



BIOLOGISK OVERVÅKNING AV HALDENVASSDRAGET

BUNNDYR I EUTROFE BEKKER OG ELVER STATUS ETTER TO UNDERSØKELSER HØST 2008 – VÅR 2010

Ingvar Spikkeland



ØSTFOLDMUSEENE

**Avd. Haldenvassdragets kanalmuseum
Ørje**

Rapport 2/2010

Forord

I forbindelse med EUs Vanndirektiv er det satt i gang et implementeringsarbeid i Haldenvassdraget. Vanndirektivet setter konkrete kriterier for miljøtilstand i vann, og miljømålet for naturlige vannforekomster av overflatevann er at de skal ha minst god økologisk og kjemisk tilstand.

Østfoldmuseene, Avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum, er blitt engasjert av Vannområdet Haldenvassdraget for å gjennomføre biologiske undersøkelser med sikte på å kartlegge miljøtilstanden i elver og bekker i Haldenvassdraget. Første runde av denne kartleggingen ble gjennomført høsten 2008 og våren 2009, da 32 eutrofe bekker/elver i Aurskog-Høland, Marker og Aremark ble undersøkt mht. bunndyr. Da det er ønskelig med to undersøkelser forskjellige år/sesonger for å kartlegge miljøtilstanden, ble 12 av disse lokalitetene undersøkt på nytt høsten 2009, og ytterligere 12 lokaliteter våren 2010. De resterende lokalitetene er tatt ut av undersøkelsesprogrammet. Denne rapporten presenterer resultatene fra våren 2010, og vurderer deretter miljøtilstanden i de undersøkte elvene/bekkene basert på de to undersøkelsene som hittil er gjennomført.

Ørje, 10.11.2010
Ingvar Spikkeland



Fig. 1. Den vakre blåvannymfen *Calopteryx virgo* er påvist ved flere elver/bekker i Haldenvassdraget. (Foto: Ingvar Spikkeland).

Forsidebildet er fra Haneborgbekken, Aurskog-Høland. (Foto: Ingvar Spikkeland).

Materiale og metoder

Haldenvassdraget er delt inn i et stort antall såkalte vannforekomster, som kan representere en innsjø eller en større elv, eller et antall elver/bekker i et avgrenset område, for eksempel elver og bekker som renner ut i Bjørkelangsjøen. Fra de vannforekomster av rennende vann i Aurskog-Høland, Marker og Aremark som antas å være i *Risiko*- eller *Mulig risiko*-gruppe, er det valgt ut en eller to elver/bekker som skal være mest mulig representative for hele vannforekomsten. Det er også tatt med en elv (Braneselva) som er plassert i gruppen *Ingen risiko*. De undersøkte lokalitetene er angitt i fig. 2.

Tabell 1 gir en oversikt over de lokalitetene som ble undersøkt våren 2010. I tabell 6 presenteres alle de 32 lokalitetene hvor det er gjennomført en eller to bunndyrundersøkelser, og gjennomsnittsverdier for utvalgte parametre er angitt.

Tabell 1. Undersøkte lokaliteter våren 2010

Elv/Bekk	ID-nr	Stasjon	Kartref.	Kommune
Bekk til Gjølssjø	17	Gjølssjø gård	PL527954	Marker
Meieribekken	21	Fosby	PL540679	Aremark
Melbyelva	22	Rød	PL538640	Aremark
Bekk v/Sand	23	Sand/Holmgill	PL572604	Aremark
Bekk v/Komnes	28	Komnes	PM415375	Aurskog-Høland
Bekk v/Folkenborg	31	Folkenborg	PM454087	Marker
Bekk v/Gåseby	32	Gåseby	PM484040	Marker
Østenbyelva	33	Elvestad	PM473026	Marker
Halvorsrudelva	34	Halvorsrud	PL502855	Marker
Bekk v/Fange	35	Fange	PL526755	Aremark
Bekk v/Rivegård	36	Rivegård	PL513745	Aremark
Bekk v/Sjurstad	37	Sjurstad	PL533722	Aremark

Metodene som er benyttet i undersøkelsen, er beskrevet i Klassifiseringsveilederen, (Direktoratsgruppa Vanndirektivet, 2009). I tillegg til innsamling av bunndyr på stasjonene ble det også tatt vannprøve, og følgende parametre er målt: Temperatur, pH, spesifikk ledningsevne (mS/cm), alkalinitet (mmol/l), farge (mg Pt/l), kalsium (mg/l), aluminium (mg/l) og fosfatinhold (µg/l). Temperatur og spesifikk ledningsevne ble målt i felt, mens de resterende analysene ble gjennomført av NIVA.

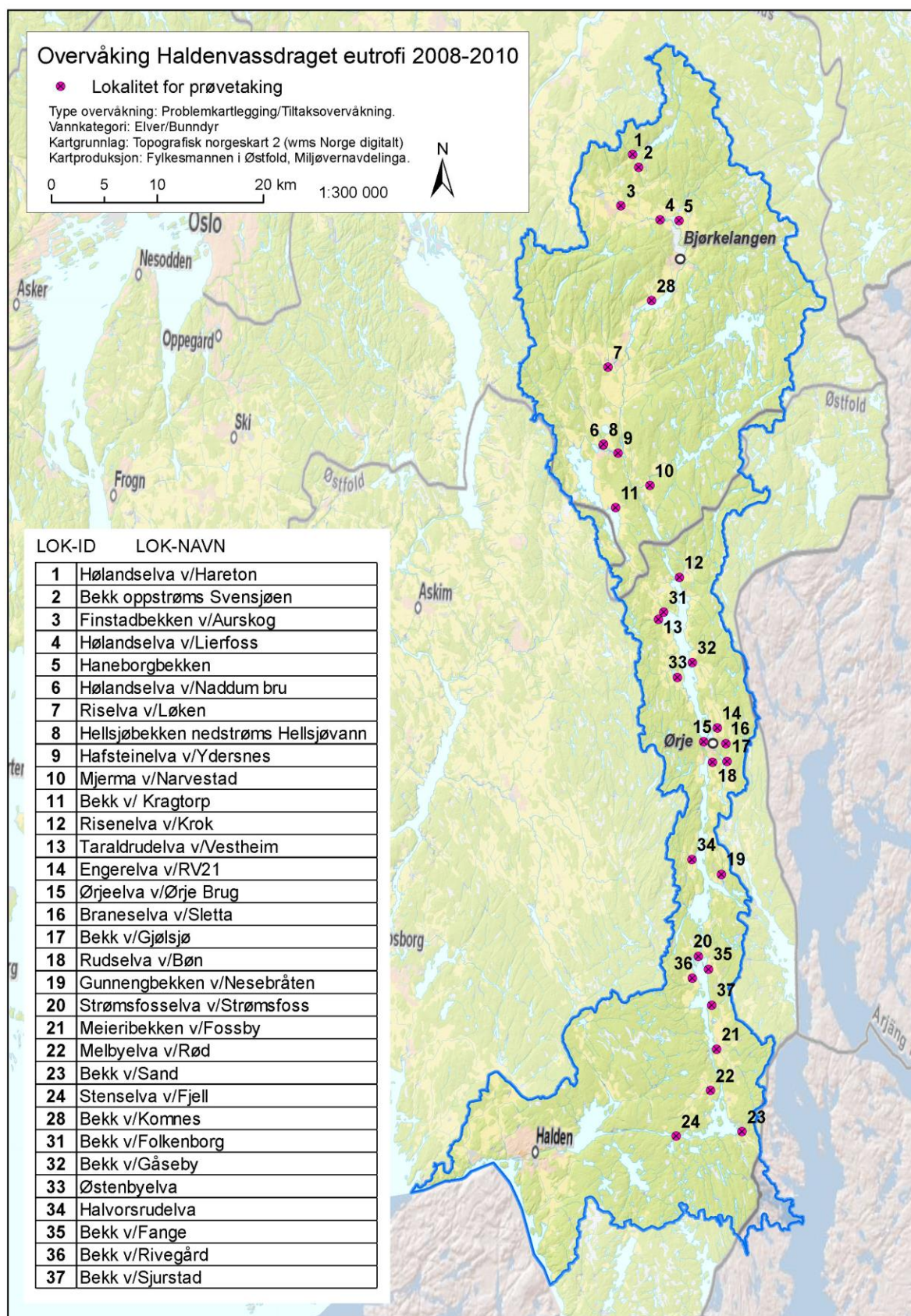


Fig. 2. Elver/bekker i Haldenvassdraget hvor det er foretatt bunndyrundersøkelser i perioden 2008-2010. De fleste lokaliteter er undersøkt to ganger (se teksten). Lokaliteter i Halden kommune dekkes ikke av denne undersøkelsen.

Resultater

Vannkjemi våren 2008

Resultatene for de enkelte prøvestasjoner som ble undersøkt våren 2010 er gitt i tabell 2. Sju av lokalitetene, dvs. over halvparten, har et kalkinnhold under 4,0 mg/l, og faller dermed i gruppen kalkfattige lavlandslokaliteter, mens de resterende lokalitetene er moderat kalkrike. Det er en tydelig trend i retning av mer kalkfattige elver/bekker desto lenger sør i Haldenvassdraget en kommer. Miljømålene for kalkfattige lokaliteter er noe strengere enn for moderat kalkrike lokaliteter. Melbyelva sør i Aremark utmerker seg med lavest pH, kalsiuminnhold og alkalinitet, men også her ligger pH over 6, og heller ikke de andre parametrene er påfallende lave. I den andre enden av skalaen ligger bekken ved Folkenborg og bekken ved Gåseby, begge i Rødenes, Marker. Alle lokalitetene har et høyt humusinnhold, og karakteriseres som humøse vanntyper, og tilhører for øvrig høyderegeion Lavland.

