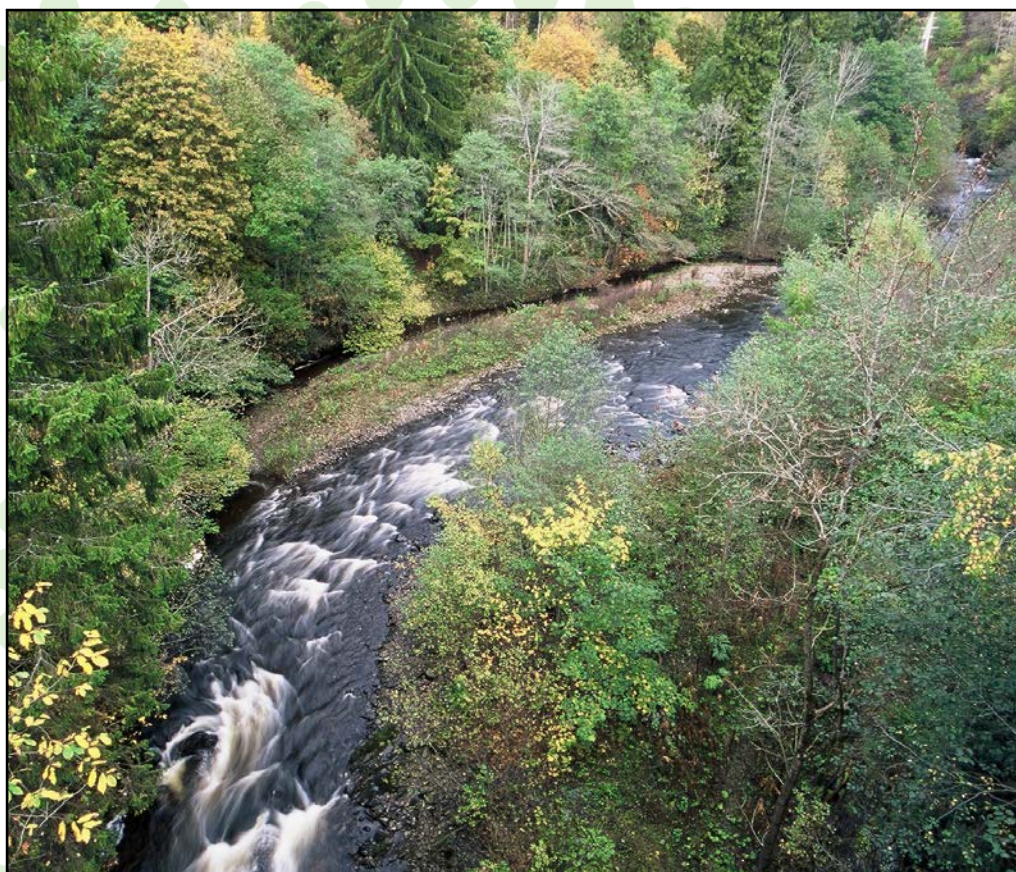


Tilstand for bunndyr og fisk i Lysakerelva og Mærradalsbekken i 2014

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



Denne rapportserien utgis av:

Naturhistorisk museum
Postboks 1172 Blindern
0318 Oslo

www.nhm.uio.no

Publiseringsform:

Trykket og elektronisk (pdf)

Forfattere:

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

Sitering:

Saltveit, S.J., Bremnes, T., Brabrand, Å. og Pavels, H. 2015. Tilstand for bunndyr og fisk i Lysakerelva og Mærradalsbekken i 2014. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Rapport nr. 44, 39 s + vedlegg.

Naturhistorisk museums rapportserie:

<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: Lysakerelva

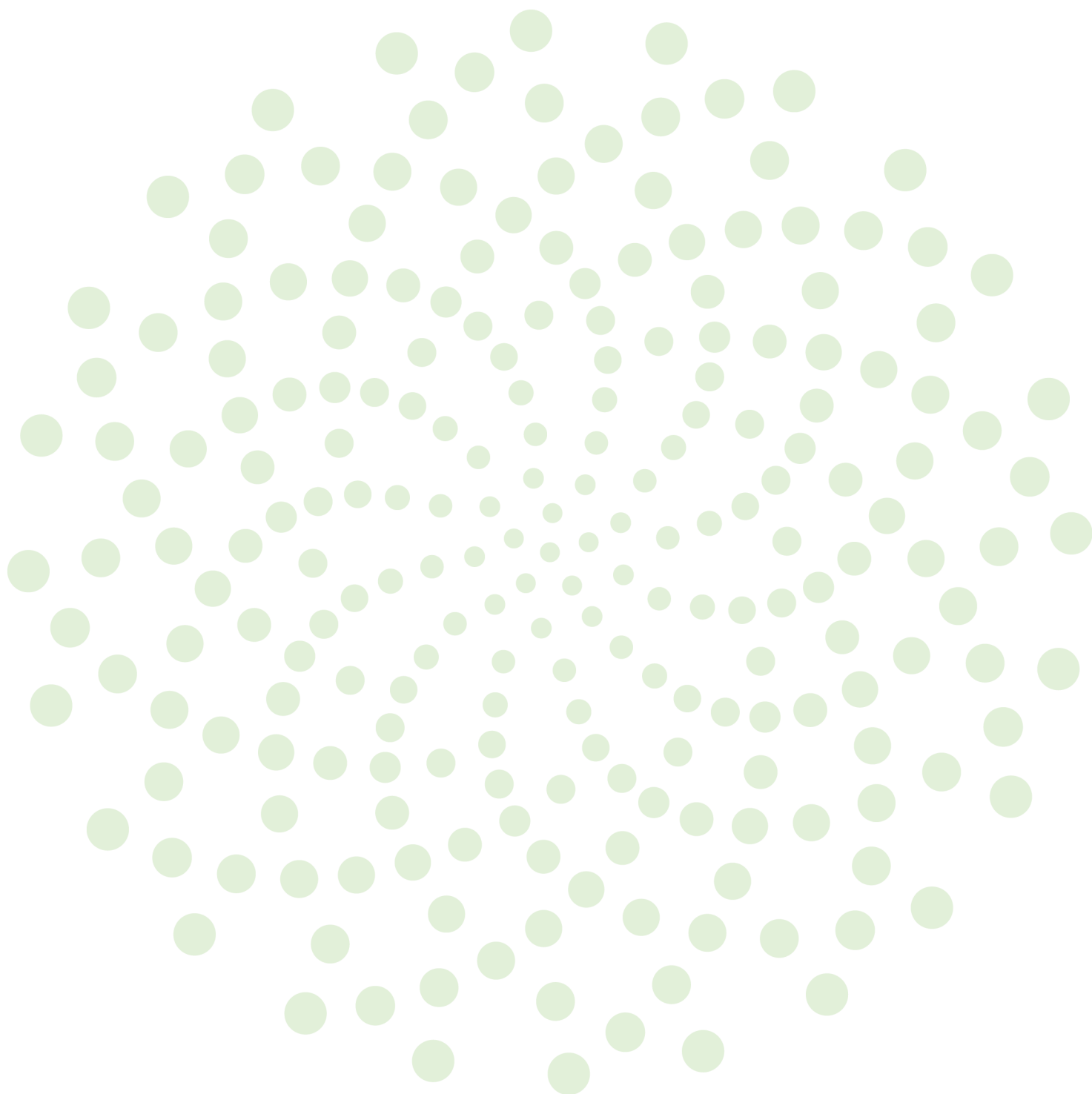
Foto: Svein Jakob Saltveit



Tilstand for bunndyr og fisk i Lysakerelva og Mærradalsbekken i 2014

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





Antall sider og bilag: 39 sider + vedlegg		Tittel: Tilstand for bunndyr og fisk i Lysakerelva og Mærradalsbekken i 2014.	
Rapportnummer: 44	Gradering: Åpen	Prosjektleder: Svein Jakob Saltveit	Prosjektnummer: 280177
ISSN: 1891-8050	Dato: 2015-02-11	Oppdragsgiver(e): Oslo kommune, Vann- og avløpsetaten	
ISBN: 978-82-7970-060-9		Oppdragsgiversref.: Anna-Lena Beschorner	

Sammendrag:

Etter oppdrag fra Oslo kommune, Vann og avløpsetaten er det gjennomført en undersøkelse av bunndyr og fisk for å belyse økologisk tilstand i henhold til vannforskriften i Lysakerelva og Mærradalsbekken i 2014. Resultatene skal benyttes som kontroll på eventuelle endringer som finner sted over tid som følge av tiltak mot forurensning. Undersøkelsen omfatter syv stasjoner i Lysakerelva og fire stasjoner i Mærradalsbekken. Fisk er innsamlet med elektrisk fiskeapparat, mens bunndyr er innsamlet på strykstrekninger ved bruk av sparkemetoden. Økologisk tilstand er basert på bunndyr og 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.

Antallsmessig var fjærmygglarver dominerende bunndyrgruppe i Lysakerelva. Nymfer av døgnfluer utgjorde også en relativt stor andel av faunaen, spesielt om våren, og utgjorde da mellom 40 og 50 % av bunndyrene på flere av stasjonene. På høsten var andelen døgnfluer lavere. Det ble funnet til sammen 15 døgnfluearter. Av disse ble 14 arter påvist på våren, 11 om høsten. *Baëtis rhodani* var dominerende art og ble funnet på samtlige stasjoner både på våren og høsten. Steinfluene besto av til sammen 15 arter, 14 funnet om våren, 11 på høsten. Bare to arter var utbredt i hele vassdraget, *Amphinemura sulcicollis* og *Amphinemura borealis*. Disse var også relativt tallrike. Fem arter ble bare funnet på stasjonene ovenfor Bogstadvannet. Vårfluer utgjorde en liten andel av bunndyrene ovenfor Bogstadvannet, men vårfluene var mer tallrik nedenfor innsjøen, spesielt om høsten. Vårfluefaunaen var artsrik og minst 23 arter ble funnet. Arter som ble funnet på samtlige stasjoner (vår og høst sett under ett) var *Ithytrichia lamellaris*, *Lepidostoma hirtum*, *Hydropsyche siltalai* og *Polycentropus flavomaculatus*. Dette var også de mest tallrike artene. Fåbørstemark utgjorde en relativt beskjeden andel av bunnfaunaen.

Alle stasjonene hadde høye EPT-verdier, men enkelte av stasjonene hadde lavere verdier på våren enn om høsten. «God» eller «Svært god» økologisk tilstand ble dokumentert på alle stasjonene i Lysakerelva høsten 2014. På våren beregnes det «Moderat» økologisk tilstand på stasjon LYS3, 4 og 5. Generelt dokumenteres små endringer i økologisk tilstand i Lysakerelva over tid, vannkvaliteten er «god» og den økologiske tilstanden er generelt «god» eller «svært god». Imidlertid er det større variasjonen i tilstand om våren, både mellom år og mellom de ulike lokalitetene hvert enkelt år.

Det ble påvist ørret, ørekyt, niøye, laks og skrubbeflyndre. Det var bare ørret som ble funnet på alle stasjonene, og funn av årsunger (0+) og eldre ørret også i rimelig høye tettheter på flere stasjoner, viser at det er naturlig rekruttering i hele elva. Sammenlignet med 1991 og 2005, er det en betydelig reduksjon i tetthet av ørret i selve Lysakerelva. Laks og skrubbe ble kun funnet på den nederste stasjonen, LYS6. Over tid har funnet sted en gradvis økning bestandstettheten av laks nedenfor Granfosdammen. Det ble ikke gjenfunnet laks fra utsettingene ovenfor Granfossen i 2014. Ørekyt ble bare funnet ovenfor Bogstadvannet og i et svært lite antall. Antallet er betydelig redusert etter 2005.

Bunndyrene på de tre nederste stasjonene i Mærradalsbekken var fullstendig dominert av fåbørstemark og fjærmygglarver med en andel fra 57 % til 76 %. Faunaen på den øverste stasjonen, MÆR0



var noe mer variert. Her utgjorde fjærmygg og fåbørstemark mindre enn 40 % av bunndyrene. Andre viktige grupper øverst var døgnfluer, knott og steinfluer. På høsten ble det også funnet relativt mange individer av krepsdyret asell (*Asellus aquaticus*). Asell ble også funnet på de andre stasjonene. Av EPT- artene var døgnfluer dominerende, men besto bare av en art, den tolerante arten *Baëtis rhodani*. Steinfluefaunaen besto fem arter. De fleste steinfluene var fra den relativt tolerante arten *Amphinemura sulcicollis*, som var eneste art som ble funnet på alle stasjonene både vår og høst. Vårfluefaunaen var også relativ artsfattig. Eneste tallrike art var *Rhyacophila nubila*, som også var eneste art som ble påvist på alle stasjoner.

De høyeste EPT-verdiene både vår og høst ble funnet øverst, men verdien var relativt lav på alle stasjonene. Hovedtendensen i vassdraget er nå «Moderat» økologisk tilstand, selv om det beregnes «Dårlig» økologisk tilstand på stasjon MÆR1 og MÆR3 om høsten. Det har vært en positiv utvikling i vannkvalitet på alle stasjoner i perioden som er undersøkt.

Ørret var eneste fiskeart i Mærradalsbekken og ble funnet de på tre nederste lokalitetene. Tettheten karakteriseres som høy. Bestanden av ørret i bekken er basert på utsettinger høsten 2003. Dette utsettingsforsøket har vært svært vellykket. Det er nå etablert en fast bestand av ørret i bekken, og bestanden rekrutterer naturlig. Det kan derfor konkluderes med at vannkvaliteten, vannføringen og næringstilgangen er tilfredsstillende og at bestanden har god overlevelse.



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 Lysakerelva og Mærradalsbekken i 2014. Undersøkelsen omfatter to av de fire kvalitetselementene, bunndyr og fisk, som brukes i vannforskriften i rennende vann. Undersøkelsen som nå er gjennomført er en del av vannkvalitetsovervåkingen 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 2015

Svein Jakob Saltveit



Innhold

1.	INNLEDNING	11
2.	METODIKK	12
2.1	OMRÅDEBESKRIVELSE	12
	Lysakerelva	12
	Mærradalsbekken	15
2.2	BUNNDYR	17
2.3	FISKEBESTAND	18
3.	RESULTATER	18
3.1	LYSAKERELVA	18
	Bunndyr	18
	Fisk	21
3.2	MÆRRADALSBEKKEN	25
	Bunndyr	25
	Fisk	28
4.	KOMMENTARER	30
4.1	LYSAKERELVA	30
4.2	MÆRRADALSBEKKEN	34
5.	KONKLUSJON	37
6.	REFERANSER	38

1. Innledning

Analyser av bunndyr fungerer som et verdifullt verktøy når det gjelder å overvåke og vurdere vannkvalitet i vassdrag. Tidligere undersøkelser av vassdragene i Oslo har vist at bunndyr er velegnet til å karakterisere forurensningstilstanden, men også til å lokalisere kilder til forurensning. Faunaen er avhengig av vassdraget som levested og vil derfor gi god informasjon om forholdene over tid, også over lange tidsrom (Brittain og Saltveit 1984a). Faunaen har også vist seg godt egnet til å spore kilder til kraftige, men kortvarige utslipp som bl.a. har gitt fiskedød (Brittain og Saltveit 1986, 1988, Saltveit og Brabrand 1988, Brittain 1988, Brabrand og Brittain 2001, Saltveit et al. 2012, 2013). 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 (Armitage *et al.*, 1983). Artsbestemmelse er nødvendig hvis faunaen skal kunne anvendes som indikator på forurensning, fordi arter har forskjellige tålegrenser og kan derved indikere både type forurensning og mengde (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.

Undersøkelsen av bunndyr skal:

- Gi en vurdering av vannkvalitetstilstanden
- Gi en vurdering av tilstandsutvikling over tid
- Vurdere artsdiversiteten (EPT) og forurensningsgraden (ASPT) i hvert prøvepunkt
- Kommentere endringer og knytte disse til mulige 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 vannforskriften der tilstanden defineres ut fra hva som er forventet naturtilstand.

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 Mærradalsbekken den som er mest belastet. Bekken renner gjennom et område med trafikk og noe industri. Bekken har ingen innsjø som kilde, noe som betyr at stor avrenning med forurenset vann ved nedbør og snøsmelting får stor betydning for tilstanden og at den til tider vil være en dårlig resipient. Lysakerelva renner hovedsakelig gjennom skog og dyrket mark i Sørkedalen. Nedenfor Bogstadvannet renner den hovedsakelig gjennom boligbebyggelse og gjennom områder med trafikk og mye overflateavrenning fra veier og urbane områder.

