

## Overvåking av elvemusling i Norge

Årsrapport 2010:  
Skjellbekken, Finnmark

Bjørn Mejdell Larsen  
Paul Eric Aspholm



LAGSPILL



ENTUSIASME



INTEGRITET



KVALITET

## **NINAs publikasjoner**

### **NINA Rapport**

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

### **NINA Temahefte**

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

### **NINA Fakta**

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

### **Annen publisering**

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

**Norsk institutt for naturforskning**

# Overvåking av elvemusling i Norge

Årsrapport 2010:  
Skjellbekken, Finnmark

Bjørn Mejdell Larsen  
Paul Eric Aspholm

Larsen, B.M. & Aspholm, P.E. 2011. Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport 2010: Skjellbekken, Finnmark. - NINA Rapport 729. 26 s.

Trondheim, mai 2011

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2316-4

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Bjørn Mejdell Larsen

KVALITETSSIKRET AV

Odd Terje Sandlund

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Kjetil Hindar (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Direktoratet for naturforvaltning

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Jarl Koksvik

FORSIDEBILDE

Snorkling er benyttet som metode ved telling av elvemusling i Skjellbekken. Foto: Bjørn Mejdell Larsen

NØKKEWORD

Skjellbekken - elvemusling – overvåking – utbredelse – tetthet – lengde – muslinglarver – vertsfisk (ørret)

KEY WORDS

River Skjellbekken - freshwater pearl mussel – monitoring – distribution – density – length – mussel larvae – host fish (brown trout)

#### KONTAKTOPPLYSNINGER

##### **NINA hovedkontor**

7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

##### **NINA Oslo**

Gaustadalléen 21

0349 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 60 04 24

##### **NINA Tromsø**

Polarmiljøsentret

9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

##### **NINA Lillehammer**

Fakkeltgården

2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

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

## Sammendrag

Larsen, B.M. & Aspholm, P.E. 2011. Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport 2010: Skjellbekken, Finnmark. - NINA Rapport 729. 26 s.

Skjellbekken, som er ett av vassdragene i overvåkingsprogrammet for elvemusling, ble i 2010 undersøkt på nytt. Skjellbekken hører med blant de vassdragene som fortsatt har en god rekruttering og som dermed vil kunne opprettholde bestanden av elvemusling på lang sikt. Slike lokaliteter har høy verneverdi både lokalt og nasjonalt, men også i internasjonal sammenheng.

I Skjellbekken finnes elvemusling utbredt fra samløpet med Pasvikelva (Hasetjørna) og opp til et lite tjern nedenfor Skjelvatnet der elvene fra Kiltjørna og Skjelvatnet møtes. Dette er en strekning på ca 9,5 km, og utbredelsen følger i stor grad den marine grensen i området. I tillegg er det påvist elvemusling ca 2 km opp i sidebekken Grakojåkka. Det var en gjennomsnittlig tetthet på 0,70 individ pr. m<sup>2</sup> i Skjellbekken i 2010, og bestanden ble beregnet til nær 26.700 synlige individ. Bestanden av elvemusling har dermed holdt seg relativt stabil i perioden 1997-2010.

De yngste elvemuslingene som ble observert i Skjellbekken i 2010 var seks år. Tilveksten var dårlig, og 10 år gamle muslinger var ikke mer enn 17 mm lange i gjennomsnitt. Men likevel var om lag 6 % av individene som ble funnet yngre enn 10 år, og nærmere 20 % av bestanden var yngre enn 20 år i 2010. Dette er karakteristisk for bestander som har opprettholdt populasjonsstrukturen i lang tid. Data fra overvåkingen viser imidlertid at rekrutteringen kan være svakere enn normalt i enkelte år. Dette kommer til uttrykk som perioder med sterke og svake årsklasser. Det var for eksempel en høyere andel av muslinger mindre enn 20 mm i 2010 sammenlignet med 2003. Det var imidlertid få muslinger i lengdeintervallet 25-35 mm i 2010. Dette tilsvarer 12-15 år gamle individer eller årsklassene 1995-1998 som har vært svakere enn normalt. Dette bekrefter også mangelen av muslinger mindre enn 10 mm i 2003. I 2010 ble det igjen funnet flere små muslinger som bare var 6 mm lange.

Ørret dominerer fiskesamfunnet i Skjellbekken i de områdene der oppvekstområdene for elvemusling er gunstigst. I andre deler av Skjellbekken kan ørekyt forekomme i tette bestander, og tettheten av ørekyt overstiger tettheten av ørret i disse områdene. Tettheten av ørret er generelt lav i Skjellbekken. Tettheten var i 2003 bare litt høyere enn det som er antatt å være minimum for å opprettholde bestanden av elvemusling på lang sikt. I 2010 var det en reduksjon i antall ørretyngel som gjør at mangel på vertsfisk kan være begrensende for rekrutteringen av elvemusling i deler av elva i enkelte år.

Skjellbekken har en naturlig lav tilførsel av næringsstoff og organisk materiale, og hører inn under tilstandsklasse "meget god" med hensyn til næringssalter. Vannkvaliteten forøvrig er også god med hensyn til forsurening, turbiditet og humusinnhold (farge). Det som imidlertid kan tenkes å ha betydning er innholdet av tungmetaller. Det er kobber-verdier som i perioder karakteriserer vassdraget som markert forurensset, og verdiene av nikkel er også noe forhøyet. Dette kan være en effekt av langtransportert forurensset luft, og nedsatt vekst, lavere fekunditet og redusert overlevelse av unge muslinger kan være sannsynlige effekter i enkelte år.

I handlingsplanen for elvemusling er målet for arbeidet med forvaltning av elvemusling i et langsiktig perspektiv at den skal finnes i livskraftige populasjoner i hele Norge. Alle nåværende naturlige populasjoner skal opprettholdes eller forbedres. En bestand av elvemusling som opprettholder naturlig rekruttering i Skjellbekken vil være det synlige beviset på god vannkvalitet og god økologisk status.

Bjørn Mejdell Larsen, Norsk institutt for naturforskning, N-7485 Trondheim; [bjorn.larsen@nina.no](mailto:bjorn.larsen@nina.no)  
Paul Eric Aspholm, Bioforsk Jord og miljø, Svanhovd, 9925 Svanvik; [paul.aspholm@bioforsk.no](mailto:paul.aspholm@bioforsk.no)

# Innhold

<b>Sammendrag .....</b>	<b>3</b>
<b>Innhold .....</b>	<b>4</b>
<b>Forord .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Innledning.....</b>	<b>6</b>
<b>2 Område .....</b>	<b>8</b>
<b>3 Metode og materiale.....</b>	<b>8</b>
<b>4 Resultater .....</b>	<b>11</b>
4.1 Vannkvalitet .....	11
4.2 Fisk .....	12
4.2.1 Ungfisktetthet og vekst .....	12
4.2.2 Muslinglarver på gjellene .....	13
4.3 Elvemusling .....	14
4.3.1 Utbredelse.....	14
4.3.2 Tetthet .....	14
4.3.3 Populasjonsstørrelse .....	15
4.3.4 Lengdefordeling .....	16
4.3.5 Alderssammensetning og rekruttering.....	17
4.3.6 Reproduksjon.....	19
<b>5 Oppsummering .....</b>	<b>20</b>
<b>6 Referanser .....</b>	<b>24</b>
<b>7 Vedlegg .....</b>	<b>25</b>
Vedlegg 1. Tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Skjellbekken. ....	25
Vedlegg 2. Kriterier og poengklasser for bedømmelse av levedyktighet.....	26

## Forord

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

Det ble i 2006 utarbeidet en egen handlingsplan for elvemusling i Norge med forslag til tiltak som skal sikre at arten fortsatt skal finnes i livskraftige populasjoner i hele landet (Direktoratet for naturforvaltning 2006). Handlingsplanen er et ledd i regjeringens målsetting om stans av tapet av det biologiske mangfoldet. Overvåkingen inngår som ett av tiltakene i handlingsplanen for elvemusling, og formålet skal være å dokumentere tilstanden, beskrive de positive og negative endringene som skjer i vassdragene og danne grunnlag for tiltak. Utfordringen videre blir å følge opp dette arbeidet slik at vi får dokumentert hvordan elvemuslingen klarer seg over tid i Norge. I 2006-2009 ble til sammen åtte lokaliteter undersøkt på nytt, og i 2010 fortsatte dette arbeidet med fire nye vassdrag: Ereviksbekken og Svinesbekken (Rogaland), Aursunda (Nord-Trøndelag) og Skjellbekken (Finnmark). Arbeidet i Skjellbekken ble i sin helhet gjennomført i 2010; sju år siden forrige kartlegging.

Vi vil takke alle som lokalt har vist interesse og engasjement for vårt arbeid i Skjellbekken, og gjennom samtaler har bidratt med nyttig informasjon.

Trondheim, mai 2011

Bjørn Mejdell Larsen  
Prosjektleder



# 1 Innledning

Mange arter av ferskvannsmuslinger står i fare for å bli utryddet, og elvemusling, *Margaritifera margaritifera* L., betraktes av enkelte som den mest truede ferskvannsmuslingen i verden. Elvemusling er også angitt som sårbar på den norske rødlista over truede dyrearter i Norge (Kålås mfl. 2010). Vi finner fortsatt elvemusling i alle landets fylker, men inntrykket er at bestandene er tynnet ut, at rekrutteringen er nedsatt, og at gjenværende bestander mange steder er splittet opp. Elvemusling ble derfor totalfredet mot all fangst fra 1. januar 1993. Det har vært et uttalt mål om å stanse tapet av biologiske mangfold i Europa innen 2010. Dette har også vært en hovedprioritering i Norge, og som en følge av denne målsetningen ble det bestemt at det skulle lages handlingsplaner for et utvalg truede arter i Norge. Elvemusling fikk dermed sin egen handlingsplan allerede i 2006 (Direktoratet for naturforvaltning 2006). I handlingsplanen for elvemusling er målet for arbeidet med forvaltning av arten i et langsiktig perspektiv at den skal finnes i livskraftige populasjoner i hele Norge. Alle nåværende naturlige populasjoner skal opprettholdes eller forbedres. En bestand av elvemusling som opprettholder naturlig rekruttering vil være det synlige beviset på god vannkvalitet og god økologisk status. Dette sikrer elvemuslingen på lang sikt, og opprettholder samtidig tilstedeværelsen av mange andre sårbare arter.



