



O-90081

Befaringsundersøkelse av
Vikevatnet og Storelva
i Harstad kommune 1990



NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

| | | | |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Hovedkontor | Sørlandsavdelingen | Østlandsavdelingen | Vestlandsavdelingen |
| Postboks 69, Korsvoll | Televeien 1 | Rute 866 | Breviksen 5 |
| 0808 Oslo 8 | 4890 Grimstad | 2312 Ottestad | 5035 Bergen - Sandviken |
| Telefon (47 2) 23 52 80 | Telefon (47 41) 43 033 | Telefon (47 65) 76 752 | Telefon (47 5) 95 17 00 |
| Telefax (47 2) 39 41 89 | Telefax (47 41) 44 513 | Telefax (47 65) 78 402 | Telefax (47 5) 25 78 90 |

| | |
|-------------------------|---------|
| Prosjektnr.: | 0-90081 |
| Undernummer: | |
| Løpenummer: | 2609 |
| Begrenset distribusjon: | |

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|
| Rapportens tittel: Befaringsundersøkelse av Vikevatnet og Storelva i Harstad kommune 1990 | Dato: | 31. juli 1991 |
| | Faggruppe: | VRF/VASSDRAG |
| Forfatter (e): Gjertrud Holtan Pål Brettum Torleif Bækken Randi Romstad | Geografisk område: | Harstad kommune |
| | Antall sider: | Opplag: |
| | 41 | 65 |

| | |
|--------------------------------------------------|----------------------------------|
| Oppdragsgiver: Harstad kommune - teknisk etat | Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.): |
|--------------------------------------------------|----------------------------------|

Ekstrakt:

Det ble i august 1990 foretatt en enkel befaringsundersøkelse av Vikevatnet og Storelva i Harstad kommune. - Analyseresultatene viser at vannet er basisk (pH>7) og har et høyt innhold av salter. Dette både pga. den kalkrike berggrunnen i området og beliggenheten nær kysten. - Storelva er påvirket av næringssalttilførsler fra bebyggelsen og jordbruksvirksomheten ved elva. Vikevatnet er en liten og grunn innsjø som er truet av gjengroing. Innsjøen er også forurensningspåvirket. - Forurensningsbegrensende tiltak vil kunne forsinke gjengroingsprosessen (innsjø) og bedre forholdene lokalt (innsjø og elv). Restaureringstiltak i innsjøen vil kunne føre til ytterligere forsinkelse av gjengroingsprosessen. En tilstandsorientert undersøkelse vil gi et bedre bakgrunnsmateriale for vurdering av en eventuell utvikling.

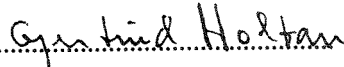
4 emneord, norske

1. Vikevatnet, Storelva
2. Jordbruksavrenning
3. Eutrofiering
4. Vannkvalitet

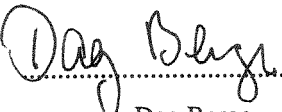
4 emneord, engelske

1. Lake Vikevatn, Storelva
2. Agriculture runoff
3. Eutrophication
4. Water quality

Prosjektleder


Gjertrud Holtan

For administrasjonen


Dag Berge

ISBN 82-577-1941-2

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING**0-90081****BEFARINGSUNDERSØKELSE AV VIKEVATNET OG STORELVA****I HARSTAD KOMMUNE 1990**

Oslo, juli 1991

Prosjektleder: Gjertrud Holtan
Medarbeidere : Pål Brettum
Torleif Bækken
Randi Romstad
Karl Jan Aanes

FORORD

Den foreliggende rapport er en sammenstilling av resultater og observasjoner fra en enkel befaringsundersøkelse av Vikevatnet og Storelva i Harstad kommune på ettersommeren 1990. Arbeidet er utført etter oppdrag fra teknisk etat i kommunen. Kontaktperson i Harstad kommune har vært avdelingsingeniør Svein-Arne Johansen.

Opplysninger om arealfordeling og aktiviteter i nedbørfeltet, dvs. grunnlag for teoretiske tilførselsberegninger, er samlet inn ved hjelp av teknisk etat og jordbrukskontoret i kommunen. S.-A. Johansen har vært koordinator for dette arbeidet.

De fysisk-kjemiske og biologiske analyser er utført av NIVA, mens de bakteriologiske prøver er analysert av Næringsmiddelkontrollen i Harstad.

Sammen med S.-A. Johansen og miljøvernleder Tore Solem, foretok cand.-real. Pål Brettum og cand.scient. Gjertrud Holtan befarings- og innsamling av prøver i Storelva og Vikevatnet den 15. august 1990. Bunndyrprøver fra Storelva ble samlet inn den 4. oktober 1990 av cand.real. Torleif Bækken og cand.real. Karl Jan Aanes.

P. Brettum har bearbeidet og skrevet kapitlet om planteplankton, mens Cand.mag. Randi Romstad har bearbeidet og skrevet om begroingsorganismer i rapporten.

T. Bækken har bearbeidet bunndyrmaterialet og skrevet dette kapitlet.

G. Holtan har vært NIVAs prosjektleder, og bl.a. hatt ansvaret for utarbeiding av rapport. Avdelingssjef D. Berge har bidratt med gjennomlesning av og kommentarer til rapporten.

INNHOLDSFORTEGNELSE

SIDE:

| | | |
|---|----------------------------------------------------|----|
| | FORORD | 2 |
| 1 | KONKLUDERENDE SAMMENDRAG | 6 |
| 2 | INNLEDNING | 6 |
| | 2.1 Målsetning | 6 |
| | 2.2 Områdebeskrivelse | 6 |
| | 2.3 Bruksverdi og brukerinteresser | 9 |
| 3 | FORURENSNINGSPROBLEMER | 11 |
| | 3.1 Arealfordeling og forurensningskilder | 11 |
| | 3.2 Teoretisk beregning av forurensningstilførsler | 12 |
| | 3.2.1 Generelt | 12 |
| | 3.2.2 Beregningsgrunnlag | 12 |
| | 3.3 Teoretisk beregnet belastning | 15 |
| 4 | BEFARINGSUNDERSØKELSEN – RESULTATER OG DISKUSJON | 18 |
| | 4.1 Generelt | 18 |
| | 4.2 Vikevatn | 18 |
| | 4.2.1 Fysisk-kjemiske parametre | 18 |
| | Temperatur, oksygen, pH og konduktivitet | 18 |
| | Farge, turbiditet og organisk materiale | 20 |
| | Næringssalter | 20 |
| | 4.2.2 Biologiske parametre | 21 |
| | Bakteriologiske forhold | 21 |
| | Plantep plankton | 22 |
| | Klorofyll <i>a</i> og siktedyp | 24 |
| | 4.3 Storelva | 25 |
| | 4.3.1 Fysisk-kjemiske parametre | 25 |
| | pH og konduktivitet | 25 |
| | Farge, turbiditet og organisk materiale | 25 |
| | Næringssalter | 25 |
| | 4.3.2 Biologiske parametre | 27 |
| | Bakteriologiske forhold | 27 |
| | Begroingsorganismer | 28 |
| | Bunndyr | 31 |
| 5 | LITT GENERELT OM EUTROFIERING | 33 |
| 6 | LITTERATUR | 35 |
| 7 | VEDLEGG: Tabell I – V | 36 |

1 KONKLUDERENDE SAMMENDRAG

Rapporten og uttalelsen bygger på en befaringsundersøkelse i august 1990, hvor det ble samlet inn kjemiske og bakteriologiske prøver fra innsjø og elv, samt innhentet prøve av planteplanktonet fra Vikevatnet og prøver av begroingssamfunnet i Storelva. Videre bygger rapporten på undersøkelse av bunndyrmateriale som ble samlet inn ved en enkelt anledning i oktober 1990. Vannets kvalitet varierer imidlertid med årstidene, og resultatene kan derfor ikke gi mer enn en grov tilstandsbeskrivelse. Særlig med hensyn til brukskvalitet er materialet for lite.

Vikevatnet og Storelva ligger i Harstad kommune, Troms fylke - i et område med godt klima i forhold til fylket forøvrig. Vekstsesongen er på ca. 120 døgn. Bosetningen er spredt. Totalt bor det ca. 155 personer i nedbørfeltet. Gårdsdriften er basert på melke- og kjøttproduksjon. De fleste gårdene ligger langs elva. Vann og vassdrag kan antakelig til tider være preget av avrenning fra jordbruksaktiviteten i området. Vassdraget har likevel en viss verdi for friluftslivet. Beliggenheten nær Harstad by, som har den nest største befolkningkonsentrasjonen i fylket, er med på å øke bruksverdien.

På bakgrunn av observasjons- og analyseresultatene og med forbehold om sesongvariasjoner, kan det konstateres at:

Vassdraget er preget av den kalkrike berggrunnen i området. Prøvene viste at vannet er basisk og har et høyt innhold av salter, dvs. at vannmassene er godt bufret og mindre følsomme overfor forsuring enn innsjøer og elver med hardere/surere berggrunn i nedbørfeltet.

Vannets fargetall (untak st. 3 Storelva), turbiditet og innhold av organisk materiale var lavt på observasjonsdagen, og kan ha sammenheng med værforholdene (stille og oppholdsvær), dvs. liten tilførsel fra nedbørfeltet.

Konsentrasjonene av total-fosfor i innsjøens overflatelag (9.0 µg/l) kan tyde på tilførsler fra nærliggende bebyggelse og jordbruk. Den høyere verdien i bunnlagen (16 µg/l) kan ha sammenheng med dekomponering av sedimenterende materiale. De høye fosfortallene i prøvene fra st. 2-4 i Storelva (spesielt st. 3) skyldes antakelig påvirkning av kloakk/ jordbruksavrenning. I prøven fra st. 4 var fosfatinnholdet, som er direkte tilgjengelig for algevekst, ca. 70% av totalfosforet. Hverken i Vikevatnet eller Storelva var nitrogenverdiene på prøvetakingsdagen spesielt høye. Selv om de teoretiske tilførselsberegningene tyder på et stort nitrogentilskudd, særlig fra jordbruksområdene, vil biologisk opptak av terrestrisk vegetasjon redusere til-

førslene i sommermånedene. De lave fosfatverdiene i innsjøens overflate- og dyplag har sammenheng med plantenes raske opptak av denne fosforformen. Selv om fosfor kontrollerer trofigraden i så og si alle våre innlandsvassdrag kan de lave nitratverdiene i Vikevatnet tyde på at nitrogenet til tider kan være en begrensende faktor for algevekst i denne innsjøen.

De bakteriologiske analyseresultatene fra Storelva viser at vannet på prøvetakingsdagen var påvirket av kloakkvann og/eller tilførsler fra jordbruksaktiviteten ved elva. At det også ble påvist tarmbakterier i prøven fra st. 1 (oppstrøms bebyggelsen) har antakelig sammenheng med beitedyr i området. Hvis de bakteriologiske analyseresultatene fra Vikevatnet er representative, antyder disse at innsjøen kan ha en brukbar badevannskvalitet.

Basert på planteplanktonmengde og sammensetning i prøven kan vannmassene i Vikevatnet betegnes som middels næringsrike, dvs. mesotrofe.

Begroingssamfunnets mengde og sammensetning på de enkelte stasjoner i Storelva tyder på at vannets innhold av næringssalter er høyt. I tillegg indikerer begroingen på st. 2 og 3 påvirkning av kloakkvann/-avrenning fra jordbruksaktiviteten i området.

Bunndyrsamfunnets mengde og sammensetning i prøvene fra Storelva tyder også på at vannets innhold av næringssalter er høyt, og at tilgang på næring er langt større ved st. 2 enn ved st. 1. Dette betyr at det skjer en eutrofiering av elva fra st. 1 (oppstrøms bebyggelsen) til st. 2. Situasjonen videre nedover i elva syntes å være som ved st. 2.

Vikevatnet er en liten innsjø, som er truet av gjengroing. Det er beregnet retningsgivende verdier for årlige tilførsler av fosfor (P), nitrogen (N) og organisk stoff. Ifølge beregningene tilføres vassdraget totalt ca. 350 kg P, i underkant av 9000 kg N og ca. 15725 kg org. stoff. Ca. 70% av P- og N-tilførslene skyldes menneskelige aktiviteter, hvor det bør kunne være mulig å sette inn tiltak for å bedre vannkvaliteten. Økt tilførsel av næringssalter vil føre til et høyere produksjonsnivå, og dermed en negativ utvikling; for innsjøen hurtigere gjengroing og på sikt gradvis gjenfylling. Vi vil derfor anbefale at det gjennomføres forurensningsbegrensende tiltak og at gjødselkjellere etc. utbedres. Dette vil redusere lokale problemer og i det minste forsinke en negativ utvikling. Restaureringstiltak, som fjerning av makrovegetasjon, vil kunne føre til ytterligere forsinkelse av prosessen. Videre vil en tilstandsorientert undersøkelse, særlig av vegetasjonsforholdene, gi et bedre bakgrunnsmateriale for vurdering av en eventuell utvikling.

2 INNLEDNING

2.1 Målsetning

Hverken vassdrag eller innsjø har vært undersøkt tidligere. Hovedmålsetningen var derfor å gjennomføre en orienterende befaringsundersøkelse, hvor synsinntrykk og prøvemateriale ville gi informasjon om forurensningspåvirkning, og som dessuten ville gi et verdifullt bakgrunnsmateriale ved evt. grundigere undersøkelse senere.

