

911 Problemkartlegging med tilknytning til elvemusling i Håelva og forslag til tiltaksplan for å ta vare på og styrke bestanden i vassdraget

NINA Rapport

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 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.

Problemkartlegging med tilknytning til elvemusling i Håelva og forslag til tiltaksplan for å ta vare på og styrke bestanden i vassdraget

Bjørn Mejdell Larsen

Larsen, B.M. 2013. Problemkartlegging med tilknytning til elvemusling i Håelva og forslag til tiltaksplan for å ta vare på og styrke bestanden i vassdraget. - NINA Rapport 911. 66 s.

Trondheim, september 2013

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2515-1

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 Palm Helland (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)

Fylkesmannen i Rogaland

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Tone Ankarstrand og Per Terje Håland

FORSIDEBILDE

Håelva ved Grødem er et viktig leveområde for elvemusling.

Foto: Bjørn Mejdell Larsen

NØKKEWORD

Elvemusling – tiltaksplan – Håelva

KEY WORDS

Freshwater pearl mussel – management plan – River Håelva

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
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

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

NINA Lillehammer

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

Sammendrag

Larsen, B.M. 2013. Problemkartlegging med tilknytning til elvemusling i Håelva og forslag til tiltaksplan for å ta vare på og styrke bestanden i vassdraget. - NINA Rapport 911. 66 s.

Elvemusling finnes i dag fra Fotland, like ovenfor Fotlandsfossen, til Hå nær utløpet i sjøen; en strekning på ca. 16,5 km. Tidligere fantes elvemusling i bra bestander i hvert fall opp til Undheim. Bestanden gikk kraftig tilbake i de øvre delene etter 1970-tallet, og er helt eller delvis forsvunnet på nær 9 km elvestrekning.

Det kan være vanskelig å identifisere hvilken enkelt-faktor som har hatt størst negativ betydning for elvemuslingbestanden i Håelva. Faktorer som imidlertid har virket negativt er bl.a.:

- Forandringer i hydrologisk regime på grunn av kanalisering og senkning av elveløp
- Fysiske inngrep i og langs elveløpet
- Ødelagt habitat i deler av vassdraget; mangel på store steiner, død ved og variasjon i substratet
- Høy sediment-transport og igjenslamming av substratet
- Eutrofiering; høyt næringsinnhold med sterkt forhøyede verdier av nitrogen og fosfor
- Manglende eller svakt utviklet kantsone som gir liten skygge
- Forurensning og episodiske utslipp
- Fangst og perlefiske

I handlingsplanen for elvemusling i Norge 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. For Håelva vil det bety at forholdene må forbedres slik at rekrutteringen tar seg opp igjen, og bestanden kan øke i antall på lang sikt. Tiltak som kan være aktuelle for å gjenskape gode oppvekstvilkår for elvemusling er bl.a.:

- Redusere næringstilførselen og redusere mengden suspenderte partikler eller graden av uklarhet/grumsethet (turbiditet). Både mengde total fosfor og nitrat ligger langt over det som man tror er grenseverdien for god rekruttering og overlevelse av elvemusling på lang sikt. Næringstilførselen i Håelva (målt ved Hå) må derfor reduseres betydelig; anslagsvis 50 %. Målsettingen for total fosfor må være at gjennomsnittlig verdi skal komme ned mot 15 µg/l ved Fotland og 25 µg/l ved Hå. Målsettingen for nitrat må være at ingen verdier skal være høyere enn 500 µg/l ved Fotland og 1000 µg/l ved Hå
- Etablering av kantsoner for å gi bedre skygge og redusere vanntemperaturen samt filtrere jord- og leirpartikler og næring fra overflateavrenning; innspill om revegetering på 13 delstrekninger
- Aktiv bruk av fangdammer
- Restaurering av bunnssubstrat og habitatforbedrende tiltak med tilførsel av stor stein, blokk og død ved
- Styrking av laksebestanden på naturlig lakseførende strekning opp til Fotlandsfossen og øke antall ørret ovenfor Fotlandsfossen
- Forsterke muslingbestanden ved utsetting av unge muslinger fra oppdrettsanlegg
- Ta større hensyn til elvemusling, og sette krav til konsekvensutredninger i saker som berører de delene av Håelva som har elvemusling
- Informasjon - god formidlingsstrategi og kommunikasjon med sentrale brukergrupper

En bestand av elvemusling som opprettholder naturlig rekruttering i Håelva vil være det synlige beviset på god vannkvalitet og god økologisk status.

Bjørn Mejdell Larsen, NINA, Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim; bjorn.larsen@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
1 Generelt om elvemusling	6
1.1 Bakgrunn	6
1.2 Livshistorie	6
1.3 Habitatkrav	8
1.4 Trusler	10
2 Vassdragsbeskrivelse	11
2.1 Vannføring	12
2.2 Vanntemperatur	15
2.3 Vannkvalitet	15
2.4 Redokspotensial	19
2.5 Forurensning	20
2.6 Bunndyr	21
2.7 Fisk	21
2.8 Arealbruk	22
2.9 Fysiske inngrep	24
2.10 Perlefiske	29
3 Elvemusling i Håelva	30
3.1 Materiale og metoder	30
3.2 Utbredelse og tetthet	32
3.3 Lengdefordeling og rekruttering	34
3.4 Vekst	35
3.5 Dødelighet	36
3.6 Laks og ørret som vert for muslingenes larver	36
3.7 Kjemisk sammensetning av muslingskall	37
3.8 Oppsummering	39
4 Tiltak	40
4.1 Vannkvalitet	40
4.1.1 Redusert næringstilførsel	42
4.1.2 Redusere erosjon og tilførsel av finpartikulært materiale til elva	48
4.2 Habitatforbedrende tiltak	49
4.3 Styrking av bestandene av vertsfisk (tetthet av laks og ørret)	50
4.4 Oppdrett og utsetting	51
4.5 Informasjon	51
4.6 Ta større hensyn til elvemusling	52
4.7 Kunnskapsmangel	52
4.8 Oppfølging og tiltakskontroll	53
5 Oppsummering	54
6 Referanser	57
7 Vedlegg	61
7.1 Tetthet av levende elvemusling i Håelva	61
7.2 Nyttige rapporter, brosjyrer og håndbøker for nedlastning fra nett	63
7.3 Retningslinjer for anleggelse av gyteområder for laksefisk	66

Forord

EUs rammedirektiv for vann (vanndirektivet) har som hovedformål å sørge for at miljøstatus forbedres i alt ferskvann, brakkvann, kystnært vann og grunnvann. Direktivet forutsetter en nedbørfeltorientert og helhetlig forvaltning av vann og vassdrag, og setter som mål at det skal oppnås såkalt god tilstand i vannforekomstene.

Vannforskriften deler Norge inn i 11 vannregioner (opprettet 1.1.2010), og i tillegg fem internasjonale vannregioner delt med Sverige og Finland. I hver vannregion er en fylkeskommune utpekt som vannregionmyndighet (VRM). I Norge har vi over 17000 vannforekomster som er gruppert i 105 vannområder innenfor de enkelte vannregionene. Vannregion Rogaland er administrativt delt inn i fire vannområder (Haugalandet, Ryfylke, Jæren og Dalane). Håelva hører dermed med til Jæren vannområde i vannregion Rogaland. Vannområdeutvalget for Jæren har identifisert flere hensyn/interesser som må tillegges særlig vekt i planarbeidet. Elvemusling er en av disse.

Vannforskriften ble fastsatt i 2006 som en gjennomføring i norsk rett av EUs rammedirektiv for vann fra 2000. Hovedformålet med direktivet og forskriften er å beskytte, og om nødvendig forbedre, tilstanden i ferskvann, grunnvann og kystnære områder. Vannforskriften gir rammer for fastsettelse av miljømål som skal sikre en mest mulig helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannforekomstene. Det skal utarbeides og vedtas regionale forvaltningsplaner og tiltaksprogrammer med sikte på å oppfylle miljømålene, og fremskaffes nødvendig kunnskapsgrunnlag for dette arbeidet.

Håelva inngår i det nasjonale overvåkingsprogrammet for elvemusling i Norge, og det er gjennomført undersøkelser i vassdraget i 2002 og 2008 (Larsen & Berger 2004; 2010). I handlingsplanen for elvemusling er målet at elvemusling skal finnes i livskraftige populasjoner i hele Norge (Direktoratet for naturforvaltning 2006). Alle nåværende naturlige populasjoner skal opprettholdes eller forbedres. I et slikt perspektiv må problemene for elvemusling i Håelva identifiseres, og nødvendige tiltak settes i verk for å hindre at muslingen dør ut i vassdraget. En bestand av elvemusling som opprettholder naturlig rekruttering i Håelva vil være det synlige beviset på god vannkvalitet og god økologisk status.

Norsk institutt for naturforskning (NINA) fikk gjennom Fylkesmannen i Rogaland oppdraget med å gjennomføre en problemkartlegging med tilknytning til elvemusling i Håelva. Ett av delprosjektene var å lage en skisse til tiltaksplan som hadde til hensikt å bevare og styrke bestanden av elvemusling i vassdraget, slik at rekrutteringen tok seg opp igjen. Tiltaksplanen støtter seg på data fra flere delprosjekter, bl.a. kjemiske analyser av muslingskall (Dunca & Larsen 2012b), innsamling av vannkjemiske data, supplerende feltstudier og befaring langs vassdraget med kartlegging av aktuelle trusselfaktorer spesielt rettet mot elvemusling. Dette har i sum gitt bakgrunnsdata til foreliggende problemkartlegging knyttet direkte mot elvemusling.

En takk til Randi Saksgård, NINA som deltok på feltarbeidet i Tverråna. Elena Dunca, i regi av Bivalvia konsulentforetak i samarbeid med Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm, enheten för paleozoologi har vært ansvarlig for aldersbestemmelse, prøvetaking og rapportering av de kjemiske analysene av muslingskall. De kjemiske analysene ble utført av Syverin Lierhagen, Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet i Trondheim på Fakultet for naturvitenskap og teknologi, Institutt for kjemi. Det rettes ellers en takk til alle som har bidratt med opplysninger og delt av sin kunnskap om vassdraget underveis i prosjektet.

Trondheim, september 2013

Bjørn Mejdell Larsen
Prosjektleder

1 Generelt om elvemusling

1.1 Bakgrunn

Elvemusling, *Margaritifera margaritifera*, er en art som er karakterisert som «sårbar» på den norske rødlisten (Kålås mfl. 2010). Bestandsstatus for arten er imidlertid bekymringsverdig i hele dens leveområde, og elvemuslingen står derfor på IUCNs liste over truede dyrearter, og er ført opp på Bern-konvensjonens liste III over arter som det skal tas spesielt hensyn til. Elvemusling er i tillegg listet opp i EUs habitatdirektiv (vedleggene II og V).



Elvemusling Margaritifera margaritifera oppnår normalt en størrelse på 10-13 cm. Skallet er mørkt, nesten svart hos eldre individer, og som oftest nyreformet. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

I likhet med de fleste andre land i Europa er det laget en egen handlingsplan for elvemusling i Norge (Direktoratet for naturforvaltning 2006). Ett hovedmål i handlingsplanen er at alle nåværende naturlige populasjoner skal opprettholdes eller forbedres. I tråd med dette er målet for arbeidet med elvemusling i Håelva at det i et langsiktig perspektiv skal finnes en livskraftig populasjon i vassdraget.

1.2 Livshistorie

Elvemuslingens livssyklus omfatter et larvestadium på gjellene til laks eller ørret, et ungt stadium nedgravd i grusen og et voksent stadium synlig på elvebunnen (se **faktaboks 1**). Omfattende studier har vist at ulike muslingpopulasjoner er tilpasset enten laks eller ørret som vertsfisk (bl.a. Larsen 2006). Det er også vist at elvemuslingens larver utvikler seg ulikt på ulike ørret-stammer (Larsen 2009), og kan være bedre tilpasset stedegne fiskestammer enn innførte stammer (Dettmer 1982, Söderberg mfl. 2008a).

Faktaboks 1:

Elvemusling

Margaritifera margaritifera

Kilde: Larsen (2005)



KJENNETEGN:

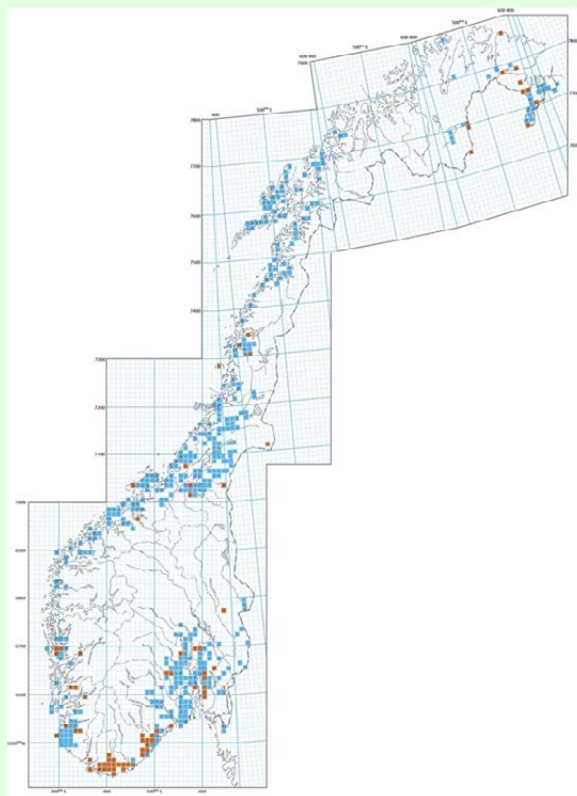
Normal størrelse på en voksen elvemusling er 7-15 cm, og de eldste muslingene kan bli over 200 år gamle. Skallet er mørkt brunlig, nesten svart hos eldre individer, og som oftest nyreformet. Skallet beskytter de myke kroppsdelene. Muslingen har en muskuløs fot som den kan bruke til å forflytte seg med eller forankre seg i substratet med.

LEVESETT:

Elvemuslingens livssyklus omfatter et larvestadium på gjellene til laks eller ørret, et ungt stadium nedgravd i grusen og et voksent stadium synlig på elvebunnen. Gjellene til de voksne muslingene fungerer som «yngel-kammer» for larvene i om lag fire uker tidlig på høsten. Larvestadiet (0,04 mm lange) på gjellene til laks eller ørret varer normalt 9-11 måneder, og er helt nødvendig for at larven skal utvikle seg til en ferdig musling. Larvene er 0,45 mm når de slipper seg fra fiskegjellene. I de første leveårene (opp til en lengde på minst 15-30 mm) lever muslingene fullstendig nedgravd i substratet. Elvemuslingen blir normalt kjønnsmoden i 12-15-årsalder (50-75 mm lang), og vil kunne formere seg resten av livet. Veksthastigheten til muslingen avhenger av vanntemperatur, vannkvalitet og tilgang på næring. Den filtrerer 50 liter vann over gjellene hvert døgn. Dette bidrar til å rense vannet.

UTBREDELSE:

Elvemusling er kjent fra store deler av Europa og den østlige delen av Nord-Amerika. Norge har mer enn en firedel av alle kjente lokaliteter med elvemusling og mer enn to tredeler av alle elvemuslinger i Europa. Den finnes i et belte langs kysten, og er kjent fra om lag 525 lokaliteter. Elvemusling har imidlertid dødd ut i nær en femdel av disse lokalitetene.



Utbredelse av elvemusling i Norge angitt i 10x10 km ruter. Områder med levende muslinger har blå farge. Områder med bare utdødde bestander har rød farge.

En oppsummering av elvemuslingens livssyklus er gitt i **tabell 1**. Etter at muslinglarvene er sluppet ut i vannet om høsten må de i løpet av en til noen få dager komme i kontakt med gjellene på en laks eller ørret, ellers dør de (Jansen mfl. 2001). Den neste kritiske fasen i elvemuslingens livssyklus er perioden etter at muslingen har sluppet seg av fisken og skal etablere seg i grusen (bl.a. Bauer 1989, Jansen mfl. 2001). Young & Williams (1984) estimerte at 95 % av muslingene døde i de første 5-8 årene, og små endringer i miljøet kunne øke dødeligheten ytterligere. De unge stadiene dør som oftest på grunn av oksygenmangel i forbindelse med eutrofiering og nedslamming av elvebunnen.

Tabell 1. Oppsummering av elvemuslingens livssyklus. Omarbeidet fra Larsen (2005).

Egg	(Juni) juli-august	Avgivelse av modne egg fra gonadene til yngelkammeret i gjellene
Muslinglarve	(Juni) juli-august i løpet av ca. 4 uker	Befruktning av eggene, vekst og utvikling av muslinglarvene i gjellene
	August-oktober i løpet av 7-12 dager	Frigivelse av muslinglarvene fra mor-dyret
	August-oktober i løpet av noen dager	Muslinglarvene fester seg til gjellene på en vertsfisk og kapsles inn i en cyste
Metamorfosestadiet på gjellene til en laks eller ørret	September/oktober-april, 6-7 måneder	Begynnende differensiering og utviklingspause (overvintring) på vertsfisken
	April-mai/juni i løpet av ca. 8 uker	Vekst og metamorfose fra svakt differensiert larve til ferdigutviklet ung musling
Musling	Mai-juli	Muslingen (0,45 mm) slipper seg av vertsfisken, og beveger seg ned i mellomrom i substratet
	Etter ca. 4-8 år	Den unge muslingen (15-30 mm) har vandret opp, og kan observeres i øvre del av substratet. Starter et frittlevende liv på bunnen
	10-15 år gammel	Blir kjønnsmoden og starter reproduksjon (50-70 mm)

Veksthastigheten til muslinger avhenger av vanntemperatur, vannkvalitet og tilgang på næring.

De voksne muslingene forflytter seg i liten grad etter at de har etablert seg på elvebunnen. Spredning innad i vassdrag og mellom vassdrag skjer derfor mens muslinglarvene er festet til fisken.

1.3 Habitatkrav

Muslingene setter ulike krav til leveområdet i ulike faser av livet. Forandringer i habitat og vannkvalitet kan derfor medføre at de unge stadiene dør selv om de voksne muslingene fortsatt er til stede. At de voksne muslingene fortsatt er til stede, sier derfor ingenting om hva som egentlig er miljøkravene for å opprettholde rekrutteringen, og sikre bestanden på lang sikt.

Bunnssubstrat

Normalt står elvemuslingen med «hodet» i grusen, og om lag to tredeler av skallet er nedgravd slik at bare den bakre delen av dyret er synlig. Elvemuslingen lever hovedsakelig i rennende vann (mest vanlig på 0,3-2 m dyp). Muslingene finnes oftest i næringsfattige lokaliteter, der grus- og

sandbunn dominerer mellom små og store steiner og steinblokker, som er med på å stabilisere substratet. De beste muslingehabitatene er i tillegg knyttet til områder med «hurtigrennende» vann og kantvegetasjon ofte i yttersvinger i elva. Forekomst av muslinger er i mindre grad knyttet til grusører i elvas innersvinger, områder med «sakteflytende» vann og eroderende elvekanter samt områder med makrofytter og tett vannvegetasjon. Sedimentering av mudder og finpartikulært materiale hindrer de unge elvemuslingene i å etablere seg, og arten finnes derfor mer unntaksvis i områder med løs mykbunn. For de unge muslingene som er helt nedgravd må strukturen i substratet være slik at det er en god utskiftning av vann mellom de frie vannmasser og mellomrommene i substratet. Andelen finkornet (<1 millimeter) uorganisk materiale i bunnmaterialet bør være mindre enn 25 % for at unge muslinger skal lykkes å overleve (Geist & Auerswald 2007, Österling 2006). Andelen organisk materiale bør også være lav.

Vannkvalitet

Elvemusling unngår lokaliteter i vassdrag med vedvarende høyt partikkelinnhold. Når vannet i forbindelse med nedbør og høy vannføring i perioder tilslammes og får uvanlig høy turbiditet, kan imidlertid muslingene trekke seg sammen og lukke skallet. På den måten kan de overleve kortvarige episoder med ugunstig vannkvalitet. Med de unge muslingene nedgravd i substratet, må erosjon og nedslamming holdes under kontroll. I en svensk undersøkelse av 111 muslingbestander i Västernorrlands län var turbiditeten i muslingbestander med god status (med rekruttering) mindre enn 1 FNU (0,5-1,0 FNU) (Söderberg mfl. 2008b). Muslingene trivdes også dårlig i områder med høyt innhold av humussyrer, og fargetallet under vårfloppen var mindre enn 80 mg Pt/l i bestander med god status.

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. Det er funnet at muslingbestander med god status skilte seg fra svake bestander når konsentrasjonen av totalfosfor var mindre enn 15 µg/l (gjennomsnittsverdien for livskraftige bestander var ca. 5 µg/l) (se **faktaboks 2**; Degerman mfl. 2009). Tendensen for nitrogen er den samme, og verdiene er lavere på lokaliteter med små muslinger enn på lokaliteter med bare eldre muslinger.

Faktaboks 2:

Elvemuslingens krav til livsmiljø

Kilde: Degerman mfl. (2009)

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:

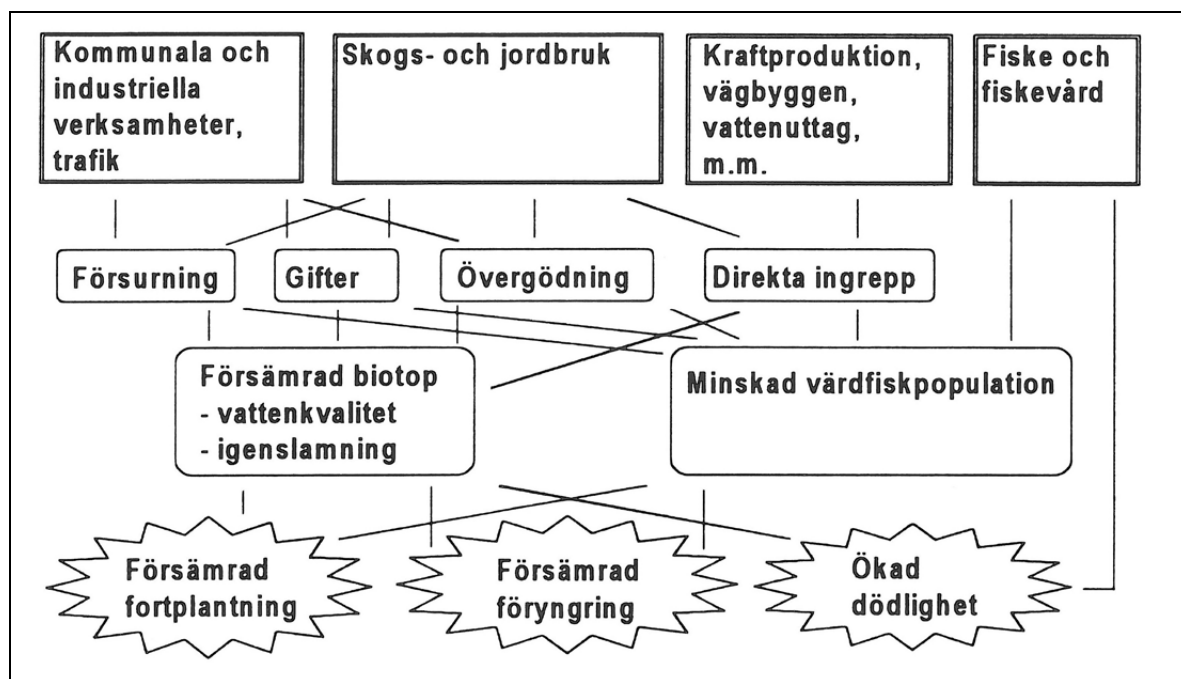
pH ≥6,2	(minvärde)
Inorganiskt aluminium <30 µg/l	(maxvärde)
Totalfosfor <10 µg/l	(medelvärde)
Nitrat <125 µg/l	(medianvärde)
Turbiditet <1 FNU	(medelvärde, vårflo)
Färgtal <80 mg Pt/l	(medelvärde, vårflo)
Vattentemperatur <25 °C	(maxvärde)
Finkornigt (<1 mm) substrat <25 procent	(andel av partiklar, maxvärde)
Redoxpotential >300 mV	(korrigerat värde)
Antal laxfiskungar ≥ 5 per 100 m ²	(minvärde, sommar)

Synet på hvilke krav elvemuslingen har til vannkvalitet har endret seg i de siste årene, og årsaken er ofte at vannkvalitetsverdier som tidligere har vært oppgitt, bare beskrev at muslinger var til stede – ikke at de faktisk hadde en vellykket rekruttering.

1.4 Trusler

Voksne elvemusling har få eller ingen naturlige fiender, og dør vanligvis på grunn av høy alder i upåvirkede lokaliteter. Tilbakegangen for elvemusling som vi ser i hele artens utbredelsesområde, tilskrives derfor hovedsakelig menneskelig påvirkning av leveområdet eller vassdragenes nedbørfelt. En negativ utvikling i muslingbestandene ble allerede i 1930 tilskrevet "den stigende Civilisation" (Thiel 1930 i Wesenberg-Lund 1937). Det står videre: "Alle floder og bække er paavirket af den; vandet er ikke så rent, mangfoldige steder er løbene regulerede, vandstrømmen er ikke saa stærk; floderne medfører stigende mængder af detritus, der bevirker, at de ikke kan holde deres flodsenger rene; grus- og stenbund dækkes med mudder; af mange grunde holder de gamle lokaliteter højere temperaturer end før". Det fokuseres her på de faktorene som man i dag anser er avgjørende for sunnhetstilstanden i de fleste lokalitetene med elvemusling; nemlig erosjon, overskudd av næring og nedslamming av elvebunnen. Årsakene til at dette skjer er imidlertid sammensatt, og en oversikt over elvemuslingens trusselbilde (**figur 1**) viser tydelig hvordan de ulike faktorene påvirker hverandre. Ytterligere detaljer om trusselbildet er gitt av Larsen (2005).

I tillegg til fysiske inngrep og utslipp av næringsstoff eller forurensende stoffer, vil endringer i vann-temperatur påvirke en rekke faktorer i elvemuslingens livssyklus: vekst, levealder og reproduktiv suksess (Larsen 2012b). Elvemuslingen slipper larvene tidligere i varme somre, og muslinglarvene har en temperaturavhengig vekst mens de sitter festet til vertsfisken. Temperaturendringer mellom år er naturlig, men menneskeskapte klimavariasjoner eller inngrep i vassdragene som endrer temperaturen gjennom året, kan gi endringer i livssyklus som kan være vanskelige å forutse.



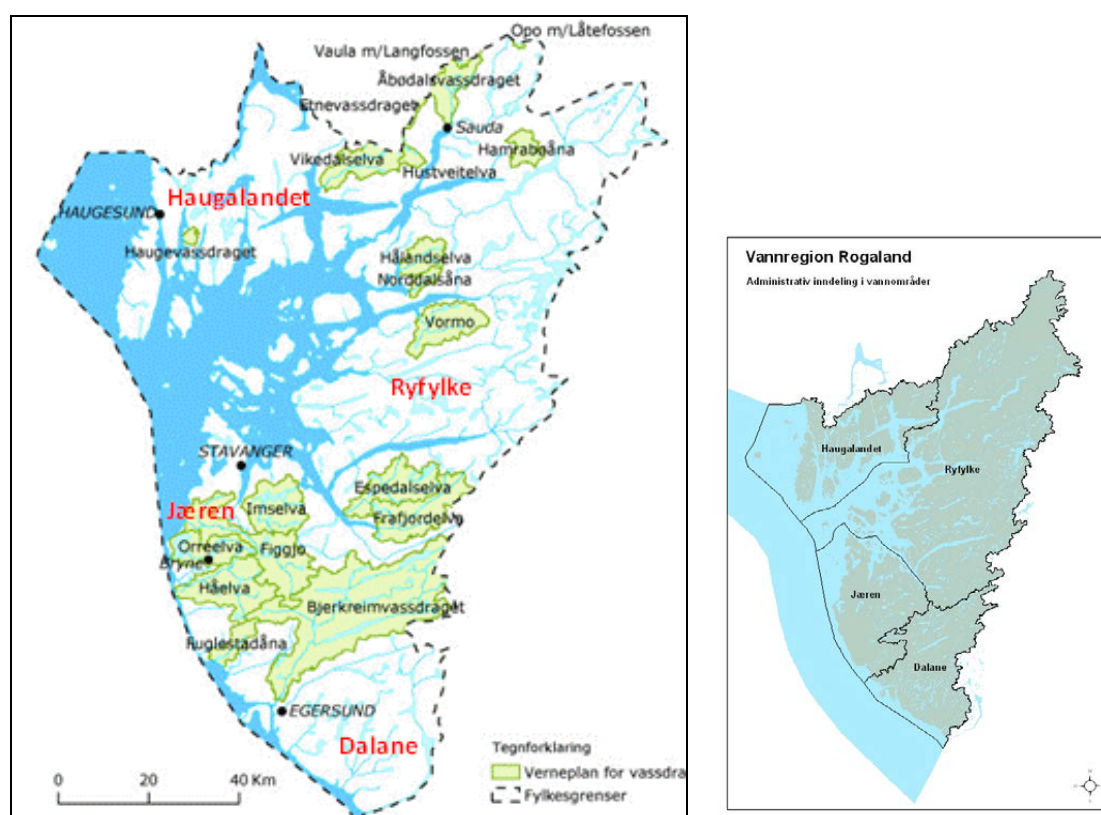
Figur 1. Eksempel på trusselfaktorer og årsakssammenhenger i en elvemuslingbestand. Fra Eriksson & Henrikson (1998).

