



Statlig program for
forurensningsovervåking

Scanning

Rapport 284/87

Oppdragsgiver

Statens forurensningstilsyn

Deltakende institusjon

NIVA

NIVA'S
siste exemplar
UTLÅN

Overvåking av ØVRE GLÅMA

Sluttrapport for
undersøkelsen 1984-86



Røros. Foto: Fjellanger Widerøe A/S



Statlig program for forurensningsovervåking

Det statlige programmet omfatter overvåking av forurensningsforholdene i

**luft og nedbør
grunnvann
vassdrag og fjorder
havområder**

Overvåkingen består i langsiktige undersøkelser av de fysiske, kjemiske og biologiske forhold.

Hovedmålsettingen med overvåkingsprogrammet er å dekke myndighetenes behov for informasjon om forurensningsforholdene med sikte på best mulig forvaltning av naturressursene.

Hovedmålet spenner over en rekke delmål der overvåkingen bl.a. skal:

gi informasjon om tilstand og utvikling av forurensningssituasjonen på kort og lang sikt.

registrere virkningen av iverksatte tiltak og danne grunnlag for vurdering av nye forurensningsbegrensende tiltak.

påvise eventuell uheldig utvikling i resipienten på et tidlig tidspunkt.

over tid gi bedre kunnskaper om de enkelte vannforekomsters naturlige forhold.

Sammen med overvåkingen vil det føres kontroll med forurensende utslipp og andre aktiviteter.

For å sikre den praktiske koordineringen av overvåkingen av luft, nedbør, grunnvann, vassdrag, fjorder og havområder og for å få en helhetlig tolkning av måleresultatene er det opprettet et arbeidsutvalg.

Følgende institusjoner deltar i arbeidsutvalget:

**Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (DVF)
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt (FHI)
Norges Geologiske Undersøkelser (NGU)
Norsk institutt for luftforskning (NILU)
Norsk institutt for vannforskning (NIVA)
Statens forurensningstilsyn (SFT)**

Overvåkingsprogrammet finansieres i hovedsak over statsbudsjettet. Statens forurensningstilsyn er ansvarlig for gjennomføring av programmet.

Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter blir publisert i årlige rapporter.

Henvendelser vedrørende programmet kan i tillegg til de aktuelle institutter rettes til Statens forurensningstilsyn, Postboks 8100, Dep. Oslo 1, tlf. 02 - 22 98 10.

NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Hovedkontor
Postboks 333
0314 Oslo 3
Telefon (02) 23 52 80

Sørlandsavdelingen
Grooseveien 36
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 03 3

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 75 2

Vestlandsavdelingen
Breiviken 2
5035 Bergen - Sandviken
Telefon (05) 25 97 00

Prosjektnr.:	0-8000212
Undernummer:	6
Løpenummer:	2017
Begrenset distribusjon:	

Rapportens tittel:	Dato:
Overvåking av Øvre Glåma Sluttrapport for undersøkelsen 1984-86 (Overvåkingsrapport nr. 284/87)	Mars 1987
Forfatter (e):	Rapportnr.
Sigurd Rognerud Gøsta Kjellberg Randi Romstad Marit Mjelde	0-8000212
	Faggruppe:
	Hydroøkologi
	Geografisk område:
	Hedmark/ Sør-Trøndelag
	Antall sider (inkl. bilag):
	58

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn (SFT) (Statlig program for forurensningsovervåking)	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
--	----------------------------------

Ekstrakt:
Forurensningen av næringssalter ble betydelig redusert i slutten av 70-årene. Markerte endringer synes ikke å ha skjedd i 80-årene, men forholdene har gradvis blitt litt bedre nedstrøms Røros og Tynset. Utbyggingen av renseanlegg har gitt gode resultater og forholdene er generelt sett tilfredsstillende når det gjelder næringssaltforurensning. Det synes ikke å ha skjedd markerte endringer i avrenningen av gruveforurensninger i 80-årene, men giftvirkningen på den akvatiske flora og fauna varierer på grunn av meteorologiske forhold. Håelva og Glåma nedstrøms Røros var sterkt forurenset av termostabile koliforme bakterier og forurensningen var stor helt ned til Tynset. Denne situasjonen har endret seg lite siden 1978.

4 emneord, norske:

1. Forurensningsovervåking
2. Glåma
3. Hedmark/Sør-Trøndelag
4. Vannkjemi, biologi og bakteriell forurensning

4 emneord, engelske:

1. Pollution Monitoring
2. Glåma
3. Hedmark/Sør-Trøndelag
4. Water chemistry, biology and bacteriological pollution

Prosjektleder:

Sigurd Rognerud

For administrasjonen:

Bjørn Taafer

ISBN 82-577-1269-8



Statlig program for forurensningsovervåking

0 - 8000212

Overvåking av Øvre Glåma

Sluttrapport for undersøkelsen i 1984 - 86.

Prosjektleder : Sigurd Rognerud

Medarbeidere : Gøsta Kjellberg

Pål Brettum

Randi Romstad

Marit Mjelde

Gerd Justås

FORORD

Denne undersøkelsen inngår som en del av "Statlig program for forurensningsovervåkning" som administreres og finansieres av Statens Forurensningstilsyn (SFT).

Rapporten presenterer primært resultatene fra undersøkelsen i 1984, 1985 og 1986. Det er imidlertid også lagt vekt på å belyse den tidsmessige utvikling på bakgrunn av tidligere undersøkelser. Rapporten er en sluttrapport for den utvidede biologiske undersøkelsen i øvre Glåma. Det legges derfor vekt på å gi en innføring i nedbørfeltets geologi, kvartærgeologi og menneskelig aktivitet da dette danner grunnlag for mange av vurderingene.

De kjemiske vannanalysene ble utført ved Vannlaboratoriet for Hedmark (VLH), med unntak av tungmetallene som ble analysert ved NIVA's laboratorium i Oslo. De bakteriologiske prøvene ble analysert ved Hedmarken Interkommunale næringsmiddelkontroll (HINK).

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
Forord	
1. Formål - Konklusjon - Tilrådninger.....	1
2. Innledning	4
3. Resultater	12
3.1 Vannføring	12
3.2 Generell vannkjemi (ekskl.næringssalter og tungmetaller)	13
3.3 Eutrofiering/næringssaltforurensning	15
3.4 Miljøgifter/tungmetaller.....	22
3.5 Hygienisk/bakteriologiske forhold	30
Referanser	34
Vedlegg	36

1. FORMÅL - KONKLUSJON - TILRÅDNINGER

Formål

Hovedmålet med undersøkelsen er å følge utviklingen i vassdragets vannkvalitet, bl.a. nivåene av næringssalter, tungmetaller og tarmbakterier. Det er også lagt spesielt vekt på å registrere vannkvaliteten av overføringsvannet til Rendalen for å kvantifisere denne tilleggsbelastning til Renavassdraget.

