn 95-100 mm når de er 20 år i Håelva. Dette innebærer likevel at kanskje så mye som 11-15 % av individene var yngre enn 20 år i 2008. Dette er en moderat god rekruttering, men kvalifiserer ikke til betegnelsen "en levedyktig bestand". I tillegg avtok rekrutteringen nedover i vassdraget, og ved Hå var det ingen muslinger som var mindre enn 80 mm. Framtidsutsikten for elvemuslingen er derfor noe usikker i Håelva.



**Figur 19.** Lengdefordeling av levende elvemusling i Håelva i 2002 sammenlignet med 2008. Data fra 2002 er hentet fra Larsen & Berger (2004).

Det ble for første gang funnet en musling mindre enn 20 mm (ved Grødeim) i 2008. De yngste elvemuslingene som ble observert i Håelva i 2002 og 2008 hadde en alder på henholdsvis 6 og 3 år. Det var likevel en større andel yngre muslinger i 2002 sammenlignet med 2008 (**figur 19**). Det ble funnet ni individ som var mindre enn 50 mm i 2002, men bare fire individ i 2008. Selv om det er funnet yngre individer som viser at det er en liten, om enn noe ustendig rekruttering til bestanden, er det store områder av elva der bestanden er svært tynn. Verst var det ovenfor Fotlandsfossen der det ble funnet så få muslinger at bestanden må betraktes som kritisk truet. Nedenfor Bjorlandsbekken var det også en tynn bestand, men dette området kan naturlig re-etableres ved at muslinger passivt føres nedover med elvestrømmen eller at muslinglarver spres til nye områder festet til laksens gjeller.

Bestanden av elvemusling ser ut til å bestå av to ulike populasjoner i Håelva. Fotlandsfossen som ligger 16 km fra sjøen var opprinnelig det naturlige vandringshinderet for laks og sjørørret før det ble bygd laksetrapp. Det ble sprengt en trapp i fjellet allerede i 1886-1887 som gjorde det mulig for stor fisk å passere. I 1959 ble det bygd ei betongtrapp som etter intensjonen fungerer bra og gjør at anadrom fisk nå kan passere fritt til de øvre delene av vassdraget. Elvemusling som lever ovenfor Fotlandsfossen har opprinnelig etablert seg i vassdraget sammen med ørret, og er tilpasset ørret som vertsfisk for larvene. Resultatene i denne undersøkelsen har vist at ørret fortsatt er primærvert for muslinglarvene på denne strekningen. Det er kjent at laksunger som settes ut ovenfor anadrom strekning i elver som naturlig har bestander av ørret og elvemusling ikke fungerer som vert for muslinglarvene (Larsen mfl. 2002b). Laks som i dag passerer opp til de øvre delene av Håelva er å betrakte som en fremmed art, og fungerer ikke tilfredsstillende som vertsfisk for elvemuslingen på denne strekningen. Nedenfor Fotlandsfossen derimot er bildet motsatt. Der fant vi muslinglarver i varierende antall på om lag to tredeler av laksungene. Bare to av totalt 16 undersøkte ørretunger var infisert. Disse hadde i tillegg bare én muslinglarve hver.

Bestanden av elvemusling ovenfor Fotlandsfossen er nå svært liten, og har gått kraftig tilbake både i antall og utbredelse. I tillegg til forskjellig krav til vertsfisk ser det også ut til at "ørretmuslingene" ovenfor Fotlandsfossen gyter noe tidligere om høsten enn "laksemuslingene". Muslinglarver på ørret samlet inn ovenfor Fotlandsfossen var større enn larvene på laks fra strekningen nedenfor Fotlandsfossen (henholdsvis 0,24 og 0,16 mm i gjennomsnitt i april 2003). Dette kan tyde på at muslingene ovenfor Fotlandsfossen slipper larvene litt tidligere enn muslingene nedenfor Fotlandsfossen. Det er eksempler på slike forskjeller innad i vassdrag også fra Nord-Trøndelag (Larsen mfl. 2000b) og Østfold (Larsen mfl. 2002a). I Enningdalselva gyter ikke elvemuslingen før i oktober i nedre del der laks er vertsfisk for muslinglarvene, mens den gyter i september i øvre del der ørret er vertsfisk (Larsen mfl. 2002a). Hvorvidt det i tillegg finnes forskjeller i skallform eller skalltykkelse mellom "ørretmusling" og "laksemusling" i Håelva er ikke undersøkt. Det var klare forskjeller i skallvekt og veksthastighet hos de atskilte populasjonene i Enningdalselva (Larsen mfl. 2002a).