2 Vassdragsbeskrivelse

Håelvvassdraget er beskrevet flere steder, og en 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 diktning er gitt av Jærmuseet (2005) i «Årbok for Jærmuseet 2004».

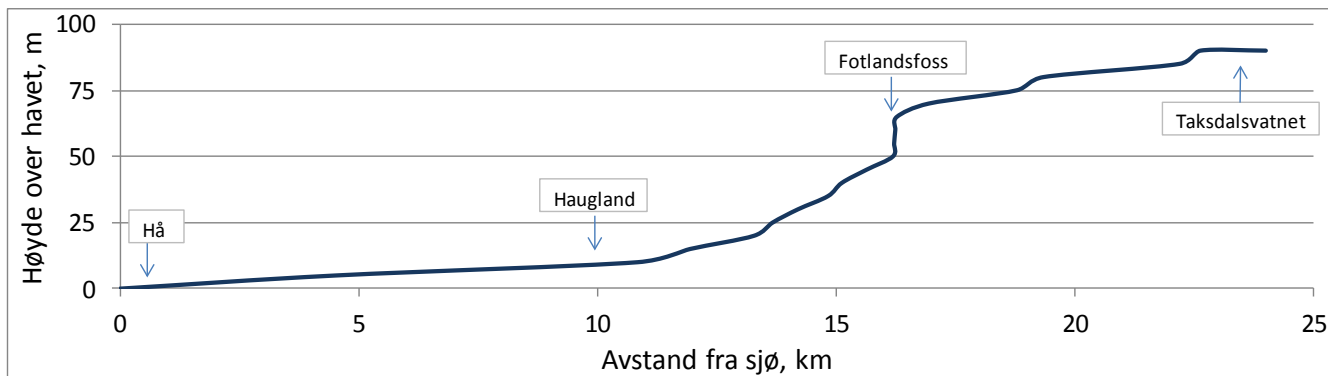
Håelva hører med til Jæren vannområde i vannregion Rogaland (**figur 2**). Håelva er med i verneplan for vassdrag (**figur 2**), og ble varig vernet gjennom Verneplan I i 1973 (NOU 1976). På tross av en intensiv utnyttelse av store deler av nedbørsfeltet inneholder Håelvvassdraget fortsatt et bredt spekter av vernekviteter. Både de botaniske forekomstene, kulturlandskapet, faunasammensetningen, kvartærgeologien, kulturminnene og friluftsområdene har store regionale og delvis nasjonale kvaliteter (Dagestad 1994). Håelva er dessuten valgt ut som nasjonalt laksevassdrag.

Håelvvassdraget ligger hovedsakelig i Hå og Time kommuner, men har utspring ved grensa til Bjerkreim og Gjesdal kommuner i øst. Vassdraget har et totalt nedbørfelt på 165 km². Vassdraget har et forgreinet løpsmønster med utspring i Obrestadheia og et tjern 255 m o.h. sør for Holmavatn. Til denne sørlige greina (Stormyråna) hører vannene Storamø (244 m o.h.) og Litlamøset (234 m o.h.). En østlig grein drenerer fra Sikvaland gjennom mange små vatn før den når fram til Tjålandsvatnet (162 m o.h.) og Langavatnet (154 m o.h.). De to sidegreinene kommer sammen litt sør for Undheim og renner nordover til Taksdalsvatnet (90 m o.h.). Fra nord kommer ei elv fra Hålandsvatnet (135 m o.h.) og Sjelsetvatnet (95 m o.h.) som også renner inn i Taksdalsvatnet. 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. Vassdrag som inngår i verneplan for vassdrag i Rogaland og inndeling av fylket i vannområder. Fra www.nve.no og www.vannportalen.no.

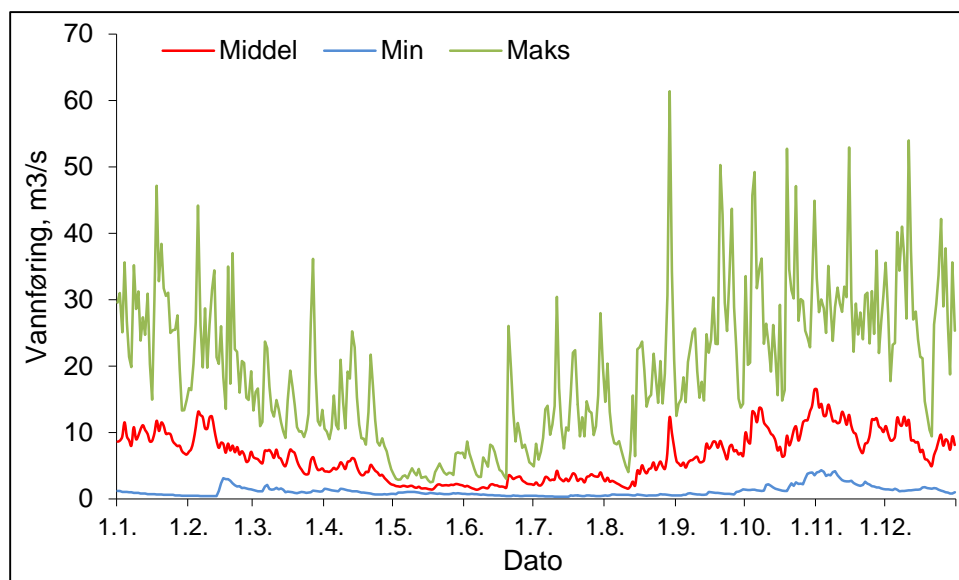
Håelva stiger ca. 90 meter fra utløpet i sjøen ved Hå til Taksdalsvatnet (**figur 3**). Elva stiger imidlertid bare 10 meter på de nederste 10-11 km opp til Haugland. Ved Haugland endrer elva karakter, og stiger ca. 40 meter på de neste 5,4 km opp til Fotlandsfoss. Ovenfor Fotlandsfoss flater terrenget ut igjen, og elva stiger bare 25 meter fra toppen av Fotlandsfossen til utløpet av Taksdalsvatn, en strekning på 6,4 km. Like ovenfor Haugland, ca. 11,5 km fra sjøen, renner sideelva Tverråna sammen med hovedvassdraget. Lodebekken (Bøbekken) kommer fra Nærbø og renner ut i hovedvassdraget ovenfor Nesheim (8,4 km fra utløpet i sjøen).



Figur 3. Lengdeprofil for Håelva fra utløpet i sjøen ved Hå til Taksdalsvatnet (90 m o.h.).

2.1 Vannføring

Vannføringen i Håelva er preget av raske endringer i forbindelse med store nedbørmengder, og har ikke den karakteristiske vannføringstoppen i forbindelse med snøsmeltingen om våren som er vanlig i de fleste vassdrag (**figur 4**). Det er generelt lavest vannføring om sommeren (mai-juli), men også da kan det være kortvarige flommer i forbindelse med nedbør. Normalvannføringen ved utløpet er 8,1 m³/s.

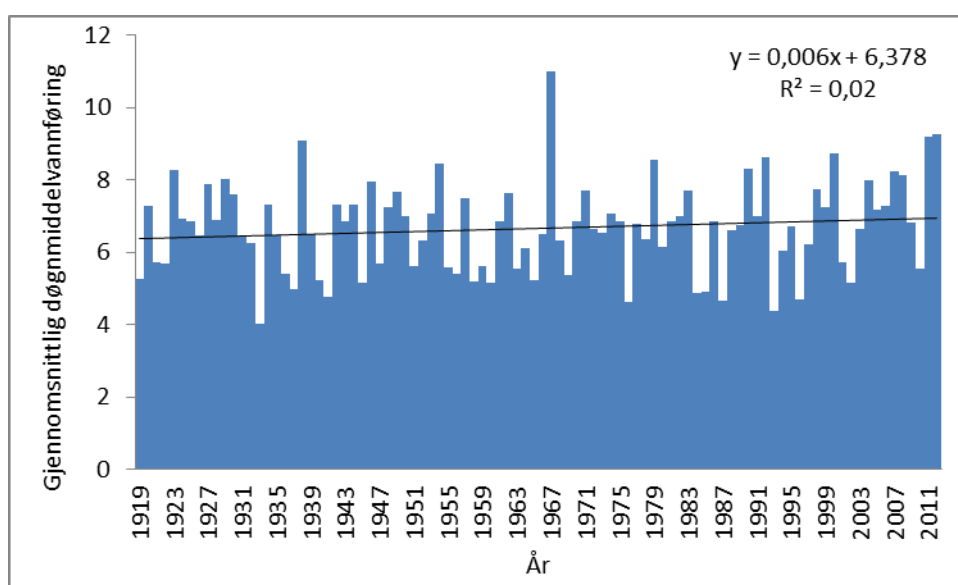


Figur 4. Karakteristiske vannføringer ved vannmerke 28.7 Haugland for perioden 1995-2007. Data fra NVE.

Vannføringskurvene for Håelva er basert på vannføringen målt ved NVEs vannmerke 28.7 ved Haugland. Vannmerket ved Haugland inkluderer 85 % av det totale nedbørfeltet. Det betyr at vannføringen ved utløpet til sjøen er noe større enn det som er målt ved Haugland, men at svingningene i vannføring gjennom året og over tid likevel beskrives på en god måte.

Vannmerket ved Haugland ble etablert i desember 1918, og det foreligger dermed sammenhengende vannføringsmålinger i en periode på mer enn 94 år i Håelva. Som forventet er det store variasjoner i gjennomsnittlig årlig døgnmiddelvannføring ($4,0\text{--}11,0\text{ m}^3/\text{s}$), men det er lite eller ingen endring over tid (**figur 5**).

Middelvannføringen ved flom er $49,0\text{ m}^3/\text{s}$ i Håelva, og femårsflom forekommer når middelvannføringen er høyere enn $60\text{ m}^3/\text{s}$. Femårsflom har forekommet 25 ganger i perioden 1919–2012. Tre av disse ble karakterisert som femtiårsflom med døgnmiddelvannføring høyere enn $90\text{ m}^3/\text{s}$ (2. august 1927, 11. januar 1930 og 13. september 1957). Den største døgnmiddelvannføringen som er målt i Håelva har vært $106,75\text{ m}^3/\text{s}$.

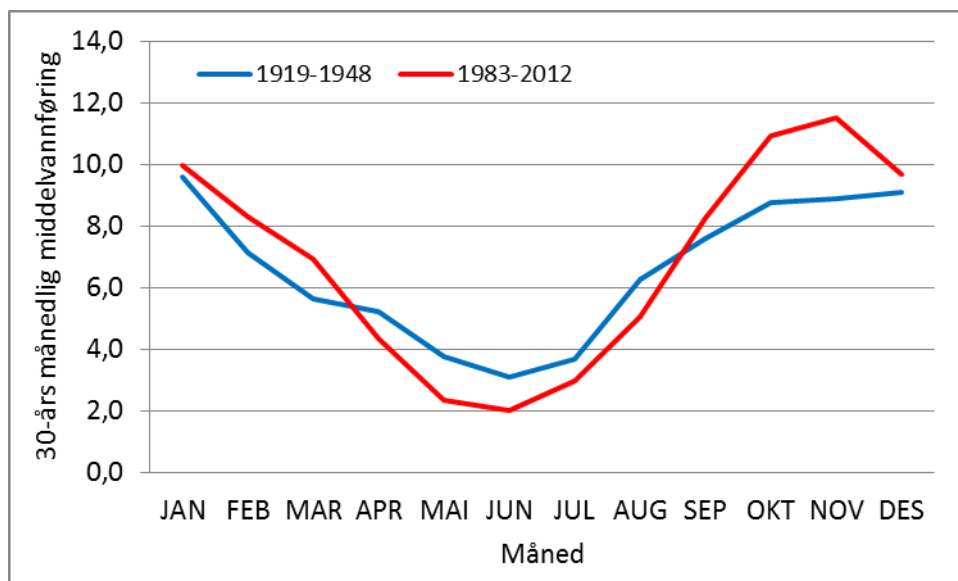


Figur 5. Gjennomsnittlig årlig døgnmiddelvannføring ved vannmerke Haugland for perioden 1919–2012. Data fra NVE.

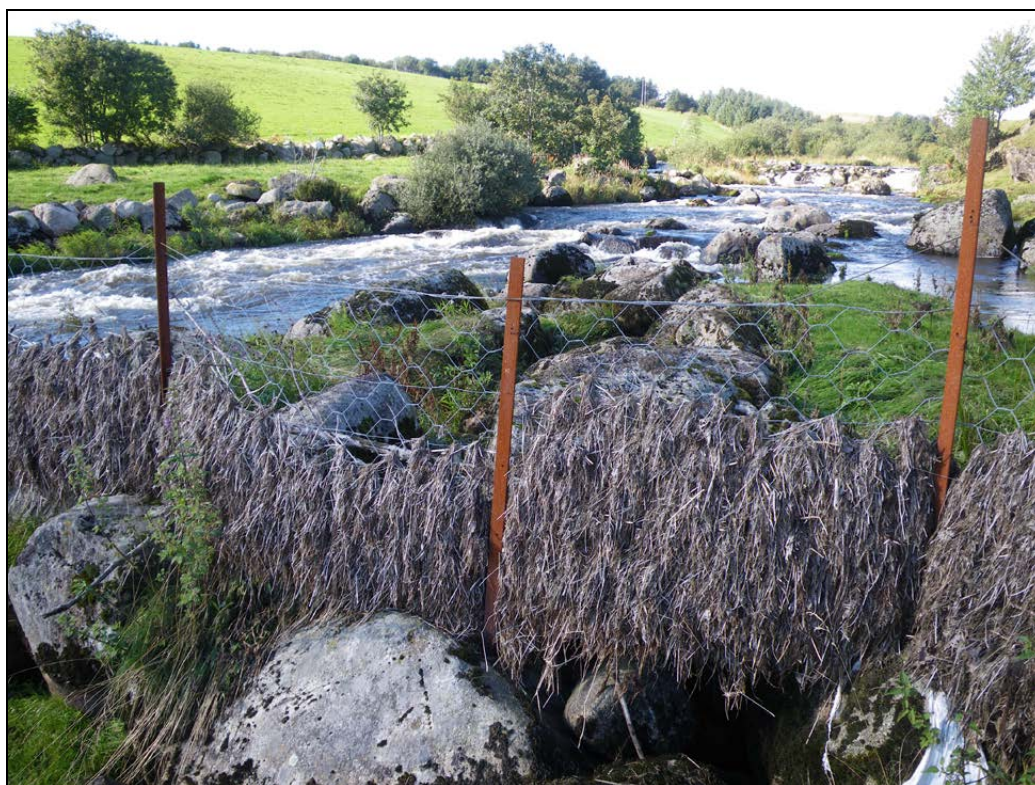
En sammenligning av den gjennomsnittlige månedsmiddelvannføringen i de første 30 årene (1919–1948) med månedsmiddelvannføringen i de siste 30 årene (1983–2012), viser imidlertid at det har skjedd en endring i vannføringsmønsteret gjennom året (**figur 6**).

Vannføringen har økt noe tidlig på våren (februar–mars) i perioden 1983–2012, mens vannføringen sent på våren og om sommeren (april–august) har avtatt sammenlignet med vannføringen i perioden 1919–1948. Størst endring var det likevel om høsten (oktober–november), da vannføringen i perioden 1983–2012 var vesentlig høyere enn i perioden 1919–1948. Størst avvik var det i november måned. Vannføringen i desember–januar var imidlertid nær uforandret.

Denne endringen i vannføring kan skyldes flere ting, men de viktigste faktorene har nok vært regulering av vassdraget, kanalisering/nydyrking og eventuelle klimatiske endringer over tid. Av disse har nok reguleringen av vassdraget spilt størst rolle. Reguleringen opphørte i 1972, og vi ser også at det viktigste skiftet i vannføringsmønsteret skjer på 1970-tallet.



Figur 6. Gjennomsnittlig månedlig døgnmiddelvannføring ved vannmerke Haugland angitt som 30-års middel for periodene 1919-1948 og 1983-2012. Data fra NVE.



Ved høy vannføring kan vannet i Håelva oversvømme store arealer langs vassdraget. Her har ellevannet ført med seg store mengder gras og annet plantemateriale som har hengt seg fast i et nettingjerde langt unna det naturlige elveløpet. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

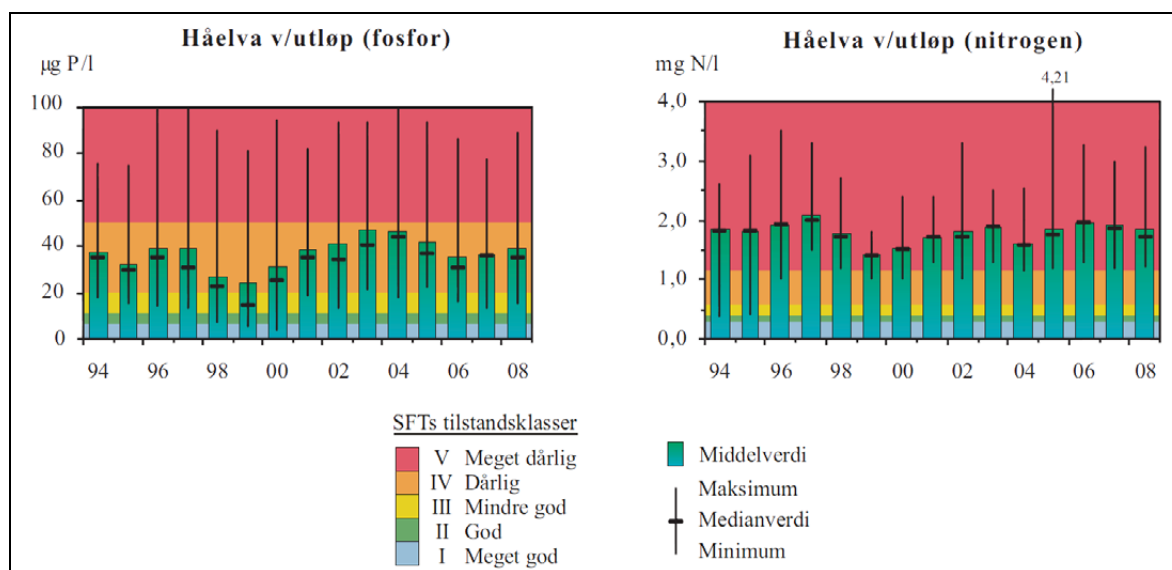
2.2 Vanntemperatur

Vanntemperaturen i Håelva ligger på mellom 2 og 4 °C i desember og januar, og stiger relativt jevnt fram til juli, da temperaturen når opp i 15-20 °C (Urdal & Sægrov 2000). I tørre og varme somre kan temperaturen komme opp i 20-22 °C. I de tre årene som det foreligger data fra (1997-1999; Urdal & Sægrov 2000), kom vanntemperaturen over 7 °C i løpet av april måned. Det betyr at laksen i Håelva har en vekstsesong på minst sju måneder (april-oktober). Elvemusling som starter veksten allerede ved 5 °C, får en vekstperiode på opp til åtte måneder.

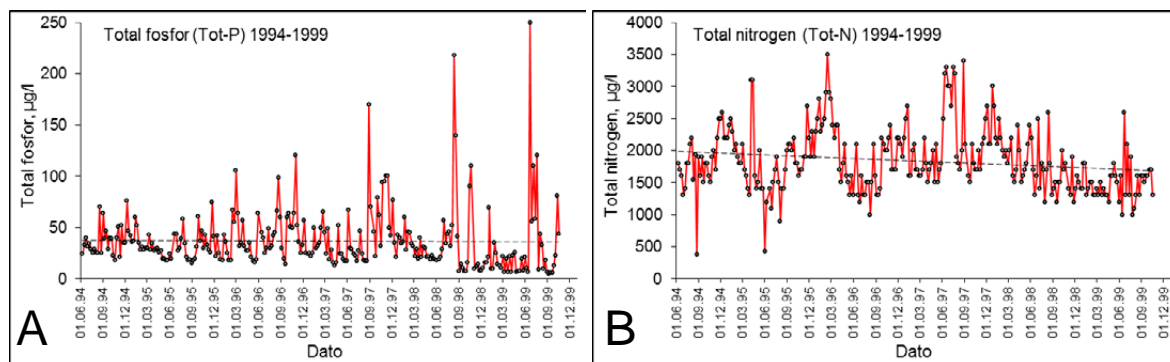
2.3 Vannkvalitet

I store deler av nedslagsfeltet drives det et svært intensivt jordbruk med utstrakt husdyrhold. Dette preger i stor grad vannkvaliteten i de lavereliggende deler av vassdraget. Det er et tydelig skille mellom de oppdyrka områdene som har et tykt løsmassedekke, og de indre deler av nedslagsfeltet der løsmassedekket er tynt og grunnfjellet kommer opp i dagen. Her var pH-verdiene svært lave på 1980-tallet, og i de fleste innsjøene var pH lavere enn 5,0 (Dagestad 1994). I selve Håelva var pH likevel mellom 6,5 og 7,0 på midten av 1970-tallet (Arnesen & Kristoffersen 1978) og i 1983 (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. Tverråna, som drenerer en stor del av de midtre og lavereliggende delene av vassdraget, har eksempelvis hatt fosforkonsentrasjoner opp mot 100 µg/l. Fosfor og nitrogen er de vanligste næringsstoffene som tilføres vassdraget som utslipp fra industri, landbruk og bosetting, og hovedkilden til forurensningstilførslene i Håelva er avrenning fra jordbruksarealer. I Håelva ved Nærheim var vannkvaliteten dårlig med hensyn til totalt fosfor og meget dårlig med hensyn til totalt nitrogen i 1994-2008 (**figur 7**). Gjennomsnittsverdien for årene 1994-1999 var henholdsvis 37 (±29) µgP/l og 1839 (±500) µgN/l (N = 278) (jf. **figur 8**; Molversmyr & Bergheim 1997, Fylkesmannen i Rogaland upubliserte data). Dette var likevel en bedring i vannkvalitet sammenlignet med målinger på midten av 1970-tallet. Gjennomsnittsverdiene for totalt fosfor og nitrogen var henholdsvis 103 og 2025 µg/l i årene 1974-1977 (Arnesen & Kristoffersen 1978) da det fortsatt var utslipp av pressaft fra surførsiloer. Disse bidro med store mengder organisk stoff, ofte i perioder med liten vannføring.



Figur 7. Vannkvaliteten ved utløpet av Håelva angitt ved total fosfor og total nitrogen i perioden 1994-2008. Fra Molversmyr (2009).



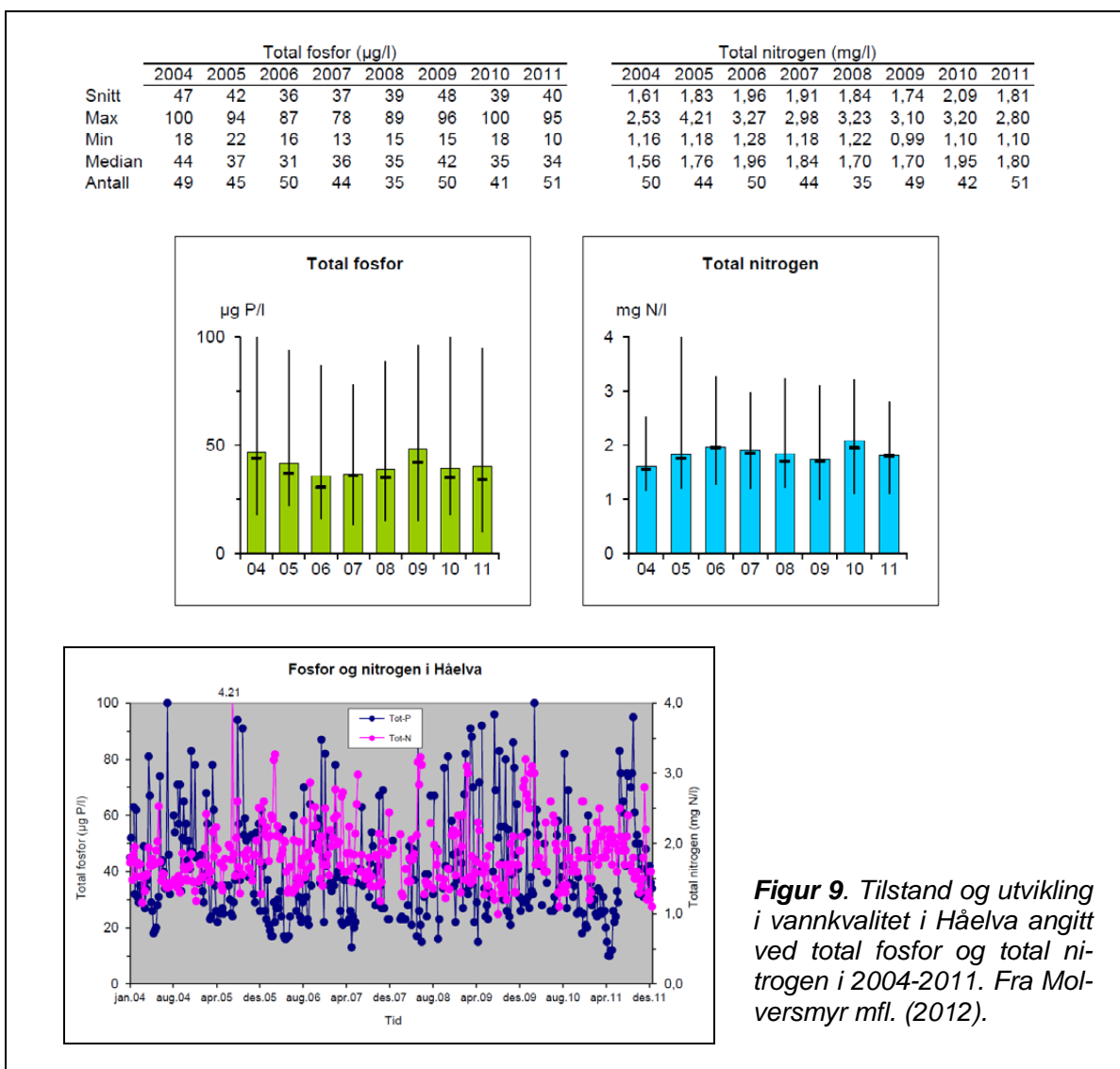
Figur 8. Vannkjemiske overvåkingsresultater fra Håelva i 1994-1999 som viser utviklingen i konsentrasjonen av **A.** totalt fosfor og **B.** totalt nitrogen. Upubliserte data fra Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvern avdelingen.

Tabell 2. Vannkvaliteten i Håelva ved Hå (stasjon V1) og Fotland (stasjon V2) i 2002-2011 angitt ved turbiditet (Turb, FTU), fargetall (Farge, mg Pt/l), konduktivitet (Kond, mS/m), pH, total karbon (TOC, mg/l), kalsium (Ca, mg/l), nitrat (NO_3 , $\mu\text{g/l}$), totalt fosfor (Tot-P, $\mu\text{g/l}$), totalt aluminium (Al, $\mu\text{g/l}$), labilt aluminium (L-Al, $\mu\text{g/l}$), jern (Fe, $\mu\text{g/l}$), nikkel (Ni, $\mu\text{g/l}$), kobber (Cu, $\mu\text{g/l}$), sink (Zn, $\mu\text{g/l}$) og bly (Pb, $\mu\text{g/l}$). Gjennomsnittsverdien (Gj.snitt) med tilhørende standardavvik (STD) for de 13 målingene er oppgitt.

