

Limnolog Arne Andersen

Rådgiver i Natur og Miljøspørsmål

Stalsberg trr. 14

2010 Strømmen

Telefon 63 81 62 47 / Mob. 90 64 06 53

E-post: aa@limnoan.no Hjemmeside <http://www.limnoan.no>

Organisasjonsnr. NO 977 180 503

Arne Andresen 2004

Biologisk undersøkelse av enkelte vassdrag på Romerike oktober 2004

Rapport for ANØ Miljøkompetanse

Innhold

Innhold	2
1 Noen viktige bunndyrgrupper	4
1.1 Fåbørstemark (Fig. 1.1)	4
1.2 Gråsugge (Asellus) (Fig. 1.2)	4
1.3 Døgnfluer (Fig. 1.3)	4
1.4 Steinfluer (Fig. 1.4)	5
1.5 Øyestikkere (Figur 1.5)	5
1.6 Knott (Fig. 1.6)	5
1.7 Fjærmygg (Fig. 1.7)	6
1.8 Vårfluer (figur 1.8)	6
2 Metode	7
2.1 Prøvetaking	7
2.2 Sortering	7
2.3 Relative antall	7
2.4 Biotisk indeks som et mål på vannets tilstand	8
2.5 Forslag til inndeling av vannkvalitetsklasser	8
3 Resultat	9
3.1 Stasjonsbeskrivelse	9
3.1.1 L2 Leira ved Krokfoss	9
3.1.2 L3 Leira ved Averstad	9
3.1.3 Nessa ved Andelva NES 1	10
3.1.4 Nessa ved Brensmork NES2	10
3.2 Kart over biotisk indeks 2004	11
3.3 Biotisk indeks 1997-2004	12
4 Konklusjon	14
5 Litteratur	15
1 Vedlegg 1 Primærdata	17
1.1 Leira ved Krokfoss L2 32V 06154 66678	17
1.2 Leira ved Averstad L3 32V 06170 66619	18
1.3 Nessa ved Andelva NES1 32V 0622531 66866678	19
1.4 Nessa ved Brensmork NES2 32V 0621114 66889930	20
2 Vedlegg 2 Stasjonsplassering	21

Innledning

Denne undersøkelsen er utført av Limnolog Arne Andresen på oppdrag fra ANØ Miljøkompetanse.

Den inngår i en serie årlige undersøkelser av biologisk vannkvalitet på Romerike. (Se litteraturliste)

Årets undersøkelse var begrenset til 4 stasjoner:

I Leira er det tatt prøver ved L2 ved Krokfoss og L3 ved Averstad.

I Eidsvoll, i Nessa er to stasjoner; NES1 ved samløpet med Andelva, og NES2 ved Brensmork.

Alle prøver ble tatt med sparkemetoden 23. 10. 2003, og bearbeidet av Andersen.

Arve Jendem hjalp til med transport.

Målet med undersøkelsen var å påvise eventuell endring av biologisk vannkvalitet som følge av kloakkutslipp.

1 Noen viktige bunndyrgrupper

1.1 Fåbørstemark (Fig. 1.1)



Figur 1.1 Fåbørstemark: Stylodrilus herengianus mikroskop-preparat, ca. 5 X forstørret

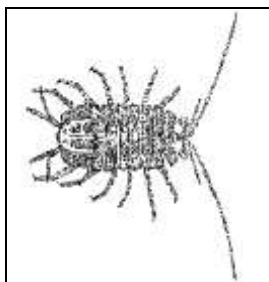
Fåbørstemark omfatter blant annet metemark. I vann er små tynne mark av ulike familier vanlige. Det finnes fåbørstemark med ulike miljøkrav. Visse arter trives bare i rent vann, andre forekommer over alt.

Noen fåbørstemark, særlig slekten *Tubifex* trives i forurenset vann. De lever av bakterier som finnes i bunnslammet. På steder med sterk kloakkforurensning kan det være masseforekomst av fåbørstemark.

Fåbørstemark er vanskelig å artsbestemme.

Vannmeitemarken *Eiseniella tetraedra* er også en fåbørstemark. Den ligner vanlige mark, men lever i vann. Arten forekommer ulike miljø, men stor forekomst tyder antakelig på mye næring (forurensning).

1.2 Gråsugge (Asellus) (Fig. 1.2)

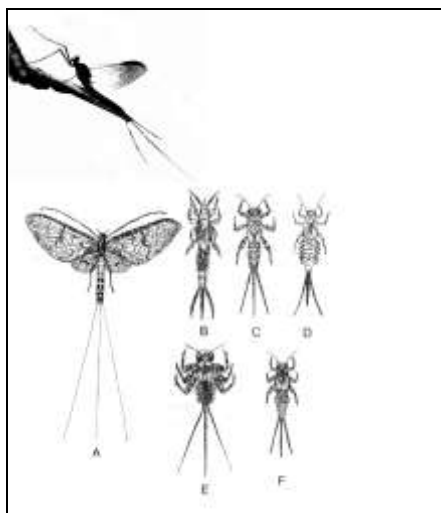


Figur 1.2 Gråsugge Asellus aquaticus

Gråsugge *Asellus aquaticus*, ligner et skruketroll. Den tilhører en gruppe krepsdyr som kalles isopoder.

De største gråsuggene finnes i vann med mye organisk materiale. En stor forekomst av *Asellus* blir ofte sett som et tegn på forurenset vann.

