



TRONDHEIM KOMMUNE

Miljøenheten

Elvemusling i Trondheim kommune

Statusrapport 2005-2007



TRONDHEIM KOMMUNE, MILJØENHETEN.
CITY OF TRONDHEIM, DEPARTMENT OF ENVIRONMENT

RAPPORT, REPORT.

Tittel, *Title*:

ELVEMUSLING I TRONDHEIM KOMMUNE. Statusrapport 2005-2007.

The freshwater pearl mussel in the city of Trondheim. Status report 2005-2007.

Forfatter(e), *Author(s)*:

Bjørn Mejdell Larsen

Dato, *Date*: 01.12.2007

Rapport nr., *Report no.*: TM 2007/06

ISBN NR. 82-7727-109-3

Sammendrag, *Abstract*:

Rapporten omhandler resultater fra et prosjekt som skulle kartlegge forekomsten av elvemusling i Trondheim kommune i 2005-2007. Rapporten beskriver resultatene fra undersøkelser i til sammen 18 bekker og elver. Det er gitt forslag til videre arbeid for å bevare elvemuslingen i Trondheim.

This report includes the results from a project where the intention was to make a survey of the freshwater pearl mussel in the city of Trondheim; 2005-2007. The report describes the results from 18 brooks and rivers all together. Suggestions are given on the further work to protect the freshwater pearl mussel in the city of Trondheim.

Stikkord, emneord:

Elvemusling
Kartlegging
Utbredelse
Tetthet
Muslinglarver
Vertsfisk
Tiltak

Key words:

Freshwater pearl mussel
Monitoring
Distribution
Density
Mussel larvae
Host fish
Action plan

Innhold

1 Sammendrag	4
2 Innledning	5
3 Område	7
4 Metode	9
5 Vikelva/Jonsvatnet	10
5.1 Vikelva	10
5.2 Bekk til Gjeddevatn (Kuset)	11
5.3 Bekk fra Midtidammen og Jovatn	12
5.4 Storbekken	12
5.5 Sagelva	14
5.6 Espåsbekken (Espåa)	14
5.7 Hammerbekken	15
5.8 Væresaunbekken	18
5.9 Lykkjebekken	18
5.10 Moenbekken	19
5.11 Andre lokaliteter	19
6 Nidelvvasdraget	20
6.1 Nidelva	20
6.2 Leirelva	23
6.3 Amundbekken (Ommundsbekken)	24
6.4 Andre lokaliteter	25
7 Gaula/Byneset sør	26
7.1 Eggbekken	27
7.2 Lerfallbekken (Vadbekken)	28
7.3 Ristbekken	29
7.4 Andre lokaliteter	29
8 Byneset nord	30
8.1 Trollabekken	30
8.2 Klefstadelva (Klefstadbekken)	32
8.3 Andre lokaliteter	33
9 Oppsummering/diskusjon	34
10 Litteratur	37

1 Sammendrag

Elvemusling var kjent fra fem lokaliteter i Trondheim kommune tidligere (Vikelva, Hammerbekken, Leirelva, Nidelva og Trollabekken). Disse lokalitetene samt 13 andre bekker og elver i Trondheim kommune ble undersøkt i 2005-2007 med hensyn til forekomst av elvemusling. Elvemusling ble med sikkerhet funnet bare på en av lokalitetene; Hammerbekken ved Jonsvatnet. Arten er derfor i ferd med å forsvinne helt fra Trondheim kommune.

I de andre lokalitetene som hadde opplysninger om elvemusling er den med stor sikkerhet dødd ut i Vikelva. Muslinger som ble satt ut i Trollabekken i 1990 har også forsvunnet, og kan ha dødd ut i forbindelse med nedtapping av Lykkjdammen i 2000/2001. En gammel observasjon (1988) forelå fra Leirelva, men ingen funn indikerer at det er elvemusling i vassdraget i dag. Det ble heller ikke påvist elvemusling i Nidelva, men arten kan likevel finnes på dypt vann nedenfor Nedre Leirfoss. Et relativt nytt skallfunn ved Sluppen (1998) kan indikere at det finnes noen spredte muslinger fortsatt i dette området. Det er naturlig å undersøke dette videre.

Den gjenværende bestanden i Hammerbekken er svært liten og bare store (og gamle) muslinger ble observert. Den er derfor sårbar for utryddelse og må betegnes som kritisk truet. Det ble funnet muslinglarver på gjellene til ørret på bekken ovenfor Spillertjønnna. Dette betyr at bestanden formerer seg normalt, men andelen ørret som var infisert og antall larver som ble funnet på fisken var lavere enn forventet.

Aktuelle tiltak for å bevare elvemuslingen i Hammerbekken vil i første rekke være å få på plass en overvåking av vannkvaliteten, kartlegge bestanden nøyaktig med hensyn til utbredelse, antall individ, lengdefordeling samt en generell beskrivelse av bestandens status med hensyn til reproduksjon og rekruttering. I andre rekke vil det være naturlig å lage en egen handlingsplan for vassdraget med tanke på å bevare og styrke bestanden av elvemusling. Der kan flytting av muslinger være aktuelt innad i vassdraget for å optimalisere reproduksjonen, men samtidig må bestanden av ørret styrkes. Ett tiltak kan være å sette ut ørret som samtidig er infisert med muslinglarver. Samtidig må bestanden av gjedde reduseres betydelig eller utryddes helt i Spillertjønnna.

2 Innledning

Stortingsmelding nr. 42 (2000-2001) om Biologisk mangfold formulerer nasjonale resultatmål for bevaring av biologisk mangfold. To av resultatmålene er:

- I truede naturtyper skal inngrep unngås, og i hensynskrevende naturtyper skal viktige økologiske funksjoner opprettholdes
- Truede arter skal opprettholdes på eller gjenoppbygges til livskraftige nivåer.

Hvilke arter som finnes på ulike lokaliteter er bestemt av naturbetingelser som for eksempel klima og geologi, innvandringshistorie og av naturlige og menneskeskapt forandringer. Identifisering av verdifulle naturtyper er en viktig del av arbeidet med biologisk mangfold i Norge. Det er et mål at alle norske kommuner skal gjennomføre naturtypekartlegging som grunnlag bl.a. for kommunal planlegging.

At et område er mer verdifullt enn et annet med tanke på biologisk mangfold kan skyldes at det er sjeldent, særlig representativt eller spesielt artsrikt, eller at det er leveområde for sjeldne, sårbare eller truede arter. Norsk Rødliste gir en samlet oversikt over de mest truede og sjeldne artene i Norge og brukes ved vurderingen av et områdes verdi for biologisk mangfold. Områder med arter i kategoriene ”direkte truet”, ”sårbar” eller ”sjelden” verdsettes høyest ved en verdivurdering av biologisk mangfold.

Elvemusling, *Margaritifera margaritifera* (**figur 1**), er en art som er karakterisert som ”sårbar” på den norske rødlisten (Kålås m.fl. 2006). 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).



Figur 1. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* oppnår normalt en størrelse på 10-13 cm. Skallet er mørkt, nesten svart hos eldre individer, og som oftest nyreformet.

Det er laget en egen handlingsplan for elvemusling i Norge (Direktoratet for naturforvaltning 2006) i likhet med flere andre land i Europa (bl.a. Sverige). Ett hovedmål i handlingsplanen er at alle nåværende naturlige populasjoner skal opprettholdes eller forbedres.

Trondheim kommune har manglet en oppdatert oversikt over forekomst og utbredelse av elvemusling innenfor sine grenser. Det var derfor et ønske å få gjennomført befaringer og nødvendige undersøkelser i aktuelle vassdrag i kommunen med tanke på å kartlegge nåværende utbredelse for elvemusling. Foruten de lokalitetene der det historisk var opplysninger om forekomst av elvemusling (Vikelva, Hammerbekken, Leirelva, Nidelva og Trollabekken; Dolmen og Kleiven 1997, Larsen 2002) ble det gjort et utvalg av potensielle lokaliteter med utgangspunkt i beskrivelser av vannkjemi (bl.a. Nøst 2007) og forekomst av fisk (Johnsen 1990, H.M. Berger under arbeid). Det ble gjort en vurdering av bekkenes potensiale som tilholdssted for elvemusling der forekomst av laks/ørret, vannføring, vannkvalitet (pH) og substrat ble tillagt størst vekt. Foruten de tidligere kjente lokalitetene med elvemusling ble ytterligere 13 bekker valgt ut for nærmere undersøkelser. Resultatene fra denne kartleggingen, som ble gjennomført i 2005-2007, presenteres i denne rapporten.

Fakta om Elvemusling

Margaritifera margaritifera

Kilde: VannInfo og Larsen (2005)



K J E N N E T E G N:

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 kroppsdelenene. Muslingen har en muskuløs fot som den kan bruke til å forflytte seg med eller forankre seg i substratet med.

U T B R E D E L S E:

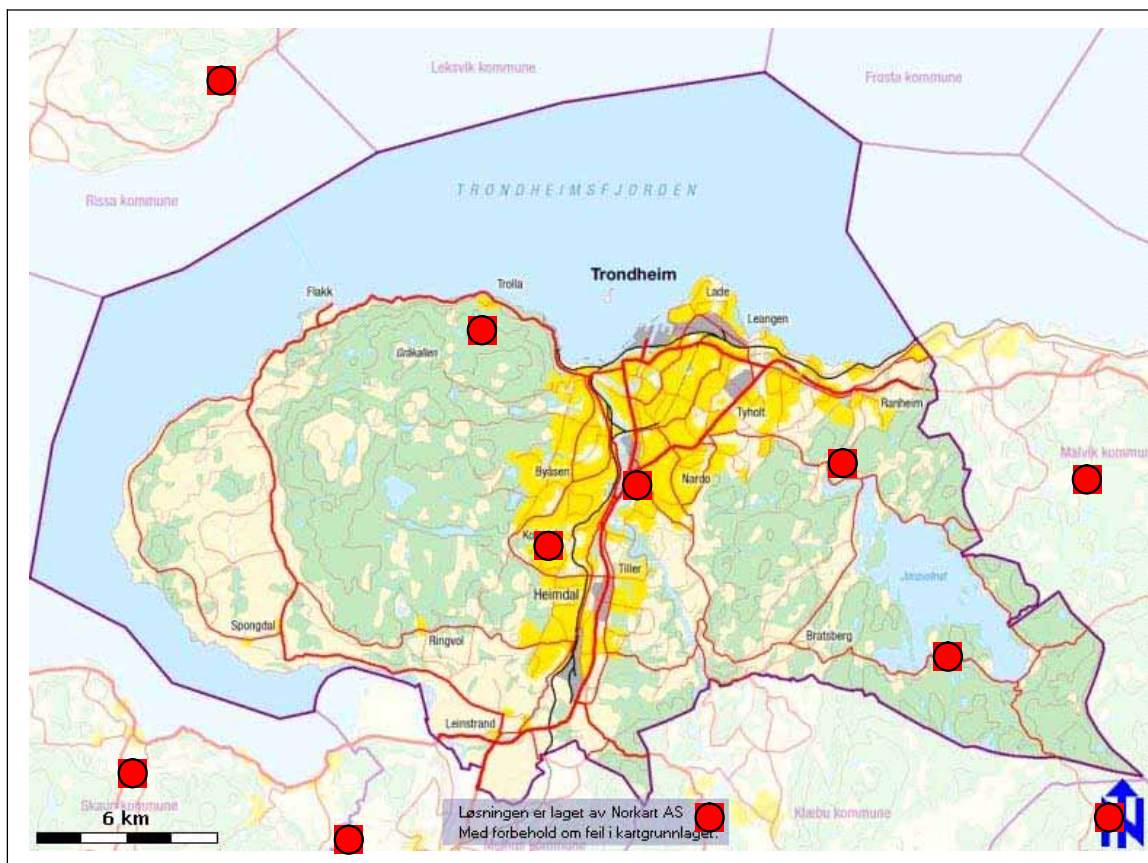
Elvemusling er kjent fra store deler av Europa og den østlige delen av Nord-Amerika. Norge har nesten en tredel av de kjente gjenværende lokalitetene med elvemusling og mer enn halvparten av antall muslinger i Europa. Den er utbredt i et belte langs kysten, og er kjent fra mellom 400 og 500 lokaliteter.

L E V E S E T T:

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 (0,05 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 0,45-0,50 mm når de slipper seg fra fiskegjellene. I de første leveårene (opp til en lengde på 15-30 mm) lever muslingene 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.

3 Område

Undersøkellesområdet omfatter hele Trondheim kommune som grenser mot Melhus, Klæbu og Malvik kommuner i sør og øst (**figur 2**). Den delen av Trondheim som ligger ut mot Trondheimsfjorden har grense mot Skaun, Orkdal og Rissa kommuner i Sør-Trøndelag og Leksvik og Frosta kommuner i Nord-Trøndelag.



