

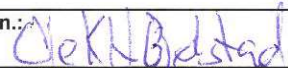
Ecopro AS



Biologisk overvåkning i Skjördalsbekken etter akutt utslipp av organisk stoff i 2010 og 2011

RAPPORT

Vannovervåkning i Skjördalsbekken

Rapport nr.: 1	Oppdrag nr.: 582411	Dato: 29.01.2013
Kunde: Ecopro AS		
Biologisk overvåkning i Skjördalsbekken etter akutt utslipp av organisk stoff i 2010 og 2011		
Sammendrag: I august 2010 skjedde det et akutt utslipp og høyorganisk stoff fra Innherred renovasjons anlegg til Skjördalsbekken. Det ble observert store mengder død fisk i bekken. I oktober 2011 skjedde det et nytt utslipp, denne gang fra Ecopros anlegg, og det ble på nytt observert død fisk. Sweco Norge har overvåket bunndyr og fisk i Skjördalsbekken siden september 2010. Undersøkelsene i Skjördalsbekken viser at utslippene som skjedde i 2010 og 2011 har tatt livet av det meste av bunndyrarter og fisk. Samtidig viser registreringer av gytefisk og gytegroper at det har vært en betydelig gyting både høsten 2010 og 2011, men at det var færre gytefisk og gytegroper i 2011. Undersøkelsene i 2012 viser at gytingen høsten 2011 har vært vellykket. Det ble registrert store tettheter av årsyngel. Undersøkelser gjennomført sommeren 2011 antydte at bunndyrsamfunnet var i ferd med å etablere seg på nytt i bekken. Dette fikk en ny knekk med utslippet i 2011, men undersøkelsene gjennom 2012 viser at bunndyrsamfunnet er i ferd med å etablere seg på nytt, med flere arter og individer.		
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder
Utarbeidet av:	Sign.:	
Ole Kristian Haug Bjølstad		
Kontrollert av:	Sign.:	
Lars Størset		
Oppdragsansvarlig / avd.:	Oppdragsleder / avd.:	
Per Ivar Bergan / 251 Trondheim	Lars Størset / 251 Trondheim	

Innhold

1	Bakgrunn og formål	1
2	Beskrivelse av undersøkelsesområdet	2
2.1	Bunndyr og ungfiskundersøkelser	2
2.2	Gytefiskregistreringer	3
3	Innledning.....	4
3.1	Bunndyr	4
3.2	Fisk	5
4	Metode	6
4.1	Generelt	6
4.2	Bunndyr	6
4.3	Fisk	7
5	Resultater	9
5.1	Bunndyr	9
5.2	Fisk	10
6	Konklusjon	15
6.1	Bunndyr	15
6.2	Fisk	15
6.3	Oppsummerende konklusjon.....	16
7	Referanser	17
8	Vedlegg til rapporten.....	18

1 Bakgrunn og formål

I august 2010 skjedde det et akutt utslipp av organisk stoff i Skjördalsbekken da et rør i forbindelse med en kum sprang lekk. Utslipet tok livet av all fisk i bekken.

Skjördalsbekken er karakterisert som en av de beste gytebekkene for sjørørret til Verdalsvassdraget. Miljøtilstanden for Skjördalsbekken er undersøkt flere ganger tidligere, både mht vannkvalitet, bunndyr og fisk. Det generelle inntrykket er at vannkvaliteten har vært lite tilfredsstillende med høye konsentrasjoner av næringssalter og med høyt bakterieinnhold (Haukland m.fl 1986, Kristiansen m.fl 2007, Bergan m.fl 2008). Til tross for dette har det vært relativt stor årlig oppgang av gytefisk av sjørørret, og det har flere år vært innsamlet rogn av kjønnsmoden rørret fra bekken til det lokale klekkeriet i Verdalsvassdraget (Ivar Leirfall). Bekken reagerer raskt på flomepisoder, og det har vært flere mindre ras og utglidninger langs bekkeravinen opp gjennom årene (Ivar Balgård, grunneier, pers. medd.).

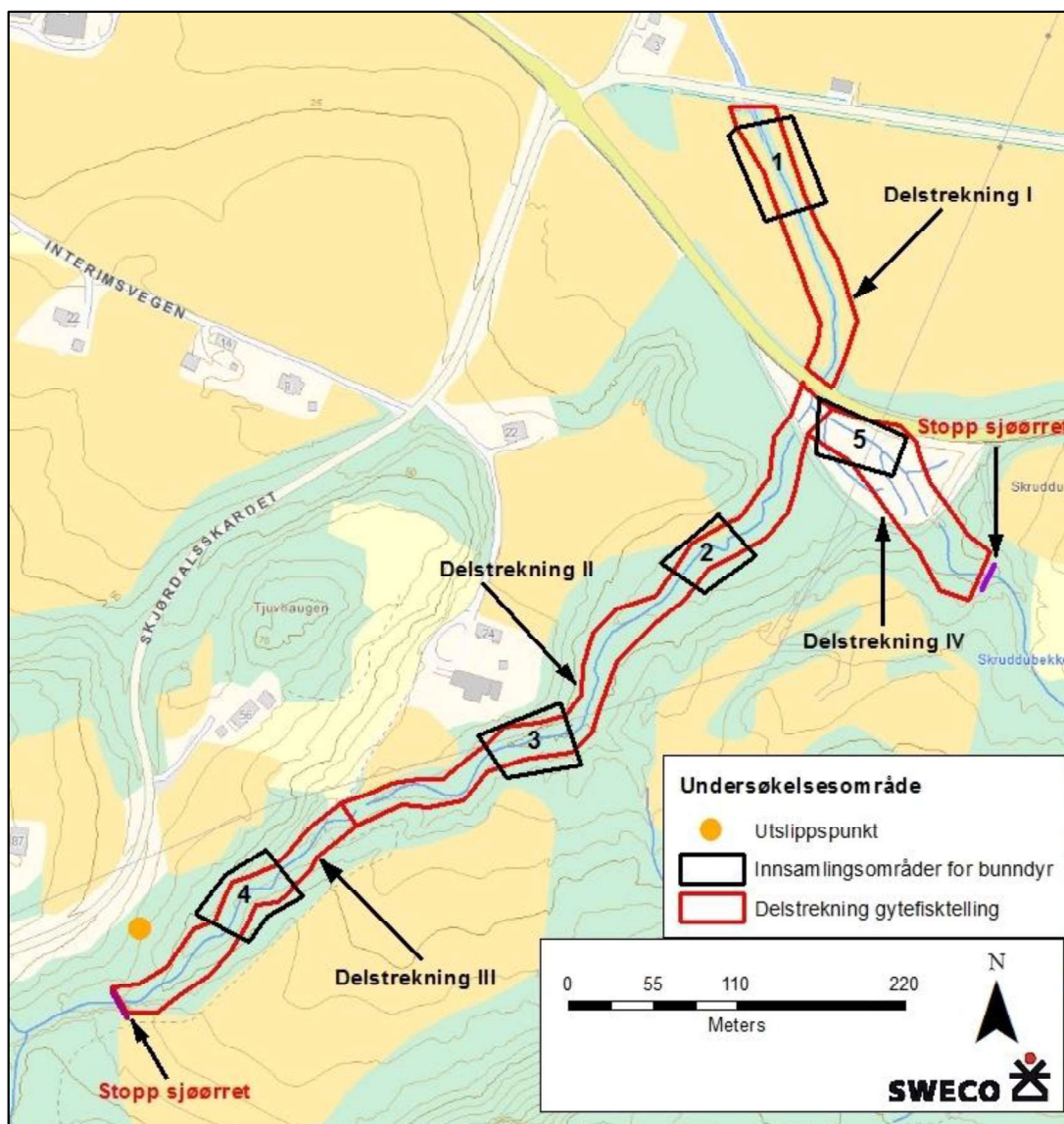
Sweco Norge AS ble engasjert for å gjennomføre undersøkelser av bunndyr og fisk i bekken over en periode på to år. Målet var å se om bunndyr og fisk kom tilbake i bekken etter akuttutslippet fra avfallshåndteringsanlegget. Oppdraget endret karakter høsten 2011, da Ecopro hadde et uhell med utslipp av høyorganisk materiale i bekken. De oppsto på nytt en situasjon med massedød av fisk i bekken. Oppdraget for Innherred Renovasjon ble avsluttet i form av en sluttrapport, og Fylkesmannen påla Ecopro å gjennomføre videre overvåkning i bekken i ett år.

2 Beskrivelse av undersøkelsesområdet

2.1 Bunndyr og ungfiskundersøkelser

Det ble gjort undersøkelser på fire stasjoner i Skjördalsbekken og en i sidebekken Skruddubekken (figur 1 og tabell 1).

1. Ovenfor Sundbyvegen
2. Ovenfor RV 72 "Svenskvegen"
3. Like ovenfor Nedre Skjördalen gård
4. Nedstrøms Øvre Skjördalen gård, ved vandringshinder for fisk.
5. Skruddubekken (elfiskestasjon)



Figur 1. Kart over undersøkelsesområdet. Områder for innsamling av bunndyr og delstrekninger for elfiske og gytefisktellinger er illustrert.

Tabell 1 Koordinater for de undersøkte stasjonene i Skjördalsbekken (hentet fra www.gislink.no)

Stasjon	Projeksjon	Nord	Øst
1	UTM32N	7073238	627692
2	UTM32N	7072959	627678
3	UTM32N	7072814	627551
4	UTM32N	7072682	627384
5	UTM32N	7073042	627784

2.2 Gytefiskregistreringer

Den befarte bekkestrekningen ble delt inn i fire delstrekninger (se figur 1).

Delstrekningene er kort beskrevet i tabell 2.

Tabell 2. Beskrivelse og avgrensning av undersøkte delstrekninger i Skjördalsbekken (I-III) og delstrekning IV Skruddubekken.

Delstrekning	Avgrensning lokalitet
I	Fra Sundbyvegen til Svenskvegen (samløp Skruddubekken).
II	Fra Skruddubekken til kulvert ved Nedre Skjördalen.
III	Fra kulvert ovenfor Nedre Skjördalen til definitivt oppvandringshinder for sjørret nedstrøms Øvre Skjördalen.
IV	Skrudubekken, fra samløp Skjördalsbekken opp til definitivt vandringshinder for sjørret.

3 Innledning

3.1 Bunndyr

Bunndyrsamfunn er tilpasset et liv i de omgivelsene som dannes av vannets innhold av ulike næringsstoffer, bunnsubstrat, vegetasjon, begroing, strømningsforhold, vannføring, vanntemperatur, lys og andre organismers tilstedeværelse (fisk). Hver enkelt art tolererer variasjoner i disse forholdene innenfor ulike grenser, men variasjonen mellom artene er stor. Enkelte arter tåler for eksempel høyt innhold av metaller i vannet, mens andre tåler lite, enkelte tåler surt vann mens andre tåler basisk vann.

Bunndyrsamfunnet kan derfor benyttes som indikator på den kjemiske tilstanden i vannet over tid. Fravær av forurensningssensitive arter kan antyde et akuttutslipp eller en belastning i vassdraget over tid, mens tilstedeværelse av kun forsuretolerante arter kan antyde for lav pH i vassdraget over tid.

Akutte utslipp i et vassdrag kan utrydde bunndyrsamfunnet nærmest totalt. Enkelte grupper tåler derimot organisk belastning svært godt, og vil ofte være tilstede i bekken også etter et utslipp. Enkelte arter kan unngå å bli utsatt for forurensning. Insekter fullfører sin livssyklus i løpet av et år, og lever i bekken mesteparten av tida. De forlater imidlertid bekken ved klekking, og dersom utslippet skjer når insektene er klekket ut og "på vingene", vil de kunne legge egg som vanlig seinere. Dersom utslippet er vasket ut fra bekken ved egglegging, vil disse artene kunne etablere seg raskt i bekken i et stort antall når eggene klekkes, på grunn av redusert konkurranse med andre arter, og ikke minst fravær av fisk.

Det er flere faktorer som styrer reetableringen av bunndyr i ei elv. Den viktigste faktoren er såkalt driv. I alle vassdrag foregår kontinuerlig transport av bunndyr nedover vassdrag, enten i form av at individer mister taket og driver langs bunnen eller at de bevisst flytter seg nedover med strømmen. Insektene flyr alltid oppover langs et vassdrag når de er klekket ut og skal legge egg. Dette er en evolusjonær kompensasjon for det kontinuerlige drivet, og vassdraget vil på denne måten aldri "bli tømt" for dyr.

En annen faktor som gir reetablering av bestandene, er spredning av insekter fra vassdrag til vassdrag. Insektartenes evne til å fly varierer mye, og vind er en annen faktor som er med på å spre insekter over avstander. Introduksjon av arter fra nabovassdrag vil sørge for reetablering på noe lenger sikt, da denne prosessen tar lenger tid enn reetablering ved driv fra elvestrekningen ovenfor.

Arter som ikke flyr (midd, muslinger, igler, fåbørstemark, muslingkreps eller gammarider) kan bli flyttet fra vassdrag til vassdrag ved å henge fast i fugl. Gammarider kan også vandre oppover i vassdrag. Flere arter fra disse gruppene er imidlertid av de mest tolerante, og vil sjelden bli utryddet fra ei elv som følge av ett akutt utslipp av organisk stoff.

I forbindelse med innføring av EUs vanndirektiv, som nå er en del av norsk vassdragsforvaltning, er det utarbeidet grenseverdier for når tilstanden i et vassdrag klassifiseres som svært god, god, moderat, dårlig og svært dårlig med bakgrunn i artssammensetningen i bunndyrsamfunnet.

3.2 Fisk

På samme måte som for bunndyr, er det mange faktorer som styrer utbredelsen og bestandsstørrelsen til fisk i et vassdrag. De viktigste er vannkvalitet, strømningsforhold, variasjon i substrat, vandringsmuligheter, skjul og næringstilgang. Skjördalsbekken er kjent som et godt egnet levested for sjøørret. Bekken er karakterisert som en viktig gyte- og oppvekstbekk, og er viktig for sjøørretbestanden i Verdalsbekken.

Laksefisk tåler generelt lite forurensning, og ved akutte utslipp er det ofte gjellefunksjonen som hindres. Laks tåler mindre forurensningsbelastning enn ørret. Flere årsklasser lever til enhver tid i bekken og når det skjer akutte utslipp av forurensning, vil fisk som har levd fra 1-4 år i bekken dø. Hos sjøørret er det alltid en andel av bestanden som oppholder seg i sjøen, og som etter hvert vandrer opp i vassdraget den er utvandret fra. Stadig ny oppvandring sørger for ny gyting og reetablering av bestanden. Dersom det skjer dødelige utslipp flere år etter hverandre, vil bestanden bli påvirket over tid, og det vil ta lang tid før tilstanden etablerer seg på samme nivå som før utslippene startet.

4 Metode

4.1 Generelt

Vanntemperatur, vannhastighet og vanddyb, samt enkel beskrivelse av substrat ble notert i felt. Stasjonene ble lokalisert med UTM (GPS-posisjon) og digitale foto.

4.2 Bunndyr

Bunndyr ble samlet inn ved bruk av sparkemetoden. Innsamleren roter opp steinsubstratet langs bunnen av bekken. En håv holdes langs bunnen i nedstrøms retning, slik at dyr som løsner fra underlaget føres med strømmen inn i håven. Det rotes i 3 minutter på varierende substrat og dyp. For hvert minutt tømmes håven for å unngå motstand og turbulens ved håvåpningen. Prøven ble fiksert i sin helhet i etanol, og tatt med til laboratoriet for sortering og artsbestemmelse.

ASPT-indeks er innført som standard, og benyttes for å vurdere forurensningsgrad i de tilfeller tilførsel av organisk stoff er forurensningskilden (Iversen 2009). Indeksen er basert på det faktum at ulike bunndyrfamilier har ulik toleransegrense for organisk forurensning, og hver observert familie gir en verdi mellom 1 og 10. Alle verdiene summeres, og summen deles på antall observerte familier på den aktuelle stasjonen i elva. Resultatet blir en verdi mellom 1 og 7, og der 7 antyder god tilstand og 1 dårlig tilstand. I tabell 3 er det vist grenser mellom de ulike tilstandsklassene.

Metoden er grov, og tar ikke høyde for at hver art innen de ulike bunndyrfamiliene har ulik toleranse for organisk forurensning. I tillegg er en av feilkildene i små bekker at observasjon av ett eller få individer av rentvannsarter/rentvannsfamilier kan gi kunstig høye verdier. På samme måte kan forekomst av flere 1-ere og 2-ere gi kunstig lave verdier.

Grensene i tabell 4 er i utgangspunktet basert på innsamling av prøver til tre tidspunkt – vår, sommer og høst. Årsaken er at antall arter og artssammensetningen i elva varierer over året fordi artene flyr til ulike tidspunkter. Det er imidlertid vanlig å benytte metodikken basert på enkeltprøver fra høsten, da det normalt observeres flest arter. Det kan antas at ASPT-resultater basert på prøver fra sommer naturlig er lavest, mens vårprøver gjerne ligger mellom sommer- og høstprøver.

Tabell 3. Grenseverdier mellom tilstandsklassene ved bruk av ASPT-indeks.

Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Meget dårlig
6,9	>6,8	6,8-6,0*	6,0-5,2	5,2-4,4	<4,4

*interkalibrert klassegrense, dvs. det er utarbeidet grenseverdier som er like for alle land i EU.

Artssammensetningen er også analysert. Det er angitt hvor mange EPT-arter som er til stede i bekken. E står for døgnfluer (Ephemeroptera), P står for steinfluer (Plecoptera) og T står for vårfluer (Trichoptera). Forekomst og fravær av enkeltarter fra disse bunndyrgruppene gir indikasjoner på hvordan tilstanden er. I en bekk som Skjördalsbekken ville en forvente å finne 15-19 EPT-arter i en normalsituasjon.

4.3 Fisk

Telling av gytegroper

Registreringen besto i å telle gytegroper og registrere eventuell gytefisk på strekningen. Fisken ble forsøkt identifisert til kjønn. Hanner, hunner og ukjent kjønn ble notert. Observasjon av gytefisk og groper var litt vanskelig pga til dels blakket vann. Gropene ble derfor registrert ved å gå langs bekken og registrere fordypninger, i tillegg til å registrere gytegroper visuelt i form av tilstedeværelse av oppgravd substrat. Det ble benyttet lys fra hodelykt.

Ungfiskundersøkelser

Elfiske etter yngel og ungfisk av laks og ørret ble gjennomført på moderat vannføring etter standardisert metode (jf. NS-EN 14011). Alle fiskearter ble registrert. Fisken ble oppbevart levende i bøtte til fisket på stasjonen var avsluttet. Etter lengdemåling ble fiskene sluppet tilbake i bekken. På bakgrunn av lengdefrekvensfordelingen i materialet ble det utarbeidet en aldersfordeling. For laksefisk er det beregnet tetthet av årsyngel (0+) og ungfisk ($\geq 1+$) og resultatet er presentert som antall individ per 100 m² elveareal etter Bohlin m.fl. (1989). I forbindelse med implementering av vanndirektivet i Norge, ble det i 2011 utviklet et forslag til metode for vurdering av økologisk tilstand ved bruk av laksefisk som biologisk indikator. Metoden kan benyttes for klassifisering av miljøkvalitet i mindre vassdrag med påvirkninger fra fysiske inngrep og forurensning (eutrofiering, organisk belastning og miljøgifter)(Bergan m.fl. 2011). Metoden er benyttet til å klassifisere økologisk tilstand i Skjördalsbekken og Skruddubekken ved å anvende laksefisk som "bioindikator" (figur 2).

Poengsystem for områder med forventning om velutviklede laksefisksamfunn	
Art og alderssammensetning laksefisk (ørret-laks)	Poeng
ingen laksefisk tilstede	0
en årsklasse/lengdegruppe	1
to årsklasser /lengdegrupper	2
tre eller flere årsklasser/lengdegrupper	3
Gytetisk, stasjonær eller vandrende	
Ikke registrert	0
Registrert	1
Beregnet tetthet av årsyngel (0+): ant.fisk per 100 m ²	
ingen årsyngel	0
< 10 årsyngel per 100 m ²	1
10 - 20 årsyngel per 100 m ²	2
20-40 årsyngel per 100 m ²	5
> 40 årsyngel per 100 m ²	8
Beregnet tetthet av ungfisk (0+ ikke medregnet): ant.fisk per 100 m ²	
ingen ungfisk	0
< 10 ungfisk per 100 m ²	1
10-20 ungfisk per 100 m ²	4
20-50 ungfisk per 100 m ²	5
> 50 ungfisk per 100 m ²	6
Tilstandsklasse	Samlet poengsum
Meget god	≥14
God*	10-13
Moderat	5-9
Dårlig	1-4
Meget dårlig	0

Figur 2. Poengsystem for vurdering av laksefisk i vannforekomster med habitat egnet for velutviklet samfunn av laksefisk (fra Bergan m.fl. 2011).

5 Resultater

5.1 Bunndyr

Det ble samlet inn bunndyr på fire stasjoner i Skjördalsbekken to ganger i perioden fra september 2010 til juni 2011. I perioden oktober 2011 til oktober 2012 ble det 4 ganger samlet bunndyr fra fem stasjoner. Tilstanden på stasjonene er basert på kriteriene i veiledningsmaterieell til vannforskriften (tabell 4).

Tabell 4. Tilstandsklassifisering basert på bunndyr på fire stasjoner i Skjördalsbekken.

Stasjon	Mai 2006	Sept 2010	Juni 2011	Okt 2011	Samlet 2011	Mai 2012	Aug 2012	Okt 2012	Samlet 2012
1		5,2	4,6	5,7	5,2	5,4	4,5	5,8	5,5
2	6,2	2,7	4,8	2,7	4,6	6,0	5,5	6,1	6,1
3		3,5	4,4	6,5	5,8	-----	5,3	6,8	5,5
4		4	5,1	4,2	5,2	6,6	5,5	5,3	5,8
5, ref						7,3	5,2	5,5	6,5

Det var svært få EPT-arter på de fire stasjonene i Skjördalsbekken på innsamlingstidspunktene (tabell 5). Dette gjelder også referansen fra 2007. Det er en tendens til forbedring i løpet av 2012, spesielt i oktober hvor det ble påvist 11 EPT-arter på stasjon 1 og 2. Det er forventet å finne 15-19 slike arter i ei upåvirket elv.

I prøvene som ble samlet inn i juni 2011, var det markant flere arter og grupper av dyr enn i prøvene som ble samlet inn i september 2010. Dette gjaldt for alle stasjoner, men i størst grad for stasjonene II, III og IV. I prøven fra september 2010 var det sterk dominans av forurensningstolerante fjærmygg- og stankelbeinlarver, og kun sporadisk forekomst av andre arter og grupper. I juni 2011 var flere EPT-arter på nytt etablert i bekken, og i løpet av 2012 ble betydelig flere arter registrert i bekken.

I tabell 5 er det også tatt med resultater fra bunndyrundersøkelser gjennomført i Skjördalsbekken i november 2006 (Bergan m.fl. 2007).

Tabell 5. Antall EPT-arter på fem stasjoner i Skjördalsbekken.

Stasjon	Mai 2006	September 2010	Juni 2011	Oktober 2011	Mai 2012	August 2012	Oktober 2012
1		2	2	3	6	2	11
2	8	0	4	2	5	2	11
3		0	5	6	-	5	6
4		2	5	3	4	2	5
5					7	5	6

5.2 Fisk

Telling av gytegroper 2010, 2011 og 2012

I 2010 ble det foretatt gytereregistrering av sjøørret i Skjördalsbekken torsdag 14.10.11. Befaringen ble foretatt av Hans Mack Berger med assistanse fra Verdal jeger og fiskerforening ved Odd Roar Elden. Sistnevnte hadde også deltatt i gytereregistrering for Verdal jeger og fiskerforening og elveeierlaget dagen før, og i tillegg noen dager tidligere. Registreringen besto i å telle gytegroper og telle evt. gytefisk på strekningen. Fisken ble forsøkt identifisert til kjønn. Hanner, hunner og ukjent kjønn ble notert. Vanntemperaturen ble målt til 6,4 °C. Det var mye lauv i bekken. Vannstanden var litt over middels, og vannet var gråblakket i selve Skjördalsbekken, mens vannet i sidebekken Skruddubekken var klart. Det var gråvær, overskyet og noe regn ved befaringen. Det siste døgnet forut for registreringen hadde det kommet betydelig nedbør og temperaturen var falt ned mot null.

I 2011 ble det foretatt gytereregistrering av sjøørret i Skjördalsbekken fredag 14.10.10. (samme dato som året før). Befaringen ble foretatt av Hans Mack Berger. Registreringen ble gjennomført på samme måte som i 2010 og besto i å telle gytegroper og gytefisk på strekningen. Fisken ble forsøkt identifisert til kjønn (figur 3). Hanner, hunner og ukjent kjønn ble notert. Observasjon av gytefisk og groper var relativt greit på grunn av lav vannføring og klart vann, til tross for betydelig utgraving og omfordeling av substrat i bekkeleiet som følge av flom og utspyling av elvebunn og elvebredd tidligere på høsten. Vanntemperaturen ble målt til 5,4 - 5,6 °C i Skjördalsbekken og 4,7 °C i Skruddubekken. Det var ikke spesielt mye lauv i bekken. Vannstanden var middels og vannet var klart både i Skjördalsbekken og Skruddubekken. Det var sol, pent vær ved befaringen. Det siste døgnet forut for registreringen hadde temperaturen falt ned mot 0 °C i lufta.

I 2012 ble det foretatt gytereregistrering av sjøørret i Skjördalsbekken onsdag 12.10.12. Befaringen ble foretatt av Hans Mack Berger. Registreringene ble gjennomført som de to foregående årene og besto i å telle gytegroper og gytefisk på strekningen. Fisken ble forsøkt identifisert til kjønn. Hanner, hunner og ukjent kjønn ble notert. Det var gode forhold for registrering av gytefisk og groper, med middels vannføring og klart vann. Det ble målt 5,3 °C i Skjördalsbekken. Det var ikke spesielt mye lauv i bekken. Det var solt og pent vær på hele befaringen. Det hadde vært dårlig vær og mye nedbør i forkant av feltarbeidet, uten at bekken bar spesielt preg av det.



Figur 3 Tre gytemodne sjøørret fra Skjördalsbekken, fanget oktober 2010, 1 ♀ og 2 ♂♂.

Alle år ble bekken befart fra pumpestasjonen ved Sundbyvegen nedstrøms "Svenskvegen" og oppover til definitivt vandringshinder for fisk om lag 170 m oppstrøms kulvert ovenfor Nedre Skjördalen gård (se figur 1). Skruddubekken, en sidebekk til Skjördalsbekken like oppstrøms Svenskvegen, ble befart om lag 100 m opp til et fossestryk nedstrøms en jordbruksveg.

Det ble påvist 84 gytegroper totalt i 2010, 42 i 2011 og 76 i 2012. Det var flest groper på delstrekning I i 2010, delstrekning II i 2011 og på delstrekning III i 2012. Resultatet fra registreringene er vist i tabell 6.

Tabell 6. Registrerte gytefisk og gytegroper av sjørørret i Skjördalsbekken 14.10.11. Delstrekning I til III representerer Skjördalsbekken. Delstrekning IV gjelder sidebekken Skruddubekken.

År	Delstrekning	Lengde	Hanner	Hunner	Ukjent	Totalt antall	Gytefisk pr m	Gytegroper antall	Groper per m
2010	I	200	2	0	1	3	0,02	43	0,22
2011	I	200	5	4	0	9	0,05	12	0,06
2012	I	200	9	0	0	9	0,05	10	0,05
2010	II	475	14	13	38	65	0,14	30	0,06
2011	II	475	13	6	0	19	0,04	28	0,06
2012	II	475	12	2	0	14	0,03	45	0,09
2010	III	170	0	0	0	0	0,00	0	0,00
2011	III	170	6	1	0	7	0,04	2	0,01
2012	III	170	7	4	0	11	0,06	5	0,03
2010	Sum Skjördal	845	16	13	39	68	0,08	73	0,09
2011	Sum Skjördal	845	24	11	0	35	0,04	42	0,05
2012	Sum Skjördal	845	28	6	0	34	0,04	60	0,07
2010	IV, Skruddu	100	8	7	1	16	0,16	10	0,10
2011	IV, Skruddu	100	5	2	0	7	0,07	5	0,05
2012	IV, Skruddu	100	3	0	0	3	0,03	16	0,16
2010	Sum totalt	945	24	20	40	84	0,09	83	0,09
2011	Sum totalt	945	29	13	0	42	0,04	47	0,05
2012	Sum totalt	945	31	6	0	37	0,04	76	0,08

Det var lettere å finne gropene på delstrekning I og nedre halvdel av delstrekning II, samt i Skruddubekken (delstrekning IV). Det er i disse områdene det er mest egnet gytegrus, og der de best egnede gyteområdene ligger på den undersøkte strekningen. Øvre halvdel av delstrekning II og hele delstrekning III domineres av stein og storstein, og det er bare mindre "lommer" med grus mellom steinene som er egnet for gyting. Striere vannhastighet og blakket vann gjør observasjon av gytefisk og groper vanskeligere på denne strekningen. Både antall gytefisk og groper må derfor betraktes som minimumstall.

Kulverten ovenfor Nedre Skjördalen er et markert vandringshinder for oppvandrende fisk, med unntak av på svært høy vannføring når vannet kan renne i det gamle løpet. Dette er trolig årsaken til at det ikke fantes gytefisk ovenfor kulverten ved befaringstidspunktet. Det er for øvrig ingen markerte vandringshindre mellom Verdalselva og undersøkelsesområdet, noe som ble bekreftet ved registrering av gytefisk i de to årene.

Ungfiskundersøkelser

22. september 2010 ble det gjort et enkelt elfiske på en stasjon i bekken, samtidig som det ble samlet inn bunndyr (**Feil! Fant ikke referanse kilden.**). Det ble fanget tre årsyngel av ørret på t areal på 70 m² på stasjon 2, ovenfor samløp med Skruddubekken. Årsyngelen var relativt store og feite, i gjennomsnitt 63 mm lange. Dette er trolig fisk som har vandret opp fra Skruddubekken. Det ble ikke foretatt elfiske på de øvrige stasjonene.



Figur 4 Skjördalsbekken ovenfor samløp Skruddubekken, elfiskestasjon 2. Årsyngel innfelt.

14. oktober 2011 ble det elfisket på 4 stasjoner i Skjördalsbekken og på en stasjon i Skruddubekken. Det ble påvist svært lav tetthet av årsyngel av ørret på de to nederste stasjonene i Skjördalsbekken (stasjon 1 og 2), hhv 4,0 og 0,8 årsyngel per 100 m². På stasjon 1 ble det fanget 4 årsyngel av ørret og ingen eldre ungfisk. På stasjon 2 ble det fanget 1 årsyngel og ingen ungfisk. På stasjonene videre oppover (3 og 4) ble det ikke fanget eller observert årsyngel og ungfisk. Gjennomsnittslengden på årsyngel i Skjördalsbekken var $59 \pm 4,4$ mm.

I Skruddubekken (stasjon 5, referanse) ble det fanget 28 årsyngel og gjennomsnittslengden var $48,5 \pm 6,6$ mm. Det ble fanget to ettåringer og gjennomsnittslengden var $72 \pm 7,1$ mm. Tettheten av årsyngel ble beregnet til 14,4 ungfisk per 100 m², noe som indikerer under middels tetthet, mens tettheten av eldre ungfisk er svært lav (1,1 ungfisk per 100 m²).

10. august 2012 ble det elfisket på 4 stasjoner i Skjördalsbekken og på en stasjon i Skruddubekken. Det ble påvist høy tetthet av årsyngel (0+) på fire av fem stasjoner. Det ble fanget noen få årsyngel pr. stasjon, og kun 1 på de fleste stasjonene. På stasjon 1-3 og 5 var

tettheten 227-369 ungfisk per 100 m². På den øverste stasjonen (stasjon 4), var tettheten på 70 ungfisk per 100 m². Gjennomsnittslengden på årsyngelen var 53,3 ± 7,4 med mer for alle stasjonene.

På bakgrunn av elfiskedataene, oppvandringsmulighet for gytefisk og opplysninger om egnet habitat for laksefisk (substrat, vanndyp, vannhastighet) har vi foretatt en vurdering av økologisk tilstand i Skjördalsbekken. Skjördalsbekken har både gyte- og rekrutteringsområder, samt flere tilgjengelige små kulper (standplasser for større ungfisk og voksenfisk), og bekken har en funksjon som egnet habitat for et velutviklet fiskesamfunn. Resultatene viser at Skjördalsbekken klassifiseres til dårlig økologisk tilstand på alle de fire undersøkte stasjonene basert på laksefisk som bioindikator på bakgrunn av data fra sept 2010 og oktober 2011. Skruddubekken (referanse) oppnår 8 poeng, og karakteriseres derved til moderat tilstand. I 2012 klassifiseres bekken til god økologisk tilstand på alle de fem undersøkte stasjonene. Resultatene fra 2010, 2011 og 2012 er sammenstilt i tabell 7.

Tabell 7 Tilstandsklassifisering basert på laksefisk som bioindikator på fem stasjoner i Skjördalsbekken og Skruddubekken.

Stasjon	September 2010	Oktober 2011	August 2012
1		3 (dårlig)	12 (god)
2	3 (dårlig)	3 (dårlig)	12 (god)
3		1 (dårlig)	12 (god)
4		1 (dårlig)	12 (god)
5		8 (moderat)	12 (god)

Den økologiske tilstanden basert på laksefisk som bioindikator viser at tilstanden er generelt god per august 2012.

Det er gjennomført fiskeundersøkelser i Skjördalsbekken flere ganger tidligere, i 1985, 1992 og 2005. Resultatene er publisert i en rapport fra Fylkesmannen i Nord-Trøndelag (Kristiansen og Rikstad 2007). Det er ikke benyttet standard metodikk, og det varierer hvor mange stasjoner det er fisket på i bekken og hvor mange omganger det er fisket pr. stasjon. I tillegg er undersøkelsene gjort til ulik tid på året. Resultatene er derfor kun egnet til å gi en grov og skjønnsmessig vurdering av hvordan tilstanden har utviklet seg de siste 25 årene (tabell 8).

Tabell 8 Resultater fra kjente ungfiskundersøkelser i Skjördalsbekken.

Dato	Art	Arsyngel (0+/100 m ²)	Eldre fisk (≥1+/100 m ²)	Kommentarer
17. juni 1985	Ørret	-	6	Det ble fisket på fire stasjoner i juni og tre stasjoner i juli. Det ble på 1980-og 90-tallet lagt lite vekt på årsyngel, og det antas derfor at data om fanget fisk er eldre fisk.
	Laks	-	1	
12. juli 1985	Ørret	-	10	
	Laks	-	-	
28. juli 1992	Ørret	-	79,7	Det ble fisket på tre stasjoner
4. juli 2005	Ørret	Ja	22	Det ble denne gang notert hvorvidt det ble registrert årsyngel.
	Laks	Ja	4	
14. oktober 2011	Ørret	4	0	Stasjon 1, helt nederst
	Ørret	8	0	Stasjon 2
	Ref.	14	1	Referanse
10. august 2012	Ørret	335	1	Stasjon 1, helt nederst
	Ørret	259	1	Stasjon 2
	Ref.	227	1	Referanse

6 Konklusjon

6.1 Bunndyr

Bunndyrundersøkelsene viser tydelig at det har vært kraftige utslipp av forurensende stoff i Skjördalsbekken. Bunndyrsamfunnet var i 2010 og 2011 dominert av forurensningstolerante slekter, familier og arter ved alle prøvetakingstidspunkter. Det er lite sannsynlig at tilstanden i bekken er et resultat av belastning fra andre forurensningskilder over tid.

Frem til sommeren 2011 skjedde det en viss reetablering av bunndyr i bekken, men tilstanden var fortsatt dårlig. Etter det andre utslippet høsten 2011 var tilstanden tilbake til samme nivå som etter utslippet høsten 2010. I løpet av 2012 ser det ut til at bunndyrsamfunnet er i ferd med å etablere seg på nytt. Det ble på to stasjoner registrert 11 EPT-arter, noe som er høyere enn det som ble registrert i 2006 (Tabell 5). Dette kan tyde på at forholdene i bekken er like bra eller bedre enn de var før utslippene. I oktober 2012 har alle stasjonene en ASPT-indeks som er moderat eller god, med et snitt for alle stasjonene på 5,9 (Tabell 4).

De samlede verdiene for 2011 og 2012 (Tabell 4), viser også at bunndyrsamfunnet er bedre utviklet i 2012 enn 2011. Alle stasjonene har en ASPT-indeks som er moderat eller god i 2012.

Referansematerialet fra 2006 fra en stasjon, viser at bekken også da hadde et lavt antall bunndyrarter, og at ASPT indeks ga en verdi på 6,2 (rett over grensen til god tilstand). Det er vanskelig å spekulere i hvorfor det var så få bunndyrarter i Skjördalsbekken den gang, men det er sannsynlig at utslipp fra landbruk og eventuelt utslipp fra annen virksomhet kan ha vært årsaken.

6.2 Fisk

Gytefiskteellingen viser at det var god oppgang av sjørret høsten 2010, og at det ved undersøkelsestidspunktet allerede var et stort antall gytegroper i bekken. Dette dokumenterer at det foregikk gyting høsten 2010. Tilstedeværelse av hunner på gyteplassene tyder på at gytingen ennå ikke var over ved befaringstidspunktet. Høsten 2011 ble det også registrert et betydelig antall gytegroper og gytefisk i bekken, men resultatet antyder en halvering sammenliknet med 2010. I 2012 ble det på nytt registrert mange gytegroper, betydelig flere enn i 2011. Det ble registrert hunner på gyteplassene, noe som tyder på at gytingen ikke var over.

Det var noe høyere tetthet av antall gytefisk pr. meter i Skruddubekken sammenliknet med Skjördalsbekken i 2010 og 2011, men det var små forskjeller i antall gytegroper pr. meter i de to bekkene. I 2012 var det betydelig mer gytefisk i Skjördalsbekken enn i Skruddubekken.

Tettheten av årsyngel og ungfisk i Skjördalsbekken var svært lav i oktober 2011. I juni 2011 ble det i forbindelse med bunndyrundersøkelsene påvist årsyngel i flere av roteprøvene. Dette indikerte vellykket overlevelse gjennom vinteren 2010-2011. I september 2011 registrerte Fylkesmannens miljøvernavdeling massiv fiskedød i Skjördalsbekken som følge av et nytt

utslipp av forurensende stoffer til bekken. Våre resultater fra oktober 2011 understøtter de observasjonene som da ble gjort, og at mesteparten av fiskebestanden (årsyngel og ungfisk) på undersøkt strekning gikk tapt. Registrering av middels tetthet av årsyngel i Skruddubekken viser at noe av bestanden som er produsert der var skjermet fra utslippet i Skjördalsbekken og overlevde. De få individene som ble påvist nedstrøms og oppstrøms samløp med Skruddubekken skyldes sannsynlig utvandring fra Skruddubekken.

I 2012 var det svært mye årsyngel på alle stasjonene, noe som viser en vellykket gyting høsten 2011. Det ble påvist svært få eldre ungfisk, noe som tyder på dårlig overlevelse etter utslippet høsten 2011. I Skruddubekken skulle en forvente en god del ettåringer, men antallet var svært lavt også her, noe som kan være et resultat av dårlig overlevelse gjennom vinteren. Utvandring nedover til hovedelva kan også være en forklaring.

Historiske data viser at tettheten av ørret har vært høy, men at den har variert mye. Både i 1985 og i 2005 ble det fanget laks i vassdraget, og dette tyder på at tilstanden i bekken var bedre. Laks tåler mindre forurensningsbelastning enn ørret.

De rapporterte resultatene har for store mangler til at det kan trekkes klare konklusjoner, men det er åpenbart at utslippene fra Innherred renovasjon og Ecopros anlegg har påvirket fiskebestanden i Skjördalsbekken i betydelig negativ retning. Resultatene fra 2012 viser likevel at gytebestanden av sjøørret er tilbake i bekken, og tilstanden til bekken har en positiv utvikling.

6.3 Oppsummerende konklusjon

Tilstanden i Skjördalsbekken er preget av de to akuttutslippene som har skjedd de siste årene. Bunndyr- og fiskesamfunnet ble nærmest totalt utradert fra bekken.

Bunndyrundersøkelsene i juni 2011 viste at det hadde skjedd en viss rekolonisering av bekken etter utslippet høsten 2010, og dette vil sannsynligvis også skje etter det siste utslippet i bekken. Nye prøver ble tatt våren, sommeren og høsten 2012, og resultatet viser at bunndyrsamfunnet er i ferd med å etablere seg på nytt, og antall arter er på samme nivå eller høyere enn før utslippene i 2010 og 2011.

Store mengder årsyngel ble påvist i august 2012, noe som tyder på at gytingen høsten 2011 var svært vellykket. Svært få eldre ungfisk tyder på at lite fisk har overlevd utslippet høsten 2011.

Gytegrop- og gytefisktellingen høsten 2011 tyder på at bestanden er noe påvirket av de to utslippene som har skjedd i bekken. Samtidig er det interessant å se at så mye som 35 gytefisk og 42 gytegroper ble observert på de fire undersøkte delstrekningene bare kort tid etter et betydelig utslipp i bekken. Undersøkelsene i 2012 viser at gytingen i 2011 var vellykket, og at tillegg var antall gytegroper betydelig høyere i 2012 enn 2011.

7 Referanser

Bergan, M.A., Nøst, T. og H.M. Berger. 2011. Laksefisk som indikator på økologisk tilstand og miljøkvalitet i lavereliggende småelver og bekker. Forslag til metodikk iht. *Vanndirektivet*.

Bergan, M.A., Berger, H.M. og Paulsen, L.I. 2007. Bunndyr, vannkvalitet og fisk i bekker i Verdal og Levanger, Nord-Trøndelag 2007. *Berger feltBIO Rapport Nr. 5 - 2007*, 38s.

Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T. G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. – *Hydrobiol.* 173: 9-43.

Iversen, A. 2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Veileder 01:2009. Direktoratets gruppa for Vanndirektivet.

Haukland, J.H., Andreassen, S.T. & Rikstad, A. 1986 Fisk og forurensning i sidebekkene til Verdalsbekken. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Rapport nr. 2-1986.

Kristiansen, S. A. & Rikstad, A. 2007. Sjøørretbekker i Verdalsvassdraget: Rapport fra undersøkelser av fisk og forurensning i 2005/2006. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Rapport nr 4-2007.

8 Vedlegg til rapporten

Vedlegg 1: Oversikt over bunndyr fra bunndyrprøver.

Stasjon	I				II				III				IV				V (referansebekk)				
	sep.10	jun.11	okt.11	mai.12	aug.12	okt.12	sep.10	jun.11	okt.11	mai.12	aug.12	okt.12	sep.10	jun.11	okt.11	mai.12	aug.12	okt.12	mai.12	aug.12	okt.12
Tidspunkt																					
Bløtdyr																					
Planorbidae - skivesnegl	x				x																x
Sphaeriidae - Ertemusing																					
Ologochaeta – fiborstemark		x		x		x		x													
Dognfluer																					
Bactidae																					
Baetis mulicus				x		x															
Baetis niger																					
Baetis rhodani	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	xx	x	x	x	x	x	x	x
Steinfluer																					
Perlodidae																					
Isoptera sp.		x				x															
Isoperla difformis						x															
Diura nanseni																					
Taeniopterygidae																					
Brachyptera risi	x			x		x															
Taeniopteryx nebulosa																					
Nemouridae																					
Amphinemura sulciatilis				x		x		x													
Nemoura sp																					
Nemoura cinerea						x															
N. avicularis																					
Capniidae																					
Capnopsis schilleri						x															
Capnia atra																					
Leuctridae																					
Leuctra fusca																					
Leuctra digitata						x															
Elmidae - klobiller	x					x															
Dytiscidae - vannkalv																					
Vårfluer																					
Rhyacophilidae																					
Rhyacophila nubila																					
Polycentropodidae																					
Polycentropus flavomaculatus																					
Limnephilidae																					
Halesus digitatus		x				x															
Potamophylax sp.																					
Tipulidae - stankelbein																					
Psychodidae - sommerfuglmygg	xx	x	x	x		x		xx													
Simuliidae - knott	x	xx				x		xx	x												
Chironomidae - fjærmugg	xxx	xx				x		xx													
Limoniidae - småstankelbein		xx				x		xx	x												
Ceratopogonidae - sviknott		x				x		x													
Tabanidae - klegg																					
Salmo trutta - ørret, egg							x														
Salmo trutta, ørret yngel		x		x		x		x													x