

# Forurensninger fra svovelkisgruber - forsurening av vassdrag i våre sydligste landsdeler - kalking av sure fiskevann - pressaft fra silo

Av vit.kons. Einar Snekvik

Einar Snekvik er siv.ing. fra Norges tekniske høgskole, 1937 og ansatt i Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske.

*Innlegg på NFVV's seminar  
4. april d.å.*

Aktivitetene ved den vitenskapelige avdeling for ferskvannsfiske på Ås dirigeres mot og settes inn der betydelige interesser for ferskvannsfisket synes å bli berørt. Avdelingen er i hovedsaken en biologisk avdeling, og med to stillinger på kjemisektoren sier det seg selv at oppgavene må prioriteres. Heldigvis har det vært mulig å etablere et samarbeide med flere andre institusjoner.

Praktisk talt alle undersøkelser bekostes av Direktoratet. En unntagelse er resipientundersøkelser i forbindelse med forurensninger fra husdyrhold. Hva feltarbeid angår, vil vår største aktivitet i perioden 1971—74 være undersøkelser i forbindelse med utslipp av pressaft fra silo. Disse serier gjennomføres med bevilgninger fra Norges Landbruksvitenskapelige Forskningsråd.

Alle undersøkelser settes alltid i gang på mest mulig fritt grunnlag, og vi mottar aldri engasjement av den enkelte «forurenser», det være seg

kommune eller industri, til å utføre bestemte oppdrag mot betaling eller vederlagsfritt.

Det er nevnt fire omfattende områder av vassdragsforurensninger, og det er ikke mulig på noen få sider å gi noen uttømmende beskrivelse.

## **Forurensninger av vassdrag belastet med utslipp fra svovelkisgruver.**

Problemer av denne art finner man mest i Trøndelagsfylkene. Hvor og når NIVA ikke har vært engasjert, har vi tatt serier over ett eller flere år med månedlige prøver i elvene Namsen, Gaula, Orkla og Orva/Glomma. Forurensede sjøer som Orvsjøen i Orvos og Ringevatnet i Orkdal er undersøkt, og utenom Trøndelag har vi tatt en serie i Altavassdraget i 1967/68 før gruvevirksomheten ble satt i gang. Det er bl. a. bestemt konsentrasjoner av jern, kobber, sink og kadmium. Det er lagt vekt på å finne de naturlige bakgrunnsverdier for tungmetallkonsentrasjonene i ikke forurensede deler av vassdragene. Resultatene er beskrevet i stensilerte rapporter.

## Registrering av forsurening i vassdrag i våre sørligste landsdeler.

Dette emne ble inngående behandlet på foreningens møte 24. januar 1972, og det henvises til «Vann» 1972 nr. 1 (1, 2, 3, 4).

Våre elveserier er nå utvidet til 36 elver og bielver i alt fra Numedalslågen i øst til Etneelva i Sunnhordland i vest. Dertil kommer 4 referanseelver i andre landsdeler. Resultatene inntil 1971 er behandlet statistisk av cand. real. Arne Henriksen, NIVA (2). Det ble påvist en statistisk sikker tendens til nedgang i pH i perioden 1965—70 i 7 elver på Sørlandet, og en like sikker tendens til økning i hårdheten i de samme elver.

I samarbeid med Sira-Kvina Kraftselskap har vi siden 1967 en serie gående med månedlige prøver fra 25 lokaliteter. Hensikten er å avgjøre om reguleringen bidrar til forsureningen. Resultatene hittil er behandlet statistisk av cand. real. Pål Mellquist ved Kontoret for landskapspleie og naturvern, NVE (5). Konklusjonen foreløpig synes å være at reguleringsinngrepene snarere begrenser enn påskynder den generelle nedbørbetingede forsurening.

## Forsøk med kalking av sure fiskevann.

Direktør S. Gjertsen og fiskerisekretær S. E. Sunde (6) var de første her i landet som anvendte knust kalkstein som botemiddel mot surt vann i klekkerier (1925). Både kalking av vann i klekkerier, fiskedammer og av vassdrag er beskrevet i Ørretboka av Iacob D. Sømme, det siste etter Torgersen i Stangfiskeren 1934.

Med stor iverdighet og god støtte har Grenland Sportsfiskere i de senere år kalket en rekke små innsjøer i Sauheradfjellene, og med brukbart resultat slik at ørreten igjen kan leve i forsuret vann.

Olav Grønn, Vennesla, har i 1972 beskrevet metoder for kalking av innsjø med hydratkalk og av mindre vannløp, f. eks. til dammer med skjellsand, etter en billig og effektiv metode.

Olav Grønn og Rasmus Ersland har påvist «okerdød» på fisk, noe som kan oppstå i surt vann etter kalking i anlegg.

Hans Kalleberg, Evjemoen, foretar kalking av elv fra Høvringen ved hjelp av kalktromler, et anlegg som er bygget i de senere år.

Systematisk kalking av innsjø med analyser i flere år etter kalkingen er beskrevet av Anders Wilander og Thorsten Ahl (7). F. Romanowski har beskrevet metoder for kalking (8), og i et amerikansk arbeid beskrives kalking av elv med kalkstein i trommel (9).