Figur 2. Kart over undersøkelsesområdet og kjente lokaliteter med elvemusling i Trondheimsområdet.

Berggrunnen i Trondheim består for størstedelen av lavabergarter, men man finner også sedimentære bergarter. Trondheim er en del av det såkalte Trondheimsfeltet, som geologisk er en del av den kaledonske fjellkjedefolding. Feltet strekker seg fra Trondheimsfjorden og sørover til Gudbrandsdalen. Feltet er til dels rikt på malmforekomster, og mange av bekkene ved Jonsvatnet har markerte jernutfellinger. På Byneset og omkring Jonsvatnet finnes omdannede sedimentære bergarter dannet i kambrosilur-perioden.

Nidelva renner gjennom kommunen fra sør til nord, og danner en bred dal med fruktbar jord. Østover langs Trondheimsfjorden finnes lavland, som går over i høyreliggende platåer innenfor. I sørøst rundt Jonsvatnet finnes et åslandskap med topper som ligger 300-400 m.o.h. Vest for Nidelva ligger i sør et bakketerreng som går over i det store Heimdalsplatået. Ned mot Gaula ligger et bredt, flatt landskap med marine avleiringer, og store jordbruksområder. På Byneset finnes det også store jordbruksområder langs fjorden. Sentralt på Byneset ligger Bymarka, et kollete terreng, med myrer og vann. De høyeste toppene er Storheia og Gråkallen (henholdsvis 566 og 552 m o.h.).

Foruten de fem kjente lokalitetene med elvemusling i Trondheim kommune finnes det også elvemusling i nærliggende vassdrag (se Dolmen & Kleiven 1997, Larsen 2002, **figur 2**). I Malvik er elvemusling kjent fra Sagelva som renner ut i Trondheimsfjorden. I Klæbu er den oppgitt fra Tullusbekken som renner ut i Nidelva. Høyere opp i Nea-Nidelva-vassdraget finnes det muslinger både i Dragstelva og Garbergselva i Selbu. I Skaun kommune finnes elvemusling både i Vigda og Børsa. På den andre siden av Trondheimsfjorden er det elvemusling i Eksetelva i Rissa kommune, og videre innover fjorden er den kjent fra mange lokaliteter. Utbredelsen er derfor spredt, og noe opplagt systematisk mønster er vanskelig å finne.

Men muslingene har vært til stede i lang tid, og innvandringen har fulgt med laks og ørret etter den siste istiden. I elver og bekker som i dag ligger langt inn i landet kan muslingene ha kommet til den gangen havet sto på sitt høyeste for mer enn ti tusen år siden. Den marine grense var den gang ca 175 m høyere enn dagens havnivå. Litt mer enn halvparten av alt areal i Trondheim kommune ligger lavere enn den marine grense, og var sjøbunn da innlandsisen smeltet bort. Sør og øst for kommunegrensen fortsatte lange fjordarmer innover i Gauldalen, Klæbu, Selbu og Stjørdalen. Jonsvatnet var en fjordarm, og landskapet i sørenden av vatnet drenerte direkte til havet. Dermed kan vi i dag finne elvemusling for eksempel i Selbu og i bekker høyere enn 150-200 m o.h. ved Jonsvatnet. Men elvemusling kan også bli introdusert til nye lokaliteter ved hjelp av mennesker. Flytting av muslinger til nye steder har vi eksempler på også i Trondheim (Trollabekken).



På Byneset finnes det store jordbruksområder langs fjorden. Sentralt på Byneset ligger Bymarka, et kollete terreng, med myrer og vann.

4 Metode

Hovedformålet med en kartlegging er å finne ut om elvemusling forekommer i området. Men ikke alle vassdrag har hatt eller kan ha muslinger. Vassdragene i Trondheim kommune ble derfor undersøkt på kartet først og opplysninger om vannkvalitet og fiskebestander ble skaffet til veie. Det er viktig å få et inntrykk av om vassdragene egner seg for muslinger, og prioritere undersøkelsene etter dette (jf. Sandaas 1997). Et problem ved besøk på lokaliteter der elvemusling tidligere er oppgitt å skulle være er å bedømme om den finnes fortsatt. Særlig vanskelig er dette i vassdrag med lave tettheter. Generelt kan man si at jo lenger man leter i et vassdrag jo større er muligheten for å finne en eller et fåtall muslinger.

En befarings langs vassdraget vil ofte kunne gi et godt bilde av hvilke områder hvor det primært er fornuftig å lete etter muslinger. Stasjonene som ble valgt ble undersøkt ved hjelp av en vannkikkert, og undersøkelser av tetthet av elvemusling baserer seg på direkte observasjon og telling av synlige individer (Larsen & Hartvigsen 1999). Metoden som er valgt er å vade vilkårlig (men hovedsakelig tvers over elva fram og tilbake i rolig tempo), og telle alle synlige muslinger i løpet av 15 minutter (= fritelling). Det ble undersøkt 29 stasjoner til sammen fordelt på 17 av vassdragene i Trondheim kommune i 2005-2007. I tillegg ble det gjennomført befaringer i ytterligere ett vassdrag. Mange av lokalitetene var små bekker, 1-2 m brede, og en fritelling på 15 minutter dekket en så lang elvestrekning at det var tilstrekkelig med en telling for å kunne indikere nærvær eller fravær av elvemusling.

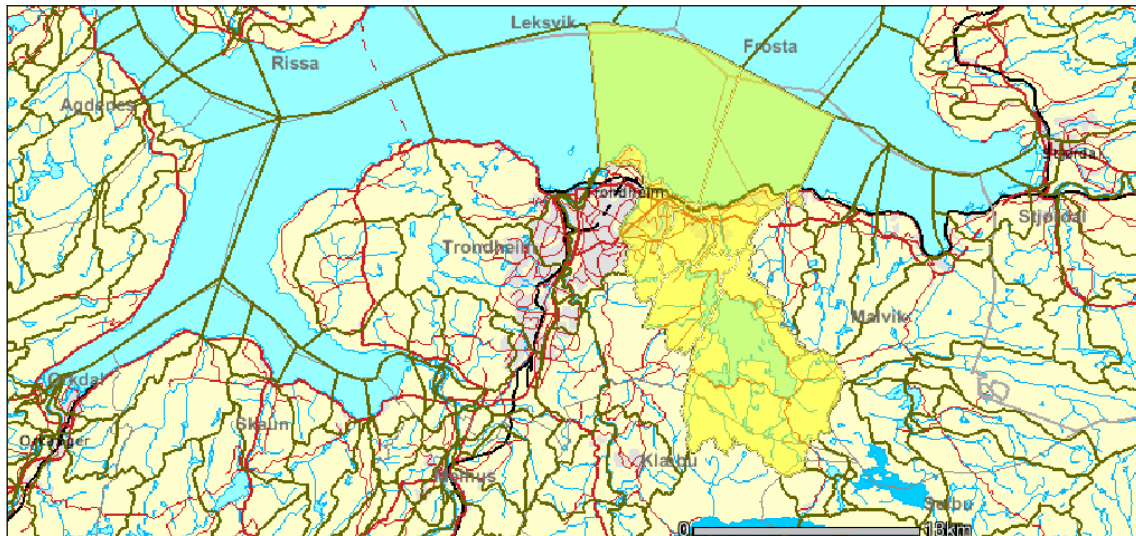
Tetthet av fiskeunger ble ikke undersøkt i forbindelse med overvåkingen av elvemusling, da forekomsten av fisk er undersøkt i ulike vassdrag i Trondheim kommune ved flere andre anledninger (Johnsen 1990, Arnekleiv m. fl. 1994, Arnekleiv & Koksvik 2002, Nøst 2007, H. M. Berger under arbeid).

Men en innsamling av fiskeunger i et vassdrag kan også gi svar på om det finnes levende muslinger i vassdraget eller ikke. Elvemuslingens obligatoriske stadium på gjellene til en laks eller ørret varer fra august-september ett år til mai-juni neste år. I løpet av denne perioden på 9-11 måneder kan det derfor samles inn fisk for å undersøke om det finnes muslinglarver på gjellene. Gjellene må dissekeres ut og undersøkes under en god stereolupe med f.eks. 6-50X forstørrelse og 10X okular (Larsen & Hartvigsen 1999).

Det ble samlet inn fisk til gjelleanalyser fra ni av elvene i Trondheim kommune i oktober-november 2005 (Vikelva, Storbekken, Sagelva, Hammerbekken, Espåsbekken, Væresaunbekken, Nidelva, Leirelva og Amundbekken). Det ble undersøkt fra en til fem stasjoner i de ulike vassdragene. Totalt ble det samlet inn 510 fiskeunger. I Leirelva og Nidelva var det både laks og ørret, men i de resterende sju elvene var det bare ørret som ble undersøkt. Antall muslinglarver (glochidier) ble talt opp på alle gjellebuene på begge sider av fisken. Resultatene er presentert som andel infiserte fisk av det totale antall fisk som er undersøkt (= prevalens), gjennomsnittlig antall muslinglarver på all fisk, dvs. snitt av både infiserte og uinfiserte fisk (= abundans) og gjennomsnittlig antall muslinglarver på infisert fisk (=infeksjonsintensitet) (Margolis m.fl. 1982).

I forbindelse med prosjektet ble det tatt vannprøver fra to stasjoner i Hammerbekken i juni 2007. Prøvene ble samlet på 250 ml vannflasker, og analysert få dager etter prøvetaking på Analysesenteret, Trondheim kommune. I tillegg finnes det en årlig miljøovervåking i Trondheim kommune som gir gode data fra mange av de andre lokalitetene (bl.a. Nøst 2007). Data fra disse undersøkelsene refereres i denne rapporten.

5 Vikelva/Jonsvatnet (figur 3)



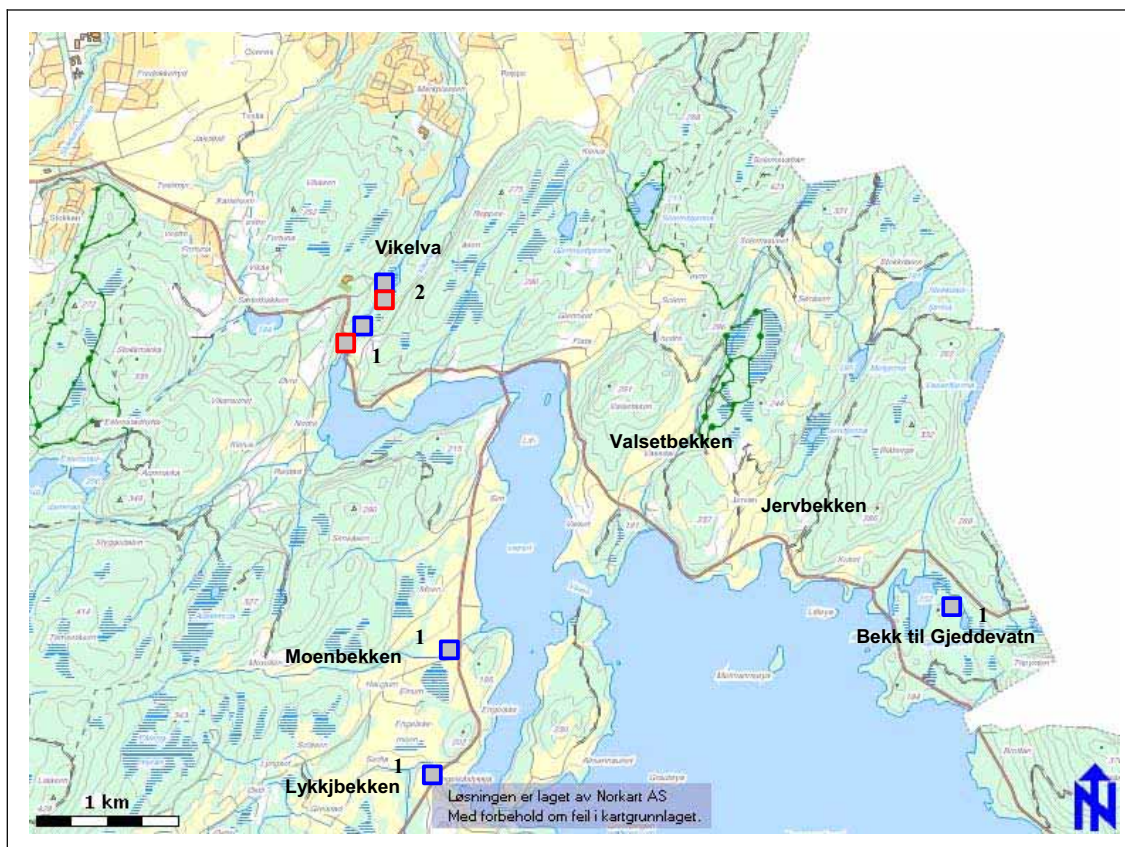
Figur 3. Vikelva/Jonsvatnet med tilgrensende kystfelt. Kart fra NVE Atlas.