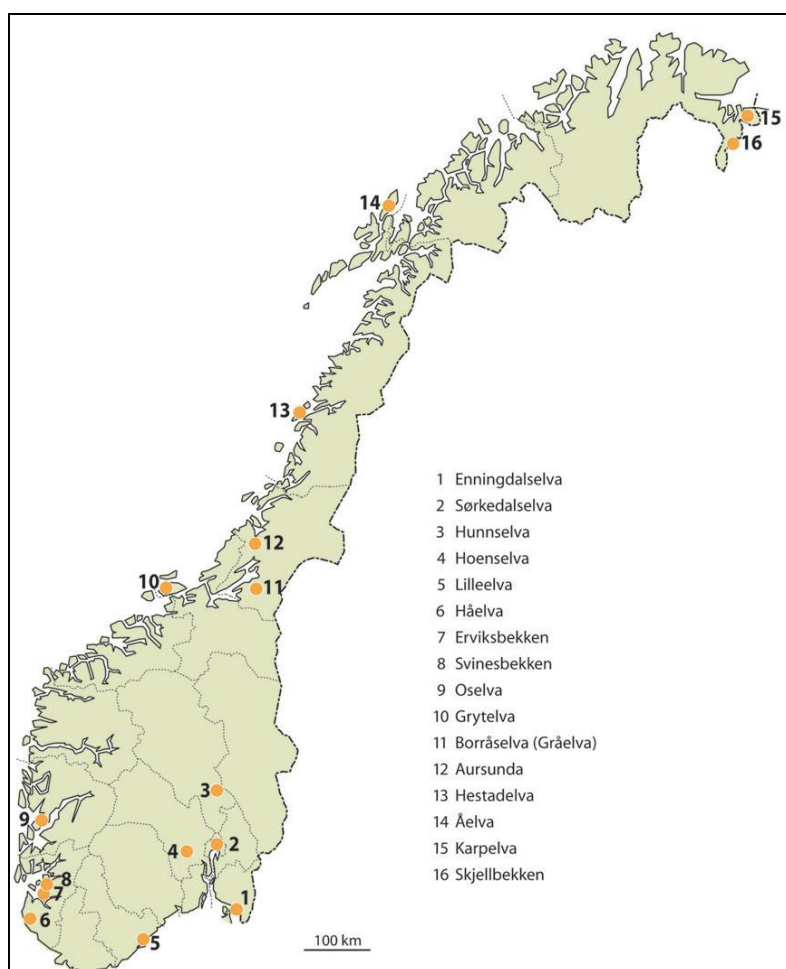
*Elvemuslingen står delvis nedgravd i substratet godt forankret i grusen ved hjelp av en muskuløs fot. En voksen musling filtrerer om lag 50 liter vann i løpet av et døgn, og en stor muslingbestand er et viktig bidrag til å opprettholde en god vannkvalitet også for andre bunndyr og fisk i vassdraget.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

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



Fordelen med å kunne anvende elvemusling som et ledd i naturovervåkingen er artens høye krav til vannkvalitet og habitat. Spesielt interessant er det at elvemuslingen kan oppnå en imponerende høy levealder (150-300 år). Selv om rekrutteringen har vært helt fraværende i mange år vil bestander av elvemusling kunne ta seg opp igjen så sant årsaken til bestandsnedgangen blir fjernet. Elvemusling er avhengig av laks eller ørret i et obligatorisk stadium som muslingens larver må ha på fiskeungenes gjeller (Larsen 2005). Elvemusling kan derfor bare overleve på lang sikt i vassdrag som samtidig har en god bestand av laks eller ørret.

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



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

Navnet Skjellbekken (Skal'zujákka) tyder på at forekomsten av skjell eller muslinger var kjent alt i gammel tid. Men første gang vi finner opplysninger om forekomsten av elvemusling i området dateres til begynnelsen av 1930-tallet (Holte 1943). Den fantes enkelte steder spredt, men andre steder i kolonier, og de inneholdt også perler. Senere er Skjellbekken nevnt av Rost (1952), og ytterligere funn er rapportert hos Dolmen & Kleiven (1997) og Økland & Økland (1998). I en utmarksplan (fagoppgave i naturbruk ved Tana videregående skole) omtales også forekomsten

av elvemusling i en sidebekk til Skjellbekken (Johansen & Johansen 1995). Kunnskapen om elvemuslingen i Skjellbekken var likevel mangelfull inntil det ble gjennomført en kartlegging av utbredelsen av musling i vassdraget i 1997-1998 (Larsen & Aspholm 2005). I tillegg ble livssyklus til elvemuslingen undersøkt og forekomsten av muslinglarver på gjellene til ørret ble kartlagt i årene 1997-1999 (se Ieshko mfl. 2009). Det fantes dermed gode referansekunnskaper om elvemuslingen i vassdraget, som derfor ble valgt ut som et aktuelt vassdrag i overvåkingen av elvemusling i Norge (Larsen mfl. 2000). Skjellbekken ble undersøkt første gang i 2003 som del av det nasjonale overvåkingsprogrammet (Larsen & Aspholm 2005).

Skjellbekken har en moderat stor populasjon av elvemusling (25.000-30.000 individ) som finnes på en ca 9,5 km lang elvestrekning. Det ble funnet enkelte små muslinger i 2003, og 16 % av individene var mindre enn 50 mm. Veksten var dårlig slik at nær en firedel av bestanden var yngre enn 20 år, og det ble også funnet flere individer som var yngre enn 10 år. Det ble ikke påvist endringer av betydning i bestanden fra 1997 til 2003. Tettheten av ørret var generelt lav i Skjellbekken, og mangel på vertsfisk kunne være begrensende for rekrutteringen av elvemusling i deler av elva i enkelte år. Vassdraget har en naturlig lav tilførsel av næringsstoff, og det var ingen ting som tydet på at vannkvaliteten skulle begrense muslingens forekomst i Skjellbekken i 2003.

## 2 Område

Skjellbekken ligger i Sør-Varanger kommune, og er en av mange sidebekker som renner ut i Pasvikelva. Vassdraget har et totalt nedbørfelt på 38,3 km<sup>2</sup>. Det høyeste punktet er Oksfjellet (297 moh.) i nordvestre del av nedbørfeltet. Vassdraget har et forgreinet løpsmønster med utspring fra flere små og store vatn (175-204 moh.) i en vestlig del som drenerer ned til Kiltjørnan (128 moh.). I nord ligger Skjelvatnet (127 moh.) som et lite stykke nedenfor utløpet løper sammen med elva fra Kiltjørnan og danner den elvestrekningen som i denne rapporten behandles som Skjellbekken. Flere mindre bekker renner inn i Skjellbekken underveis, men den mest betydningsfulle er Grakojåkka. Denne bekken kommer fra Grustakvatnet (114 moh.) og drenerer gjennom et par mindre tjern (105 og 100 moh.) før den løper sammen med Skjellbekken ca en kilometer ovenfor riksveien gjennom Pasvikdalen. Skjellbekken renner ut i Hasetjørna (50 moh.) som er en del av Pasvikelva beliggende 3-4 km ovenfor Kobbfoss.

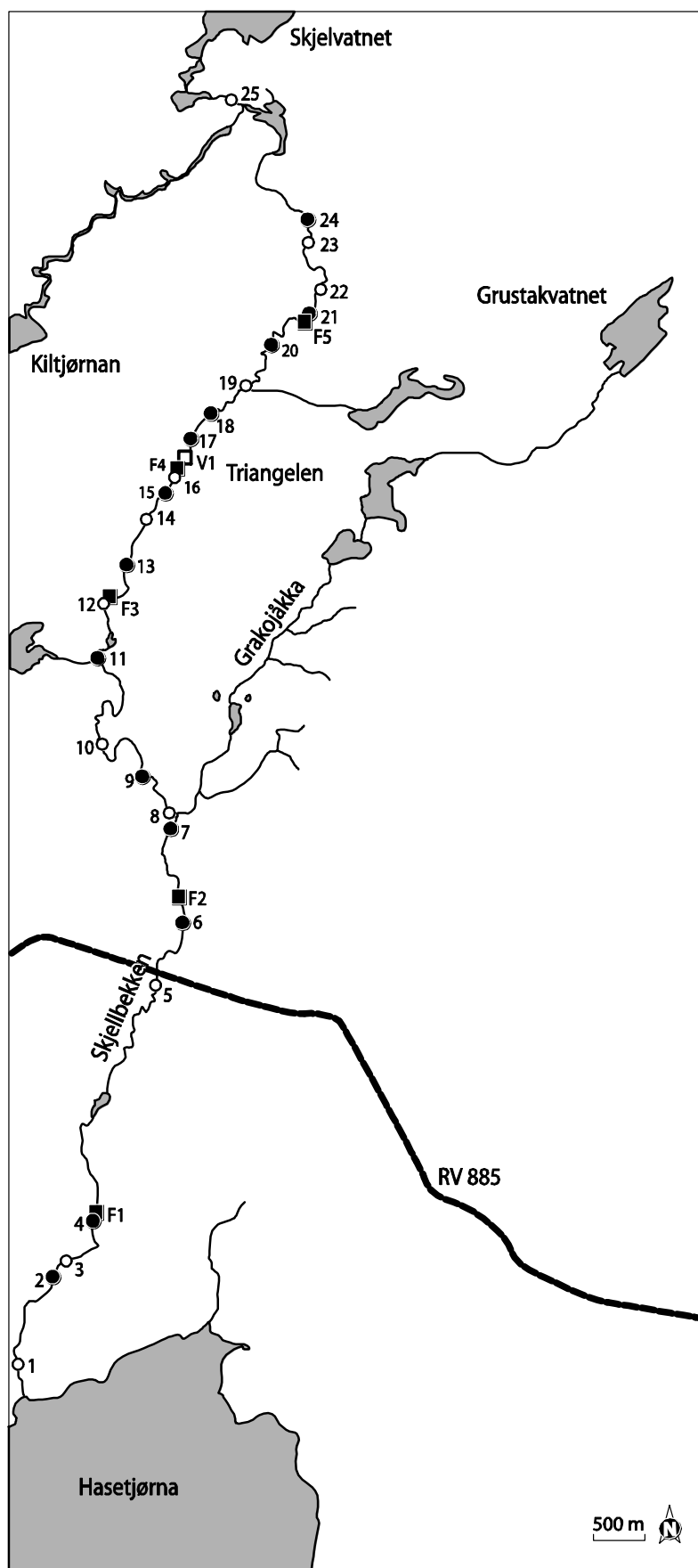
Berggrunnen i nedbørfeltet består hovedsakelig av sandstein med tynne band av siltstein, vulkanstein og konglomerat samt mindre innslag av bl.a. gabbro, dolomitt og kvarts. Kvartærgeologien i området består av breelvavsetninger, esker og et varierende morenedekke, og etter at innlandsisen forsvant har det også dannet seg elveavsetninger.

Fiskebestanden i Skjellbekken domineres av ørret og ørekyt. Ved elfiske i september 2003 ble det i tillegg påvist lake og gjedde (Larsen & Aspholm 2005).

## 3 Metode og materiale

Feltarbeidet i Skjellbekken ble gjennomført 24.-27. september 2010 på moderat og avtagende vannføring.

I forbindelse med prosjektet ble det tatt vannprøve fra en stasjon i Skjellbekken (Triangelen, stasjon V1, **figur 2**) i mai, juni, august og september 2010. Prøvene ble samlet på 500 ml vannflasker, og analysert få dager etter prøvetaking på analyselaboratoriet til Analysesenteret i Trondheim.



**Figur 2.** Skjellbekken med lokalisering av stasjoner i forbindelse med undersøkelser av utbredelse og tetthet av elvemusling, ungfisk (stasjon F1-F5) og vannkjemi (stasjon V1). Elvemuslingstasjoner som ble undersøkt i 2010 er merket med fylt sirkel (●). I 1997 ble det undersøkt ytterligere 12 stasjoner som er merket med åpen sirkel (○) (jf. Larsen & Aspholm 2005).

