

Økologisk tilstand i Horvenelva i Nærøy kommune, Nord-Trøndelag 2008

- Vannkvalitet
- Laksefisk som bioindikator
- Elvemusling



Berger feltBIO

Hans Mack Berger¹⁾
Kristian julien²⁾



Rapport nr 1- 2009

Berger feltBIO Rapport 1 – 2009

Stjørdal, Oktober 2009

ISBN: 978-82-92939-22-2(pdf)

RETTIGHETSHAVER

© Berger feltBIO

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

ANSVARLIG SIGNATUR

Hans Mack Berger (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)

Fylkesmannen i Nord-Trøndelag

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Anton Rikstad, Leif Inge Paulsen

NØKKELORD

- Norge, Nord-Trøndelag, Nærøy, Forurensning - Vannkvalitet – Elvemusling -Laksefisk – Laks – Ørret – Økologisk tilstand – Laksefisk som bioindikator – EU's Vanndirektiv – Tilstandsundersøkelse

KONTAKTOPPLYSNINGER

Berger feltBIO

Flygata 6

7500 STJØRDAL

NORGE

Tlf: +47 404 87 714

<http://www.feltbio.no>

1) Hans Mack Berger (Cand. real) Berger feltBIO, Flygt. 6, 7500 Stjørdal

2) Kristian Julien (Cand. agric) Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvernavdelingen, Statens hus, 7700 Steinkjer

Innhold

Innhold	3
Forord.....	4
Sammendrag.....	5
1. Innledning.....	7
2. Bakgrunn og formål	8
3. Lokalteter og metodikk.....	8
3.1 Vannkvalitet	10
3.2 Fisk	11
3.3 Vurdering av vannforekomster i forhold til "Økologisk tilstand"	13
3.4 Elvemusling.....	14
4. Resultater.....	16
4.1 Vannkvalitet	16
4.2 Fisk	17
4.3 Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk som bioindikator	23
4.4. Elvemusling.....	24
5. Diskusjon.....	29
5.1 Generelt	29
5.2 Vannkvalitet	29
5.3 Fisk	30
5.4 Elvemusling.....	31
6. Litteratur	32

Forord

I forbindelse med implementering av EU's Vannrammedirektiv har Miljøvernavdelinga hos Fylkesmannen i Nord-Trøndelag sett det nødvendig å gjennomføre miljøundersøkelser i Horvenelva i Nærøy kommune. Horvenvassdraget har lenge vært påvirket av utslipp fra landbruksaktivitet. Laks- og sjørretbestanden har usikker tilstand på grunn av innblanding mye rømt oppdrettslaks og sterkt luspåslag. Vassdragets miljøstatus er i dag ukjent.

Denne undersøkelsen omfatter vannkvalitet, fisk og elvemusling. Vannkvalitet og laksefisk er benyttet for å karakterisere den kjemiske og økologiske tilstanden i elva. "Laksefisk som bioindikator" er en metode under utprøving i klassifisering av forurensningstilstanden i bekker i Sør-Trøndelag (i vannområdene Gaula, Nidelva og Stjørdalselva), i forbindelse med oppfylling av krav gitt med hjemmel i "Forskrift om rammer for vannforvaltningen".

Resultater fra denne undersøkelsen viser at metoden har god treffsikkerhet med "virkelighetsoppfatningen" av tilstanden i bekkene og vi ønsker derfor å benytte den for å klassifisere Horvenvassdraget. Metoden er kostnadseffektiv sammenliknet med f. eks. omfattende bunndyrundersøkelser. Metoden er også benyttet i Myrelva, et sidevassdrag til Namsen.

Cand. real. Hans Mack Berger (feltBIO) har hatt hovedansvaret for gjennomføringen av denne undersøkelsen. Cand. agric. Kristian Julien ved Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvernavdelingen har bistått i felt og utarbeidet alt kartmateriell ved rapporteringen, samt lest korrektur. Analysene av vannkvalitet er foretatt LabNett, Kvithamar i Stjørdal, ved Jorid Rånes og Marianne Guldborg.

Undersøkelsen er finansiert ved midler fra Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, og kontaktpersoner der har vært Anton Rikstad og Leif Inge Paulsen.

Vi takker alle involverte for samarbeid ved gjennomføringen av prosjektet.

Stjørdal, 29. nov. 2009



Hans Mack Berger

Sammendrag

Berger, H.M., & Julien, K. 2009. Økologisk tilstand i Horvenelva i Nærøy kommune, Nord-Trøndelag 2009 – Laksefisk som bioindikator. Berger FeltBIO Rapport 1 - 2009. 34s + vedlegg.

Etter oppdrag fra Fylkesmannen i Nord Trøndelag er det gjennomført undersøkelse av vannkvalitet, fisk og elvemusling i Horvenelva, Nærøy kommune, i Nord-Trøndelag i 2008. Ved bruk av vannkjemiske parametere og laksefisk som bioindikator er det foretatt en vurdering av økologisk tilstand i elva.

Vannkvaliteten i Horvenelva klassifiseres tilstanden som "Dårlig" ved karakterisering etter SFT (1997). Det er naturlig høyt humusinnhold på grunn av store torvmyrer i nedbørfeltet som trekker vannkvaliteten ned. For næringssalter er verdiene for fosfor relativt lave og klassifiserer tilstanden som "Mindre god" på alle målestasjoner, med unntak av sidebekken ved Demningsvatn der tilstanden mhp Totalt - fosfor er "God". Verdiene for Totalt - nitrogen er generelt lave og klassifiserer tilstanden som meget god. Verdiene for tot - P lå fra 8,6 µgP/l i sidebekk ved Demningsvatn til 141 µgP/l i midtre del og tot - N fra 202 µgN/l nær utløp i sjøen til 229 µgN/l sidebekk ved Demningsvatn. Verdiene for tarmbakterier i Horvenelva er moderate og klassifiseres tilstanden som "God" på alle stasjoner. Tarmbakterienivået er høyest i Langdalsbekken. Verdiene for kjemisk oksygenforbruk (KOF) er noe forhøyet på alle stasjonene (fra 9,3 - 12,0 mg/l) og klassifiserer tilstanden som "Dårlig". Verdien er høyest i sidebekken ved utløp Demningsvatn. Det er målt laveste verdier for alle fire måleparametre og derved best vannkvalitet øverst i vassdraget, på utløp Lavvatnet.

Horvenelva har i dag en anadrom strekning på 6,1 km opp til fossen ved utløp Demningsvatn. Ovenfor er ørret dominerende fiskeart. I tillegg til laks og ørret finnes ål og trepigget stingsild, samt skrubbe i nedre del av vassdraget (nedenfor Kvernfossen).

Elfiske materiale fra 10 stasjoner besto av 61,3 % laks- (N = 193) og 38,6 % ørretunger (N = 121). Lengdefordelingen viser at det er fanget 5 årsklasser av laks og 4 årsklasser av ørret. Veksten til ørret og laks er relativt jevn og lik de to første årene, men deretter vokser ørreten bedre frem til utvandring i sjøen. Det er ingen spesiell forskjell i vekst for ørret i anadrom del i forhold til stasjonær ørret ovenfor lakseførende strekning.

Tettheten av ungfisk ($\geq 1+$) av ørret og laks er i gjennomsnitt lav og < 10 individer per 100 m² i anadrom del og av stasjonær ørret i øvre del av Horvenelva. Tettheten av årsyngel av laks var middels i midtre del med gjennomsnitt 28,6 individer per 100m², mens tettheten av årsyngel av ørret var generelt lav med < 10 individer per 100 m² på alle stasjoner. Tettheten

av årsyngel var i gjennomsnitt lav både for ørret og laks i nedre del av vassdraget (nedenfor Kvernfossen) med 12,3 individer per 100m².

Tettheten av ungfisk ($\geq 1+$) av ørret var relativt høy i øvre del av anadrom strekning ved Skogmo med 36,3 individer per 100m². Fangbarheten var i gjennomsnitt meget god for ungfisk ($p = 0,71$), men noe dårligere for årsyngel ($p = 0,43$).

Den økologiske tilstanden i hovedstrengen av Horvenelva karakteriseres som "God", basert på laksefisk som bioindikator, med en gjennomsnittscore for hele vassdraget på 7,2. For å være på akseptabelt nivå "God tilstand", må gjennomsnittscore være minimum 7. Ser en på enkeltstasjoner er tilstanden meget god ved Skogmo i øvre del av anadrom strekning. I midtre og nedre del er situasjonen "God" (poengscore 8-11). Tilstedeværelse av alle årsklasser av både laks og ørret i nedre del forklarer hvorfor strekningen oppnår god tilstand, selv om tettheten er lav. I sidebekkene er tilstanden "Moderat", med poengscore 6 i Langdalsbekken og 4 i sidebekk ved Demningsvatn. Langdalsbekken mangler årsyngel av laks og ørret for å oppnå god status, til tross for egnede gyteområder i nedre del. Bekk ved Demningsvatn har avrenning fra en søppelfylling inntil bekken, som sammen med noe uegnet habitat for fisk (sand, silt og sakteflytende humøst vann) kan være årsak til lav tetthet av ungfisk og manglende rekruttering.

Basert på verdisetting mht "Biologisk mangfold i Ferskvannslokaliteter" (DN 2000) er sjøørret- og laksebestanden i Horvenelva med sidebekker viktig i lokal og regional til lakseressursene i Nærøy og Nord-Trøndelag.

Elvemuslingbestanden karakteriseres som tynn, storvokst og utryddingstruet som følge av manglende rekruttering. Muslingen har vært i vassdraget lenge før det var laks ovenfor Kvernfossen og Storfossen. Det er derfor stasjonær ørret som antas å være vertsfisk for muslinglarvene. Etter at laks har etablert seg oppover i vassdraget, som følge av trappeutbygging, er den stasjonære ørreten utkonkurrert, og antall vertsfisk for larvene redusert. Som en følge av dette er det sannsynlig at elvemuslingens evne til reproduksjon har blitt forverret. Dette kan være en av årsakene til at bestanden bare består av noen få, og relativt gamle individer. Omfattende grøfting i nedbørfeltet og nydyrking med avrenning til vassdraget i midtre del, kan ha vært medvirkende årsaker til redusert reproduksjon. Tidligere fløtningsaktivitet i vassdraget med mye tilførsler av organisk materiale og uorganisk materiale (sand og silt), kan også ha hatt negativ innvirkning på muslingbestanden.

Nitrogenverdiene i vassdraget, basert på våre målinger, ligger under nivåer for nitrogen som skulle være kritisk for elvemusling. For å få tilstanden i Horvenelva opp på akseptabelt godt nivå mht. vannkvalitet må det iverksettes tiltak i midtre og nedre del for å redusere tilførsler av kloakk og avrenning fra landbruksarealer, samt avrenning av humus gjennom utgrøfting av myrer. Både fiskebestanden og elvemuslingbestanden kan ha stresssituasjoner i perioder med lav vannføring og høy temperatur, som kan ha medvirket til forhøyet dødelighet.

1. Innledning

Horvenvassdraget munner ut i Sørsalten i Nærøy kommune i Nord-Trøndelag. Vassdraget med sidebekker har et nedbørfelt på ca 29 km², hvorav en relativt liten andel utgjøres av dyrka mark. Berggrunnen er relativt rik med mye kalkstein og skifer samt mergelstein. I ytterkantene av feltet er det keratofyr. Det er betydlige løsmasseavsetninger i nedbørfeltet som i nedre deler stort sett består av marin leire og torv og myrområder.

Elva er noe utsatt for avrenning fra jordbrukslandskap der grasproduksjon og husdyrbeite dominerer. Horvenelva har spredt bebyggelse i nedbørfeltet og det er relativt få personer som bor i vassdragets nedbørfelt. Gårdsbruk og boliger har avløp av kloakk til Horvenelva via enkelthusanlegg. Det er ingen industri i umiddelbar nærhet av Horvenelva, men det er enkelte lokale skrotfylninger/deponi med avrenning til vassdraget.

Laksen kan gå 14 km oppover i vassdraget. Horvenelva var tidligere et viktig sjørret- og smålaksvassdrag, med gode gytemuligheter og oppvekstområder. På grunn av dårlig tilbakemelding fra fiskerne finnes ikke noen god fullstendig fangststatistikk. Ifølge fangststatistikken (www.lakseristeret.no og Rikstad & Gording 2004) er gjennomsnittsfangsten for laks og ørret (samlet) i perioden 1993-2006 54,8 kg, hvorav 38,5 kg laks og 16,5 kg ørret. Største registrerte fangst av laks i perioden var i 1993 med 125 kg (N = 32) laks og 107 kg ørret (N = 78). Gjennomsnittsvekta for laks i perioden har vært 2,3 kg, mens den for ørret er 0,6 kg. Elva antas å være laks og sjørrettførende opptil Lavvatnet, en strekning på om lag 10 km. Laksefangst og registrering av yngeltetthet har vist synkende tendenser (Bjørn 1995). Gjennom flere år har andelen oppdrettslaks i fangstene vært svært høy.

Vestre Gråmarka grunneierlag har forvaltet fisket i vassdraget i over 50 år, og egne fiskeregler er utarbeidet. På grunn av sterk tilbakegang i fisket på slutten av 70-tallet ble fisket fredet (1983 – 1990). Det er i samarbeid mellom grunneierlaget, Nærøy JFF og Fylkesmannens miljøvernavdeling utarbeidet driftsplan for vassdraget (Bjørn 1995).

Fisket i elva er delt i to soner, ovenfor og nedenfor Kvernfossen. De beste fiskeplassene ligger nedenfor Kvernfossen, mens de beste gyte- og oppvekstområdene ligger i øvre deler av vassdraget (Bjørn 1995).

En grovbonitering av vassdraget viser at det er lange strekninger uten kulper/fiskeplasser, men dette kan rettes på ved å etablere terskler eller strømbrytere. Dette vil også kunne bedre gyte- og oppvekstforholdene i tilknytning til disse stedene i elva (Bjørn 1995).

Vassdraget ligger i et område med mye oppdrettsvirksomhet i nære fjordområder, og det har enkelte år vært stor andel av oppdrettsfisk i fangsten i nedre del av vassdraget.

Dagens kunnskapsstatus rundt Horvenelvas økologiske tilstand og grad av forurensning er usikker. Denne undersøkelsen beskriver tilstanden for vassdraget basert på utvalgte vannkvalitetsparametre, forekomst, fordeling og tetthet av laksefisk, samt funn av elvemusling.