1.3 Døgnfluer (Fig. 1.3)



Figur 1.3 Døgnfluer: A: Ephemera danica Müll., voksen.- Døgnfluenymfer: B: Ephemera, C: Ephemerella, D: Baëtis (meget vanlig), E: Heptagenia, F: Caenis

Døgnfluenymfer kjennetegnes ved at de har tre haletråder og gjeller langs siden av kroppen. Voksne døgnfluer har som regel tre haletråder, og klare vinger som holdes sammenslått når dyret hviler.

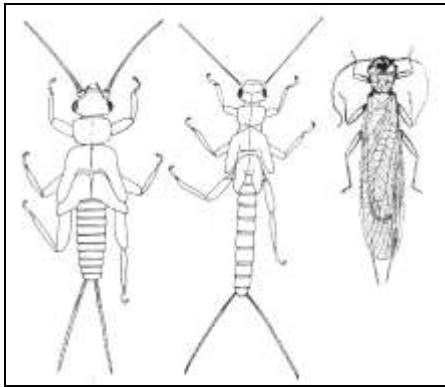
Døgnfluer er viktig mat for fisken, og mange fluemønstre etterligner døgnfluer.

De fleste døgnfluer krever rent vann for å trives, men slekten *Baëtis*, smådøgnfluer (D) finnes også der det er noe forurensning.

Også innen *Baëtis* er det noe forskjell på forurensningstoleranse. *Baëtis rhodani* er den mest robuste. Andre arter, som *Baëtis niger*, foretrekker noe renere vann. Ettersom de to artene er omtrent like i form og størrelse, er det trolig forskjeller i næringstilgang og vannkvalitet som avgjør utbredelsen.

Forholdet mellom *Baëtis rhodani* og *Baëtis niger* kan si noe om forurensingssituasjonen. Lave verdier viser forurensning.

1.4 Steinfluer (Fig. 1.4)



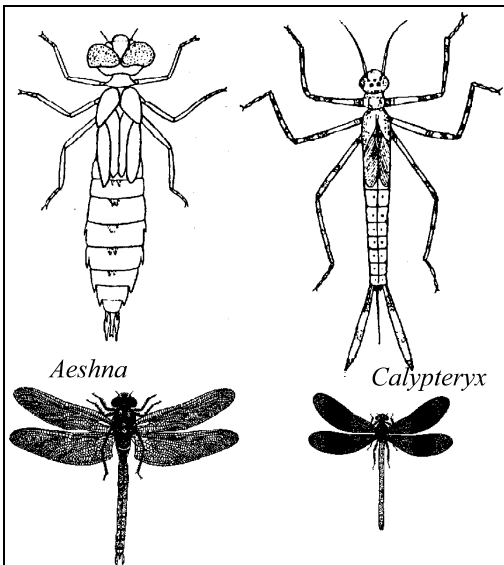
Figur 1.4 Steinfluer. T. v.: Nymfe av Nemoura, i midten nymfe av Leuctra t. h.: Voksen (Perla).

Steinfluenymfer har to haletråder, og mangler gjeller på bakkroppen. De voksne steinfluer har mørke vinger som bæres sammenrullet om kroppen.

Steinfluer er viktige som mat for fisken.

Steinfluer tåler ikke forurensning, og en god bestand av steinfluer tyder på rene forhold. *Leuctra* finnes ofte i øvre deler av vassdrag under marin grense. Familien Nemouridae inneholder arter som er mer hardføre enn andre steinfluer.

1.5 Øyestikkere (Figur 1.5)



Figur 1.5 Øyestikkere

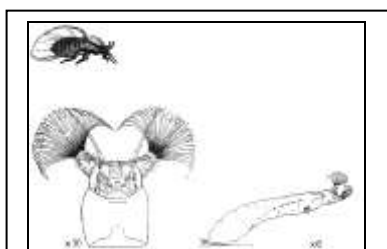
Til venstre *Aeshna* en representant for egentlige øyestikkere. De hviler med vingene spredt, og larvene er store og tykke. *Calypteryx* er en representant for vannnymfene. Både larver og voksne er meget slanke.

Øyestikkere er store og fargerike insekter, som folk i alle tider har vært oppmerksomme på. De skarpe fargene og den brå flukten gjorde at øyestikkerne virket skremmende. Navnet øyestikker er knyttet til denne troen, folk trodde at insektet kunne fly inn i øynene. Andre navn er fandens synål, og det engelske dragonfly (drageflue).

I virkeligheten, er øyestikkere fullstendig harmløse, og nyttige. Både larver og voksne er høyt spesialiserte rovdyr. Larvene jakter med en merkelig, leddet tang som er dannet av "underleppen". I hvile holdes fangstapparatet sammenfoldet under hodet, det kalles masken. Voksne øyestikkere fanger byttet med beina mens de flyr. Beina danner en fangstkurv, og er så omdannet at øyestikkere ikke kan sitte og gå som andre insekter. Mange øyestikkerhanner hevder territorium, som de patruljerer ved å fly frem og tilbake.

Det finnes to klart adskilte typer av øyestikkere, som tilhører to underordner; vannnymfer og øyestikkere eller libeller. Vannnymfer er tynne grasiøse insekter, som kjennetegnes ved at de holder vingene samlet når de hviler. Øyestikkere i streng forstand er robuste dyr, som hviler med vingene utslått. Libeller er en familie "Libellulidae" i underordenen øyestikkere (Anisoptera). Også larvene er ulike, vannnymfelarvene er slanke, og har tre fjærformede gjeller i stjerten. Øyestikkerlarvene er grovbygd, nærmest klumpete, og kan se skremmende ut.

1.6 Knott (Fig. 1.6)

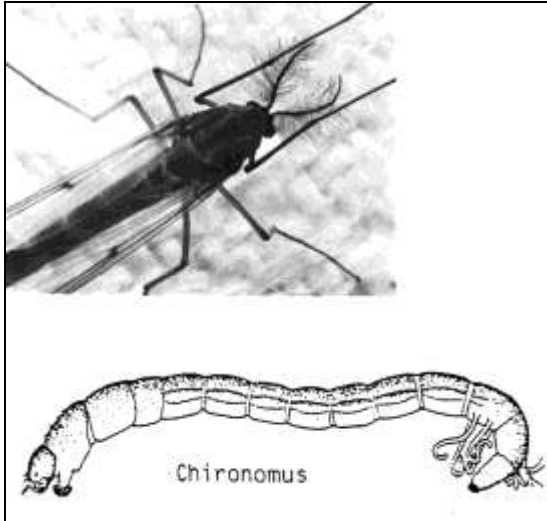


Figur 1.6 Knott; figuren viser øverst; voksen knott, til venstre hode med silapparat, til høyre hele larven. Merk at figurene er i ulik målestokk!

Knott er som kjent ørsmå stikkende fluer. Larvene lever i vann med kraftig strøm, gjerne i stryk. De har en karakteristisk form, som kan minne litt om et komma.

Knottlarvene sitter festet med en silketråd på stein. Hvis taket glipper, kan larvene klatre tilbake på en tråd de har spunnet. Knottlarver lever av bakterier og annen næring de siler fra vannet. De er avhengige av sterk strøm, og tåler ikke for mye forurensning.

1.7 Fjærmygg (Fig. 1.7)

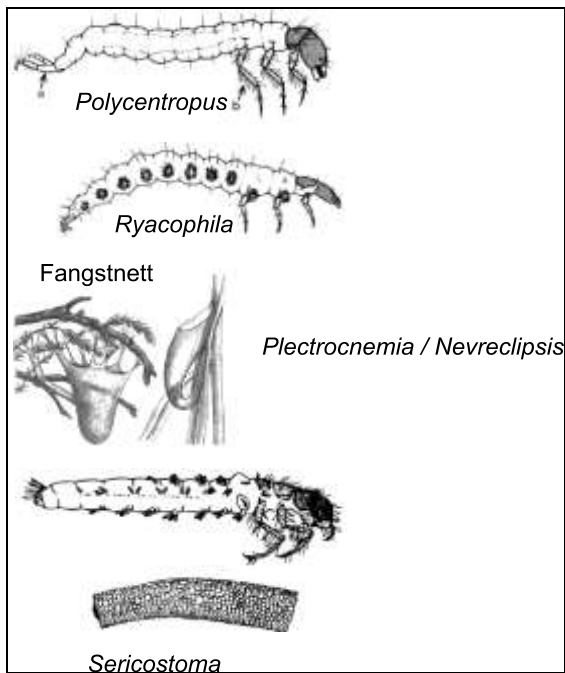


Fjærmygg Chironomidae er en stor gruppe som omfatter mange familier, slekter og arter. Larvene er lette å kjenne igjen. De ligner mark, men har et tydelig hode, og en leddet kropp med tre par føtter i forenden. Mange arter er blodrøde på grunn av hemoglobin i blodet. De voksne er små mygg som ofte svermer i tette skyer. Hannene har fjærformede antenner, som har gitt gruppen navn.

Fjærmygg er vanlig, og spiller en stor rolle som fiskefôr, særlig under klekking av de voksne myggene.

De røde fjærmygglarvene kan leve under oksygenfattige forhold fordi de har hemoglobin i blodet. Derfor er slike larver svært vanlige under forurensede forhold. Å artsbestemme fjærmygglarver krever mikroskop, og er stort sett et arbeid for spesialister.

Figur 1.7 Fjærmygg Larve (*Chironomus*) nederst og voksen hann



Figur 1.8 Vårfluer. *Polycentropus* bygger svaleredelignende nett. *Ryacophila* er et frittlevende rovdyr (regnes som nettspinnende). To fangstnett som en av og til kan se. Nettene kan bli flere cm, og holdes utspent av strømmen. *Sericostruma* er et eksempel på husbyggende vårflue-

1.8 Vårfluer (figur 1.8)

Vårfluer *Tricoptera* er en artsrik insektgruppe med ca. 190 arter i Norge. Mange vårfluer bygger hus av ulike materialer. Både materialvalg og byggemåte er karakteristisk for arten. Andre arter spinner nett, som de bruker til å fange mat i rennende vann. Noen arter, for eksempel slekten *Ryacophila*, lever som rovdyr uten å spinne nett.

Nettspinnende vårfluer er spesielt sårbare for stort partikkelinnhold i vannet, fordi nettet tettes av uspiselig materiale.

Nettspinnende (og frittlevende) vårfluer regnes generelt som mer følsomme for forurensing enn husbyggende. Forekomst av husløse vårfluer tyder på brukbar vannkvalitet.

2 Metode

2.1 Prøvetaking

Prøvetakingen ble utført i samsvar med NS 4719; Vannundersøkelse, prøvetaking med elvehåv i rennende vann. Det ble benyttet en håv med maskevidde 500 µm, og ca. 30 sekunders sparketid.

Metoden består i at en roter opp bunnen med foten, og samler opp det som kommer drivende i en håv som holdes nedstrøms.

Den videre behandling av prøvene fulgte ikke Norsk Standard, som forutsetter fiksering av prøvene, men en egenutviklet prosedyre, bedre tilpasset de leirete vassdragene på Romerike. Se nedenfor.

2.2 Sortering

Prøvene ble sortert levende, innen 24 timer, etter følgende skjema:

- 1) Grovsiling 4 mm maskevidde. Silgodset (stein, kvist og planterester) ble gjennomløst for dyr i to omganger. Her ble blant annet større fåbørstemark og vårfluer skilt ut.
- 2) Flottering (Kajak & medarb. 1968). Alt som passerte gjennom 4 mm maskevidde ble overført til sukkerlake (1 kg sukker til 1 l vann) i et høyt kar. Enten en målesylinder eller en Kjeldahlkolbe. Alle dyr, og noe organisk materiale fløt opp i sukkerlaken, og ble silt av.
- 3) Alt som fløt opp ble overført til rent vann, og dyrene plukket ut i godt lys, men uten hjelp av forstørrelse.
- 4) Materialet ble konserverert på 70 % alkohol.
- 5) Sortering og opptelling ble gjort under binokularlupe med bestemmelse til gruppe, slekt eller art ettersom tilgjengelig kunnskap og litteratur tillot.

2.3 Relative antall

Når en bruker sparkemetoden, vil fangsten kunne variere på grunn av ulike forhold. Selv om en prøver å arbeide likt fra gang til gang, oppstår forskjeller for eksempel på grunn av underlag, vannstand og vannføring. Derfor er det ikke uten videre enkelt å sammenligne resultatet av to sparkeprøver direkte.

En måte å omgå problemet på, er å bruke relative antall. Det vil si at en deler alle antall på det minste antallet, slik at den sjeldneste arten får tallet 1, og så videre.

Når den sjeldneste bare finnes i en av tre paralleller, blir det relative antallet tre ganger det faktiske.

Tanken bak relative antall, er at sannsynligheten for å fange en art er like stor enten prøven er stor eller liten. Om en fanger tre eksemplarer i stedet for ett av den sjeldneste arten, forventer en å finne tre ganger så mange av de andre artene også.

Dette er en kraftig forenkling av virkeligheten, fordi en som regel vil finne at antall arter pr. prøve øker når størrelsen på prøven øker.

Likevel gir denne metoden mulighet for å sammenligne prøver med ulikt totalantall. For eksempel, i en liten sidebekk til Fjellhamarvassdraget var antall knott i prøven fra K3a halvparten av antallet i prøven fra K3b (6,2 mot 12,5). De relative tallene var derimot praktisk talt identiske (48 mot 51).

Denne variasjonen i totalantall stemmer godt over ens med at vanndybden ved K3a var det halve av vannstanden ved K3b.

2.4 Biotisk indeks som et mål på vannets tilstand

For å uttrykke resultatet av en bunndyr-undersøkelse som vannkvalitet, er det utarbeidet ulike indekser. En indeks bygger på at ulike organismer har ulike krav til miljøet. En antar at hver art er mest tallrik der den trives best. Hvis en har et stort materiale, kan en bestemme miljøkravene til en art eller gruppe av arter (taxon), og gi den en poengverdi (score) på en tilfeldig skala (indeks). Innen hver enhet er det en gradering, få individer gir et annet score enn mange. For å unngå at antallet arter skal virke inn på indeksen, er det beregnet en middsverdi (middelscore):

$$\text{Middelscore} = \frac{\Sigma \text{Score}}{\text{Antall poenggivende arter}}$$

Det er brukt to Indekser: ISO short score (ISO 1983) og Chandler Biotic score Index (Chandler 1970), begge hentet fra Aanes & Bækken 1989.

ISO bruker en skala som går fra 0 - 11, Chandlers skala går fra 0 - 100. Høye verdier betyr høy kvalitet.

2.5 Forslag til inndeling av vannkvalitetsklasser

Det foreligger ingen standard for inndeling av vannkvaliteten ved biologisk indeks. Derfor vil en foreslå følgende inndeling ut fra denne undersøkelsen. Grensene er noe tilfeldig valgt, men en finner samsvar mellom det generelle inntrykket av stasjonen og klassen. Klasse I svarer til upåvirket tilstand, Klasse V er svært dårlig.

På grunnlag av 94 prøvetakinger vesentlig på Romerike og i særdeleshet i Fjellhamarvassdraget i perioden 1990-99 (Andersen upublisert), har en laget følgende forslag til inndeling:

Klasse	Beskrivelse	ISO	Chandler
I	God	5,5 >	60 >
II	Mindre god	4,5 — 5,4	53 — 59
III	Nokså dårlig	3,5 — 4,4	41 — 52
IV	Dårlig	2,8 — 3,4	27 — 40
V	Svært dårlig	< 2,7	< 26

Sammenheng mellom ISO og Chandler indeks:

$$\text{Chandler} = 10,003 \text{ ISO} - 1,0894$$

$$n = 94 \quad R^2 = 0,7628$$

n er antall registreringer, R^2 er korellasjonskoeffisient, samsvaret mellom målte og beregnede verdier 1 lik fullstendig samsvar.