Dato	Turb FTU	Farge mg Pt/l	Kond mS/m	pH	TOC mg/l	Ca mg/l	NO_3 $\mu\text{g/l}$	Tot-P $\mu\text{g/l}$	Al $\mu\text{g/l}$	L-Al $\mu\text{g/l}$	Fe $\mu\text{g/l}$	Ni $\mu\text{g/l}$	Cu $\mu\text{g/l}$	Zn $\mu\text{g/l}$	Pb $\mu\text{g/l}$
Hå															
22.08.02	0,69	27	13,5	7,26		12,03	1203	13,3	9	4	106,1	0,3	0,7	0,8	0,04
05.04.03	3,63	24	9,8	7,22		6,66	1360	26,6	52	2	190,9	0,4	0,7	3,1	0,12
14.08.03	4,41	35	12,0	6,84		9,45	2091	88,4	69	0	310,1	0,8	1,6	4,8	0,27
15.08.04	0,80	19	14,9	7,54		11,94	1059	15,9	5	0	118,8	0,4	0,3	0,6	0,01
19.08.05	1,50	19	14,4	7,46		11,62	1210	21,0	25	7	161,6	0,4	1,8	1,3	0,06
09.08.06	0,76	20	15,3	7,61		14,00	1440	10,9	10	3	111,5	0,4	0,6	1,1	0,04
10.08.07	0,95	37	4,2	7,19		7,77	1220	27,9	44	5	312,0	0,5	0,8	2,3	0,11
17.04.08	2,90	28	10,3	7,08		6,78	1100	26,8	77	14	232,0	0,5	0,7	3,8	0,12
02.09.08	4,90	53	13,5	6,88		10,30	1590	55,1	69	2	341,0	0,7	1,8	6,2	0,16
23.09.08	1,20	30	13,5	7,30		10,50	1340	20,2	20	3	263,0	0,5	0,6	1,5	0,14
20.08.10	1,30	32	11,1	7,19		8,40	803	32,2	27	3	307,0	0,5	0,8	1,7	0,09
25.08.10	7,40	110	11,7	6,76		9,93	2890	253,0	329	4	799,0	1,3	3,0	14,9	0,56
21.08.11	2,30	40	12,6	7,21	6,3	14,40	1440	70,0	57	-	302,0	0,7	1,0	2,8	0,12
Gj.snitt	2,52	36	12,1	7,20	6,3	10,29	1442	50,9	61	4	273,5	0,6	1,1	3,5	0,14
STD	2,05	24	2,9	0,26	-	2,49	531	65,0	84	4	179,1	0,3	0,7	3,8	0,14
Fotland															
23.08.02	0,73	27	6,6	7,14		4,49	232	16,7	16	2	132,5	0,2	0,5	1,1	0,04
07.04.03	2,18	19	6,5	6,99		3,11	823	22,7	50	0	121,4	0,2	0,5	3,9	0,14
14.08.03	2,17	30	7,5	6,85		5,03	785	32,6	19	1	213,3	0,3	1,1	2,3	0,06
15.08.04	0,97	18	6,5	7,26		4,04	245	10,0	8	0	131,3	0,2	0,2	0,3	0,02
19.08.05	1,20	17	7,5	7,47		4,14	220	13,3	29	4	152,7	0,3	0,5	1,6	0,05
09.08.06	0,85	16	6,8	7,11		4,73	170	9,3	9	1	102,6	0,3	0,4	1,1	0,03
10.08.07	0,71	34	6,3	6,98		3,35	530	19,1	58	5	248,0	0,3	0,5	2,5	0,12
17.04.08	2,30	23	6,2	6,91		2,70	410	29,2	84	8	147,0	0,2	0,5	3,4	0,16
02.09.08	1,10	35	7,5	6,86		4,28	430	17,4	28	0	212,0	0,3	0,5	1,6	0,06
23.09.08	0,65	25	7,0	7,12		3,77	420	12,8	21	3	198,0	0,2	0,4	1,0	0,07
20.08.10	0,72	22	7,1	7,13		4,16	360	12,9	20	2	180,0	0,2	0,5	1,5	0,06
25.08.10	7,40	59	7,7	6,78		5,23	1260	100,0	186	14	445,0	0,6	1,4	7,6	0,32
21.08.11	1,40	37	7,9	6,98	5,1	4,24	600	53,0	52	-	299,0	0,4	0,9	3,4	0,15
Gj.snitt	1,72	28	7,0	7,04	5,1	4,10	499	26,8	45	3	198,7	0,3	0,6	2,4	0,10
STD	1,81	12	0,6	0,19	-	0,73	308	25,0	48	4	92,6	0,1	0,3	1,9	0,08

Det er en kraftig økning i næringstilførselen mellom Fotland og Hå. Nitratinnholdet var i gjennomsnitt 499 µg/l ved Fotland og 1442 µg/l ved Hå i 2002-2011 (N = 13; **tabell 2**). Gjennomsnittlig totalt nitrogeninnhold, som også omfatter ammonium, nitritt og organisk bundet nitrogen, lå i de fleste tilfellene mellom 1500 og 2100 µg/l ved Hå i 1994-2011 (**figur 7** og **9**). Konsentrasjonen av total nitrogen faller inn under vannkvalitetsklasse «meget dårlig» i henhold til tidligere klassifisering av miljøkvaliteter i ferskvann (se Andersen mfl. 1997).

Konsentrasjonen av total fosfor var i gjennomsnitt 27 µg/l ved Fotland og 51 µg/l ved Hå i 2002-2011 (N = 13; **tabell 2**). I perioder med stor avrenning økte konsentrasjonen betydelig, og ved Hå ble den kortvarig målt til 253 µg/l i august 2010. I 1994-2011 var den årlige gjennomsnittsverdien om lag 35-50 µg/l ved Hå, men maksimumsverdier større enn 100 µg/l forekommer fra tid til annen (**figur 7** og **9**). 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.



Innholdet av næringsstoffer var fortsatt nær uforandret i 2011 fra det som er målt i nedre del av Håelva de siste årene, og det var ingen klare utviklingstrender (Molvermyr mfl. 2012). Det samme gjaldt for Tverråna.

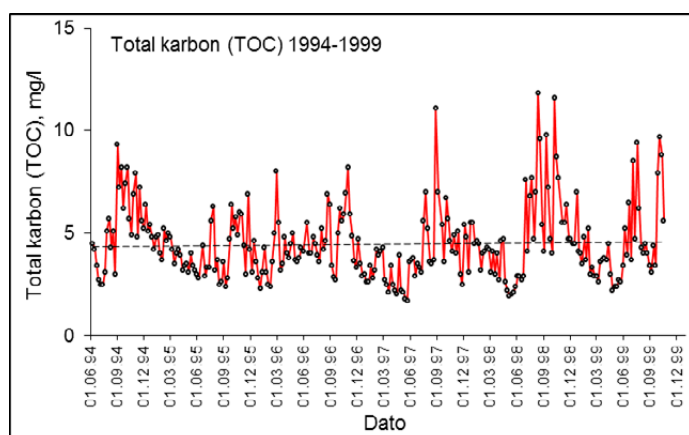


De nedre delene av Håelva renner gjennom et tykt løsmassedekke og er til dels sterkt påvirket av næringsstoffer og organisk materiale som i hovedsak stammer fra de intensivt dyrkede jordbruksarealene som ligger helt ut mot elvekanten. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Ingen forsuringsproblemer ble avdekket på lakseførende strekning i forbindelse med undersøkelser på 2000-tallet (bl.a. Larsen & Berger 2010; **tabell 2**), og samsvarer med tidligere målinger i vassdraget (bl.a. Arnesen & Kristoffersen 1978, Dagestad 1994). pH-verdier målt ved Fotland og Hå var henholdsvis 6,8-7,5 og 6,8-7,6 i 2002-2011. Dette gjenspeiler seg også i høy alkalitet (Larsen & Berger 2010). Konsentrasjon av kalsium var i gjennomsnitt 4,1 mg/l ved Fotland og 10,3 mg/l ved Hå i 2002-2011 (N = 13; **tabell 2**).

Turbiditeten er også gjennomgående lavere ved Fotland enn 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. Ved lav vannføring er turbiditeten normalt lavere enn 1 FTU i hele vassdraget (**tabell 2**). Men i perioder med høy vannføring er det målt turbiditet høyere enn 3 FTU ved flere anledninger (4 av 13 målinger ved Hå og 1 av 13 målinger ved Fotland; **tabell 2**). Høyeste målte turbiditet var 7,4 FTU (25. august 2010 ved døgnmiddelvannføring på 38,7 m³/s). Gjennomsnittlig turbiditet basert på målingene i 2002-2011 var henholdsvis 2,5 og 1,7 FTU ved Hå og Fotland.

TOC (total organisk karbon) er et mål på innhold av organisk stoff (som kan komme fra f.eks. myrvann, silosaft) i vannet. Innholdet av TOC varierte i 1994-1999 mellom 1,7 og 11,8 mg/l med et gjennomsnitt på 4,5 mg/l (N = 277) (Molversmyr og Bergheim 1997, Fylkesmannen i Rogaland upubliserte data) (**figur 10**). Fra 2000-tallet finnes det bare en måling fra august 2011 (**tabell 2**) som viser at mengden TOC var høyere ved Hå enn ved Fotland; henholdsvis 6,3 og 5,1 mg/l.



Figur 10. Vannkjemiske overvåkingsresultater fra Håelva i 1994-1999 som viser utviklingen i konsentrasjonen av total karbon (TOC). Upubliserte data fra Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvern avdelingen.

2.4 Redokspotensial

Måling av redokspotensial er et hjelpemiddel for å karakterisere kvaliteten av substratet på bunnen av elva, og egnetheten dette for eksempel har som oppvekstområde for unge muslinger. Gjennomsnittlig reduksjon i redokspotensial mellom frie vannmasser og substrat er et mål (surrogat) for reduksjon i oksygeninnhold. Geist & Auerswald (2007) utarbeidet en teknikk som måler denne forskjellen i redokspotensial. I gode habitat for unge muslinger skal det være minst mulig tap av redokspotensial mellom de frie vannmasser og substratet der de oppholder seg på dyp ned til 10 cm (Geist & Auerswald 2007).

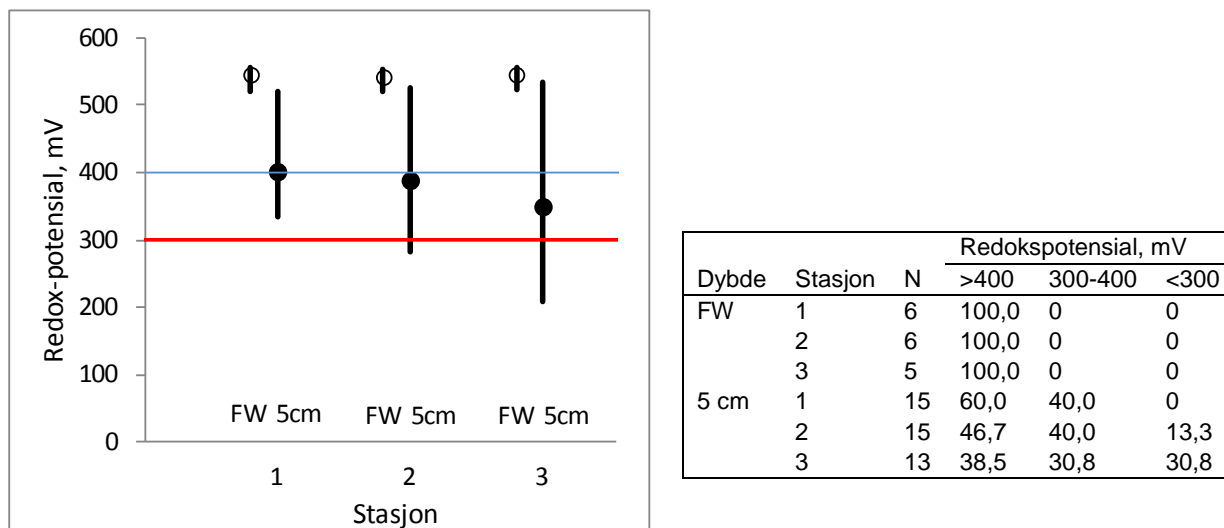
Redokspotensial ble målt på tre stasjoner i Håelva i august 2011; Grødem (stasjon 1), Haugland (stasjon 2) og Hå nær utløpet i sjøen (stasjon 3) (Larsen 2012a). Resultatet fra de enkelte stasjonene presenteres i **tabell 3** og **figur 11** som median-verdien av alle målingene i de frie vannmasser (FW) og på 5-7 cm dyp i substratet (5 cm). I tillegg er minimum- og maksimum-verdien angitt på figuren. I habitat der unge muslinger er forventet å overleve vil reduksjonen i redokspotensial alltid være lavere enn 20 % (Killeen 2006), og mer enn 30 % reduksjon er vurdert å være svært negativt.

Tabell 3. Oppsummering av resultatene fra redoksmålinger i Håelva i august 2011. Median-verdien for målinger i de frie vannmasser og på 5-7 cm dyp i substratet er gitt for hver enkelt stasjon. Reduksjon i redoksverdi mellom de frie vannmasser og substratet er gitt i prosent. Omarbeidet fra Larsen (2012a).

Stasjon	Kartreferanse	Dybde (cm)	Re-doksverdi (mV) Median	Prosent reduksjon i redoksverdi (%)
1 Grødem	32V LL 074116	FW	546	
		5	402	26,4
2 Haugland	32V LL 049106	FW	543	
		5	389	28,3
3 Hå	32V LL 001084	FW	546	
		5	350	35,9

I Håelva ble det målt redokspotensial mindre enn 300 mV på to av de tre stasjonene (**figur 11**), men vannkvaliteten framsto likevel som noe bedre enn forventet. Reduksjon i redoksverdi mellom de frie vannmasser og substratet var 26-36 % (Larsen 2012a; **tabell 3**). Dette tilsvarer moderat til dårlig vannkvalitet. Det er likevel lommer i elveløpet på alle stasjonene som hadde tilfredsstillende redokspotensial (>400 mV). Ved undersøkelser i vassdraget i 2008 var bare 3

% av muslingene yngre enn 10 år, men anslagsvis 11-15 % av individene kunne være yngre enn 20 år (Larsen & Berger 2010). Rekrutteringen avtok imidlertid nedover i vassdraget, og ved Hå (stasjon 3) var det ingen muslinger som var mindre enn 80 mm. Best rekruttering var det ved Grødem (stasjon 1). Dette avspeiles da også ved redoksmålingene i 2011.



Figur 11. Redoksmålinger i Håelva i august 2011. Median, minimum- og maksimumverdi for målinger i de frie vannmasser (FW) og på 5-7 cm dyp i substratet (5 cm) er gitt for hver enkelt stasjon. Tabelloversikten angir antall målinger som ligger til grunn, og andel av måleresultatene fordelt på redokspotensial >400, 300-400 og <300 mV. Fra Larsen (2012a).

2.5 Forurensning

Ved utløpet av Taksdalsvatn er vannet relativt lite påvirket av forurensninger (Arnesen & Kristoffersen 1978). Håelva ved Grødem og Hå samt Tverråna derimot er meget sterkt påvirket av næringssalter og organisk stoff (Arnesen & Kristoffersen 1978). Silopressaft har tidligere (fram til slutten av 1970-tallet) hatt stor innflytelse på forurensningssituasjonen i Håelva. Det ble observert fiskedød, bl.a. i 1971 og 1977 (Bergheim mfl. 1977; 1978). Dette skyldtes at det gjennom pressaften ble tilført store mengder organisk stoff på kort tid, ofte i perioder med liten vannføring. Punktutslipp av silosaft er sterkt redusert i dag, selv om det fortsatt blir registrert flere utslipp årlig (Nørstebø 2005). Dette kan derfor fortsatt være en trussel mot fisk og elvemusling i vassdraget når vannstanden er lav.

Overgjødning i form av kloakk, husdyrgjødsel eller avrenning fra jordbruksareal tilfører vassdraget fortsatt så store mengder plantenæringsstoff at den samlede tilførselen blir skadelig for livet i elva. Et høyt næringsinnhold fører ofte med seg økt begroing (mose, sopp og alger) som kan redusere gyteforholdene til fisk og redusere kvaliteten på oppvekstområdene for elvemusling. I tillegg kan det fra tid til annen forekomme uhell og plutselige gjødselutslipp, som i verste fall forårsaker høy dødelighet av fisk. Høsten 1993 var det for eksempel så høy tilførsel av organisk stoff og næringssalter i Håelva, at bunnen var dekt med «grønske» og «lammehaler» (Dagestad 1994).

Utslipp fra næringsvirksomhet, hovedsakelig fra Nærbø-området, kan også forårsake skade på fisk og annet liv i vassdraget. Det var for eksempel to episoder med fiskedød i Håelva sommeren 2000. I det første tilfellet ble det sluppet ut omkring 116 kg sink som medførte total fiskedød, og gikk ut over laks- og ørretunger på strekningen mellom Kaffiholen og utløpet i sjøen; en strekning på 7-8 kilometer. Totalt regnet man med at ca. 30 % av ungfiskbestanden i Håelva strøk med. I tillegg ble det også funnet død ål, stingsild, elvenioye og havnioye på strek-

ningen. I det andre tilfellet ble det dokumentert tilførsel av om lag 13 kg sink, samtidig som det var en kortvarig oksygensvikt, som kan skyldes utslipp av silosaft. I dette tilfellet døde voksen laks og sjørørret som hadde vandret opp i vassdraget etter det første utslippet.

Håelva er tydelig påvirket av ulike menneskelige inngrep og aktiviteter gjennom lang tid. I tillegg til de påvirkningene som allerede er beskrevet kan det også forekomme avrenning av plantevernmidler fra landbruket, tilførsler av vegsalt og annen forurensning fra veger og tette flater samt fare for andre typer utslipp eller tilsig av miljøgifter fra bl.a. industri, verksteder og avfallsfyllinger. Det ble for eksempel meldt om dieselutslipp i Håelva ved Torlandsbrua i november 2005 (www.aftenbladet.no).

Noen metaller har vist seg å være akutt giftige for muslinger (Naimo 1995), og de frittlevende muslinglarvene (før de infiserer fisken), og unge muslinger er antatt å være mer følsomme enn eldre muslinger. Larsen (2008) fant at vann med forhøyede aluminiumskonsentrasjoner direkte reduserte muslinglarvenes vitalitet og mulighet til å infisere laks eller ørret på normal måte. Sannsynligvis gjelder dette også forhøyede verdier av sink og andre tungmetaller. Hvilken effekt lokale forurensninger kan ha på muslingene i Håelva vet vi dessverre ingen ting om.

2.6 Bunndyr

Det ble registrert 10 ulike taxa av døgn- stein- og vårfluer på en stasjon i Håelva (Nesheim) i november 2011 (Bergan 2012). Antall bunndyr ble estimert til nær 3000 individ pr. prøve. Dominerende bunndyrgrupper var fjærmygg og døgnfluer. Bunndyrfaunaen i Håelva viste stor grad av belastning, og avvek i stor grad fra forventet naturtilstand (Bergan 2012). Det biologiske mangfoldet av døgn-, stein- og vårfluer (EPT) var lavt, og den totale bunndyrproduksjonen var redusert. Tolerante bunndyrgrupper dominerte faunaen, og følsomme taksa ble ikke registrert, eller registrert i svært beskjedent antall. Den økologiske tilstanden er klassifisert som dårlig på undersøkelsestidspunktet. Tverrånas økologiske tilstand med hensyn til bunndyr ble beskrevet som moderat på samme tidspunkt (Bergan 2012).

2.7 Fisk

Laks er dominerende fiskeart i Håelva (Rosseland 1972, Persson 1993, Urdal & Sægrov 2000, Bergan 2012). Ved elfiske på 11 stasjoner (1100 m²) i september 1999 var gjennomsnittlig tetthet av laks og ørret henholdsvis 71 og 5 individ pr. 100 m² (Urdal & Sægrov 2000). 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 m². Det blir satt ut laksunger i elva hvert år, men ikke sjørørret. Jæren Jakt- og Fiskelag har stamfiskavdeling ved Fotlandsfossen og klekkeri ved Åsvatnet. Anlegget har konsesjon til innlegg av ca. 60 liter rogn pr. år (Nørstebø 2005). Årsproduksjonen har vært om lag 200 000 plommesekeyngel.

Basert på fiskeundersøkelser ved Nesheim i november 2011, oppnår fiskesamfunnet i nedre deler av Håelva en økologisk tilstand klassifisert som god på undersøkelsestidspunktet (Bergan 2012). Som følge av Håelvas størrelse og de pågående fiskeutsettingene, er imidlertid yngel-/ungfisk et lite anvendelig kvalitetselement for å beskrive økologisk tilstand i Håelva. Tverråna oppnådde på samme tidspunkt moderat økologisk tilstand med hensyn til fisk (Bergan 2012).

Håelva har gode produksjonsforhold for laks og sjørørret som følge av lang vekstsesong, god næringstilgang og gunstige oppvekstforhold. Laksen har en rask yngelvekst, tidlig smoltutgang, og det meste av fisken vender tilbake til elva for å gyte etter ett år i sjøen (Urdal 2008). Lengden på den lakseførende delen av vassdraget regnes i dag til 29 km opp til Langavatnet. I tillegg er elva mellom Taksdalsvatnet og Sjelsetvatnet, Tverråna og Lodebekken også produksjonsområder for anadrom fisk. I gode år fiskes det mer enn 10 tonn laks, men sjelden mer

enn 300 kg sjørret i Håelva. Foruten laks og sjørret finnes det også ål, skrubbe, elvenioye, havnioye og trepigget stingsild i Håelva. I tillegg kan det gå opp enkelte regnbueørret som stammer fra oppdrettsanlegg.

Fotlandsfossen som ligger 16 km fra sjøen var opprinnelig det naturlige vandringshinderet for laks og sjørret 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 (Nørstebø 2005). I 1952 ble det bygd ei betongtrapp som etter intensjonen fungerer bra og gjør at anadrom fisk kan passere fritt til de øvre delene av vassdraget. I tiden 1915-1972 ble fallet ved Fotlandsfossen utnyttet til kraftproduksjon. Etter at anlegget ble nedlagt ble vannet igjen ført tilbake til det opprinnelige elveløpet.

2.8 Arealbruk

Store deler av Håelvas nedbørfelt strekker seg inn på Høg-Jæren. Myrområder og torvheier er karakteristiske vegetasjonstrekk i denne delen av feltet. Skog, fjell og myrområder utgjør totalt mer enn halvparten av nedbørfeltet. De nedre delene av vassdragets nedbørfelt er derimot nesten helt fulldyrket, og vassdraget er påvirket av avrenning fra jordbruksarealene og utslipp fra tettstedene. Jordbruksarealene utgjør ca. 40 % og tettstedene 1-2 % av det totale nedbørfeltet.

Håelva mellom Taksdalsvatn og utløpet i sjøen er delt inn i tre strekninger:

1. Fra utløpet i sjøen ved Hå til Haugland (vegbru) – 11,0 km
2. Fra Haugland til Fotlandsfossen – 5,2 km
3. Fra Fotlandsfossen til utløp Taksdalsvatn (vegbru) – 6,0 km

Skog og kantvegetasjon

Skogbruk har ingen tradisjon ved Håelva, og det har svært liten næringsmessig betydning. Eik og bjørk har naturlig foryngning, mens furu, lerk og gran er planta enkelte steder. Selv om skog utgjør en del av arealet på Høg-Jæren, er det lite tømmerkog, og Håelva har aldri vært benyttet til tømmerfløting i hvert fall ikke de siste tusen årene.

Trevegetasjon og sammenhengende kantvegetasjon er i dag nesten helt fraværende på strekningen nedenfor Haugland. Det er bare et par mindre arealer som er bevakst med noe løvskog, og et lite plantefelt med bartrær på strekningen. Det tilsier at bare 350 m (1-2 %) av elva nedenfor Haugland har tilnærmet sammenhengende vegetasjon på den ene siden av elva. Det finnes riktignok noen enkeltstående løvtrær og busker her og der langs bredden, men mer enn 98 % av elvestrekningen nedenfor Haugland er uten høyere kantvegetasjon (busker eller trær).

Mellom Haugland og Fotlandsfossen er det flere partier med sammenhengende kantskog, og best utviklet er denne ved Oma. Kantvegetasjonen er av varierende bredde, men ca. 2,7 km (26 %) av elvebredden har en kantvegetasjon som minst er 10-25 m bred. I tillegg har nær 1,6 km (15 %) av elvestrekningen et smalere (5-10 m bredt) og noe mer glissent vegetasjonsbelte. Det betyr likevel at mer enn halvparten av strekningen (ca. 59 %) er uten høyere kantvegetasjon (busker eller trær).

Strekningen mellom Fotland og Taksdalsvatn har en variert kantvegetasjon, og sammenhengende skogbelter i varierende bredde er angitt på til sammen 4,0 km (33 %) av elvebredden. Dette betyr at også på denne strekningen mangler det sammenhengende kantvegetasjon (busker og trær) på om lag to tredeler av elvebredden.

Landbruk

Jæren er et intensivt husdyrområde. Forholdene for grasproduksjon er svært god, med en vekstsesong som strekker seg fra mars til november. Fôrproduksjon basert på raigras dominerer. Det er også en del produksjon av potet, korn og grønnsaker.



Håelvas nedre del, som for eksempel ved Hå (bildet til venstre), er stilleflytende og mangler nesten helt kantvegetasjon på de nederste ti kilometrene. Ovenfor Haugland endrer substratet seg i sammenheng med at terrenget stiger brattere opp til Fotlandsfossen. Nedenfor Oma (bildet til høyre) er det partier med tett løvskog helt ned til elvebredden. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Det er sammenhengende landbruksarealer innenfor en 50 meter bred sone på begge sider av Håelva fra utløpet i sjøen ved Hå og opp til Haugland. Eneste unntaket er et lite granplantefelt og et lite område langs Rv44 på Nærheim som er utnyttet til boligformål. Det meste av landbruksarealet er fulldyrket, og bare mindre områder er ren beitemark.

Det er mer kantvegetasjon og trær langs Håelva mellom Haugland og Fotlandsfossen, og der landbruksarealer dominerer innenfor en sone på 50 meter på begge sider av elva, er det en større andel beitemark. Til sammen 3,1 km av elvebredden har hovedsakelig beitemark som dominerende bruksareal. Dette tilsvarer ca. 30 % av strekningen. En golfbane ligger også ned mot elva på denne strekningen. Fulldyrket landbruksareal utgjør om lag 2,8 km (ca. 27 %).

Mellom Fotlandsfossen og Taksdalsvatnet øker andelen beitemark (jf. **tabell 4**), og dominerer på om lag 6,5 km (54 %) av elvestrekningen innenfor en sone på 50 meter på begge sider av elva. Fulldyrket landbruksareal utgjør nær 30 %.

Tabell 4. Andel dyrka mark (%), tettstedsarealer og antall registrerte fangdammer i ulike deler av Håelva. Feltinndeling og data er hentet fra Molversmyr mfl. (2008). Feltinndelingen kan sees på kart i kapittel 4.1 s. 40.

Felt	Dyrka mark, %	Dyrka mark fordelt på beite/eng/annet, %	Tettsteder, km ²	Fangdammer, antall
H11 Storamos	13	49/51/0	0	1
H12 Undheim	15	55/44/1	0	3
H2 Håelva Øst	20	65/34/1	0,16	6
H3 Haugland	61	37/54/9	0,06	17
H4 Tverråna	58	38/56/6	0,04	7
H5 Håelva	74	23/64/13	2,8	3
Sum			3,06	37

Bebygde arealer (industri, næringsbygg og bolig)

I nedbørfeltet til Håelva er bare litt over 3 km² definert som tettstedarealer (**tabell 4**). Det er deler av Undheim og Lyefjell samt hele tettstedet Nærbø som inngår i dette. Det er ni overløp på det kommunale ledningsnettet fra Nærbø, men ingen fra Undheim og Lyefjell (Molversmyr mfl. 2008). Nærbø hadde 6 431 innbyggere per 1. januar 2012 (<http://www.ssb.no>).