2. Bakgrunn og formål

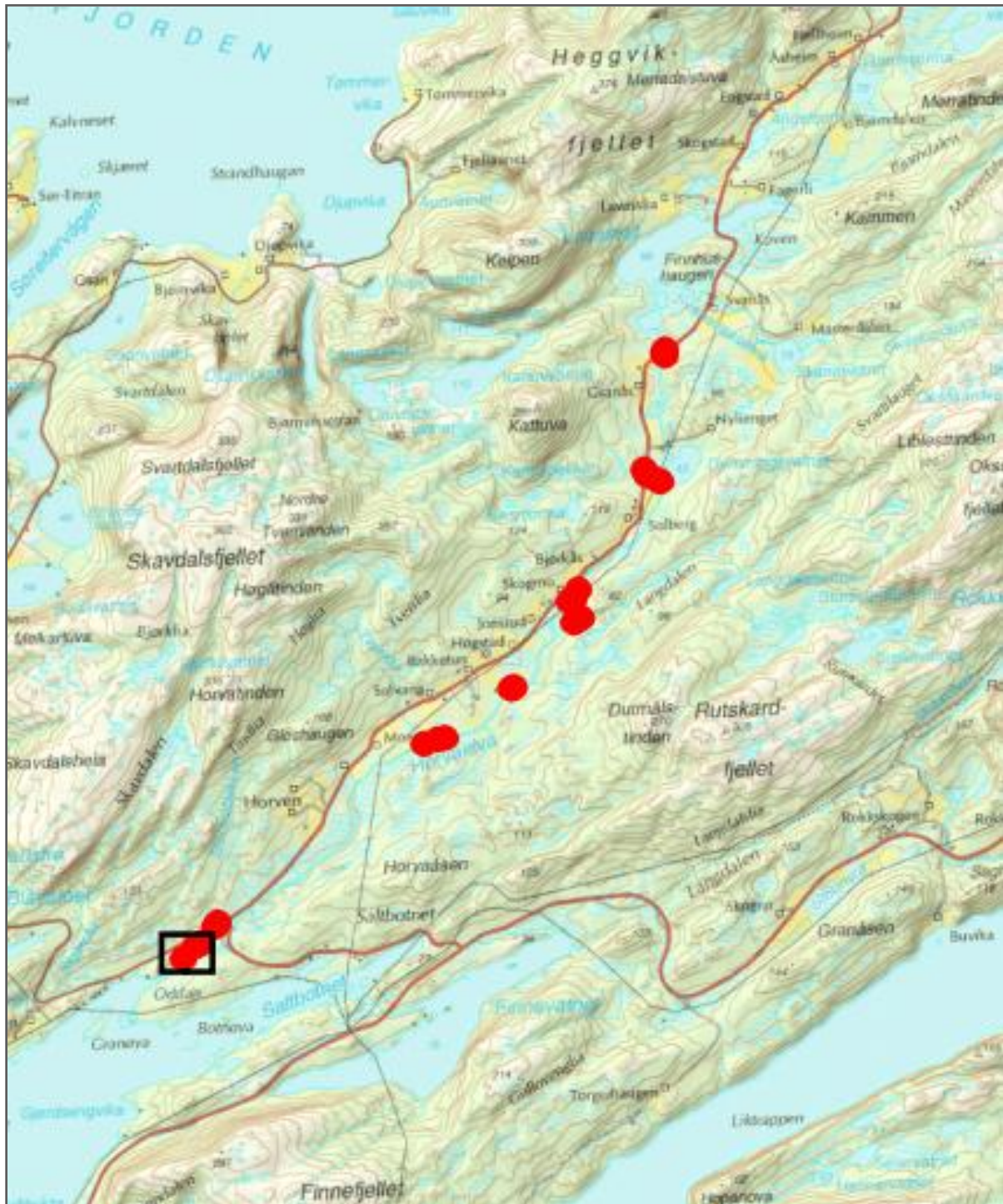
For å kunne dokumentere dagens økologiske tilstand mht. elvas vannmiljø, har Fylkesmannen i Nord-Trøndelag etterspurt en tilstandsundersøkelse av Horvenelva. I årene som kommer vil det være økende fokus på implementering av EUs Vannrammedirektiv for klassifisering av økologisk status. EØS har ennå ikke gjort Vanddirektivet gjeldende for sitt område. Norge har imidlertid, med hjemmel i en rekke lover; forurensningsloven, plan og bygningsloven m.fl., vedtatt en egen forskrift: "Forskrift om rammer for vannforvaltning" (FOR 200612.15 nr. 1446). Det er denne som gir det juridiske grunnlaget for å gi krav om å utføre overvåking og tiltak. Hensikten med forskriften og direktivet er å utarbeide mål og å fastsette tiltak – der å klassifisere økologisk status er et hjelpemiddel for å nå målet.

Vanddirektivet har som hovedintensjon at alle vannforekomster i Norge skal ha minimum "God økologisk status" i løpet av 2015. Derfor er det nødvendig at man setter i gang en foreløpig kartlegging av tilstand i mange vassdrag. På denne måten har man mulighet til å synliggjøre problemstillinger i de enkelte vannforekomster, iverksette tiltak og etter hvert oppfylle krav om måloppnåelse innen gjeldende tidsfrister.

Denne tilstandsundersøkelsen, som tar utgangspunkt i klassifisering ved hjelp av vannkjemiske parametre og laksefisk som bioindikator, er foretatt av Berger feltBIO forsommeren 2008.

3. Lokalteter og metodikk

Undersøkelsesområdet omfatter Horvenelva fra utløp i sjøen og opp til Lavvatnet. Det er valgt ut 10 elfiske stasjoner i hovedstrengen av Horvenelva, hvorav tre i nedre del (nedenfor Kvernfossen), fem i midtre del opp til utløp Demningsvatn, hvorav en i Langdalsbekken, samt to i øvre del, hvorav en i sidebekk fra vest ved utløp Demningsvatn. De 8 nederste stasjonene er i anadrom strekning av vassdraget, mens de to øverste er ovenfor anadrom strekning (**figur 1**). Oversikt over de enkelte stasjonene og hvor det er tatt vannprøver og foretatt undersøkelser av fisk og elvemusling fremgår av **tabell 1**. Detaljerte kart over de enkelte elfiske – (1-10) og elvemuslingstasjonene (EM 1-8) er vist i **vedlegg 2**.



Figur 1. Oversiktskart over Horvenelva med grov angivelse av hvor i vassdraget stasjonene for elfiske og søk etter elvemusling er lokalisert (røde punkter). For nærmere detaljer se vedlegg 2. Svart rute angir hvor elva munner ut i fjorden.

Tabell 1. Stedsangivelse og prøvetakingstype på de enkelte stasjoner i Horvenelva.

STEDSANGIVELSE			PRØVETYPE		
St.	Lokalitet	UTM ref	Vann	Fisk	Elvemusling
1	Nær flomål	32N 627365 7200900	X	x	
2	Innløp lone	32N 627453 7200996		x	x (Em 1)
3	Nedstrøms Kvernfossen	32N 627594 7201163		x	x (Em 2)
4	Solberg	32N 629152 7202496		x	x (Em 3)
5	Nedstrøms Litjofossen	32N 629336 7202533		x	
6	Bakketun (nedstr Storfossen)	32N 629778 7202904		x	x (Em 4)
7	Langdalsbekken	32N 630237 7203389	X	x	x (Em 5)
8	Gårdsbruk, Skogmo	32N 630251 7203592		x	x (Em 6)
9	Sidebekk vest for utløp Demningsvatn (ca 40 m o.h.)	32N 626257 7208802	X	x	x (Em 7)
10	Utløp Lavvatnet (ca 54 m o.h.)	32N 626864 7221210	X	x	x (Em 8)

3.1 Vannkvalitet

Vannprøver er samlet inn fra 5 stasjoner (**tabell 1**), hvorav en referansestasjon øverst i vassdraget (utløp Lavvatnet, st. 10). Parametervalget fremgår av (**tabell 2**). Vannanalysene er foretatt ved LabNett, Kvithamar i Stjørdal, ved Jorid Rånes og Marianne Guldberg. Analysemetodene for de aktuelle parametrene er vist i **tabell 2**, til høyre.

Tabell 2. Vannkjemiske parametre målt i Horvenelva på vannprøver fra 29.06.2008.

Parameter	Benevning	Metode
KOF (Kjemisk oksygenforbruk)	mg/l	ISO 6060
E. coli, presumtiv	KDE/g	Nordval
Totalt Fosfor	Tot-P (µP/l)	AB nr. 6
Totalt Nitrogen AA	Tot-N (µN/l)	AB nr. 21

- KOF er et mål på oksygenforbruket i vannet.
- E. Coli angir innholdet av tarmbakterier og belastning fra kloakk og husdyrgjødsel.
- Nitrogen (N) og fosfor (P) er mål på næringsinnhold i vannet og regnes som begrensende parametre for biologisk produksjon i ferskvann.

Det er foretatt en vurdering av vannkvalitet og forurensningsgrad i Horvenelva basert på grenseverdier og klassifisering av tilstand etter vannkvalitetskriterier i SFT (1997) (**tabell 3**).

Tabell 3. Klassifiseringsnøkkel for forurensningstilstand på bakgrunn av utvalgte parametre (etter SFT 1997).

Parameter	Tilstandsklasse				
	I "Meget god"	II "God"	III "Mindre god"	IV "Dårlig"	V "Meget dårlig"
KOF _{Mn}	<2,5	2,5-3,5	3,5-6,5	6,5-15	>15
E. coli,	<5	5-50	50-200	200-1000	>1000
Totalt Fosfor	<7	7-11	11-20	20-50	>50
Totalt Nitrogen AA	<500	300-400	400-600	600-1200	>1200

3.2 Fisk

Elfiske er gjennomført på 10 stasjoner etter standardisert metode (Jf. NS-EN 14011), det vil si tre gjentatte overfiskinger med minimum 30 minutter mellom hver fiskeomgang (Bohlin et al. 1989). Plassering av stasjonene fremgår av (figur 1, tabell 1), mens stasjonskarakteristika fremgår av tabell 4. Avfisket areal på hver prøveflate varierte fra 49 til 132 m². Elfisket ble fortrinnsvis gjennomført i områder med moderat vannhastighet (< 1,0 m/s) og dyp (< 0,6 m).

Tabell 4. Oversikt over de enkelte elfiskelokalitetene med ulike stasjonskarakteristika.

St = stasjon, L = lengde, B = bredde, A = areal, D = gj. snitt. dybde, MD = maksimum dybde, T = vanntemperatur.

Lokalitet	St	L	B	A	D	MD	T	Vannhastighet	Prosentlig Substrattypfordeling				
Navn	Nr	m	m	m ²	cm	cm	°C	Prosent	Fin	Grus	Stein	Blokk	Fjell
Nær flomål	1	10	9,9	99	5-90	40		Sakte -10 Moderat 70 Stritt 20	3	7	50	30	10
Ovenfor Lone	2	8,9	5,5	48,5	5-30	20		Sakte - 10 Moderat 80 Stritt 10	5	10	65	20	0
Nedstr Kvernfoss	3	25	5,3	131				Sakte - 20 Moderat 50 Stritt 30	5	20	20	5	50
Solberg	4	22	6	132	5-60	40		Sakte - 0 Moderat 100 Stritt 0	57	30	10	3	0
Litlfossen	5	20	5	100	5-30	20		Sakte 30 Moderat 70 Stritt 0	10	30	35	20	5
Storfossen	6	15	9	131	5-50	25		Sakte 0 Modera 80t Stritt 0	0	50	40	20	0
Langdals- bekken	7	16	6	96	5-40	20		Sakte 0 Moderat 80 Stritt 10	0	20	50	30	0
Skogmo	8		5,8	69	1060	30		Sakte 10 Moderat 20 Stritt 70	5	15	55	30	5
Sidebk Demnings- vatn	9	46	2,5	113	5-90	60		Sakte 60 Moderat 40 Stritt 0	80	10	10	0	0
Utløp Lavvatn	10	15	7,8	116	5-80	30		Sakte 10 Moderat 70 Stritt 20	0	5	70	20	5

All fisk som ble fanget ble artsbestemt og lengdemålt fra snutespiss til naturlig utstrekkt halefinne. Fisk fra hver omgang ble oppbevart levende i bøtte til fisket på stasjonen var avsluttet. Etter at fisket på stasjonen var avsluttet ble fiskene sluppet tilbake i bekken igjen. Det ble påvist fire fiskearter; laks (*Salmo salar*), ørret (*Salmo trutta*), ål (*Anguilla anguilla*) og trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*) i Horvenelva (**tabell 5, bilde 1**). Ørret var dominerende fiskeart, og ble registrert på alle de undersøkte stasjonene. Laksunger ble registrert på alle stasjoner i anadrom del (stasjon 1 - 8). Aldersfordelingen er basert på lengdefrekvens-fordelingen i materialet. På stasjoner med laksefisk er det beregnet tetthet av yngel og ungfisk etter Zippin (1958).

Tabell 5. Påviste fiskearter i Horvenvassdraget.

	Elfiskestasjoner									
Art	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Laks	x	x	x	x	x	x	x	x		
Ørret	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ål	x	x	x					x		
Trep. stingsild	x									
Skrubbe	x									



Bilde 1. Fiskearter fanget i nedre del av Horvenelva juni 2008. laks, øØrret (sjøørret), ål trepigget stingsild og skrubbe. Foto hans Mack Berger

3.3 Vurdering av vannforekomster i forhold til "Økologisk tilstand"

Sammensetning, mengde og alderstruktur for fiskefauna er angitt som et kvalitetselement for klassifisering av økologisk tilstand i rennende vann (jf. EU's vannrammedirektiv). Men Norge har per dato ikke noe nasjonalt klassifiseringssystem for fisk i rennende vann som er tilpasset vanndirektivets fem nivåer for økologisk tilstand.

Gjennom et interkommunalt samarbeidsprosjekt "IKS-prosjektet" er det nylig utviklet et forslag til klassifiseringssystem for fisk i bekker og småelver for Trøndelagsregionen (Berger et al. 2008). Forslag til klassifiseringen av den økologiske tilstanden er gjort ved bruk av laksefisk (laks og ørret) som bioindikator. Tilnærmingen bygger på følgende forhold:

- Bekker og småelver i Trøndelag er artsfattige.
- Ørret og/eller laks er vidt utbredt i regionen og som regel eneste art/arter i vannforekomsten.
- Det finnes klare og tydelige måleparametre (art, tetthet og aldersstruktur av ungfisk).
- Ungfisken integrerer miljøpåvirkning over flere år.
- Det finnes godt datagrunnlag fra ungfiskundersøkelser i bekker og småelver i Trøndelag.
- Registrering og overvåking er kostnadseffektiv.

Metoden bygger på følgende forutsetning:

Et fiskesamfunn er livskraftig når artssammensetning, tetthet og aldersstruktur av ungfisk ikke avviker for mye i forhold til en forventet naturtilstand.

Klassifiseringen er avstemt i forhold til EU's femdelte vanndirektivskala for økologisk tilstand, som har følgende inndeling: Meget god – God – Moderat – Dårlig – Meget dårlig.

Skalaen fremgår av **tabell 6**, nederst, og følgende måleparametere legges til grunn:

- ✓ arts- og alderssammensetning av laksefisk (laks og/eller ørret).
- ✓ tetthet av årsyngel av laksefisk (0+).
- ✓ tetthet av ungfisk ($\geq 1+$) av laksefisk.

Det er utviklet et scoresystem for de ulike måleparametere. For å få full score, dvs. meget god økologisk tilstand, kreves det at minst en av laksefiskartene er til stede, minst 3 årsklasser (deriblant årsyngel), og at tettheten av årsyngel er >100 individer per 100 m^2 og ungfisk > 50 individer per 100 m^2 . For nærmere detaljer, se **tabell 6**.