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 noe 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 muslingpopulasjonen innenfor en av tre klasser: Klasse I – verneverdig, men bestanden har liten levedyktighet og tiltak er nødvendig (1-7 poeng), klasse II – høy verneverdi, bestanden er levedyktig, men tilstanden kan være ustabil (8-17 poeng) og klasse III – meget høy verneverdi, og bestanden har høy levedyktighet (18-36 poeng).

Muslinger som er 20 og 50 mm lange vil i de fleste vassdrag tilsvare 10 og 20 år gamle muslinger. I Håelva derimot er veksten vesentlig bedre enn dette, og vi har sett at muslinger som er 10 år gamle allerede kan være 77 mm. I Håelva blir derfor færre årsklasser inkludert i de to lengdegruppene som inngår i modellen (<20 mm og <50 mm) sammenlignet med vassdrag

med normal tilvekst. Legger vi likevel til grunn modellen for å beregne poengsummen i Håelva kan poengberegningene likevel gi en pekepinn om utviklingen over tid. Bestanden i Håelva oppnådde 19 av 36 poeng i denne verddivurderingen i 2008 (**tabell 6**). Dette gir en meget høy verneverdi, og bestanden har en potensielt høy levedyktighet. Betrakter vi andelen muslinger yngre enn 10 og 20 år i stedet for andelen muslinger mindre enn 20 og 50 mm vil poengsummen øke.

Det var en økning i poengsum fra 2002 til 2008. Denne økningen er knyttet opp mot det faktum at det ble funnet en musling mindre enn 20 mm i 2008. Dette var positivt, men siden andelen muslinger mindre enn 50 mm avtar og populasjonen som helhet avtar noe i antall er det ingen grunn til for stor optimisme.

**Tabell 6.** Oppsummering av data fra Håelva i 2002 og 2008. Poengbedømmelse og angivelse av verneverdi og levedyktighet (klasse) er beskrevet nærmere i **vedlegg 3**. Tetthet og populasjonsstørrelse er beregnet bare for strekningen opp til Fotlandsfossen (16 km).

Vassdrag	År	Utbredelse, km	Tetthet, ind/m <sup>2</sup> (Beregnet tetthet fra fritellingene)	Populasjon, antall <sup>1</sup>	Gj.snitt lengde ± sd, mm	Minste musling, mm	Største musling, mm	Prosentandel <20 mm	Prosentandel <50 mm	Poeng	Klasse
Håelva	2002	18,0	0,90 (0,4)	135 300	107 ± 19	39 (34 <sup>2</sup> )	139(150 <sup>2</sup> )	0	4,3	16	II
	2008	16,5	0,42 (0,6)	120 800	113 ± 17	16	140(153 <sup>2</sup> )	0,5	2,0	19	III

<sup>1</sup> ikke korrigeret for nedgravde individer

<sup>2</sup> levende musling eller tomme skall som er funnet utenom det tilfeldige utvalget til lengdefordelingen

Hvilke faktorer kan tenkes å virke inn på rekrutteringen og overlevelsen til elvemusling i Håelva? Hvilke tiltak kan være aktuelle for å opprettholde og styrke bestanden?

#### Plukking av muslinger/perlefiske:

Perlefiske har lange tradisjoner i Håelva, og det er plukket mye skjell, i det minste lokalt, i elva i årenes løp. Etter hvert som rekrutteringen avtok ble fangsten en ekstra belastning for bestanden. Fredningen av elvemusling som kom i 1993, blir stort sett overholdt, men det er kjent episoder med perlefiske også i nyere tid (Larsen & Berger 2004). Så sent som i 2008 ble det også gjort funn av nyåpnede skall nedenfor Fotlandsfossen. Dette er generelt svært uheldig, og selv om omfanget er moderat medfører det en reell reduksjon av bestanden. Det kan være nødvendig å informere bedre om fredningstiltaket, og motivere lokalt for å bevare de gjenværende muslingene som en viktig del av vannhusholdningen i Håelva.

#### Vertsfisk (tetthet av laks og ørret)

Laks dominerer fiskesamfunnet nedenfor Fotlandsfossen, og tettheten av laksunger er høyere enn det som er antatt å være minimum for å opprettholde bestanden av elvemusling på lang sikt. Ovenfor Fotlandsfossen dominerer også laks over ørret i dag. Tettheten av laks var mellom 30 og 90 individ pr. 100 m<sup>2</sup> mellom Fotlandsfossen og Langavatn i 1999 (Urdal & Sægrov 2000). Til sammenligning ble det bare funnet mellom 3 og 6 ørretunger pr. 100 m<sup>2</sup> på de samme stasjonene. Mangel på vertsfisk kan derfor være en av flere årsaker til at situasjonen nå er blitt kritisk for elvemuslingen i denne delen av vassdraget.