2. Metodikk

2.1 Områdebeskrivelse

Lysakerelva

Med et nedbørfelt på 178 km² er Lysakerelva eller Sørkedalsvassdraget det nest største vassdraget i Oslo (Figur 1). Kildene er Heggelivann, som er drikkevannskilde for Bærum, og Storflåtan. Fra Storflåtan renner vannet til Langlivann, som er drikkevannskilde for Oslo. Ved samløp danner elvene Heggelielva og Langlielva Sørkedalselva som først renner i småstryk, senere i rolige slynger ned til Bogstadvannet. Videre nedover kalles den Lysakerelva, som er grenseelv mellom Oslo og Bærum kommuner, inntil utløpet i Lysakerfjorden. Lysakerelva går for det meste i stryk og har flere store terskler og fossefall ved Bogstad, Ankerveien, Grini Mølle, på strekningen Jar-Granfoss og Lysaker kjemiske fabrikk. Tidligere ble elva flere steder anvendt til kraftproduksjon og hadde noe industri i nedre deler (OVA 1992).

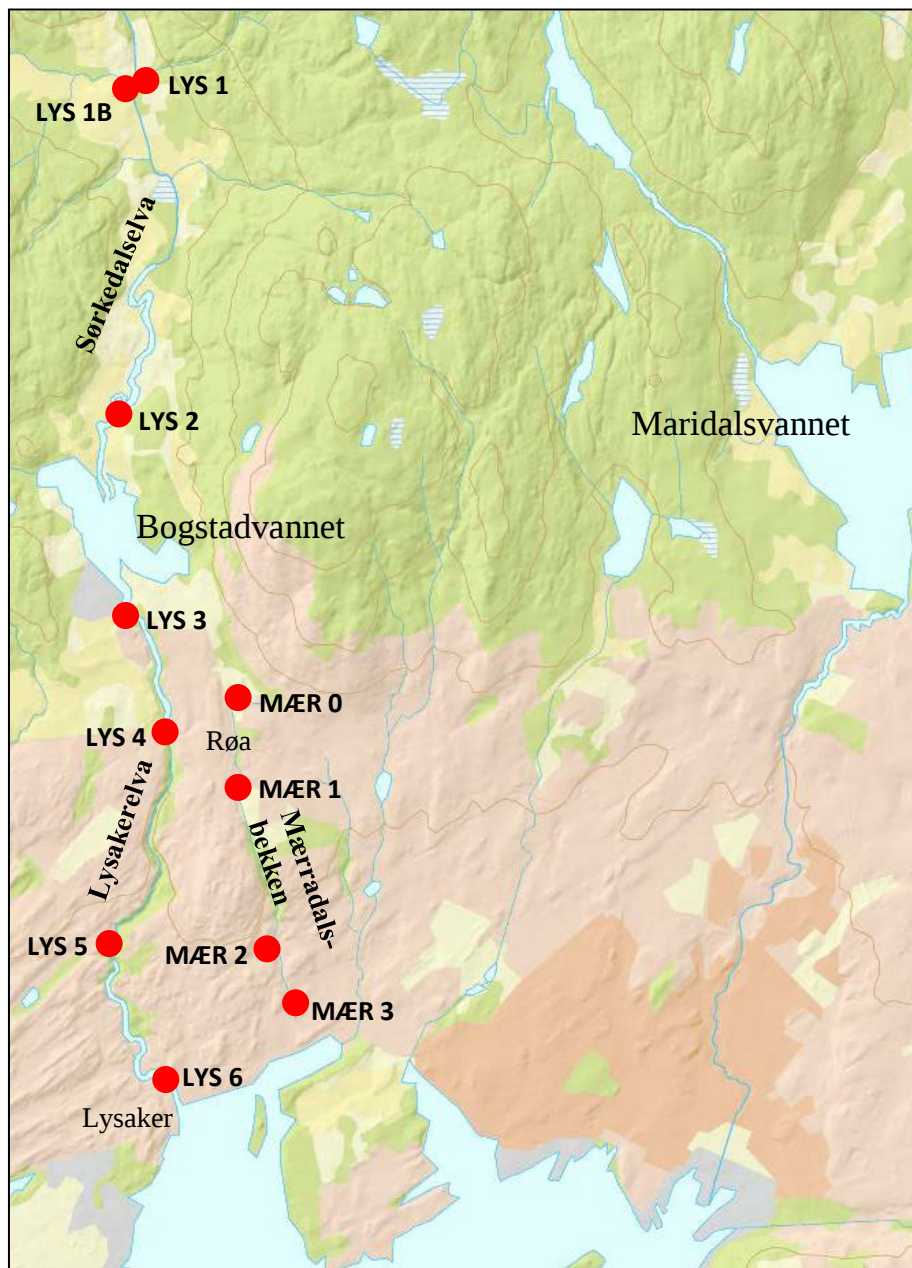
De øvre delene av nedbørfeltet består av vulkanske bergarter fra permtiden. Et lite felt med sedimentære bergarter fra kambrosilur finnes ved Svartor. Selve Sørkedalen ligger under marin grense, og er dekket av marine leiravsetninger. Sør for Bogstadvannet er det kambrosiluriske bergarter, som delvis er dekket av marin leire. De vulkanske bergartene er næringsfattige, mens marin leire og særlig kambrosiluriske bergarter tilfører en del nærings-salter til vassdraget.

Ovenfor Bogstadvannet er det hovedsakelig skog og gårdsbruk i nedslagsfeltet. Langs selve Lysakerelva er det boligbebyggelse, men med en viss avstand til elva. Ved Lysaker er elva omgitt av eldre og nyere industri.

Siden undersøkelsen startet i 1983 er det totalt påvist 12 fiskearter (Bremnes og Saltveit 1993), men de dominerende artene er ørret, ørekyt og laks. Laks kan vandre c. 600 meter opp i elva, til Granfossen (Fåbrofallene).

Det er foretatt innsamling av bunndyr og utført elektrofiske på de samme syv stasjonene (LYS1 - LYS6) som er benyttet ved tidligere undersøkelser i vassdraget (Bremnes og Saltveit 2006, Bækken et al. 2012), og som i hovedsak er de samme lokalitetene som benyttes av Vann- og avløpsetaten til kjemiske målinger. På stasjon LYS6 (ved Drammensveien) kan de nedre deler av være tidevannspåvirket. Stasjon LYS1B er ny og ble første gang undersøkt i 2011. Stasjonene er vist i Figur 1 og 2.

Stasjon LYS1 starter rett nedstrøms veibrua over Langlielva like før samløpet med Heggeli-elva og går opp til et strykparti ved utløp kulp. Større stein med litt mosebegroing. Om våren lite begroing. Om høsten noe begroing av grønne og grønnbrune i kortvokste alge dotter. Bunnprøver ble tatt ca. 10 m oppstrøms veibrua. Substratet her består av stein 5-15 cm med noe sand, grus og brunlig mudder. Klart vann uten lukt.



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

Stasjon LYS1B ligger i Heggelielva ca. 30 m oppstrøms samløpet med Langlielva. Grunt strykparti preget av større kantete stein (6 – 30 cm) med en del løsmasser (sand/grus) under og rundt. Lite begroing om våren, litt belegg av brunlige alger og silt om høsten. Klart vann uten lukt.

Stasjon LYS2 ligger oppstrøms Bogstadvannet ved veibrua ved Sinober. Elva er dyp og stilleflytende, men med en grunnrygg under brua. Substrat av større, kantet stein (5-30 cm). Litt grus, sand og mudder. Lite begroing om våren. Litt elvemose og enkelte dusker av klovasshår på stein om høsten. I dypålen ble det observert høye tettheter av elvemusling. Siltbelegg på stein. Om våren var dette brungrått, om høsten brunt blandet med alger. Bunnprøver tatt under og rett nedstrøms veibrua, mot høyre bredd. Klart vann uten lukt.



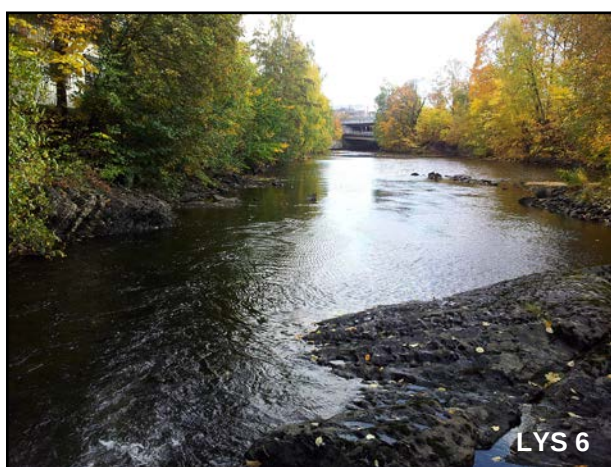
Figur 2. Bilde av de ulike lokalitetene i Lysakerelva ; stasjon LYS6 neste side (Foto: Henning Pavels).

Stasjon LYS3 ligger i Lysakerelva like nedenfor gangbru inntil Ankerveien ved Fossum i et strykparti nedenfor fossen ved utløpet av Bogstadvannet. Substratet er større kantete stein med mye mose. Noe teppemose om våren, mye elvemose og teppemoser om høsten. Om våren litt belegg av silt og alger på stein, om høsten trolig lite algebegroing. Bunnprøver er

tatt ca. 40 m nedstrøms dammen. Stri strøm og substrat av større, kantete stein (10-40 cm). Lite sand og grus, litt brunt mudder innimellom. Klart vann uten lukt.

Stasjon LYS4 ligger nedstrøms Grinidammen ved Grini mølle. Glidning med en del turbulens. Dypt og storsteinet med til dels mye mose. Lite sand og grus, en del brunt mudder ble virvlet opp. En del teppemose på stein. Lite begroing av alger om våren, en del belegg av grønne/brune alger om høsten. Klart vann, svak lukt om høsten.

Stasjon LYS5 ligger ved Jar i et turbulent og grunt strykparti ca. 50 m oppstrøms Bærumsveien. Substrat av rundete stein, 5-25 (35) cm, litt løsmasser og brunt mudder som ble virvlet opp. På våren litt begroing av teppemose og litt grønnlige alger. Om høsten mye teppemose og enkelte dusker av elvemose, samt litt brunlig belegg av alger og silt på stein. Klart vann uten lukt.



Stasjon LYS6 starter 40 m nedstrøms Møllefossen, ovenfor tidevannspåvirket sone. Substratet veksler mellom fast fjell med teppemose og større kantete stein (12-30 cm); lite løsmasser. Noe brunt mudder om høsten. Mye teppemose, om høsten også dusker av elvemose. På våren lite alger, om høsten en del grønnlige algetråder og algedotter. På våren svakt blakket vann med svak lukt, om høsten klart vann uten lukt.

Mærradalsbekken

Mærradalsbekken har sine kilder ved Voksenlia, og renner sørover mot Hovseter. Mellom Voksen skole og Huseby renner bekken i kulvert. Fra Radiumhospitalet renner bekken forbi Ullern og Bestum jernbanestasjon og ut i fjorden ved Bestum. Hele bekken ligger innenfor byggegrensen. Det er ingen innsjøer eller dammer i vassdraget. Mesteparten av vannet kommer fra overflateavrenning.

Øvre del av nedbørfeltet består av nordmarkitt. Den marine grense går ved Ankerveien. Nedenfor denne, er det kambrosilurske bergarter og marine avsetninger. Det er foretatt inn-samling av bunndyr og utført elektrofiske på de samme fire lokaliteter i vassdraget som ved tidligere undersøkelser (Figur 1 og 3). Dette er de samme lokalitetene som benyttes til kjemiske målinger.

Stasjon MÆR0 er ved Røahagen, og starter ved innløpet i kulvert. Meget grunt og liten vannføring. En god del småstein og grus. Betydelige mengder med sand. Større stein hadde litt begroing av teppemose. Lite algebegroing. Bunndyrprøver er tatt 30 m oppstrøms kulvert i et strykparti bestående av stein i størrelsen 5-15 cm. Klart vann med svak lukt om våren, noe blakket vann uten lukt om høsten.

Stasjon MÆR1 ligger rett nedstrøms gangbrua som ligger nedstrøms Sørkedalsveien. Rolig-flytende med kulppreg og noen små grunne stryk. Mye grus og sand, noe mudder. Bunndyr-prøvene er tatt 15 – 20 m oppstrøms gangbrua. Grunt stryk, substrat av stein i størrelsen 4 – 12 cm, enkelte opp til 20 cm. Mye grus og sand. Begroing av teppemose på større stein. Om våren en del begroing av grønnlige alger på stein og mose, lite om høsten. Om våren klart vann med svak lukt, om høsten svakt blakket vann uten lukt.

Stasjon MÆR2 ligger nedstrøms krysning av Ullernchausséen. Stryk med substrat av stein i størrelsen 3 – 20 cm. Endel småstein og grus, litt sand. Brunt siltbelegg på stein om høsten. Spredte dotter av elvemose og teppemose. Litt grønnlige alger om våren, lite alger om høsten. Om våren svakt blakket vann uten lukt, om høsten dårlig sikt og sterkt blakka vann med litt lukt.

Stasjon MÆR3 (Figur 5) ligger ved gamle Bestum Postkontor, rett oppstrøms krysning av veien. Grunt stryk med substrat av stein i størrelsen 3 – 12 cm. Mye småstein, grus og sand. Lite begroing; litt brungrønnlig algebelegg om høsten, grønnlig om høsten. Lite mose. Svakt blakket vann om våren, blakket vann om høsten. Ingen lukt.



Figur 3. Bilde av de ulike lokalitetene i Mærradalsbekken; (Foto: Henning Pavels).

2.2 Bunndyr

For bunndyr finnes standardiserte metoder (Norsk Standard; NS-ISO 7828) for å vurdere miljøtilstanden i forbindelse med vannforskriften (Veileder 01:2009). Bunndyr har inngått i alle 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, og benyttes nå til vurdering av økologisk tilstand i henhold til vannforskriften. Stasjonsvalg og prøvetaking var det samme som ved tidligere undersøkelser, med unntak av stasjon LYS1B som var ny i 2011.

Til innsamling ble 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 1. april og 2 og 6. oktober 2014.

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. vannforskriften. 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 Mærradalsbekken kan derfor være uegnet til å vurdere tilstanden.

For å kunne sammenligne de ulike kvalitetselementene som benyttes i vannforskriften 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: Direktoratets gruppa 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 vannforskriftens femdelte skala for vannkvalitet.

2.3 Fiskebestand

Fiskebestandene ble undersøkt 2. og 6. oktober 2014. Det ble fisket med elektrisk fiskeapparat på de faste stasjonene i Lysakerelva og Mærradalsbekken (Figur 3 og 4). Til registrering og innsamling av fisk ble det benyttet et elektrisk fiskeapparat konstruert av Terik Technology. 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.

I beregningene av fisketetthet 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 vannforskriften.

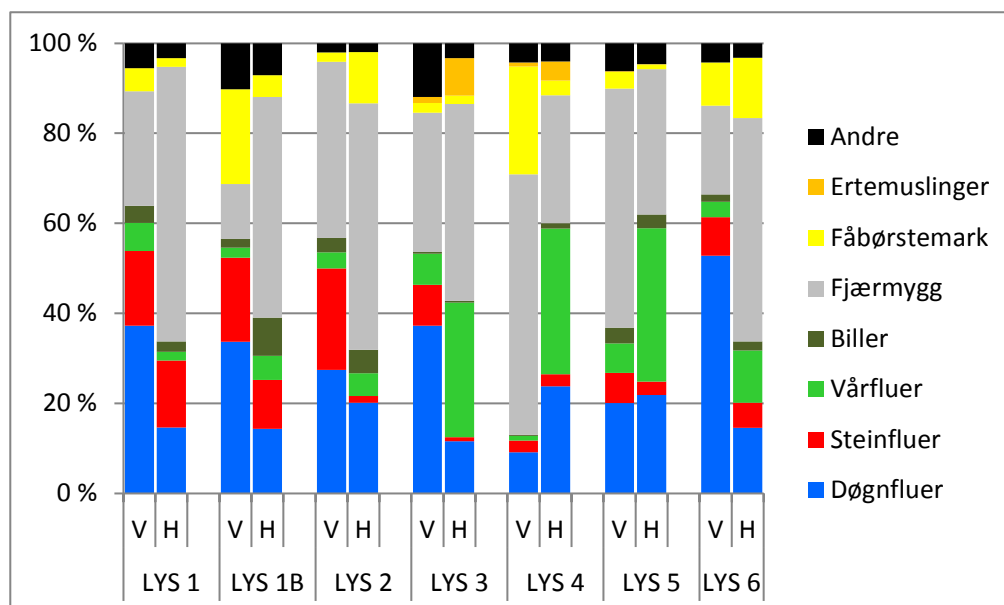
3. Resultater

3.1 Lysakerelva

Bunndyr

Generelt sett dominerte fjærmygglarver bunnfaunaen i Lysakerelva prosentvis basert på antall (Figur 4). Antallsmessig utgjorde også nymfer av døgnfluer en relativt stor andel av faunaen, spesielt i vårprøvene. På stasjon LYS6 utgjorde døgnfluene mer enn 50 % og opp mot 40 % på LYS1, LYS1B og LYS3 av faunaen på våren. På høsten var andelen døgnfluer lavere. Vårfluer utgjorde antallsmessig en liten andel av faunaen ovenfor Bogstadvannet, mens vårfluene var mer dominerende nedenfor innsjøen, spesielt om høsten. På de to første stasjonene nedenfor Bogstadvannet, ble det også funnet en liten andel ertemusling. Dette er et bunndyr som filterer næring fra vann og som derfor vil være vanlig nedenfor innsjøer. Fåbørstemark utgjorde en relativt beskjeden andel av bunnfaunaen, med kun større innslag på stasjon LYS1B og LYS4 på våren (Figur 4).

Det ble funnet til sammen 15 døgnfluearter. Av disse ble 14 arter påvist på våren, mens 11 arter ble funnet i høstprøvene (Primærtabell A - D bakerst i rapporten). *Paraleptophlebia* sp. ble kun påvist om høsten i et lite antall på stasjon LYS2. *Baëtis rhodani* var antallsmessig dominerende art og ble funnet på samtlige stasjoner både på våren og høsten. Arten *Alainites muticus* var også utbredt nedover hele vassdraget, men ble funnet i et langt lavere antall enn *B. rhodani*.



Figur 4. Prosentvis fordeling av hovedgruppene av bunndyr på ulike lokaliteter i Lysakerelva vår og høst 2014.

Steinfluefaunaen besto av til sammen 15 arter, 14 av disse ble funnet om våren, mens 11 var til stede på høsten. En art, *Nemoura avicularis*, ble bare funnet om høsten i et lite antall på stasjon LYS2 (Primærtabel A - D bakerst i rapporten). Av steinfluene var det bare to arter som var utbredt i hele vassdraget, *Amphinemura sulcicollis* og *Amphinemura borealis*. Disse to artene var også relativt tallrike. Noen arter, *Diura nanseni*, *Brachyptera risi*, *Capnopsis schilleri*, *Leuctra hippopus* og *Taeniopteryx nebulosa*, ble bare funnet på de øverste stasjonene; ovenfor Bogstadvannet.

Vårfluefaunaen var artsrik og minst 23 arter ble funnet (Primærtabel A - D bakerst i rapporten). Av disse var 15 til stede på våren, mens 20 ble funnet om høsten. Individantallet av de ulike artene var også langt høyere på høsten, spesielt nedenfor Bogstadvannet, noe som forklarer den store fauna andelen de da utgjorde (Figur 5). Arter som ble funnet på samtlige stasjoner (vår og høst sett under ett) var *Ithytrichia lamellaris*, *Lepidostoma hirtum*, *Hydropsyche siltalai* og *Polycentropus flavomaculatus*. Dette var også de mest tallrike artene. Noen arter var sjeldne og ble enten bare funnet i prøvene om våren eller om høsten og da kun på en av stasjonene og i et lite antall. På våren gjelder det *Apatania* sp. og *Plectrocnemia conspersa*, mens slike arter om høsten var *Athripsodes* sp., *Ceraclea* sp., *Mystacides azurea*, *Cyrtus trimaculatus* og *Neureclipsis bimaculata*. Sistnevnte art ble imidlertid funnet i et relativt høyt antall på stasjon LYS3. Dette er en art som filtrerer næring fra vannet og som derfor er vanlig nedenfor innsjøer. M. azurea og C. trimaculatus er arter som foretrekker stilleflytende vann, og de ble kun påvist på stasjon LYS2. På stasjon LYS3 rett nedenfor Bogstadvannet var den nettspinnende vårfluen *Chimarra marginata* tallrik, særlig om høsten. Denne arten regnes som sjelden og har bare en begrenset utbredelse i Sør-Norge. Nederst på stasjon LYS6 ble vårfluen *Psychomyia pusilla* funnet, denne arten er også temmelig sjelden.

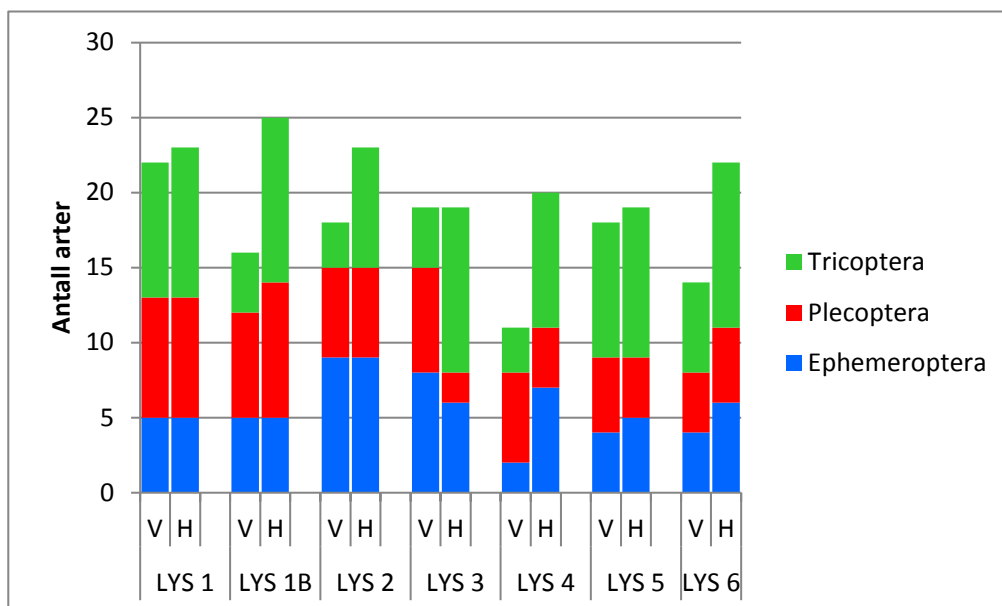
Seks arter snegl ble påvist i materialet, men alle i lite antall. Flat ferskvannsgjellesnegl (*Valvata cristata*) ble bare funnet i nedre del, mens høy toppluesnegl (*Ancylus fluviatilis*) ble

funnet spredt i hele elva. I Heggelielva (LYS1B) ble det ikke påvist snegl. Eneste påviste igle var hundeigle (*Erpobdella octoculata*), som bare ble funnet nedenfor Bogstadvannet. Asell (*Asellus aquaticus*) var eneste storkreps som ble funnet, den var tallrik på stasjon LYS3 rett nedstrøms Bogstadvannet.

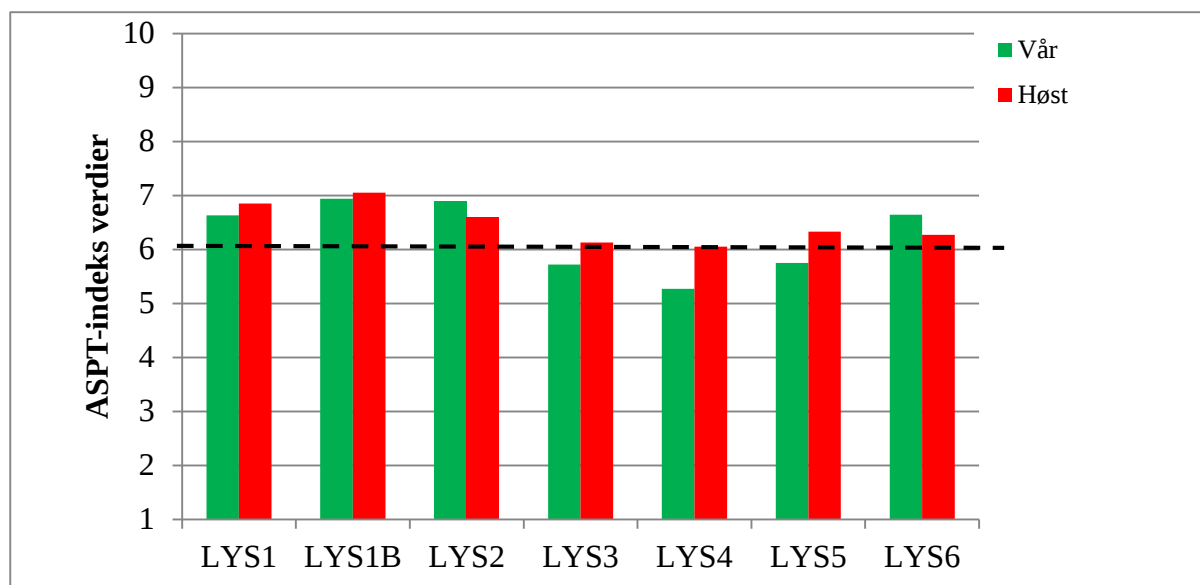
Biller var et viktig faunaelement, og fire arter ble påvist; tre arter elvebiller og en palpebille (*Hydraena* sp.). Elvebillene *Elmis aenea* og *Limnius volckmari* var vanlige på alle stasjonene.

Larver av tovinger var antallsmessig det dominerende faunaelementet i materialet. Foruten fjærmygglarvene var også sviknott, knott og dansefluer vanlige på alle stasjonene. På stasjon LYS5 var dansefluene tallrike og utgjorde et betydelig faunaelement.

Alle stasjonene hadde høye EPT-verdier, men enkelte av stasjonene hadde lavere verdier på våren enn om høsten (Figur 5). På stasjon LYS1B, LYS2 og LYS4 skyldes det færre arter av vårfluer. På LYS4 også døgnfluer. LYS2 hadde relativt mange arter døgnfluer, mens det på LYS3 var få steinfluer på høsten.



Figur 5. Antall EPT arter, døgnfluer (*Ephemeroptera*), steinfluer (*Plecoptera*) og vårfluer (*Trichoptera*), på ulike lokaliteter i Lysakerelva vår og høst 2014.



Figur 6. ASPT-verdier for ulike lokaliteter i Lysakerelva vår og høst 2014. Prikket linje angir grense mellom «God» og «Moderat» økologisk tilstand.

«God» økologisk eller «svært god» økologisk tilstand ble dokumentert på alle stasjonene i Lysakerelva høsten 2014 (Figur 6 og Tabell 2). «Svært god» økologisk tilstand ble da beregnet på LYS1 og LYS1B, mens LYS1B og LYS2 hadde «svært god» økologisk tilstand på våren. På våren beregnes det «moderat» økologisk tilstand på stasjon LYS3, 4 og 5. En mulig årsak kan være lav vannføring forut for innsamling.

Tabell 2. ASPT, EQR og N-EQR verdier og økologiske tilstandsklasser for ulike stasjoner i Lysakerelva vår og høst 2014.

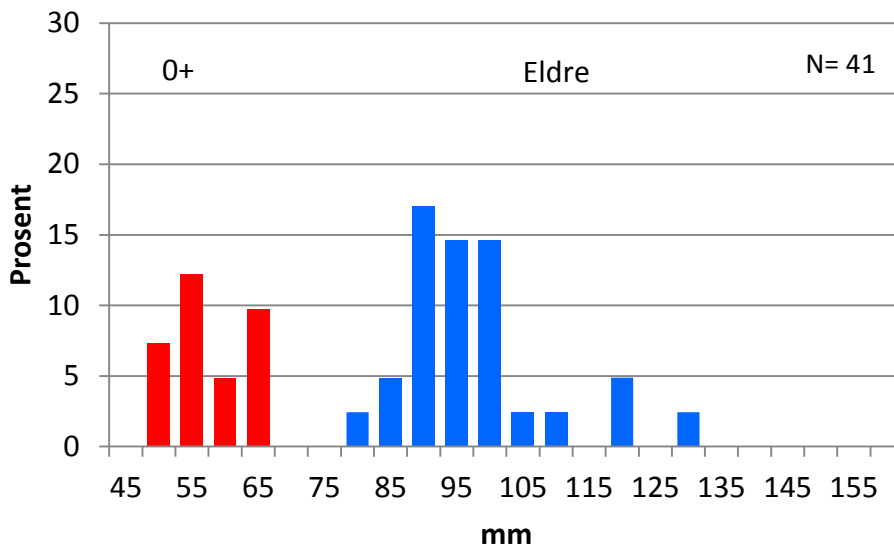
LYSAKERELVA 2014							
	LYS 1	LYS 1B	LYS 2	LYS 3	LYS 4	LYS 5	LYS 6
VÅR ASPT 2014	6,63	6,9	6,89	5,72	5,27	5,75	6,64
EQR VÅR	0,96	1,00	1,00	0,83	0,76	0,83	0,96
N-EQR-VÅR	0,75	1,00	0,97	0,53	0,42	0,54	0,75
Tilstandsklasse	God	Svært god	Svært god	Moderat	Moderat	Moderat	God
HØST ASPT 2014	6,85	6,9	6,60	6,13	6,05	6,33	6,27
EQR HØST	0,99	1,00	0,96	0,89	0,88	0,92	0,91
N-EQR-HØST	0,86	1,00	0,74	0,63	0,61	0,68	0,66
Tilstandsklasse	Svært god	Svært god	God	God	God	God	God

Fisk

Ved elektrofisket høsten 2014 ble det påvist ørret, ørekyt, niøye, laks og skrubbeflyndre. Ål ble ikke observert. Det var bare ørret som ble funnet på alle stasjonene, mens laks og skrubbeflyndre kun ble funnet på den nederste stasjonen, LYS6. Ørekyt ble bare funnet ovenfor Bogstadvannet, på stasjon LYS1B og LYS2, og i et svært lite antall, da det til sammen bare ble fanget 8 individer som var mellom 22 og 82 mm.

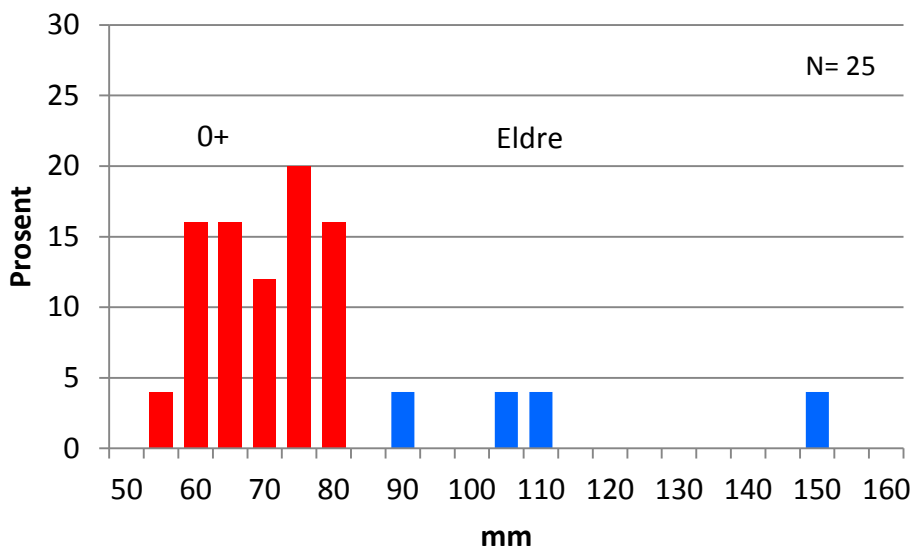
På stasjon LYS1 i Langlielva og på stasjon LYS1B i Heggelielva ble det fanget henholdsvis 8 og 33 ørret. Disse var mellom 51 og 130 mm (Figur 7). Største årsunge (0+) målte 67mm. I til-

legg ble det funnet minst ytterligere to årsklasser. Tettheten av ørret var svært lav på begge stasjoner, men den var langt høyere på stasjonen i Heggelielva, spesielt tettheten av eldre ørretunger (Figur 10). Tettheten av årsunger (0+) ble på stasjon LYS1 beregnet til 5,2 fisk pr. 100m², mens tettheten for eldre ørret til 5,3 fisk pr. 100m². På stasjon LYS1B var tettheten for årsunger og eldre henholdsvis 12,3 og 28,5 fisk pr. 100m².



