

Tilstand for bunndyr og fisk i Alna og Sognsvannsbekken-Frognerelva i 2013

Trond Bremnes, Brabrand, Å., Henning Pavels
og Svein Jakob Saltveit



Denne rapportserien utgis av:

Naturhistorisk museum
Postboks 1172 Blindern
0318 Oslo

www.nhm.uio.no

Publiseringsform:

Trykket og elektronisk (pdf)

Forfattere:

Trond Bremnes, Åge Brabrand, Henning Pavels og Svein Jakob Saltveit

Sitering:

Bremnes, T., Brabrand, Å., Pavels, H. og Saltveit, S.J. 2014. Tilstand for bunndyr og fisk i Alna og Sognsvannsbekken-Frognerelva i 2013. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Rapport nr. 33, 36s + vedlegg.

Fra 2011 inngår forskningsrapportene fra LFI i rapportserie ved Naturhistorisk museum.

<http://www.nhm.uio.no/forskning/publikasjoner/rapporter/>

LFI rapporter fra 1970 til 2010 finnes på:

<http://www.nhm.uio.no/forskning/publikasjoner/lfi-rapporter/>

<http://www.nhm.uio.no/forskning/grupper/lfi/index.html>

Forsidebilde: Alna i Svartdalen

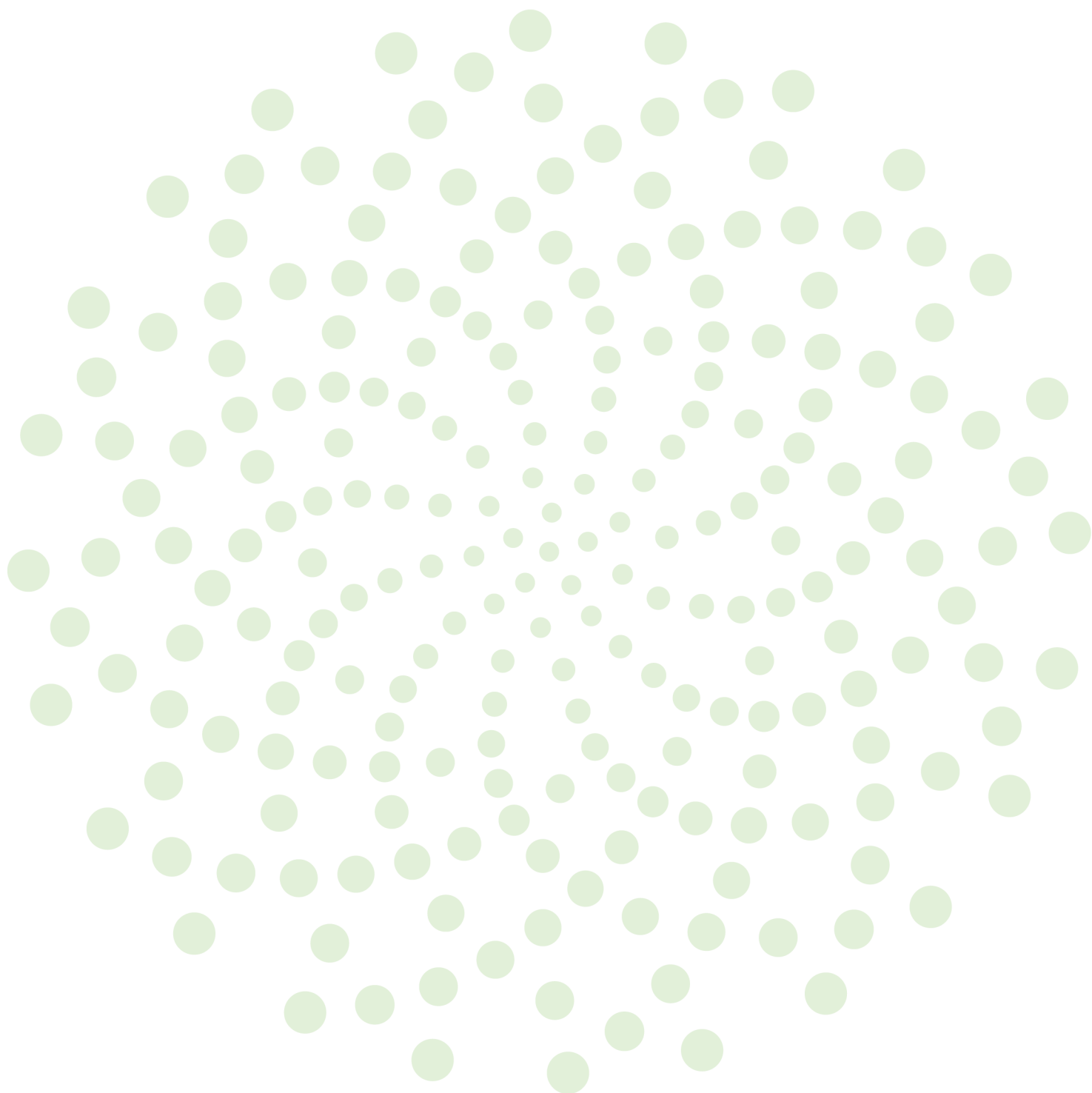
Foto: S.J.Saltveit



Tilstand for bunndyr og fisk i Alna og Sognsvannsbekken-Frognerelva i 2013

Trond Bremnes, Åge Brabrand, Henning Pavels
og Svein Jakob Saltveit





Antall sider og bilag: 36 sider + vedlegg		Tittel: Tilstand for bunndyr og fisk i Alna og Sognsvannsbekken-Frognerelva i 2013.	
Rapportnummer: 33	Gradering: Åpen	Prosjektleder: Svein Jakob Saltveit	Prosjektnummer: 280177
ISSN: 1891-8050	Dato: 2014-02-06	Oppdragsgiver(e): Oslo kommune, Vann-og avløpsetaten	
ISBN: 978-82-7970-047-0		Oppdragsgiversref.: Anna-Lena Beschorner	

Sammendrag:

Etter oppdrag fra Oslo kommune, Vann og avløpsetaten, er det gjennomført en undersøkelse av økologiske tilstand i Alna og Sognsvannsbekken-Frognerelva i 2013. Undersøkelsen omfatter bunndyr og fisk, og resultatene skal benyttes som kontroll på eventuelle endringer som finner sted som følge av tiltak mot forurensninger. Resultatene er sett i sammenheng med EU's vanddirektiv. Undersøkelsen omfatter seks stasjoner i begge elvene. Fisk er innsamlet med elektrisk fiskeapparat, mens bunndyr er innsamlet på strykstrekninger ved bruk av sparkemetoden. Økologisk tilstand er vurdert basert på ASPT-indeks og verdiene fra denne er omregnet til N-EQR. EPT indeksen, som er summen av antall arter av døgnfluer, steinfluer og vårfluer er benyttet til å vurdere endringer i diversitet.

I Alna ble det påvist generelt sett en forverring av økologisk tilstand. Fra å ha en god økologisk tilstand siden 1996, er nå økologisk tilstand helt øverst i Alna moderat, mens resten av Alna har dårlig eller svært dårlig økologisk tilstand. Det er ingen positive endringer i utbredelse av fisk etter 1996. Snarere har det også her vært en nedgang både i antall arter og størrelse på bestand. Bunndyrsfunnet var øverst i vassdraget dominert av fjærmygg og av døgnfluen *Baëtis rhodani*, men med en ganske sammensatt fauna med mange EPT-arter til stede. Videre nedover var faunaen svært forenklet, med dominans av forurensningstolerante grupper. Resten av Alna har derfor lave ASPT og N-EQR-verdier lave som gir karakteren dårlig eller svært dårlig økologisk tilstand. Det ble bare funnet ørret og kun på de to øverste stasjonene i et lite antall. Ørekyt, som tidligere hadde en fast bestand øverst i elva, ble ikke påvist. Fravær av ørekyt og den reduksjon i tetthet av ørret som har funnet sted, lar seg vanskelig forklare ut fra økologisk tilstand. De store endringer i økologiske tilstand, svært lav EPT-verdi, at det ble funnet lite fisk på stasjon ALN2, settes i forbindelse med restaurering av Groruddammen og at forurenset masse herfra er ført videre nedover elva.

Økologisk tilstand øverst i Sognsvannsbekken/Frognerelva har vært uforandret god med mange EPT-arter til stede siden undersøkelsene startet i 1976. Fra å ha hatt god økologisk tilstand, har den siden 2009 ligget på grensen mellom god og moderat økologisk tilstand på FRO2. Elva er her til en viss grad påvirket av organisk belastning, antall EPT-arter er redusert og antall fjærmygg økt. Steinfluer ble ikke påvist nedstrøms FRO2. Økologisk tilstand på innløp Frognerdammene er over tid endret fra dårlig til nå svært dårlig. Økte antropogene tilførsler og bidraget fra den forurensete Gaustadbekken er en del av forklaringen. Effekter av sedimentasjon og selvrensning i Frognerdammene fører til en viss bedring av forholdene videre nedover. Fra en svært dårlig økologisk tilstand har tilstanden på stasjon FRO5, over tid forbedret seg og den er nå på grensen til moderat. Bunndyrfaunaen var mer sammensatt enn på FRO4. Generelt sett er antall fiskearter som blir påvist i Sognsvannsbekken/Frognerelva redusert over tid, og ørret synes nå som nærmest eneste fiskeart i vassdraget. Det ble funnet store mengder mort på innløp Frognerdammene og edelkreps ble funnet helt øverst. Bestandtettheten av ørret var imidlertid redusert. Årsaken kan være at bestanden ikke har klart å bygge seg opp etter tidligere fiskedød. Basert på bunndyr, har dette ikke vannkvalitetsmessige årsaker, idet økologisk tilstand ikke er endret på stasjoner som tidligere hadde høye tettheter av ørret. Gaustadbekken har fremdeles ingen fast bestand av ørret og er betydelig forurenset.





Forord

Etter oppdrag fra Oslo kommune, Vann- og avløpsetaten (VAV), har Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI) ved Naturhistorisk museum gjennomført en undersøkelse av økologisk tilstand i Alna og Sognsvannsbekken-Frognerelva i 2013. Undersøkelsen omfatter to av de fire kvalitetselementene, bunndyr og fisk, som brukes i Vanndirektivet i rennende vann. Undersøkelsen som nå er gjennomført er en del av vannkvalitetsovervåkningen i Oslo kommune. Resultatene skal benyttes som kontroll på eventuelle endringer som finner sted som følge av tiltak mot forurensninger. Undersøkelsene skal imidlertid også danne grunnlag for å kunne treffe mulige tiltak for å bedre den økologiske tilstand i vassdragene.

Oslo februar 2014

Svein Jakob Saltveit



Innhold

1.	INNLEDNING	11
2.	METODIKK	12
2.1	OMRÅDEBESKRIVELSE	12
	Alna	12
	Sogsvannsbekken/Frognerelva	15
2.2	BUNNDYR	18
2.3	FISKEBESTAND	19
3.	RESULTATER	19
3.1	ALNA	19
	Bunndyr	19
	Fisk	22
3.2	SOGSVANNSBEKKEN-FROGNERELVA	23
	Bunndyr	23
	Fisk	25
4.	KOMMENTARER	28
4.1	ALNA	28
4.2	SOGSVANNSBEKKEN-FROGNERELVA	31
5.	KONKLUSJON	35
6.	REFERANSER	35

1. Innledning

Analyser av bunndyr fungerer som et verdifullt verktøy når det gjelder å overvåke og vurdere vannkvaliteten i vassdrag. Tidligere undersøkelser av vassdragene i Oslo har vist at bunndyr er velegnet til å karakterisere forurensningstilstanden og til å lokalisere kilder til forurensning. Faunaen er avhengig vassdraget som levested og vil derfor gi bedre informasjon om forholdene over tid, også over til dels lengre tidsrom (Brittain og Saltveit 1984a). Faunaen har også vist seg godt egnet til å spore kilder til kraftige, men kortvarige forurensninger som bl.a. har gitt fiskedød (Brittain og Saltveit 1986, 1987, Saltveit og Brabrand 1988, Brittain 1988; Brabrand og Brittain 2001). Bunnfaunaen kan også brukes for å angi elvestrekninger der vannkvaliteten er preget av diffuse utslipp, slik som i Alna (Bremnes *et al.* 2001).

Informasjonen om bunndyr og forurensning er imidlertid fremdeles begrenset i Norge, og tålegrenser for arter fra tilsvarende studier i andre land benyttes. Artsbestemmelse er nødvendig hvis faunaen skal kunne anvendes som indikator på forurensning, fordi forskjellige arter har forskjellige tålegrenser og kan derved indikere både type forurensning og mengden (Resh og Unzicker 1975).

Undersøkelsen omfatter bunndyr og fisk, og resultatene skal benyttes som kontroll på eventuelle endringer som finner sted som følge av tiltak mot forurensninger. Resultatene skal knytte endringer i faunaen til årsaker.

Undersøkelsen av bunndyr skal:

- Gi en vurdering av vannkvalitetstilstanden
- Gi en vurdering av tilstandsutvikling over tid i elvene
- Vurdere artsdiversiteten (EPT) og forurensningsgraden (ASPT) i hvert prøvepunkt
- Kommentere endringer og knytte disse til eventuelle årsaker.

En tilstandsundersøkelse er viktig fordi den gir informasjon om de økologiske forholdene i elvene. Utover å beskrive tilstanden i elva, kan bunndyr også benyttes til å skille mellom typer av forurensning eller giftige utslipp. Resultatene er sett i sammenheng med vanndirektivet og tilstanden defineres ut fra hva som er forventet naturtilstand.

VAV har som målsetting at vannkvaliteten skal være så god at ørret skal kunne reproducere og leve i vassdragene. Dette vil sannsynligvis samsvare med vannkvalitetsklassen "god økologisk tilstand" innen direktivet.

Fiskeundersøkelsen skal gi en vurdering av:

- Rekrutteringsforhold med vekt på begrensende faktorer
- Beskrive bestandstetthet, artssammensetning og størrelsesfordeling i bestanden

Av de to undersøkte elvene er Alna den som er mest belastet. Alna renner gjennom et hardt belastet område med trafikk og industri, med mange gamle industritomter, noe som har ført til et stort antall ukontrollerte deponier med ulike typer avfall. Dette gir stor avrenning med

forurensset vann ved nedbør og snøsmelting. Dette føres ut i Alna via overvannsnett og gir en stor usikkerhet i forhold til vannkvaliteten i Alna (Wold 2000). Sognsvannsbekken renner hovedsakelig gjennom dyrket eller udyrket mark og boligbebyggelse, men også denne renner i nedre deler gjennom områder med trafikk og stor grad av overflateavrenning fra vei og urbane områder.

2. Metodikk

2.1 Områdebeskrivelse

Alna

Med en lengde på 15 km er Alna (Loelva) den lengste elva i Oslo. Den drenerer et 55 km² stort nedbørfelt i den nordøstlige delen av Oslo (Lillomarka og Groruddalen) (Figur 1). Deler av nedbørfeltet ligger i Nittedal kommune. De største innsjøene er Alunsjøen (238 m o.h.), Breisjøen (248 m o.h.) og Steinbruvann (256 m o.h.). Alna dannes ved Ammerud der bekkene fra Alunsjøen og Steinbruvann løper sammen. Elva renner gjennom den sterkt befolkete og industrialiserte Groruddalen i sørvestlig retning. På sin vei gjennom Groruddalen renner Alna flere steder i kortere og lengre kulverter. Alna ender gjennom en 2,5 km lang kulvert i Oslofjorden ved Kongshavn øst for Hovedøya. Den viktigste sidebekken er Tokerudbekken/Fossumbekken som drenerer området mot nord-øst (Furuset, Stovner, Vestli). Tokerudbekken har sine kilder på Gjelleråsen i Nittedal kommune og renner inn i Fossumbekken ved Haugenstua. Flere andre større og mindre bekker som Veitvetbekken og bekken fra Østensjøvannet renner inn i Alna. Den øverste delen av Alna er relativt hurtigstrømmende. Nedstrøms samløpet med Fossumbekken og ned til Bryn er Alna stilleflytende med bunnsstrat hovedsakelig av sand og mudder. Fra Bryn til sjøen er elva igjen turbulent, med stryk og mindre fosser. Det er mye leire i nedbørfeltet, noe som gjør at vannet fort blir turbid.