Selv om det innsamlede materiale gir informasjon om forholdene/forurensningstilstanden i sommerhalvåret (vassdraget) og ved prøvetakingstidspunkt (innsjøen), er det ikke tilstrekkelig for å beregne resipientkapasitet, eller nødvendig stoffreduksjon for at vannkvaliteten skal bli tilfredsstillende i henhold til formulerte mål for bruken av vannet.

2.2 Områdebeskrivelse

Storelva og Vikevatn ligger i Harstad kommune, Troms fylke. Kartskisse over nedbørfeltet er vist i fig. 1.

Storelvas totale nedbørfelt er beregnet til ca. 25.5 km², hvorav Vikevatnets nedbørfelt utgjør vel 25 %. Vassdraget strekker seg fra innsjøen Svartvatnet (209 m.o.h.) i sør-vest til utløpet i Sørvikvågen i nord-øst. Elva får tilløp fra flere mindre elver i vest, og ca. 2 km oppstrøms utløpet, tilløp fra Vikevatnet (31 m.o.h.) i øst.

Berggrunnen i området er angitt ifølge Magne Gustavsons kart over Harstad og Ofoten (1974) samt feltbetragtninger (fig. 2).

Det som preger området geologisk sett er bergarter fra prekambrium og kambrosilur. Berggrunnen er dominert av kalkstein, særlig kalkspattmarmor som dekker et forholdsvis stort sammenhengende areal, gjennomskåret av smale belter med glimmerskifre og glimmergneiser. På grunn av den kalkrike berggrunnen er vassdraget preget av vann med bedre bufferkapasitet (tabell 6 og III (Vedlegg)) enn innsjøer og vassdrag hvor lite løselige bergarter, hovedsakelig granitt, dominerer.

Løsmassene i nedbørfeltet består hovedsakelig av forskjellig morenemateriale. De største sammenhengende myrarealene finnes i nedbørfeltet til Vikevatnet. Fra myrområdene tilføres vannet humusstoffer som bl.a. påvirker vannets farge.

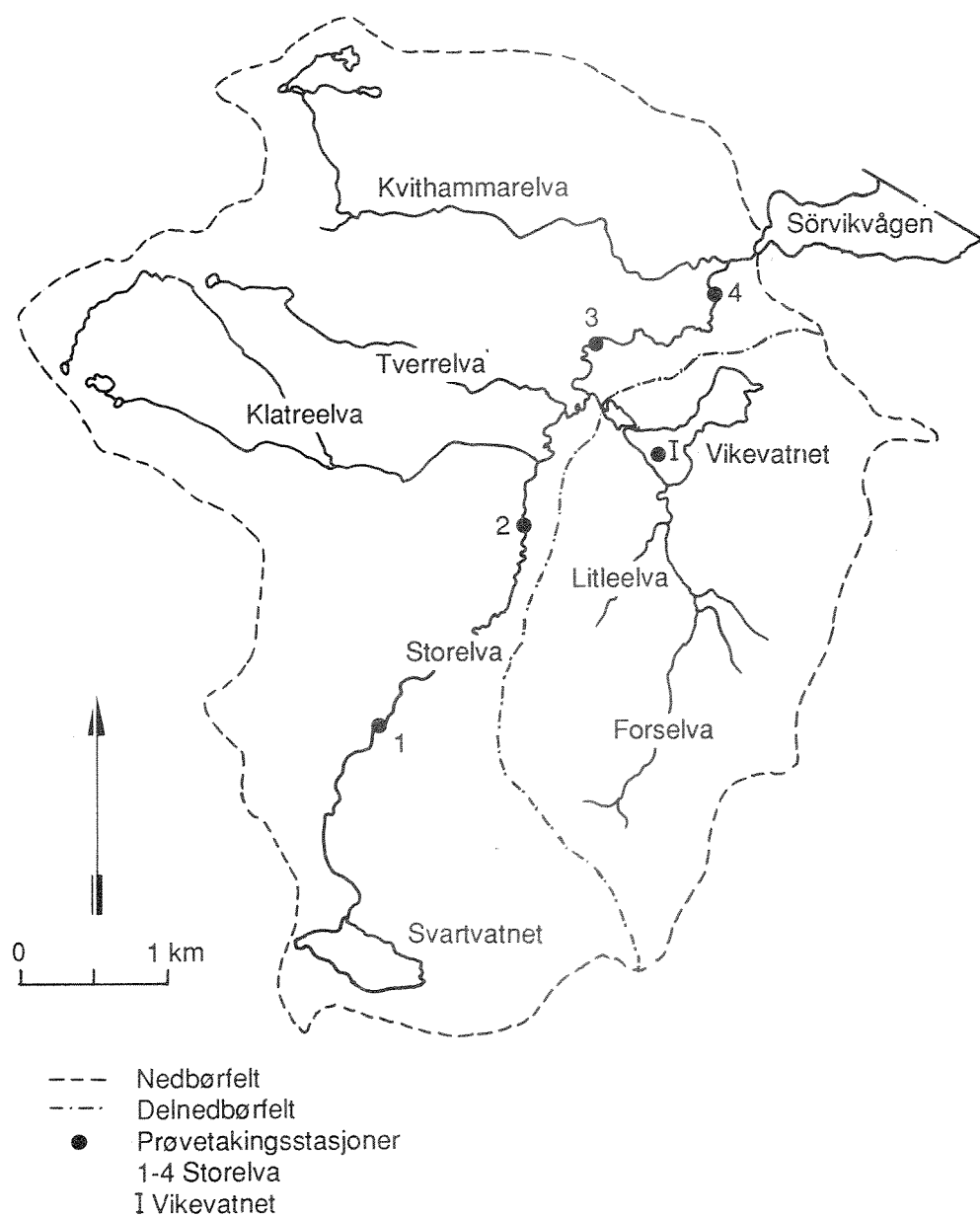


Fig. 1 Vikevatnet og Sørvikvassdraget. Nedbørfelt og prøvetakingsstasjoner.

Som grunnlag for vegetasjonsangivelse har Heidi-Marie Gablers rapport: "Naturfaglig undersøkelse av Storvatn/Svartevatnvassdraget i Harstad kommune" (1988) samt observasjoner i felt, vært benyttet.

Det meste av nedbørfeltet ligger under tregrensa (ca. 300 m.o.h.). Den høyeste fjelltoppen er Sørvikfjellet i nordvest, som ligger 607 m.o.h. Skogen er dominert av bjørk med innslag av rogn og selje. Ved elver og bekker fins smale belter av gråor-heggeskog, best utviklet langs den nederste delen av Storelva og langs bekken fra Vikevatnet. Ved sørenden av Vikevatnet er det et parti med istervierskog. I tillegg er det plantet en del gran. Generelt er skogen påvirket av beiting.

I Vikevatnet er det en nesten sammenhengende makrovegetasjon med en sonering som består av et indre belte med trådtjønnaks, deretter et belte med elvesnelle og ytterst et belte med vanlig tjønnaks, samt bl.a. tusenblad og nøkkerose. Vikevatnet kan antakelig karakteriseres som et relativt næringsrikt system, og er truet av gjengroing.

Nedbør- og temperaturdata for værstasjon nr. 8735: Borkenes, er innhentet fra Meteorologisk institutt, Blindern. Vassdraget ligger i et område med godt klima i forhold til fylket forøvrig. Nedbørnormalen er på 820 mm. Størst mengde nedbør faller i oktober med en normal på 74 mm. Juli er den måneden som vanligvis har minst nedbør (39 mm). I 1990 var årsnedbøren på 891 mm, dvs. noe over det normale. Også månedene juli og oktober hadde høyere nedbør enn normalt, hhv. 49 og 108 mm. På prøvetakingsdagene 15. august og 4. oktober var det oppholdsvær. Kaldeste og varmeste måned er februar og juli med middeltemperaturer på hhv. -2.5°C og 13.8°C . Vekstperioden er på ca. 120 døgn. I 1990 var årsmiddeltemperaturen på 5.7°C , som er 1.4° høyere enn normalt. I månedene februar og juli var middeltemperaturen også noe høyere enn det normale, 1.6°C (februar) og 14.2°C (juli).

Ifølge "Avrenningskart over Norge". Norges vassdrags- og energiverk (NVE, 1987), er den spesifikke avrenning i nedbørfeltet til Storelva ca. 30 til 40 l/s.km^2 . I nedbørfeltet til Vikevatn er avrenningen ifølge kartet ca. 40 l/s.km^2 . Med et nedbørfelt på hhv. ca. 25.5 og 7 km^2 blir den midlere årsavrenning 765 l/s eller ca. 24.3 mill.m^3 (Sørvikvassdraget) og 280 l/s eller ca. 8.9 mill.m^3 (Vikevatnet).

2.3 Bruksverdi og brukerinteresser

Bosetningen i nedbørfeltet er spredt. De fleste gårdene ligger langs vassdraget. Driften er basert på melke- og kjøttproduksjon (storfé/-sau). Vann og vassdrag kan antakelig til tider være preget av avrenning fra jordbruket.

M.h.t. dyreliv har området et godt sommerbeite, og skogen rundt Vikevatnet er kalvingsområde for elg. Ellers er det både ryper og skogsfugl i området, og deler av nedbørfeltet er gode jaktområder for småvilt. Lirype spiller den viktigste rollen i jaktsammenheng. Vikevatnet er en lokalitet som besøkes av ornitologer og som regnes å være interessant i våtmark-sammenheng. Bl.a. hekker mange forskjellige andefugler ved innsjøen. Videre kan nevnes at det tidligere var kjent at Norges nasjonalfugl, fossekalen, hekket i Sørvikvassdraget. Pga. lav vannføring og tilførsel av forurensende stoffer antas det ikke å være sannsynlig at arten hekker der idag.

Vikevatnet var tidligere et godt fiskevann m.h.t. ørret og ål. Det er fremdeles fisk i innsjøen, men denne er ifølge lokalbefolkningen blek i kjøttet, mager og smaker vondt. Storelva var tidligere lakseførende. Elva er idag betegnet som sterkt forurenset. Det er antatt at forurensningstilførslene og samtidig lav vannføring har ført til at anadrome fiskearter neppe går opp i elva.

Likevel har vassdraget en viss verdi for friluftslivet. Beliggenheten nær Harstad som har den nest største befolkningskonsentrasjonen i fylket, er bl.a. med på å øke bruksverdien.

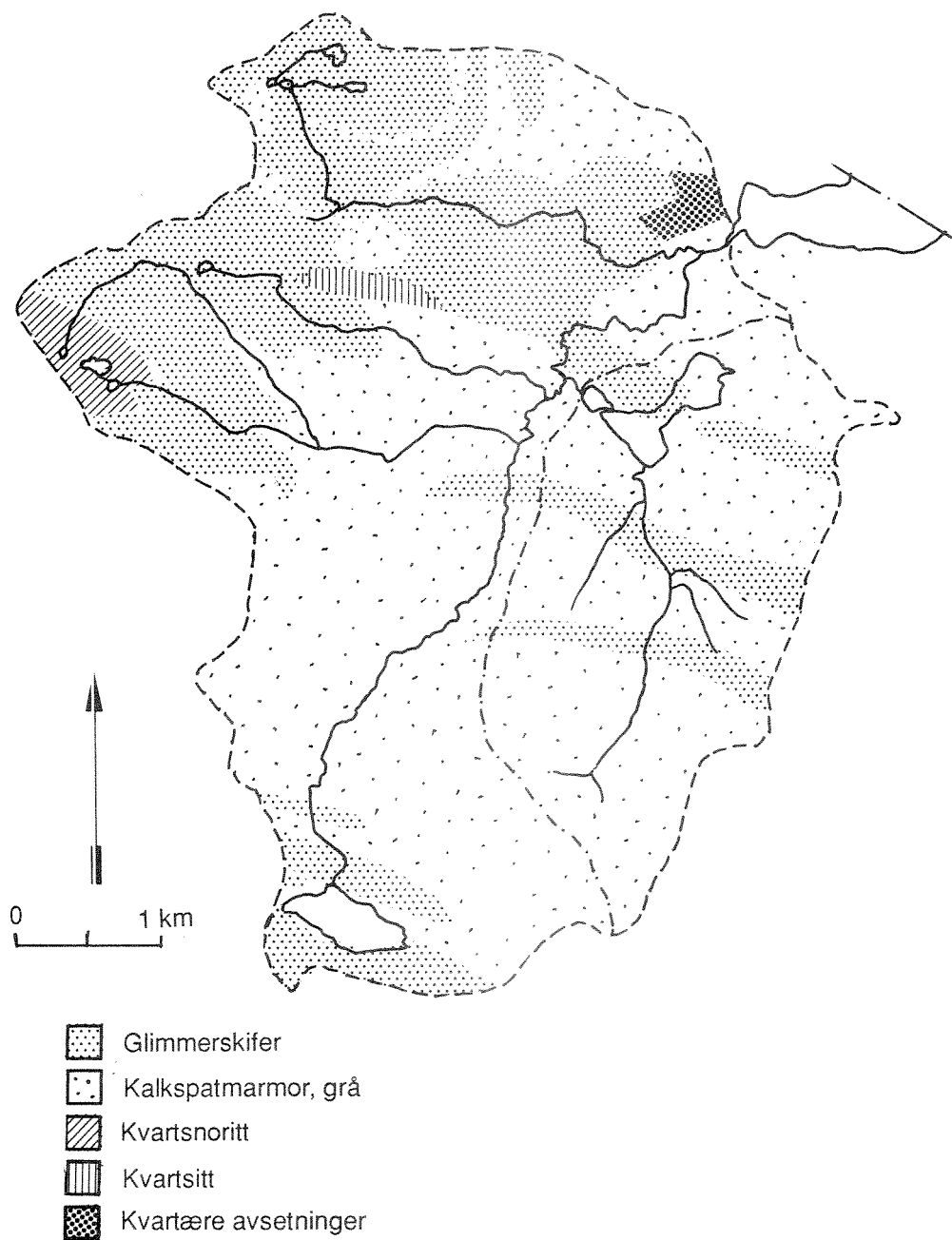


Fig. 2 Oversikt over berggrunnen i nedbørfeltet til Vikevatnet og Storelva.
(Etter Magne Gustavson, 1974)

3 FORURENSNINGSPROBLEMER

3.1 Arealfordeling og forurensningskilder

Opplysninger om arealfordeling og aktiviteter i nedbørfeltet er som nevnt innhentet ved hjelp av teknisk etat og jordbrukskontor i Harstad kommune. Arealfordelingen fremgår av tabell 1.