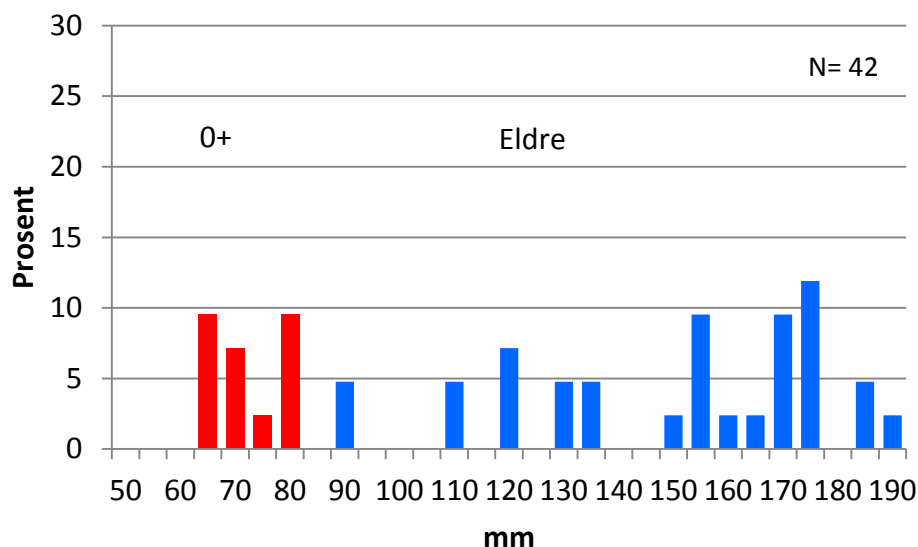
Figur 7. Prosentvis lengdefordeling av ørret fanget på stasjon LYS1 og LYS1B i henholdsvis Langlielva og Heggelielva i oktober 2014.

På stasjon LYS2, som ligger i Sørkedalselva rett før denne renner inn i Bogstadvannet, ble det fanget tilsammen 25 ørret. Disse var mellom 58 og 154 mm (Figur 8), og bestanden var dominert av årsunger (0+), mens eldre, fire ørret, besto av sannsynligvis to årsklasser. Tettheten av ørret var imidlertid relativt høy og for 0+ og eldre beregnet til henholdsvis 34 og 3,8 fisk pr. 100m² (Figur 10). I tillegg til ørret ble det fanget seks ørekyt og en niøye.

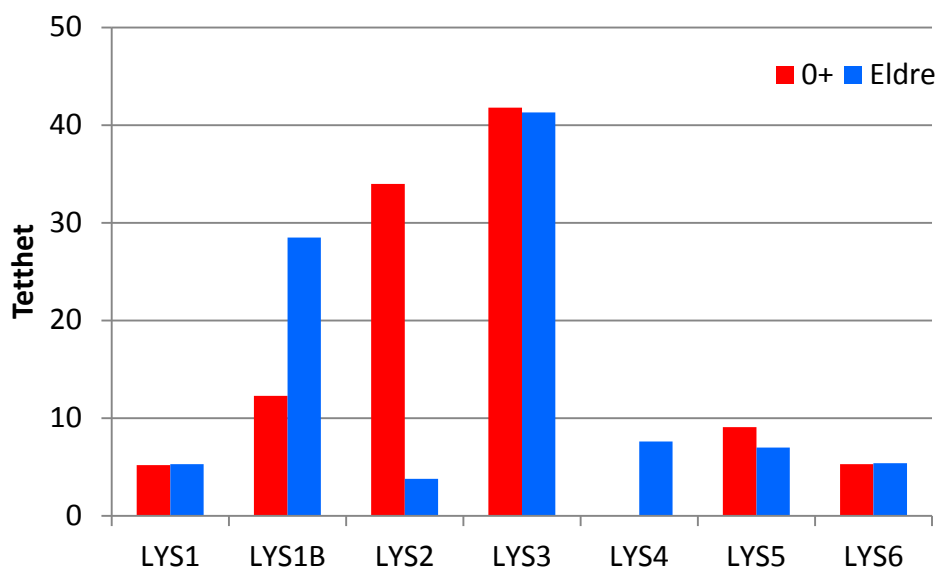


Figur 8. Prosentvis lengdefordeling av ørret fanget på stasjon LYS2 i Sørkedalselva i oktober 2014.

Flest ørret, til sammen 34 fisk, ble funnet på stasjonen nedenfor Bogstadvannet, LYS3. Lengdefordelingen av disse er vist sammen med ørret fanget på stasjon LYS4, rett nedstrøms Grinidammen (Figur 9). På LYS4 ble det fanget 8 ørret, og alle var eldre enn 0+. Ørret på stasjon LYS3 og LYS4 var mellom 65 og 190 mm. Årsunger (0+) ble bare funnet på stasjon LYS3 og største 0+ her målte 84 mm. Tettheten av ørret var relativt høy på stasjon LYS3, og tilnærmet samme tetthet ble beregnet her for 0+ og eldre ørret, henholdsvis 22,6 og 22,3 fisk pr. 100m² (Figur 10). På stasjon LYS4 ble tettheten av eldre ørret beregnet til 7,6 fisk pr. 100m². Basert på lengdefordelingen var det i tillegg til 0+ ytterligere minst tre årsklasser på stasjonene. På disse to stasjonene ble det ikke funnet andre fiskearter.

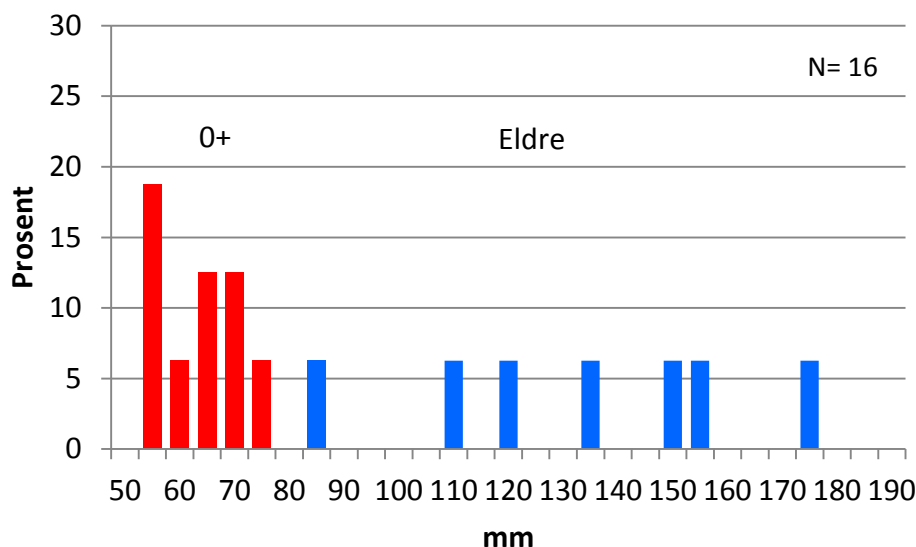


Figur 9. Prosentvis lengdefordeling av ørret fanget på stasjon LYS3 og LYS4 i Lysakerelva i oktober 2014.



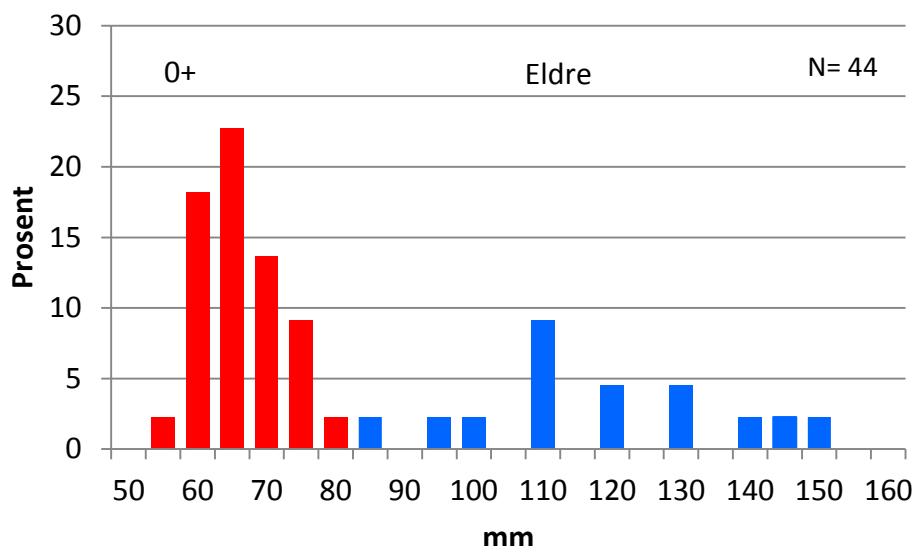
Figur 10 Beregnet tetthet (antall pr. 100m²) av 0+ og eldre ørret på ulike stasjoner i Sørkedalselva/Lysakerelva i oktober 2014.

På stasjon LYS5 ble det til sammen funnet 16 ørret, både årsunger (0+) og eldre, Figur 11. Årsungene (0+) var mellom 55 og 75 mm, og tettheten av 0+ ble beregnet til 9,1 fisk pr. 100m² (Figur 10). Eldre ørret var her mellom 85 og 178 mm, med en tetthet beregnet til 7 fisk pr. 100m². Det ble ikke funnet andre fiskearter enn ørret.



Figur 11. Prosentvis lengdefordeling av ørret fanget på stasjon LYS5 i Lysakerelva i oktober 2014.

Helt nederst i Lysakerelva på stasjon LYS6, ble det funnet ørret, laks og skrubbeflyndre. Laksunger dominerte bestanden av fisk. Laksungene var mellom 59 og 153 mm (Figur 12) og var dominert av årsunger 0+. Største 0+ målte 82 mm, mens eldre laksunger var større enn 90 mm. Tettheten av laks var høy og ble beregnet til 58,5 og 30,1 fisk pr. 100m² for henholdsvis 0+ og eldre laksunger (Figur 13).



Figur 12. Prosentvis lengdefordeling av laks fanget på stasjon LYS6 i Lysakerelva i oktober 2014.



Figur 13. Beregnet tetthet (antall pr. 100m²) av 0+ og eldre laksunger på stasjon LYS6 i Sørkedalselva/Lysakerelva i oktober 2014.

Det ble funnet få ørretunger på stasjon LYS6, til sammen 6 individer. Tettheten var lav og var tilnærmet den samme for 0+ og eldre ørretunger, med henholdsvis 5,3 og 5,4 fisk pr. 100m² (Figur 10). Tettheten av skrubbeflyndre var relativt høy.

3.2 Mærradalsbekken

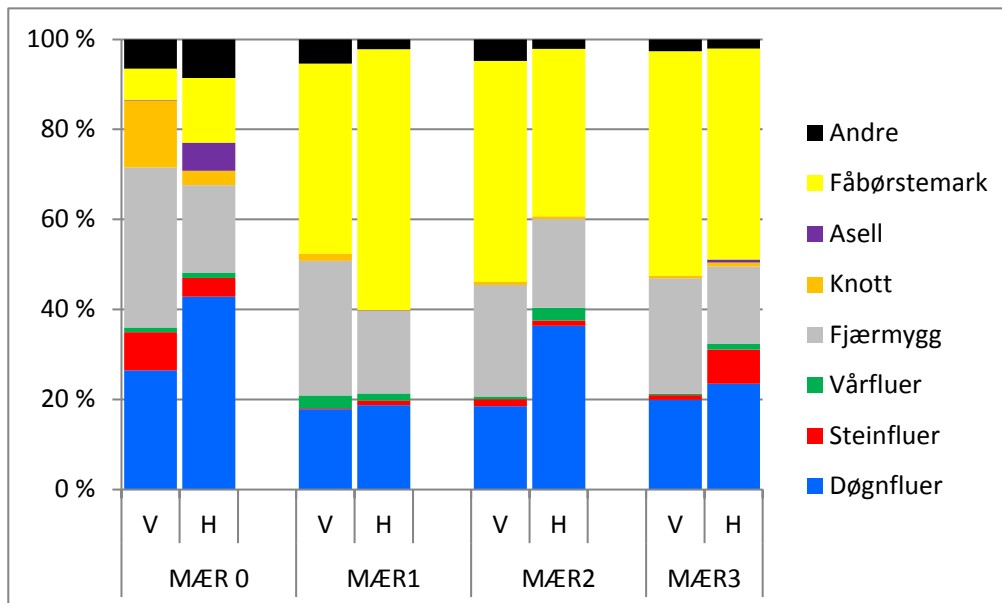
Bunndyr

Generelt sett var bunnfaunaen på de tre nederste stasjonene i Mærradalsbekken fullstendig dominert av fåbørstemark og fjærmygglarver (Figur 14), med en andel fra 57 % på stasjon MÆR2 om høsten til 76 % på stasjon MÆR1 også om høsten. Faunaen på den øverste stasjonen, MÆR0 var noe mer variert. Her utgjorde fjærmygg og fåbørstemark 42 og 34 % av bunndyrene henholdsvis vår og høst. Andre viktige grupper her var døgnfluer, 26 % og 43 % vår og høst, samt knott og steinfluer spesielt på våren med henholdsvis 8 og 15 %. På høsten ble det også funnet relativt mange individer av krepsdyret asell (*Asellus aquaticus*). Asell utgjorde da ca. 6 % av bunndyrene. Asell ble også funnet på de andre stasjonene, men i langt mindre antall, se Primærtabell E - H bakerst i rapporten.

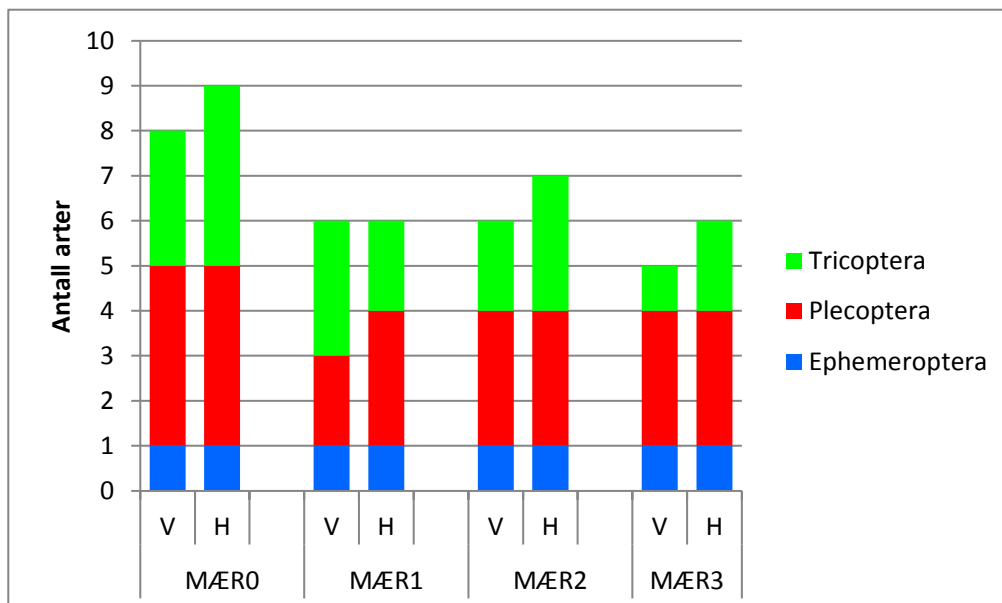
Av EPT- artene var døgnfluer den dominerende gruppen, og utgjorde fra ca. 18 til 26 % av bunndyrene på våren og ca. 18 til 43 % om høsten (Figur 14). Døgnfluefaunaen besto imidlertid av en eneste art, den tolerante arten *Baëtis rhodani*, se Primærtabell E og G bakerst i rapporten.

Steinfluefaunaen hadde et langt mindre individantall enn døgnfluene, men besto til gjengjeld av flere arter. Til sammen ble det funnet fem arter og samtlige var til stede på stasjon MÆR0. På de andre stasjonene ble det påvist to eller tre arter (se Primærtabell E og G bakerst i rapporten). De fleste steinfluene var fra den relativt tolerante arten *Amphinemura*

sulcicollis, som var eneste art som ble funnet på alle stasjonene både vår og høst. En annen tallrik art på høsten var *Leuctra hippopus*, som da også ble funnet på alle stasjoner.



Figur 14. Prosentvis fordeling av hovedgruppene av bunndyr på ulike stasjoner i Mærradalsbekken vår og høst 2014.



Figur 15. Antall EPT-arter - døgnfluer (*Ephemeroptera*), steinfluer (*Plecoptera*) og vårfluer (*Trichoptera*) på ulike stasjoner i Mærradalsbekken vår og høst 2013.

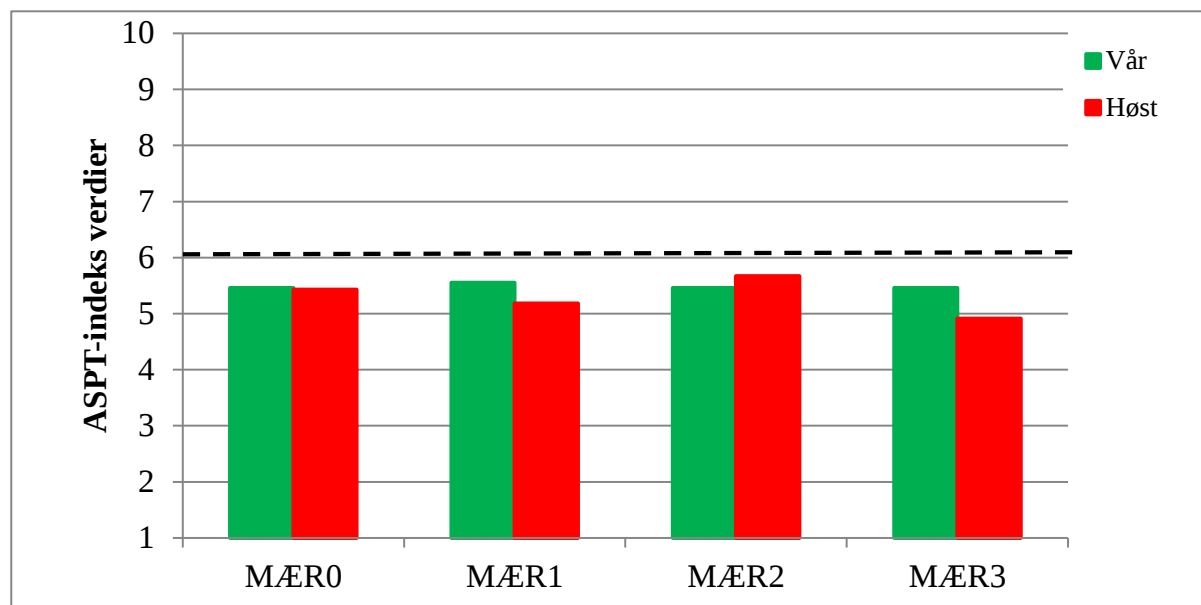
Vårfluefaunaen var også relativt fattig på arter og av de fleste ble funnet få individer. Eneste tallrike art var *Rhyacophila nubila*, som også var eneste art som ble påvist på alle stasjoner.

Den øverste stasjonen hadde de høyeste EPT-verdiene både vår og høst (Figur 15, Primært-tabell I og J bakerst i rapporten). EPT indeks verdien avtar ikke markert nedover elva og er stabil, men relativt lav på alle stasjonene. Steinfluer og vårfluer inngikk hovedsakelig i EPT-indeksen, der steinfluer var representert med flest arter.

Tabell 3. ASPT, EQR og N-EQR verdier og økologisk tilstandsklasser for ulike stasjoner i Mærradalsbekken vår og høst 2013.

Mærradalsbekken 2014	MÆR0	MÆR1	MÆR2	MÆR3
Vår ASPT	5,46	5,55	5,46	5,46
EQR vår 2014	0,79	0,80	0,79	0,79
N-EQR HØST 2014	0,47	0,49	0,47	0,47
Tilstandsklasse	Moderat	Moderat	Moderat	Moderat
Høst 2014 ASPT	5,43	5,18	5,67	4,91
EQR HØST 2014	0,79	0,75	0,82	0,71
N-EQR HØST 2014	0,46	0,40	0,52	0,33
Tilstandsklasse	Moderat	Moder/Dårlig	Moderat	Dårlig

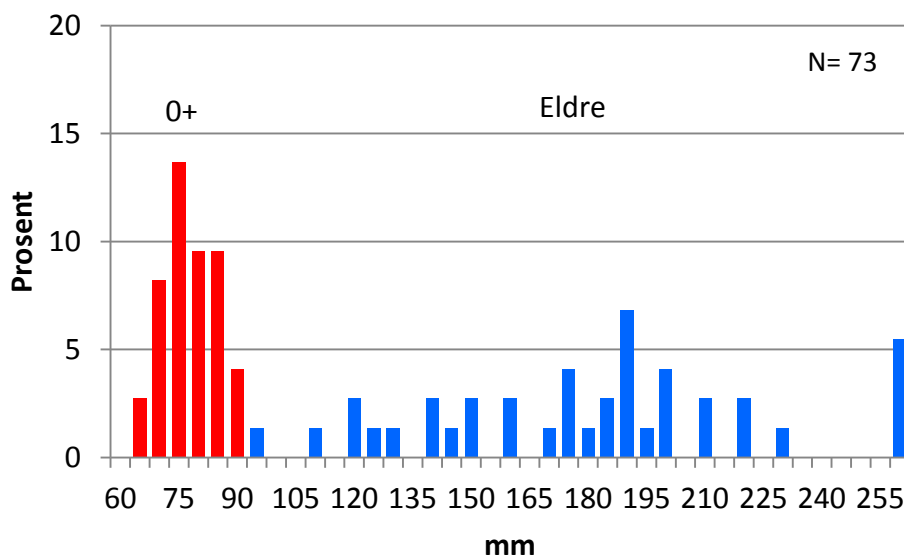
ASPT- Indeks og N-EQR verdiene var relativt like for alle stasjonene i Mærradalsbekken våren 2014 og indikerte «moderat» økologisk tilstand på alle stasjoner (Tabell 3 og Figur 16). På høsten varierte verdiene noe mer, og indikerte «moderat» økologisk tilstand på stasjon MÆR0 og MÆR2. På stasjon MÆR1 var verdien på grensen mellom «moderat» og «dårlig» økologisk tilstand. De laveste ASPT og N-EQR ble funnet om høsten på den nederste stasjonen, MÆR3, og denne verdien indikerer «dårlig» økologisk tilstand.



Figur 16. ASPT-verdier for ulike stasjoner i Mærradalsbekken vår og høst 2013. Prikket linje angir grense mellom «God» og «Moderat» økologisk tilstand.

Fisk

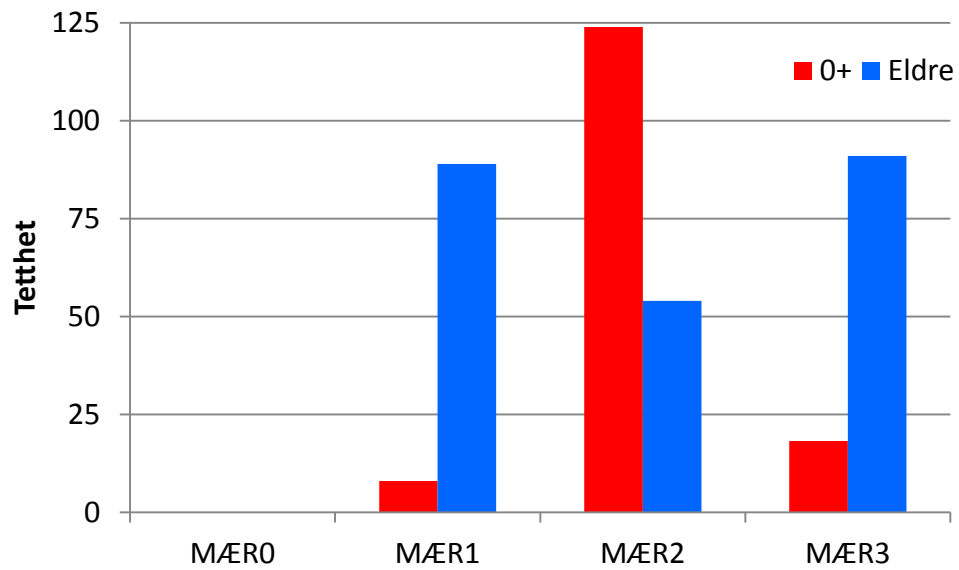
Det ble påvist ørret i Mærradalsbekken høsten 2014 og ørret ble funnet på tre av lokalitetene, og generelt sett må tettheten av ørret karakteriseres som høy (Figur 18). Andre arter ble ikke funnet. Det ble ikke funnet fisk på den øverste stasjonen, MÆR0. Til sammen ble det fanget 73 ørret. Flere større ørret ble observert, men lot seg ikke fange grunnet noe vanskelige forhold under elektrofiske. Lengdefordelingen av de som ble fanget var mellom 65 og 270 mm og bestanden besto av 0+ og eldre ørretunger (Figur 17). Det er ikke mulig ut fra lengdefordeling å angi antall årsklasser og alderssammensetning.



Figur 17. Prosentvis lengdefordeling av ørret fanget på stasjon tre stasjoner i Mærradalsbekken i oktober 2014.

På stasjon MÆR1 ble det fanget 12 ørret. Bare to av disse var 0+. Eldre ørret var alle større enn 120 mm og det ble i tillegg observert ytterligere 15 større ørret. Tettheten av årsunger ble beregnet til 8 fisk pr. 100m², mens den for eldre ørret var langt høyere, beregnet til 89 fisk pr. 100m² (Figur 18). Her var det stor aktivitet av gytefisk noe som gjerne fører til lav fangst av årsunger.

Til sammen ble det fanget 45 ørret på stasjon MÆR2 og bestanden var dominert av årsunger (0+). Disse var mellom 65 og 90 mm. Tettheten ble beregnet til 123,9 fisk pr. 100m² (Figur 18). Eldre ørret var her mellom 96 og 260 mm, og tettheten ble beregnet til 54 fisk pr. 100m².



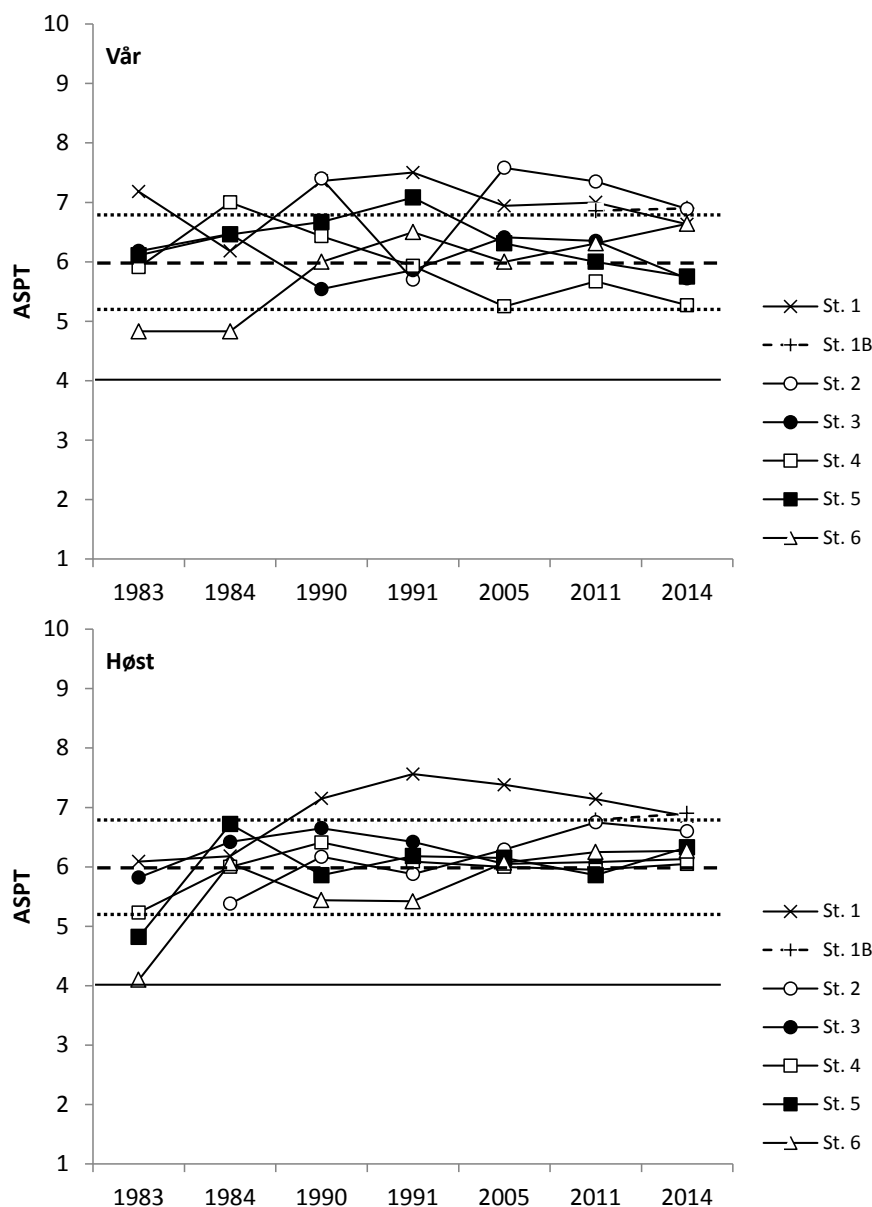
Figur 18. Beregnet tetthet (antall pr. 100m²) av ørret på ulike stasjoner i Mærradalsbekken i oktober 2014.

Den nederste stasjonen, MÆR3, ble det fanget til sammen 16 ørret. Disse var dominert av eldre fisk, mellom 180 og 260 mm, i en tetthet beregnet til 91 fisk pr.100m². Tettheten av 0+ ble beregnet til 18,2 fisk pr. 100m² (Figur 18).

4. Kommentarer

4.1 Lysakerelva

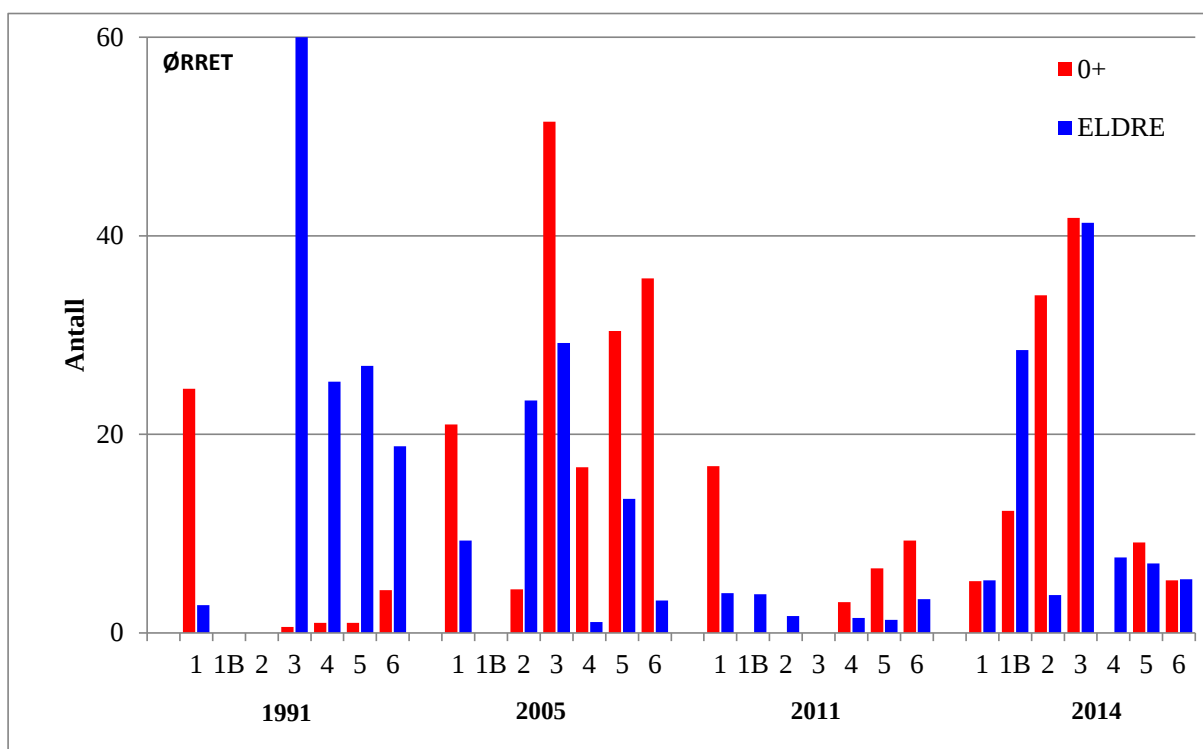
Resultatene fra undersøkelsene i 2014 viser at det generelt er små endringer i økologisk tilstand i Lysakerelva over tid (Figur 19), vannkvaliteten er god og den økologiske tilstanden er generelt «god» eller «svært god». Imidlertid er det større variasjonen i den økologiske tilstanden om våren, både mellom år og mellom de ulike lokalitetene.