Det er foretatt innsamling av bunndyr og utført elektrofiske på de samme seks stasjonene (ALN1 - ALN6) som er benyttet ved tidligere undersøkelser i vassdraget (Bremnes og Saltveit 1997, Bækken et al. 2011). Stasjonene er vist i Figur 1 og 2.

Tilførselene av forurensning kommer hovedsakelig fra overflateavrenning, lekkasjer av spillvann og kloakk, sigevann fra gamle fyllinger og utslipp fra industri (Bremnes et al. 2001). I øverste del har ørret og ørekyt (inntil 2009) faste bestander. Fisk påvises kun sporadisk nedenfor Fossumbekken, bl.a. abbor og mort, som slipper seg ned fra Østensjøvannet. Seks stasjoner er undersøkt (Figur 1 og 2).



Figur 1. Kart over Alna med undersøkte lokaliteter for bunndyr og fisk.

Stasjon ALN 1 ligger like nedstrøms samløpet mellom bekkene fra Alunsjøen og Steinbruvann. Elva er her stilleflytende med bløtbunn og noen strykstrekninger i mellom. På strykstrekningene var det en del større stein (20-30 cm), en del mindre stein (6-10 cm) og småstein. Mye grus/sand. Mye elvemose, særlig om høsten. Lite algebegroing. Lite alger. Klart vann uten lukt, litt brunlig om høsten.

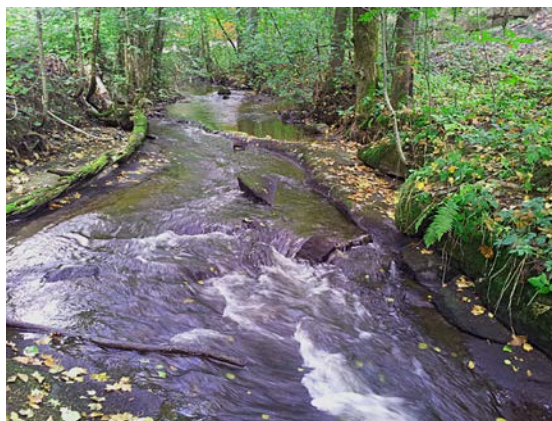
På stasjon ALN2 er på Grorud oppstrøms krysning Kalbakkveien. Elva er her hurtigstrømmende med en bunn bestående hovedsakelig av fjell og store stein. Inn i mellom finnes områder med grus og kantede stein (4-12 cm). Noe brunlig mudder under og rundt stein. Vegetasjon av kortvokst mose og noe grønnlige alger. Klart vann om våren, svakt blakket om høsten. Ingen lukt. Like nedstrøms denne lokaliteten er elva lagt i kulvert.

Stasjon ALN3 ligger i Fossumbekken noe oppstrøms samløp med Alna ved krysning Grorudveien. Strykparti med stein (3-12 cm) på sand og leire. Stein var ofte dekket av gråbrunt siltbelegg. Lite begroing, spredte dotter av mose. Lite alger. Blakket vann med svakt lukt.

Stasjon ALN4 ligger på Alfaset i det stilleflytende parti av Alna nedstrøms området til NSB. Prøvene ble imidlertid tatt på et lite strykparti ut fra en kulp rett nedstrøms utløp fra kulvert. Stein 3- 10 cm, noen større opptil 30 cm. En del løsmasser (småstein, sand og grus). Til dels mye grovt, partikulært organisk materiale. Litt begroing av «lammehaler» om våren. Endel utfellinger av silt. Blakket vann med lukt.



Stasjon ALN1



Stasjon ALN2



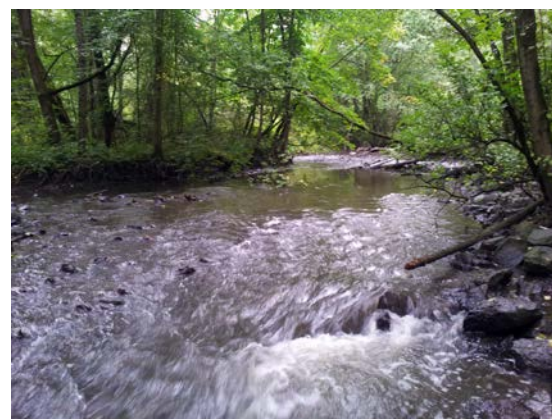
Stasjon ALN3



Stasjon ALN4



Stasjon ALN5



Stasjon ALN6

Figur 2. Bilde av de ulike lokalitetene i Alna; (Foto: Henning Pavels).

Stasjon ALN5 ligger på Bryn. Område med stryk og glide, relativt dypt. Stein 5-15 cm, noen større opptil 30 cm. En del sand/grus. Mye begroing av mose, om våren mye «lammehaler». Blakket vann, svak lukt. Grått siltbelegg om våren.

Stasjon ALN6 er den nederste lokaliteten i vassdraget, og ligger i Svartdalen ca. 100 m før elva renner inn i kulvert mot sjøen. Elva er her hurtigstrømmende, prøvene tatt rett nedstrøms utstryk av kulp. Stein 4-20 cm, en del sand/grus/småstein. Lite begroing, litt alger. Brunlig siltbelegg på stein om høsten. Blakket vann, svak lukt.

Sognsvannsbekken/Frognerelva

Sognsvannsbekkens kilde er Åklungen ved Ullevålseter. Derfra renner den ut i Sognsvann. Fra Sognsvann passerer den Frognerparken før den renner ut i Oslofjorden i Frognerkilen (Figur 3). Fra Gaustad og nedover skifter den navn til Frognerelva, og renner gjennom boligbebyggelse uten industri nær elva. Den viktigste sidebekken er Gaustadbekken (Blindernbekken). Ovenfor Sognsvann består berggrunnen av vulkanske bergarter, for det meste nordmarkitt. Rundt Sognsvann og videre nedover er berggrunnen delvis dekket av marine avsetninger. Nedenfor Sognsvann består berggrunnen av kambrosilurske bergarter. Utenfor byggesonen er vegetasjonen vesentlig granskog. Nedenfor Sognsvann er områdene langs elva dyrket opp eller utbygd. Her finnes det også kalkkrevende flora og større innslag av edelløvsog. Det er foretatt innsamling av bunndyr og utført elektrofiske på tilsammen fem lokaliteter i vassdraget (Figur 3 og 4). Dette er i hovedtrekk de samme som benyttes av Oslo vann- og avløpsverk til kjemiske målinger.

Stasjon FRO1 ligger like etter utløp fra Sognsvann. Stasjonen er flyttet litt lengre nedstrøms enn tidligere pga omlegging av øvre del av elveløpet. Ca. 60-80 m oppstrøms gangbru. Relativt dypt stryk, substrat stein (5-25 cm), mye løsmasser (småstein, grus og sand). En del grovt partikulært organisk materiale i området (trepinner o.l.). Lite begroing om våren, spredte dotter av mose og brungrønne alger om høsten. Klart vann med svakt brunskjær uten lukt.

Stasjon FR02 ligger ved Anne Maries vei like før samløp med Gaustadbekken. Relativt grunt stryk. Substrat av mindre stein (3-12 cm). Mye grus/sand. Begroing av enkelte dotter med elvemose. Om våren tynt belegg av grønne alger, om høsten dotter av grønne alger. Svakt blakket vann uten lukt.

Stasjon FR03 er i Gaustadbekken, i kulp nedstrøms utløp av kulvert umiddelbart før samløp med Sognsvannsbekken. Stryk med stein av forskjellig størrelse (4 – 30 cm), mye løsmasser og småstein. Siltbelegg på større stein. Lite begroing. Blakket vann om våren, klart vann om høsten. Svak lukt.

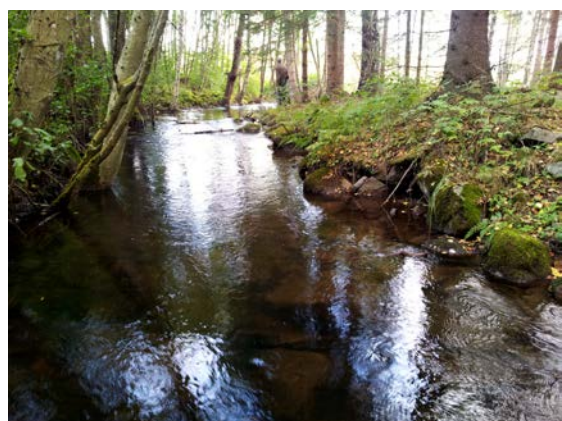
Stasjon FR03.1 ligger i Gaustadbekken ca 25 m oppstrøms innløp i kulvert ved Nils Bays vei. Grunt stryk, substrat stein (2 – 6 cm), mye småstein og løsmasser. Lite begroing i selve bekken, men en del skogsivaks ved bredden om høsten. Om våren noe blakket vann, om høsten klart vann. Ingen lukt. Ved prøvetagningen 4. april virket bekken nærmest bunnfrossen og var dekket av snø, og prøvene ble derfor først tatt 17. april. Ved prøvetagningen om høsten var vannføringen liten (< 5 l/s).



*Figur 3. Kart over Sognsvannsbekken/
Frognerelva med undersøkte lokaliteter for
bunndyr og fisk.*

Stasjon FRO4 ligger rett før innløp i Frognerdammene. Stryk med stein (2 – 15 cm) og mye løsmasser. Litt algebegroing om våren, lite om høsten. Silting på substratet. Noe blakket vann, svak lukt.

Stasjon FRO5 er strekningen fra Nedre Frognerdam til innløp i kulvertrør før Drammensveien. På det første stykket er det flere mindre dammer med korte fall i mellom. Fra utløpet av Frognerparken er det et jevnt fall ned til Drammensveien. Prøvene ble tatt ca. 50 m nedenfor gangbrua nedstrøms Frognerdammene. Stryk med substrat av stein (3 – 15 cm) og noe løsmasser. Spredte dotter av mose på stein. Noe algebegroing; om våren som flak, om høsten spredte dotter av grønne alger. Om våren mye grålig silting på substratet, om høsten lite. Litt blakket vann, svak lukt.



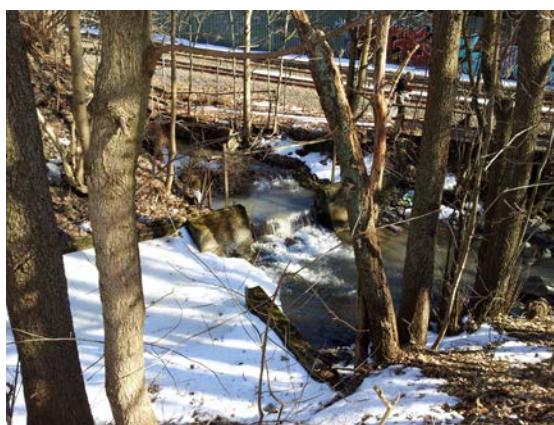
FRO1



FRO2



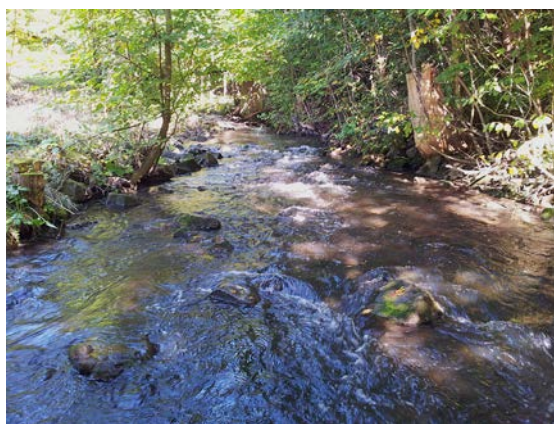
FRO3.1



FRO3



FRO4



FRO5

Figur 4. Bilde av de ulike lokalitetene i Sognsvannsbekken og Frognerelva; (Foto: Henning Pavels).

2.2 Bunndyr

For bunndyr finnes standardiserte metoder (Norsk Standard; NS-ISO 7828) for å vurdere miljøtilstanden i forbindelse med Vanndirektivet (Veileder 01:2009). Bunndyr har inngått i de overvåkingsundersøkelsene som har vært gjennomført i vassdragene i Oslo siden 1976. Hensikten har vært å dokumentere forbedret vannkvalitet og de virkningene dette har hatt for de biologiske forholdene i elva, dvs. nå økologisk tilstand i henhold til Vanndirektivet. Stasjonsvalg og prøvetaking var det samme som ved tidligere undersøkelser.

Til innsamling ble den såkalte sparkemetoden benyttet (Hynes 1961, Frost et al. 1971). Det ble anvendt en håv med maskevidde 0,45 mm med åpning 30 x 30 cm montert på et skaft. Ved innsamling i rennende vann holdes håven vertikalt med rammens nedre kant mot substratet slik at strømmen går rett inn i åpningen. Med en fot blir substratet i forkant av håven rotet opp slik at dyr, planter og organisk materiale blir ført med strømmen inn i håven. Innsamlingsprosedyre er mer utførlig beskrevet i (Veileder 01: 2009). Alle prøvene ble fiksert med etanol i felt. Bunndyrene ble plukket ut, sortert og bestemt i laboratoriet. Bunndyr ble samlet inn 4. og 17. april og 11. – 12. september 2013.

Det er benyttet to indekser for å beskrive tilstanden basert på bunndyr, EPT indeksen og ASPT indeksen, som også brukes i klassifiseringen av vannforekomster iht. Vanndirektivet. ASPT indeksen (**A**verage **S**core **p**er **T**axon) baserer seg på toleransegrenser for ulike grupper og arter (Armitage *et al.*, 1983). Denne indeksen har verdier fra 1-10 (Tabell 1). Grensen mellom god og moderat økologisk tilstand er satt til 6, og verdier over dette er tilstandsmål for alle vassdrag. ASPT-indeksen er beregnet for bruk i elver, og skal ikke brukes i bekker under en viss størrelse, spesielt i bekker som periodevis er tørre eller som bunnfryser. Verdiene for øvre del av Gaustadbekken er derfor ikke egnet til å vurdere tilstanden.

For å kunne sammenligne de ulike kvalitetselementene som benyttes i Vanndirektivet er også normalisert EQR verdier beregnet. Disse har verdier fra 0 til 1. De biologiske kvalitetselementene for elver er påvekstalger, bunndyr og fisk. Den økologiske tilstanden bestemmes først og fremst av disse. Dårligere tilstand enn *god økologisk* tilstand krever tiltak (Veileder 01:2009).

Tabell 1. ASPT verdier basert på bunndyr for å karakterisere økologisk tilstand i elver. Kilde: Direktoratgruppen for gjennomføring av vanndirektivet, 2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Veileder 01:2009. 181 s.