Tabell 6. Klassifisering av økologisk tilstand i bekker og småelver i Trøndelag –, et scoresystem for laksefisk (ørret og/eller laks) for definisjon av Vanndirektivets fem nivåer for økologisk tilstand etter Berger et al. 2008.

Art og alderssammensetning laksefisk (ørret-laks)	Score
alle forventede årskl. (0+, 1+, 2+ evt. 3+), (meget god)	4
minimum tre årskl., inklusive årsyngel (0+), (god)	3
minimum to årsklasser, (moderat)	2
en årsklasse, (dårlig)	1
ingen laksefisk tilstede	0
Beregnet tetthet av årsyngel (0+): ant. fisk per 100 m²	
> 100 årsyngel per 100 m ² , (meget god tetthet)	4
40-100 årsyngel per 100 m ² , (god tetthet)	3
20-40 årsyngel per 100 m ² , (moderat tetthet)	2
< 20 årsyngel per 100 m ² , (lav tetthet)	1
ingen årsyngel	0
Beregnet tetthet av ungfisk (0+ ikke medregnet): ant. fisk per 100 m²	
> 50 ungfisk per 100 m ² , (meget god tetthet)	4
20-50 ungfisk per 100 m ² , (god tetthet)	3
10-20 ungfisk per 100 m ² , (moderat tetthet)	2
< 10 ungfisk per 100 m ² , (lav tetthet)	1
ingen ungfisk	0
Fiskesamfunn	
KLASSE	Score
Meget god	10 -12
God	7 - 9
Moderat	4 - 6
Dårlig	2 - 3
Meget dårlig	0

Dersom det er flere stasjoner i en bekk må alle tilfredsstille god tilstand, minimum 7 poeng av 12 oppnåelig, for at bekken skal klassifiseres til "God økologisk tilstand".

3.4 Elvemusling

Kartlegging og vurdering av verdi for elvemusling er basert på metodikk etter Larsen & Hartvigsen 1999. Undersøkelsen av elvemusling i Horvenelva omfatter registrering av forekomst, utbredelse og tetthet. I tillegg er muslinger lengdemålt for å få en lengdefordeling, som danner bakgrunn for vurdering av alderssammensetning og rekruttering i bestanden. Følgende metode ble benyttet:

- 15 minutter tellinger av muslinger på et utvalg (8) stasjoner ved bruk av vading og vannkikkert. Levende muslinger og skall ble talt atskilt.
- Alle muslingene ble lengdemålt ved bruk av skyvelære til nærmeste 0,1 mm. Etter lengdemåling ble muslingene satt tilbake i elva på området de ble hentet fra.

På bakgrunn av lengdemålingene ble det laget en lengdefordeling med fordeling på levende og døde muslinger (skall).

- Muslinger som var kortere enn 50 mm ble registrert som rekrutter og de øvrige som eldre individer. Prosentvis andel rekrutter ble beregnet. Eventuell prosentandel av muslinger under 20 mm er også angitt.

- Populasjonsstørrelsen (i tusen) er grovt beregnet ut fra gjennomsnittstall fra tellingen omregnet til individer per m² og multiplisert med arealet for elvestrengen det ble påvist muslinger innenfor. Det er bare elvestrengene som er medregnet, mens mindre tjern og innsjøer på strekningen er utelatt. For å beregne gjennomsnittsbredde og areal er det i tillegg til målinger på tellestasjonene supplert med målinger av elvetverrsnitt på 10 - 25 tilfeldig valgte steder på økonomisk kartverk (Øk 1: 5 000) i antatt utbredelsesområde for musling.

Ved å bruke en omregningsfaktor utarbeidet på bakgrunn av flere muslingtellingene (jfr. Larsen & Hartvigsen 1999), har vi på bakgrunn av 15 – minutt - tellingene (presentert som antall levende muslinger per minutt) beregnet tettheten (y) i antall per m², ved funksjonen:

$y = 0,205x - 0,002$, der x er antall talte muslinger per minutt.

Tilsvarende omregningsfaktor for døde muslinger (skall) er gitt ved funksjonen:

$y = 0,200x - 0,017$, der x er antall talte skall per minutt.

Ved små tall har vi sett bort fra fratrekksfaktoren i funksjonen. Tallene vi beregner er da noe overestimert.

Kartleggingen av elvemusling ble foretatt 28. til 29. juni 2008. Stasjonslokalisering fremgår av **tabell 7**. Kart over den enkelte stasjon er vist i **vedlegg 2**. Alle målinger av levende muslinger og skall ble foretatt i felt. Resultatene er presentert i en samlefigur.

For å få en total forståelse for hvor problemet med eventuell rekrutteringssvikt ligger, kreves mer detaljerte studier. Dette omfatter bl.a. kontroll av om muslingene er gravide eller ikke, og ved fangst av årsyngel eller ettåringer av ørret for å påvise muslinglarver på gjellene. Dette ligger imidlertid ikke innenfor tidsrammen og budsjettet for denne undersøkelsen.

Tabell 7. Stasjonsoversikt fra søk etter elvemusling i Horvenelva juli 2007. Plassering ihht GPS, nedre posisjon

Stasjon	Navn	Start		Slutt	
		UTM øst	UTM nord	UTM øst	UTM nord
1	Innløp lone	627437	7200979	627480	7200997
2	Nedstr. Kvernfossen	627602	7202154	627658	7201154
3	Solvang	629142	7202482	629235	7202519
4	Nedstr. Storfossen	629785	7202898	629800	7202913
5	Langdalsbekken	630239	7203383	630293	7203408
6	Skogmo	630233	7203533	630261	7203596
7	Sidebk. Demningsvatn	630877	7204431	630775	7204505
8	Lavvatn utløp	630961	7205375	630921	7205399

4. Resultater

4.1 Vannkvalitet

Vi vil her trekke frem måleresultatene for de høyeste og laveste verdiene. Måleresultatene for de aktuelle parametrene og plassering i tilstandsklasse er vist i **tabell 89**.

Organiske stoffer

- Høyeste verdi av Kjemisk oksygenforbruk (KOF) ble målt på st. 4 med 14 mg/l, mens laveste verdi 8,6 mg/l ble målt på st. 5 (utløp Lavvatn). Alle verdiene ligger innenfor tilstandsklasse "God".

Næringssalter

- Innholdet av totalfosfor (Tot-P) var høyest i øvre del av Horvenelva på utløp Lavvatn, (st 5) med 17 µgP/l, som tilsvarer tilstand "Mindre god". Lavest innhold (8,6 µgP/l), nivå "God", ble målt i sidebekken ved Demningsvatn. Dette er relativt lave verdier.
- Verdiene for total nitrogen (tot-N) er relativt like i vassdraget med høyeste målte verdi på stasjon 2 i nedre del av vassdraget (229 µgN/l). Laveste verdi for total-Nitrogen ble målt på (st. 5) øverst i Horvenelva til 189 µgN/l. Alle verdier tilsvarer tilstanden "Meget god".

Tarmbakterier

- Innholdet av tarmbakterier (E-coli) er lavest lengst oppe i vassdraget og nede ved utløp, mens det er noe høyere i Langdalsbekken, sentralt i vassdraget. Alle verdiene ligger innenfor det som klassifiseres som God tilstandsklasse.

Tabell 8. Plassering til tilstandsklasse for ulike måleparametre fra Horvenelva, vurdert i henhold til SFT (1997).

Virkninger av:	Parameter	Stasjon 1	Stasjon 2	Stasjon 3	Stasjon 4	Stasjon 5
Organiske stoffer	KOF (mg/l)	10	12	12	14	9,3
Tarmbakterier	E. coli (KDE/g)	10	26	39	17	6
Næringssalter	Totalt Fosfor (µg/l)	13,7	14,0	12,1	8,6	17,0
	Totalt Nitrogen (µg/l)	202	229	222	207	189

I = "Meget god"	II = "God"	III = "Mindre god"	IV = "Dårlig"	V = "Meget dårlig"
-----------------	------------	--------------------	---------------	--------------------

4.2 Fisk

Det ble til sammen fanget 193 laksunger og 86 ørretunger i lakseførende del av Horvenelva (stasjon 1 til 8). Ovenfor lakseførende del (stasjon 9 og 10) ble det fanget 36 ørret.

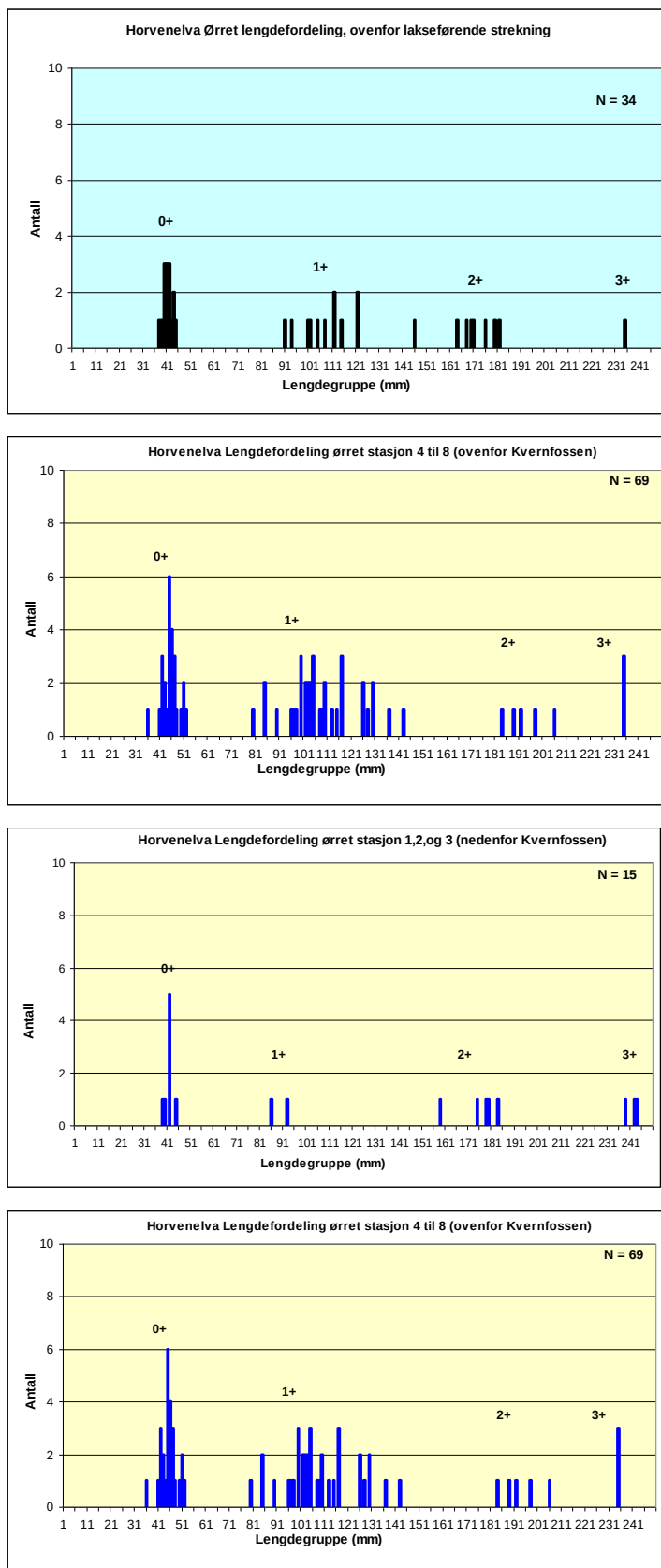
Lengdefordelingen for laks viser at det til sammen ble fanget 127 årsyngel, 45 ettåringer, 18 toåringer, 2 treåringer og en 4 åring på de 8 stasjonene. Flest årsyngel og ungfisk ble fanget på stasjon 68 (N = 89), hvorav 82 % årsyngel (N = 73), 15 % ettåringer (N = 13), og 3 % toåringer (N = 3).

Gjennomsnittslengden for årsyngel av ørret (i Horvenelva) var 44,5 mm og for ettåringer 106,6 mm, mens toåringene var 178,3 mm og treåringene 238,5 mm. Lengde og aldersfordelingen for ørret og laks fremgår av hhv. **figur 2** og **figur 3**. I Langdalsbekken var fordeling for ørret; 0 årsyngel, 7 ettåringer og 1 toåring, og gjennomsnittslengden for de to årsklassene som var representert var hhv. 102,6 mm og 189 mm (**tabell 9**).

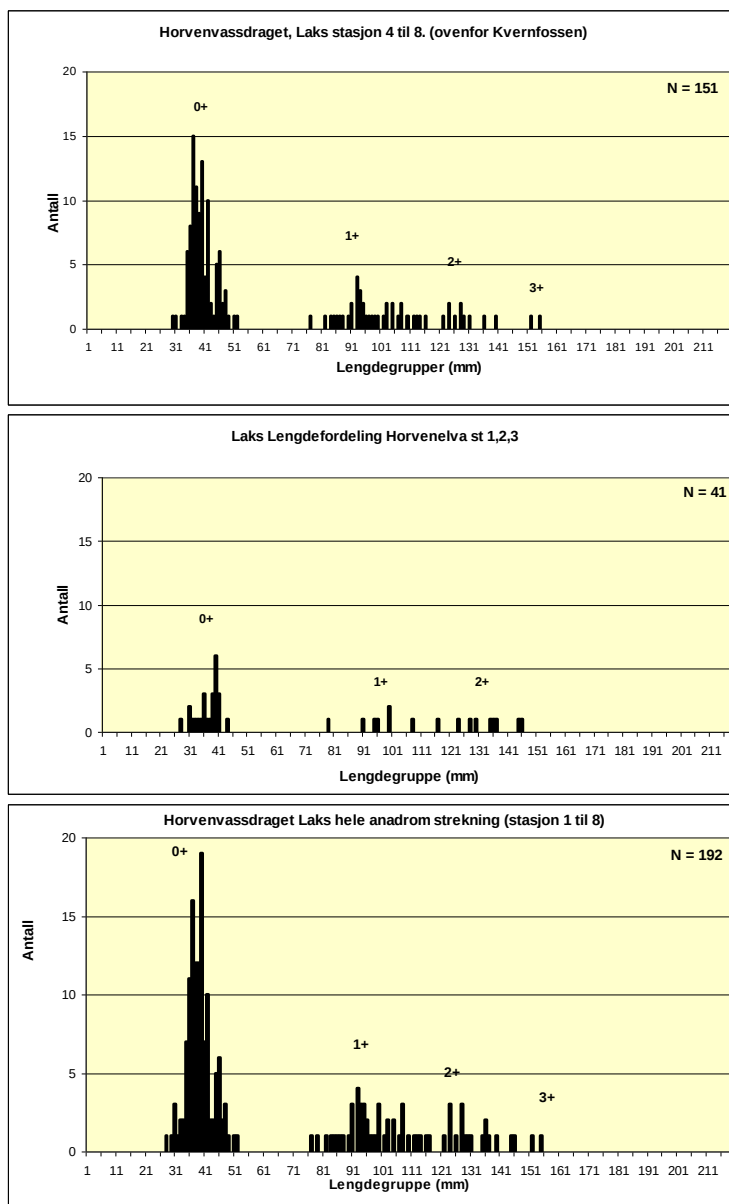
Gjennomsnittslengden for årsyngel av laks i Horvenelva var 39,4 mm, mens ettåringene var 97,5 mm, toåringene 131,6 mm og treåringene 153,5 mm. Den ene fireåringen som ble fanget var en gyteparr på 192 mm. Langdalsbekken viser en fordeling for laks på null årsyngel, 6 ettåringer og 2 toåringer (**foto 3**). Gjennomsnittslengden ($\pm$ SD) for de to årsklassene som var representert var hhv. 87,6 mm og 126 mm (**tabell 9**).