3 Resultat

3.1 Stasjonsbeskrivelse

Posisjoner er oppført i vedlegg 2.

3.1.1 L2 Leira ved Krokfoss



På grunn av at stasjonene nær Tveia ofte har vist seg å være utilgjengelige, har en endret stasjonene i Leira, den øvre er lagt til Krokfoss, på vestsiden av elva rett nedenfor fossen. Både denne stasjonen og neste inngår i Fylkesmannens overvåking av eutrofiering. (Se for eksempel Løvstad 1995)

3.1.2 L3 Leira ved Averstad

Stasjonen er valgt rett og slett fordi dette er det første punkt nedstrøms Tveia der Leira er lett tilgjengelig. Prøvene ble tatt på østsiden, under brua.

3.1.3 Nessa ved Andelva NES 1



Prøven ble tatt i evja bak jernbanelinja. Stasjonen er omgitt av hestebeite, og er preget av sumpvegetasjon. Årets prøver ble tatt i sivbeltet nær land.

3.1.4 Nessa ved Brensmork NES2



Prøven ble tatt på oversiden av veien, nær et lite stryk. Det var gråor-heggeskog nærmest elva, med beite og dyrket mark oppe på flaten.

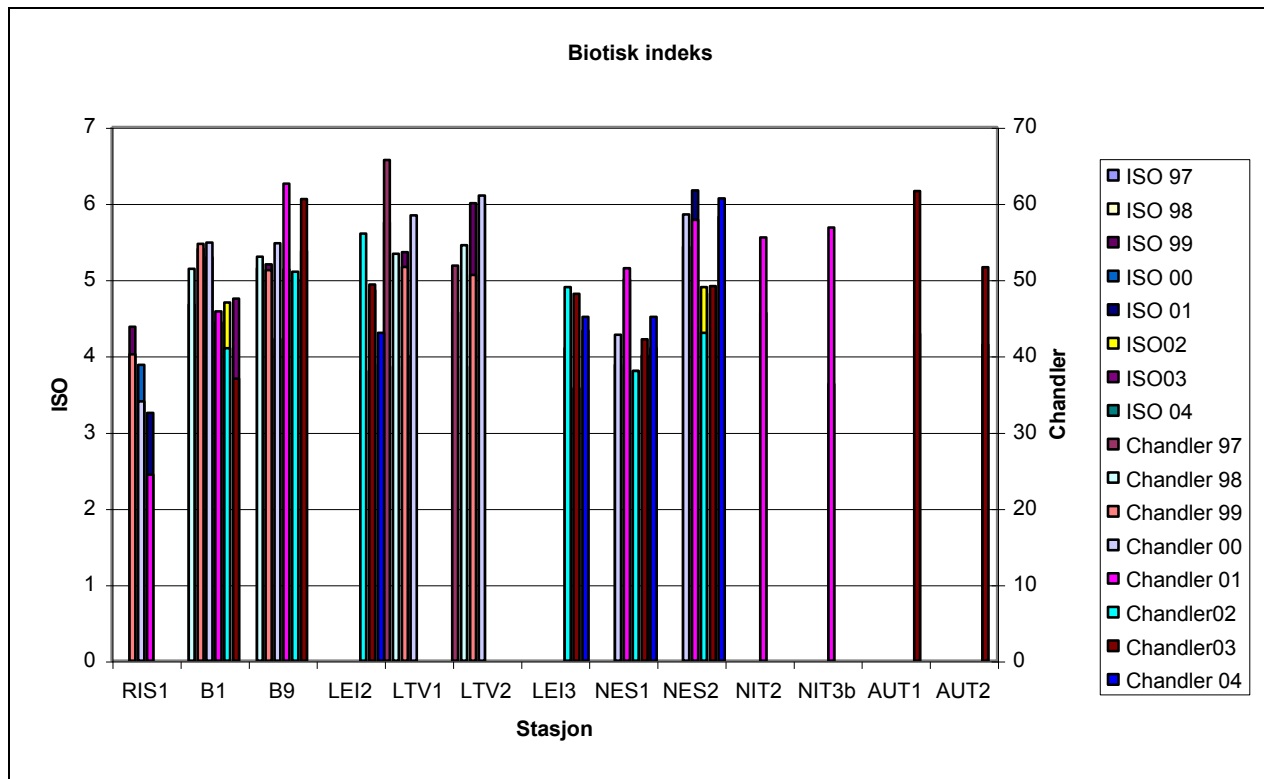
Vannstanden var normal, og vannet forholdsvis klart.