Økologiske tilstand	ASPT
Svært god	> 6.8
God	6 – 6.8
Moderat	5.2 - 6
Dårlig	4.4-5.2
Svært dårlig	< 4.4

EPT indeksen er summen av antall arter av døgnfluer (*Ephemeroptera*), steinfluer (*Plecoptera*) og vårfluer (*Trichoptera*) (såkalte EPT arter) og relateres til det antall arter som

forventes å være tilstede i uberørte lokaliteter i en region. Avvik fra denne relateres til Vanndirektivets femdelte skala for vannkvalitet.

2.3 Fiskebestand

Fiskebestanden ble undersøkt 11. og 12. september 2013. Det ble fisket med elektrisk fiskeapparat på de faste stasjonene i Alna og Sognsvannsbekken/Frognerelva (Figur 3 og 4). Til registrering og innsamling av fisk ble det benyttet et elektrisk fiskeapparat konstruert av ing. Steinar Paulsen, Trondheim. Maksimum spenning er 1600 V og pulsfrekvensen er 80 Hz. All fisk ble artsbestemt og lengdemålt til nærmeste millimeter i felt etter hver omgang. På hver stasjon ble en lengde på ca. 30 m overfisket. Stasjoner med mye fisk ble overfisket tre ganger og tettheten av fisk ble beregnet ut fra avtak i fangst (successive removal) (Zippin 1958, Bohlin et al. 1989). Der det var lite fisk ble det bare fisket én omgang og bestanden beregnet basert på fangbarhet.

Et utvalg fisk ble tatt med for aldersbestemmelse og for kontroll av glochidieinfeksjon fra elvemusling (*Margaritifera margaritifera*). I beregningene av tetthet er det skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk ($\geq 1+$). Tetthet er oppgitt som antall fisk pr. 100 m², og er beregnet for alle enkeltstasjoner.

Fiskeundersøkelsen skal beskrive bestandstetthet, artssammensetning og størrelsesfordeling i de ulike bestandene. Resultatene er sammenlignet med tidligere undersøkelser og sett i sammenheng med Vanndirektivet.

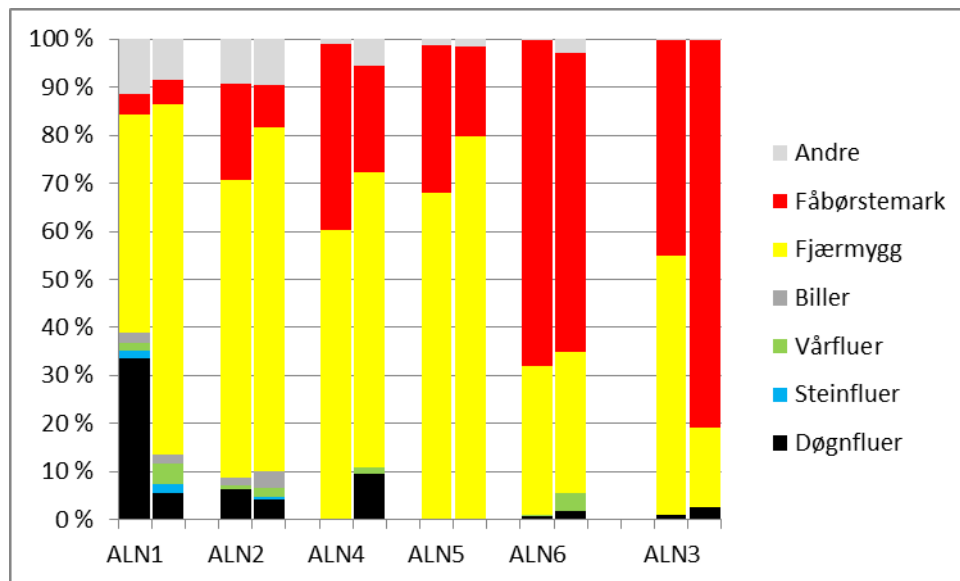
3. Resultater

3.1 Alna

Bunndyr

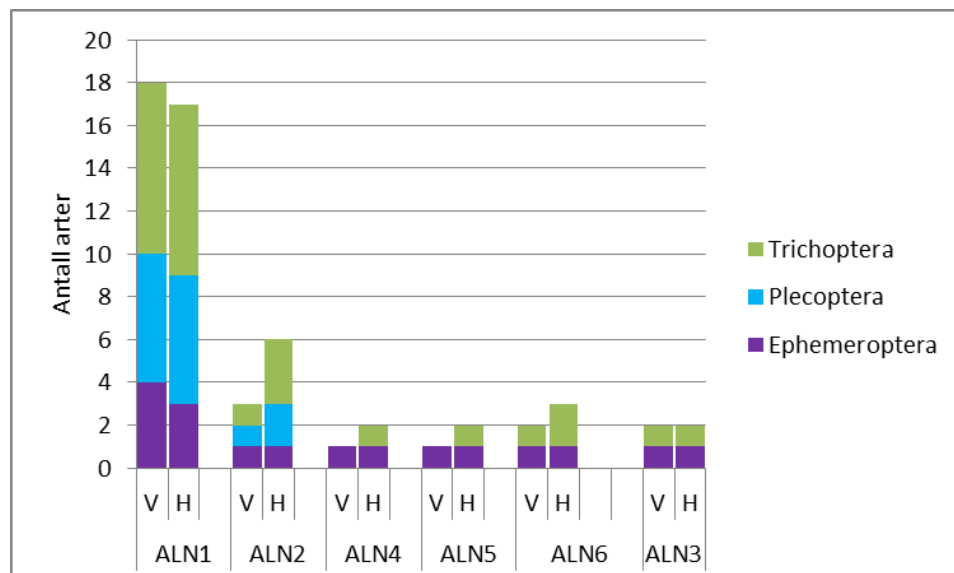
På den øverste stasjonen i Alna rett nedstrøms samløpet mellom bekkene fra Alunsjøen og Steinbruvann (ALN1) var bunndyrsamfunnet dominert av fjærmygg og om våren også av døgnfluen *Baëtis rhodani* (Figur 5). Utover dette var bunndyrsamfunnet ganske sammensatt med mange EPT-arter til stede i mindre antall (Figur 6; Primærtabel A - D bakerst i rapporten). Fåbørstemark var også vanlige, men utgjorde et mindre faunaelement. På stasjon ALN2 var det en klar forenkling av bunnfaunaen ved at fjærmygg dominerte både om våren og høsten samtidig som andelen av fåbørstemark tiltok. Antall EPT-arter var redusert, av døgnfluene ble bare den tolerante arten *B. rhodani* funnet, mens innslaget av steinfluer og vårfluer var lite (Figur 6; Primærtabel A og C bakerst i rapporten). Videre nedover i Alna (ALN4-6) var bunndyrsamfunnene fullstendig dominert av fjærmygglarver og fåbørstemark i til dels store tettheter. Av EPT-arter ble det kun funnet *B. rhodani* og den tolerante vårfluen *Rhyacophila nubila* (Primærtabel A og D bakerst i rapporten). Det ble også funnet snegl, blant annet høy toppluesnegl (*Ancylus fluviatilis*), og igler, spesielt på stasjon ALN5. På de to nederste stasjonene var det også en del asell (*Asellus aquaticus*).

Stasjonen nederst i Fossumbekken (ALN3) var også dominert av fåbørstemark og fjærmygg (Figur 5). Av EPT-arter var det bare *B. rhodani* som var relativt vanlig, mens kun enkelt-eksemplarer av vårfluer *R. nubila* ble funnet (Primærtabell A og D bakerst i rapporten).



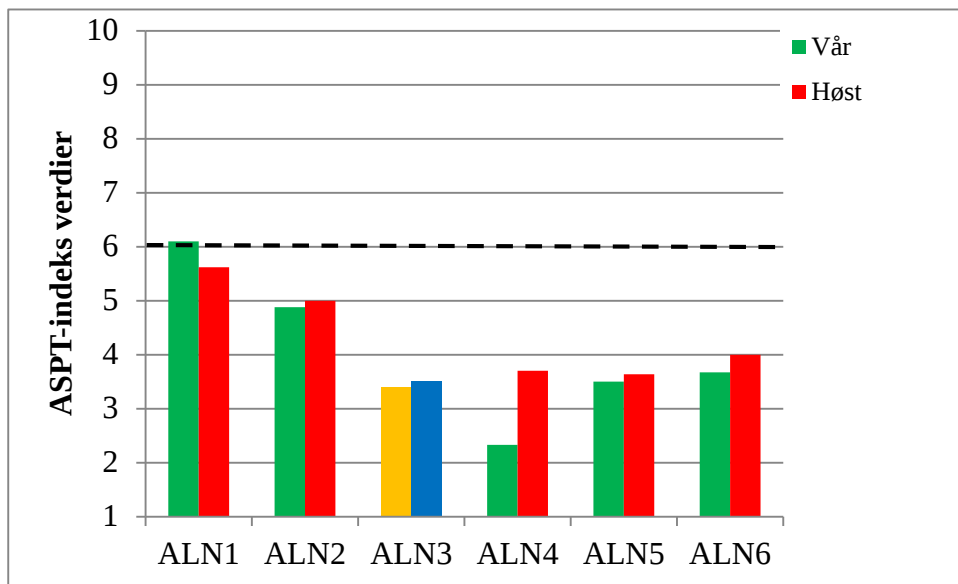
Figur 5. Prosentvis fordeling av hovedgruppene av bunndyr på ulike lokaliteter i Alna og Fossumbekken (ALN3) vår og høst 2013.

Den øverste stasjonen hadde høye EPT-verdier, men verdiene avtar dramatisk allerede på stasjon ALN2 og videre nedover (Figur 6). Fossumbekken (ALN3) hadde også meget lave verdier.



Figur 6. Antall EPT arter, døgnfluer (*Ephemeroptera*), steinfluer (*Plecoptera*) og vårfluer (*Trichoptera*), på ulike lokaliteter i Alna og i Fossumbekken (ALN3) vår og høst 2013.

Av EPT-arter ble steinfluer bare påvist på de to øverste stasjonene i Alna. I Fossumbekken og videre nedover i Alna var det stort sett bare to EPT- arter tilstede; døgnfluen *B. rhodani* og vårfluen *R. nubila*.



Figur 7. ASPT-verdier for ulike lokaliteter i Alna og for Fossumbekken (ALN3) vår og høst 2013. Prikket linje angir grense mellom God og Moderat økologisk tilstand.

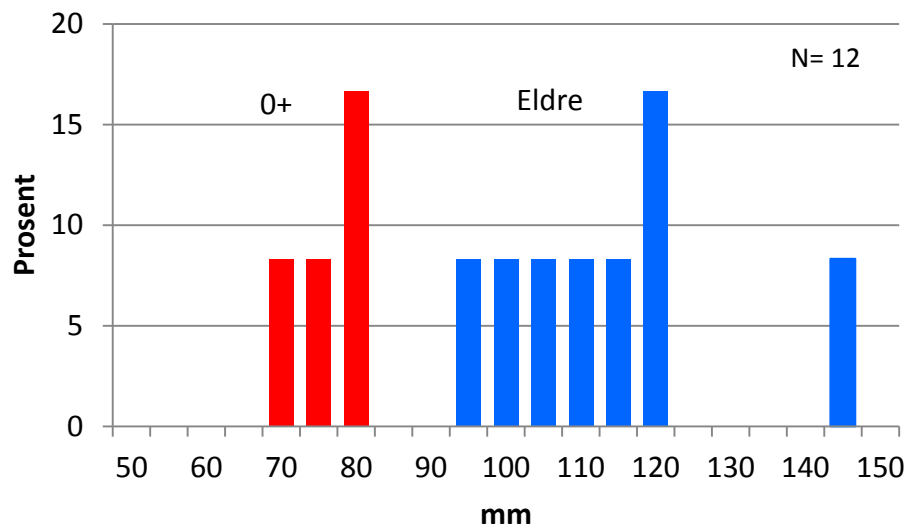
God økologisk tilstand ble bare dokumentert på den aller øverste delen av Alna (Figur 7 og Tabell 2). Den økologiske tilstand ble imidlertid karakterisert som god bare på våren. Basert på bunndyr viste høstens indeksverdier moderat økologisk tilstand. På de øvrige lokalitetene var ASPT og N-EQR-verdiene lave og ga dårlig økologisk tilstand på stasjon ALN2, mens tilstanden på de øvrige karakteriseres som svært dårlig både vår og høst.

Tabell 2. ASPT, EQR og N-EQR verdier og økologiske tilstandsklasser for ulike stasjoner i Alna og for Fossumbekken (ALN3) vår og høst 2013.

Alna	ALN1	ALN2	ALN4	ALN5	ALN6		ALN3
Vår	6,1	4,88	2,33	3,5	3,67		3,4
Høst	5,62	5	3,7	3,64	4		3,5
Tilstandsklasse							
EQR-vår	0,88	0,71	0,34	0,51	0,53		0,49
N-EQR-vår	0,62	0,32	0,11	0,16	0,17		0,15
	God	Dårlig	Svært dårlig	Svært dårlig	Svært dårlig		Svært dårlig
EQR-høst	0,81	0,72	0,54	0,53	0,58		0,51
N-EQR-høst	0,51	0,35	0,17	0,16	0,18		0,16
Tilstandsklasse	Moderat	Dårlig	Svært dårlig	Svært dårlig	Svært dårlig		Svært dårlig

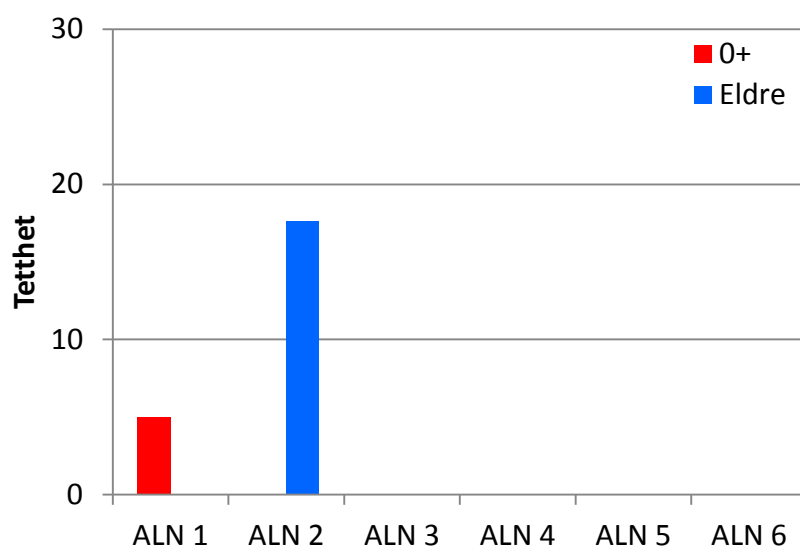
Fisk

Ved elektrofisket høsten 2013 ble det bare påvist ørret, og kun på de to øverste stasjonene, ALN1 og ALN2. Det ble bare fanget til sammen 12 individer (Figur 8), alle mellom 75 og 150 mm (Figur 8). De minste fiskene ble alle funnet på stasjon ALN1, og alle var årsunger (0+). På stasjon ALN2 ble det ikke funnet årsunger, og de fleste ørretene var 1+. Det ble her observert flere fisk enn det som ble fanget og trolig var høy ledningsevne i vannet årsaken til at fisken vanskelig lot seg bedøve med elektrofiske.



Figur 8. Prosentvis lengdefordeling av ørret fanget i Alna i september 2013.

På stasjonene med fisk ble det beregnet lave tettheter (Figur 9). Tettheten av årsunger (0+) på stasjon ALN1 ble beregnet til 5 fisk pr. 100m², mens tettheten av eldre ørret på stasjon ALN2 var 17,6 fisk pr. 100m².