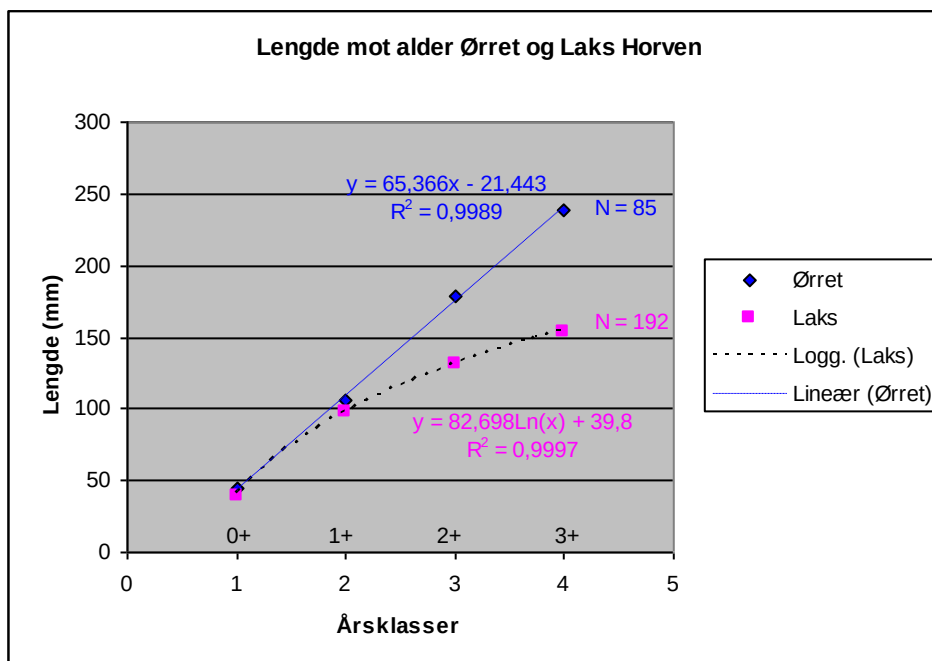
Foto 2. Ørret (t.v) og laks (t.h.) fra Horvenelva 2008.



Figur 2. Lengdefordeling for ørret fanget ved elfiske i a) øvre, b) midtre og c) nedre del av Horvenelva 2008. Nederste figur (d) viser samlet fordeling for ørret i anadrom del.



Figur 3. Lengdefordeling for Laks fanget ved elfiske i a) midtre og b) nedre del av Horvenelva 2008. Nederste figur c) viser samlet lengdefrekvensfordeling for anadrom del.



Figur 4. Lengde mot alder for ørret og laks i Horvenelva basert på gjennomsnittslengder fra anadrom del av vassdraget.

Ørreteungene i anadrom del vokser betydelig bedre enn laksungene (**figur 4**). De to første årene vokser ørret og laks relativt likt, men fra tredje år er vekstforskjellene betydelig. Gjennomsnittslengder for laks og ørret i ulike deler vassdraget fremgår av **tabell 10**.

Tabell 10. Gjennomsnittslengde, (L (mm) $\pm$ standardavvik (SD)), for ulike stasjoner og ulike aldersgrupper av årsyngel og ungfisk av ørret og laks fra Horvenelva med sidebekk i juni 2008. Antall i parentes.

Ørret	Stasjon	0+ L (m m) $\pm$ SD	1+ L (mm) $\pm$ SD	2+ L (mm) $\pm$ SD	3+ L (mm) $\pm$	4+ L (mm) $\pm$ SD
	1 - 3	41,8 $\pm$ 1,8 (8)	89,5 $\pm$ 4,9 (2)	175,4 $\pm$ 9,7 (5)	285,0 $\pm$ - (1)	285,0 $\pm$ - (1)
	4 - 8	45,4 $\pm$ 3,5 (26)	107,6 $\pm$ 13,6 (34)	181,2 $\pm$ 21,9 (5)	227,8 $\pm$ 14,5	
	1 - 8	44,5 $\pm$ 3,5 (34)	106,6 $\pm$ 13,9 (38)	178,3 $\pm$ 16,3 (10)	238,5 $\pm$ 25,6	
	9 - 10	41,7 $\pm$ 2,3 (15)	109,4 $\pm$ 15,1 (13)	173,0 $\pm$ 6,6 (7)	235,0 $\pm$ - (1)	
Laks	Stasjon	0+ L (mm) $\pm$ SD	1+ L (mm) $\pm$ SD	2+ L (mm) $\pm$ SD	3+ L (mm) $\pm$	3+ L (mm) $\pm$ SD
	1 - 3	37,2 $\pm$ 3,9 (25)	98,3 $\pm$ 11,3 (8)	135,1 $\pm$ 7,8 (8)		
	4 - 8	40,0 $\pm$ 4,2 (102)	97,3 $\pm$ 9,6 (37)	128,8 $\pm$ 5,6 (10)	153,5 $\pm$ 2,1	192,0 $\pm$ - (1)
	1 - 8	39,4 $\pm$ 4,3 (127)	97,5 $\pm$ 9,8 (45)	131,6 $\pm$ 7,2 (18)	153,5 $\pm$ 2,1	192,0 $\pm$ - (1)

Tettheten av årsyngel av laks varierte sterkt mellom stasjonene i anadrom del, fra ingen fangst til 87,8 laksyngel per 100 m² på stasjon 5 nedstrøms Storfossen og 75,2 ørretyngel per 100 m² ved innløp Lonet i nedre del (stasjon 2) (**tabell 11**). Gjennomsnittstettheten av årsyngel i anadrom del var 28,6 ørretyngel per 100 m² som karakteriseres som god tetthet. Tettheten av ungfisk av laks var høyest ved Skogmo (stasjon 8), med 34,9 individer per 100m². Gjennomsnittstettheten av ungfisk var lav med 9,3 individer per 100m² (**tabell 11**).

Fangbarheten for laks var i gjennomsnitt god for ungfisk ($p = 0,58$), men dårlig for årsyngel ($p = 0,24$).

Av de undersøkte stasjonene i anadrom del i Horvenelva var tettheten av årsyngel av ørret høyest på øverste stasjon ved Skogmo (st. 8, **bilde 2** og **bilde 3**) med 42,4 individer per 100m². Tettheten av årsyngel var nest høyest på stasjon 2, ovenfor lonet i nedre del av vassdraget med 10,4 individer per 100m².

Tettheten av eldre ungfisk ($\geq 1+$) av ørret var også høyest på st. 8 med 36,3 individer per 100m² (som tilsvarer god tetthet, og nest høyest på st. 1 (nær flomål) med 6,1 individer per 100m², som klassifiseres som lav tetthet (**tabell 11**). Flere av ørretene på stasjon 1 var smolt som hadde vært i sjøen en tur (hadde lus) og tetthetstallet av ungfisk er derfor noe overestimert. Fangbarheten for ørret var i gjennomsnitt meget god for ungfisk ($p = 0,71$), men noe dårligere for årsyngel ($p = 0,43$).

I øvre del av vassdraget fra Demningsvatnet og oppover var tettheten av årsyngel og ungfisk av ørret lav, med hhv. 7,7 årsyngel per 100 m² og 9,3 ungfisk per 100 m² (**tabell 10** og **tabell 11**). Fangbarheten for ungfisk var meget god ($p = 0,75$), mens fangbarheten for årsyngel var middels ($p = 0,45$).



Bilde 3. Øverste stasjon på anadrom strekning i Horvenelva (stasjon 8). Årsyngel og ungfisk fanget på stasjonen, se bilde 1. (foto Hans Mack Berger).

Tettheten av årsyngel (0+) av ørret var svært lav på mange av stasjonene, og det er ikke noe spesielle forskjeller ovenfor og nedenfor Kvernfossen. Det samme var tilfelle for ungfisk, med en tendens til høyere tetthet oppover mot øvre del av anadrom strekning.



Foto 4. Langdalsbekken, sidebekk fra øst nedstrøms Skogmo. Innfelt: Fangst av to årsklasser av laks og ørret. Godt ungfiskhabitat. (foto: Hans Mack Berger).

Tabell 11. Beregnet tetthet av ørret (*blå skrift*) og laksunger (individer per 100m² ± 95 % konfidensintervall) på bakgrunn av elfiske i Horvenelva med sidebekker 2008. Det er skilt mellom årsyngel (0+) og eldre fisk (≥ 1+). Arealene på stasjonene er angitt i tabell 4.

Lokalitet	St. nr.	ØRRET		LAKS	
		Årsyngel (0+)	Eldre ungfisk ≥ 1+	Årsyngel (0+)	Eldre ungfisk ≥ 1+
Horvenelva nær utløp	1	3,8 ± 4,9	6,1 ± 0,3	2,0 ± 0,0	1,0 ± 0,0
Ovenfor lone nedstrøms Kvernfossen	2	10,4 ± 0,8	2,1 ± 0,0	75,2 ± 70,5	12,7 ± 2,0
Kvernfossen	3	0,0	1,1 ± -	0,0	10,7 ± 15,5
Solvang	4	3,4 ± 0,0	4,4 ± 3,1	4,6 ± 0,0	2,3 ± 0,0
Nedstrøms Litlfossen	5	0,0	0,0	0,0	0,0
Nedstrøms Storfossen	6	2,4 ± 0,5	5,7 ± 0,0	87,8 ± 48,9	18,3 ± 6,7
Langdalsbekken	7	0,0	8,6 ± 1,5	0,0	8,6 ± 1,5
Skogmo	8	42,4 ± 34,3	36,3 ± 0,8	28,6 ± 5,9	34,9 ± 0,9
Sidebekk utløp Demningsvatn	9	0,0	2,7 ± 0,0		
Utløp Lavvatnet	10	15,1 ± 6,1	15,9 ± 1,5		

Tabell 12. Samletall for tetthet av årsyngel og ungfisk for ørret og laks i ulike deler av Horvenelva (individer per 100m² ± 95 % konfidensintervall).

Oppsummering Horven		ØRRET		LAKS	
Lokalitet	St. nr.	Årsyngel (0+)	Eldre ungfisk ≥ 1+	Årsyngel (0+)	Eldre ungfisk ≥ 1+
Horvenelva nedre	1 – 3	3,0 ± 0,5	2,9 ± 0,0	12,3 ± 7,4	6,5 ± 2,1
Horvenelva midtre	4 – 8	7,4 ± 4,7	9,0 ± 0,6	39,5 ± 27,5	10,9 ± 1,2
Horvenelva anadrom del	1 – 8	5,4 ± 1,9	6,8 ± 0,4	28,6 ± 14,7	9,3 ± 1,0
Horvenelva øvre del	9 – 10	7,7 ± 3,1	9,3 ± 0,6		

4.3 Klassifisering av økologisk tilstand basert på laksefisk som bioindikator

Den økologiske tilstanden er "god" i hovedstrengen av Horvenelva, både i nedre, midtre og øvre del, basert på laksefisk som bioindikator (**tabell 13**). Tilstanden for sidebekkene som ble undersøkt oppnår imidlertid ikke måloppnåelsen "god" økologisk status, dvs. 7 poeng i score på klassifiseringsskalaen. Langdalsbekken oppnår "moderat" økologisk status, og er nær måloppnåelsen med sine 6 poeng. Sidebekken fra vest ved utløp Demningsvatnet oppnår 4 poeng, dvs "moderat økologisk tilstand", på grunn av svært få og bare eldre ungfisk. Oversikt over poengscore og økologisk tilstand på de undersøkte stasjonene er vist i **tabell 12**. Avvik fra måloppnåelse fremgår av **figur 5**.

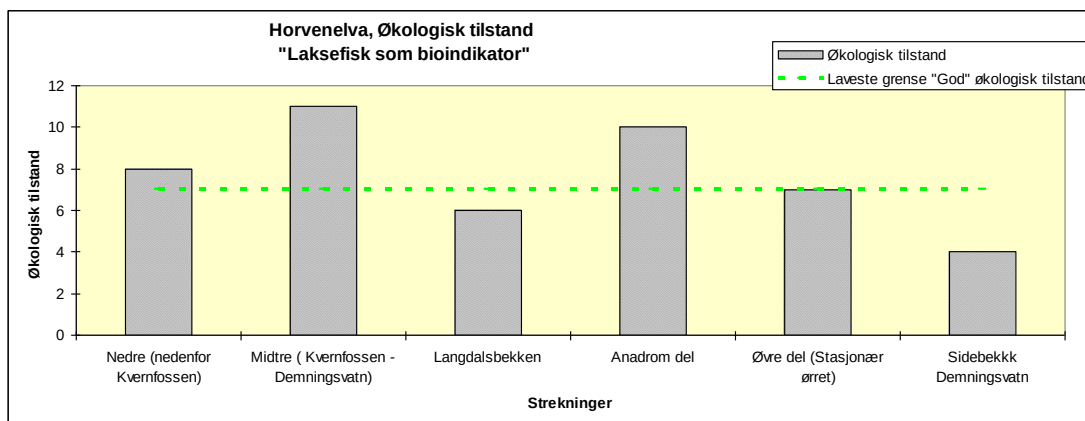
Til tross for de to sidebekkene med moderat tilstand, klassifiseres Horvenelva totalt til "God tilstand" med en gjennomsnittscore på 7,2 for de 10 stasjonene. Gjennomsnittsverdien for de 7 stasjonene i hovedstrengen anadrom del av Horvenelva er 8,7, dvs. "God" økologisk tilstand. Det er kun i Langdalsbekken og bekken ved utløp Demningsvatn at poengscore ligger under grenseverdien for god økologisk status og der måloppnåelsen ikke er oppfylt.

Tabell 12. Poengscore for vurdering av økologisk tilstand basert på laksefisk som bioindikator for delstrekninger og sidebækker i Horvenelva.

Lokalitet Horvenelva	Stasjon	Poengscore				Økologisk tilstand Poeng (klasse)
		Laksefisk tilstede	Årsklasser Årsyngel og ungfisk	Tetthet Årsyngel	Ungfisk	
Nedre del	1,2,3	2	4	1	1	8 (II)
Midtre del	4,5,6,8	2	4	3	2	11 (I)
Langdalsbekken	7	2	2	0	2	6 (III)
Hele anadrom del	1 til 8	2	4	2	2	10 (I)
Øvre del	9,10	1	4	1	1	7 (II)
Bekk utløp Demningsvatn	9	1	2	0	1	4 (V)

Tilstandskode(i henhold til EU's femdelte skala)

I = "Meget god"	II = "God"	III = "Moderat"	IV = "Dårlig"	V = "Meget dårlig"
-----------------	------------	-----------------	---------------	--------------------



Figur 5. Økologisk tilstand på de enkelte stasjonene i Horvenelva basert på laksefisk som bioindikator. Grønn linje angir laveste grense for "God" økologisk tilstand. Gjennomsnittscore 7,2, dvs litt over måloppnåelsen for "God" økologisk tilstand. Merk Langdalsbekken og sidebekk ved Demningsvatn ligger under måloppnåelsen med "Moderat" økologisk tilstand.

