

Limnolog Arne Andersen

Rådgiver i Natur og Miljøspørsmål

Stalsberg trr. 14

2010 Strømmen

Telefon 63 81 62 47/ 942 28 514

Organisasjonsnr. NO 977 180 503

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 Avløpsbandet Nordre Øyeren

Innhold

INNHOOLD	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 ØYENSTIKKERE (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	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
3 RESULTAT	9
3.1 STASJONSBEKRIVELSE.....	9
3.1.1 <i>RIS1 Riserelva ved Aurskog RA</i>	9
3.1.2 <i>B1 Lierelva ved Skreppstad</i>	10
3.1.3 <i>B9 Hølandselva nedenfor Løken RA</i>	11
3.1.4 <i>LTV1 Leira oppstrøms Tveia</i>	12
3.1.5 <i>LTV2 Leira nedstrøms Tveia</i>	12
3.1.6 <i>Kart over biotisk indeks 1999</i>	13
4 DISKUSJON.....	15
4.1 VURDERING AV DE ENKELTE STASJONER.....	15
4.2 PÅVIRKNING I FORHOLD TIL AVSTANDEN TIL KILDEN.....	15
5 KONKLUSJON	15
6 LITTERATUR.....	16
6.1 RISERELVA VED AURSKOG RA RIS132V 0637 66461	17
6.2 LIERELVA V. SKREPPSTAD B1 32V06437 66396.....	17
6.3 HØLANDSELVA NEDENFOR LØKEN RA B9 32V 06394 66305	18
6.4 LEIRA OVEN TVEIA LTV1 32V 06171 66660	18
6.5 LEIRA NEDSTRØMS TVEIA LTV2 32V 06171 66661.....	19

Innledning

Denne undersøkelsen er utført av Limnolog Arne Andresen på oppdrag fra Avløpsambandet Nordre Øyeren ANØ. Undersøkelsen omfattet tre stasjoner i Haldenvassdraget; Riserelva ved Aurskog RA RIS1, Lierelva ved Skreppstad B1 og Hølandselva etter Løken RA B9. I Leira ble to stasjoner ovenfor og nedenfor Tveia i Ullensaker LTV1 og LTV2 undersøkt, denne undersøkelsen var en oppfølging av en tilsvarende undersøkelse i 1997 og 1998 (ANØ 1998, Andersen 1998). Alle prøver ble tatt med sparkemetoden 11.-12. 10. 1998, og bearbeidet av Andersen.

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)



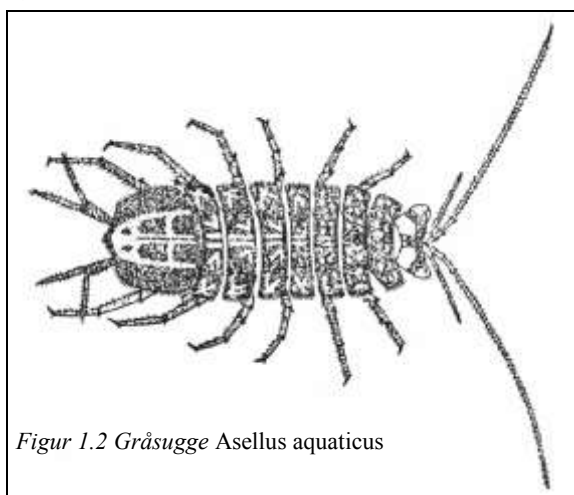
Fåbørstemark omfatter blant annet metemark. I vann er små tynne mark av ulike familier vanlige. Det finnes fåbørstemark med ulike miljøkrav. Visse arter trives bare i rent vann, andre forekommer over alt.

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).

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



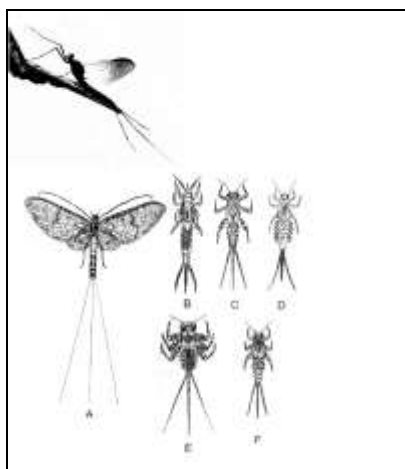
Figur 1.2 Gråsugge Asellus aquaticus

1.2 Gråsugge (Asellus) (Fig. 1.2)

Gråsugge *Asellus aquaticus*, ligner et skrukketroll. 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)



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.

