

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

BLINDERN

0-31 (III)

Avsetninger av slam i renvanns-  
magasinet til Bærum's komunes

drikkevannsforsyning.

Undersøkelser i perioden  
oktober 1961 - mars 1962.

Saksbehandler: Olav Skulberg.

Rapporten avsluttet 6. april 1962

Denne rapport stiller sammen erfaringer som er innvunnet ved observasjoner av slamavsetninger i Aurevanns-anleggets renavnsmagasin. Observasjonene er gjort til ulike tider gjennom 1961 og i vintermånedene av 1962. Den vesentligste del av opplysningene stammer fra undersøkelsene som ble gjennomført høsten 1961 i forbindelse med utsetting av plastkar i renavnsmagasinet for å studere avsetningenes dannelse og natur.

Frengangsmåten ved denne feltundersøkelsen besto i at plastkar ble plassert i renavnsmagasinet på tre ulike steder:

Prøvested A: I silkammeret.

Prøvested B: I bassenget, 200 m fra silkammeret.

Prøvested C: I pådragskammeret.

På prøvested C er det innsamlet avsetninger både fra bunnen av bassenget og i 1,5 m dyp.

Det ble benyttet hvite plastkar med følgende dimensjoner (alle mål er innvendige): Lengde 44 cm, bredde 26 cm og dybde 7 cm. Den effektive sedimenteringsflate utgjorde altså  $1144 \text{ cm}^2$ . Ved utsettingen av karene ble det nøye passet på at de fikk en horisontal stilling. Karenes oppholdstid ble variert. Innsamlingen av prøvene foregikk ved forsiktig oppfiring av plastkarene og oppsamling av materialet på bunnen av karene. Det var vanskelig å unngå å miste litt sediment under prøvetakingen, men stort sett må prøvene betegnes som representative i kvantitativ henseende. Prøvene ble transportert i plastflasker til laboratoriet hvor materialet ble gjennomarbeidet etter vanlig metode for mikroskopisk bearbeidelse.

Resultatene av undersøkelsene er stilt sammen i tabellene 1 - 4. Tabell 5 gir en oversikt over organismene som er funnet i avsetningene. Ved den mikroskopiske bearbeiding av prøvene er det benyttet subjektiv vurdering av kvantitativ forekomst av de ulike

komponenter avsetningene består av. I denne sammenheng er det benyttet en skala som definerer kvantitetsgruppene på følgende måte:

| <u>Kvantitetsgruppe:</u> | <u>Betegnelse:</u> | <u>Presisering:</u>                         |
|--------------------------|--------------------|---|
| +                        | Forekommer.        | Ett enkelt eksemplar funnet.                |
| 1                        | Sjelden.           | Enkelte eksemplarer funnet.                 |
| 2                        | Sparsom.           | Forekommer ofte, men ikke i hvert synsfelt. |
| 3                        | Vanlig.            | Noen eksemplarer i hvert synsfelt.          |
| 4                        | Hyppig.            | Preger inntrykket av hvert synsfelt.        |

Avsetningene viser seg å bestå av materiale som i det vesentlige hører til tre kategorier:

Humuspartikler med utfelt jern.

Planktonorganismer og fragmenter av slike organismer.

Benthiske organismer.

De enkelte komponentene viser variasjon i relativ, kvantitativ forekomst i undersøkelsesperioden. Imidlertid gjør ikke fremgangsmåten ved undersøkelsen noen inngående analyse av dette mulig. Humuspartikler med utfelt jern hadde i hovedtrekkene samme mengdemessige opptreden i prøvene fra de ulike tidsrom. Jernbakteriene viste en tendens til større forekomst i slutten av undersøkelsesperioden enn i begynnelsen. Mengden av fyttoplankton er det vanskelig å vurdere, da denne komponenten befant seg i en tilstand av rask nedbrytning. Fyttoplanktonkomponenten av avsetningene er å betegne som detritus. Gjennomgående viser resultatene av bearbeidingen av planktonkomponenten god overensstemmelse med beskrivelsen av de biologiske forhold i rapporten datert 19. mai 1959, "Rensing av drikkevann fra Trehørningsvassdraget i Bærum".

