

# 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](mailto:aa@limnoan.no) Hjemmeside <http://www.limnoan.no>

Organisasjonsnr. NO 977 180 503

ANDERSEN A. 2014

Bunndyrundersøkelse av av Ljanselva i forbindelse med oljeutslipp

*Rapport for Miljøprosjekt Ljanselva*

# Innhold

|  |           |
|--|-----------|
| INNHold .....  | 2         |
| INNLEDNING.....  | 2         |
| SAMMENDRAG .....                                       | 2         |
| <b>1 NOEN VIKTIGE BUNNDYRGRUPPER.....</b>              | <b>3</b>  |
| 1.1 FÅBØRSTEMARK (FIG. 1.1-1) .....                    | 3         |
| 1.2 GRÅSUGGE (ASELLUS AQUATICUS) (FIG. 1.2-1) .....    | 3         |
| 1.3 DØGNFLUER (FIG. 1.3-1).....                        | 4         |
| 1.4 STEINFLUER (FIG. 1.4-1) .....                      | 5         |
| 1.5 ØYENSTIKKERE (FIGUR 1.5-1) .....                   | 5         |
| 1.6 KNØTT (FIG. 1.6-1) .....                           | 6         |
| 1.7 FJÆRMYGG (FIG. 1.7-1) .....                        | 6         |
| 1.8 VÅRFLUER (FIGUR 1.8-1) .....                       | 7         |
| <b>2 METODE.....</b>                                   | <b>8</b>  |
| 2.1 PRØVETAKING.....                                   | 8         |
| 2.2 SORTERING .....                                    | 8         |
| 2.3 RELATIVE ANTALL .....                              | 8         |
| 2.4 BIOTISK INDEKS SOM ET MÅL PÅ VANNETS TILSTAND..... | 9         |
| 2.5 FORSLAG TIL INNDELING AV VANNKVALITETSKLASSE.....  | 9         |
| <b>3 RESULTAT .....</b>                                | <b>10</b> |
| 3.1 OMRÅDEBESKRIVELSE .....                            | 10        |
| 3.2 BUNNDYRFAUNA .....                                 | 10        |
| 3.3 BIOTISK INDEKS .....                               | 12        |
| 3.4 FORDELING AV VANNFØRING .....                      | 13        |
| <b>4 DISKUSJON.....</b>                                | <b>13</b> |
| <b>5 KONKLUSJON .....</b>                              | <b>13</b> |
| <b>6 LITTERATUR .....</b>                              | <b>14</b> |

## Innledning

Undersøkelsen er utført av Limnolog Arne Andersen på oppdrag fra Miljøprosjekt Ljanselva.

Bakgrunnen var en lekkasje av fyringsolje til elva omkring 11. mars. Prøvene ble tatt 21.april, 40 dager etter utslippet. Oljen kom ut i elva nedenfor Hauketo, og det ble lagt ut lenser.

For å finne eventuell virkning, ble det tatt prøver ved Kruttverkveien, nedenfor utslippet, og ved Ljabru, ovenfor sammløpet med Gjersrudbekken.

Prøvene ble tatt med sparkemetoden.

Da prøvene ble tatt var det ikke synlige tegn til skade. I følge biologisk indeks, var vannkvaliteten noe lavere nederst i elva målt i forhold til prøven ved Ljabru. Denne forskjellen er trolig ”naturlig”, nedre del av elva er mer næringsrik.

Det ble også målt ledningsevne i Ljanselva og Gjersrudbekken før samløpet, og etter. På den måten kan en få et grovt bilde av blandingsforholdet mellom de to grenene i vassdraget.

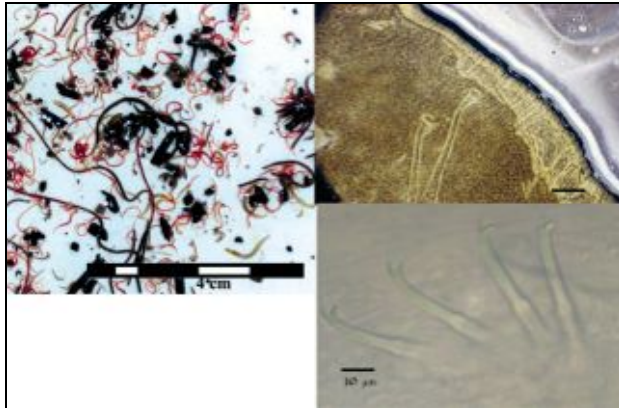
## Sammendrag

- Da prøvene ble tatt, var bunndyrsamfunnet ”normalt”.

