

Vurdering av økologisk
tilstand i Osloelvene.
Bunndyr og fisk i Akerselva
og Hovinbekken vår og høst 2010



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 Vurdering av økologisk tilstand i Osloelvene. Bunndyr og fisk i Akerselva og Hovinbekken vår og høst 2010.	Løpenr. (for bestilling) 6107-2011	Dato 15.2.2011
	Prosjektnr. Udemnr. 29145 Hoved	Sider Pris 47
Forfatter(e) Torleif Bækken, Morten Bergan, Tor Erik Eriksen og Espen Lund	Fagområde Vannressursforvaltning	Distribusjon Fri
	Geografisk område OSLO	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Vann- og avløpsetaten i Oslo kommune	Oppdragsreferanse Anna-Lena Beschorner
--	--

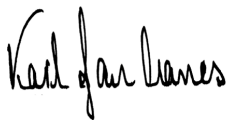
Sammendrag

Denne undersøkelsen er en del av NIVAs overvåkning av den biologiske tilstanden i Oslos elver og bekker. Rapporten beskriver samfunnene av bunndyr og fisk vår og høst 2010 ved 6 st. i Akerselva og 3 st. Hovinbekken. Bunndyrprøver viste at den økologiske tilstanden i Akerselva var god eller moderat ved de øverste stasjonene AKR1 og AKR2. Videre nedover i elva (AKR3, AKR4, AKR5 og AKR6) var det stort sett dårlig eller svært dårlig tilstand. Det biologiske mangfoldet målt som EPT (antall taksa av døgn-, stein- og vårfluer) var høyt ved AKR1, men ble raskt redusert nedover elva, og var lavt ved AKR6. Fra 1982 til 2010 har den økologiske tilstanden ved AKR1 og AKR2 vært forholdsvis stabil. Ved AKR3-AKR5, er det en tendens til bedre miljøforhold. I Akerselva ble det registrert fem fiskearter (laks, ørret, ørekyte, tre-pigget stingsild og niøye). Hovedfaktorer som strukturerer fiskesamfunnet i Akerselva er dårlig vannkvalitet, utslippsepisoder, regulering og hydromorfologiske vassdrags-inngrep. Bunndyrsamfunnet i Hovinbekken ved HOV1 hadde forholdsvis få grupper, nedover i bekken ble antallet ytterligere redusert. Bekken er for liten til å måle økologisk tilstand i henhold til Klassifiseringsveilederen. Bunndyrsamfunnet viste imidlertid at bekken er svært forurenset ved HOV3. Det ble ikke registrert bedring fra 2001 til 2010.

Fire norske emneord 1. Økologisk tilstand 2. Bunndyr 3. Fisk 4. Overvåkning	Fire engelske emneord 1. Ecological status 2. Macroinvertebrates 3. Fish 4. Monitoring
---	--



Torleif Bækken
Prosjektleder



Karl Jan Aanes
Forskningsleder



Bjørn Faafeng
Seniorrådgiver

Vurdering av økologisk tilstand i Osloelvene.

**Bunndyr og fisk i Akerselva og Hovinbekken
vår og høst 2010.**

Forord

Undersøkelsene som her rapporteres er en del av Oslo kommunes overvåkning av elver og bekker i Oslo. Biologiske prøver (fisk og bunndyr) har i lang tid vært anvendt som miljøindikatorer ved disse undersøkelsene. Denne tidsserien gir et godt datagrunnlag for å vurdere dagens økologisk tilstand og utviklingen i vassdragene over en lengre periode. Dette viser seg å ha vært en fremsynt strategi av kommunen, noe som klart nå demonstreres av den sentrale rollen de biologiske variablene har fått i Vanddirektivet. Vann- og avløpsetaten i Oslo kommune har vært bestiller av denne undersøkelsen. Prosjektleder i NIVA har vært undertegnede. Saksbehandler i Oslo kommune har vært avdelingsingeniør Anna-Lena Beschorner ved Seksjon Vannmiljø i Vann- og avløpsetaten.

Oslo, 15. februar 2011

Torleif Bækken

Innhold

Sammendrag	5
Summary	6
1. Innledning	8
2. Materiale og metoder	8
2.1 Områdebeskrivelse	8
2.2 Akerselva	9
2.3 Hovinbekken	11
2.4 Prøvetaking og vurdering	13
2.4.1 Bunndyr	13
2.4.2 Fisk	13
3. Akerselva	15
3.1 Bunndyr	15
3.1.1 Bunndyrsamfunnet	15
3.1.2 Økologisk tilstand	15
3.1.3 Biologisk mangfold, EPT	16
3.1.4 Tidsutvikling på økologisk tilstand og biologisk mangfold	17
3.2 Fisk	19
3.2.1 Fisketetthet	19
3.2.2 Akerselva, stasjonær strekning	20
3.2.3 Diskusjon fisk Akerselva, stasjonær strekning	22
3.2.4 Akerselva, anadrom strekning	25
3.2.5 Diskusjon fisk Akerselva, anadrom strekning	30
4. Hovinbekken	32
4.1 Bunndyr	32
4.1.1 Bunndyrsamfunnet	32
4.1.2 Økologisk tilstand	32
4.1.3 Biologisk mangfold, EPT	33
4.1.4 Tidsutvikling på økologisk tilstand og biologisk mangfold	34
4.2 Fisk	35
4.2.1 Fisketetthet	35
4.2.2 Diskusjon fisk Hovinbekken	38
5. Referanser	40
Vedlegg A. Primærdata	41

Sammendrag

Denne undersøkelsen er del av NIVAs overvåkning av den biologiske tilstanden i Oslos elver og bekker, og tar for seg samfunnene av bunndyr og fisk i Akerselva og Hovinbekken. Det ble tatt prøver fra de 6 faste stasjonene i Akerselva og 3 i Hovinbekken. Prøvene ble hentet inn den 27. og 28. april og 1. og 2. november 2010.

Akerselva. Bunndyrsamfunnene ved de to øverste stasjonene hadde en sammensetning som var vesentlig forskjellig fra de fire nederste. Den økologiske tilstanden målt ved forurensningsindeksen ASPT og den tilhørende EQR-verdien (i henhold til kriteriene som anvendes i Vanndirektivet) viste god eller moderat tilstand oppstrøms Ringvei 3 (ved AKR1 og AKR2). De fire stasjonene nedstrøms Badebakken (AKR3, AKR4, AKR5 og AKR6) hadde stort sett dårlig eller svært dårlig økologisk tilstand.

Det biologiske mangfoldet målt som EPT (antall taksa av døgnfluer, steinfluer og vårfluer) var forholdsvis høyt ved AKR1 vår og høst med verdier på henholdsvis 26 og 21. Mangfoldet ble vesentlig redusert nedstrøms ved AKR2 og AKR3, og var lavt ved de nederste stasjonene, med verdier mellom 4 og 9. EPT-verdiene reflekterer den økologiske tilstanden. Alle registrerte arter er vanlige forekommende i Norge.

Tidsutviklingen i økologisk tilstand (ASPT-indeksen) fra 1982 til 2010 viste variasjoner, men det var likevel en tendens i materialet. Ved AKR1 og AKR2 har den økologiske tilstanden vært forholdsvis stabil gjennom hele perioden. Det var noe mer svingninger i materialet ved AKR2 enn ved AKR1. For stasjonene lengre nedover i Akerselva, AKR3-AKR5, var det tendens til forbedrede miljøforhold fra 1982 fram til i dag.

Det ble registrert til sammen fem fiskearter (laks, ørret, ørekyte, tre-pigget stingsild og elveniøye). På Akerselvas stasjonære strekning registreres det lave til moderate tettheter av ørret på de undersøkte stasjonene AKR 1- 4, der kun AKR 3 og AKR 4 ser ut til å livsvilkår for fullendt livssyklus for stedegen ørret i elva. Tettheten av ørret på stasjon AKR 1 og 2 er svært lav, og enkelte årsklasser mangler helt.

Stasjonene AKR 5 og 6 i anadrom strekning har relativt gode tettheter av flere årsklasser laks, men tettheten av (sjø-)ørret er noe lav på dette avsnittet. Tettheten av eldre lakseunger i anadrom strekning var svært høy i november 2010.

Store fiskeutsettinger i både stasjonær og anadrom strekning av Akerselva i 2010, av både laks- og ørretunger med varierende lengder, gjør vurderinger av fiskesamfunnet vanskelig i forhold til å skille den naturlige produksjon/overlevelsen av laksefisk i vassdraget. De største påvirkningsfaktorene som strukturerer fiskesamfunnet i Akerselva vurderes å være marginal og ustabil vannkvalitet gjennom året i tillegg til utslippsepisoder, samt reguleringen av vassdraget og de mange, store hydromorfologiske inngrep og brudd på kontinuitet som finnes i dette vassdraget.

Hovinbekken. Bunndyrsamfunnene endret seg fra øverste til nederste stasjon, HOV1-HOV3. Ved HOV1 var det forholdsvis få grupper av bunndyr, men mange av de mest vanlige var til stede. Videre nedover i bekken ble antall grupper redusert og dominansforhold endret. Ved HOV3 dominerte fåbørstemark og fjærmygg fullstendig. Det biologiske mangfoldet målt ved EPT (antall taksa av døgnfluer, steinfluer og vårfluer) var forholdsvis lavt ved HOV1 med 10 – 12 taksa. Det ble ytterligere redusert ved HOV2. Ved HOV3 var EPT verdien bare 1. Bekken er for liten til å tilfredsstille kravene i henhold til Vanndirektivet for å måle økologisk tilstand ved EQR. Tilstanden i bunndyrsamfunnet viser imidlertid at bekken er forurenset. Den er svært forurenset ved HOV3.

Bruk av forurensningsindeksen ASPT på bunndyrmaterialet fra 2001 og fra til 2010 indikerer utviklingen i Hovinbekken de siste 10 årene. For HOV1 viste både vår og høstprøver en forholdsvis stabil situasjon over tid. Det samme har vært tilfelle ved de to andre stasjonene, men da med en dårligere tilstand og lavere biologisk mangfold. Ved nederste stasjon har situasjonen vært stabilt dårlig.

Det ble kun registrert en fiskeart, bekkerøye, på Hovinbakkens stasjonsnett (HOV 1-3) i 2010. Vassdraget har en sterkt voksende bekkerøypopulasjon basert på resultatene fra 2010, og høye tettheter av flere årsklasser ble registrert på de to øverste stasjonene (HOV 1 og HOV 2). Dette indikerer en tilfredstillende vannkvalitet i disse avsnittene av bekken. Den nederste stasjonen (HOV3) vurderes både å ha for dårlig vannkvalitet og for marginal åpen strekning til at bekkerøya vil kunne etablere seg her i dag. Tilstedeværelsen av bekkerøye i Hovinbekken er en forvaltningsmessig utfordring, da arten er svartelistet (Svarteliste 2007) og skal fjernes eller hindres i å spres etter norsk lov. En forbedring av vannkvaliteten i nedre del av Hovinbekken, som vil være et naturlig miljømål, kan samtidig tenkes å lette spredningsveien til Akerselva, der Hovinbekken i dag har sin munning, med fare for at arten etablerer seg også i Akerselva.

Summary

Title: Assessment of ecological status in the Oslo Rivers, S Norway. Macro invertebrates and fish in Akerselva and Hovinbekken.

Year: 2011

Author: Torleif Bækken, Morten Bergan, Tor Erik Eriksen and Espen Lund

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN: 978-82-577-5842-4

Macro invertebrate based EQRs showed good or moderate ecological status at the uppermost sites AKR1 and AKR2, in River Akerselva. Further downstream (AKR3, AKR4, AKR5 and AKR6) the ecological status was mainly poor or very poor. Biological diversity measured as EPT (number of taxa of may- stone- and caddis flies) was high at AKR1, however it was gradually reduced downstream, and was low at AKR6. From 1982 till 2010 the ecological status at AKR1 and AKR2 has been quite stable. At AKR3-AKR5, there was a tendency to improved status and diversity. In Akerselva there were five fish species (salmon, trout, minnow, three spined stickleback and lamprey). At the non-anadrome sites AKR1–AKR4, the abundance of trout was low to moderate. Only at AKR3 and AKR4 there will be possible for trout to complete their life cycle. In AKR5 and AKR6 in the anadrome part of the river, there was high abundance including several year classes of salmon, however the abundance of (sea-)trout was low. The abundance of older salmon fry at the anadrome parts was very high in November. The main factors structuring the fish community in Akerselva is poor water quality, episodic pollution and hydro morphological pressure.

In Hovinbekken the macro invertebrate community at the upper HOV1 included relatively few groups, and further downstream the groups were even less. At HOV3 oligochaeta and chironomides were totally dominating. Biological diversity as EPT taxa was low at HOV1 and HOV2, and very low at HOV3. This brook is too small for calculating EQR according to the guide "Klassifiseringsveileder". The macro invertebrate community did, however, show that the site HOV3 was very polluted. There were no improvements at any of the sites from 2001 till 2010. The only fish species present was the introduced brook trout (*Salvelinus alpinus*). At HOV1 and HOV2 high abundance of several year classes were found, which indicates reasonable water quality. At HOV3 the water quality is too bad and the open water course too small for the brook trout to survive. This introduced species is on the Norwegian Black List.

1. Innledning

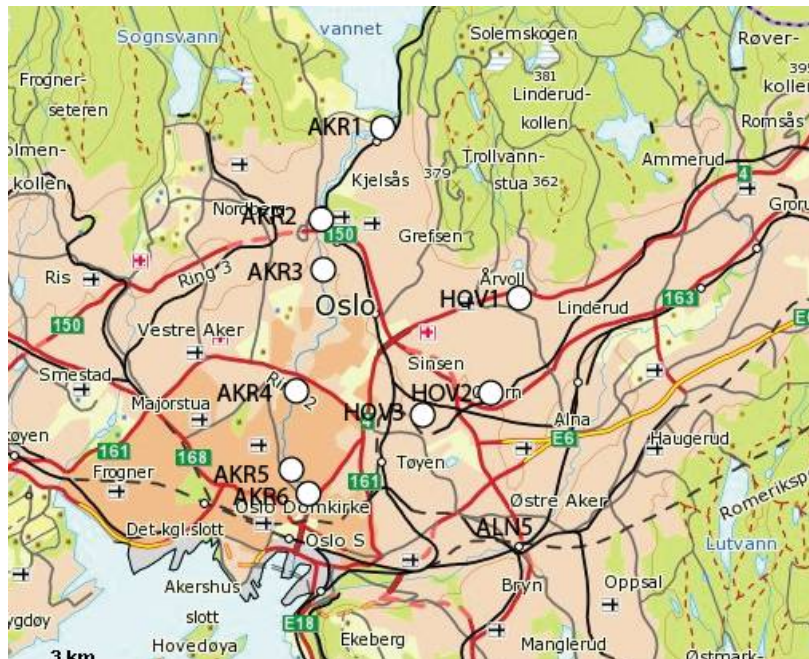
Undersøkelsen er del av overvåkingen av den økologiske tilstanden i Oslos elver og bekker. Den tar for seg bunndyr og fisk i Akerselva og Hovinbekken. Disse elvene/bekkene er tidligere undersøkt med hensyn på fisk og bunndyr ved flere anledninger: Borgstrøm 1976, Borgstrøm og Saltveit 1978, Brittain og Saltveit 1985, Bremnes og Saltveit 1993a, Bremnes og Saltveit 1998, Lien, L. og Bækken, T. 1998. I tillegg er det gjort undersøkelser i forbindelse med ulike utslipp til Akerselva (Brittain og Saltveit 1986b, 1987, Brabrand et al. 1989, Bremnes og Saltveit 1993a, 1998b, Bremnes 2001). Denne type vassdragsovervåking er viktig for å måle biologiske effekter av menneskelig påvirkning. Etter implementeringen av EUs Vanndirektiv er overvåking ved hjelp av biologiske parametere, og vurdering av økologisk tilstand, blitt en sentral del av overvåkingen av alle våre vannforekomster (se www.vanndirektivet.no).

2. Materiale og metoder

2.1 Områdebeskrivelse

Akerselva drenerer et 250 km² stort nedbørfelt i Nordmarka, og er det største vassdraget i Oslo kommune. Akerselva renner ut av Maridalsvannet, som er regulert til drikkevannsformål. Vannføringen ved utløpet skal, i følge manøvreringsreglementet, være minst 1.5 m³/s mellom 1. april og 31. november og minst 1.0 m³/s resten av året. Akerselva renner gjennom Oslo sentrum før den munner ut i Oslofjorden i Bjørvika. Elvestrengen brytes opp av flere fossefall, der det i de fleste tilfellene også er bygd demninger. Nederste del er lagt i kulvert (**Figur 1**).

Hovinbekken starter i området ved Årvoll. Det er en middels stor bekk med en gjennomsnittlig vannføring på 0.18 m³/s de siste 20 årene (<http://www.vann-og-avloppetaten.oslo.kommune.no>). Den er for en stor del lagt i rør gjennom bysentrum og munner ut i nedre del av Akerselva (**Figur 1**).