### Vannkvalitet (forurensning, erosjon og partikkeltransport)

Tilførsler av næringsstoffer fra intensiv jordbruksdrift har sammen med kloakk/avløp fra befolkning og industri bidratt til en betydelig overgjødning i Håelvdassdraget. Av den totale fosfortilførselen fra hele nedbørfeltet er det beregnet at nær 80 % stammer fra punktkilder og arealavrenning i landbruket (Molversmyr mfl. 2008). Den naturlige bakgrunnsavrenningen utgjør bare ca 7 %. Det er derfor behov for omfattende tiltak for å redusere tilførselen av fosfor til vassdraget, og redusert gjødning, fangdammer, etablering av vegetasjonsbelter mot vassdrag, etablering av ugjødsle randsoner, sanering av slamavskillere og sandfilteranlegg er tiltak som er nevnt av Molversmyr mfl. (2008).

Tilførsel av næringsstoffene fosfor og nitrogen samt utslipp av organisk stoff virker negativt på elvemuslingen på grunn av økende eutrofiering. Dette gir økt sedimentering, og økt forbruk av oksygen i substratet går ut over overlevelsen til de unge muslingene. De unge muslingene er avhengig av god vanngjennomstrømning i substratet, og kan bare overleve i sedimenter med lavt innhold av organisk materiale (Bauer 1988). I Mellom-Europa vurderer man at bestander av voksne elvemusling klarer seg langsiktig om konsentrasjonen av fosfat ikke overstiger 30-35  $\mu\text{gTot-P/l}$ . Vassdrag som har små muslinger er derimot næringsfattige eller svært næringsfattige (0-15  $\mu\text{gTot-P/l}$ ). I en svensk undersøkelse (Söderberg mfl. 2008) ble det funnet at muslingbestander med god status kunne skilles fra svake bestander når konsentrasjon av totalfosfor var mindre enn 15  $\mu\text{g/l}$  (gjennomsnittsverdien for livskraftige bestander var ca 5  $\mu\text{g/l}$ ). Når det i dag måles verdier som i gjennomsnitt ligger mellom 20 og 30  $\mu\text{g/l}$  i henholdsvis øvre og nedre del av vassdraget tilsier det at det er et stykke igjen før vi kan forvente en høy og stabil rekruttering hos elvemusling i hele Håelva.

Det er samme tendens for nitrogen som har lavere verdi på lokaliteter med små muslinger enn på lokaliteter med bare eldre muslinger. Nitrogen forekommer i vann i forbindelser som ammonium ( $\text{NH}_4$ ), nitritt ( $\text{NO}_2$ ), nitrat ( $\text{NO}_3$ ) og organisk bundet nitrogen. Grundelius (1987) fant muslinger på lokaliteter med totalt nitrogen-innhold varierende fra 50 til 280  $\mu\text{gTot-N/l}$ , med en svak tendens til noe lavere innhold på lokaliteter med reproduksjon. I Irland er det foreslått at medianverdien for tilførsel av næringsstoff ikke må overstige 125  $\mu\text{g/l}$  når det gjelder nitrat (Moorkens mfl. 2007). Moorkens mfl. (2000) angir imidlertid at elvemusling kan forekomme i elver med nitratverdier opp til 1,7 mg/l (1700  $\mu\text{g/l}$ ), men at dette er en øvre grenseverdi som ikke må overskrides. Bauer (1988) vurderte at bestander av elvemusling i Mellom-Europa klarte seg langsiktig om konsentrasjonen av nitrat ikke var høyere enn 500  $\mu\text{g/l}$  (Bauer 1988). Dette nivået angir imidlertid bare at voksne muslinger overlever, ikke at bestanden i tillegg har en vellykket reproduksjon. Ved Fotland var ingen av nitrat-verdiene målt i 2002-2008 lavere enn 150  $\mu\text{g/l}$ , og gjennomsnittlig verdi var 427  $\mu\text{g/l}$ . I nedre del av Håelva er forholdene vesentlig verre, og ingen nitrat-verdier var lavere enn 1000  $\mu\text{g/l}$  i 2002-2008. Gjennomsnittlig verdi var 1361  $\mu\text{g/l}$ , som er nær den angitte øvre tålgrensen for muslinger.

I Norge har vi et varierende antall vannprøver samlet inn fra 33 elver med elvemusling (NINA upubl.), og nitrat-verdiene er sjelden høyere enn 1000  $\mu\text{g/l}$ . Nitten lokaliteter (57 %) hadde gjennomsnittsverdier mindre enn 150  $\mu\text{g/l}$ . De høye verdiene av nitrat (og fosfor) gjør at rekrutteringen i Håelva blir ustadig, og slett ikke god nok til å opprettholde bestanden på lang sikt.