Figur 19. ASPT-verdiene for de fire stasjonene i Lysakerelva i perioden 1983 – 2014. Stiplet linje angir nedre verdi for «God» økologisk tilstand, mens prikkete linjer angir laveste verdier for henholdsvis «Svært god» økologisk tilstand (øverste) og «Moderat» økologisk tilstand. Nederste heltrukne linje angir grense mellom «Svært dårlig» og «Dårlig» økologisk tilstand.

Basert på vårprøvene var økologisk tilstand på de tre første stasjonene nedenfor Bogstadvannet «moderat», mens det var «god» økologisk tilstand på den aller nederste stasjonen, LYS6. På stasjonene i Sørkedalselva, altså ovenfor Bogstadvannet, karakteriseres økologisk tilstand våren 2014 som «god» eller «svært god». På våren er det på den nederste stasjonen, LYS6, de største positive endringene i økologisk tilstand dokumenteres. Fra en «dårlig» økologisk tilstand i 1983 og 1984, har det er funnet sted en betydelig bedring i vannkvalitet, og siden 1990 karakteriseres den som «god». Våren 2014 var faktisk den økologiske tilstand her nær den samme som øverst i Sørkedalselva. De tre første stasjonene nedenfor Bogstadvannet viser imidlertid en redusert økologisk tilstand over tid fra «god/svært god» til nå «moderat».

Høsten 2014 var forskjellene i økologisk tilstand mellom stasjonene små, og tilstanden var enten «svært god» (LYS1 og LYS1B) eller «god». Over tid viser alle stasjonene en bedring i økologisk tilstand. Ved oppstart av undersøkelsene i 1983 var det bare på den øverste stasjonen i Sørkedalselva det beregnes «god» tilstand. De øvrige stasjonene hadde da enten «moderat» eller «dårlig» økologisk tilstand. Allerede høsten 1984 karakteriseres tilstanden som «god» på alle stasjoner bortsett fra på stasjon LYS2, der den var «moderat». En forbedring i økologisk tilstand og stabilisering av denne kom noe senere, 2005, på stasjon LYS6 enn på de øvrige stasjonene. Selv om det er en reduksjon i indeksverdier på stasjon LYS1, er tilstanden her fremdeles «svært god» om høsten.



Figur 19. Beregnet tetthet (antall pr. 100m²) av 0+ og eldre ørretunger på ulike stasjoner i Lysakerelva om høsten ulike år. Data fra 2011 er fra Bækken et al. (2012).

Det ble påvist fem fiskearter i Lysakerelva i 2014 (Tabell 4). Tidligere er det påvist hele 12 fiskearter (Bremnes og Saltveit 1993). Imidlertid er de fleste kun til stede i lave individ antall på enkelte lokaliteter og har ikke faste bestander av gjedde, abbor og mort som kommer fra

Bogstadvannet. Fravær av fiskearter som tidligere ble påvist, betyr derfor ingen dramatisk endring i fiskefaunaen.

Ørret var dominerende art og ble som eneste art funnet på alle stasjonene. Bestanden besto av både årsunger (0+) og eldre ørret, og viser at det er rekruttering på alle stasjoner. På flere av stasjonene var det rimelig høye tettheter. De høyeste tetthetene av ørret i 2014 ble beregnet på stasjon LYS1B, 2 og 3. Tettheten var her langt høyere enn den som ble beregnet på disse stasjonene i 2011 (Bækken et al. 2012). På de tre nederste stasjonene var tetthetene langt lavere, men på samme nivå som i 2011 (Figur 19). Sammenlignet med 1991 og 2005, er det en betydelig reduksjon i tetthet av ørret i selve Lysakerelva.

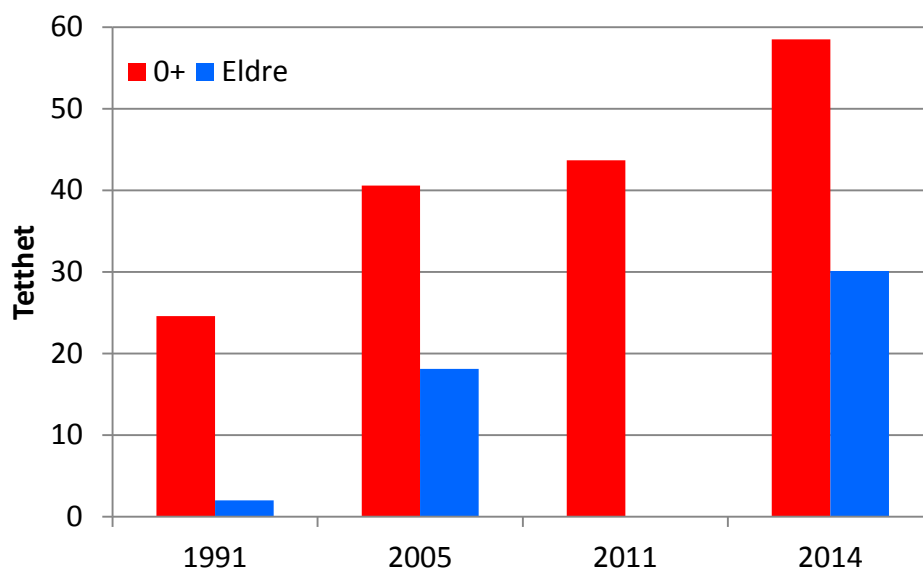
Ørekyt er påvist jevnlig siden 1983. Ørekyt ble fram til 1991 funnet i hele vassdragets lengde og «kunne på enkelte lokaliteter opptre i enorme mengder» (Brittain og Saltveit 1985). Etter 2005 er det en betydelig endring i ørekyt bestanden. I 2005 og 2014 ble arten bare påvist i Sørkedalselva, mens den i 2011 kun ble påvist nederst i Sørkedalselva og øverst i Lysakerelva (Tabell 4). Antallet er også betydelig redusert etter 2005. I 2005 ble bestandstettheten på stasjon LYS2 estimert til 450 fisk pr. 100m², i 2011 til 96 individer pr. 100m², mens den i 2014 estimeres til kun 10 fisk pr. 100m². Stasjon LYS2 har egnet habitat for ørekyt.

Den samme utviklingen sees på de andre stasjonene. På stasjon LYS3 ble f.eks. bestanden av ørekyt beregnet til ca. 30 ind. pr. 100m² høsten 1989 (Saltveit 1990), mens Bækken et al. (2012) fant her totalt 2 individer høsten 2011. I 2005 ble det her ikke funnet ørekyt. Totalbestanden på 7 stasjoner i Lysakerelva ble høsten 1989 beregnet til henholdsvis 5,3 ind. 0+ og 34,1 eldre ørekyt pr. 100m². I 2013 ble det ikke påvist ørekyt nedenfor Bogstadvannet.

Tabell 4. Påviste fiskearter ved elektrofiske i Lysakerelva ulike år. Stasjon 1B inngår i undersøkelsen fra 2011.

Periode	1983 og 1984						1991						2005						2011						2014							
Stasjon	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	1 B	2	3	4	5	6	1	1 B	2	3	4	5	6
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
Laks						X						X						X							X							X
Ørekyt	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X								X	X	X				X	X			
Trepigget st.sild						X	X					X																				
Skrubbeflyndre												X						X							X							X
Ål						X		X	X	X		X																				
Abbor		X						X																								
Mort						X			X																							
Gjedde			X																													
Laue						X																										
Niøye																												X				
Sandkutling						X																										
KREPS																																

Det er ikke umiddelbart lett å forklare utviklingen i ørekytbestanden, men en reduksjon i utbredelse og tetthet er noe som også dokumenteres i andre vassdrag. Ørekyt var f.eks. vanlig i Alna ned til samløpet med Fossumbekken og var den mest utbredte fiskearten i vassdraget, men ble ikke påvist her i 2009 (Bækken et al. 2010) og heller ikke i 2013 (Bremnes et al. 2014).



Figur 20. Beregnet tetthet (antall pr. 100m²) av 0+ og eldre laksunger på ulike stasjoner i Lysakerelva om høsten ulike år. Data fra 2011 er fra Bækken et al. (2012).

De kanskje største og mest positive endringene i fiskebestand over tid har funnet sted med hensyn til bestandstetthet for laks nedenfor Granfosdammen. Laks er påvist alle år siden undersøkelsene startet i 1983. Det er ved hver undersøkelse dokumentert en gradvis økning i tetthet (Figur 20). I 1983/84 ble tettheten ikke beregnet, mens tettheten i oktober 1991 på LYS6 ble beregnet til totalt 26.2 fisk/100 m² (Bremnes og Saltveit 1993). Det meste av dette var årsunger (0+) (Figur XX). Totaltettheten av laksunger ble i 2005 beregnet til 57,3 fisk pr. 100 m², hvor av årsunger utgjorde 40,6 fisk pr. 100 m². Ytterligere økning i tettheten skjer i 2011 og 2014. I 2011 ble det bare funnet 0+ på stasjonen, mens det ble fanget noen eldre laksunger utenfor selve lokaliteten (Bækken et al. 2012).

Fisketrappen i Mølledammen ble bygget i 1991 i den hensikt å øke utbredelsen av laks og sjørørret. Anadrom fisk kan nå vandre opp til Granfossen. Dette tiltaket er vellykket, spesielt med hensyn til laks. Tettheten av laksunger ovenfor Mølledammen må karakteriseres som svært høy i 2005 (Bremnes et al. 2006). Basert på tetthetsberegninger fra flere lokaliteter enn LYS6 i 2005, ble smoltproduksjonen for denne strekningen beregnet. Denne har nå sannsynligvis ytterligere økt. For ørret dokumenteres det nedenfor Granfossen ikke spesielt høye tettheter, selv om sjørørret nå også kan benytte disse områdene. Lav tetthet av ørret skyldes trolig konkurranse med laks både om gyte- og oppvekstområder på strekningen. Siden det sannsynligvis er begrensning på gunstige områder for laksefisk på den korte strekningen mellom Granfossen og Mølledammen, kan dette føre til at laks som vandrer opp senere enn ørret for å gyte vil ødelegge sjørørrets gytegroper. Et noe tilsvarende forhold

finnes i Akerselva, der også laks er dominerende art på den korte anadrome strekningen. Lav tetthet av ørret høyere opp tyder på at også andre forhold gjør seg gjeldende.

I 2013 ga Fylkesmannen i Oslo og Akershus OFA tillatelse til å sette ut årlig 15.000, senere endret til 20 000, startfôret lakseyngel i Lysakerelva. Det er satt vilkår om at fisken skal settes ut mellom Fåbrofossen, dvs. Granfossen og Jarfossen som et bidrag til rekrutteringen av anadrom fisk i vassdraget. I september 2014 ble det ut rundt 8.000 stk. "stor" 1-somrig laks i størrelse rundt 7-8 cm. OFA supplerte også med en god del ørret. Ved undersøkelsen i oktober 2014 ble det ikke fanget laksunger på denne strekningen. Dette kan skyldes at fisken har vandret nedover, at antall utsatte er lite eller at fisken ikke er satt på lokalitetene som er undersøkt.

4.2 Mærradalsbekken

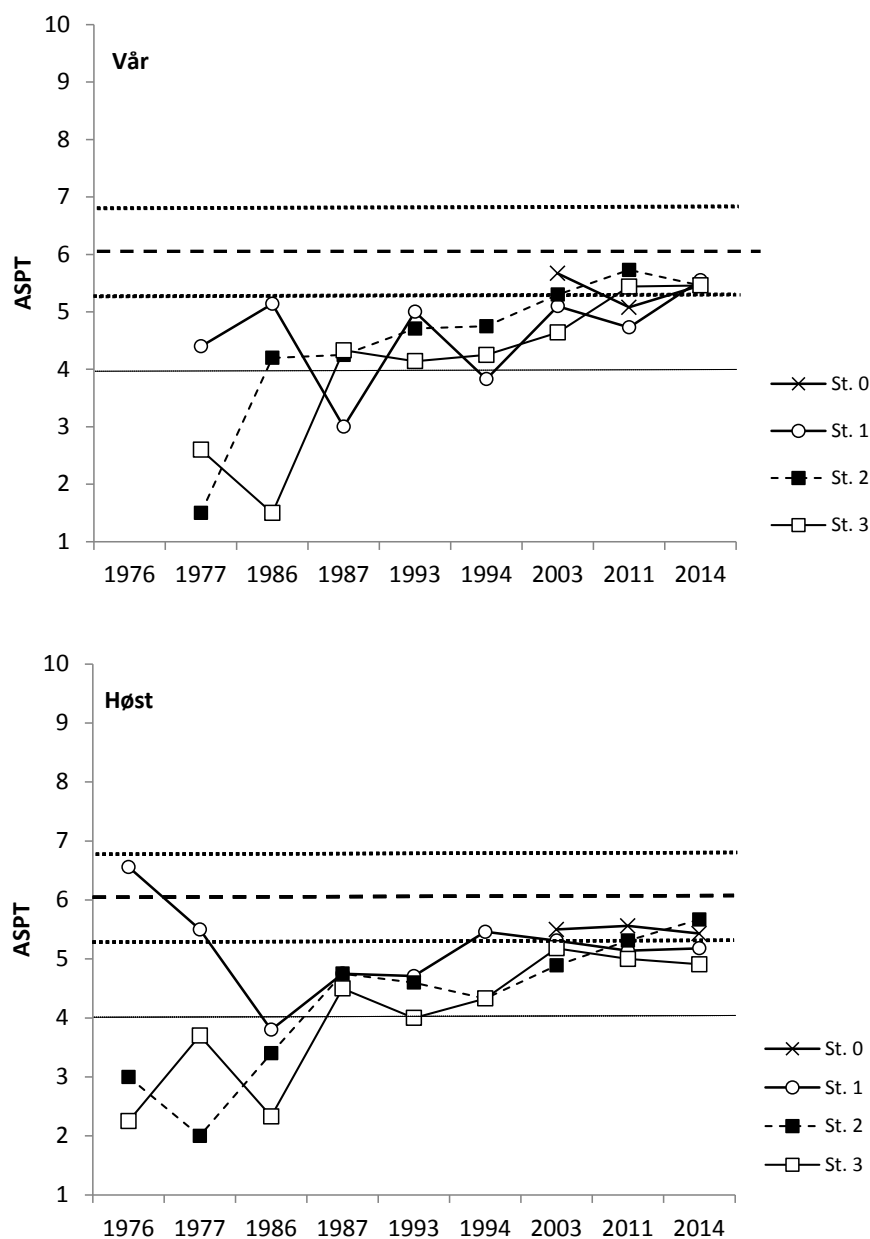
Sammensetningen av bunndyr i Mærradalsbekken var forenklet i forhold til det som forventes naturlig i rennende vann. Medvirkende faktorer til dette er at Mærradalsbekken er liten, ikke har opphav fra innsjø, og har derved sterkt varierende vannføring. Den viktigste årsaken er imidlertid tilførsel av organisk forurensning i form av spillvann og overflatevann fra urbane områder, fordi en stor andel av nedbørfeltet består av tette flater som gir mye overvann.

Bunnfaunaen var generelt sett dominert av fåbørstemark, fjærmygglarver og nymfer av døgnfluen *Baëtis rhodani*. På øverste stasjon var imidlertid faunaen noe mer variert, innslaget av fåbørstemark var mindre og dominansen av døgnfluen *B. rhodani* var større. Denne døgnfluen var som ved tidligere undersøkelser eneste døgnflueart. Den er den mest tolerante døgnfluen, og blir ofte funnet i stor tetthet ved moderat organisk forurensning. Fåbørstemark og fjærmygg har mange arter som kan tolerere sterk organisk belastning, og disse vil ofte opptre i stor tetthet under slike forhold. Det ble imidlertid nesten ikke påvist arter fra familien Tubificidae, som har arter som ofte dominerer i stor tetthet ved organisk forurensning.