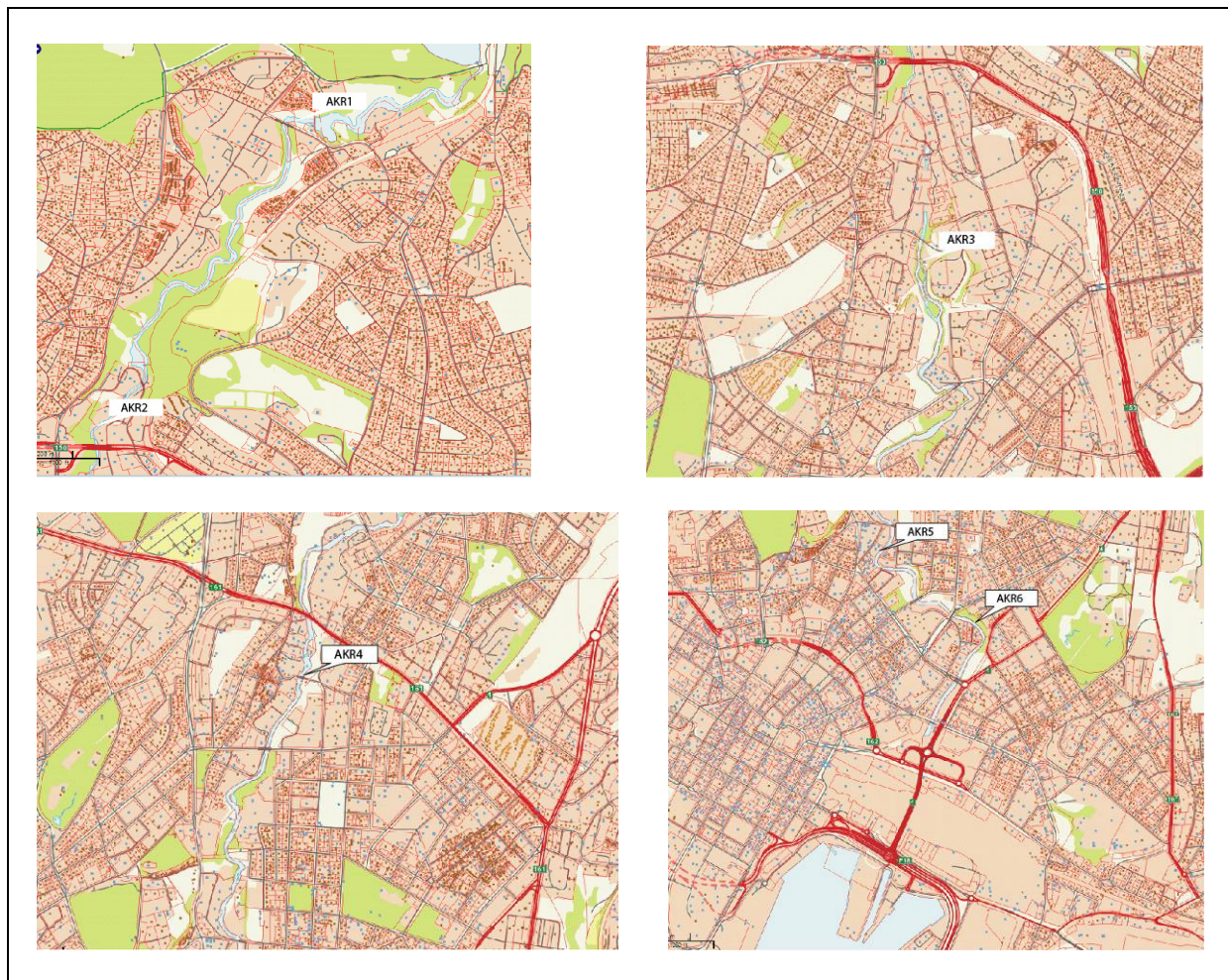
Figur 1. Kartutsnitt av Akerselva og Hovinbekken med prøvestasjoner

2.2 Akerselva

Det ble tatt prøver fra de 5 faste stasjonene i Akerselva samt en ny stasjon lengst nede i elva (AKR6) (**Figur 2**). De 5 har vært en del av overvåkingen av vassdraget fra tidligere. AKR1 ligger ved Frysja, nedstrøms gangbru. AKR2 er plassert i Nydalen. Stasjon AKR3 ligger ved gangbrua ved Badebakken. Stasjon AKR4 ligger ved Beyerbrua nedstrøms fossen. Stasjon AKR5 ligger ca 200 m nedstrøms Møllerveien. AKR6 er nederste stasjon med prøvetaking oppstrøms og nedstrøms Nybrua.

Karakterisering av bunnsubstratet

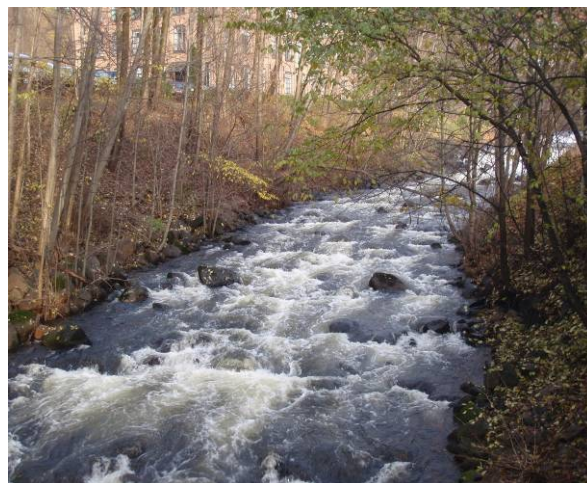
Bunnsubstratet ble karakterisert ved kornfordeling etter internasjonal standard. Ut fra fordelingen av størrelsesgrupper ble det beregnet en gjennomsnittlig kornstørrelse angitt i mm og som phi-verdi. Phi-verdien beregnes som $-\log_2$ av kornstørrelsen basert på % fordeling av kornstørrelsesgruppene (Wentworth 1922). Phi-verdien legger derfor mindre vekt på de ekstreme verdiene. De fleste stasjonene i Akerselva var dominert av mellomstor og små stein (**Tabell 1**). Ved AKR2 var det noe grovere substrat.



Figur 2. Prøvetakingsstasjoner for bunndyr og fisk i Akerselva, vår og høst 2010. svart ramme også rundt AKR 1-2-3



AKR1



AKR2



AKR3



AKR4



AKR5



AKR6

Figur 3. Bilder fra stasjonene i Akerselva i 2010 (foto: Morten Bergan, Tor Erik Eriksen (AKR5) og Espen Lund (AKR1))

Tabell 1. Kornfordeling (% dekning) i bunnsubstratet på stasjonene i Akerselva. Gruppens teoretiske grenseverdier er oppgitt i mm (Wentworth 1922 ref i Minshall 1984). For forklaring av phi-verdi, se tekst. Vurderingen er basert på skjønn.

	Blokk: >512	Stor stein: 256-512	Mellomstor stein: 64-256	Små stein: 16-64	Grus: 2-16	Sand: 0.063-2	Middelverdi korn	phi-verdi korn
AKR1		15	35	30	15	5	110	-5.1
AKR2	8	40	30	15	5	2	244	-7.1
AKR3		5	20	35	30	10	58	-3.7
AKR4		10	35	30	10	15	90	-4.4
AKR5		5	30	35	20	10	68	-4.2
AKR6		5	40	30	20	5	77	-4.7

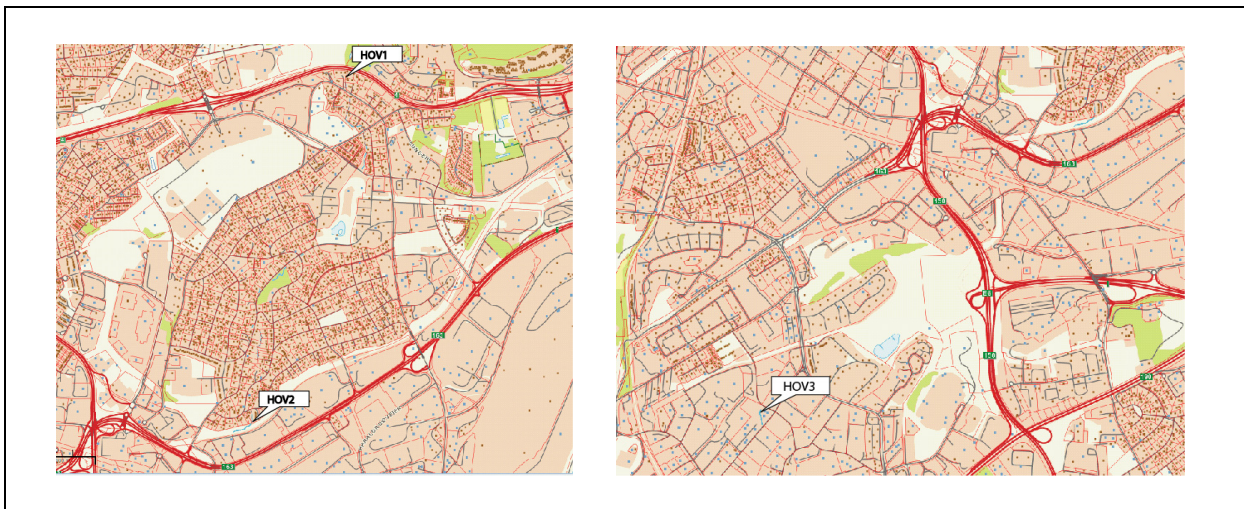
2.3 Hovinbekken

Det ble tatt prøver fra 3 stasjoner i 2010 (**Figur 4**). Det har tidligere vært lite overvåking av miljøstanden i Hovinbekken. Det ble i 2001 tatt prøver fra HOV1 sammen med undersøkelsen av Akerselva (Bremnes og Saltveit 2002). I forbindelse med en utredning for vegutbygging, ble det også tatt prøver fra bekken i 2002 og 2003 (NIVA notat).

Karakterisering av bunnsubstratet

Bunnsubstratet ble karakterisert ved kornfordeling etter internasjonal standard som forklart under kapitlet om Akerselva. Mellomstor stein og små stein dominerte i Hovinbekken

Tabell 2).



Figur 4. Prøvetakingsstasjoner for bunndyr og fisk i Hovinbekken vår og høst 2010



Figur 5. Bilder fra stasjonene i Hovinbekken 2010 (foto: Morten Bergan og Tor Erik Eriksen (HOV1))

Tabell 2. Kornfordelingen (% dekning) i bunnsubstratet på stasjonene i Hovinbekken. Gruppens teoretiske grenseverdier er oppgitt i mm (Wentworth 1922 ref i Minshall 1984). For forklaring av phi-verdi, se tekst.

	Blokk: >512	Stor stein: 256-512	Mellomstor stein: 64-256	Små stein: 16-64	Grus: 2-16	Sand: 0.063-2	Middelverdi korn	phi-verdi korn
HOV1	2	20	35	23	10	10	136	-5.2
HOV2		5	40	30	15	10	77	-4.5
HOV3		5	45	35	10	5	84	-5.0

2.4 Prøvetaking og vurdering

2.4.1 Bunndyr

Det ble samlet inn bunndyr i to omganger fra 6 stasjoner i Akerselva og 3 stasjoner i Hovinbekken. Bunndyr fra Akerselva ble tatt den 27/28. april og 1/2. november 2010. Bunndyr fra Hovinbekken ble samlet inn 28. april og 1. november/12. desember. Prøvetakingsstasjonene er vist i **Figur 2** og **Figur 4**.

Metoden er i henhold til anbefalingen i veilederen for Vanndirektivet der det ved innsamling av bunndyrmateriale anbefales bruk av en såkalt sparkemetode (NS-ISO 7828). Det anvendes en håndholdt håv med åpning 25 cm x 25 cm og maskevidde 0,25 mm. Håven holdes på bunnen av elva med åpningen mot strømmen. Bunnssubstratet oppstrøms håven sparkes/rotes opp med foten slik at oppvirvlet materiale føres inn i håven. Da en slik metode kan variere anbefaler veilederen for vanndirektivet følgende konkretisering: Det tas 9 delprøver fra stasjonen. Hver delprøve representerer 1 m lengde av elvebunnen og samles inn i løpet av 20 sekunder. Etter at 3 slike prøver er samlet inn (samlet prøvetakingstid ca 1 minutt) tømmes håven for å hindre tetting av maskene og tilbakespyling. Samlet blir det da 3 prøver a 1 minutt. Disse samles så i et glass og utgjør prøven fra stasjonen. Bunndyrtettheter som senere er gitt i rapporten refererer seg til en prøvetakingsinnsats på 3 minutter. Alle prøvene ble tatt i strykpartier, da klassegrensene i vurderingssystemet ikke er tilpasset sakteflytende elver.

Prøvene ble konserverte i felt med etanol. Bunndyrmaterialet blir så talt og bestemt i laboratoriet etter standard prosedyrer ved hjelp av binokulær lupe og mikroskop. Det taksonomiske nivået varierer, men individer i de tre hovedgruppene døgnfluer (Ephemeroptera), steinfluer (Plecoptera) og vårfluer (Trichoptera), de såkalte EPT taksa, blir så langt det er mulig identifisert til art/slekt.

Vurderingen av forurensningsbelastning og økologisk tilstand baseres på ASPT indeksen (Average Score Per Taxon). Denne indeksen gir gjennomsnittlig forurensningstoleranse for familiene i bunndyr-samfunnet. Indeksen anvendes som vurderingssystem i Vanndirektivet. ASPT verdiene for hver stasjon vurderes opp mot den generelle referanseverdien for vanntypen. Forholdet mellom målt verdi og referanseverdi kalles EQR (Ecological Quality Ratio). Klassegrenser for økologisk tilstand er i henhold til Vanndirektivet. Biologisk mangfold i elvene har vi valgt å vurdere det ut fra antall taksa (art/slekt/familie) innen gruppene døgnfluer, steinfluer og vårfluer. Høye indeksverdier for EPT ligger over 25. Hva som er "normalt" (referansen) er imidlertid avhengig av både hvor i Norge en er og hvilke fysisk-kjemiske miljøparametere som ellers er bestemmende for "normalfaunaen". F.eks. har Østlandet rikere fauna og flere arter enn Vestlandet, og ionerike vannkvaliteter har flere arter enn ionefattige, og strykpartier i elver har høyere verdier enn roligflytende partier. Vi angir spesielt i rapporten dersom det blir registrert rødlistearter i materialet.

2.4.2 Fisk

Innsamling av data og gjennomføring i felt

Fiskeundersøkelser i Akerselva og Hovinbekken ble gjennomført vår og høst 2010, hhv. 27./28 april og 01-03 november. Oslo kommunes årlige stasjonsnett ble benyttet, og omfatter 6 stasjoner i Akerselva (AKR 1- 4 i Akerselvas stasjonære strekninger og AKR 5 og 6 i dagens anadrome strekning) og 3 stasjoner i Hovinbekken (HOV 1- 3)(**Figur 2** og **Figur 4**)

Vannføringen under aprilrunden var høy og over middels både i Akerselva og Hovinbekken, der vanntemperaturen varierte fra 3,5 -5 grader. For novemberrunden var vannføringen over middels og til dels høy i Akerselva, men med god sikt. Vanntemperaturen varierte fra 6,9-8,0 grader. I Hovinbekken var vannføringen noe over middels og med meget god sikt, der vanntemperaturen varierte mindre og lå på om lag 7,2 grader.

Yngel-/ungfiskbestanden er undersøkt med elfiskeapparat (GeOmega FA-4, Terik Technology). Elfisket er gjennomført etter standardisert metode (Jf. NS-EN 14011) i april og november 2010, det vil si tre gjentatte overfiskinger med et opphold på ca. 30 minutter mellom hver fiskeomgang (Bohlin m.fl. 1989). På alle stasjoner er det beregnet tetthet av yngel og ungfisk etter Zippin (1958). Observerte fisk som ikke lot seg fange er inkludert i tetthetsestimaten. Observerte verdier er benyttet i de tilfeller resultatene ikke gir grunnlag for beregninger etter Zippin..

Samtlige fiskearter som er fanget er registrert. Fisk fra hver omgang er oppbevart levende i en bøtte til fisket på stasjonen er avsluttet. All laksefisk er lengdemålt fra snutespiss til naturlig utstrakt halefinne. Etter lengdemåling er fiskene sluppet tilbake levende i vassdraget igjen. Lengdefrekvens-fordelingen i fiskematerialet danner grunnlaget for antatt aldersfordelingen ved naturlige forhold, men fordelingen er usikker for Akerselvas del.

Det gjøres oppmerksom på at store fiskeutsettinger og forekomst av settefisk med avvikende lengde i forhold til alder (under naturlige forhold) forekommer i vassdraget. Laksefisk antatt eldre enn 1 år er ikke differensiert i tetthetsvurderingene, og eldre aldersgrupper er derfor slått sammen til $\geq 1+$.

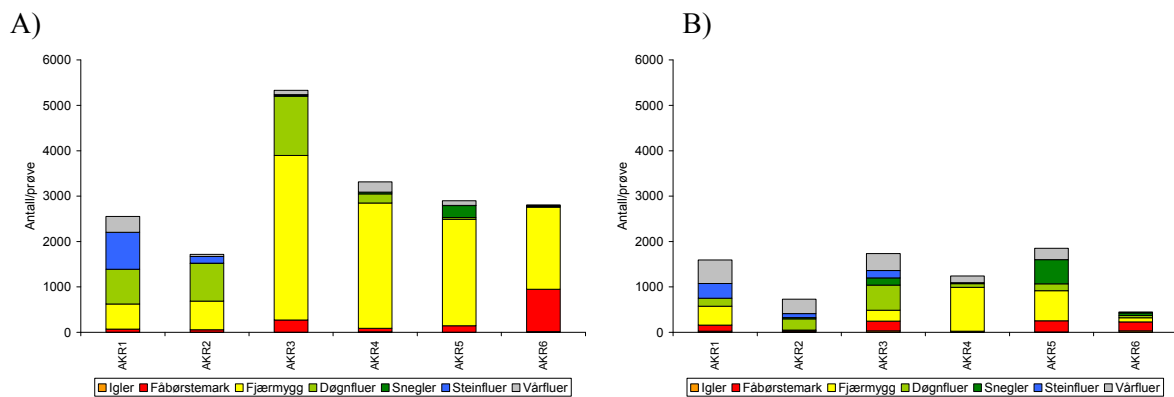
3. Akerselva

3.1 Bunndyr

3.1.1 Bunndyrsamfunnet

I vårprøvene var den totale tettheten ved AKR1, øverst i vassdraget, nærmere 2600 ind./prøve. Døgnfluer (ephemeroptera) og steinfluer (plecoptera) var de to vanligste hovedgruppene i bunndyrsfaunaen (**Figur 6 A**). Andre vanlige dyregrupper var fjærmygg (chironomidae) og vårfluer (trichoptera) (Vedlegg: **Tabell 6**). Vårprøvene ved AKR2 hadde tilsvarende hovedgrupper som ved AKR1, men noe lavere tettheter av steinfluer og vårfluer. Samlet tetthet ved denne stasjonen var ca 1700 ind./prøve. Ved AKR3 endret bunndyrsamfunnet seg: Steinfluer var nesten fraværende, mens mengden fjærmygglarver og fåbørstemark økte betydelig. Total tetthet var ca 5300 ind./prøve. Døgnfluer var vanlige her. På de tre nederste stasjonene AKR4, AKR5 og AKR6 var situasjonen noe tilsvarende, med få eller ingen steinfluer og høy tetthet av fjærmygg og økende innslag av fåbørstemark nedover elva. Innslaget av døgnfluen *Baetis rhodani* ble også stadig redusert fra AKR3 til AKR6. Dette er en art som tolererer ganske mye organisk materiale og næringssalter, men er følsom overfor giftutslipp. Den meget tolerante ferskvannsasellen (*Asellus aquaticus*) ble registrert i moderate mengder fra AKR2 til AKR6.

I høstprøvene var den totale tettheten ved AKR1 ca 1500 ind./prøve. Fjærmygglarver og vårfluer var de to vanligste gruppene i bunndyrsfaunaen (**Figur 6 B**). Andre registrerte vanlige dyregrupper var bl.a. døgnfluer og steinfluer (Vedlegg: **Tabell 7**). Høstprøven ved AKR2 hadde tilsvarende hovedgrupper som ved AKR1, men her ble det registrert betydelig reduksjon i antall av de flere grupper. Årsaken kan være vanskelige prøvetakingsforhold. Som for vårprøvene, var bunndyrsamfunnene meget forskjellige i den øvre delen med AKR1 og AKR2 sett i forhold til den nedre delen. Fra AKR3/AKR4 og videre nedover i vassdraget var steinfluer stort sett fraværende, av vårfluer var det bare funnet få forurensningstolerante arter, mens forurensningstolerante snegler og igler samt fåbørstemark ble mer vanlige. Den meget tolerante ferskvannsasellen (*Asellus aquaticus*) ble registrert i lite antall fra AKR2 til AKR6.

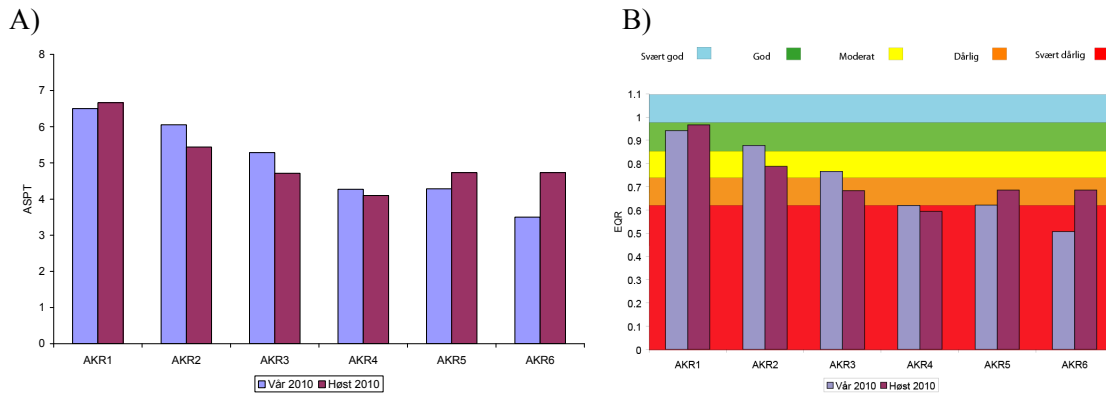


Figur 6. Sammensetning av hovedgrupper i bunndyrsamfunnet i Akerselva A) vår og B) høst 2010.

3.1.2 Økologisk tilstand

I henhold til forurensningsindeksen ASPT og tilhørende EQR verdi (målt ASPT/ typereferanse ASPT) var den økologiske tilstanden i vårprøvene ved AKR1 god. I høstprøven var tilstanden på grensen til svært god (**Figur 7**, Vedlegg: **Tabell 11**). Ved AKR2 var den økologiske tilstanden redusert i forhold til AKR1. Den økologiske tilstanden var god om våren, men bare moderat om høsten. For AKR3 var

tilstanden ytterligere forverret med moderat og dårlig tilstand henholdsvis vår og høst. På de tre nederste stasjonene varierte den økologiske tilstanden mellom dårlig og svært dårlig, og demonstrerer en betydelig grad av forurensningspåvirkning (Figur 7).



Figur 7. Økologisk tilstand i Akerselva vår og høst 2009. A) indeksverdier for forurensningsindeksen ASPT. B) EQR verdier med angivelse av økologisk tilstand i henhold til Vanddirektivet.

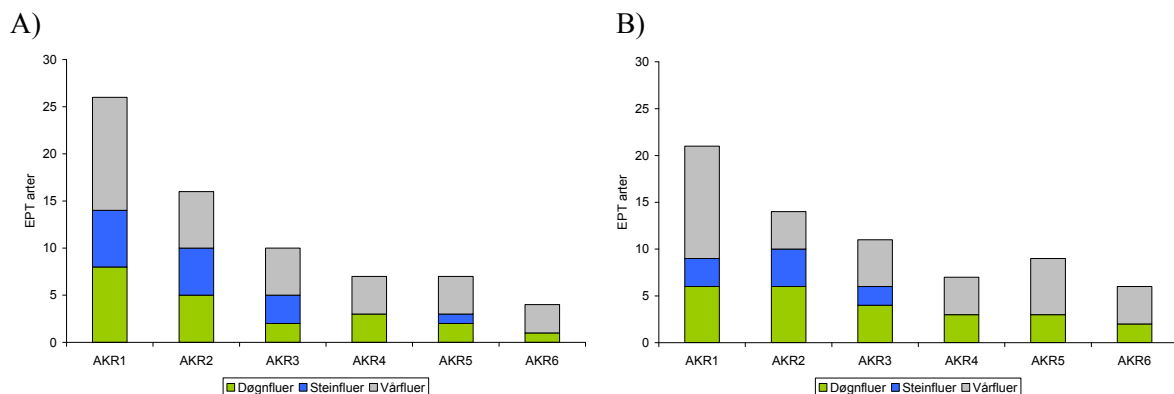
3.1.3 Biologisk mangfold, EPT

I vårprøvene ved AKR1 var det biologiske mangfoldet uttrykt ved EPT (døgnfluer, steinfluer og vårfluer) 26. Dette er ganske høyt. Alle tre EPT gruppene var representert. Også ved AKR2 og AKR3 var alle tre gruppene representerte, men antall arter var langt lavere, med EPT på henholdsvis 16 og 10. EPT verdiene var her forholdsvis lave og reflekterer en noe redusert økologisk tilstand. De vanligste døgnfluene var *Baetis rhodani* og *Heptagenia sulphurea*. Av steinfluer var *Isoperla grammatica* og små ubestembare individer av slekten *Leuctra* de vanligste. I vårfluefaunaen var nettspinnende arter av slekten *Hydropsyche* vanlige med *Hydropsyche pellucidula* som den vanligste arten. En annen vanlig art ved AKR1 var *Ithytrichia lamellaris*. Alle disse er vanlige EPT-arter.

Fra og med AKR4 til AKR6 var EPT verdiene om våren lave med verdier fra 4 til 7. Døgnfluen *Baetis rhodani* ble funnet på alle stasjonene, og viser sin høye toleranse mot eutrofi og organiske forurensninger. Med et unntak ved AKR5 (der det ble registrert 2 individer av *Taeniopteryx nebulosa*), ble det ikke funnet steinfluer ved disse stasjonene. Av vårfluer ble *Hydropsyche* registrert ved alle stasjoner.

I høstprøvene ved AKR1 var det biologiske mangfoldet uttrykt ved EPT-verdien 21, altså noe lavere enn i vårprøvene. Alle tre EPT gruppene var representerte. Også ved AKR2 og AKR3 var alle gruppene representerte, men med vesentlig færre arter enn ved AKR1, med EPT på henholdsvis 14 og 11. EPT-verdiene var altså forholdsvis lave og reflekterer den noe reduserte økologiske tilstanden observert ved ASPT indeksen. De to vanligste døgnfluene var *Baetis rhodani* og *Heptagenia sulphurea*. Av steinfluer var de to vanligste artene *Isoperla grammatica* og *Amphinemura* sp. Av vårfluefaunaen var flere arter av de nettspinnende *Hydropsyche*-artene vanlige. *Hydropsyche*-arter og *Rhyacophila*-arter ble funnet på alle stasjoner. Alle disse er vanlige EPT-arter.

Fra og med AKR4 til AKR6 var EPT verdiene også om høsten lave med verdier fra 6 til 9. Døgnfluen *Baetis rhodani* ble funnet på alle stasjonene, og viser sin høye toleranse mot eutrofi og organiske forurensninger. Ellers ble *Heptagenia sulphurea* funnet på stasjonene AKR4 og AKR5. Det ble ikke funnet steinfluer på disse stasjonene. Av vårfluer ble *Hydropsyche*-arter og *Rhyacophila*-arter registrert ved alle stasjoner.



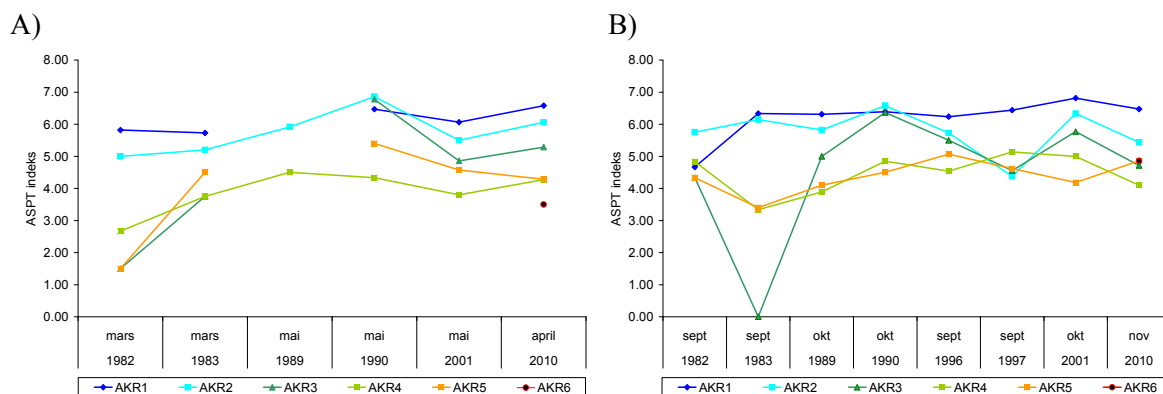
Figur 8. Biologisk mangfold målt som antall EPT taksa (art/slekt/familie av døgn-, stein- og vårfluer) i Akerselva A) vår og B) høst 2010.

3.1.4 Tidsutvikling på økologisk tilstand og biologisk mangfold

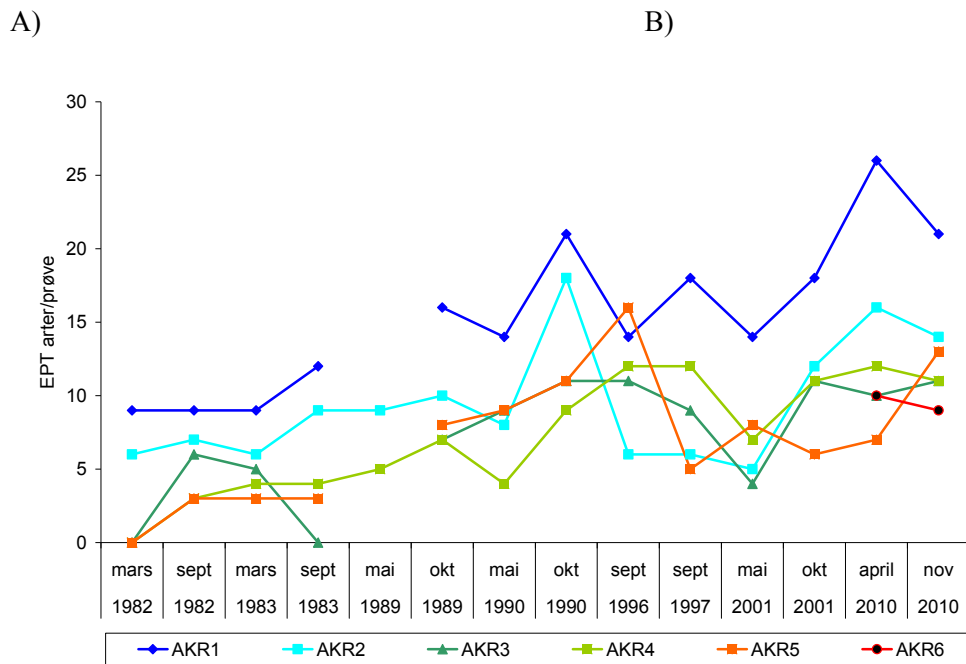
Bruk av forurensningsindeksen ASPT på bunndyr materialet fra 1982 og frem til i dag indikerer utviklingen i Akerselva. Det er sannsynligvis heftet noe større usikkerheter til de tidligste verdiene fordi det kan ha vært andre føringer og målsetninger under veis, samt at det stadig vil være en utvikling på kompetanse og metoder. I det store og det hele synes imidlertid materialet fra Osloelvene å være av god kvalitet.

Ved AKR1 og AKR2 har den økologiske tilstanden (ASPT indeks) vært forholdsvis stabil gjennom hele undersøkelsesperioden. Det synes å ha vært noe mer svingninger ved AKR2 enn ved AKR1. For de stasjonene AKR3-AKR5 var det tendens til forbedrede miljøforhold fra 1982 til i dag. Men for alle stasjonene nedenfor AKR3 er det imidlertid fremdeles en dårlig økologisk tilstand. Høsten 1983 var det ikke dyr i bunndyrprøven fra AKR3. Det er ikke gitt noen forklaring på dette.

Det biologiske mangfoldet målt som en EPT, reflekterer mye av det samme som økologisk tilstand beskrevet over. Det ble imidlertid registrert et tydelig økt mangfold også på AKR1. Det er uklart hva som kan være årsaken til dette. Vi kjenner ikke til om det har vært spesielle påvirkninger på bunndyr samfunnet i de øvre delene av Akerselva i den tidligste perioden. AKR1 hadde i 2010 de høyeste EPT verdiene siden 1982. Noe av variasjonene mellom et år til neste kan skyldes metoder og målsetninger eller også naturlige svingninger i populasjonene. Men i det store og det hele har EPT verdiene ved de fleste stasjonene hatt en stadig økende tendens fram til 2010. Det må nevnes her at andre, mer forurensningstolerante grupper slik som snegler og igler kan øke sin forekomst og artsmangfold selv når EPT avtar.



Figur 9. Utvikling av økologisk tilstand (ASPT indeks) i Akerselva siden 1988. A) Vårprøver B) Høstprøver.



Figur 10. Utvikling av biologisk mangfold målt som antall EPT taksa (art/slekt/familie av døgn-, stein- og vårfluer) i Akerselva fra 1982 til 2010. Vår og høstprøver i samme figur.

3.2 Fisk

3.2.1 Fisketetthet

Til sammen fem fiskearter (laks, ørret, ørekyte, tre-pigget stingsild og elvenøye) ble registrert i Akerselva. I alt 138 yngel-/ungfisk av laksefisk (laks og ørret) og ble registrert på de utvalgte stasjonene i elva, fordelt på hhv 13 individer i april 2010 og 125 individer i november 2010. Av dette ble det fanget 4 ørret og 3 laks i anadrom strekning i april 2010, og 6 ørret og ingen laks i stasjonær strekning. For november 2010 var fangstallene hhv 15 ørret og 71 laks i anadrom strekning, og 39 ørret og 1 laks i stasjonær strekning. **Tabell 3** viser estimerte tettheter av laksefisk i stasjonær strekning av Akerselva (stasjon AKR 1-4) i april og november 2010. **Tabell 4** viser estimerte tettheter av laksefisk i anadrom strekning (stasjon AKR 5 og AKR 6) i april og november 2010.

Tabell 3. Estimert tetthet ($n/100 \text{ m}^2$) av ørret i stasjonær strekning av Akerselva april og november 2010.

Akerselva, stasjonær strekning April 2010			Antall individer per 100 m ²			
Stasjon	Dato	Areal (m ²)	Laks		Ørret	
			0+	≥ 1+	0+	≥ 1+
AKR1	27.04.2010	100	-	-	1,0 ± 0	-
AKR2	27.04.2010	-	-	-	i.e	i.e
AKR3	27.04.2010	186	-	-	0	0
AKR4	27.04.2010	150	-	-	0	1,2 ± 0,8
Akerselva, stasjonær strekning November 2010			Antall individer per 100 m ²			
Stasjon	Dato	Areal (m ²)	Laks		Ørret	
			0+	≥ 1+	0+	≥ 1+
AKR1	01.11.2010	111	-	0,9 ± 0	0	0
AKR2	01.11.2010	48	-	-	0	4,2 ± 0
AKR3	01.11.2010	108	-	-	22,2 ± 4,4	0,9 ± 0
AKR4	01.11.2010	80	-	-	14,4 ± 18,1	14,1 ± 38

*i.e = ikke estimert

Tabell 4. Estimert tetthet ($n/100 \text{ m}^2$) av laksefisk (ørret og laks) på anadrom strekning i Akerselva april og november 2010.

Akerselva, anadrom strekning April 2010			Antall individer per 100 m ²			
Stasjon	Dato	Areal (m ²)	Laks		Ørret	
			0+ og ≥ 1+	0+ og ≥ 1+	0+ og ≥ 1+	0+ og ≥ 1+
AKR5	27.04.2010	120	2,6 ± 0		0	
AKR6	28.04.2010	180	0		2,4 ± 1,1	
Akerselva, anadrom strekning November 2010			Antall individer per 100 m ²			
Stasjon	Dato	Areal (m ²)	Laks		Ørret	
			0+	≥ 1+	0+	≥ 1+
AKR5	02.11.2010	131	24,1 ± 20,5	12,3 ± 2,5	6,4 ± 14,5	2,3*
AKR6	02.11.2010	60	19,5 ± 9,6	39,4 ± 3,5	8,7 ± 2,2	1,2 ± 0,9

*observert verdi

3.2.2 Akerselva, stasjonær strekning

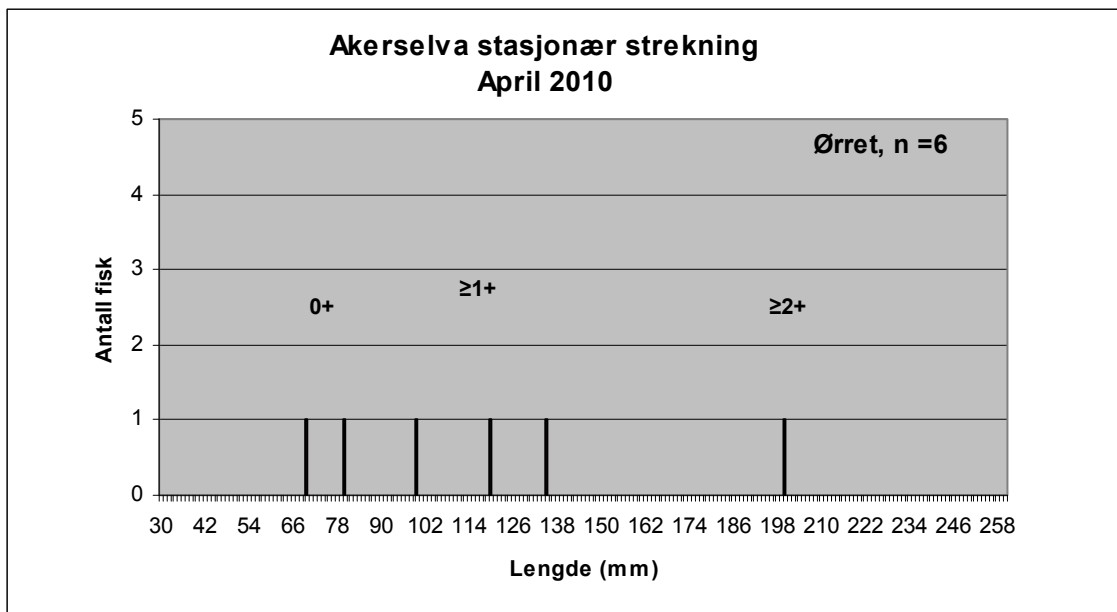
Stasjonene AKR 1, AKR 2, AKR 3 og AKR4 er lokalisert på det som er dagens stasjonære (innlands-) strekning av Akerselva (**Figur 2**)

April 2010

Kvantitativt, avfisket areal (**Tabell 3**) på stasjonene i dette avsnittet av Akerselva varierte fra 100-186 m², og var på til sammen 436 m² i april 2010. På stasjonsområdet AKR 2 var det vanskelige elfiskeforhold på undersøkelsestidspunktet, og kun en gangs overfiske langs om lag 70 meter av elvekanten ble gjennomført. Areal og tetthet er derfor ikke angitt.

Det ble kun fanget 6 laksefisk (ørret) i stasjonær strekning av Akerselva i april (**Figur 11**), hvorav AKR1 (1 individ), AKR2 (2 individ) og AKR 4 (3 individ). Ingen ørret ble registrert ved stasjon AKR3. Av fiskearter foruten laksefisk ble det registrert ørekyt på alle stasjoner unntatt AKR2. Flest individer ble registrert ved AKR 4 (38 individer).

Ved AKR 1 ble det målt en tetthet av (fjor-)årsyngel ørret på 1,0 (\pm 0) individer per 100m². Ingen eldre ørret ble registrert. Tettheten av ørret per 100m² ved AKR 2 ble ikke målt pga svært ugunstige forhold, men en-gangs overfiske langs om lag 70 meter av elvekanten ga fangst av to antatte (fjor-)årsyngel av ørret.. Det ble ikke registrert ørret på stasjon AKR 3 i april 2010. Ved stasjon AKR 4 ble det målt en tetthet av ørret (\geq 1+) på 1,2 (\pm 0,8) individer per 100 m². Ingen (fjor-)årsyngel ble registrert.

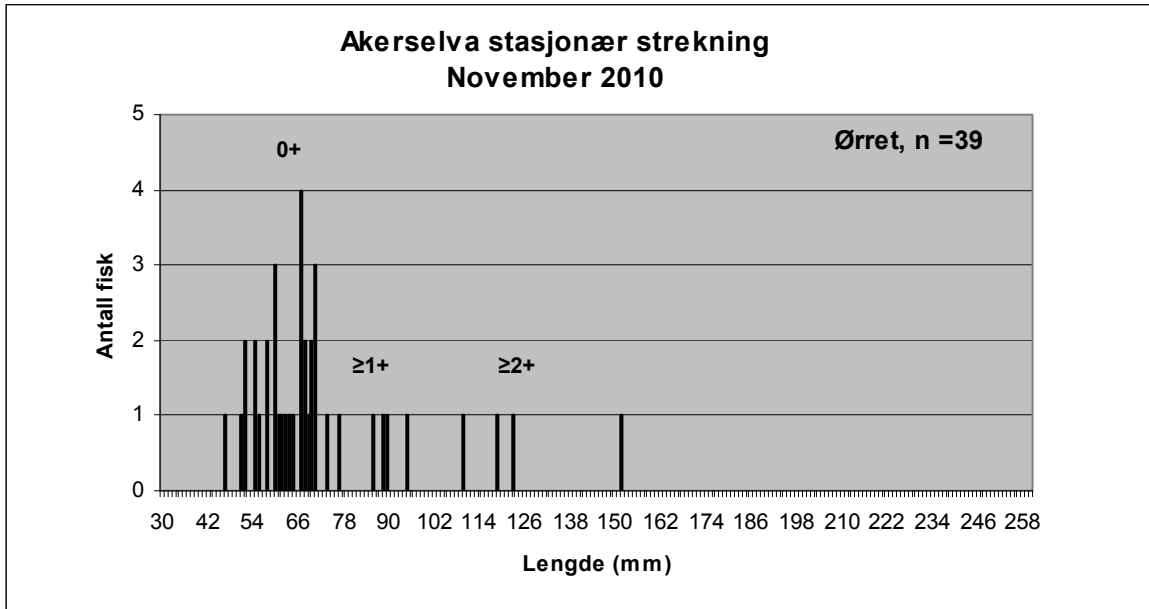


Figur 11. Lengdefordeling til all ørret fanget i stasjonær strekning av Akerselva i april 2010.

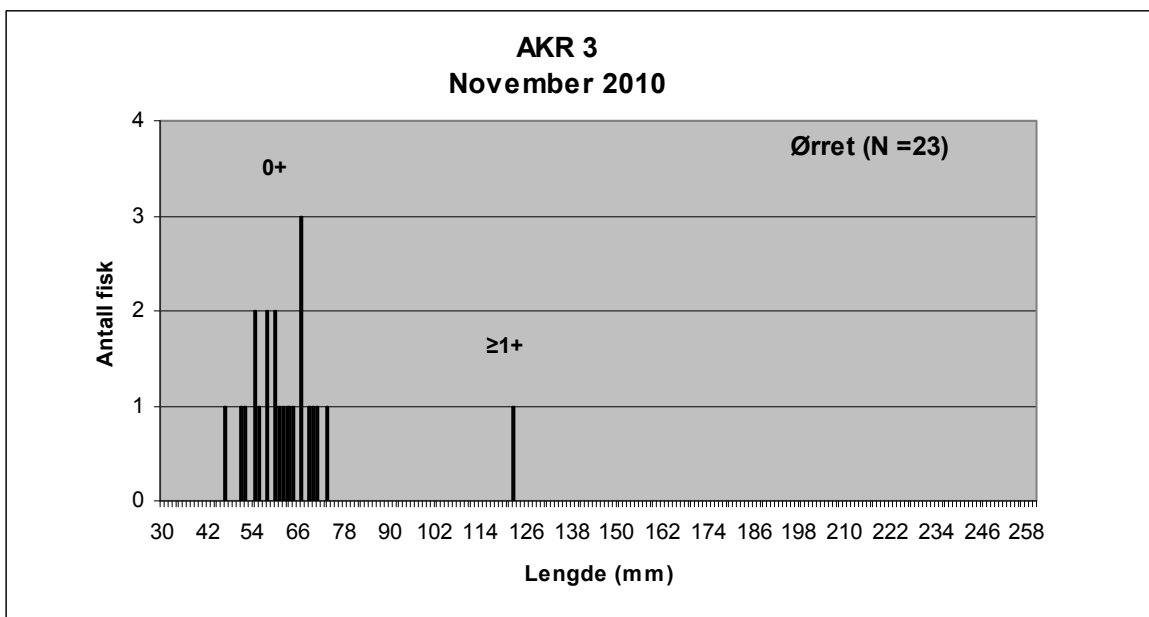
November 2010

Kvantitativt, avfisket areal (**Tabell 3**) på stasjonene i dette avsnittet av Akerselva varierte fra 48-111 m², og samlet avfisket areal utgjorde 347 m² i november 2010. Det ble fanget 39 ørret (**Figur 12**) og 1 laks i stasjonær strekning av Akerselva i denne perioden. På AKR 1 ble det ikke registrert ørret på det kvantitative elfisket. Kvalitativt fiske utenom stasjonsområdet ga imidlertid fangst av ørret, og omtales nærmere i diskusjonen. Det ble derimot registrert 1 individ av laks på 83mm, som stammer fra fiskeutsettinger i regi OFA. På stasjon AKR 2 ble det registrert kun 2 ørret (\geq 1+) med lengder på 152 med mer og 90 mm, mens stasjonene AKR 3 og AKR 4 ga fangst av hhv 23 (**Figur 13**) og 14 ørret (**Figur 14**). Av fiskearter foruten laksefisk ble det registrert ørekyt på alle stasjoner unntatt AKR2. Flest individer ble registrert ved AKR 3 (97 individer).

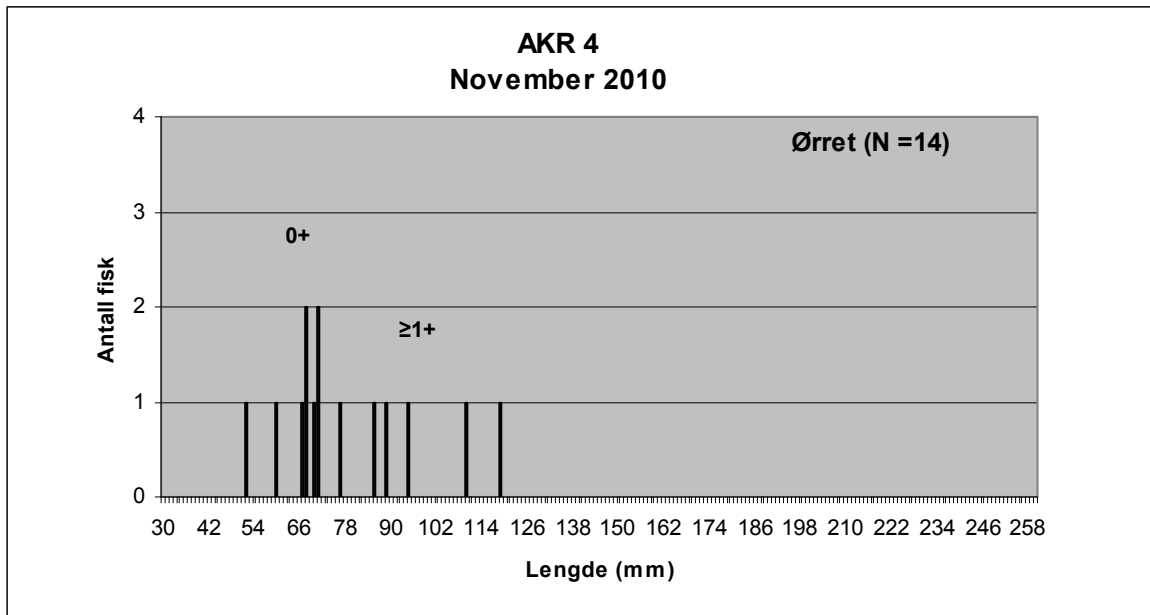
Ved AKR 1 ble det ikke registrert (målbare tettheter av) ørret. Søk med elfiskapparat på et areal på ca 200 m² utenom stasjonsområdet ga imidlertid fangst av ett individ 0+ ørret (64mm). Det ble fanget ett individ av settefisk av laks på stasjon AKR 1, tilsvarende en målt tetthet på 0,9 (\pm 0) individer per 100m². Tettheten av ørret (\geq 1+) per 100m² ved AKR 2 ble målt til 4,2(\pm 0). Ingen årsyngel ble registrert her. På stasjon AKR 3 ble tettheten av årsyngel og eldre (\geq 1+) ørret målt til hhv. 22,2 (\pm 4,4) og 0,9 (\pm 0) individer per 100m². Tilsvarende ble det målt 14,4 (\pm 18,1) og 14,1 (\pm 38) individer per 100m² på stasjon AKR4, for hhv årsyngel og ørret \geq 1+.



Figur 12. Lengdefordeling til all ørret fanget på stasjoner i stasjonær strekning av Akerselva i november 2010.



Figur 13. Lengdefordeling til ørret fanget ved kvantitativt fiske på stasjon AKR 3 i Akerselva i november 2010.



Figur 14. Lengdefordeling til ørret fanget ved kvantitativt fiske på stasjon AKR 4 i Akerselva i november 2010.

3.2.3 Diskusjon fisk Akerselva, stasjonær strekning

Alle registrerte fiskearter i Akerselvas stasjonære strekning er tidligere registrert i vassdraget (Bremnes & Saltveit 2001). Resultatene fra vår undersøkelse i april og november 2010 sammenfaller i stor grad med resultatene fra 2001 på de samme stasjonene (Bremnes & Saltveit 2001).

AKR 1

I april 2010 viser resultatene svært lav tetthet av ørret ved stasjonen AKR 1, og tettheten var ikke målbar i november 2010, selv om utvidet søk med elfiskeapparatet ga fangst av en ørret (årsyngel, se foto under). Dette sammenfaller i stor grad med Bremnes & Saltveit (2001), som konkluderer med at det er svært lite ørret ved stasjon AKR 1 i 2001. Resultatene viser at dette elveavsnittet har svært ustabil rekruttering og produksjon av ørret i dag. Stasjonsområdet har tilstedeværelse av viktige skjulmuligheter langs elvekanten i form av busker, trær og nedsunkne rotsystemer. Det registreres imidlertid at substratet i elva er svært sammenpakket, der finere substrat (sand) har tettet det naturlige hulrommet mellom steiner. Dette gir ugunstige skjulmuligheter for yngel-/ungfisk, og kan virke negativt inn på overlevelsen av laksefisk, og kan komme som en direkte følge av regulering av vassdrag. Regulering forstyrrer det naturlige vannføringsregimet, og reduserer eller fjerner helt de naturlige flomtoppene, noe som medfører gradvis tiltetting av finsubstrat i hulrom mellom store og små steiner i elver.

Det ble registrert en lav tetthet (0,9 ind/100m²) av laks (se foto) på stasjon AKR1, som stammer fra de årlige utsettingene av laksefisk i Akerselva i regi OFA.



Foto: En årsyngel av ørret (t.v) og utsatt laksunge (t.h) var de eneste registrerte fiskene på stasjonsområdet AKR1 (foto: Morten Bergan).

AKR 2

I april 2010 ble det fanget 2 ørret med alder $\geq 1+$ på det avfiskede arealet på stasjon AKR 2. I november 2010 ble det fanget like mange i samme alders/lengdegruppe, tilsvarende en tetthet på 4,2 ind/100m². Ingen årsyngel ble registrert, noe som kan ha sammenheng med elveavsnittets mangel på egnet gytesubstrat og hydromorfologi slik det framstår i dag. Den lave tettheten av eldre ørretunger i 2010 er samsvarende med undersøkelsene i 2001, som kun registrerte ett enkelt individ av ørret med alder $\geq 1+$. Elveavsnittet er i dag sterkt fragmentert og dominert av grovt substrat, og har i tillegg bratt helning og høy vannhastighet, noe som gjør at en ikke kan forvente større forekomster av ørret i mange aldersklasser. Som følge av til dels den naturlige og dagens hydromorfologiske tilstand i stasjonsområdet, er AKR 2 vanskelig å avfiske på vannføringer større enn lav.



Foto: AKR2. Fosselignede terskler som kan fungere som migrasjonsbarrierer for yngel-/ungfisk og større voksenfisk. AKR 2 til høyre, med svært ugunstige elfiskeforhold, der kun en liten lomme med gunstigere hydromorfologi gir muligheter til å få gjennomført kvantitativt elfiske (foto: Morten Bergan).

AKR3

I april 2010 ble det ikke registrert ørret på stasjon AKR 3, der ørekyt i stor grad dominerte fangstene. I november 2010 ble moderate tettheter av årsyngel registrert (22, 2 ind/100m²), og meget lav tetthet av eldre ørret. Flestparten av den registrerte årsyngelen ble fanget i tilknytning til nedsunkne rotsystemer

langs avsnittets meget viktige kantvegetasjon (se foto under). Substratet var i likhet med AKR 1 noe tiltettet i forhold til hulrom mellom steiner.

Det er ikke brakt på det rene hvor stor andel av den registrerte årsyngelen som stammer fra OFA-utsetninger i juni 2010, men lengdene på årsyngelen stemmer godt overens med naturlige produksjon, der mesteparten av fisken var mellom 47mm-60mm. NIVA har ikke oversikt over lengder og antall på OFA-utsatt laksefisk, og vi kjenner ikke til om OFA har en slik oversikt (www.ofa.forum.no).

Det ble også registrert gytegroper eller forsøk på graving i stasjonsområdet (se foto), og en utgytt hunnfisk av ørret på om lag 30 cm ble fanget i en større kulp i nærheten. Dette styrker vår vurdering i at stasjonsområdet AKR 3 har en viktig økologisk funksjon som gyte-/rekrutteringsområde for stedegen stasjonær ørret i Akerselva, og som i dag har tilfredsstillende funksjon og fullendt livssyklus for ørret. Resultatene samsvarer med undersøkelsene i 2001 (Bremnes & Saltveit 2001), som registrerte moderate forekomster av årsyngel og konkluderte med at det foregår gyting i stasjonsområdet.



Foto: AKR3. Viktig vegetasjon med trær og rotsystemer langs elvekanten gir skjulmuligheter for yngel-/ungfisk. Spor etter gyteaktivitet (lyse steiner) til høyre i bildet til høyre (foto: Morten Bergan).

AKR 4

I april 2010 ble det ikke registrert (fjor-)årsyngel ørret på stasjon AKR 4. Ørret med alder $\geq 1+$ ble registrert med kun enkeltindivider og meget lav tetthet. I november 2010 ble moderate tettheter av årsyngel registrert (14,4 ind/100m²), og gode tettheter av eldre ørret (14,1 ind/100 m²). Også ved denne stasjonen ble mesteparten av fisken registrert i tilknytning til viktig kantvegetasjon. Stor grad av tiltetning av hulrom i substratet ble registrert i elva på AKR 4.

Det er ikke brakt på det rene hvor stor andel av den registrerte fisken som stammer fra OFA-utsetninger i juni 2010, men det er ikke usannsynlig at en betydelig andel av fisken kan stamme fra denne utsettingen.



Foto: AKR4, med viktig kantvegetasjon og trær, hvor mesteparten av den registrerte fisken ble fanget i tilknytning til (foto: Morten Bergan).

Hvis en ser bort fra akutte episoder og uhellsutslipp, så trenger det nødvendigvis ikke være en sammenheng mellom forurensningsgrad og forekomst/tetthet av laksefisk i stasjonær strekning av Akerselva. I tillegg til vannkvalitet vil dagens hydromorfologi være strukturerende parameter for fiskesamfunnet. For å kunne etablere en sterk, bærekraftig bestand av laksefisk trengs (foruten tilstrekkelig vannkvalitet) tilstedeværelse av fysiske forutsetninger ved et elveavsnitt, der substratfordeling, vannhastighet, dyp og skjulmuligheter gir rom for funksjoner som gyting/rekruttering og oppvekst-/refugium-/oppholdsområde. Akerselva bærer preg av å være utsatt for hyppige brudd i kontinuitet, noe som fører til at fiskevandring i forbindelse med viktige faser i livshistorien som f. eks gyting, næringssøk og vinteropphold, ikke kan gjennomføres. Resultatet av dette blir at deler av Akerselva i dag ikke gir livsgrunnlag for sterke laksefiskbestander, og er avhengig av høy produksjon i ovenforliggende elveavsnitt og drift/nedslipp av fisk fra slike områder. Naturlige (fosse-)fall gjør at slike brudd på kontinuitet skal være tilstede i vassdraget, men for Akerselvas del er graden av fragmentering såpass stor at avsnitt som i naturtilstand skulle hatt velutviklede fiskesamfunn med laksefisk som dominerende fiskebestand ikke har dette. Sannsynligheten for at de noen gang vil få det er heller ikke stor, med mindre det gjennomføres tiltak for å reetablere naturlig kontinuitet slik at fiskens livshistoriekrav oppfylles. Langs hele den stasjonære delen av Akerselva registreres det betydelige tiltetting av hulrom mellom steiner i elva, og dette kan ha reduserende effekt på overlevelse hos yngel-ungfisk av ørret. Viktig kantvegetasjon er imidlertid bevart, og mesteparten av fisken på de fleste stasjoner ble fanget i tilknytning til denne.

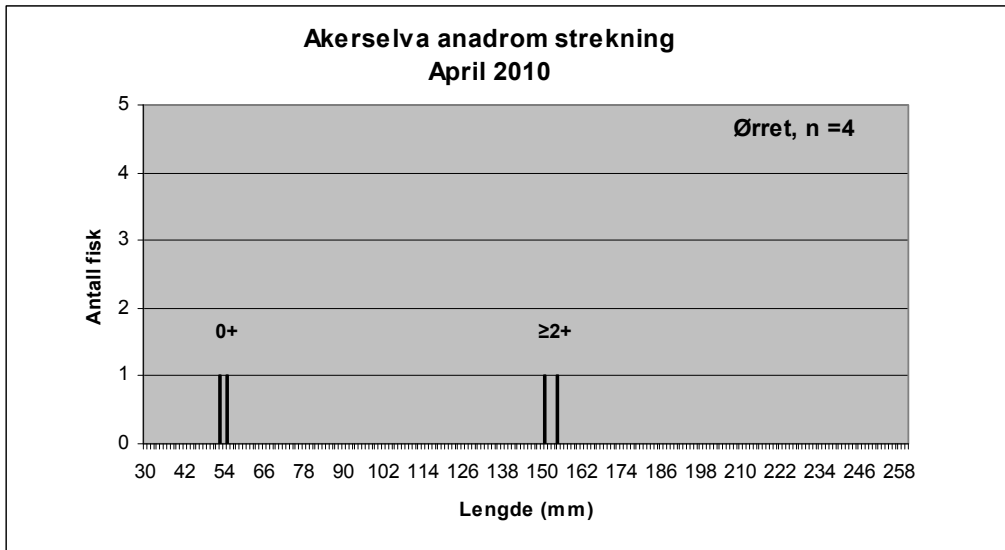
3.2.4 Akerselva, anadrom strekning

Stasjonene AKR 5 og AKR 6 er lokalisert i dagens anadrome strekning av Akerselva (**Figur 2**)

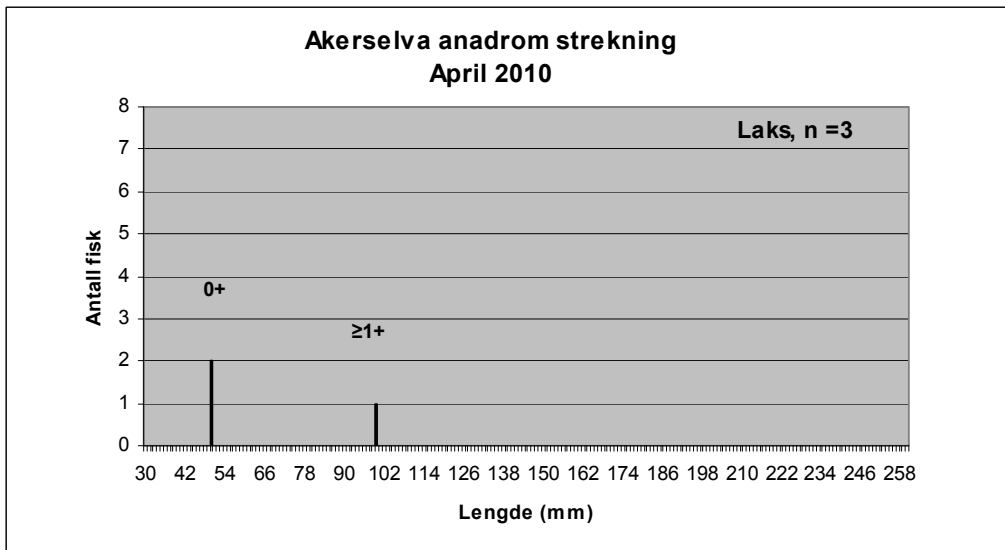
April 2010

Avfisket areal (**Tabell 4**) i dagens anadrome strekning av Akerselva var på til sammen 300 m² i april 2010, hvorav stasjon AKR 5 var 120 m² og AKR 6 var 180 m². **Figur 15** og **Figur 16** viser lengdefordeling og antall registrerte laks og ørret i april 2010. Det ble kun fanget 4 ørret og 3 laks i anadrom strekning av Akerselva, fordelt på 3 laks / ingen ørret ved AKR 5, og ingen laks / 4 ørret ved AKR 6. Ved AKR 5 ble det ikke registrert ørret, og den samlede tettheten (tab1) av 0+/ \geq 1+ laks ble målt til 2,6 (\pm 0,6) individer per 100m². Det ble målt en samlet tetthet av 0+/ \geq 1+ ørret på 2,4 (\pm 1,1) individer per 100m² ved AKR 6. Laks ble ikke registrert på denne stasjonen.

Av fiskearter foruten laksefisk ble det registrert enkeltindivider av ørekyt og tre-pigget stingsild, i tillegg til 5 individer av elvenøye.



Figur 15. Lengdefordeling til ørret fanget i anadrom strekning i Akerselva i april 2010.

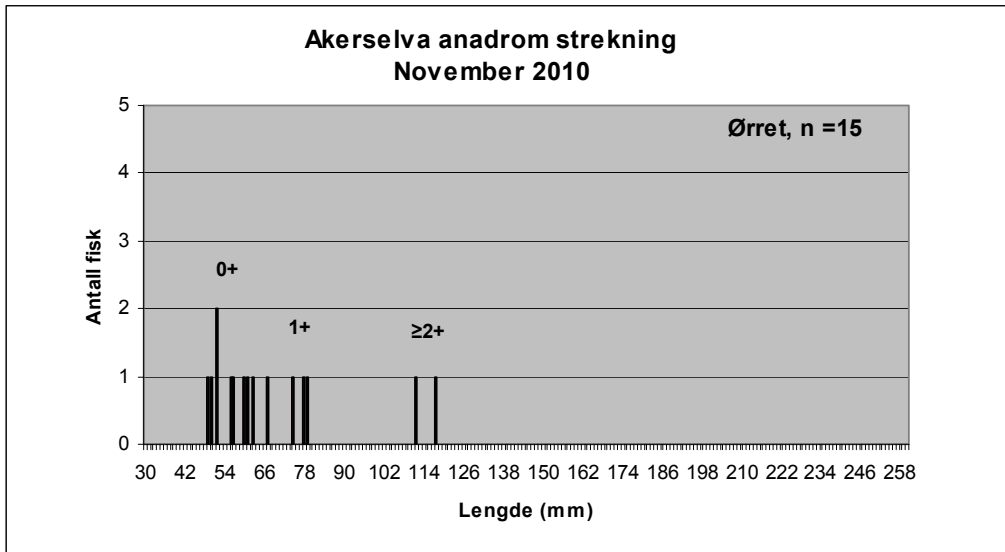


Figur 16. Lengdefordeling til laks fanget i anadrom strekning i Akerselva i april 2010.

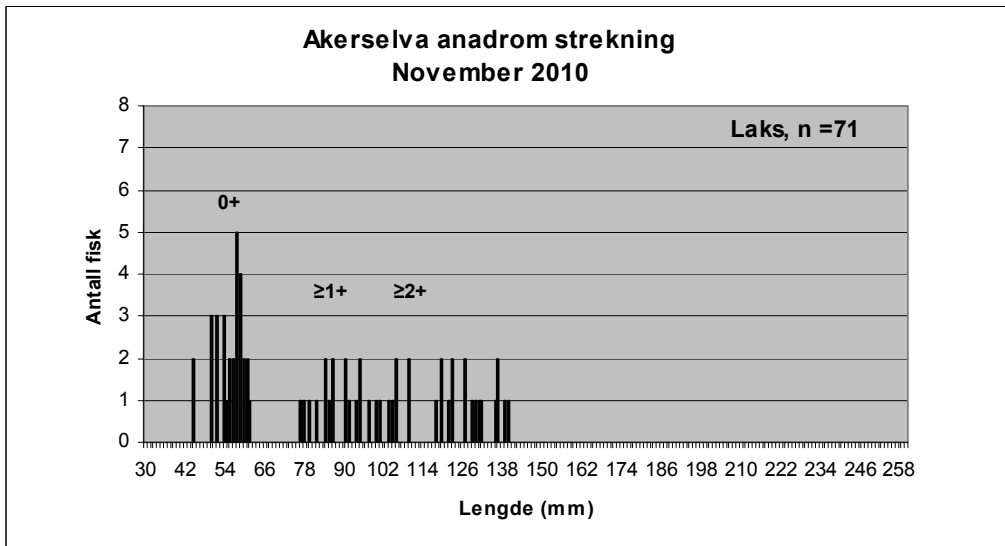
November 2010

Avfisket areal (Tabell 4) i dagens anadrome strekning av Akerselva var på til sammen 191 m², hvorav stasjon AKR 5 var 131 m² og AKR 6 var 60 m². Figur 17 og Figur 18 viser lengdefordeling og antall registrerte laks og ørret i november 2010 på begge stasjoner. Figur 19 og Figur 20 viser stasjonsvis fordeling av den registrerte fisken og dens lengdefordeling. Det ble registrert til sammen 15 ørret og 71 laks i dette avsnittet av elva i november 2010, fordelt på 8 ørret / 39 laks ved AKR 5, og 7 ørret / 32 laks ved AKR6.

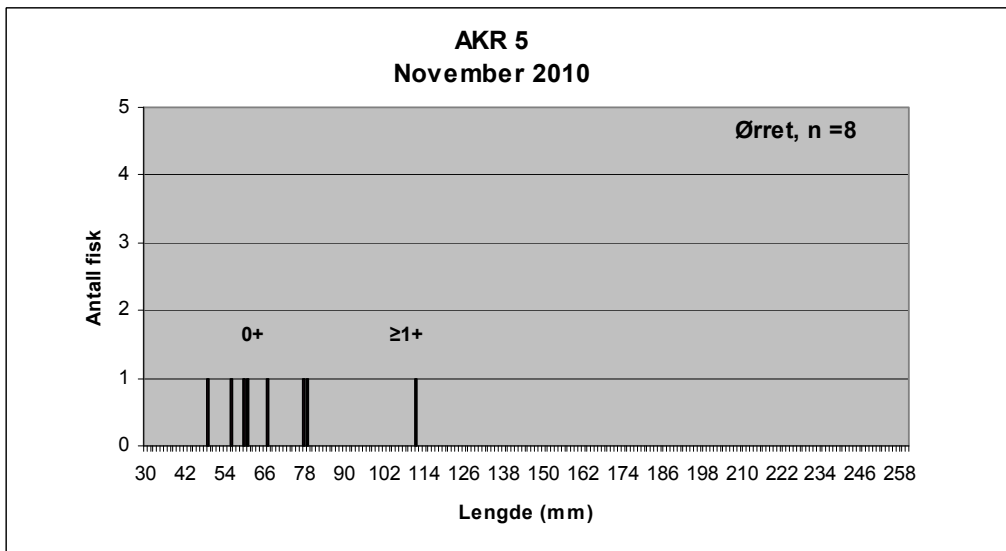
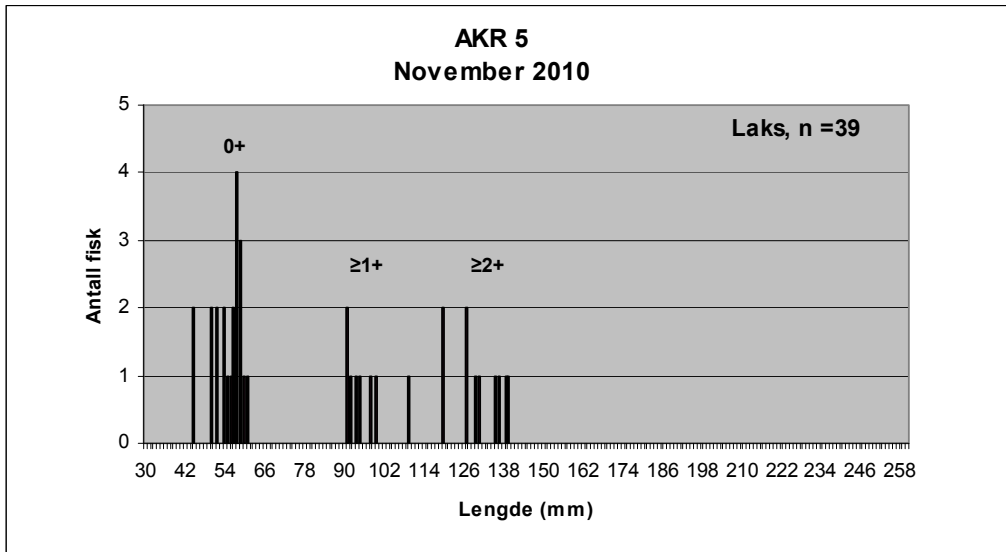
Ved AKR 5 ble det målt en tetthet av årsyngel og eldre (≥1+) ørret på hhv 6,4 (± 14,5) og 2,3 (obs. verdi) individer per 100m². Tettheten av årsyngel og eldre (≥1+) laks ble målt til hhv. 24,1 (± 20,5) og 12,3 (± 2,5) individer per 100m². Tettheten av ørret per 100m² ved AKR 6 ble det målt til 8,7 (± 2,2) og 1,2 (± 0,8) for hhv. årsyngel og eldre (≥1+) ørret. Tettheten av årsyngel og eldre (≥1+) laks ble målt til hhv. 19,5 (± 9,6) og 39,4 (± 3,5) individer per 100m². Av fiskearter foruten laksefisk ble det registrert ett enkeltindivid av nøye på 5-6 cm, i tillegg til et fåtall ørekyt og tre-pigget stingsild.



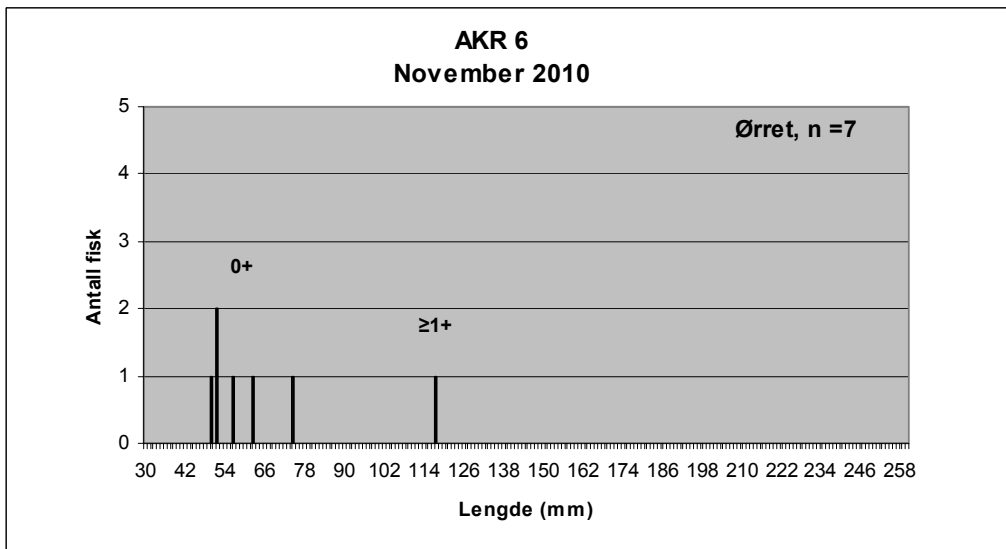
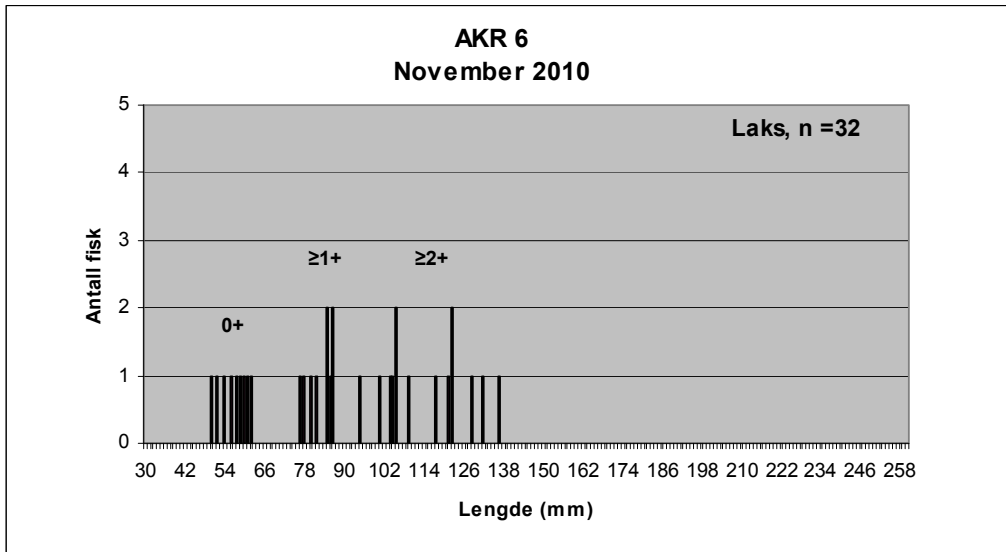
Figur 17. Lengdefordeling til all ørret fanget i anadrom strekning i Akerselva i november 2010.



Figur 18. Lengdefordeling til all laks fanget i anadrom strekning i Akerselva i november 2011.



Figur 19. Lengdefordeling til all laks (øverst) og ørret (nederst) fanget på stasjon AKR 5 i november 2010.



Figur 20. Lengdefordeling til all laks (øverst) og ørret (nederst) fanget på stasjon AKR 6 i november 2010

3.2.5 Diskusjon fisk Akerselva, anadrom strekning

Alle registrerte fiskearter i Akerselvas stasjonære strekning er tidligere registrert i vassdraget (Bremnes & Saltveit 2001).

AKR5

I april 2010 ble det fanget svært lite laks på stasjon AKR 5 og ingen ørret ble registrert på denne stasjonen. Dette avviker i stor grad fra forventningen til anadrome vassdrag tilsvarende Akerselvas potensiale. April er imidlertid ikke en optimal periode for kvantitative undersøkelser med elfiskemetodikk, da vannføringen var høy, sikten dårlig og vanntemperaturen under 5 grader. I november 2010 ble det, til tross for store utsetninger av fisk i OFA-regi, kun målt moderate tettheter av årsyngel av laks (24,1 ind/100m²), og tilfredsstillende tetthet av eldre laksunger (12,3 ind/100m²). Tettheten av ørret var meget lav. Disse tetthetsmålingene indikerer en relativt tilfredsstillende laksefiskbestand, selv om tettheten av årsyngel normalt er betraktelig høyere (50 -150 ind/m²) i upåvirkede vassdrag med tilsvarende størrelse og hydromorfologi som på stasjonsområdet AKR5.

Det er ikke brakt på det rene hvor stor andel av den laksen som stammer fra OFA-utsetninger i juni 2010, men lengdene på en del av årsyngelen stemmer godt overens med naturlig produksjon og vekst i vassdraget. Det ble registrert antatte gytegrøper/gytefelt eller forsøk på graving nedstrøms stasjonsområdet, og størrelsen på gytefeltene indikerer relativt storvokst fisk. Det må imidlertid antas at en betydelig andel av den registrerte laksen med alder $\geq 1+$ stammer fra fiskeutsettingene.

De lave tetthetene av hhv ørretårsyngel og ørret $\geq 1+$ i november 2010 avviker sterkt fra forventet bestandstørrelse for sjøørret i elva, selv om Akerselvas anadrome strekning trolig domineres i større eller mindre grad naturlig av laks, med sjøørret som subdominerende art. Det er imidlertid vanskelig å vurdere dette, all den tid det er stor grad av antropogen påvirkninger som medvirker til dagens laksefiskbestand i Akerselva. Dette medfører at det ofte kan være problematisk å tolke fiskebiologiske data fra vassdraget slik forholdene er i dag. Også tidligere undersøkelser i Akerselva har erfart dette (Muniz et al. 2004). I denne undersøkelsen ble det registrert en uventet lav andel sjøørretsmolt, til tross for at sjøørret dominerer både fangststatistikken og utgjør størst andel av gytefiskens som hvert år blir fanget med not ved Nedre Foss og flyttet oppstrøms.



Foto. Tre årsklasser laks fra AKR5 i Akerselva (foto: Morten Bergan).

AKR 6.

I april 2010 ble det ikke fanget laks på stasjon AKR 6 og svært lav tetthet av ørret (2,4 ind/100m²) ble registrert. På lik linje med AKR 5 er dette svært avvikende fra forventningen til laksefisksamfunn i anadrome vassdrag tilsvarende Akerselvas potensiale. April er imidlertid ikke en optimal periode for å gjennomføre kvantitative undersøkelser med elfiskemetodikk, da vannføringen var høy, sikten redusert og vanntemperaturen under 5 grader. Tettheten av ørret er lav også i november, og avviker betydelig fra forventningen. I november ble det målt moderate tettheter av årsyngel av laks (19,5 ind/100m²), og svært høye tettheter av eldre laksunger (39,5 ind/100m²). Disse tetthetsmålingene indikerer en tilfredsstillende, men unaturlig sammensatt, laksefiskbestand. Forekomsten av årsyngel er noe under forventning for denne typen elveavsnitt, men tettheten av laks med alder $\geq 1+$ overgår det en trolig kan forvente i naturtilstand. Det må antas at en meget høy andel av den registrerte laksen med alder $\geq 1+$ trolig stammer fra fiskeutsettingene i regi OFA, og en får inntrykk av at denne settefisker har trukket ned til Akerselvas nedre deler hvor det er dypere og mer moderat vannhastighet.

Akerselva ser nå ut til å holdes i live rent fiskebiologisk ved hjelp av ”kunstig ånderett”, i form av massive fiskeutsettinger i både stasjonær og anadrom strekning. Disse årlige utsettingene antas å omfatte utsetting av omlag mellom 60.000 -100.000 laks og ørretunger i ulike lengdegrupper i 2010 (www.ofa.forum.no). NIVA er ikke kjent med de nøyaktige lokalitetene for hvor fisken ble sluppet på forsommeren 2010, men det er helt klart at utsettingene av slike mengder fisk i Akerselva vil resultere i at våre undersøkelser måler på tetthet av utsatt fisk i større eller mindre grad på de ulike stasjonene, i motsetning til naturlig produsert. Dette synliggjøres sannsynligvis ved de svært høye tettheten av eldre lakseunger som ble registrert i november 2010. Dersom disse fiskeutsettingene opphører, er det overveiende sannsynlig at store deler av Akerselva ikke vil ha produksjon og opprettholdelse av livskraftige bestander av laks og sjø-/innlandsørret.



Foto. Settefisk fra Ofas klekkerivirksomhet i 2010. (Foto hentet fra www.ofa.forum.no)

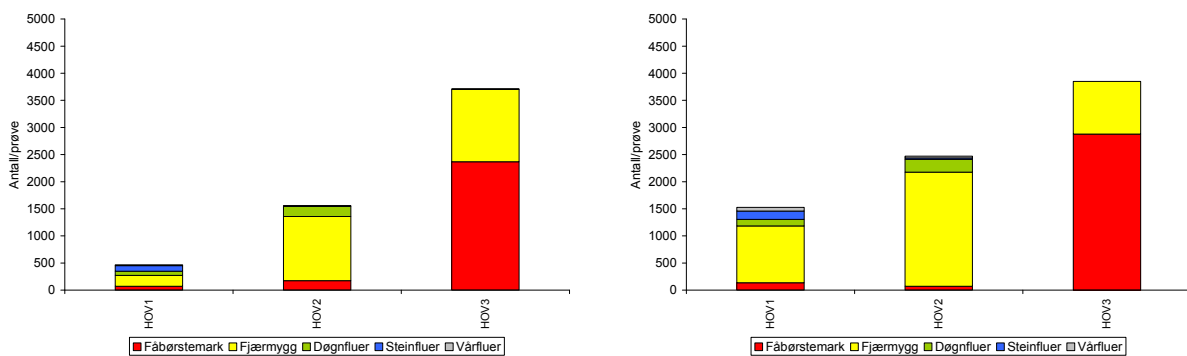
4. Hovinbekken

4.1 Bunndyr

4.1.1 Bunndyrsamfunnet

I vårprøven ved HOV1, øverst i vassdraget, var steinfluer (plecoptera) og fjærmygglarver (chironomidae) de to vanligste gruppene i bunndyrsfaunaen (**Figur 21A**). Andre vanlige dyregrupper var vårfluer (trichoptera) døgnfluer (ephemeroptera) og fåbørstemark (Vedlegg: **Tabell 8**). Tettheten var ca 500 ind./prøve. HOV2 hadde færre hovedgrupper enn HOV1, men høyere tetthet. Steinfluer ble ikke funnet her. Ved HOV3 var det enda færre hovedgrupper. Fåbørstemark dominerte. Det var også høy tetthet av fjærmygg, men bare enkeltindivider av døgnfluer.

I høstprøven ved HOV1 var sammensetningen av bunndyrsamfunnet nokså lik det som var på våren; fjærmygg dominerte, mens det ble registrert ganske høye tettheter av steinfluer, fåbørstemark og døgnfluer (**Figur 21B**). Ved HOV2 ble det funnet steinfluer i høstprøven, i motsetning til i vårprøven. Ved HOV3 var samfunnet tilsvarende det som ble funnet om våren, med en sterk dominans av dyregruppen fåbørstemark.

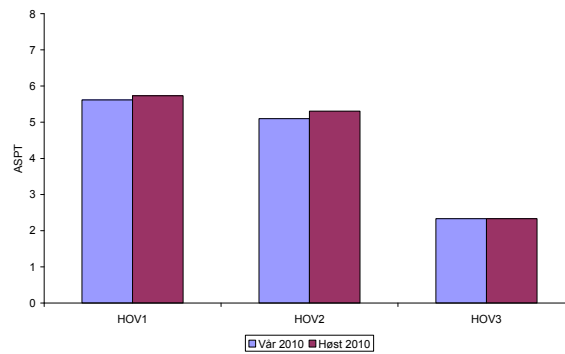


Figur 21. Sammensetning av hovedgrupper i bunndyrsamfunnet i Hovinbekken A) vår og B) høst 2010.

4.1.2 Økologisk tilstand

Hovinbekken er for liten til å anvende EQR i henhold til Vanndirektivet. Årsaken er at det ikke er gitt referanseverdier for denne type små bekker. Vi har imidlertid beregnet forurensningsindeksen ASPT på materialet fra bunndyrsammfunnene i Hovinbekken. På sterkt forurensede lokaliteter vil den kunne tolkes på samme måte som for de andre Osloelvene.

Ved HOV1 var det moderat høye verdier for ASPT. Ved HOV2 var verdien noe redusert, mens den ved HOV3 var lav (**Figur 22**, Vedlegg: **Tabell 11**). Det er helt tydelig at økologisk tilstand ved HOV3 er svært dårlig.



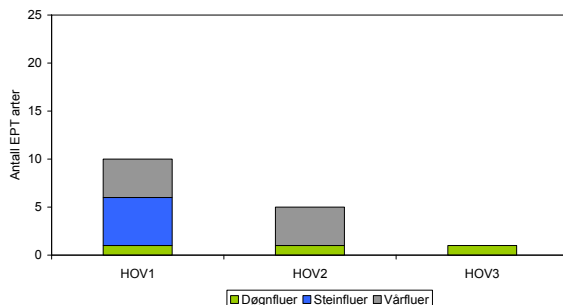
Figur 22. Verdier for forurensningsindeksen ASPT i Hovinbekken. Hovinbekken er for liten til å tilfredsstille kravene om bruk av EQR til måling av økologisk tilstand vha bunndyr.

4.1.3 Biologisk mangfold, EPT

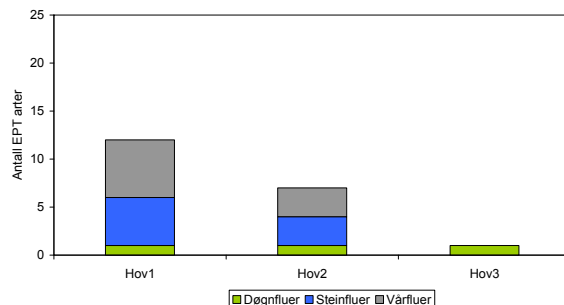
I vårprøvene ved HOV1, HOV2 og HOV3 var det biologiske mangfoldet uttrykt ved EPT (døgnfluer, steinfluer og vårfluer) henholdsvis 10, 5 og 1 (**Figur 23 A**). Dette er en forholdsvis lav verdi for alle stasjonene. Den svært lave EPT verdien ved HOV3 er resultat av en betydelig forurensning. Bare ved HOV1 var alle tre EPT gruppene representert i materialet. Ved HOV3 var det bare en EPT art. Den vanligste, og eneste, døgnfluen på alle stasjonene var *Baetis rhodani*. (**Tabell 8**). Steinfluer var bare tilstede på HOV1. De to vanligste artene ved HOV1 var små *Leuctra sp.* og små *Brachyptera risi*. De vanligste vårflueartene både ved HOV1 og HOV2 var *Rhyacophila nubila*.

I høstprøvene var det biologiske mangfoldet gitt som en EPT verdi henholdsvis 12, 7 og 1 ved HOV1, HOV2 og HOV3. Dette var forholdsvis lavt for alle stasjonene. Som for vårprøven, viser det svært lave mangfoldet at HOV3 er meget utsatt for forurensninger. Alle tre EPT gruppene var til stede både ved HOV1 og HOV2, men det var færre arter ved HOV2. Ved HOV3 var det bare en EPT art. Den vanligste, og eneste, døgnfluen på alle stasjonene var *Baetis rhodani*. De to vanligste steinflueartene ved HOV1 var små *Leuctra sp.* og små *Brachyptera risi*. Ved HOV2 var *Amphinemura sp.* vanligst. De vanligste vårflueartene ved HOV1 og HOV2 var *Rhyacophila nubila* og *Plectrocnemia conspersa*. Alle de registrerte EPT-arter er vanlige.

A)



B)

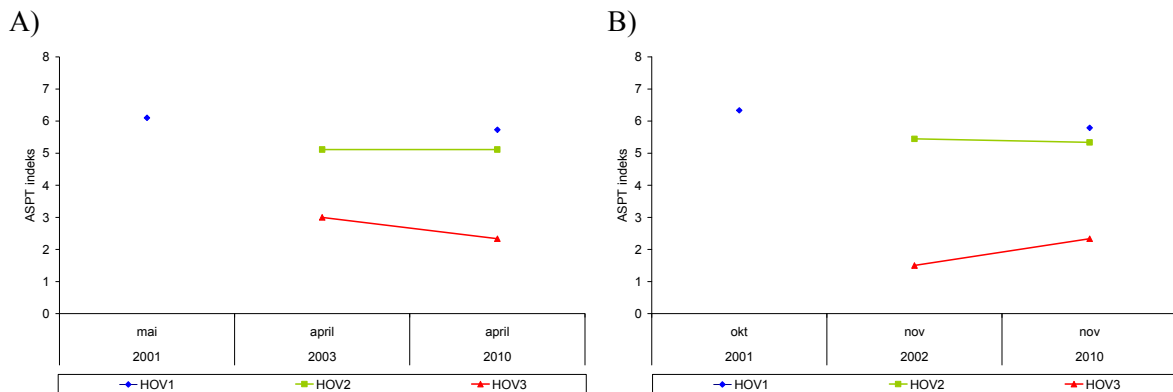


Figur 23. Biologisk mangfold målt som antall EPT taksa (art/slekt/familie av døgn-, stein- og vårfluer) i Hovinbekken A) vår og B) høst 2010.

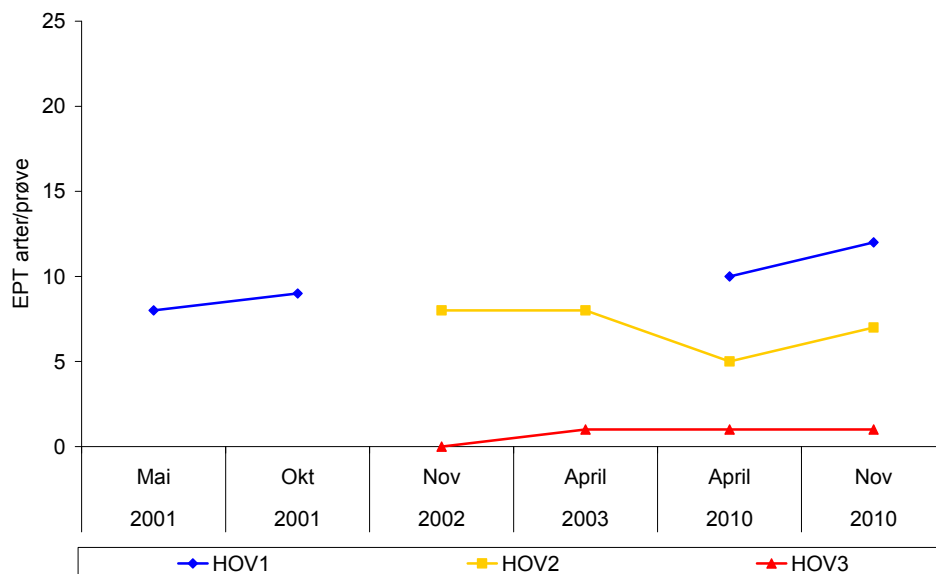
4.1.4 Tidsutvikling på økologisk tilstand og biologisk mangfold

Bruk av forurensningsindeksen ASPT på bunndyrmaterialet fra 2001 til 2010 indikerer utviklingen i Hovinbekken de siste 10 årene. For HOV1 viste både vår og høstprøver en forholdsvis stabil situasjon over tid (**Figur 24**). Det samme har vært tilfelle ved de to andre stasjonene, men da med en dårligere tilstand. Ved nederste stasjon har situasjonen vært stabilt dårlig.