Tabell 1 Arealfordeling til Sørvikvassdraget, Storelva og Vikevatnet.

| Lokalitet | Sørvikvassdraget | | Storelva | | Vikevatnet | |
|-------------------|------------------|------------|-----------------|------------|-----------------|------------|
| | km ² | % | km ² | % | km ² | % |
| Innsjøareal | 1.0 | 3.9 | 0.6 | 3.2 | 0.4 | 5.9 |
| Fjellområder | 6.0 | 23.5 | 4.9 | 26.2 | 1.1 | 16.2 |
| Skog- og myrareal | 14.5 | 56.9 | 10.0 | 53.5 | 4.5 | 66.2 |
| Dyrka mark | 1.5 | 5.9 | 1.2 | 6.4 | 0.3 | 4.4 |
| Beiteområder | 1.0 | 3.9 | 0.8 | 4.3 | 0.2 | 2.9 |
| Tettstedsareal | 1.5 | 5.9 | 1.2 | 6.4 | 0.3 | 4.4 |
| Totalt | 25.5 | 100 | 18.7 | 100 | 6.8 | 100 |

Den største delen av nedbørfeltet er skog- og myrareal som utgjør mer enn 50 %, mens fjellområdene dekker i underkant av 25% av Sørvikvassdragets nedbørfelt, vel 25% av Storelvas og vel 15 % av nedbørfeltet til Vikevatnet. Jordbruksområdet, som består av dyrka mark og beite, dekker til sammen ca. 10 % av nedbørfeltet til Sørvikvassdraget og Storelva og ca. 8 % av Vikevatnets nedbørfelt. Innsjø- og tettstedsarealer er planimetrert på kart. Det såkalte tettstedsarealet består av gårdsplasser, veier o.l., og utgjør ca. 6 % av nedbørfeltet til Sørvikvassdraget og Storelva, ca. 4 % av Vikevatnets nedbørfelt.

Generelt kan en si at vannforurensning gir en uønsket vannkvalitet forårsaket av menneskelig påvirkning som er til skade eller ulempe for den bruk en gjør, eller kan tenkes å gjøre av vannet. Tilførsler fra uberørte landarealer (fjellområder) hører derfor egentlig ikke inn under forurensningsbegrepet, men er likevel tatt med for å gjøre tilførselsbudsjettet fullstendig.

I alt er det en fast bosetning på ca. 155 personer i nedbørfeltet til Sørvikvassdraget, hvorav ca. 150 bor langs Storelva. Alle bolighus her har full sanitær standard, dvs. innlagt vann med bad, vannklosett etc. I nedbørfeltet til Vikevatnet er det bare 5 fastboende, dvs. 2 gårdsbruk, hvorav det ene har innlagt vannklosett, og det andre har vanlig utedo. Ifølge teknisk etat i kommunen er alle beboelseshus knyttet til slamavskillere (septiktanker) med drenering av avløpsvannet ut i grunnen.

Det finnes en hytte i nedbørfeltet til Vikevatnet. Denne er fra kommunens side oppgitt å ha full sanitær standard og samme avløpsordning som beboelsen forøvrig, men har en lavere utnyttelsesgrad, dvs. er i bruk ca. halve året.

I nedbørfeltet til Storelva er det to forsamlingslokaler med tilsammen 250 sitteplasser. Lokalene benyttes ca. 1 gang i måneden av utenbygdsboende. Begge lokaler er knyttet til slamavskillere med infiltrasjon.

3.2 Teoretisk beregning av forurensningstilførsler

3.2.1 Generelt

Det knytter seg alltid en viss usikkerhet til teoretisk beregning av forurensningstilførsler til vassdrag. Datagrunnlaget angående forurensningsproduksjon er usikkert, avløpsforholdene (direkteutslipp, filtrering i grunnen osv.) varierer, avrenning fra jordbruksarealer varierer med jordsmonn, topografi, nedbør etc., forbrukt gjødselmengde er usikkert, gjødsel- og silolagrenes kvalitet varierer osv.

Det er derfor viktig å være oppmerksom på at de benyttede koeffisienter (kap. 3.2.2) og foretatte beregninger, bare må betraktes som retningsgivende størrelsesorden.

I den grad det har vært mulig, er det skilt mellom produksjon og tilførsler. Med produksjon menes den totale mengden som skapes i / tilføres feltet, f.eks. hvor mye kunstgjødsel som anvendes i vassdragets nedbørfelt, mens tilførsler er den mengden av dette som ifølge målinger og beregninger når fram til selve vassdraget.

3.2.2 Beregningsgrunnlag

De anvendte koeffisienter er til dels hentet fra "Håndbok i innsamling av data om forurensningstilførsler til vassdrag og fjorder". Revidert utgave (1990) av H. Holtan (NIVA) og S. Å. Åstebøl (Jordforsk), og er til dels basert på erfaringer og praktisk skjønn.

Ved beregning av tilførsler i forbindelse med nedbør direkte på innsjøoverflate (Vikevatnet og innsjøer i Storelvas nedbørfelt), er koeffisientene 10 kg P, 100 kg N og 650 kg TOC pr. km² og år benyttet. Koeffisienten for organisk stoff (TOC) er hentet fra en undersøkelse av atmosfærisk tilførsel i nærområdene til Oslos drikkevannskilde, Maridalsvatnet, i 1989 (G. Holtan, in prep.).

For avrenning fra fjellarealer settes tilførslene til 2 kg P og 75 kg N pr. km² pr. år.

For avrenning fra skog- og myrarealer er koeffisientene 6 kg P og 150 kg N pr. år benyttet.

Bakgrunnsavrenning fra dyrka mark og beite er beregnet ved hjelp av koeffisientene 8 kg P og 220 kg N pr. km² og år. For dyrka mark er avrenningen beregnet for 8 måneder (utenom vekstsesongen). Avrenning fra beiteområder er ofte et problem der disse områder strekker seg helt ned til strandkanten. Produksjon/avrenning som vil være avhengig av beiteperiodens lengde, er her beregnet for 3 måneder.

Kunstgjødseles innhold av fosfor og nitrogen varierer med type gjødsel. I tabell 2 er gitt en oversikt over de gjødseltyper som er benyttet i området og innhold av fosfor og nitrogen i de forskjellige typer. Vi har her regnet med en avrenningsprosent på 1.5 for fosfor og 15.5 for nitrogen.

Tabell 2 Kunstgjødseltyper og innhold av P og N (Mengdeangivelse i vektprosent, samt forbruk i kg pr. år (Norsk Hydro 1988).

| Gjødseltyper | Mengde (%) | | Forbruk i 1990 (kg/år) | |
|-------------------------|------------|------|------------------------|------------|
| | P | N | Storelva | Vikevatnet |
| Fullgjødsel A (14-6-16) | 6.0 | 13.7 | 35000 | 15000 |
| - " - (18-3-15) | 2.7 | 18.0 | 28000 | 13000 |
| - " - (11-5-17) | 4.6 | 11.1 | 1800 | |
| Kalksalpeter | | 15.5 | 8000 | 4000 |

I alt vesentlig dyrkes grass (eng) til fôr. Gjennomsnittlig forbruk av kunstgjødsel var i 1990 vel 100 kg pr. dekar i nedbørfeltet til Vikevatnet og i nedbørfeltet til Storelva ca. 60 kg pr. dekar.

Gårdsdriften er som nevnt basert på melke- og kjøttproduksjon. I tabell 3 er gitt en oversikt over antall husdyr og dyreslag i nedbørfeltene til Storelva og Vikevatnet, samt veiledende forurensningsproduksjon for de aktuelle dyreslag.

Tabell 3 Husdyr (1990) og veiledende verdier for gjødselproduksjon (P, N, org. stoff) i kg/dyr og år.

| Dyreslag | Gjødselproduksjon i kg/dyr pr. år | | | Antall dyr 1990 | |
|--------------|-----------------------------------|----|--------------------------------|-----------------|------------|
| | P | N | *Org.stoff (BOF ₇) | Storelva | Vikevatnet |
| Melkekyr | 12.6 | 82 | 1155 | 60 | 20 |
| Annet Storfé | 7.0 | 40 | 924 | 58 | 16 |
| Sau ** | 1.9 | 13 | 10 | 400 | 45 |

*S. Tveitnes. NLH. pers. medd. ** Vinterforet

Avrenning av husdyrgjødsel fra dyrket mark: Det er regnet med at 2 % av fosforet, 15 % av nitrogenet og 1 % av organisk stoff i anvendt sommerspredt gjødselmengde tilføres vassdraget. Fra den gjødselen som spres utenom denne tiden (10 %) har vi beregnet en avrenning på 10, 20 og 2 % for hhv. P, N og organisk stoff.

Gjødsellagre: For vel 2/3 av brukene i nedbørfeltet til Storelva og for det ene av de to bruk ved Vikevatnet, ble lagrenes tilstand vurdert å være i god forfatning. P- og N-tapet er her anslått til hhv. 0.15 og 0.5 %. For resterende lagre er det beregnet et P- og N-tap på hhv. 0.5 og 5.0 %, og et tap av org. stoff på 0.1 %.

Avrenning fra fôrsiloer: Veiledende koeffisienter er 0.1 kg P, 0.3 kg N og 15 kg org. stoff pr. m³ innlagt silomasse. Ifølge oppgave fra Jordbrukskontoret var det i 1990 på brukene i nedbørfeltet til Storelva innlagt 2000 m³ silomasse og på brukene ved Vikevatnet 480 m³. Bortimot halvparten av anleggene ble vurdert å være i orden. Lekkasje- og avrenningsprosent er satt som for husdyrgjødsel (se ovenfor).

Avrenning fra melkerom: Veiledende koeffisienter er 0.1 kg P, 0.35 kg N og 4.1 kg org. stoff (BOF₇) pr. melkeku pr. år. Halvparten av melkerommene ble vurdert å være i god forfatning, dvs. en beregnet avrenningsprosent på 10, 75 og 10 for hhv. P, N og org. stoff. For øvrige anlegg er omregning fra produksjon til tilførsel foretatt ved å anta en middels infiltrasjon av utslippet, dvs. 50% retensjon for P, 25 % for N og 75 % for org. stoff.

Tilførsel av kloakkvann: I moderne husholdninger, dvs. for boliger med full standard, er produksjonen pr. individ og døgn 1.7 g P, 12 g N og 46 g organisk stoff som BOF_7 . I boliger uten vannklosett er produksjonen 0.4 g P, 1.2 g N og 28 g organisk stoff som BOF_7 . Vi antar at ved en god infiltrasjon i grunnen, vil næringssaltene i boligavløpene reduseres med 80 % (P) og 20% (N), organisk stoff med 80 %.

Tilførsel av kloakkvann fra hytte med full sanitær standard og samme avløpsordning som beboelsen forøvrig, er i denne sammenheng behandlet på samme måte, men det er tatt hensyn til antall bruksdøgn pr. år (365/2) og antatt at 2 personer da bor i hytta.

Tilførsler fra de to forsamlingslokaler er forsøkt beregnet med utgangspunkt i at utenbygdsboende bruker lokalene 1 gang pr. måned. Det er antatt 250 besøkende pr. gang, og at forurensningsmengden pr. person utgjør 0.03 personekvivalenter (p.e.) pr. sitteplass pr. gang.

3.3 Teoretisk beregnet belastning av P – N og organisk stoff

På bakgrunn av de foreliggende opplysninger om aktiviteter i nedbørfeltene til Sørvikvassdraget, Storelva og Vikevatnet, er tilførsler av de eutrofierende (vekstfremmende) stoffer fosfor og nitrogen, teoretisk beregnet/vurdert. Der det har vært mulig inngår også organisk stoff, som ved nedbrytning kan gi vekststimulering,

Eventuell tilbakeholdelse (retensjon) i Vikevatnet og Storelva, er ikke vurdert. Tilførslene må derfor ses i denne sammenheng. I tabell I (Vedlegg) er tilførslene fordelt på de enkelte kilder og lokaliteter. For organisk stoff er tilførslene ufullstendige, og oppgitt i TOC eller BOF_7/l .