5.1 Vikelva

Vikelva ved utløpet av Jonsvatnet er en av de få kjente lokalitetene for elvemusling i Trondheim. I en memorial av 20. april 1724 fra D. Vibe heter det at perlefiske ”bør foregaa i Vigselven, en halv mil fra Throndhjem” (Taranger 1890). Flere tomme skall ble funnet i elva på 1960-tallet (D. Dolmen i Dolmen & Kleiven 1997). Etter det er det ingen kjente observasjoner av muslinger i Vikelva.



Vikelvas øvre del har en minstevannføring på 160 l/s hele året. Området hadde tidligere en bestand av elvemusling, men denne er borte nå.



Figur 4. Undersøkte bekker i nordlige del av Jonsvatnet. Rød firkanter henviser til stasjoner/lokalteter der det er samlet inn fisk for gjelleundersøkelser. Blå firkanter er stasjoner der det er gjennomført fritellinger etter elvemusling. Tall angir stasjonsnummer.

Det ble samlet inn ørret fra to stasjoner i Vikelva mellom Osen og Nydammen i november 2005 (**figur 4**). Ørret er eneste potensielle vertsfisk for elvemuslingens larver i Vikelva, men det ble ikke funnet muslinglarver på noen av ørretungene (**tabell 1**). Det ble i tillegg gjennomført befarings og særskilt søk med vannkikkert på to stasjoner i øvre del (**figur 4**); fritelling tilsvarende 45 minutter (3 x 15 min) 31.8.06. Ingen observasjoner av skall eller levende muslinger (bare rester av marine skjell) (**tabell 2**). Det undersøkte området hadde imidlertid en god bestand av kreps. Bunnen var godt egnet for elvemusling på nesten hele strekningen, men var preget av noe nedslamming og algebegroing på bunnen. I tillegg ble det også gjennomført en befarings langs elva nedenfor Nydammen uten resultat.

Det var ingen ting som tydet på at det finnes elvemusling i Vikelva lenger. Inntil det måtte dukke opp opplysninger om levende muslinger eller nye funn av skall i området er bestanden å betrakte som utdødd.

5.2 Bekk til Gjeddevatn (Kuset)

Det finnes ingen opplysninger om elvemusling fra bekken som renner inn i Gjeddevatn tidligere. Det ble likevel gjennomført en befarings langs bekken og særskilt søk med vannkikkert på en stasjon i vassdraget (**figur 4**); fritelling tilsvarende 15 minutter 31.8.06. Det ble ikke gjort observasjoner av skall eller levende muslinger (**tabell 2**). Bekken er grunn, og ved lav vannføring kan det være liten vanngjennomstrømning ovenfor Gjeddevatn.

Utløpsbekken begrenser seg til et rør som går under veien langs Jonsvatnet. Det er lite sannsynlig at lokaliteten noen gang har hatt noen bestand av elvemusling.

Tabell 1. Registreringer av muslinglarver på ungfisk av laks og ørret i Vikelva/Jonsvatnet i Trondheim kommune høsten 2005. 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; SD = standardavvik.

Vassdrag	Stasjon	Art	Dato	Alder	N	Prevalens (%)	Abundans Gjnsnitt ± SD	Intensitet Gjnsnitt ± SD
Vikelva	1	Ørret	01.11.05	0+	14	0	0	0
	2	Ørret	01.11.05	0+	20	0	0	0
Storbekken	1	Ørret	08.11.05	0+	16	0	0	0
Sagelva	1	Ørret	08.11.05	0+	10	0	0	0
	1	Ørret	08.11.05	1+	10	0	0	0
	2	Ørret	04.11.05	0+	3	0	0	0
	2	Ørret	04.11.05	1+	14	0	0	0
Hammerbekken	1	Ørret	04.11.05	0+	11	0	0	0
	2	Ørret	04.11.05	0+	9	11,1	0,1 ± 0,3	1,0
	2	Ørret	04.11.05	1+	10	20,0	15,2 ± 47,7	76,0 ± 106,1
	3	Ørret	04.11.05	0+	18	0	0	0
Espåsbekken	3	Ørret	04.11.05	1+	4	0	0	0
	2	Ørret	04.11.05	0+	20	0	0	0
	3	Ørret	04.11.05	0+	15	0	0	0
Væresaunbekken	3	Ørret	04.11.05	1+	10	0	0	0
Væresaunbekken	1	Ørret	08.11.05	0+	15	0	0	0

5.3 Bekk fra Midtidammen og Jovatn

Det finnes ingen opplysninger om elvemusling fra bekken som kommer fra Midtidammen og Jovatn tidligere. Det ble likevel gjennomført en befaring langs bekken og et særskilt søk med vannkikkert på en stasjon i vassdraget (**figur 5**); fritelling tilsvarende 15 minutter 31.8.06. Det ble ikke gjort observasjoner av skall eller levende muslinger (**tabell 2**). Bekken var grunn, og hadde svært liten vannføring. Det var liten vanngjennomstrømming, og det er derfor lite sannsynlig at det noen gang har vært elvemusling i bekken.

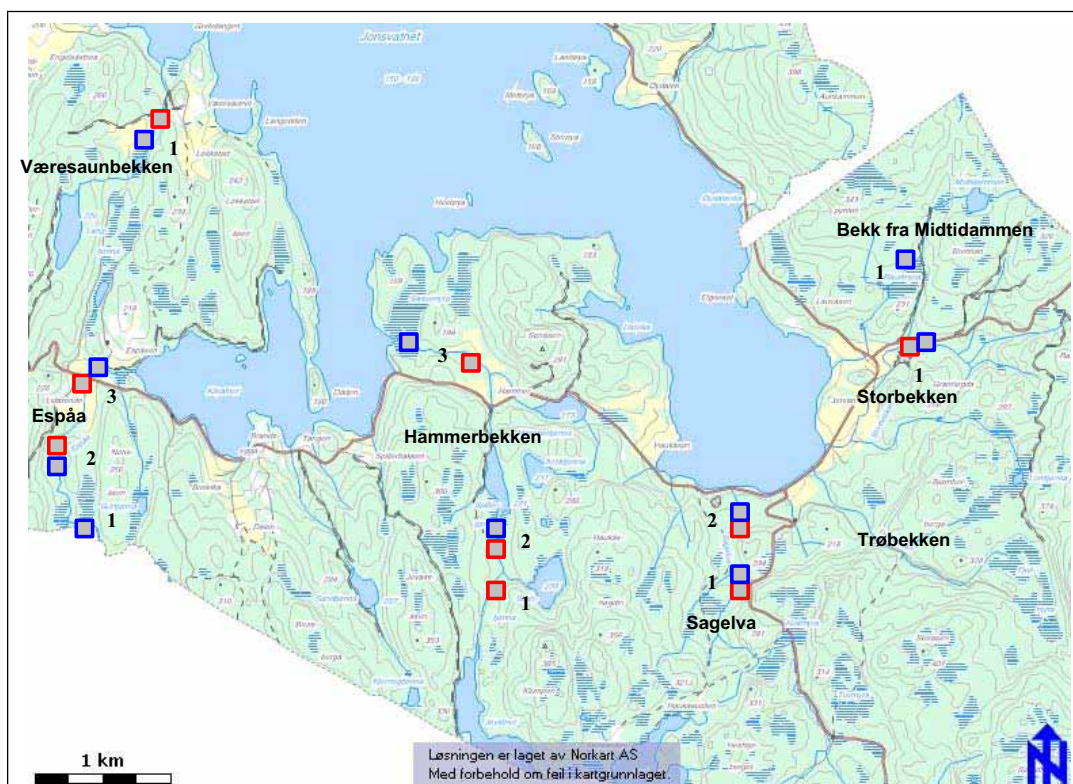
5.4 Storbekken

Det finnes ingen opplysninger om elvemusling fra Storbekken tidligere. Det ble samlet inn ørret fra en stasjon i Storbekken ovenfor området med dyrket mark og grustak ved Jervan i november 2005 (**figur 5**). Ørret er eneste potensielle vertsfisk for elvemuslingens larver i Storbekken, men det ble ikke funnet muslinglarver på noen av ørretungene (**tabell 1**). Det ble i tillegg gjennomført en befaring og et særskilt søk med vannkikkert på en stasjon i vassdraget (**figur 5**); fritelling tilsvarende 30 minutter (2 x 15 min) 31.8.06. Det ble ikke gjort observasjoner av skall eller levende muslinger (**tabell 2**). Bekken er grunn, og ved lav vannføring kan det være liten vanngjennomstrømming.

Det ble gjennomført forsøk med gjenfangst, vekst og spredning hos ensomrig settefisk i Storbekken (Ratdalsbekken) i 1986 og 1987 (Johnsen 1990). På tross av flere besøk i bekken ble det aldri observert muslingskall eller levende elvemusling (B.O. Johnsen pers. medd.). Dette bekrefter funnene fra 2005 og 2006, og det er derfor lite sannsynlig at lokaliteten har hatt noen bestand av elvemusling i nyere tid.



Storbekken ved Jervan har periodevis liten vannføring, men variasjon mellom grunne partier og mindre kulper skaper likevel gode oppholdssteder for ørret.



Figur 5. *Undersøkte bekker i sørlige del av Jonsvatnet. Rød firkanter henviser til stasjoner/lokalteter der det er samlet inn fisk for gjelleundersøkelser. Blå firkanter er stasjoner der det er gjennomført fritellinger etter elvemusling. Tall angir stasjonsnummer.*

5.5 Sagelva

Det finnes ingen opplysninger om elvemusling fra Sagelva tidligere. Det ble samlet inn ørret fra to stasjoner i Sagelva mellom Jonsvatnet (148 m o.h.) og Hestsjøen (284 m o.h.) i november 2005 (**figur 5**). Ørret er eneste potensielle vertsfisk for elvemuslingens larver i Sagelva, men det ble ikke funnet muslinglarver på noen av ørretungene (**tabell 1**). Fiskeundersøkelsen ble i tillegg supplert med en befarings og et særskilt søk med vannkikkert på to stasjoner i vassdraget 29.8.06 (**figur 5**); fritelling tilsvarende 60 minutter (4 x 15 min). Strandområdene i Jonsvatnet ved utløpet av Sagelva og elva oppover mot fossen som danner vandringshinderet for fisk ble også undersøkt. Det ble ikke gjort noen observasjoner av skall eller levende muslinger i noen del av vassdraget (**tabell 2**).

Det ble gjennomført forsøk med gjenfangst, vekst og spredning hos ensomrig settefisk i Sagelva i 1986 og 1987 (Johnsen 1990). På tross av flere besøk i bekken ble det aldri observert muslingskall eller levende elvemusling (B.O. Johnsen pers. medd.). I forbindelse med en hovedfagsoppgave på bunndyr i Sagelva (Arnekleiv 1981) ble øvre del av elva grundig undersøkt på slutten av 1970-tallet uten at elvemusling ble notert. Dette bekrefter funnene fra 2005 og 2006, og det er derfor lite sannsynlig at Sagelva har hatt noen bestand av elvemusling i nyere tid.



Sagelva som er 4-5 m bred i nedre del har relativt grovt substrat, og tettheten av ørret er moderat.

5.6 Espåsbekken (Espåa)

Det finnes ingen opplysninger om elvemusling fra Espåsbekken tidligere. Det ble samlet inn ørret fra to stasjoner i Espåsbekken mellom Kilvatnet og grensa mot Klæbu (**figur 5**). Ørret er eneste potensielle vertsfisk for elvemuslingens larver i Espåsbekken, men det ble ikke funnet

muslinglarver på noen av ørretungene i 2005 (**tabell 1**). Fiskeundersøkelsen ble i tillegg supplert med en befarings og et særskilt søk med vannkikkert på tre stasjoner i vassdraget 4.11.05 (**figur 5**); fritelling tilsvarende 45 minutter (3 x 15 min). Det ble ikke gjort noen observasjoner av skall eller levende muslinger (**tabell 2**).

Det ble gjennomført forsøk med gjenfangst, vekst og spredning hos ensomrig settefisk i Espåsbekken (Espåa) i 1986 og 1987 (Johnsen 1990). På tross av flere besøk i bekken ble det aldri observert muslingskall eller levende elvemusling (B.O. Johnsen pers. medd.). Dette bekrefter funnene fra 2005, og det er derfor lite sannsynlig at Espåa har hatt noen bestand av elvemusling i nyere tid.