Innenfor 50 meter beltet langs selve Håelva er det bare et fåtall bolighus (12-14 enheter) og et ti-talls mindre ubebodde uthus, løer og driftsbygninger samt Fotland kraftstasjon, Fotland mølle og en næringseiendom på Nærheim.

2.9 Fysiske inngrep

Det er spor etter mennesker langs Håelva som går flere tusen år tilbake i tid, og området i nedre del har vært sentralt så vel i steinalderen som gjennom bronsealderen og vikingetida. Håelva ga grunnlaget for bosettingen i området, og folk så tidlig betydningen av vassdraget og mulighetene det ga. Utnyttelsen av elva kom tidlig i gang med kverner, møller, stamper og treskeverk, og vannet var helt avgjørende for gårdene langs elva. Fotland bygdemølle ble nedlagt så seint som i 1968.

Elva som kraftprodusent

Det har vært produksjon av elektrisitet på fem steder i Håelva: Nesheim, Garpestad, Høyland, Undheim og Fotland (Indrebø 2005b). Av disse var kraftverket på Fotland det største, og det var i drift fra 1915 til 1972. Elva ble demt opp ovenfor Fotlandsfossen, men dybden var liten og magasinet rommet ikke mer vann enn til åtte timer med full drift i kraftverket (Løvik 1999). Fra inntaksdammen ble det bygget en 750 m lang kanal som endte i et lite inntaksmagasin, før det gikk i rørgate ned til selve kraftverket. Det ble i tillegg bygd dammer for regulering av innsjøene Åsvatnet og Storamose for å sikre vanntilførselen til kraftverket. Etter at kraftverket ble nedlagt ble kanalen fra inntaksdammen ovenfor Fotlandsfossen fylt igjen.



Fotland kraftstasjon utnyttet fallet i Fotlandsfossen til produksjon av elektrisitet i perioden fra 1915 til 1972. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Senkning av vatn og kanalisering av elveløp

Håelva, Undheimsåa, Storemyrsåa og mange av de tilstøtende elvene og bekkene, bl.a. Risa-bekken og Tverråa, har alle fått erfare menneskelige påvirkninger på ulikt vis (Indrebø 2005b).

Undheimsåa renner i dag ut i Taksdalsvatnet, men det har den ikke alltid gjort. Det ble gravd nytt løp ut fra Taksdalsvatnet i 1882, som skulle senke vannstanden i vatnet og vinne inn ny dyrkjingsjord (se Indrebø 2005b). Dette medførte store endringer ved Taksdalsvatnet. Da gjennomslaget i det nye bekkeløpet kom, ble dessuten store mengder stein og grus ført nedover elveløpet.

Et område i elva nedenfor Taksdalsvatnet mellom Hadland, Taksdal og Lende (Nesjane) var tidligere et vatn. Men tidlig på 1800-tallet ble elvefaret rensket, senket og retta ut slik at vatnet ble tappet ut (Indrebø 2005b). Dette var den første større senkningen av Håelva i dette området.

Neste senkningen i dette området av Håelva kom i tida 1914-1918 i området fra Garpestad og opp mot Hadland og Lende (Indrebø 2005b). Det ligger fremdeles hauger med stein langs elva fra denne opprenskningen. Det betyr at ca. 2,7 km av Håelva fra utløpet av Taksdalsvatnet og nedover enten er kunstig nytt elveløp, senket eller kanalisert. Deler av strekningen fra Høyland til Fotland ble også senket og kanalisert etter at kraftstasjonen ble nedlagt. Det betyr at av den seks kilometer lange strekningen mellom Fotlandsfossen og Taksdalsvatnet er det bare en 1,5 km lang strekning ved Høyland og Garpestad som har et relativt intakt inntrykk i dag.



Håelva har flere steder et utpreget kanalisert preg med rette elvekanter og bratte sider. Dette gjør vassdraget lite dynamisk, og resulterer i høy vannhastighet når vannføringen øker. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Den første kjente senkningen av nedre del av Håelva ble gjort i 1901 og 1902 da elva ble senket ved Nesheim og Søyland i Nærbø (Indrebø 2005b). På gamle kart var elva opprinnelig mye bredere, og det var flere vatn. I 1909 ble vannstanden senket, og 1,4 km² jordareal ble frigjort. Det ble bevilget penger til flere reguleringer i Nærbø i årene 1930 til 1948, men det virkelige store senkningsarbeidet startet i 1939, og varte i nesten ti år. I 1946 ble det også satt i gang arbeid med å rydde elva på strekningen fra Nesheim til Hå (en 4,6-4,7 km lang strekning) (Indrebø 2005b). Det ble benyttet store anleggsmaskiner, og større steiner og blokker ble sprengt bort med miner.

I nyere tid er i tillegg mye av elvebredden steinsatt for å hindre oversvømmelser. Ovenfor jernbanebrua ved Garpestad ble elva forbygd så sent som på 1990-tallet. Dette betyr i sum at vi finner menneskelige inngrep langs hele Håelva, og spesielt har hele elveløpet fra Nedre Haugland til sjøen (ca.10 km lang strekning) blitt endret på en eller annen måte i løpet av 1900-tallet.



Steinsetting av elvebredden for å unngå graving og skade på dyrket mark, er vanlig langs store deler av Håelva mellom Nedre Haugland og Hå. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Terskler og stemmer

På strekningen mellom Haugland og Fotlandsfossen er det anlagt flere terskler blant annet ovenfor Grødem der seks terskler er anlagt i kombinasjon med graving av høl (fjerning av stein) og tilrettelegging for sportsfiske. Ovenfor Fotland er det også to terskler som hever vannspeilet i den kanaliserte delen av elva. Tilsvarende biotopendringer er også gjort nedenfor Garpestad der to terskler er anlagt for å skape bedre fiskeplasser i elva.

Nedenfor kraftstasjonen på Fotland er det en dam. En betongdemning ble bygd for å regulere avløpet av vatnet fra kraftstasjonen av hensyn til laksefisket i Håelva (Løvik 1999).



Eksempel på terskel langs Håelva som er opparbeidet som biotopforsterkende tiltak for fisk og utøvelse av fiske. Betongdammen nedenfor Fotland kraftverk ble også bygd av hensyn til laksefisket. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Veger og bruer

Mellom utløpet i sjøen ved Hå og Taksdalsvatnet er det i dag ei jernbanebru, tre (fire) gangbruer, to bruer i forbindelse med driftsveger i landbruket, ni bruer for biler og andre kjøretøyer (riks- og fylkesveger) samt ei gammel nedlagt kjørebru.

Vassdraget er i svært liten grad berørt av offentlige veger eller vegfyllinger knyttet til disse på strekningen mellom Hå og Taksdalsvatnet. Da vegene i alt vesentlig er rene elvekryssinger utgjør de til sammen bare ca. 1,1 km vegstrekning innenfor buffersonen på 50 meter på hver side av elva. Det som ellers finnes av kjørbare veger er i hovedsak private gårdsveger og driftsveger i forbindelse med landbruksarealene (anslagsvis 1,6 km normalt kjørbare vegstrekning innenfor en buffersone på 50 meter fra elva). Det er derfor svært begrensede muligheter til motorisert trafikk i umiddelbar nærhet til elveløpet, selv om det noen steder forekommer i forbindelse med utøvelse av fritidsfiske.

I hele nedbørfeltet var det i følge Dagestad (1994) til sammen 15 km med vei innenfor et 100 meters belte og 5 km med vei innenfor et 10 meters belte i 1988. Det har ikke vært noen store vegbygginger langs elva etter den tid.

Det er da også i hovedsak gamle og etablerte vegkryssinger i Håelva. En beskrivelse av ferdsselsveier og bruer langs Håelva er gitt av Indrebø (2005a). De nyere bruene, bl.a. nye Fosse bru ved Oma som ble bygd i 1974, og brua ved Haugland har heller ikke støttepilarer ute i elva.



Det er bygd flere vegbruer og ei jernbanelinje krysser også vassdraget, men dette har liten innvirkning på vannkvaliteten i Håelva. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Masseuttak

Det er eksempler på uttak av sand og grus flere steder i Håelva tidligere (Indrebø 2005). Men dette skal være helt slutt nå, og masseuttak fra elva er da også ulovlig.

Deponier

Ved en befaring sommeren 2010 ble det påvist dumping av søppel innenfor en buffersone på 50 meter fra elveløpet på minst to steder. På begge stedene hadde det også forekommet forbrenning av søppel. Dette er uheldig med hensyn til fare for avrenning av skadelige stoffer.

Ved befaringen sommeren 2010 ble det også påvist et løsmassedeponi i nedre del av vassdraget. Selv om det er snakk om et midlertidig deponi vil nærheten til elveløpet kunne gi konsekvenser med hensyn til erosjon og høy avrenning av finpartikulært materiale mot vassdraget i perioder med mye nedbør og høy vannføring. Størst konsekvenser vil deponering av avfall og jord eller steinmasser få i nærheten av viktige leveområder for elvemusling.

Det ble også flere andre steder notert mindre deponier av stein, fyllmasser og halmballer innenfor sonen på 50 meter langs elva. Dette utgjorde i seg selv ingen direkte trussel for vannkvaliteten, men sumeffekten av flere slike lagringsplasser langs elveløpet kan bidra til en uønsket belastning.



Åpne søppelfyllinger med forbrenning av avfall kan gi uheldig avrenning mot vassdraget. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.



Åpne jorddeponier, om enn midlertidige, kan gi høy avrenning av finpartikulært materiale mot vassdraget i perioder med mye nedbør og høy vannføring. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Graving i og langs elveløpet

På Nærbø har IVAR (interkommunalt selskap med ansvar for vann, avløp og renovasjon) et mekanisk renseanlegg som fører rensset avløpsvann direkte til Nordsjøen. Utslippspunktet ligger ca. 40 meter utenfor Håtangen på seks meters dyp. Anlegget ble satt i drift rundt 1980. Avløpsledningen krysser Håelva i bro-løsninger på to steder i nedre del av elva, og ved Garpestad ble avløpsledningen lagt over elva ved jernbanebrua. Hvordan ledningen har påvirket elva andre steder vet vi ikke, men den fører seg inn i rekken av mange små og store inngrep som er gjort opp gjennom årene uten at nødvendige hensyn er tatt til livet i elva.

Det finnes flere eksempler på lovlige og ulovlige gravearbeider i og langs elveløpet, og som et tilfeldig eksempel kan nevnes at det i 2000 ble gravd i elveløpet nedenfor hengebrua ved Hå uten at dette var klarert på forhånd (www.aftenbladet.no). Slik graving kan endre strømforholdene, øke faren for utgraving eller avsetting av løsmasser på nye steder og dermed gi uønsket

effekt på oppvekstområdene til laks og elvemusling. Det er derfor et omfattende regelverk som regulerer inngrep i og langs vassdrag. Håelva er dessuten et nasjonalt laksevassdrag der det ikke er anledning til å gjøre inngrep som kan skade laksestammen og vannmiljøet.

Håelva med sideelver fører mye finpartikulært materiale, og lokalt kan det avsettes betydelige mengder på elvebunnen som kan endre dybde- og strømningsforhold. Det vil derfor fra tid til annen være behov for elverensk. Blant annet har Fylkesmannen i Rogaland i 2012, etter søknad fra grunneier, gitt sin godkjenning til at det fjernes jord- og løsmasser på Søyland for å forebygge flom.

Fylkesmannen i Rogaland, Fylkeskommunen og Norges Vassdrags- og Energidirektorat har gitt ut en rettledning om inngrep i vatn og vassdrag angående spørsmål som bekkelukking, forbygging/plastring og flomvoller, kanalisering og senking av elveløp, uttak av grus/masse, kryssing av vassdrag og utfyllinger m.m. som kan anbefales (Fylkesmannen i Rogaland mfl. 2010).

2.10 Perlefiske

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). Perlene og laksefisket gjorde Hå prestegard 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. 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. Håelva er kanskje den elva på Jæren som fram til 1993, da forbudet mot fangst av elvemusling trådte i kraft, har vært hardest beskattet (Ledje 1996b). I følge fastboende langs elva har det også etter det, blant annet i 1995, blitt drevet en omfattende plukking av skjell (Ledje 1996). Senere er det også påvist nyåpnede skjell både ved Oma og nedenfor Fotlandsfossen i 2002 og 2008 (Larsen & Berger 2004; 2010).

3 Elvemusling i Håelva

Kunnskapen om elvemuslingen i Håelva var mangelfull inntil Fylkesmannen i Rogaland fikk gjennomført en kartlegging av utbredelsen av elvemusling i Rogaland i 1995 (Ledje 1996a; b). Da ble det funnet muslinger 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 imidlertid ha vært bra med skjell tidligere både ved Undheim, Garpestad og Fotlandsfossen (Ledje 1996b). Elvemuslingen hadde dermed helt eller delvis forsvunnet fra mer enn 7 km av vassdraget siden 1970-tallet.

Håelva ble senere valgt ut som ett av vassdragene i det nasjonale overvåkingsprogrammet for elvemusling i Norge (Larsen mfl. 2000; 2007). Håelva ble undersøkt første gang i 2002 (Larsen & Berger 2004) og besøkt på nytt i 2008 (Larsen & Berger 2010). Det er resultatet fra disse undersøkelsene, samt supplerende undersøkelser i 2010-2012 som ligger til grunn for denne statusbeskrivelsen for elvemusling i Håelva i dag.

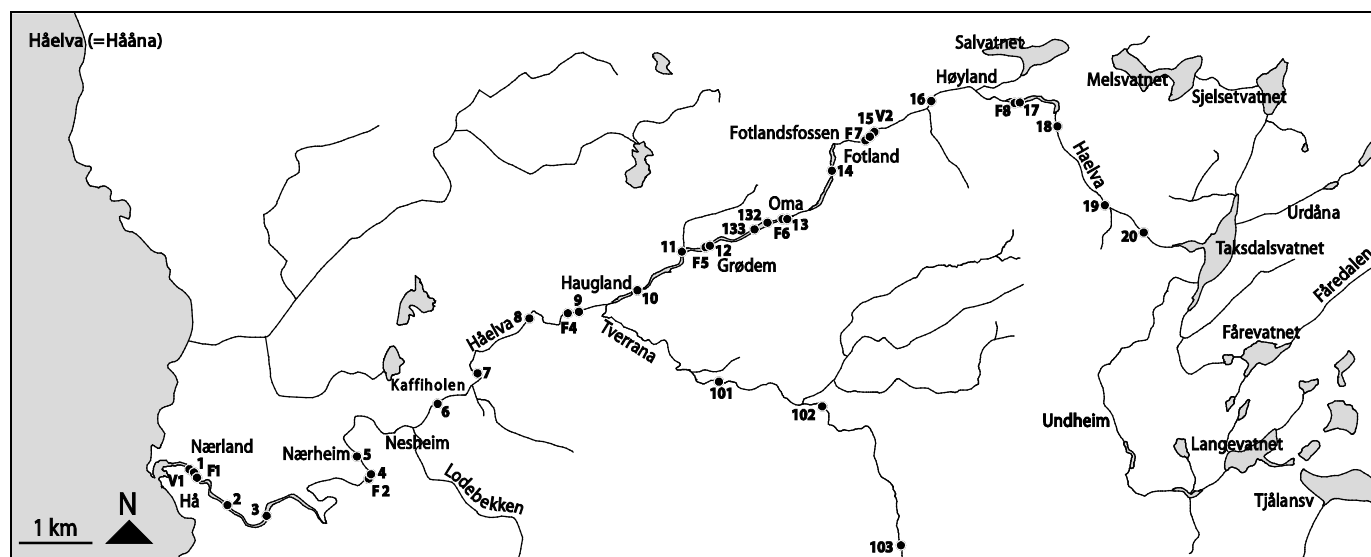


Elvemuslingen står delvis nedgravd i substratet godt forankret i grusen ved hjelp av en muskuløs fot. En voksen musling filtrerer om lag 50 liter vann i løpet av et døgn, og en stor muslingbestand er et viktig bidrag til å opprettholde en god vannkvalitet også for andre bunndyr og fisk i vassdraget.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

3.1 Materiale og metoder

Undersøkelse av utbredelse og tetthet av elvemusling er gjennomført ved direkte observasjon (bruk av vannkikkert) og telling av synlige individer (Larsen & Hartvigsen 1999). Det ble valgt ut 20 stasjoner i Håelva i 2002 (Larsen & Berger 2004; **figur 12**) hvorav de 16 nederste stasjonene ble videreført i 2008 (Larsen & Berger 2010). I 2012 ble det i tillegg undersøkt tre stasjoner i Tverråna (stasjon 101-103) og supplert med to nye stasjoner mellom Oma og Grødem

(stasjon 132-133). Det var mulig å vade hele tverrsnittet av elva på de fleste stasjonene, og det ble gjennomført to-fire tidsbegrensede tellinger av 15 minutters varighet på hver stasjon («fritelling»). I tillegg ble tettheten av elvemusling undersøkt innenfor faste, oppmålte transekter på 10 av stasjonene (105-200 m² store arealer).

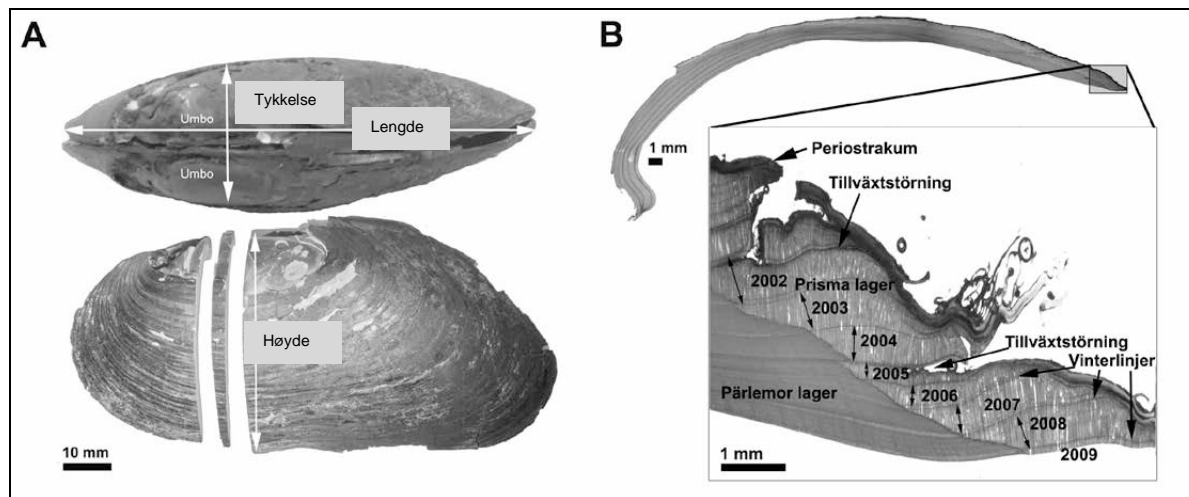


Figur 12. Håelva inkludert Tverråna med lokalisering av stasjoner i forbindelse med overvåking av elvemusling (stasjon 1-20), vannkjemi (stasjon V1-V2) og fisk (stasjon F1-F8) i 2002 og 2008. Supplerende stasjoner undersøkt i 2012 mellom Oma og Grødem (stasjon 132-133) og i Tverråna (stasjon 101-103) er også vist.

Det ble lengdemålt levende elvemusling på tre av stasjonene (stasjon 1, 8 og 12; **figur 12**) i Håelva i 2002 (N = 208) og 2008 (N = 201). Alle levende elvemusling ble målt med skyvelære til nærmeste 0,1 millimeter før de ble lagt tilbake i substratet. I tillegg ble det samlet inn og lengdemålt tomme muslingskall langs hele vassdraget opp til Fotlandsfossen (stasjon 1-14; henholdsvis 188 og 195 individ i 2002 og 2008). Andelen muslinger som var nedgravd i substratet ble notert på stasjon 8 og 12. Voksne muslinger ble dessuten undersøkt med hensyn til «graviditet» (forekomst av muslinglarver i gjellene) (se Larsen & Berger 2010).

Det dannes årlige tilvekstringer i skallet hos elvemusling som gjør det mulig å aldersbestemme muslingene, og måle den årlige tilveksten. Et utvalg av unge muslinger ble aldersbestemt på denne måten i 2002-2008. Hos eldre muslinger avtar veksten betydelig med alderen, og vintersonen blir etter hvert liggende svært tett. Det gjør at det ikke lenger er mulig å telle vintersonene på utsiden av skallet. Det må da i stedet prepareres tynnslip av skallet (**figur 13A**) som pusses, poleres og farges for å få fram vekstlinjene (se Dunca & Larsen 2012b for nærmere beskrivelse av metoden). Det ble samlet inn sju voksne muslinger (skall) fra to lokaliteter i Håelva i 2010 (Hå og Grødem; henholdsvis stasjon 1 og 11-12 på **figur 12**) som ble aldersbestemt etter denne prosedyren. I tverrsnitt er den relative årlige tilveksten representert av den korteste avstanden som finnes mellom to vinterlinjer (markert med svarte piler i **figur 13B**). Det er viktig å merke seg at den årlige tilveksten målt på denne måten ikke er direkte sammenlignbar med tilveksten målt på unge muslinger der tilveksten måles i lengderetningen av skallet.

Stress i miljøet (kraftige pH-forandringer i forbindelse med forsuring, kalking og eutrofiering, men også naturlig lav vannføring og tørrlegging, samt perioder med minusgrader vår og høst) kan forårsake tilvekstforstyrrelser hos elvemusling (Mutvei mfl. 1996, Dunca mfl. 2011). Alle slike tilvekstforstyrrelser er notert og talt opp.



Figur 13. A. Skallenes ulike mål: Tykkelse, lengde og høyde. **B.** Tynnsnip av muslingskall som er etset med Mutveis blandning og fotografert i lysmikroskop. Vinterlinjer og linjer som angir tilvekstforstyrrelser er mørkere. De svarte pilene markerer avstanden mellom to vinterlinjer som et mål på den relative årlige tilveksten. Foto: Elena Dunca.

Muslingskall fungerer som miljøindikatorer (bl.a. Carell mfl. 1987, Dunca 1999, Dunca mfl. 2005), og registrerer forandringer i vannkvalitet og vanntemperatur. Sju muslingskall ble plukket ut til kjemiske undersøkelser i Håelva: tre skall fra Hå og fire skall fra Grødem (se Dunca & Larsen 2012b). Det ble anvendt ICP-MS (Inductive Coupled Plasma – Mass Spectrometry) på Element 2 fra Thermo Electronics til de kjemiske analysene som kan måle en rekke spekter av grunnstoff ved veldig lave konsentrasjoner.

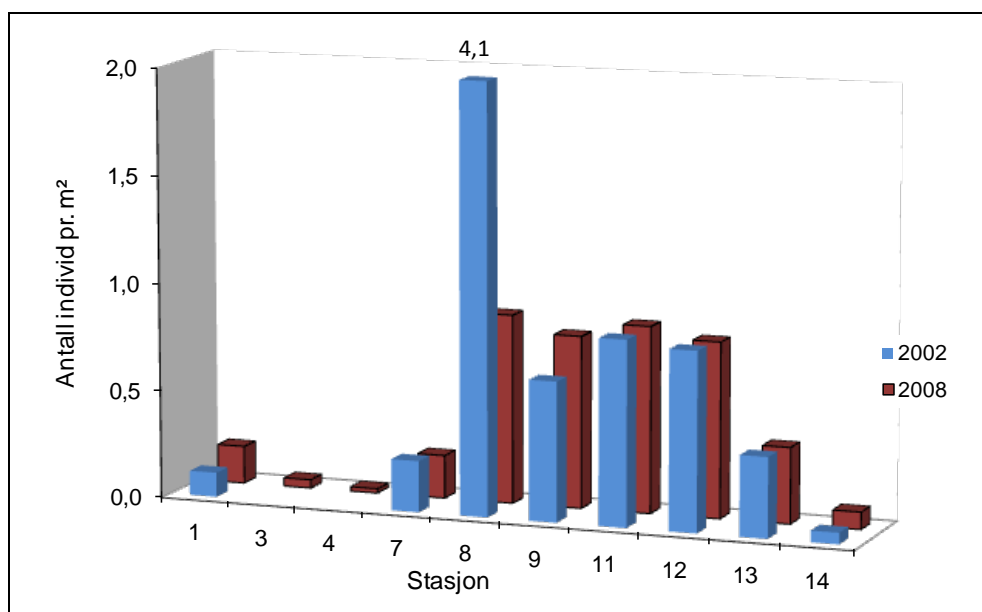
Det er samlet inn laks og ørret fra Håelva for å kontrollere hva som er vertsart for muslingens larver i ulike deler av elva (stasjon F1-F7, **figur 12**). Gjellene på begge sider av fisken ble undersøkt, og antall muslinglarver ble talt opp på alle gjellebuene. Resultatene er presentert som andel infiserte 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).

3.2 Utbredelse og tetthet

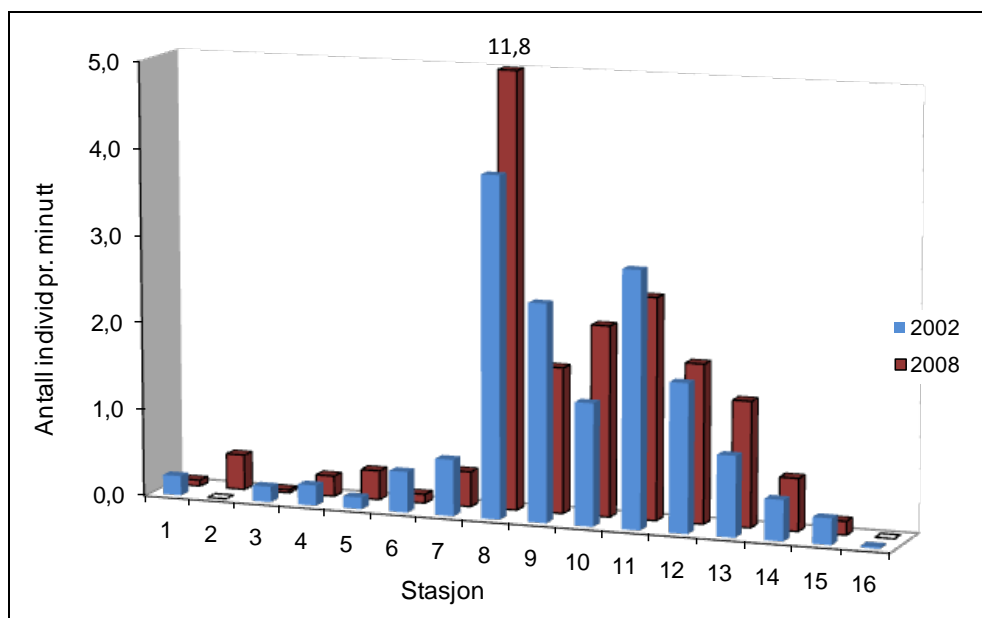
Elvemusling ble funnet fra Fotland, like ovenfor Fotlandsfossen, til Hå nær utløpet i sjøen i 2008. Det var imidlertid svært få elvemuslinger på strekningen ovenfor Fotlandsfossen. Det var en reduksjon i utbredelsen ovenfor Fotlandsfossen fra 2002 til 2008. I 2002 ble det funnet en levende musling ved Høyland nesten to kilometer høyere opp, men bare to tomme skall mellom Høyland og Taksdalsvatnet. Elvemusling er tidligere påvist i bra bestander i hvert fall opp til Undheim (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.

Håelva hører likevel med blant vassdragene som fortsatt har en stor bestand av elvemusling, men oppvekstforholdene innad i vassdraget varierer fra svært dårlig i øvre del (ovenfor Fotlandsfossen) til noe bedre i midtre del (mellom Oma og Haugland) og dårlig i nedre del. Tettheten varierte fra 0,02 til 0,88 individ pr. m² på de 10 transektene som ble undersøkt i 2008 (**figur 14, vedlegg 7.1**). Det var en gjennomsnittlig tetthet på 0,42 individ pr. m², og bestanden ble i 2008 beregnet til litt i overkant av 120 000 individ. Mer enn 90 % av alle muslinger ble funnet på den 5 km lange strekningen mellom Oma og Haugland (stasjon 8-13). Det ser ut til at elve-

muslingen er i ferd med å forsvinne helt ovenfor Fotlandsfossen (stasjon 15-20, **vedlegg 7.1**; jf. **figur 15**), og det har også vært en mindre reduksjon i antall muslinger på strekningen mellom Lodebekken og Tverråna i løpet av de siste årene.



