

# NORSK ENTOMOLOGISK TIDSSKRIFT

UTGITT AV  
NORSK ENTOMOLOGISK FORENING  
MED STATSBI DRAG OG BIDRAG FRA  
NORGES ALMENVITENSKAPELIGE  
FORSKNINGSRÅD

1964  
BIND XII — HEFTE 5-8

---

OSLO 1964

# **Studies of the Fauna of the River Suldalslågen, West Norway.**

## **I. Prøving og vurdering av noen metoder for bunnundersøkelser**

Av A. Lillehammer, Oslo

### **Innledning**

Ved undersøking av bunnfaunaen i elver er det av stor betydning å komme fram til metoder som gir et gyldig bilde av den tilstedeværende dyrebestand. I enhver slik undersøkelse vil de naturlige forhold begrense anvendeligheten av metodene. I Suldalslågen, hvor mine undersøkelser ble utført, var det i første rekke variasjoner i vannstanden som gjorde det påkrevet å forsøke flere metoder. Først ble det gjort forsøk med brett- og rammemetoden (H. P. Moon 1935, E. Josefsen, upublisert hovedfagsoppgave 1953, og J. Økland 1962) men det viste seg imidlertid at disse hadde sine meget store begrensninger der vannstandsvariasjonene var store. Videre ble det gjort forsøk med steinprøvemethoden, (G. Alm 1919) og en «Surber sampler» (Albrecht 1959). For å få rede på om disse metodene ga samme bildet av bunnfaunaen, ble det foretatt testinger, der resultatene fra de forskjellige metoder ble sammenliknet. E. Josefsen sammenliknet sine resultater fra ramme med steinprøver, det han fant at steinprøver ga langt dårligere resultater enn rammer. T. T. Macan (1958, s. 8 og 9) nevner brett- og rammemetoder sammen med «Surber sampler», steinprøver og «Skyffelmetoden» (Macan fig. 3) der han konkluderer med at den siste metode synes mest brukbar. Den siste metode ble dog ikke benyttet av meg. Undersøkelsen ble foretatt i tidsrommet mai—august i 1961, 1962 og i juli 1963.

### **Suldalslågen**

Suldalslågen er ca. 2 mil fra utløpet av Suldalsvatnet og til den renner ut i Sandsfjorden i Rogaland (figur 1). I elven finnes laks, ørret, stingsild (*Gasterosteus aculeatus* L.) og ål. I Suldalsvatnet finnes foruten de nevnte fiskearter rør (*Salmo alpinus* L.). I elven veksler det med svake stryk og mere stillerennende vann. Bunnen er dekket av noenlunde jamstore steiner som sitter i