Konklusjon

Forurensningen av næringssalter ble betydelig redusert i slutten av 70-årene. Utbyggingen av renseanlegg i nedbørfeltet har gitt gode resultater, og forholdene generelt sett er nær tilfredstillende når det gjelder næringssaltforurensning. Markerte endringer synes imidlertid ikke å ha skjedd i 80-årene, men forholdene har gradvis blitt litt bedre nedstrøms Røros og Tynset. Glåma er en flomutsatt elv og som tidvis oversvømmer store landområder. Da transporteres store mengder næringsrikt, turbid vann som delvis overføres til Storsjøen i Rendalen hvor de største forurensningseffektene av dette kan forventes. Fosforkonsentrasjonen ved Bellingmo har ikke endret seg nevneverdig i 80-årene, men nitrogenkonsentrasjon synes å vise en svak økning. Vannkvaliteten ved Bellingmo vurderes som moderat forurenset av næringssalter. De nedre deler av Vangrøfta var moderat påvirket, mens Tunna og Folla nær utløpet i Glåma var lite påvirket. Lokale forurensninger ble registrert i Glåma ved Tolga og Røros samt i Folla og Vangrøfta.

På bakgrunn av analyser av sink og kobber synes det ikke å ha skjedd markerte endringer i avrenningen av gruveforurensninger i 80-årene. Som følge av avrenning fra nedlagte gruveområder var konsentrasjonene høyere enn de som kan forventes ut fra de naturgitte forhold. Klare giftvirkninger ble observert i Orva, Glåma nedstrøms Nyplass bru og i Håelva. Metallforurensning ble også registrert på strekningen Os - Tynset, men effektene der var små. Giftvirkningene på flora og fauna varierer endel fra år til år avhengig av klimatiske forhold. Det tilføres mer surt, metallrikt vann fra gruvedeponier når regnrrike perioder

etterfølger en lengre tørr periode. Dette var årsaken til at giftvirkningen var mer framtrødende i 1986. Nedstrøms Tynset ble ingen gifteffekter registrert.

Håelva og Glåma nedstrøms Røros var sterkt forurenset av tarm bakterier. Forurensningsgraden var stor helt ned til Tynset. På strekningen Tynset - Bellingmo var forurensningen noe redusert, men elva må fortsatt betraktes som markert påvirket. Generelt har situasjonen med hensyn på bakteriell forurensning endret seg lite siden 1978 - 80, men strekningen Tynset - Bellingmo synes å ha blitt noe bedre. Forurensningsgraden var stor i Vangrøfta, mens Folla og Tunna var lite til moderat påvirket.

Utbygging av renseanlegg har gitt gode resultater og den framtidige utvikling er i stor grad avhengig av at ledningsnett og anlegg fungerer tilfredsstillende. De største endringene har antagelig funnet sted etter byggingen av renseanlegget ved Tynset. Dette anlegget fungerer bra og problemer med innsig av fremmedvann er små.

Tilrådninger

Det er bare Os av tettstedene i øvre Glåma som pr. 1/1-87 ikke er knyttet til rensenanlegg. Det er registrert betydelig bedring i vannkvalitet nedstrøms Tynset. Dette viser hvor stor betydning et godt drevet renseanlegg har når ledningsnett virker tilfredsstillende. De fleste av de andre anleggene trenger opprustning av ledningsnett slik at en unngår direkte utslipp av urensset kloakk under vårsmeltingen og i regnrrike perioder.

Fortsatt observeres sig fra gjødselkjellere langs vassdraget og på langt nær alle siloanlegg fungerer tilfredsstillende. Her trengs en kontinuerlig oppfølging og kontroll.

Det er behov for ytterligere tiltak overfor avrenning fra nedlagte gruveområder. En mer kontinuerlig overvåking av Orva og Hitterelva bør gjennomføres på årsbasis slik at de viktigste forurensningsperioder kan tidfestes. Dette materialet vil kunne

danne bakgrunn for vurdering av ytterligere tiltak for å begrense gruvedforurensningen.

Den kjemiske overvåkingstasjonen ved Bellingmo bør opprettholdes for å skaffe langtidsdata over vannkvaliteten i øvre Glåma og i vannet som overføres til Rendalen. En ny biologisk inventering bør foretas etter ca 5 år dersom ingen store endringer i den kjemiske vannkvaliteten finner sted.

2. INNLEDNING

2.1 Beskrivelse av vassdraget.

Undersøkelsen omfatter Øvre Glåma's nedbørfelt ned til Høyegga dam, ved Bellingmo, der endel av elva overføres til Rendalen. I fig.1 er det gitt en skisse av nedbørfeltet inklusive områder berørt av reguleringer, elvas høydeprofil og berggrunnsgeologien. Størstedelen av arealet består av høgereliggende fjellområder med snaufjell eller fjellbjørk, mens glissen furuskog finnes i hoveddalføret og i noen av sidedalene. Innslaget av myr er relativt beskjedent slik at brunfargingen, eller humuspåvirkningen, av vannmassene blir relativt liten.

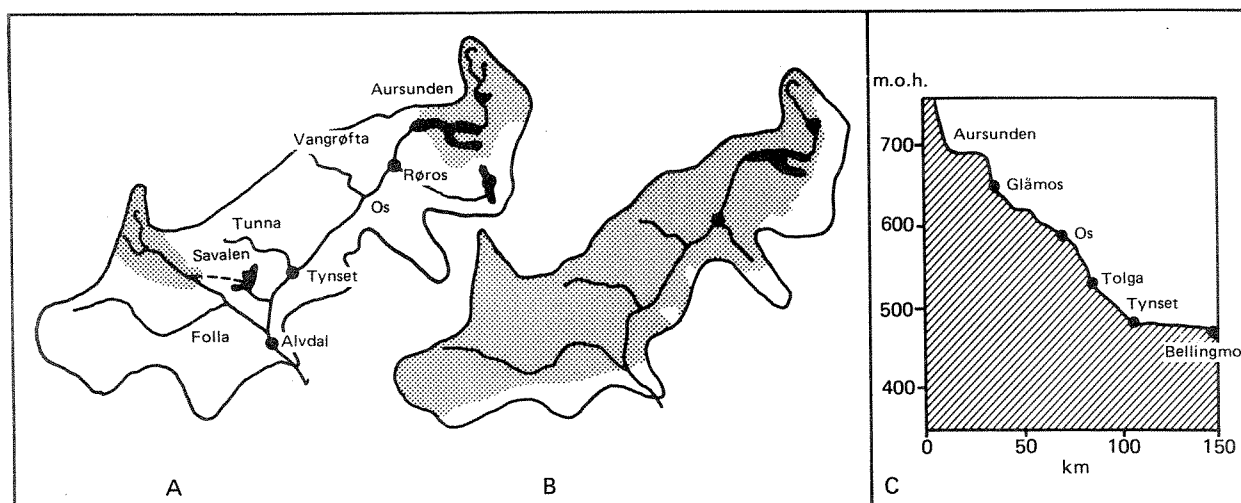


Fig.1. Øvre Glåmas nedbørfelt ned til Høyegga dam ved Bellingmo.