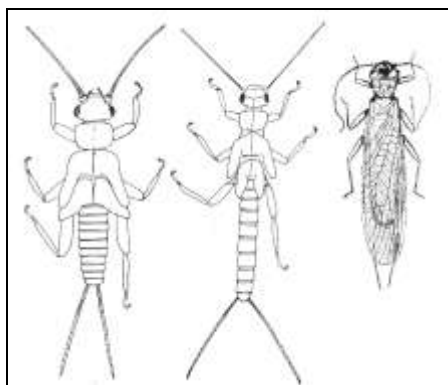
De fleste døgnfluer krever rent vann for å trives, men slekten *Baëtis*, smådøgnfluer (D) finnes også der det er noe forurensning.

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.

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

1.4 Steinfluer (Fig. 1.4)



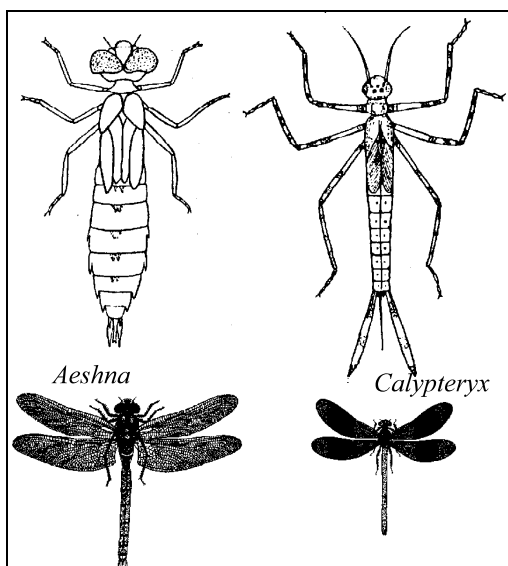
Figur 1.4 Steinfluer. T. v.: Nymfe av Nemoura, i midten nymfe av Leuctra t. h.: Voksen (Perla).

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

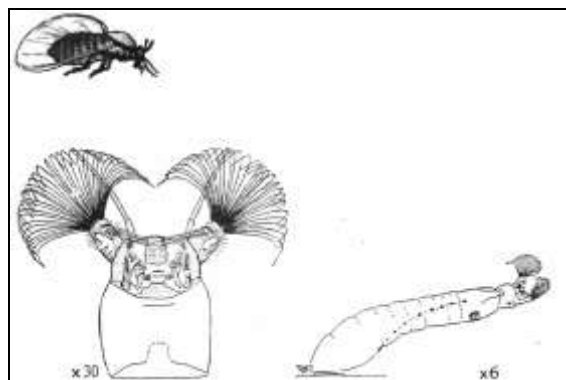
Til venstre *Aeshna* en representant for egentlige øyestikkere. De hviler med vingene spredt, og larvene er store og tykke. *Calypteryx* er en representant for vannnymfene. Både larver og voksne er meget slanke.

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)



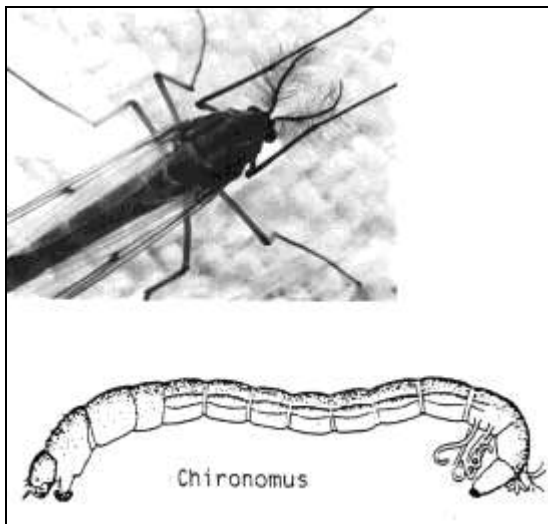
Knott er som kjent ørsmå stikkende fluer. Larvene lever i vann med kraftig strøm, gjerne i stryk. De har en karakteristisk form, som kan minne litt om et komma.

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.