Tabell 2. Vannkjemi

Elv/Bekk	Dato	Temp °C	pH	Alka- linitet mmol/l	Kondukt. 25°C mS/m	Vann- farge mg Pt/l	Tot-P µg P/l	Ca/ICP mg/l	Al/ICP mg/l
Bekk til Gjølssjø	30.4.10	5,5	6.31	0.098	6,01	72.0	15	2.51	0.427
Meieribekken	15.4.10	4,4	6.66	0.148	6,71	79.3	16	3.78	0.315
Melbyelva	16.4.10	2,3	6.14	0.066	11,25	61.1	11	1.92	0.313
Bekk v/Sand	15.4.10	4,3	6.65	0.160	12,01	51.9	9	4.67	0.267
Bekk v/Komnes	30.4.10	5,0	6.85	0.184	6,09	75.1	41	3.25	0.365
Bekk v/Folkenborg	16.4.10	3,5	7.29	0.452	16,95	61.9	61	8.81	0.292
Bekk v/Gåseby	15.4.10	2,9	7.08	0.308	10,68	65.0	55	6.56	0.430
Østenbyelva	16.4.10	6,0	6.64	0.128	9,10	59.6	31	4.44	0.405
Halvorsrudelva	15.4.10	2,5	6.78	0.152	6,76	70.8	23	5.32	0.506
Bekk v/Fange	15.4.10	2,7	6.61	0.180	6,87	114,0	37	3.47	0.539
Bekk v/Rivegård	16.4.10	3,5	6.86	0.136	7,13	45.3	21	2.79	0.553
Bekk v/Sjurstad	15.4.10	3,7	6.54	0.162	8,17	124	32	3.99	0.502

Av spesiell interesse er vannets totale innhold av fosfor/fosfat (tot-P), siden fosfor er en begrensende faktor for algevekst/eutrofiering og dermed en viktig støtteparameter til de biologiske parametrene. I tabell 3 er konsentrasjonen av totalfosfor vist spesielt, og farger som representerer de enkelte tilstandsklasser er angitt. Klassegrensene er noe endret sammenlignet med 2008, og det stilles nå mindre strenge krav enn tidligere for å komme i de enkelte tilstandsklasser (se klassifiseringsveilederen, Direktoratets gruppa Vanndirektivet 2009). Det er også noe høyere klassegrenser for de moderat kalkrike elvene/bekkene enn for de kalkfattige. Ut fra de nye klassegrensene vil seks av de tolv bekkene/elvene falle i klassene *God* eller *Svært god* basert på fosforinnhold, hvorav fire i klassen *Svært god*. Tilstandsklassen *Svært dårlig* er ikke representert.

Sammenlignet med i 2008/2009 har seks av lokalitetene noe lavere fosforinnhold i 2010, mens fire lokaliteter har noe høyere verdier, men variasjonene er relativt små (se tabell 4). På to av lokalitetene mangler fosformåling i 2008/2009.

Tabell 3. Konsentrasjon av totalfosfor våren 2010

Elv/Bekk	µg P/l	
Bekk v/Sand	9	
Melbyelva*	11	
Bekk til Gjølshjøl*	15	Svært god
Meieribekken	16	
Bekk v/Rivegård*	21	God
Halvorsrudelva	23	
Østenbyelva	31	
Bekk v/Sjurstad*	32	Mindre god
Bekk v/Fange*	37	
Bekk v/Komnes*	41	
Bekk v/Gåseby	55	Dårlig
Bekk v/Folkenborg	61	

* Kalkfattig

TOT-P: Klassegrenser for moderat kalkrike, humøse lavlandssølv:

Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
< 20	20-29	30-52	53-98	> 98

TOT-P: Klassegrenser for kalkfattige, humøse lavlandssølv:

Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
< 17	17-24	25-45	46-83	> 83

Biologiske forhold – ASPT-indeks/EQR

På grunnlag av bunndyresamfunnets sammensetning på de enkelte stasjoner (se vedlegg 1-3) beregnes indeksen ASPT (Average Score per Taxon, se Klassifiseringsveileder), som kan variere fra 1 til 10. Denne omregnes så til en EQR-verdi ved at en deler på 7, som ansees som referanseverdi. I tabell 4 er EQR-verdi for de undersøkte lokaliteter angitt. Verdiene fra første kartleggingsrunde i 2008/2009 er også tatt med. Tabellen er sortert etter EQR-verdi ved siste undersøkelse (2010), og gitt fargekode etter den miljøtilstand som denne verdien indikerer. Klassegrensene er også angitt. I tillegg er fosforkonsentrasjonen ført opp sammen med fargekode for tilstandsklasse. Basert på EQR-verdien har tre av de tolv lokalitetene miljøtilstand *God*, mens åtte har miljøtilstand *Moderat*. En lokalitet; bekken ved Rivegård, har miljøtilstand *Dårlig*, noe den også hadde ved forrige undersøkelse. Østenbyelva, som er angitt med tilstand *God*, ligger helt på grensen til *Moderat*. Andelen av lokaliteter som har miljøtilstand *God* er noe større enn ved forrige undersøkelse, og flertallet av lokalitetene hadde også høyere EQR-verdi nå enn ved forrige undersøkelse, men tabellen viser også at det er variasjoner fra det ene året til det neste. På grunn av muligheten for variasjoner fra år til år avhengig av temperatur, vannføring etc., er det trolig mest riktig å betrakte gjennomsnittsverdien for de to undersøkelsene som hittil er utført som uttrykk for miljøtilstanden i lokalitetene. Gjennomsnittsverdier for alle undersøkte bunndyrlokaliteter er gitt i neste avsnitt i denne rapporten.

Tabell 4. ASPT-indeks, EQR-verdi og fosforinnhold i 2008/2009 og i 2010

Lokalitet	ASPT-indeks		EQR-verdi		TOT-P	
	2008/2009	2010	2008/2009	2010	2008/2009	2010
Bekk v/Sand	5,8	6,3	0,83	0,90	14	9
Bekk Gåseby	5,2	6,2	0,74	0,89	61	55
Østenbyelva	5,6	6,1	0,80	0,87		31
Bekk Komnes*	5,9	6,0	0,84	0,86	26	41
Melbyelva*	5,3	6,0	0,76	0,86	33	11
Meieribekken	6	5,9	0,86	0,84	25	16
Bekk Folkenborg	6,3	5,8	0,90	0,83	51	61
Bekk Fange*	5	5,5	0,71	0,79	17	37
Bekk Sjurstad	5	5,5	0,71	0,79		32
Bekk til Gjølsljø*	4,7	5,4	0,67	0,77	17	15
Halvorsrudelva	6	5,3	0,86	0,76	12	23
Bekk Rivegård*	5	4,9	0,71	0,70	26	21

* Kalkfattig

ASPT

Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
>6,8	6,8-6,1	6,0-5,2	5,2-4,4	<4,4

EQR

Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
>0,99	0,99-0,88	0,87-0,76	0,75-0,64	<0,64

TOT-P: Klassegrenser for moderat kalkrike, humøse lavlandselver

Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
< 20	20-29	30-52	53-98	> 98

TOT-P: Klassegrenser for kalkfattige, humøse lavlandselver (merket med *)

Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
< 17	17-24	25-45	46-83	> 50

Miljøtilstanden i Haldenvassdraget – status etter to bunndyrsundersøkelser

I tabell 5 er det gitt gjennomsnittsverdier for de viktigste vannkjemiske parametrene som er målt ved de to undersøkelsene i vintersesongen 2008/2009 og 2009/2010. pH er ikke med i tabellen, men varierer mellom 6,1 og 7,3, slik at ingen av lokalitetene viser tegn til forsurening. Kalkfattige lokaliteter (Ca < 4,0 mg/l) er angitt med svak blåfarge. De fleste av disse finnes i den sørlige delen av vassdraget, og bortsett fra Mjerma, bekk v/Komnes og Hølandselva v/Hareton er alle undersøkte bekker og elver i Aurskog-Høland moderat kalkrike. Denne fordelingen har sammenheng med leirdekningen i de enkelte nedbørfeltene, noe som igjen henger sammen med prosentandelen av dyrka mark. Variasjoner i berggrunn kan muligens også spille en viss rolle, men har neppe stor betydning da berggrunnen generelt er kalkfattig i området. Engerelva ligger nær grensa mot kalkfattig, og bør i vurderingen av økologisk tilstand regnes som kalkfattig (Direktoratsgruppa Vanndirektivet, 2009). Når det gjelder humusinnholdet, er det høyt i alle lokalitetene (>30 mg PT/l). Det betyr at de fleste elvene/bekkene i området tilhører type 4, som er små-middels, moderat kalkrike og humøse lavlandslokaliteter, mens 10 av lokalitetene (31 %), tilhørere type 2, som er den kalkfattige og humøse typen (Direktoratsgruppa Vanndirektivet, 2009).

Tabell 5. Gjennomsnittsverdier for vannkjemiske parametre basert på to undersøkelser. Kalkfattige lokaliteter er angitt med lyseblå farge.