A. Arealer berørt av vassdragsreguleringer er rasterlagt.

B. Berggrunnsgeologi. Det rasterlagte området er Trondheimsdekket som består av omdannede kambrosiliuriske skifre, gjennomsett av intrusiver. Resten er bergarter i sparagmitt området.

C. Høydeprofil av Øvre Glåma fra Rien til Bellingmo.

Berggrunnen og jordsmonnets karakter og mektighet har stor betydning for elva's naturlige vannkvalitet. I Øvre Glåma består berggrunnen i hovedsak av bergarter fra det såkalte "Trondheimsdekket". Noe forenklet kan disse sies å være omdannede skiferbergarter av ulik karakter. Disse bergartene har en avgjørt "gunstig" virkning på Glåma's vannkvalitet. De utløser en god del salter som øker elva's resistens mot f.eks. forsureningsvirkninger og gir grunnlag for en høy produksjonskapasitet. Et utslag av dette er blant annet det rike fisket som trekker en mengde av turister i sommerhalvåret.

Like viktig for vannkvaliteten som berggrunnen er jordsmonnets eller løsavsetningenes karakter. Dersom disse f.eks. er finkornet blir de lett gjenstand for erosjon i flomperioder. Mektigheten av avsetningene bestemmer oppholdstiden av grunnvannet og dermed også kvaliteten av dette når det tilføres vassdraget. Løsavsetningenes betydning for vannkvaliteten i Øvre Glåma er stor og i perioder dominerende. En kort innføring av den kvartærgeologiske dannelsesmåten er gitt av Sollid & Kristiansen (1983).

Da isen trakk seg tilbake for ca 9000 år siden ble det dannet en issjø som dekket hele Nord-Østerdalen fra Atnoset og opp til Aursundtraktene. Denne innsjøen som kalles "nedre Glåmsjø" hadde utløp nordover. Den ble tømt gjennom Jutulhogget og erstattet av Jøtulhoggsjøen som hadde et lavere vannspeil og nådde opp til Tolgatraktene. Løsavsetningene i hoveddalføret og i sidedalene er i stor utstrekning avsatt i disse innsjøene. De stillestående vannmassene gjorde det mulig for finere partikler å sedimentere til bunns. Derfor finnes det store områder i Øvre Glåma med finere løsavsetninger av siltkarakter, som lokalt kalles kvabb. Enkelte steder er disse imidlertid overdekt av grus og sand fra tilkommende elver.

Dette at jordsmonnet i Øvre Glåma består av så mye finkornet materiale skiller nedbørfeltet fra mange andre høgereliggende vassdrag. Den finkornede silten har en sterk evne til å knytte til seg næringsstoffer som fosfor. Når silten fra f.eks.

gjødslede jorder transporteres ut i Glåma vil derfor fosfor kunne frigjøres og gi opphav til algevekst.

Bare en liten del av Glåma's nedbørfelt er regulert og magasin-kapasiteten er liten (fig.1). Derfor er vårflommen stor og gjentatte mindre flommer opptrer ofte i den isfrie delen av året. I mellom Tynset og Bellingmo er dalbunnen relativt flat og store jordbruksarealer settes under vann i flomperioder (fig.2). Kvabben og annet jordsmonn med tilknyttede gjødselstoffer vil lett kunne vaskes ut i Glåma ved slike situasjoner. Vi kan derfor forvente at landskapsformen og kvaliteten av dyrkningsjorda tilsammen er forhold som vil påvirke vannkvaliteten i Glåma i stor grad spesielt under flomperioder.

2.2 Vannbruk og forurensninger.

Øvre Glåma tjener som resipient for befolkning, jordbruk og industri. Da det er vannkvaliteten og forurensningsproblematikken som er temaet for denne rapporten så vil kun disse emnene bli nærmere utdypet. Med hensyn til detaljerte opplysninger om annen vannbruk henvises til Rognerud & Kjellberg (1985).

Hoveddelen av jordbruksområdene er lokalisert på de gamle innsjøsedimentene (fig.3). Den finkornede kvabben som finnes mange steder blir lett utsatt for erosjon etter pløying eller bakkeplanering. Den viktigste driftformen er husdyrhold. Dette medfører en rekke potensielle forurensningskilder slik som gjødselkjellere, spredning av naturgjødsel og avløp fra siloanlegg.

Kontrollvirksomhet (pers.medd. Miljøvernadv., Hedmark) har vist at ca halvparten av de siloanlegg som ble kontrollert hadde utslipp. Punktkildene har betydning hele året, mens jorderosjon av landbruksarealene har betydning i den isfrie delen av året.