Siden *B. rhodani* ble funnet i tildels store tettheter på samtlige stasjoner, viste dette derfor at graden av forurensning var moderat og ikke betydelig. Den samme indikasjonen gir steinfluefaunaen, selv om antall arter også her er relativt lavt. Det ble til sammen funnet fem arter av steinfluer, som er det samme antall som ved tidligere undersøkelser. Imidlertid har artsammensetningen variert noe, slik at det til sammen er funnet syv arter av steinfluer i Mærradalsbekken. Steinfluefaunaen er imidlertid fremdeles dominert av tolerante arter og da spesielt *Amphinemura sulcicollis*. Dette viser at forurensningsgraden må betegnes som moderat til svak.

Den vanligste vårfluen var som ved tidligere undersøkelser *Rhyacophila nubila*, som tåler moderat organisk belastning. Arten var nå og også i 2011 mer dominant enn ved tidligere undersøkelser, som for eksempel i 2003 da en annen vårflue *Plectrocnemia conspersa* også ble funnet på alle stasjonene. En reduksjon av denne arten, sammen med nå arter fra slektene *Polycentropus* og asell (*Asellus aquaticus*) er en mulig indikasjon på at forholdene i bekken er mer stabile.

Mærradalsbekken er det minste av Oslovasdragene, og fordi vannføringen varierer som nevnt mye bl.a. på grunn av manglende dammer og innsjøer. Disse faktorene må det tas hensyn til når bunnfaunaen skal anvendes til vurdering av graden av organisk forurensning.



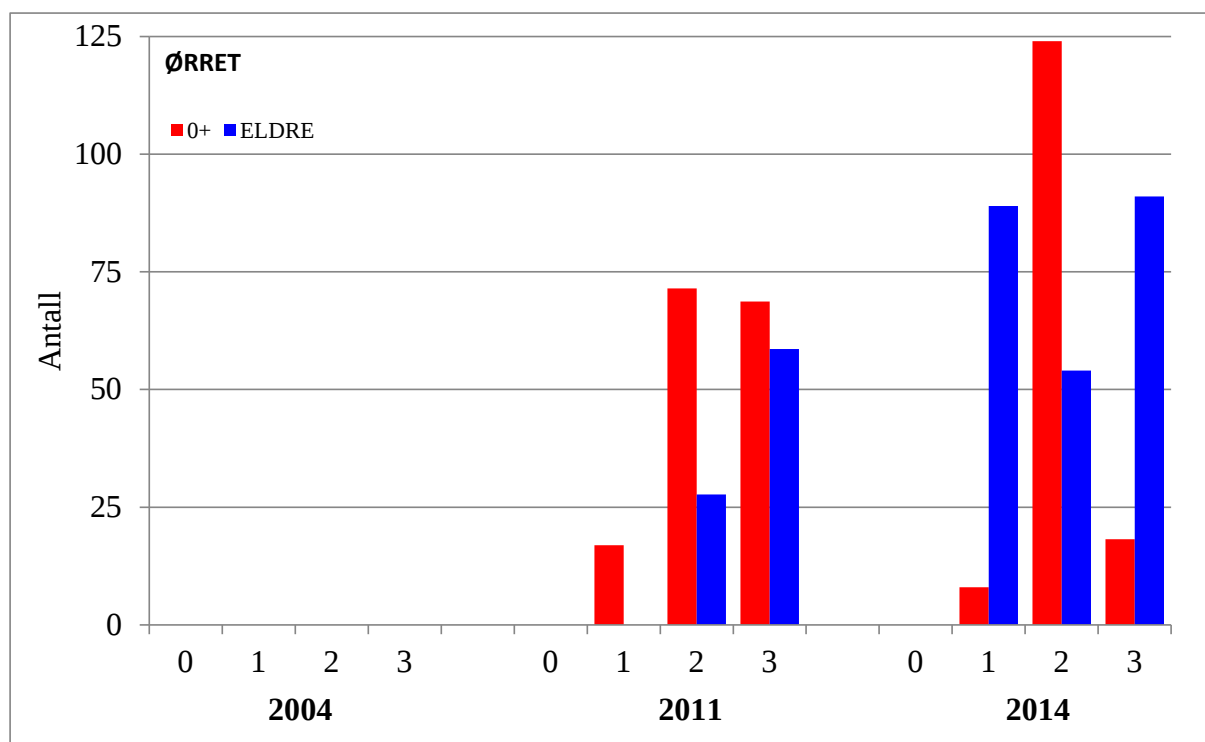
Figur 21. ASPT-verdiene for de fire stasjonene i Mærradalsbekken i perioden 1976 – 2014. Stiplet linje angir nedre verdi for «God» økologisk tilstand, mens prikkete linjer angir laveste verdier for henholdsvis «Svært god» økologisk tilstand (øverste) og «Moderat» økologisk tilstand. Nederste heltrukne linje angir grense mellom «Svært dårlig» og «Dårlig» økologisk tilstand.

Vassdraget har nå «moderat» og tildels «god» økologisk tilstand (Figur 21), selv om det er «dårlig» økologisk tilstand på stasjon MÆR1 og MÆR3 om høsten. Det har vært en positiv utvikling i økologisk tilstand på alle stasjoner i den perioden som er undersøkt. Det eneste unntaket er stasjon MÆR1 med en klar forverring i den økologiske tilstanden fra 1976-77 til

1986-87. De fleste steinfluene ble borte, og bare enkeltindivider av de tolerante artene *Nemoura cinerea* og *N. avicularis* ble påvist og tettheten av *B. rhodani* og vårfluene var sterkt reduserte (Bremnes et al. 2004). Forholdene bedret seg noe allerede høsten 1987. Stasjon MÆR2 og MÆR3 bar preg av å være sterkt forurenset de første årene med en økologisk tilstand som var «svært dårlig» (Fig 21). I 1986-87 bedret forholdene seg og den positive utviklingen fortsatte i 1993-94 og videre fram til 2014. Alle de tre tidligere undersøkte stasjonene har fått bedre eller mer stabil økologisk tilstand, selv om hele Mærradalsbekken fremdeles må karakteriseres å være i «moderat» økologisk tilstand, noe som krever tiltak. Dette gjelder også den nye stasjon MÆR0, som har hatt «moderat» økologisk tilstand siden den kom med i undersøkelsen i 2003.

Tabell 5. Påviste fiskearter ved elektrofiske i Mærradalsbekken ulike år. Høsten 2003 ble det satt ut ørret på stasjon 1 og 2 (se rapport tekst).

Periode	1996				2003				2011				2014			
Stasjon	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
Ørret					x	x			x	x	x		x	x	x	
KREPS																



Figur 22. Beregnet tetthet (antall pr. 100m²) av 0+ og eldre ørretunger på ulike stasjoner i Mærradalsbekken om høsten i 2011 og 2014. Ørret ble satt ut sommeren 2004 og ble påvist høsten 2004, men bestanden ble ikke beregnet. Data fra 2011 er fra Bækken et al. (2012).

Det ble ikke funnet naturlig forekommende fisk i Mærradalsbekken i 2003 og heller ikke ved de tidligere undersøkelsene. Det er flere årsaker til dette, men hovedårsaken har trolig vært dårlig vannkvalitet kombinert med periodevis lav vannføring. Ved bedre forhold har imidlertid ikke fisk kunnet kolonisere Mærradalsbekken. Bekken kommer ikke fra innsjø, og verken laks og sjørørret kommer opp fra sjøen da den nederste delen av bekken går i kulvert. De bedrete forholdene i Mærradalsbekken har ført til en endring i bunnfaunaen, slik at grupper som er velegnet som næringsdyr for laksefisk har fått innpass (f.eks. steinfluer og døgnfluen *B. rhodani*).

For å undersøke om fisk kan overleve i Mærradalsbekken ble det satt ut sommergammel rørret i oktober 2003 ved stasjon MÆR1 og MÆR2. Elektrofiske i desember 2003 og i april 2004 viste at rørreten overlevde og klarte seg gjennom vinteren. Det ble registrert noe vekst gjennom vinteren. Dette utsettingsforsøket har vært svært vellykket. Det er nå etablert en fast bestand av rørret i bekken og det finnes rørret på alle stasjoner bortsett fra på stasjon MÆR0. Tettheten må karakteriseres som høy (Figur 22), og bestanden rekrutterer naturlig. Det kan derfor konkluderes med at vannkvaliteten, vannføringen og næringstilgangen fra er tilfredsstillende og bestanden har god overlevelse. Fravær på stasjon MÆR0 skyldes trolig begrensede muligheter for oppvandring (kulvert), men også til tider svært liten vannføring.

5. Konklusjon

Det er dokumentert stabil «god» eller «svært god» økologisk tilstand i Lysakerelva over tid. Rørret ble påvist på alle stasjonene i Lysakerelva, og funn av årsunger (0+) og eldre rørret viser at det er naturlig rekruttering i hele elva. Sammenlignet med 1991 og 2005, er det en betydelig reduksjon i tetthet av rørret i selve Lysakerelva. Over tid har det funnet sted en gradvis økning av bestandstettheten av laks nedenfor Granfosdammen. Ørekyt ble bare funnet ovenfor Bogstadvannet og i svært lite antall. Antallet er betydelig redusert etter 2005.

Økologisk tilstand i Mærradalsbekken karakteriseres som «moderat» til «God» økologisk tilstand, selv om det beregnes «dårlig» økologisk tilstand på to stasjoner om høsten. Det har vært en positiv utvikling i vannkvalitet på alle stasjoner i perioden som er undersøkt. Rørret var eneste fiskeart i Mærradalsbekken og ble funnet de på tre nederste lokalitetene. Tettheten karakteriseres som høy. Det er nå etablert en fast bestand av rørret i bekken, og bestanden rekrutterer naturlig. Det kan derfor konkluderes med at vannkvaliteten, vannføringen og næringstilgangen er tilfredsstillende for rørret.

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. og Saltveit, S.J. 1993. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. XIII. Bunndyr og fisk i Lysakerelva. Rapp. Lab. Ferske. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 143, 45 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. og Saltveit, S. J. 2004. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Bunndyr og fisk i Mærradalsbekken 2003. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 232. 19 s.
- Bremnes, T., Saltveit, S. J. og Brabrand, Å. 2006. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Bunndyr og fisk i Sørkedalselva/Lysakerelva 2005. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 240, 42 s.
- 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.
- Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1984a. Bruk av bunndyr i forurensningsovervåkning. *Vann* 19: 116 - 122.
- Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1986. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. VI. Bunndyr og fisk i Lysakerelva. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske. Oslo, 88, 38 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.
- Bækken T, Bergan, M. & Eriksen TE. 2012. Vurdering av økologisk tilstand i Osloelvene. Bunndyr og fisk i Lysaker-/Sørkedalsvassdraget og Mærradalsbekken vår og høst 2011. Niva- Rapport 6323-2012.
- Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W. E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Can. J. Zool.* 49: 167-173.
- Hynes, H. B. N. 1961. The invertebrate fauna of a Welsh mountain stream. *Arch. Hydrobiol.* 57: 344-388.
- 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. 1990. Fisketrappet i Lysakerelva. En fiskeribiologisk vurdering med bakgrunn i bestands-tetthet og vekst hos fisk 1989. Notat Lab. Ferske. Økol. Innlandsfiske, Oslo 1990, 14 s.
- 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
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *J. Wildl. Mgmt.* 22: 82

Vedlegg. Primærdata

Primærtabell A. Antall individer av ulike arter av døgnfluer, steinfluer og vårfluer (EPT-artene) i Lysakerelva 1. april 2014.

Lysakerelva 1. april 2014	LYS 1	LYS 1B	LYS 2	LYS 3	LYS 4	LYS 5	LYS 6
DØGNFLUER (EPHEMEROPTERA)							
<i>Alainites muticus</i>	52	20	8	12	4	28	12
<i>Ameletus inopinatus</i>	-	4	-	-	-	-	-
<i>Baëtis rhodani</i>	540	244	88	372	148	1460	368
<i>Caenis rivulorum</i>	-	-	8	-	-	4	4
<i>Centroptilum luteolum</i>	-	-	8	8	-	-	-
<i>Ephemerella mucronata</i>	2	-	8	-	-	-	-
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	28	-	1	-	-	-	-
<i>Heptagenia sulphurea</i>	1	-	-	14	-	96	4
<i>Heptagenia</i> sp. (små)	20	4	8	-	-	72	8
<i>Kageronia fuscogrisea</i>	-	-	1	12	-	-	-
<i>Leptophlebia marginata</i>	-	4	3	4	-	-	-
<i>Leptophlebia vespertina</i>	-	-	-	12	-	-	-
<i>Leptophlebia</i> sp. (små)	-	-	16	-	-	-	-
<i>Nigrobaëtis niger</i>	-	-	56	8	-	-	-
STEINFLUER (PLECOPTERA)							
<i>Amphinemura sulciollis</i>	72	68	24	24	4	472	56
<i>Amphinemura borealis</i>	104	20	96	4	16	28	-
<i>Brachyptera risi</i>	36	16	4	8	-	-	-
<i>Capnopsis schilleri</i>	-	16	16	-	-	-	-
<i>Diura nanseni</i>	20	-	-	-	-	-	-
<i>Isoperla difformis</i>	-	-	-	32	4	16	3
<i>Isoperla grammatica</i>	-	-	-	4	-	-	-
<i>Isoperla obscura</i>	-	-	-	4	-	-	-
<i>Isoperla</i> sp.	20	-	-	12	4	-	-
<i>Leuctra hippopus</i>	16	8	16	-	-	-	-
<i>Leuctra nigra</i>	4	-	-	-	-	-	-
<i>Leuctra</i> sp. (små)	12	16	4	-	-	-	-
<i>Nemoura cinerea</i>	-	-	-	20	4	-	-
<i>Protonemura meyeri</i>	-	-	-	-	8	24	1
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	2	8	8	-	4	12	4
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	-	1	-	-	-	-	-
VÅRFLUER (TRICHOPTERA)							
<i>Agapetus</i> sp.	4	1	-	-	-	-	4
<i>Apatania</i> sp.	4	-	-	-	-	-	-
<i>Chimarra marginata</i>	-	-	-	-	-	16	-
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	-	-	-	-	-	1	-
<i>Hydropsyche siltalai</i>	8	-	4	40	-	140	-
<i>Hydropsyche</i> sp. (små)	-	-	-	24	4	44	-
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	4	-	-	12	12	160	4
<i>Lepidostoma hirtum</i>	36	-	-	-	-	100	8
Limnephilidae ubestemte	-	-	8	2	1	16	1
<i>Micrasema</i> sp.	-	-	-	-	-	-	5
<i>Oecetis</i> sp.	-	-	-	-	-	8	-
<i>Oxyethira</i> sp.	8	-	-	-	-	-	-
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	-	8	-	-	-	-	-
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	-	1	7	-	-	8	-
Polycentropodidae ubestemte (små)	4	-	8	-	-	4	-
<i>Potamophylax latipennis</i>	-	-	-	-	-	1	-
<i>Rhyacophila nubila</i>	28	8	-	4	-	44	4
<i>Sericostoma personatum</i>	12	-	-	-	-	-	-

Primærtabel B. Antall individer av bunndyr utenom EPT-artene i Lysakerelva 1. april 2014.