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



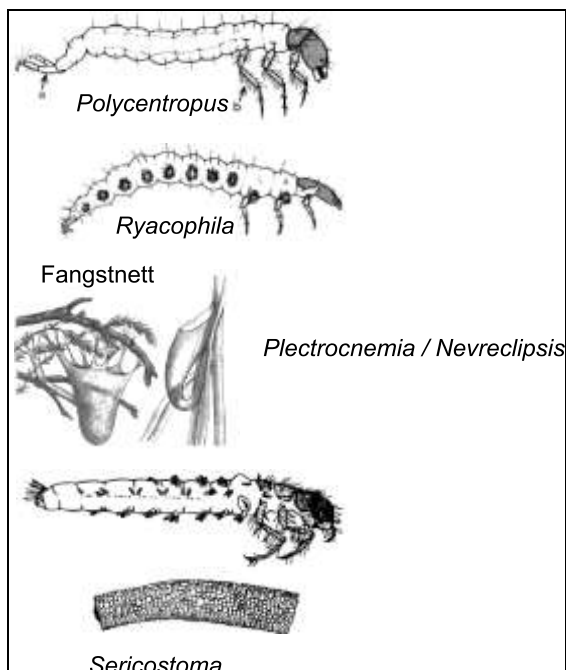
1.7 Fjærmygg (Fig. 1.7)

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 forurensete forhold. Å artsbestemme fjærmygglarver krever mikroskop, og er stort sett et arbeid for spesialister.

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



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 forurensning enn husbyggende. Forekomst av husløse vårfluer tyder på brukbar vannkvalitet.

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. *Sericostoma* er et eksempel på husbyggende vårflue-

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, er antall knott i prøven fra K3a halvparten av antallet i prøven fra K3b (6,2 mot 12,5). De relative tallene er 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 middelvei (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 RIS1 Riserelva ved Aurskog RA



Stasjonen er lagt ca 30-50 m fra utslippet fra renseanlegget. Legg merke til skummet, som skyldes utslipp under stort trykk.

3.1.2 B1 Lierelva ved Skreppstad



Prøvene ble tatt under brua. Bunnen var preget av sprengstein og leire. På grunn av høy vannstand og ustabil bunn, var det enkelte vanskeligheter med prøvetaking. (Vondt å sparke.)

Denne stasjonen ligger ca. 1 km fra Bjørkelangen RA.

3.1.3 B9 Hølandselva nedenfor Løken RA



Prøvene ble tatt ved krattet rett etter det første huset sør for Naddum bru. Bunnen var løs leire. Bratt elvekant, høy vannstand og løs bunn gjorde feltarbeidet vanskelig.

Stasjonen ligger ca. 500 m fra Løken RA.

3.1.4 LTV1 Leira oppstrøms Tveia



Det er usikkert om en har funnet nøyaktig samme stasjon som i 1997. Leira er preget av tett randvegetasjon og bratte elvekanter. Slam på bredden tyder på at vannstanden har vært ca 2-3 m høyere kort tid før prøvetakingen.