Figur 14. Tetthet av levende elvemusling i Håelva basert på tellinger i transekter (oppgitt som antall muslinger pr. m²) i 2002 og 2008. Transektene på stasjon 3 og 4 ble ikke undersøkt i 2002. Fra Larsen & Berger (2010).



Figur 15. Relativ tetthet av levende elvemusling i Håelva basert på tidsbegrensede tellinger (oppgitt som antall muslinger pr. minutt) i 2002 og 2008. Fra Larsen & Berger (2010).

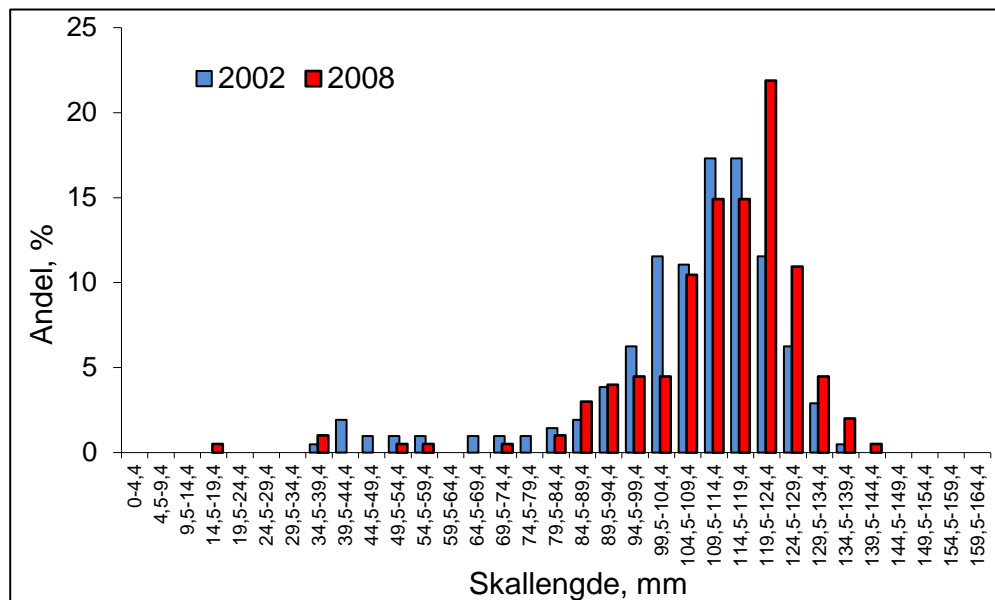
Den lave tettheten og delvis mangel på muslinger nedenfor Haugland, henger i stor grad sammen med de betydelige endringene som har skjedd i forbindelse med senkning og kanali-

sering av elveløpet. Den «nye» elva har fått helt andre strømforhold enn tidligere, og substratet er endret på hele strekningen. På grunn av ødelagte leveområder og dårlige oppvekstforhold er det lav rekruttering, og reetableringen går sakte. Også på strekningen mellom Fotlandsfossen og Taksdalsvatnet har det skjedd store endringer med senkning av elveløpet og kanaliseringarbeider som har berørt store deler av strekningen. Det mangler observasjoner av levende muslinger på steder der den skal ha forekommet vanlig tidligere (f.eks. Undheim og Garpestad; Ledje 1996b). Det kan likevel ikke utelukkes at enkeltindivider fortsatt kan bli funnet, men inntil nye opplysninger foreligger, betrakter vi elvemuslingen som utdødd i denne delen av Håelva.

I Tverråna ble det ikke funnet elvemusling i mai 2012 (se **vedlegg 7.1**), og det er antatt at arten er forsvunnet fra vassdraget. Det kan likevel ikke utelukkes at enkeltindivider fortsatt kan bli funnet, men inntil nye opplysninger foreligger, betrakter vi elvemuslingen som utdødd i Tverråna.

3.3 Lengdefordeling og rekruttering

Det var en overvekt av store og middelaldrende muslinger i Håelva både i 2002 og 2008 (**figur 16**). Bestander som har opprettholdt populasjonsstrukturen i lang tid skal minst ha 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 muslingene svært godt, og lengden av en 5 og 10 år gammel musling var i gjennomsnitt henholdsvis 27 og 77 mm (se vekstkurve hos Larsen & Berger 2010). I lengdefordelingen for 2002 og 2008 betyr det likevel at bare henholdsvis 7 og 3 % av muslingene var yngre enn 10 år (jf. **figur 16**). Veksten avtok betydelig fra 12-14 års-alder, og muslingene var normalt mindre enn 95-100 mm når de var 20 år (jf. Dunca & Larsen 2012b). Dette innebærer at 11-15 % av individene var yngre enn 20 år i 2008. Dette er en moderat god rekruttering, men det var en nedgang sammenlignet med 2002, og det 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 i 2008. Framtidsutsikten for elvemuslingen er derfor noe usikker i Håelva slik tilstanden er i dag.



Figur 16. Lengdefordeling av levende elvemusling fra Håelva i 2002 og 2008. Fra Larsen & Berger (2010).

Hvor stor del av muslingene var helt eller nær fullstendig nedgravd i substratet, og ikke synlig ved direkte observasjon? Minste musling som ble observert uten å grave i substratet var 50 mm, og det ble bare funnet fire individer som var mindre enn dette på stasjon 12 når substratet ble undersøkt ved graving (**tabell 5**). Observasjoner av «minste synlige musling» på andre stasjoner har avdekket muslinger mindre enn 50 mm bare på stasjonene 9, 11, 12 og 132. Strekingen mellom Oma og Haugland (vegbrua) framstår derfor som det viktigste rekrutteringsområdet i Håelva.

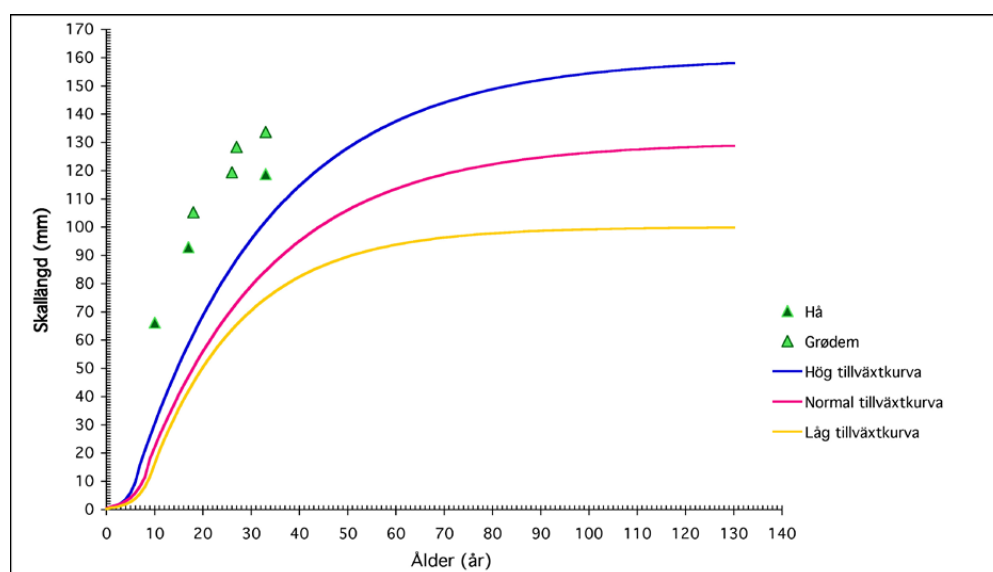
Tabell 5. Antall synlige elvemusling og andel nedgravde individ funnet på stasjon 8 og 12 i Håelva ved graving i substratet i september 2008. For beliggenhet av stasjonene: se **figur 12**. Fra Larsen & Berger (2010).

Stasjon	Areal, m ²	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

Selv om de minste muslingene kan være vanskelige å oppdage, er det en mangelfull rekruttering i Håelva. De voksne individene reproduserte imidlertid normalt. De første gravide muslingene ble funnet i midten av august, og i slutten av august/begynnelsen av september var graviditetsfrekvensen 53-69 % (Larsen & Berger 2010). I 2008 var larvene fullmodne i slutten av september, men dette kan variere noe mellom år.

3.4 Vekst

Muslinger samlet inn fra Hå (66-119 mm lange) og Grødem (105-134 mm lange) i 2010 var mellom 10 og 33 år gamle (Dunca & Larsen 2012b).



Figur 17. Forholdet mellom alder og skallengde hos muslinger fra Håelva til sammenligning med de tre normale tilvekstkurvene for elvemusling. Fra Dunca & Larsen (2012b).

Muslingene i Håelva vokste raskt, og ble svært store i forhold til alderen, sammenlignet med andre muslingvassdrag som er undersøkt (Dunca & Larsen 2012a). Dette betyr samtidig at de når forplantningsdyktig alder raskere, og sannsynligvis oppnår en lavere maksimal levealder enn det som er normalt. Veksten i Håelva ligger også langt over den høye tilvekstkurven oppgitt fra svenske vassdrag (**figur 17**). Dette betyr imidlertid at hovedvekten av muslingene i Håelva faktisk er yngre enn 35 år. Dette kan samtidig bety at bestanden i noen grad er et resultat av en reetablering som startet på midten av 1970-tallet.

Den årlige tilveksten var i de fleste årene relativt lik på Grødem og Hå (Dunca & Larsen 2012b). Avvikene var størst i perioden mellom 1990 og 2000 da muslingene på Grødem hadde en høyere årlig tilvekst enn muslingene på Hå, og i årene 2003 og 2004 da veksten var best på Hå. Det er usikkert hva dette skyldes, men forskjeller i vannkvalitet, vanntemperatur og næringstilgang kan være faktorer i dette bildet. Antall episoder som forårsaker vekststans i løpet av vekstsesongen spiller også inn, og det var stor individuell variasjon mellom muslinger i Håelva (7-56 %; Dunca & Larsen 2012b). Gjennomsnittet for alle muslinger var 27 %. Dette er omtrent som forventet om vi sammenligner med andre vassdrag i Norge (Dunca & Larsen 2012a).

3.5 Dødelighet

Det ble telt 114 levende og døde elvemuslinger til sammen i nedre del av Håelva (stasjon 1-5) i 2008. Tomme skall utgjorde 42 % av antallet. Dette var det samme som i 2002. På strekningen ved Haugland (stasjon 6-9) 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 %. På strekningen ved Grødem og Oma (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 %.

I en velfungerende bestand vil den årlige dødeligheten være om lag 1 %. Det var derfor 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 den øverste strekningen nedenfor Fotlandsfossen var om lag halvparten av antall tomme skall i 2008 et resultat av ulovlig plukking av muslinger.

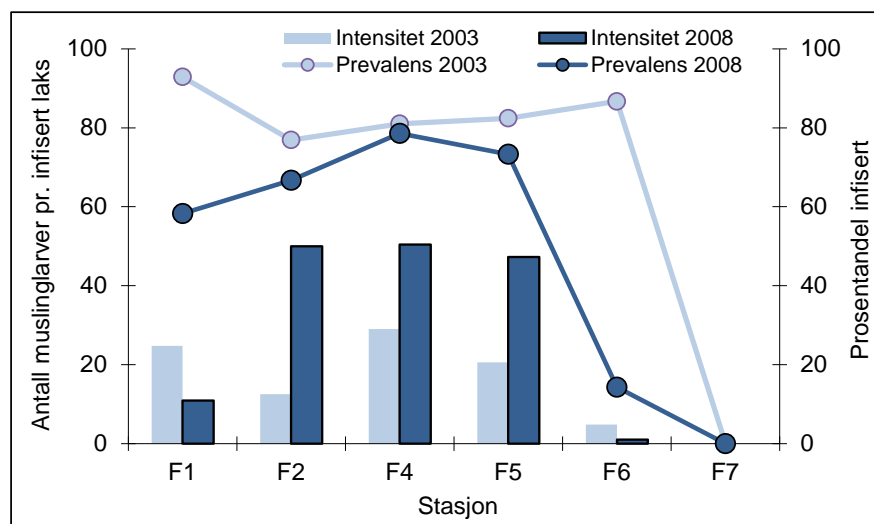
3.6 Laks og ørret som vert for muslingenes larver

Bestanden av elvemusling ser ut til å bestå av to ulike populasjoner i Håelva. Elvemusling som lever ovenfor Fotlandsfossen ser ut til å være avhengig av ørret som vertsfisk for muslinglarvene (Larsen & Berger 2004; 2010). Det er ikke funnet muslinglarver på laksunger som er fanget ovenfor Fotlandsfossen, og laks ser ikke ut til å fungere som vertsfisk på denne strekningen (stasjon F7; **figur 18**). Laks fikk tilgang til strekningen ovenfor Fotlandsfossen tidligst på 1880-tallet, og mer regelmessig etter 1959 da det ble bygd ny laksetrapp i fossen. Det er kjent også fra andre elver med musling at laks ikke fungerer som vert for muslinglarvene ovenfor anadrom strekning i elver som naturlig har bestander av ørret og elvemusling (Larsen mfl. 2002a; 2002b, Larsen & Saksgård 2011).

Nedenfor Fotlandsfossen derimot var bildet motsatt. Der ble det funnet muslinglarver på om lag to tredeler av alle laksungene. Gjennomsnittlig antall muslinglarver på laksunger som var infisert var henholdsvis 41 og 65 individ på ett- og to-årige laksunger i april 2008 (Larsen & Berger 2010). Bare to av totalt 16 undersøkte ørretunger var infisert, og de hadde bare én muslinglarve hver.

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 m² mellom Fotlandsfossen og Langvatn i 1999 (Urdal & Sægrov 2000). Til sammenligning ble det bare funnet mellom 3 og 6 ørretunger pr. 100 m² 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.



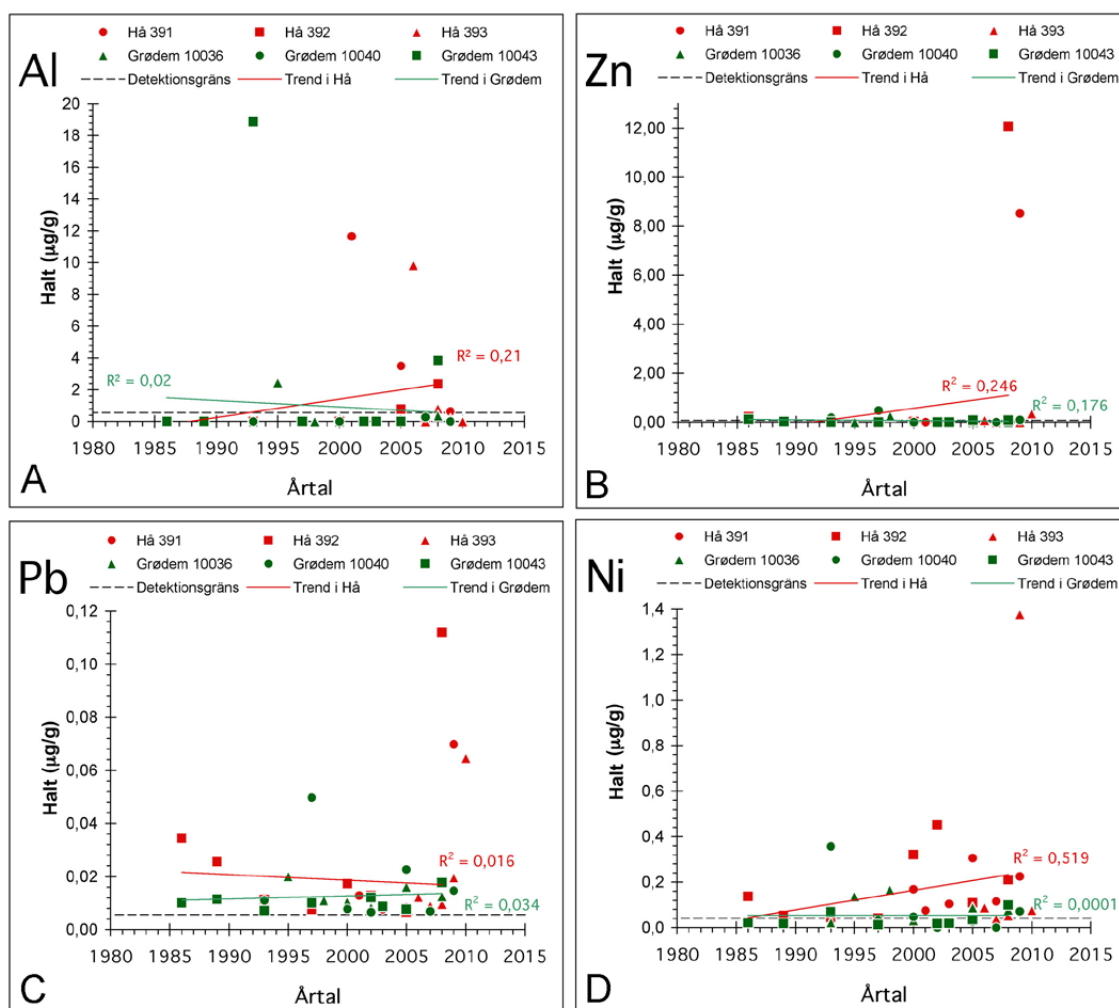
Figur 18. Forekomst av muslinglarver på gjellene til ettårige (1+) laksunger presentert som prevalens (= prosentandel infiserte fisk av totalantallet fisk undersøkt) og intensitet (= gjennomsnittlig antall muslinglarver på infisert fisk) i Håelva i april 2008 sammenlignet med infeksjonen i april 2003. Omarbeidet fra Larsen & Berger (2010).

3.7 Kjemisk sammensetning av muslingskall

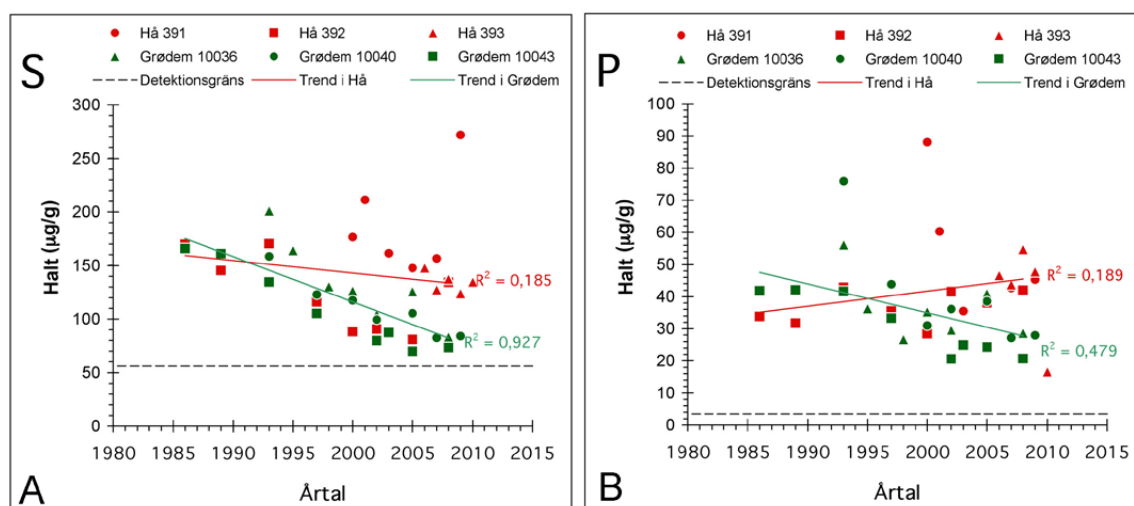
Den kjemiske sammensetningen av muslingskall fra Håelva viser at det er en tendens til høyere innhold av metaller som aluminium (Al), kadmium (Cd), krom (Cr), kobber (Cu), kvikksølv (Hg), kalium (K), nikkel (Ni), bly (Pb) og sink (Zn) på 2000-tallet, og det er noe høyere innhold i skall fra Hå sammenlignet med skall fra Grødem (bl.a. **figur 19**; Dunca & Larsen 2012b). Generelt er likevel innholdet av metaller hos Håelva-muslinger lavere enn det som er funnet i enkelte andre muslingvassdrag (Dunca & Larsen 2012b). For magnesium (Mg) og strontium (Sr) derimot er innholdet i Håelva-muslingene høyere enn det som er vanlig andre steder.

Høy konsentrasjon av bl.a. sink i årene 2009-2010 i to av de tre skallene fra Hå (**figur 19**), kan være en langtidseffekt av tidligere sinkutslipp. Vi antar at akutte, kortvarige forurensningsepisoder ikke kan avleses direkte i skallet, men at forurensninger som akkumuleres i miljøet kan komme til syne på et senere tidspunkt etter en lengre eksponeringstid, eller indirekte gjennom opptak av næringspartikler med akkumulerte tungmetaller.

Når det gjelder konsentrasjonen av svovel (S) ligger Håelva-muslingene blant de høyeste målte verdiene sammenlignet med andre vassdrag som er undersøkt. Konsentrasjonen av svovel (S) viser imidlertid en nedadgående trend i perioden 1985-2010 spesielt i muslingene fra Grødem (**figur 20**). Reduksjon i innholdet av S fra midten av 1980-tallet til i dag kan være et tegn på at svoveldeposisjonen er redusert. Konsentrasjonen av fosfor (P) viser også en nedadgående trend i perioden 1985-2010 i muslingene fra Grødem, mens det i muslingene fra Hå er en svak økning i den samme perioden (**figur 20**). Etter som konsentrasjonen av S og P i vannprøver fra Håelva også er noe høyere ved Hå enn ved Fotland kan man konkludere med at vannet er mer påvirket av avrenning fra landbruksarealer og utslipp fra tettsteder i nedre del sammenlignet med øvre del.



Figur 19. Diagram med resultat fra de kjemiske analysene som viser de lineære trendene for **A.** aluminium (Al), **B.** sink (Zn), **C.** bly (Pb) og **D.** nikkel (Ni) i perioden 1980-2010. Den horisontale, prikkede linjen viser deteksjonsgrensen for stoffene. Fra Dunca & Larsen (2012b).



Figur 20. Diagram med resultat fra de kjemiske analysene som viser de lineære trendene for **A.** svovel (S) og **B.** fosfor (P) i perioden 1980-2010. Den horisontale, prikkede linjen viser deteksjonsgrensen for stoffene. Fra Dunca & Larsen (2012b).

3.8 Oppsummering

1. Elvemusling er påvist fra utløpet i sjøen ved Hå til et lite stykke ovenfor Fotlandsfossen – en strekning på ca. 16,5 km. Dette er en reduksjon på ca. 9 km siden 1970-tallet. I tillegg er elvemusling forsvunnet fra Tverråna.
2. Det var en gjennomsnittlig tetthet på 0,4 individ pr. m² eller 1,5 individ pr. minutt søketid i vassdraget i 2008, og bestanden ble beregnet til litt i overkant av 120.000 individ. Det var flest muslinger mellom Oma og Haugland, og mer enn 90 % av antall muslinger som ble talt opp ble funnet på denne om lag 5 km lange strekningen.
3. Oppvekstforholdene innad i vassdraget varierer fra svært dårlig i øvre del (ovenfor Fotlandsfossen) til noe bedre i midtre del (mellom Oma og Haugland) og dårlig i nedre del.
4. Det var en overvekt av store og eldre muslinger i Håelva. Henholdsvis 7 og 3 % av muslingene var yngre enn 10 år i 2002 og 2008. I 2008 var 11-15 % av individene yngre enn 20 år. Dette er en moderat god rekruttering, men det var en nedgang sammenlignet med 2002, og det kvalifiserer ikke til betegnelsen «en levedyktig bestand».
5. Observasjoner av muslinger mindre enn 50 mm er bare gjort på stasjonene mellom Oma og Haugland (vegbrua). Denne strekningen framstår som det viktigste rekrutteringsområdet.
6. Muslingene vokser svært godt i Håelva, og lengden av en 5 og 10 år gammel musling var i gjennomsnitt henholdsvis 27 og 77 mm. De er svært store i forhold til alderen, sammenlignet med andre muslingvassdrag som er undersøkt.
7. Hovedvekten av muslingene i Håelva var yngre enn 35 år. Dette kan bety at en stor del av dagens bestand er resultatet av en reetablering av arten som startet på midten av 1970-tallet. Dette sammenfaller i tid med reduksjonene i utslipp av silopressaft, som fram til slutten av 1970-tallet har hatt stor innflytelse på forurensningssituasjonen i Håelva.
8. De voksne individene reproduserte normalt, og graviditetsfrekvensen var 53-69 % i slutten av august/begynnelsen av september.
9. Det var en betydelig overdødelighet av muslinger i nedre del av Håelva, men andelen tomme skall avtok oppover i vassdraget.
10. Bestanden av elvemusling i Håelva ser ut til å bestå av to ulike populasjoner som er avhengig av ulike fiskearter som vertsart for muslinglarvene. Ovenfor Fotlandsfossen ser muslingene ut til å være avhengig av ørret som vertsart for muslinglarvene, mens muslingene nedenfor fossen nesten utelukkende benytter laks.

4 Tiltak

I handlingsplanen for elvemusling i Norge (Direktoratet for naturforvaltning 2006) er målet i et langsiktig perspektiv at elvemusling skal finnes i livskraftige populasjoner i hele Norge. Alle nåværende naturlige populasjoner skal opprettholdes eller forbedres.

Dette innebærer at:

- forholdene for de populasjonene som har en god rekruttering må opprettholdes
- forholdene må forbedres for de populasjonene som ikke har, eller har en utilstrekkelig rekruttering slik at rekrutteringen kommer i gang igjen og bestandene kan øke i antall
- muligheter skal skapes for reetablering av elvemusling i elver og vassdrag der arten er utdødd

For Håelva vil det bety at forholdene må forbedres slik at den naturlige rekrutteringen styrkes på strekningen mellom Fotland og Haugland. Dette innebærer at vannkvaliteten må bedres og i første rekke betyr det en reduksjon i næringsinnhold. I nedre del mellom Haugland og utløpet i sjøen må leveområdene, det fysiske habitatet, forbedres hvis man ønsker å styrke bestanden av elvemusling. Dette kan innebære utlegging av steinblokker, større stein og grov grus i partier av elveløpet samt legge til rette for å etablere en vegetasjonssone med trær langs elvebredden. Samtidig må næringsinnhold og mengde finpartikulært materiale i vannet reduseres. Dette kan styrke den gjenlevende bestanden og øke den naturlige rekrutteringen, men tiltak i form av oppdrett og utsetting av muslinger bør også vurderes. Ovenfor Fotlandsfossen er rekrutteringen i stor grad forsvunnet, og både biotopforbedrende tiltak for muslingene, oppdrett og utsetting samt styrking av ørretbestanden vil kunne bidra til at bestanden kan øke i antall på lang sikt.

Vi har relativt mye kunnskap om elvemuslingen i Håelva. Vi kjenner bestandens status og utbredelse, men årsakene til dagens bestandsstatus er sammensatt og trusselbildet kan være vanskelig å konkretisere. Dette gjør det også vanskelig å peke på ett eller noen få effektive tiltak som er nødvendige for å sikre en god reetablering av elvemusling i vassdraget.

Generelt er det tre hovedgrupper av påvirkning som er typisk i norske vassdrag, nemlig forurensning, fysiske endringer og biologiske påvirkninger. I Håelva vil forurensning omfatte punktkilder, diffuse kilder, overgjødsling og spredning av miljøgifter. Langtransporterte forurensninger som bidrar til forurensning er imidlertid ikke noe problem i Håelva. Fysiske endringer omfatter vassdragsreguleringer og kanalisering/senkning av elveløp, som har betydd store endringer i Håelva. Vandringshindre på grunn av samferdsel (vei, jernbane o.l.) er imidlertid ikke noe problem. Biologiske påvirkninger i form av fremmede arter (ørekyt og vasspest), rømt oppdrettsfisk og lakselus er ikke et direkte problem for elvemusling i Håelva, men indirekte vil påvirkninger som gir en redusert laksebestand også påvirke rekrutteringen hos elvemusling og overlevelsen på lang sikt.