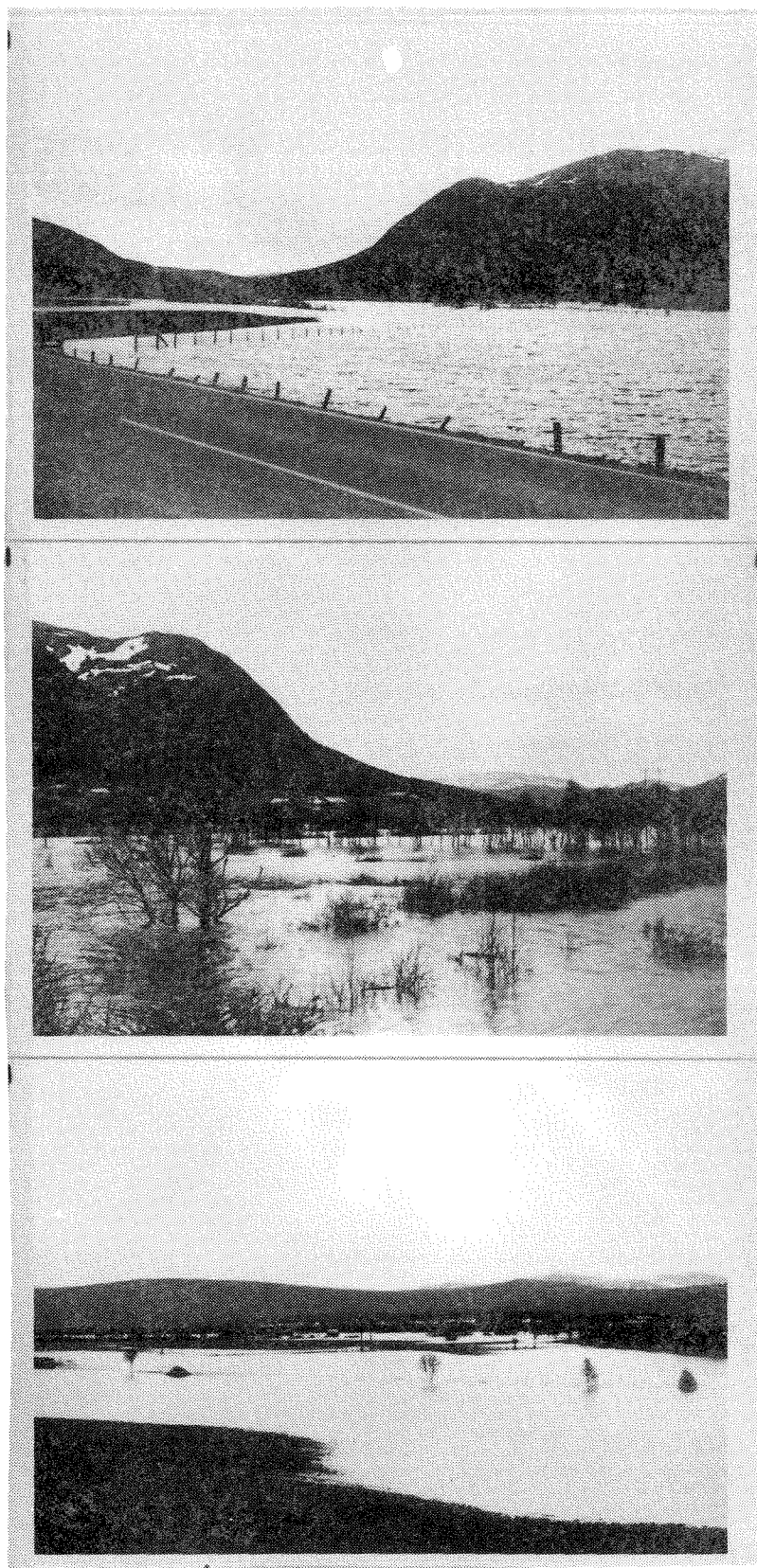


Fig. 2 Foto fra øvre Glåma under flommen 29 mai 1985.
Øverst vises situasjonen like nord for Alvdal sentrum,
i midten nord for Alvdal bru og nederst like syd for Tynset.

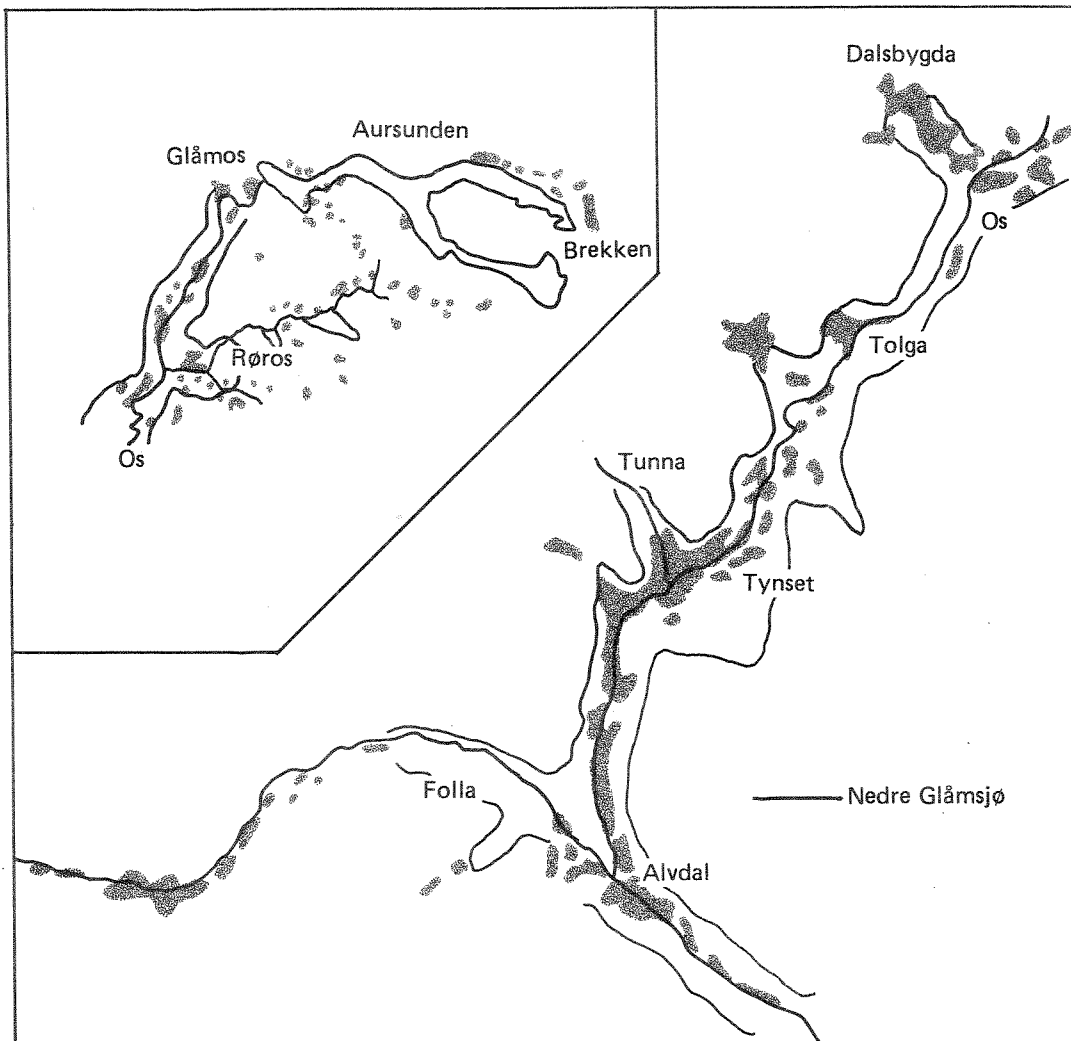


Fig.3. Oversikt over jordbruksområdene i Øvre Glåma's nedbørfelt (rasterlagt) samt omfanget av "nedre Glåmsjø" gitt i Sollid og Kristiansen 1983.

Det er ikke bare jordbruksområdene som ligger på issjøsedimentene, største delen av befolkningen bor også på disse avsetningene (fig.4). I tillegg bor de svært nær hovedvassdraget. Befolkningen representerer derfor en stor potensiell forurensningsrisiko som i de seinere år er forsøkt redusert ved utbygging av renseanlegg. Informasjon om disse anleggene er gitt av Lien (1985) og Byskov (1986).