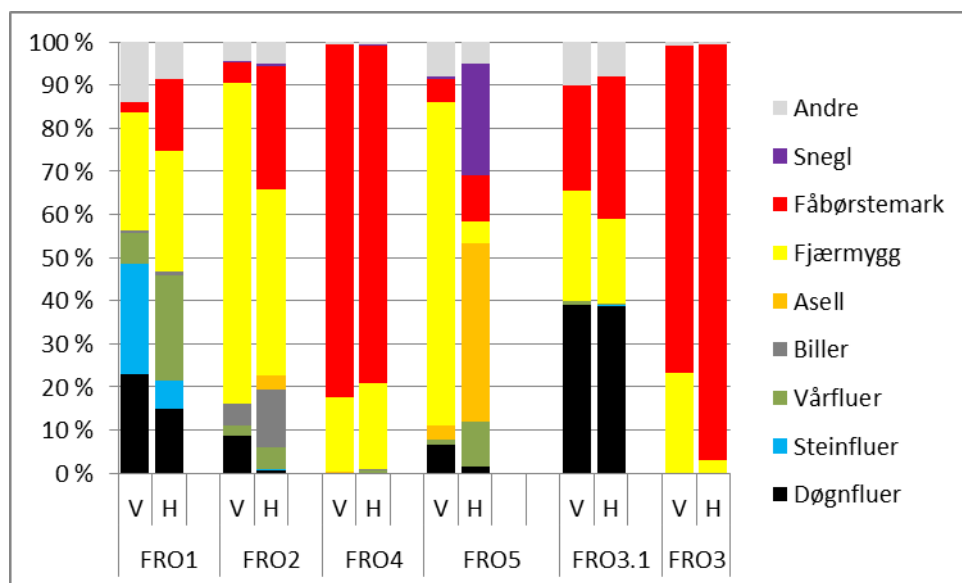


Figur 9. Beregnet tetthet (antall pr. 100m²) av ørret på ulike stasjoner i Alna i september 2013.

3.2 Sognsvannsbekken-Frognervelva

Bunndyr

Rett nedstrøms utløp Sognsvann (stasjon FRO1) var bunndyrsamfunnet ganske sammensatt med mange EPT-arter, se Primærtabell E - H bakerst i rapporten. Dominerende grupper på våren var steinfluer og fjærmygglarver, mens fjærmygglarver og vårfluer dominerte på høsten (Figur 10). De fleste steinfluene var relativt tolerante arter fra slektene *Amphinemura* og *Nemoura*. Edelkreps (*Astacus astacus*) ble funnet både vår og høst. Det var en del filtrerende dyr (vårfluer og ertemuslinger) på FRO1, spesielt mye vårfluer på høsten. Disse utnytter drivet av planktoniske næringspartikler ut av Sognsvann. Det var et betydelig driv av planktoniske krepsdyr, spesielt om høsten. Ved Anne Maries vei (FRO2) var bunndyrsamfunnet tydelig forenklet, men fortsatt var det en del EPT-arter til stede (Figur 11). Antall steinfluer var imidlertid lite, spesielt om våren. Av døgnfluene var de fleste den tolerante arten *Baëtis rhodani*. Spesielt om våren var antallet høyt, se Primærtabell E og G bakerst i rapporten. Fjærmygg og fåbørstemark (om høsten) dominerte og asell (*Asellus aquaticus*) var relativt vanlig om høsten. Elvebiller fra familien Elmidae var også et viktig faunaelement her og larvene av de to vanligste artene ble funnet i stor tetthet, spesielt om høsten, se Primærtabell E og G bakerst i rapporten.



Figur 10. Prosentvis fordeling av hovedgruppene av bunndyr i Sognsvannsbekken og Frognervelva (FRO1 – 5) og i Gaustadbekken (FRO3.1 og 3) vår og høst 2013.

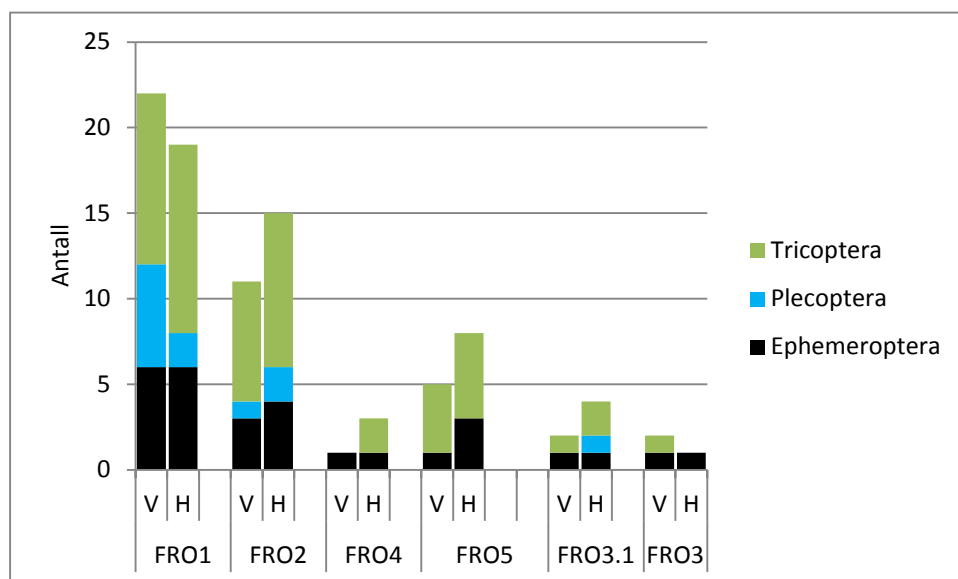
Videre nedover til stasjon FRO4, rett før innløp i Frognerdammene var bunndyrsamfunnet betydelig forenklet med fåbørstemark og fjærmygg som de dominerende gruppene (Figur 10). Antall EPT-arter ble sterkt redusert (Figur 11), kun få individer av de mest tolerante artene av døgnfluer og vårfluer ble påvist (se Primærtabell E og G bakerst i rapporten). Nedstrøms Frognerdammene (FRO6) var bunndyrsamfunnet igjen mer sammensatt, og ikke lenger i samme grad som ovenfor dominert av fåbørstemark (Figur XX). Faunaen besto imidlertid primært av tolerante arter. Om våren var fjærmygg dominerende, mens tilsvarende asell om høsten (Figur 10). Nettspinnende vårfluer fra den tolerante slekten

Hydropsyche var også vanlige og disse utnyttet trolig driv fra Frognerdammene. Snegl var også tallrik her, spesielt om høsten med mye remsnegl (*Bathymphalus contortus*), men også høy topplesnegl (*Ancylus fluviatilis*) og rund blæresnegl (*Physa fontinalis*) (se Primærtabell F og H bakerst i rapporten).

Den øverste stasjonen i Gaustadbekken (FRO3.1) var dominert av fjærmygg, fåbørstemark og døgnfluen *B. rhodani*, men det var også et mindre innslag av andre grupper (Figur 10). Nederst i Gaustadbekken (FRO3) var faunaen dominert av fåbørstemark, spesielt om våren, men det var også rikelig med fjærmygg. Antall EPT-arter var meget lavt i Gaustadbekken (Figur 11), bare enkeltindivider av de tolerante artene døgnfluen *B. rhodani* og vårfluen *Rhyacophila nubila* ble påvist på stasjon FRO3, se Primærtabell E og G bakerst i rapporten..

Den øverste stasjonen hadde høye EPT-verdier (Figur 11, Primærtabell I og J bakerst i rapporten). EPT indeks verdien avtar markert ned til stasjon FRO2, for så å synke dramatisk på stasjonen på innløp Frognerdammene (FRO4). EPT-indeksen er igjen noe høyere i nederste del (FRO6). Gaustadbekken hadde lave EPT - indeks verdier, spesielt nederst (FRO3).

Steinfluer inngikk i EPT-indeksen kun i de øvre delene (Sognsvannsbekken). Vårfluer og døgnfluer var til stede på de fleste stasjonene, vårfluer var representert med flest arter.



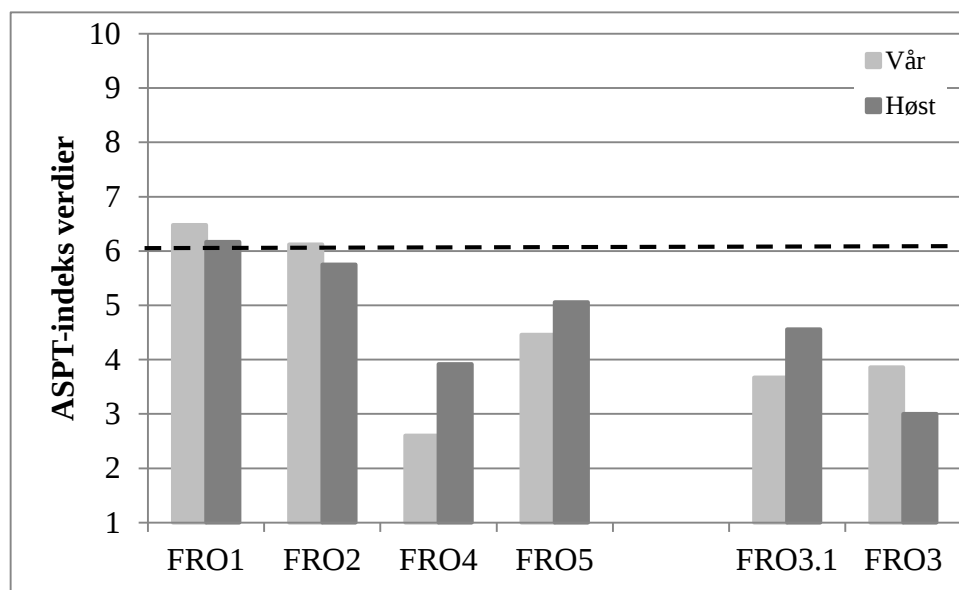
Figur 11. Antall EPT-arter - døgnfluer (*Ephemeroptera*), steinfluer (*Plecoptera*) og vårfluer (*Trichoptera*) for Sognsvannsbekken og Frognerelva (FRO1 – 5) og for Gaustadbekken (FRO3.1 og 3) vår og høst 2013.

ASPT- Indeks og N-EQR verdiene var relativt høye øverst i elva (FRO1) og indikerte god økologisk tilstand. Verdiene avtok noe på FRO2 (Tabell 3 og Figur 12), og indikerte god økologisk tilstand om våren, mens tilstanden var bare moderat om høsten. Verdiene synker dramatisk ved innløpet til Frognerdammene (FRO4). Her er den økologiske tilstanden svært dårlig både vår og høst (Tabell 3). En viss økning i ASPT-verdiene ble registrert i den nedre

delen (FRO6), og den økologiske tilstanden her var dårlig. Gaustadbekken (FRO3) hadde svært lave ASPT-verdier, og den økologiske tilstand er svært dårlig. På grunn av sin lille størrelse falt den øvre delen av Gaustadbekken (FRO3.1) utenfor anvendelsesområdet for ASPT-indeksen.

Tabell 3. ASPT, EQR og N-EQR verdier og økologisk tilstandsklasser for ulike stasjoner i Sognsvannsbekken og Frognerelva og for Gaustadbekken (FRO3.1 og 3) vår og høst 2013.

Frognerelva							
ASPT							
	FRO1	FRO2	FRO4	FRO5		FRO3.1	FRO3
Vår	6,48	6,12	2,6	4,46		3,67	3,86
Høst	6,17	5,75	3,92	5,06		4,56	3
EQR-vår	0,94	0,89	0,38	0,65		0,53	0,56
N-EQR-vår	0,72	0,63	0,12	0,21		0,17	0,17
Tilstandsklasse	God	God	Svært dårlig	Dårlig		Svært dårlig	Svært dårlig
EQR-høst	0,89	0,83	0,57	0,73		0,66	0,43
N-EQR-høst	0,64	0,54	0,18	0,37		0,24	0,14
Tilstandsklasse	God	Moderat	Svært dårlig	Dårlig		Dårlig	Svært dårlig



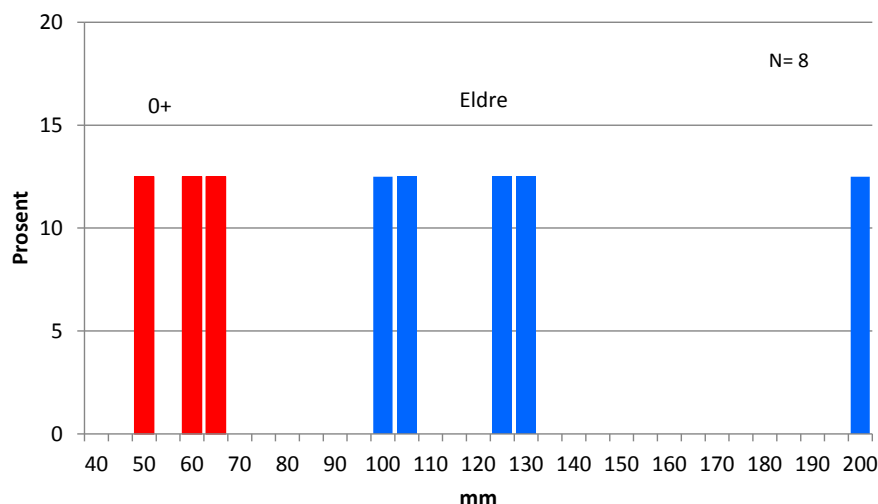
Figur 12. ASPT-verdier for Sognsvannsbekken/ Frognerelva og for Gaustadbekken (FRO3.1 og 3) vår og høst 2013. Prikket linje angir grense mellom God og Moderat økologisk tilstand.

Fisk

Det ble funnet to fiskearter, ørret og mort, og også edelkreps ved elektrofisket høsten 2013. Ørret ble funnet på tre av lokalitetene, mens mort ble påvist i et meget høyt antall på stasjon FRO4.

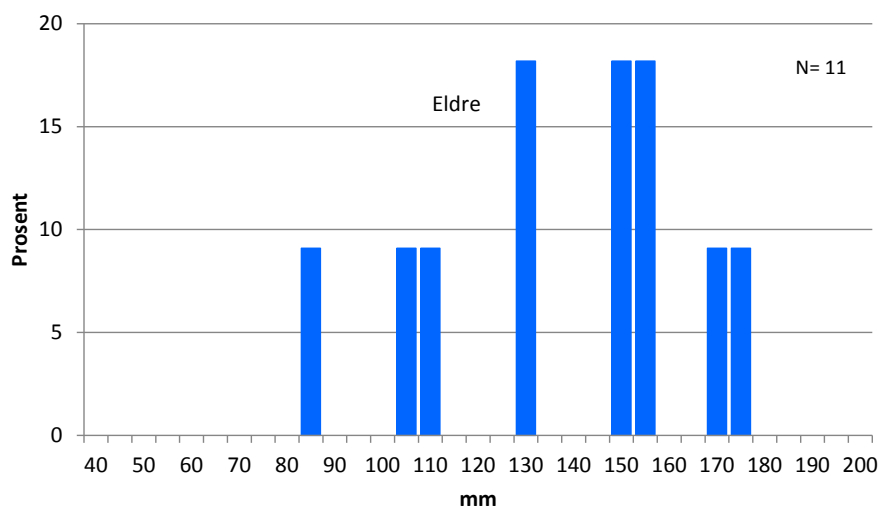
Det ble ikke funnet fisk på den øverste stasjonen i Sognsvannsbekken, FRO1 og på de to stasjonene som ligger i Gaustadbekken, FRO3.1 og FRO3. En edelkreps ble fanget på stasjon FRO1. Edelkreps ble også funnet i bunndyrprøvene på FRO1.