- Vannkvaliteten i Ljanselva ved Ljabru ble vurdert som meget god.
- Vannkvaliteten ved Kruttverkveien er formelt i følge indeks, mindre god. Indeksen er akkurat på grensen mellom god og mindre god. I praksis er antakelig vannkvaliteten så god som en kan vente nederst i vassdraget.
- Ut fra ledningsevne, bidrar Ljanselva med 4,2 ganger så mye vann som Gjersrubbekken til elva etter samløpet. Det stemmer bra med forholdet mellom nedbørfeltene: Gjersrubbekken 8,9 km<sup>2</sup>, hele Ljanselvvassdraget 38 km<sup>2</sup> det gir et forhold på ca 4,3.

## 1 Noen viktige bunndyrgrupper

### 1.1 Fåbørstemark (Fig. 1.1-1)



Figur 1.1-1-1 Fåbørstemark: Til venstre fåbørstemark fra en sterkt forurenset bekk. Til høyre preparat av *Limnodrilus hoffmeisteri*. Øverst doble penisler, nedenfor børster. (Bildene er i ulik målestokk.) Børster og kjønnsorgan er viktige artskjennetegn.

Fåbørstemark omfatter blant annet meitemark. 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.



Figur 1.1-1-2 Vannmeitemarken *Eiseniella tetraedra* er også en fåbørstemark. Den ligner vanlige mark, men lever i vann. Arten forekommer i ulike miljø, men stor forekomst tyder antakelig på mye næring (forurensning).

### 1.2 Gråsugge (*Asellus aquaticus*) (Fig. 1.2-1)

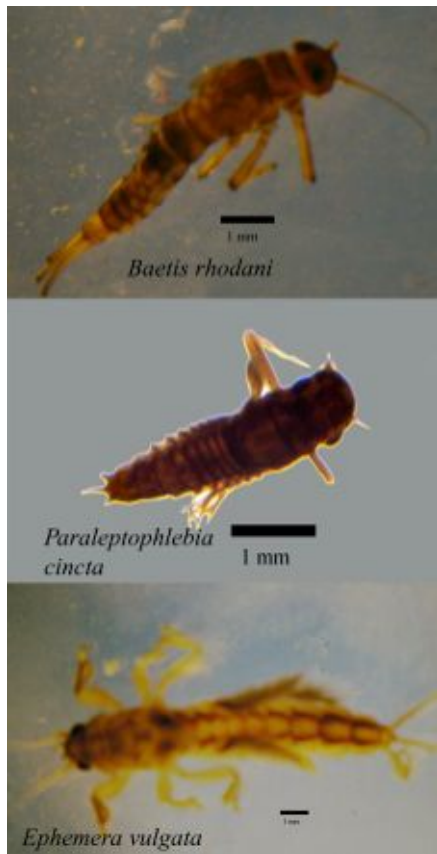
Gråsugge *Asellus aquaticus*, ligner et skrukketroll. Den tilhører en gruppe krepsdyr som kalles isopoder.

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



Figur 1.2-1 Gråsugge *Asellus aquaticus*

### 1.3 Døgnfluer (Fig. 1.3-1)



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 forurensningssituasjonen. Stor andel av *B. rhodani* i forhold til *B. niger* viser forurensning.

Figur 1.3-1 Døgnfluer: Vanlig bekkedøgnflue *Baëtis rhodani* (Svært vanlig og nokså tolerant) purpur gaffelgjelledøgnflue *Paraleptophlebia cincta*, innsjøduskgjelledøgnflue *Ephemera vulgata*.