4.1 Vannkvalitet

I Vannforskriften benyttes avvik fra naturtilstanden som grunnlag for vurdering av tilstand og miljømål. Fosfor er den bestemmende faktoren for økt algevekst, og effekter av overgjødsling er et resultat av fosforbelastningen i vassdragene.

Aksjon Jærvassdrag ble startet etter initiativ fra Rogaland fylkeskommune i 1993, med bakgrunn i forurensningssituasjonen i vassdragene på Jæren (inkludert Håelva). I 1997 kom det en rapport som beskrev tiltak som skulle forbedre vannkvaliteten (Stalleland & Framstad 1997). Tiltakene gikk på å redusere utslipp av biotilgjengelig fosfor og nitrogen, bl.a. ved hjelp av renseparker for jordbruksareal, overgang til flerårig raigras, gjødslingsfrie soner, redusert

gjødsling på fulldyrka eng, vegetasjonssoner, økologisk landbruk, utbedring av gjødsellager og siloanlegg, reduksjon i utslipp fra avløpsnett og tilknytning til avløpsnett, tiltak for spredd bosetting og tiltak for rensing av overvann fra tettsted.

En evaluering av tiltaksperioden 1998-2002 ble gjort av Molversmyr mfl. (2003). Totalt for Håelva antok en å ha oppnådd reduksjoner på om lag 520 kg P/år og 29 tonn N/år, men gjennomføringsgraden for tiltakene varierte i ulike deler av vassdraget. Størst var gjennomføringsgraden for fosfor i feltet Taksdal – Haugland, hvor en antok å ha oppnådd mer enn halvparten av de planlagte tilførselsreduksjonene. De andre feltene varierte mellom 12 og 37 %. For nitrogen varierte gjennomføringsgraden mellom 6 og 47 % av de planlagte tilførselsreduksjonene. Tiltakene medførte likevel bare ubetydelig reduserte tilførsler til vassdraget, og totalt for Håelva ville en selv med full gjennomføring av Aksjon Jærvassdrag-tiltakene ikke kunne oppnå det miljømålet som var satt (Molversmyr mfl. 2003).

I 2007 ble det utarbeidet en ny tiltaksanalyse for Jærvassdragene (Molversmyr mfl. 2008). Tiltaksanalysen skulle ligge til grunn for prioriteringen av hvilke tiltak som skulle gjennomføres for å oppnå målet om bedre vannkvalitet blant annet i Håelva. Tiltaksanalysen ga en beskrivelse av:

1. Hvordan vannkvaliteten i vassdragene antas å ha vært i naturtilstand, det vil si før landbruk og bosetting hadde særlig påvirkning på vassdragene
2. Hvor mye næringsstoffer som tilføres hvert enkelt vassdrag, og om tilførslene kommer fra landbruk, avløp, eller annet
3. Hvor mye tilførslene av næringsstoffer må reduseres for at vannkvaliteten skal bli så god som det forventes
4. Beskrivelse av aktuelle tiltak
5. Prioritering av hvilke tiltak en mener vil være de mest effektive for å oppnå god vannkvalitet (<http://www.vannportalen.no/hoved.aspx?m=66449&amid=3446800>).

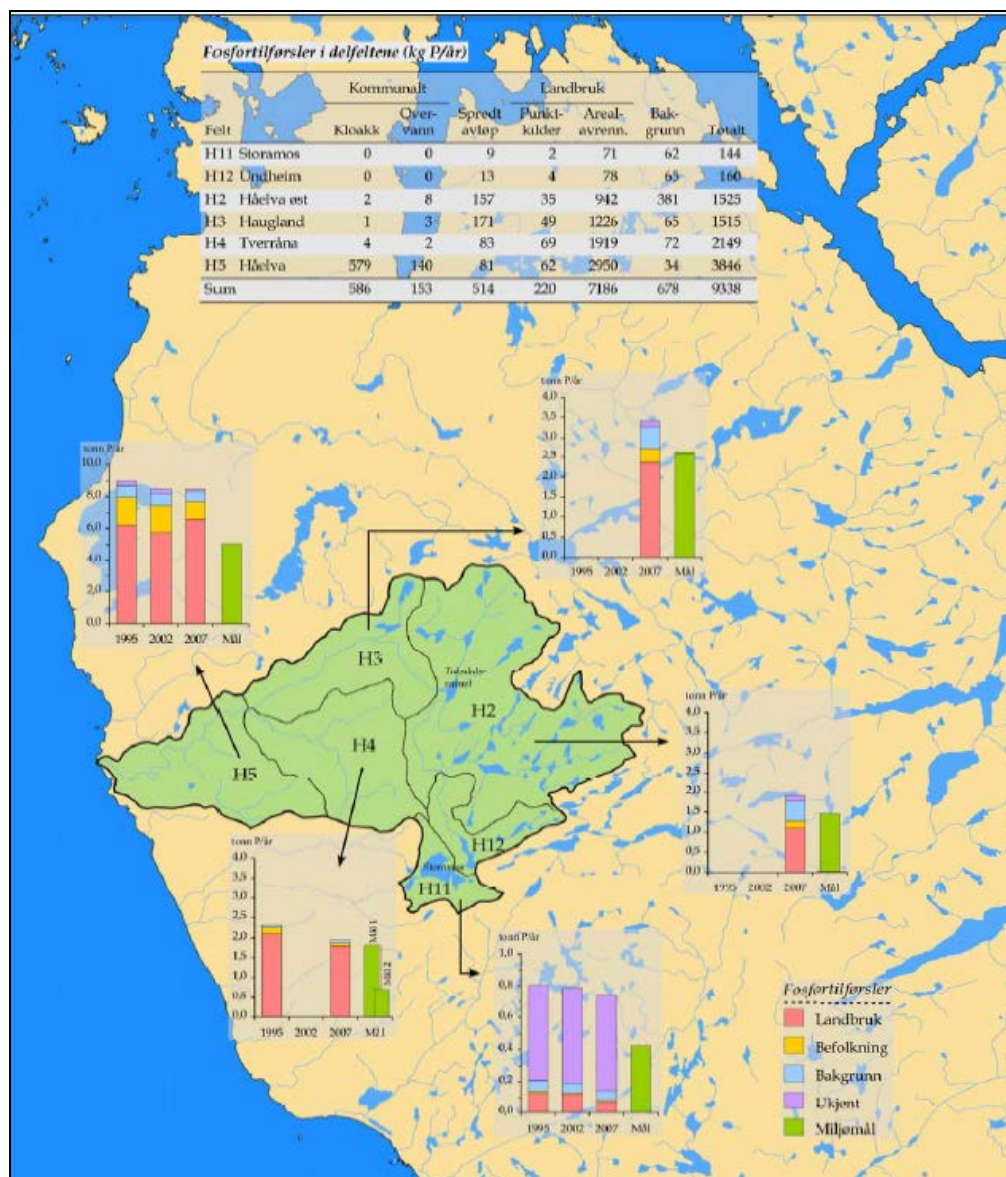
Med utgangspunkt i naturtilstanden, og vanndirektivets krav om «god miljøtilstand», er det vurdert hvor store tilførsler av næringsstoffer som kan tilføres vassdragene, før en mener at det vil oppstå vesentlige miljøendringer i form av endringer i planktonsamfunn, bunndyr, fisk m.m. Dette kalles gjerne «økologiske tålegrenser». For noen vassdrag ligger tålegrensene svært mye lavere enn det som er situasjonen i dag. Fastsettelse av miljømål må derfor også innebære en vurdering av økonomiske forhold og konsekvenser for andre samfunnsområder. Reduksjon av næringstilførselen fra jordbruket til vassdragene er allerede en utfordring med nåværende matproduksjon. Det vil derfor bli en utfordring i Håelva å balansere mål om økt matproduksjon og samtidig få til en tilstrekkelig reduksjon av næringsbelastningen til vassdragene og målet om god miljøtilstand.

Beregningene av næringstilførsler viser at Jærvassdragene i dag tilføres totalt ca. 42,5 tonn fosfor pr år (Molversmyr mfl. 2008). Av dette kommer ca. 76 % av tilførslene fra landbruket, ca. 9 % fra kommunale avløp, 5 % fra spredt avløp, mens det øvrige er avrenning fra utmark og annet. Tilførslene er redusert med ca. 11,5 tonn siden 1995, men det er nødvendig å redusere med ytterligere ca. 19 tonn, dersom de foreslåtte miljømålene skal kunne oppnås. Dette innebærer nesten en halvering av dagens tilførsler (se **figur 21**).

De mest kostnadseffektive tiltak oppnås generelt ved tiltak i jordbruket. Redusert gjødsling er tiltaket som er antatt å ha den største kostnadseffektiviteten. De anbefalte tiltakene omfatter i tillegg ugjødsla randsoner mellom eng/beite og vassdrag, permanente vegetasjonssoner mellom åpen åker og vassdrag og fangdammer i tillegg til spredning av husdyrgjødsel i vekstsesongen og direkte gjødselinjeksjon (Molversmyr mfl. 2008).

Tiltak innenfor spredt avløp og kommunalt avløp er generelt betydelig dyrere enn de fleste landbrukstiltakene, men regnes for å virke på fosfor med høy biotilgjengelighet. Andre aktuelle tiltak omfatter bl.a. sedimentasjonsdammer for partikkeloppsamling i forbindelse med bygge-

og anleggsarbeider, bevaring av eksisterende våtmarker, og generelt en bevisst holdning til ivaretagelse av vassdragene og miljøtilstanden i disse i forbindelse med kommunal planlegging.



Figur 21. Fosfortilførsler og miljømål i Håelva. Fra Molversmyr mfl. (2008).

4.1.1 Redusert næringstilførsel

Med hensyn til vannkvalitet og forholdene for elvemusling må fokus rettes mot å redusere næringstilførselen (total fosfor og nitrat) og redusere mengden suspenderte partikler eller graden av uklarhet/grumsethet (turbiditet). Det vil med andre ord si at de tiltaksplanene som beskriver reduksjoner i tilførsel av fosfor og nitrogen vil gi ønsket effekt også for elvemusling.

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. I en svensk undersøkelse av 111 muslingbestander i Västernorrlands län (Söderberg mfl. 2008b) ble det funnet at mus-

lingbestander med god status (med rekruttering) skilte seg fra svake bestander når konsentrasjonen av totalfosfor var mindre enn 15 µg/l (gjennomsnittsverdien for livskraftige bestander var ca. 5 µg/l – det samme som angitt fra Irland (Moorkens mfl. 2007)). I Norge har vi et varierende antall vannprøver analysert på total fosfor fra 32 elver med elvemusling (NINA upublisert materiale). Tjueto av de undersøkte lokalitetene (69 %) hadde gjennomsnittsverdier mindre enn 5 µg/l, og det var gjennomgående best rekruttering i elver med lavt fosforinnhold. Gjennomsnittsverdiene var lavere enn 15 µg/l i alle vassdrag med unntak av Håelva. Enkelte større vassdrag kan imidlertid absorbere en viss mengde fosfor uten at det går utover bestanden av muslinger (E. Moorkens mfl. pers. medd.), og i Mellom-Europa vurderer man enkelte steder at elvemusling kan klare seg langsiktig om konsentrasjonen av total fosfor ikke overstiger 30 µg/l (Bauer 1988) eller 35 µg/l (Moog mfl. 1993). Dette er nivåer som langt overskrider det som ville gi betydelig skade i oligotrofe elver.

I Håelva var det stor forskjell mellom Fotland og Hå, som hadde gjennomsnittsverdier av total fosfor på henholdsvis 27 og 51 µg/l. Fem av 13 målinger var imidlertid lavere enn 15 µg/l ved Fotland, men bare to av 13 var lavere enn 15 µg/l ved Hå. Minimumsverdiene i 2004-2011 målt i forbindelse med den årlige overvåkingen av Jærvassdragene (Molversmyr mfl. 2012) var 15 µg/l eller lavere bare i fire av de åtte årene. Ingen verdier var lavere enn 5 µg/l.

Det er samme tendens for nitrogen som for fosfor. Det var lavere verdier på lokaliteter med små muslinger enn på lokaliteter med bare eldre muslinger. I Norge har vi et varierende antall vannprøver analysert på nitrat fra 39 elver med elvemusling (NINA upublisert materiale). Det er bare unntaksvis målt nitratverdier høyere enn 1000 µg/l. Moorkens mfl. (2000) angir at elvemusling kan forekomme i elver med nitratverdier opp til 1,7 mg/l (1700 µg/l), men at dette er en øvre grenseverdi som aldri må overskrides. I litteraturen spriker de generelle terskelverdiene som er angitt for nitrat i vassdrag med elvemusling: 500 µg/l i sentrale Europa (Bauer 1988), 1000 µg/l i Storbritannia (Oliver 2000), mens det for Irland er angitt at medianverdien for nitrat ikke må overstige 125 µg/l (Moorkens 2001, Moorkens mfl. 2007).



Algematte som ligger som et teppe over muslinger i Håelva. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Tjueto av de undersøkte lokalitetene i Norge (56 %) hadde gjennomsnittsverdier mindre enn 125 µg/l, og det var gjennomgående best rekruttering i elver med lavt nitratinnhold. Gjennomsnittsverdiene var lavere enn 850 µg/l i alle vassdrag med unntak av Håelva. I Håelva var det imidlertid stor forskjell mellom Fotland og Hå, som hadde gjennomsnittsverdier på henholdsvis 499 og 1442 µg/l. Alle nitratverdiene som ble målt ved Fotland var høyere enn 125 µg/l i 2002-2011, men åtte av 13 målinger var lavere enn 500 µg/l, og bare en måling var høyere enn 1000 µg/l. Ved Hå var bare en av 13 målinger lavere enn 1000 µg/l og to målinger var også høyere enn 1700 µg/l.

Tiltak gjennom lang tid har hatt en effekt med hensyn til å redusere mengden fosfat i Håelva, men det er fortsatt langt fram til målet som er satt for alle deler av vassdraget (se **figur 21**; Molversmyr mfl. 2008). Verdiene som måles i dag kan fortsatt være kritiske selv for de voksne elvemuslingene, og det er observert en betydelig overdødelighet av muslinger i nedre del av Håelva. For å redusere dødeligheten til et minimum, og nå målet om økt rekruttering, må gjennomsnittsverdien for total fosfor målt ved Fotland komme ned mot 15 µg/l, og minst ned mot 25 µg/l ved Hå. Dette er høyere enn det som normalt anbefales (bl.a. Degerman mfl. 2009), men Håelva ser ut til å kunne absorbere en viss mengde fosfor, og dermed opprettholde en svak rekruttering i deler av vassdraget ved konsentrasjoner opp til 25-30 µg/l total fosfor. Men for å bygge opp en levedyktig bestand på lang sikt forutsetter dette likevel en betydelig reduksjon i mengden total fosfor; anslagsvis 50 % av dagens målte verdier. Målsettingen for nitrat må være at ingen verdier skal være høyere enn 500 µg/l ved Fotland og 1000 µg/l ved Hå.

Det er laget en tiltaksanalyse for Håelva (Molversmyr mfl. 2008) som beskriver omfang og type tiltak som skal gjennomføres innen 2015 i alle de fem delfeltene. I Vannforskriften benyttes avvik fra naturtilstanden som grunnlag for vurdering av tilstand og miljømål, og det antas at tilstanden i de lavereliggende vannforekomstene i Håelva opprinnelig var tilsvarende SFTs tilstandsklasse II, mens de høyereliggende områdene antagelig hadde noe lavere næringsinnhold og algemengde (Molversmyr mfl. 2008). For total fosfor tilsvarer tilstandsklasse I og II henholdsvis <7 og 7-11 µg/l som samsvarer med grenseverdien for livskraftige bestander av elvemusling (se Degerman mfl. 2009). For total nitrogen tilsvarer tilstandsklasse I og II henholdsvis <300 og 300-400 µg/l. Selv om dette i tillegg til nitrat også omfatter ammonium, nitritt og organisk bundet nitrogen, vil en reduksjon til dette nivået (mer enn?) tilfredsstille vannkvalitetskravet til elvemusling med hensyn på nitrat.

En detaljert gjennomgang av omfang, effekt og kostnad av de anbefalte tiltakene i feltene er gitt av Molversmyr mfl. (2008), og bare en oppsummering av effekten av tiltak fordelt på kommunale avløp, spredt avløp og jordbruk er vist i **tabell 6**.

Tabell 6. Oppsummering av effekten av foreslåtte tiltak i de ulike delfeltene i Håelva (effekt kg P/år i 2015) i forhold til reduksjonsmålet. Fra Molversmyr mfl. (2008).

Felt	Kommunalt avløp, kg P/år	Spredt avløp, kg P/år	Landbruk, kg P/år	Total effekt, kg P/år	Reduksjonsmål, kg P/år
H11	-	8	38	46	324
H12	-	7	8	15	9
H2	-	47	275	322	325
H3	-	73	350	423	415
H4, mål 1	-	34	145	179	150
H4, mål 2	-	68	1300	1380	1349
H5	2	68	1680	1750	1742*

*Angitte reduksjonsmål i feltet H5 forutsetter at reduksjonsmål 2 for feltet H4 oppnås

Tiltak som framheves for Håelva er knyttet til reduksjoner i 1) kommunale tilførsler (overvann og spillvann/avløpsvann) som innebærer sanering av avløp, 2) spredt avløp som innebærer rensing for boliger med direkte utslipp, slamavskiller, sandfilteranlegg, rensing for boliger med gamle infiltrasjonsanlegg og 3) landbruk som innebærer redusert gjødsling til eng og kornåker, spredning av husdyrgjødsel i vekstsesongen, ugjødsle randsoner mellom eng/beite og vassdrag, permanente vegetasjonssoner og fangdammer.

Frivillige tiltak i landbruket

Med «frivillige tiltak i landbruket» menes tiltak som bøndene gjennomfører uten at de er lovpålagte, og som bidrar til bedret vannkvalitet. Satsingen på «Frivillige tiltak i landbruket» ble startet i 2004. Formålet er å minske avrenningen av næringsstoff fra jordbruket på Jæren. Det er etablert støtteordninger gjennom Regionalt miljøprogram og SMIL i utvalgte områder.

Det blir blant annet arbeidet med å informere om gjødsling med fokus på gjødslingstidspunkt, hjelp til gjødselplanlegging og redusert gjødselforbruk, etablering av vegetasjonssoner og gjødselfrie soner mot vassdrag, etablering av flere renseparker, dannelsen av bekkelag, vurdering av tilstand på tekniske installasjoner (bl.a. gjødselkjellere og siloanlegg) for å hindre punktutslipp og generell informasjon.

Dette er tiltak som alle hjelper i riktig retning, nemlig å redusere innholdet av næringsstoff spesielt knyttet til Tverråna som har hatt spesielt fokus. Arbeidet bidrar til bedre vannkvalitet i Håelva, og kan på sikt gi grunnlag for reetablering av elvemusling i Tverråna.

Etablering av kantsoner (permanente vegetasjonssoner)

Mye av miljøhensyn i forhold til vann handler om kantsoner (vegetasjonssoner eller buffersoner). De er økologisk viktige som livsmiljøer for en rekke arter, og er viktige som «rensepark». Kantsonen bør ses på som en del av vannets økosystem (Henrikson 2009). En økologisk funksjonell kantson er viktig for vannmiljøet ved at den:

- Regulerer lys og temperatur i vannet (gir skygge). Direkte solinnstråling kan i sommerhalvåret stimulere algevekst og groe i vassdrag som har høyt næringsinnhold i vannet. Elvemusling finnes normalt i områder med 30-100 % skyggedekning langs elvebredden, men det optimale er mer enn 60 % skyggedekning
- Filtrerer jord- og leirpartikler og løste næringsstoffer fra overflateavrenning fra omkringliggende mark
- Tilfører næring i form av organisk materiale (blad) og smådyr til fisk og bunndyr i elva
- Tilfører død ved som næring og skjul for fisk, bunndyr og elvemusling
- Stabiliserer vannkantene.

Etablering av kantsoner langs Håelva har ikke nødvendigvis som formål å tilbakeføre området til slik det var. Landskapet langs Håelva har endret seg mye over tid, og de skogflekkene vi ser på Jæren og rundt Håelva i dag er relativt nye. De fleste ble plantet i andre halvdel av 1900-tallet (Thomsen 2005), delvis for å demme for sandflukt, delvis for å danne le rundt åker og eng. Jæren har endret seg fra grønt skogland til lynghei og senere dyrket mark. Samtidig er elva «temmet», senket og kanalisert over lange strekninger. Elveløpet er ikke lenger dynamisk, og kan ikke lenger breie seg utover i landskapet uten å virke ødeleggende. En kantson vil imidlertid bidra til å stabilisere jordsmonnet og hindre utgraving og erosjon.

Som vi har sett er det lange strekninger langs Håelva som ikke har kantvegetasjon i det hele tatt i dag. I særlig grad gjelder dette fra Haugland og ned mot utløpet i sjøen. Da det i dette området er mangel på trær generelt, vil det være nødvendig med innplantning av ny vegetasjon. Andre steder kan kantsonene styrkes ved naturlig tilvekst. Det er samtidig 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. Der ulovlig fjerning av kantskog avdekkes, må det gis pålegg om restaurering og nyplantning (jf. Stuen 2008).

I Vannressursloven (§ 11) står det at langs bredden av vassdrag med årssikker vannføring skal det opprettholdes et begrenset naturlig vegetasjonsbelte som motvirker avrenning og gir levesteder for planter og dyr. Denne regelen gjelder likevel ikke der hvor det er nødvendig med tilgang til vassdraget, og i Håelva vil det enkelte steder også være viktig å tilpasse kantsonene til utøvelsen av fritidsfiske. Hvor brede må kantsonene være? Lovverket er ikke harmonisert på dette punktet. Forskrift om produksjonstilskudd sier to meter, nydyrkingsforskriften sier minst seks meter ved årssikker vannføring, men undersøkelser tyder på at en 10 meter bred sone mot dyrket mark er nødvendig for effektivt å motvirke næringsavrenning og danne levesteder for dyr og planter slik vannressursloven krever.

Det er naturlig å anlegge vegetasjonssoner som tiltak for elvemusling primært i områder der vi allerede har muslinger, i potensielt gode leveområder for musling eller i områder med stor sannsynlighet for rekruttering. På strekningen mellom Haugland og utløpet i sjøen ved Hå finnes det ikke vegetasjon av betydning i dag, slik at i utgangspunktet er hele denne strekningen målområde for revegetering langs bredden. Med unntak av strekningen ved Haugland er bestanden av muslinger liten på strekningen, og andre tiltak for å styrke bestanden kan være aktuelle i tillegg (bl.a. habitatforbedringer, utsetting).

En plan for hvilke strekninger som kan være aktuelle må selvsagt tas i nært samarbeid med grunneiere, sportsfiskere og andre interessenter langs vassdraget. Men noen aktuelle strekninger er likevel forsøksvis pekt ut (**figur 22**) som utgangspunkt for en dialog mellom oppsittere langs elva og naturforvaltningen.

Det er markert en strekning på til sammen 3,5-4,0 km (16-18 % av total elvebredd) fordelt på åtte delstrekninger mellom Hå og Haugland (delstrekning 1-8; **figur 22**)

På strekningen mellom Haugland og Fotlandsfossen er det stedvis en godt utviklet kantvegetasjon, og sammen med et variert substrat og gode strømningsforhold gjør dette denne strekningen til det beste leveområdet for elvemusling i Håelva i dag. Det er markert forslag til revegetering på til sammen ca. 1,5 km (14 % av total elvebredd) fordelt på fire delstrekninger mellom Haugland og Fotland (delstrekning 9-12; **figur 22**)

1. 200-225 m på begge sider av elva omtrent fra hengebrua og oppover
2. ca. 475 m på en side av elva opp til gangbru (avløpsledning)
3. 200-210 m på begge sider av elva
4. ca. 675 m på en side av elva mot riksveien ved Avalsneset
5. 260-300 m på begge sider av elva. Ytterligere 390 m på den ene siden for å få et lengre sammenhengende belte som inkluderer strekning 6
6. ca. 250 m på den ene siden av elva i forlengelse av granplantefeltet
7. 475-500 m på den ene siden av elva
8. ca. 310 m på den ene siden av elva opp til veibru
9. ca. 400 m på den ene siden av elva fra veibrua og oppover til Tverråna i forlengelse av strekning 8
10. ca. 430 m på den ene siden av elva
11. 175-250 m på begge sider av elva opp til veibrua
12. 280-300 m på den ene siden av elva som er styrking og forlengelse av eksisterende vegetasjon opp til betongterskel

Mellom Fotlandsfossen og utløpet av Taksdalsvatn er det levende elvemusling bare på en liten strekning like oppstrøms Fotlandsfossen i dag. Det er derfor bare lagt vekt på dette området i denne omgang, og det er bare markert en 800-850 m lang strekning (6-7 % av total elvebredd) i dette området (delstrekning 13; **figur 22**).



Figur 22. Håelva mellom utløpet i sjøen ved Hå til Taksdalsvatnet med områder foreslått til revegetering av elveløpet. Kartgrunnlag fra www.statkart.no.

Fangdammer

Fangdammer er laget for å rense diffus avrenning (Braskerud & Hauge 2008). Fra jordbruksareal tapes jordpartikler, næringsstoffer, mulige sykdomsframkallende bakterier og pesticider, som alle vil kunne renses i fangdammer. Av næringsstoffene er fosfor regnet som minimumsfaktoren for algevekst i ferskvann. Redusert fosfortilførsel til ferskvann har derfor vært høyt prioritert i Håelva. Fangdammer vil også være effektive i områder med avrenning fra andre lokale kilder, for eksempel vegskjæringer.

I tiltaksanalysen for Jærvassdrag (Molversmyr mfl. 2008) er det foreslått til sammen 46 nye fangdammer i Håelva. De fleste av disse er lokalisert i nedre del av vassdraget og langs Tverråna. Da det også er i disse områdene det er størst behov for tiltak for elvemusling vil det være en riktig prioritering også med hensyn til muslingene i vassdraget.



Det er allerede etablert mange fangdammer langs Håelva blant annet ved Hognestad og Fotland, men ytterligere fangdammer er foreslått for å begrense fosfortilførselen til Håelva. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

4.1.2 Redusere erosjon og tilførsel av finpartikulært materiale til elva

Erosjon er en naturlig prosess i et levende vassdrag. I dag er imidlertid erosjonen høyere enn forventet på grunn av endringer i arealutnyttelse, grøfting av tidligere myrer og våtmark og senkning og kanalisering av elveløpet. Det er i hovedsak overflateavrenning i løsmasseområder som har størst negativ betydning i Håelva. Dette gir seg ofte utslag i perioder med mye nedbør da vannet raskt farges av leirslam og jord.

Håelva er i perioder uklar eller grumset på grunn av suspenderte partikler, men turbiditeten er likevel sjelden større enn 1,5 FTU i lengre perioder. I en svensk undersøkelse av 111 muslingbestander i Västernorrlands län (Söderberg mfl. 2008b) ble det funnet at muslingbestander med god status (med rekruttering) skilte seg fra svake bestander når turbiditeten var mindre enn 1 FNU (0,5-1,0 FNU). I Håelva føres store mengder finpartikulært materiale ut i vassdraget ved høy nedbør. Turbiditeten var høyere ved Hå enn ved Fotland, og gjennomsnittlig verdi for 2002-2011 var henholdsvis 1,7 og 2,5 FTU. Ni av 13 målinger var lavere enn 1,5 FTU ved Fotland, men bare seks av 13 målinger ved Hå. Det er derfor viktig å arbeide for å sikre erosjonsutsatte sidebekker og elvekanter slik at turbiditeten reduseres mest mulig.

Hindre beitedyr fri tilgang til elva

Selv om beitedyr er vanlig på jordene mange steder langs Håelva er det ikke så mange steder de har direkte tilgang til elva. Kanalisering av elveløpet og bratte steinsatte skråninger gjør at husdyr mange steder ikke har tilgang til elva, og strømgjerder er satt opp i god avstand fra elvebredden. Andre steder der landskapet er flatere og beitemarka har en mer naturlig overgang mot elveløpet

finner vi at hest, sau og kyr kan ha fri tilgang til elva. Dette kan forårsake unødige erosjon i selve elvekanten, og avrenning av løsmasser til elva fordi vegetasjonsdekket tråkkes i stykker og går i oppløsning spesielt i perioder med nedbør. Sammen med inngjerding langs elvebredden må det også etableres drikkestasjoner for beitedyra på land, siden tilgangen på drikkevann blir forhindret. Dette er en type tiltak som er mye benyttet andre steder i Europa (bl.a. Degerman mfl. 2009).