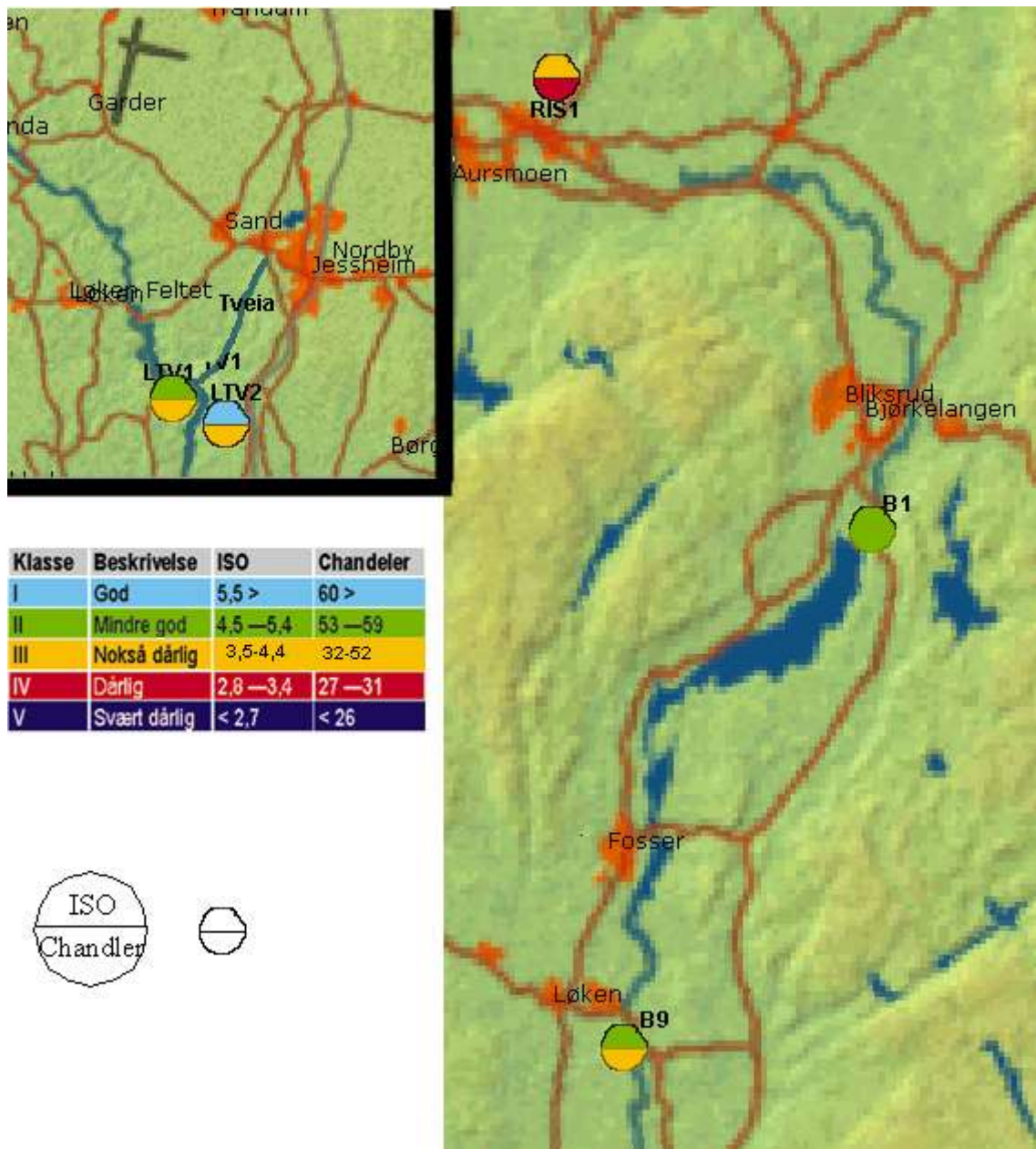
I år var vannstanden så høy at en måtte ta prøvene umiddelbart ovenfor Tveia. Å dømme etter fargen på vannet, var en så vidt utenfor Tveias påvirkning.

3.1.5 LTV2 Leira nedstrøms Tveia

Stasjonen er den samme som i 1998. I år var vannstanden høyere, slik at utslippet fra renseanlegget gikk under vann. Strømmen går mot land, og prøvene er tatt i en yttersving. Det vil si at elva graver. Det var ikke spor av kloakksjøppel.

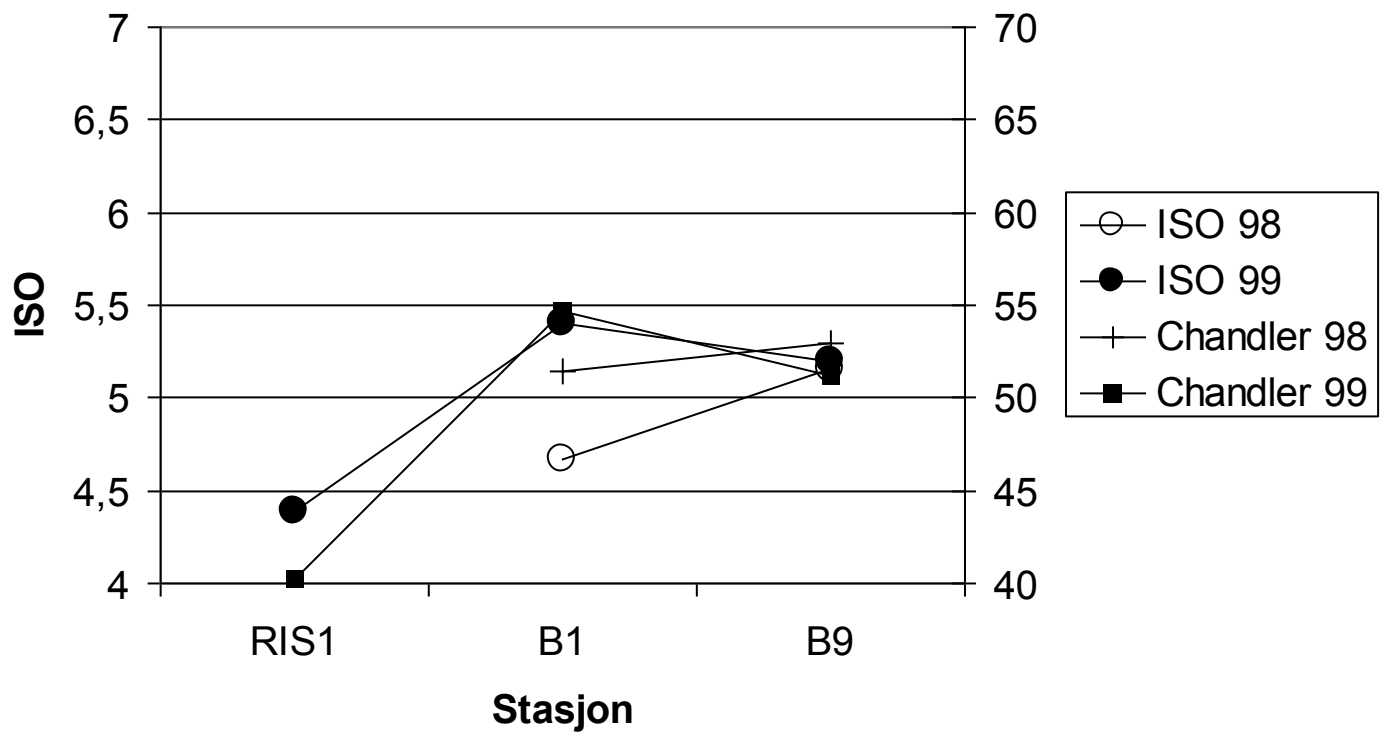
Bunnen bestod av sand og stiv leire, og det var mye rekved.