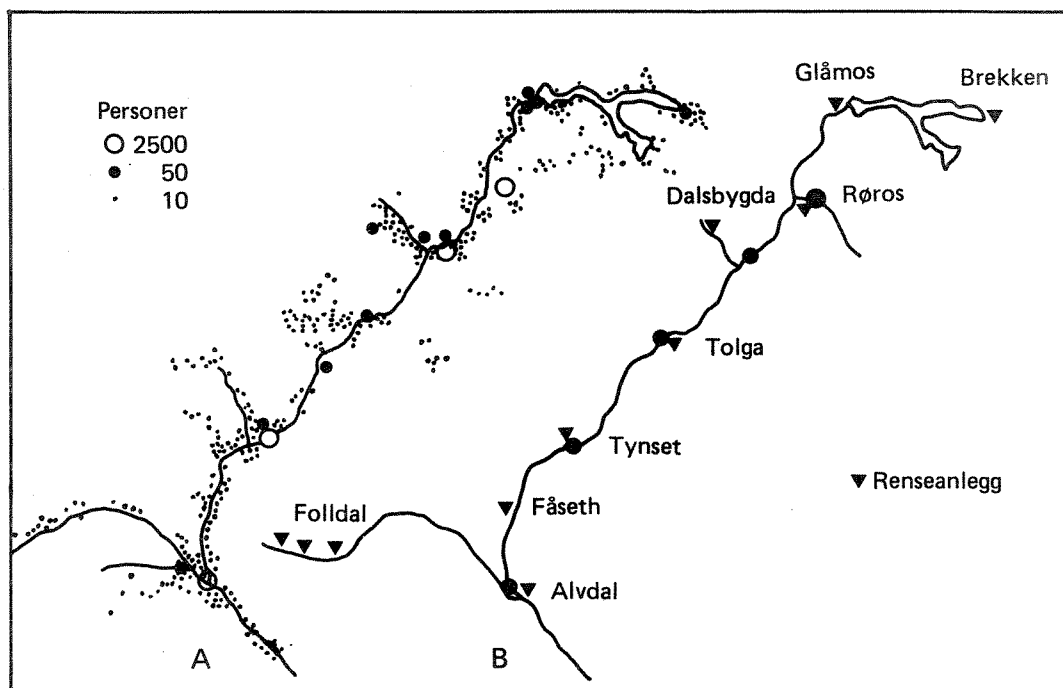


Fig.4. Befolkningskart (A) og lokalisering av renseanlegg (B) i Øvre Glåma.

Av de større tettstedene i Øvre Glåma er det kun Os som ikke har renseanlegg pr. 1 januar 1987. Det finnes i alt 11 renseanlegg (fig.4) og enkelte er relativt nye slik som Dalsbygda (des. 1986), Tolga (feb.1987), Alvdal (mai 1985) og Folldal (høst 1985). Disse trenger antagelig en innkjøringsperiode før en kan regne med optimal drift. Tynset har det største renseanlegget og dette fungerer bra. Det gjør imidlertid ikke det nest største anlegget som ligger ved Røros. Anlegget har store problemer med innsiving av fremedvann til ledningsnett. Ved flom går derved mesteparten av kloakken urenset ut i elva. De andre anleggene er mindre, men også de fleste av disse har problemer med innsiving av fremedvann. En kan derfor generelt si at driften ved renseanleggene i Øvre Glåma ikke er optimal, og at et bedre ledningsnett kunne gjort resultatet bedre de fleste steder (pers.medd. Miljøvernadv. Hedmark).

Av andre potensielle forurensningskilder kan en nevne industri og turisme. Det er begrenset industriaktivitet i Øvre Glåma. Teoretiske beregninger viser at utslippene av næringssalter fra industrien er mindre enn 10% av befolkningens utslipp målt ved Bellingmo (Alsaker - Nøstdahl 1981). Turismen er betydelig i sommermånedene og med liten vannføring i elva vil dette kunne skape en ekstrabelastning av forurensningen, men den er vanskelig å kvantifisere. På årsbasis derimot betyr bidraget fra turismen lite for belastningen av næringssalter (Alsaker - Nøstdahl 1981).

Det kom igang gruvedrift i Rørosområdet i 1644. De første årene var virksomheten beskjeden, men den utviklet seg etterhvert til et betydelig omfang. Gruvedriften ble drevet med varierende intensitet fram til 1978 da Røros kobberverk ble avviklet. I 1748 ble det satt igang gruvevirksomhet også i Folldalen, nær Folldal sentrum. Den ble avviklet i 1965. I dag driver Folldal verk kisbrudd i Tverrfjellet på Hjerkinns med en tilhørende slamdam som har avløp til Folla. Dette er den eneste gruve- driften som i dag pågår i Øvre Glåma's nedbørfelt.

På bakgrunn av Røros kobberverks historis skrevet av Øisang (1942) er en oversikt over gruver og smeltehytter i Øvre Glåmas nedbørfelt gitt i fig.5.

Totalt er det registrert et 30-talls gruver av en viss størrelse, men i tillegg kommer mindre skjerp og noen kromgruver. De mest betydningsfulle gruvene lå øst og nord for Røros og i Folldalen. Verket hadde også en rekke smeltehytter (ca 10) som lå nær vassdraget og som ofte ble drevet over ulike tidsepoker. Gruvevirksomheten har satt sitt tydelige preg på landskapet i de 300 årene virksomheten har vært drevet. Det antas at avrenningen fra gruvene sammen med snauhogst av store arealer har hatt avgjørende betydning for elva's vannkvalitet i lange perioder. I dag er gruveforurensningene, gjennom okerfellingene, mest iøyenfallende i Orvdalen, Hitterelva, Håelva, Folla og Glåma nedstrøms Orvos til Os. I kapitlet om miljøgifter vil virksomheten i gruveområdene bli diskutert mer i detalj sammen med resultatene fra undersøkelsen.