En god dialog med de grunneiere dette berører, koplet med søknader om midler som kan bekoste tiltakene for eksempel gjennom tiltaksmidler til prioriterte arter, vil kunne avhjelpe dette på en god måte.



Erosjonsskader i elvekanten som følge av beitedyr er vanlig der husdyr tillates tilgang til elva. Dette skaper åpne sår som lett eroderer, og kan være kime til videre utgraving og utrasing av masse. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Deponier

Løsmassedeponier og andre deponier, spesielt av sprengstein, må planlegges lagt slik at de ikke får direkte avrenning mot vassdraget. Søppelfyllinger som ligger nær vassdraget i dag må saneres.

4.2 Habitatforbedrende tiltak

Elvemuslingen finnes i tette bestander i næringsfattige lokaliteter der en mosaikk av fin grus, små og store steiner og steinblokker dominerer. Det er mangel på variert substrat på store strekninger langs Håelva. Flat grusbunn dominerer mange steder nedenfor Haugland. Det eksisterer derfor lite skjul for fisk, og sikre oppholdssteder for muslinger er mangelfulle. Utlegging av stein og blokk og bevaring/utlegging av en del død ved i elveløpet kan avhjelpe dette. En variert bunntopografi er viktig for artsdiversiteten. Gjennom utlegging av grovere substrat skapes flere mikrohabitat med ulike egenskaper, blant annet ansamlinger av finere fraksjoner av sand og grus foran og bak store steiner og blokker. Dette er ofte steder der muslingene trives. Like grunnleggende er imidlertid fravær av «luft» i substratet. Elvebunnen er stedvis hard og tettpakket, og har liten gjennomstrømning av vann (reduert redokspotensiale, se kapittel 2.4, s. 17). Dette gjør at unge muslinger ikke har tilstrekkelig gode oppvekstområder i deler av Håelva.

Biotopforbedrende tiltak rettet mot elvemusling vil også ha positiv virkning på laks og ørret, og motsatt. Men graving i og langs elveløpet er i seg selv uheldig, og det kan medføre skade på nedenforliggende områder om man ikke planlegger tiltakene på en god måte. Før eventuelle tiltak og graving settes i verk må de aktuelle elvestrekningene, så langt det er mulig, tømmes

for musling. I en tynn bestand er alle produksjonsdyr verdifulle, og det er viktig å sikre at muslinger ikke blir drept.

Områder som planlegges berørt må gjennomføres med vannkikkert eller ved snorkling. Det må brukes kjettinger som legges ut på tvers av elva med maksimalt to meters mellomrom. Transektene må undersøkes nøyaktig av kvalifisert personell, og i uoversiktelige områder må transektene undersøkes to ganger. Alle muslinger som oppdages tas opp og plasseres midlertidig i en kasse eller beholder (bøtte) med god vanngjennomstrømning. Senere kan de settes ut midlertidig på et annet sted i elva eller overføres til bur eller innhengninger der de kan oppholde seg i den tiden anleggsarbeidene pågår. Når tiltaket er ferdigstilt settes muslingene tilbake på den strekningen der de ble funnet (se Degerman mfl. 2009).

Unge muslinger behøver stabile bunnforhold med egnet substrat (sand og grus) i strømmende vann. I prinsipp kan man si at leveområder for unge muslinger har samme karakteristika som gyteområder til laks og ørret, men med et noe høyere innslag av finere sediment som grus og grov sand. Generelle retningslinjer for utforming av gyteområder for laksefisk er gjengitt fra Degerman mfl. (2009) og vist som **vedlegg 7.3**.

Habitatforbedrende tiltak kan i noen grad gjennomføres på noen av de samme strekningene som er foreslått til revegetering for å øke effekten av begge typene tiltak. Detaljplaner for utførelse av tiltakene ligger utenfor omfanget av denne rapporten, og må uansett utarbeides av fagpersoner med erfaring med lignende restaureringsarbeider andre steder.

Restaurering av oppvekstområder i elva som medfører graving i elveløpet vil føre mye sand og finpartikulært materiale ut i vannet og gi tilslamming av nedenforliggende strekning. Slike arbeider bør derfor helst gjennomføres på lav vannføring i juni eller begynnelsen av juli. Dette kan redusere faren for utilsiktet nedslamming av muslinger lenger ned, og man unngår samtidig de mer følsomme periodene i muslingenes livssyklus. Det skal likevel poengteres at man kanskje må godta en kortvarig forstyrrelse ett år med tanke på den positive effekten arbeidet kan ha på lang sikt.

Et problem i vassdrag med stor partikkeltransport er at områder der substratet restaureres eller der man legger ut gytegrus, blir av kortvarig glede så lenge det ikke blir gjort noe med selve årsaken til problemet. Substratet vil etter noen år fylles opp igjen, og oksygenrikt vann passerer ikke lenger over de unge muslingene som lever nede i grusen.

4.3 Styrking av bestandene av vertsfisk (tetthet av laks og ørret)

Tettheten av ettårig ungfisk (1+) må være større enn 5 individ pr. 100 m² i mai/juni når muslinglarvene slipper seg av for at tettheten av elvemusling skal opprettholdes (Ziuganov mfl. 1994). Söderberg mfl. (2008b) bekreftet dette, og fant at i muslingbestander med god status var tettheten av ørrettyngel (0+) større enn 5 individ pr. 100 m² (5-25 individ).

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 m² mellom Fotlandsfossen og Langavatn i 1999 (Urdal & Sægrov 2000). Til sammenligning ble det bare funnet mellom 3 og 6 ørretunger pr. 100 m² 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.

For å styrke ørretbestanden må man ikke lenger sette ut laksunger ovenfor Fotlandsfossen på strekningen opp til Høyland/Garpestad. Det kan i tillegg være aktuelt å tilrettelegge for bedre produksjon av ørret ovenfor Fotland. Området har generelt lite oppvekstområder for ungfisk, og mangel på skjul er en av begrensningene.

4.4 Oppdrett og utsetting

I handlingsplanen for elvemusling (Direktoratet for naturforvaltning 2006) står det at "produksjon av muslinger i kar til utsetting er mulig, men lite aktuelt å prioritere i Norge". På den tiden handlingsplanen ble skrevet manglet vi egnede fasiliteter, ressursene var knappe og metodikken var ikke godt nok utviklet til å kunne anbefales. Mye har imidlertid endret seg siden den gang. Oppdrett av muslinger er nå prøvd ut i flere år i mange andre land i Europa (bl.a. Tyskland, Tsjekkia, Luxemburg, England, Skottland og Frankrike), og forbedret metodikk gjør det nå mulig å få muslingene til å overleve og vokse under betingelsene i anlegget. I 2011 ble det startet et pilotprosjekt med sikte på oppdrett av truede bestander av elvemusling i Norge. Det ble bygd opp fasiliteter i et nedlagt oppdrettsanlegg som eies av Lerøy Vest AS på Austevoll utenfor Bergen, som nå kan ta imot og lag 20 populasjoner hvert år for oppdrett. Men andre tiltak (for å oppnå målsettingen om god økologisk status) må fortsatt ha fokus i Håelva; det skal ikke være et enten – eller.

På strekningen mellom Hå og Haugland kan utsetting av elvemusling være et tiltak for å bygge opp en større bestand. Det er uaktuelt å flytte muslinger fra andre vassdrag for å sette ut i Håelva. Et alternativ kunne være å flytte muslinger innad i vassdraget, men det vil bare utarme bestanden andre steder i elva. Utsetting av muslinger nedenfor Haugland er heller ikke ønskelig uten at det samtidig kombineres med andre tiltak (etablering av kantsoner og habitatforbedring).

Vi vet at laksungene på strekningen nedenfor Haugland har en relativt høy infeksjon av muslinglarver. Ved å samle inn laksunger på våren i Håelva før larvene er fullt utviklet, vil laksungene kunne overføres til oppdrettsanlegget på Austevoll der muslinglarvene vil utvikle seg videre og slippe seg av fisken som normalt i løpet av mai/juni. I spesielle silekar vil de små muslingene bli fanget opp før de overføres til plastbokser, der de gis næring og god pleie. Etter noen år (3-5 år) skal de etter planen være store nok til å kunne tilbakeføres til Håelva. En tilbakeføring av muslinger fra Austevoll kan da være med på å styrke bestanden av musling i Håelva under forutsetning av at forholdene på utsettingslokalitetene er tilrettelagt for dette.

Ovenfor Fotlandsfossen er muslingbestanden så liten og infeksjonen på ørretungene så lav at innsamling av ørretunger om våren ikke er tilstrekkelig. Her må vi i stedet samle inn de voksne muslingene og sette disse sammen med ørretunger i kar, enten lokalt(?) i anlegg, på NINAs forskningsstasjon på Ims eller i spesialkonstruerte merder ute i elva. Dette vil måtte foregå om høsten (september). Erfaringsvis vil dette føre til at vi får en vesentlig høyere infeksjon på hver enkelt ørretunge enn det vi kan oppnå under naturlige betingelser der fisk og musling står spredd i vannmassen. Etter kontroll av fisken vil den senere på høsten kunne overføres til oppdrettsanlegget på Austevoll. Der vil fisken bli holdt i kar gjennom vinteren, og når våren kommer vil de ferdigutviklede muslinglarvene slippe seg av fisken.

4.5 Informasjon

God formidlingsstrategi og kommunikasjon med sentrale brukergrupper vil være en forutsetning i det videre arbeidet. Det bør utarbeides en brosjyre eller annet informasjonsmaterie som retter seg mot grunneiere, entreprenører og saksbehandlere i kommunal og offentlig forvaltning. Tidligere håndterte man opplysninger om elvemusling svært restriktivt. Faren for at det skulle inspirere til ulovlig og skadelig perlefislike var stor. Dagens norske og svenske erfaringer tyder imidlertid på at informasjon og kunnskap om muslingene skaper en økt interesse hos lokalbefolkningen som dermed blir muslingvoktere, og hensynet til muslingene øker. Det er derfor viktig at alle aktører informeres om forekomsten av elvemusling i Håelva for å synliggjøre behovet for å ta vare på og bygge opp igjen bestanden.

Ansvarsart, rødlisteart, paraplyart, nøkkelart.... – kjært barn med mange navn

Elvemusling som art vekker ofte stor interesse gjennom sin komplekse livshistorie og sin spennende kulturhistorie. Elvemuslingen er dessuten en norsk ansvarsart, da Norge har mer enn halvparten av den europeiske bestanden. Dette pålegger forvaltningen et særlig ansvar i forhold til overvåking og vern om arten. Men heller ikke i Norge er situasjonen tilfredsstillende (jf. Håelva), og muslingen har status som sårbar på den norske Rødlista. Elvemusling kan fungere både som en indikator på artsrike miljøer og som en paraplyart. En paraplyart er en art som har overlappende habitatkrav med andre kravstore arter, slik at ivaretagelse av paraplyarten også er gunstig for en rekke andre kravstore/rødlistede arter. Elvemuslingen utgjør dessuten en viktig del av den naturlige vannrensingen i et vassdrag (hvert individ filtrerer 50 liter vann hvert døgn). Dette gjør at muslingen også kan betraktes som en nøkkelart (= økologisk viktig art som påvirker mange andre arter). En bestand av elvemusling som opprettholder naturlig rekruttering i Håelva vil dermed være det synlige beviset på god vannkvalitet og god økologisk status.

4.6 Ta større hensyn til elvemusling

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. 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 det er viktig å presisere at folk som ferdes langs elva lar elvemuslingen få stå i fred. Det kan være nødvendig å motivere folk langs elva til å bevare de gjenværende muslingene som en viktig del av vannhusholdningen i Håelva.

Like viktig er det at det i enda større grad enn tidligere må skje en bevisstgjøring hos grunneiere og forvaltningsorganer på ulike nivå. Det må opprettholdes strenge krav til konsekvensutredninger i saker som berører de delene av Håelva som har elvemusling. Det bør stilles spørsmål om planlagte gravearbeider, deponier og fyllinger i og langs elva kan få direkte eller indirekte innvirkning på elvemuslingene eller deres leveområder. Kanskje kan enkle grep som å flytte muslinger i forkant av gravearbeider i elveløpet være tilstrekkelig.

4.7 Kunnskapsmangel

Det er vist i enkelte vassdrag at vi kan ha «laksemusling» i nedre del og «ørretmusling» i øvre del (Larsen mfl. 2002b; 2011b, Larsen & Saksgård 2011). Det er antatt med stor sannsynlighet at det også er slik i Håelva. Forvaltningsmessig er dette av største betydning ved reetablering av muslinger i ulike deler av Håvassdraget. Kan det likevel være slik at det er «laksemusling» også ovenfor Fotlandsfossen i dag? Genetiske analyser av muslinger fra ulike deler av Håelva vil gi oss et bedre grunnlag til å vurdere dette. Det er derfor ønskelig å kartlegge genetikken til de to antatt funksjonelt forskjellige muslingbestandene i Håelva (jf. Larsen mfl. 2011a).

Vi har ingen opplysninger eller observasjoner av levende elvemusling i Tverråna. Dette kan imidlertid bero på mangelfull kartlegging. Det kan derfor være ønskelig å få inn opplysninger om tidligere funn, eventuelt om noen har mistanke om at det fortsatt kan forekomme levende muslinger ett eller annet sted i Tverråna. Det er heller aldri kartlagt muslinger ovenfor Taksdalsvatnet, og også fra denne delen av vassdraget vil det være av stor nytte og interesse å få inn opplysninger enten de er av gammel eller ny dato.

Hvor lenge kan muslingene tolerere en suboptimal vannkvalitet? Dette er det liten eller ingen kunnskap om. Selv om ikke konsentrasjonen av forurensende stoffer, næringssalter, tungmetaller og suspendert materiale hver for seg overskrider en antatt tålegrense, kan en langvarig belastning på dette nivået eller sumeffekten av flere påvirkninger øke dødeligheten betydelig.

Dette har vi liten kunnskap om, og vi vet heller ikke om sensitiviteten for unge eller voksne muslinger er større i enkelte perioder av året (for eksempel temperaturavhengige forskjeller).

Vi ser også at tålegrenseverdier for tilførsel av næringsstoff kan variere mellom vassdrag. Om vi tolker resultatene fra Håelva, kan det se ut til at vi har en liten årlig(?) rekruttering ved Grødem. Dette til tross for at verdiene av total fosfor og nitrat langt overskrider de angitte grenseverdier som er funnet i de fleste andre vassdrag. Sammenhengen mellom de mange faktorene som styrer rekrutteringen hos elvemusling er derfor ikke kjent.

4.8 Oppfølging og tiltakskontroll

Håelva inngår i det nasjonale overvåkingsprogrammet for elvemusling i Norge. Det er kunnskap fra en kartlegging i 1995 (Ledje 1996b) og overvåkingsundersøkelsene i 2002 og 2008 som danner grunnlaget for kunnskapen vår om elvemusling i Håelva.



Kartlegging og overvåking av elvemusling i Håelva er viktig også i internasjonal sammenheng. Elvemusling har status som ansvarsart for Norge, og vi behøver gode data på status og utviklingstrender i utvalgte vassdrag. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Det er gjennomført tiltaksanalyser for Håelva for å finne fram til kostnadseffektive tiltak for å forbedre vannkvaliteten (Molversmyr mfl. 2008). Målet er at vannkvaliteten i Håelva skal tilfredsstillende fastsatte brukermål og god økologisk og kjemisk tilstand i tråd med EUs vannrammedirektiv og den norske vannforskriften.

Effekten av generelle tiltak i Vannområde Jæren og tiltak spesielt rettet mot elvemusling må evalueres. Det blir viktig å opprettholde Håelva som del av det nasjonale overvåkingsprogrammet for elvemusling i Norge. I tillegg kan det være tjenlig å evaluere enkelte tiltak separat (flytting av muslinger, infeksjon av ørret før utsetting m.m.) for å kunne etablere en god metodikk som også kan brukes andre steder.

5 Oppsummering

Elvemusling finnes i dag fra Fotland, like ovenfor Fotlandsfossen, til Hå nær utløpet i sjøen; en strekning på ca. 16,5 km. Elvemusling er påvist i bra bestander i hvert fall opp til Undheim tidligere (Ledje 1996b). Bestanden gikk kraftig tilbake i de øvre delene etter 1970-tallet, og er helt eller delvis forsvunnet på nær 9 km elvestrekning.

Det har skjedd store endringer i Håelva både med selve elveløpet og omkringliggende nedbørfelt, spesielt på 1900-tallet, men også på slutten av 1800-tallet (mølle drift, vannkraftreguleringer, kanalisering, vannstandssenkninger, nydyrking og bygging av veger). I moderne tid har påvirkningene på vannkvaliteten økt, og spesielt fra 1950-tallet til slutten av 1970-tallet har tilførselen av organisk materiale og næringsstoffer vært betydelig. Med hensyn til elvemusling kan det være vanskelig å identifisere de enkelt-faktorene som har hatt størst betydning for den negative bestandsnedgangen. Vi vet imidlertid at de voksne muslingene fortsatt har stor produksjon av muslinglarver. De gravide muslingene slipper larvene ut i vannet som normalt, og kommer de i kontakt med en vertsfisk fester de seg til gjellene på denne. Likevel påtreffes det sjelden små, unge muslinger. Dette viser at reproduksjonen fungerer som normalt, men at miljøfaktorer i muslingens første levetid virker begrensende på overlevelsen. På grunn av manglende rekruttering står derfor bestanden av musling i fare for å forsvinne ut av vassdraget.

Faktorer som har virket negativt på elvemusling i Håelva er bl.a.:

- Eutrofiering (høyt næringsinnhold med forhøyede verdier av nitrogen og fosfor)
- Forandringer i hydrologisk regime på grunn av senkning av elveløpet og kanalisering
- Høy sedimenttransport og økt gjenslamming bl.a. på grunn av manglende eller svakt utviklet kantsone mot elv og sidebekker
- Ødelagt habitat; mangel på store steiner, død ved og variasjon i substratet
- Fysiske inngrep i og langs elveløpet (steinsetting, vegbygging, legging av vann- og avløpsledninger)
- Forurensning og akutte utslipp
- Mangel på vertsfisk (ørret) ovenfor Fotlandsfossen
- Fangst og perlefiske

I handlingsplanen for elvemusling i Norge (Direktoratet for naturforvaltning 2006) er målet for arbeidet at elvemusling skal finnes i livskraftige populasjoner i hele Norge. Alle nåværende naturlige populasjoner skal opprettholdes eller forbedres. For Håelva vil det bety at forholdene må forbedres for å styrke rekrutteringen for at bestanden kan øke i antall på lang sikt.

Tiltak som kan være aktuelle for å gjenskape gode oppvekstvilkår for elvemusling er bl.a.:

- Redusere næringstilførsel og mengde suspenderte partikler (turbiditet)

Tiltak gjennom lang tid har hatt en effekt med hensyn til å redusere mengden fosfat i Håelva, men det er fortsatt langt fram til målet som er satt for vassdraget (Molversmyr mfl. 2008). Verdiene som måles i dag kan fortsatt være kritiske selv for de voksne elvemuslingene, og det er observert en betydelig overdødelighet av muslinger i nedre del av Håelva. For å redusere dødeligheten til et minimum, og nå målet om økt rekruttering, må gjennomsnittsverdien for total fosfor målt ved Fotland komme ned mot 15 µg/l, og minst ned mot 25 µg/l ved Hå. Dette er høyere enn det som normalt anbefales (bl.a. Degerman mfl. 2009), men Håelva ser ut til å kunne absorbere en viss mengde fosfor, og dermed opprettholde en svak rekruttering i deler av vassdraget ved konsentrasjoner opp til 25-30 µg/l total fosfor. Men for å bygge opp en levedyktig bestand på lang sikt forutsetter dette likevel en betydelig reduksjon i mengden total fosfor; anslagsvis 50 % av dagens målte verdier. Målsettingen for nitrat må være at ingen verdier skal være høyere enn 500 µg/l ved Fotland og 1000 µg/l ved Hå.

Håelva er i perioder uklar eller grumset på grunn av suspenderte partikler, men turbiditeten er likevel sjelden større enn 1,5 FTU i lengre perioder. I Håelva føres store mengder finpartiku-

lært materiale ut i vassdraget ved høy nedbør, og det er derfor viktig å arbeide for å sikre erosjonsutsatte sidebekker og elvekanter slik at turbiditeten reduseres mest mulig. Unngå løsmassedeposjoner nær elvebredden og hindre beitedyr fri tilgang til elva kan være to av flere enkle tiltak.

- Etablering av kantsoner, fangdammer og frivillige tiltak i landbruket

Det er i dag lange strekninger langs bredden av Håelva som ikke har kantvegetasjon i det hele tatt. En økologisk funksjonell kantsoner er viktig for å regulere lys og temperatur (skygge), filtrere jord- og leirpartikler og næringspartikler fra overflateavrenning fra omkringliggende mark, tilføre næring i form av organisk materiale (blad) og smådyr samt tilføre død ved som næring og skjul for fisk og muslinger i elva. Når det skal etableres en ny kantsoner kan dette først og fremst skje ved naturlig tilvekst, men enkelte steder kan det være nødvendig med planting av trær. Det er forslagsvist angitt 13 delstrekninger langs Håelva som kan være aktuelle for eventuell revegetering.

I tiltaksanalysen for Jærvassdrag (Molversmyr mfl. 2008) er det foreslått til sammen 46 nye fangdammer i Håelva. De fleste av disse er lokalisert i områder der det er størst behov for tiltak for elvemusling, og vil være en riktig prioritering å få gjennomført. Dessuten bør arbeidet og støtteordningen til frivillige tiltak i landbruket fortsette.

- Habitatforbedrende tiltak

Det er mangel på variert substrat på store strekninger 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. Det er angitt behov for slike tiltak i større eller mindre grad over hele strekningen på om lag ti kilometer mellom Haugland og Hå. Dette er imidlertid urealistisk, men det kan være aktuelt på mindre deler av strekningen gjerne koplet opp mot etablering av kantsoner i de samme områdene. Slike tiltak kan også være aktuelle på enkelte partier mellom Fotlandsfossen og Taksdalsvatnet. Før eventuelle tiltak og graving i elveløpet vurderes, må de aktuelle elvestrekningene tømmes for musling. Når tiltaket er ferdigstilt kan muslingene settes tilbake på den strekningen der de ble funnet.

- Styrking av bestandene av vertsfisk

En god laksebestand er helt nødvendig for elvemuslingen i Håelva nedenfor Fotlandsfossen samtidig som ørret ser ut til å være foretrukket vertsart for muslingene ovenfor Fotlandsfossen. Ett av flere fiskeforsterkende tiltak i Håelva i dag er utsetting av laksunger. Ovenfor Fotlandsfossen bør det vurderes å ikke sette ut laksunger mellom Fotlandsfossen og Høyland. Det er samtidig viktig å opprettholde utsetting av lokal laksestamme i nedre del, da det også er viktig med gode tilpasninger mellom vertsfisk og musling.

- Kontrollert infeksjon av laks- og ørretunger og oppdrett av elvemusling

På strekningen mellom Hå og Haugland kan utsetting av elvemusling fra oppdrett være et tiltak for å bygge opp en større bestand. Det er uaktuelt å flytte muslinger fra andre vassdrag for å sette ut i Håelva. Et alternativ kunne være å flytte muslinger innad i vassdraget, men det vil bare utarme bestanden andre steder i elva. Utsetting av muslinger nedenfor Haugland er heller ikke ønskelig uten at det samtidig kombineres med andre tiltak (etablering av kantsoner og habitatforbedring). Ovenfor Fotlandsfossen må ørretunger infiseres kunstig for å få høyt nok antall muslinglarver på gjellene før fiskeungene senere overføres til oppdrettanlegg.

- Informasjon

God formidlingsstrategi og kommunikasjon med sentrale brukergrupper vil være en forutsetning i det videre arbeidet.

- Ta større hensyn til elvemusling

Det må i enda større grad enn tidligere skje en bevisstgjøring hos grunneiere og forvaltningsorganer på ulike nivå. Det må settes sterkere krav til konsekvensutredninger i saker som berør-

rer de delene av Håelva som har elvemusling. Kanskje kan enkle grep som å flytte muslinger i forkant av gravearbeider i elveløpet i noen tilfeller være tilstrekkelig.

- Oppfølging og tiltakskontroll

Effekten av generelle tiltak i Håelva og tiltak spesielt rettet mot elvemusling må evalueres. Det blir viktig å opprettholde Håelva som del av det nasjonale overvåkingsprogrammet for elvemusling i Norge. I tillegg kan det være tjenlig å evaluere enkelte tiltak separat for å kunne etablere en god metodikk som også kan brukes andre steder.

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.
- Bauer, G. 1989. Die bionomische strategie der flussperlmuschel. - Biologie in unserer Zeit 19: 69-75.
- Bergan, M.A. 2012. Undersøkelser av bunndyr og fisk i utvalgte Jærvassdrag høsten 2011. – S. 103-135 i: Molversmyr m.fl. Overvåking av Jærvassdrag 2011 – Datarapport. IRIS Rapport 2012/23.
- Bergheim, A., Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1977 (udatert). Undersøkelser i vassdrag på Jæren i forbindelse med første siloslått 1977. – Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Fiskeforskningen. Foreløpig rapport. 9 s.
- Bergheim, A., Snekvik, E., Sivertsen, A. & Selmer-Olsen, A.R. 1978. Effluents from grass-silos as a pollution problem in rivers in the southwestern part of Norway. – Vatten 1978-1: 33-43.
- Braskerud, B.C. & Hauge, A. 2008. Veileder – Fangdammer for partikkel- og fosforrensing. – Bioforsk Fokus vol. 3 nr.12. 38 s.
- Carell, B., Forberg, S., Grundelius, E., Henrikson, L., Johnels, A., Lindh, U., Mutvei, H., Olsson, M., Svärdström, K. & Westermark, T. 1987. Can mussel shells reveal environmental history? – Ambio 16: 2-10.
- 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.
- Dettmer, R. 1982. Untersuchungen zur Ökologie der Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera* L.) in der Lutter im Vergleich mit bayrischen und schottischen Vorkommen. - Dipl. Thesis, Tierärztl. Hochschule Hannover.
- Direktoratet for naturforvaltning 2006. Handlingsplan for elvemusling, *Margaritifera margaritifera*. – DN-Rapport 2006-3: 1-24.
- Dunca, E. 1999. Bivalve shells as archives for changes in water environment. – Vatten 55: 279-290.
- Dunca, E. & Larsen, B.M. 2012a. Skillnader i skaltillvæxt hos flodpärlmusslor från reglerade och icke-reglerade vattendrag i Norge. – NINA Rapport 795. 63 s.
- Dunca, E. & Larsen, B.M. 2012b. Skaltillvæxt och kemiska analyser av flodpärlmusslor från Håelva, Norge. – Bivalvia Rapport nr. 7. 25 s.
- Dunca, E., Schöne, R.B. & Mutvei, H. 2005. Freshwater bivalves tell of past climates: But how do shells from polluted rivers speak? – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 228: 43-57.
- Dunca, E., Söderberg, H. & Norrgrann, O. 2011. Shell growth and age determination in the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* in Sweden: natural versus limed streams. - Ferrantia 64: 48-58.
- Eriksson, M.O.G. & Henrikson, L. 1998. Flodpärlmusslan i Sverige – status, trender och hotbild. - Del I, s. 13-46 i Eriksson, M.O.G., Henrikson, L. & Söderberg, H., red. Flodpärlmusslan i Sverige. Naturvårdsverket Rapport 4887.
- Fine, B.C. de 1745. Stavanger Amptes udførlige beskrivelse. Tillegg utgitt av Thorson, P. 1952. – Rogaland Historie- og Ættesogelag. Dreyer bok, Stavanger. 294 s.
- Fylkesmannen i Rogaland, Rogaland fylkeskommune & Norges vassdrags- og energidirektorat 2010. Inngrep i vatn og vassdrag – ei rettleiing. – Vatn frå fjell til fjord. Brosjyre. 16 s.
- Geist, J. & Auerswald, K. 2007. Physicochemical stream bed characteristics and recruitment of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*). - Freshwater Biology 52: 2299-2316.