3.1.6 Kart over biotisk indeks 1999



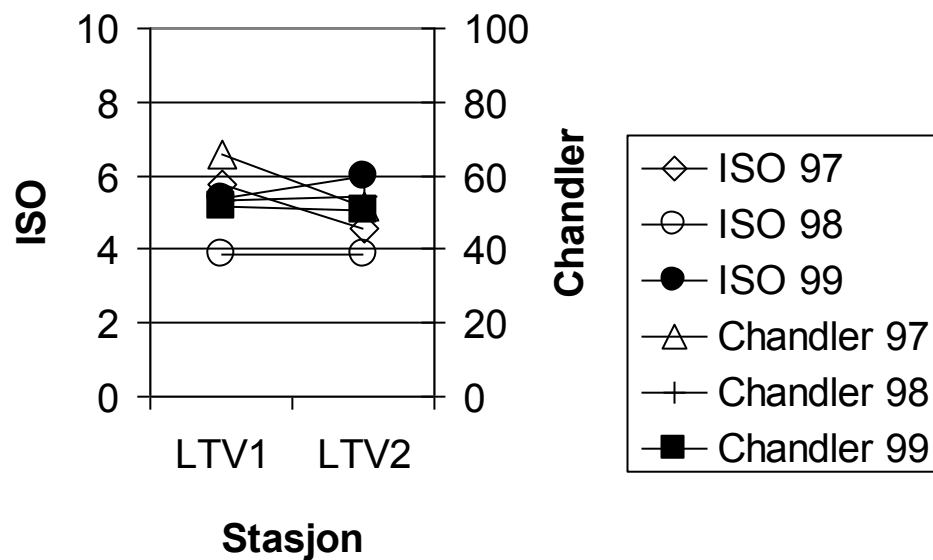
Figur 3.1 Biotisk indeks fordelt etter klasse

Haldenvassdraget



Figur 3.2 biotisk indeks Haldenvassdraget. Stasjoner; RIS1 Riserelva ved Aurskog RA, B1 Lierelva ved Skreppstad, B9 Hølandselva nedenfor Løken RA

Leira ved Tveia



Figur 3.3 Biotisk indeks Leira. Stasjoner; LTV1 Leira ovenfor Tveia, LTV2 Leira nedenfor Tveia

Tabell 3.1 Oversikt over biotisk indeks

Std= Standard avvik

Stasjon	ISO 97	Std ISO 97	Chandler 97	Std Chandler 97	ISO 98	Std ISO 98	Chandler 98	Std Chandler 98	ISO 99	Std ISO 99	Chandler 99	Std Chandler 99	Klasse ISO 99	Klasse Chandler 99
RIS1									4,38	2,22	40,17	23,75	3	4
B1					4,67	2,31	51,4	24,67	5,40	2,61	54,67	30,33	2	2
B9					5,15	1,57	53	22,3	5,20	1,62	51,25	27,03	2	3
LTV1	5,75	2,38	65,67	24,76	3,86	2,12	53,38	25,24	5,36	1,43	51,64	21,86	2	3
LTV2	4,57	2,44	51,8	26,58	3,86	2,12	54,5	25,9	6,00	1,41	50,60	18,68	1	3

Med unntak av punktet rett nedenfor Aurskog RA RIS1, som er nokså dårlig, har alle stasjoner kvaliteten mindre god eller bedre.