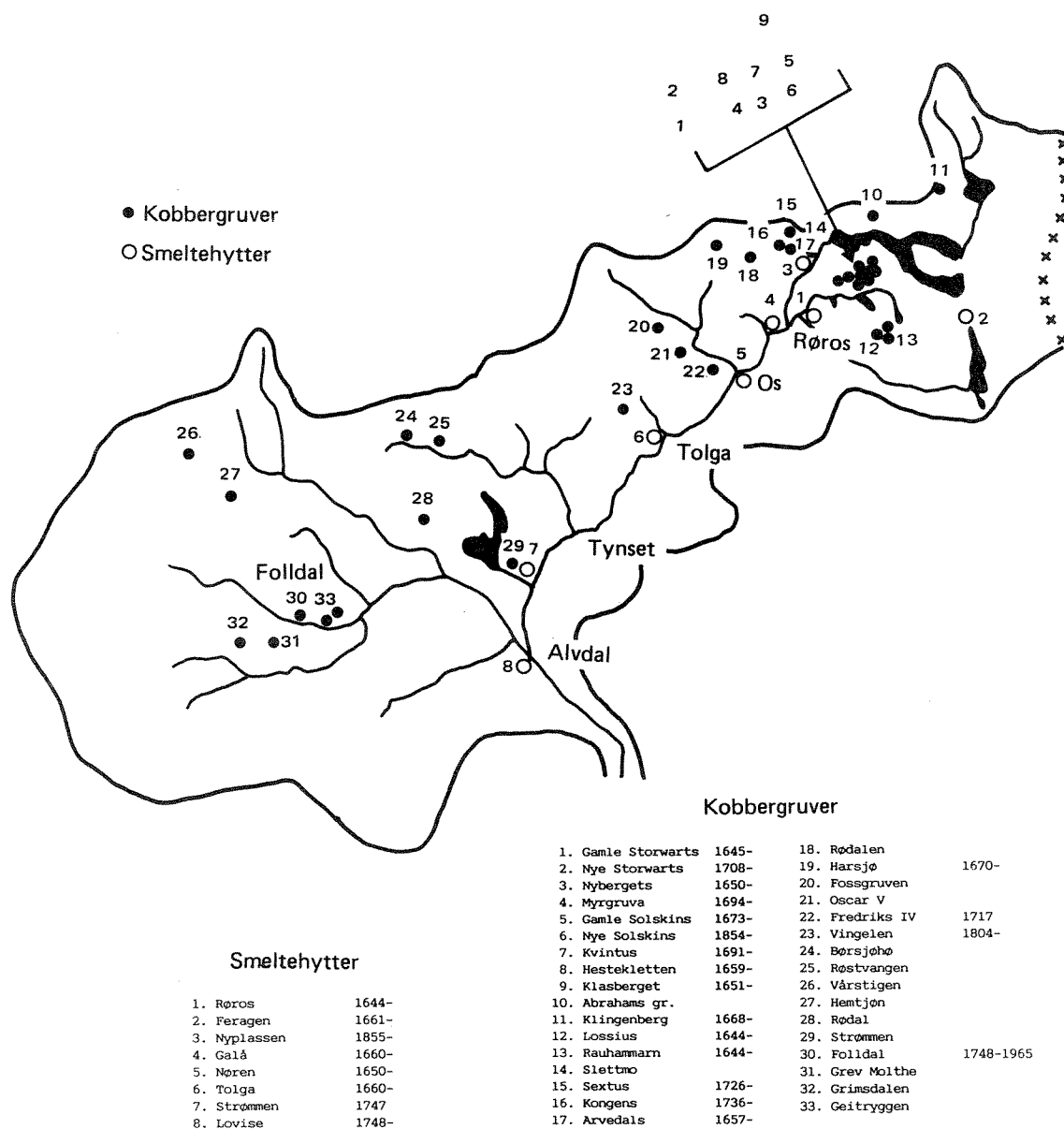


Fig.5. Nedlagte kobbergruver og smeltehytter i Øvre Glåma's nedbørfelt. Kartet er utarbeidet på bakgrunn av Røros kobberverks historie skrevet av Ole Øisang (1942).

3. RESULTATER

De kjemiske prøvene ble innsamlet ved Bellingmo og må således betraktes som påvirket av den samlede aktivitet i Øvre Glåma. De biologiske undersøkelsene dekker derimot hele elvestrekningen fra Glåmos til Bellingmo inklusive munningspartiene av de viktigste sideelvene.

3.1 Vannføring

Det var betydelige variasjoner i den årlige vanntransporten og i vannføringsmønsteret de tre årene undersøkelsen varte. 1985 hadde betydelige variasjoner og store transportmengder. Spesielt var vårflommen stor med påfølgende oversvømmelser av store landområder. I 1986 var variasjonene minimale og transportmengden under det normale. 1984 inntok en mellomstilling mellom disse ytterlighetene med relativt høy vannføring på seinhøsten.

Vannføringsmønsteret for Glåma ved Høyegga dam (Bellingmo) er vist i fig.6. Etter en stabil lavvannsføring i vinterhalvåret utvikles vårflommen som følge av snøsmeltingen i mai.

Størrelsen på flomtoppen er avhengig av snømengden og temperaturforholdene, men varierer vanligvis mellom 600 - 900 m³/s. I 1985 kom vårflommen opp i nærmere 1000 m³/s og i slike situasjoner oversvømmes store landområder (fig.2). Det flate landskapet i området Tynset - Bellingmo oversvømmes også delvis ved mindre flommer. Ved utgangen av juni er reguleringsmagasinene i Aursunden og Savalen oppfylt. Derved blir den flomdempende virkningen disse tidligere har hatt av mindre betydning. Hyppige regnvær seinere i sesongen vil derfor kunne skape flere mindre flomtopper slik som tilfellet var i 1984 og 1985. Sommerperioden er normalt den nedbørsrikeste delen av året i Øvre Glåma (se fig.6). De raske fluktasjonene i vannføringen som følge av dette må derfor sies å være en vanlig foreteelse. 1986 hadde en uvanlig tørr sommer med en vanntransport på nær halvparten av foregående år. Dessuten uteble

de vanlig mindre flomtoppene i den isfrie delen av året. Hydrologien har derfor variert betydelig i de årene undersøkelsen har pågått.

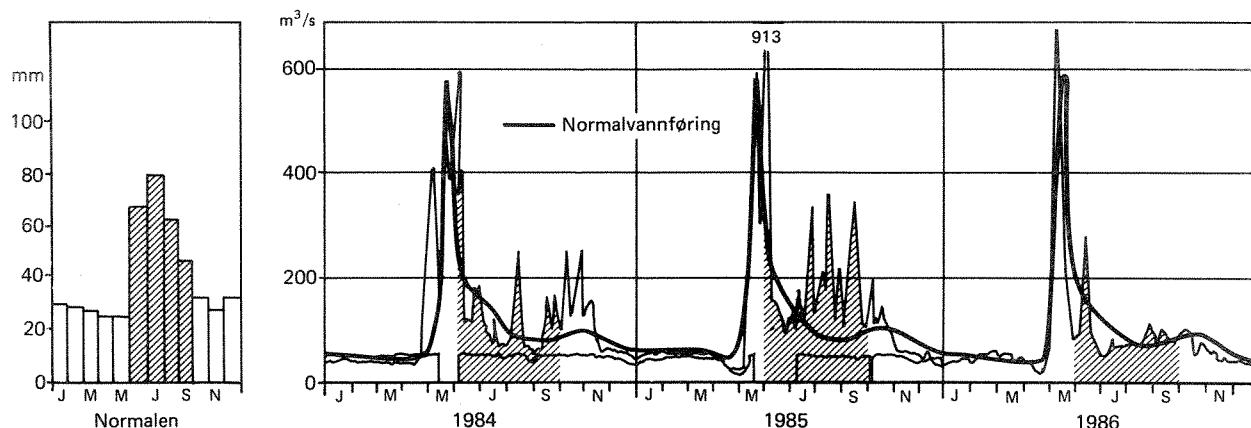


Fig.6. Vannføring ved Høyegga før overføring til Rendalen. Overføringen i Rendalen kraftverk er også vist. Lengst til venstre er normalnedbøren for Røros gitt.