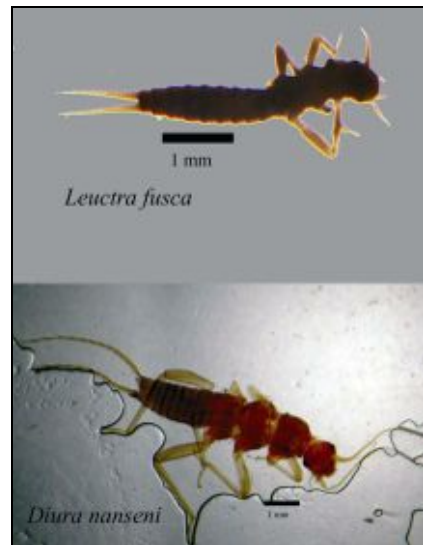
Bildene viser larvene slik de er i en prøve, derfor mangler noen gjeller og haletråder. Legg også merke til at bildene er i ulike målestokk.

## 1.4 Steinfluer (Fig. 1.4-1)

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 som ligger under marin grense. Familien Nemouridae inneholder arter som er mer hardføre enn andre steinfluer.



Figur 1.3-1-1 Steinfluer. Nymfer av *Leuctra fusca* og *Diura nanseni*. Steinfluer av slekten *Leuctra* er små og smale, som en barnål.

## 1.5 Øyestikkere (Figur 1.5-1)



Figur 1.5-1-1 Øyestikkere Til øverst *Aeschna juncea* en representant for egentlige øyestikkere. De hviler med vingene spredt, og larvene er store og tykke. *Pyrrhosoma nymphula* er en representant for vannymfene. Både larver og voksne er meget slanke.

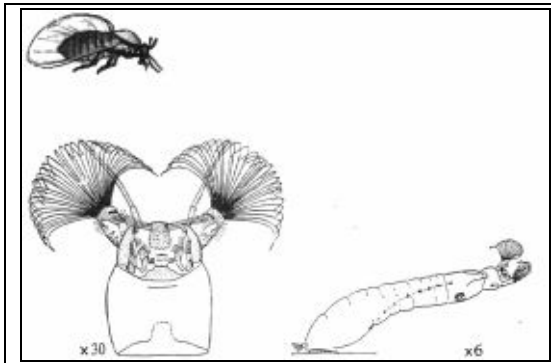
Voksne dyr er fotografert av Frode Langset

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, disse tilhører to underordner; vannymfer og øyestikkere eller libeller. Vannymfer 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, vannymfelarvene er slanke, og har tre fjærformede gjeller i stjerten. Øyestikkerlarvene er grovbygd, nærmest klumpete, og kan se skremmende ut.

## 1.6 Knott (Fig. 1.6-1)



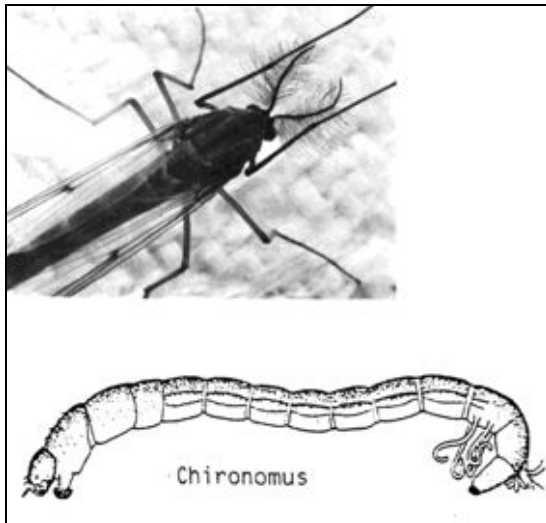
Figur 1.6-1 Knott; Figuren viser øverst; voksen knott, til venstre hode med silkeapparat, til høyre hele larven. Merk at figurene er i ulike målestokk!

Knott er 2-3 mm store bitende 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 silkestråd 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. 1.7-1)



Figur 1.7-1-1 Fjærmygglarve (*Chironomus*) nederst og voksen hann

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.