I forhold til 1998 er alle stasjoner like gode eller bedre i 1999.

4 Diskusjon

4.1 Vurdering av de enkelte stasjoner

I Haldenvassdraget er stasjonen ved Aurskog RA RIS1 nokså dårlig klasse 3 i følge ISO, og klasse 4 dårlig etter Chandler. Dette er ikke uventet, da stedet ligger nær utslippet.

Ved Skreppestad bru B1 er klassen 2, mindre god i følge begge indekser. Likevel, dette er et jordbruksvassdrag, så det er trolig at stasjonen er nær naturtilstanden.

Nedenfor Løken RA B9 er klassen 2, mindre god i følge ISO og klasse 3 nokså dårlig etter Chandler. En kan trolig anta at også B9 er nær naturtilstanden.

I Leira er det små forskjeller mellom ovenfor og nedenfor Tveia, LTV1 og LTV2. Klassen er 3, nokså dårlig i følge Chandler. ISO viser klasse 2 Mindre god ved LTV1 og klasse 1 god for LTV2. Igjen er forskjellene små.

I 1999 kan det ikke vises noen virkning av utslippet ved Tveia.

4.2 Påvirkning i forhold til avstanden til kilden

I Haldenvassdraget ser en helt klart at stasjonen rett nedenfor Aurskog RA er kloakkpåvirket.

De to andre stasjonene ved Skreppestad og Løken ligger henholdsvis ca. 1 km og 500 m fra utslippet. Her er det ikke noen klar sammenheng mellom avstand fra utslippet og biologisk kvalitet.

I Leira er det ikke påvist variasjon i biologisk kvalitet til tross for at den nedre stasjonen LTV2 ligger nær utslippet. En årsak kan være at utslippet skyter forbi stasjonen, men skum som driver mot land, tyder ikke på dette.

Derfor, vil en anta at utslippet blir så fortynnet at det ikke har *påvisbar* biologisk virkning på utslippsstedet.

Det kan selvsagt ikke utelukkes at utslippet kan gi andre effekter lenger nede, for eksempel ved at partikler samles i bakevjer, eller at løste stoffer gir økt vekst av begroing. Disse effektene vil eventuelt være svært vanskelige å skille fra naturlige variasjoner.

5 Konklusjon

1. I Haldenvassdraget kan kloakkpåvirkning påvises umiddelbart etter utslipp, men det er ikke påvist biologiske virkninger 500-1 000 m fra utslippspunktet.
2. I Leira ved Tveia kunne ingen virkning av utslippet påvises.

3. Generelt er vannkvaliteten i begge vassdrag slik en kan forvente ut fra naturforholdene.

6 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

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

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

Vedlegg 1 Primærdata

6.1 Riserelva ved Aurskog RA RIS132V 0637 66461

Tekst	I	II	III	middel	Sd	Rel. antall	ISO	Chandler
Stasjon/vassdrag	RIS1 Riserelva ved Aurskog RA							
Løpenr.	0554	0555	0556					
Dato	12.10.99							
Dyp m	0,5m							
Temperatur °C	7,5							
Bunnforhold	Sand, søkktømmer skrot							
Fåbørstemark								
<i>Stygodrilus heringianus</i>	5	7	7	6,33	1,15	19	3	15
<i>Tubifex sp.</i>	0	19	8	9,00	9,54	27	2	13
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	5	13	26	14,67	10,60	44	2	13
Gråsugge (asell)								
<i>Asellus aquaticus</i>	1	8	1	3,33	4,04	10	5	22
Døgnfluer								
<i>Baetis sp.</i>	2	1	0	1,00	1,00	3	6	46
Steinfluer								
<i>Nemoura cinerea</i>	1	1	0	0,67	0,58	2	6	47
Buksvømmer								
<i>Corixa punctata</i>	1	0	0	0,33	0,58	1	7	47
Biller								
<i>Platambus maculatus</i>	1	2	0	1,00	1,00	3	6	50
Mudderfluer								
<i>Sialis lutaria</i>	0	1	2	1,00	1,00	3	6	80
Vårfluer								
TRICHOPTERA	0	1	0	0,33	0,58	1	6	75
Tovinger (Fluer mygg med mer)								
DIPTERA	0	1	1	0,67	0,58	2	?	?
Knott								
SIMULIIDAE	0	1	0	0,33	0,58	1	6	56
Fjærmygg								
CHIRONOMIDAE	20	135	56	95,50	55,86	287	1	18
Sviknott								
CERATOPOGONIDAE	1	28	10	13,00	13,75	39	1	?
Middel							4,38	40,17
SD							2,22	23,75