Det biologiske mangfoldet målt ved EPT, reflekterer mye av den samme miljøtilstanden som beskrevet over. Sett over hele perioden fra 2001 har EPT ved HOV1 variert med verdier mellom 8 og 12, med høyeste verdi observert i 2010. For HOV2 var EPT verdiene fra 2002 og 2003 noe høyere enn i 2010. For HOV3 ble det ikke observert EPT arter høsten 2002. Senere ble det observert én art; døgnfluen *Baetis rhodani*. Trolig kommer individene av denne arten drivene med vannstrømmen fra områder oppstrøms, der det er ganske store tettheter av denne arten.



Figur 24. Utvikling i ASPT indeksen i Hovinbekken siden 2001. A) Vårprøver B) Høstprøver.



Figur 25. Utvikling av biologisk mangfold målt som antall EPT taksa (art/slekt/familie av døgn-, stein- og vårfluer) i Hovinbekken siden 2001. Vår og høstprøver i samme figur.

4.2 Fisk

4.2.1 Fisketetthet

På stasjonsnettet i Hovinbekken ble det kun registrert bekkerøye. Det ble fanget 20 bekkerøyer i april 2010 og 67 bekkerøye i november 2010. Lengdefordeling og vekstmønster for bekkerøye i Hovinbekken er ikke fullstendig kjent for oss, og aldersfordelingen ved hjelp av lengdefrekvens må ansees som relativt usikre. Estimerte tettheter av bekkerøye på den enkelte stasjon i april og november 2010 er vist i **Tabell 5**.

Tabell 5. Estimert tetthet ($n/100 \text{ m}^2$) av bekkerøye i Hovinbekken i april og november 2010

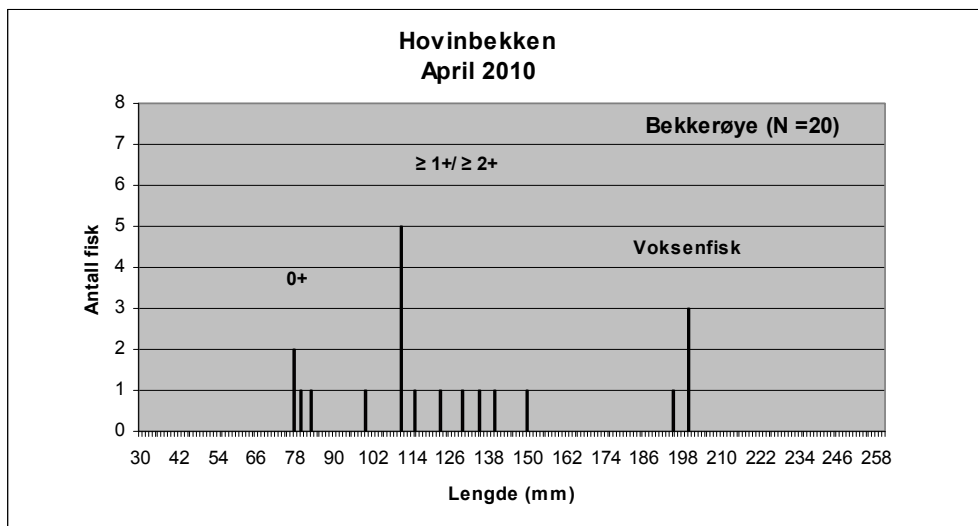
Hovinbekken April 2010			N / 100 m ² Bekkerøye	
Stasjon	Dato	Areal (m ²)	0+ og ≥ 1+	
HOV1	28.04.2010	60	22,3 ± 12,7	
HOV2	28.04.2010	120	7,5 ± 0	
HOV3	28.04.2010	60	Fisketomt	Fisketomt
Hovinbekken November 2010			N / 100 m ² Bekkerøye	
Stasjon	Dato	Areal (m ²)	0+	≥ 1+
HOV1	01.11.2010	79	11,4 ± 0,3	37,6 ± 2,9
HOV2	01.11.2010	101	0,99*	28,2 ± 1,6
HOV3	03.11.2010	300	Fisketomt	Fisketomt

*observert verdi

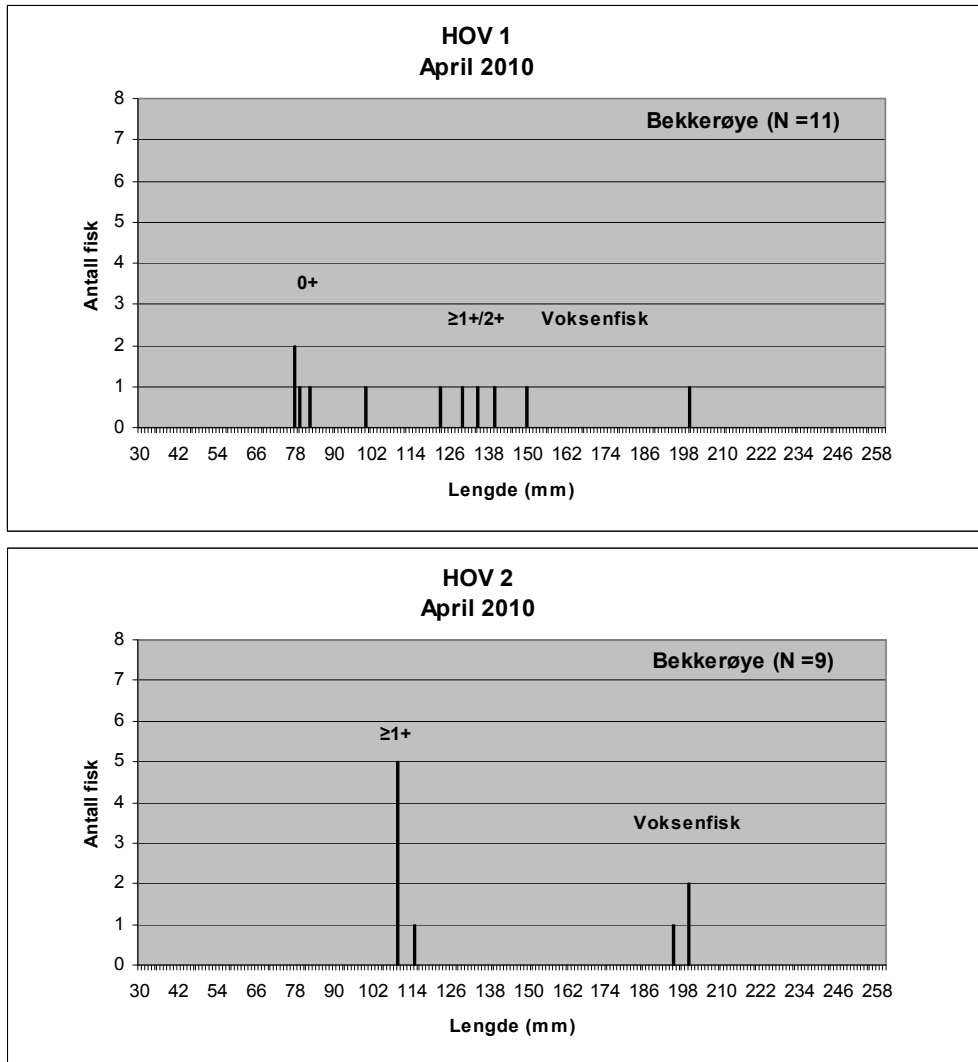
April 2010

Kvantitativt, avfisket areal på stasjonene i Hovinbekken var til sammen 240 m² i april 2010. På stasjonsområdene var det da vanskelige elfiskeforhold og dårlig sikt.

Det ble kun registrert bekkerøye i Hovinbekken i april 2010, til sammen 20 individer (**Figur 26**), fordelt på 11 individer ved stasjon HOV 1 og 9 individer ved HOV 2 (**Figur 27**). HOV 3 var fisketomt.



Figur 26. Lengdefordeling og antall bekkerøye fanget i Hovinbekken i april 2010

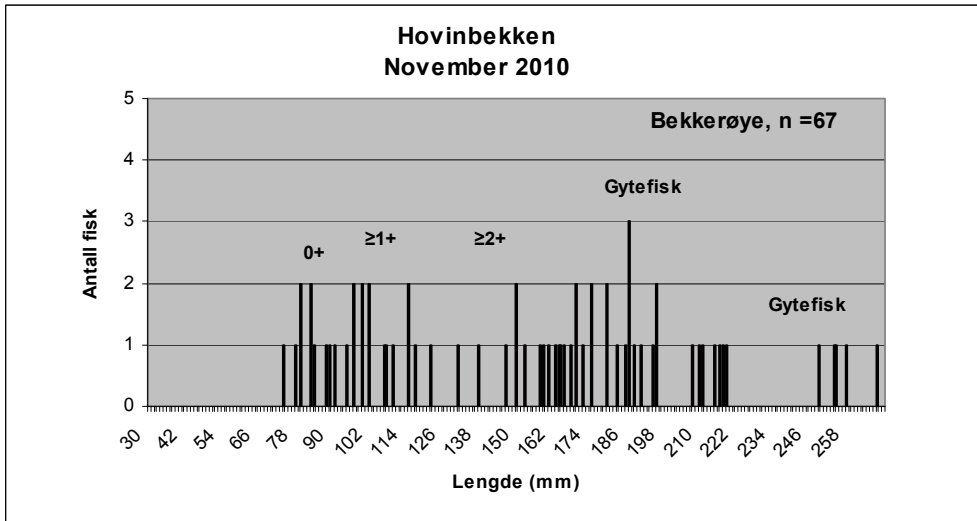


Figur 27. Stasjonsvis lengdefordeling og antall bekkerøye fanget i Hovinbekken i april 2010

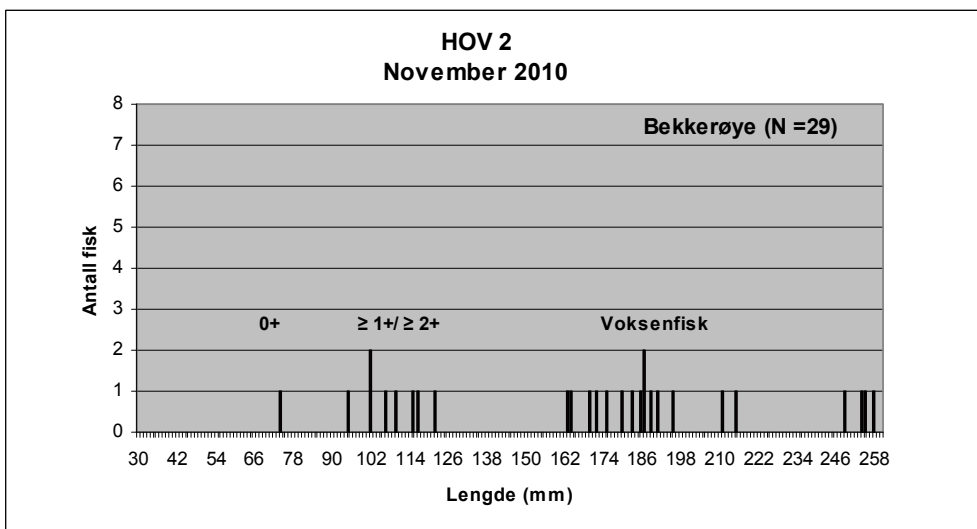
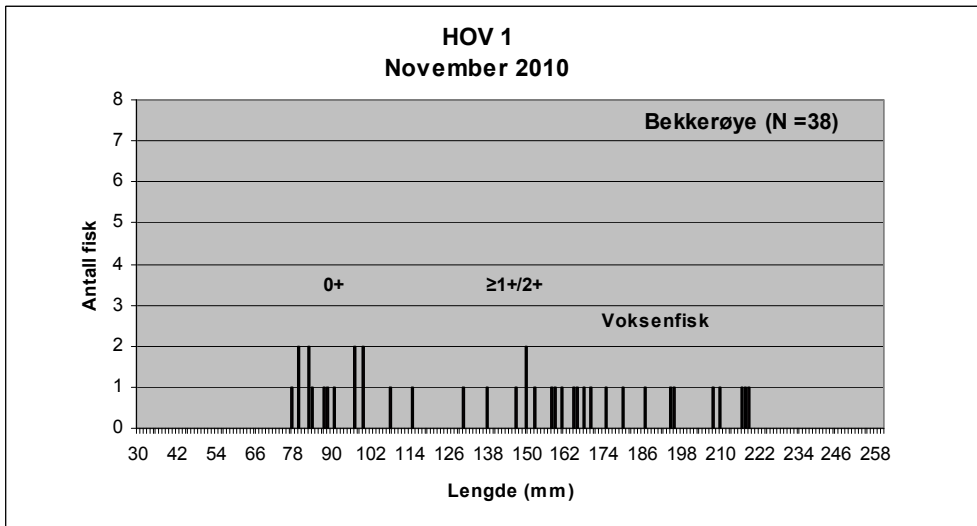
November 2010

I november 2010 var kvantitativt avfisket areal (**Tabell 5**) på stasjon HOV 1 og HOV 2 hhv. 79 og 101 m². Stasjonen HOV 3 ble avfisket en gang i om lag 75 lengdemeter på om lag 4 meter av elvebredden (300 m²), noe som tilsvarer omtrent hele åpen strekning, uten fangst eller observasjon av fisk. Stasjonen hadde dårlige elfiskeforhold, med svært blakket vann og vannføringen var over middels.

Det ble, i likhet med prøvefisket i april 2010, kun registrert bekkerøye i Hovinbekken i november 2010. Til sammen ble det fanget 67 individer (**Figur 28**), fordelt med 38 individer ved stasjon HOV 1 og 29 individer ved HOV 2 (**Figur 29**). HOV 3 var, som nevnt ovenfor og i likhet med resultatene fra aprilundersøkelsene, fisketom.



Figur 28. Lengdefordeling og antall bekkerøye fanget i Hovinbekken i november 2010



Figur 29. Stasjonsvis lengdefordeling og antall bekkerøye fanget i Hovinbekken i november 2010

4.2.2 Diskusjon fisk Hovinbekken

HOV 1

I april 2010 ble det registrert en moderat samlet tetthet av bekkerøye (22,3 ind/100m²). Det ble registrert flere årsklasser, (fjor-)årsyngel inkludert. Tilslaget i tetthet på bekkerøye i november var imidlertid betraktelig høyere, der tetthet av antatt årsyngel og ungfisk/voksenfisk $\geq 1+$ ble målt til hhv 11,4 og 37,6 ind/100m². Det er vanskelig å sammenligne april- og novembermaterialet fra Hovinbekken som følge av varierende elfiskeforhold med mer, men dette avsnittet i Hovinbekken må vurderes og hatt meget høy overlevelse av bekkerøye i 2010. Våre data tilsier at bekkerøya er i sterk vekst på avsnittet, og at dette avsnittet er viktig for reproduksjon av arten som følge av en ikke ubetydelig andel årsyngel. Det ble registrert en stor andel kjønnsmoden bekkerøye i novembererunden på stasjon HOV 1 blant fisker som var fra om lag 150 mm og oppover. Våre resultater fra stasjonsområdet HOV 1 indikerer at de vannkjemiske forholdene i stasjonsområdet har vært gunstig det siste året, med ingen vannkjemiske episoder eller situasjoner som kan ha virket negativt inn på overlevelse av bekkerøye i dette avsnittet.

HOV2

I april 2010 ble det registrert en lav samlet tetthet av bekkerøye (7,5 ind/100m²). Det ble registrert flere årsklasser, (fjor-)årsyngel inkludert. Tilslaget i tetthet på bekkerøye i november var imidlertid betraktelig høyere, der tetthet av antatt årsyngel og ungfisk/voksenfisk $\geq 1+$ ble målt til hhv 0,99 og 28,2 ind/100m². Det er vanskelig å sammenligne april- og novembermaterialet fra Hovinbekken som følge av bl.a. varierende elfiskeforhold, men dette avsnittet i Hovinbekken vurderes også å ha hatt en meget høy overlevelse av bekkerøye i 2010. Våre data tilsier at bekkerøya er i sterk vekst på avsnittet. På bakgrunn av både april og november-resultatene så kan det virke som om dette bekkeavsnittet er et viktigere oppvekst- og oppholdsområde av eldre bekkerøyeunger og voksenfisk. Kun ett individ av antatt årsyngel ble registrert i 2010, og stammer trolig fra spredning av fisk fra andre gyte/rekrutteringsområder i bekken, fortrinnsvis oppstrøm stasjonsområdet. Våre resultater fra stasjonsområdet HOV 2 i Hovinbekken indikerer at de vannkjemiske forholdene her har vært gunstig det siste året, med ingen vannkjemiske episoder eller situasjoner som kan ha virket negativt inn på overlevelse av bekkerøye i dette avsnittet.

HOV3

Det ble ikke registrert bekkerøye i de to undersøkelsestidspunktene på stasjon HOV 3 i 2010. Dagens åpne strekning i stasjonsområdet, som kun er om lag 70-80 meter, er sterkt preget av langvarig forurensning og utslipp av urensset kloakk. Dette antas som hovedårsaken til at HOV 3 er fisketom. Hovinbekken er rørlagt både oppstrøms og nedstrøms stasjonsområdet, og åpen strekning er meget kort. Slik som situasjonen framstår i dag for dette avsnittet så stilles det spørsmål om det er grunnlag for en levekraftig bestander av laksefisk på dette området, og om de forutsetningene laksefisk behøver for å opprettholde livssyklus i forhold til gyting/rekruttering, oppvekst-/opphold og vandring (næringsøk, vinteroverlevelse m.m.) er tilstede. Dersom vassdragsavsnittet hadde hatt akseptabel vannkvalitet er det derfor ikke usannsynlig at man allikevel ikke ville fått etablert en bærekraftig bestand av laksefisk. Dette som en direkte følge av Hovinbekkens svært fragmenterte og lukkede bekkeløp i nedre del. Trolig kunne det ha etablert seg enkeltindivider i forflytning ovenfra, men reproduksjon og fullendt livssyklus er usikkert.