ID	Elv/Bekk	Kartref.	Kondukt. (mS/cm)	Vannfarge mg Pt/l	Tot-P µg P/l	Ca (mg/l)
1-08	Hølandselva v/Hareton	PM392500	4,0	93	7,5	3,51
2-08	Bekk v/Svensjøen	PM383508	5,5	152	13	4,97
3-08	Finstadbekken	PM377462	12,1	90	22,5	8,61
4-08	Hølandselva v/Lierfoss	PM415452	9,1	96	20	7,17
5-08	Haneborgbekken	PM434453	8,8	92	34	10,80
6-08	Hølandselva v/Naddum	PM394310	8,0	134	56	6,60
7-08	Riselve	PM380308	8,8	101	28,5	5,65
8-08	Hellsjøbekken	PM384240	13,6	36	155	11,00
9-08	Hafsteinelva v/Ydersnes	PM397231	7,9	62	33,5	5,38
10-08	Mjerma Narvestad	PM429204	3,1	76	6	2,34
11-08	Bekk til Hemnessjøen	PM399180	13,1	156	91	8,71
12-08	Risenelva	PM465119	4,3	103	19	3,22
13-08	Taraldrudelve	PM449078	12,6	97	80	7,17
14-08	Engerelva	PL513981	6,0	141	25	4,00
15-08	Ørjeelva	PL504969	5,5			
16-08	Braneselve	PL522968	7,2	166	16,5	2,90
17-08	Bekk til Gjølvsjø	PL527954	5,2	115	16	2,66
18-08	Rudselva	PL512948	7,6	145	45	5,92
19-08	Gunnengbekken	PL531845	15,9	161	145	9,59
20-08	Strømsfosselve	PL515768	5,6	73	20	4,30
21-08	Meieribekken	PL540679	6,3	111	20,5	4,38
22-08	Melbyelva	PL572604	9,1	82	22	3,38
23-08	Bekk v/Sand	PL538640	9,7	71	11,5	5,36
24-08	Stenselve	PL510595	5,5	61	15	4,16
28-09	Bekk Komnes	PM415375	5,7	90	33,5	2,84
31-09	Bekk Folkenborg	PM454087	12,1	79	56	8,05
32-09	Bekk Gåseby	PM484040	10,6	89	58	6,21
33-09	Østenbyelva	PM473026	8,6	60	31	4,44
34-09	Halvorsrudelve	PL502855	6,9	81	17,5	4,15
35-09	Bekk Fange	PL526755	6,0	135	27	3,17
36-09	Bekk Rivegård	PL513745	7,0	66	23,5	2,67
37-09	Bekk Sjurstad	PL533722	9,3	124	32	3,99

Tabell 6 angir gjennomsnittsverdier for ASPT-/EQR-indeks for de to undersøkelsene som er gjennomført i perioden 2008-2010, sortert etter synkende indeks. Totalt antall registrerte arter/taxa, EPT-antall og gjennomsnittlig bunndyr tetthet er også inkludert, og dessuten er tot-P tatt med også her fordi fosforinnholdet er av betydning for klassifiseringen av lokalitetene i tilstandsklasser. EPT-antall er antall arter/taxa av døgnfluer (Ephemeroptera), steinfluer (Plecoptera) og vårfluer (Trichoptera), og stort ETP-antall indikerer gjerne god økologisk tilstand. Vårfluer er ikke bestemt til art, bare til slekt, noe som betyr at EPT-antallet trolig er litt for lavt i de fleste tilfeller. Da benyttet innsamlingsmetode er semikvantitativ, vil den målte bunndyr tettheten bare gi en grov pekepinn på den reelle bunndyr tettheten. Tilstandsklasse basert på EQR er angitt med fargekode. I rubrikken for fosforinnhold er også fargekode/tilstandsklasse for denne parameteren angitt. I følgende lokaliteter er det bare gjennomført én undersøkelse: Bekk v/Svensjøen, Hølandselva v/Naddum, Hellsjøbekken, Mjerma v/Narvestad, Ørjeelva, Rudselva (elv fra Gjølssjø), Strømsfosselva og Stenselva. Av ressursmessige årsaker ble disse tatt ut av undersøkelsesprogrammet etter den første undersøkelsen. Bekken v/Svensjøen og Mjerma (fig. 3) viste da begge god-meget god miljøtilstand basert på ASPT/EQR og fosforinnhold. Avløpsbekkene fra de to fuglereservatene Hellsjøvann og Gjølssjø ble tatt ut da disse innsjøene står i en særstilling. De resterende stasjonene ligger i selve hovedvassdraget.

Basert på gjennomsnittsverdier for EQR, har seks bekker/elver tilstandsklasse *God*. Fire av disse ligger for øvrig helt nederst på skalen, nær tilstand *Moderat*. Tjue faller i tilstandsklassen *Moderat*, og noen av disse ligger øvre sjikt av gruppen, på grensa mot god tilstand. EQR viser overraskende noe lavere verdi for Hølandselva ved Hareton enn ved Lierfoss, mens det motsatte er tilfelle når det gjelder fosforinnhold. Det er for øvrig verdt å merke seg at Braneselva, som under karakteriseringen av Haldenvassdraget ble plassert i gruppen "Ingen risiko", kommer i gruppen *Moderat* med en EQR-verdi på 0,81. De lokalitetene som har dårlig miljøtilstand er med unntak av Hafsteinelva mindre bekker som drenerer jordbruksområder. Hafsteinelva drenerer både den eutrofe Hemnessjøen og store jordbruksområder nord for denne innsjøen. Bekkene fra de to fuglereservatene Hellsjøvann og Gjølssjø viser som forventet dårlig økologisk tilstand, da begge disse sjøene er sterkt eutrofe. Dårligst tilstand har imidlertid Gunnengbekken, som drenerer jordbruksområder i Østre Øymark. Her ble det også registrert et rekordhøyt fosforinnhold høsten 2008 (229 µg/l).

Vi ser at de lokalitetene som scorer høyest på EQR, stort sett også har det høyeste EPT-antallet. Høyest antall hadde Risenelva i Marker (21), som kommer fra innsjøen Risen, og har en stor andel av nedbørfeltet i skogstrakter, Antall arter/taxa er også relativt høyt her. Det høyeste antall arter/taxa finnes imidlertid i Hølandselva ved Lierfoss (44), Finstadbekken (43) og Braneselva (42), som alle faller i tilstandsklasse *Moderat*. EPT-antallet er også høyt i disse lokalitetene. Braneselva er ei elv med lite jordbruk i nedbørfeltet, og var derfor forventet å ha god tilstand. Den drenerer et meget interessant område med høyt biologisk mangfold nord for E18 like øst for Ørje. I materialet er det en klar tendens til at de mest forurensende bekkene/elvene har lavt EPT-antall. Hølandselva ved Naddum har overraskende høy EQR, men andre parametre som EPT-antall og fosforinnhold og ellers generelt inntrykk indikerer dårlig tilstand. Artsantallet på lokaliteten er også bemerkelsesverdig lavt, og ASPT-/EQR-indeksen fungerer åpenbart ikke bra i dette tilfellet.



Fig. 3. Mjerma er en av de få store sideelvene i Haldenvassdraget som har god økologisk tilstand. I elva lever sterkt truede arter som edelkreps *Astacus astacus* og tang-elveøyenstikker *Onychogomphus forcipatus*. (Foto: Ingvar Spikkeland).

Tabell 6. Antall registrerte taxa, EPT-antall og gjennomsnittsverdier for tetthet, ASPT/EQR-indeks og Tot-P for de to undersøkelsene i 2008-2010. Fargekoder for økologisk tilstand basert på EQR-verdi er angitt. De elvene som er kalkfattige (< 4 mg/l Ca) er merket med *. Resten er moderat kalkrike. Lokalteter som bare er undersøkt en gang er inkludert i tabellen og merket med ***.

Elv/Bekk	Totalt ant. taxa	EPT- antall**	Gj.sn. ind/m ²	Gj.sn. ASPT	Gj.sn. EQR	Gj.sn. Tot-P (µg P/l)
Mjerma***	30	15	79	6,3	0,9	6
Risenelva	35	21	151	6,2	0,88	19
Bekk v/Svensjøen***	27	15	252	6,1	0,87	13
Bekk Følkenborg	29	15	817	6,1	0,87	56
Bekk v/Sand	28	13	192	6,1	0,87	12
Hølandselva v/Naddum***	8	5	22	6,1	0,87	56
Meieribekken	33	18	203	6,0	0,86	21
Riselva	33	15	348	6,0	0,85	28,5
Taraldrudelva	35	19	346	5,9	0,84	80
Finstadbekken	43	18	132	5,9	0,84	22,5
Østenbyelva	28	17	657	5,9	0,84	31
Hølandselva Lierfoss	44	19	124	5,9	0,84	20
Hølandselva Hareton*	39	18	556	5,8	0,83	7,5
Stenselva	21	10	145	5,8	0,83	15
Halvorsrudelva	27	12	500	5,7	0,81	18
Melbyelva*	34	16	172	5,7	0,81	22
Bekk Gåseby	30	13	283	5,7	0,81	58
Braneselva*	42	16	262	5,7	0,81	16,5
Haneborgbekken	36	14	173	5,6	0,80	34
Engerelva*	35	17	309	5,5	0,79	25
Ørjeelva***	28	10	314	5,4	0,77	
Strømsfosselva***	24	13	68	5,3	0,76	20
Bekk Fange*	27	10	206	5,3	0,76	27
Bekk Sjurstad*	30	6	735	5,3	0,76	32
Bekk Kragtorp	21	6	101	5,2	0,74	91
Bekk til Gjølshjøl*	17	6	388	5,1	0,73	16
Bekk Komnes*	37	12	145	5,0	0,71	34
Bekk Rivegård*	22	6	108	5,0	0,71	24
Hafsteinelva	33	12	77	5,0	0,71	33,5
Rudselva***	35	11	210	5,0	0,71	45
Hellsjøbekken***	17	5	527	4,9	0,70	155
Gunnengbekken	35	9	552	4,8	0,68	145

* Kalkfattig elv.