I en svensk undersøkelse (Söderberg mfl. 2008) ble det funnet at muslingbestander med god status kunne skilles fra svake bestander når turbiditeten var mindre enn 1 (0,5-1,0 FNU). Håelva har i perioder nokså høy turbiditet spesielt i nedre del med verdier større enn 1,5 FTU i 40 % av tilfellene som er målt i de siste årene. Det er derfor nødvendig å øke innsatsen mot erosjon slik at tilførselen av finpartikulært materiale avtar.

Tidligere var også jordbruksforurensning (siloutslipp) en belastning som spesielt i mindre bekker eller lokalt nedenfor samløpet med hovedelva kunne medføre akutt dødelighet for muslingene. På slutten av 1960-tallet ble det meldt om fiskedød både i Figgjo og Håelva der årsaken ble funnet å være utslipp av pressaft (Bergheim mfl. 1978). Dette vedvarte utover i 1970-årene, og på tross av nye forskrifter tok det flere år før problemene ble løst. Punktutslippene av silo-

saft er sterkt redusert, selv om det årlig blir registrert flere utslipp (Nørstebø 2005). Det er ikke rapportert om omfattende fiskedød på grunn av utslipp fra landbruket i de siste årene, men slike utslipp vil være en konstant trussel mot både fisk og musling i vassdraget når vannstanden er lav.

Vassdraget er også utsatt for utslipp fra annen virksomhet. Sommeren 2000 førte et utslipp fra et industrifelt på Nærbø til omfattende fiskedød i nedre delen av elva.

Hvor lenge muslingene kan tolerere en suboptimal vannkvalitet har vi ingen informasjon om. Kanskje er det slik at selv om ikke konsentrasjonen i seg selv overskrider en viss grense, vil en langvarig belastning på dette nivået øke dødeligheten betydelig. Vi vet heller ikke om sensitiviteten er større i enkelte perioder av året.

Elvemuslingens krav til livsmiljø er oppsummert av Degerman mfl. (2009) (se ramme).

### Elvemuslingens krav til livsmiljø

Sammendrag fra Degerman mfl. (2009): Restaurering av flodpärlmusselvatten

Musslor vill ha strömmande vatten av bra vattenkvalitet, stabila bottnar med lämpligt material, god vattenomsättning i substratet och god tillgång till värd fisk.

Med dagens kunskap föreslås följande riktlinjer för skandinaviska vatten:

pH $\geq 6,2$	(minvärde)
Inorganiskt aluminium $<30 \mu\text{g/l}$	(maxvärde)
Totalfosfor $<10 \mu\text{g/l}$	(medelvärde)
Nitrat $<125 \mu\text{g/l}$	(medianvärde)
Turbiditet $<1 \text{ FNU}$	(medelvärde, vårflood)
Färgtal $<80 \text{ mg Pt/l}$	(medelvärde, vårflood)
Vattentemperatur $<25 \text{ }^\circ\text{C}$	(maxvärde)
Finkornigt ( $<1 \text{ mm}$ ) substrat $<25 \text{ procent}$	(andel av partiklar, maxvärde)
Redoxpotential $>300 \text{ mV}$	(korrigerat värde)
Antal laxfiskungar $\geq 5 \text{ per } 100 \text{ m}^2$	(minvärde, sommar)

#### Etablering av kantsone

Det er lange strekninger langs Håelva som ikke har sammenhengende kantvegetasjon eller trær i det hele tatt i dag. En økologisk funksjonell kantsone er viktig for å regulere lys og temperatur (skygge), filtrere jord- og leirpartikler og næringspartikler fra overflateavrenning fra omkringliggende mark, samt tilføre død ved som næring og skjul for fisk og muslinger i elva. Elvemusling finnes normalt i områder med 30-100 % skyggedekning langs elvebredden, men det optimale er mer enn 60 % skyggedekning.

Det vil derfor være positivt for Håelva om det etableres en ny kantsone langs deler av vassdraget. Dette kan først og fremst skje ved naturlig tilvekst, men enkelte steder kan det være tjenlig med forsiktig innplanting av trær. Det primære må være å gjenskape en mest mulig naturlig kantsone. Med manglende vegetasjon avtar skyggeeffekten og vanntemperaturen øker. En velutviklet kantsone kan være et bidrag til å motvirke dette. Samtidig er det viktig å ta vare på de skogdekte arealene som fortsatt er intakte langs elvestrengen. I tillegg er det behov for informasjon om bestemmelsene i vannressursloven og kontroll i forhold til ulovlig fjerning av kantvegetasjon.