Det forvaltningsmessige største problemet for fiskesamfunnet i Hovinbekken, foruten høy fragmenteringsgrad i nedre deler og de vannkjemiske problemene i vassdraget fra det går i rør nedstrøms stasjon HOV 2 og munner ut i Akerselva, er tilstedeværelsen av bekkerøye. Bekkerøye er en fremmed, introdusert art, og svartelistet i Norge per i dag. (Svartelista 2007). Arten er uønsket i norske vassdrag, og tiltak for å begrense spredning og/eller fjerne bekkerøya skal tilstrebes etter norsk vannforskrift og for å oppnå fastsatte miljømål.

Resultatene fra 2010 undersøkelsene viser at bekkerøya har meget høye tettheter i midtre og øvre deler av Hovinbekken ved utgangen av 2010, og at rekruttering og overlevelse er svært god. Andelen eldre, kjønnsmoden bekkerøye ser ut til å være stor i populasjonen, noe som indikerer meget god overlevelse over flere år i bekken. De fleste individer over anslagsvis 15 cm var gytefisk (gytemoden eller utgytt) på undersøkelsestidpunktet i Hovinbekken. Tilslaget på antatt årsyngel vurderes som meget bra på avsnittet hvor det antas at gyting foregår (HOV1), og det må forventes en ytterligere vekst i bekkerøyebestanden framover dersom vannkvaliteten holder samme nivå som de siste årene. Forekomsten av bekkerøye er også tidligere rapportert å være god i vassdraget (Bremnes & Saltveit, 2002), men siden det ikke foreligger kvantitative data fra denne undersøkelsen har vi lite sammenligningsgrunnlag i forhold til en evt endring i bestandstetthet.

Etter hvert som tilførsler av kloakk og andre forurensinger øker nedover Hovinbekken, antas det at leveforholdene blir uakseptable for bekkerøya, og åpen strekning i nedre del (HOV 3) var fisketom i 2010. Noe av årsaken til dette kan også knyttes opp mot at åpen strekning er for kort og bekkerøya har utilstrekkelige livsvilkår av den grunn. En nærliggende slutning å trekke ut fra dette er at dagens dårlige vannkvalitet i nedre avsnitt fungerer som en spredningsbarriere for bekkerøya til Akerselva. Videre kan det tenkes at en sanering av kloakk og en bedring i vannkvalitet, som vil være et miljømål for dette avsnittet i Hovinbekken, kan oppheve denne spredningsbarrieren. Kombinert med fortsatt vekst i og overskuddsproduksjon i bekkerøyebestanden, så kan drift og nedslipp av bekkerøye fra Hovinbekken føre til at Akerselva vil motta et større påfyll av arten, med sjanser for at den også etablerer seg der. Selv om bekkerøye er ansett for å tape i konkurranse med stedegen laksefisk der vannkvalitet og pH er tilfredstillende, så finnes det ingen sikker konklusjon på hva som vil skje i Akerselva, og eventuelle effekter av en etablert og livskraftig bekkerøyebestand Akerselva-systemet.



Foto: Bekkerøye fra Hovinbekken i november 2010 (foto: Morten Bergan).

5. Referanser

- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. og Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Borgstrøm, R. 1976. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del I. Bunndyr i Akerselva. Fisk i Akerselva, Sognsvannbekken-Frognerelva, Holmenbekken-Hoffselva og Mærradalsbekken. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo* 32, 19 s.
- Borgstrøm, R. og Saltveit, S. J. 1978. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del II. Bunndyr og fisk i Akerselva, Sognsvannbekken - Frognerelva, Holmenbekken – Hoffselva og Mærradalsbekken. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo*, 38, 53 s.
- Bremnes, T. 2001. Effekter på bunndyr og fisk i Akerselva etter et utslipp av diesel i Akerselva ved Lilleborg i januar 2001. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo*, 204, 11 s.
- Bremnes, T. og Saltveit, S. J. 1993a. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. XII. Bunndyr og fisk i Akerselva 1989 og 1990. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo* 138. 58 s.
- Bremnes, T. og Saltveit, S. J. 1998a. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. XXIV. Bunndyr og fisk i Akerselva 1996. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo* 171. 36 s.
- Bremnes, T. og Saltveit, S. J. 2002. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. XXIV. Bunndyr og fisk i Akerselva og Hovinbekken i 2001. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo* 211. 30 s.
- Brittain, J. E. og Saltveit, S. J. 1985. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del V. Bunndyr og fisk i Akerselva. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo*, 77, 33 s.
- Brittain, J. E. og Saltveit, S. J. 1986b. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Fiskedød i Akerselva: Bruk av bunndyr og fisk for lokalisering av kilde for giftutslipp. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo*, 92, 18 s.
- Brittain, J. E. og Saltveit, S. J. 1987. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Lokalisering av kilde for fiskedød i Akerselva, desember 1986. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo*, 94, 16 s.
- Lien, L. & Bækken, T.-1998-Miljøkonsekvenser ved midlertidig reduksjon av minstevannføring og utslipp av forurensninger i Akerselva, Oslo. -NIVA Rapport 3800/98

Vedlegg A. Primærdata

Tabell 6. Bunndyr i Akerselva vår 2010

Dato	TaxaGroup	Art/gruppe	AKR1	AKR2	AKR3	AKR4	AKR5	AKR6
27.04.2010	Bivalvia	Pisidium sp	328	2	12	6	24	32
27.04.2010	Coleoptera	Coleoptera indet ad					1	
27.04.2010	Crustacea	Asellus aquaticus		10	6	2	10	6
27.04.2010	Crustacea	Astacus astacus	3	1	1			
27.04.2010	Diptera	Ceratopogonidae	72	1				3
27.04.2010	Diptera	Chironomidae	552	632	3624	2760	2344	1808
27.04.2010	Diptera	Diptera indet	16	8			1	1
27.04.2010	Diptera	Empididae indet	2	6	4	18	56	12
27.04.2010	Diptera	Limnophora sp		1				
27.04.2010	Diptera	Limoniidae indet	3					
27.04.2010	Diptera	Simuliidae		14	16			
27.04.2010	Ephemeroptera	Baetis rhodani	376	800	1296	184	36	16
27.04.2010	Ephemeroptera	Caenis sp	1					
27.04.2010	Ephemeroptera	Centroptilum luteolum	1					
27.04.2010	Ephemeroptera	Ephemeroptera	766	830	1304	200	37	16
27.04.2010	Ephemeroptera	Heptagenia sulphurea	272	16	8	10		
27.04.2010	Ephemeroptera	Heptageniidae indet	96	1		6	1	
27.04.2010	Ephemeroptera	Leptophlebia marginata	2					
27.04.2010	Ephemeroptera	Leptophlebia vespertina	16	5				
27.04.2010	Ephemeroptera	Nigrobaetis digitatus	2					
27.04.2010	Ephemeroptera	Nigrobaetis niger		8				
27.04.2010	Gastropoda	Ancylus fluviatilis		1	20	6	1	
27.04.2010	Gastropoda	Gastropoda		3	26	38	268	20
27.04.2010	Gastropoda	Physa fontinalis					1	
27.04.2010	Gastropoda	Planorbidae indet		2	6	32	264	6
27.04.2010	Gastropoda	Radix labiata					2	14
27.04.2010	Hirudinea	Erpobdella octoculata	1			10	1	12
27.04.2010	Hirudinea	Hirudinea	1			10	1	7
27.04.2010	Hydrachnidia	Hydrachnidia	28	16	40	76	224	48
27.04.2010	Nematomorpha	Nematomorpha						1
27.04.2010	Oligochaeta	Oligochaeta	72	56	272	80	144	936
27.04.2010	Plecoptera	Amphinemura borealis	136	52				
27.04.2010	Plecoptera	Amphinemura sp			1			
27.04.2010	Plecoptera	Amphinemura sulcicollis	32	36	8			
27.04.2010	Plecoptera	Isoperla grammatica	456	6				
27.04.2010	Plecoptera	Isoperla sp	2					
27.04.2010	Plecoptera	Leuctra sp	184	36				
27.04.2010	Plecoptera	Plecoptera	812	150	11		2	
27.04.2010	Plecoptera	Protonemura meyeri	2	20	2		2	
27.04.2010	Trichoptera	Hydropsyche pellucidula	112	5	28	16	20	
27.04.2010	Trichoptera	Hydropsyche siltalai	10	3	32	24	48	5
27.04.2010	Trichoptera	Hydropsyche sp	112	26	14	176	24	8
27.04.2010	Trichoptera	Hydroptila sp	1					
27.04.2010	Trichoptera	Ithytrichia lamellaris	80					
27.04.2010	Trichoptera	Leptoceridae indet	1		2			
27.04.2010	Trichoptera	Limnephilidae indet	2	1				
27.04.2010	Trichoptera	Neureclipsis bimaculata	16					
27.04.2010	Trichoptera	Polycentropodidae indet	12					
27.04.2010	Trichoptera	Polycentropus flavomaculatus	1					
27.04.2010	Trichoptera	Psychomyia pusilla	1	1				2
27.04.2010	Trichoptera	Rhyacophila nubila	2	12	20	8	10	
27.04.2010	Trichoptera	Trichoptera	350	48	96	224	102	15

Tabell 7. Bunndyr i Akerselva høst 2010

	TaxaGroup	Art/gruppe	AKR1	AKR2	AKR3	AKR4	AKR5	AKR6
01/02.11-2010	Bivalvia	Sphaeriidae	104	8	136	8	200	5
01/02.11-2010	Crustacea	Asellus aquaticus		14	4	6	14	30
01/02.11-2010	Crustacea	Astacus astacus	3	1				
01/02.11-2010	Diptera	Ceratopogonidae	24					
01/02.11-2010	Diptera	Chironomidae	416	16	240	968	664	88
01/02.11-2010	Diptera	Diptera indet					2	8
01/02.11-2010	Diptera	Empididae indet	32			96	40	3
01/02.11-2010	Diptera	Limoniidae/Pediciidae indet	1					
01/02.11-2010	Diptera	Tipulidae indet		1	1			
01/02.11-2010	Ephemeroptera	Alainites muticus			48			
01/02.11-2010	Ephemeroptera	Baetis rhodani	80	120	360	48	120	48
01/02.11-2010	Ephemeroptera	Baetis sp		1				
01/02.11-2010	Ephemeroptera	Caenis sp	1					
01/02.11-2010	Ephemeroptera	Ephemeroptera	177	246	552	80	150	49
01/02.11-2010	Ephemeroptera	Heptagenia sulphurea	48	32	56	24	28	
01/02.11-2010	Ephemeroptera	Heptageniidae indet	32	80	88	8	2	
01/02.11-2010	Ephemeroptera	Leptophlebiidae indet	10	3				
01/02.11-2010	Ephemeroptera	Nigrobaetis niger	6	10				
01/02.11-2010	Ephemeroptera	Serratella ignita						1
01/02.11-2010	Gastropoda	Ancylus fluviatilis		5	96		32	14
01/02.11-2010	Gastropoda	Gastropoda		29	160	20	532	58
01/02.11-2010	Gastropoda	Physa fontinalis					2	
01/02.11-2010	Gastropoda	Planorbidae indet		24	64	20	496	34
01/02.11-2010	Gastropoda	Radix sp					2	10
01/02.11-2010	Hirudinea	Erpobdella sp	24	10	32	6	6	24
01/02.11-2010	Hirudinea	Helobdella stagnalis						8
01/02.11-2010	Hirudinea	Hirudinea	24	10	32	6	6	24
01/02.11-2010	Hydrachnidia	Hydrachnidia	8	6		12	96	24
01/02.11-2010	Nematomorpha	Nematomorpha					1	2
01/02.11-2010	Oligochaeta	Oligochaeta	136	24	216	18	248	200
01/02.11-2010	Plecoptera	Amphinemura sp	24	72	104			
01/02.11-2010	Plecoptera	Isoperla sp	272	10				
01/02.11-2010	Plecoptera	Nemoura sp		1				
01/02.11-2010	Plecoptera	Nemouridae indet	28					
01/02.11-2010	Plecoptera	Plecoptera	324	89	160			
01/02.11-2010	Plecoptera	Protonemura meyeri		6	56			
01/02.11-2010	Trichoptera	Ecnomus tenellus	2					
01/02.11-2010	Trichoptera	Hydropsyche pellucidula	144	56	104	68	96	
01/02.11-2010	Trichoptera	Hydropsyche siltalai	40	32	24	28	18	
01/02.11-2010	Trichoptera	Hydropsyche sp	88	216	216	48	120	16
01/02.11-2010	Trichoptera	Hydroptila sp	40					
01/02.11-2010	Trichoptera	Ithytrichia lamellaris	128					
01/02.11-2010	Trichoptera	Leptoceridae indet	1				2	1
01/02.11-2010	Trichoptera	Neureclipsis bimaculata	14					
01/02.11-2010	Trichoptera	Polycentropodidae indet	44		1			
01/02.11-2010	Trichoptera	Polycentropus flavomaculatus	8					
01/02.11-2010	Trichoptera	Psychomyia pusilla					4	2
01/02.11-2010	Trichoptera	Rhyacophila nubila		12	28			
01/02.11-2010	Trichoptera	Rhyacophila sp	6			6	12	2
01/02.11-2010	Trichoptera	Sericostoma personatum	2					
01/02.11-2010	Trichoptera	Trichoptera	517	316	373	150	252	21

Tabell 8. Bunndyr i Hovinbekken vår 2010

Mnd	TaxaGroup	Art/gruppe	HOV1	HOV2	HOV3
28.04.2010	Bivalvia	Pisidium sp	2	6	
28.04.2010	Coleoptera	Hydraena sp ad	1		
28.04.2010	Diptera	Ceratopogonidae	16	16	12
28.04.2010	Diptera	Chironomidae	200	1184	1336
28.04.2010	Diptera	Diptera indet			2
28.04.2010	Diptera	Empididae indet	32		
28.04.2010	Diptera	Limoniidae indet	20	12	
28.04.2010	Diptera	Pericoma sp	6		
28.04.2010	Diptera	Simuliidae	22	18	
28.04.2010	Ephemeroptera	Baetis rhodani	76	184	8
28.04.2010	Ephemeroptera	Ephemeroptera	76	184	8
28.04.2010	Oligochaeta	Oligochaeta	72	176	2368
28.04.2010	Plecoptera	Amphinemura sulcicollis	2		
28.04.2010	Plecoptera	Brachyptera risi	60		
28.04.2010	Plecoptera	Leuctra hippopus	1		
28.04.2010	Plecoptera	Leuctra sp	32		
28.04.2010	Plecoptera	Nemoura cinerea	10		
28.04.2010	Plecoptera	Plecoptera	105		
28.04.2010	Trichoptera	Limnephilidae indet	2	1	
28.04.2010	Trichoptera	Plectrocnemia conspersa	1	1	
28.04.2010	Trichoptera	Polycentropodidae indet	1		
28.04.2010	Trichoptera	Rhyacophila nubila	10	10	
28.04.2010	Trichoptera	Sericostoma personatum		1	
28.04.2010	Trichoptera	Trichoptera	14	13	

Tabell 9. Bunndyr i Hovinbekken høst 2010. * prøven tatt 02.12.2010.

Mnd	År	TaxaGroup	Art/gruppe	HOV1	HOV2	HOV3*
02.11.2010	2010	Bivalvia	Sphaeriidae	16	14	
02.11.2010	2010	Coleoptera	Coleoptera indet lv	3	2	
02.11.2010	2010	Coleoptera	Hydraena sp ad	14	1	
02.11.2010	2010	Crustacea	Asellus aquaticus		5	
02.11.2010	2010	Diptera	Ceratopogonidae	18	2	1
02.11.2010	2010	Diptera	Chironomidae	1048	2104	968
02.11.2010	2010	Diptera	Diptera indet	16	2	
02.11.2010	2010	Diptera	Empididae indet	10		
02.11.2010	2010	Diptera	Limoniidae/Pediciidae indet	32	12	
02.11.2010	2010	Diptera	Psychodidae indet	6	4	
02.11.2010	2010	Diptera	Simuliidae	168	40	
02.11.2010	2010	Diptera	Tipulidae indet	5	4	
02.11.2010	2010	Ephemeroptera	Baetis rhodani	120	236	1
02.11.2010	2010	Ephemeroptera	Ephemeroptera	120	236	1
02.11.2010	2010	Gastropoda	Gastropoda	10		
02.11.2010	2010	Gastropoda	Planorbidae indet	10		
02.11.2010	2010	Hydrachnidia	Hydrachnidia		3	
02.11.2010	2010	Oligochaeta	Oligochaeta	136	72	2880
02.11.2010	2010	Plecoptera	Amphinemura sp	40	20	
02.11.2010	2010	Plecoptera	Brachyptera risi	48	2	
02.11.2010	2010	Plecoptera	Leuctra sp	42	4	
02.11.2010	2010	Plecoptera	Nemoura cinerea	3		
02.11.2010	2010	Plecoptera	Nemoura sp	22		
02.11.2010	2010	Plecoptera	Plecoptera	155	26	
02.11.2010	2010	Trichoptera	Limnephilidae indet	4		
02.11.2010	2010	Trichoptera	Plectrocnemia conspersa	4	16	
02.11.2010	2010	Trichoptera	Polycentropodidae indet	4	6	
02.11.2010	2010	Trichoptera	Rhyacophila nubila	2	10	
02.11.2010	2010	Trichoptera	Rhyacophila sp	48		
02.11.2010	2010	Trichoptera	Sericostoma personatum	7		
02.11.2010	2010	Trichoptera	Trichoptera	69	32	

Tabell 10. Koordinater til stasjonene

Akerselva	nord	Øst
AKR 1	6649040	599136
AKR 2	6647612	598484
AKR 3	6646666	598601
AKR 4	6645034	598215
AKR 5	6643808	598024
AKR 6	6643517	598472
Hovinbekken		
HOV 1	6646561	601719
HOV 2	6644925	601397
HOV 3	6643574	600140

Tabell 11. ASPT verdier for bunndyrsamfunn i Akerselva og Hovinbekken i 2010

	AKR1	AKR2	AKR3	AKR4	AKR5	AKR6	HOV1	HOV2	HOV3
Vår 2010	6.50	6.06	5.29	4.27	4.29	3.50	5.62	5.10	2.33
Høst 2010	6.67	5.44	4.71	4.10	4.73	4.73	5.73	5.31	2.33

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