5.7 Hammerbekken

Hammerbekken ved Hammer gård i sørenden av Jonsvatnet er en av de få kjente lokalitetene for elvemusling i Trondheim. Arten er nevnt fra bekken nær utløpet i Jonsvatnet (B. Larsson i Dolmen & Kleiven 1997), og noen får eksemplarer ble observert der i mai 1996 (D. Dolmen i Dolmen & Kleiven 1997). I 1998 ble det også observert en levende elvemusling i bekken ovenfor Spillertjønnen (K. Johnsen i Larsen 2002).

Det ble samlet inn ørret fra tre stasjoner i Hammerbekken mellom Jovatnet (278 m o.h.) og Jonsvatnet (148 m o.h.) i november 2005 (**figur 5**). Ørret er eneste potensielle vertsfisk for elvemuslingens larver i Hammerbekken, og det ble da også funnet muslinglarver på enkelte av ørretungene på en av de undersøkte stasjonene (**tabell 1**). Det var imidlertid bare en muslinglarve på to av individene (en ørretunge og en ettårig ørretunge). En annen ettårig ørretunge hadde derimot 151 muslinglarver til sammen på gjellene. Det viste at det var en liten, men levedyktig bestand av elvemusling i bekken. På en stasjon ved Hammer ble det derimot ikke funnet muslinglarver på ørretungene (**tabell 1**), men denne stasjonen lå ovenfor det området der det tidligere var funnet levende muslinger.

Det ble gjennomført en befarings og et særskilt søk med vannkikkert på en stasjon både i nedre og i øvre del av Hammerbekken (**figur 5**); fritelling tilsvarende 60 minutter (4 x 15 min) 29.8.06. Det ble funnet 12 levende elvemusling til sammen på den 350 m lange strekningen fra Spillertjønnen til samløpet med bekken fra Steintjern (**tabell 2**). Dette tilsvarte en gjennomsnittlig relativ tetthet på 0,40 individ pr. minutt søketid. Ingen døde muslinger/tomme skall eller skallrester ble observert, og de levende muslingene sto enkeltvis og spredt langs hele den undersøkte strekningen. Fem av individene sto i den delen av bekken som ved høy vannstand i det regulerte Spillertjønnen ville bli en del av tjernet. Bunnen var godt egnet for elvemusling på hele strekningen ovenfor tjernet, men inn mot tjernet var det til dels myk mudderbunn som var uegnet som oppvekstområde for unge muslinger. Bekken har tidvis liten vannføring som kan begrense utbredelsen til muslingene i de grunne partiene av bekken, og også videre oppover i vassdraget.

Fritellingen som ble gjennomført i nedre del ble gjort nedenfor området der ørretungene ble samlet inn. Resultatet fra gjelleundersøkelsene viste ikke tegn til muslinger ved Hammer gård, men lengst ned mot Jonsvatnet ble det observert til sammen åtte levende elvemusling (**tabell 2**). Dette tilsvarte en gjennomsnittlig relativ tetthet på 0,27 individ pr. minutt søketid. Ingen døde muslinger/tomme skall eller skallrester ble observert. Elva har fin grus og sandbunn som er godt egnet for muslinger.

Tabell 2. Relativ tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Trondheim kommune. Antall elvemusling (levende dyr: N og tomme skall: NS) ble undersøkt høsten 2005-2007 basert på tidsbegrensede tellinger (fritelling). Relativ tetthet er oppgitt som antall muslinger pr. minutt (levende dyr: N/min. og tomme skall: NS/min.).

Vassdrag	Stasjon	Dato	Tid	N	NS	N/min.	NS/min.
Vikkelva	1	31.08.06	30	0	0	0	0
	2	31.08.06	15	0	0	0	0
Bekk til Gjeddevatn	1	31.08.06	15	0	0	0	0
Bekk fra Midtidammen	1	31.08.06	15	0	0	0	0
Storbekken	1	31.08.06	30	0	0	0	0
Sagelva	1	29.08.06	30	0	0	0	0
	2	29.08.06	30	0	0	0	0
Espåsbekken	1	04.11.05	15	0	0	0	0
	2	04.11.05	15	0	0	0	0
	3	04.11.05	15	0	0	0	0
Hammerbekken	1	29.08.06	30	8	0	0,27	0
	2	29.08.06	30	12	0	0,40	0
Væresaunbekken	1	08.11.05	15	0	0	0	0
Lykkjebekken	1	08.11.05	15	0	0	0	0
Moebekken	1	08.11.05	15	0	0	0	0
Leirelva	1	24.08.07	15	0	0	0	0
Amundbekken	1	08.11.05	15	0	0	0	0
	2	08.11.05	15	0	0	0	0
Ristbekken	1	24.08.07	15	0	0	0	0
	2	24.08.07	15	0	0	0	0
Lerfallbekken/Vadbekken	1	24.08.07	15	0	0	0	0
	2	24.08.07	15	0	0	0	0
Eggbekken	1	24.08.07	15	0	0	0	0
	2	24.08.07	15	0	0	0	0
	3	24.08.07	15	0	0	0	0
Trollabekken	1	28.10.05/08.08.07	45	0	0	0	0
Klefstadbekken	1	08.08.07	30	0	0	0	0
	2	08.08.07	15	0	0	0	0
	3	08.08.07	15	0	0	0	0

Det ble gjennomført forsøk med gjenfangst, vekst og spredning hos ensomrig settefisk i Hammerbekken ved Hammer gård i 1986 og 1987 (Johnsen 1990). På tross av flere besøk i bekken ble det aldri observert muslingskall eller levende elvemusling (B.O. Johnsen pers. medd.). Dette bekrefter resultatet av fiskeundersøkelsene fra 2005, og det er derfor sannsynlig at elvemusling bare finnes helt nederst i bekken nær Jonsvatnet, og at arten har forsvunnet langs bekken oppover mot Hammer gård.

Fritellingene som er gjennomført i Hammerbekken er ikke å betrakte som totaltelling av antall muslinger i de undersøkte områdene, men 20 muslinger til sammen vitner likevel om at bestanden er svært liten og sårbar for utryddelse.

Vannkvaliteten i Hammerbekken ble undersøkt på to stasjoner i begynnelsen av juni 2007. Det var ingen ting ved denne stikkprøven som indikerte at bestanden av elvemusling er begrenset på grunn av dårlig vannkvalitet. Det var ingen forsurening, lav turbiditet og lave verdier for næringsalter (**tabell 3**). Det var bare ubetydelige forskjeller mellom øvre og nedre del av bekken.

Tabell 3. Vannkvaliteten i Hammerbekken i juni 2007 angitt ved turbiditet (Turb, FTU), fargetall (Farge, mg Pt/l), konduktivitet (Kond, $\mu\text{S/cm}$), pH, alkalitet (Alk, $\mu\text{ekv/l}$), kalsium (Ca, mg/l), natrium (Na, mg/l), klorid (Cl, mg/l), nitrat (NO_3 , $\mu\text{g/l}$), total fosfor (Tot-P, $\mu\text{g/l}$), totalt syrereaktivt aluminium (Tr-Al, $\mu\text{g/l}$) og uorganisk monomert aluminium (Um-Al, $\mu\text{g/l}$).

Dato	FTU Turb	mg Pt/l Farge	$\mu\text{S/cm}$ Kond	PH	$\mu\text{ekv/l}$ Alk	mg/l Ca	mg/l Na	mg/l Cl	$\mu\text{g/l}$ NO_3	$\mu\text{g/l}$ Tot-P	$\mu\text{g/l}$ Tr-Al	$\mu\text{g/l}$ Um-Al
Stasjon 1 – nær Jonsvatnet												
05.06.07	0,43	39	44,0	7,00	182	4,14	3,24	5,16	40	2,7	75	22
Stasjon 2 – ovenfor Spillertjønna												
05.06.07	0,19	34	43,0	7,06	188	3,97	3,15	4,72	30	1,4	60	20
Gj.snitt	0,31	37	43,5	7,03	185	4,06	3,20	4,94	35	2,1	68	21



Hammerbekken ovenfor Spillertjønna ligger i et uberørt område med myr og åpen skog.

Tettheten av fiskunger derimot kan være begrensende for rekrutteringen hos elvemusling. Gjedde er, og har vært den dominerende fiskearten i Spillertjønna (M. Haugen pers. medd.). Dammen ble reparert i 2002 for å øke vannstanden i tjønna. Høsten 2003 ble det satt ut 5000 ensomrig ørret i Spillertjønna, og våren 2006 ble det satt ut 5000 ettårige ørret. De to siste årene har det vært et eventyrlig gjeddefiske i tjønna. Det ble også observert gjedde på bekken ovenfor Spillertjønna i august 2006.

Ved prøvafiske i Hammartjønna ble det i 2002 bare fanget gjedde (Nøst m.fl. 2003). Det er mer eller mindre regelmessig satt ut ørret i tjønna. Våren 2006 ble det for eksempel satt ut 8000 nyklekket ørretyngel i Hammertjønna, men det virker som den taper i konkurranse med gjedda (M. Haugen pers. medd.).



Enkelte elvemuslinger i Hammerbekken satt dypt begravd i mudderbunn.

Hammerbekken gir inntrykk av å være en naturlig god gytebekk. Det er også satt ut ørret mer eller mindre regelmessig i Hammerbekken. Våren 2006 ble det for eksempel satt ut 12000 nyklekket ørretungel, men det er usikkert hvilken effekt dette har hatt på å opprettholde bestanden av ørret.

Elvemuslingen i Hammerbekken bør undersøkes nærmere for å få en mer nøyaktig beskrivelse av utbredelse, bestandsstørrelse, alderssammensetning og rekruttering. Deretter bør det utarbeides en egen handlingsplan for å ta vare på bestanden av elvemusling i Hammerbekken.

5.8 Væresaunbekken

Det finnes ingen opplysninger om elvemusling fra Væresaunbekken tidligere. Det ble likevel samlet inn ørret fra en stasjon i Væresaunbekken ved Lykstad (**figur 5**). Ørret er eneste potensielle vertsfisk for elvemuslingens larver i Væresaunbekken, men det ble ikke funnet muslinglarver på noen av ørretungene i 2005 (**tabell 1**). Det ble gjennomført en befarings langs bekken og et særskilt søk med vannkikkert (**figur 5**); fritelling tilsvarende 15 minutter 8.11.05. Det ble ikke gjort observasjoner av skall eller levende muslinger (**tabell 2**). Bekken er relativt grunn, og liten vannføring kan være begrensende for eventuelle muslinger i vassdraget. Det er derfor lite sannsynlig at lokaliteten har hatt noen bestand av elvemusling i nyere tid.

5.9 Lykkjebekken

Det finnes ingen opplysninger om elvemusling fra Lykkjebekken tidligere. Det ble likevel gjennomført en befarings langs bekken og et særskilt søk med vannkikkert på en stasjon i vassdraget (**figur 4**); fritelling tilsvarende 15 minutter 8.11.05. Det ble ikke gjort observasjoner av skall eller levende muslinger (**tabell 2**). Bunndyrsamfunnet i Lykkjebekken

bærer preg av at uregelmessige og plutselige forurensningsutslipp kan forekomme (Nøst 2007). Innholdet av næringssalter er periodevis alt for høyt, og bekken tilføres hvert år høye nivåer av enkelte tungmetaller (meget sterkt forurenset). Det er derfor lite sannsynlig at lokaliteten har hatt noen bestand av elvemusling i nyere tid.

5.10 Moenbekken

Det finnes ingen opplysninger om elvemusling fra Moenbekken tidligere. Det ble likevel gjennomført en befarings langs bekken og et særskilt søk med vannkikkert på en stasjon i vassdraget (**figur 4**); fritelling tilsvarende 15 minutter 8.11.05. Det ble ikke gjort observasjoner av skall eller levende muslinger (**tabell 2**). Bekken var om lag en meter bred, relativt grunn, men den hadde god vannføring. Vannet var jernoksydfarget, og uegnet vannkvalitet kan være begrensende for eventuelle muslinger i vassdraget. Det er derfor lite sannsynlig at lokaliteten har hatt noen bestand av elvemusling i nyere tid.

5.11 Andre lokaliteter

Innenfor dette delfeltet finner vi i tillegg Leangenbekken, Grillstadbekken, Sjøskogbekken og bekker som renner ut ved Ranheim og Være som alle drenerer direkte til Trondheimsfjorden, samt Valsetbekken, Jervbekken og Trøbekken som alle drenerer til Jonsvatnet. Ingen av disse bekkene ble undersøkt med hensyn til elvemusling, da de enten har dårlig vannkvalitet, har vært utsatt for store inngrep eller har liten vannføring i deler av året. Sjøskogbekken og Leangenbekken har for eksempel meget dårlig vannkvalitet med hensyn til bakterier og næringssalter (Nøst 2007). I Trøbekken ble det gjennomført fiskeforsøk i 1986 og 1987 (Johnsen 1990). På tross av flere besøk i bekken ble det aldri observert muslingskall eller levende elvemusling (B.O. Johnsen pers. medd.).