4.4. Elvemusling

Horvenelva i Nærøy kommune har en tynn utrydningstruet bestand av elvemusling på strekningen Lavvatnet til utløp i fjorden. Det ble ikke i sidebekk fra vest ved utløp Demningsvatn og i Langdalsbekken, men på alle de øvrige 6 stasjonene i hovedstrengen som ble undersøkt. Telleundersøkelser med vannkikkert (15-minutter) på 6 stasjoner viser at hovedstrengen av Horvenelva har en liten bestand av elvemusling på strekningen fra sjøen og opp til Lavvatnet. Gjennomsnittstallet for telte muslinger per minutt ble beregnet til 0,45 levende muslinger og 0,06 døde muslinger (skall). Omregnet til antall individer per m² ble gjennomsnitt for de 8 stasjonene på 0,09 individer per m² (**tabell 13**). Høyest tetthet ble registrert på stasjon 6 (Skogmo, **foto 5**) med 0,93 individer per minutt. Lengdefordelingen av et utvalg av materialet (N = 33 levende og døde) viser at bestanden har relativt store individer med en gjennomsnittsstørrelse for levende muslinger på $119,0 \pm 23,2$ mm (N = 54) og på døde muslinger (skall) på $128,3 \pm 15,6$ mm (**figur 6**). De få skallene som ble funnet var også relativt store (**figur 6, foto 6**). Minste musling påvist var 54,0 mm og største musling 155,6 mm (**tabell 14**). Det er sjelden en finner så store muslinger i en populasjon. Det ble ikke funnet individer under 50 mm, dvs andel rekrutter var 0 %. Det ble heller ikke påvist småmuslinger < 20 mm (nyrekrutter). Populasjonen av elvemusling i Horvenelva er svært tynn og grovt beregnet til 4735 individer, fordelt på en elvestrekning på 6,1 km og et gjennomsnittlig elvetverrsnitt på 8,6 m. Det ble ikke søkt etter muslinger ovenfor Lavvatnet eller i Langdalsbekken ovenfor anadrom strekning. En kan ikke utelukke at det finnes muslinger i disse vassdragsavsnittene.



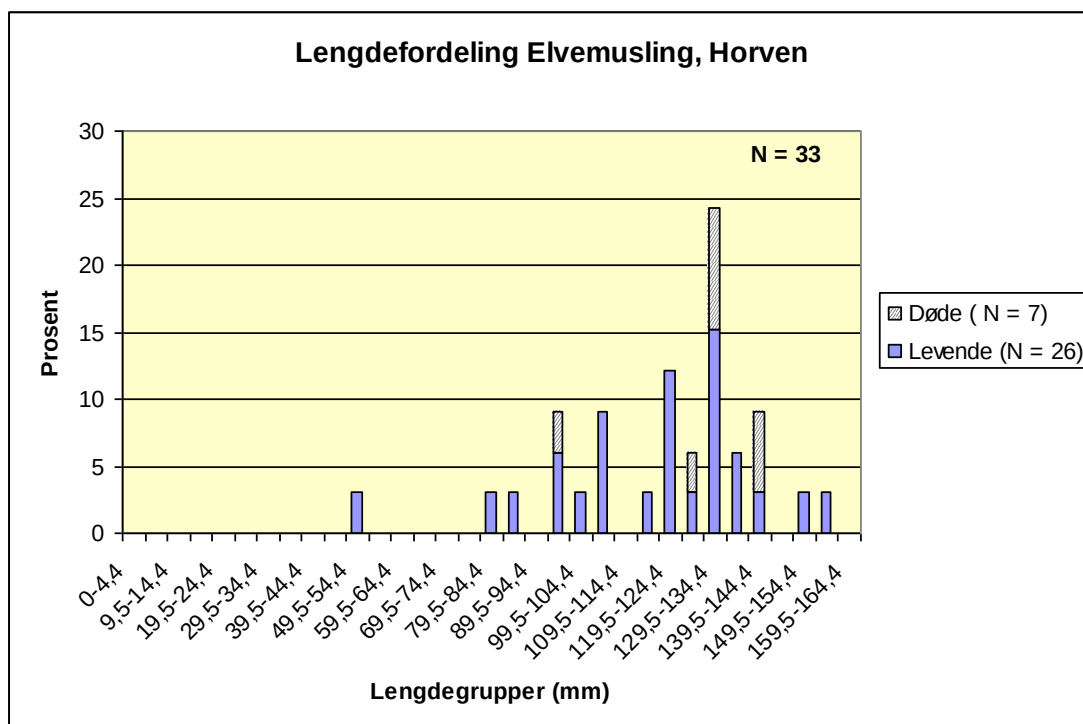
Foto 5. Horvenelva, stasjon 8, elvemusling, midtre del ved Skogmo. Foto: Hans Mack Berger.



Foto 6. De 17 elvemuslingene som ble påvist på stasjon 8, midtre del av Horvenelva. Foto: Hans Mack Berger.

Populasjonen i Horvenelva karakteriseres svært sårbar, og oppnår bare 5 poeng ihht. Kriteriene "Verneklasse", jf Larsen & Hartvigsen 1999; Pop. størrelse (4750 ind = 1p), Gjsn. Tetthet 0,09 ind per m², = 1 p), Utbredelse (6,1 km = 4p), Minste musling (54 mm = 0p), Rekrutter (ingen musl < 50 mm = 0p) og Nyrekrutter (ingen musl < 20 med mer = 0p). Populasjonen klassifiseres dermed på bakgrunn av innsamlete populasjonsdata til

”Verneklasse I = verneverdig”. Stasjonær ørret regnes som vertsfisk for muslinglarvene i vassdraget, etter som muslingen var der lenge før fisketrappene ble bygget i Kvernfossen og Storfossen. På grunn av at det er få bestander av elvemusling i Nærøy, vil vi anbefale at det gjennomføres tiltak langs vassdraget for å forsøke å redde bestanden. Det mest aktuelle tiltaket å reetablere kantskogen ved Skogmo og gjerde langs bekken slik at krøtter ikke kan trække i hele elveleiet. Det bør anlegges krysningspunkt for krøtter på stabilt steinsubstrat eller styre kryssende trafikk nedstrøms der en vet det står tettere kolonier av muslinger. Dette er for å unngå direkte fysisk nedtrækking/knusing eller nedsilting av muslingene.



Figur 6. Lengdefordeling av levende og døde elvemuslinger (skall) i H orvenelva i juni 2008.



Foto 8. En av de minste elvemuslingene som ble påvist i Horvenelva. Foto: Hans Mack Berger.

Tabell 14. Resultater fra 15-minutter tellingene på stasjonene i Horvenelva. T1 og T2 representerer de to 15 minutter tellingene på hver stasjon. Grå uthevede tall er totaltall beregnet ut fra gjennomsnittstall for tellingene.

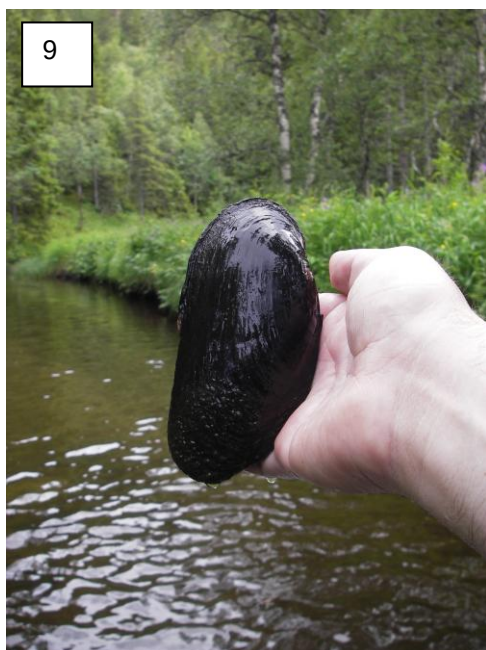
Stasjon	Telle- omg	Bredde start	Bredde slutt	Lengde	Areal unders.	Antall levende muslinger		Antall døde muslinger (skall)	
	Ant min	m	m	m	m ²	Tot	Per min	Tot	Per min
1	15	9,4	11,6	52	546	21	1,40	1	0,07
2	15	12,6	8,9	32	344	1	0,07	0	0
3	15	8,8	16	92	1141	13	0,87	5	0,33
4	15	18,2	8,2	16	211	1	0,07	0	0
5	15	4,6	6,2	66	356	0	0	0	0
6	15	7,2	7,8	44	330	14	0,93	0	0
7	15	3,6	1,2	132	317	0	0,00	0	0
8	15	5,6	8,2	32	221	4	0,27	1	0,07
			Gjsn B 8,6m	Tot L 466 m	3466	54	0,45	7	0,06

4.4.1. Elvemusling i Hatthusbekken, -et nabovassdrag til Horvenvassdraget

Samtidig med inventeringen av elvemusling i Horvenelva, ble det søkt etter elvemusling i Hatthusbekken et lite nabovassdrag nordvest for horvenvassdraget. Det ble foretatt søk og telling av elvemusling på hele strekningen fra Hansmoen opp til Hatthustjønna.

Fra Hansmoen og oppover består substratet i bekken av mye sand/silt og fin grus samt flekkvis noe stein. Bekken er relativt sakteflytende i flere hundre meter med dyp ned mot 1m. Midtveis på denne strekningen ble det funnet 3 levende muslinger, tre skall samt fire gamle skallrester (**bilde x**). Lengdene på de levende muslingene var 140,0, 122,2 og 112, 4 mm, som gir en gjennomsnittstørrelse på $124,9 \pm 14$ mm. Skallene var 120,0, 113,0 og 141,9 mm, og hadde gjennomsnittstørrelse på $124,0 \pm 15$ mm.

Muslingene må være svært gamle da de er butte mot enden i lengderetning og årringlagene ligger i tykkelse og ikke i lengderetning. De siste ca 500 m opp til bru var steinet/ storsteinet, stedvis med fast fjell, med få kulper dypere enn 0,5 m. Det er ingen vandringshinder for fisk på strekningen. Det var vanskelig å lete muslinger pga mye stein og grunt og stritt i dette partiet. Videre oppover mot Hatthustjønna ble det heller ikke påvist muslinger.



Bilde 9 og 10. Foto av levende elvemusling i hatthusbekken (t.v.) og døde muslinger (skallrester) t.h. Foto: Hans Mack Berger.

5. Diskusjon

5.1 Generelt

Økologisk tilstand i Horvenelva er forringet av menneskelig aktivitet. Det viser våre målinger av både vannkvalitet og bestander av laks og ørret i de berørte delene av vassdraget. Forskriftsfestede nasjonale mål, som er i tråd med EUs vanndirektiv, tilsier at denne type elver minst skal tilfredsstillende "god kjemisk og økologisk tilstand" innen 2015. Horvenelva oppfyller per i dag ikke villkårene helt, og det anbefales at det i samsvar med "Forskrift om rammer for vannforvaltningen" utarbeides mål og gjøres nødvendige tiltak i vassdraget. Denne konklusjonen står fast, selv om den bygger på undersøkelser gjennomført kun på ett tidspunkt og av få parametre.

5.2 Vannkvalitet

Tilstanden mht. vannkvaliteten i Horvenelva vurderes som generelt "mindre god", bortsett fra referansestasjonen på utløp Lavvatnet øverst i vassdraget. De øvre områdene av elva er minst påvirket, og de fleste undersøkte parametre viser høyere verdier midtveis ned i vassdraget, mens situasjonen forbedrer seg noe videre nedover mot utløp. Dette gjenspeiles av en større grad av menneskeskapt forurensning sentralt i vassdraget, der kloakk/avløp fra spredt boligbygging og landbruksvirksomhet er høyest, men avtar videre nedover på grunn av færre påvirkninger langs vassdraget. Forsurende stoffer representerer ikke et problem i vassdraget, da pH-verdi og alkalitetsverdier klassifiseres som tilfredsstillende på grunn av erosjon fra marine avsetninger i nedbørfeltet.

Det har vært betydelig utgrøfting av myr langs Horvenelva for innvinning av jord- og skogbruksarealer. Dette er en av de viktigste årsakene til relativt høyt humusinnhold og sammen med avrenning fra landbruksarealer årsak til noe høye verdier for kjemisk oksygenforbruk. Høy avrenning fra landbruksarealer må i perioder regnes som årsak til de noe forhøyede verdiene av næringssaltene Tot-P og Tot-N i forhold til naturtilstanden. For å bedre vannkvaliteten i elva kan en redusere tilførsler av kloakk fra spredte boliger og landbrukseiendommer. Ved å beskytte kantskogen slik den er i dag vil en begrense økt avrenning av næringsstoffer til elva ved at disse fanges opp av kantskogen. En kan også unngå høstpløying og gjødsling på frossen mark. Dette vil også dempe avrenningen fra landbruksarealer.

De moderate verdiene av tarmbakterier (E-coli) i vassdraget kan skyldes lekkasjer fra boligkloakk eller punktutslipp fra landbruk. Det vil være de lokale myndigheters ansvar å redusere lekkasjene til vassdraget.

For å få fullstendig oversikt over vannkvaliteten i et vassdrag bør en ta en prøve i måneden gjennom et helt år (SFT 1997). Dette var imidlertid ikke mulig innenfor den økonomiske rammen for denne tilstandsundersøkelsen. Det er kun en enkel prøvetaking i elva i juni 2008, samtidig med øvrig feltarbeid, som er lagt til grunn for vår vurdering av vannkvalitet. Selv om vi bare har en "punktprøve" gir vurderingen av tilstand etter vannkvalitetskriterier fastsatt av SFT (1997), et rimelig bra anslag av situasjonen.

5.3 Fisk

En ny metode basert på laksefisk som bioindikator er her brukt for å vurdere økologisk tilstand. Metoden viser i likhet med de vannkjemiske målingene at økologisk tilstand i Horvenelva er tilfredsstillende i flere vassdragsavsnitt, men egentlig ikke totalt sett. Score som bioindikatoren gir er gruppert og plassert i fem klasser tilsvarende de som er brukt i EUs vanndirektiv og i "Forskrift om rammer for vannforvaltningen". Metoden anslår at selv om midtre deler av Horvenelva er berørt av menneskelig aktivitet er tilstanden basert på laksefisk som bioindikator "god", med tilstanden i de Langdalsbekken er "moderat" og i bekk ved utløp demningsvatn ned mot "dårlig". Det er mangel på årsyngel som trekker Langdalsbekken ned, mens det i bekken ved Demningsvatn er dårlig egnet substrat (mye silt og sand), samt trolig dårlig vannkvalitet som gjør at fisk er mer tallrik. Det er en gammel søppelfylling like inntil denne bekken, og en analyse av vann på flere parametre enn ved våre målinger, vil kunne avdekke eventuell miljøpåvirkning av forurensende stoffer (metaller).