3.2 Kart over biotisk indeks 2004



Figur 3.2-1 Biotisk indeks fordelt etter klasse

3.3 Biotisk indeks 1997-2004



Figur 3.3-1 biotisk indeks

Det finnes ingen data fra Leira ved Tveia etter 1999 på grunn av flom under prøvetaking. Stasjoner: Aurtjern Ullensaker AUT1, AUT2. Haldenvassdraget RIS1 Riserelva (Finstadbekken) nedenfor Aurskog RA, B1 Lierelva ved Skreppestad, B9 Hølandselva nedenfor Løken RA. Leira: LTV1 og LTV2 ovenfor og nedenfor Tveia i Ullensaker, i 2002 avløst av L2 Leira ved Krokfoss, og L3 Leira ved Averstad. Nessa i Eidsvoll: NES1 Nessa ved Andelva, NES2 Nessa ved Brensmørk. Nitelva (bare i 2001): NIT2 Nitelva ved Rotnes (Mølledammen), NIT3b Nitelva ved Åros

Tabell 3.3.1 Oversikt over biotisk indeks

SD= Standard avvik

Stasjon	ISO 97	SD ISO 97	Chandler 97	SD Chandler 97	ISO 98	SD ISO 98	Chandler 98	SD Chandler 98	ISO 99	SD ISO 99	
RIS1									4,38	2,2	
B1					4,67	2,31	51,4	24,67	5,4	2,6	
B9					5,15	1,57	53	22,3	5,2	1,6	
LTV1	5,75	2,38	65,67	24,76	3,86	2,12	53,38	25,24	5,36	1,4	
LTV2	4,57	2,44	51,8	26,58	3,86	2,12	54,5	25,9	6	1,4	
Stasjon	ISO 00	SD ISO 00	Chandler 00	SD Chandler 00	ISO 01	SD ISO 01	Chandler 01	SD Chandler 01	ISO02	SD ISO02	
RIS1	3,88	2,1	34	18,81	3,25	1,83	24,4	11,26	-	-	
B1	5,29	3,04	54,86	32,3	4,44	1,94	45,83	24,85	4,7	2,2	
B9	4,22	2,17	54,75	27,14	5,13	2,3	62,57	24,85	5	2,2	
L2									3,8	2,2	
LTV1	4	2,9	58,4	35,67							
LTV2	6		61	19,8	Data mangler på grunn av flom. Stasjonene nedlagt i 2002						
L3									4,1	2,2	
NES1	3,88	2,23	42,75	27,49	5	1,6	51,5	29,06	3,8	2,2	
NES2	5,43	2,24	58,53	22,53	6,17	1,9	57,83	23,65	4,9	2,2	
NIT2					4,56	2,46	55,5	26,51			
NIT3b					3,63	2,2	56,83	31,2			
Stasjon	ISO03	SD ISO03	Chandler03	SD Chandler03	ISO 04	SD ISO04	Chandler 04	SD Chandler 04	Klasse ISO	Klasse Chandler	
AUT1	4,3	2,2	61,6	29,7							
AUT2	4,1	2,4	51,6	29,1							
RIS1	Sterkt kloakkforenset med lammehaler										
B1	4,8	2,5	37,0	18,4							
B9	5,4	2,2	60,6	26,8							
L2	4,9	2,1	49,3	24,8	3,89	2,21	43	20,66	III	III	
L3	3,6	2,3	48,1	28,9	4,33	1,69	45,1	24,99	III	III	
NES1	4,0	2,0	42,2	24,7	4,1	2,2	45	27	III	III	
NES2	4,8	2,0	49,1	23,8	5,8	2,4	61	24	I	I	

Ikke undersøkt i 2004

Leira har fått klasse III, nokså dårlig. Det ble funnet få bunndyr på begge stasjoner, så den dårlige klassen må mest sannsynlig forklares med fysisk stress. For eksempel varierende vannføring. Det er ikke noe ved materialet som tyder på at Leira på disse to stasjonene har vært utsatt for kloakk eller annen næringstilførsel.

Nessa viser en stor forskjell mellom NES1 nede ved Andelva, og NES2 ved Brennsmark.

Den nedre stasjonen har et typisk evjepreg, med mye gråsugge, *Asellus aquaticus*. Dette er en art som trives under næringsrike forhold. Derfor blir vannkvaliteten klasset som III nokså dårlig.

Ved Brennsmark er vannet klarere, og det er forholdsvis god strøm. Her forekommer liten spissgjelledøgnflue, *Leptophlebia vespertina* og den forholdsvis robuste steinfluen *Nemoura cinerea*. Her er vannkvaliteten klasse I, god.

Vannkvaliteten på NES2 er noe bedre i år enn i fjor, noe som kan tyde på at forholdene på denne stasjonen er avhengig av vannføringen. Det vil si at redusert vannføring gir dårligere biologisk vannkvalitet.

Tilsvarende forhold er ikke like merkbare på NES1 nede ved Andelva.

4 Konklusjon

1. I år ble det fanget få bunndyr på stasjonene i Leira. Det slår ut i lav kvalitet på biotisk indeks, men forklaringen ligger trolig i de fysiske forholdene. For eksempel variasjon i vannføring. Det ble ikke funnet store mengder av dyr som skulle tilsi tilførsel av kloakk eller andre næringsstoffer til de to stasjonene i Leira.
2. I Nessa ved Brennsmark NES2 varierer den biologiske vannkvaliteten med vannføringen. Den er god ved normal vannføring (som i år), men kan forverres i tørre år. Nede ved Andelva NES2 er det en forholdsvis stabil "evjefauna", som trives under næringsrike forhold, og gir stasjonen karakter III, nokså dårlig.