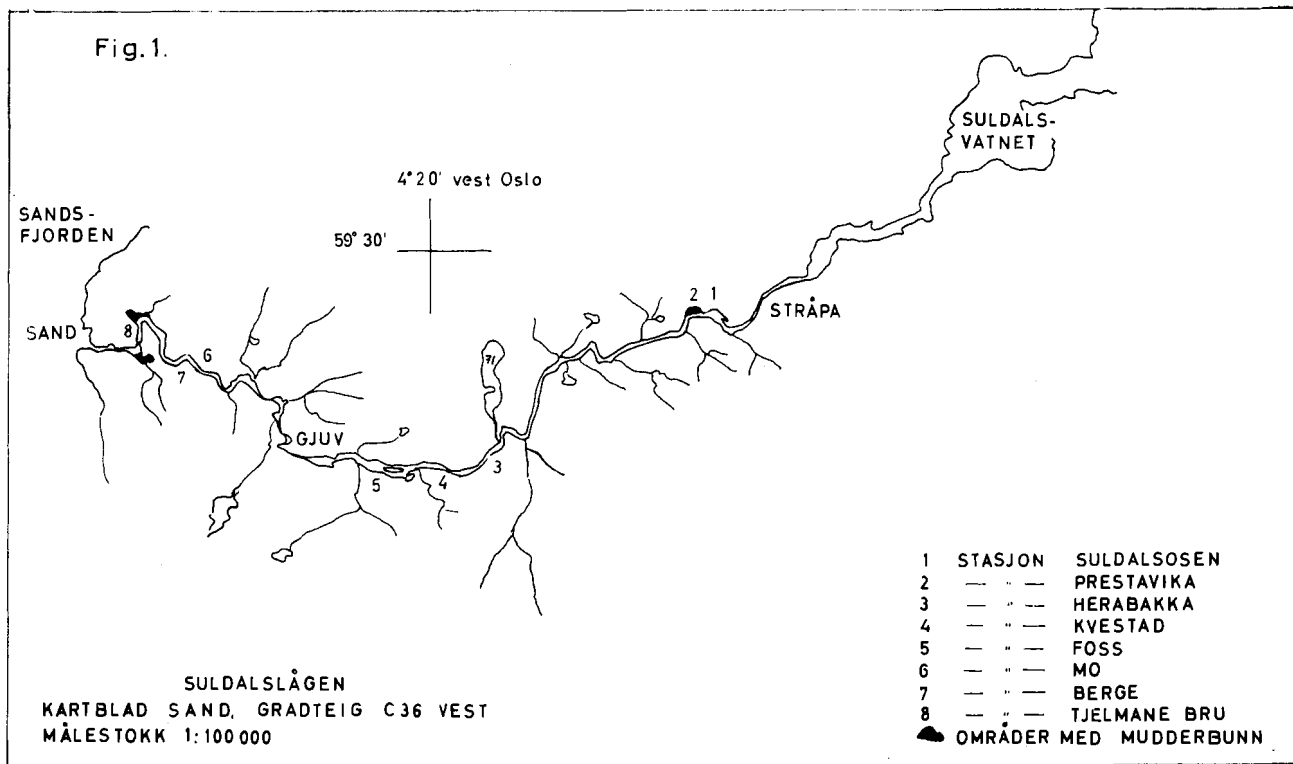


Fig. 1. Kartskisse over Suldalslågen.

eller ligger oppå en bunnmasse som består av sand, grus eller leire. Vegetasjonen består for det meste av mosen *Fontinalis dalecarlica* og *Marsupella emarginata* på steingrunn, og karplantene *Subularia aquatica* og *Callitriche stagnalis* foruten mosene *Calliergonella cuspidata* og *Sphagnum subsecundum* var. på mudderbunn. Ellers er det alminnelig med algevegetasjon i visse deler av elven. Temperaturen varierer fra 4–5° C i april–mai og tildels juni til 12–13° C i august ifølge målinger utført av Iskontoret i Norges Vassdragsvesen. I 1962 ble surhetsgraden målt, i mai, juni og september var den 6.2, mens den i juli og august var 6.5. Til målingene ble brukt en «Heliges komparator». Vannstanden varierer meget raskt og der er stor forskjell på høyeste og laveste vannstand i løpet av sommerhalvåret, mellom 2 og 3 m.

### Material og metode

Bunnundersøkelsene består i å finne antall og vekt pr. m<sup>2</sup> av larver, pupper og nymfer av insekter, sammen med andre dyr som Mollusca, Entomostraca, Hydracarina og Oligochaeta som utgjør bunnfaunaen i elven.

Ved valg av prøveplassene ble disse undersøkt for bunn og strømforhold, der en måtte ta hensyn til vannstandsvariasjonene. Til testing av metodene på steingrunn ble fem stasjoner brukt og ca. 12 m<sup>2</sup> bunn undersøkt. Noen prøver ble også foretatt i Storelva i Sauda på et sted der bunn og strømforhold var som i Suldalslågen. Vannhastigheten var mellom 30 og 50 cm/sek. på steder med langsomtrennende vann, mens den på de mere hurtigrennende steder var mellom 60 og 80 cm/sek. Alle målinger ble foretatt i overflatevannet.

Brett og rammer til bruk for bunnfaunaundersøkelser (figur 2) er beskrevet av H. P. Moon (1935) og brukt i elveundersøkelser av E. Josefsen. Josefsens fremgangsmåte ble i det vesentligste fulgt i undersøkelsene. Brett og rammer har hatt et areal fra 40 × 40 til 49 × 49 cm. Steinprøvemethoden er beskrevet av G. Alm (1919 s. 17–20). Den ble dessuten brukt av E. Josefsen i hans hovedfagsarbeide. Nå går det ikke fram av teksten hos noen av de to forfattere om prøven, som består av et bestmt antall stein, er tatt fra et på forhånd avgrenset areal, eller mere tilfeldig. I mine undersøkelser ble følgende fremgangsmåte fulgt: På prøvestasjonene ble det talt hvor mange steiner som fantes på en m<sup>2</sup>. I de fleste tilfeller ca. 80 stein, som svarer til ca. 20 stein på 50 × 50 cm, et areal omtrent som det brett og rammer dekker. Steinprøven ble så tatt fra arealer på ca. 50 × 50 cm.