Av tabell 4 fremgår de beregnede tilførsler fra hovedkildene via Vikevatnet og Storelva totalt til Sørvikvassdraget, og dermed fra dette området til Sørvikvågen. I denne tabellen er organisk stoff angitt som TOC, så langt det foreligger tall. Data som er oppgitt som BOF_7 , er regnet om, ifølge Hovind (1990), slik:

$$\text{BOF (mg O/l)} = 2.458 \text{ TOC (mg C/l)}.$$

Faktoren gjelder egentlig bare for kloakkutslipp og annen gjødselavrenning. For å beregne hva lekkasje/avrenning av organisk stoff angitt som BOF_7 fra melkerom og siloanlegg utgjør i TOC, er det imidlertid benyttet samme faktor, da vi mangler omregningsfaktor for disse parametre.

Tabell 4 Sørvikvassdraget. Teoretisk beregnet belastning på Vikevatnet, Storelva og totalt på vassdraget i 1990.

| | Fosfor | | Nitrogen | | Org. stoff | |
|-------------------------|--------------|----|-------------|----|--------------|----|
| | kg | % | kg | % | kg | % |
| <u>Vikevatnet</u> | | | | | | |
| - Naturlig avrenning | 33.2 | 39 | 798 | 36 | 260 | 8 |
| - Jordbruk | 35.9 | 43 | 1303 | 59 | 1059 | 33 |
| - Befolkning | 15.6 | 18 | 120 | 5 | 1871 | 59 |
| Sum | 84.7 | | 2221 | | 3190 | |
| <u>Storelva</u> | | | | | | |
| - Naturlig avrenning | 75.8 | 28 | 1928 | 29 | 390 | 3 |
| - Jordbruk | 110.8 | 42 | 3861 | 57 | 3530 | 28 |
| - Befolkning | 78.7 | 30 | 947 | 14 | 8615 | 69 |
| Sum | 265.3 | | 6736 | | 12535 | |
| <u>Sørvikvassdraget</u> | | | | | | |
| - Naturlig avrenning | 109.0 | 31 | 2726 | 31 | 650 | 4 |
| - Jordbruk | 146.7 | 42 | 5164 | 57 | 4589 | 29 |
| - Befolkning | 94.3 | 27 | 1067 | 12 | 10486 | 67 |
| Sum | 350.0 | | 8957 | | 15725 | |

Med forbehold om usikkerhetsmomentene (kap. 3.2.1), er det beregnet retningsgivende verdier for årlige tilførsler av fosfor, nitrogen og organisk stoff til Vikevatnet, Storelva og totalt til Sørvikvassdraget.

Av de totale tilførsler til vassdraget fremgår det av tabell 4 at ca. 70 % av P- og N-tilførslene skyldes menneskelige aktiviteter, hvor det bør kunne være mulig å sette inn tiltak for å bedre vannkvaliteten i vassdraget.

Ut fra årlig vanntilførsel (NVE, 1987) og teoretiske verdier for forureningsbelastning, kan gjennomsnittlige konsentrasjoner av P og N i Vikevatnet og Sørvikvassdraget beregnes:

Vikevatnet:

$$P = 84.7 \text{ kg} / 8.9 \times 10^6 \text{ m}^3 = 9.5 \text{ } \mu\text{g/l}$$

$$N = 2221 \text{ kg} / 8.9 \times 10^6 \text{ m}^3 = 250 \text{ } \mu\text{g/l}$$

Storelva:

$$P = 265.3 \text{ kg} / 20.8 \times 10^6 \text{ m}^3 = 12.8 \text{ } \mu\text{g/l}$$

$$N = 6736 \text{ kg} / 20.8 \times 10^6 \text{ m}^3 = 324 \text{ } \mu\text{g/l}$$

Sørvikvassdraget:

$$P = 350 \text{ kg} / 24.3 \times 10^6 \text{ m}^3 = 14.4 \text{ } \mu\text{g/l}$$

$$N = 8957 \text{ kg} / 24.3 \times 10^6 \text{ m}^3 = 369 \text{ } \mu\text{g/l}$$

Målte verdier i Vikevatnet den 15.8-90 ga 9.5 $\mu\text{g P/l}$ og 189 $\mu\text{g N/l}$ (i prøven fra produksjonssjiktet), i Storelva og Sørvikvassdraget hhv. 37 og 38 $\mu\text{g P/l}$ og 246 og 189 $\mu\text{g N/l}$. Resultatene kan tyde på at de beregnede fosfortilførsler til Storelva og Sørvikvassdraget er noe lave og at de beregnede nitrogentilførslene til alle områder er noe høye. Det er imidlertid vanskelig å sammenlikne de forskjellige verdiene da de teoretiske beregninger angir et årsgjennomsnitt, mens de målte verdier gjenspeiler situasjonen i vassdraget på et bestemt tidspunkt. Det er også viktig å være oppmerksom på forbruket av nærings-salter, antakelig her særlig nitrogen, i sommerhalvåret (kap. 4.2.1).

4 BEFARINGSUNDERSØKELSEN – RESULTATER OG DISKUSJON

4.1 Generelt

Ifølge programmet ble det samlet inn prøver fra utvalgte lokaliteter i Storelva og fra en stasjon i Vikevatnet, som antas å være representativ for innsjøens sentrale vannmasser (fig. 1).

Blandprøve fra 0 - 6 m antas å representere produksjonssjiktet i innsjøen. Både overflate- og dypvannsprøver ble innhentet ved hjelp av en 3-liters Ruttner vannhenter. Temperaturen ble målt med et Richter og Wiese vendetermometer. Det ble samlet inn prøver fra 4 stasjoner/-lokaliteter i Storelva, oppstrøms evt. forurensningspåvirkning (st. 1) og i mer påvirkede områder (st. 2-4). Der det var mulig ble elveprøvene tatt i strykpartier midt i elva, for å få et best mulig bilde av hovedvannmassene. Lokalitetene for begroings- og bunndyrundersøkelser er nærmere beskrevet i de enkelte kapitler.

Analysemetodikk for kjemiske og bakteriologiske analyser fremgår av tabell III i Vedlegg. Metoder for analyse av begroingsorganismer og bunndyr, er gjennomgått i kapittel 4.3.2.

4.2 Vikevatn

4.2.1 Fysisk-kjemiske parametre

Temperaturen i en innsjø er bestemt av flere faktorer, hvorav geografisk beliggenhet, høyde over havet, vindpåvirkning, dybde og vanngjennomstrømning er de viktigste.

De fleste norske innsjøer gjennomløper 4 forskjellige termiske perioder i løpet av et år, vinter- og sommerstagnasjonsperioden, vår- og høstfullsirkulasjonsperioden. Vikevatnet er ikke loddet opp, men er antakelig så grunt (ca.10 m dypt) at en ved sterk vindpåvirkning kan få gjennomblending av vannmassene også i sommerhalvåret. På prøvetakingsdagen varierte temperaturen fra ca. 18 °C i overflatelagene til 11 °C i dyplagene på ca. 9 m (tabell 5).

Temperaturen i epilimnion (overflatelagene) er et resultat av de meteorologiske forhold. Alle biologiske (og de fleste kjemiske) prosesser går fortere ved høyere temperatur. F.eks. er overlevelsessevnen til tarmbakterier sterkt årstidsavhengig, der sollys og vanntemperatur er viktige faktorer. Både sollys og høy temperatur reduserer overlevelsessevnen (Lund, 1984).

Oksygenfordelingen i vannmassene på prøvetakingsdagen fremgår av tabell 5.

I eutrofe innsjøer er det gjennom året et stort forbruk av oksygen. I sommerhalvåret blir dette kompensert ved så stor produksjon i overflatesjiktet at det her fører til overmetning, mens det i de stagnerte dypvannsmasser kan være praktisk talt oksygenfritt.

De meteorologiske og klimatiske forhold i sommerhalvåret er gunstig for innblanding av atmosfærisk oksygen. Likevel er det lavt oksygeninnhold (2.95 mg O₂/l) i 7 meters dyp. Dette viser at det er et betydelig oksygenforbruk i dypvannssjiktet. Vi kan derfor ikke utelukke at det til tider kan være fullstendig oksygenmangel i dyplagene. Hvordan forholdene kan være om vinteren (under isen) er vanskelig å avgjøre - vinterobservasjoner bør utføres.

Tabell 5 Temperatur- og oksygenforhold i Vikevatnet den 15.8 1990.

| Parameter -> Dyp i m | Temperatur °C | Oksygen | |
|-------------------------|------------------|----------------------|-----------|
| | | mg O ₂ /l | % metning |
| 1 | 17.7 | 10.29 | 111 |
| 3 | 16.0 | 9.97 | 104 |
| 5 | 14.5 | 9.10 | 92 |
| 7 | 11.8 | 2.95 | 25 |
| 9 | 11.0 | | |

pH og konduktivitet

Kjemisk sett er vann nøytralt når pH er 7, pH lavere enn 7 er surt og høyere enn 7 er basisk.

På observasjonsdagen hadde overflatelagene (0 - 6 m) en pH på 8.23, og var noe lavere i dyplagene, 7.53 (tabell 6). Vannet kan karakteriseres som basisk, noe som har sammenheng med den kalkrike berggrunnen i området. I perioder med stor fotosyntese forbruker primærprodusentene CO₂, og dette fører til at pH i overflatelagene øker. Den høyere verdien i dette sjiktet har derfor også sammenheng med planteplanktonets fotosyntese, og tyder på at innsjøen antakelig kan karakteriseres som relativt næringsrik (mesotrof/eutrof).

Konduktiviteten eller elektrolyttinnholdet er et mål på vannets saltholdighet. Analyseresultatene (tabell 6) viste at elektrolyttinnholdet var høyt både i overflate- og dypvannsmasser, og er preget av berggrunnen i området, samt at vannet pga. sin beliggenhet sannsynligvis har et relativt høyt innhold av sjøsalter (natriumklorid). Elektrolyttrikt vann har bedre bufferegenskaper enn det vannet som er elektrolyttfattig, og vil bl.a. være mindre følsomt overfor virkningen av humussyrer og sur nedbør.

Farge - turbiditet og organisk materiale (KMnO₄-forbruk)

Fargetallet er først og fremst bestemt av vannets innhold av oppløselige (særlig organiske) stoffer og suspenderte partikler. Filtrereres vannet før fargemåling, fjernes de suspenderte partikler.

Vannets turbiditet er et uttrykk for grad av uklarhet eller grumsethet som skyldes suspenderte partikler.

KMnO₄-tallet er et uttrykk for vannets innhold av organisk stoff.

Analyseresultatene (tabell 6) viste at vannprøvene hadde lave verdier både for farge, turbiditet og organisk materiale. Dette viser at konsentrasjonene av slike stoffer i vannmassene var lave på observasjonsdagen, og kan ha sammenheng med værforholdene (stille og oppholdsvær), dvs. liten tilførsel fra nedbørfeltet.

Tabell 6 pH, kond, farge, turbiditet og organisk materiale (KMnO₄-forbruk) i Vikevatnet 15.8 1990.

| Parameter -> | pH | KOND | Farge | Turbiditet | KMnO ₄ tall |
|--------------|------|------|---------|------------|------------------------|
| Dyp i m | | mS/m | mg Pt/l | FTU | mg O/l |
| 0-6 | 8.23 | 21.3 | 10.3 | 0.63 | 2.49 |
| 7 | 7.53 | 20.4 | 12.3 | 1.69 | 2.26 |

Næringssalter

Tilførsel og konsentrasjoner av næringssalter (tabell 7) er avgjørende for hvor mye alger som skal utvikles over en produksjonssesong. Dette gjelder særlig fosfor, hvis tilførsel kontrollerer trofigraden i så og si alle våre innlandsvassdrag.

Konsentrasjonen av fosfor (Tot-P) på 9.0 µg/l i overflatelagene (produksjonssjiktet) kan skyldes tilførsel av erosjonsprodukter fra nedbørfeltet, men da både farge, turbiditet og org. stoff var lavt på prøvetakingsdagen indikerer antakelig P-konsentrasjonen forurensnings-tilførsler fra bebyggelse og jordbruk. Hovedårsaken til den høyere verdien i bunnlagene er antakelig dekomponering i vannmassene av sedimenterende materiale (alger etc.). Høy pH i overflatelagene og lavt oksygeninnhold i bunnvannet kan tyde på dette.

De lave fosfatverdiene både i overflate- og dypvannsmasser har sammenheng med plantenes raske opptak av denne fosforformen.

Nitrogen er som fosfor et sentralt makronæringsstoff og har stor betydning for karakterisering av næringstilstanden i innsjøer. Men det er som regel bare i sterkt eutrofe vannforekomster nitrogen blir begrensende for planteveksten. På prøvetakingsdagen var ikke nitrogenverdiene spesielt høye hverken i overflate- eller dyplag. Selv om de teoretiske tilførselsberegningene (kap. 3.2.2 og 3.3) tyder på et stort nitrogentilskudd særlig fra jordbruksområdene i nedbørfeltet, vil biologisk opptak redusere tilførslene i sommermånedene. Videre vil NO₃-N-tilførsler til innsjøen raskt bindes i plantebiomassen.

De lave nitratverdiene i Vikevatnet tyder på at nitrogenet til tider kan være en begrensende faktor for algevekst i denne innsjøen.