## 1.8 Vårfluer (figur 1.8-1)

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 1.8-1-1 Vårfluer *Hydropsyche siltalai* er en nettspinnende vårflue. *Sericostoma* er et eksempel på husbyggende vårflue. Innfelt nærbilde av en "halekrok" som vårfluen bruker til å holde på huset.

## 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  $\mu\text{m}$ , 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 gjennomført 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 overens 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 bunndyrundersøkelse 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. Ut fra dette har vurdert hver art eller gruppe av arter (taxon), og gitt den en poengverdi (score) på en tilfeldig skala (indeks). Innen hver enhet (art eller artsgruppe) 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):

Eksempel på fordeling av poengverdier i forhold til antall individer.

|                         |               |   |    |     |
|-------------------------|---------------|---|----|-----|
| ART/ANTALL              | 1             | 5 | 25 | 100 |
| <i>Ephemera vulgata</i> | 7             | 8 | 9  | 10  |
|                         | <b>ΣScore</b> |   |    |     |

$$\text{Middelscore} = \frac{\text{ΣScore}}{\text{Antall poenggivende arter}}$$

**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 bedre tilstand.

## 2.5 Forslag til inndeling av vannkvalitetsklasser

Det foreligger ingen standard for inndeling av vannkvaliteten ved biologisk indeks. Derfor vil en foreslå følgende inndeling. Grensene er noe tilfeldig valgt, men en finner samsvar mellom det generelle inntrykket av stasjonen og klassen.

Fra 1999 har en gått fra firedelt til femdelt skala, i samsvar med gjeldende praksis. Det vil si at klasse IV dårlig har blitt delt i to; IV dårlig og V meget dårlig.

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      | Meget god    | 5,5 >     | 60 >     |
| II     | God          | 4,5 - 5,4 | 53 - 59  |
| III    | Mindre god   | 3,5 - 4,4 | 41 - 52  |
| IV     | Dårlig       | 2,8 - 3,4 | 27 - 40  |
| V      | Svært dårlig | < 2,7     | < 26     |

Grensene er satt etter en tilnærmet fordeling av middelscore, etter følgende mønster:

| Klasse | % av prøvene som har høyere score. |
|--------|------------------------------------|
| I      | 10                                 |
| II     | 25                                 |
| III    | 50                                 |
| IV     | 75                                 |
| V      | 90                                 |

Sammenheng mellom ISO og Chandler indeks:

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

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

n er antall registreringer,  $R^2$  er korellasjonskoeffisient.

## 3 Resultat

### 3.1 Områdebeskrivelse

Nedre del av Ljanselva renner i en ravinedal preget av leire, med partier av grunnfjell. Denne delen av elva renner gjennom tettbygd strøk, og det kan forekomme tilfeldige kloakkutslipp via overløp. Mellom Hauketo og Fiskvollbukta går elva i to tunneller; fra Hauketo og under jernbanen, og fra nederst i Liadalen til fjorden. I den siste er det bygget laksetrapp.

### 3.2 Bunndyrfauna

Bunndyrfaunaen er vist i tabell:

| Tekst                     | Norsk navn         | I                         | II   | III  | midde<br>I | Sd   | Rel.<br>Antall | ISO  | Chandler |
|---------------------------|--------------------|---------------------------|------|------|------------|------|----------------|------|----------|
| Stasjon/vassdrag          |                    | LJA3B<br>Ljanselva/Ljabru |      |      |            |      |                |      |          |
| Løpenr.                   |                    | 1837                      | 1838 | 1839 |            |      |                |      |          |
| Dato                      |                    | 12.04.2014                |      |      |            |      |                |      |          |
| Dyp                       |                    | 0,1                       |      |      |            |      |                |      |          |
| Temperatur                |                    | 4                         |      |      |            |      |                |      |          |
| Bunnforhold               |                    | Grus på leire stryk       |      |      |            |      |                |      |          |
| <i>Baëtis rhodani</i>     | Vanlig smådøgnflue | 7,00                      | 6,00 | 6,00 | 6,33       | 0,47 | 19,00          | 6,00 | 48,00    |
| <i>Nemoura sp.</i>        | Steinflueart       | 1,00                      | 0,00 | 0,00 | 0,33       | 0,47 | 1,00           | 6,00 | 84,00    |
| <i>Leuctra fusca</i>      | Steinflueart       | 0,00                      | 1,00 | 0,00 | 0,33       | 0,47 | 1,00           | 8,00 | 84,00    |
| <i>Rhyacophila nubila</i> | Vårflueart         | 1,00                      | 0,00 | 0,00 | 0,33       | 0,47 | 1,00           | 6,00 | 65,00    |
| <i>Tipula sp.</i>         | Stankelbeinart     | 1,00                      | 0,00 | 0,00 | 0,33       | 0,47 | 1,00           | 6,00 | ?        |
| SIMULIIDAE                | Knott              | 0,00                      | 6,00 | 0,00 | 2,00       | 2,83 | 6,00           | 6,00 | 61,00    |
| CHIRONOMIDAE              | Fjærmygg           | 0,00                      | 2,00 | 0,00 | 0,67       | 0,94 | 2,00           | 2,00 | 28,00    |
| Middel                    |                    |                           |      |      |            |      |                | 5,71 | 61,67    |
| SD                        |                    |                           |      |      |            |      |                | 1,80 | 21,58    |
|                           |                    |                           |      |      |            |      |                |      |          |

| Tekst                               |                    | I                                | II   | III  | middel | Sd   | Rel. Antall | IS O | Chandler |
|-------------------------------------|--------------------|----------------------------------|------|------|--------|------|-------------|------|----------|
| Stasjon/vassdrag                    |                    | LJA5<br>Ljanselva/Kruttverkveien |      |      |        |      |             |      |          |
| Løpenr.                             |                    | 1833                             | 1834 | 1835 |        |      |             |      |          |
| Dato                                |                    | 12.04.2014                       |      |      |        |      |             |      |          |
| Dyp                                 |                    | 0,1                              |      |      |        |      |             |      |          |
| Temperatur                          |                    | 4                                |      |      |        |      |             |      |          |
| Bunnforhold                         |                    | Stein mose stryk                 |      |      |        |      |             |      |          |
| <i>Helobdella stagnalis</i>         | Toøyet bruskgle    | 1                                | 1    | 0    | 0,7    | 0,7  | 2           | ?    | 24       |
| <i>Erpobdella octoculata</i>        | Hundeigle          | 0                                | 0    | 1    | 0,3    | 0,3  | 1           | ?    | 24       |
| <i>Eiseniella tetraedra</i>         | Bekkemeitemark     | 3                                | 7    | 4    | 4,7    | 4,7  | 14          | 2    | ?        |
| <i>Lumbriculus variegatus</i>       | Fåbørstemark       | 14                               | 6    | 14   | 11,3   | 11,3 | 34          | 1    | ?        |
| <i>Stylogrilus heringianus</i>      | Fåbørstemark       | 2                                | 3    | 1    | 2,0    | 2,0  | 6           | 5    | ?        |
| <i>Tubifex ignotus</i>              | Fåbørstemark       | 0                                | 1    | 0    | 0,3    | 0,3  | 1           | 3    | 22       |
| <i>Baëtis rhodani</i>               | Vanlig smådøgnflue | 27                               | 13   | 37   | 25,7   | 25,7 | 77          | 6    | 50       |
| <i>Trichoptera indet. tomme hus</i> | Tomme vårfluehus   | 3                                | 3    | 0    | 2,0    | 2,0  | 6           | ?    | ?        |
| <i>Trichoptera indet. tomme hus</i> | Tomme vårfluehus   | 1                                | 7    | 1    | 3,0    | 3,0  | 9           | ?    | ?        |
| <i>Polycentropus flavomaculatus</i> | Vårflueart         | 1                                | 0    | 1    | 0,7    | 0,7  | 2           | 6    | 38       |
| <i>Limnephilus</i>                  | Vårflueart         | 0                                | 2    | 0    | 0,7    | 0,7  | 2           | ?    | 75       |
| <i>Sericostoma personatum</i>       | Vårflueart         | 0                                | 3    | 2    | 1,7    | 1,7  | 5           | 8    | 80       |
| <i>Tipula sp.</i>                   | Stankelbeinart     | 0                                | 1    | 0    | 0,3    | 0,3  | 1           | 6    | ?        |
| <i>Dicranota sp.</i>                | Stankelbeinart     | 1                                | 0    | 0    | 0,3    | 0,3  | 1           | 6    | 60       |
| <i>Eloeophila sp.</i>               | Stankelbeinart     | 1                                | 0    | 1    | 0,7    | 0,7  | 2           | 6    | 60       |
| SIMULIIDAE                          | Knott              | 1                                | 0    | 0    | 0,3    | 0,3  | 1           | 6    | 56       |
| CHIRONOMIDAE                        | Fjærmygg           | 3                                | 0    | 3    | 2,0    | 2,0  | 6           | 1    | 25       |
| <i>Culicoides</i>                   | Sviknott           | 11                               | 0    | 4    | 5,0    | 5,0  | 15          | 1    | ?        |
| Middel                              |                    |                                  |      |      |        |      |             | 4,4  | 47       |
| SD                                  |                    |                                  |      |      |        |      |             | 2,4  | 21       |