På stasjon FRO2 i Sognsvannsbekken rett før samløp med Gaustadbekken ble det fanget 8 ørret. Disse var mellom 53 og 205 mm (Figur 13). Ørret opp til 70 mm var årsunger (0+). I tillegg ble det funnet minst ytterligere to årsklasser. Tettheten av ørret var svært lav (Figur 15). Tettheten av årsunger (0+) ble beregnet til 7,8 fisk pr. 100m², mens tettheten for eldre ørret var 9,7 fisk pr. 100m².

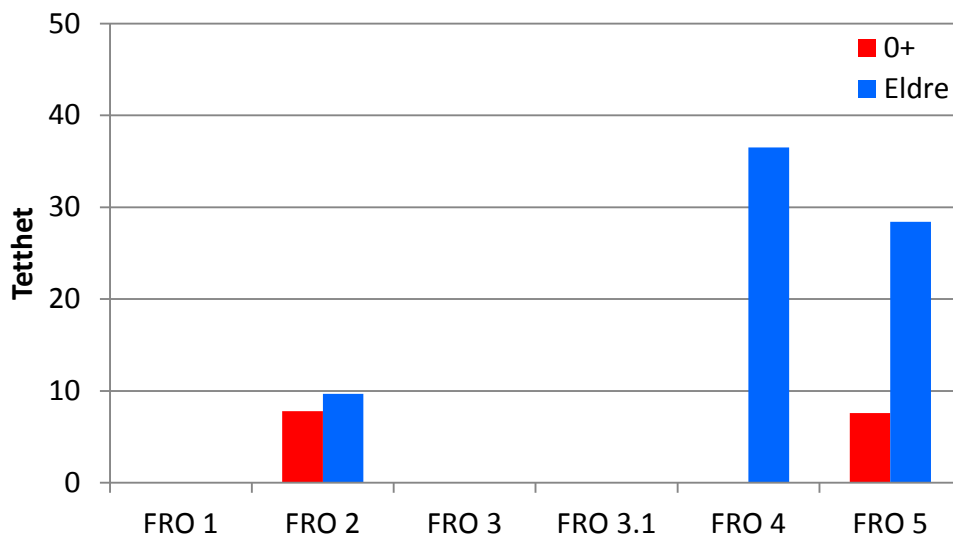


Figur 13. Prosentvis lengdefordeling av ørret fanget på stasjon FRO2 i Sognsvannsbekken-Frognerelva i september 2013.

På stasjon FRO4 rett før innløp til Frognerdammene ble det fanget tilsammen 11 ørret. Disse var mellom 85 og 177 mm (Figur 14), og alle var eldre enn 0+, og besto av sannsynligvis minst to årsklasser. Tettheten av ørret var imidlertid relativt høy og beregnet til 36,5 fisk pr. 100m² (Figur 15). I tillegg til ørret ble det fanget svært mange mort, minst 200 individer, i størrelse fra 105 til 140 mm, alle i meget godt hold. Tettheten av mort ble ikke beregnet.

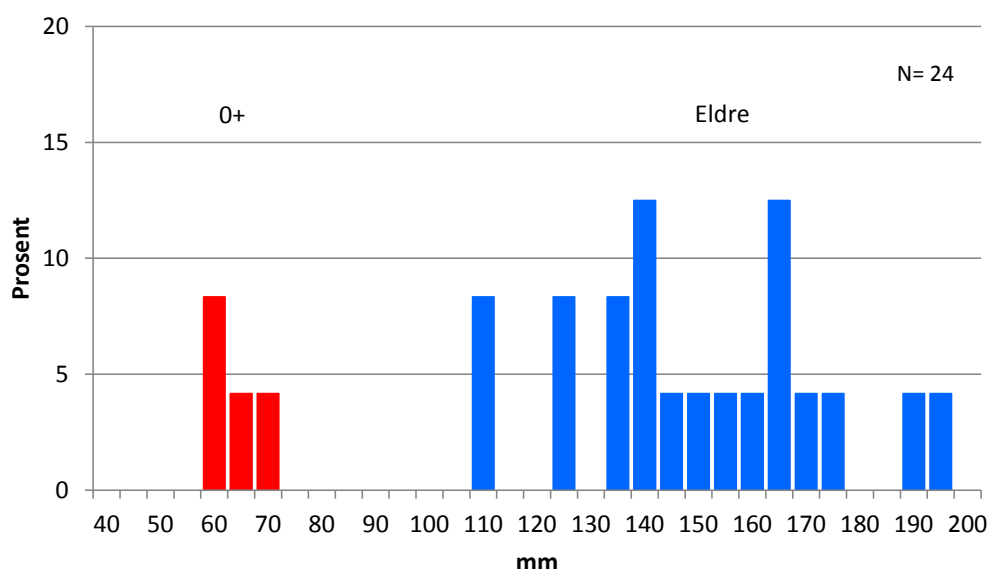


Figur 14. Prosentvis lengdefordeling av ørret fanget på stasjon FRO4 i Sognsvannsbekken-Frognerelva i september 2013.



Figur 15. Beregnet tetthet (antall pr. 100m²) av ørret på ulike stasjoner i Sognsvannsbekken-Frognereelva i september 2013.

På stasjon FRO5, rett nedenfor Frognerdammene, ble det fanget tilsammen 24 ørret. Det ble her funnet både årsunger (0+) og eldre ørretunger. Årsungene var fra 63 til 70 mm (Figur 16), mens eldre ørret var større enn 110 mm. Eldre ørret besto også her sannsynligvis av minst to årsklasser. Den totale tettheten av ørret var her tilnærmet den samme som på stasjon FRO4, men fordelt på både 0+ og eldre (Figur 15). Tettheten av årsunger ble beregnet til 7,6 fisk pr. 100m², mens tettheten av eldre ørret ble beregnet til 28,4 fisk pr. 100m² (Figur 15).



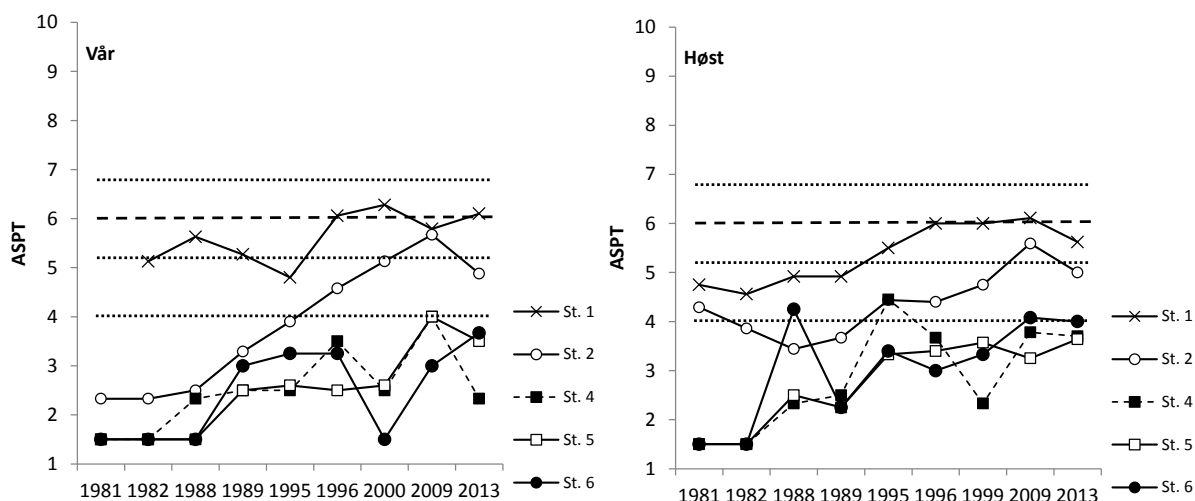
Figur 16. Prosentvis lengdefordeling av ørret fanget på stasjon FRO5 i Sognsvannsbekken-Frognereelva i september 2013.

4. Kommentarer

4.1 Alna

Resultatene fra undersøkelsene i 2013 viser at det generelt sett er en forverring av økologisk tilstand i Alna (Figur 17). Fra å ha en god økologisk tilstand siden 1996, er nå økologisk tilstand helt øverst i Alna moderat, mens resten av Alna har dårlig eller svært dårlig økologisk tilstand. Det er ingen positive endringer i utbredelse av fisk etter 1996. Snarere har det også her vært en nedgang både i antall arter og størrelse på bestand.

De største endringene både på fisk og bunndyr og økologisk tilstand dokumenteres på stasjon ALN2. Som en del av arbeidet med Grorudparken ble Groruddammen restaurert i 2013. Forurensset masse ble fjernet og damkonstruksjonen rehabilitert. Det opplyses at mye av denne massen ble ført med elvevannet. Dette er derfor med stor sannsynlighet årsak til reduksjon i bunndyr diversitet (EPT-verdi) i 2013 og at det ble funnet lite fisk.



Figur 17. ASPT-verdiene for fem stasjoner i Alna i perioden 1981 – 2013.

Alna får store deler av sin tilrenning fra bebygget område. Hele området elva renner gjennom er hardt belastet med trafikk. Det er mange gamle industritomter i området og et stort antall gamle fyllinger med ulike typer avfall. Det store arealet av veier, parkeringsplasser og industritomter gir stor avrenning med forurensset vann ved nedbør og snøsmelting. Dette føres ut i Alna via overvannsnett (Wold 2000). Alna har derfor lenge vært belastet med ulike typer forurensning, noe som gir stor bredde i belastningen og en utfordring i forhold til vannkvaliteten (Wold 2000). Forurensningen består av ulike nitrogen, fosfor- og metallforbindelser (jern, sink, bly o.a.), toksiske stoffer og partikler.

Alna er undersøkt jevnlig siden 1981-82. Det foreligger derfor gode data for å dokumentere eventuelle endringer over tid i de biologiske forhold som skyldes endringer i forurensnings-situasjonen (Brittain og Saltveit 1984b; Bremnes og Saltveit 1991, 1997, Bækken et al. 2010). Det var generelt sett en viss bedring i økologisk tilstand i Alna fram til 1995/1996, på stasjon

ALN2 fram til 2009 (Figur 17). Dette kom også til uttrykk ved et innslag av enkelte mindre forurensningstolerante arter, døgnfluen *Baëtis rhodani* og vårfluen *Rhyacophila nubila*, og en redusert dominans av fåbørstemark i de midtre og nedre delene. Det har imidlertid ikke vært en forbedring i samme grad som i andre vassdrag i Oslo, men også som i de øvrige vassdragene har den positive utviklingen stagnert (Saltveit et al. 2012;2013). Den dårlige vannkvaliteten i Fossumbekken påvirker fremdeles vannkvaliteten i Alna og i tillegg er spesielt de gamle fyllplassene vanskelige å kontrollere.

Generelt sett er det påvist få fiskearter i Alna (Tabell 4). Det er bare ørret og ørekyt som har eller har hatt faste bestander i elva. Sammenlignet med tidligere år ble bare ørret påvist i 2013 og i tettheter lavere enn i tidligere år (Tabell 4; Figur 18). En fast bestand av ørret og også ørekyt er begrenset til den øverste delen av vassdraget, ALN1 og ALN2. Funn av disse to artene lenger ned dreier seg kun om få individer. De to andre artene er kun sporadisk påvist (Tabell 4). Abbor ble tidligere alltid påvist i Alnas nedre deler, og dette er sannsynligvis fisk som har sluppet seg ned fra Østensjøvannet, og som ikke har etablert noen fast bestand. I 1989 ble mort (*Rutilus rutilus*) funnet rett nedstrøms innløpet av Østensjøbekken (Bremnes og Saltveit 1997). Heller ikke denne arten har etablert en fast bestand.

Ørekyt ble påvist jevnlig siden 1982 og fram til 1999 på de to øverste stasjonene. I denne perioden var dette den mest utbredte fiskearten i vassdraget, men den ble aldri funnet i høye tettheter. Den var vanlig i Alna ned til samløpet med Fossumbekken. Videre nedover ble den ikke påvist, dog ett enkelt individ på ALN4 i 1999. Ørekyt ble ikke påvist i 2009 (Bækken et al. 2010) og heller ikke i 2013.

Det er vanskelig å si noe om årsaken(e) til at ørekyt ikke lenger påvises. Forsøk som ble gjennomført i ulike deler av Alna og i noen av tilløpsbekkene høsten 2001 tyder på at ørekyt er mer tolerant enn ørret med hensyn på vannkvaliteten i Alna (Ingierd et al. 2001). Burforsøkene viste at det var store forskjeller i dødelighet både mellom de to artene, og på de ulike stasjonene. All fisken på kontrollstasjonen overlevde gjennom hele perioden. All ørekyt overlevde på alle stasjoner, og var i fin form gjennom hele forsøket. For ørret var det bare på de 3 øverste stasjonene at alle overlevde. I hovedelva nedenfor samløp med Fossumbekken var det stor dødelighet hos ørret og allerede etter ca. en uke begynte de første å dø.

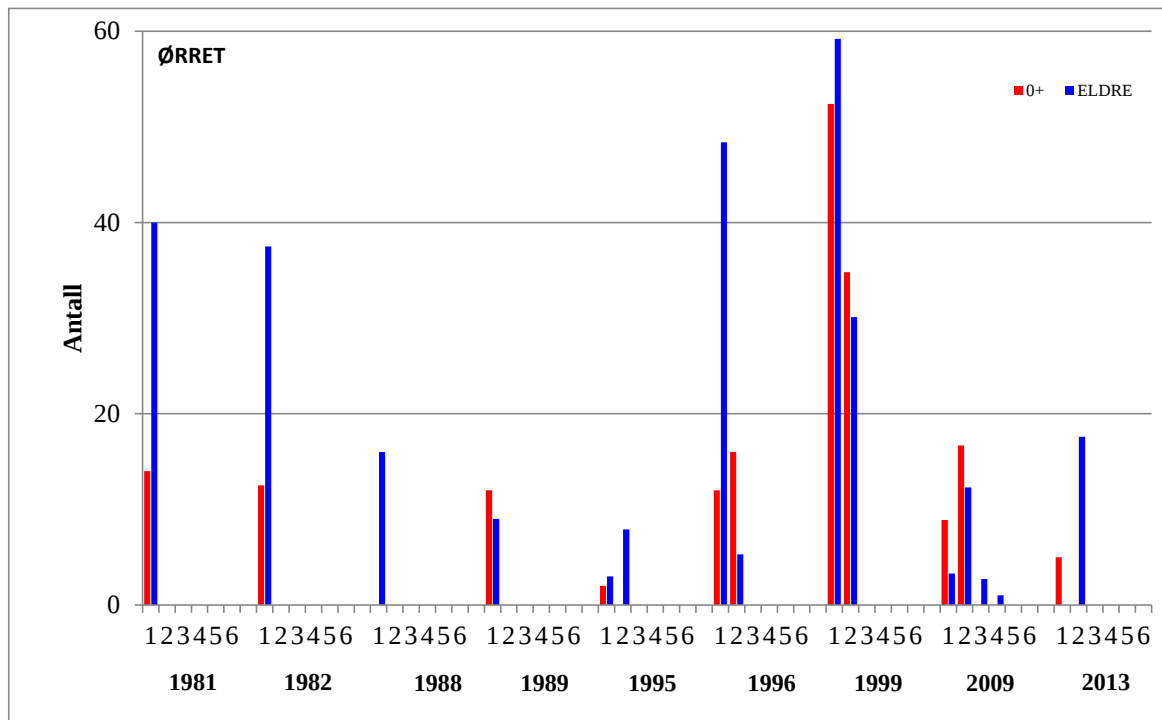
Ørekyt ble som sagt ved tidligere undersøkelser ikke funnet i store tettheter i Alna. Små endringer i miljø kan ha ført til at arten er blitt borte. Arten er også konkurransesvak.