Tabell 7 Måleverdier for næringssalter i Vikevatnet den 15.8 1990.

| Parameter -> | Total fosfor | Orto-fosfat | Total nitrogen | Nitrat |
|--------------|--------------|-------------|----------------|--------|
| Dyp i m | µg P/l | µg P/l | µg N/l | µg N/l |
| 0 - 6 | 9.0 | 1.0 | 189 | <1 |
| 7 | 16.0 | 1.0 | 171 | <1 |

4.2.2 Biologiske parametre

Bakteriologiske forhold

Parallelt med innsamling av prøver for fysisk-kjemiske analyser ble det samlet inn en prøve fra innsjøens overflatesjikt (1 m) for analyse av de bakteriologiske forhold.

Analyseresultatene (tabell 8) er gitt som kimtall og koliforme bakterier ved hhv. 37^o og 44^oC. Dette er de vanlige parametre som benyttes for å beskrive de hygieniske forholdene i vann. Kimtallet gir opplysninger om det totale antall bakterier som utvikles over 3 døgn ved 20^oC. Koliforme bakterier brukes som indikatororganismer for påvisning av tarmbakterier fra mennesker og varmblodige dyr, men kan også forekomme i jord. Koliforme bakterier påvises ved 37^oC. De termotolerante koliforme bakteriene påvises ved 44^oC, og indikerer evt. fersk påvirkning fra kloakkvann og/eller husdyrgjødsel.

Tabell 8 Bakt. analyseresultater i prøver fra Vikevatnet 15.8 1990.

| Parametre -> | Kimtall pr. ml 20 ^o C/72 t. | Koliforme bakt./100 ml 37 ^o C | Termotolerante koliforme bakterier/100 ml 44 ^o C |
|--------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1 | 110 | 0 | 0 |

De lave verdiene indikerer at Vikevatnet er lite bakteriologisk forurenset. Dette ville imidlertid være en altfor enkel konklusjon på bakgrunn av en enkelt prøve. Dessuten viser andre parametre (fosfor) at innsjøen er utsatt for forurensningstilførsler. De hygieniske analyseresultatene antyder likevel at Vikevatnet trolig har en brukbar badevannskvalitet.

Planteplankton

I forbindelse med befaringen til Sørvikvassdraget (Storelva), ble det samlet inn en kvantitativ planteplanktonprøve fra det dypeste området av Vikevatn. Prøven var en blandprøve fra vannsjiktet 0-6 m dyp. Analyseresultatene er gitt i fig. 3 og tabell II (Vedlegg). I og med at det bare ble samlet inn og analysert en prøve, er det vanskelig å si om prøven representerer et maksimum for planteplanktonvolum i vannmassene i løpet av vekstsesongen 1990, eller om det til andre tider i løpet av sesongen har vært et større algevolum.

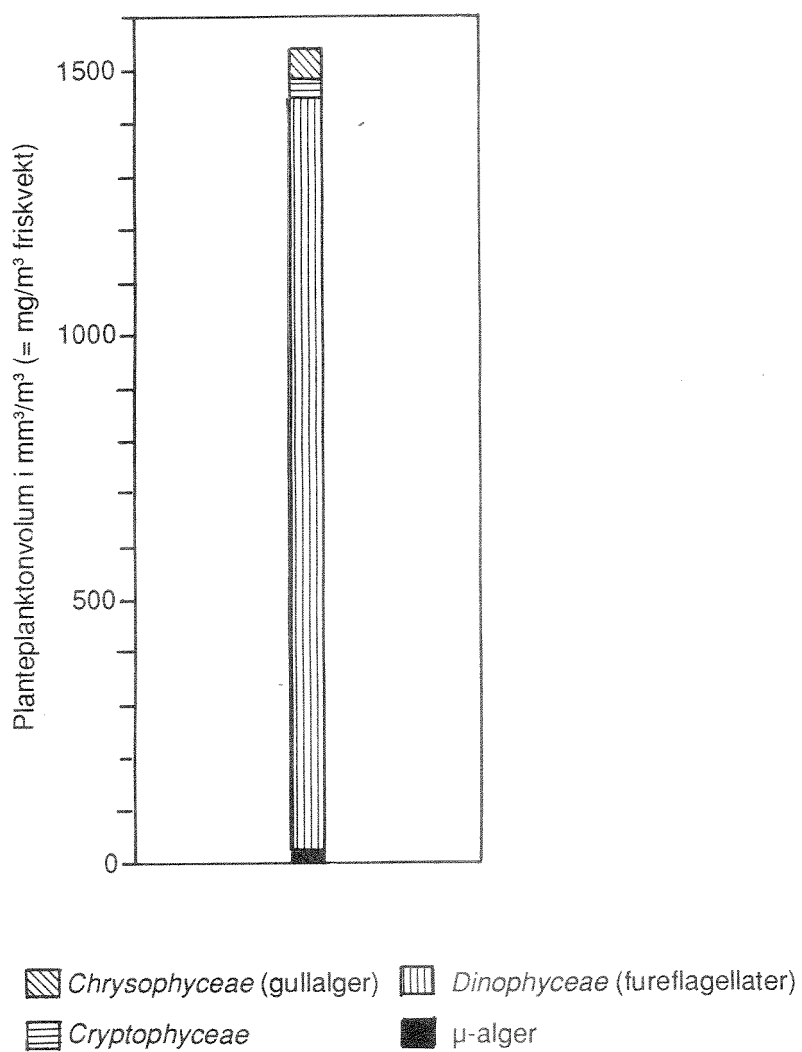


Fig. 3 Totalvolum og sammensetning av planteplankton i Vikevatnet 15.8 1990.

Som figuren og tabellen viser ble det på dette tidspunkt (15. august) registrert et planteplanktonvolum på noe over $1500 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ (= mg/m^3 friskvekt). En fureflagellat (Dinophyceae) Ceratium hirundinella dominerte fullstendig i prøven, med et volum for denne arten på $1415 \text{ mm}^3/\text{m}^3$, det vil si mer enn 90% av det samlede algevolum. Andre arter og grupper ble derfor av helt underordnet betydning.

Ceratium hirundinella er en meget stor planteplanktonart ($l = 100\text{--}200 \mu\text{m}$), og dominans av denne i planteplanktonet er ikke uvanlig i forholdsvis næringsrike, mesotrofe til eutrofe lokaliteter med ganske høyt elektrolyttinnhold. Ved befaringen ble det registrert et okergult belegg på vannflaten og en del "fnokker" nedover i vannmassene. Under analysearbeidet var det en del dissens om hva dette var, om det var cyster, dvs. overvintringsformer av en eller annen planteplanktonart, fortrinnsvis en dinoflagellat, som det lignet svært på, eller om det var noe annet. Ved kontakt med Halvor B. Gjørum ved Statens plantevern på Ås, ble denne "organismen" identifisert som sporer av bjørkerustsopp, Melampsoridium betulium (Thüm.) Diet. Disse soppsporene utgjorde et ikke lite volum pr. volumenhet vann i blandprøvene fra 0-6 m dyp, beregnet til $861 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ slik at den samlede biomasse pr. volumenhet vann på tidspunktet for befaringen var; alger + soppsporer = $2408 \text{ mm}^3/\text{m}^3$. Soppsporene ga med andre ord en ikke ubetydelig ekstra belastning til vannmassene og til sedimentene på sikt. Basert på planteplanktonmengde og sammensetning i den ene kvantitative prøve som ble samlet inn med dominans av dinoflagellaten Ceratium hirundinella, må en betegne vannmassene i Vikevatnet som elektrolyttrike og middels næringsrike, mesotrofe.

Klorofyll a og siktedyp

I blandprøven - 1 til 6 m - som antas å representere produksjons-sjiktet, ble det foretatt en klorofyllanalyse. Resultatet viste at det i prøven var $1.96 \mu\text{g Kl.a}/\text{l}$. Dette er lite i forhold til det beregnede algevolum, men henger sannsynligvis sammen med at algevolumet i alt vesentlig besto av dinoflagellaten Ceratium hirundinella. Disse organismene har et lite klorofyllinnhold i forhold til cellevolumet.

Siktedypet som ved siden av algemengde er betinget av humus, partikulært materiale og vannets oppholdstid ble målt til 7 m på prøvetakingsdagen. Vannets farge bedømt subjektivt var gulgrønn, og viser at vannets egenfarge bestemmes av planteplanktonalger.

4.3 Storelva

4.3.1 Fysisk-kjemiske parametre (fig. 4 og tabell III (Vedlegg))

pH og konduktivitet

pH-verdiene, som varierte fra 7.9 (st. 3) til 8.3 (st. 4) viser at vannet er basisk. Den noe lavere verdien på st. 3 kan f.eks. ha sammenheng med silo-utslipp/-avrenning. Konduktivitetsverdiene på den undersøkte elvestrekningen viser at vannet har et høyt saltinnhold, dvs. er godt bufret.

Farge – turbiditet og organisk materiale

Bortsett fra fargeverdien på st. 3, var de målte verdier både for farge, turbiditet og organisk materiale lave, og kan som for innsjøen, ha sammenheng med værforholdene, dvs. oppholdsvær og dermed liten tilførsel fra nedbørfeltet. Den høyere fargeverdien som ble målt i prøven fra st. 3, har antakelig sammenheng med forurensende utslipp.

Næringssalter

Vannets innhold av fosforforbindelser på st. 1 (referansestasjonen oppstrøms bebyggelsen) var lavt på prøvetakingsdagen, men betydelig høyere i prøvene fra st. 2 - 4, og kan høyst trolig knyttes til tilførsler av kloakkvann eller/og avrenning fra jordbruksvirksomheten i området. Den høyeste verdien ble også for Tot-P målt i prøven fra st. 3. På st. 1 var fosfatinnholdet (som er direkte tilgjengelig for algevekst) ca. 33% og på st. 4 ca. 70% av total-fosforet. Nitrogenkonsentrasjonene var også lavest i prøvene fra st. 1, og noe høyere nedover i vassdraget. Som for innsjøen har de lave nitratverdiene på denne tiden av året antakelig sammenheng med biologisk opptak og forbruk.

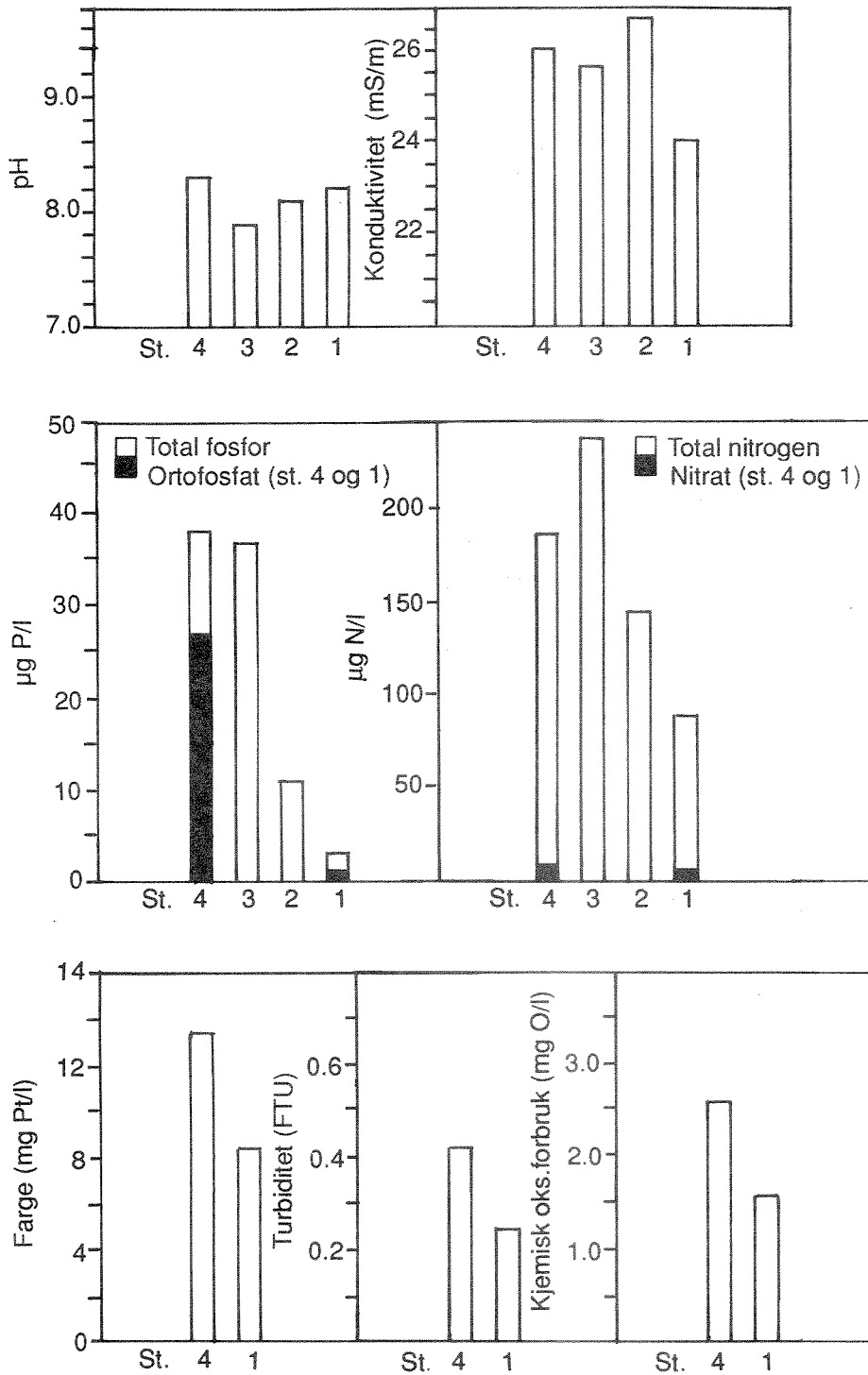


Fig. 4 Kjemiske forhold i Storelva den 15. august 1990.