Det er flere arter på den nederste stasjonen ved Kruttverkveien, samtidig er det slik at dette er arter som trives ved næringsrike/forurensede forhold. Faunaen ser «normal» ut slik forholdene i Ljanselva er. Etter ISO er vannkvaliteten helt på grensen mellom mindre god og god.



### 3.4 Fordeling av vannføring

Ved å måle ledningsevnen (et mål for saltholdighet) i Ljanselva, Gjersrubekken og Ljanselva etter samløpet, kan en få et omtrentlig bilde av hva de to grenene bidrar med i vannføring.

Gjersrubekken hadde «høy» ledningsevne, Ljanselva «lav», og samløpet «middels». Regnestykket ble satt opp på følgende måte:

$$X=(H-M)/(M-L)$$

Der X er fordelingen mellom vassdragene H står for den høyeste verdien, M for middels og L for lav.

|                  |      |
|------------------|------|
| LJA3B = L        | 9,5  |
| GJE = H          | 25,1 |
| LJA5 = M         | 12,5 |
| Forholdstall = X | 4,2  |

Som en ser, bidrar Ljanselva med 4,2 ganger så mye vann som Gjersrubekken.

## 4 Diskusjon

Ved denne prøvetakingen en tid etter at oljeutslippet skjedde, var det ingen tydelige tegn til skade på bunndyrfaunaen.

Livet i denne delen av elva er fra naturens side sammensatt av robuste arter, som i indeks-sammenheng gir lav score for vannkvalitet.

Det kan tenkes at oljeutslippet har fulgt overflaten, og ikke kommet i kontakt med bunndyrene i det hele.

Ut fra ledningsevne, bidrar Ljanselva med 4,2 ganger så mye vann som Gjersrubekken til elva etter samløpet. Det stemmer bra med forholdet mellom nedbørfeltene: Gjersrubekken 8,9 km<sup>2</sup>, hele Ljanselvassdraget 38 km<sup>2</sup> det gir et forhold på ca 4,3.

## 5 Konklusjon

Ved denne undersøkelsen ble det ikke påvist noen skade på bunndyrfaunaen.

Forholdene ved Kruttverkveien er preget av god tilgang på næring, det fører til at vannkvaliteten heller mot mindre god.

## 6 Litteratur

KAJAK Z., DUSOGE K. PREJS 1968:

Application of the flotation technique to assessment of absolute numbers of benthos

*Ekologia Polska - Ser. A* 16 29

side 607-619

NVE: <http://atlas.nve.no>

Digital karttjeneste.

AAGAARD K. OG DOLMEN D. (red.) 1996: Limnofauna norvegica. Katalog over norsk ferskvannsfåuna.

*Tapir. Trondheim.*

side 310 pp.+diskett

AANES K. J., BÆKKEN T. ; 1989

Bruk av vassdragets bunnfauna i vannkvalitetsklassifisering.

Nr. 1 Generell del

*NIVA-rapport* O-87119/E-88421

side 60 pp