Til nettp prøver ble brukt en innsamlingsmetode der apparaturen er konstruert etter en tegning av en «Surber sampler», M. L.

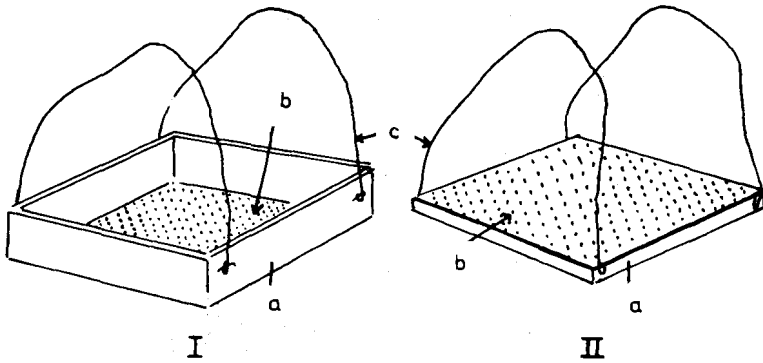


Fig. 2. I ramme, II Brett, a = treramme, b = perforert blikkplate  
c = wire.

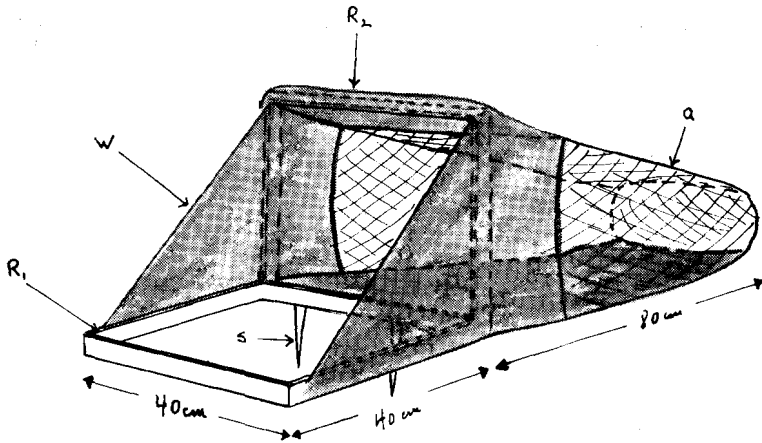


Fig. 3. Nettsamler for bunndyr (Surber sampler) ■ = lerret, a = planktonduk, 15 tråder pr. cm, S = 15 cm lange spikre som er loddet til rammen, W = wire til å holde lerretet på plass, R<sub>1</sub> og R<sub>2</sub> = jernrammer, begge 40 × 40 cm, jerntykkelsen 0.3 × 3 cm.

Albrecht (1958). Jeg mener å ha forbedret dette apparat (figur 3) ved å sette to spikre i bunnen, idet en derved oppnådde å kunne bruke apparatet selv i sterk strøm. Apparatet plasseres med de to spikre festet i bunnen, deretter føres bunnmassen i R<sub>1</sub> inn i nettposen og det hele løftes på land og avplukkes for dyr. Det ble forsøkt å unngå den feil i resultatet som skyldtes at en del av de dyr som ble fanget opp i nettprøvene kom drivende med elvevannet fra ovenforliggende områder. En ramme med et oppsamlingsnett med samme maskestørrelse ble derfor satt opp

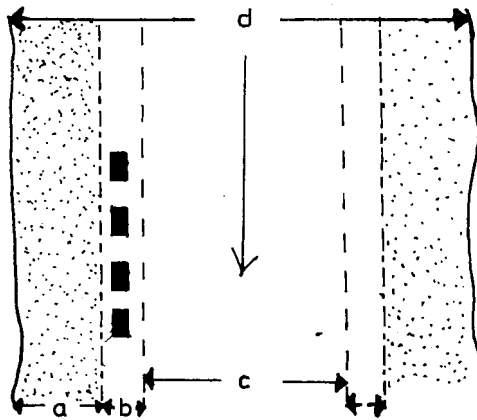


Fig. 4. Plassering av Brett og rammer i elven. a = antatt variasjon i vannstand i løpet av en måned. b = det området hvor Brett og rammer kan plasseres. c = for dypt vann. d = vannstanden i elven ved utsetting av apparatur.