4.3.2 Biologiske parametre

Bakteriologiske forhold (Fig. 5 og tabell III (Vedlegg))

De bakteriologiske analyseresultatene viser at vannet på prøvetakingsdagen til dels var betydelig påvirket av kloakkvann eller/og tilførsler fra jordbruksaktiviteten ved elva (husdyrgjødsel). At det også ble påvist termotolerante bakterier, som indikerer fersk fekal forurensning, i prøven fra st. 1, har antakelig sammenheng med beitedyr (kyr og sauer) i området.

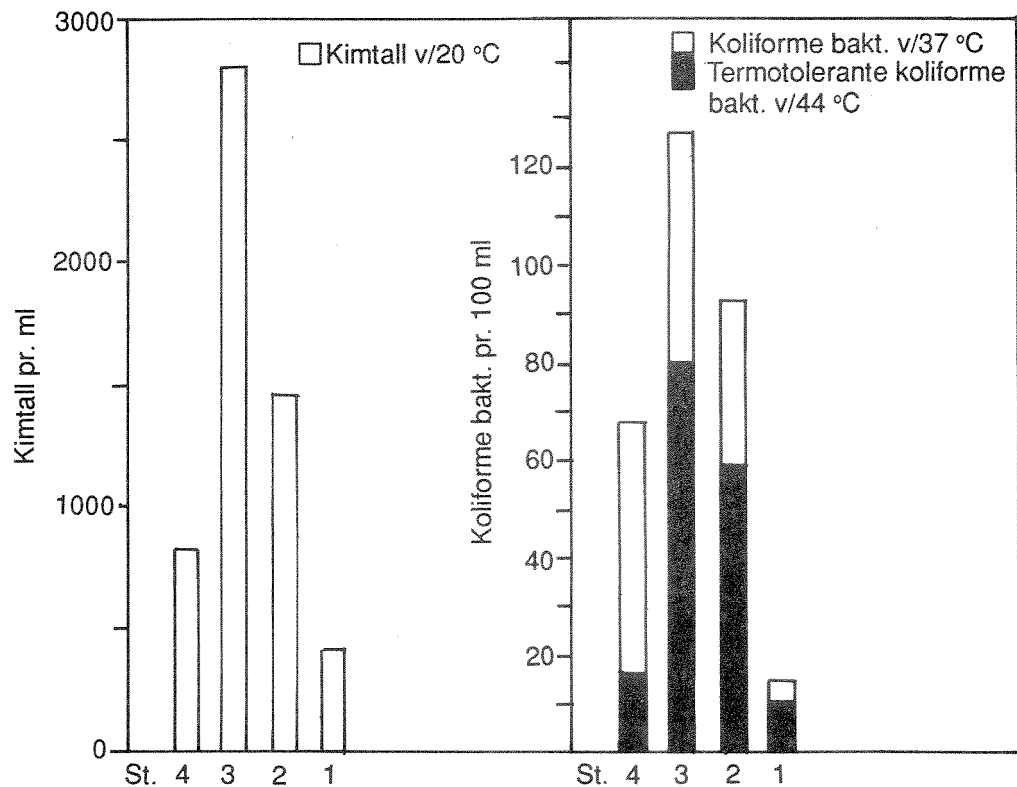


Fig. 5 Bakteriologiske forhold i Storelva den 15. august 1990.

Begroingsorganismer (Fig. 6 og tabell IV (Vedlegg))

Innledning

Begroing er en fellesbetegnelse for organismesamfunn festet på elvebunnen eller annet substrat og omfatter i hovedsak alger, moser, bakterier, sopp og primitive dyr. I rennende vann spiller begroingen stor rolle ved opptak og omsetning av løste næringssalter og lett nedbrytbart organisk stoff. Ved å være festet til et voksested vil begroingen avspeile voksestedets fysiske/kjemiske karakter og integrere denne påvirkningen over tid.

Begroing vokser ofte i synlige, visuelt ulike enheter som kan ha form av et gelèaktig brunt belegg (ofte kiselalger), grønne tråder (oftest grønnalger) eller f.eks. mørkegrønne dusker som kan bestå av rød- eller blågrønnalger.

Materiale og metoder

Ved feltobservasjonene innsamles begroingselementene hver for seg, og mengdemessig forekomst av hvert element angis i form av dekningsgrad. Dekningsgraden vurderes subjektivt ut fra hvor stor prosentdel av tilgjengelig elveleie som dekkes av hvert element. Skalaen som benyttes er logaritmisk:

| | | | | | |
|---|---------|-------------------------------|---|---|---|
| 5 | 100-50% | av observert bunnareal dekket | | | |
| 4 | 50-25% | " | " | " | " |
| 3 | 25-12% | " | " | " | " |
| 2 | 12-5 % | " | " | " | " |
| 1 | <5% | " | " | " | " |

Der forholdene tillater det, vurderes alle begroingselementer i hele elvas bredde. I større elver er det ofte bare bunnarealet nær elvebredden som det er mulig å observere. Det innsamlede materiale fikseres i formalin og bringes til laboratoriet for videre analyse.

Begroingsprøvene undersøkes først i lupe, deretter i mikroskop. Organismene identifiseres så langt mulig, fortrinnsvis til art. Hver arts mengdemessige betydning innen begroingselementet bedømmes etter følgende skala:

XXX = tallrik
 XX = vanlig
 X = få eksemplarer

Begroingssamfunnet vurderes på grunnlag av artssammensetning, artsmangfold og mengdemessig forekomst.

Resultater fra begroingsundersøkelsen

Stasjon 1: Storelva ved liten avkjøring før veien fjernet seg fra elva:

Prøvene ble tatt i langsomtrennende vann med substrat av små og mellomstore stein, $t = 11.7 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Begroingen var dominert av grønnalgen Microspora amoena og mosen Fontinalis antipyretica. Disse artene er vanlige i flere typer vannforekomster. Masseforekomst av artene indikerer at innholdet av næringssalter er høyt.

Stasjon 2: Storelva midtveis ved parallell kommunal vei:

Prøvene ble tatt i langsomtflytende vann med substrat av små og mellomstore stein, $t = 12.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Vannet hadde en antydning til lukt av kloakk.

Mosen Fontinalis antipyretica dominerte begroingen sammen med gulgrønnalgen Vaucheria borealis. Begge artene kan få masseforekomst ved høyt innhold av løste plantenæringssalter. Forekomsten av grønnalgen Cladophora sp. indikerer også høyt innhold av næringssalter. Bakterien Sphaerotilus natans som ble observert på stasjonen, viser tilførsel av lett nedbrytbart organisk materiale.

Stasjon 3: Storelva ved bru oppstrøms kirkegård:

Prøvene ble tatt i et småstrykende parti med substrat av mellomstore stein, $t = 13.0^{\circ}\text{C}$.

Grønnalgen Microspora amoena dominerte begroingen. Begroingens mengdemessige forekomst og artssammensetning indikerer høyt innhold av næringssalter samt tilførsel av løst og partikulært organisk materiale.

Stasjon 4: Storelva ca. 500 m oppstrøms bru på gamle riksvei ved Sørvika:

Prøvene ble tatt i et jevnt strømmende og småstrykende parti med substrat av små og mellomstore stein, $t = 13.1 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Grønnalgen *Cladophora* sp. dominerte begroingen. Det var også en godt utviklet vekst av gulgrønnalgen *Vaucheria borealis*. Nedbrytere ble ikke observert i prøven. Begroingens sammensetning indikerer høyt innhold av næringsalter.

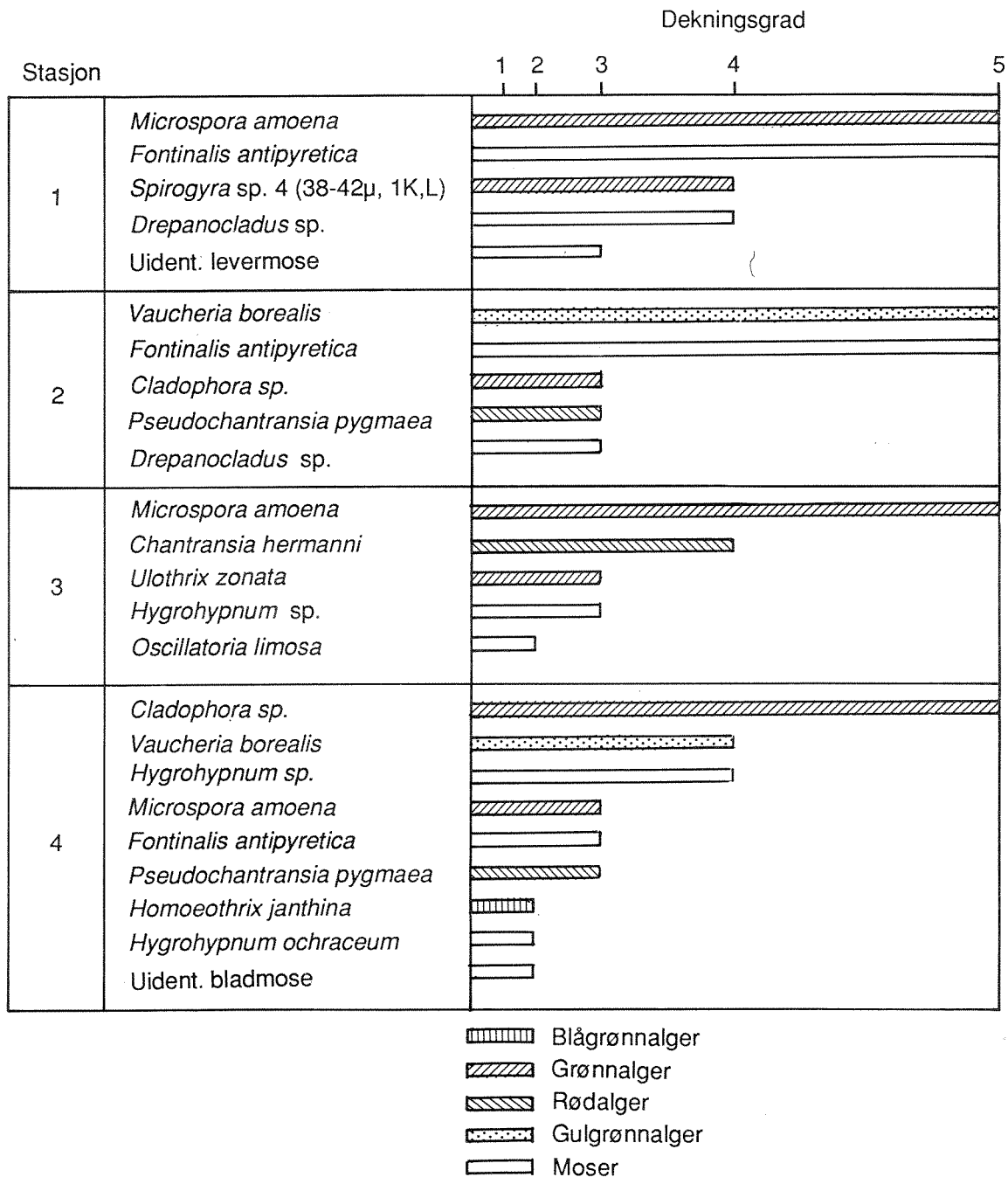


Fig. 6 Sammenstilling av de viktigste begroingselementene og deres dekningsgrad i Storelva. Harstad 1990

Bunndyr (Fig. 7 og tabell V (Vedlegg))

Innledning

Bunndyr er en heterogen gruppe organismer. Det finnes ekstreme rentvannsarter og arter som er svært tolerante overfor ulike typer forurensinger. Dette gjør at vi kan bruke bunndyrsamfunnets sammensetning og mengdeforhold til å karakterisere vannkvaliteten i et vassdrag (Aanes & Bækken, 1989). Bunndyrene lever hele eller en stor del av sitt liv i vann, og sammensetningen av bunndyrsamfunnet gir derfor et integrert bilde av tilstanden i vassdraget over en lengre periode.

Materiale og metoder

Det ble tatt bunndyrprøver fra fire stasjoner i Storelva ved Sørvik i Troms 4. oktober 1990. Stasjon 1 øverst i vassdraget og stasjon 4 nederst (figur 7). Stasjon 1 ligger ovenfor bebyggelsen og fungerer som referansestasjon. Innsamling av prøvene ble utført etter en standardisert prosedyre: 3x1 minutter sparkeprøve, og en håv med maskevidde 250 µm. Prøvene ble konserveret i etanol. Opptelling og bestemmelser ble utført ved NIVAs laboratorium.

Resultater fra bunndyrundersøkelsen

De vanlige hovedgruppene av bunndyr var representert ved stasjonene 2, 3 og 4 (figur 7, tabell V). Bunnfaunaen på disse stasjonene må betegnes som tallrik og variert. Ved stasjon 1, lengst oppe i vassdraget, ble det funnet færre grupper enn ved de andre stasjonene, blant annet ble hverken børstemark eller knottlarver funnet i dette materialet. Det ble også funnet langt færre individer ved stasjon 1 enn ved de andre.