### Biotopforbedrende tiltak og restaurering av elveløpet

Omfattende senkninger av elveløpet, kanalisering og flomsikring i Håelva har også forårsaket at elvemuslingen er kraftig redusert eller har forsvunnet fra deler av vassdraget. Elvemuslingen finnes helst på lokaliteter der en mosaikk av fin grus, små og store steiner og steinblokker dominerer. Det er mangel på variert substrat på enkelte områder langs Håelva. Flat grusbunn dominerer mange steder. Det eksisterer derfor lite skjul for fisk, og oppholdssteder for musling er mangelfulle. Utlegging av stein og bevaring av en del død ved i elveløpet vil avhjelpe dette. En variert bunntopografi er viktig for artsdiversiteten.

Vi vil foreslå at Håelva fortsatt bør inngå blant vassdragene i overvåkingen av elvemusling i Norge. Håelva har fortsatt en stor bestand av elvemusling, men status er usikker i deler av vassdraget da andelen muslinger som er yngre enn 20 år er for lav til at bestanden kan karakteriseres som livskraftig. Senere undersøkelser bør benytte det samme programmet som i 2008, og stasjonsnettets kan opprettholdes uforandret. Det bør etableres en ungfiskovervåking uavhengig av overvåkingsprogrammet for elvemusling på fem-ti stasjoner i vassdraget for å bestemme fisketetthet og fordeling mellom laks og ørret. Et utvalg av disse stasjonene kan samtidig benyttes til innsamling av ett- og toårige laks og ørret for undersøkelse av prevalens og intensitet av muslinglarver på gjellene.

I handlingsplanen for elvemusling (Direktoratet for naturforvaltning 2006) er målet for arbeidet med forvaltning av elvemusling i et langsiktig perspektiv at den skal finnes i livskraftige populasjoner i hele Norge. Alle nåværende naturlige populasjoner skal opprettholdes eller forbedres. I et slikt perspektiv må elvemuslingen i Håelva fortsatt overvåkes for å identifisere problemene knyttet til rekrutteringen. Nødvendige tiltak bør settes i verk for å øke rekrutteringen slik at bestanden kan øke i vassdraget. I den sammenheng kan det være nødvendig å gjennomføre en mer omfattende problemkartlegging og utarbeide en egen tiltaksplan for elvemusling i vassdraget. En bestand av elvemusling som opprettholder naturlig rekruttering i Håelva vil være det synlige beviset på god vannkvalitet og god økologisk status (jf. arbeidet med Vanddirektivet).

## 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.
- Arnesen, R.T. & Kristoffersen, T. 1978. Håelva, Figgjo og Orreelva. Bearbeiding av kjemiske data innsamlet 1974-77. - NIVA Rapport O-52/77. 67 s.
- Bauer, G. 1988. Threats to the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* L. in Central Europe. – Biol. Conserv. 45: 239-253.
- Bergheim, A., Snekvik, E. & Sivertsen, A. 1978. Effluents from grass-silos as a pollution problem in rivers in the southwestern part of Norway. - Vatten 1978-1: 33-43.
- Dagestad, K.H. 1994. Verneinteressene i Håvassdraget. - Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvern-avdelingen. Miljø-rapport 6-1994: 1-74.
- Degerman, E., Alexanderson, S., Bergengren, J., Henrikson, L., Johansson, B.-E., Larsen, B.M. & Söderberg, H. 2009. Restaurering av flodpärlmusselvatten. – WWF Sweden, Solna. 62 s.
- Direktoratet for naturforvaltning 2006. Handlingsplan for elvemusling, *Margaritifera margaritifera*. – DN-Rapport 2006-3: 1-24.
- Dolmen, D. & Kleiven, E. 1999. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* status og utbredelse i Norge. – Fauna 52: 26-33.
- Fine, B.C. de 1745. Stavanger Amptes udførlige beskrivelse. Tillegg utgitt av Thorson, P. 1952. – Rogaland Historie- og Ættesogelag. Dreyer bok, Stavanger. 294 s.
- Grundelius, E. 1987. Flodpärlmusslans tilbakagång i Dalarna. Fiskeristyrelsens sötvattenslaboratorium. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm. Rapport 1987-4. 72 s.
- Helland, A. 1903. Norges land og folk topografisk-statistisk beskrevet. X. Lister og Mandals amt. 1.del. - H. Aschehoug & Co. (W. Nygaard), Kristiania. 660 s.