6 Nidelvassdraget (figur 6)



Figur 6. Nidelvassdraget. Kart fra NVE Atlas.

6.1 Nidelva

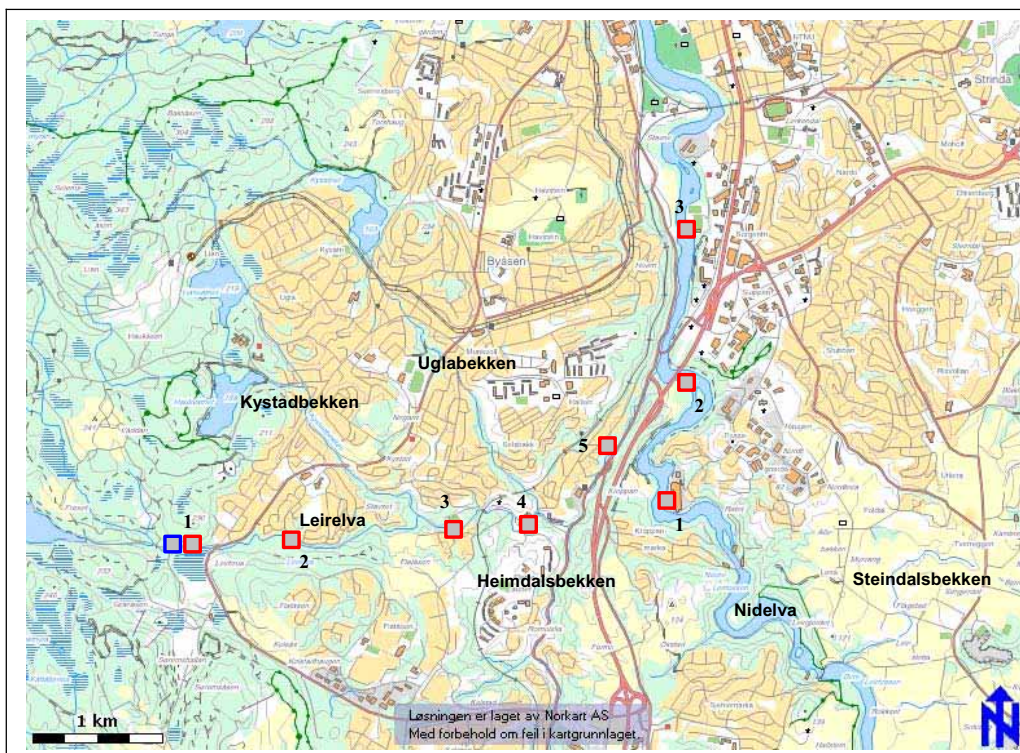
Nidelva er ikke nevnt av Dolmen & Kleiven (1997) blant de kjente lokalitetene med levende elvemusling i Trondheim, men det foreligger funn av et tomt skall fra området ved Kroppan bru (J. Koksvik i Larsen 2002). Skallet ble funnet 30.11.98, og var 106 mm langt (**figur 7**). Skallet var ubetydelig skadet, hadde begge skallhalvdeler intakt, og muslingen hadde antagelig vært levende to-tre år tidligere. Det er alltid en viss usikkerhet om tomme skall har opprinnelse i det vassdraget eller fra det området der de er funnet. Det er imidlertid stor sannsynlighet for at denne muslingen har hatt tilhold i Nidelva mellom Nedre Leirfoss og Sluppen. Men dette er den eneste opplysningen som støtter en antagelse om at det kan finnes elvemusling i Nidelva.



Figur 7. Det eneste kjente funnet av elvemusling fra Nidelva; ett tomt skall funnet ved Kroppan bru 30. november 1998.

Elvemusling er aldri nevnt fra Nidelva i forbindelse med de mange og grundige bunndyrundersøkelsene eller fiskeundersøkelsene som er gjort i vassdraget over flere år (bl.a. Arnekleiv m.fl. 1994, Arnekleiv & Koksvik 2002). Vannføringen i Nidelva er imidlertid i stor grad påvirket av driften av kraftverkene i vassdraget, og spesielt etter at Bratsberg kraftverk ble satt i drift i 1977, har Nidelva nedenfor Nedre Leirfoss vært utsatt for hyppige og raske variasjoner i vannføring. Dette gjør at store områder blir tørrlagt når vannstanden synker brått. I tillegg til at fisk strander i slike områder bidrar effektkjøring av kraftverkene til en utarming av bunndyrssamfunnet, og elvemusling vil være særlig utsatt for tørrlagging om sommeren og innfrysing om vinteren ved gjentatte tørrlagginger. En eventuell bestand av elvemusling i Nidelva vil bare ha overlevd i de dypere delene av vassdraget som ikke blir berørt av reguleringen.

Det ble undersøkt et betydelig antall laks (53 yngel (0+) og 41 ettårige (1+) individ) og ørret (42 yngel) fra tre stasjoner i Nidelva mellom Nedre Leirfoss og Tempe (**figur 8**) i november 2005 for å avdekke eventuelle muslinglarver på gjellene. Både ørret og laks kunne være potensielle vertsfisk for elvemuslingens larver i Nidelva, men det ble ikke funnet muslinglarver på noen av fiskungene (**tabell 4**).



Figur 8. Undersøkte lokaliteter i Nidelva og Leirelvavassdraget. Rød firkanter henviser til stasjoner/lokaliteter der det er samlet inn fisk for gjelleundersøkelser. Blå firkanter er stasjoner der det er gjennomført fritellinger etter elvemusling. Tall angir stasjonsnummer.

Det ble ikke søkt med vannkikkert i Nidelva da vading i elveløpet ikke er tilstrekkelig for å få oversikt over de dypere delene av elva. Befaringer langs elva på lav vannføring avdekket imidlertid ikke flere tomme skall eller skallrester av muslinger. Inntil nye opplysninger om skall eller levende elvemusling blir meddelt fra Nidelva er forekomsten i vassdraget fortsatt usikker. Det bør gjøres supplerende fiskeundersøkelser på flere stasjoner langs Nidelva, og fridykking/snorkling i vassdraget vil være nødvendig for å bekrefte eller avkrefte om det forekommer elvemusling i vassdraget.



Nidelva ovenfor Sluppen bru. I denne delen av vassdraget er det funnet et tomt skall av elvemusling. Dette er den eneste indikasjonen på at det kan være en liten bestand av elvemusling i lakseførende del.



Nidelva ved Tempe. Både laks og ørret ble samlet inn fra vassdraget for å undersøke fiskens gjeller med hensyn til forekomst av muslinglarver.

Tabell 4. Registreringer av muslinglarver på ungfisk av laks og ørret i Nidelvvasdraget i Trondheim kommune høsten 2005. 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; *SD* = standardavvik.

Vassdrag	Stasjon	Art	Dato	Alder	N	Prevalens (%)	Abundans Gjnsnitt ± SD	Intensitet Gjnsnitt ± SD	
Nidelva	1	Ørret	13.11.05	0+	11	0	0	0	
	1	Laks	13.11.05	0+	19	0	0	0	
	1	Laks	13.11.05	1+	12	0	0	0	
	2	Ørret	13.11.05	0+	11	0	0	0	
	2	Laks	13.11.05	0+	23	0	0	0	
	2	Laks	13.11.05	1+	10	0	0	0	
	3	Ørret	13.11.05	0+	20	0	0	0	
	3	Laks	13.11.05	0+	11	0	0	0	
	3	Laks	13.11.05	1+	19	0	0	0	
	Leirelva	1	Ørret	28.10.05	0+	20	0	0	0
		2	Ørret	28.10.05	0+	17	0	0	0
		3	Ørret	29.10.05	0+	18	0	0	0
		4	Ørret	28.10.05	0+	20	0	0	0
4		Laks	28.10.05	0+	10	0	0	0	
4		Laks	28.10.05	1+	8	0	0	0	
5		Ørret	29.10.05	0+	18	0	0	0	
5		Laks	29.10.05	0+	26	0	0	0	
5		Laks	29.10.05	1+	8	0	0	0	
Amundbekken	1	Ørret	08.11.05	0+	15	0	0	0	
	2	Ørret	08.11.05	0+	15	0	0	0	

6.2 Leirelva

Leirsjøvassdraget er det største sidevassdraget til Nidelva i Trondheim kommune, og har en total lengde på om lag 10 km. Leirelva er en av de få lokalitetene for elvemusling i Trondheim som er nevnt av Dolmen & Kleiven (1997) og Trondheim kommune (2002a). Det er angitt at bestanden er redusert, men bare en observasjon er nevnt: ett levende eksemplar fra august 1988 (Fylkesmannen i Sør-Trøndelag i Dolmen & Kleiven 1997). Dette individet ble funnet i Leirelva ved Stavset, og det var usikkert om det var flere muslinger i vassdraget eller om det bare var et individ som var satt ut i området (Y. Korsen pers. medd.).

Med bakgrunn i dette funnet av elvemusling i Leirelva, ble det i oktober 2005 undersøkt fisk fra fem stasjoner i vassdraget mellom Leirsjøen (196 m o.h.) og Sluppen der Leirelva renner ut i Nidelva (**figur 8**). Et betydelig antall laks (36 yngel og 16 ettårige individ) fra de to nederste stasjonene og ørret (93 yngel) fra alle fem stasjonene i Leirelva ble undersøkt for å avdekke eventuelle muslinglarver på gjellene. Både ørret og laks kunne være potensielle vertsfisk for elvemuslingens larver i Leirelva, men det ble ikke funnet muslinglarver på noen av fiskungene (**tabell 4**).

Det ble bare søkt med vannkikkert på en stasjon i øvre del av Leirelva (**figur 8**); fritelling tilsvarende 15 minutter 24.8.07. Det ble ikke gjort observasjoner av skall eller levende muslinger (**tabell 2**). Det ble ikke søkt spesifikt med vannkikkert i resten av Leirelva, men befaringer langs elva på lav vannføring avdekket ikke tomme skall eller skallrester av muslinger, og samtaler med lokalkjente i vassdraget avdekket ikke kunnskap om at arten noen gang skulle ha vært observert i midtre og nedre del av vassdraget.

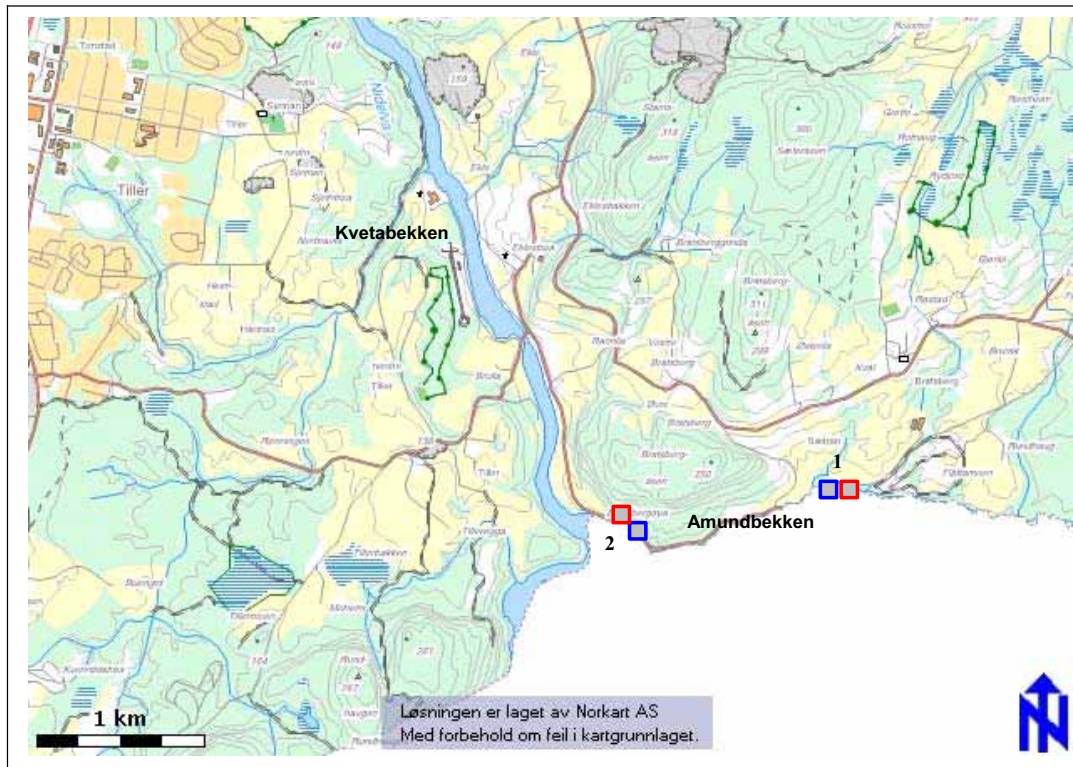


Leirelva ved Stavset der en levende elvemusling ble funnet i 1988.