Våre forsøk i Lyngdal i samarbeid med overlærer Klaus Stenersby, Lyngdal Jordbruksskole, siden 1967, har hatt til hensikt å registrere varigheten av kalkingen, eller sagt på en annen måte, å beskrive den nye forsurening.

To forsøksvann, Lauvtjønnå ved Skrumo i Lyngdal (39 da) og Sandvatn beliggende oppe mot Kvinesdalsheia ved Handeland (281 da), ble inngående analysert før og etter kalkin-

gen. Titrerkurver med  $\frac{n}{100}$  NaOH

og med  $\frac{n}{100}$   $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ble brukt som

grunnlag for beregning av teoretisk forbruk av ulike kalktyper. Kalkingen ble gjennomført delvis med jordbrukskalk og delvis med brent kalk. Surhetsgraden ble hevet fra ca. 5,1 til 6,2 i Lauvtjønnna med jordbrukskalk og i Sandvatn fra ca. 4,5 til 7,0 med jordbrukskalk og brent kalk.

Innsjøene ble fulgt med analyser av månedlige prøver fra utløpsbeker, og to ganger årlig med prøver ned gjennom dypet. Etter 4,6 år var Lauvtjønnna praktisk talt like sur og med like bløtt vann igjen som før kalkingen, og det samme gjaldt Sandvatn etter 3,4 år.

Det måtte brukes betraktelige overskudd av kalk i forhold til de beregnende mengder. Mye av jordbrukskalken gikk ineffektiv til bunns, og syntes ikke å ha noen ettervirkning.

Resultatene vil bli beskrevet i sten-silert rapport.

### Pressaft fra silo.

Våre feltundersøkelser der vi selv utfører arbeidet har vært konsentrert om to middelstore og tre små lakselver på Jæren. Det var tydelig at pressaftens store skadevirkning først og fremst skyldtes det høye innhold av organisk stoff. Feltanalysene besto i pH- og ledningsevne-måling, og bestemmelse av oksygeninnhold.

Flere parametre er senere bestemt i laboratoriet, hvorav de fleste ved Kjemisk Analyselaboratorium, NLH.

Pressaftens bevirket at store kolonier av soppvekster (*Leptomitius lacteus* — bestemt hos NIVA) grodde

uhyre raskt opp i deler av elvene med noe stryk, like etter at pressaftens var begynt å renne av. Senere virket soppvekstene som en sekundær forurensning med stor slamdannelse.

I rolige partier ga den direkte nedbrytning av pressaftens stor nedgang i oksygeninnholdet, til sine tider ned til oksygenfritt vann på enkelte partier. Fotosyntesen ved vannplantenes vekst førte til pulserende oksygeninnhold fra dag til natt, og denne mekanisme virket som den reneste dødsfelle for laks på oppgang, f. eks. i Figgjø.

Foruten kjemiske undersøkelser ble det foretatt fisketelling med elektrofiske. Hva skader på fiskebestanden angår, bekreftet denne telling de kjemiske analyser (oksygenbestemmelse) og viste dessuten at betydelige soppvekster er en indikator på uholdbare forhold i elva.

Resultatene er beskrevet i foreløpige rapporter (10—11), og det hele vil senere bli publisert.

### Litteratur:

1. Einar Snekvik: «Forsurning av vassdrag i våre sørligste landsdeler». Vann, 1972, nr. 1, 59—67.
2. Arne Henriksen: «Regresjonsanalyse av pH- og hårdhetsobservasjoner i Sørlandselver». Vann, 1972, nr. 1, 68—76.
3. Einar Snekvik: «Klekkeforsøk med rogn av laksefisk 1966—1971». Vann, 1972, nr. 1, 86—93.
4. Kjell W. Jensen: «Laks, ørret og pH i Sørlandsvassdrag». Vann, 1972, nr. 1, 94—99.
5. Pål Mellquist: «Statistisk analyse av pH-data fra Sira-Kvina-vass-

- dragene». VN-Rapport 1-72, NVE.
6. S. E. Sunde: «Surt vand dræper laks- og ørret yngel». Særtrykk N. J. & F.F.'s tidsskrift 1926, nr. 2, 1—4.
  7. Anders Wilander og Thorsten Ahl: «The effects of Lime Treatment to a Small Lake in Bergslagen, Sweden». Vatten, 5, 1972, 431—445.
  8. F. Romanowski: «Kalking av sura vatten». Svensk Fiske, 1963, 3, 8—9.
  9. Anom. «Dissolving Limestone from Revolving Drums in Flowing Water». Trans. Am. Fish. Soc., Short Papers and Notes, 1963, 2, 173—178.
  10. Einar Snekvik: «Utvalget for husdyrbruk/naturforurensning — Jærenelvene — forsøkselver/silo». Rapport 1—4, 23. juni, 6. juli, 27. sept. 1971 og 21. aug. 1972.
  11. Leiv Rosseland: «Telling av laks- og sjøaureunger i Jærenelver sommeren 1971». Rapport 9. mars 1972.