ved siden av nettsamleren i den tid som ble brukt til å ta prøver. Dyr fanget i oppsamleren ble trukket fra nettpøven. Nettsamleren har meg bekjent ikke tidligere vært i bruk i Norge men ifølge M. L. Albrecht (1958) er «Surber sampler» benyttet ved en rekke undersøkelser: Surber, E. W. (1936), Moffet, I. W. (1936), Pennak, R. W. and Van Gerpen, E. D. (1947), Slack, K. V. (1955). Dessuten har Illies, J. (1952), Badcock, R. M. (1949) og Dittmar, H. (1951) benyttet lignende metoder.

Mellom Brett- og rammepøver på den ene side og stein- og nettpøver på den andre side, består den forskjell at mens en må grave Brett og rammer ned i bunnmassen og la de stå i 4 uker for kolonisering, så kan de to siste taes når som helst og hvor som helst.

Det viste seg at under prøvetakingen med Brett og rammer kom en opp i vanskeligheter på grunn av den store variasjon i vannstanden og beregningene ble ikke alltid vellykket. Rammer og Brett måtte settes så grunt at en kunne nå dem under flom, men samtidig såpass dypt at de ikke ble liggende tørre ved lav vannstand. I de fleste tilfeller begrenset området seg til et felt på mellom en og to meters bredde parallelt med elvebredden (figur 4b). For å kunne sammenlikne resultater fra stein- og nettpøver ble også disse tatt i dette felt. Under prøvingen ble apparaturen satt «vegg i vegg» og plasert på bunnen som vist i figur 5, for derfor å minske variasjoner i resultatene som skyldtes forskjell i bunnforhold. Resultatene er satt opp i tabell 1.

Tabell 1. Resultatet fra en testing av fire metoder på steder med vekslende vannhastighet og vegetasjon. Prøvene er tatt «vegg i vegg» på hver stasjon. Nettprøver er prøver tatt med «Surber samplers».

|              | Fangst i % |      | Stasjon             | % vegetasjon        | Vannhastighet | Antall prøver |
|--------------|------------|------|---------------------|---------------------|---------------|---------------|
|              | Antall     | Vekt |                     |                     |               |               |
| Rammeprøver* | 100        | —    | 3                   | 80                  | langsomt      | 6             |
| Steinprøver  | 98         | —    |                     |                     |               |               |
| Rammeprøver  | 100        | 100  | 5                   | 20                  | hurtig        | 6             |
| Steinprøver  | 38         | 58   |                     |                     |               |               |
| Rammeprøver  | 100        | 100  | 8                   | 0                   | hurtig        | 6             |
| Steinprøver  | 47         | 26   |                     |                     |               |               |
| Brettprøver  | 100        | —    | 7                   | 0                   | langsomt      | 10            |
| Steinprøver  | 93         | —    |                     |                     |               |               |
| Brettprøver  | 100        | —    | 8                   | 0                   | hurtig        | 4             |
| Steinprøver  | 43         | —    |                     |                     |               |               |
| Rammeprøver  | 100        | —    | Storelva<br>i Sauda | 50                  | langsomt      | 6             |
| Brettprøver  | 92         | —    |                     |                     |               |               |
| Rammeprøver  | 100        | 100  | Storelva<br>i Sauda | 50                  | langsomt      | 6             |
| Brettprøver  | 86         | 87   |                     |                     |               |               |
| Rammeprøver  | 100        | 100  | 1                   | Alge-<br>vegetasjon | langsomt      | 8             |
| Nettprøver   | 88         | 58   |                     |                     |               |               |
| Brettprøver  | 100        | 100  | 7                   | 0                   | langsomt      | 8             |
| Nettprøver   | 76         | 88   |                     |                     |               |               |

\* For rammer er gjennomsnittet 444 dyr med vekten 7,5 gram pr. m<sup>2</sup>.

Tabellen viser en forskjell i antall dyr fanget med de forskjellige metoder selvom de var plasert «vegg i vegg». Forskjell i antall følges av vektforskjeller. Det synes å gå frem at forskjellen mellom resultater fra steinprøver og brett-rammer var størst der strømmen var striest. Det skulle derfor tyde på at avvasking under opptak spiller en stor rolle for steinprøver. Det ble derfor nødvendig å undersøke dette spesielt.