- Henrikson, L., Bergström, S.-E., Norrgrann, O. & Söderberg, H. 1998. Flodpärlmusslan i Sverige - dokumentation, skyddsvärde och åtgärdsförslag för 53 bestånd. - Del II i Eriksson, M.O.G., Henrikson, L. & Söderberg, H., red. Flodpärlmusslan i Sverige. Naturvårdsverket Rapport 4887. Jærmuseet 2005. Sjå Jæren. Årbok for Jærmuseet 2004. 16. årgang. - Jærmuseet, Nærbø. 216 s.
- Kraft, J. 1830. Topographisk-statistisk beskrivelse over kongeriket Norge. Del IV. Det vestenfjeldske Norge topographisk-statistisk beskrevet. - Chr. Grøndahl, Christiania. 962 s.
- Kålås, J.A., Viken, Å. & Bakken, T. (red.) 2006. Norsk Rødliste 2006. - Artsdatabanken. 415 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. & Hartvigsen, R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. - NINA-Fagrapport 37: 1-41.
- Larsen, B.M. & Berger, H.M. 2004. Håelva (=Hååna), Rogaland (vassdragsnr. 028.3Z). - s. 34-49 i: Larsen, B.M. (red.). Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Årsrapport 2002. NINA Oppdragsmelding 824.
- Larsen, B.M., Sandaas, K., Hårsaker, K. & Enerud, J. 2000a. Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Forslag til overvåkingsmetodikk og lokaliteter. - NINA Oppdragsmelding 651: 1-27.
- Larsen, B.M., Hårsaker, K., Bakken, J. & Barstad, D.V. 2000b. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Steinkjervassdraget og Figga, Nord-Trøndelag. Forundersøkelse i forbindelse med planlagt rotenonbehandling. - NINA Fagrapport 39: 1-39.
- Larsen, B.M., Karlsen, L.R. & Eggen, J.-E. 2002a. Enningdalselva, Østfold (vassdragsnr. 001.1Z). - s. 26-37 i: Larsen, B.M. (red.). Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Årsrapport 2001. NINA Oppdragsmelding 762.
- Larsen, B.M., Eken, M. & Hårsaker, K. 2002b. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* og fiskeutsettinger i Hoenselva og Bingselva, Buskerud. - NINA Fagrapport 56: 1-33.
- Larsen, B.M., Aspholm, P.E., Berger, H.M., Hårsaker, K., Karlsen, L.R., Magerøy, J., Sandaas, K. & Simonsen, J.H. 2007. Monitoring the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* in Norway. - Universitæt Bayreuth: Pearl mussels in Upper Franconia and Europe - 3<sup>rd</sup> workshop. Bayreuth, desember 2007. [Poster].
- Larsen, B.M., Sandaas, K., Enerud, J. & Magerøy, J. 2008. Sørkedalselva, Oslo/Akershus (vassdragsnr. 007.Z). - s. 21-38 i: Larsen, B.M. (red.). Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport for 2006 og 2007. NINA Rapport 417.
- Ledje, U.P. 1996a. Kartlegging av utbredelsen av elvemusling (*M. margaritifera*) i Rogaland, 1995. Del 1. - Rogaland Consultants a.s. Miljøseksjonen. Rapport 24502-1. 30 s.
- Ledje, U.P. 1996b. Kartlegging av utbredelsen av elvemusling (*M. margaritifera*) i Rogaland, 1995. Del 2. - Rogaland Consultants a.s. Miljøseksjonen. Rapport 24502-2. 47 s. [Ikke åpen tilgjengelighet].
- Margolis, L., Esch, G.W., Holmes, J.C., Kuris, A.M. & Schad, G.A. 1982. The use of ecological terms in parasitology (Report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). - J. Parasit. 69: 131-133.
- Molversmyr, Å. 2009. Overvåking av Jærvassdrag 2008. Datarapport. - IRIS Rapport 2009/37. 37 s.
- Molversmyr, Å & Bergheim, A. 1997. Samlerapport for Rogaland 1996. Forurensningsundersøkelser i vassdrag. - Rogalandforskning. Rapport RF-96/244. 186 s.
- Molversmyr, Å, Bechmann, M., Eggestad, H.O., Pengerud, A., Turtumøygard, S. & Rosvoll, E. 2008. Tiltaksanalyse for Jærvassdragene. - IRIS Rapport 2008/28. 91 s.
- Moorkens, E.A., Valovirta, I. & Speight, M.C.D. 2000. Towards a margaritifereid water quality standard. Council of Europe. T-PVS Invertebrates (2000) 2. 14 s.
- Moorkens, E.A., Killeen, I.J. & Ross, E. 2007. *Margaritifera margaritifera* (the fresheater pearl mussel) conservation assessment. Backing document. - Report to the National Parks and Wildlife Service, Dublin. 42 pp.
- NOU (Norges offentlige utredninger) 1976. Verneplan for vassdrag. - NOU 1976: 15. 150 s.
- Nørstebø, J. 2005. Driftsplan for Hå-elva 2004-2007. - s. 176-192 i: Jærmuseet. Sjå Jæren. Årbok for Jærmuseet 2004.
- Pontoppidan, E. 1753. Det første forsøg paa Norges naturlige historie. Andel del. - Kongelige Waysehuses Bogtrykkeri, København. 487 s. [Nyoptrykk: Rosenkilde og Bagger, København 1977].
- Raknes, E. 1962. Sett perlemuslingen uskadd ut igjen! - Jakt-fiske-friluftsliv 91: 551.