Tetthet av fiskeunger er undersøkt ved hjelp av elektrisk fiskeapparat med fiske på fem stasjoner i Skjellbekken i september 2010 (stasjon F1-F5, **figur 2**). Arealene ble avfisket tre ganger (utfiskingsmetoden) i henhold til standard metodikk (Bohlin mfl. 1989). All fisk ble artsbestemt og lengdemålt til nærmeste millimeter i felt. Beregning av fisketetthet ble utført som beskrevet av Bohlin mfl. (1989) etter fangst i tre fiskeomganger. Det er skilt mellom årsyngel (0+) og eldre fiskeunger ( $\geq 1+$ ). Alle tettheter er oppgitt som antall individ pr. 100 m<sup>2</sup>.

I forbindelse med elfiske i september 2010 ble det samlet inn fisk fra fire av stasjonene i Skjellbekken (stasjon F1, F2, F4 og F5, **figur 2**). Det ble tatt vare på til sammen 16 ørretyngel (0+) og 16 ettårige ørretunger samt seks ørekyt og tre lake. Fiskeungene ble fiksert på 4 % formaldehyd uten nærmere undersøkelser i felt. Gjellene ble senere undersøkt med hensyn til forekomst av muslinglarver under mikroskop på laboratoriet. Gjellene på begge sider av fisken ble dissekert ut, men i utgangspunktet ble antall muslinglarver bare talt opp på gjellene på fiskens venstre side. Summen av antall muslinglarver på fisken er normalt det dobbelte, da antall larver er om lag det samme på begge sider av fisken (B.M. Larsen, upublisert materiale). På fisk uten muslinglarver på venstre side ble også gjellebuene på høyre side kontrollert. Resultatene er presentert ved bruk av termene prevalens (prosentandel infiserte fisk av totalantallet fisk undersøkt), abundans (gjennomsnittlig antall parasitter på all fisk undersøkt, dvs. snitt av både infiserte og uinfiserte fisk) og infeksjonsintensitet (gjennomsnittlig antall muslinglarver på infisert fisk).

Undersøkelse av utbredelse og tetthet av elvemusling er gjennomført ved direkte observasjon (dykkemaske med snorkel eller bruk av vannkikkert) og telling av synlige individer (Larsen & Hartvigsen 1999). Det ble valgt ut 13 stasjoner av et stasjonsnett på totalt 25 stasjoner i Skjellbekken som ble undersøkt første gang i 1997 (Larsen & Aspholm 2005; **figur 2**). Sidebekken Grakojåkka ble undersøkt i 1998, men denne inngikk ikke i overvåkingen i 2010. Selv om det var mulig å vade i elva på mange av stasjonene ble likevel de fleste stasjonene undersøkt ved å svømme i elva med dykkemaske og snorkel ("snorkling"). Transektene/arealene som ble undersøkt var mellom 54 og 103 m<sup>2</sup> store. Transektene ble delt opp i mindre "tellesstriper" ved hjelp av kjettinger. I tillegg ble det gjennomført to tidsbegrensede tellinger av 15 minutters varighet ("fritelling") på hver av de 13 stasjonene fordelt med en telling ovenfor og en telling nedenfor arealet. Det ble skilt mellom levende individ og tomme skall (døde dyr) under kartleggingen.

Det ble samlet inn levende elvemusling for lengdemåling på tre stasjoner (stasjon 9, 18 og 21). På hver stasjon ble alle individer innenfor et nærmere definert areal plukket opp. Området ble undersøkt detaljert ved at steiner ble flyttet unna, og det ble gravd forsiktig i den øverste delen av substratet. Det ble på denne måten gjennomført henholdsvis 18,0, 10,5 og 37,8 m<sup>2</sup> på stasjon 9, 18 og 21, og det ble samlet inn 346 elvemusling til sammen. Alle levende elvemuslinger ble målt med skyvelære til nærmeste 0,1 millimeter før de ble satt tilbake i substratet. I tillegg ble det lengdemålt tomme muslingskall som ble samlet inn spredt langs hele vassdraget (stasjon 2-24, N = 24).

Hos unge individer er tilvekstringene i skallet tilstrekkelig definert slik at man med stor pålitelighet kan skille dem fra hverandre (Ziuganov mfl. 1994). Alder kan derfor bestemmes ved direkte telling av antall vintersoner i skallet; definert som mørke ringer mellom to lyse sommersoner. Aldersbestemmelse ble foretatt på 17 muslinger i 2010 fordelt med fire individ fra stasjon 13, to individ fra stasjon 17, seks individ fra stasjon 18 og fem individ fra stasjon 21. For individer som ble aldersbestemt ble lengden av hver vintersone (= årringsdiameter) målt til nærmeste 0,1 mm. Det ble samtidig gjort en reanalyse av materialet som ble samlet inn i 2003; i alt 13 muslinger. Disse er også inkludert for å få en mer pålitelig vekstkurve (jf. Larsen & Aspholm 2005).

Det ble undersøkt muslinger i slutten av september 2010 med hensyn til "graviditet" på tre lokaliteter i Skjellbekken (stasjon 9, 18 og 21). Dette ble gjort ved å åpne skallene forsiktig og undersøke gjellene i felt med hensyn til forekomst av muslinglarver før muslingene ble satt tilbake i substratet.

### Referansemateriale

Det ble samlet inn et referansemateriale på 10 elvemusling fra Skjellbekken i september 2010 slik det er foreslått i opplegget for overvåkingsundersøkelsene (Larsen mfl. 2000). Materialet er frosset og lagret for senere bearbeiding og framtidig analysing.

## 4 Resultater

### 4.1 Vannkvalitet

Skjellbekken har en relativt stabil vannkvalitet gjennom året, og området har ingen forsuringsproblemer (**tabell 1**). Alle pH-verdiene målt ved Triangelen var høyere enn 7,0 (7,4-8,5 i 1997-2010). Dette gjenspeilte seg også i høy alkalitet og høy konsentrasjon av kalsium; henholdsvis 456-1054  $\mu\text{ekv/l}$  og 10,4-20,8  $\text{mg/l}$ .

**Tabell 1.** Vannkvaliteten i Skjellbekken i 1997-99 og i september 2003 sammenlignet med data fra 2010 angitt ved turbiditet (Turb, FTU), fargetall (Farge, mg Pt/l), konduktivitet (Kond,  $\mu\text{S/cm}$ ), pH, alkalitet (Alk,  $\mu\text{ekv/l}$ ), kalsium (Ca,  $\text{mg/l}$ ), natrium (Na,  $\text{mg/l}$ ), klorid (Cl,  $\text{mg/l}$ ), nitrat ( $\text{NO}_3$ ,  $\mu\text{g/l}$ ), totalt fosfor (Tot-P,  $\mu\text{g/l}$ ), totalt syreraktivt aluminium (Tr-Al,  $\mu\text{g/l}$ ) og uorganisk monomert aluminium (Um-Al,  $\mu\text{g/l}$ ).

Dato	Turb FTU	Farge mgPt/l	Kond $\mu\text{S/cm}$	pH	Alk $\mu\text{ekv/l}$	Ca mg/l	Na mg/l	Cl mg/l	$\text{NO}_3$ $\mu\text{g/l}$	Tot-P $\mu\text{g/l}$	Tr-Al $\mu\text{g/l}$	Um-Al $\mu\text{g/l}$
27.06.97	0,35	13	85,0	7,86	682	13,17	1,72	2,31	0	-	17	6
10.09.97	1,20	9	106,4	7,58	893	17,08	2,14	2,61	8	-	17	8
31.12.97	3,45	4	93,6	8,51	803	16,30	1,49	1,98	30	-	15	7
19.04.98	0,15	2	124,9	7,76	1054	20,81	2,28	2,94	66	-	15	10
06.07.98	0,19	14	84,8	7,44	643	13,57	1,88	2,58	7	-	21	7
12.09.98	0,81	17	95,8	7,75	763	15,65	2,02	2,73	5	-	17	7
10.01.99	0,40	7	109,7	7,47	847	17,28	2,64	3,25	66	-	19	8
24.04.99	0,35	26	104,4	7,45	836	17,41	2,14	3,05	67	-	16	5
26.07.99	0,49	8	99,9	7,72	810	16,01	2,01	2,35	8	-	18	9
22.09.99	0,31	15	95,2	7,79	758	15,09	2,00	2,42	8	-	11	6
10.09.03	0,74	12	99,6	7,66	852	16,99	1,87	2,37	14	1,6	21	7
14.05.10	0,60	26	67,0	7,43	456	10,40	1,49	1,97	10	4,1	19	8
16.06.10	0,39	16	87,0	7,60	620	13,60	1,79	2,16	10	2,4	16	6
05.08.10	0,55	19	92,0	7,77	707	14,70	1,79	1,95	10	2,2	16	6
26.09.10	0,34	14	99,0	7,63	755	16,10	1,97	2,08	18	1,4	9	8
Gj.snitt	0,69	13	96,3	7,69	765	15,61	1,95	2,45	22	2,4	16	7
SD	0,81	7	13,2	0,27	137	2,40	0,29	0,41	24	1,1	3	1
Min	0,15	23	67,0	7,43	456	10,40	1,49	1,95	0	1,4	9	5
Maks	3,45	26	124,9	8,51	1054	20,81	2,64	3,25	67	4,1	21	10

Det er målt lave verdier både for farge og turbiditet i Skjellbekken (**tabell 1**). Høyeste verdier var 26 mg Pt/l for farge og 3,45 FTU for turbiditet. I områder under den marine grense kan elver bli blakket av leirpartikler. Dette er i noen grad knyttet til vannføringen, og høyest turbiditet blir målt når vannføringen er størst.

Det er aldri målt nitratverdier større enn 100  $\mu\text{g/l}$  i Skjellbekken, og gjennomsnittsverdien for 1997-2010 var bare 22  $\mu\text{g/l}$  (**tabell 1**). Totalt nitrogeninnhold, som også omfatter ammonium, nitritt og organisk bundet nitrogen, er ikke målt, men nitratverdiene indikerer at konsentrasjonen av total nitrogen vil falle inn under vannkvalitetsklasse "meget god" i henhold til klassifisering av miljøkvaliteter i ferskvann gitt av Statens forurensningstilsyn (se Andersen mfl. 1997).

Konsentrasjonen av totalt fosfor varierte mellom 1,4 og 4,1  $\mu\text{g/l}$  i Skjellbekken i 2010. Dette faller inn under vannkvalitetsklasse "meget god" (se Andersen mfl. 1997), og konsentrasjonen er lavere enn det man kunne forvente som naturlig bakgrunnskonsentrasjon.