Vannkvaliteten i nedre del av Leirelva har i mange år vært variabel med periodevis høyt innhold av bakterier, og fremdeles måles det høye nivåer av næringssalter (Nøst 2007). Det har ikke vært noen klar trendutvikling i perioden 1995-2006. Målingene i øvre deler av Leirelva viser imidlertid lave bakterienivåer og lavt innhold av næringssalter. Bunndyrfaunaen i nedre deler av Leirelva er typisk for lokaliteter med sterk belastning av organisk materiale (Nøst 2007), og har i mange år vært uegnet som leveområde for elvemusling. Bunndyrs sammensetningen i øvre deler av Leirelva derimot har en mer variert og gunstig sammensetning av bunndyr som indikerer liten til moderat grad av forurensning. Men inntil nye opplysninger om tomme skall eller levende elvemusling blir meddelt fra denne delen av Leirelva, er det fortsatt usikkert om elvemusling noen gang har forekommet naturlig utbredt i vassdraget. Det bør gjøres nye fiskeundersøkelser på flere stasjoner i øvre del av Leirelva, og supplerende undersøkelser med vannkikkert kan være nødvendig for å bekrefte eller avkrefte om det forekommer elvemusling i vassdraget.

6.3 Amundbekken (Ommundsbekken)

Det finnes ingen opplysninger om elvemusling fra Amundbekken tidligere, men det er gamle opplysninger om elvemusling i Tullusbekken i Klæbu noen kilometer høyere opp langs Nidelva (Dolmen & Kleiven 1997). Det ble samlet inn ørret fra to stasjoner i Amundbekken mellom Flåtamoen og samløpet med Nidelva i november 2005 (**figur 9**). Ørret er eneste potensielle vertsfisk for elvemuslingens larver i Amundbekken, men det ble ikke funnet muslinglarver på noen av ørretungene (**tabell 4**). Fiskeundersøkelsen ble i tillegg supplert med befaringer langs vassdraget og spesifikt søk med vannkikkert på to stasjoner i vassdraget (**figur 9**); fritelling tilsvarende 30 minutter (2 x 15 min) 8.11.05. Det ble ikke gjort noen observasjoner av tomme skall eller levende muslinger (**tabell 2**). Det er derfor lite sannsynlig at lokaliteten har hatt noen bestand av elvemusling i nyere tid.

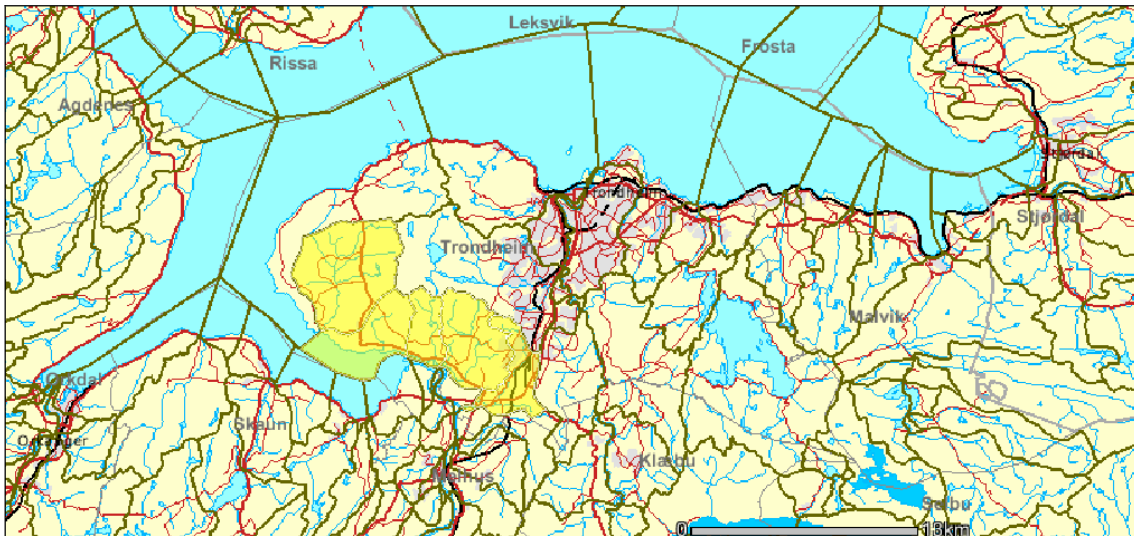


Figur 9. Undersøkte lokaliteter i Amundbekken som drenerer til Nidelva. Rød firkanter henviser til stasjoner/lokaliteter der det er samlet inn fisk for gjelleundersøkelser. Blå firkanter er stasjoner der det er gjennomført fritellinger etter elvemusling. Tall angir stasjonsnummer.

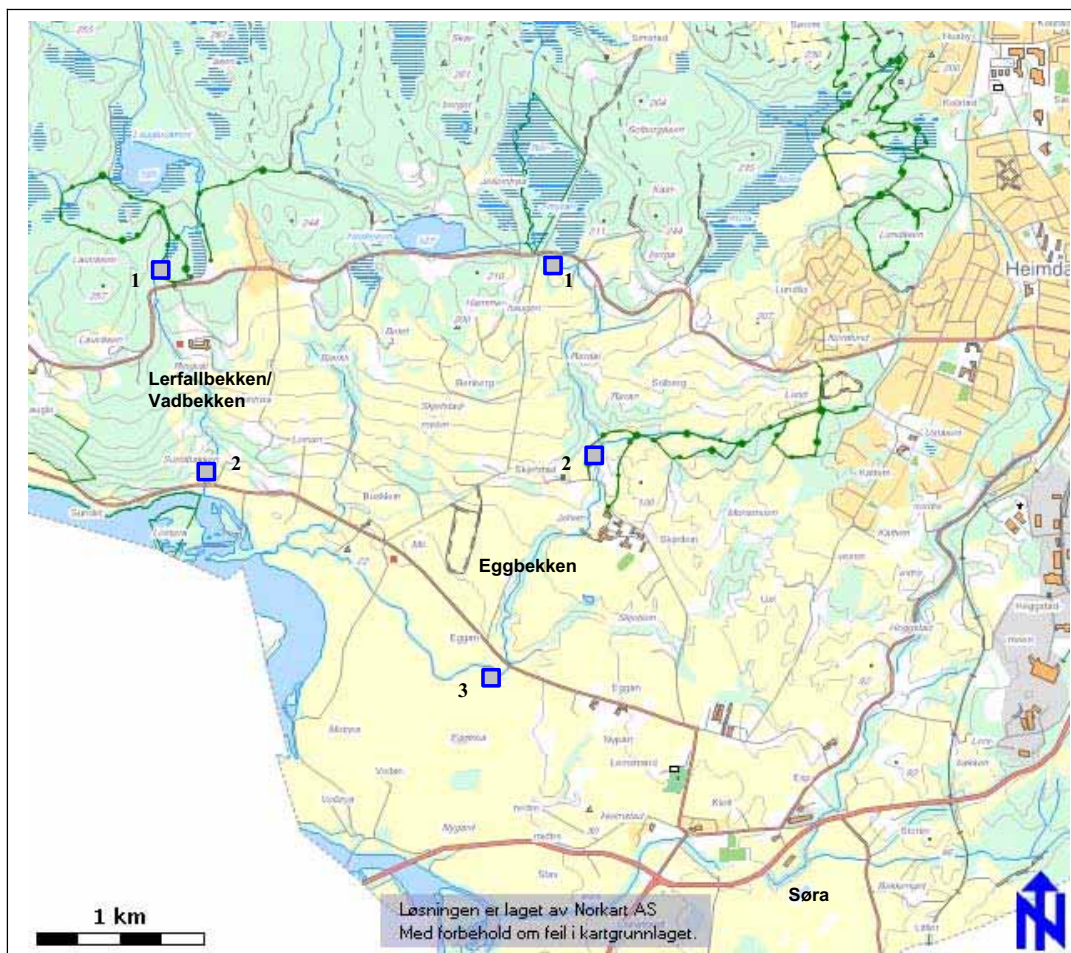
6.4 Andre lokaliteter

Innenfor dette delfeltet finner vi i tillegg Steindalsbekken og Kvetabekken som begge drenerer mot Nidelva. Sammensetningen i bunndyrsamfunnet i de nedre delene av disse tilløpsbekkene (i tillegg til Leirelva) viser fremdeles tegn på til dels sterk påvirkning av forurensning (Nøst 2007). Disse bekkene ble derfor ikke undersøkt med hensyn til elvemusling. Heimdalsbekken, Uglabekken og Kystadbekken, som alle er sideelver til Leirelva, har tidligere hatt til dels meget dårlig vannkvalitet, og fosforinnholdet er fremdeles variabelt og periodevis høyt (Nøst 2007). De ble av den grunn heller ikke undersøkt med hensyn til elvemusling.

7 Gaula/Byneset sør (figur 10)



Figur 10. Gaula/Byneset sør med tilgrensende kystfelt. Kart fra NVE Atlas.



Figur 11. Undersøkte lokaliteter ved utløpet av Gaula. Blå firkanter er stasjoner der det er gjennomført fritellinger etter elvemusling. Tall angir stasjonsnummer.

7.1 Eggbekken

Eggbekken er en sidebekk til Gaula, og ligger i en sydvendt bekkedal som står i nær tilknytning til Leinøra naturreservat. Det er ingen kjente opplysninger om elvemusling fra Eggbekken, men vassdraget har god vannføring og et velegnet substrat for elvemusling i øvre del. I nedre del ovenfor samløpet med Gaula er det leirbunn og høy turbiditet, og bekken er i dag ikke særlig egnet for elvemusling. Målinger av total fosfor i perioden 2001-2006 viser at Eggbekken også har et høyt innhold av næringssalter, og vannkvaliteten er karakterisert som meget dårlig (Nøst 2007). Årsmiddel var 138 µg/l med variasjonsbredde 30-367 µg/l. Det ble gjennomført en befaring langs vassdraget, og særskilt søk med vannkikkert på tre stasjoner (**figur 11**); fritelling tilsvarende 45 minutter (3 x 15 min) 24.8.07. Det ble ikke gjort observasjoner av tomme skall eller levende muslinger (**tabell 2**). Det er derfor lite sannsynlig at lokaliteten har hatt noen bestand av elvemusling i nyere tid.



Nedre del av Eggbekken har leirholdig bunn som er nedslammet. Dette gir høy turbiditet og dårlig sikt i vannet.

7.2 Lerfallbekken (Vadbekken)

Lerfallbekken (Vadbekken) kommer fra Loglovannet og renner ut i Leinøra naturreservat. Det er ingen kjente opplysninger om elvemusling fra Lerfallbekken, men vassdraget har god vannføring og deler av bekken har et velegnet substrat for elvemusling. Det ble gjennomført en befaring langs vassdraget, og særskilt søk med vannkikkert på to stasjoner (**figur 11**); fritelling tilsvarende 30 minutter (2 x 15 min) 24.8.07. Det ble ikke gjort observasjoner av tomme skall eller levende muslinger (**tabell 2**). Det er derfor lite sannsynlig at lokaliteten har hatt noen bestand av elvemusling i nyere tid.



Lerfallbekken (Vadbekken) drenerer gjennom skogsmark og har et gunstig substrat for elvemusling, men arten er aldri funnet her.