3.2 Generell vannkjemi (eksklusiv næringsalter og tungmetaller).

På årsbasis synes det ikke å ha skjedd betydelige endringer i den generelle vannkjemien siden 1978. Store svingninger i vannføringen gjør at vannkvaliteten skifter raskt og reelle konsentrasjonsendringer over år kan være vanskelig å oppdage. Glåmavannet har en svakt basisk reaksjon og god evne til å motstå pH-endringer ved en eventuell forsuring. Ved flomsituasjoner har Glåma mindre oppløste salter, mer partikler og sterkere brunfarge. Dette skyldes en kraftig økning i forholdet mellom overflateavrenning og avrenning av grunnvann.

I dette avsnittet behandles alle kjemiske målinger unntatt næringssaltene og tungmetallene som behandles seinere under kapitlene eutrofiering og miljøgifter. Den tidsmessige utvikling i konsentrasjon av en del kjemiske målinger er vist i fig. 7.

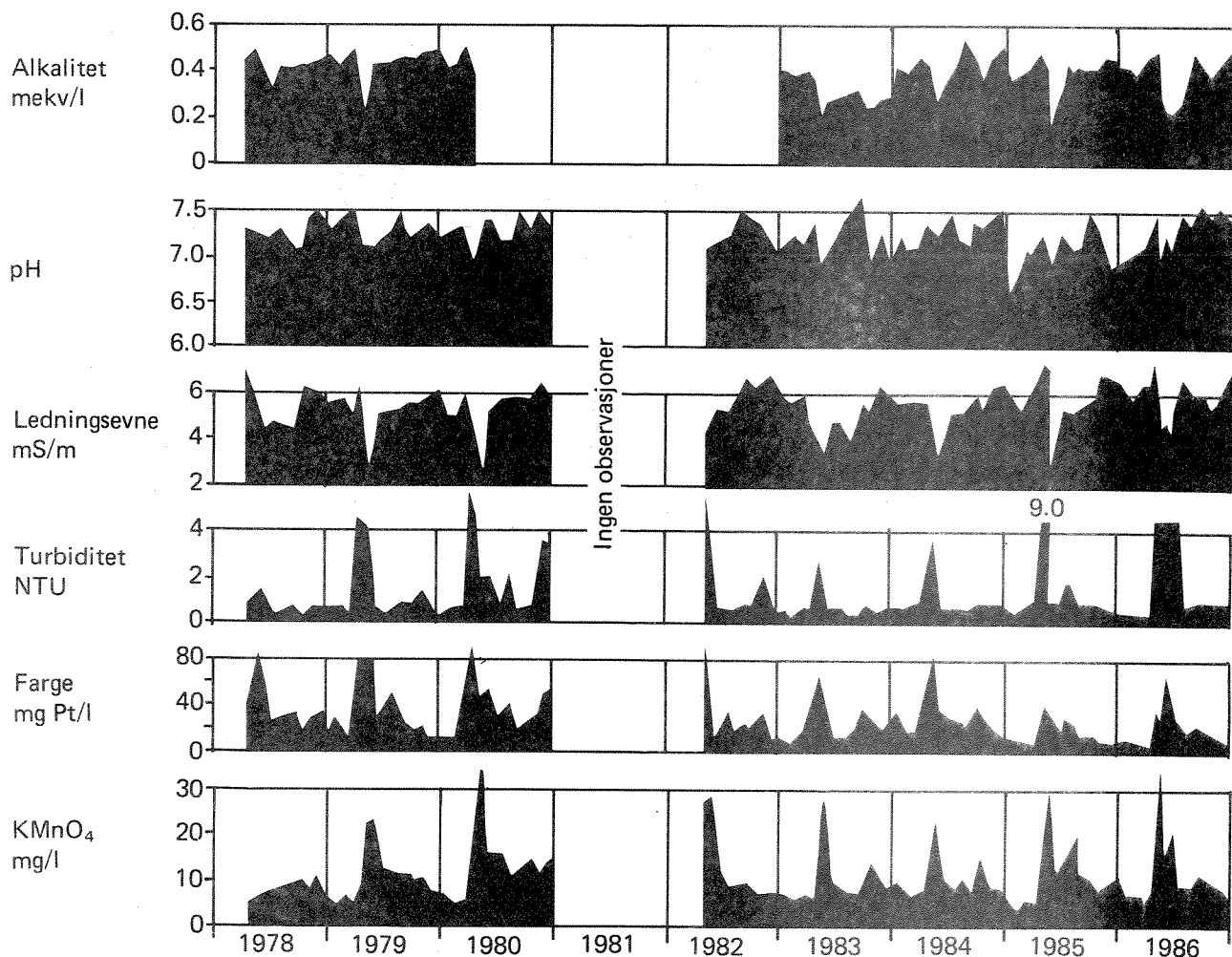


Fig.7. Kjemiske analyser fra Bellingmo stasjon Øvre Glåma 1978-86.

Dersom året betraktes under ett så har ikke vannets surhetsgrad, farge, innhold av partikler og organisk materiale endret seg merkbart siden 1978. Glåmavannets evne til å motstå pH- endringer (alkalitet) ved for eksempel forsurening er fortsatt god og den samme som for 9 år siden. Alle målingene viser

imidlertid variasjoner over året som i hovedtrekk skyldes vannføringsmønstrer. Ved flomsituasjoner øker forholdet mellom overflateavrenning og grunnvannsavrenning. Dette fører til lavere konsentrasjon av løste salter, økt mengde partikler og sterkere vannfarge. Vannkvaliteten blir mer preget av de menneskelige aktiviteter i nedbørfeltet. I perioder mellom flomsituasjonene var vannkvaliteten mer stabil og innholdet av partikler var lavt. I en såvidt flomutsatt elv som Glåma må vi forvente store svingninger i vannkjemien. Dette gjør at eventuelle mindre endringer i vannkvalitet mellom ulike år kan være vanskelig å oppdage.

3.3 Eutrofiering/næringssaltforurensning

I dette kapitlet gis en samlet vurdering av næringssaltforurensningen på bakgrunn av de kjemiske og biologiske prøvene. Den tidsmessige utviklingen diskuteres fra de første registreringene i 1966/67 (Skulberg 1967, Holtan 1973), via undersøkelserne fra 1978 og fram til i dag (Alsaker - Nøstdahl 1981, Lingsten & Holtan 1981, Lingsten 1982, Holtan og medarb. 1982, Kjellberg & Rognerud 1983, Rognerud & Kjellberg 1984, 1985, Rognerud 1986). Primærdata for de kjemiske og biologiske prøvene er vedlagt bak i rapporten.

Næringssaltanalyser

Konsentrasjonen av næringssalter ved Bellingmo viste store årsvariasjoner. De høyeste verdiene ble registrert under vårflommene da landbruksavrenning kombinert med dårlig renseseffekt i renseanleggene synes å være hovedårsaken. Det har ikke skjedd store endringer i de tidsveide midlere årskonsentrasjoner av fosfor og nitrogen i løpet av de siste 8 årene. En trend med noe stigende nitrogenverdier kan antydes, men lengre observasjonsserier er nødvendig. Fosforkonsentrasjonen er ikke endret siden 1982. Kjemisk sett vurderes vannkvaliteten ved Bellingmo som moderat forurenset av næringssalter.