** EPT-antall er antall arter/taxa av døgnfluer, steinfluer og vårfluer.

***Undersøkt bare en gang

ASPT

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

EQR

Svært god >0,99	God 0,99-0,87	Moderat 0,87-0,75	Dårlig 0,75-0,64	Svært dårlig <0,64
---------------------------	-------------------------	-----------------------------	----------------------------	------------------------------

TOT-P: Klassegrenser for moderat kalkrike, humøse lavlandselver

Svært god < 20	God 20-29	Moderat 30-52	Dårlig 53-98	Svært dårlig > 98
--------------------------	---------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------------

TOT-P: Klassegrenser for kalkfattige, humøse lavlandselver (merket med *)

Svært god < 17	God 17-24	Moderat 25-45	Dårlig 46-83	Svært dårlig > 50
--------------------------	---------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------------

Artsforekomst og biologisk mangfold

Vedlegg 1-3 viser artssammensetningen av bunndyr i de forskjellige bekkene/elvene. Antall påviste arter/taxa var 97 og 98 i hhv. Aurskog-Høland og Marker, og 84 i Aremark. En sannsynlig årsak til et noe lavere antall i Aremark kan være at det var færre undersøkte lokaliteter der. Det ble påvist sju rødlistearter; iglene gråbrun bruskgigle *Glossiphonia concolor* og fireøyet flatigle *Hemiclepsis marginata* (begge DD), edelkreps *Astacus astacus* (EN), elveskjoldgjelledøgnflue *Caenis rivulorum* (NT), tang-elveøyenstikker *Onychogomphus forcipatus* (EN) og hvitfinnet steinulke *Cottus gobio* (NT). I tillegg er også hoppekrepsen *Cyclops vicinus* (NT) tatt med i tabellen. Dette er en innsjøart som åpenbart hører hjemme i Hellsjøvann, men som opptrådte drivende i utløpsbekken, og dermed ble fanget i bunndyrhoven. Arten er bare påvist et fåtall steder i Norge, og aldri tidligere i Haldenvassdraget.

Gråbrun bruskgigle *Glossiphonia concolor* (fig. 4) ble registrert i åtte lokaliteter. En viss usikkerhet når det gjelder artsbestemmelsen er antydnet i tabellene, men individene stemte helt med det som er angitt i litteraturen, og de er også kontrollbestemt av førsteamanuensis Dag Dolmen ved



Fig. 4. Gråbrun bruskgigle *Glossiphonia concolor* er påvist i åtte lokaliteter i Haldenvassdraget. Utbredelsen til denne arten er foreløpig lite kjent i Norge. (Foto: Ingvar Spikkeland).

Vitenskapsmuseet i Trondheim. Artsbestemmelsen ansees derfor å være ganske sikker. En noe avvikende form ble funnet i Hellsjøbekken og i bekken ved Kragtorp/Hemnessjøen. Siden stor bruskgigle *Glossiphonia complanata*, som er ansett for å være vanlig i området, bare ble påvist med sikkerhet på en lokalitet, kan dette tyde på at gråbrun bruskgigle er relativt vanlig i Haldenvassdraget, og at forekomsten i stor grad er knyttet til rennende vann, mens stor bruskgigle derimot opptrer mest i innsjøer i området (jfr. Spikkeland m.fl. 1999). Gråbrun bruskgigle er imidlertid også påvist i stillestående vann i Store Le (Spikkeland upubl.). Arten ble tidligere regnet som en underart av stor bruskgigle, og utbredelsen er foreløpig lite kjent i Norge (Økland & Økland 2009).

Fireøyet flatigle *Hemiclepsis marginata* har en sørlig utbredelse i Norge, med hovedutbredelse på Sør-Østlandet, men er trolig noe mer vanlig enn tidligere antatt (Økland & Økland 2009). Den ble bare påvist i hovedvassdraget ved Strømsfoss. Fra tidligere undersøkelser vet vi imidlertid at arten er ganske vanlig i Haldenvassdraget og Store Le-

området (Spikkeland m.fl. 1999, Spikkeland unpubl.). Både fireøyet flatigle og gråbrun bruskgle tilhører rødlistekategori DD (datamangel).

Edelkreps (fig. 5) ble påvist i tre elver/bekker i Aurskog-Høland, og i to lokaliteter i Marker, begge bekker/elver i tilknytning til Rødenessjøen. Dette er som kjent en sterkt truet art i hele sitt utbredelsesområde på grunn av krepsepest, og siden signalkrepsen *Pasifastacus leniusculus*, som er bærer av krepsepest, nå finnes i Øymarksjøen, er edelkrepsen i en svært utsatt posisjon i vassdraget.



Fig. 5. Edelkreps *Astacus astacus* finnes fortsatt i en del bekker og elver i Aurskog-Høland og Marker

Elveskjoldgjelledøgnflue *Caenis rivulorum* står i rødlistekategorien NT (nær truet). Arten er ny for Østfold. Den ble funnet på tre lokaliteter, hvorav to var i hovedvassdraget (Ørjeelva og Strømsfosselva), og den tredje var i Rudselva, som kommer fra Gjølssjø. Arten forekommer for øvrig i en del bekker og elver på svensk side av grensen både i Dalsland og Båhuslän (Sundberg m.fl. 2000).

Tang-elveøyenstikker *Onychogomphus forcipatus* er sterkt truet i Norge. Den lever i bekker og elver med klart vann og grus- og steinbunn. Arten ble bare påvist øverst i Hølandselva ved Hareton og i Mjerma, begge steder i Aurskog-Høland.

Hvitfinnet steinulke *Cottus gobio* (fig. 6) ble bare påvist i Stenselva, men det er kjent at arten forekommer i hele hovedvassdraget nedstrøms Ørjefossen. Den står i rødlistekategori NT (nær truet), og har tidligere her i landet bare vært kjent fra Store Le og Haldenvassdraget, men er nå innført til Tana og er også nylig påvist i Lierne i Nord-Trøndelag (Fiskipedia 2010).



Fig. 6. Hvitfinnet steinulke *Cottus gobio* finnes i Haldenvassdraget nedstrøms Ørjefossen. Arten er meget sjelden i Norge. (Foto: Ingvar Spikkeland).

Bløtdyr (snegl og muslinger, se fig. 7) er påfallende sterkt representert i lokalitetene i Marker. Eksempelvis ble det påvist ni arter av snegl og sju arter av muslinger i Marker, dvs. totalt 16 bløtdyrarter. Dette er et høyt tall, spesielt siden begge disse gruppene har sin hovedutbredelse i stillestående vann eller i stilleflytende elver. Flest sneglearter ble registrert i Ørjeelva (7), mens flest muslingarter (5) ble funnet i Braneselva. Til sammenligning ble det

bare registrert åtte bløtdyrarter (fire sneglearter og fire muslingarter) i Aurskog-Høland og ni arter (fem sneglearter og fire muslingarter) i Aremark.



Fig. 7. Lys skivesnegl *Gyraulus albus* (t.v.) og ertemuslingen *Pisidium henslowanum* er sjeldne bløtdyrarter i Norge. Begge artene er påvist flere steder i Haldenvassdraget. (Fotos: Ingvar Spikkeland).

Det er uklart hva forklaringen på dette er, men forekomsten av snegl i innsjøene i hovedvassdraget gir et tilsvarende bilde, med størst arts mangfold sentralt i vassdraget (Spikkeland upubl.). Muligens kan det ha spredningsmessige årsaker. Innvandringen av ferskvannsfaunaen etter istida har stort sett skjedd fra Østersjøområdet, som en periode etter istida var en ferskvannssjø (Ancylussjøen), og Upperudvassdraget/Store Le, som drenerer til Vänern, har etter alt å dømme vært en viktig innvandringsvei til Haldenvassdraget (Spikkeland m.fl. 1999). Innvandring denne veien har ledet artene over i Øymarksjøen og Haldenvassdragets sentrale deler.

Høy topppluesnegl *Ancylus fluviatilis*, som i motsetning til de andre påviste sneglearter stort sett bare forekommer i rennende vann, har stor utbredelse i bekker og elver i Aurskog-Høland, mens den ellers i undersøkelsen bare ble påvist i Ørjeelva (men den finnes også ved Strømsfoss). Arten er i Norge utbredt på Østlandet.

Firetornig istidskreps *Pallasea quadrispinosa* (fig. 8) ble påvist i stort antall i Ørjeelva, men ble ikke funnet andre steder. Arten lever normalt på dypt vann, og finnes i noen innsjøer i den sørøstlige delen av landet, og er bl.a. vanlig i de store sjøene i Haldenvassdraget. *Pallasea* kan også forekomme i grunnere områder, spesielt når vanntemperaturen er lav.



Fig. 8. Firetornig istidskreps *Pallasea quadrispinosa*. (Foto: Ingvar Spikkeland).

Steinfluene (fig. 9), viser avtakende arts mangfold sørover i Haldenvassdraget. Mens det ble påvist 14 og 17 arter i hhv. Aurskog-Høland og Marker, ble det bare funnet 10 arter i Aremark. Dette stemmer for øvrig med det generelle utbredelsesmønsteret for denne artsgruppen, som har flest arter i de mest kontinentale delene av landet (Lillehammer 1988).