Tabell 4. Påviste fiskearter ved elektrofiske i Alna ulike år. Mort er påvist utenom lokalitetene i 1989.

Periode	1981						1982						1988						1989						1995						1996						1999						2009						2013					
Stasjon	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6												
Ørret	X						X	X					X						X	X					X	X	x	x		X	X				X	X	X	X				X	X											
Ørekyt							X						X						X	X					X	X					X	X	x																					
Abbor																																																						
KREPS																																																						

Ørret ble påvist alle år siden 1981, men med fast bestand bare øverst i elva. Det var imidlertid først i 1995 at ørret ble funnet i et større antall på stasjon ALN2, og 1996 var

første gang det ble dokumentert naturlig reproduksjon på ALN2, da det ble funnet årsunger (Figur 18). Lenger ned i Alna, på stasjon ALN3 og 4, er det enkelte år funnet noen få eller enkeltindivider av ørret. Disse er ført nedover i perioder med stor vannføring, men har ikke klart å etablere en bestand under de rådende forhold, og de vil dø ut når vannkvaliteten i perioder blir for dårlig. Ørret har aldri i undersøkelsesperioden blitt påvist i de nederste deler av Alna.



Figur 18. Beregnet tetthet (antall pr. 100m²) av 0+ og eldre ørretunger på ulike stasjoner i Alna om høsten ulike år. Data fra 2009 er fra Bækken et al. (2010).

De to første årene var tettheten av ørret relativt høy på den øverste stasjonen (Figur 18). Imidlertid var det en relativt betydelig reduksjon i tetthet fram til 1995. I 1996 var tettheten igjen høy, spesielt på stasjon ALN1. De høyeste tetthetene av ørret beregnes imidlertid i 1999, både av årsunger og eldre ørret. Den øvre delen av Alna hadde da en svært god bestand av ørret, som også var i god kondisjon (Bremnes et al. 2001). Tettheten av ørret var betydelig lavere i 2009 (Bækken et al. 2010), og altså en ytterligere reduksjon i tetthet i 2013.

Alna hadde helt øverst (ALN1) god økologisk tilstand både i 2009 og 2013, men med relativt lave tettheter av ørret. En mulig forklaring kan være partikkelforurensning fra Huken pukkverk. Sprengstein med sine skarpe kanter ødelegger gjeller hos fisk. Partikler har også negativ effekt på oppvekst og gyte områder til ørret. En viktig fysisk faktor for laksefisk på rennende vann er substrat (bunnforhold) med muligheter for skjul (Heggenes1990; Heggenes et al. 1999).

På stasjon ALN2 er årsaken til lite fisk en effekt av at forurenset masse ble fjernet ved restaurering av Groruddammen. Som tidligere nevnt ble mye masse ført med elvevannet nedover.

Hvis Alna hadde vært upåvirket, hadde det opplagt vært ørret tilstede i hele vassdraget. Imidlertid ville dette ha vært stasjonær elvelevende bestand. Alna's utløp i sjøen ender gjennom en lang kulvert i Oslofjorden ved Kongshavn, og dette hindrer anadrom fisk, som laks og sjøørret, i å vandre opp fra sjøen. Imidlertid var trolig Kværnerfossen i sin tid et naturlig hinder for oppvandring slik at den delen av Alna som naturlig hadde anadrom fisk trolig var kort.

Laks og sjøørret har ikke mulighet til å vandre opp igjennom kulverten fra sjøen. En anadrom fiskebestand i Alna er fortiden derfor ikke mulig. Det bør imidlertid være et mål å gjøre det mulig for ørret å reproducere i hele Alna-vassdraget, og derved etablere en fast stasjonær elvebestand, noe som vil kreve stor innsats når det gjelder å redusere og kontrollere tilførsler og utslipp til elva. Fra Bryn og ned til Kværner renner Alna gjennom Svartdalen og her finnes fine gyte- og oppvekstområder for ørret. Det bør være et mål å dokumentere hva som er begrensende faktor for etablere en ørretbestand i Svartdalen.

I følge Byøkologisk program vedtatt av Oslo kommune 15.12.98, skal Groruddalen være miljøopprustet innen 2010. Et av hovedmålene er å forbedre forholdene i og langs Alna. Elva med områdene rundt skal rustes opp slik at det blå-grønne draget i Groruddalen forsterkes. Elve- og bekkestrekninger skal åpnes der dette er mulig. Forurensningen av vassdraget må reduseres for å gi grunnlag for biologisk mangfold og at laksefisk etablerer seg i hele vassdraget. De nå gjennomførte undersøkelser viser med all tydelighet at dette målet ikke er nådd og at det må gjøres en betydelig innsats før Alna har oppnådd en god økologisk tilstand som er miljømålet i henhold til Vanndirektivet.

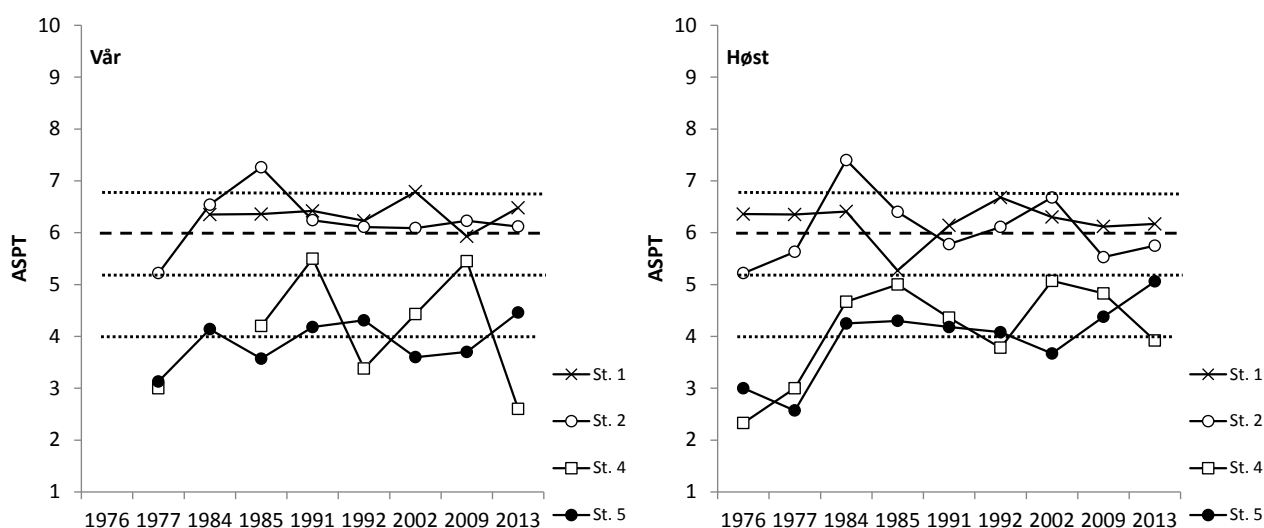
4.2 Sognsvannsbekken-Frognerelva

Hovedtendensen i vassdraget er god økologisk tilstand i den øvre delen (FRO1) med mange EPT-arter til stede. Dette har vært uforandret siden undersøkelsene startet i 1976 (Figur 19), og viser at dette området har vært lite utsatt for organisk belastning. På stasjon FRO2 var forholdene noe dårligere og lå på grensen mellom god og moderat økologisk tilstand.

Tidligere har tilstanden i dette området utvist en del variasjon, fra svært god tilstand til moderat, men har stort sett blitt karakterisert som god. Området er åpenbart til en viss grad påvirket av organisk belastning, siden antall EPT-arter er redusert sammenlignet med stasjon FRO1 og antall fjærmygg har tiltatt. Videre nedover mot Frognerdammene skjer det en klar forverring av tilstanden, og på stasjon FRO4 ble tilstanden karakterisert som svært dårlig, særlig om våren. Ved upåvirket tilstand skulle strykpartet ved stasjon FRO4 hatt en sammensatt fauna med mange EPT-arter, nå var bunndyrfaunaen i stedet dominert av fåbørstemark og til dels fjærmygg. Steinfluer ble ikke påvist nedstrøms FRO2. Partiet mellom stasjon FRO2 og FRO4 er derfor åpenbart betydelig påvirket av antropogene tilførsler, og trolig er bidraget fra den forurensete Gaustadbekken en del av forklaringen. På 1970-tallet

hadde FRO4 også svært dårlig økologisk tilstand (Figur 19), men fra 1980-tallet bedret tilstanden seg til moderat/dårlig, for så igjen å få svært dårlig tilstand i 2013. Effekter av sedimentasjon og selvreinsning i Frognerdammene førte til en viss bedring av forholdene på stasjon FRO5, som ble karakterisert som dårlig, og om høsten på grensa til moderat. Bunnfaunaen her var mer sammensatt enn på FRO4, men besto likevel i tillegg nesten utelukkende av forurensningstolerante arter som snegl, igler og om høsten store mengder asell. Blant sneglene var høy toppluesnegl (*Ancylus fluviatilis*) vanlig på FRO5 denne arten er noe mer følsom enn de andre artene og antyder at belastningsgraden ikke var svært stor. De fleste vårfluene var fra den tolerante slekten *Hydropsyche*. Stasjon FRO5 har tidligere blitt betegnet som dårlig til svært dårlig (Figur 19), og undersøkelsen i 2013 antyder en bedring i tilstanden.

Den øvre delen av Gaustadbekken (FRO3.1) hadde best tilstand med ganske stor tetthet av den tolerante døgnfluen *B. rhodani*, om høsten også flere arter vårfluer og en art steinflue. Nederst (FRO3) rett før innløpet i Sognsvannsbekken var tilstanden svært dårlig med stor dominans av fåbørstemark. Den dårlige vannkvaliteten i Gaustadbekken har sikkert en markant negativ effekt på Frognerelva videre nedstrøms, men kan ikke alene forklare den svært dårlige tilstanden på stasjon FRO4.



Figur 19. ASPT-verdiene for fire stasjoner i Sognsvannsbekken - Frognerelva i perioden 1976 – 2013.

Ørret er den dominerende fiskearten i vassdraget. Arten er generelt sett utbredt i hele bekkens lengderetning (Tabell 5), men det er bare stasjon FRO2, FRO4 og FRO5 som har en fast bestand av en viss størrelse (Figur 20). Øverst i bekken var tettheten av ørret lav. Fram til 1991 ble det også funnet ørret i nedre del av Gaustadbekken. Antallet var lite og dette var fisk som vandret opp fra Sognsvannsbekken.

At det ikke ble påvist ørret på stasjon FRO4 i 2009 skyldes trolig at denne stasjonen ble lagt høyere opp i elva.

Ørekyt ble første gang påvist i 1984, og hadde en utbredelse knyttet til øverste og nederste del, men generelt i lite antall. Gjedde og abbor har bare blitt funnet i lite antall og kun på stasjon FRO1, dette var fisk som hadde sluppet seg ned fra Sognsvann. Dette gjaldt også bekkerøye i 1991.

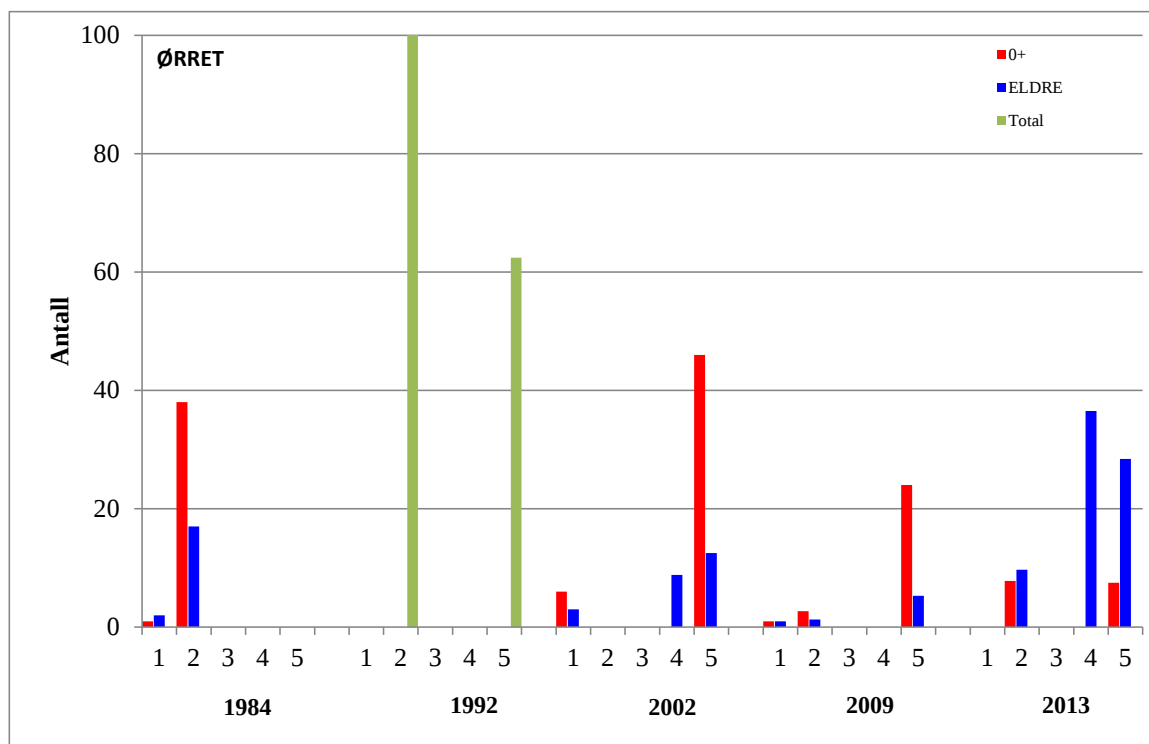
Mort ble første gang påvist i Sognsvannsbekken-Frognerelva ved undersøkelsene i 2013, men bare på stasjon FRO4. Til gjengjeld var antallet svært høyt. Det ble høsten 2013 observert store stimer med vakende fiski Sognsvann, noe vi tidligere aldri har sett. Arten er med stor sannsynlighet satt ut i Sognsvann i de senere år, og den kan enten har vandret ned til Frognerdammene fra Sognsvann eller i tillegg også blitt satt ut i Frognerdammene. De påviste mortene på FRO4 stammer trolig fra gyting i dette området siden de alle var tilnærmet like i størrelse, hadde feilfritt skjelldekke, og det at de var særdeles feite og fine.

Edelkreps ble første gang fanget i 1991 i få eksemplarer og bare på stasjon FRO1 og tilknyttet Sognsvann.

Tabell 5. Påviste fiskearter ved elektrofiske i Sognsvannsbekken- Frognerelva ulike år. I 1991 bekkerøye på stasjon FRO1. Stasjon FRO4 i 2009 er ikke identisk med tidligere år.