Såvidt jeg vet er det ikke tidligere gjort forsøk på å finne hvor stor avvaskingen kan være ved opptak av steinprøver. G. Alm (1919 s. 18—19) mener at avvaskingen gir de største feil ved steinprøver, men sier likevel at dersom en ikke tar steinene for fort slik at løstsittende dyr vaskes bort i vannoverflaten, heller ikke for sakte, så får en med flertallet av dyrene som hører til på steinene. Idet Alm's instruks er fulgt, ble det foretatt en undersøkelse over avvaskingen den 12/7 1963. Den besto av 100 steiner. Forsøket ble utført på følgende måte: Nett-

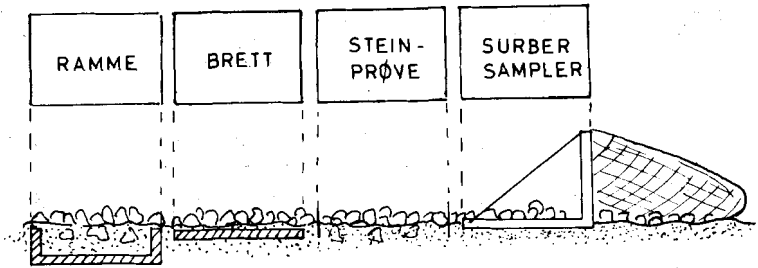


Fig. 5. Plassering av apparaturen.

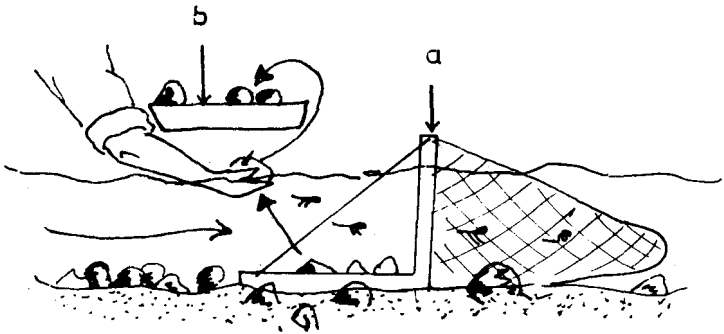


Fig. 6. Apparatur som ble benyttet for å finne avvaskingen ved steinprøver. a = nettsamler, b = kakeform 30 × 20 cm til oppsamling av steiner.

prøveapparat, areal 40 × 40 cm, ble satt ned i bunnen, steinene ble plukket opp, og de dyr som ble skyllet bort med strømmen ble fanget opp av nettet i apparatet (fig. 6). For at en ikke skulle få med de dyrene som forekom drivende med elvevannet, ble det satt opp et fangstnett for dette ved siden av. Dyr fanget her ble trukket fra antall dyr av samme art i selve prøvenettet. Avplukking av dyr på steinene ble utført på samme måte som vanlig prøvetaking. Ved å telle antall dyr på steinene og i oppsamlingsnettet for avvasking ble avvaskingsprosenten funnet (tabell 2). Der prøvene ble utført var det ingen vegetasjon.

Der var få arter på prøvestedene. Selve avvaskingsprosenten kan muligens forandre seg noe med et økende antall arter og en større dyretetthet. Forsøket skulle likevel kunne antyde at noen dyr vaskes lettere bort enn andre og at vannhastigheten innvirker på resultatet.



Tabell 2. Avvaskingsprosenten for endel insektlarver (L), pupper (P) og nymfer (N) ved opptak av steinprøver.

| Antall stein .....   | 40      | 60     |
|--|---------|--------|
|  | langsom | hurtig |
| Avvaskingsprosenten  |         |        |
| <i>Ephemeroptera</i>   |         |        |
| <i>Baetis</i> sp. .... N.  | —       | 90     |
| <i>Plecoptera</i>  |         |        |
| <i>Amphinemura sulcicollis</i> Steph. og <i>Nemura</i> sp. .... N. | 0       | 10     |
| <i>Leuctra fusca</i> L. .... N.                                    | 25      | —      |
| <i>Perlodidae</i> sp. .... N.                                      | 0       | —      |
| <i>Trichoptera</i>   |         |        |
| <i>Rhyacophila nubila</i> Zett. .... L.                            | 50      | 50     |
| <i>Rhyacophila nubila</i> Zett. .... P.                            | 0       | 0      |
| <i>Polycentropus flavomaculatus</i> Pict. .... L.                  | 0       | —      |

Den samlede avvaskingsprosenten var 18 på steder med langsomt-rennende vann, mens den var omtrent 40 % der en hadde hurtigrennende vann.