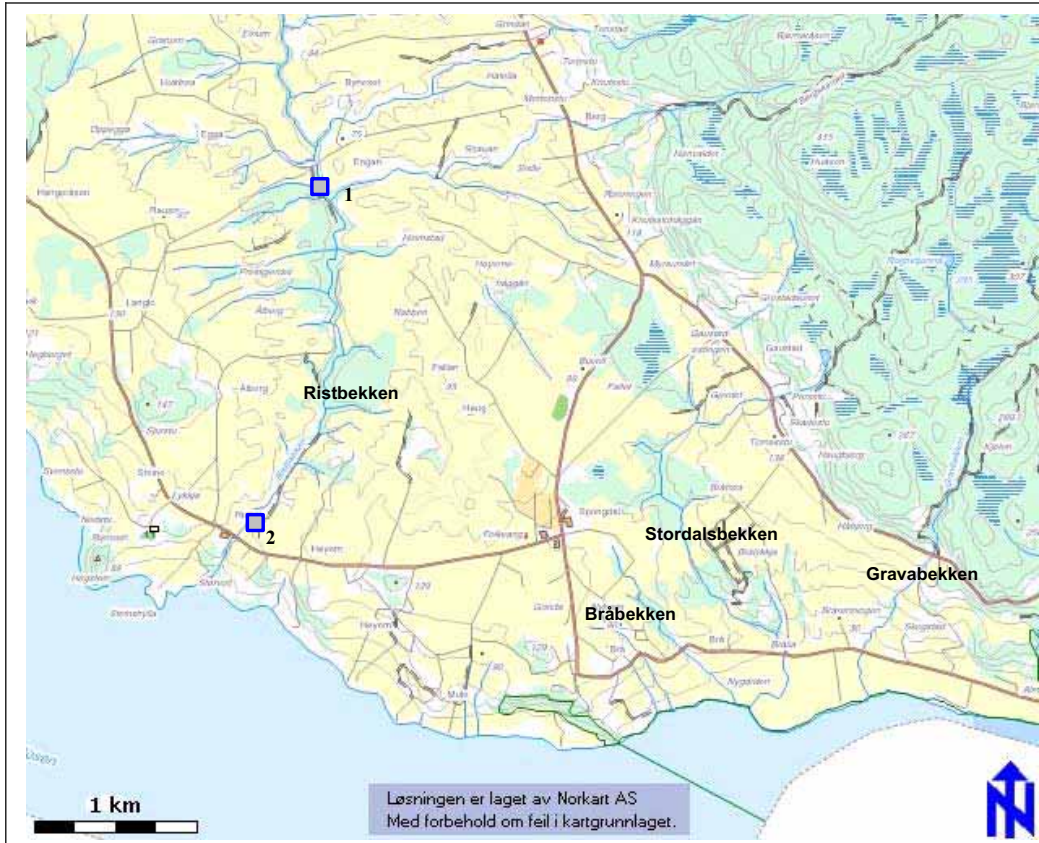
7.3 Ristbekken

Ristbekken har et stort nedbørfelt som dekker store deler av Byneset. Det er ingen kjente opplysninger om elvemusling fra bekken, men deler av vassdraget har god vannføring og et velegnet substrat for elvemusling. Ørret er eneste potensielle vertsfisk for elvemuslingens larver i Ristbekken, men det ble ikke undersøkt fisk fra vassdraget i denne undersøkelsen.

Det ble imidlertid gjennomført en befaring langs vassdraget, og særskilt søk med vannkikkert på to stasjoner (**figur 12**); fritelling tilsvarende 30 minutter (2 x 15 min) 24.8.07. Det ble ikke gjort observasjoner av tomme skall eller levende muslinger (**tabell 2**). Selv om vannføringen var moderat ved befaringsen var vannfargen kraftig brun, og bunnen var stedvis nedslammet. Bekken er kraftig påvirket av omkringliggende landbruksarealer, og det er lite sannsynlig at lokaliteten har hatt noen bestand av elvemusling i nyere tid.

7.4 Andre lokaliteter

Innenfor dette delfeltet finner vi i tillegg Bråbekken, Stordalsbekken, Gravabekken og Søra. Ingen av disse bekkene ble vurdert som aktuelle for elvemusling. Søra har stor belastning av næringsalter, og omkring 90 % av prøvene i 2006 hadde fosforinnhold høyere enn 100 µg/l og nitrogeninnhold høyere enn 2000 µg/l (Nøst 2007). Søra har dessuten høye nivåer for mange tungmetaller, og vassdraget er sterkt til meget sterkt forurenset. Bunndyrsamfunnet viser tydelige tegn på denne forurensningen, og domineres av fåbørstemark.



Figur 12. Undersøkte lokaliteter i Ristbekken. Blå firkanter er stasjoner der det er gjennomført fritellinger etter elvemusling. Tall angir stasjonsnummer.



Ristbekken renner gjennom landbruksområder og leirholdig grunn. Vannfargen er mørk brun og bunnen er nedslammet.

8 Byneset nord (figur 13)



Figur 13. Byneset nord med tilgrensende kystfelt. Kart fra NVE Atlas.

8.1 Trollabekken

Trollabekken ved innløpet til Lykkjdammen (Løkkadammen) er en av de få kjente lokalitetene for elvemusling i Trondheim (D. Dolmen i Dolmen & Kleiven 1997, Trondheim kommune 2002b). Arten er imidlertid introdusert i Trollabekken så sent som i 1990. Dolmen & Kleiven (1997) angir at det ble satt ut ca 70 store individ, men dette er feil. Det riktige skal være at det ble satt ut 54 store muslinger ved innløpet til Lykkjdammen og et lite stykke ut i selve dammen (Dolmen m. fl. 1995, D. Dolmen pers. medd.). Muslingene kom fra Aurelva i Sykkylven, Møre og Romsdal, og var benyttet til eksperimentelle studier (laboratorie-forsøk for å teste toleranse mot rotenon). Elvemuslingene ble kontrollert etter to og tre år, og 53 av 54 individ ble gjenfunnet i live (Dolmen m.fl. 1995). Etter det foreligger det ingen opplysninger om hvordan det har gått med disse muslingene (D. Dolmen pers. medd.). Det ble imidlertid utført omfattende damvedlikehold og reparasjoner på utløpet av Lykkjdammen i 2000/2001. I denne perioden var det bare det opprinnelige elveløpet som var vanndekt. Lykkjdammen ble fylt opp igjen i løpet av 2001, men det er usikkert hvor lite det vanndekte arealet var på det minste, og hvordan isforholdene var om vinteren. Det er fare for at muslinger har strandet på tørt land om sommeren eller frosset inne om vinteren ved denne nedtappingen. Fangstutbytte av ørret var lavt sommeren 2002, og bestanden var dominert av små individ (Nøst m.fl. 2003). Dette viser også at bare et fåtall ørret overlevde nedtappingen.

Det ble gjennomført søk med vannkikkert både i nedre del av bekken mot Lykkjdammen og i de grunne delene av selve dammen ved innløpet (fritelling tilsvarende 45 minutter (3 x 15 min)) 28.10.05 og 8.8.07 (**figur 14**). Det ble verken funnet levende elvemusling eller observert skallrester i noen del av leteområdet (**tabell 2**). Det er derfor sannsynlig at elvemuslingene har dødd ut i Lykkjdammen. Det kan tenkes at noen individ kan ha beveget seg ut på dypere vann, og dermed har unngått å bli oppdaget ved fritellingene. Bunnen består imidlertid av løs mudderbunn som normalt er lite egnet som levested, og muslingene har liten mulighet for å overleve i lang tid i de dypere partiene av dammen.



Figur 14. Undersøkte lokaliteter i Trollabekken. Rød firkanter henviser til stasjoner/lokaliteter der det er samlet inn fisk for gjelleundersøkelser. Blå firkanter er stasjoner der det er gjennomført fritellinger etter elvemusling. Tall angir stasjonsnummer.

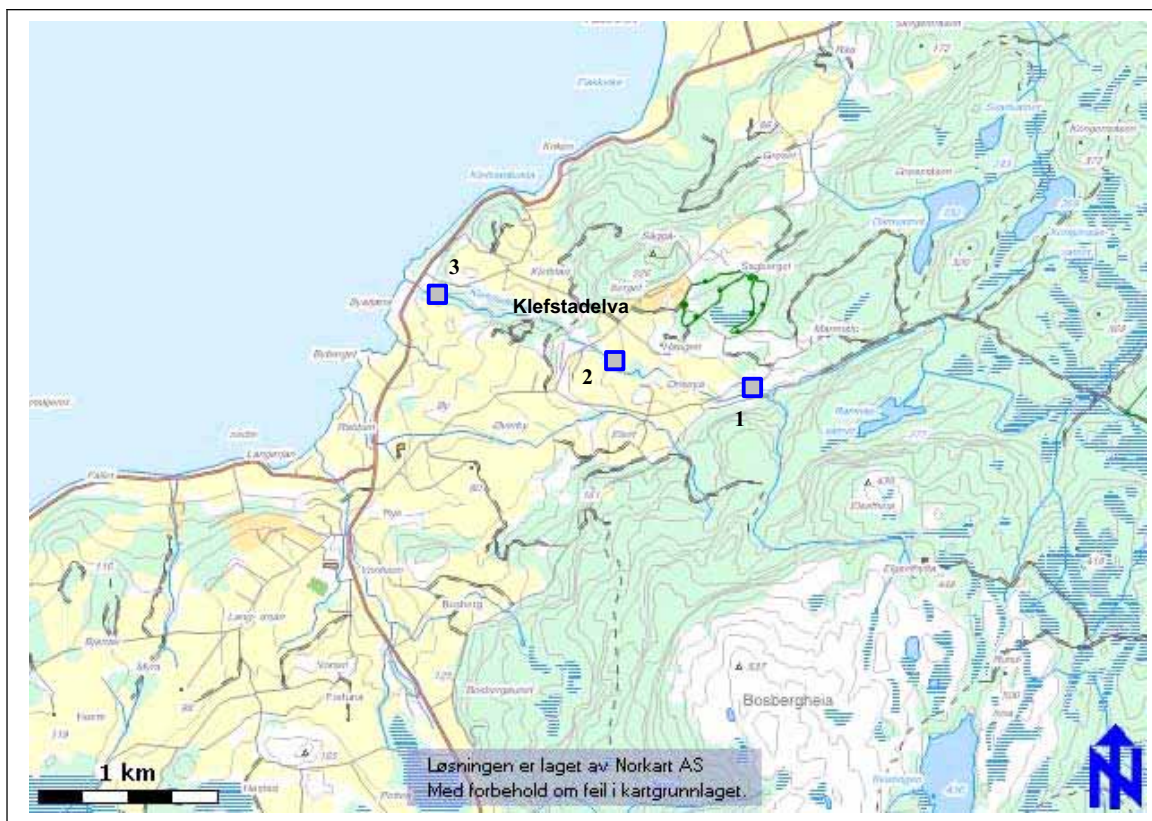


Lykkjdammen ved innløpet av Trollabekken. Elvemusling ble satt ut i dette området i 1990, men ser nå ut til å ha forsvunnet.

Da elvemuslingen kom til Trollabekken ved utsetting i nyere tid, og aldri tidligere har hatt tilhold i området, er det ikke ønskelig å forsøke å reintrodusere arten på nytt for å bygge opp en tapt bestand. Introduksjoner av denne typen er generelt uheldig, og skal i størst mulig grad unngås.

8.2 Klefstadelva (Klefstadbekken)

Klefstadelva ligger i en bekkedal omkranset av jordbrukslandskap og mindre skogholt. Det finnes ingen opplysninger om elvemusling fra Klefstadelva tidligere. Ørret er eneste potensielle vertsfisk for elvemuslingens larver i Klefstadelva, men det ble ikke undersøkt fisk fra vassdraget i denne undersøkelsen. Det ble imidlertid gjennomført en befaring langs vassdraget, og særskilt søk med vannkikkert på tre stasjoner (**figur 15**); fritelling tilsvarende 60 minutter (4 x 15 min) 8.8.07. Det ble ikke gjort observasjoner av skall eller levende muslinger (**tabell 2**). Bekken har mye fisk i nedre del (sjørretbekk), men ved lav vannføring kan det være liten vanngjennomstrømning. Høyere opp var substratet noe grovere, og ble vurdert som mindre egnet for elvemusling. Det er lite sannsynlig at lokaliteten har hatt noen bestand av elvemusling i nyere tid.



Figur 15. Undersøkte lokaliteter i Klefstadelva. Blå firkanter er stasjoner der det er gjennomført fritellinger etter elvemusling. Tall angir stasjonsnummer.

8.3 Andre lokaliteter

Innenfor dette delfeltet finner vi i tillegg Ilabekken, og flere mindre bekker som enten ble vurdert å ha for liten vannføring, for dårlig vannkvalitet, ugunstig substrat og/eller for bratt stigning.



Klefstadelvas nedre del har en stor bestand av sjørret, og egnet substrat for elvemusling.

Vannkvaliteten i Ilabekken har i mange år vært preget av store tilførsler av urensset kloakk. Etter at bekken ble gjenåpnet med tilførsler av friskt vann fra øvre del av vassdraget og kloakktilførslene ble sanert har det skjedd et markert skille i vannkvalitet. Vi har imidlertid ingen opplysninger om at elvemusling er påvist i dette vassdraget tidligere, og undersøkelser ble ikke prioritert i denne omgang.

9 Oppsummering/diskusjon

Elvemusling var kjent fra fem lokaliteter i Trondheim kommune tidligere (Vikelva, Hammerbekken, Leirelva, Nidelva og Trollabekken; Dolmen og Kleiven 1997, Larsen 2002).