- Risa, L. 2005. Då perlefangsten var kongeleg privilegium. – s. 60-77 i: Jærmuseet. Sjå Jæren. Årbok for Jærmuseet 2004.
- Stalleland, T. & Framstad, B. 1997. Tiltak for å bedre vannkvaliteten i vassdrag på Jæren. - NILF Notat 1997:4. 112 s.
- Strøm, B. 1888. Norges land og folk topografisk-statistisk beskrevet. XI. Stavanger amt. - H.Aschehoug & Co., Kristiania. 410 s.
- Söderberg, H. 1998. Undersökningstyp: Övervakning av flodpärlmussla. Del III i Eriksson, M.O.G., Henrikson, L. & Söderberg, H., red. Flodpärlmusslan i Sverige. Naturvårdsverket Rapport 4887. 138 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.
- Taranger, A. 1890. De norske perlefiskerier i ældre tid. – Historisk tidsskrift 3(1): 186-237.
- Urdal, K. & Sægrov, H. 2000. Fiskeundersøkingar i Håelva i 1999. - Rådgivende Biologer AS. Rapport 427: 1-24.
- 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., Nezin, 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 Håelva

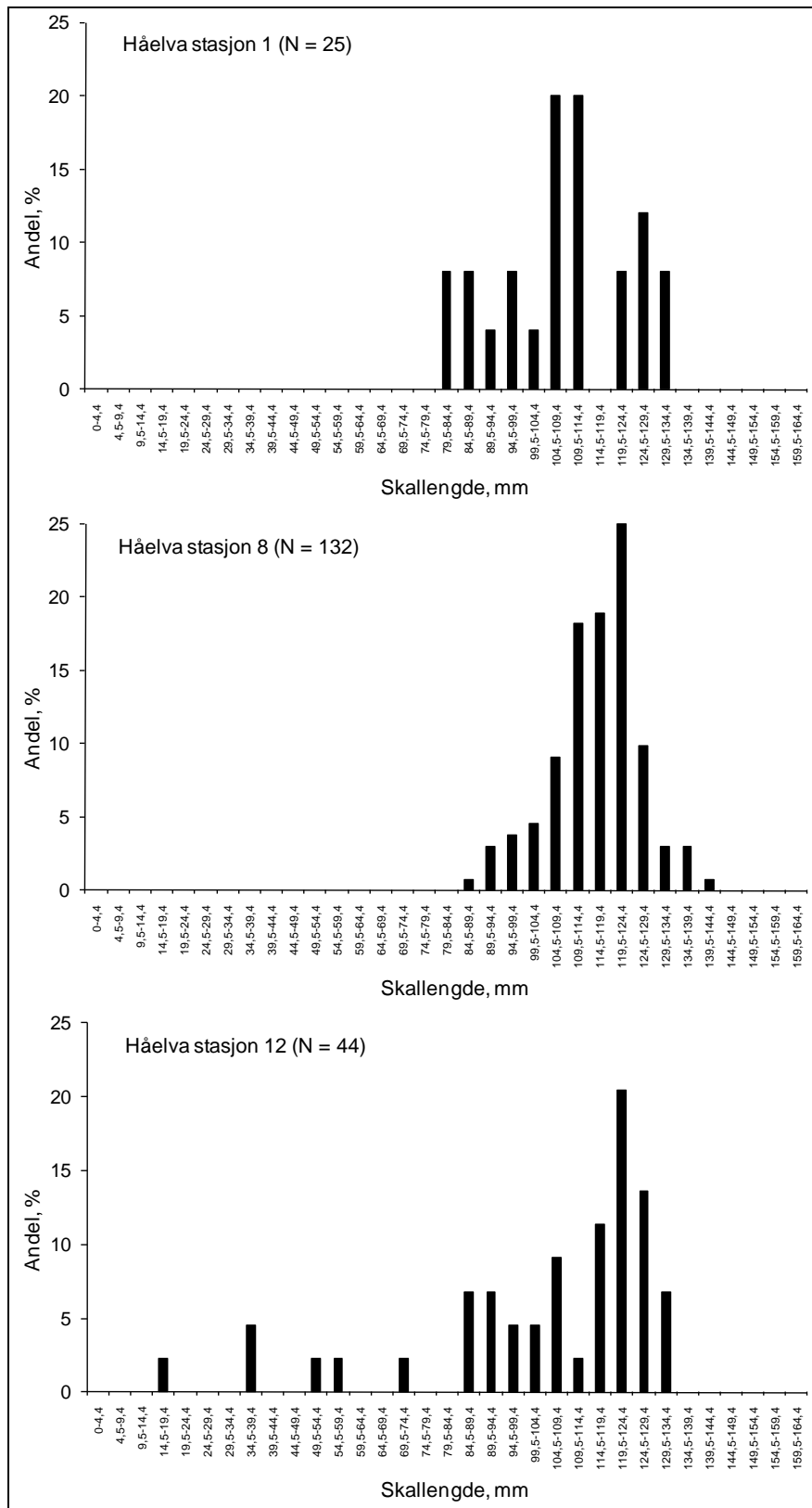
Antall elvemusling (levende dyr: N og tomme skall: NS) på 10 stasjoner i Håelva som ble undersøkt i september 2008 basert på tellinger i transekter. Tetthet er oppgitt som antall muslinger pr. m<sup>2</sup> (levende dyr: N/m<sup>2</sup> og tomme skall: NS/m<sup>2</sup>). Jf. **figur 6**. Stasjonenes beliggenhet er vist på **figur 2**.