Periode	1976					1977					1984					1985					1991					1992					2002					2009					2013						
Stasjon	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5							
Ørret	X	X	x	X	X	X	X	x	X	X	X	x	X	X	x	X	X	x	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Ørekyt											x		x	x	x	x				X				X			x																				
Abbor	x										x					x					x										x																
Ål																																															
Gjedde	x					x					x					x					x										x																
Mort																																															X
KREPS																					x					x					x													x			

Generelt sett ehar antall fiskearter blitt redusert over tid i elva, og ørret virker nå nærmest som eneste fiskeart i vassdraget, foruten en kommende bestand av mort. Bestandstettheten av ørret er redusert, spesielt på stasjon FRO2 (Figur 20). De største tetthetene av ørret ble tidligere alltid funnet i bekken rett før sammenløpet med Gaustadbekken, på stasjon FRO2, og etter utløpet av Frognerdammene, stasjon FRO5. På disse lokalitetene var bestanden av ørret tidligere stor, og på FRO2 dominert av årsunger (0+) med god vekst. Området som stasjon FRO2 representerer, var et betydelig rekrutteringsområde for de nedre deler av Sognsvannsbekken og trolig også for Frognerdammene. I 2002 bar fiskebestanden i Sognsvannsbekken-Frognerelva tydelige preg av fiskedøden i 2001 (Brabrand og Brittain 2001; Bremnes og Saltveit 2003). Det ble funnet mye død ørret og nedenfor Ringveien og ned til innløpet til øvre Frognerdam ble det ikke observert levende fisk, verken ørekyt eller ørret.



Figur 20. Beregnet tetthet (antall pr. 100m²) av 0+ og eldre ørretunger på ulike stasjoner i Sognsvannsbekken-Frognervelva om høsten i 1984, 1992, 2002, 2009 og 2013. I 1992 er det ikke skilt mellom årsunger og eldre ørret. Data fra 2009 er fra Bækken et al. (2010).

I tillegg var det en lokal fiskedød i samme området ifb. med bygging av en gangbro ved Rikshospitalet (Bremnes og Brabrand 2004).

Spesielt i 2009, men også i 2013 var det fremdeles lave tettheter av ørret på stasjon FRO2. Dette kan skyldes både at bestanden ikke har klart å bygge seg opp etter den første fiskedøden. Brabrand og Brittain (2001) konkluderte med at rekolonisering av fisk nedstrøms utslippssted ville ta forholdsvis lang tid. Bestanden av ørret ovenfor utslippsstedet var høy, med mange årsklasser tilstede. Imidlertid vil det ta tid før disse naturlig vil vandre ned. En medvirkende årsak til at tettheten fremdeles var lav er at ultimo august 2002 var det en ny episode med fiskedød i den øvre delen av Sognsvannsbekken (Bremnes og Saltveit 2003), og en ny episode (uforklart årsak) på sommeren 2009 som første til fiskedød (Bækken et al. 2010). Disse episodene er uheldige, siden bestanden av ørret lengre ned var utradert av utslippet i 2001. Basert på bunndyr, synes lav tetthet av ørret ikke å ha vannkvalitetsmessige årsaker, idet økologisk tilstand ikke er endret og fremdeles må karakteriseres som god.

Forholdene på FRO4 er fremdeles noe ustabile. Årsakene kan ha vært uegnet habitat for ørret eller påvirkning fra Gaustadbekken, lokale tilsig og at lokaliteten ligger nedstrøms en kulvert. Gaustadbekken har fremdeles ingen fast bestand av ørret og er betydelig forurensset.

5. Konklusjon

Resultatene fra undersøkelsene i 2013 viser at det generelt sett er en forverring av økologisk tilstand i Alna og Sognsvannsbekken/Frognerelva. På flere av lokalitetene i begge vassdrag er økologisk tilstand basert på bunndyr blitt dårligere. Unntak er nederst i Frognerelva der det har vært en forbedring. Det er ingen positive endringer verken i utbredelse eller tetthet av fisk. Snarere har det i begge vassdrag vært en nedgang både i antall arter, tetthet og utbredelse av fisk i de to vassdragene. Det er ikke kjent hvordan morten har kommet inn i Sognsvannvassdraget, men dette bør undersøkes nærmere.

Bynære vassdrag påvirkes av en rekke andre faktorer enn vannkvalitet som har konsekvenser for fisk og biologisk mangfold. Slike faktorer er fysiske inngrep, som bekkelukking og endrete habitatforhold, mangel på steinbunn og lave vannhastigheter. Det må derfor forventes en påvirket faunasammensetning som følge av dette, og det gir også en lavere økologisk tilstand selv i "rene" urbane elver.

6. Referanser

- Armitage, P.D., Moss, D., Wright, J.F. & Furse, M.T. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Research* 17: 333-347.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9- 43.
- Brabrand, Å. & Brittain, J.E. 2001. Fiskedød i Sognsvannsbekken medio september 2001. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske*, Oslo, 209, 4s.
- Bremnes, T. & Saltveit, S.J. 1991. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. XI. Bunndyr og fisk i Loelva. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske*, Oslo, 128, 38 s.
- Bremnes, T. & Saltveit, S.J. 1997. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. XVII. Bunndyr og fisk i Loelva. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske*, Oslo, 167, 38 s.
- Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1984a. Bruk av bunndyr i forurensningsovervåkning. *Vann* 19: 116 - 122.
- Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1984b. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del IV. Bunndyr og fisk i Loelva. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske*, Oslo, 70, 24 s.
- Bremnes, T. & Saltveit, S.J. 2003. Fiskebestanden i Sognsvannsbekken/Frognerelva i 2002. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske*, Oslo, 218, 11 s
- Bremnes, T., Brabrand, Å. & Saltveit, S. J. 2001. Bunndyr og fisk i Alna-vassdraget: Forurensning og vurdering av kritiske strekninger. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske*, Oslo, 201, 77 s.
- Bremnes, T. & Brabrand, Å. 2004. Fiskedød i Sognsvannsbekken august 2004. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske*, Oslo, 234, 8 s
- Brittain, J.E. 1988. Bruk av bunndyr i vassdragsovervåking med vekt på organisk forurensning i rennende vann. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske*, Oslo, 108, 70 s.
- Brittain, J. E. & Saltveit, S. J. 1986. 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. & Saltveit, S.J. 1988. A fish-kill in the river, Akerselva, Oslo, Norway: The use of benthos and fish to trace the source of pollution. *Fauna norv. Ser.* A9: 37-42.

- Bækken T, Rustadbakken A, Haugen T, Eriksen TE. 2010. Vurdering av økologisk tilstand i Osloelvene. Bunndyr og fisk i Alna, Frognerelva, Sognsvannsbekken og Gaustadbekken vår og høst 2009. *Niva- Rapport 5930-2010*.
- Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W. E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Can. J. Zool.* 49: 167-173.
- Heggenes, J. 1990. Habitat utilization and preferences in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) in streams. *Regulated Rivers* 5: 341-354.
- Heggenes, J., Baglinière, J.L. & Cunjak, E. 1999. Spatial niche variability for young Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*S. trutta*) in heterogeneous streams. *Ecology of Freshwater Fish* 8: 1-21.
- Hynes, H. B. N. 1961. The invertebrate fauna of a Welsh mountain stream. *Arch. Hydrobiol.* 57: 344-388.
- Ingjerd, D. Ø., Jensen, K. L., Brabrand, Å., Bremnes, T. & Saltveit, S. J. 2001. Fisk i Alna-vassdraget: Eksperimentelle studier på overlevelse hos ørret og ørekyte. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske*, Oslo, 208, 16 s.
- Resh, V.H. & Unzicker, J.D. 1975. Water quality monitoring and aquatic organisms: the importance of species identification. *J. Wat. Pollut. Control. Fed.* 47: 9-19.
- Saltveit, S. J. & Brabrand, Å. 1988. Utslipp av syre fra Idun fabrikker - en vurdering av virkning på bunndyr og fisk. *Notat Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske*, Oslo, 1/88, 7 s.
- Saltveit, S.J., Brittain, J.E., Bremnes, T. & Brabrand, Å. 2012. Langtidsutvikling av økologisk tilstand i vassdrag i Oslo basert på bunndyr og fisk, med vurdering av effekten på laks av klorutslippet i Akerselva våren 2011. *Vann* 03 2012, 371- 385.
- Saltveit, S.J., Brittain, J.E., Bremnes, T., Brabrand, Å. & Bækken, T. 2013. The return of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and increased macroinvertebrate diversity in urban rivers in Oslo, Norway, as a result of improvements in water quality over the last 30 years. *River Research and Applications*, Published online in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com) DOI: 10.1002/rra.2670
- Wold, T. 2000. Prosjekt Alna, del 3. Forurensningsregnskap for Alna. Vannkvalitetstilstand i Alna - Fra marka til fjorden. Vann- og avløpsetaten, Miljøtilsyn. Rapport 2000, 0030. 55s.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *J. Wildl. Mgmt.* 22: 82

Vedlegg. Primærdata

Primærtabell A. Antall individer av arter av døgnfluer, steinfluer og vårfluer (EPT-artene) i Alna og Fossumbekken (ALN3) 4. april 2013.

Alna, 4. april 2013						
	ALN1	ALN2	ALN3	ALN4	ALN5	ALN6
DØGNFLUER (EPHEMEROPTERA)						
<i>Alainites muticus</i>	364	-	-	-	-	-
<i>Baëtis rhodani</i>	1850	272	88	4	32	48
<i>Leptophlebia</i> sp.	1	-	-	-	-	-
<i>Nigrobaëtis niger</i>	16	-	-	-	-	-
STEINFLUER (PLECOPTERA)						
<i>Amphinemura borealis</i>	1	-	-	-	-	-
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	1	-	-	-	-	-
<i>Brachyptera risi</i>	20	5	-	-	-	-
<i>Isoperla grammatica</i>	20	-	-	-	-	-
<i>Leuctra fusca</i> (små)	48	-	-	-	-	-
<i>Protonemura meyeri</i>	8	-	-	-	-	-
Ubestemte (meget små)	4	-	-	-	-	-
VÅRFLUER (TRICHOPTERA)						
<i>Agapetus</i> sp.	4	-	-	-	-	-
<i>Hydropsyche siltalai</i>	16	-	-	-	-	-
Limnephilidae ubestemte	12	-	-	-	-	1
<i>Mystacides azurea</i>	1	-	-	-	-	-
<i>Oecetis</i> sp.	8	-	-	-	-	-
<i>Potamophylax latipennis</i>	1	-	-	-	-	-
<i>Rhyacophila nubila</i>	20	32	1	-	-	-
<i>Sericostoma personatum</i>	48	-	-	-	-	-

Primærtabell B. Antall individer av bunndyr utenom EPT-artene i Alna og Fossumbekken (ALN3) 4. april 2013.

Alna, 4. april 2013						
	ALN1	ALN2	ALN3	ALN4	ALN5	ALN6
FLIMMERORMER (TURBELLARIA)	-	-	-	-	48	16
RUNDORMER (NEMATODA)	-	4	-	20	-	-
FÅBØRSTEMARK (OLIGOCHAETA)						
Meitemark (Lumbricidae)	8	8	4	4	-	3
Ubestemte	288	860	3900	1850	4750	3700
IGLER (HIRUDINEA)						
Hundeigle (<i>Erpobdella octoculata</i>)	-	-	-	-	32	1
MUSLINGER (BIVALVIA)						
Ertemuslinger (<i>Pisidium</i> sp.)	2	-	-	-	-	-
SNEGL (GASTROPODA)						
Høy toppluesnegl (<i>Ancylus fluviatilis</i>)	4	-	-	-	96	-
Vanlig skivesnegl (<i>Gyraulus acronicus</i>)	16	-	-	-	-	-
Vanlig damsnegl (<i>Radix baltica</i>)	4	-	1	-	-	-
KREPSDYR (CRUSTACEA)						
Muslingkreps (Ostracoda)	28	-	-	-	-	-
VANNMIDD (HYDRACARINA)	156	16	1	-	-	-
SPRETTHALER (COLLEMBOLA)	4	-	-	-	-	-
BILLER (COLEOPTERA)						
<i>Elmis aenea</i> (larver)	28	12	-	-	-	-
<i>Elodes</i> sp. (larver)	4	-	-	-	-	-
<i>Hydraena</i> sp. (imago)	108	56	-	-	-	-
TOVINGER (DIPTERA)						
FJÆRMYGG (CHIRONOMIDAE)	3000	2700	4700	2900	10500	1700
SVIKNOTT (CERATOPOGONIDAE)	48	64	1	20	16	-
KNOTT (SIMULIIDAE)	336	36	-	-	-	-
SOMMERFUGLMYGG (PSYCHODIDAE)						
<i>Pericoma</i> sp.	16	12	-	-	-	-
Ubestemte	8	-	-	-	-	-
SMÅSTANKELBEIN (LIMONIDAE)						
<i>Dicranota</i> sp.	36	4	-	4	-	1
DANSEFLUER (EMPIDIDAE)	120	276	8	28	-	-
VANNFLUER (EPHYDRIDAE)	4	-	-	-	-	-

Primærtabell C. Antall individer av arter av døgnfluer, steinfluer og vårfluer (EPT-artene) i Alna og Fossumbekken (ALN3) 11. september 2013.

Alna, 11. september 2013						
	ALN1	ALN2	ALN3	ALN4	ALN5	ALN6
DØGNFLUER (EPHEMEROPTERA)						
<i>Alainites muticus</i>	56	-	-	-	-	-
<i>Baëtis rhodani</i>	160	224	492	288	56	80
<i>Nigrobaëtis niger</i>	92	-	-	-	-	-
STEINFLUER (PLECOPTERA)						
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	8	-	-	-	-	-
<i>Capnia</i> sp. (små)	4	-	-	-	-	-
<i>Capnopsis scilleri</i>	4	-	-	-	-	-
<i>Leuctra fusca</i>	56	12	-	-	-	-
<i>Leuctra</i> sp.	12	20	-	-	-	-
<i>Nemoura cinerea</i>	8	-	-	-	-	-
<i>Protonemura meyeri</i>	12	-	-	-	-	-
Ubestemte (meget små)	4	-	-	-	-	-
VÅRFLUER (TRICHOPTERA)						
<i>Hydropsyche siltalai</i>	24	28	-	-	-	-
<i>Hydropsyche</i> sp. (små)	48	4	-	-	-	-
Limnephilidae ubestemte	40	-	-	-	-	4
<i>Mystacides azurea</i>	4	-	-	-	-	-
<i>Oecetis</i> sp.	4	-	-	-	-	-
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	4	-	-	-	-	-
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	4	-	-	-	-	-
Polycentropodidae ubestemte (små)	8	-	-	-	-	-
<i>Rhyacophila nubila</i>	52	56	2	40	3	156
<i>Sericostoma personatum</i>	52	12	-	-	-	-
Ubestemte husbyggende (meget små)	4	-	-	-	-	-

Primærtabell D. Antall individer av bunndyr utenom EPT-artene i Alna og Fossumbekken (ALN3) 11. september 2013.