Ved innsamling av materiale 23/1 1962 (for prøvested A 10/1 1962) ble volumene av materialet som var oppsamlet i plastkarene bestemt. Dette skjedde ved en sedimentering i Imhoff-kon. Resultatet var:

|                     |     |    |
|---------------------|-----|----|
| Prøvested A         | 50  | ml |
| Prøvested B         | 12  | ml |
| Prøvested C, bunn   | 5   | ml |
| Prøvested C, 1,5 cm | 1,5 | ml |

Tallene må vurderes med kritikk. Det er usikkert hvordan plastkarene influerer på sedimenteringsbetingelsene, og det er et tap av substans under prøvetakingen. Imidlertid er det grunn til å regne med at det relative forhold mellom avsetningsmengden i de ulike avsnitt av renvannsmagasinet er representativt demonstrert.

Et kvalitativt og kvantitativt rikt dyreliv kom til utvikling i avsetningene. Størst forekomst og mest iøynefallende var larver av fjørmygg (fam. Chironomidae, u.fam. Chironominae, slekt Tanytarsus). I materialet var også dyreformer av gruppene Protozoa (Ciliata og Suctorina), Nematoda, Oligochaetae, Entomostraca (Copepoda) rikelig representert.

Fjørmygglarver finnes praktisk talt i alle norske vann, og den larveform som er funnet i det aktuelle tilfelle indikerer ingen uheldige forhold ved vannet. Larvene representerer ingen fare for mennesker. De kan imidlertid gi årsak til praktiske ulemper, og de kan være estetisk sjenerende for konsumentene. Arten som er funnet er ikke systematisk diagnostisert, men det er sannsynlig at den har en livssyklus som strekker seg over ett år. Larvestadiet, som er akvatisk, varer ett år. Det følges at et puppestadium, også akvatisk, som varer 3 - 4 dager. Det voksne insekt (imago) lever 4 - 6 dager og har sitt livsrom i lufta. Dette skjema er teoretisk, detaljundersøkelser er nødvendige for å påvise utstrekningen i tid av de enkelte stadier.

Da fjørmygglarver kan være temmelig motstandsdyktige overfor giftvirkning av klor - litteraturen angir f.eks. at 2 mg/l med klor kan være uskadelig, og klordoser på 10 - 12 mg/l virker først dødelig etter kontakttid på 3 - 4 timer - er det mulig å ha utvikling av mygglarver i forskriftsmessig klorert vann.

-----

Det er beskjedent med opplysninger som kan forklare avsetningenes dannelsesmåte, men enkelte momenter i årsakssammenhengen kan omtales. Avrenningsvannet fra nedslagsfeltet til Trehørningsvassdraget viser dystrofe egenskaper. Det er tilstedeværelsen av humusstoffer som er med å prege stoffomsetningen i nedslagsfeltets innsjøer. Utforskingen av de kausale forhold med stoffomsetningen i slike vannmasser hører til de mest kompliserte problemer limnologien står overfor.

Slammet på bunnen av Aurevann er fattig på mineralogent materiale. Det er karakterisert ved et fnokk-liknende utseende, det er lett-flytende og hvirvles lett opp. Fargen er mørk-brun på grunn av høyt humusinnhold. Sammen med dette bunnfall finnes bestanddeler av fint fordelt detritus som stammer fra Aurevannets egen planktonproduksjon. Sediment av denne typen betegnes som dy.