Avvaskingen syntes å være avhengig av strømhastighet og sammensetning av faunaen (tabell 2). Særlig stor var avvaskingen for *Baetis* sp., men også for *Rhyacophila nubila* larver var den betydningsfull selvom den var konstant. Ifølge H. B. Hynes (1960, s. 32) sitter *Baetis* sp. oppå steiner og kan svømme aktivt. T. T. Macan (1958 s. 15) nevner at *Baetis* unnviker ved å svømme bort når de blir forstyrret. Disse opplysninger bekreftes også av mine iakttagelser. *Rhyacophila* larver er ifølge C. Wesenberg-Lund (1911, s. 6) de eneste virkelig frittlevende hurtigbevegelige larver av Trichopterne. Den skulle således være utsatt for avvasking. Særlig liten er avvaskingen for *Amphinemura sulcicollis* nymfer. *Polycentropus flavomaculatus* larver og *R. nubila* pupper viste ingen avvasking ved forsøkene, begge sitter festet til steiner, den første i sitt fangnett og den andre i sitt puppehus (C. Wesenberg-Lund, 1943). Heller ikke for *Perlodidae* nymfer ble det registrert avvasking. Sammen med *Amphinemura sulcicollis* ser de ut til å leve mest oppå steiner der den holder seg fast. Dette er iaktatt på rammer og brett som nettopp er tatt opp av vannet.

### Diskusjon

På steder med langsomtrennende vann var det for det meste små forskjeller i resultatene (tabell 1), selvom rammer og brett alltid syntes å fange noe mere enn de andre metodene.

Der det var hurtigrennende vann ble imidlertid forskjellen stor mellom brett og rammer på den ene side og steinprøver på den andre. Resultatet fra avvaskingsundersøkelsene (tab. 2) syntes å bekrefte at en fikk en større avvasking med økende vannhastighet, der også variasjonen i faunasammensetningen var delaktig i forskjellene. Rammeprovne ga det største antall dyr pr. m<sup>2</sup>, der forskjellen mellom rammer og brett muligens kan ha den årsak at de høye kantene på rammene gir bedre beskyttelse mot avvasking ved opptak. En kan videre merke seg at det ofte var mere vegetasjon på steder med langsomtrennende vann og at dette kan ha en viss innvirkning på forskjell i fangstresultatene på grunn av at dyr som sitter inne i vegetasjonen ikke så lett vaskes av ved opptak. Nå ga både rammer og brett et større antall dyr pr. m<sup>2</sup> enn nettprøvene. Med et nett som samlet dyr som løsnet fra bunnen, skulle en tro en fikk med alle dyrene, da det under hele prøvetakingen ble passet på at apparatet stod helt nede i bunnmassen. Spørsmål en da kan stille seg blir: er det en større tetthet av dyr inne i rammer og brett enn på det omkringliggende felt? Hva er i så tilfelle grunnen? Jeg har ikke kunnet gå nærmere inn på dette problem, men tillater meg likevel å komme med et par betraktninger på grunnlag av de erfaringer jeg har hatt. Forskjellene mellom rammer, brett og nettprøver kan for en del skyldes at de faste apparatene (brett og rammer) gir bedre beskyttelse mot bortvasking og et bedre feste enn den naturlige bunn, slik at dyrene søker inn der. Under opptak ble det iaktatt vårfluepupper som satt festet til vegger og bunn i apparatene, noen ganger i stort antall. En ting til som jeg også vil peke på, er at når et brett eller en ramme graves ned så kan en forandre på den naturlige bunn i større eller mindre grad og dermed gjøre forholdene bedre eller dårligere for nykolonisering enn det omkringliggende felt, jeg skulle helst tro bedre, fordi en vil få større overflate i et nygravd område. Nå kunne forholdet være at variasjoner mellom resultater fra forskjellige metoder delvis skyldtes dyrenes ulike fordeling på bunnen, dette skulle her være unngått for en stor del ved at prøvene er tatt «vegg i vegg».