6.2 Lierelva v. Skreppstad B1 32V06437 66396

Tekst	I	II	III	middel	Sd	Rel. antall	ISO	Chandler
Stasjon/vassdrag	B1 Hølandselva v. Skreppstad bru							
Løpenr.	0557	0558	0559					
Dato	12.10.99							
Dyp m	0,78							
Temperatur °C	7,50							
Bunnforhold	Stein/Leire							
Gråsugge (asell)								
<i>Asellus aquaticus</i>	0	0	1	0,33	0,58	1	5	22
Mudderfluer								
<i>Sialis lutaria</i>	0	0	1	0,33	0,58	1	7	80
Vårfluer								
TRICHOPTERA	1	0	0	0,33	0,58	1	7	80
<i>Polycentropus sp.</i>	0	0	1	0,33	0,58	1	7	35
<i>Brachycentrus subnubilus</i>	0	1	0	0,33	0,58	1	?	86
Tovinger (Fluer mygg med mer)								
DIPTERA	0	2	0	0,67	1,15	2	?	?
Fjærmygg								
CHIRONOMIDAE	0	3	5	2,67	2,52	8	1	25
Middel							5,40	54,67
SD							2,61	30,33

6.3 Hølandselva nedenfor Løken RA B9 32V 06394 66305

Tekst	I	II	III	middel	Sd	Rel. antall	ISO	Chandler
Stasjon/vassdrag	B9 Hølandselva Nedenfor Løken RA							
Løpenr.	0560	0561	0562					
Dato	12.10.99							
Dyp m	1							
Temperatur °C	7,5							
Bunnforhold	Vissent gras på løs leire							
Fåbørstemark								
<i>Stylogdrilus heringianus</i>	2	1	2	1,67	0,58	5	3	19
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	0	1	0	0,33	0,58	1	4	22
Gråsugge (asell)								
<i>Asellus aquaticus</i>	0	0	1	0,33	0,58	1	6	25
Døgnfluer								
<i>Baetis sp.</i>	8	6	4	6,00	2,00	18	6	48
<i>Heptagenia sp.</i>	12	16	6	11,33	5,03	34	6	90
<i>Caenis sp.</i>	0	1	1	0,67	0,58	2	6	84
<i>Paraleptophlebia sp.</i>	0	3	1	1,33	1,53	4	6	84
Vårfluer								
<i>Polycentropus sp.</i>	0	5	7	4,00	3,61	12	7	35
<i>Hydropsyche contubernalis</i>	0	0	2	0,67	1,15	2	?	38
<i>Limnephilus sp.</i>	0	1	0	0,33	0,58	1	?	75
Tovinger (Fluer mygg med mer)								
DIPTERA	0	1	0	0,33	0,58	1	?	?
DIPTERA	0	3	0	1,00	1,73	3	?	?
Knott								
SIMULIIDAE	0	7	31	12,67	16,26	38	6	67
Fjærmygg								
CHIRONOMIDAE	0	0	1	0,33	0,58	1	2	28
Middel							5,20	51,25
SD							1,62	27,03