Fig. 9. Steinfluene kjennes lett på de to haletrådene. Atten arter ble påvist i undersøkelsen. *Taeniopteryx nebulosa* (bildet) er blant de mer uvanlige artene, med utbredelse i vassdragets nordlige del. Arten ble funnet på fire lokaliteter i Aurskog-Høland og i Risenelva nord i Marker. (Foto: Ingvar Spikkeland).

Når det gjelder gruppen **vårfluer** (fig. 10), er materialet hittil bare bestemt til familie, slik at fordelingen av arter i de enkelte lokalitetene ikke er kjent.



Fig. 10. Vårfluer innen familien Rhyacophilidae er indikatorer for god miljøtilstand. (Foto: Ingvar Spikkeland).

Miljøtilstanden i Haldenvassdraget - konklusjoner

Ved vurdering av økologisk tilstand i Haldenvassdraget, må den biologiske tilstanden målt ved ASPT/EQR sees i sammenheng med andre miljøparametre, i dette tilfellet fosforinnhold (Tot-P). Ut fra "det verste styrer"- prinsippet er det den parameter som gir dårligst miljøtilstand som er styrende (se Direktoratetsgruppe Vanndirektivet, 2009). Dette betyr at fire av bekkene/elvene får miljøtilstand *God*: Mjerma, Risenelva, bekken v/Svensjøen og bekken v/Sand. For alle de andre lokalitetene er det slik at minst ett av kvalitetselementene bunndyr eller fosforinnhold gir miljøtilstand moderat eller dårligere. Her må det derfor settes inn miljøforbedrende tiltak. Heller ikke Braneselva ved Ørje, som under karakteriseringen av Haldenvassdraget ble plassert i gruppen *Ingen risiko*, fyller kravet til miljøtilstand god eller bedre, da bunndyr og også floraen av påvekstalg (Schneider 2010) antyder moderat tilstand.

Litteratur

- Direktoratsgruppe Vanndirektivet, 2009. Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann. 180 s.
- Fiskipedia. Artskunnskap på nett. Hvitfinnet steinulke. http://fiskipedia.no/Arter/hvitfinnet_steinulke.html.
- Kuiper, J.G.J., Økland, K.A., Knudsen, J., Koli, L., von Proschwitz, T. & Valovirta, I. Geographical distribution of the small mussels (Sphaeriidae) in North Europe (Denmark, Faroes, Finland, Iceland, Norway and Sweden). *Ann. Zool. Fennici* 26:73-101.
- Lillehammer, A.1988. Stoneflies (Plecoptera) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomologica Scandinavia* 21.165 s.
- Schneider, S. 2009. Begroingsalger i noen bekker i Haldenvassdraget 2009. NIVA-rapport. 7s.
- Spikkeland, I. 2009. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget høst 2008/vår 2009. Bunndyr i eutrofe bekker og elver. Haldenvassdragets Kanalmuseum. 3 s + tabeller, figurer og vedlegg.

- Spikkeland, I. 2010. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe bekker og elver høst 2009. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2010. 7 s + vedlegg.
- Spikkeland, I., Dolmen, D. og Hagen, A. 1999. Iglen *Erpobdella testacea* påvist i Haldenvassdraget, Østfold. - *Fauna* 52: 126-131.
- Sundberg, I., Ericsson, U. & Medin, M. 2000. Bottenfauna i Västra Götalands län 1999. Biologisk oppfølging i försurade och kalkade vatten. Länsstyrelsen Västra Götaland 2000:26. 375 s.
- Økland, K.A. & Økland, J. 2009. Igler (Hirudinea) i ferskvann i Norge IV. Rødlistede arter, og nye funn av den sjeldne vorteiglen *Glossiphonia verrucata*. *Fauna* 62 (1-2): 21-27.

Vedlegg

1. Arter/taxa i eutrofe elver/bekker i Haldenvassdraget, Aurskog-Høland
2. Arter/taxa i eutrofe elver/bekker i Haldenvassdraget, Marker
3. Arter/taxa i eutrofe elver/bekker i Haldenvassdraget, Aremark

Vedlegg 1. Arter/taxa i elver og bekker i Aurskog-Høland, basert på to undersøkelser 2008-2010. Alle arter som ble påvist i de kommunene som undersøkelsen omfatter er ført opp. Rødlistearter med rød skrift.															
	Art/taxa	Hølandselva Hareton	Bekk Svensjøen	Finstadbekken	Hølandselva Lierfoss	Haneborgbekken	Hølandselva Naddum	Riselva Løken	Hellsjøbekken	Hafsteinelva Ydersnes	Mjerma Narvestad	Bekk Kragtorp	Bekk Komnes	Antall stasjoner	Rødliste
	Lok nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	28		
PORIFERA	Svamper indet.			1										1	
CNIDARIA Nesledyr															
	Hydra sp														
	Ephydatia muelleri (Lieberkühn)							1						1	
TURBELLARIA Flatormer															
	Dendrocoelum lacteum (Müller)														
	Polycelis sp.														
	Planaria torva (Müller)														
GASTROPODA Snegler															
	Acroloxus lacustris (L.)														
	Radix balthica (L.)														
	Stagnicola fuscus (C.Pfeifer)														
	Galba truncatula (O.F.Müller)														
	Physa fontinalis (L.)														
	Gyraulus acronicus (Ferussac)			1	2			1	5					4	
	Gyraulus albus (Müll.)				2									1	
	Bathymorphus contortus (L.)	14												1	
	Ancylus fluviatilis O.F.M.	7		3	13	5		5		2	3			7	
BIVALVIA Muslinger															
	Sphaerium corneum (L.)														
	Pisidium casertanum (Poli)	110		1	5				2	1	31	24	1	8	
	Pisidium henslowanum Westerlund				6					1				2	
	Pisidium hibernicum (Sheppard)	50												1	
	Pisidium milium Held														
	Pisidium cf. nitidum Jenyns														
	Pisidium obtusale (Lamarck)											1		1	
	Pisidium subtruncatum Malm														
	Pisidium spp.	18												1	
HIRUDINEA Igler															
Piscicolidae	Piscicola geometra (L.)									1					
Glossiphoniidae	Glossiphonia cf. concolor (Apathy)	9			1				1	1				4	DD
	Glossiphonia concolor/complanata								1			1		2	
	Glossiphonia complanata L.					1								1	
	Glossiphonia heteroclita (L.)														
	Hemiclepsis marginata (O.F.Müller)														DD
	Helobdella stagnalis (L.)			2	1					1		1		4	
	Glossiphoniidae indet.					1									

Erpobdellidae	<i>Erpobdella octoculata</i> (L.)	6		1	1	3		1			1	1		7	
	<i>Haemopsis sanguisuga</i> (L.)														
OLIGOCHAETA	Fåbørstemark indet.	4	32	4	37	21		9		12	19	39	15	10	
BRYOZOA	Mosdyr indet.									1					
	<i>Plumatella repens</i> (L.)				1									1	
	<i>Plumatella</i> sp.														
CRUSTACEA Krepsdyr															
Ostracoda	Ostracoda indet.			1											
Copepoda	<i>Cyclops vicinus</i> Uljanin								2					1	NT
Gammaridae	<i>Pallasea quadrispinosa</i> G. O. Sars														
Asellidae	<i>Asellus aquaticus</i> (L.)	1	51	73	2	13		91	77	7	6	8	8	11	
Astacidae	<i>Astacus astacus</i> (L.)			3						2	1			3	EN
HYDRACARINA															
Vannmidd	Vannmidd indet.	1	1	10	3	1				3	2		5	8	
EPHEMEROPTERA															
Døgnfluer															
Siphonuridae	<i>Siphonurus aestivalis</i> (Eaton)														
	<i>Siphonurus</i> sp.														
Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> (Pictet)	88	13	19	19	2		27		2	5		14	9	
	<i>Baetis niger</i> (L.)	10	3	38	18	111	1	3		1	11		4	10	
	<i>Baetis fuscatus/scambus</i>				1										
	<i>Beatis</i> spp.	228	88		130	67	2	33		5	7			8	
	<i>Cloeon dipterum</i> (L.)								1					1	
Heptagenidae	<i>Heptagenea fuscogrisea</i> (Retzius)	77		4	1		13	1			3			6	
	<i>Heptagenea sulphurea</i> (Müller)	78		3	3						9			4	
Ephemerellidae	<i>Ephemerella ignita</i> (Poda)							1						1	
Caenidae	<i>Caenis luctuosa</i> Burm.														
	<i>Caenis rivulorum</i> Eaton														NT
Leptophlebiidae	Indet.							3						1	
	<i>Leptophlebia marginata</i> (L.)		1	1					1	2	2		1	6	
	<i>Leptophlebia vespertina</i> (L.)	1		1		1	15	1				1		6	
	<i>Leptophlebia</i> sp.				1	1				5	7			4	
Ephemeridae	<i>Ephemera danica</i> Müller	1						34						2	
PLECOPTERA															
Steinfluer										5					
Perlodidae	<i>Isoperla difformis</i> (Klapálek)	23	3	1	21	32		2			18		1	8	
	<i>Diura nanseni</i> (Kempny)		2											1	
Cloroperlidae	<i>Siphonoperla burmeisteri</i> (Pictet)										5			1	
Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i> (Morton)		2										3	2	
	<i>Taeniopteryx nebulosa</i> (L.)	4		13	43	5								4	
Nemouridae	<i>Amphinemura borealis</i> (Morton)	31	1	1										3	
	<i>Amphinemura</i> cf. <i>standfussi</i> (Ris)														
	<i>Amphinemura sulcicollis</i> (Stephens)														
	<i>Amphinemura</i> spp.										1			1	
	<i>Nemoura cinerea</i> (Retzius)		29							1			6	3	
	<i>Nemoura avicularis</i> Morton	1		7	2	13		17		5				6	
	<i>Nemoura flexuosa</i> Aubert														
	<i>Nemoura</i> sp.		22						7	2	3			4	
	<i>Nemurella picteti</i> (Klapálek)		5									10		2	
	<i>Protenemura meyeri</i> (Pictet)														
Capnidae	<i>Capnia bifrons</i> (Newman)		25											1	