Stasjon	Areal, m <sup>2</sup>	N	NS	N/m <sup>2</sup>	NS/m <sup>2</sup>
1	132	23	6	0,17	0,05
3	180	7	3	0,04	0,02
4	200	4	3	0,02	0,02
7	105	21	24	0,20	0,23
8	155	136	65	0,88	0,42
9	160	128	48	0,80	0,30
11	180	156	3	0,87	0,02
12	114	93	7	0,82	0,06
13	150	53	0	0,35	0
14	150	12	2	0,08	0,01
1-14	1526	633	161	0,42	0,11
Gjennsnitt ± sd				0,42 ± 0,37	0,11 ± 0,15

Antall elvemusling (levende dyr: N og tomme skall: NS) på 16 stasjoner i Håelva som ble undersøkt i september 2008 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 7**. Stasjonenes beliggenhet er vist på **figur 2**.

Stasjon	Tid, min.	N	NS	N/min	NS/min
1	30	2	1	0,07	0,03
2	30	12	18	0,40	0,60
3	30	1	7	0,03	0,23
4	30	7	7	0,23	0,23
5	30	10	3	0,33	0,10
6	30	3	5	0,10	0,17
7	45	18	25	0,40	0,56
8	45	533	95	11,84	2,11
9	45	75	13	1,67	0,29
10	45	98	4	2,18	0,09
11	30	76	1	2,53	0,03
12	60	109	1	1,82	0,02
13	60	86	4	1,43	0,07
14	45	27	19	0,60	0,42
15	45	7	0	0,16	0
16	45	0	0	0	0
1-16	645	1064	203	1,65	0,32
Gjennsnitt ± sd				1,49 ± 2,89	0,31 ± 0,52

## Vedlegg 2. Lengdemåling av levende elvemusling i Håelva



Lengdefordeling av levende elvemusling i ulike deler av Håelva i september 2008. Jf. figur 10.

### Vedlegg 3. Kriterier og poengklasser for bedømmelse av levedyktighet

Söderberg (1998) og Henrikson m.fl. (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 muslingpopulasjonen innenfor en av tre klasser av verneverdi: Klasse I – verneverdig (men med liten levedyktighet; 1-7 poeng), klasse II – høy verneverdi (levedyktig; 8-17 poeng) og klasse III – meget høy verneverdi (høy levedyktighet; 18-36 poeng).

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

#### Håelva

Kriterium	Poeng	
	2002	2008
1 Populasjonsstørrelse (i tusen)	5	5
2 Gjennomsnittstetthet (ind/m <sup>2</sup> )	1	1
3 Utbredelse (km)	6	6
4 Minste musling funnet (mm)	3	5
5 Andel muslinger <2 cm (%)	0	1
6 Andel muslinger <5 cm (%)	1	1
<b>Totalt antall poeng</b>	<b>16</b>	<b>19</b>



# NINA Rapport 565

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-2142-9



## Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

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