Fjærmygglarver og døgnfluenymfer dominerte bunndyrsamfunnet på alle stasjonene (figur 7, tabell V). Fra referansestasjon 1 til stasjon 2 var det imidlertid en mangedobling av individantallet i prøvene. Det vesentlige av denne økningen skyldtes fjærmygglarver, men også flere andre grupper viste økt forekomst. Både rundmarker, børstemark, snegler og knottlarver kom inn som nye elementer i faunaen ved st.2. Disse endringene i mengder og sammensetning viser at tilgangen på næring er langt større ved stasjon 2 enn ved stasjon 1. Det betyr at det skjer en eutrofiering av elva mellom st. 1 og st. 2.

Situasjonen videre nedover i vassdraget synes å være den samme; elve-systemet inneholder de vanlige gruppene og opprettholder en stor bestand av fjærmygglarver og døgnfluenumfer. Også steinfluenumfer, som generelt er mer følsomme overfor virkningene av eutrofiering enn døgnfluer, var vanligere på de nederste stasjonene enn på stasjon 1. De vanligste steinfluene var de forholdsvis forurensingstolerante slektene Nemoura og Amphinemura. Blant døgnfluene dominerte Baetis rhodani. Dette er en forholdsvis tolerant art når det gjelder eutrofiering og favoriseres av moderat eutrofiering. Blant vårfluelarvene dominerte Rhyacophila nublia som også er forholdsvis tolerant overfor eutrofiering.

Ut fra de foreliggende prøvene har eutrofieringsvirkningen på bunndyrsamfunnet så langt bare ført til økt produksjon. Det må imidlertid bemerkes at fordi mange av miljøfaktorene som innvirker på bunndyrsamfunnet varierer gjennom året, kan prøver fra andre årstider som vår og sommer gi noe forskjellige resultater.

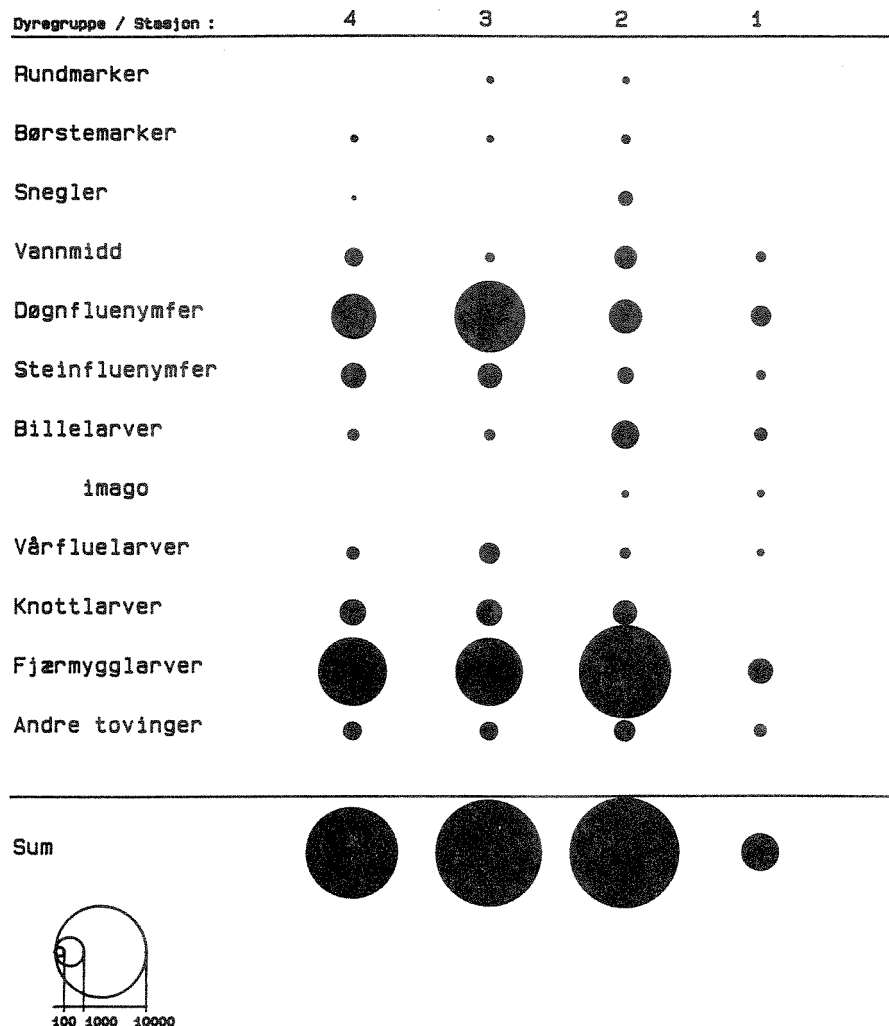


Fig. 7 Bunnfaunaen i Storelva den 4. oktober 1990.

5 LITT GENERELT OM EUTROFIERING (Hovedsakelig hentet fra SFT, 1985)

Eutrofiering kan defineres som økt produktivitet som følge av økt næringstilgang. Betegnelsen eutrof brukes både om store innsjøer med mye plankton og lite andre vannplanter, og om grunne innsjøer med lite plankton, men mye fastsittende planter. En eutrofiering behøver med andre ord ikke nødvendigvis å føre til en stor økning i planktonmengden, selv om dette er det vanligste. Det er innsjøens egenskaper som avgjør responsen, men sluttresultatet er oftest en eutrof innsjø.

Vi skiller mellom naturlig og menneskeindusert eutrofiering. Disse er svært ulike med hensyn til konsekvenser for innsjøens økosystem.

Naturlig eutrofiering henger sammen med økte næringstilførsler, som følge av langsiktige endringer i klima og avrenningsforhold. Dessuten vil en gradvis gjenfylling av innsjøen, med påfølgende reduksjon i vannvolumet kunne gi økt næringstilførsel pr. volumenhet. Det karakteristiske med denne type innsjø er det lange tidsperspektivet.

Menneskeskapt eutrofiering er rask og kan på få år utvikle et høyt produksjonsnivå i vannforekomsten. Prosessen skyldes økt tilførsel av næringssalter til vassdraget pga. menneskelig virksomhet i nedbørfeltet. Omfanget av eutrofierte innsjøer har økt i takt med industrialisering, befolkningsøkning, moderne sanitæranlegg og intensivering av jordbruksdriften.

Dersom eutrofieringen har pågått i mange år og med stor styrke, har ofte sedimentene (lagret) akkumulert så mye næringssalter og organisk materiale at de fungerer som en intern næringssaltkilde i mange år. Det er derfor viktig å begrense næringssalttilførslene på et tidlig stadium.

Siden eutrofiering er en dynamisk prosess mot en stadig økende produktivitet, er det ønskelig å ha begreper som beskriver tilstanden på gitte tidspunkt i utviklingen. Til dette brukes betegnelsene oligotrof, mesotrof og eutrof. Inndelingen for innsjøer var til å begynne med mengden av planteplankton. Oligotrofe innsjøer hadde små planktonmengder, og eutrofe store. Mesotrofe innsjøer stod i en mellomstilling mellom disse. Senere er også artssammensetning av plankton, bunndyr, fisk, vannfugler og vannplanter benyttet som inndelingskriterier.

Alle disse systemene kalles indikatorsystemer. De har en statisk betraktningssmåte som har sine svakheter. I den senere tid er det derfor lagt mer vekt på den potensielle mengden av næringssalter i systemet og omsetningshastigheten av disse. Strandsonen, sedimentene og de frie vannmasser har alle sine potensielle mengder næringssalter og

omsetningshastigheter forårsaket av biologisk aktivitet. For eksempel vil forholdene i de frie vannmasser være dominerende i store dype innsjøer. Mengder og produksjon av planktonorganismer vil derfor være det mest relevante inndelingsgrunnlaget i slike innsjøer. I små grunne innsjøer vil strandsonen og sedimentene øke i betydning. Produksjonen av fastsittende alger, moser og strandvegetasjon kan her være langt større enn planktonproduksjonen, slik at disse også må brukes som inndelingskriterier.

Vikevatnet må, basert på den ene planteplanktonprøven, som ble samlet inn, betegnes som mesotrof, dvs. et middels næringsrikt system. I og med at det bare er analysert en prøve, er det imidlertid vanskelig å vite om prøven er representativ for maksimum i vekstsesongen. Innsjøen er imidlertid liten og grunn, og da vil andre forhold, som nevnt ovenfor, være avgjørende kriterier. Vikevatnet er truet av gjengroing. Plantemateriale som visner ned i løpet av vekstsesongen og ikke tas ut av innsjøen, vil føre til at plantenæringsstoffene resirkuleres. Antakelig er dette en vesentlig årsak til den hurtige gjengroingen, som bosatte og besøkende i området er vitne til. En annen viktig årsak er næringssaltavrenning/tilførsler fra bebyggelse og gårdsdrift.

Alle grunne innsjøer vil etter hvert "gro igjen". Det er en naturlig prosess som ikke vil kunne reverseres uten mudring, men tiltak som tar hånd om husholdningsavfall, kloakk og gjødsel vil kunne bedre forholdene, og føre til at prosessen går langsommere. Ved siden av at innsjøen er liten, har den et lite nedbørfelt. Vannets oppholdstid er ikke kjent, men det må antas at den er relativt lang. Tilførte næringsstoffer og visnet vegetasjon vil derfor i liten grad spyles ut. Restaureringstiltak, som fjerning av makrovegetasjon, kan føre til en mer varig bedring.

Fjerning av makrovegetasjon har som mål å redusere mengden av uønsket vegetasjon, fjerne organisk bundet fosfor og eliminere den negative virkning makrovegetasjon kan ha på vannkvaliteten. Dette kan foregå ved hjelp av mekaniske metoder som mudring i vegetasjonsbeltet, bruk av amfibiegående høstingsmaskiner eller ved skjæring av vegetasjon over is om vinteren. En bør imidlertid ha for øye at fjerning av makrovegetasjon kan føre til økt næringstilførsel direkte til de åpne vannmassene, med økt planteplankton som følge. De mest aktuelle tiltak vil være å begrense næringssalttilførslene fra jordbruk og befolkning.

Forøvrig henviser vi til TA-630: "Vannkvalitetskriterier for ferskvann", hvor innsjøer og elver klassifiseres ifølge forurensningsgrad og naturtilstand (Holtan (red.), 1989).

6 LITTERATUR

- Aanes K.J. & Bækken T., 1989: *Bruk av vassdragets bunnfauna i vannkvalitetsklassifiseringen. Nr. 1. Generell del. -Rapport 2491, NIVA.*
- Det Norske Meteorologiske Institutt, 1987: *Nedbør-/Temperaturnormaler 1930-60. DNMI. Oslo. 14/12 s., og Nedbørdata for 1990 fra Værstasjon nr. 8735: Borkenes. DNMI. Oslo Upubl.).*
- Gabler, Heidi-Marie, 1988: *Naturfaglig undersøkelse av Storvatn/Svartvatnvassdraget i Harstad kommune. Fylkesmannen i Troms. MVA. Tromsø. 37 s.*
- Gustavson, M., 1974: *Berggrunnskart over Harstad samt Beskrivelse til kartet. Skrifter 14. Norges geologiske undersøkelse Nr. 309. Universitetsforlaget Trondheim. Oslo. Bergen. Tromsø. 33 s.*
- Gustavson, M., 1974: *Berggrunnskart over Ofoten samt Beskrivelse til kartet. Skrifter 15. Norges geologiske undersøkelse Nr. 310. Universitetsforlaget Trondheim. Oslo. Bergen. Tromsø. 36 s.*
- Holtan, G. (in prep.): *Koeffisienter for beregning av atmosfærisk tilførsel (P, N og TOC) ved hjelp av nedbørsamlere omkring og ute på Maridalsvatnet i 1989. NIVA-prosjekt: E-89485.*
- Holtan, H. (red.) 1989: *Vannkvalitetskriterier for ferskvann. SFT-rapport TA-630.*
- Holtan, H. og S. Å. Åstebøl, 1990: *Håndbok i innsamling av data om forurensningstilførsler til vassdrag og fjorder. Revidert utgave. NIVA-Jordforsk 0-89043/0-892301 (1.nr. 2509). 53 s.*
- Hovind, H., 1990: *Bestemmelse av organisk stoff i avløpsvann. NIVA-rapport 89023 (1. 2386). 86 s.*
- Lund, V., 1984: *Overlevelse i vann av mikroorganismer med relasjon til menneskelig helse - et litteraturstudium. SIFF-SK-rapport 10/83. 165 s.*
- Norges vassdrags- og energiverk, 1987: *Avrenningskart over Norge. Blad 6.*
- Norsk Hydro, 1988: *Gjødselhåndbok 88/89. 56 s.*
- SFT, 1986: *Eutrofiering i ferskvann. Luftkvalitet i byer. Overvåkingsresultater 1985. TA-622. 107 s.*

| | | |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabell I | Sørvikvassdraget. Teoretisk beregnet belastning på Vikevatnet (I), Storelva (II) og totalt på vassdraget (III) | 37 |
| Tabell II | Kvantitative plantep planktonprøver fra Vikevatnet 15.8 1990 | 38 |
| Tabell III | Analyseresultater - prøver fra Storelva 15. 8 1990 | 39 |
| Tabell IV | Begroingsorganismer - prøver fra Storelva 15. 8 1990 | 40 |
| Tabell V | Bunndyrgrupper i Storelva ved Sørvik i Troms 4.10 1990 | 41 |