	<i>Capnopsis schilleri</i> (Rostock)		3			10		1				7	4	
Leuctridae	<i>Leuctra digitata</i> Kempny	9			9	3							3	
	<i>Leuctra hippopus</i> Kempny											5	1	
	<i>Leuctra hippopus/digitata</i>	2	92									5	3	
	<i>Leuctra nigra</i> (Olivier)													
	<i>Leuctra</i> sp.				1					5			2	
ODONATA Øyenstikkere														
Calopterygidae	<i>Calopteryx virgo</i> (L.)			1	1			2					3	
Coenagrionidae	<i>Pyrrosoma numphula</i> (Sulzer)													
Gomphidae	<i>Onychogomphus forcipatus</i> (L.)	16								4			2	EN
Cordulegasteridae	<i>Cordulegaster boltoni</i> (Donovan)	2								1			2	
Corduliidae	<i>Cordulia aenea</i> (L.)													
HEMIPTERA Teger											1			
Notonectidae	<i>Notonecta glauca</i> L.					1							1	
Veliidae	<i>Velia caprai</i> Tamanini													
Gerridae	<i>Gerris lacustris</i> (L.)					2							1	
Nepidae	<i>Nepa cinerea</i> L.						1						1	
Corixidae	<i>Sigara nigrolineata</i> (Fieber)					17							1	
	<i>Hespercorixa sahlbergi</i> (Fieber)						1						1	
	<i>Micronecta</i> sp.													
	Corixidae indet.													
COLEOPTERA	Biller indet.				2							2	2	
Dytiscidae	<i>Platambus maculatus</i> (L.)					5						3	2	
	<i>Agabus</i> sp.		1										1	
	<i>Ilybius</i> sp.						2		6			1	3	
Gyrinidae	Indet.					1							1	
Elmidae	<i>Elmis aenea</i> (Müller)	1		8	3	1		1		2	1		5	8
	<i>Oulimnius tuberculatus</i> (Müller)									1			1	
	<i>Olimnius</i> sp.							1					1	
	<i>Limnius volckmari</i> (Panzer)	2						2			4		3	
Scirtidae	<i>Elodes</i> sp.	1				8				6			9	4
Hydraenidae	<i>Hydraena riparia</i> Kugelman			1	1	2						2		4
	<i>Hydraena gracilis</i> Germar		3	4	3	5	1	2						6
	<i>Hydraena</i> spp.	1		7						6			53	4
	<i>Limnebius truncatellus</i> (Thunberg)													
MEGALOPTERA Mudderfluer														
	<i>Sialis fuliginosa</i> Pictet		2	2	2			1						4
	<i>Sialis lutaria</i> (L.)			1					2					2
	<i>Sialis</i> sp.											3	1	
TRICHOPTERA Vårfluer														
	Rhyacophilidae	13	8	4	12	11		13		3	2		5	9
	Hydroptilidae			6	6									2
	Polycentropodidae	33	46	26	5			2	1		21	2	7	9
	Hydropsychidae	194		15	5	2		23		17	1			7
	Phryganidae													
	Lepidostomatidae	1			2						2			3
	Limnephilidae	3	9	4	1	9	1	8	12	1	5	8	2	12
	Beraeidae			1								1		2

	Sericostomidae			1		2								2	
	Molannidae			1										1	
	Leptoceridae				4							1		2	
	Philopotomatidae														
DIPTERA	Tovinger indet.			1					1					2	
	Tipulidae	2	5	1	2	2		1	3	3		9	3	10	
	Simuliidae		16	6	3	5		1	31	2	8			8	
	Chironomidae	9	23	34	12	24	13	15	146	5	6	20	34	12	
	Ceratopogonidae			2						1		1		3	
	Culicidae														
	Tabanidae			1	1	4								3	
	Scatophagidae				1										
	Limonidae	1	5	3	2	11				1		2	3	8	
	Ptychopteridae					1									
	Dixidae					2							2	2	
	Muscidae				5									1	
	<i>Chaoborus</i> sp.														
	<i>Phalacrocer</i> sp.														
PISCES Fisk	<i>Lampetra planeri</i> (Bloch) Bekkenøye								1				1		
	<i>Salmo trutta</i> L. Ørret														
	<i>Phoxinus phoxinus</i> (L.) Ørekyte	2	3	1										3	
	<i>Cottus gobio</i> L. Hvitfinnet steinulke														NT
	<i>Cottus poecilopus</i> (Heckel) Steinsmett														
AMPHIBIA	Amfibier														
	<i>Rana temporaria</i> L. Buttsnutefrosk	1	2					1	1		1	1		6	
	<i>Rana arvalis</i> Nilsson Spissnutefrosk														
	<i>Bufo bufo</i> L. Padde										1			1	
MAMMALIA	Pattedyr														
	<i>Mustela vison</i> Schreber Mink									1					
	Sum taxa	39	29	43	44	37	9	33	18	33	32	21	27	97	
	EPT-antall*	18	17	18	19	14	5	15	5	12	17	6	12	39	

* Vårfluer er bare bestemt til familie

Vedlegg 2. Arter/taxa i eutrofe elver og bekker i Haldenvassdraget, Marker, basert på to undersøkelser 2008-2010. Alle arter som ble påvist i de tre kommunene som undersøkelsen omfatter er ført opp. Rødlistede arter med rød skrift.																
Art/taxa	Risenelva	Taraldrudelva	Engerelva	Ørjeelva	Braneselva	Bekk til Gjølvsjø	Rudselva	Gunnengbekken	Bekk Folkenborg	Bekk Gåseby	Østenbyelva	Halvorsrudelva	Antall stasjoner	Rødliste		
Lok nr.	12	13	14	15	16	17	18	19	31	32	33	34				
PORIFERA	Svamper indet.															
CNIDARIA Nesledyr																
	<i>Hydra</i> sp.															
	<i>Ephydatia muelleri</i> (Lieberkühn)															
TURBELLARIA Flatormer																
	<i>Dendrocoelum lacteum</i> (Müller)							2					1			
	<i>Polycelis</i> sp.						3	3		1			3			
	<i>Planaria torva</i> (Müller)															
GASTROPODA Snegler																
	<i>Acroloxus lacustris</i> (L.)							3					1			
	<i>Radix balthica</i> (L.)			1			1	2					3			
	<i>Stagnicola fuscus</i> (C.Pfeifer)			2									1			
	<i>Galba truncatula</i> (O.F.Müller)						1						1			
	<i>Physa fontinalis</i> (L.)			1	1			25					3			
	<i>Gyraulus acronicus</i> (Ferussac)			1	8		2						3			
	<i>Gyraulus albus</i> (Müll.)			1	1	1							4			
	<i>Bathymphalus contortus</i> (L.)			3			2	24			1		4			
	<i>Ancylus fluviatilis</i> O.F.M.			2									1			
BIVALVIA Muslinger																
	<i>Sphaerium corneum</i> (L.)				6		14						2			
	<i>Pisidium casertanum</i> (Poli)	2	1		14	7	2	3		1	12		8			
	<i>Pisidium henslowanum</i> Westerlund															
	<i>Pisidium hibernicum</i> (Sheppard)				1						20		2			
	<i>Pisidium milium</i> Held							1								
	<i>Pisidium</i> cf. <i>nitidum</i> Jenyns										7		1			
	<i>Pisidium obtusale</i> (Lamarck)				4						2					
	<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm				2			11					2			
	<i>Pisidium</i> spp.		2								60	1	3			
HIRUDINEA Igler																
Piscicolidae	<i>Piscicola geometra</i> (L.)															
Glossiphoniidae	<i>Glossiphonia</i> cf. <i>concolor</i> (Apathy)						1	11					2	DD		
	<i>Glossiphonia concolor/complanata</i>															
	<i>Glossiphonia complanata</i> L.															
	<i>Glossiphonia heteroclita</i> (L.)															
	<i>Hemiclepsis marginata</i> (O.F.Müller)													DD		
	<i>Helobdella stagnalis</i> (L.)						4	1					2			
	Glossiphoniidae indet.															
Erpobdellidae	<i>Erpobdella octoculata</i> (L.)		3	5			18	7		3	2		6			
	<i>Haemopsis sanguisuga</i> (L.)				1								1			
OLIGOCHAETA Fåbørstemark	Fåbørstemark indet.	7	15	6	10	32	90	15	104	3	26	6	29	12		