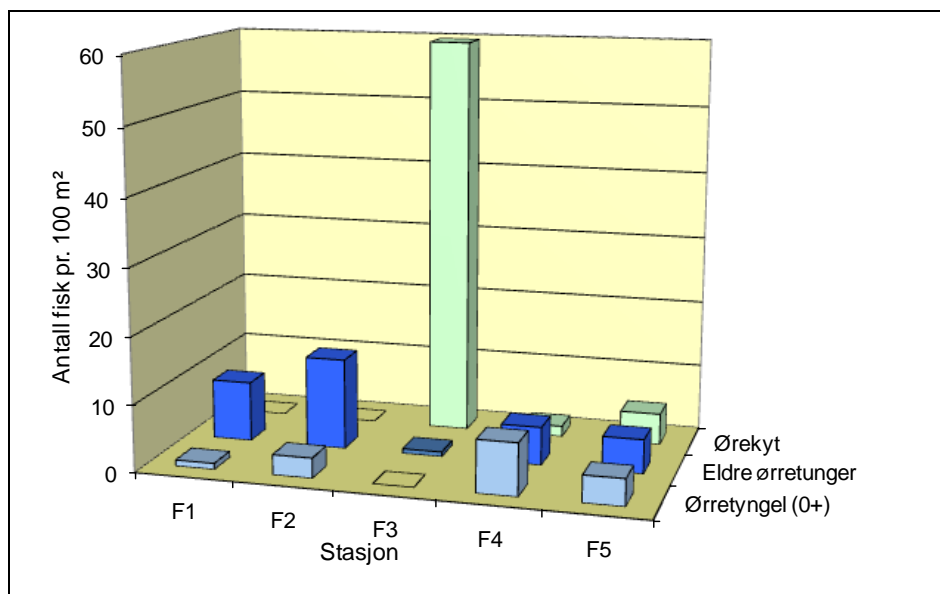
Det er også analysert på tungmetaller i Skjellbekken i 2010, og verdiene av nikkel og kobber var (basert på fire vannprøver) henholdsvis 1,1-2,2 og 1,1-1,8  $\mu\text{g/l}$ . Dette faller inn under vannkvalitetsklasse "moderat forurenset" med hensyn til nikkel og "moderat forurenset/markert forurenset" med hensyn til kobber i henhold til klassifisering av miljøkvaliteter i ferskvann gitt av Statens forurensningstilsyn (se Andersen mfl. 1997).

## 4.2 Fisk

### 4.2.1 Ungfisktetthet og vekst

#### Ungfisktetthet og vekst

Ørret er sammen med ørekyt dominerende fiskeart i Skjellbekken, men det ble også påvist lake og gjedde ved elfisken i 2010. Ved elfiske på fem stasjoner (707  $\text{m}^2$ ) i september 2010 ble det fanget til sammen 68 ørret og 90 ørekyt. Gjennomsnittlig tetthet av ørret og ørekyt var henholdsvis 10 og 14 individ pr. 100  $\text{m}^2$ . Det var bare én eldre ørretunge på stasjon F3, og det manglet ørekyt på stasjon F1 og F2 (**figur 3**). Tettheten av ørretungel og eldre ørretunger var henholdsvis 3 og 7 individ pr. 100  $\text{m}^2$ . Tettheten av ørekyt varierte fra 0 til 60 individ pr. 100  $\text{m}^2$  på de ulike stasjonene.



**Figur 3.** Tetthet av ørret fordelt på årsyngel (alder: 0+) og eldre fiskeunger (alder:  $\geq 1+$ ) og ørekyt i Skjellbekken i september 2010. Tettheten er angitt pr. 100  $\text{m}^2$  for den enkelte stasjon (F1-F5).

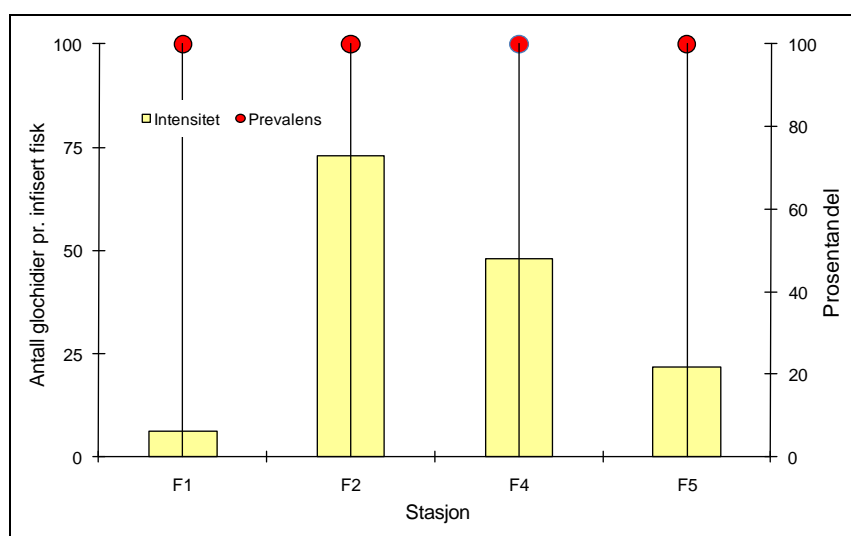
Veksten til ørretungene var moderat god i Skjellbekken. Ørretungelen (0+) var mellom 39 og 73 mm lang, med et gjennomsnitt på 56 mm i september 2010. Veksten var bedre i 2010 sammenlignet med årene 1997-1999 og 2003 da ørretungelen var henholdsvis 45-47 mm i oktober og 49 mm i september. Ettårige ørretunger var 80-105 mm mot slutten av andre vekstsesong. Det er tidligere aldersbestemt ørret som var minst 10 år i Skjellbekken (Larsen & Aspholm 2005).

## 4.2.2 Muslinglarver på gjellene

I Skjellbekken var 100 % av all ørretyngel (0+) og ettårige ørretunger (1+) infisert med muslinglarver på gjellene i slutten av september 2010 (**tabell 2**). Det var flest larver på ørretungene i midtre og øvre del av vassdraget (**tabell 2, figur 4**). Størst antall på en enkelt ørretyngel var om lag 240 muslinglarver (121 larver på gjellene på venstre side av fisken). På ettårige ørretunger var antallet gjennomgående høyere i hele vassdraget, og maksimal infeksjon var om lag 820 muslinglarver. Gjennomsnittlig antall muslinger på ørretyngel og ettårige ørretunger var henholdsvis 45 og 133 muslinglarver på venstre side av fisken. De fleste muslinglarvene hadde kapslet seg inn på gjellene i slutten av september 2010, men de hadde ikke økt merkbart i størrelse. Enkelte muslinger i øvre del av Skjellbekken hadde heller ikke avsluttet gytingen (se nedenfor). Det ble ikke funnet muslinglarver på ørekyt og lake.

**Tabell 2.** Registreringer av muslinglarver på ungfisk av ørret (gjellene på venstre side av fisken) i Skjellbekken i september 2010 (stasjon F1-F5). Infeksjonen av muslinglarver er presentert som prevalens (prosentandel av undersøkt fisk som er infisert), abundans (gjennomsnittlig antall larver på all fisk undersøkt) og intensitet (gjennomsnittlig antall larver på infisert fisk). N = totalt antall fisk samlet inn; Maks = maksimum antall muslinglarver på enkeltfisk; SD = standardavvik.

Art	Stasjon	Dato	Alder	N	Prevalens (%)	Abundans Gjsnitt ± SD	Intensitet Gjsnitt ± SD	Maks
Ørret	F1	24.09.10	0+	1	100	6,0	6,0	6
	F2	24.09.10	0+	5	100	73,0 ± 30,6	73,0 ± 30,6	121
	F3	25.09.10	0+	0	-	-	-	-
	F4	26.09.10	0+	5	100	47,8 ± 33,1	47,8 ± 33,1	89
	F5	27.09.10	0+	5	100	21,6 ± 8,9	21,6 ± 8,9	31
	F1	24.09.10	1+	2	100	8,5 ± 4,9	8,5 ± 4,9	12
	F2	24.09.10	1+	5	100	160,4 ± 159,7	160,4 ± 159,7	409
	F3	25.09.10	1+	0	-	-	-	-
	F4	26.09.10	1+	5	100	134,8 ± 91,3	134,8 ± 91,3	246
	F5	27.09.10	1+	4	100	158,0 ± 160,9	158,0 ± 160,9	385
F1-F5	24.-27.09.10	0+	16	100	44,9 ± 33,3	44,9 ± 33,3	121	
F1-F5	24.-27.09.10	1+	16	100	132,8 ± 129,2	132,8 ± 129,2	409	



**Figur 4.** Forekomst av muslinglarver på gjellene til ørretyngel (0+; gjellene på venstre side av fisken) i Skjellbekken presentert som intensitet (= gjennomsnittlig antall muslinglarver på infisert fisk) og prevalens (= prosentandel infiserte fisk av totalantallet fisk undersøkt) i september 2010.



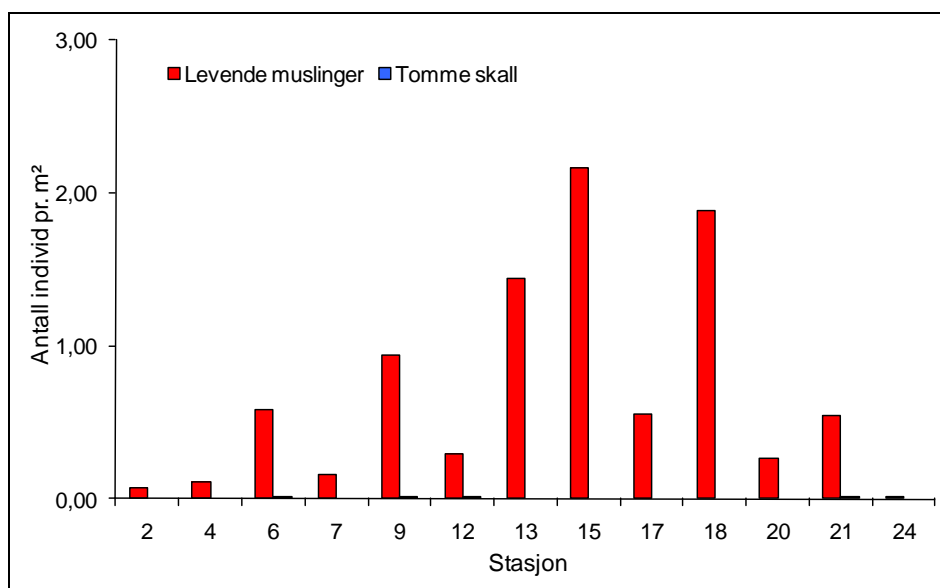
## 4.3 Elvemusling

### 4.3.1 Utbredelse

Elvemusling ble funnet på alle de undersøkte stasjonene innenfor utbredelsesområdet i 2010. Det finnes elvemusling på hele strekningen fra et lite tjern der elvene fra Skjelvatnet og Kiltjørnan møtes til noen hundre meter ovenfor Skjellbekkens utløp i Hasetjørna. Det ble ikke funnet muslinger på stasjon 1 i 1997, og heller ikke ble det påvist muslinger ved utløpet av Skjelvatnet (stasjon 25) eller ved tilfeldige stikkprøver i bekken opp mot Kiltjørnan (Larsen & Aspholm 2005). Elvemusling finnes derfor på en ca 9,5 km lang strekning i Skjellbekken. Det var imidlertid svært få elvemuslinger i øvre og nedre del av selve undersøkelsesområdet i 2010. I 1998 ble det også påvist elvemusling på en nærmere to kilometer lang strekning i sidebekken Grakojåkka (B.M. Larsen og P.E. Aspholm, upublisert materiale).