6.4 Leira Oven Tveia LTV1 32V 06171 66660

Tekst	I	II	III	middel	Sd	Rel. antall	ISO	Chandler
Stasjon/vassdrag	LTV1 Leira Oven Tveia							
Løpenr.	0563	0564	0565					
Dato	11.10.99							
Dyp	1							
Temperatur	8,0							
Bunnforhold	Leire							
Fåbørstemark								
<i>Stylogdrilus heringianus</i>	0	1	0	0,33	0,58	1	4	23
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	4	0	0	1,33	2,31	4	4	22
Døgnfluer								
<i>Baetis sp.</i>	0	0	4	1,33	2,31	4	6	44
<i>Paraleptophlebia sp.</i>	1	0	0	0,33	0,58	1	6	44
Steinfluer								
<i>Nemoura cinerea</i>	1	1	2	1,33	0,58	4	6	47
Biller								
Coleoptera	1	0	0	0,33	0,58	1	7	47
<i>Platambus maculatus</i>	3	1	0	1,33	1,53	4	6	50
Vårfluer								
TRICHOPTERA	1	0	0	0,33	0,58	1	6	80
<i>Polycentropus sp.</i>	0	0	1	0,33	0,58	1	6	36
<i>Brachycentrus subnubilus</i>	5	14	4	7,67	5,51	23	?	80
<i>Limnephilus sp.</i>	2	0	0	0,67	1,15	2	?	80
<i>Hydatophylax infumatus</i>	1	1	0	0,67	0,58	2	?	80
Stankelbein								
<i>Tipula sp.</i>	1	0	0	0,33	0,58	1	6	?
<i>Dicranota sp.</i>	0	1	0	0,33	0,58	1	?	65
Fjærmygg								
CHIRONOMIDAE	10	10	8	9,33	1,15	28	2	25
Middel							5,36	51,64
SD							1,43	21,86

6.5 Leira Nedstrøms Tveia LTV2 32V 06171 66661

Tekst	I	II	III	middel	Sd	Rel. antall	ISO	Chandler
Stasjon/vassdrag	LTV2 Leira nedden Tveia							
Løpenr.	0566	0567	0568					
Dato	11.10.99							
Dyp m	1							
Temperatur °C	8,0							
Bunnforhold	Sand/rotvelter							
Fåbørstemark								
<i>Stylogrilus heringianus</i>	0	2	0	0,67	1,15	2	4	23
<i>Tubifex sp.</i>	2	0	1	1,00	1,00	3	4	18
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	0	1	0	0,33	0,58	1	4	22
Døgnfluer								
<i>Baetis niger</i>	2	3	0	1,67	1,53	5	6	46
<i>Centropitulum luteolum</i>	1	1	0	0,67	0,58	2	6	44
<i>Paraleptophlebia sp.</i>	1	0	0	0,33	0,58	1	6	44
Steinfluer								
<i>Nemoura cinerea</i>	10	12	4	8,67	4,16	26	8	54
<i>Leuctra fusca</i>	1	0	0	0,33	0,58	1	8	47
Biller								
COLEOPTERA	6	1	0	2,33	3,21	7	8	50
<i>Haliplus sp.</i>	3	0	0	1,00	1,73	3	6	50
Vårfluer								
TRICHOPTERA	1	2	0	1,00	1,00	3	6	80
<i>Hydropsyche contubernalis</i>	1	1	0	0,67	0,58	2	?	38
<i>Brachycentrus subnubilus</i>	15	8	1	8,00	7,00	24	?	86
<i>Limnephilus fuscicornis</i>	1	1	0	0,67	0,58	2	?	75
Tovinger (Fluer mygg med mer)								
DIPTERA	1	1	0	0,67	0,58	2	?	?
Stankelbein								
<i>Tipula sp.</i>	0	1	0	0,33	0,58	1	6	?
LIMONIDAE	0	0	1	0,33	0,58	1	?	60
LIMONIDAE	0	0	1	0,33	0,58	1	?	60
<i>Antocha sp.</i>	1	0	0	0,33	0,58	1	?	60
<i>Dicranota sp.</i>	1	3	1	1,67	1,15	5	?	65
<i>Cheilotrichia sp.</i>	0	1	0	0,33	0,58	1	?	60
Knott								
SIMULIIDAE	3	6	4	4,33	1,53	13		
Fjærmygg								
CHIRONOMIDAE	27	14	12	17,67	8,14	53		
Snegl								
<i>Gyraulus sp.</i>	1	0	0	0,33	0,58	1	6	30
Middel							6,00	50,60
SD							1,41	18,68

Vedlegg 2 Stasjonsplassering

Stasjon	Kode	Sone	Øst	Nord	Vassdragsnr.
Riserelva v. Aurskog RA	RIS1	32V	0637990	6646108	001.K4B
Lierelva v. Skreppstad	B1	32V	0643716	6639688	001.H
Hølandselva nedenfor Løken RA	B9	32V	0639465	6630586	001.J4
Leira oppstrøms Tveia	LTV1	32V	0617139	6666084	002.CAZ
Leira Nedstrøms Tveia	LTV2	32V	0617193	6666139	002.CAZ

Posisjoner målt med GPS, presisjon ± 20 m