BRYOZOA	Mosdyr indet.															
	<i>Plumatella repens</i> (L.)															
	<i>Plumatella</i> sp.							1							1	
CRUSTACEA Krepsdyr																
Ostracoda	Ostracoda indet.															
Copepoda	<i>Cyclops vicinus</i> Uljanin															NT
Gammaridae	<i>Pallasea quadrispinosa</i> G. O. Sars				20										1	
Asellidae	<i>Asellus aquaticus</i> (L.)	1	8	45	87	9	34	51	78	3	28	4	2	12		
Astacidae	<i>Astacus astacus</i> (L.)		1									1		2	EN	
HYDRACARINA																
Vannmidd	Vannmidd indet.	1		7	1	3		1	1	2	17	1	1	10		
EPHEMEROPTERA																
Døgnfluer																
Siphonuridae	<i>Siphonurus aestivalis</i> (Eaton)									1						
	<i>Siphonurus</i> sp.										1				1	
Baëtidae	<i>Baetis rhodani</i> (Pictet)	2	16	47		10				47	10	2	6	8		
	<i>Baetis niger</i> (L.)	14	41	91	1	36		1		12	1	2	1	10		
	<i>Baetis fuscatus/scambus</i>															
	<i>Beatis</i> spp.		90	196		48								3		
	<i>Cloeon dipterum</i> (L.)															
Heptagenidae	<i>Heptagenea fuscogrisea</i> (Retzius)				15			1				1		3		
	<i>Heptagenea sulphurea</i> (Müller)		3											1		
Ephemerellidae	<i>Ephemerella ignita</i> (Poda)															
Caenidae	<i>Caenis luctuosa</i> Burm.															
	<i>Caenis rivulorum</i> Eaton				1			1						2	NT	
Leptophlebiidae	Indet.															
	<i>Leptophlebia marginata</i> (L.)			4	3			12		2		13	8	6		
	<i>Leptophlebia vespertina</i> (L.)	5		7	4	28			13					5		
	<i>Leptophlebia</i> sp.		2	3	7			7	147		1	6		7		
Ephemeridae	<i>Ephemera danica</i> Müller															
PLECOPTERA																
Steinfluer																
Perlodidae	<i>Isoperla difformis</i> (Klapálek)	2	8	3		1					3	24	1	7		
	<i>Diura nanseni</i> (Kempny)															
Cloroperlidae	<i>Siphonoperla burmeisteri</i> (Pictet)	6										1		2		
Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i> (Morton)									2	10	1	40	4		
	<i>Taeniopteryx nebulosa</i> (L.)	3												1		
Nemouridae	<i>Amphinemura borealis</i> (Morton)	1	1			52		1			1	10		6		
	<i>Amphinemura</i> cf. <i>standfussi</i> (Ris)											3		1		
	<i>Amphinemura sulcicollis</i> (Stephens)	3											2	2		
	<i>Amphinemura</i> spp.		4					1				12		3		
	<i>Nemoura cinerea</i> (Retzius)		3				40	2		30	1	2	21	7		
	<i>Nemoura avicularis</i> Morton	20	2	12	13	4				2	1		1	8		
	<i>Nemoura flexuosa</i> Aubert	1			12				16					3		
	<i>Nemoura</i> sp.	2	3	5		6	227		105					6		
	<i>Nemurella picteti</i> (Klapálek)									3				1		
	<i>Protenemura meyeri</i> (Pictet)	3		7		1								3		
Capnidae	<i>Capnia bifrons</i> (Newman)									16				1		
	<i>Capnopsis schilleri</i> (Rostock)									52				1		
Leuctridae	<i>Leuctra digitata</i> Kempny	10		1										2		
	<i>Leuctra hippopus</i> Kempny									1		7		2		
	<i>Leuctra hippopus/digitata</i>	64	30			39								3		

	<i>Leuctra nigra</i> (Olivier)																
	<i>Leuctra</i> sp.	44	69			60										3	
ODONATA																	
Øyestikkere																	
Calopterygidae	<i>Calopteryx virgo</i> (L.)					2			1							2	
Coenagrionidae	<i>Pyrrhosoma numphula</i> (Sulzer)							1								1	
Gomphidae	<i>Onchygomphus forcipatus</i> (L.)																EN
Cordulegasteridae	<i>Cordulegaster boltoni</i> (Donovan)	2		1		5									2	4	
Corduliidae	<i>Cordulia aenea</i> (L.)																
HEMIPTERA Teger																	
Notonectidae	<i>Notonecta glauca</i> L.																
Veliidae	<i>Velia caprai</i> Tamanini					1							1			2	
Gerridae	<i>Gerris lacustris</i> (L.)												1			1	
Nepidae	<i>Nepa cinerea</i> L.							1								1	
Corixidae	<i>Sigara nigrolineata</i> (Fieber)																
	<i>Hespercorixa sahlbergi</i> (Fieber)																
	<i>Micronecta</i> sp.				2											1	
	Corixidae indet.																
COLEOPTERA Biller																	
indet.				2		4	2			1						4	
Dytiscidae	<i>Platambus maculatus</i> (L.)																
	<i>Agabus</i> sp.																
	<i>Ilybius</i> sp.								1							1	
Gyrinidae	Indet.																
Elmidae	<i>Elmis aenea</i> (Müller)		2	2		8						81	3			5	
	<i>Oulimnius tuberculatus</i> (Müller)																
	<i>Olimnius</i> sp.			3												1	
	<i>Limnius volckmari</i> (Panzer)	4	12				1					1				4	
Scirtidae	<i>Elodes</i> sp.	1					11	9		2	1	1	1			7	
Hydraenidae	<i>Hydraena riparia</i> Kugelmann	4	5			2	6		13							5	
	<i>Hydraena gracilis</i> Germar	3	74			3	2									4	
	<i>Hydraena</i> spp.			11						41	36			1		4	
	<i>Limnebius truncatellus</i> (Thunberg)						1									1	
MEGALOPTERA																	
Mudderfluer																	
	<i>Sialis fuliginosa</i> Pictet	5			1	4				3				3		5	
	<i>Sialis lutaria</i> (L.)							4	5							2	
	<i>Sialis</i> sp.										5					1	
TRICHOPTERA Vårfluer																	
	Rhyacophilidae	7	9	11		5	1			1	10	9	1	4		10	
	Hydroptilidae																
	Polycentropodidae	7	8	29	12	59	5	62	9	2	21	44	3		12		
	Hydropsychidae	15	9	43		8		110	48			60			7		
	Phryganidae			1													
	Lepidostomatidae	2			1											2	
	Limnephilidae	9	2	4	4	1	52	4	36	9	5	4	3		12		
	Beraeidae						6		1		1		3		4		
	Sericostomidae	1	3	1		11				5					5		
	Molannidae							1								1	
	Leptoceridae							1								1	
	Philopotomatidae		1													1	
DIPTERA																	
	<i>Tovinger</i> indet.				1					2						2	

	Tipulidae	3	10	2	1	3	22	7	4	3	2	1	2	12	
	Simuliidae	23	19	14	69	1	71	44	56	52	7	5	22	12	
	Chironomidae	40	39	66	54	29	4	74	60	39	37	18	60	12	
	Ceratopogonidae		1	1	1	1	1	4	1	1	2	1	2	11	
	Culicidae												1		
	Tabanidae		1			1							2	3	
	Scatophagidae														
	Limonidae	6	3	1		1			3	9	4		5	8	
	Ptychopteridae														
	Dixidae		1											1	
	Muscidae										1			1	
	<i>Chaoborus</i> sp.														
	<i>Phalacrocer</i> sp.								1						
PISCES Fisk	<i>Lampetra planeri</i> (Bloch) Bekkeniøye														
	<i>Salmo trutta</i> L. Ørret														
	<i>Phoxinus phoxinus</i> (L.) Ørekyte														
	<i>Cottus gobio</i> L. Hvitfinnet steinulke														NT
	<i>Cottus poecilopus</i> (Heckel) Steinsmett														
AMPHIBIA	Amfibier														
	<i>Rana temporaria</i> L. Buttsnutefrosk	1							1					2	
	<i>Rana arvalis</i> Nilsson Spissnutefrosk									1				1	
	<i>Bufo bufo</i> L. Padde														
MAMMALIA	Pattedyr														
	<i>Mustela vison</i> Schreber Mink														
	Sum taxa	35	35	35	29	41	20	35	35	29	30	28	27	98	
	EPT-antall*	21	19	17	11	16	6	13	9	15	13	17	12	40	