Verktøy for karakterisering etter skalaen i "Laksefisk som bioindikator" er fortsatt på utviklingsstadiet, hvor inndeling, kalibrering og kriterier for de enkelte nivåene er under utarbeidelse. Å benytte laksefisk som bioindikator er utprøvd for klassifisering av forurensningstilstanden til bekker i Myrelva i Namsenvassdraget og i ca 40 bekker og småelver i Sør-Trøndelag (vannområdene Gaula, Nidelva og Stjørdalselva) i forbindelse med implementering av vanndirektivet (Berger et al. 2008, Berger et al. 2007).

Metoden viste her god treffsikkerhet i vurderingen av økologisk tilstand sammenlignet med en grovkarakterisering gjort i forkant for de ulike vannforekomstene av Fylkesmannens Miljøvern avdeling i Sør-Trøndelag. Vurderingen sammenfalt også i stor grad med klassifisering av økologisk status på bakgrunn av vannkjemiske parametre i hht. SFT (1997).

Laks var den dominerende fiskeart i anadrom del av Horvenelva og ble registrert på alle de undersøkte stasjonene i anadrom del. Tettheten av laks kan betegnes som lav. Tettheten av ørret i anadrom del er lav og lavere for ørret enn for laks. Tettheten av ørret ovenfor lakseførende strekning må også karakteriseres som lav.

5.4 Elvemusling

Det er en liten bestand av elvemusling i Horvenelva som består av kun eldre individer og bestanden er trolig i ferd med å dø ut. Bestanden har sannsynligvis opprinnelig hatt stasjonær ørret som vertsfisk. Elvemuslingen har vært der lenge før utbyggingen av trapper i Kvernfossen og Storfossen sørget for at laks og sjøørret kom opp til de midtre og øvre delene av vassdraget. Flest musling ble påvist i området ved Skogmo. Utbredelsesområdet oppover avgrenses til fossen nedstrøms Demningsvatnet da det ikke ble påvist muslinger ovenfor denne. Nedover i vassdraget finnes trolig enkeltindivider helt ned til utløp.

I tillegg til laksetrapper, som har utvidet lakseførende strekning i Horvenvassdraget betydelig og ført laks og sjøørret høyere opp i vassdraget, har fossene blitt benyttet til kverndrift, som har tilført vassdraget fint organisk stoff i perioder. I tillegg er elva benyttet til fløtning, og trolig i den forbindelse stedvis blitt rensket for storstein, som har endret strømningsmønsteret i elva. Det har også vært omfattende grøfting og nydyrking langs vassdraget en periode som kan ha medført økte tilførsler av finstoff og humus. Alle disse inngrepene i vassdraget har påvirket bestanden av elvemusling i forskjellig negativ grad. I tillegg kan avrenning av næringssalter fra landbruksvirksomhet (nitrat og fosfat) på strekningen Skjellbekken-Forsbakken ha ført til vannkvalitetsverdier som kan ha hatt negative innvirkning på elvemuslingens overlevelse og reproduksjon. Det er ikke kjent om det har vært omfattende uttak av muslinger for å lete etter perler i Horvenelva, men det er ikke usannsynlig.

6. Litteratur

Berger, H.M., Bergan, M.A., Nøst, T. & Hellem, T. 2008. Fastsetting av økologisk tilstand i bekker og mindre elver i Trøndelag. – Utprøving av metoder basert på undersøkelser av vannkvalitet, bunndyr og fisk i vannområdene Nidelva, Gaula og Stjørdalselva. Et interkommunalt samarbeid (IKS). Utgiver. Trondheim kommune, Miljøenheten, FagrapportTM 2008, 94s.

Berger, H.M., Bergan, M.A. & Lehn, L.O. 2007. Vurdering av økologisk tilstand i Myrelva i Overhalla kommune i Nord-Trøndelag. Berger FeltBIO Rapport Nr. 9 - 2007. 20s.

Bergan, M.A., Berger, H.M., M. Berger & M. Haugen 2008. Sjøørretbekker i Trondheim, Sør Trøndelag. Vannkvalitet, fisk og bunndyr; en vurdering av økologisk tilstand 2006. Berger feltBIO Rapport Nr. 2 - 2008, 53s.

Berger, H.M., Bergan, M. & Nøst, T. (in prep). Klassifisering av "Økologisk tilstand" i små vassdrag basert på laksefisk som bioindikator. Berger feltBIO Rapport 3 - 2008 (in prep).

Bjørn, T.H. 1995. Driftsplan for Horvenelva. Nærøy kommune og Vestre Gråmarka grunneierlag 36s.

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.

Direktoratet for Naturforvaltning (DN) 2000. DN-håndbok nr 15: Kartlegging av ferskvanns-lokaliteter.

Raddum, G.G. & Fjellheim, A. 1984. Acidification and early warning organisms in freshwater in Western Norway. –Verh. Internat. Verein. Limnol. 22: 1973-1980.

Rikstad, A. & Gording, K. 2004. Overvåking av laks og laksevassdrag. FMNT Rapport 4 - 2004. 56s.

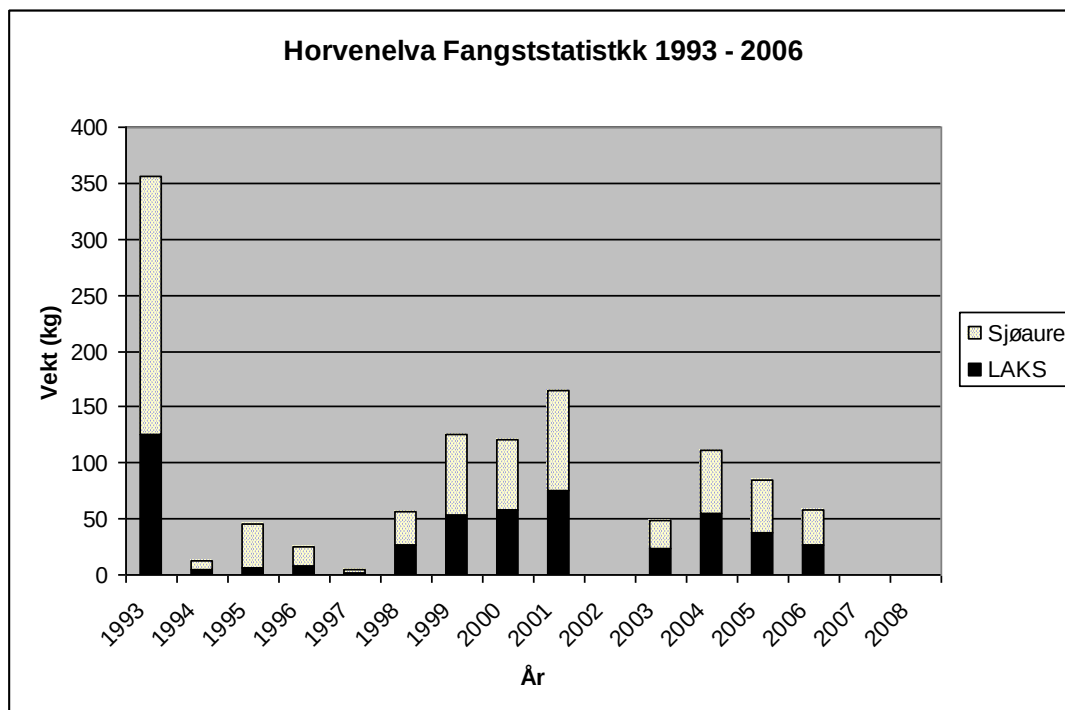
SFT 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. - SFT- veileder 97:04.

Zippin. C. 1958. The removal of population estimation. – J. Wildl. Manage. 22: 82-90.

Vedlegg

Vedlegg 1. Fangststatistikk for laks- og ørret fra Horvenelva (Rikstad & Gording 2004, www.lakseregisteret.no.)

G	LAKS								SJØAURE		TOTAL
	0 - 3 kg		3 - 7 kg		over 7 kg		Totalt		Antall	Vekt	Vekt
År	Antall	Vekt	Antall	Vekt	Antall	Vekt	Antall	Vekt			
1993	19	39	7	35	6	50	32	125	78	107	231
1994	3	5	0	0	0	0	3	5	8	2	7
1995	6	6	0	0	0	0	6	6	144	33	39
1996	4	4	1	4	0	0	5	8	31	9	17
1997	1	1	0	0	0	0	1	1	5	3	4
1998	14	21	1	5	0	0	15	26	5	4	30
1999	20	38	4	16	0	0	24	54	33	17	71
2000	28	44	4	14	0	0	32	58	6	5	63
2001	29	45	5	20	1	10	35	75	24	15	90
2002											
2003	13	23	0	0	0	0	13	23	7	3	25,5
2004	35	55	0	0	0	0	35	55	2	2	57
2005	11	21	4	17	0	0	15	38	9	9	47
2006	19	27	0	0	0	0	9	27	5	4	31
2007											
2008											



Vedlegg 2. Oversikts- og detaljkart over Elfiske og elvemuslingstasjoner i Horvenelva 2008. Felldata om elvemusling.

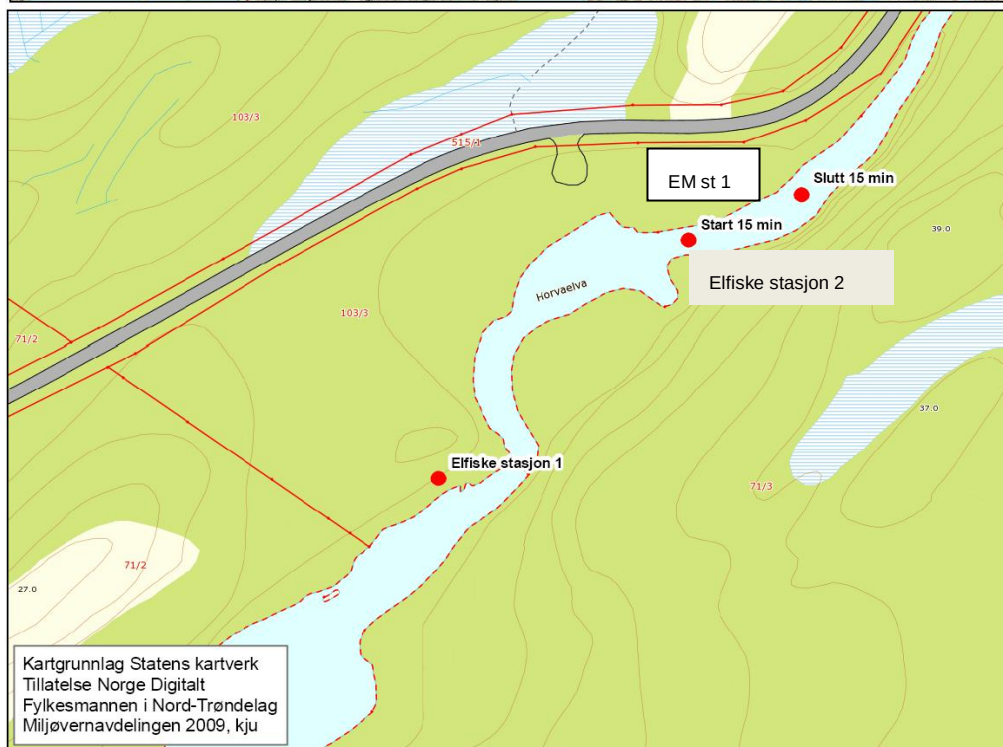
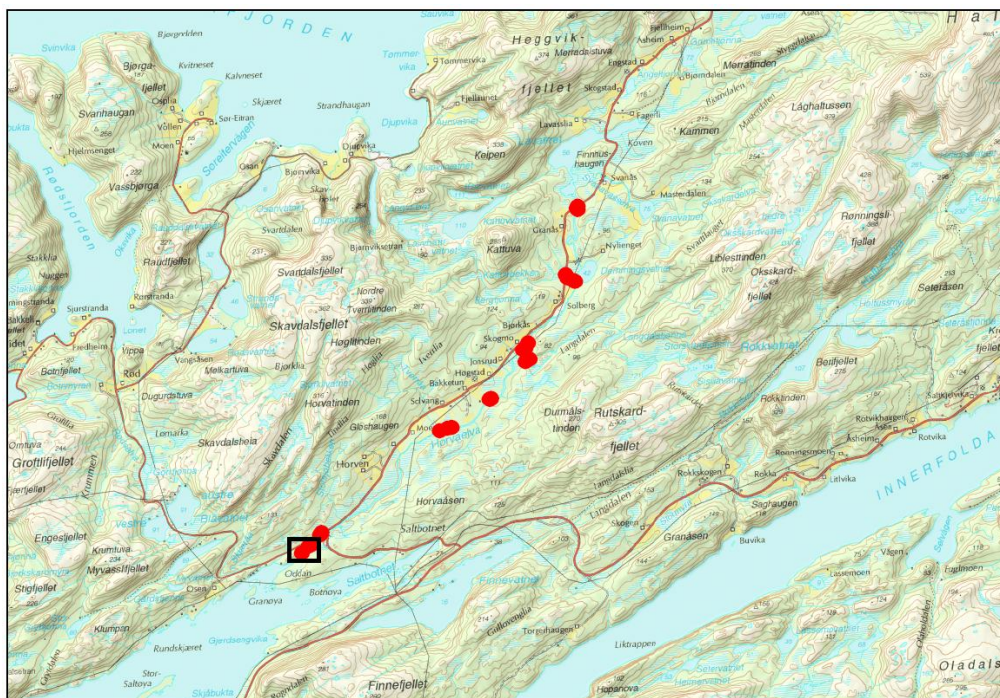
Elvemuslingstasjon 1, (og Elfiskestasjon 1 (ved utløp) og 2 (ovenfor lone))

Substrat fra fint til steinete. Muslingene ble funnet i øvre del av området hvor det ble grovere substrat og større vannhastighet.

Telletid: 15 min,

Areal: ca. 0,5 daa (500 m²), Registrert: 21 levende muslinger, 1 død 139,4

Minste levende 54 mm.