5 Litteratur

ANDERSEN A. ; 1990

Limnologisk undersøkelse i Fjellhamarvassdraget

Rapport for Lørenskog kommune

49 pp + vedlegg

ANDERSEN A. ; 1995

Limnologisk undersøkelse i Fjellhamarvassdraget 1995

Rapport for Lørenskog kommune

side 59 pp

ARNE ANDRESEN 1998

Biologisk undersøkelse av Leira ved Tveia samt Lierelva ved Skreppstad og Hølandselva nedenfor Løken RA oktober 1998

Rapport for Avløpsambandet Nordre Øyeren

Side 19 pp

ARNE ANDRESEN 1999

Biologisk undersøkelse av Leira ved Tveia samt Haldenvassdraget; Riserelva ved Aurskog RA, Lierelva ved Skreppstad og Hølandselva nedenfor Løken RA oktober 1999

Rapport for Avløpsambandet Nordre Øyeren

Side 20 pp

ARNE ANDRESEN 2000

Biologisk undersøkelse av enkelte vassdrag på Romerike oktober 2000

Rapport for Avløpsambandet Nordre Øyeren

27 pp

ARNE ANDRESEN 2001

Biologisk undersøkelse av enkelte vassdrag på Romerike oktober 2001

Rapport for Avløpsambandet Nordre Øyeren

27 pp

ARNE ANDRESEN 2002

Biologisk undersøkelse av enkelte vassdrag på Romerike oktober 2002

Rapport for ANØ Miljøkompetanse

24 pp

ARNE ANDRESEN 2003

Biologisk undersøkelse av enkelte vassdrag på Romerike oktober 2002

Rapport for ANØ Miljøkompetanse

24 pp

ANØ 1998

ANØ-rapport nr. 46/98

KAJAK Z., DUSOGE K. PREJS ; 1968

Application of the flotation technique to assesment of absolute numbers of bentos

Ekologia Polska - Ser. A 16 29

side 607-619

LØVSTAD Ø. 1995 Regional undersøkelse av vassdrag i Oslo og Akershus. Eutrofiering
Fylkesmannen i Oslo og Akershus Miljøvernavdelingen og Limno-consult 5/1993 ISBN-nr. 82-7473-036-4
24 pp

AANES K. J., BÆKKEN T. ; 1989
Bruk av vassdragets bunnfauna i vannkvalitetsklassifiseringen.
Nr. 1 Generell del
NIVA-rapport O-87119/E-88421
side 60 pp

ØKLAND J. 1967
Dyreliv i våre vassdrag og naturvern.
Fauna 20: 129-136

1 Vedlegg 1 Primærdata

1.1 Leira ved Krokfoss L2 32V 06154 66678

Tekst	Norsk navn	I	II	III	middel	Sd	Rel. Antall	ISO	Chandler
Løpenr.			1181	1182	1183				
Dato						23.10.2004			
Dyp						0,5			
Temperatur						5			
Bunnforhold				Stein elvemose	Stryk/bakevje				
<i>Eiseniella tetraedra</i>	vannmeitemark	0	1	0	0,33	0,47	1	3?	
<i>Stylogrilus heringianus</i>	fåbørstemark	0	2	0	0,67	0,94	2		
	sortvinget								
<i>Baëtis niger</i>	bekkedøgnflue	0	1	0	0,33	0,47	1	6	44
<i>Baëtis rhodani</i>	vanlig bekkedøgnflue	0	2	0	0,67	0,94	2	6	44
	liten								
<i>Leptophlebia vespertina</i>	spissgjelledøgnflue	0	2	2	1,33	0,94	4	6	80
<i>Leuctra fusca</i>	steinfluer	2	0	1	1	0,82	3	8	84
<i>Elodes sp.</i>	biller	0	1	0	0,33	0,47	1	6	44
Trichoptera indet. m. hus	vårfluer	1	0	0	0,33	0,47	1?		75
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	vårfluer	0	1	0	0,33	0,47	1	6	38
Simuliidae	knott	0	1	1	0,67	0,47	2	6	56
Chironomidae	fjærmygg	0	7	1	2,67	3,09	8	1	25
<i>Culicoides sp.</i>	sviknott	0	1	0	0,33	0,47	1	2?	
Middel								3,89	43
SD								2,21	20,66

1.2 Leira ved Averstad L3 32V 06170 66619

Tekst	I	II	III	middel Sd		Rel. antall	ISO	Chandler	
Løpenr.	1184	1185	1186						
Dato				23.10.2004					
Dyp				0,5					
Temperatur				5					
Bunnforhold				Løs leire					
<i>Eiseniella tetraedra</i>	vannmeitemark	1	1	1	1	0	3	3?	
<i>Stylogdrilus heringianus</i>	fåbørstemark	1	2	3	2	0,82	6	4?	
<i>Tubifex sp.</i>	fåbørstemark	0	2	0	0,67	0,94	2	3?	
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	fåbørstemark	3	0	0	1	1,41	3	3?	
<i>Asellus aquaticus</i>	Gråsugge	0	2	0	0,67	0,94	2	6	25
<i>Baëtis rhodani</i>	vanlig bekkedøgnflue	1	1	0	0,67	0,47	2	6	44
Diptera	tovinger	0	1	0	0,33	0,47	1?	?	
<i>Dixa sp.</i>	u-mygg	0	1	0	0,33	0,47	1?	?	
<i>Scleroprocta sp.</i>	småstankelbein	21	0	31	17,33	12,92	52	6	78
Chironomidae	fjærmygg	0	3	0	1	1,41	3	2	25
<i>Culicoides sp.</i>	sviknott	0	0	1	0,33	0,47	1	2?	
Middel							4,33		45,1
SD							1,69		24,99

1.3 Nessa ved Andelva NES132V 0622531 66866678

Tekst		I	II	III	middel	Sd	Rel. antall	ISO	Chandler
Løpenr.			1187	1188	1189				
Dato					23.10.2004				
Dyp					0,5				
Temperatur					5				
Bunnforhold					Leire plantemateriale				
Bathyomphalus contortus	remsnegl	0	0	5	1,67	2,36	5?		28
Gyraulus acronicus	vanlig skivesnegl	3	0	3	2	1,41	6?		28
Glossiphonia complanata	igler	0	0	1	0,33	0,47	1?		26
Stylodrilus heringianus	fåbørstemark	0	0	1	0,33	0,47	1	4?	
Tubifex sp.	fåbørstemark	7	8	2	5,67	3,21	17	2	
Limnodrilus hoffmeisteri	fåbørstemark	2	1	0	1	0,82	3	3?	
Spirosperma ferox	fåbørstemark	3	1	0	1,33	1,53	4	2?	
Asellus aquaticus	Gråsugge	33	38	28	33	4,08	99	3	14
Baëtis rhodani	vanlig bekkedøgnflue	5	1	0	2	2,16	6	6	46
Baëtis rhodani	vanlig bekkedøgnflue	0	1	1	0,67	0,47	2	6	44
Nemoura cinerea	steinfluer	0	7	2	3	2,94	9	7	89
Notonecta glauca	Ryggsømmere	0	1	2	1	0,82	3?	?	
Corixa punctata	Buksvømmere	0	1	2	1	0,82	3?	?	
COLEOPTERA	biller	0	0	1	0,33	0,47	1?	?	
Sialis lutaria	mudderfluer	4	7	1	4	2,45	12?	?	
Trichoptera indet. tomme hus	vårfluer	0	0	2	0,67	0,94	2?	?	
Limnephilinae	vårfluer	0	2	0	0,67	0,94	2?		75
Sericostoma personatum	vårfluer	2	1	0	1	0,82	3	7	80
DIPTERA	tovinger	1	0	0	0,33	0,47	1?	?	
CHIRONOMIDAE	fjærmygg	9	10	7	8,67	1,25	26	1	21
Middel								4,1	45
SD								2,2	27

1.4 Nessa ved Brensmork NES2 32V 0621114 66889930

Tekst	I	II	III	middel Sd		Rel. antall	ISO	Chandler	
Løpenr.		1190	1191	1192			5	54	
Dato					23.10.2004				
Dyp					0,4				
Temperatur					5				
Bunnforhold					Leire elvesnelle				
<i>Erpobdella octoculata</i>	igler	0	0	1	0,33	0,47	1?	24	
<i>Baëtis niger</i>	sortvinget bekkedøgnflue	2	4	2	2,67	0,94	8	6	46
<i>Baëtis rhodani</i>	vanlig bekkedøgnflue	0	1	0	0,33	0,47	1	6	44
<i>Leptophlebia vespertina</i>	liten spissgjelledøgnflue	22	24	36	27,33	6,18	82	9	91
<i>Nemoura cinerea</i>	steinfluer	10	12	25	15,67	6,65	47	9	94
<i>Hydraena gracilis</i>	biller	1	0	0	0,33	0,47	1?	?	
<i>Sialis lutaria</i>	mudderfluer	0	0	1	0,33	0,47	1?	?	
<i>Trichoptera indet. liten</i>	vårfluer	2	0	1	1	0,82	3?	?	
<i>Glyptotaelius pellucidus</i>	vårfluer	1	1	0	0,67	0,47	2?		75
<i>Sericostoma personatum</i>	vårfluer	0	2	0	0,67	0,94	2	7	75
<i>Tipula</i>	stankelbein	0	0	1	0,33	0,47	1	6?	
<i>Neolimnomyia</i>	småstankelbein	1	4	1	2	1,41	6	6	65
<i>Scleroprocta sp.</i>	småstankelbein	1	2	0	1	0,82	3	6	65
Simuliidae	knott	3	0	15	6	6,48	18	6	67
Chironomidae	fjærmygg	5	5	12	7,33	3,3	22	1	21
<i>Culicoides sp.</i>	sviknott	0	1	3	1,33	1,25	4	2?	
Middel								5,8	61
SD								2,4	24

2 Vedlegg 2 Stasjonsplassering

Stasjon	Kode	Sone	Øst	Nord	VASSDRAGSNR.
Aurtjern syd	AUT1	32V	617751	6678843	
Aurtjern nord	AUT2	32V	617411	6679053	
Riserelva v. Aurskog RA	RIS1	32V	637990	6646108	001.K4B
Lierelva v. Skreppstad	B1	32V	643716	6639688	001.H
Hølandselva nedenfor Løken RA	B9	32V	639465	6630586	001.J4
Leira ved Krokfoss	L2	32V	6154740	6667871	002.CAZ
Leira ved Averstad	L3	32V	61703	6661948	002.CAZ
Nessa ved Andelva	NES1	32V	622531	66866678	002.DAA1Z
Nessa ved Brensmork	NES2	32V	621114	66889930	002.DAA1Z
Posisjoner målt med GPS, presisjon ± 20 m					