### 4.3.2 Tetthet

Gjennomsnittlig tetthet av levende elvemusling på 13 stasjoner (flater) mellom tjern nedenfor Skjelvatnet og utløpet i Hasetjørna var 0,70 individ pr. m<sup>2</sup> i 2010. Det var størst tetthet på en stasjon ved Triangelen (stasjon 15) med 2,16 individ pr. m<sup>2</sup> (**figur 5, vedlegg 1.1**). De tidsbegrensede tellingene ("fritelling") bekreftet fordelingen av musling innad i vassdraget, og verifiserte at det var størst antall elvemusling ved Triangelen (**figur 6, vedlegg 1.2**). Gjennomsnittlig relativ tetthet av levende elvemusling funnet ved "fritelling" (tidsbegrensede tellinger av til sammen 30 minutters varighet på hver stasjon) var 5,81 individ pr. minutt søketid.



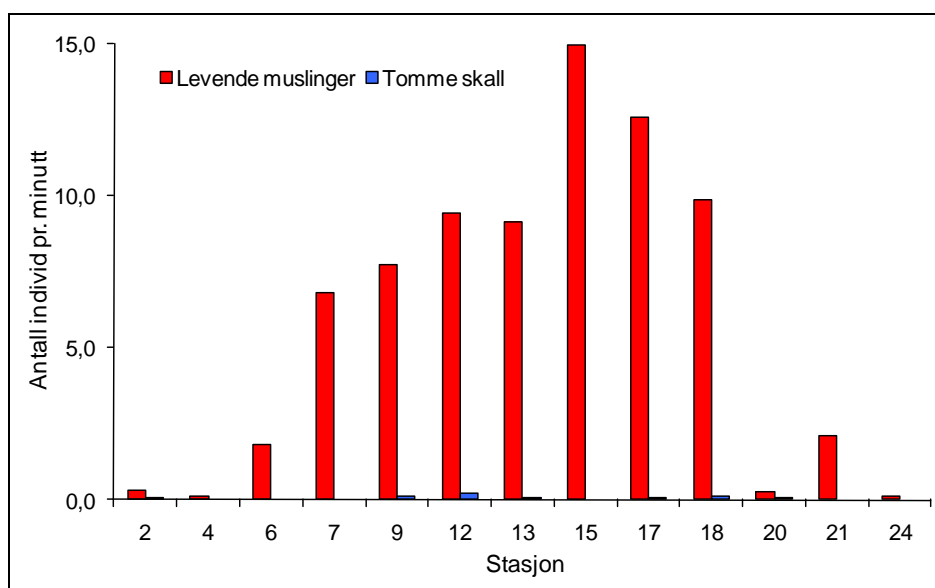
**Figur 5.** Tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Skjellbekken basert på tellinger i transekter (oppgitt som antall muslinger pr. m<sup>2</sup>) i september 2010. Jf. **vedlegg 1.1**.

Elvemuslingen var ujevnt fordelt innad i vassdraget, og enkelte stasjoner hadde også en større tetthet på områdene der fritellingene ble gjennomført sammenlignet med arealene for transektet og omvendt. Det er imidlertid funnet en generell sammenheng når tettheten av muslinger i transekter eller telleflater sammenlignes med den relative tettheten funnet ved fritellingene (Larsen & Hartvigsen 1999). En oppdatert analyse med data fra 16 vassdrag og 186 uavhengige tellinger kom fram til at den beste sammenhengene var beskrevet av en polynomial kurve uttrykt ved ligningen:

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

der x er antall levende individ funnet pr. minutt søketid (B.M. Larsen, upublisert materiale).

Ved å benytte denne ligningen finner vi at 5,81 individ pr. minutt i gjennomsnitt på "fritellingene" tilsvarer om lag 1,98 individ pr. m<sup>2</sup> elveareal. Dette gir en vesentlig høyere tetthet enn det som ble funnet på telleflatene i Skjellbekken. Dette kan tyde på at resultatet fra transektene i noen grad underestimerer tettheten av elvemusling i vassdraget. Men mer sannsynlig skyldes det at når fritellingene foretas ved snorkling vil de dekke et større areal enn når fritellingene foretas ved vading i elveløpet. Det betyr at antall individ pr. minutt søketid blir høyere i Skjellbekken sammenlignet med andre elver, som danner grunnlaget for ligningen ovenfor, der tellingene utelukkende er gjort ved vading i elveløpet. Tellingene i Skjellbekken gir likevel et riktig mål på bestandens utvikling når de samme arealene fritelles hver gang.



**Figur 6.** Relativ tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Skjellbekken basert på tidsbegrensede tellinger (oppgitt som antall muslinger pr. minutt) i september 2010. Jf. **vedlegg 1.2.**

### 4.3.3 Populasjonsstørrelse

Totalt elveareal i Skjellbekken fra lite tjern nedstrøms Skjelvatnet til utløpet i Hasetjørna er beregnet til 38.400 m<sup>2</sup> (Larsen & Aspholm 2005). Dette er basert på en elvelengde på 9,6 km og en gjennomsnittlig bredde på 4,0 m funnet ved målinger på stasjonene i vassdraget i 1997 (Larsen & Aspholm 2005).

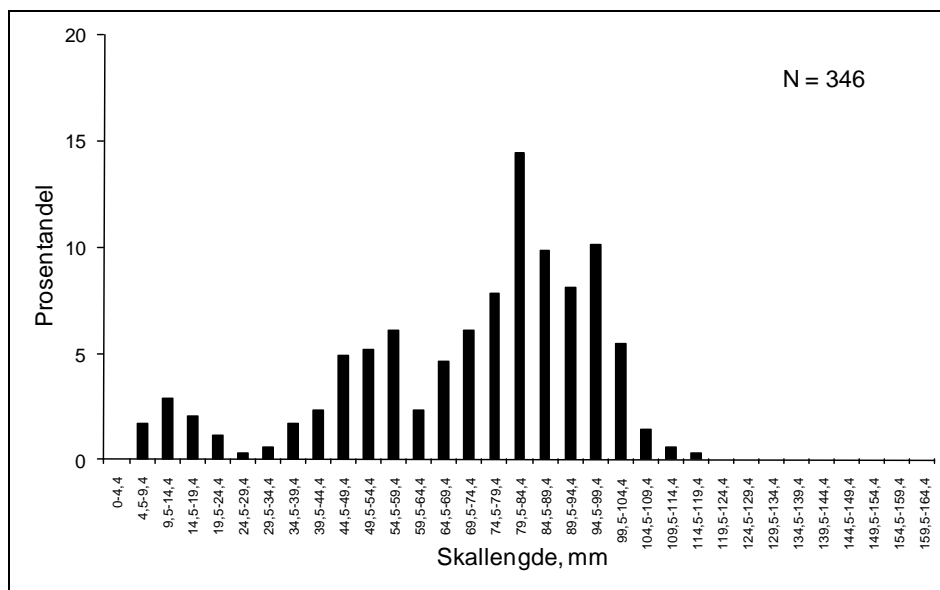
Med en gjennomsnittlig tetthet på 0,70 individ pr. m<sup>2</sup> på denne strekningen, gir dette en total bestand på nær 26.700 elvemusling i Skjellbekken. Dette estimatet kan imidlertid være for lavt da alle beregninger av bestandsstørrelse basert på synlige individer vil underestimere antall muslinger som faktisk er tilstede. I de tre flatene som ble gravd ut i forbindelse med lengdemåling av muslinger fant vi at mellom 37 og 54 % av muslingene var nedgravd (**tabell 3**). Legger vi til grunn en gjennomsnittlig verdi på 45,1 % får vi et korrigert estimat på nær 48.600 elvemusling i Skjellbekken.

**Tabell 3.** Antall synlige elvemusling og andel nedgravde individ funnet på stasjon 9, 18 og 21 i Skjellbekken ved graving i substratet i september 2010.

Stasjon	Areal, m <sup>2</sup>	Antall synlige muslinger	Antall nedgravde muslinger	Antall muslinger <50 mm	Andel nedgravde muslinger, %
9	18,0	54	32	0	37,2
18	10,5	78	57	34	42,2
21	37,8	58	67	28	53,6
9-21	66,3	190	156	62	45,1

#### 4.3.4 Lengdefordeling

Skallengden varierte fra 6 til 115 mm hos levende elvemusling i Skjellbekken i september 2010. Hovedvekten av muslingene var 80-85 mm, men alle lengdegrupper mellom 45 og 105 mm var godt representert (**figur 7**). Gjennomsnittslengden var 72 mm (N = 346; SD = 25). Det ble funnet 62 individ som var mindre enn 50 mm. Dette utgjorde 18 % av de lengdemålte individene i 2010. Av disse var 25 individ mindre enn 20 mm (7 % av alle muslinger). Dette tegner et bilde av en bestand med svært god rekruttering.

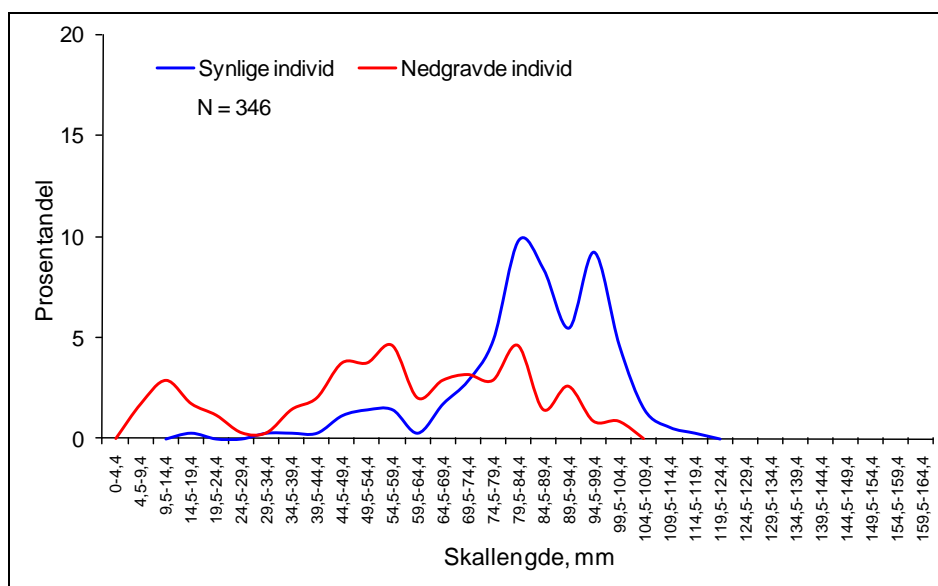


**Figur 7.** Lengdefordeling av levende elvemusling fra Skjellbekken i september 2010.

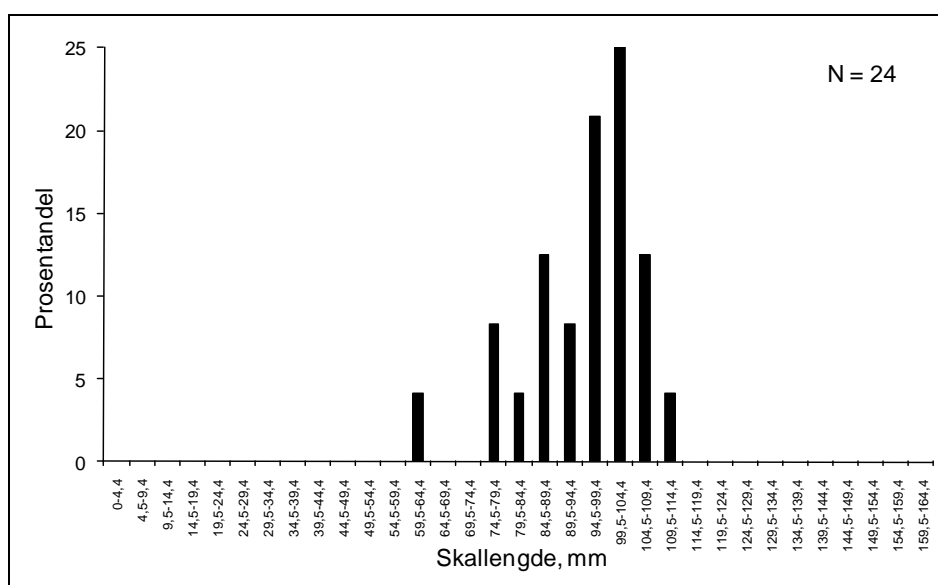
Andelen nedgravde individ blir større jo større andelen av små muslinger er i vassdraget (Young mfl. 2001). Det var svært få individ mindre enn 45 mm som var synlige, og alle individ mindre enn 16 mm var nedgravd i substratet (**figur 8**). Det var få muslinger større enn 100 mm som var nedgravd i substratet, og alle individ større enn 105 mm ble funnet i overflaten.