Av de fire metodene som er brukt gir antakelig «Surber sampler» de nøyaktigste resultater. Dette fordi prøvene blir tatt på uberørt bunn i motsetning til rammer og brett som graves ned og står fire uker for kolonisering. Dessuten samler nettet opp dyr som blir vasket vekk fra underlaget. De dyr som finnes drivende i vannet til enhver tid, og som avsiles i nettprøven, blir tatt hensyn til og trukket fra. «Surber sampler» er vanskelig å bruke der vannhastigheten blir svært stor, fordi nettet fanger for meget vann. På slike steder er det imidlertid ikke mulig å bruke rammer og brett heller, fordi de ved opptak har lett for å bli veltet av strømmen. Stein størrelsen begrenser anvendeligheten av alle

metodene, hvilket ikke er aktuelt for Suldalslågen i det bunnen der hovedsakelig består av mindre steiner og alle metodene kan anvendes de fleste steder.

### Summary

This work discusses various methods of investigating bottom fauna on the stony bed of the river Suldalslågen in West Norway. Different methods of collection were tried out and compared with each other in order to see if they yielded an equivalent result when placed close together under exactly the same conditions on the river bottom. Two different types of trough called «brett» (board) and «rammer» (frame) (fig. 2) were placed on the river bed where they remained for four weeks before being examined. Further, a somewhat improved «Surber sampler» was used, this being fixed to the river bottom by means of nails 15 cm long (fig. 3). Regard was paid to the net of the «Surber sampler» for catching larvae and nymphs which came drifting in the river water. A net sieve of the same size mesh was placed alongside the apparatus throughout the duration of the test, the results being checked.

A method termed «steinprøver» (stone tests) consisted of examining the fauna found adhering to stones lifted from a known area of the river bottom and studied on the bank.

1. Where the flow of water was slow, the catch result for «boards» and «frames» was somewhat more abundant than with the other methods, most animals, however, being on the «frames». In the majority of cases the difference was about 10 % (tab. 1).

2. The methods with «board», «frame» and stone tests were tried out at places where the flow of water was rapid; the difference between the two first-mentioned methods and the stone tests proved to be more than 50 % (tab. 1).

3. In an attempt to ascertain in the stone tests (fig. 6) how large the percentage was of animals swept away, it was seen that 18 % were lost in slow-flowing water against 40 % where the current was swift (tab. 2). This confirms that stone tests give a very incomplete picture of the fauna at places where the current is considerable.

4. It seems apparent from tab. 2 that the variation in the composition of the fauna was a contributory cause of the differences mentioned. Particularly large was the sweeping away of the may-fly *Baetis* sp. (90 %) and particularly small in the case of the stoneflies *Amphinemura sulcicollis* and *Nemura* sp. (10 %). There were no signs of *Polycentropus flavomaculatus* larvae, *R. nubilia* pupae and Perlodidae nymphs being washed away.

5. Observations during the testing of the methods, indicated that certain Trichoptera pupae adhere to the «boards» and the «frames» and could therefore give a reason for the catch of a larger number of animals by the «boards» and «frames» than by using the «Surber sampler».

### References

- ALBRECHT, M. L. 1959: Die quantitative Untersuchung der Bodenfauna fliessender Gewässer. — *Z. Fisch.* V. 8: 481—550
- ALM, G. 1919: Mörrumsåns Lax och Laxöring. — *Medd. Lantbr. Styr.* nr. 266: 1—141.
- HYNES, H. B. N. 1960: *The Biology of Polluted Waters.* — Liverpool 202 s.
- JOSEFSEN, E. 1953: — Tisleia. Botnfaunaen og aurens vekst og næring. — Upublisert hovedfagsoppgave ved Universitetet i Oslo. 123 s.
- MACAN, T. T. 1958: Methods of sampling the bottom fauna in stony streams. — *Mitt. int. Ver. Limnol. Mitt.* 8. 21 s. Stuttgart.
- MOON, H. P. 1935: — Methods and apparatus suitable for an Investigation of the Littoral region of Oligotrophic Lakes. — *Int. Rev. Hydrobiol. Hydrogr.* V. 32: 319—336.
- WESENBERG—LUND, C. 1911: *Biologische Studien über netzspinnende Trichopterenlarven.* — Leipzig 64 s.
- 1943: *Biologie der Süßwasserinsekten.* — Berlin, Wien 682 s.
- ØKLAND, J. 1962: — Litt om teknikk ved innsamling og konservering av ferskvannsdyr. — *Fauna* 15: 69—92.