* Vårfluer er bare bestemt til familie

Vedlegg 3. Arter/taxa i eutrofe elver og bekker i Haldenvassdraget, Aremark, basert på to undersøkelser 2008-2010. Alle arter som ble påvist i de tre kommunene som undersøkelsen omfatter er ført opp. Rødlistede arter med rød skrift.											
	Art/taxa	Strømsfosselva	Meieribekken	Melbyelva	Bekk v/Sand	Stenselva	Bekk ved Fange	Bekk ved Rivegård	Bekk ved Sjurstad	Antall stasjoner	Rødliste
	Lok nr.	20	21	22	23	24	35	36	37		
PORIFERA	Svamper indet.										
CNIDARIA Nesledyr											
	<i>Hydra</i> sp	1								1	
	<i>Ephydatia muelleri</i> (Lieberkühn)										
TURBELLARIA Flatormer											
	<i>Dendrocoelum lacteum</i> (Müller)	1				2				2	
	<i>Polycelis</i> sp.					1	1	1	1	4	
	<i>Planaria torva</i> (Müller)	3								1	
GASTROPODA Snegler											
	<i>Acroloxus lacustris</i> (L.)								6	1	
	<i>Radix balthica</i> (L.)	1								1	
	<i>Stagnicola fuscus</i> (C.Pfeifer)										
	<i>Galba truncatula</i> (O.F.Müller)								1	1	
	<i>Physa fontinalis</i> (L.)										
	<i>Gyraulus acronicus</i> (Ferussac)					1				1	
	<i>Gyraulus albus</i> (Müll.)										
	<i>Bathyomphalus contortus</i> (L.)								1	1	
	<i>Ancylus fluviatilis</i> O.F.M.										
BIVALVIA Muslinger											
	<i>Sphaerium corneum</i> (L.)						1			1	
	<i>Pisidium casertanum</i> (Poli)				3		4	3		3	
	<i>Pisidium henslowanum</i> Westerlund										
	<i>Pisidium hibernicum</i> (Sheppard)								30	1	
	<i>Pisidium milium</i> Held										
	<i>Pisidium</i> cf. <i>nitidum</i> Jenyns										
	<i>Pisidium obtusale</i> (Lamarck)										
	<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm		1						1	2	
	<i>Pisidium</i> spp.										
HIRUDINEA Igler											
Piscicolidae	<i>Piscicola geometra</i> (L.)										
Glossiphoniidae	<i>Glossiphonia</i> cf. <i>concolor</i> (Apathy)								4	1	DD
	<i>Glossiphonia concolor/complanata</i>								1	1	
	<i>Glossiphonia complanata</i> L.										
	<i>Glossiphonia heteroclita</i> (L.)					2				1	
	<i>Hemiclepsis marginata</i> (O.F.Müller)	1								1	DD
	<i>Helobdella stagnalis</i> (L.)							2	5	2	
	Glossiphoniidae indet.										
Erpobdellidae	<i>Erpobdella octoculata</i> (L.)	2						1	2	3	
	<i>Haemopsis sanguisuga</i> (L.)		1							1	
OLIGOCHAETA	Fåbørstemark indet.	3	12	9	10	1	4	1	10	8	

Fåbørstemark													
BRYOZOA	Mosdyr indet.												
	<i>Plumatella repens</i> (L.)												
	<i>Plumatella</i> sp.												
CRUSTACEA Krepsdyr													
Ostracoda	Ostracoda indet.												
Copepoda	<i>Cyclops vicinus</i> Uljanin												NT
Gammaridae	<i>Pallasea quadrispinosa</i> G. O. Sars												
Asellidae	<i>Asellus aquaticus</i> (L.)	39	14	9	55	63	14	5	10	8			
Astacidae	<i>Astacus astacus</i> (L.)												EN
HYDRACARINA Vannmidd	Vannmidd indet.	3	8	13	8	6	6	2		7			
EPHEMEROPTERA Døgnfluer													
Siphonuridae	<i>Siphonurus aestivalis</i> (Eaton)												
	<i>Siphonurus</i> sp.												
Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> (Pictet)		3	5	1		6			4			
	<i>Baetis niger</i> (L.)	7	31	1	6	1	26			6			
	<i>Baetis fuscatus/scambus</i>												
	<i>Beatis</i> spp.	4	37				2			3			
	<i>Cloeon dipterum</i> (L.)	1								1			
Heptagenidae	<i>Heptagenia fuscogrisea</i> (Retzius)	27				11				2			
	<i>Heptagenia sulphurea</i> (Müller)												
Ephemerellidae	<i>Ephemerella ignita</i> (Poda)												
Caenidae	<i>Caenis luctuosa</i> Burm.	4				1				2			
	<i>Caenis rivulorum</i> Eaton					3				1			NT
Leptophlebiidae	Indet.												
	<i>Leptophlebia marginata</i> (L.)	2	3	1	1		9	25	4	7			
	<i>Leptophlebia vespertina</i> (L.)			1						1			
	<i>Leptophlebia</i> sp.	10	2			25				3			
Ephemeridae	<i>Ephemera danica</i> Müller												
PLECOPTERA Steinfluer								7					
Perlodidae	<i>Isoperla difformis</i> (Klapálek)	2	1	1	1					4			
	<i>Diura nanseni</i> (Kempny)												
Cloroperlidae	<i>Siphonoperla burmeisteri</i> (Pictet)												
Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i> (Morton)		1	7			7		3	4			
	<i>Taeniopteryx nebulosa</i> (L.)												
Nemouridae	<i>Amphinemura borealis</i> (Morton)	3	2							2			
	<i>Amphinemura</i> cf. <i>standfussi</i> (Ris)												
	<i>Amphinemura sulciollis</i> (Stephens)												
	<i>Amphinemura</i> spp.			3						1			
	<i>Nemoura cinerea</i> (Retzius)	2	3	10	11		1		205	6			
	<i>Nemoura avicularis</i> Morton	2					7			2			
	<i>Nemoura flexuosa</i> Aubert												
	<i>Nemoura</i> sp.	2	12	30	42	1							
	<i>Nemurella picteti</i> (Klapálek)												
	<i>Protenemura meyeri</i> (Pictet)	6	1							2			
Capnidae	<i>Capnia bifrons</i> (Newman)												
	<i>Capnopsis schilleri</i> (Rostock)							1		1			
Leuctridae	<i>Leuctra digitata</i> Kempny												
	<i>Leuctra hippopus</i> Kempny		2	12	1					3			

	<i>Leuctra hippopus/digitata</i>		4				1		2	
	<i>Leuctra nigra</i> (Olivier)			1					1	
	<i>Leuctra</i> sp.		18	39					2	
ODONATA Øyestikkere										
Calopterygidae	<i>Calypteryx virgo</i> (L.)									
Coenagrionidae	<i>Pyrrhosoma numphula</i> (Sulzer)									
Gomphidae	<i>Onchygomphus forcipatus</i> (L.)									EN
Cordulegasteridae	<i>Cordulegaster boltoni</i> (Donovan)									
Corduliidae	<i>Cordulia aenea</i> (L.)				1				1	
HEMIPTERA Teger										
Notonectidae	<i>Notonecta glauca</i> L.					1			1	
Veliidae	<i>Velia caprai</i> Tamanini									
Gerridae	<i>Gerris lacustris</i> (L.)									
Nepidae	<i>Nepa cinerea</i> L.									
Corixidae	<i>Sigara nigrolineata</i> (Fieber)									
	<i>Hespercorixa sahlbergi</i> (Fieber)									
	<i>Micronecta</i> sp.				1				1	
	Corixidae indet.							1	1	
COLEOPTERA Biller indet.						1	1	2	3	
Dytiscidae	<i>Platambus maculatus</i> (L.)			1					1	
	<i>Agabus</i> sp.			1					1	
	<i>Ilybius</i> sp.			1					1	
Gyrinidae	Indet.									
Elmidae	<i>Elmis aenea</i> (Müller)	1		3	2			1	4	
	<i>Oulimnius tuberculatus</i> (Müller)		1			1			2	
	<i>Olimnius</i> sp.									
	<i>Limnius volckmari</i> (Panzer)		2	9					2	
Scirtidae	<i>Elodes</i> sp.			2		3		2	3	
Hydraenidae	<i>Hydraena riparia</i> Kugelman	1		6					2	
	<i>Hydraena gracilis</i> Germar		3						1	
	<i>Hydraena</i> spp.			1		2		2	3	
	<i>Limnebius truncatellus</i> (Thunberg)		1	2					2	
MEGALOPTERA Mudderfluer										
	<i>Sialis fuliginosa</i> Pictet		9	1	1		14		1	5
	<i>Sialis lutaria</i> (L.)									
	<i>Sialis</i> sp.			1					1	
TRICHOPTERA Vårfluer										
	Rhyacophilidae		2	2	4	4	3		2	6
	Hydroptilidae									
	Polycentropodidae	26	7	10	11	118	20	4	6	8
	Hydropsychidae	2		3						2
	Phryganidae									
	Lepidostomatidae					1				1
	Limnephilidae		3	7	4	3	13	1	12	7
	Beraeidae									
	Sericostomidae			2	13					2
	Molannidae		1							1
	Leptoceridae		1							1

	Philopotomatidae											
DIPTERA	Tovinger indet.			4							1	
	Tipulidae		2	15	8			2	3		5	
	Simuliidae		8	8	15			4	2	18	6	
	Chironomidae	7	30	23	18	80		63	42	55	8	
	Ceratopogonidae	1	1	2				1	2	3	6	
	Culicidae											
	Tabanidae							1			1	
	Scatophagidae											
	Limonidae		3	3	7			1	3	3	6	
	Ptychopteridae											
	Dixidae											
	Muscidae											
	<i>Chaoborus</i> sp.			1							1	
	<i>Phalacrocer</i> sp.											
PISCES Fisk	<i>Lampetra planeri</i> (Bloch) Bekkeniøye											
	<i>Salmo trutta</i> L. Ørret				1					2	2	
	<i>Phoxinus phoxinus</i> (L.) Ørekyte											
	<i>Cottus gobio</i> L. Hvitfinnet steinulke					1					1	NT
	<i>Cottus poecilopus</i> (Heckel) Steinsmett					1					1	
AMPHIBIA	Amfibier											
	<i>Rana temporaria</i> L. Buttsnutefrosk				1				1	1	3	
	<i>Rana arvalis</i> Nilsson Spissnutefrosk											
	<i>Bufo bufo</i> L. Padde								1		1	
MAMMALIA	Pattedyr											
	<i>Mustela vison</i> Schreber Mink											
	Sum taxa	28	33	34	28	22	27	22	30	84		
	EPT-antall*	15	18	16	13	10	10	6	6	30		

* Vårfluer er bare bestemt til familie