Alna, 11. september 2013	ALN1	ALN2	ALN3	ALN4	ALN5	ALN6
NESLEDYR (HYDRA)	-	48	-	-	-	168
FLIMMERORMER (TURBELLARIA)	-	-	-	-	16	8
RUNDORMER (NEMATODA)	12	4	-	-	8	4
FÅBØRSTEMARK (OLIGOCHAETA)						
Meitemark (Lumbricidae)	8	8	2	-	-	44
Ubestemte	284	450	15400	675	3200	2600
IGLER (HIRUDINEA)						
Hundeigle (<i>Erpobdella octoculata</i>)	-	-	-	5	72	8
Stor bruskigle (<i>Glossophonia complanata</i>)	1	-	-	-	56	-
Toøyet flatigle (<i>Helobdella stagnalis</i>)	-	-	-	-	2	-
MUSLINGER (BIVALVIA)						
Ertemuslinger (<i>Pisidium</i> sp.)	8	1	-	-	-	-
SNEGL (GASTROPODA)						
Høy topppluesnegl (<i>Ancylus fluviatilis</i>)	4	-	-	20	16	12
Vanlig skivesnegl (<i>Gyraulus acronicus</i>)	4	100	-	-	32	4
Rund blæresnegl (<i>Physa fontinalis</i>)	-	-	-	44	40	12
Vanlig damsnegl (<i>Radix baltica</i>)	4	-	-	8	-	-
KREPSDYR (CRUSTACEA)						
Asell (<i>Asellus aquaticus</i>)	-	-	-	4	40	64
Vannlopper (<i>Daphnia</i> sp.)	-	1	-	-	-	8
Muslingkreps (Ostracoda)	32	-	-	-	-	-
VANNMIDD (HYDRACARINA)	168	268	4	72	288	32
SPRETTHALER (COLLEMBOLA)	-	4	-	-	-	4
BILLER (COLEOPTERA)						
<i>Elmis aenea</i> (larver)	32	36	-	-	-	-
<i>Elmis aenea</i> (voksne)	8	-	-	-	-	-
<i>Elodes</i> sp. (larver)	4	-	-	-	-	-
<i>Hydraena</i> sp. (voksne)	56	140	-	-	-	-
TOVINGER (DIPTERA)						
FJÆRMYGG (CHIRONOMIDAE)	4080	3800	3140	1860	13600	1250
SVIKNOTT (CERATOPOGONIDAE)	68	36	20	-	-	4
KNOTT (SIMULIIDAE)	164	4	-	1	-	-
SOMMERFUGLMYGG (PSYCHODIDAE)						
<i>Pericoma</i> sp.	-	8	-	-	-	-
<i>Psycoda</i> sp.	-	-	-	12	-	-
Ubestemte	-	4	-	-	-	-
SMÅSTANKELBEIN (LIMONIDAE)						
<i>Dicranota</i> sp.	16	12	-	-	-	16
<i>Eloeophila</i> sp.	4	-	-	-	-	-
DANSEFLUER (EMPIDIDAE)	36	76	-	4	8	-
STANKELBEIN (TIPULIDAE)						
<i>Tipula</i> sp.	-	1	-	-	-	-

Primærtabell E. Antall individer av arter av døgnfluer, steinfluer og vårfluer (EPT-artene) i Sognsvannsbekken (FRO1-2), Gaustadbekken (FRO 3.1 og 3) og Frognerelva (FRO 4-5) april 2013.

Frognerelva, april 2013	17.apr	04.apr	17.apr	04.apr	04.apr	04.apr
	FRO1	FRO2	FRO3.1	FRO3	FRO4	FRO5
DØGNFLUER (EPHEMEROPTERA)						
<i>Baëtis rhodani</i>	132	512	116	32	8	204
<i>Centroptilum luteolum</i>	4	-	-	-	-	-
<i>Heptagenia sulphurea</i>	20	1	-	-	-	-
<i>Heptagenia</i> sp. (små)	16	-	-	-	-	-
<i>Leptophlebia marginata</i>	8	-	-	-	-	-
<i>Leptophlebia vespertina</i>	12	-	-	-	-	-
<i>Leptophlebia</i> sp. (små)	-	4	-	-	-	-
<i>Nigrobaëtis niger</i>	36	-	-	-	-	-
STEINFLUER (PLECOPTERA)						
<i>Amphinemura borealis</i>	188	-	-	-	-	-
<i>Isoperla grammatica</i>	8	2	-	-	-	-
<i>Leuctra fusca</i> (små)	40	-	-	-	-	-
<i>Leuctra hippopus</i>	4	-	-	-	-	-
<i>Nemoura avicularis</i>	2	-	-	-	-	-
<i>Nemoura cinerea</i>	8	-	-	-	-	-
Ubestemte (meget små)	8	-	-	-	-	-
VÅRFLUER (TRICHOPTERA)						
<i>Halesus</i> sp.	1	-	-	-	-	-
<i>Hydropsyche angustipennis</i>	16	-	-	-	-	-
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	4	4	-	-	-	8
<i>Hydropsyche siltalai</i>	5	28	-	-	-	16
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	4	84	-	-	-	-
<i>Lepidostoma hirtum</i>	4	4	-	-	-	4
Leptoceridae ubestemte	8	-	-	-	-	-
Limnephilidae ubestemte	4	4	-	-	-	-
<i>Oecetis</i> sp.	4	-	-	-	-	-
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	3	-	-	-	-	-
Polycentropodidae ubestemte (små)	4	-	-	-	-	-
<i>Rhyacophila nubila</i>	12	28	3	4	-	8
<i>Sericostoma personatum</i>	-	4	-	-	-	-

Primærtabell F. Antall individer av bunndyr utenom EPT-artene i Sognsvannsbekken (FRO1-2), Gaustadbekken (FRO 3.1 og 3) og Frognerelva (FRO 4-5) april 2013.

Frognerelva, april 2013	17.apr FRO1	04.apr FRO2	17.apr FRO3.1	04.apr FRO3	04.apr FRO4	04.apr FRO5
FLIMMERORMER (TURBELLARIA)	-	-	-	160	-	4
RUNDORMER (NEMATODA)	-	-	-	16	4	-
FÅBØRSTEMARK (OLIGOCHAETA)						
Meitemark (Lumbricidae)	-	8	8	-	8	32
Ubestemte	24	288	64	18300	3600	136
IGLER (HIRUDINEA)						
Hundeigle (<i>Erpobdella octoculata</i>)	-	-	-	-	2	4
MUSLINGER (BIVALVIA)						
Ertemuslinger (<i>Pisidium</i> sp.)	16	1	1	16	-	-
SNEGL (GASTROPODA)						
Høytoppluesnegl (<i>Ancylus fluviatilis</i>)	-	4	-	-	-	4
Remsnegl (<i>Bathymophalus contortus</i>)	-	-	-	-	-	12
<i>Zonitoides</i> sp.	-	1	-	-	-	-
KREPSDYR (CRUSTACEA)						
Edelkreps (<i>Astacus astacus</i>)	2	-	-	-	-	-
Asell (<i>Asellus aquaticus</i>)	-	1	-	-	1	108
Hoppekreps (Copepoda, Cyclopoida)	-	4	-	16	-	4
Muslingkreps (Ostracoda)	-	8	-	-	-	-
VANNMIDD (HYDRACARINA)	24	24	-	-	-	36
SPRETTHALER (COLLEMBOLA)	-	-	4	16	-	-
MUDDERFLUER (MEGALOPTERA)						
<i>Sialis lutaria</i>	1	-	-	-	-	-
BILLER (COLEOPTERA)						
<i>Elmis aenea</i> (larver)	-	52	-	-	-	-
<i>Hydraena</i> sp. (imago)	4	-	-	-	-	-
<i>Limnius volckmari</i> (larver)	4	252	-	-	-	-
TOVINGER (DIPTERA)						
FJÆRMYGG (CHIRONOMIDAE)	272	4500	76	5600	760	2300
SVIKNOTT (CERATOPOGONIDAE)	16	12	12	1	4	-
KNOTT (SIMULIIDAE)	4	8	16	-	-	-
SOMMERFUGLMYGG (PSYCHODIDAE)						
<i>Pericoma</i> sp.	4	-	-	-	-	-
Ubestemte	-	4	-	-	-	-
SMÅSTANKELBEIN (LIMONIDAE)						
<i>Dicranota</i> sp.	12	4	1	-	-	-
<i>Eloeophila</i> sp.	20	-	-	-	-	-
Ubestemte	4	-	-	-	-	-
STANKELBEIN (TIPULIDAE)						
<i>Tipula</i> sp.	-	-	-	1	-	-
DANSEFLUER (EMPIDIDAE)	36	220	-	48	16	200
MØKKFLUER (MUSCIDAE)						
<i>Limnophora</i> sp.	-	-	-	-	-	4
BEINFISK (OSTEICHTHYES)						
Ørret (<i>Salmo trutta</i>)	-	1	-	-	-	-
<i>Salmo</i> sp. (egg)	-	-	-	-	-	1

Primærtabell G. Antall individer av arter av døgnfluer, steinfluer og vårfluer (EPT-artene) i Sognsvannsbekken (FRO1-2), Gaustadbekken (FRO 3.1 og 3) og Frognerelva (FRO 4-5) 12. september 2013.

Frognerelva, 12. sept 2013						
	FRO1	FRO2	FRO3.1	FRO3	FRO4	FRO5
DØGNFLUER (EPHEMEROPTERA)						
<i>Alainites muticus</i>	-	4	-	-	-	-
<i>Baëtis rhodani</i>	6	36	1020	1	8	28
<i>Caenis horaria</i>	16	-	-	-	-	-
<i>Caenis luctuosa</i>	12	-	-	-	-	-
<i>Centroptilum luteolum</i>	84	-	-	-	-	-
<i>Heptagenia sulphurea</i>	1	-	-	-	-	4
<i>Heptagenia</i> sp. (små)	1	-	-	-	-	-
<i>Leptophlebia marginata</i>	40	-	-	-	-	-
<i>Nigrobaëtis niger</i>	-	4	-	-	-	-
<i>Seratella ignita</i>	-	4	-	-	-	4
STEINFLUER (PLECOPTERA)						
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	-	12	8	-	-	-
<i>Leuctra fusca</i>	4	-	-	-	-	-
<i>Leuctra hippopus</i>	-	4	-	-	-	-
<i>Nemoura cinerea</i>	64	-	-	-	-	-
VÅRFLUER (TRICHOPTERA)						
<i>Agapetus</i> sp.	-	4	-	-	-	-
<i>Athripsodes</i> sp.	76	8	-	-	-	4
<i>Ceraclea</i> sp.	1	-	-	-	-	-
<i>Hydropsyche angustipennis</i>	4	-	-	-	-	-
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	1	1	-	-	-	48
<i>Hydropsyche siltalai</i>	-	44	-	-	-	40
<i>Hydropsyche</i> sp. (små)	-	28	-	-	24	80
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	4	224	-	-	-	-
<i>Lepidostoma hirtum</i>	-	20	-	-	-	80
<i>Mystacides azurea</i>	4	-	-	-	-	-
<i>Neureclipsis bimaculata</i>	32	-	-	-	-	-
<i>Oecetis</i> sp.	32	4	-	-	-	-
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	-	-	2	-	-	-
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	72	-	-	-	-	-
<i>Polycentropus irroratus</i>	24	-	-	-	-	-
Polycentropodidae ubestemte (små)	4	-	4	-	-	-
<i>Rhyacophila nubila</i>	8	44	8	-	1	8
<i>Sericostoma personatum</i>	-	28	-	-	-	-

Primærtabel H. Antall individer av bunndyr utenom EPT-artene i Sognsvannsbekken (FRO1-2), Gaustadbekken (FRO 3.1 og 3) og Frognerelva (FRO 4-5) 12. september 2013.

Frognerelva, 12. sept 2013	FRO1	FRO2	FRO3.1	FRO3	FRO4	FRO5
NESLEDYR (HYDRA)	12	-	-	-	-	-
FLIMMERORMER (TURBELLARIA)	-	-	-	-	-	64
RUNDORMER (NEMATODA)	1	4	8	4	1	-
FÅBØRSTEMARK (OLIGOCHAETA)						
Meitemark (Lumbricidae)	-	76	16	4	80	-
Ubestemte	176	2140	850	4800	3550	264
IGLER (HIRUDINEA)						
Hundeigle (<i>Erpobdella octoculata</i>)	-	1	-	-	-	14
Stor bruskigle (<i>Glossophonia complanata</i>)	-	-	-	-	-	4
Toøyet flatigle (<i>Helobdella stagnalis</i>)	-	-	-	-	-	1
MUSLINGER (BIVALVIA)						
Ertemuslinger (<i>Pisidium</i> sp.)	32	8	32	1	8	16
SNEGL (GASTROPODA)						
Høyttoppluesnegl (<i>Ancylus fluviatilis</i>)	-	12	-	-	4	108
Remsnegl (<i>Bathymphalus contortus</i>)	-	36	-	-	4	360
Vanlig skivesnegl (<i>Gyraulus acronicus</i>)	-	-	-	-	1	32
Rund blæresnegl (<i>Physa fontinalis</i>)	-	-	-	-	4	140
Tårnformet ferskvannsgjellesnegl (<i>Valvata piscinalis</i>)	-	-	-	-	-	4
KREPSDYR (CRUSTACEA)						
Edelkreps (<i>Astacus astacus</i>)	1	-	-	-	-	-
Asell (<i>Asellus aquaticus</i>)	-	264	-	-	4	1024
Hoppekreps (Copepoda, Calanoida)	380	-	-	-	-	-
Hoppekreps (Copepoda, Cyclopoida)	-	-	20	32	-	4
Vannlopper (<i>Daphnia</i> sp.)	88	-	-	-	-	-
Gelékreps (<i>Holopedium gibberum</i>)	48	-	-	-	-	-
Muslingkreps (Ostracoda)	36	4	4	-	-	4
<i>Polyphemus pediculus</i>	4	-	-	-	-	-
VANNMIDD (HYDRACARINA)	24	212	-	24	4	24
SPRETTHALER (COLLEMBOLA)	4	4	8	8	-	-
TEGER (HEMIPTERA)						
Buksvømmere (Corixidae)	4	-	-	-	-	-
MUDDERFLUER (MEGALOPTERA)						
<i>Sialis lutaria</i>	4	-	-	-	-	-
BILLER (COLEOPTERA)						
<i>Elmis aenea</i> (larver)	-	436	-	-	1	-
<i>Hydraena</i> sp. (imago)	-	20	-	-	1	4
<i>Limnius volckmari</i> (larver)	8	568	-	4	-	-
<i>Limnius volckmari</i> (voksne)	1	12	-	-	4	-
<i>Oulimnius tuberculatus</i> (larver)	-	4	-	-	-	-
TOVINGER (DIPTERA)						
FJÆRMYGG (CHIRONOMIDAE)	300	3350	520	140	920	128
SVIKNOTT (CERATOPOGONIDAE)	28	16	12	-	4	-
KNOTT (SIMULIIDAE)	-	24	88	-	-	-
SOMMERFUGLMYGG (PSYCHODIDAE)						
<i>Psycoda</i> sp.	-	-	4	-	8	-
SMÅSTANKELBEIN (LIMONIDAE)						
<i>Dicranota</i> sp.	-	60	28	-	-	-
<i>Eloeophila</i> sp.	8	-	16	-	-	-
<i>Pedicia rivosa</i>	-	-	4	-	-	-
Ubestemte	-	-	4	-	-	-
STANKELBEIN (TIPULIDAE)						
<i>Tipula</i> sp.	-	-	3	-	-	-
DANSEFLUER (EMPIDIDAE)	16	72	24	-	4	-
VANNFLUER (EPHYDRIDAE)	-	4	-	8	-	-

Primærtabel I. EPT-verdier for de undersøkte stasjonene i Alna (ALN 1 – 6) og for Fossumbekken (ALN 3) vår og høst 2013.

	ALN1	ALN2	ALN4	ALN5	ALN6	ALN3
Vår	18	3	1	1	2	2
Høst	17	5	2	2	3	2

Primærtabel J. EPT-verdier for de undersøkte stasjonene i Sognsvannsbekken og Frognerelva (FRO 1 – 5) og for Gaustadbekken (FRO 3.1 og 3) vår og høst 2013.

	FRO1	FRO2	FRO4	FRO5	FRO3.1	FRO3
Vår	19	15	3	8	4	1
Høst	23	11	1	5	2	2