Det ble telt 3076 levende og døde elvemuslinger til sammen på alle stasjonene i Skjellbekken i september 2010. Tomme skall utgjorde bare 0,7 % av antallet. Når vi tar i betraktning at dette representerer dødeligheten over flere år var andelen lavere enn forventet. Tomme skall som ble funnet i Skjellbekken varierte i lengde mellom 63 og 110 mm (**figur 9**) med et gjennomsnitt på 94 mm (N = 24; SD = 12). Gjennomsnittslengden var større enn for levende individ, og det

kan tyde på at det i hovedsak er høy alder som er den viktigste dødsårsaken. Det var heller ikke påfallende mange tomme skall noe sted i vassdraget.



**Figur 8.** Andelen levende elvemusling som ble funnet nedgravd sammenlignet med andelen som var synlige på elvebunnen i Skjellbekken i september 2010.



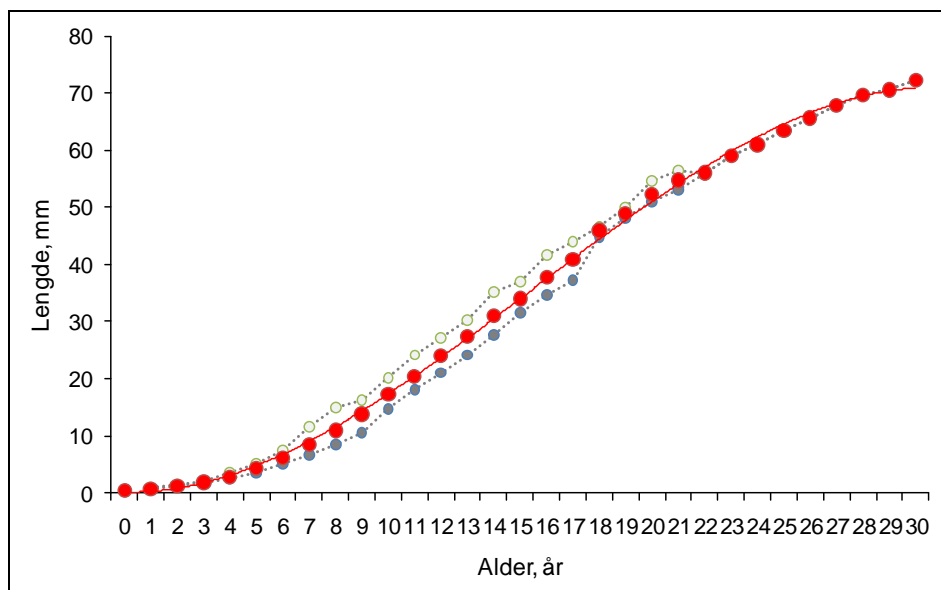
**Figur 9.** Lengdefordeling av tomme skall av elvemusling fra Skjellbekken i september 2010.

#### 4.3.5 Alderssammensetning og rekruttering

Det er ikke foretatt noen fullstendig aldersbestemmelse av levende elvemusling fra Skjellbekken i denne undersøkelsen. En vekstkurve basert på lengde av gjennomsnittlig årringsdiameter hos elvemusling er imidlertid utarbeidet tidligere (Larsen & Aspholm 2005).

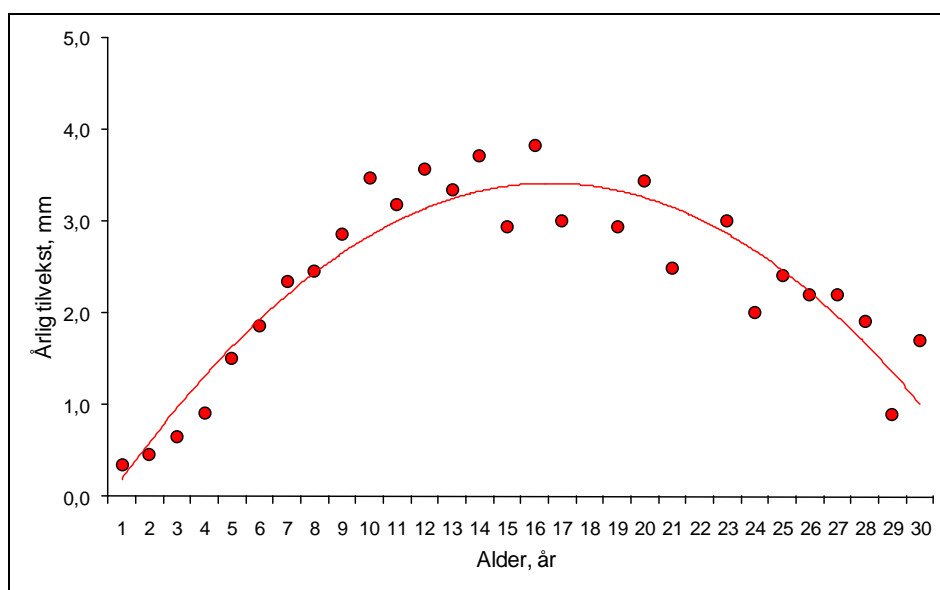
Den innerste delen av skallet ved umbo blir tidlig erodert hos elvemusling slik at de første vintersonene ikke lenger kan gjenfinnes i skallet. Den innerste vintersonen som kunne måles på de ulike skallene i Skjellbekken fra 2003 var fra 3 til 13 mm lange (Larsen & Aspholm 2005). På eldre muslinger kan det derfor være vanskelig å vite nøyaktig hvor mange vintersoner som skal legges til det antall som blir observert. I tillegg kan det være store individuelle vekstforskjeller som gir stor grad av overlapp i skallengde når muslingene blir eldre enn 6-7 år. Forskjeller innad i vassdraget øker usikkerheten ytterligere.

Etter en reanalyse av materialet fra 2003 supplert med målinger på 17 muslingskall samlet inn i 2010, er det antatt at alderen til muslingene som var aldersbestemt tidligere var underestimert med to år. Tilveksten de første leveårene var lavere enn antatt, men på 6 mm lange muslinger samlet inn i 2010 ble også de første tilvekstringene identifisert med sikkerhet. Det ble derfor utarbeidet en ny vekstkurve for elvemusling i Skjellbekken (**figur 10**).



**Figur 10.** Vekstkurve basert på lengde av gjennomsnittlig årringsdiameter hos aldersbestemte elvemusling i Skjellbekken fram til 30-års alder. Stiplede linjer angir minste og største lengde av vintersoner hos musling som er aldersbestemt til gitt alder.

Lengden til de minste muslingene i Skjellbekken var 6-7 mm i 2010, og alderen til disse ble antatt å være seks år. Veksten til muslingene i Skjellbekken var derfor dårlig, og årlig tilvekst i de første fire leveårene var mindre enn én millimeter (**figur 11**). Tilveksten økte imidlertid gradvis fra én til tre millimeter når muslingene var 5-9 år gamle. Maksimal årlig tilvekst var 3-4 mm som ble nådd når muslingene var 15-18 (10-20) år gamle. Senere avtok veksten gradvis igjen, og var ned mot én millimeter igjen når muslingene nærmet seg en alder på 30 år. Gjennomsnittlig lengde for fem år gamle muslinger var 4 mm. Når muslingene var 10 år var de mellom 15 og 20 mm, og gjennomsnittlig lengde var 17 mm. I lengdefordelingen var 19-21 muslinger (5,8 % av antall undersøkte muslinger) mindre enn dette, og sannsynligvis kan dette være tilstrekkelig for å opprettholde tettheten av muslinger på lang sikt. Muslingene hadde en gjennomsnittlig skallengde på 52 mm når de var 20 år gamle (**figur 11**). Dette betyr at nærmere 20 % av muslingene var yngre enn 20 år i Skjellbekken i 2010.



**Figur 11.** Årlig tilvekst hos elvemusling i Skjellbekken fram til 30-års alder.

#### 4.3.6 Reproduksjon

Andelen gravide individer er tidligere undersøkt ved Triangelen (på strekningen mellom stasjon 14 og 18) i 1997-1999 (Larsen & Aspholm 2005). Graviditetsfrekvensen var stabil hele høsten (43-47 % i august-september), men det var opptil tre ukers forskjell i "gytetidspunkt" (tidspunktet for når muslinglarvene ble sluppet ut i vannet) i de tre årene. I 1999 ble det ikke funnet gravide individer i begynnelsen av september, mens det i 1998 fortsatt var gravide muslinger i vassdraget i midten av måneden. Det ble undersøkt for mulig graviditet på tre stasjoner i Skjellbekken i 2003, og i begynnelsen av september varierte graviditetsfrekvensen mellom 33 % i nedre del og 80 % i den øvre delen av vassdraget (Larsen & Aspholm 2005).

Det var ingen gravide muslinger i utvalget på 15-20 muslinger som ble undersøkt på de enkelte stasjonene i slutten av september 2010 (**tabell 4**). Men i forbindelse med lengdemåling av et større antall muslinger på de samme lokalitetene ble det oppdaget "gyting" fra en eller noen få muslinger i midtre og øvre del.

**Tabell 4.** Undersøkelser av graviditetsfrekvens hos elvemusling i Skjellbekken i september 2010. Gjennomsnittslengde (L) av de undersøkte muslingene er oppgitt med standardavvik (SD); N = antall elvemusling som ble undersøkt.