Lysakerelva 1. april 2014	LYS 1	LYS 1B	LYS 2	LYS 3	LYS 4	LYS 5	LYS 6
FLATMARK (TURBELLARIA)	-	4	-	4	-	20	-
RUNDORMER (NEMATODA)	4	-	-	4	52	16	4
FÅBØRSTEMARK (OLIGOCHAETA)							
Meitemark (Lumbricidae)	4	-	-	1	16	16	4
Ubestemte	80	172	16	24	380	252	68
Kokonger, ubestemte	4	-	-	-	4	36	-
IGLER (HIRUDINEA)							
Hundeigle (<i>Erpobdella octoculata</i>)	-	-	-	2	-	8	-
MUSLINGER (BIVALVIA)							
Ertemuslinger (<i>Pisidium</i> spp.)	1	-	-	16	16	12	-
SNEGL (GASTROPODA)							
Høy toppluesnegl (<i>Ancylus fluviatilis</i>)	4	-	-	-	4	-	-
Remsnegl (<i>Bathyomphalus contortus</i>)	-	-	-	-	-	8	-
Leveriktesnegl (<i>Galba truncatula</i>)	-	-	-	-	1	-	-
Vanlig damsnegl (<i>Radix baltica</i>)	-	-	-	-	8	-	-
Flat ferskvannsgjellesnegl (<i>Valvata cristata</i>)	-	-	-	-	-	1	-
KREPSDYR (CRUSTACEA)							
Asell (<i>Asellus aquaticus</i>)	-	-	-	68	-	8	-
Muslingkreps (Ostracoda)	-	-	-	-	4	4	-
Hoppekreps (Copepoda, Cyclopoida)	-	-	-	-	4	-	-
VANNMIDD (HYDRACARINA)	28	12	4	8	8	20	-
MUDDERFLUER (MEGALOPTERA)							
<i>Sialis lutaria</i>	1	-	1	-	-	-	-
BILLER (COLEOPTERA)							
<i>Elmis aenea</i> (larver)	4	4	-	4	4	40	4
<i>Elodes</i> sp. (larver)	4	-	-	-	-	-	-
<i>Hydraena</i> sp. (larver)	-	-	-	-	-	4	-
<i>Hydraena</i> sp. (voksne)	12	8	8	-	-	-	-
<i>Limnius volckmari</i> (larver)	44	4	16	-	-	244	8
<i>Oulimnius tuberculatus</i> (voksne)	1	-	-	-	-	-	-
TOVINGER (DIPTERA)							
FJÆRMYGG (CHIRONOMIDAE)	440	100	292	368	968	4400	148
SVIKNOTT (CERATOPOGONIDAE)	-	4	-	-	1	20	-
KNOTT (SIMULIIDAE)	32	52	8	36	4	44	-
VANNFLUER (EPHYDRIDAE)	-	4	-	-	-	1	-
STANKELBEIN (TIPULIDAE)							
<i>Tipula</i> sp.	-	-	-	-	1	-	-
SMÅSTANKELBEIN (LIMONIIDAE)							
<i>Dicranota</i> sp.	5	8	1	-	-	1	-
<i>Idioptera</i> sp.	-	-	-	-	4	-	-
Ubestemte	-	-	-	-	8	-	-
DANSEFLUER (EMPIDIDAE)	24	-	1	8	8	364	32
SOMMERFUGLMYGG (PSYCHODIDAE)							
<i>Pericoma</i> sp.	-	-	-	-	-	4	-

Primærtabell C. Antall individer av arter av døgnfluer, steinfluer og vårfluer (EPT-artene) i Lysakerelva 2. oktober 2014.

Lysakerelva 2. oktober 2014	LYS 1	LYS 1B	LYS 2	LYS 3	LYS 4	LYS 5	LYS 6
DØGNFLUER (EPHEMEROPTERA)							
<i>Alainites muticus</i>	8	28	4	68	36	-	52
<i>Baëtis rhodani</i>	800	220	8	520	240	924	328
<i>Baëtis</i> sp. (små)	168	40	-	56	28	120	40
<i>Caenis rivulorum</i>	-	-	1	8	24	8	56
<i>Centroptilum luteolum</i>	-	-	492	-	20	8	8
<i>Ephemerella mucronata</i>	64	-	8	-	-	-	-
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	4	44	-	-	-	-	-
<i>Heptagenia sulphurea</i>	-	-	-	16	24	56	20
<i>Heptagenia</i> sp. (små)	44	12	-	32	60	100	16
<i>Kageronia fuscogrisea</i>	-	-	68	-	-	-	-
<i>Leptophlebia marginata</i>	-	-	28	-	12	-	-
<i>Leptophlebia</i> sp. (små)	-	8	68	4	32	-	1
<i>Nigrobaëtis niger</i>	4	28	4	12	160	176	-
<i>Paraleptophlebia</i> sp.	-	-	2	-	-	-	-
STEINFLUER (PLECOPTERA)							
<i>Amphinemura sulciollis</i>	976	164	12	12	40	140	148
<i>Amphinemura borealis</i>	28	44	12	-	12	32	8
<i>Brachyptera risi</i>	8	8	-	-	-	-	-
<i>Capnia</i> sp.	-	16	-	-	-	-	-
<i>Capnopsis schilleri</i>	-	-	4	-	-	-	-
<i>Diura nanseni</i>	8	12	-	-	-	-	-
<i>Isoperla</i> sp.	4	8	-	40	12	-	4
<i>Leuctra hippopus</i>	4	4	8	-	-	-	-
<i>Leuctra nigra</i>	-	-	8	-	-	-	-
<i>Nemoura avicularis</i>	-	-	8	-	-	-	-
<i>Protonemura meyeri</i>	72	4	-	-	8	16	36
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	-	-	-	-	-	4	5
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	12	28	-	-	-	-	-
VÅRFLUER (TRICHOPTERA)							
<i>Agapetus</i> sp.	12	8	4	-	-	4	-
<i>Athripsodes</i> sp.	4	-	-	-	-	-	-
<i>Ceraclea</i> sp.	-	-	-	-	1	-	-
<i>Chimarra marginata</i>	-	-	-	272	8	12	1
<i>Cyrnus trimaculatus</i>	-	-	4	-	-	-	-
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	4	1	-	24	-	-	4
<i>Hydropsyche siltalai</i>	4	8	-	224	52	80	8
<i>Hydropsyche</i> sp. (små)	4	8	-	116	8	32	-
<i>Hydroptila</i> sp.	12	12	4	-	-	-	4
Hydroptilidae ubestemte (små)	4	4	-	8	-	-	4
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	-	16	12	472	340	1490	108
<i>Lepidostoma hirtum</i>	28	12	16	528	320	332	160
Leptoceridae ubestemte (små)	4	-	4	8	16	-	12
Limnephilidae ubestemte	4	1	-	-	-	-	-
<i>Micrasema</i> sp.	-	-	-	20	4	4	4
<i>Mystacides azurea</i>	-	-	4	-	-	-	-
<i>Neureclipsis bimaculata</i>	-	-	-	64	-	-	-
<i>Oecetis</i> sp.	-	-	-	4	56	124	12
<i>Oxyethira</i> sp.	32	8	16	-	-	-	-
<i>Polycentropus irroratus</i>	-	-	-	12	-	-	-
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	-	36	76	24	28	52	56
Polycentropodidae ubestemte (små)	-	-	32	8	20	28	16
<i>Psychomyia pusilla</i>	-	-	-	-	-	-	16
<i>Rhyacophila nubila</i>	24	20	-	64	12	8	12
<i>Sericostoma personatum</i>	8	8	-	-	-	1	-

Primærtabel D. Antall individer av bunndyr utenom EPT-artene i Lysakerelva 2. oktober 2014.

Lysakerelva 2. oktober 2014	LYS 1	LYS 1B	LYS 2	LYS 3	LYS 4	LYS 5	LYS 6
NESLEDYR (HYDRA)	-	-	8	-	-	-	-
FLATMARK (TURBELLARIA)	-	-	-	40	28	-	-
RUNDORMER (NEMATODA)	4	4	-	4	-	1	12
FÅBØRSTEMARK (OLIGOCHAETA)							
Meitemark (Lumbricidae)	8	4	-	-	-	2	1
Ubestemte	120	124	380	116	88	48	480
Kokonger, ubestemte	12	-	8	-	-	12	-
IGLER (HIRUDINEA)							
Hundeigle (<i>Erpobdella octoculata</i>)	-	-	-	8	1	-	1
MUSLINGER (BIVALVIA)							
Ertemuslinger (<i>Pisidium</i> spp.)	4	-	-	516	112	8	-
SNEGL (GASTROPODA)							
Høy toppluesnegl (<i>Ancylus fluviatilis</i>)	-	-	1	-	-	2	-
Remsnegl (<i>Bathyomphalus contortus</i>)	-	-	-	-	-	-	2
Vanlig damsnegl (<i>Radix baltica</i>)	-	-	-	-	-	-	12
Vanlig skivesnegl (<i>Gyraulus acronicus</i>)	-	-	5	-	-	-	-
Flat ferskvannsgjellesnegl (<i>Valvata cristata</i>)	-	-	-	-	4	1	1
KREPSDYR (CRUSTACEA)							
Asell (<i>Asellus aquaticus</i>)	-	-	-	56	4	-	-
Linsekreps (<i>Eurycercus lamellatus</i>)	-	-	4	-	8	4	8
Muslingkreps (Ostracoda)	8	-	8	4	8	36	3
Hoppekreps (Copepoda, Cyclopoida)	-	-	8	-	20	-	12
VANNMIDD (HYDRACARINA)	136	88	28	40	28	88	72
SPRETTHALER (COLLEMBOLA)	-	-	-	-	4	-	-
MUDDERFLUER (MEGALOPTERA)							
<i>Sialis fuliginosa</i>	-	-	4	-	-	-	-
BILLER (COLEOPTERA)							
<i>Elmis aenea</i> (larver)	12	28	20	16	28	108	44
<i>Elmis aenea</i> (voksne)	16	-	-	-	-	-	-
<i>Hydraena</i> sp. (voksne)	36	88	4	4	-	36	-
<i>Limnius volckmari</i> (larver)	104	100	80	4	4	52	16
<i>Limnius volckmari</i> (voksne)	1	8	4	-	-	-	1
<i>Oulimnius tuberculatus</i> (larver)	-	-	68	-	1	-	12
TOVINGER (DIPTERA)							
FJÆRMYGG (CHIRONOMIDAE)	4560	1300	1860	2700	760	2060	1780
SVIKNOTT (CERATOPOGONIDAE)	16	4	12	4	12	12	4
KNOTT (SIMULIIDAE)	32	72	4	28	16	4	2
SMÅSTANKELBEIN (LIMONIIDAE)							
<i>Antocha</i> sp.	-	8	-	12	-	4	5
<i>Dicranota</i> sp.	12	8	-	-	-	-	-
<i>Eloeophila</i> sp.	1	4	-	-	-	-	-
DANSEFLUER (EMPIDIDAE)	48	4	12	16	16	184	16

Primærtabell E. Antall individer av arter av døgnfluer, steinfluer og vårfluer (EPT-artene) i Mærradalsbekken i april 2014.

Mærradalsbekken 1. april 2014				
	MÆR0	MÆR1	MÆR2	MÆR3
DØGNFLUER (EPHEMEROPTERA)				
<i>Baëtis rhodani</i>	600	684	1330	1800
<i>Baëtis</i> sp. (små)	40	20	-	-
STEINFLUER (PLECOPTERA)				
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	44	4	76	56
<i>Brachyptera risi</i>	5	-	36	20
<i>Leuctra hippopus</i>	8	-	-	4
<i>Leuctra</i> sp. (små)	108	4	4	12
<i>Nemoura cinerea</i>	28	-	-	-
Ubestemte (meget små)	12	-	-	-
VÅRFLUER (TRICHOPTERA)				
Limnephilidae ubestemte	8	12	4	-
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	2	-	-	-
Polycentropodidae ubestemte (små)	4	-	-	-
<i>Rhyacophila nubila</i>	4	84	36	28
<i>Sericostoma personatum</i>	-	4	-	-
<i>Potamophylax</i> sp.	8	12	2	-

Primærtabel F. Antall individer av bunndyr utenom EPT-artene i Mærradalsbekken i april 2014.

Mærradalsbekken 1. april 2014				
	MÆR0	MÆR1	MÆR2	MÆR3
FLATMARK (TURBELLARIA)	-	-	8	4
RUNDORMER (NEMATODA)	28	8	8	4
FÅBØRSTEMARK (OLIGOCHAETA)				
Meitemark (Lumbricidae)	2	12	172	76
Ubestemte	156	1640	3160	4320
Kokonger, ubestemte	8	16	200	120
MUSLINGER (BIVALVIA)				
Ertemuslinger (<i>Pisidium</i> spp.)	4	8	24	20
VANNMIDD (HYDRACARINA)	28	12	84	64
KREPSDYR (CRUSTACEA)				
Asell (<i>Asellus aquaticus</i>)	4	-	-	4
Muslingkreps (<i>Ostracoda</i>)	12	-	-	4
SPRETTHALER (COLLEMBOLA)	4	-	-	12
BILLER (COLEOPTERA)				
Haliplidae ubestemte (voksne)	-	-	4	-
<i>Hydraena</i> sp. (voksne)	32	8	6	12
TOVINGER (DIPTERA)				
FJÆRMYGG (CHIRONOMIDAE)	860	1180	1780	2320
SVIKNOTT (CERATOPOGONIDAE)	40	56	56	48
KNOTT (SIMULIIDAE)	360	64	48	52
SMÅSTANKELBEIN (LIMONIDAE)				
<i>Dicranota</i> sp.	28	68	12	40
<i>Eloeophila</i> sp.	2	4	-	-
Ubestemte	-	-	-	4
DANSEFLUER (EMPIDIDAE)	20	48	136	40
SOMMERFUGLMYGG (PSYCHODIDAE)				
<i>Pericoma</i> sp.	4	4	12	4
<i>Psycoda</i> sp.	-	4	4	-

Primærtabell G. Antall individer av arter av døgnfluer, steinfluer og vårfluer (EPT-artene) i Mærradalsbekken i oktober 2014.

Mærradalsbekken 6. oktober 2014				
	MÆR0	MÆR1	MÆR2	MÆR3
DØGNFLUER (EPHEMEROPTERA)				
<i>Baëtis rhodani</i>	2200	2180	2060	1980
STEINFLUER (PLECOPTERA)				
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	44	44	60	592
<i>Brachyptera risi</i>	-	-	4	-
<i>Leuctra fusca</i>	8	4	-	4
<i>Leuctra hippopus</i>	156	72	4	48
<i>Leuctra</i> sp. (små)	-	-	-	-
<i>Nemoura cinerea</i>	8	-	-	-
VÅRFLUER (TRICHOPTERA)				
Limnephilidae ubestemte	12	-	1	-
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	-	-	8	-
Polycentropodidae ubestemte (små)	8	-	4	4
<i>Rhyacophila nubila</i>	36	180	148	108
<i>Sericostoma personatum</i>	4	1	-	-

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

Mærradalsbekken 6. oktober 2014				
	MÆR0	MÆR1	MÆR2	MÆR3
HYDRA (NESLEDYR)	8	-	-	12
FLATMARK (TURBELLARIA)	4	-	-	-
FÅBØRSTEMARK (OLIGOCHAETA)				
Meitemark (Lumbricidae)	20	16	24	216
Ubestemte	640	6520	2040	3520
Kokonger, ubestemte	80	208	44	220
MUSLINGER (BIVALVIA)				
Ertemuslinger (<i>Pisidium</i> spp.)	88	8	28	52
SNEGL (GASTROPODA)				
<i>Zonitoides</i> sp.	4	1	-	-
VANNMIDD (HYDRACARINA)	60	72	28	24
KREPSDYR (CRUSTACEA)				
Asell (<i>Asellus aquaticus</i>)	320	8	-	52
Muslingkreps (<i>Ostracoda</i>)	52	-	4	4
BILLER (COLEOPTERA)				
<i>Hydraena</i> sp. (larver)	-	4	-	-
<i>Hydraena</i> sp. (voksne)	160	44	4	12
Hydrophilidae ubestemte (larver)	1	-	-	-
TOVINGER (DIPTERA)				
FJÆRMYGG (CHIRONOMIDAE)	1000	2140	1120	1440
SVIKNOTT (CERATOPOGONIDAE)	16	40	16	32
KNOTT (SIMULIIDAE)	164	12	32	80
SMÅSTANKELBEIN (LIMONIDAE)				
<i>Dicranota</i> sp.	56	16	12	36
<i>Eloeophila</i> sp.	4	1	-	-
Ubestemte	4	24	16	8
DANSEFLUER (EMPIDIDAE)	8	4	4	-
SOMMERFUGLMYGG (PSYCHODIDAE)				
<i>Berdeniella</i> sp. ?				
<i>Pericoma</i> sp.	12	44	8	-
<i>Psycoda</i> sp.	4	-	-	4
VANNFLUER (EPHYDRIDAE)	24	-	4	-
Ubestemte larver	-	-	2	4

Primærtabell I. EPT- og ASPT - verdier for de undersøkte stasjonene i Lysakerelva vår og høst 2014.

LYSAKERELVA								
		LYS 1	LYS 1B	LYS 2	LYS 3	LYS 4	LYS 5	LYS 6
VÅR 2014	EPT	22	16	18	19	11	18	14
	ASPT	6,63	6,94	6,89	5,72	5,27	5,75	6,64
Høst 2014	EPT	23	25	23	19	20	19	22
	ASPT	6,85	7,05	6,60	6,13	6,05	6,33	6,27

Primærtabell J. EPT- og ASPT - verdier for de undersøkte stasjonene i Mærradalsbekken vår og høst 2014.

MÆRRADALSBEKKEN					
		MÆR0	MÆR1	MÆR2	MÆR3
VÅR 2014	EPT	8	6	5	4
	ASPT	5,46	5,55	5,46	5,46
HØST 2014	EPT	9	6	7	6
	ASPT	5,43	5,18	5,67	4,91