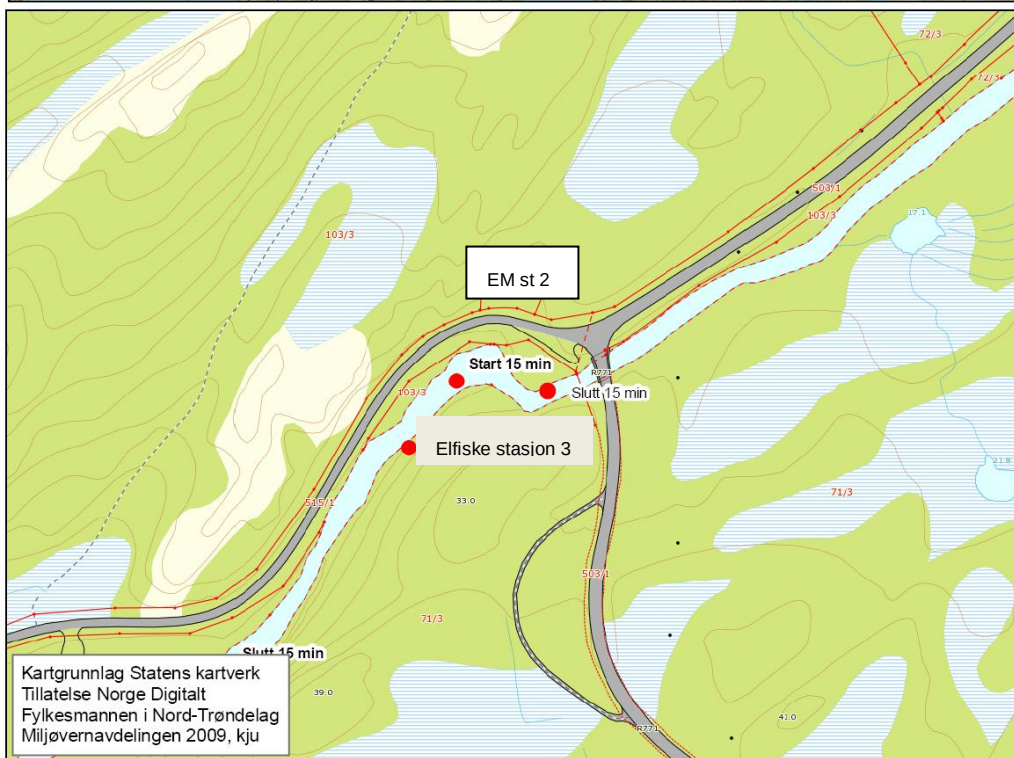
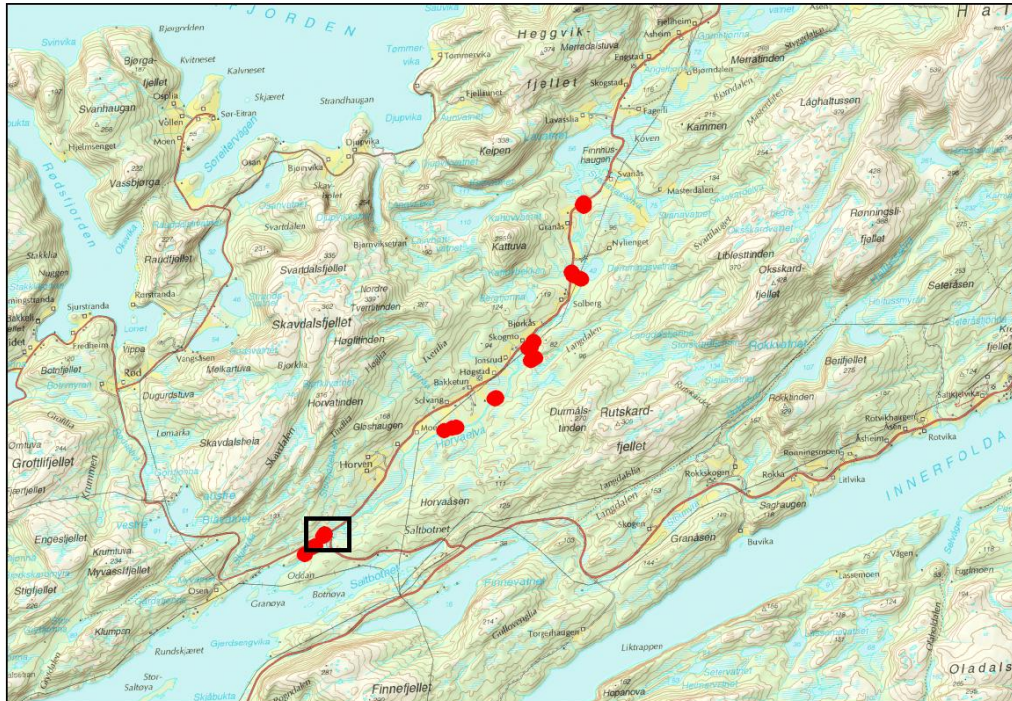
Elvemuslingstasjon 2 (og Elfiskestasjon 3)

Rett nedenfor for Kvernfossen med laksetrapp. Store steiner og fjell. Litt grus i bunnen av et lite hull hvor det ble funnet en musling. Fra flere meter djupt rett nedenfor Kvernfossen til vann over berg der muslingen ble funnet.

Telletid: 15 min

Areal: ca. 110 m²

Registrert: 1 levende, 94,7 mm



Elvemuslingstasjon 3 (elfiskestasjon 4 og 5 (utløp kulp)).

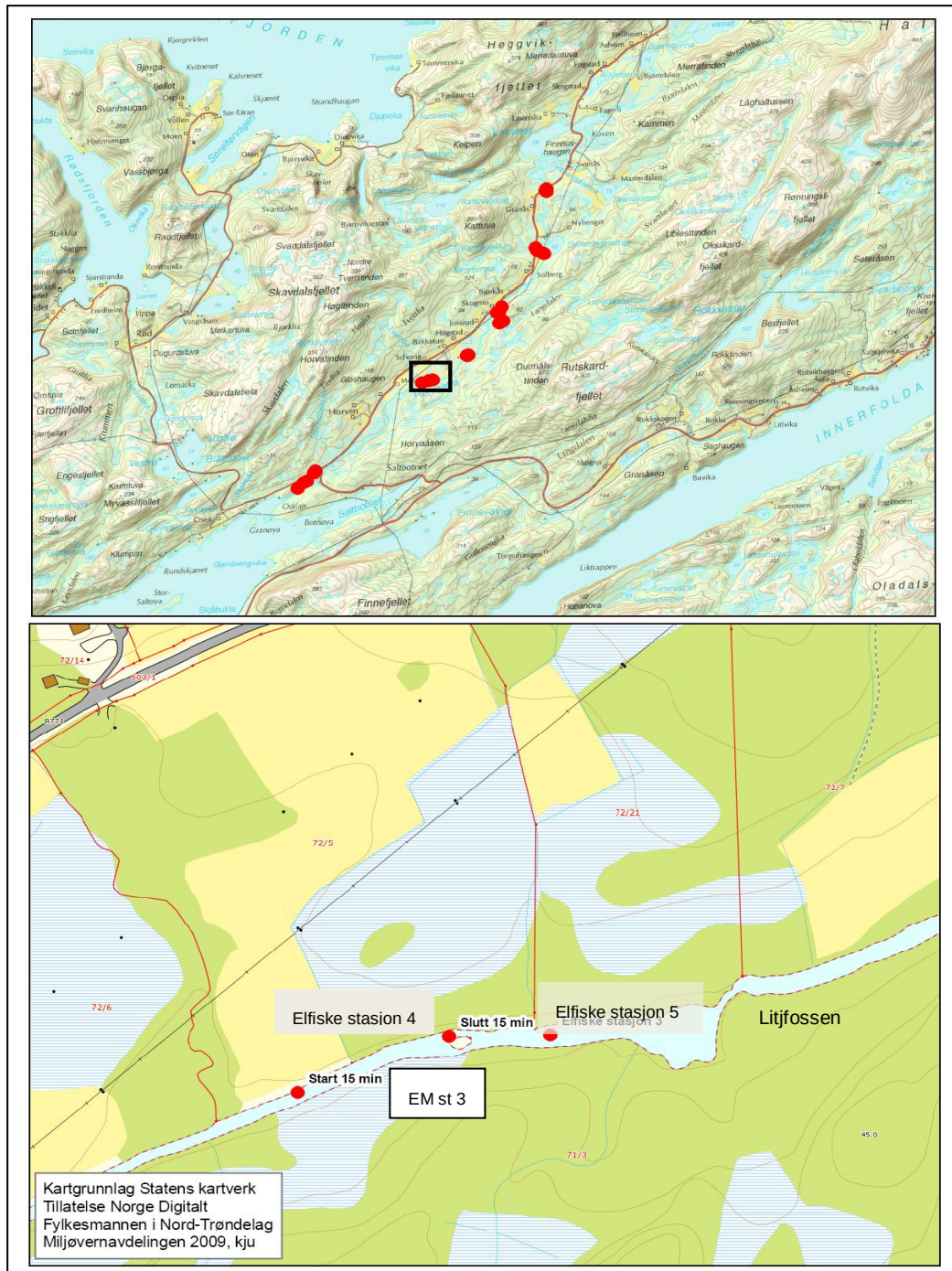
Silt/ sand til grus. Muslingene sto i de djupeste hølene. (50 cm djupt.)

telltid 15 min

areal

Registrert 13 levende, hvorav 3 målt: 86,5, 117,0, 142,4

og 5 døde målt 142 Nyss død, 130, 128, 133, 131



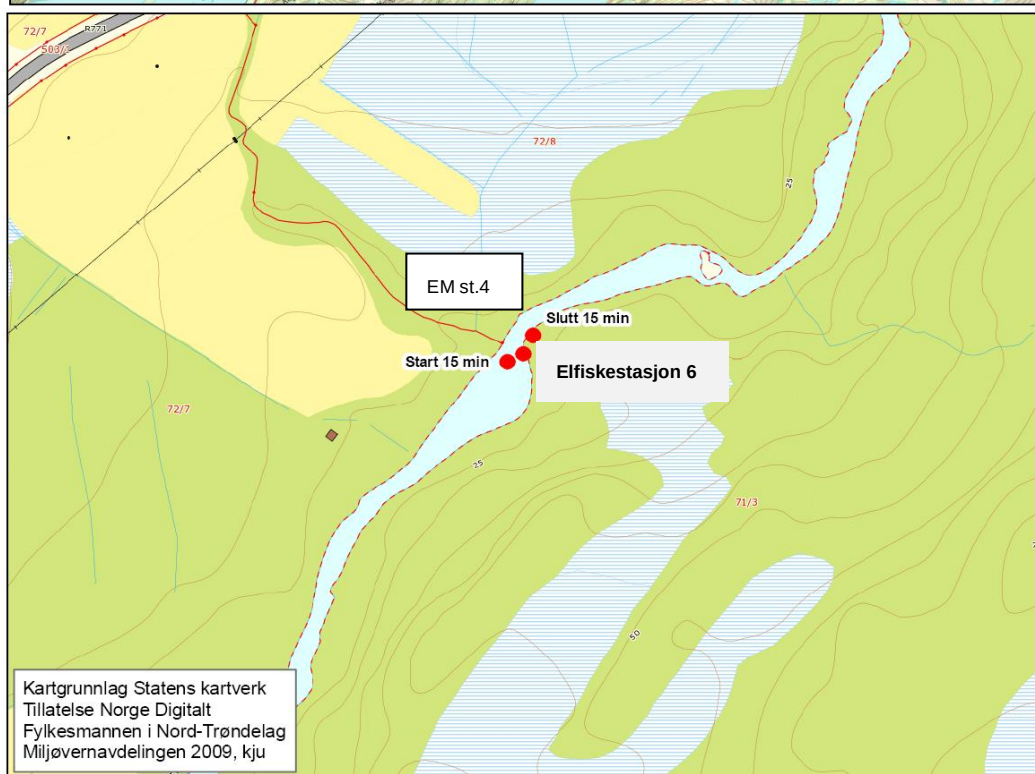
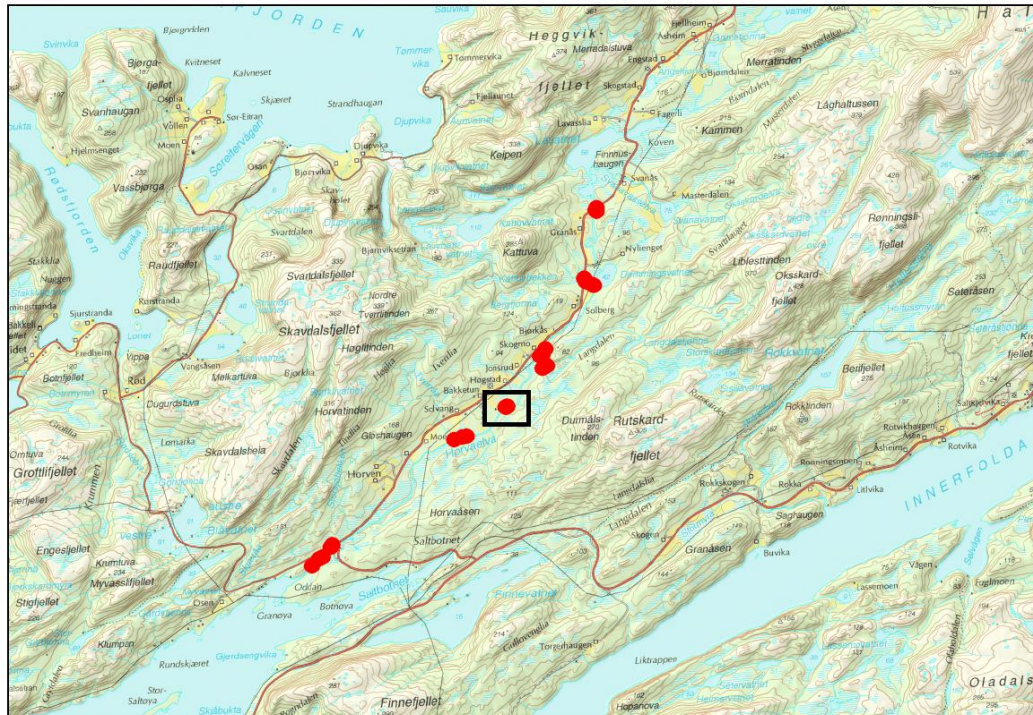
Elvemuslingstasjon 4, Nedstrøms Storfossen (og elfiskestasjon 6)

Rett i/ovenfor lone. Blokksubstrat med noe grus innimellom. 1-1,5 meter på djupeste

Telletid: 15 min

Areal: ca. 150 m²

Registrert: 1 levende (stor)



Elvemuslingstasjon 5 (Langdalsbekken) (og elfiskestasjon 7).

Steiner fra 2 cm til "overkant av knyttnevestor" i øvre del. Noe sand helt nederst ved Horvenelva.

Telletid 15 min,

Areal:

Registrert: ikke funn



Bilde 11. Litlengdalen, Langdalsbekken, Elvemusling stasjon 5, Elfiskestasjon 7.

Se kart neste side.

Elvemuslingstasjon 6 (og elfiskestasjon 8)

Substrat likt stasjon 5 (silt/sand substrat), men med noen store steiner. Fant en god konsentrasjon av musling rett nedfor en stor stein.