Stasjon	Dato	L ( $\pm$ SD), mm	N	Graviditet %
9	25.9.	88,9 $\pm$ 8,5	15	0
18	26.9.	90,1 $\pm$ 14,4	15	0 <sup>1</sup>
21	27.9.	93,5 $\pm$ 11,6	20	0 <sup>1</sup>
Samlet			50	0

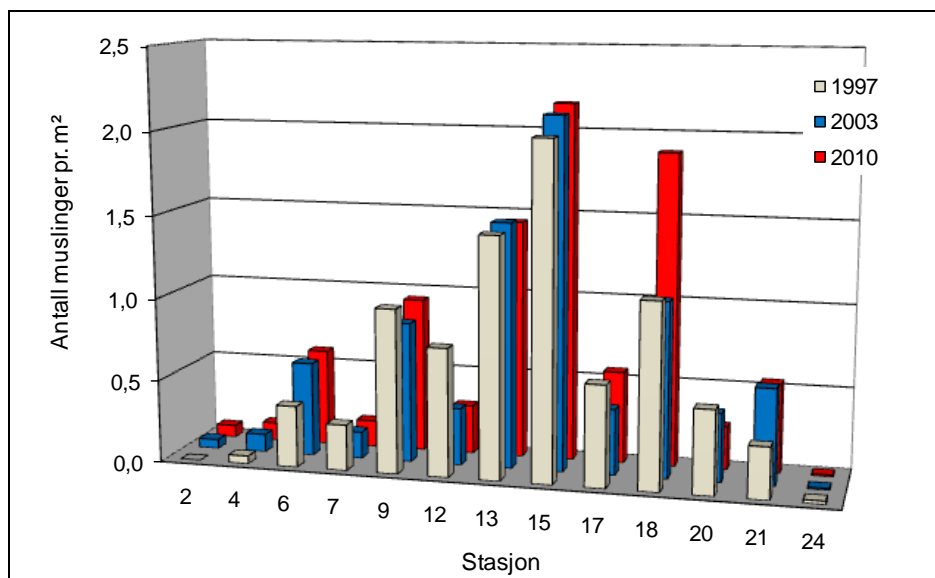
<sup>1</sup> Under lengdemåling av et større antall muslinger på stasjonen ble det oppdaget gyting fra en eller flere av muslingene

## 5 Oppsummering

Skjellbekken hører med blant de vassdragene som fortsatt har en god rekruttering og som dermed vil kunne opprettholde bestanden av elvemusling på lang sikt. Slike lokaliteter har høy verneverdi både lokalt og nasjonalt, men også i internasjonal sammenheng.

I Skjellbekken finnes elvemusling utbredt fra samløpet med Pasvikelva (Hasetjørna) og opp til et lite tjern nedenfor Skjelvatnet der elvene fra Kiltjørna og Skjelvatnet møtes. Dette er en strekning på ca 9,5 km. I tillegg er det påvist elvemusling ca 2 km opp i sidebekken Grakojåkka (Holthe 1943, Johansen & Johansen 1995, Larsen & Aspholm 2005). Det er ingen ting som tyder på at elvemusling har hatt en større utbredelse i vassdraget tidligere, og utbredelsen følger i stor grad den marine grensen i området. Det var en gjennomsnittlig tetthet på 0,70 individ pr. m<sup>2</sup> i vassdraget i 2010, og bestanden er beregnet til nær 26.700 synlige individ. Selv om estimatet er unøyaktig gir det en bekreftelse på at bestanden av elvemusling fortsatt er stor og levedyktig.

Bestanden av elvemusling har holdt seg relativt stabil i perioden 1997-2010. Populasjonsestimatene har ligget mellom 24.100 og 26.700 synlige individ. Tettheten av muslinger har vært nær den samme på de fleste stasjonene. To stasjoner skiller seg imidlertid ut, og tettheten har avtatt på stasjon 12 og økt på stasjon 18 i perioden fra 1997 til 2010 (**figur 12**). På stasjon 18 hadde det skjedd en nedstrøms forflytning, sannsynligvis i forbindelse med flom, av nærmere 100 muslinger fra fritellingsområdet ovenfor transektet til selve transektet fra 2003 til 2010. På stasjon 12 er det mer usikkert hva som har skjedd da vi ikke har fritellinger ovenfor og nedenfor transektet i 1997 å sammenligne med.

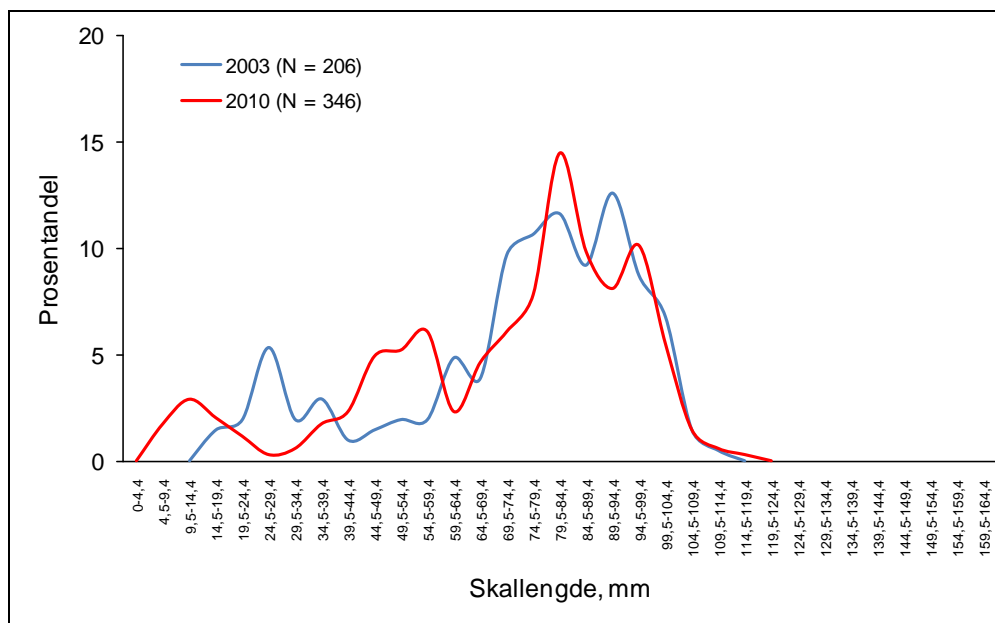


**Figur 12.** En sammenligning av tettheten av levende elvemusling (oppgitt som antall muslinger pr. m<sup>2</sup>) basert på tellinger i de samme transektene på 13 stasjoner i Skjellbekken i 1997, 2003 og 2010.

I lengdefordelingen for Skjellbekken fra 2003 var det relativt mange unge muslinger representert i lengdegruppen 25-30 mm (**figur 13**). Disse var anslagsvis 13 (12-14) år gamle i følge vekstkurven som er utviklet for Skjellbekken (se **figur 10**). I 2010 finner vi relativt mange muslinger i lengdegruppen 45-60 mm. Disse vil i følge vekstkurven være om lag 20 (18-23) år gamle – altså om lag sju (seks-ni) år eldre enn i 2003, som tilsvarer antall år mellom de to lengdefordelingene. Siden veksten begynner å stagnere for denne aldersgruppen vil flere årsklasser etter hvert bli inkludert i den samme lengdegruppen. Det var imidlertid få muslinger i lengdein-



tervallet 25-35 mm i 2010. Dette tilsvarer 12-15 år gamle individer eller årsklassene 1995-1998 som har vært svakere enn normalt. Dette bekrefter også mangelen av muslinger mindre enn 10 mm i 2003. I 2010 ble det igjen funnet flere små muslinger som bare var 6 mm lange. Dette indikerer at rekrutteringen kan være svakere enn normalt i enkelte år. Dette kommer til uttrykk som perioder med sterke og svake årsklasser i Skjellbekken, og at dette gjentar seg med ujevne mellomrom.



**Figur 13.** Lengdefordeling av levende elvemusling i Skjellbekken i 2010 sammenlignet med 2003. Data fra 2003 er hentet fra Larsen & Aspholm (2005).

De yngste elvemuslingene som ble observert i Skjellbekken i 2010 var seks år. Tilveksten var dårlig, og 10 år gamle muslinger var ikke mer enn 17 mm lange i gjennomsnitt. Men likevel var 5,8 % av individene som ble funnet yngre enn 10 år. Muslingene var 52 mm lange i gjennomsnitt når de var 20 år (jf. **figur 10**). Dette gjorde at nærmere 20 % av bestanden var yngre enn 20 år i 2010. Dette er karakteristisk for bestander som har opprettholdt populasjonsstrukturen i lang tid (Young mfl. 2001). Det er alltid vanskelig å finne de aller minste muslingene som lever nedgravd i substratet, men rekrutteringen ser likevel ut til å være tilfredsstillende nok til at bestanden i Skjellbekken skal kunne opprettholdes på dagens nivå også i årene som kommer. Som nevnt tidligere ser det da også ut til at antallet muslinger holder seg stabilt over tid.

Ved hjelp av seks kriterier som er viktige for overlevelsen til en populasjon på lang sikt (populasjonsstørrelse, gjennomsnittstetthet, utbredelse, minste musling, andel muslinger mindre enn 20 mm og andel muslinger mindre enn 50 mm), er det foreslått en modell for å bedømme verneverdien (som også sier noe om levedyktigheten) av ulike lokaliteter med elvemusling (Söderberg 1998; se **vedlegg 2**). Modellen er senere modifisert noe av Larsen & Hartvigsen (1999). Muslinger som er 20 og 50 mm lange tilsvarer, som vi har sett, tilnærmet 10 og 20 år gamle muslinger i Skjellbekken. Legger vi modellen til grunn for å beregne poengsummen i de ulike årene, vil det gi en pekepinn om utviklingen over tid.

Bestanden i Skjellbekken oppnådde 24 av 36 poeng i denne verdivurderingen i 2010 (**tabell 5**). Dette gir en meget høy verneverdi, og høy levedyktighet på lang sikt. Det var en mindre økning i antall poeng sammenlignet med 2003. Dette er knyttet opp mot det faktum at det ble funnet

flere muslinger mindre enn 20 mm i 2010, og funn av muslinger helt ned i seks millimeters lengde.

**Tabell 5.** Oppsummering av data fra Skjellbekken i 1997, 2003 og 2010. Poengbedømmelse og angivelse av verneverdi og levedyktighet (klasse) er beskrevet nærmere i **vedlegg 2**.

Vassdrag	År	Utbredelse, km	Tetthet, ind/m	Populasjon, antall <sup>1</sup>	Gj.snitt lengde $\pm$ sd, mm	Minste musling, mm	Største musling, mm	Prosentandel <20 mm	Prosentandel <50 mm	Poeng	Klasse
Skjellbekken	1997	7,5	0,65	25 100	74 <sup>2</sup> $\pm$ 20	20 <sup>2</sup>	107 (122 <sup>3</sup> )	0 <sup>2</sup>	14,5 <sup>2</sup>	-	-
	2003	7,5	0,63	24 100	75 $\pm$ 23	16	111 (113 <sup>3</sup> )	1,5	16,0	19	III
	2010	7,5	0,70	26 700	72 $\pm$ 25	6	115 (122 <sup>3</sup> )	7,2	17,9	24	III

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

<sup>2</sup> uten graving i substratet

<sup>3</sup> levende musling eller tomme skall som er funnet utenom det tilfeldige utvalget til lengdefordelingen

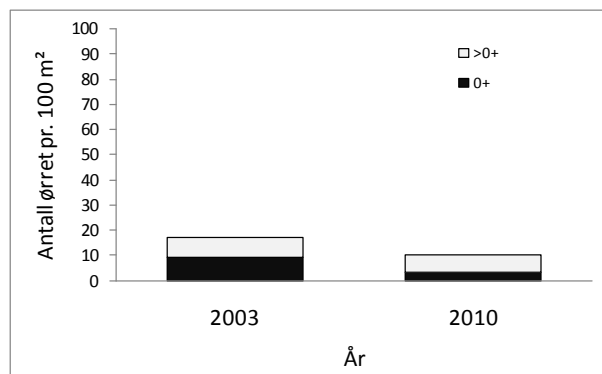
Hvilke faktorer kan tenkes å påvirke rekrutteringen og overlevelsen til elvemusling i Skjellbekken? Hvilke tiltak kan være aktuelle for å opprettholde og styrke bestanden?