Det var ingen ting som tydet på at det fantes elvemusling i Vikelva lenger. Både tellinger i øvre del av vassdraget og undersøkelser av et stort antall ørret som normalt er bærer av muslingens larver var negative. Inntil det måtte dukke opp opplysninger om levende muslinger eller nye funn av skall i området er bestanden å betrakte som utdødd.

I Hammerbekken var det fortsatt elvemusling både i bekken ved innløpet til Jonsvatnet og på en kort strekning ovenfor Spillertjønna. Tellingene som ble gjennomført i Hammerbekken i 2005-2006 er ikke å betrakte som en totaltelling av antall muslinger, men var ment som en bekreftelse på at muslingen fortsatt fantes i området. Men 20 elvemusling til sammen vitner likevel om at bestanden er svært liten og sårbar for utryddelse. Det ble funnet muslinglarver på gjellene til enkelte ørret i bekken ovenfor Spillertjønna. Dette viser at bestanden formerer seg normalt, men andelen ørret som var infisert og antall larver som ble funnet på fisken var lavere enn forventet.

Det var ingen ting som tydet på at det fantes elvemusling i Leirelva lenger. Både tellinger i øvre del av vassdraget og undersøkelser av et stort antall ørret og laks (fra nedre del) som normalt er bærer av muslingens larver var negative. Inntil det måtte dukke opp opplysninger om levende muslinger eller tomme skall i området er bestanden å betrakte som utdødd. Det er fortsatt usikkert om elvemusling noen gang har forekommet naturlig utbredt i vassdraget.

Levende elvemusling er aldri nevnt fra Nidelva i forbindelse med de mange og grundige bunndyrundersøkelsene eller fiskeundersøkelsene som er gjort i vassdraget over flere år. Eneste indikasjon på at det finnes elvemusling i Nidelva er et tomt skall som ble funnet ved Sluppen for noen år siden. Vi har ellers ingen opplysninger som støtter en antagelse om at det finnes elvemusling i Nidelva. Undersøkelser av et stort antall laks og ørret som normalt er bærer av muslingens larver var negative. Inntil nye opplysninger om skall eller levende elvemusling blir meddelt fra Nidelva er forekomsten i vassdraget fortsatt usikker.

Elvemusling (54 individ) ble introdusert til Trollabekken så sent som i 1990, og arten hørte opprinnelig ikke hjemme i vassdraget. Det ble verken funnet levende elvemusling eller observert skallrester i noen del av leteområdet i 2005 eller 2007, og det er derfor sannsynlig at elvemuslingene har dødd ut i forbindelse med nedtapping av Lykkjdammen i 2000/2001. Det er heller ikke ønskelig å forsøke å reintrodusere arten på nytt for å bygge opp den tapte bestanden. Introduksjoner av denne typen er generelt uheldig, og skal i størst mulig grad unngås.

I tillegg til de fem kjente lokalitetene for elvemusling i Trondheim ble ytterligere 13 potensielle lokaliteter eller områdetypiske lokaliteter i kommunen valgt ut for nærmere undersøkelser. Det ble gjennomført befaringer og telling med vannkikkert på 23 stasjoner uten at det ble påvist levende elvemusling eller tomme skall på noen av lokalitetene. I tillegg ble det undersøkt et stort antall fiskeunger fra fem av bekkene med negativt resultat. Det er også gjennomført undersøkelser for å beregne fisketetthet i flere av disse bekkene samt i andre bekker i Trondheim kommune i løpet av 2006 og 2007 (H.M. Berger under arbeid). Selv om store areal ble fisket, og ofte flere stasjoner i hvert vassdrag ble det ikke gjort observasjoner av muslingskall eller levende elvemusling i noen av bekkene (H.M. Berger pers. medd.).

Dette bekrefter funnene fra egne undersøkelser i 2005-2007, og det er lite sannsynlig at noen av disse bekkene har hatt noen bestand av elvemusling i nyere tid.

Elvemusling er derfor bare funnet med sikkerhet i Hammerbekken ved Jonsvatnet, og arten er kritisk truet. Elvemusling er en art som er i ferd med å forsvinne helt fra Trondheim kommune. Den gjenværende bestanden er svært liten, og bare store (og gamle) muslinger ble observert. Elvemuslingen i Hammerbekken bør undersøkes nærmere for å få en mer nøyaktig beskrivelse av utbredelse, bestandsstørrelse, alderssammensetning og rekruttering. Deretter bør det utarbeides en egen handlingsplan for å ta vare på bestanden av elvemusling i Hammerbekken.

Hammerbekken bør komme med i den kommunale vannovervåkingen for å kunne gjøre en vurdering om vannkvaliteten er god nok for muslingene. Selv om stikkprøven som ble analysert i juni 2007 ikke påviste suboptimale forhold for muslingene, kan det forekomme episoder under snøsmeltingen om våren eller i perioder med høy nedbør som kan være utslagsgivende. Høy konsentrasjon av jern og ulike tungmetaller kan være avgjørende i kritiske faser av muslingens reproduksjon og overlevelse i de første leveårene. Det blir derfor viktig å få på plass en god vannovervåking for å avdekke slike forhold.

I løpet av sin livssyklus er elvemuslingen avhengig av ørret som vert for de små muslinglarvene. Elvemuslingen har et obligatorisk stadium på gjellene til ørretungene som finnes i Hammerbekken. Med en stor bestand av gjedde er det tvil om bestanden av ørret er stor nok til å kunne opprettholde en god rekruttering av elvemusling i vassdraget. Etter at elvemuslingen har gytt om høsten må muslinglarvene i løpet av bare noen timer, eller opptil ett døgn, avhengig av vanntemperaturen, feste seg til gjellene av en ørret. Gjedge som finnes i vassdraget kan også bli infisert, men muslinglarvene vil ikke feste seg normalt. De dør og faller av etter kort tid.

Det blir derfor viktig å sette inn tiltak som reduserer eller i størst mulig grad fjerner gjedge fra vassdraget slik at ørretbestanden kan ta seg opp igjen. Samtidig bør ørretbestanden styrkes ved utsetting av yngel eller ensomrig settefisk. Ørret som settes ut om høsten kan infiseres kunstig med muslinglarver før utsetting.

Det vi vet om forekomsten av elvemusling i dag er at den er utbredt på to svært begrensede områder i Hammerbekken. Enkelte muslinger sto for eksempel langt nede i bekken mot innløpet til Spillertjønna. Disse sto i et område med til dels myk mudderbunn som var uegnet som oppvekstområde for unge muslinger. Det kan være nødvendig å flytte disse muslingene til et mer velegnet leveområde der muslingens larver lettere kan komme i kontakt med en ørret. Samtidig vil det øke muligheten for at larvene, etter å ha sluppet seg av fisken, kan lande på et mer egnet substrat og øke muligheten for at de overlever de første leveårene.

For å sikre elvemuslingen i Hammerbekken kan det også være nødvendig å sikre den nåværende kantvegetasjonen, og unngå inngrep i vassdraget som endrer landskapsbildet vesentlig. Dette for å unngå erosjon og høy avrenning av humus fra nærliggende myrområder.

Målet med å iverksette tiltak for elvemuslingen i Hammerbekken er å bevare bestanden på lang sikt og legge forholdene til rette for at populasjonen kan øke i antall. I første rekke er det viktig å få på plass en overvåking av vannkvaliteten, kartlegge bestanden nøyaktig med hensyn til utbredelse, antall individ, lengdefordeling samt en generell beskrivelse av bestandens status med hensyn til reproduksjon og rekruttering. I andre rekke vil det være

naturlig å lage en egen handlingsplan for vassdraget med tanke på å bevare og styrke bestanden av elvemusling. Der kan flytting av muslinger innad i vassdraget være aktuelt for å optimalisere reproduksjonen. Men samtidig må bestanden av ørret styrkes. Ett tiltak kan være å sette ut ørret som samtidig er infisert med muslinglarver. Men skal en slik strategi lykkes må bestanden av gjedde reduseres betydelig eller utryddes helt i Spillertjønnå.

Det er også viktig å ikke gi helt slipp på muligheten for å finne elvemusling i Nidelva og Leirelva. Det bør derfor gjøres tilleggsundersøkelser i Nidelva og Leirelva for å bekrefte fravær eller nærvær av elvemusling i disse to mest aktuelle lokalitetene i kommunen. I Nidelva bør det samles inn laks og ørret fra flere stasjoner langs lakseførende del i et forsøk på å påvise muslinglarver på gjellene. Fridykking eller snorkling i vassdraget kan være et nødvendig supplement for å se etter muslinger i de dypere partiene av elveløpet. I Leirelva bør det også samles inn ørret fra flere stasjoner i øvre del av vassdraget. I tillegg kan det søkes med vannkikkert på velegnede områder i øvre del for å bekrefte eller avkrefte om det forekommer elvemusling i vassdraget.

10 Litteratur

- Arnekleiv, J.V. 1981. Bunnfaunaen i Sagelva, Trondheim, med hovedvekt på livssyklus, tetthet og diversitet hos døgnfluer (Ephemeroptera) og steinfluer (Plecoptera). Hovedfagsoppgave (Cand.real.) i zoologi. Zoologisk institutt, Universitetet i Trondheim.
- Arnekleiv, J.V., Koksvik, J.I., Hvidsten, N.A. & Jensen, A.J. 1994. Virkninger av Bratsbergreguleringen (Bratsberg kraftverk) på bunndyr og fisk i Nidelva, Trondheim (1982-1986). - Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1994, 7: 1-56.
- Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. 2002. Leirfossene kraftverk – konsekvensutredninger for ferskvannsbibliologi og fisk. – Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2002, 3: 1-60.
- Direktoratet for naturforvaltning 2006. Handlingsplan for elvemusling, *Margaritifera margaritifera*. – DN-Rapport 2006-3: 1-24.
- Dolmen, D., Arnekleiv, J.V. & Haukebø, T. 1995. Rotenone tolerance in the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. - Nordic J. Freshw. Res. 70: 21-30.
- Dolmen, D. & Kleiven, E. 1997. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 2. - Vitenskapsmuseet Zool. Notat 1997-2: 1-28.
- Johnsen, B.O. 1990. Gjenfangst, vekst og spredning hos ensomrig settefisk utsatt klumpvis og spredt i fem bekker og en liten innsjø. – NINA Oppdragsmelding 57: 1-24.
- Kålås, J.A., Viken, Å. & Bakken, T. (red.) 2006. Norsk Rødliste 2006. – Artsdatabanken. 415 s.
- Larsen, B.M. 2002. Database for de store ferskvannsmuslingene. Del 1. Elvemusling i fylkene Østfold, Oslo og Akershus, Hedmark, Oppland, Buskerud, Vestfold, Telemark, Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Finnmark. - Upublisert rapport til Direktoratet for naturforvaltning. NINA, Trondheim. 18 s. [Ikke åpen tilgjengelighet].
- Larsen, B.M. 2005. Handlingsplan for elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Innspill til den faglige delen av handlingsplanen. – NINA Rapport 122. 33 s.
- Larsen, B.M. & Hartvigsen, R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. - NINA-Fagrapport 37: 1-41.
- Margolis, L., Esch, G.W., Holmes, J.C., Kuris, A.M. & Schad, G.A. 1982. The use of ecological terms in parasitology (Report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). – J. Parasit. 69: 131-133.
- Nøst, T., Sesseng, H. & Grønnesby, S. 2003. Miljøregistreringer i 28 vann og tjern i Trondheim kommune i 2002. – Trondheim kommune, Miljøavdelingen. Rapport TM 2003/01. 61 s.
- Nøst, T. 2007. Vannovervåking i Trondheim 2006. Resultater og vurderinger. – Trondheim kommune, Miljøenheten. Rapport TM 2007/1. 100 s.
- Sandaas, K. 1997. Felthåndbok om elvemusling *Margaritifera margaritifera*. - Oslo kommune, Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn. Rapport 1997-47. 15 s.
- Taranger, A. 1890. De norske perlefiskerier i ældre tid. - Historisk tidsskrift 3(1): 186-237.
- Trondheim kommune 2002a. Viltkorridor Leirelva – et svært viktig viltområde. – Trondheim kommune, Miljøavdelingen. Faktaark nr. 18.
- Trondheim kommune 2002b. Ilabergan – Geitfjellet – Trolla – et viktig viltområde. – Trondheim kommune, Miljøavdelingen. Faktaark nr. 21.

Adresse:
Trondheim kommune
Miljøenheten
7004 Trondheim
www.trondheim.kommune.no

Rapport nr. TM 2007/06
ISBN 82 – 7727 – 109 - 3