- 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., 2009. Skogbruk vid vatten. Skogsstyrelsens förlag 2000 Skogbruk og vann. - Norsk oversettelse og bearbeiding: S. O. Martinsen, V. Årnes og S. Skøien. Vannområdeutvalget Morsa, Moss, 30 s.
- Indrebø, H.T. 2005a. Å kryssa ei å. – s. 51-59 i: Jærmuseet. Sjå Jæren. Årbok for Jærmuseet 2004. 16. årgang.
- Indrebø, H.T. 2005b. Livet langs Ånå. – s. 96-140 i: Jærmuseet. Sjå Jæren. Årbok for Jærmuseet 2004. 16. årgang.
- Jansen, W., Bauer, G. & Zahner-Meike, E. 2001. Glochidial mortality in freshwater mussels. – s. 185-211 i: Bauer, G. & Wächtler, K. (eds.) 2001. Ecology and Evolution of the Freshwater Mussels Unionoida. – Ecological Studies, Vol. 145. Springer Verlag Berlin Heidelberg.
- Jærmuseet 2005. Sjå Jæren. Årbok for Jærmuseet 2004. 16. årgang. – Jærmuseet, Nærbø. 216 s.
- Killeen, I.J. 2006. The freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (L., 1758) in the River Ehen, Cumbria: Report on the 2006 survey. – Unpublished report to the Environment Agency, Penrith.
- 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., Henriksen, S. & Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk Rødliste for arter 2010. – Artsdatabanken.
- 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. 2006. Laks, *Salmo salar* (L.), og ørret, *Salmo trutta* (L.), som vertsfisk for elvemusling, *Margaritifera margaritifera* (L.). – s. 43-44 i: Arvidsson, B. & Söderberg, H. (red.) Flodpärlmussla – vad behöver vi göra för att rädda arten? En workshop på Karlstads universitet. Karlstad University Studies 2006: 15.
- Larsen, B.M. 2008. Overvåking av elvemusling i Ognå, Steinkjervassdraget i forbindelse med kjemisk behandling for å fjerne *Gyrodactylus salaris* fra vassdraget i 2006 og 2007. – NINA Rapport 352. 39 s.
- Larsen, B.M. 2009. Elvemusling i Hunnselva - forsøk med infeksjon av muslinglarver på ulike ørretstammer. - NINA Rapport 509. 24 s.
- Larsen, B.M. 2012a. Redokspotensial som metode for å kartlegge substratkvalitet for elvemusling. – s. 46-65 i: Larsen, B.M. (red.). Elvemusling og konsekvenser av vassdragsreguleringer – en kunnskapsoppsummering. Rapport Miljøbasert Vannføring 8-2012.
- Larsen, B.M. 2012b. Vanntemperaturens betydning for livssyklus hos elvemusling. – s. 66-92 i: Larsen, B.M. (red.). Elvemusling og konsekvenser av vassdragsreguleringer – en kunnskapsoppsummering. Rapport Miljøbasert Vannføring 8-2012.
- 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. & Berger, H.M. 2010. Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport for 2008: Håelva, Rogaland. – NINA Rapport 565. 35 s.
- Larsen, B.M. & Hartvigsen, R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. - NINA-Fagrapport 37: 1-41.
- Larsen, B.M. & Saksgård, R. 2011. Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport 2010: Aursunda, Nord-Trøndelag. - NINA Rapport 718. 29 s.
- Larsen, B.M., Sandaas, K., Hårsaker, K. & Enerud, J. 2000. Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Forslag til overvåkingsmetodikk og lokaliteter. - NINA Oppdragsmelding 651: 1-27.
- Larsen, B.M., Eken, M. & Hårsaker, K. 2002a. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* og fiskeutsettinger i Hoenselva og Bingselva, Buskerud. - NINA Fagrapport 56: 1-33.
- Larsen, B.M., Karlsen, L.R. & Eggen, J.-E. 2002b. 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., 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. – Poster. Universität Bayreuth: Pearl mussels in Upper Franconia and Europe – 3rd workshop. Bayreuth, desember 2007.
- Larsen, B.M., Karlsson, S., Hindar, K. & Balstad, T. 2011a. Genetisk variasjon hos elvemusling *Margaritifera margaritifera* (L.) i Norge – en pilotstudie. - NINA Minirapport 316. 20 s.
- Larsen, B.M., Dunca E., Karlsson, S. & Saksgård, R. 2011b. Elvemusling i Steinkjervassdragene: Status etter 30 år med *Gyrodactylus salaris* og flere forsøk på å utrydde lakseparasitten i Ognå og Figga. - NINA Rapport 730. 79 s.
- Ledje, U.P. 1996a. Kartlegging av utbredelsen av elvemusling (*M. margaritifera*) i Rogaland 1995. Del 1. - Rogaland Consultants a.s. Rapport nr. 24502-1. 30 s.
- Ledje, U.P. 1996b. Kartlegging av utbredelsen av elvemusling (*M. margaritifera*) i Rogaland 1995. Del 2. - Rogaland Consultants a.s. Rapport nr. 24502-2. 47 s. [Ikke pen tilgjengelighet].
- Løvik, A. 1999. Historia om Time elektrisitetsverk 1918-1998. – Time energi, Bryne. 119 s.
- Molversmyr, . 2009. Overvåking av Jærvassdrag 2008. Datarapport. – IRIS (International Research Institute of Stavanger AS) Rapport 2009/37. 37 s.
- Molversmyr, ., Holmen, A.K.T. & Leknes, E. 2003. Aksjon Jærvassdrag. Prosessen, tiltakene og effektene. - Rogalandsforskning Rapport 2003/60. 91 s.
- Molversmyr, ., Bechmann, M., Eggestad, H.O., Pengerud, A., Turtumøygard, S. & Rosvoll, E. 2008. Tiltaksanalyse for Jærvassdragene. – IRIS (International Research Institute of Stavanger AS) Rapport 2008/28. 91 s.
- Molversmyr, ., Schneider, S., Bergan, M.A., Edvardsen, H. & Mjelde, M. 2012. Overvåking av Jærvassdrag 2011 – Datarapport. - IRIS (International Research Institute of Stavanger AS) Rapport 2012/23. 135 s.
- Moog, O., Neumann, H., Ofenbck, T. & Stundner, C. 1993. Grundlagen zum schutz der flussperlmuschel in Österreich. - Bristol-Stiftung (Ruth und Herbert Uhl); Forschungsstelle für Natur- und Umweltschutz 3: 1-233.
- Moorkens, E.A. 2001. Towards an understanding of the water quality requirements of *Margaritifera* in Ireland. s. 35-44 i: Wasserwirtschaftsamt Hof & Albert-Ludwigs Universität Freiburg. Die Flussperlmuschel in Europa – Bestandssituation und Schutzmassnahmen.
- Moorkens, E.A., Valovirta, I. & Speight, M.C.D. 2000. Towards a margaritifera 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 freshwater pearl mussel) conservation assessment. Backing document. – Report to the National Parks and Wildlife Service, Dublin. 42 pp.
- Mutvei, H., Dunca, E., Timm, H. & Slepukhina, T. 1996. Structure and growth rates of bivalve shells as indicators of environmental changes and pollution. - Bulletin de l'Institut ocanographique, Monaco. Numro spcial 14-4: 65-72.
- Naimo, T.J. 1995. A review of the effects of heavy metals on freshwater mussels. – Ecotoxicology 4: 341-362.
- NOU (Norges offentlige utredninger) 1976. Verneplan for vassdrag. - NOU 1976: 15. 150 s.
- Nørstebø, J. 2005. Driftsplan for H-elva 2004-2007. – s. 176-192 i: Jærmuseet. Sj Jren. rbok for Jærmuseet 2004. 16. rgang.
- Oliver, G. 2000. Conservation objectives for the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*). – Report to English Nature, Peterborough, sitert av Young, M. 2005. A literature review of the water quality requirements of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) and related freshwater bivalves. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 084. 18 s.
- Persson, U. 1993. Tetthetsregistreringer av laks og aure i Rogalandsvassdrag, 1992. - Fylkesmannen i Rogaland, Miljverndelingen. Miljø-rapport nr. 2-1993. 99 s.
- Pontoppidan, E. 1753. Det første forsøg paa Norges naturlige historie. Andel del. - Kongelige Waysenhuses Bogtrykkeri, København. 487 s. [Nyopprett: 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. 16. årgang.
- Rosseland, L. 1972. Telling av laks- og sjøaureunger i Jærelver sommeren 1971. - Inspektøren for ferskvannsfisket, Den vitenskapelige avdeling. NLH, Ås. Notat. 7 s.
- 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.
- Stuen, O.H. 2008. Tiltaksanalyse for Vannområde Hunnselva. Første planperiode.- Statusrapport utarbeidet av Arbeidsutvalget for Vannområde Hunnselva. 44 s.
- Söderberg, H., Karlberg, A. & Norrgrann, O. 2008a. Status, trender och skydd för flodpärlmusslan i Sverige. – Länsstyrelsen Västernorrland. Kultur- och naturavdelningen. Rapport 12-2008. 80 s.
- Söderberg, H., Norrgrann, O., Törnblom, J., Andersson, K., Henrikson, L. & Degerman, E. 2008b. 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.
- Thomsen, H. 2005. Håelva og jærlandskapet. - s. 12-21 i: Jærmuseet. Sjå Jæren. Årbok for Jærmuseet 2004. 16. årgang.
- Urdal, K. 2008. Analysar av skjelpørvar frå sportsfiske og kilenotfiske i Rogaland 2007. - Rådgivende Biologer AS. Rapport 1077: 1-21 + vedlegg.
- Urdal, K. & Sægvog, H. 2000. Fiskeundersøkingar i Håelva i 1999. - Rådgivende Biologer AS. Rapport 427: 1-24.
- Wesenberg-Lund, C. 1937. Ferskvannsfaunaen biologisk belyst. Invertebrata, 2.bind. - Gyldendalske boghandel - Nordisk forlag, Kjøbenhavn.
- Young, M. & Williams, J. 1984. The reproductive biology of the freshwater mussel *Margaritifera margaritifera* (Linn.) in Scotland. I. Field studies. – Arch. Hydrobiol. 99: 405-422.
- 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., Nezhlin, L. & Tretiakov, V. 1994. The freshwater pearl mussels and their relationships with salmonid fish. – VNIRO Publishing House, Moscow. 104 s.
- Österling, M., 2006. Ecology of freshwater mussels in disturbed environments. Dissertation, Karlstad University studies 2006: 53. 31 s.

7 Vedlegg

7.1 Tetthet av levende elvemusling i Håelva

Antall levende elvemusling (N) på henholdsvis 8 og 10 stasjoner i Håelva i august 2002 og september 2008 basert på tellinger i transekter. Tetthet er oppgitt som antall muslinger pr. m² (N/m²). Jf. **figur 14**. Stasjonenes beliggenhet er vist på **figur 12**.

Stasjon	Areal, m ²	2002 N	N/m ²	Areal, m ²	2008 N	N/m ²
1	132	15	0,11	132	23	0,17
3	0	-	-	180	7	0,04
4	0	-	-	200	4	0,02
7	105	25	0,24	105	21	0,20
8	155	632	4,08	155	136	0,88
9	160	104	0,65	160	128	0,80
11	153	132	0,86	180	156	0,87
12	114	95	0,83	114	93	0,82
13	150	56	0,37	150	53	0,35
14	150	8	0,05	150	12	0,08
1-14	1119	1067	0,95	1526	633	0,42
Gjennnitt ± sd			0,90 ± 1,32			0,42 ± 0,37

Antall levende elvemusling (N) på 16 stasjoner i Håelva som ble undersøkt i august 2002 og september 2008 med supplerende undersøkelser på to stasjoner i Håelva i mai 2012 basert på tidsbegrensede tellinger (fritelling). Relativ tetthet er oppgitt som antall muslinger pr. minutt (N/min). Jf. **figur 15**. Stasjonenes beliggenhet er vist på **figur 12**.

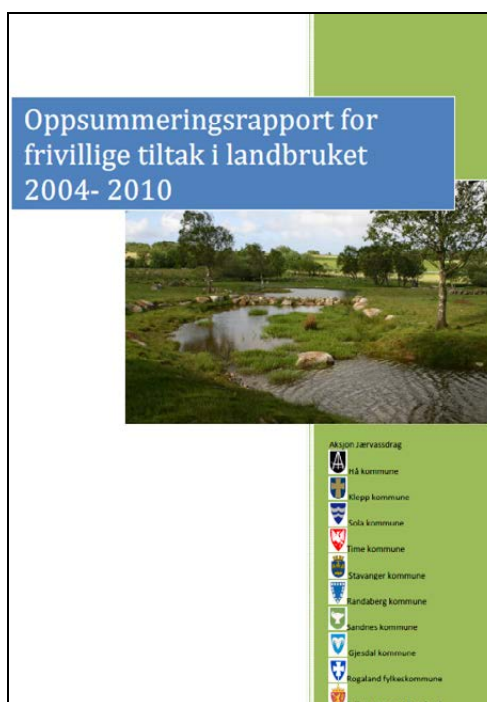
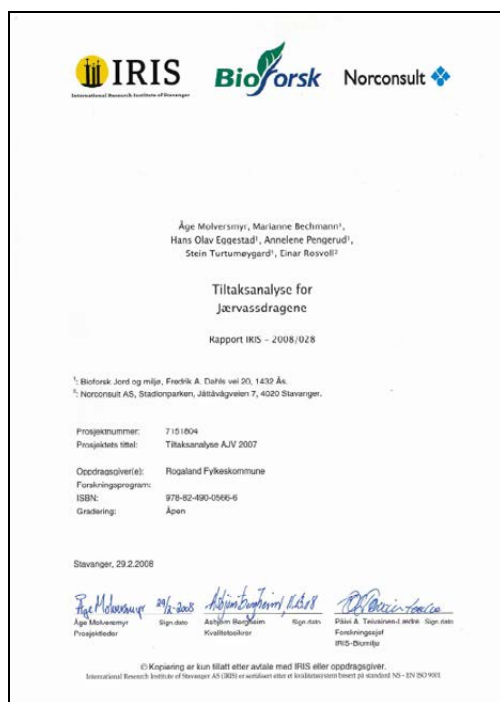
Stasjon	Tid, min.	2002 N	N/min	Tid, min.	2008 N	N/min
1	45	10	0,22	30	2	0,07
2	30	0	0	30	12	0,40
3	45	8	0,18	30	1	0,03
4	30	7	0,23	30	7	0,23
5	30	4	0,13	30	10	0,33
6	30	14	0,47	30	3	0,10
7	45	29	0,64	45	18	0,40
8	30	117	3,90	45	533	11,84
9	45	112	2,49	45	75	1,67
10	30	42	1,40	45	98	2,18
11	30	88	2,93	30	76	2,53
12	60	102	1,70	60	109	1,82
133	0	-	-	30*	37	1,23
132	0	-	-	30*	55	1,83
13	90	83	0,92	60	86	1,43
14	45	21	0,47	45	27	0,60
15	30	9	0,30	45	7	0,16
16	45	1	0,02	45	0	0
17	60	0	0	0	-	-
18	30	0	0	0	-	-
19	15	0	0	0	-	-
20	30	0	0	0	-	-
1-16	660	647	0,98	645	1064	1,65
Gjennnitt ± sd			1,00 ± 1,18			1,49 ± 2,89

*Undersøkt i mai 2012, men ikke inkludert i sum tid, antall eller beregning av gjennomsnittlig tetthet

*Antall elvemusling (levende dyr: N og tomme skall: NS) på tre stasjoner i Tverråna som ble undersøkt i mai 2012 basert på tidsbegrensede tellinger (fritelling). Relativ tetthet er oppgitt som antall muslinger pr. minutt (levende dyr: N/min. og tomme skall: NS/min.). Stasjonenes beliggenhet er vist på **figur 12**.*

Stasjon	Tid, min.	N	NS	N/min	NS/min
101	30	0	0	0	0
102	30	0	0	0	0
103	30	0	0	0	0
101-103	90	0	0	0	0
Gjennitt ± sd				0	0

7.2 Nyttige rapporter, brosjyrer og håndbøker for nedlastning fra nett



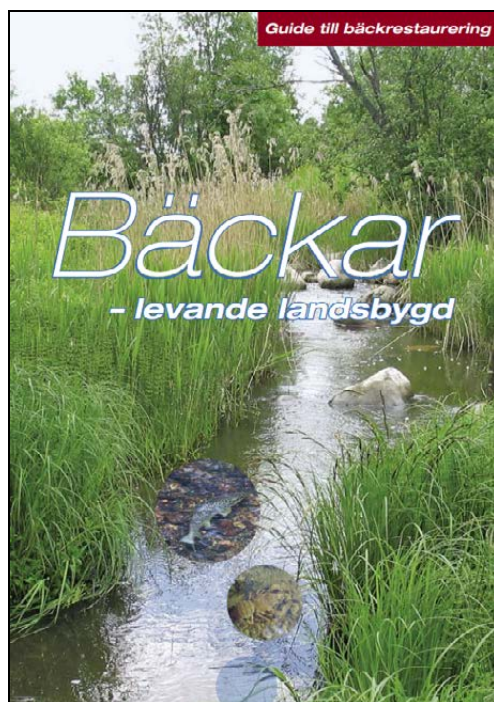
http://www.vannportalen.no/Tiltaksanalyse_AJV_2007%5B1%5D_RvugE.pdf.file

http://www.vannportalen.no/Oppsummeringsrapport_for_Frivillige_tiltak_i_landbruket_p%C3%A5_J%C3%A6ren_2004-2010_QGPQk.pdf.file



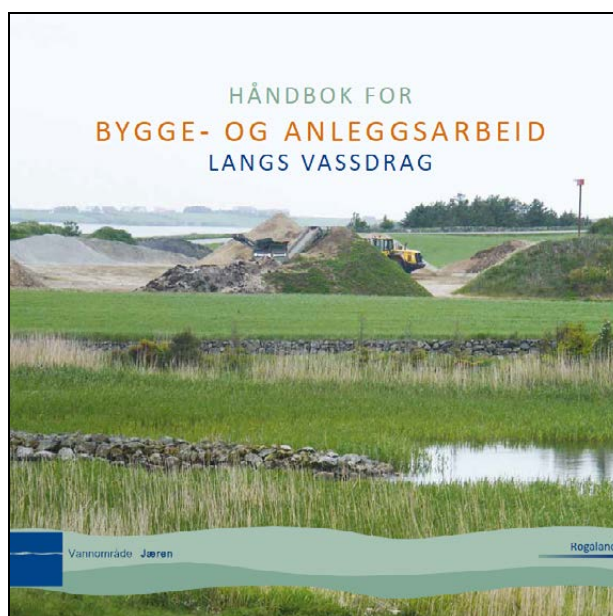
http://www.vannportalen.no/Informasjonshefte_VRVJ_k2_Ub341.pdf.file

http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/38000/Fokus_fangdammer_web.pdf



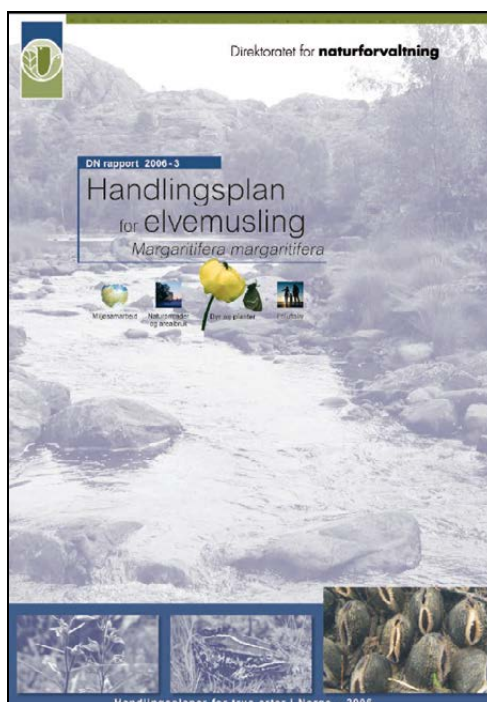
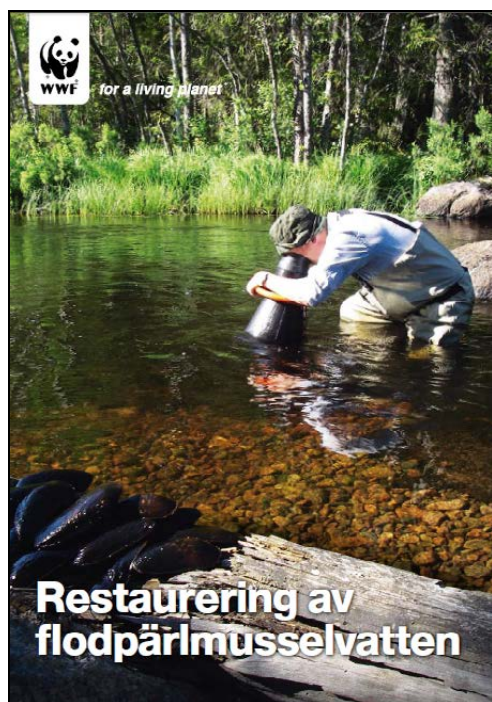
http://www.mmm.fi/attachments/kalariistajaporot/5wA6cnl8C/Guide_till_backrestaurering_2008.pdf

<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb2800022567/1328622316052/Ekologisk+restaurering+av+vattendrag.pdf>



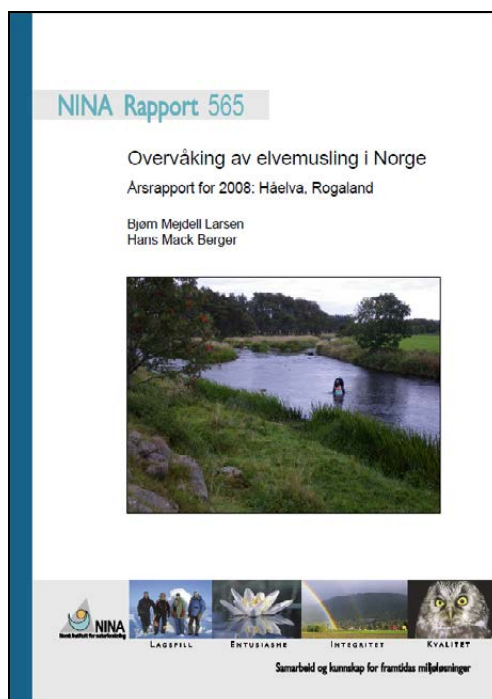
http://www.vannportalen.no/Brosjyre_inngrep_vassdrag_Rogaland_FajVt.pdf.file

http://www.vannportalen.no/h%C3%A5ndbok_til_opplasting_180811_pXvOe.pdf.file



<http://www.wwf.se/source.php/1257726/Restaurering%20av%20FPM%20vatten.pdf>

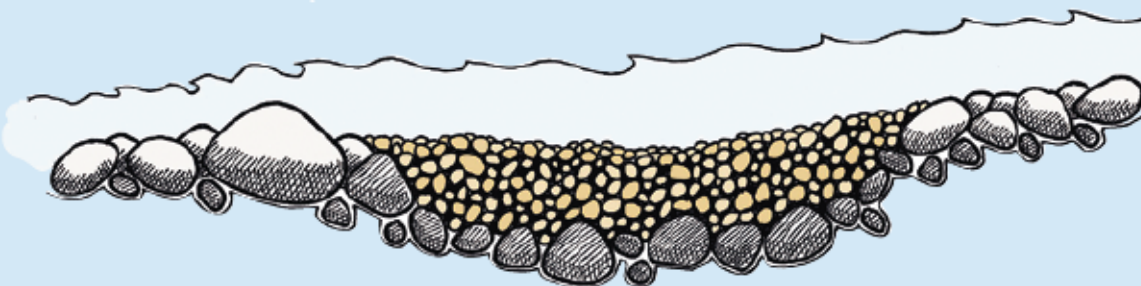
<http://www.dirnat.no/attachment.ap?id=32>



<http://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/rapport/2010/565.pdf>

http://www.vannportalen.no/Overv%C3%A5king_av_J%C3%A6rvassdragene_2012_IRIS-2012_023_WfYhc.pdf.file

7.3 Retningslinjer for anleggelse av gyteområder for laksefisk



Figur 50. Schematisk bild av hur en lekbædd anleggs i en skålformad grop. Illustration: Thomas Nydén.

GENERELLA RIKTLINJER FÖR ANLÄGGANDE AV LEKBOTTNAR

- Lekbottnar för lax och havsöring bör vara minst 30 centimeter djupa. För säkerhets skull kan bottenarna byggas 50 centimeter djupa. För strömlövande mindre öring kan 15–20 centimeter vara tillfyllest.
- Grovleken på materialet bör vara i intervallet 10–50 millimeter, med ett inslag av grövre material för att stabilisera bottenarna. Från grustäkter finns ofta 8–16 millimeter, ärtsingel, 16–32 millimeter, finsingel, samt 32–64 millimeter, grovsingel, att tillgå. Lämpligt leksubstrat i något större vatten fås genom att blanda 16–32 millimeter med 32–64 millimeter, lämpligen i proportionerna 2:1.
- Det är viktigt att inte använda för rundat svallat grus som blir lättörsligt. På samma sätt är det viktigt att ha varierade fraktioner i bottenarna, vilket gör dem stabilare.
- Kross- eller sprängmaterial ska inte användas på grund av risk för skador på lekande fisk, dessutom finns också mycket finsediment på stenarna.
- Vattendjupet bör vara i intervallet 0,1–0,7 meter för öring, men kan vara något djupare för stor havsöring och lax.
- Lämpliga platser för anläggning av lekbottnar är sådana där materialet ligger kvar och samtidigt har tillräcklig vattenström för genomsköljning av bottenarna. Uppströms forsnackar, i skydd av större stenar, i åutlopp, i sidogrenar och nedströms sjöar är alla bra lägen.
- Välj gärna platser högt upp i strömsträckorna så att grus som spolats bort kan återsedimentera och bilda nya lekbäddar nedströms. En ytterligare fördel är att ynglen ofta sprids nedströms.
- I anslutning till lekplatserna är det bra om det finns närhet till skydd för lekfisken, exempelvis en hölja, sten eller grövre död ved. Dessutom ska det finnas lämpliga grunda och svagt strömsatta uppväxtområden för yngel och årsungar bredvid och nedströms.
- Vattengenomströmningen tillförsäkras genom att gynna hyporheiskt flöde, det vill säga flöden i substratet. Detta görs antingen genom att etablera lekbäddar i områden med uppströmmande grundvatten, eller vanligen genom att styra vattnet och tvinga ned det i bottenarna genom sten och andra strukturer.
- Vattenhastigheten över bottenarna bör vara i intervallet 0,2–0,5 meter per sekund, men för att gynna små musslor bör man helst ligga i intervallet 0,2–0,3 meter per sekund.
- Målsättningen bör vara att lägga ut minst en lekbædd (helst minst 1*3 meter; 3 kvadratmeter yta) på varje uppväxtområde och minst en lekbædd av denna storlek per 50 meter strömmande vattendrag. I bredare vatten (>5 meter) krävs troligen mer och större lekbäddar, men inga riktlinjer finns etablerade. Riktlinjer anger lekbäddar om 3–5 meter längd i små vattendrag och 5–15 meter i större vattendrag. Används denna storlek bör lekbäddar kunna anläggas med 100–200 meter mellanrum.
- Alla lekbäddar som anläggs bör återbesökas efter ett år för att se hur strukturen klarat höglöden. Detta bör läggas med i projekteringen.
- Generellt bör arbeten utföras vid lågvatten. Då kan man säkerställa att utformningen blir sådan att sedimentdeposition ej sker i grusbäddarna, samt att lekbottenarna inte ligger torra.
- Ett bra lek område sandar inte igen. Sandar bottenarna igen så ligger de fel helt enkelt, alternativt får man styra över mer av vattenflödet över dem eller bygga en sedimentationsfälla (Figur 32, 33).

Fra Degerman mfl. (2009).



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: 978-82-426-2515-1

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

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

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger