

Bunndyrovervåking av mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2012



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 31 22 14

NIVA Midt-Norge

Pirsenteret, Havnegata 9
Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Bunndyrovervåking av mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2012.	Løpenr. (for bestilling) 6501-2013	Dato 1.4.2013
	Prosjektnr. Undernr. O-11246	Sider Pris 40
Forfatter(e) Morten Andre Bergan	Fagområde Vannressursforvaltning	Distribusjon Fri
	Geografisk område Midt Norge	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Trondheim kommune, Miljøenheten	Oppdragsreferanse Terje Nøst
---	---------------------------------

Sammendrag

På oppdrag fra Trondheim kommune har NIVA foretatt undersøkelser av bunndyrsamfunn i vassdrag i Trondheim kommune. 21 stasjoner i 11 vassdrag, fordelt på 26 bunndyrprøver (fem vårprøver og 21 høstprøver), er undersøkt. Hensikten var å vurdere vannforekomstenes miljøkvalitet og økologiske tilstand med bunndyr som kvalitetselement. Økologisk tilstand er klassifisert ved bruk av bunndyrindeksen ASPT. Bunndyrinnsamlingen ble gjennomført i oktober/november. Dette materialet ble også supplert med vårprøver (april) fra to vassdrag. Datamaterialet fra 2012 viser at av totalt 26 undersøkte stasjoner hadde ni stasjoner en miljøkvalitet tilsvarende miljømålet «god økologisk tilstand». Ingen stasjoner oppnådde «svært god økologisk tilstand». Seks stasjoner hadde mindre avvik fra miljømålet, og klassifiseres til «moderat økologisk tilstand». 11 stasjoner ble vurdert å ha store/til dels svært store avvik fra forventet miljømål, og ble klassifisert til «dårlig» eller «svært dårlig» økologisk tilstand. En klassifisering av økologisk tilstand ved bruk av bunndyrindeksen ASPT gir relativt tilfredsstillende vurderinger av miljøtilstanden i de fleste vassdrag i Trondheim. Som følge av at naturlige fysiske variasjoner, punktutslipp eller andre ukjente påvirkninger ikke fanges like godt opp av ASPT, bør ekspertvurderinger av miljøtilstanden legges til grunn ved eventuelle tiltak. Dette innebærer at vurderinger av funksjonelle og strukturelle forhold, artsmangfoldet og mengde (antall dyr per prøve) vektlegges ved vurderinger av miljøkvaliteten i enkelte vassdrag.

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bunndyr 2. Miljøovervåking 3. Bekker 4. Økologisk tilstand 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Macroinvertebrates 2. Environmental monitoring 3. Streams 4. Ecological status
---	---

Morten Andre Bergan

Morten Andre Bergan
Prosjektleder

Karl Jan Aanes

Karl Jan Aanes
Forskningsleder

Thorjorn Larssen

Thorjorn Larssen
Forskningsdirektør

Bunndyrovervåking av mindre vassdrag i

Trondheim kommune

Undersøkelser i 2012

Forord

Trondheim kommune har et årlig program på vannovervåking i bynære vann og vassdrag, der bl.a. bunndyrundersøkelser inngår som en viktig måleparameter for vurdering av miljøtilstanden. De siste to årene har metodikken og vurderingsmåten for å beskrive miljøtilstanden ved bruk av bunndyr blitt tilpasset vanndirektivet. NIVA har i de senere årene, 2012 inkludert, vunnet anbudskonkurranse med å bistå kommunen i den faglige gjennomføringen av bunndyrundersøkelser i mindre, bynære vassdrag.

Oppdragsgiver for bunndyrundersøkelsene i 2012 har vært Miljøenheten i Trondheim kommune, ved fagleder Terje Nøst. NIVA ved undertegnede har vært prosjektleder og stått for bunndyrinnsamling og bearbeiding, samt vurdering av resultater og utforming av rapport.

Alle involverte takkes for et godt samarbeid.

Trondheim, 1.4.2013

Morten Andre Bergan

Morten Andre Bergan

Innhold

Sammendrag	5
Summary	6
1. Innledning	7
2. Områdebeskrivelse	8
3. Metodikk	8
3.1 Innsamlingsmetodikk	8
3.2 Metodikk for vurdering av resultater	9
3.2.1 ASPT	9
3.2.2 EPT	9
4. Resultater	10
4.1 Resultatvurdering og tilstandsklassifisering	14
4.1.1 Uglabekken, Leirelva og Heimdalsbekken (Leirelvvassdraget)	14
4.1.2 Andre tilløpsbekker til Nidelva	18
4.1.3 Bekker som drenerer til fjorden øst for Trondheim	23
4.1.4 Bekker som drenerer til fjorden vest for Trondheim	25
5. Oppsummering og konklusjon	30
6. Litteratur	32
Vedlegg A. Artslister	34

Sammendrag

På oppdrag fra Trondheim kommune har NIVA foretatt undersøkelser av bunndyrsamfunnet i vassdrag i Trondheim kommune, fortrinnsvis bekker og mindre elver. 21 stasjoner i 10 vassdrag, fordelt på 26 bunndyrprøver (5 vårprøver og 21 høstprøver), er undersøkt. Hensikten var å vurdere vannforekomstenes miljøkvalitet og økologiske tilstand med bunndyr som kvalitetselement. Økologisk tilstand er klassifisert ved bruk av bunndyrindeksen ASPT på bakgrunn av både vår- og høstprøvene. Bunndyrinnsamlingen ble gjennomført i oktober/november 2012 i 10 vassdrag. Dette materialet ble også supplert med vårprøver (april) fra to vassdrag. Undersøkelsene er en del av Trondheim kommunes årlige vannovervåking av vannkilder i kommunen, og hovedresultatene finnes også i kommunens egen rapportserie for vannovervåkingen.

Datamaterialet fra 2012 viser at av totalt 26 undersøkte stasjoner hadde ni stasjoner en miljøkvalitet tilsvarende miljømålet «*god økologisk tilstand*». Ingen stasjoner oppnådde «*svært god økologisk tilstand*». Seks stasjoner hadde mindre avvik fra miljømålet, og klassifiseres til «*moderat økologisk tilstand*». 11 stasjoner ble vurdert å ha store/til dels svært store avvik fra forventet miljømål, og ble klassifisert til «*dårlig*» eller «*svært dårlig*» økologisk tilstand.

En klassifisering av økologisk tilstand i bekker i Trondheim ved bruk av ASPT indeksen gir relativt tilfredsstillende vurderinger av miljøtilstanden i de fleste bekker. Som følge av variasjoner i naturtilstand, større punktutslipp eller andre ukjente påvirkninger som ikke fanges opp og synliggjøres like bra av bunndyrindeksen ASPT (Average Score per Taxon), så kan klassifiseringen avvike noe fra en ekspertvurdert miljøtilstand i enkelte vassdrag. Bunndyrsamfunnet i noen enkeltvassdrag bærer tydelig preg av større påvirkning, uten at ASPT-verdien indikerer dette i særlig grad. Her anbefaler NIVA at faglige ekspertvurderinger legges til grunn ved fastsettelsen av tilstand og vurdering av evt. tiltaksbehov. Slike påvirkninger kommer bedre til uttrykk ved å inkludere en ekspertvurdering av funksjonelle og strukturelle forhold, artsmangfoldet og mengdemessige forhold (antall dyr per prøve) hos bunndyrsamfunnet, sammenlignet med forventningen om god økologisk tilstand etter ASPT-indeksen.

Summary

Title: Small streams in the Trondheim region, Norway. Results from the 2012 macroinvertebrate monitoring studies and ecological status assessment.

Year: 2013

Author: Morten Andre Bergan

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: 978-82-577-6236-0

This report summarizes the 2012-results from the monitoring study of the macroinvertebrate communities in smaller streams in the Trondheim municipality. The results are part of Trondheim Department of Environment's annual monitoring program of the ecological quality in their water resources. 26 samples from study sites in 11 different streams were collected, and ecological status was classified based on the ASPT- index. Nine stations achieved the environmental objective "good ecological status". No stations achieved a "high ecological status", referring to a pristine reference condition for aquatic habitats. Six stations were classified to "moderate ecological status", having less deviation from the target environment. 11 stations were considered to have large deviations from the expected environmental objective, classifying them to either "poor" or "bad" ecological status.

1. Innledning

Bynære bekker i Trondheimsregionen er utsatt for mange typer menneskelig påvirkning som kan true bekkenes vannkvalitet og deretter få konsekvenser for den økologiske tilstanden i vassdraget. Bekkene er i all hovedsak små, med liten selvrensningsevne, buffer- og resipientkapasitet i forhold til avrenning og forurensning fra nedbørfeltet. Hovedproblematikken i bekkene i kommunen er i all hovedsak angitt å være overløp/punktutslipp av kloakk fra bebyggelse og bidrag fra jordbruket som så fører til næringssaltanriking/eutrofiering. I tillegg kommer organisk belastning fra diffuse kilder og annen urban avrenning fra bynære områder med høy menneskelig aktivitet. I enkelte bekker påvirkes også vannkvaliteten av industriell forurensning.

Klassifisering av økologisk tilstand ved bruk av data om bunndyrsamfunnets struktur og funksjonelle oppbygning i vassdrag er angitt som ett av kvalitetselementene i EU's Vanddirektiv. Vannforskriften er i implementeringsfasen i norsk vannforvaltning, og vil gjøre seg sterkt gjeldende i de kommende år som følge av Norges forpliktelser gjennom EØS-avtalen.

Det er utarbeidet en klassifiseringsveileder for Vannforskriften, som angir vurderingsmetodikk for fastsettelse av økologisk tilstand ved bruk av bunndyr: *"Veileder 01: 2009: Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften"*.

For bunndyr som kvalitetselement angir Veilederen ASPT-indeksen (Armitage, 1983) som vurderingsmetodikk for elver (rennende vann) med eutrofiering og organisk belastning som hovedproblematikk.

Bunndyr er en samlebetegnelse for forskjellige typer smådyr som lever hele eller deler av livet på bunnen i elver, bekker og innsjøer. De ulike gruppene og artene av bunndyr har forskjellige toleransegrenser i forhold til forurensningsbelastning, forsuring og annen påvirkning. Endringer mht mengde og sammensetning i bunndyrsamfunnet på en lokalitet indikerer endringer i blant annet vannkvaliteten. Bunndyrene er derfor meget godt egnet i forurensningsovervåking (Bækken & Aanes, 1989).

Trondheim kommune har som miljømål å oppnå god økologisk tilstand i sine bynære bekker. Kommunen har siden 2007 gjennomført årlige overvåkingsprogram i utvalgte bekker, der studier av bunndyrsamfunnet har inngått som en viktig måleindikator for tilstandsvurderingen de siste årene. Antall lokaliteter og stasjoner som er undersøkt varierer fra år til. Resultatene fra disse bunndyrundersøkelsene er presentert i kommunens årlige rapporter fra vannovervåkingen i Trondheim.

I denne rapporten presenterer NIVA resultater og vurderinger fra bunndyrundersøkelsene som ble gjort i vassdrag i Trondheim i 2012, og baserer seg på materiale fra to innsamlingsperioder i april og oktober dette året.

2. Områdebeskrivelse

Alle undersøkte vassdrag er mindre elver og bekker tilhørende Trondheim kommune. For nærmere beskrivelser av det enkelte vassdrag vises til Trondheim kommunes vannovervåkingsrapporter fra 2006 til 2013 (Nøst 2006-2013), og andre fiskebiologiske rapporter fra Trondheims bekker de siste årene (Bergan 2012a, 2010b, 2011, 2012, Bergan & Arnekleiv 2009, Bergan m.fl. 2008, Berger m.fl. 2008). I 2012 ble det tatt bunndyrprøver på 21 stasjoner i 11 bekker (til sammen 26 bunndyrprøver). Kartreferanser for hver enkel stasjon er angitt i tabell 1.

Tabell 1. Stedsangivelse, stasjonsnummer, kartreferanse og innsamlingsperiode for undersøkte bekker i Trondheim i 2012.

STEDSANGIVELSE					INNSAMLINGSPERIODE	
Trondheim kommune	St. nr.	UTM-koordinater			Vårprøve (april)	Høstprøve (oktober)
Lokalitet/Stasjon		Sone	Øst	Nord		
Uglabekken, Selsbakk	1	32V	568287	7029232	x	x
Uglabekken, Dalgård	2	32V	567381	7030561	x	x
Uglabekken, Kyvatnet	3	32V	566980	7031140	x	x
Leirelva, Sluppen	4	32V	566842	7029500		x
Leirelva, Selsbakk	5	32V	569132	7030118		x
Heimdalsbekken, nedre	6	32V	568512	7028738		x
Sverresdalsbekken nedre	7	32V	569237	7032060	x	x
Sverresdalsbekken øvre	8	32V	569189	7032086	x	x
Ilabekken nedre, restaurert avsnitt	9	32V	568059	7034349		x
Ilabekken midtre, restaurert avsnitt	10	32V	568072	7034189		x
Ilabekken øvre, naturlig avsnitt	11	32V	567420	7033683		x
Kvetabekken nedre	12	32V	570845	7025482		x
Kvetabekken øvre	13	32V	570749	7025368		x
Hårstadbekken	14	32V	570737	7025446		x
Amundbekken nedre	15	32V	572319	7024215		x
Vikelva nedre	16	32V	576411	7034185		x
Vikelva øvre	17	32V	557585	7030034		x
Ristelva, Mølla	18	32V	556358	7025717		x
Ristelva, Saga	19	32V	556874	7027950		x
Ristelva, Brensel	20	32V	557585	7030034		x
Ristelva, Høstadbekken	21	32V	558000	7031269		x

3. Metodikk

3.1 Innsamlingsmetodikk

Innsamling av bunndyrmaterialet er gjort i henhold til Veileder 01: 2009: Klassifisering av miljøtilstand i vann (DG, 2009). Vårprøvene er samlet inn den 27. april 2012, og høstprøvene i perioden 5. oktober til 3. november i 2012. Innsamlingsmetoden er den såkalte «sparkemetoden» (Frost et al. 1971). Metoden går ut på at en holder en elvehåv (maskevidde 250 µm) ned mot elvebunnen og

sparker opp substratet ovenfor håven, slik at bunndyrene blir ført av vannstrømmen inn i håven (jf. NS4719 og NS-ISO 7828). Det ble tatt 3 ett minutt prøver ($R-1 * 3 = R-3$) på strykpartier i til sammen omlag 9 meters lengde. Det ble fortrinnsvis valgt ut stasjoner der habitatene var karakterisert av hurtigrennende vann dominert av stein/grussubstrat, men også kulper med finere substrat er inkludert i arealet derom det fantes i bekken. For hvert minutt med sparking er håven tømt for å hindre tetting av maskene og tilbakespyling/tap av materiale fra håven. Hver bunndyrprøve er fiksert med etanol i felt for videre bearbeidelse og taksonomisk bestemmelse i NIVAs laboratorier.

3.2 Metodikk for vurdering av resultater

På bakgrunn av kjente belastningstyper i vassdraget, dvs. eutrofiering og organisk forurensing fra bebyggelse, samt diffus, urban-avrenning, er det benyttet ASPT klassifiseringsmetodikk og EPT-indeks.

ASPT-referanseverdien er utarbeidet på bakgrunn av ett datamateriale fra middels store og større vassdrag i Norge, og mindre vassdrag av typen bekker er ikke nødvendigvis tilpasset denne fastsatte referanseverdien/naturtilstanden. På bakgrunn av de senere års overvåkingsundersøkelser i Trondheim og vannregion Trøndelag er det derimot godt samsvar med tilstandsklassifiseringen ved bruk av bunndyr og ASPT-verdier sammenlignet med vannkjemiske målinger og andre registrerte påvirkningsparametre. NIVA vil derfor benytte seg av denne vurderingsmetodikken for mindre vassdrag i Trondheim. Det presiseres at ASPT-indeksen har lavere presisjon ved punktutslipp i vassdrag med god miljøtilstand/vannkvalitet ovenfor utslippsområdet, da indeksen ikke skiller på mengde bunndyr, men kun registrerte eller ikke registrerte individer. Dette er påpekt i resultatvurderingen for de vassdrag det gjelder. For slike tilfeller bør ekspertvurderinger overstyre klassifiseringen etter ASPT-indeksen.

3.2.1 ASPT

I henhold til Veileder 01: 2009 ble ASPT indeks (Average Score per Taxon) (Armitage et al 1983) anvendt til vurdering av den økologiske tilstanden i bunndyrsamfunnet basert på resultatene fra høstprøvene.

Indeksen regner ut en tallverdi ved å foreta en rangering av et utvalg av de familiene som kan påtreffes i bunndyr-samfunnet i elver, mht deres toleranse ovenfor organisk belastning/næringssaltanrikning. Toleranseverdiene varierer fra 1 til 10, der 1 angir høyest toleranse. ASPT indeksen gir en midlere toleranseverdi for bunndyrfamiliene i prøven. Målt indeksverdi skal vurderes i forhold til en referanseverdi for hver vanntype. Referanseverdien er satt til 6,9, for bunnfaunaen i elver. Tabell 2 angir klassegrenser for ASPT-score for bunndyrfaunaen innenfor hver tilstandsklasse.

Tabell 2. Klassegrenser for tilstandsvurdering av bunndyrfaunaen i rennende vann etter ASPT-indeks.

Bunnfauna i elver, ASPT klasser					
Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
ASPT	ASPT	ASPT	ASPT	ASPT	ASPT
6,9	>6,8	6,8-6,0*	6,0-5,2	5,2-4,4	<4,4

*interkalibrerte klassegrenser

3.2.2 EPT

Totalt antall EPT og dominansforhold i bunndyrsamfunnet

Ulike grupper og arter av bunndyr har forskjellige toleransegrenser i forhold til forurensningsbelastning og annen påvirkning. Derfor er bunndyr meget godt egnet som indikatorer på miljøtilstand og vannkvalitet i vassdrag (Aanes & Bækken 1989). I en ren elv eller bekk, som i liten grad avviker fra naturtilstanden med økologisk tilstand "God" eller bedre, vil man kunne forvente å finne en klar dominans av bunndyrgrupper som døgn-, stein- og vårfluer (i tillegg til andre rentvannsformer).

Karakteristisk for slike lokaliteter vil være høy diversitet av arter, der følsomme taxa opptrer med tetthet større enn enkeltfunn, og det er liten forskyving av dominansforhold mot tolerante arter. Sterkt innslag av gravende og detritus-spisende bunndyrgrupper, som f.eks. børstemark, igler, midd, fjærmygg og andre tovinger som har høy toleranse ovenfor forurensning og påvirkning, vil derimot være indikatorer på forurensninger. En vanlig tilnærming til biologisk mangfold i bekker og elver er en vurdering av forekomsten av ulike indikatorer i samfunnet av bunndyr. En mye brukt indeks her er det totale antall EPT, som tar utgangspunkt i hvor mange arter av døgnfluer (*Ephemeroptera*), steinfluer (*Plecoptera*) og vårfluer (*Trichoptera*) en registrerer på lokaliteten. En reduksjon i antall EPT taxa i forhold til det en ville forvente ved en naturtilstand danner grunnlaget for vurderingen av påvirkning.

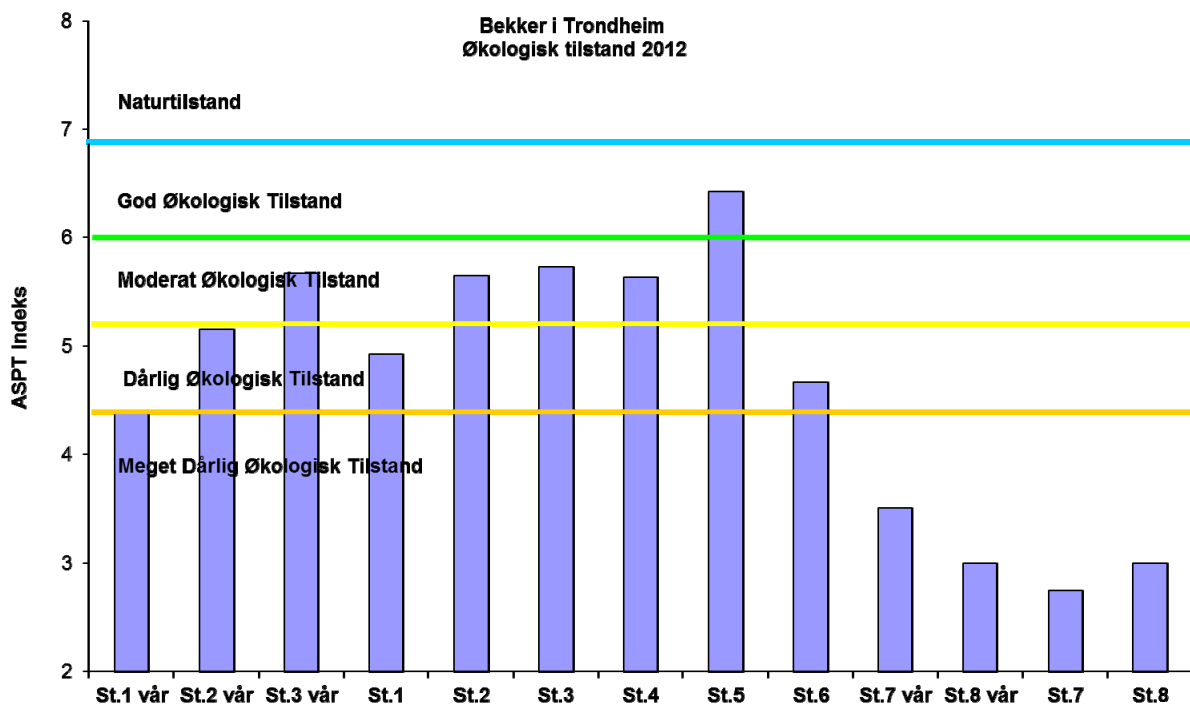
Naturtilstanden hos bunndyrfaunaen i våre vannforekomster varierer mye, både etter vannforekomstens størrelse, beliggenhet (høyde over havet, nedbørfeltets geologi og geografisk beliggenhet), så systemet må brukes med forsiktighet. Bunndyrmaterialet i denne undersøkelsen er derfor vurdert opp mot ASPT-indeksen og det totale antall EPT-arter, med antall bunndyr per prøve, og dominansforhold mellom følsomme og tolerante bunndyrgrupper som underliggende støttevurderinger.

4. Resultater

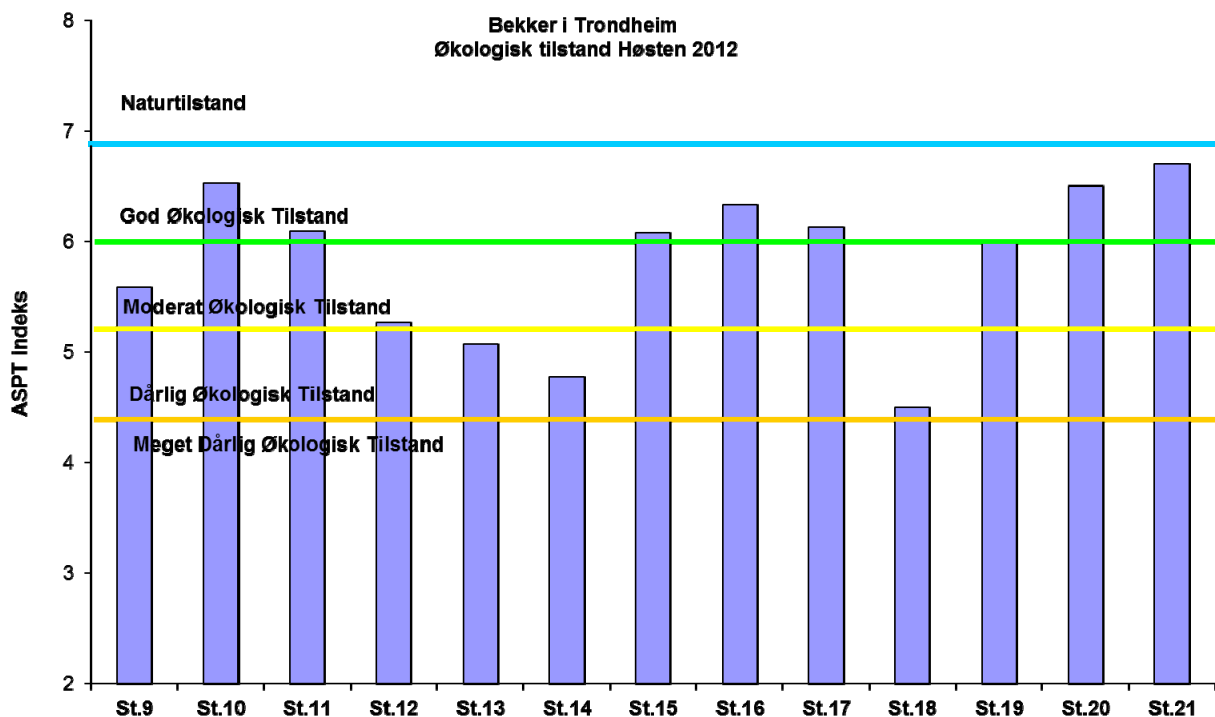
Tabell 3. Lokalitetsnavn, stasjonsnummer, innsamlingsperiode, antall registrerte EPT og økologisk tilstandsklassifisering i 2012. Tilstand klassifisert på bakgrunn av ASPT-verdier fra vår- og høstprøver på bunndyrsamfunn. Fargekoder angir tilstand etter EU's femdelte skala for økologisk tilstand.

Lokalitet	Stasjon	Periode	Antall EPT	ASPT-score
Uglabekken nedre	1	vår	5	4,40
Uglabekken midtre	2	vår	9	5,15
Uglabekken øvre	3	vår	16	5,67
Uglabekken nedre	1	høst	9	4,93
Uglabekken midtre	2	høst	16	5,64
Uglabekken øvre	3	høst	18	5,72
Leirelva nedre	4	høst	15	5,63
Leirelva midtre	5	høst	18	6,42
Heimdalsbekken nedre	6	høst	7	4,67
Sverresdalsbekken nedre	7	vår	1	3,50
Sverresdalsbekken øvre	8	vår	1	3,00
Sverresdalsbekken nedre	7	høst	0	2,75
Sverresdalsbekken øvre	8	høst	1	3,00
Ilabekken nedre	9	høst	16	5,59
Ilabekken midtre	10	høst	21	6,53
Ilabekken øvre	11	høst	19	6,10
Kvetabekken nedre	12	høst	9	5,27
Kvetabekken øvre	13	høst	10	5,07
Hårstadbekken	14	høst	9	4,78
Amundbekken nedre	15	høst	12	6,08
Vikelva nedre	16	høst	11	6,33
Vikelva øvre	17	høst	13	6,13
Ristelva nedre	18	høst	8	4,50
Ristelva midtre	19	høst	15	6,00
Ristelva øvre	20	høst	17	6,50
Høstadbekken	21	høst	19	6,70

Figur 1 og 2 viser stolpediagram for ASPT-verdiene fra tabell 3, der heltrukne linjer med fargekoder etter EU's femdelte skala angir grensenivåer (jf. tabell 2) for de økologiske tilstandsklassene.

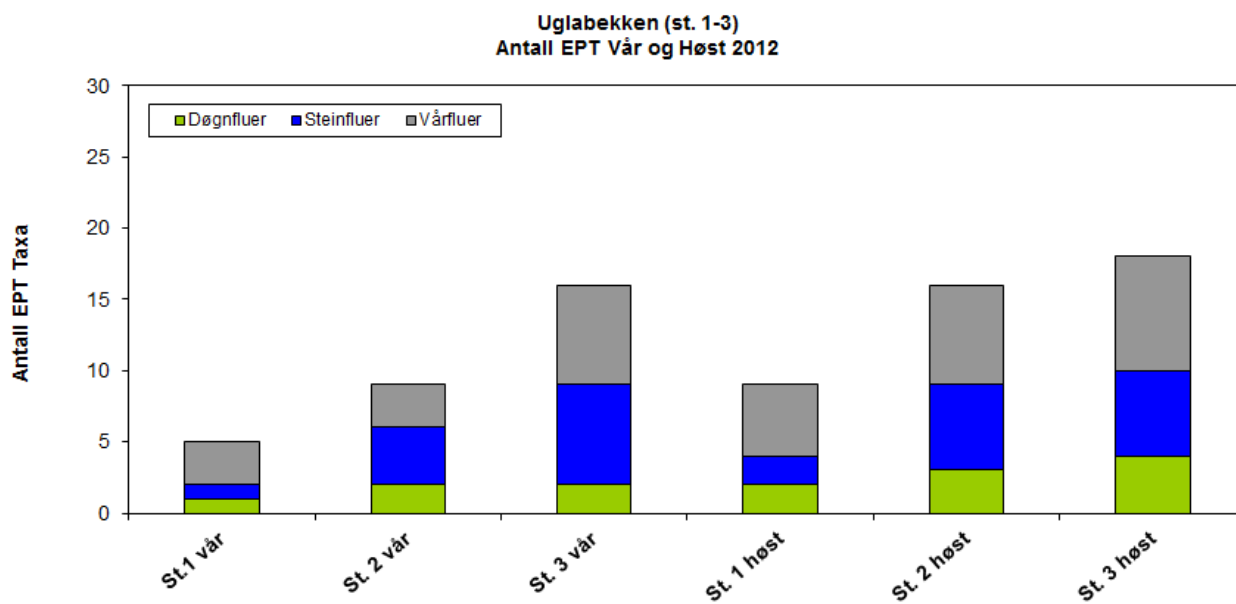


Figur 1. Stolpediagram som viser ASPT -indeksverdier ved stasjon 1-8 i bekker i Trondheim i 2012.

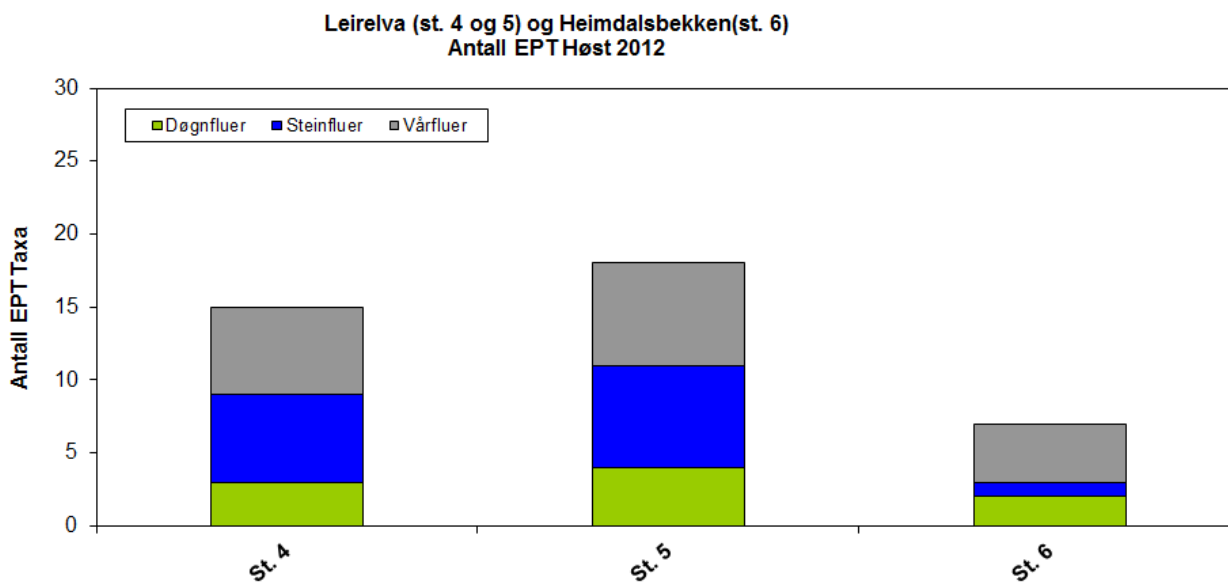


Figur 2. Stolpediagram som viser ASPT -indeksverdier ved stasjon 9-21 i bekker i Trondheim i 2012.

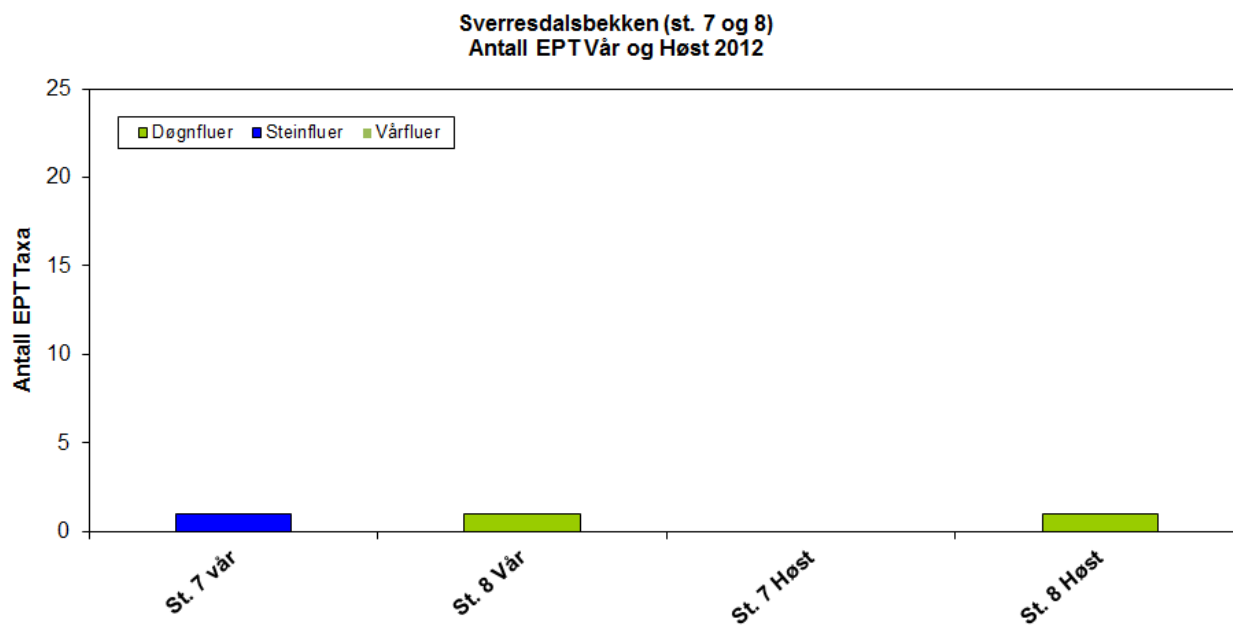
Figur 3-7 viser stolpediagram over antall registrerte døgn-, stein- og vårfluer (EPT) fra bunndyrundersøkelsene i bekker i Trondheim i 2012.



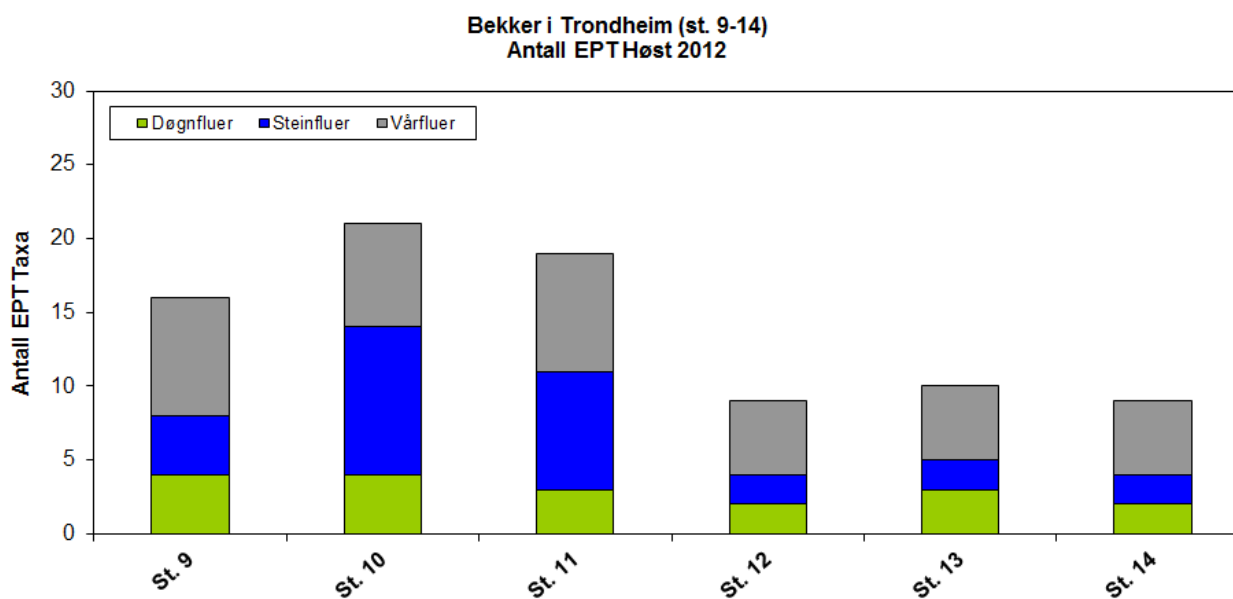
Figur 3. Antall døgn-, stein og vårfluearter/slekter i bunndyrprøver fra Uglabekken stasjon 1-3 i 2012.



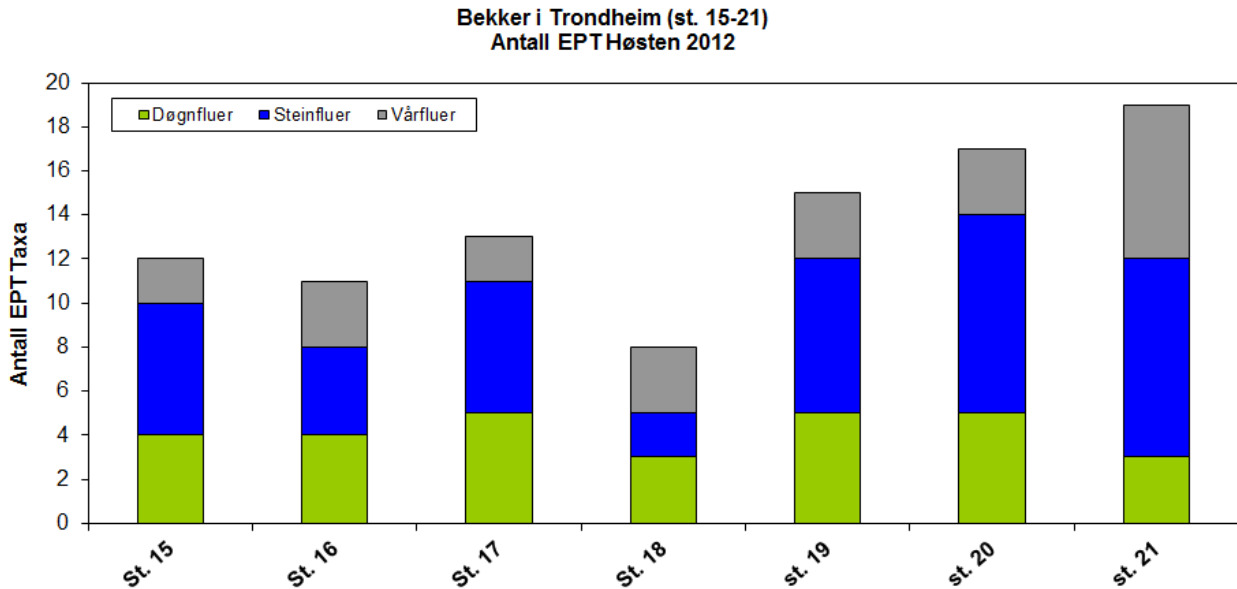
Figur 4. Antall døgn-, stein og vårfluearter/slekter i bunndyrprøver fra høsten 2012 ved i Leirelva (st. 4 og 5) og Heimdalsbekken (st.6).



Figur 5. Antall døgn-, stein og vårfluearter/slekter i bunndyrprøver fra 2012 ved stasjon 7 og 8 i Sverresdalsbekken.



Figur 6. Antall døgn-, stein og vårfluearter/slekter i bunndyrprøver fra høsten 2012 ved stasjon 9-14 i bekker i Trondheim.



Figur 7. Antall døgn-, stein og vårfluearter/slekter i bunndyrprøver fra høsten 2012 ved stasjon 15-21 i bekker i Trondheim.

4.1 Resultatvurdering og tilstandsklassifisering

Komplett artsliste for alle undersøkte stasjoner og antall bunndyr per prøve innenfor de ulike taksa er vist i **Vedlegg A** bak i rapporten. Under følger en kortfattet vurdering av bunndyrsamfunnet på hver enkelt stasjon i de respektive vassdrag. Resultatene fra 2012 er også forsøkt knyttet opp mot tidligere undersøkelser der dette finnes. Alle bilder er tatt av Morten Andre Bergan, NIVA.

4.1.1 Uglabekken, Leirelva og Heimdalsbekken (Leirelvvassdraget)

Uglabekken, Selsbakk (St. 1)

Vårprøven fra nedre strekninger av Uglabekken ved Selsbakk (st. 1) viste ett lavt antall EPT-arter (5 taksa), med kun en registrert døgnflue, en steinflue og tre vårfluer. Kun enkeltindivider av døgnflua *Baetis rhodani* og steinflua *Nemoura cinerea* ble påvist, mens vårfluene var noe mer tallrike. Antall bunndyr per prøve kan karakteriseres som unormalt lavt (756 individer) for denne typen vassdrag i Trondheim, og domineres sterkt av tolerante bunndyrformer. Bunndyrfaunaen oppnår 4,40 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende grensenivået «Svært Dårlig/Dårlig økologisk tilstand».

I høstprøvene ble det registrert et fortsatt lavt, men høyere, antall EPT-arter (9 taksa) i nedre avsnitt av Uglabekken, fordelt på hhv. 2, 2 og 5 døgn-, stein- og vårfluer. Antall bunndyr per prøve var nå høyt (9554 individer). En oppblomstring av tolerante bunndyrarter registreres, men EPT utgjorde nå en større andel av bunndyrfaunaen. Bunndyrfaunaen scorer 4,93 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende «Dårlig økologisk tilstand».

Det observeres noe tilslamming av substrat og opphopning av organisk materiale på bekkebunnen ved begge undersøkelsesperioder, noe som indikerer for høy næringssaltanrikning og organisk belastning i bekken.

Nedre del av Uglabekken ved Selsbakk har helt siden oppstart av bunndyrovervåkingen i 2006 og fram til 2011 ((Nøst 2007-2011, Bergan 2010a, 2011a, 2012) vært meget sterkt påvirket. Dette på bakgrunn av undersøkelser fra både vår og høstperioder, med varierende innsamlings- og vurderingsmetodikk. Bunndyrfaunaen har nesten utelukkende bestått av svært tolerante

bunndyrgrupper, dominert av fjærmygg og fåbørstemark. Kun enkeltindivider av EPT har blitt påvist. Det har vært konkludert med at bekkeavsnittet ikke har hatt vannkjemiske livsvilkår for EPT, og EPT har derfor vært borte fra bekkestrekningene. Det sparsomme antallet som har blitt registrert har trolig vært individer i drift fra ovenforliggende strekninger, samt forsøk på rekolonisering nedenfra (Leirelva). En har dermed sett tendenser til at bunndyrsamfunnet har vært i ferd med å reetablere de senere årene, for så stadig å bli slått ut av vannkjemiske episoder. Den økologiske tilstanden (eller miljøtilstanden) vurdert ut fra bunndyrenes struktur, sammensetning og dominansforhold har vært svært dårlig i undersøkelsesårene 2007-2009. Tilstanden var relativt uforandret i 2010 målt ved ASPT, som ga en score på 4,0 og svært dårlig økologisk tilstand. Det var imidlertid en tendens til reetablering av EPT taksa på avsnittet. Det ble her registrert fire EPT taksa i materialet fra høsten 2010. Resultatene fra 2011 viste en ytterligere bedring av miljøtilstanden (ASPT: 4,77) og en dobling av antall registrerte EPT-taksa sammenlignet med 2010. Den økologiske tilstanden hadde forbedret seg fra svært dårlig til dårlig, og EPT-arter (åtte taksa) så nå ut til å reetablere seg mer permanent på dette avsnittet av Uglabekken. De store masseoppblomstringene av fåbørstemark og andre tolerante bunndyrformer som ble registrert tidligere år var nå svært reduserte i antall, samtidig som EPT hadde økt i antall dyr per prøve.

Svært lav bunndyrproduksjon og kun enkeltindivider av døgn- og steinfluer i vårprøvene indikerer at det nylig kan ha skjedd uhellsutslipp eller andre vannkjemiske forstyrrelser i forbindelse med den pågående saneringen av sanitært avfallsvann i nedre deler av Uglabekken våren 2012. Bunndyrfaunaen er imidlertid i positiv utvikling påfølgende høst, med det høyeste antall registrerte EPT (ni taksa) og målte ASPT-score siden oppstart av overvåkingen. Døgnfluer (*Baetis rhodani*) utgjør nå en betydelig andel av bunndyrfaunaen, men følsomme steinfluearter har enda ikke etablert seg på strekningen. NIVA har notert grad av nedslamming av substratet på strekningen de siste årene, og det observeres en markant nedgang i nedslammingen høsten 2012 sammenlignet med tidligere år. Dette, samt bunndyrfaunaens økning i biodiversitet, kan knyttes direkte opp mot den pågående kloakk- og utslippssaneringen som foregår i Uglabekken. Dette vil videre slå positivt ut for den akvatiske biologien (både bunndyr og fisk) på strekninger i Leirelva, som tidligere har blitt påvirket svært negativt fra utslipp i Uglabekken.

Uglabekken, Dalgård (St. 2)

I vårprøvene ble det registrert ett lavt antall EPT-arter (ni taksa) i midtre del av Uglabekken ved Dalgård(st.2), fordelt på hhv. to, fire og tre døgn-, stein- og vårfluer. Antall bunndyr per prøve var noe lavt (1365 individer), og domineres av tolerante bunndyrformer. Den økologiske tilstanden uttrykt ved ASPT-indeksen var 5,15, tilsvarende «Dårlig økologisk tilstand», men nært «Moderat tilstand».

I høstprøvene ble det registrert ett tilfredsstillende antall EPT-arter (16 taksa) ved Dalgård, fordelt på hhv. tre, seks og syv døgn-, stein- og vårfluer. Antall bunndyr per prøve var høyt (6927 individer). En svak oppblomstring av tolerante bunndyrarter registreres. Bunndyrfaunaen scorer 5,64 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende «Moderat økologisk tilstand».

Det observeres noe tilslamming av substrat og opphopning av organisk materiale på bekkebunnen både vår og høst 2012, som indikerer næringssaltanrikning og organisk belastning.

Resultatene fra 2012 fra midtre deler av Uglabekken ved Dalgård samsvarer med tidligere undersøkelser i 2010 og 2011 (Bergan 2011a og 2012), men høstprøven fra 2012 viser en gradvis bedring sammenlignet med de to siste årene. Bunndyrfaunaen (høstprøver) oppnådde 5,29 ved bruk av ASPT-indeksen i 2010, tilsvarende Moderat økologisk tilstand, noe som er tilnærmet likt klassifiseringsresultatene fra 2011 (5,33). En ytterligere bedring høsten 2012 med 5,64 løfter bunndyrfaunaen enda nærmere ett miljømål om God økologisk tilstand.

Uglabekken, Kyvatnet (St. 3)

Vårprøvene fra øvre del av Uglabekken nedstrøms Kyvatnet (st. 3, figur 8) hadde ett tilfredsstillende antall EPT-arter (16 taksa), fordelt på hhv. to døgn-, syv stein- og syv vårfluer. Antall bunndyr per

prøve var moderat høyt (3635 individer). Bunndyrfaunaen scorer 5,67 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende «Moderat økologisk tilstand».

I høstprøvene ble det registrert ett tilfredsstillende antall EPT-arter (18 taksa), fordelt på hhv. fire døgn-, seks stein- og åtte vårfluer. Antall bunndyr per prøve var moderat (4326 individer). Noe oppblomstring av tolerante bunndyrgrupper registreres ved begge undersøkelsesperioder.

Bunndyrfaunaen i høstperioden oppnår 5,72 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende «Moderat økologisk tilstand». Avviket fra God tilstand (ASPT= 6,0) er forholdsvis lite. Øvre del av Uglabekken nedstrøms utløpet fra Kyvatnet har dermed en bunndyrfauna med kun små avvik fra miljømålet God økologisk tilstand i 2012. I 2010 og i 2011 ble det registrert hhv. 16 og 12 EPT taksa. En noe høy andel tolerante bunndyrformer ga en ASPT score på hhv 5,39 (2010) og 5,25 (2011), tilsvarende «Moderat økologisk tilstand».

Resultatene i 2012 kan indikere en svak bedring i miljøtilstanden, men kan også være tilfeldig. Slike små, naturlige variasjoner i bunndyrfaunaen er normalt. Noe oppblomstring av tolerante bunndyrgrupper som bidrar til å senke ASPT-verdien registreres ved begge undersøkelsesperioder. Flere av disse bunndyrgruppene antas å ha spredt seg fra innsjøhabitater i Kyvatnet, som befinner seg umiddelbart oppstrøms stasjonen i Uglabekken. Det er imidlertid viktig å merke seg at bunndyrfaunaen og ASPT-scoren er mer stabil i øvre deler av Uglabekken sammenlignet med nedre deler, da denne stasjonen befinner seg ovenfor de sanitære utslippkildene i vassdraget, og unngår dermed negative utslippsepisoder som måtte forekomme fra nærliggende bebyggelse.



Figur 8. Stasjonsområde 3 i øvre del av Uglabekken nedstrøms demningen ved Kyvatnet etter en periode med kuldegrader senhøsten 2012. (Foto: Morten Andre Bergan)

Leirelva, Sluppen (St. 4)

Det ble registrert et moderat antall EPT-arter (15 taksa) i nedre avsnitt av Leirelva ved Sluppen (st.4) før munning til Nidelva, fordelt på hhv. tre, seks og seks døgn-, stein- og vårfluer. Antall bunndyr per prøve var høyt (10996 individer), men dominert av tolerante bunndyrformer. En oppblomstring av tolerante bunndyrarter registreres. Følsomme indikatorarter ble påvist, men flere arter/slekter var til stede med beskjedne antall per prøve. Bunndyrfaunaen scorer 5,63 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende «Moderat økologisk tilstand».

Historisk har nedre deler av Leirelva vært svært påvirket vannkjemisk, noe også eldre bunndyrundersøkelser fra slutten av 80-tallet viser (Bongard & Koksvik 1989). Bunndyrsamfunnet i nedre deler av Leirelva har en sammensetning som også de senere år (Berger m.fl. 2008, Bergan 2010a, 2011a og 2012) har vist store forstyrrelser sammenlignet med forventet naturtilstand, og i forhold til bunndyrfaunaen lengre opp i vassdraget. Denne nederste stasjonen mottar den samlede belastningen fra blant annet Heimdalsbekken og Uglabekken, samt all diffus avrenning fra vei, husholdning og industri i nedbørfeltet. Stasjonen hadde et moderat mangfold høsten 2012, med 15 registrerte EPT taksa, og dominansforholdene i bunndyrsamfunnet viste noe tegn til forstyrning og påvirkning. Sammenlignet med undersøkelser høsten 2011 (11 taksa) er det imidlertid en markant bedring i miljøtilstanden, og antall dyr per prøve er høyere enn alle foregående år. Dette kan indikere en bedring i livsmiljøet for bunndyrsamfunnet på nedre strekninger av Leirelva, og at vannkjemiske episoder i mindre grad har slått ut bunndyrproduksjonen det siste året, slik man har observert tidligere. Bunndyrfaunaen i 2012 oppnår også en til to tilstandsklasser høyere enn i 2009 (Svært dårlig), 2010 og 2011 (Dårlig økologisk tilstand begge år). Det negative bidraget fra Heimdalsbekken og restfeltet vil allikevel fortsatt utgjøre en vannkjemisk påvirkning for nedre deler av Leirelva.

Leirelva ved Selsbakk (St. 5)

Det ble registrert et relativt høyt antall EPT-arter (18 taksa) i midtre avsnitt av Leirelva ved Selsbakk (st.5), fordelt på hhv. fire, syv og syv døgn-, stein- og vårfluer. Antall bunndyr per prøve var høyt (7346 individer). Følsomme indikatorarter var til stede med tilfredsstillende forekomster. Bunndyrfaunaen viser noen tegn til vannkjemisk påvirkning, men dette gir kun mindre utslag på bunndyrsamfunnet. Bunndyrene scorer 6,42 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende «God økologisk tilstand».

Midtre deler av Leirelva ved Selsbakk hadde også tilfredsstillende antall EPT-arter i 2010 (18) og 2011 (20). Dominansforholdene i bunndyrsamfunnet viste også i disse periodene noen tegn til forstyrning og påvirkning gjennom oppblomstring av enkelte tolerante bunndyrformer, og lave antall av følsomme indikatorarter. Vurdering etter ASPT-indeksen ga God økologisk tilstand begge år, med en poengscore på 6,67 i 2011, som er en økning fra 2010 (6,05).

Resultatene i 2012 viser vedvarende god økologisk tilstand, noe som kan knyttes direkte til en forbedring av vannkvaliteten i Uglabekken, som munner ut like ovenfor stasjonen. Den pågående satsingen på å løse forurensningsproblemene i Uglabekken kan derfor nå se ut til å gi mer permanente resultater for miljøkvaliteten også i Leirelva nedstrøms samløpet med Uglabekken.

Heimdalsbekken (St. 6)

I høstprøven fra nedre strekninger av Heimdalsbekken (st. 6) ble det registrert et lavt antall EPT-arter (syv taksa), fordelt på hhv. to, en og syv døgn-, stein- og vårfluer. Antall bunndyr per prøve var svært høyt (17043 individer). En svært markant oppblomstring av tolerante bunndyrarter registreres. Bunndyrfaunaen oppnår 4,67 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende «Dårlig økologisk tilstand».

Det observeres en tilslamming av substrat og opphopning av organisk materiale på bekkebunnen i Heimdalsbekken, som indikerer for høy næringssaltanrikning og organisk belastning i vassdraget. Heimdalsbekken er ikke undersøkt siden 2007 (Berger m.fl. 2008) og 2009 (Bergan 2010b), og da med vår-/sommerprøver og annen vurderings- og innsamlingsmetodikk. Miljøtilstanden ble beskrevet som meget dårlig på nedre strekninger av Heimdalsbekken i begge rapporter. I 2012 oppnår

Heimdalsbekken Dårlig økologisk tilstand, men det er vanskelig å konkludere med at dette skyldes en bedring i vannkvalitet eller som følge av så vidt forskjellig vurderings- og feltmetodikk, samt innsamlingstidspunkt. Det er imidlertid lite som tyder på store endringer siden forrige undersøkelser i Heimdalsbekken, selv om det påvises ett høyere antall EPT-arter i 2012 (syv EPT) enn i 2007 og 2009 (fire EPT begge år).

4.1.2 Andre tilløpsbekker til Nidelva

Sverresdalsbekken (St. 7 og 8)

Vårprøver fra nedre avsnitt av Sverresdalsbekken før munning til Nidelva (st. 7) påviste et svært lavt antall EPT-arter (ett taksa). Ingen døgnfluer eller vårfluer ble registrert, og kun ett fåtall individer av steinflua *Nemoura cinerea* ble påvist. Antall bunndyr per prøve var lavt (1296 individer per prøve), og sterkt dominert av tolerante bunndyrformer, fortrinnsvis fåbørstemark og fjærmygg.

Høstprøver fra dette avsnittet i Sverresdalsbekken påviste ikke EPT-arter. Antall bunndyr per prøve var svært høyt (17033 individer per prøve), og utelukkende dominert av tolerante bunndyrformer.

Bunndyrfaunaen's ASPT-score var hhv. 3,5 og 2,75 ved vår- og høstperioden, tilsvarende «Svært dårlig økologisk tilstand».

Sammenlignet med fjorårets resultater (Bergan 2012) synker ASPT-poengsummen i 2012, noe som indikerer at miljøtilstanden har forverret seg. I 2011 ble ASPT-scoren på høstprøver målt til 4,25, og det ble registrert 3 EPT taksa. Antall bunndyr per prøve var også da lavt i vårperioden (1153) og høyt i høstperioden (15161).

Vårprøver fra øvre avsnitt av Sverresdalsbekken (st. 8) påviste ingen vårfluer eller steinfluer, og kun to individer av døgnflua *Baetis rhodani* ble registrert. Antall bunndyr per prøve var moderat (2995 individer per prøve), og sterkt dominert av tolerante bunndyrformer.

Høstprøver fra dette avsnittet i Sverresdalsbekken var lik vårprøvene mht EPT; kun to individer av *B. rhodani* ble funnet. Antall bunndyr per prøve var høyt (15270 individer per prøve), og sterkt dominert av tolerante bunndyrformer. Bunndyrfaunaen oppnår 3,0 i begge perioder ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende «Svært dårlig økologisk tilstand».

Sverresdalsbekken er nylig åpnet og restaurert etter å ha vært lagt i bakken i lang tid som en del av avløpssystemet for overflatevann og evt. feilkoblet kloakk/spredt avløp. Bekken fikk mer eller mindre sikker helårsavrenning på den nyåpnede strekningen så sent som sensommer/høst 2010.

Resultatene fra 2011 (Bergan 2012) viste at bunndyrsamfunnet og EPT var i en rekoloniseringsfase, og at denne reetableringen skjedde nedenfra og opp, dvs fra Nidelva. Ovenforliggende strekninger i Sverresdalsbekken har ikke egenproduksjon av EPT som følge av uegnet hydromorfologi (mangel på sikker vannkilde og ustabil helårsavrenning/fullstendig tørrlegging). Rekolonisering via nedstrøms drift er dermed utelukket. Derfor vil reetableringen av EPT ta lengre tid sammenlignet med f.eks Ilabekken (se Bergan 2010b), hvor rekoloniseringen etter åpning og tilførsel av vann skjedde svært hurtig fra ovenforliggende strekninger. Oppblomstringen av tolerante bunndyrformer som fåbørstemark og fjærmygg i høstprøvene fra 2011 indikerte at vannkvaliteten foreløpig var varierende i Sverresdalsbekken. Resultatene fra 2012 viser ytterligere forverring av miljøtilstanden, og viser klart at vannkvaliteten er begrensede faktor for biologisk mangfold i vassdraget. Det er ikke vannkjemiske livsvilkår for EPT i Sverresdalsbekken i 2012. NIVA registrerer også en betydelig nedslamming av substratet (figur 10) siden åpningen av bekken og påslipp av vann. Dette er en direkte konsekvens av organisk overbelastning og eutrofiering. Det observeres nå ett teppe av organisk materiale (slam) som dekker det utlagte substratet i det restaurerte bekkeløpet. Dette begrenser det biologiske mangfoldet svært mye, ved å redusere hulrom og mikrohabitater, samt bidra til oksygenvinn ved nedbryting om vinteren. Denne problematikken er også direkte overførbart for sjøørret mht. til gyting og reproduksjon i Sverresdalsbekken. Sjøørret er avhengig relativt rent substrat for suksessfylt gyting og oksygenrik vanngjennomstrømming i substratet der rogn er lagt, for rognoverlevelse gjennom vinteren.



Figur 9. Øvre strekninger av Sverresdalsbekken høsten 2012.(Foto: M. Bergan)



Figur 10. Substratet i Sverresdalsbekken blir mer og mer nedslammet som følge av at bekkens resipientkapasitet er overskredet. (Foto: M. Bergan).



Figur 11. «Urbanisert» fossekall trives i fisketrappa i nedre del av Sverresdalsbekken. (Foto: Morten Andre Bergan)

Kvetabekken (St. 12 og 13) og Hårstadbekken (St. 14)

Stasjonsnettet i Kvetabekken er endret sammenlignet med foregående bunndyrundersøkelser i vassdraget. Dette er gjort for å synliggjøre Hårstadbekkens eventuelle bidrag mht. vannkjemiske belastninger i vassdraget fram mot munning til Nidelva. Stasjonene i Kvetabekken befinner seg om lag 100 meter ovenfor samløp med Hårstadbekken (st. 13), og om lag 100 meter nedstrøms samløpet (st. 12). Videre er stasjonen i Hårstadbekken lokalisert om lag 20 meter ovenfor samløpet med Kvetabekken (st. 14). Figur 12 viser lokaliseringen av de nye stasjonene i Kvetabekken og Hårstadbekken.



Figur 12. Stasjonslokaliseringer i Kvetabekken og Hårstadbekken høsten 2012 (1:8000). (Kartgrunnlag: <http://vann-nett.nve.no/innsyn/>)

Det ble registrert et lavt antall EPT-arter (åtte taksa) i Kvetabekken nedstrøms samløp med Hårstadbekken (st. 12), fordelt på hhv. to døgn-, to stein- og fem vårfluer. Antall bunndyr per prøve var moderat (2712 individer per prøve). En forskyving mot tolerante bunndyrarter registreres. Flere følsomme indikatorarter registreres ikke eller kun ved enkeltindivider. Det observeres noe tilslamming av substrat og opphopning av organisk materiale på bekkebunnen, som indikerer næringssaltanrikning og organisk belastning. Bunndyrfaunaen oppnår 5,27 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende «Moderat økologisk tilstand», men nær grensenivået til Dårlig tilstand.

Kvetabekken nedre ble undersøkt med vårprøver i 2007 (Berger m.fl. 2008), og miljøtilstanden ble vurdert å være Meget dårlig mht bunndyrsamfunnets mangfold av EPT (10 taksa) og strukturelle/funksjonelle oppbygning. I 2011 (Bergan 2012) ble tilstanden klassifisert som Dårlig, med ASPT score på 4,45 og kun fem registrerte EPT-taksa. Ved begge disse undersøkelsesårene var stasjonen i Kvetabekken lokalisert lenger nede før munning til Nidelva, der substratet framsto som betydelig mer nedslammet enn stasjonsområdet i 2012.

Det ble registrert et lavt antall EPT-arter (10 taksa) i Kvetabekken ovenfor samløp med Hårstadbekken (st.13), fordelt på hhv. to døgn-, tre stein- og fem vårfluer. Antall bunndyr per prøve var moderat høyt og innenfor det normale (5489 individer per prøve). En forskyving mot tolerante bunndyrarter registreres. Flere følsomme indikatorarter registreres ikke eller kun ved enkeltindivider. Det observeres noe tilslamming av substrat og opphopning av organisk materiale på bekkebunnen, som indikerer næringssaltanrikning og organisk belastning. Bunndyrfaunaen scorer 5,07 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende «Dårlig økologisk tilstand».

I 2011 ble det registrert 12 EPT på øvre stasjon i Kvetabekken, og økologisk tilstand ble klassifisert til Moderat (ASPT: 5,53). Kvetabekken øvre ble undersøkt med vårprøver i 2007 (Berger m.fl. 2008), og miljøtilstanden ble vurdert å være Meget dårlig mht. bunndyrsamfunnets mangfold av EPT (åtte taksa) og strukturelle/funksjonelle oppbygning.

I Hårstadbekken før samløp med Kvetabekken (st.14) ble det registrert et lavt antall EPT-arter (ni taksa), fordelt på hhv. to døgn-, to stein- og fem vårfluer. Antall bunndyr per prøve var noe lavt for denne typen vassdrag (1339 individer per prøve) og sammenlignet med Kvetabekken. En forskyving mot tolerante bunndyrarter registreres. Flere følsomme indikatorarter registreres ikke eller kun ved enkeltindivider. Den økologiske tilstanden klassifiseres til «Dårlig» ved bruk av ASPT-indeks, med poengscore på 4,78.



Figur 13. Stasjonsområde 12 (øverst, t.h.) og 13 (øverst, t.v.) i Kvetabekken, og 14 (nederst) i Hårstadbekken. (Foto: Morten Andre Bergan)

Undersøkelsene av bunndyrfaunaene i Kveta- og Hårstadbekken høsten 2012 viser at det er relativt store forstyrrelser i bunndyrsamfunnet i disse to vassdragene. For Kvetabekken sin del er det fortrinnsvis eutrofiering og næringssaltanrikning fra intensivt jordbruk i nedbørfeltet som påvirker vannkvaliteten negativt, og trolig vannkjemiske utslippsstøt ved regnskyll. Bekken mangler kantvegetasjon flere steder, og det er stor grad av erosjon og avrenning fra jordbruket tett inntil bekken. Videre observeres rester av halmballler i bekken, og det foregår lagring av halmballer helt inntil bekkeløpet flere steder.

I nedbørfeltet til Hårstadbekken har en mindre jordbruk, men mer bolighus og bebyggelse. Hårstadbekken er aldri tidligere undersøkt mht bunndyr. Omfanget av utslipp av sanitært avløpsvann til bekken er foreløpig ikke kjent, men bunndyrfaunaen høsten 2012 indikerer at periodisk forverring av vannkvaliteten og utslippsepisoder med stor sannsynlighet inntreffer. Dette underbygges av det lave EPT-antallet som ble funnet i bekken, og ett lavt antall bunndyr per prøve. Ved undersøkelsestidspunktet var det derimot ingen tegn til at Hårstadbekken påvirket Kvetabekken negativt, da bunndyrfaunaen nedstrøms samløp oppnådde en høyere ASPT-score sammenlignet med ovenfor. Lignende observasjoner og resultater er også gjort ved samløp av andre sterkt belastede vassdrag i Trondheim, som f.eks Sørå og Heggstadbekken (Bergan 2012), der Sørå er sterkt belastet av kloakk og sanitært avløpsvann, mens Heggstadbekken er sterkt belastet med avrenning fra deponi og fylling.

Amundbekken

Det ble registrert et lavt antall EPT-arter (12 taksa) i nedre avsnitt av Amundbekken, fordelt på hhv. fire, seks og to døgn-, stein- og vårfluer. Antall bunndyr per prøve var moderat høyt og innenfor det normale (3956 individer per prøve). Noe forskyving mot tolerante bunndyrarter registreres. Videre registreres enkelte følsomme indikatorarter med kun enkeltindivider. Bunndyrfaunaen oppnår 6,08 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende «God økologisk tilstand». Dette er en forbedring sammenlignet med året før, da tilstanden ble klassifisert som moderat (ASPT: 5,83), men nært opp mot god tilstand. Antall registrerte EPT var imidlertid noe høyere (15) i 2011. Til tross for at bunndyrsamfunnet oppnår god økologisk tilstand i 2012, bærer Amundbekkens nedre strekninger preg av langvarig næringssaltanrikning /organisk belastning. Solemsbekken har samtløp med Amundbekken om lag 1,5 kilometer ovenfor bunndyrstasjonen, og denne tilsigsbekken er svært vannkjemisk påvirket i perioder (Bergan & Arnekleiv 2009, se også Bergan 2011b). Solemsbekken har stor negativ innvirkning på Amundbekkens biologi fra samtløp og nedover, inkludert ørretbestanden (Bergan, upubliserte data, Bergan 2011b, Nøst 2013- i arbeid), men påvirkningen ser ut til å avta med økt avstand fra samtløpet. Bunndyrstasjonen i nedre del av Amundbekken ble i 2012 dessuten anlagt på ett bekkeparti som relativt nylig er blitt steinsatt (figur 14). Dette har medført at substratet enda ikke er like nedslammet som de urørte strekningene, slik at mikrohabitater mellom steiner og grus er tilgjengelige, og oksygensvinn ikke har forekommet.



Figur 14. Nylig steinsatt stasjonsområde 15 i nedre del av Amundbekken. (Foto: Morten Andre Bergan)

4.1.3 Bekker som drenerer til fjorden øst for Trondheim

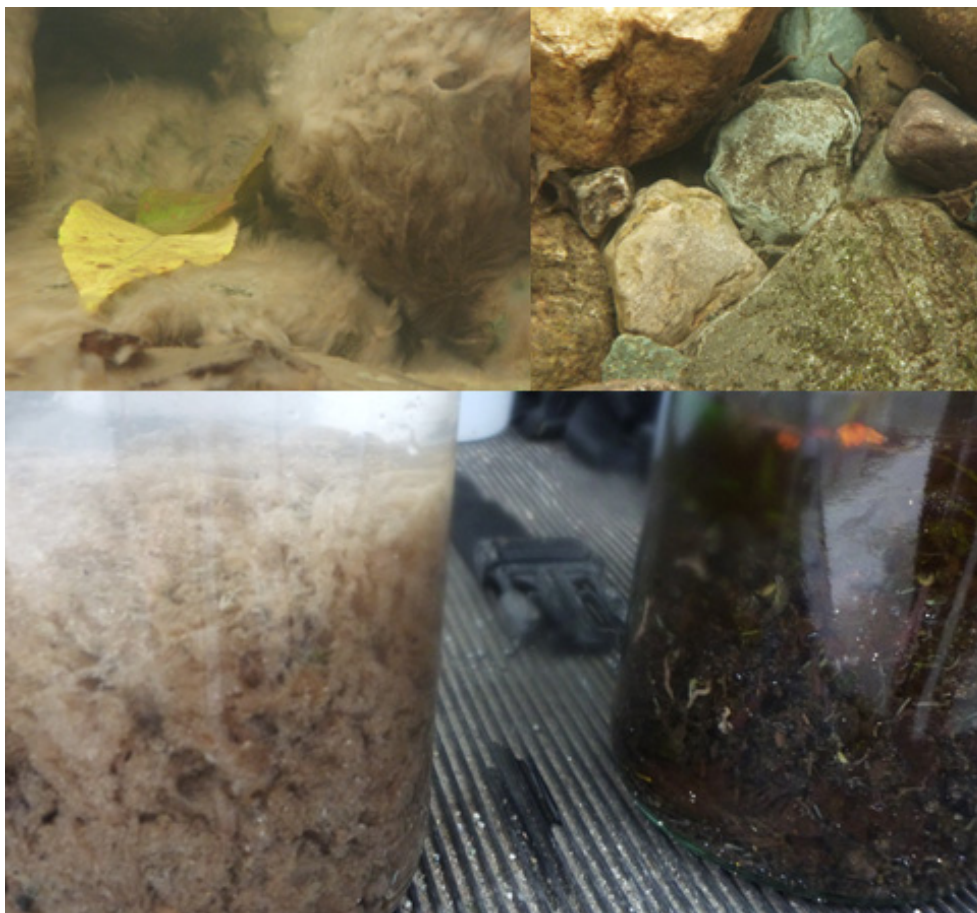
Vikelva

Det ble registrert et lavt antall EPT-arter (11 taksa) i høstprøven fra st. 16, nedre del av Vikelva, fordelt på hhv. fire døgn-, fire stein- og tre vårfluer. Antall bunndyr per prøve svært lavt (829 individer per prøve). Følsomme indikatorarter var til stede, men med unaturlig lave forekomster. Bunndyrfaunaen viser tegn til påvirkning, men bunndyrene oppnår en poengsum på 6,33 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende «God økologisk tilstand».



Figur 15. Nedre strekninger av Vikelva (st. 16) høsten 2012.(Foto: Morten Andre Bergan)

Nedre avsnitt av Vikelva har siden oppstarten av bunndyrundersøkelser i vassdraget i 2006 alltid hatt en svært redusert bunndyrfauna. Kun enkeltindivider av EPT har blitt registrert, og dette har vært individer i forflytning fra øvre elveavsnitt. Det har ikke vært livsvilkår for de fleste bunndyrgrupper på vassdragsstrekningen som følge av termisk og vannkjemisk forurensing fra bl.a. industri i nedbørsfeltet. Kun de mest hardføre bunndyrformene har overlevd, der masseoppblomstringer av fåbørstemark har vært registrert i perioder. Mesteparten av forurensingen til Vikelva er de senere år sanert, men det foregår fortsatt termisk og organisk forurensing i vassdraget. Peterson papirfabrikk skal nå ha lagt avløpet sitt i ledning til Trondheimsfjorden, slik at Vikelva ikke lenger er resipient for utslipp fra fabrikk. Vannkjemisk skal forholdene dermed være vesentlig bedre, men noe diffus, urban avrenning og spredt avløp/kloakklekkasjer forekommer. Både vår og høst i 2010 (Bergan 2011a) hadde Vikelvas nedre deler også en svært redusert bunndyrfauna, men en vesentlig bedring av bunndyrenes strukturelle og funksjonelle oppbygning ble påvist høsten 2010. Undersøkelsene våren og høsten i 2011 (Bergan 2012) viste en ytterligere forbedring av bunndyrsamfunnet, og den økologiske tilstanden ble for første gang i nyere tid klassifisert som God. Selv om den økologiske tilstanden i 2012 også klassifiseres som God på bakgrunn av ASPT-verdien, reflekterer dette i mindre grad den reelle miljøtilstanden. ASPT-indeks som vurderingsmetodikk fanger i mindre grad opp store punktutslipp som i Vikelva, fordi indeksen måler på enkeltindivider av bunndyr, som ved drift ovenfra befinner seg på områder i utslippet. Antall bunndyr per prøve var svært lavt på de nedre strekninger av Vikelva, og spesielt følsomme indikatorarter var fåtallige. Dette skyldes i stor grad pågående utslipp fra fabrikkområdet. Nedslammingen, som var i ferd med å reduseres etter saneringen av utslipp fra Peterson, var også nå betydelig forverret siden året før (figur 16). Observasjonene av nedslamming høsten 2012 er nå på nivå med årene før utslipps-saneringen begynte.



Figur 16. Substrat i Vikelva ovenfor Peterson (øverst, t.h.) og nedenfor (øverst t.v.) høsten 2012. Under vises bunndyrprøvene fra samme stasjonsområder. (Foto: Morten Andre Bergan)

I høstprøvene ble det registrert et moderat antall EPT-arter (13 taksa) i midtre del av Vikelva ved Rema 1000 (st.17), fordelt på hhv. fem døgn-, seks stein- og to vårfluer. Antall bunndyr per prøve var innenfor det normale (3716 individer per prøve). Følsomme indikatorarter var til stede, men enkelte EPT-arter som var forventet å være til stede, ble ikke registrert. Forholdet mellom tolerante og følsomme bunndyrarter / grupper var imidlertid tilfredsstillende. Bunndyrfaunaen oppnår 6,13 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende «God økologisk tilstand» i 2011. Dette er relativt likt resultatene fra 2010 (Bergan 2011) og 2011 (Bergan 2012), da bunndyrfaunaen oppnådde hhv. 5,94 (Moderat tilstand) og 6,06 (God tilstand). 2012- resultatene viser en svak forbedring av miljøtilstanden, og nok til å opprettholde grensen for miljømålet God økologisk tilstand for dette elveavsnittet

4.1.4 Bekker som drenerer til fjorden vest for Trondheim

Ilabekken (St. 9, 10 og 11)

Det ble registrert et moderat antall EPT-arter (16 taksa) i nedre avsnitt av Ilabekken (st.9, figur 17), fordelt på hhv. fire døgn-, fire stein- og åtte vårfluer. Antall bunndyr per prøve var moderat høyt innenfor det normale (5530 individer per prøve). Noe forskyvning mot tolerante bunndyrarter registreres. Bunndyrfaunaen scorer 5,59 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende «Moderat økologisk tilstand».



Figur 17. Nedre bekkestrekninger (st. 9) av Ilabekken.(Foto: Morten Andre Bergan)

Det ble registrert et høyt antall EPT-arter (21 taksa) i midtre avsnitt av Ilabekken (st.10), fordelt på hhv. fire døgn-, 10 stein- og syv vårfluer. Antall bunndyr per prøve var høyt og innenfor det normale (7390 individer per prøve). Kun mindre forskyving mot tolerante bunndyrarter registreres. Bunndyrfaunaen scorer 6,53 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende «God økologisk tilstand».



Figur 18. Midtre strekninger (st. 10) av Ilabekken. (Foto: Morten Andre Bergan)

På øvre avsnitt av Ilabekken (st. 11) ble det registrert et høyt antall EPT taksa (19) fordelt på hhv. 3, 8 og 8 døgn-, stein- og vårfluer. Antall bunndyr per prøve var høyt og innenfor det normale (8743 individer per prøve). Bunndyrfaunaen scorer 6,10 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende God økologisk tilstand

De siste årene to år er Ilabekken karakterisert ved å ha et mangfoldig bunndyrssamfunn, med god forekomst av forurensingsfølsomme taksa og indikasjoner på en høy bunndyrproduksjon gjennom hele året (Bergan 2010b, 2011a og 2012). Dette indikerer tilfredsstillende vannkvalitet i store deler av året,

og en sikker helårsavrenning på det restaurerte bekkeavsnittet i anadrom strekning. Dette viser også resultatene fra 2012. Bunndyrfaunaen har derimot vist enkelte tegn til begynnende næringssaltanrikning tidligere år, spesielt på stasjonen (st. 9) i det nederste elveavsnittet. Resultatene fra 2012 viser at dette fortsetter, men inntil videre har dette ikke ført til større reduksjoner i mangfold eller økologisk tilstand sammenlignet med tidligere år. Øvre avsnitt av Ilabekken har hatt vedvarende god miljø- eller økologisk tilstand siden oppstarten av bunndyrundersøkelsene. I 2011 ble tilstanden redusert til moderat ved bruk av forurensingsindeksen ASPT (Bergan 2012). Årsaken til reduksjonen var at enkelte sensitive EPT-arter ikke ble registrert, samtidig som flere tolerante bunndyrformer ble påvist. Bunndyrsamfunnets dominansforhold og strukturelle/funksjonelle oppbygning viste derimot mindre tegn på påvirkning. Ilabekken har de siste årene fått endret vannføringsregime gjennom økt minstevannsføring i tørre perioder, der det nye vannslippet er bunnvann fra Theisendammen. Dette kan bidra til endringer i bunndyrfaunaens artssammensetning og variasjon i økologisk tilstand sammenlignet med tidligere år, da vatnet i bekken kun kom fra overløp fra demningen ved Theisendammen. Resultatene fra 2012 viser at tilstanden igjen tilsvarer god økologisk tilstand som før påslipp av bunnvann, og kan indikere at bunndyrfaunaen igjen har stabilisert seg på det øvre bekkeavsnittet.

Ristelva (St. 18, 19 og 20) med Høstadbekken (St. 21)

Det ble registrert et lavt antall EPT-arter (fem taksa) i nedre avsnitt av Ristelva ved Mølla (st. 18, figur 19), fordelt på hhv. tre døgn-, to stein- og tre vårfluer. Antall bunndyr per prøve var lavt (2118 individer per prøve). En sterk forskyving mot tolerante bunndyrarter registreres. Flere følsomme indikatorarter registreres ikke eller kun ved enkeltindivider. Det observeres betydelig tilslamming av substrat og opphopning av organisk materiale på bekkebunnen, sikre indikasjoner på næringssaltanrikning og organisk belastning. Vannets turbiditet er høyt (figur 16), noe som indikerer stor grad av erosjon i og nær vassdraget. Bunndyrfaunaen scorer 4,5 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende «Dårlig økologisk tilstand». Ristelva nedre ble undersøkt med vårprøver i 2007 (Berger m.fl. 2008) og 2009 (Bergan 2010a), og tilstanden ble da vurdert å være hhv. Svært dårlig og Dårlig mht bunndyrfaunaens strukturelle/funksjonelle oppbygning og mangfoldet av EPT. Denne stasjonen befinner nedstrøms jordskredet som gikk i Ristelva i januar 2012. Jordskredet ser ut til å ha hatt liten innvirkning på bunndyrfaunen, og det biologiske mangfoldet er omtrent på samme nivåer ved stasjonen som tidligere år. Det er heller ingen vesentlig synlig endring i nedslamming av substrat eller andre forhold ved stasjonen sammenlignet med før jordskredet.



Figur 19. Ristelvas nedre strekninger (st. 18). Foto: Morten Andre Bergan

På stasjonen i midtre deler av Ristelva ved Saga (st. 19) bedres tilstanden vesentlig sammenlignet med nederste stasjon. Her ble det registrert et moderat høyt antall EPT-arter (15 taksa), fordelt på hhv. fem døgn-, syv stein- og tre vårfluer. Antall bunndyr per prøve var relativt høyt (6908 individer per prøve). En forskyving mot tolerante bunndyrarter registreres. Flere følsomme indikatorarter registreres også kun ved enkeltindivider. Det observeres en del tilslamming av substrat og opphopning av organisk materiale på bekkebunnen, noe som indikerer næringssaltanrikning og organisk belastning. Bunndyrfaunaen oppnår imidlertid 6,0 ved bruk av ASPT indeksen, og klassifiseres til «God økologisk tilstand». Ristelva midtre ble undersøkt med vårprøver i 2007 (Berger m.fl. 2008) og 2009 (Bergan 2010a), og miljøtilstanden ble da vurdert å være hhv. Dårlig og Moderat mht bunndyrsamfunnets strukturelle/funksjonelle oppbygning og mangfoldet av EPT.

Bunndyrstasjonene i Ristelva ved Saga befinner seg også nedenfor jordskredet (figur 20). Jordskredet ser ut til å ha hatt liten innvirkning på bunndyrfaunen også her, og det biologiske mangfoldet er omtrent på samme nivåer ved stasjonen som tidligere år. Det er heller ingen vesentlig synlig endring i nedslamming av substrat eller andre forhold ved stasjonen sammenlignet med før jordskredet.



Figur 20. Raspartier, der ustrakt steinsetting er utført og fortsatt pågår, finnes mellom stasjonsområde 19 og 20 i Ristelva. (Foto: Morten Andre Bergan)

En ytterligere bedring i tilstanden registreres i øvre deler av Ristelva ved Brenslan (st. 20, figur 21), dvs nedre del av Høstadbekken. Denne stasjonen er ikke prøvetatt tidligere år, og er lokalisert like ovenfor jordskredet som gikk i januar 2012, på en nylig steinsatt og erosjonssikret strekning av vassdraget. Her ble det registrert et høyt antall EPT-arter (17 taksa), fordelt på hhv. fem døgn-, ni stein- og tre vårfluer. Antall bunndyr per prøve var moderat høyt (4671 individer per prøve). Kun små forskyvinger mot tolerante bunndyrarter registreres. Flere følsomme indikatorarter registreres med gode forekomster. Det observeres lite tilslamming av substrat og opphopning av organisk materiale på bekkebunnen, og vannets turbiditet er merkbart lavere. Bunndyrfaunaen oppnår 6,5 ved bruk av ASPT indeksen, og klassifiseres til «God økologisk tilstand».



Figur 21. Stasjonsområdet i Ristelva/Høstadbekken ved Brenslan. (Foto: Morten Andre Bergan)

I Høstadbekken nedenfor Rv 707 (st. 21) ble det registrert et høyt antall EPT-arter (19 taksa), fordelt på hhv. tre døgn-, ni stein- og syv vårfluer. Antall bunndyr per prøve var moderat høyt (5863 individer per prøve). Ingen forskyvinger mot tolerante bunndyrarter registreres. Flere følsomme indikatorarter registreres med gode forekomster, og tolerante bunndyrgrupper utgjør en mindre del av bunndyrfaunaen. Det observeres ingen tilslamming av substrat og opphopning av organisk materiale på bekkebunnen, og vannfargen er svært klar. Bunndyrfaunaen oppnår 6,7 ved bruk av ASPT indeksen, og klassifiseres til «God økologisk tilstand».



Figur 22. Høstadbekken nedstrøms Rv 707 er habitat for sjeldne bunndyrarter.
(Foto: Morten Andre Bergan)

Vårflua *Crunoecia irrorata* ble, i likhet med i 2011 (Bergan 2012), registrert på denne stasjonen også i 2012. Denne vårflua er etter det NIVA kjenner til aldri tidligere registrert nord for Hordaland, og er dermed Norges nordligste funn av arten. *C. irrorata* er karakterisert som hensynskrevende av Andersen og Søli (1989), men ikke oppført på norsk rødliste. Få funn i Norge og spesielt levevis gjør at det må vises hensyn ved inngrep der arten finnes. I Finland er arten oppført på finsk rødliste, der funn av *C. irrorata* er nært knyttet til større sannsynlighet for forekomst av også andre sjeldne, rødlistede bunndyrarter (Ilmonen 2008).

5. Oppsummering og konklusjon

I 2012 er det foretatt undersøkelser av bunndyrfaunaen på 21 stasjoner i 11 vassdrag. Til sammen 26 bunndyrprøver er analysert, fordelt på fem vårprøver og 21 høstprøver. Økologisk tilstand er klassifisert på bakgrunn av både vår og høstprøvene. Bunndyrinnsamlingen ble gjennomført i april (vår-runde) og oktober/november (høst-runde) i 2012. Hensikten var å klassifisere vassdragenes økologiske tilstand og å vurdere miljøkvaliteten med bunndyr som kvalitetselement. Disse undersøkelsene er en del av Trondheim kommunes årlige vannovervåking av vannkilder i kommunen, og hovedresultatene finnes også i kommunens egen rapportserie for vannovervåkingen.

Datamaterialet fra 2012 viser at av totalt 26 undersøkte stasjoner hadde ni stasjoner en miljøkvalitet tilsvarende miljømålet ”god økologisk tilstand”. Ingen stasjoner oppnådde svært god økologisk

tilstand. Seks stasjoner hadde mindre avvik fra miljømålet, og klassifiseres til ”*moderat økologisk tilstand*”. 11 stasjoner ble vurdert å ha store/til dels svært store avvik fra forventet miljømål, og ble klassifisert til ”*dårlig*” eller ”*svært dårlig*” økologisk tilstand.

En klassifisering av økologisk tilstand i bekker i Trondheim ved bruk av ASPT indeksen gir relativt tilfredsstillende vurderinger av miljøtilstanden i de fleste bekker. Som følge av variasjoner i naturtilstand, større punktutslipp eller andre ukjente påvirkninger som ikke fanges opp og synliggjøres like godt av bunndyrindeksen ASPT (Average Score per Taxon), så kan tilstandsklassifiseringen avvike noe fra den reelle miljøtilstanden i enkelte vassdrag. Bunndyrsamfunnet i noen enkeltvassdrag bærer tydelig preg av større påvirkning, uten at ASPT-verdien indikerer dette i særlig grad. Slike påvirkninger kommer bedre til uttrykk ved å inkludere en ekspertvurdering av funksjonelle og strukturelle forhold, artsmangfoldet og mengdemessige forhold (antall dyr per prøve) hos bunndyrsamfunnet. NIVA anbefaler at ekspertvurderinger bør i større grad ligge til grunn for de vassdrag der overnevnte forhold gjelder, der f.eks. nedre strekninger av Vikelva er ett godt eksempel høsten 2012.

Sammenlignet med tidligere undersøkelser i de samme vassdragene, gir dataene fra 2012 mye av de samme tilstandsklassifiseringene og vurderingene av miljøtilstand, med noen endringer i enkelte vassdrag. Noen av de positive endringene kan knyttes direkte til konkrete tiltak i disse vassdragene. Bynære vassdrag i Trondheim er utsatt for tilfeldige utslipp og episoder gjennom året, og dette gir lengre eller kortvarige effekter på bunndyrfaunaen. Resultatene kan derfor i noen tilfeller være vanskelige å sammenligne mellom år i forhold til konkrete endringer i miljøtilstanden knyttet opp mot tiltak. Flere vassdrag i kommunen har liten selvrensingsevne og buffer-/resipientkapasitet på grunn av sin beskjedne størrelse, og mangelen på større og sikre vannkilder i nedbørfeltet. Stor menneskelig aktivitet i bekkenes nedbørfelt gjør dem derfor sårbare for langvarig overbelastning og/eller akutt forurensning. Bunndyrfaunaen er en svært god indikator på slike påvirkningskilder.

6. Litteratur

- Andersen, T. og Søli G. E. E. 1989. Vårfluer (Trichoptera) fra området Dammane-Gravastranda i Porsgrunn kommune. Med en oversikt over vårfluer i Ytre Telemark. Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernnavd. Rapp. 1/89. 82 s.
- Armitage, P.D., Moss, D., Wright J.F. and Furse, M. T. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running - water sites. *Water Research* 17:333-347.
- Aanes, K. J. & T. Bækken. 1989. Bruk av vassdragets bunnfauna i vannkvalitetsklassifiseringen. Nr. 1. Generell del. NIVA-rapport O-87119. L.nr. 2278. 62 s.
- Bergan, M. A. 2012. Bunnhydrovervåking av mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2011. NIVA-rapport L. NR. 6384-2012. 42 sider.
- Bergan, M. A. 2011a. Bunnhydrovervåking av mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2010. NIVA-rapport L. NR. 6195-2011. 42 sider
- Bergan, M. A. 2011b. Fiskebiologiske undersøkelser i vannområde Nidelva og Gaula, Vannregion Trøndelag. Yngel-/ ungfiskregistrering og vurdering av vandringshindre i sidevassdrag til Nidelva og Gaula. NIVA-rapport L- NR. 6150-2011. 50 s.
- Bergan, M. A. 2010a. Bekker i Trondheim kommune. Bunnhydrovervåking 2009. NIVA-rapport L. NR. 5987-2010. 54 s.
- Bergan, M. A. 2010b. Bunnhydrovervåking i Ilabekken, Trondheim kommune. Undersøkelser i 2009. NIVA-rapport L. NR. 5988-2010. 29 s.
- Bergan, M.A. & Arnekleiv, J.V. 2009. Vurdering av økologisk tilstand i bekker og mindre elver i vannområdene Nidelva og Gaula i Sør-Trøndelag 2008. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk notat 2009, 2: 1-112.
- Bergan, M.A., Berger, H.M., Skjøstad, M. B., Nøst. T. & M. Haugen 2008. Sjørretbekker i Trondheim, Sør Trøndelag. Vannkvalitet, fisk og bunndyr; en vurdering av økologisk tilstand 2006. Berger feltBIO Rapport Nr. 2 - 2008, 57s.
- 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. Fagrapport oktober 2008. Interkommunalt Samarbeidsprosjektet (IKS) i Vannregion Trøndelag. 94s.
- Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. – *Can. J. Zool.* 49.
- Direktoratsgruppa for gjennomføringen av vanndirektivet 2009. Iversen, A. (leder). Veileder 01: 2009: Klassifisering av miljøtilstand vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften”. 181s.
- Ilmonen, J. 2008: *Crunoecia irrorata* (Curtis) (Trichoptera: Lepidostomatidae) and conservation of boreal springs: indications of clustering of red-listed species. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 18: 6–18.
-

NS 4719. 1/1988. Bunnfauna - Prøvetaking med elvehåv i rennende vann.

NS-ISO 7828. 1/1994. Metoder for biologisk prøvetaking - Retningslinjer for prøvetaking med håv av akvatiske bunndyr.

Nøst, T. 2012. Vannovervåking i Trondheim 2011. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2012/01.

Nøst, T. 2011. Vannovervåking i Trondheim 2010. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2011/01.

Nøst, T. 2010. Vannovervåking i Trondheim 2009. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2010/01.

Nøst, T. 2009. Vannovervåking i Trondheim 2008. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2009/01.

Nøst, T. 2008. Vannovervåking i Trondheim 2007. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2008/02.

Nøst, T. 2007. Vannovervåking i Trondheim 2006. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2007/01.

Nøst, T. 2006. Program for vannovervåking 2007-2008. - Trondheim Kommune. Miljøenheten, Rapport nr. TM 2006/03.

Vedlegg A. Artslister

Stasjonsnummer	1	2	3	7	8
Lokalitet	Ugla	Ugla	Ugla	Sverresdalsbekken	Sverresdalsbekken
<i>Innsamling: 27.4.2012</i>	nedre	midtre	øvre	nedre	øvre
Bivalia (Småmuslinger)					
Sphaeriidae - erte-/kulemuslinger	0	32	448	0	0
Gastropoda (Snegler)					
Lymnaeidae - damsnegler	2	0	4	0	0
Planorbidae - skivesnegler	0	1	96	0	0
Hirudinea (Iglar)	0	16	0	0	0
Glossiphonia sp.	0	0	1	0	0
Annelida (Leddormer)					
Oligochaeta - fåbørstemark	96	240	192	880	1168
Isopoda (Krepsdyr)					
<i>Asellus aquaticus</i> - ferskvannsasell	4	12	0	0	0
Arachnidae (Edderkoppdyr)					
Acari - midd	0	0	16	0	0
Ephemeroptera (Døgnfluer)					
<i>Alainites muticus</i>	0	96	0	0	0
<i>Baetis rhodani</i>	2	224	10	0	2
Leptophlebiidae	0	0	32	0	0
Plecoptera (Steinfluer)					
Plecoptera (1st instar, indet.)	0	0	48	0	0
Isoperla spp.	0	72	208	0	0
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	96	128	0	0
<i>Nemoura cinerea</i>	1	8	16	8	0
<i>Protonemura meyeri</i>	0	0	16	0	0
Leuctra sp.	0	0	16	0	0
<i>Leuctra hippopus</i>	0	1	96	0	0
Coleoptera (Biller)					
Dytiscidae – vannkalver (larver)	0	0	0	2	1
Scirtidae - hårbiller	0	0	16	0	0
Trichoptera (Vårfluer)					
<i>Rhyacophila nubila</i>	10	8	80	0	0
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	0	0	16	0	0
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	1	0	16	0	0
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	0	0	80	0	0
<i>Hydropsyche siltalai</i>	0	2	144	0	0
<i>Potamophylax cingulatus</i>	16	2	4	0	0
<i>Sericostoma personatum</i>	0	0	32	0	0
Diptera (Tovinger)	0	0	48	0	0
Psychodidae - sommerfuglmygg	0	8	0	4	0
Limoniidae - småstankelbein	16	16	16	2	16
Simuliidae - knott	0	64	288	0	0
Ceratopogonidae - sviknott	0	48	112	0	0
Chironomidae - fjærmygg	608	384	1456	400	1808
Sum antall bunndyr per prøve	756	1330	3635	1296	2995

Stasjonsnummer	1	2	3	4	5	6
Lokalitet	Ugla	Ugla	Ugla	Leirelva	Leirelva	Heimdalsbekken
<i>Innsamling; 5-25.10.2012</i>	nedre	midtre	øvre	nedre	midtre	nedre
Bivalia (Småmuslinger)						
Sphaeriidae - erte-/kulemuslinger	0	12	960	2	0	128
Gastropoda (Snegler)						
Lymnaeidae - damsnegler	16	12	0	256	16	1536
Planorbidae - skivesnegler	32	40	80	32	4	0
Annelida (Leddormer)						
Oligochaeta - fäbørstemark	1152	256	160	2944	1280	3968
Isopoda (Krepsdyr)						
Asellus aquaticus - ferskvannsasell	144	112	256	2	0	0
Arachnidae (Edderkoppdyr)						
Acari - midd	128	0	0	256	128	16
Ephemeroptera (Døgnfluer)						
<i>Centroptilum luteolum</i>	0	0	0	0	0	0
Baetis sp.	128	256	144	256	256	512
<i>Baetis muticus/niger</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Baetis muticus</i>	0	384	112	128	256	0
<i>Baetis niger</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Baetis rhodani</i>	2944	1664	704	2304	1920	8576
Heptageniidae	0	0	0	0	0	0
<i>Heptagenia sulphurea</i>	0	0	0	0	4	0
Leptophlebiidae	0	0	1	0	0	0
Paraleptophlebia sp.	0	0	0	0	0	0
Plecoptera (Steinfluer)						
Plecoptera ubestemt	0	0	0	0	0	0
<i>Diura nanseni</i>	0	0	0	0	0	0
Isoperla sp.	0	1	48	16	4	0
<i>Isoperla grammatica</i>	0	0	7	0	0	0
<i>Dinocras cephalotes</i>	0	0	0	6	24	0
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Brachyptera risi</i>	0	0	0	0	0	0
Amphinemura sp.	32	1920	80	384	896	0
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	0	0	0	32	0
Nemouridae	0	0	0	0	0	0
Nemoura sp.	0	0	16	0	0	0
<i>Nemoura cinerea</i>	2	48	0	4	0	1
<i>Nemoura avicularis</i>	0	16	1	0	0	0
<i>Nemurella pictetii</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Protonemura meyeri</i>	0	2	0	8	16	0
Capnia sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Capnia bifrons</i>	0	0	0	0	16	0
<i>Capniopsis schilleri</i>	0	0	0	0	0	0
Leuctra sp.	0	15	48	20	48	0
<i>Leuctra hippopus</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Leuctra fusca*</i>	0	0	0	0	0	0
Coleoptera (Biller)						
Coleoptera ubestemt	0	0	0	8	384	0
Dytiscidae - vannkalver (voksen)	0	0	0	0	0	0

Dytiscidae - vannkalver (larve)	8	0	0	0	0	8
Elmidae- elvebiller (larver)	0	0	0	128	32	0
<i>Elmis aenea</i> (voksen)	0	0	0	0	0	0
<i>Limnius volckmari</i> (voksen)	0	0	0	0	1	0
Hydraenidae -palpebiller	0	64	16	0	16	0
Scirtidae - hårbiller	0	0	0	0	0	0
Sialidae - mudderfluer	0	0	0	0	0	0
Trichoptera (Vårfluer)						
Trichoptera ubestemt	0	0	0	0	0	0
<i>Rhyacophila nubila</i>	160	24	20	112	288	128
<i>Agapetus ochripes</i>	0	0	0	0	1	0
Hydroptila sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	0	0	1	0	1	0
<i>Philopotamus montanus</i>	0	0	0	0	0	0
Polycentropodidae	0	160	48	0	0	0
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	16	2	4	1	0	1
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	0	64	80	0	4	0
<i>Hydropsyche siltalai</i>	0	0	112	2	12	0
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	0	0	0	4	0	0
<i>Crunoecia irrorata</i>	0	0	0	0	0	0
Limnephilidae sp.	512	0	4	8	0	160
Limnephilidae spp.	0	128	0	0	6	0
<i>Apatania muliebris</i>	0	0	0	0	0	1
<i>C. villosa./ A. obscurata</i>	0	0	0	0	0	0
Halesus sp	16	0	0	0	0	0
<i>Potamophylax latipennis</i>	0	0	0	0	0	0
Micropterna sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Silo pallipes</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Sericostoma personatum</i>	2	16	16	2	3	0
Leptoceridae	0	0	0	0	0	0
Diptera (Tovinger)						
Psychodidae - sommerfuglmygg	256	32	0	8	2	128
Tipulidae/Tipula sp. - stankelbein	2	0	0	1	0	16
Limoniidae - småstankelbein	128	0	0	128	128	64
Simuliidae - knott	32	128	64	256	128	8
Ceratopogonidae - sviknott	4	32	16	8	128	0
Chironomidae - fjærmygg	3840	1536	1312	3328	1280	1792
Sum antall bunndyr per prøve	9554	6924	4326	10996	7346	17043

Stasjonsnummer	7	8	9	10	11
Lokalitet					
<i>Innsamling; 5-25.10.2012</i>	Sverresdalsbekken nedre	Sverresdalsbekken øvre	Ilabekken nedre	Ilabekken midtre	Ilabekken øvre
Bivalia (Småmuslinger)					
Sphaeriidae - erte-/kulemuslinger	0	0	4	0	1
Gastropoda (Snegler)					
Lymnaeidae - damsnegler	1	0	224	0	3
Planorbidae - skivesnegler	0	0	256	48	160
Annelida (Leddormer)					
Oligochaeta - fäbørstemark	14848	8960	256	128	128
Isopoda (Krepsdyr)					
Asellus <i>aquaticus</i> - ferskvannsasell	0	0	0	0	2
Arachnidae (Edderkoppper)					
Acari - midd	0	0	12	256	16
Ephemeroptera (Døgnfluer)					
<i>Centroptilum luteolum</i>	0	0	1	1	0
Baetis sp.	0	0	384	256	1024
<i>Baetis muticus/niger</i>	0	0	0	0	0
<i>Baetis muticus</i>	0	0	1024	1280	3200
<i>Baetis niger</i>	0	0	0	0	0
<i>Baetis rhodani</i>	0	2	736	3456	1600
Heptageniidae	0	0	0	0	0
<i>Heptagenia sulphurea</i>	0	0	0	0	0
Leptophlebiidae	0	0	0	0	1
Paraleptophlebia sp.	0	0	0	0	0
Plecoptera (Steinfluer)					
Plecoptera ubestemt	0	0	0	0	0
<i>Diura nanseni</i>	0	0	0	8	0
Isoperla sp.	0	0	16	24	256
<i>Isoperla grammatica</i>	0	0	0	0	0
<i>Dinocras cephalotes</i>	0	0	0	0	0
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	0	0	0	8	5
<i>Brachyptera risi</i>	0	0	0	16	0
Amphinemura sp.	0	0	128	640	800
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	0	0	48	96
Nemouridae	0	0	0	0	0
Nemoura sp.	0	0	0	32	16
<i>Nemoura cinerea</i>	0	0	0	0	0
<i>Nemoura avicularis</i>	0	0	0	0	0
<i>Nemurella pictetii</i>	0	0	0	0	0
<i>Protonemura meyeri</i>	0	0	48	160	128
Capnia sp.	0	0	0	1	0
<i>Capnia bifrons</i>	0	0	0	0	0
<i>Capniopsis schilleri</i>	0	0	0	0	1
Leuctra sp.	0	0	0	0	0
<i>Leuctra hippopus</i>	0	0	32	96	128
<i>Leuctra fusca*</i>	0	0	0	0	1
Coleoptera (Biller)					
Coleoptera ubestemt	0	0	0	0	0
Dytiscidae - vannkalver(voksen)	0	0	0	0	0
Dytiscidae - vannkalver (larve)	0	4	0	0	0

Elmidae- elvebiller (larver)	0	0	8	16	64
<i>Elmis aenea</i> (voksen)	0	0	0	4	0
<i>Limnius volckmari</i> (voksen)	0	0	0	2	0
Hydraenidae -palpebiller	0	0	32	1	48
Scirtidae - hårbiller	0	0	0	8	0
Sialidae - mudderfluer	0	0	0	0	0
Trichoptera (Vårfluer)					
Trichoptera ubestemt	0	0	0	0	1
<i>Rhyacophila nubila</i>	0	0	16	384	64
<i>Agapetus ochripes</i>	0	0	0	0	0
Hydroptila sp.	0	0	80	16	0
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	0	0	8	0	16
<i>Philopotamus montanus</i>	0	0	0	0	0
Polycentropodidae	0	0	256	0	0
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	0	0	0	20	80
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	0	0	256	24	32
<i>Hydropsyche siltalai</i>	0	0	5	16	40
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	0	0	0	0	0
<i>Crunoecia irrorata</i>	0	0	0	0	0
Limnephilidae sp.	0	0	3	24	16
Limnephilidae spp.	0	0	0	0	0
<i>Apatania muliebris</i>	0	0	0	0	0
<i>C. villosa./ A. obscurata</i>	0	0	0	0	0
Halesus sp	0	0	0	0	0
<i>Potamophylax latipennis</i>	0	0	0	0	0
Micropterna sp.	0	0	0	0	0
<i>Silo pallipes</i>	0	0	0	0	0
<i>Sericostoma personatum</i>	0	0	1	1	16
Leptoceridae	0	0	0	0	0
Diptera (Tovinger)					
Psychodidae - sommerfuglmygg	128	16	0	16	0
Tipulidae/Tipula sp. - stankelbein	0	0	0	0	0
Limoniidae - småstankelbein	8	16	32	8	16
Simuliidae - knott	0	0	16	8	16
Ceratopogonidae - sviknott	0	0	128	0	0
Chironomidae - fjærmygg	2048	6272	1536	384	768
Sum antall bunndyr per prøve	17033	15270	5530	7390	8743

Stasjonsnummer	12	13	14	15	16	17
Lokalitet	Kveta nedre	Kveta øvre	Hårstadbekken nedre	Amundbekken nedre	Vikelva nedre	Vikelva øvre
Innsamling; 5-25.10.2012						
Bivalia (Småmuslinger)						
Sphaeriidae - erte-/kulemuslinger	1	2	0	0	0	0
Gastropoda (Snegler)						
Lymnaeidae - damsnegler	24	32	8	0	0	0
Planorbidae - skivesnegler	24	0	0	0	0	4
Annelida (Leddormer)						
Oligochaeta - fåbørstemark	128	1664	176	24	208	128
Isopoda (Krepsdyr)						
Asellus aquaticus - ferskvannsasell	0	0	0	0	4	0
Arachnidae (Edderkoppsydyr)						
Acari - midd	0	0	0	0	0	0
Ephemeroptera (Døgnfluer)						
<i>Centroptilum luteolum</i>	0	0	0	0	0	0
Baetis sp.	16	48	16	16	0	128
<i>Baetis muticus/niger</i>	0	1	0	0	0	0
<i>Baetis muticus</i>	32	0	0	128	4	160
<i>Baetis niger</i>	0	0	0	4	8	48
<i>Baetis rhodani</i>	1344	912	224	1024	456	2688
Heptageniidae	0	0	0	0	1	0
<i>Heptagenia sulphurea</i>	0	0	0	0	0	8
Leptophlebiidae	0	0	0	0	0	0
Paraleptophlebia sp.	1	0	0	0	0	0
Plecoptera (Steinfluer)						
Plecoptera ubestemt	0	0	0	0	0	0
<i>Diura nanseni</i>	0	0	0	0	0	0
Isoperla sp.	16	0	0	0	1	16
<i>Isoperla grammatica</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Dinocras cephalotes</i>	0	0	0	0	0	48
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	0	0	0	0	1	4
<i>Brachyptera risi</i>	0	2	0	16	0	0
Amphinemura sp.	20	0	0	0	0	24
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	0	0	0	0	0
Nemouridae	0	0	0	160	0	0
Nemoura sp.	0	16	72	0	0	0
<i>Nemoura cinerea</i>	1	0	0	16	0	0
<i>Nemoura avicularis</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Nemurella pictetii</i>	4	0	16	0	0	0
<i>Protonemura meyeri</i>	0	0	0	0	4	136
Capnia sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Capnia bifrons</i>	0	0	0	96	0	0
<i>Capniopsis schilleri</i>	0	0	0	16	0	0
Leuctra sp.	0	0	0	4	2	0
<i>Leuctra hippopus</i>	0	0	0	0	0	48
<i>Leuctra fusca*</i>	0	0	0	0	0	0
Coleoptera (Biller)						
Coleoptera ubestemt	0	0	0	0	0	8
Dytiscidae - vannkalver(voksen)	0	0	0	4	0	0
Dytiscidae - vannkalver (larve)	0	4	0	0	0	0

Elmidae- elvebiller (larver)	1	1	0	32	0	0
<i>Elmis aenea</i> (voksen)	0	0	0	0	0	0
<i>Limnius volckmari</i> (voksen)	0	0	0	0	0	0
Hydraenidae -palpebiller	32	0	0	16	0	0
Scirtidae - hårbiller	0	0	0	0	0	0
Sialidae - mudderfluer	0	0	0	0	0	0
Trichoptera (Vårfluer)						
Trichoptera ubestemt	0	0	0	0	0	0
<i>Rhyacophila nubila</i>	176	32	168	24	4	24
<i>Agapetus ochripes</i>	0	0	0	0	0	0
Hydroptila sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Philopotamus montanus</i>	0	0	0	0	0	0
Polycentropodidae	1	4	16	0	0	0
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	0	16	8	0	4	0
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Hydropsyche siltalai</i>	0	0	0	0	4	56
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Crunoecia irrorata</i>	0	0	0	0	0	0
Limnephilidae sp.	32	24	40	16	0	0
Limnephilidae spp.	0	0	0	0	0	0
<i>Apatania muliebris</i>	0	0	0	0	0	0
<i>C. villosa./ A. obscurata</i>	1	0	1	0	0	0
Halesus sp	0	0	0	0	0	0
<i>Potamophylax latipennis</i>	0	0	0	0	0	0
Micropterna sp.	0	1	0	0	0	0
<i>Silo pallipes</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Sericostoma personatum</i>	0	0	0	0	0	0
Leptoceridae	0	0	0	0	0	0
Diptera (Tovinger)						
Psychodidae - sommerfuglmygg	2	0	16	16	0	0
Tipulidae/Tipula sp. - stankelbein	8	10	0	0	0	0
Limoniidae - småstankelbein	16	16	16	32	16	4
Simuliidae - knott	176	2304	2	1664	0	8
Ceratopogonidae - sviknott	32	16	0	8	0	0
Chironomidae - fjærmygg	624	384	560	640	112	160
Sum antall bunndyr per prøve	2712	5489	1339	3956	829	3716

Stasjonsnummer	18	19	20	21
Lokalitet	Ristelva nedre	Ristelva midtre	Ristelva øyre	Høstadbekken
<i>Innsamling; 5-25.10.2012</i>				
Bivalia (Småmuslinger)				
Sphaeriidae - erte-/kulemuslinger	4	8	0	0
Gastropoda (Snegler)				
Lymnaeidae - damsnegler	1	2	0	0
Planorbidae - skivesnegler	0	0	0	1
Annelida (Leddormer)				
Oligochaeta - fåbørstemark	1056	320	640	128
Isopoda (Krepsdyr)				
Asellus <i>aquaticus</i> - ferskvannsasell	0	0	0	1
Arachnidae (Edderkoppdyr)				
Acari - midd	6	6	32	3
Ephemeroptera (Døgnfluer)				
<i>Centroptilum luteolum</i>	1	16	16	0
Baetis sp.	0	4	128	384
<i>Baetis muticus/niger</i>	0	0	0	0
<i>Baetis muticus</i>	0	1024	16	1024
<i>Baetis niger</i>	5	128	256	0
<i>Baetis rhodani</i>	6	512	896	1152
Heptageniidae	0	0	0	0
<i>Heptagenia sulphurea</i>	0	0	0	0
Leptophlebiidae	0	0	0	0
Paraleptophlebia sp.	0	0	0	0
Plecoptera (Steinfluer)				
Plecoptera ubestemt	0	0	0	0
<i>Diura nanseni</i>	0	0	0	2
Isoperla sp.	0	0	1	36
<i>Isoperla grammatica</i>	0	0	0	0
<i>Dinocras cephalotes</i>	0	0	0	0
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	0	0	0	0
<i>Brachyptera risi</i>	0	16	256	1536
Amphinemura sp.	0	0	0	0
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	8	32	80
Nemouridae	0	0	640	0
Nemoura sp	0	32	32	384
<i>Nemoura cinerea</i>	4	16	48	32
<i>Nemoura avicularis</i>	0	0	0	0
<i>Nemurella pictetii</i>	1	16	0	0
<i>Protonemura meyeri</i>	0	0	0	1
Capnia sp	0	0	0	0
<i>Capnia bifrons</i>	0	2	16	32
<i>Capniopsis schilleri</i>	0	0	32	0
Leuctra sp.	0	0	0	0
<i>Leuctra hippopus</i>	0	16	16	80
<i>Leuctra fusca*</i>	0	0	0	0
Coleoptera (Biller)				
Coleoptera ubestemt	0	0	0	0
Dytiscidae - vannkalver(voksen)	0	0	0	0
Dytiscidae - vannkalver (larve)	4	0	4	0

Elmidae- elvebiller (larver)	0	2	0	0
<i>Elmis aenea</i> (voksen)	0	0	0	0
<i>Limnius volckmari</i> (voksen)	0	0	0	0
Hydraenidae -palpebiller	4	2	0	16
Scirtidae - hårbiller	0	0	0	64
Sialidae - mudderfluer	16	0	0	0
Trichoptera (Vårfluer)				
Trichoptera ubestemt	0	0	0	0
<i>Rhyacophila nubila</i>	9	48	4	16
<i>Agapetus ochripes</i>	0	0	0	0
Hydroptila sp.	0	0	0	0
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	0	0	0	0
<i>Philopotamus montanus</i>	0	0	0	32
Polycentropodidae	0	8	0	0
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	0	0	0	16
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	0	0	0	0
<i>Hydropsyche siltalai</i>	0	0	0	0
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	0	0	0	0
<i>Crunoecia irrorata</i>	0	0	0	1
Limnephilidae sp.	32	0	0	0
Limnephilidae spp.	0	0	176	64
<i>Apatania muliebris</i>	0	0	0	0
<i>C. villosa./ A. obscurata</i>	0	0	0	0
Halesus sp	0	0	0	0
<i>Potamophylax latipennis</i>	1	0	0	0
Micropterna sp.	0	0	0	0
<i>Silo pallipes</i>	0	0	0	8
<i>Sericostoma personatum</i>	0	2	0	1
Leptoceridae	0	0	0	0
Diptera (Tovinger)				
Psychodidae - sommerfuglmygg	16	128	2	256
Tipulidae/Tipula sp. - stankelbein	4	0	0	1
Limoniidae - småstankelbein	64	128	4	16
Simuliidae - knott	32	2400	512	112
Ceratopogonidae - sviknott	4	16	0	0
Chironomidae - fjærmygg	848	2048	896	384
Sum antall bunndyr per prøve	2118	6908	4671	5863

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no