Tabell I Sørvikvassdraget. Teoretisk beregnet belastning på Vikevatnet (I), Storelva (II) og totalt på vassdraget (III) i 1990.

| Parameter → Lokalitet → Type avrenning ↓ | Fosfor i kg/år | | | Nitrogen i kg/år | | | Organisk stoff i kg/år | | | | | | |
|------------------------------------------------|----------------|-------|-------|------------------|------|------|------------------------|------|-------|------|------|------|------|
| | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | 80F7 |
| Nedbør på innsjøoverflate | 4.0 | 6.0 | 10.0 | 40 | 60 | 100 | 260 | 390 | 650 | | | | |
| Fjellområder etc. | 2.2 | 9.8 | 12.0 | 83 | 368 | 451 | - | - | - | | | | |
| Skog og myr | 27.0 | 60.0 | 87.0 | 675 | 1500 | 2175 | - | - | - | | | | |
| Σ Naturlige tilførsler | 33.2 | 75.8 | 109 | 798 | 1928 | 2726 | 260 | 390 | 650 | | | | |
| Bakgrunnsavr. jordbruksareal | 2.4 | 9.6 | 12.0 | 66 | 264 | 330 | | | | | | | |
| Beiteområder | 1.6 | 6.4 | 8.0 | 44 | 176 | 220 | | | | | | | |
| Kunstgjødsel på arealer | 19.0 | 44.0 | 63.0 | 777 | 1748 | 2525 | | | | | | | |
| Husdyrgjødsel på arealer | 9.5 | 40.5 | 50.0 | 324 | 1418 | 1742 | | | | 317 | 1047 | 1364 | |
| Silosafspredning | 1.0 | 4.0 | 5.0 | 21 | 44 | 65 | | | | 72 | 299 | 371 | |
| Gjødsellagre | 1.1 | 3.8 | 4.9 | 59 | 187 | 246 | | | | 14 | 32 | 46 | |
| Silanolagg | 0.3 | 0.7 | 1.0 | 7 | 8 | 15 | | | | 7 | 15 | 22 | |
| Melkerom | 1.0 | 1.8 | 2.8 | 5 | 16 | 21 | | | | 21 | 43 | 64 | |
| Σ Jordbrukstilførsler | 35.9 | 110.8 | 146.7 | 1303 | 3861 | 5164 | 1059 | 3530 | 4589 | 431 | 1436 | 1867 | |
| Tettstedsareal | 15.0 | 60.0 | 75.0 | 105 | 420 | 525 | | | | 725 | 3000 | 3725 | |
| Fast bosetting | 0.5 | 18.6 | 19.1 | 11 | 526 | 537 | | | | 32 | 504 | 536 | |
| Fritidsbebyggelse | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 4 | 1 | 4 | | | | 4 | 1 | 4 | |
| Fritidsaktiviteter (lokaler) | | 0.1 | 0.1 | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | |
| Σ Tilførsler fra bebyggelse | 15.6 | 78.7 | 94.3 | 120 | 947 | 1067 | 1871 | 8615 | 10486 | 761 | 3505 | 4266 | |
| Totale tilførsler | 84.7 | 265.3 | 350.0 | 2221 | 6736 | 8957 | | | | 1192 | 4941 | 6133 | |

Tabell II Kvantitative planktonprøver fra Vikevatnet 15.8 1990.
(bl.pr. 0-6 m dyp) Volum mm³/m³

| GRUPPER/ARTER | Dato=> | 900815 |
|-----------------------------------------|--------|--------|
| ----- | | |
| Cyanophyceae (Blågrønnalger) | | |
| Oscillatoria agardhii | | .8 |
| Sum | | .8 |
| Chlorophyceae (Grønnalger) | | |
| Botryococcus braunii | | 1.2 |
| Elakatothrix gelatinosa (genevensis) | | .3 |
| Koliella sp. | | .4 |
| Monoraphidium dybowskii | | .5 |
| Oocystis cf.lacustris | | 2.7 |
| Oocystis submarina v.variabilis | | .4 |
| Schroderia setigera | | .2 |
| Scourfieldia cordiformis | | .3 |
| Sum | | 5.9 |
| Chrysophyceae (Gullalger) | | |
| Bitrichia chodatii | | .8 |
| Chromulina sp. | | .7 |
| Chrysochromulina parva | | 12.2 |
| Dinobryon crenulatum | | .8 |
| Dinobryon divergens | | 3.4 |
| Mallomonas akrokomos (v.parvula) | | 1.6 |
| Ochromonas sp. (d=3.5-4) | | 10.0 |
| Små chrysoomonader (<7) | | 15.5 |
| Store chrysoomonader (>7) | | 7.8 |
| Sum | | 52.7 |
| Bacillariophyceae (Kiselalger) | | |
| Achnanthes sp. (l=15-25) | | .4 |
| Cyclotella sp. (d=8-12,h=5-7) | | 3.2 |
| Nitzschia sp. (l=40-50) | | .9 |
| Synedra sp. (l=40-70) | | .9 |
| Sum | | 5.4 |
| Cryptophyceae | | |
| Katablepharis ovalis | | 1.9 |
| Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica) | | 37.4 |
| Ubest.cryptomonade (l=6-8) Chro.acuta ? | | .2 |
| Sum | | 39.6 |
| Dinophyceae (Fureflagellater) | | |
| Ceratium hirundinella | | 1415.0 |
| Gyrodinium sp. (l=14-15) | | 2.0 |
| Gyrodinium sp.1 (l=14-15) | | 3.2 |
| Peridinium sp. (l=15-17) | | 4.4 |
| Sum | | 1424.6 |
| My-alger | | |
| Sum | | 18.1 |
| ----- | | |
| Total | | 1547.1 |
| ===== | | |

Tabell III Analyseresultater - prøver fra Storelva 15.8 1990.

| Stasjon | 4 | 3 | 2 | 1 | Analysemetode |
|--------------------------------------------------|------|------|------|------|---------------|
| Parameter | | | | | |
| pH | 8.34 | 7.87 | 8.14 | 8.16 | NS 4720 |
| Konduktivitet mS/m | 25.9 | 25.6 | 26.7 | 24.0 | NS 4721 |
| Farge mg Pt/l | 11.3 | 37.0 | | 8.3 | NS 4722 |
| Turbiditet FTU | 0.42 | | | 0.24 | NS 4723 |
| Totalfosfor µg P/l | 38.0 | 246 | 11.0 | 3.0 | NS 4725 |
| Ortofosfat µg P/l | 27.0 | | | 1.0 | NS 4724 |
| Total nitrogen µg N/l | 189 | | 147 | 90 | NS 4743 |
| Nitrat µg N/l | 7 | | | 6 | NS 4745 |
| Kjemisk oksygenforbruk mg O/l | 2.64 | | | 1.58 | NS 4759 |
| Kimtall pr. ml v/20°C (72 h) | 813 | 2800 | 1460 | 420 | NS 4751 |
| Koliforme bakterier pr. 100 ml v/37°C | 68 | 127 | 96 | 15 | NS 4751 |
| Termotolerante kolif.bakt.) pr. 100 ml v/44°C | 16 | 80 | 59 | 11 | NS 4751 |

Tabell IV Begroingsorganismer - prøver fra Storelva 15.8 1990.

Tall-ang. viser organismens dekning av elveleiet som %, dekningsgrad:
 1: <5%
 2: 5- 12%
 3: 12- 25%
 4: 25- 50%
 5: 50-100%

Organismer som vokser blant/på disse er angitt:
 * = få eksemplarer
 ** = vanlig
 *** = tallrik

Tabellen omfatter følgende DATO og STASJON(er) :

12.08.90 , 15.08.90

001 Storelva Harstad , 002 Storelva Harstad ,

003 Storelva Harstad , 004 Storelva Harstad

| Organismer (latinske navn). | Lok. ---> | Sørvikvassdraget | | | |
|-------------------------------------------|-----------|------------------|-----|-----|-----|
| | St. ---> | 001 | 002 | 003 | 004 |
| BLÅGRØNNALGER (Cyanophyceae) | | | | | |
| Chamaesiphon minutus | | ** | . | . | . |
| Chamaesiphon fuscus | | . | * | . | . |
| Homoeothrix janthina | | . | ** | *** | 2 |
| Lyngbya spp. | | . | . | ** | . |
| Oscillatoria limosa | | . | . | 2 | * |
| Oscillatoria tenuis | | . | . | ** | . |
| Phormidium autumnale | | . | . | . | * |
| Tolypothrix distorta | | * | . | . | . |
| A R T S M A N G F O L D innen G R U P P E | | 2 | 2 | 4 | 3 |
| GRØNNALGER (Chlorophyceae) | | | | | |
| Cladophora spp. | | . | 3 | . | 5 |
| Closterium spp. | | * | * | * | * |
| Cosmarium spp. | | * | . | . | . |
| Microspora amoena | | 5 | *** | 5 | 3 |
| Mougeotia d/e (27-36u) | | * | . | . | * |
| Scenedemus spp. | | . | . | * | * |
| Spirogyra sp4 (38-42u,1K,L) | | 4 | *** | * | *** |
| Ulothrix zonata | | . | . | 3 | . |
| A R T S M A N G F O L D innen G R U P P E | | 5 | 4 | 5 | 6 |
| KISELALGER (Bacillariophyceae) | | | | | |
| Achnanthes minutissima | | ** | . | . | . |
| Amphipleura pellucida | | * | . | * | * |
| Amphora spp. | | * | . | . | . |
| Ceratoneis arcus | | * | . | * | . |
| Cocconeis placentula | | *** | *** | ** | ** |
| Cymbella spp. | | ** | . | . | . |
| Cymbella ventricosa | | . | * | ** | . |
| Cymbella ventricosa var minuta | | . | * | . | * |
| Diatoma hiemale var mesodon | | ** | . | . | . |
| Diatoma vulgare | | * | . | ** | ** |
| Didymosphenia geminata | | * | . | . | . |
| Meridion circulare | | * | . | * | . |
| Navicula spp. | | . | . | ** | . |
| Nitzschia spp. | | . | * | * | . |
| Stauroneis spp. | | * | . | . | . |
| Synedra ulna | | ** | . | * | *** |
| Tabellaria flocculosa | | . | . | * | * |
| Uidentifiserte pennate | | ** | ** | *** | ** |
| A R T S M A N G F O L D innen G R U P P E | | 13 | 5 | 11 | 7 |
| RØDALGER (Rhodophyceae) | | | | | |
| Chantransia hermanni | | . | . | 4 | . |
| Pseudochantransia pygmaea | | . | 3 | . | 3 |
| A R T S M A N G F O L D innen G R U P P E | | | 1 | 1 | 1 |

Tabell IV forts.:

| Organismer (latinske navn). Lok. ---> St. ---> | Sørvikvassdraget | | | |
|------------------------------------------------------|------------------|-----|-----|-----|
| | 001 | 002 | 003 | 004 |
| EUGLENOPHYCEAE (Euglenophyceae) Trachelomonas sp. | . | . | * | * |
| GULGRØNNALGER (Xanthophyceae) Vaucheria borealis | . | 5 | *** | 4 |
| MOSER (Bryophyta) | | | | |
| Drepanocladus spp. | 4 | 3 | . | . |
| Fontinalis antipyretica | 5 | 5 | . | 3 |
| Hygrohypnum ochraceum | . | . | . | 2 |
| Hygrohypnum spp. | . | . | 3 | 4 |
| Uidentifiserte bladmoser | . | . | . | 2 |
| Uidentifiserte levermoser | 3 | . | . | . |
| A R T S M A N G F O L D innen G R U P P E | 3 | 2 | 1 | 4 |
| NEDBRYTERE (Saprophyta) | | | | |
| Bakterier, aggregater | . | . | ** | . |
| Ciliater, uidentifiserte | . | . | * | . |
| Jern/mangan bakterier, staver | . | . | ** | . |
| Sphaerotilus natans | . | * | ** | . |
| A R T S M A N G F O L D innen G R U P P E | | 1 | 4 | |

Tabell V Bunndyrgrupper i Storelva ved Sørvik i Troms 90.10.04.
Antall dyr pr 3 min. sparkeprøve.

| Stasjon | 4 | 3 | 2 | 1 |
|------------------|------|-------|-------|------|
| Rundmarker | | 32 | 32 | |
| Børstemarker | 36 | 32 | 64 | |
| Snegler | 8 | | 192 | |
| Vannmidd | 324 | 64 | 512 | 80 |
| Døgnfluenymfer | 2168 | 5744 | 1184 | 400 |
| Steinfluenymfer | 628 | 608 | 256 | 64 |
| Biller, larver | 108 | 96 | 800 | 144 |
| voksne | | | 32 | 32 |
| Vårfluelarver | 144 | 416 | 96 | 32 |
| Knottlarver | 684 | 704 | 608 | |
| Fjærmygg, larver | 5220 | 5184 | 9952 | 624 |
| pupper | | | | |
| Andre tovinger | 108 | 320 | 448 | 144 |
| Sum | 9428 | 13200 | 14176 | 1520 |

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Postboks 69, 0808 Oslo
ISBN 82-577-1941-2