Avsetningene som ble samlet opp i de utsatte plastkarene viser mange av de samme morfologiske karakterer som sedimentene på bunnen av Aurevann. Dette indikerer at avsetningene har en parallell dannelsesmåte med innsjøens bunnsedimenter. Imidlertid atskiller avsetningene i plastkarene seg også på vesentlig måte fra bunnsedimentene, dette er særlig markert med hensyn til organismeinnholdet. Forekomsten av jernbakterier, som er betydelig større i avsetningene i plastkarene enn i innsjøens bunnsedimenter, er kanskje det beste skillemerke.

Den organiske substans i humuskomponenten og planktonmaterialet er en energikilde som muliggjør en sekundær utvikling av organismer i renvannsmagasinet og distribusjonsnettene forøvrig. Utviklingen av organismesamfunn i avsetningene viser en suksesjon av faunaelementer fra protozoer i nye avsetninger til insekter i mer modne stadier. Prosessene demonstrerer selvrensningseffekten i de strømmende vannmasser.

Problemstillinger som har utpekt seg etter denne undersøkelsen omfatter:

- 1) Hva betyr i kvantitativ sammenheng bidragene med partikulær substans fra nedslagsfeltet, fra innsjøens vannmasser og

og fra begroingen i vannverksystemet for dannelsen av avsetninger i renvannsmagasinet og distribusjonsnett.

- 2) Hva medfører utviklingen av det sekundære organismeliv i avsetningene for kvaliteten av vannet, og hvilke praktiske ulemper kan det medføre.
- 3) Utredning av de tiltak som kan iverksettes for å redusere avsetningene til et minimum.

Tabell 1.

Resultat av mikroskopisk undersøkelse av avsetninger dannet i tidsrommet 5/10 - 10/10 1961.

| Dato: 10/10 1961                            | A   | B   | C bunn  | C 1,5 m   |
|---|---|---|---|---|
| Kort beskrivelse av prøvens karakter        | Brune fnokker av organisk materiale i nedbrytning | Brune fnokker av organisk materiale i nedbrytning | Brune fnokker av organisk materiale i nedbrytning | Brune fnokker av organisk materiale i nedbrytning |
| Subjektiv vurdering av kvantitet av bunfall | Svært mye   | Mye   | Lite  | Svært lite  |
| Viktigste komponenter:                      |   |   |   |   |
| Jernbakterier                               | 3   | 3   | 1   | 3   |
| Humuspartikler med utfelt jern              | 1   | 2   | 1   | 1   |
| Fargeløse flagellater                       | 2   | 2   |   |   |
| Bakterier                                   | 3   | 3   |   |   |
| Sopp  | 3   |   | 1   | 1   |
| Ciliater                                    |   |   | 3   | 2   |
| Fytoplankton                                | 1   | 2   |   | 2   |
| Krepsdyr                                    | 1   | 3   | 1   | 2   |
| Rotatorier                                  |   |   |   | 1   |

Tabell 2.

Resultat av mikroskopisk undersøkelse av avsetninger  
dannet i tidsrommet 10/10 - 16/10 1961.

| Dato: 16/10 1961                              | A   | B   | C bunn  | C 1,5 m   |
|---|---|---|---|---|
| Kort beskrivelse av provens karakter          | Brune fnokker av organisk materiale i nedbrytning | Brune fnokker av organisk materiale i nedbrytning | Brune fnokker av organisk materiale i nedbrytning | Brune fnokker av organisk materiale i nedbrytning |
| Subjektiv vurdering av kvantitet av bunnsfall | Mye   | Mye   | Lite  | Svært lite  |
| Viktigste komponenter:                        | 1   | 3   | 1   | 1   |
| Jernbakterier                                 |   |   |   |   |
| Humuspartikler med utfelt jern                | 2   | 3   | 1   | 1   |
| Fargeløse flagellater                         |   | 2   |   |   |
| Bakterier                                     |   | 2   | 1   | 1   |
| Sopp  |   |   |   |   |
| Ciliater                                      |   |   |   |   |
| Fytoplankton                                  | 4   | 2   | 2   | 1   |
| Krepsdyr                                      | 3   | 2   |   |   |



Tabell 3.