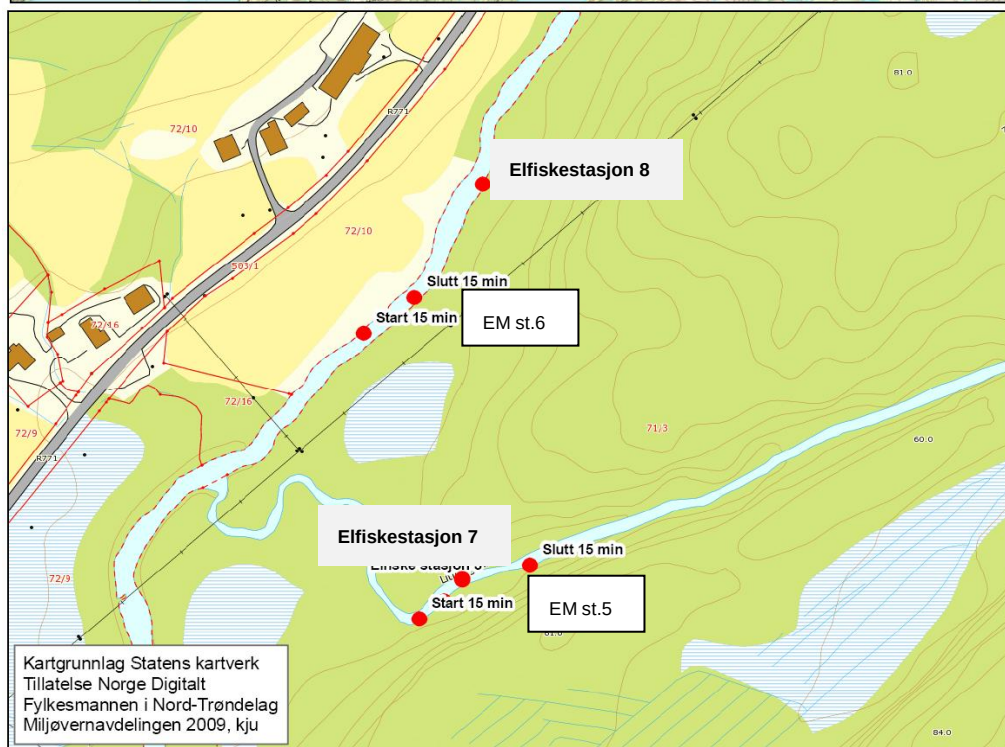
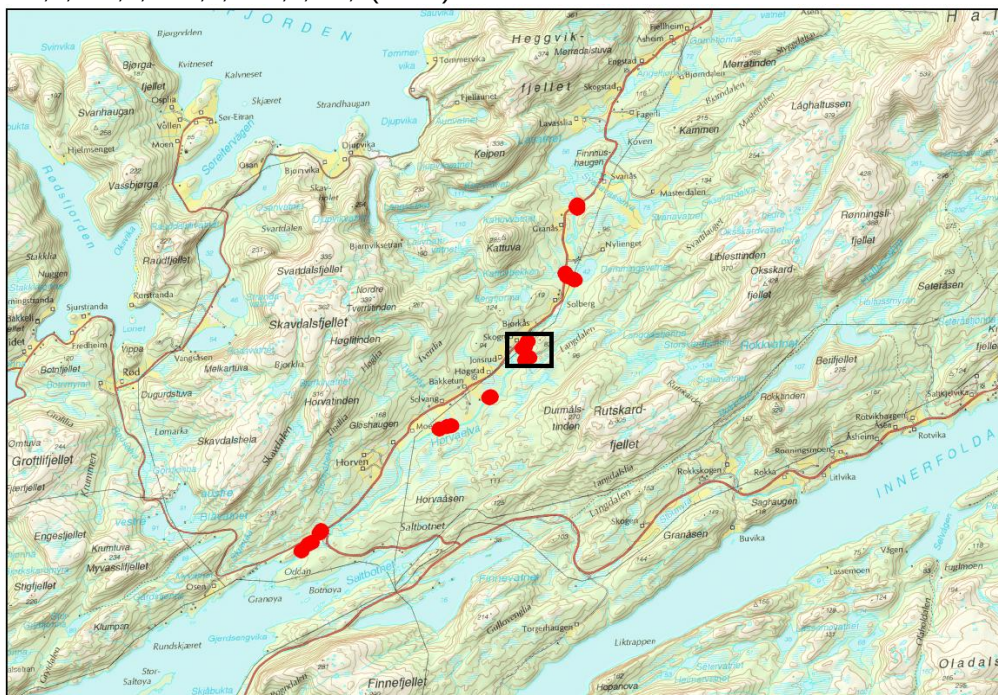
Telletid: 15 min

Areal: ca. 250 m²

Registrert: 14 store levende under 15 min.

Måling levende muslinger ved god lokalitet ved samme stasjon. (17 stk.) 10 stk/ pr m²

123,3, 120,7, 132,7, 142,7, 142,8, **155,6(størst)**, 132,9, 133,0, 136,7, 129,5, 148,8, 121,0, 130,5, 121,2, 125,9, 106,8, 82,7(minst)

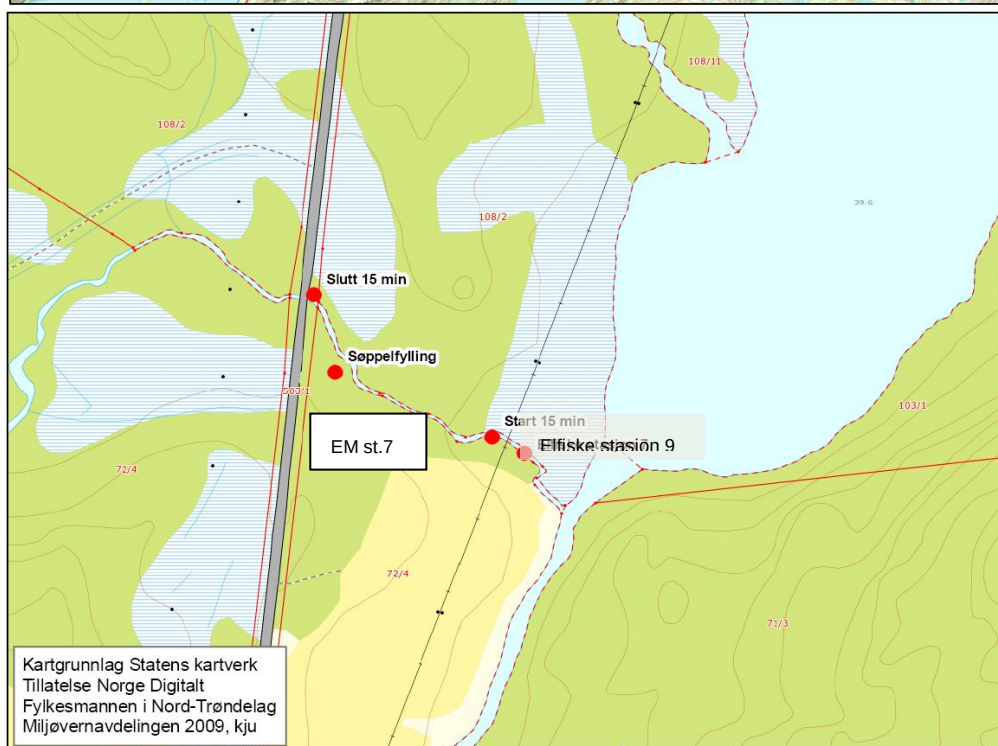
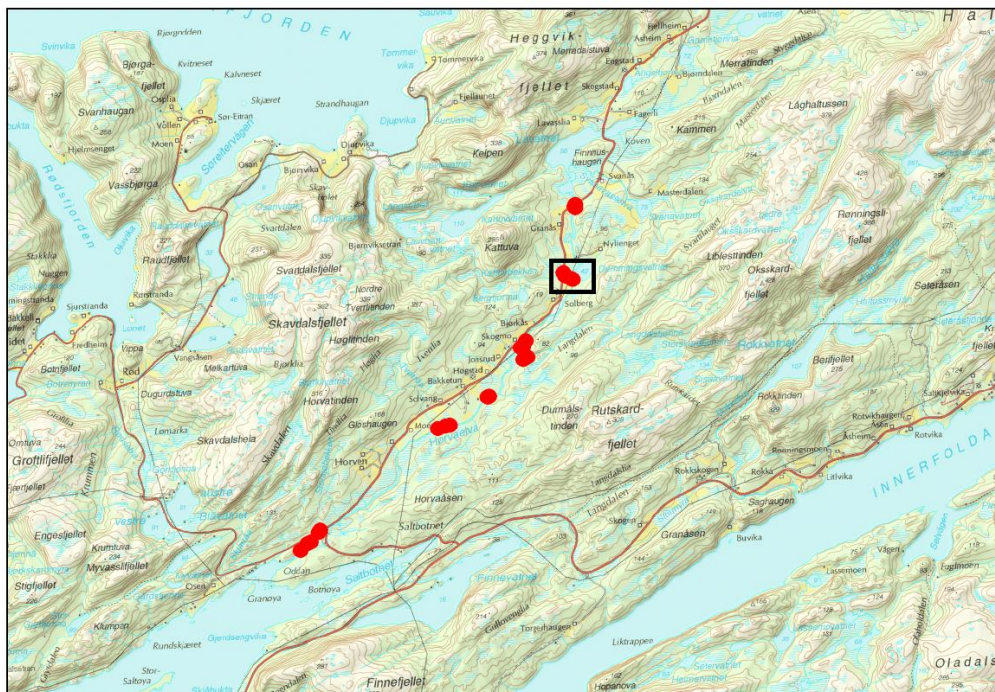


Elvemuslingstasjon 7 (Demningsbekken) og elfiske stasjon 9.

Gikk fra Demningsvatnet til litt ovenfor vei. Silt/sand som ble litt grovere lengre opp. Funn av søppel i elva ved søppelfylling.

Telletid: Ca. 15 min.

Registrert: Ikke funn.



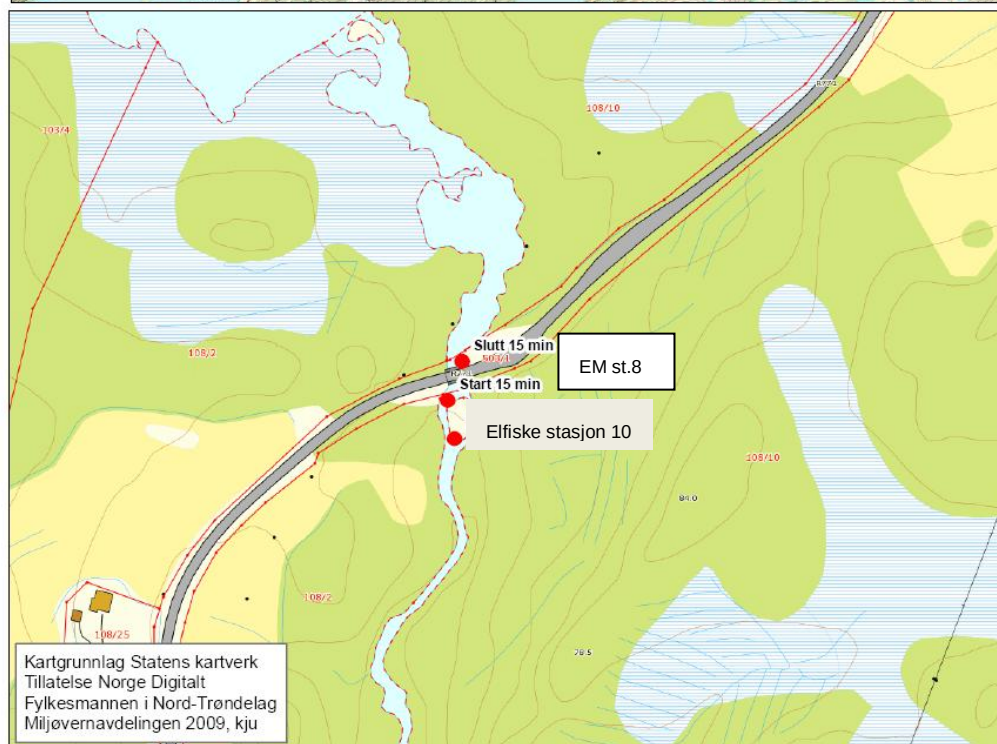
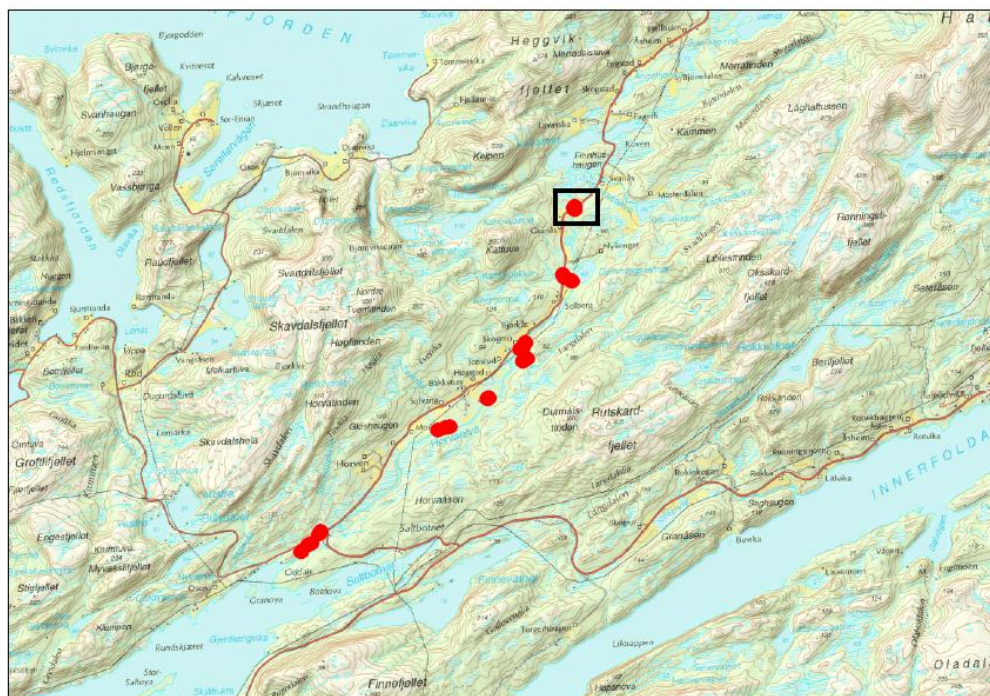
Elvemuslingstasjon 8 (og elfiskestasjon 10)

Ved utløp Lauvvatnet. Lone i overkant av fossen. Opptil 1,5 m djupt. Funn av muslinger også under brua. Substrat fra berg til sand. Hovedsaklig steinbunn.

Telletid: 15 min

Areal: ca. 230 m²

Registrert: Det ble funnet 4 levende: 97,5, 108,3, 102,3, 104,9.
og en død: 94,8



Haltusbekken

Kartlagtstrekning fra Haltusvatnet ned til bru Hansmoen. 1,4 km.

Funn av 4 muslinger.

Lengdemålinger muslinger Hatthusbekken (Fra Hansmoen og oppover)

Levende:

140,0

122,2

112,4

SKALL:

120,0

113,0

141,9

Pluss 4 gamle skallrester til som ikke var målbare

Denne bekken har fra Hansmoen og oppover mye sand/silt og fin grus samt flekkvis med noe stein. Relativt sakteflytende i flere hundre meter med dyp ned mot 1m. Det er midtveis på denne strekningen de levende muslingene ble funnet. Muslingene må være svært gamle da de er butte mot enden i lengderetning og årringlagene liger i tykkelse og ikke i lengderetn.

De siste ca 500 m opp til bru (der vi parkerte) var steinet/ storsteinet, stedvis med fast fjell, med få kulper dypere enn 0,5 m. Det er ingen vandringshinder for fisk på strekningen.

Vanskelig å lete muslinger pga mye stein og grunt og stritt i dette partiet.

Videre oppover mot Hatthustjønna ble det heller ikke påvist muslinger

Sommer 2009 Anton og Kristian. Gjenfunn av 2 levende. Et nytt dødt skall på samme sted. Det ble gått noen 100 meter i hver retning av funnsted. (Egen rapport.)



*Kvernfossen ca 430 m ovenfor flomål
er første barriere for oppvandrende laks
i Horvenvassdraget*