#### Plukking av muslinger/perlefiske

Perlefiske var utbredt i Skjellbekken tidligere, og Holthe (1943) beskriver perlefiske inne på fjellet. Det er ikke funnet skallrester eller andre tegn til at muslinger er blitt plukket under overvåkingsundersøkelsene i Skjellbekken, og det er ingen opplysninger som tilsier at perlefiske skal utgjøre noen trussel i våre dager. Fangst av elvemusling er dessuten ulovlig, da elvemuslingen er totalfredet i Norge fra 1993, og all fangst er dermed forbudt.

#### Vertsfisk (tetthet av ørret)

Ørret dominerer fiskesamfunnet i Skjellbekken i de områdene der oppvekstområdene for elvemusling er gunstigst. I andre deler av Skjellbekken kan ørekyt forekomme i tette bestander, og tettheten av ørekyt overstiger tettheten av ørret i disse områdene. Tettheten av ørret er generelt lav i Skjellbekken (**figur 14**). Tettheten var i 2003 bare litt høyere enn det som er antatt å være minimum for å opprettholde bestanden av elvemusling på lang sikt. I 2010 var det en reduksjon i antall ørret yngel som gjør at mangel på vertsfisk kan være begrensende for rekrutteringen av elvemusling i deler av elva i enkelte år.



**Figur 14.** Gjennomsnittlig tetthet av ørret i Skjellbekken i 2010 sammenlignet med 2003.

### Vannkvalitet (forurensning, erosjon og partikkeltransport)

Skjellbekken har en naturlig lav tilførsel av næringsstoff og organisk materiale, og hører inn under tilstandsklasse "meget god" med hensyn til næringssalter. Vannkvaliteten forøvrig er også god med hensyn til forurensning, turbiditet og humusinnhold (farge) (jf. **boks 1**).

Det som imidlertid kan tenkes å ha betydning er innholdet av tungmetaller. Det er kobberverdier som i perioder karakteriserer vassdraget som markert forurensset, og verdiene av nikkel er også noe forhøyet. Dette kan være en effekt av langtransportert forurensset luft, og i Karpelva er dette tidligere beskrevet som et problem for elvemuslingen (Larsen & Aspholm 2007). Hvilken direkte eller indirekte effekt dette kan ha på elvemuslingen i Skjellbekken er imidlertid usikkert. Men nedsatt vekst, lavere fekunditet og redusert overlevelse av unge muslinger kan være sannsynlige effekter i enkelte år. Noen metaller kan være akutt giftige for muslinger (Naimo 1995). De frittlevende muslinglarvene (før de infiserer fisken) og unge muslinger er antatt å være mer følsom enn eldre muslinger, og redusert overlevelse vil virke inn på reproduksjonen (jf. Larsen 2008). Men også subletale effekter kan være viktige.

### **Boks 1: Elvemuslingens krav til livsmiljø**

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

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

Med dagens kunskap föreslås följande riktlinjer för skandinaviska vatten:

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

Vi vil foreslå at Skjellbekken fortsatt bør inngå blant vassdragene i overvåkingen av elvemusling i Norge. Skjellbekken har fortsatt en stor bestand av elvemusling, og bestanden karakteriseres som livskraftig. Vassdraget er nesten fritt for tekniske inngrep, og ligger i et relativt uberørt område. Dette gjør at overvåkingen følger utviklingen i et område med tilnærmet naturlig tilstand, noe som i seg selv er verdifullt. Senere undersøkelser i Skjellbekken bør opprettholde et stasjonsnett og et undersøkelsesprogram som tilsvarer aktiviteten i 2003 og 2010. Det bør fortsatt inngå et elfiske på fem stasjoner i vassdraget for å bestemme tetthet av ørret og fordeling mellom de ulike fiskeartene i vassdraget. De samme stasjonene benyttes samtidig til innsamling av ørretunger for undersøkelse av prevalens og intensitet av muslinglarver på gjellene.

## 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.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. - *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Degerman, E., Alexanderson, S., Bergengren, J., Henrikson, L., Johansson, B.-E., Larsen, B.M. & Söderberg, H. 2009. Restaurering av flodpärlmusselvatten. – WWF Sweden, Solna. 62 s.
- Direktoratet for naturforvaltning 2006. Handlingsplan for elvemusling, *Margaritifera margaritifera*. – DN-Rapport 2006-3: 1-24.
- Dolmen, D. & Kleiven, E. 1997. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 2. - Vitenskapsmuseet Zool. Notat 1997-2: 1-28.
- Henrikson, L., Bergström, S.-E., Norrgrann, O. & Söderberg, H. 1998. Flodpärlmusslan i Sverige - dokumentation, skyddsvärde och åtgärdsförslag för 53 bestånd. - Del II i Eriksson, M.O.G., Henrikson, L. & Söderberg, H., red. Flodpärlmusslan i Sverige. Naturvårdsverket Rapport 4887.
- Holte, P.B. ved Refsdal, O. 1943. På jakt etter diamanter. - Tell forlag. 189 s.
- Johansen, H. & Johansen, L. 1995. Utmarksplan over elveperlemuslinger som lever i Skjellbekken i Pasvikdalen. – Fagoppgave i naturbruk, Tana videregående skole.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk Rødliste for arter 2010. – Artsdatabanken.
- Ieshko, E.P., Larsen, B.M., Pavlov, U.L., Barskaya, U.U., Lebedeva, D.I. & Novohatskaya, O.V. 2009. Population dynamics of glochidia of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* L., parasitizing on juvenile Salmonidae fishes in northern water reservoirs. – *Biology Bulletin* 36: 624-629.
- 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. 2008. Overvåking av elvemusling i Ogna, 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. & Aspholm, P.E. 2005. Skjellbekken (Skal'zujåkka), Finnmark (vassdragsnr. 246.E3Z). – s. 33-46 i Larsen, B.M. (red.). Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Årsrapport 2003. NINA Rapport 37.
- Larsen, B.M. & Aspholm, P.E. 2007. Karpelva (Siidejohka), Finnmark (vassdragsnr. 247.3Z). – s. 28-45 i Larsen, B.M. (red.). Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Årsrapport 2005. NINA Rapport 309.
- Larsen, B.M. & Hartvigsen, R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. - NINA-Fagrapport 37: 1-41.
- 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., Aspholm, P.E., Berger, H.M., Hårsaker, K., Karlsen, L.R., Magerøy, J., Sandaas, K. & Simonsen, J.H. 2007. Monitoring the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* in Norway. - Universitæt Bayreuth: Pearl mussels in Upper Franconia and Europe – 3<sup>rd</sup> workshop. Bayreuth, desember 2007. [Poster].
- Rost, H. 1952. Elveperlemuslingen (*Margaritifera margaritifera* L.) i Nord-Norge. - *Fauna* 5: 33-37.
- Söderberg, H. 1998. Undersökningstyp: Övervakning av flodpärlmussla. Del III i Eriksson, M.O.G., Henrikson, L. & Söderberg, H., red. Flodpärlmusslan i Sverige. Naturvårdsverket Rapport 4887. 138 s.
- 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.
- Økland, J. & Økland, K.A. 1998. Database for funn av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge, etter arkivet til Jan og Karen Anna Økland. Upublisert database NINA, Trondheim.

## 7 Vedlegg

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

**Vedlegg 1.1.** Antall elvemusling (levende dyr: N og tomme skall: NS) på 13 stasjoner i Skjellbekken som ble undersøkt i september 2010 basert på tellinger i transekter. Tetthet er oppgitt som antall muslinger pr. m<sup>2</sup> (levende dyr: N/m<sup>2</sup> og tomme skall: NS/m<sup>2</sup>). Jf. **figur 5**. Stasjonenes beliggenhet er vist på **figur 2**.

Stasjon	Areal, m <sup>2</sup>	N	NS	N/m <sup>2</sup>	NS/m <sup>2</sup>
2	54	4	0	0,07	0
4	65	7	0	0,11	0
6	60	35	1	0,59	0,02
7	80	13	0	0,16	0
9	89	84	1	0,94	0,01
12	98	29	1	0,30	0,01
13	81	117	0	1,44	0
15	89	193	0	2,16	0
17	63	35	0	0,56	0
18	105	198	0	1,89	0
20	73	19	0	0,26	0
21	103	56	1	0,54	0,01
24	90	1	0	0,01	0
2-24	1050	791	4	0,75	0,004
Gjennnitt ± sd				0,70 ± 0,71	0,004 ± 0,006

**Vedlegg 1.2.** Antall elvemusling (levende dyr: N og tomme skall: NS) på 13 stasjoner i Skjellbekken som ble undersøkt i september 2010 basert på tidsbegrensede tellinger (fritelling). Relativ tetthet er oppgitt som antall muslinger pr. minutt (levende dyr: N/min. og tomme skall: NS/min.). Jf. **figur 6**. Stasjonenes beliggenhet er vist på **figur 2**.

Stasjon	Tid, min.	N	NS	N/min	NS/min
2	30	9	1	0,30	0,03
4	30	4	0	0,13	0
6	30	55	0	1,83	0
7	30	205	0	6,83	0
9	30	233	4	7,77	0,13
12	30	283	6	9,43	0,20
13	30	275	1	9,17	0,03
15	30	449	0	14,97	0
17	30	378	1	12,60	0,03
18	30	297	3	9,90	0,10
20	30	8	1	0,27	0,03
21	30	64	0	2,13	0
24	30	4	0	0,13	0
2-24	390	2264	17	5,81	0,04
Gjennnitt ± sd				5,81 ± 5,25	0,04 ± 0,06

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

Söderberg (1998) og Henrikson m.fl. (1998) foreslo en modell for å bedømme verneverdien (som også sier noe om levedyktigheten) av ulike lokaliteter med elvemusling. Modellen er senere modifisert av Larsen & Hartvigsen (1999). Det er valgt seks kriterier som er viktige for overlevelsen til en populasjon på lang sikt (populasjonsstørrelse, gjennomsnittstetthet, utbredelse, minste musling, andel muslinger mindre enn 20 mm og andel muslinger mindre enn 50 mm), og det gis 0-6 poeng innenfor hvert kriterium. Samlet poengsum plasserer muslingpopulasjonen innenfor en av tre klasser av verneverdi: Klasse I – verneverdig (men med liten levedyktighet; 1-7 poeng), klasse II – høy verneverdi (levedyktig; 8-17 poeng) og klasse III – meget høy verneverdi (høy levedyktighet; 18-36 poeng).

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

### Skjellbekken

Kriterium	Poeng 2003	Poeng 2010
1 Populasjonsstørrelse (i tusen)	3	3
2 Gjennomsnittstetthet (ind/m <sup>2</sup> )	1	1
3 Utbredelse (km)	4	4
4 Minste musling funnet (mm)	5	6
5 Andel muslinger <2 cm (%)	2	6
6 Andel muslinger <5 cm (%)	4	4
<b>Totalt antall poeng</b>	<b>19</b>	<b>24</b>





# NINA Rapport 729

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-2316-4



## Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

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