Resultat av mikroskopisk undersøkelse av avsetninger  
dannet i tidsrommet 16/10 - 27/10 1961.

| Dato: 27/10 1961                              | A   | B   | C bunn  | C 1,5 m        |
|---|---|---|---|----------------|
| Kort beskrivelse av prøvens karakter          | Brune fnokker av organisk materiale i nedbrytning | Brune fnokker av organisk materiale i nedbrytning | Brune fnokker av organisk materiale i nedbrytning | Proven mangler |
| Subjektiv vurdering av kvantitet av bunnsfall | Mye   | Mye   | Lite  |                |
| Viktigste komponenter:                        |   |   |   |                |
| Jernbakterier                                 | 2   | 1   | 2   |                |
| Humuspartikler med utfelt jern                | 2   | 1   | 2   |                |
| Fargeløse flagellater                         | 3   | 2   | 1   |                |
| Bakterier                                     | 3   | 2   | 1   |                |
| Sopp  |   |   |   |                |
| Ciliater                                      | 3   | 2   | 1   |                |
| Fytoplankton                                  | 1   | 1   | 1   |                |
| Krepsdyr                                      | 2   | 1   | +   |                |

Tabell 4.

Résultat av mikroskopisk undersøkelse av avsetninger  
dannet i tidsrommet 27/10 1961 - 23/1 1952.

| Dato: 23/1 1962                              | A <sup>x)</sup>                    | B                            | C bunn                       | C 1,5 m                      |
|--|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Kort beskrivelse av provens karakter         | Grovpertikulær, mørkebrun substans | Finpartikulær, brun substans | Finpartikulær, brun substans | Finpartikulær, brun substans |
| Subjektiv vurdering av kvantitet av bunnfall | Svært mye                          | Mye                          | Lite                         | Svært lite                   |
| Viktigste komponenter:<br>Jernbakterier      | 2                                  | 2                            | 3                            | 2                            |
| Humuspertikler med utfølt jern               | 3                                  | 1                            | 2                            | 2                            |
| Fargeløse flagellater                        |                                    |                              |                              |                              |
| Bakterier                                    | 3                                  |                              | +                            |                              |
| Sopp   |                                    |                              | 1                            | 1                            |
| Ciliater                                     | 2                                  |                              | 2                            | 2                            |
| Fytoplankton                                 | 3                                  | 3                            |                              |                              |
| Krepsdyr                                     | 1                                  | 2                            | +                            |                              |
| Rotatorier                                   | 1                                  |                              | 1                            | 2                            |

x) Denne prøven ble innsamlet 10/1 1962.

Tabell 5.

Oversikt over organismer funnet i  
avsetninger i renvannsmagasin.

SCHIZOMYCETES.

Leptothrix discophora.  
Leptothrix ochracea.  
Ubest. bakterier.

CHLOROPHYCEAE.

Closterium sp.  
Cosmarium sp.  
Euastrum sp.  
Zygnema sp.

BACILLARIOPHYCEAE.

Achnanthes sp.  
Frustulia sp.  
Gomphonema sp.  
Melosira sp.  
Navicula sp.  
Nitzschia sp.  
Pinnularia sp.  
Tabellaria fenestrata.  
Tabellaria flocculosa.

CHRY SOPHYCEAE.

Hyalobryon sp.  
Kephyrion spirale.  
Mallomonas sp.  
Cyster.

INVERTEBRATA.

Cyclops sp.  
Daphnia sp.  
Dipter-larver.  
Filinia longiseta.  
Keratella quadrata.  
Nematoda.  
Polyarthra platyptera.  
Tanytarsus sp.  
Tekamsber.  
Ubestemte ciliater.  
Vorticella sp.

VARIA.

Chroococcus sp.  
Eumyceter.  
Ochrobium (?).  
Trachelomonas sp.