Resultatene av næringssaltanalysene ved Bellingmo i perioden 1978 - 86 er gitt i fig. 8 og 9.

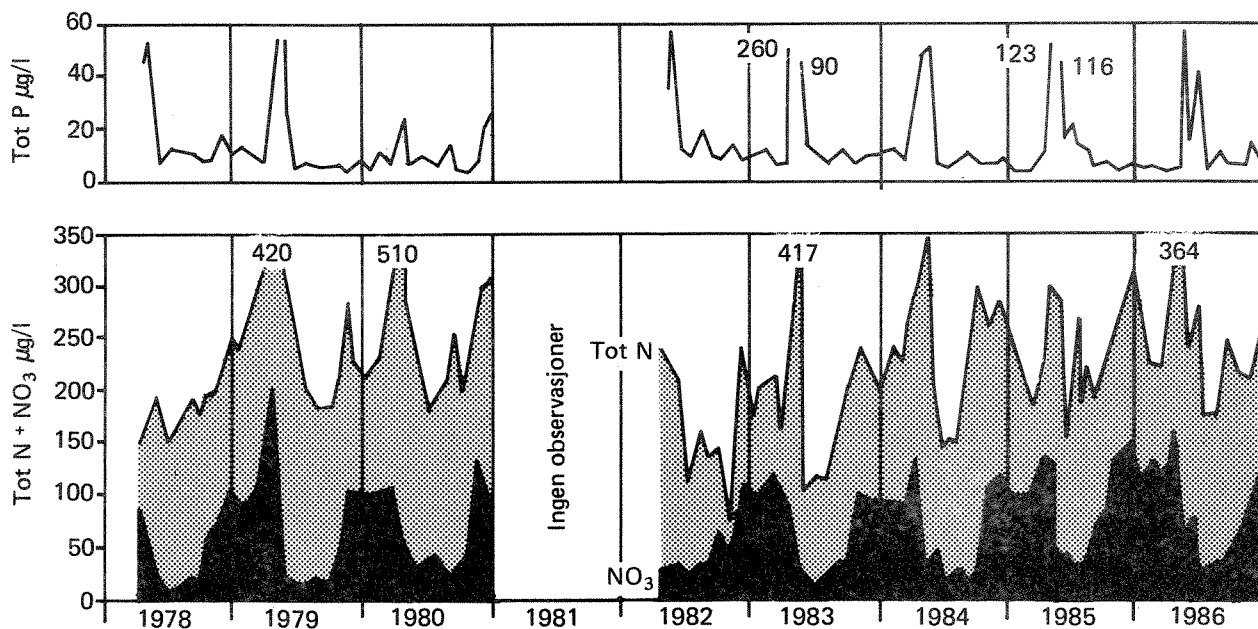


Fig.8. Variasjon i konsentrasjonen av næringsalter ved Bellingmo før overføringen til Rendalen i perioden 1979-86.

	NO ₃ (µg/l)				Tot N (µg/l)		Tot P (µg/l)			
	20	40	60	80	100	200	2	4	6	8
1979	██████████				██████████		██████████			
1980	██████████				██████████		██████████			
1981	Ingen obs.									
1982	Ufullst. årsobs.									
1983	██████████				██████████		██████████			
1984	██████████				██████████		██████████			
1985	██████████				██████████		██████████			
1986	██████████				██████████		██████████			

Fig.9. Tidsveide middelkonsentrasjoner over året for stasjonen Bellingmo før overføringen til Rendalen i perioden 1979-86.

Konsentrasjonen av både nitrogen og fosfor varierte betraktelig over året. Dette er et mønster som er typisk for flomutsatte elver, der flommene transporterer store mengder turbid næringsrikt vann. De høyeste konsentrasjonene ble alltid observert i forbindelse med vårflommen da jordbruksarealene i Tysset - Alvdalområdet delvis ble satt under vann. Husdyrgjødsel på beiteland og finkornet næringsrikt jordsmonn på åkrene eroderes og transporteres lett ut i elva ved slike situasjoner. Det næringsrike vannet i denne vårflommen fører imidlertid ikke til umiddelbar vekst av store algeomengder. Årsaken til dette er høy vannføring, turbid vann med lav temperatur og mekanisk "slitasje" av de viktigste etableringsstedene. Eutrofierings-effektene av dette flomvannet er antagelig størst i Storsjøen i Rendalen etter overføringen via Rendalen kraftverk.

Det er imidlertid ikke bare jordbruksavrenningen som øker under snøsmeltingen og i regnrrike perioder. På grunn av utette ledningsnett tilføres renseanleggene mye fremmedvann slik at også en del kloakkvann går urensset ut i elva. Ved 10 av de 11 anleggene i Øvre Glåma er dette et problem (kapittel 2.2)

Konsentrasjonen av fosfor var imidlertid lav ved lav vannføring slik at renseanleggene synes å fungere bra i perioder med liten avrenning. Kjemisk sett vurderes vannkvaliteten ved Bellingmo som moderat forurenset av næringssalter.

De tidsveide midlere årskonsentrasjoner som er gitt i fig.9 viser at det ikke har skjedd store endringer i næringssaltkonsentrasjon de siste 8 årene. Det kan imidlertid se ut som nitrogenkonsentrasjonene har økt noe de seinere årene. Betraktes perioden etter flommen så viste en analyse foretatt i 1985 (Rognerud 1986) at konsentrasjonen av nitrogen var positivt korrelert med nedbørmengden i perioden 1981 - 85. Resultatene fra 1986 kan imidlertid tyde på at det er en generell økning med tiden uavhengig av nedbørmengden, men lengre tidsserier er nødvendig for å kunne dokumentere dette.

Den midlere årskonsentrasjon av total fosfor er i hovedsak avhengig av vårflommens størrelse og varighet. De eldre analysene var også beheftet med større usikkerheter. På denne bakgrunn er det rimelig å anta at den midlere fosforkonsentrasjonen i allefall ikke har steget de seinere år. I store deler av året, eksklusive vårperioden, synes det tvert i mot som om konsentrasjonen har avtatt. Lengre tidserier må til for å se om denne konklusjonen er statistisk holdbar.

Biologiske undersøkelser

Vannkvaliteten i Øvre Glåma viser nå nær tilfredstillende forhold etter en tidligere periode med massiv kloakkforurensning. Utbyggingen av renseanlegg har gitt gode resultater og den fremtidige utvikling vil i stor grad være avhengig av at ledningsnett og anlegg fungerer tilfredsstillende. Bortsett fra en del lokale utslipp er ingen større strekninger av Glåma markert forurenset av næringssalter i dag. De nedre deler av Vangrøfta kan betegnes som moderat påvirket, mens Tunna og Folla nær utløp i Glåma var lite påvirket.

I fig.10 er resultatene vist for næringssaltforurensningen vurdert ut fra de biologiske analysene. Tidsutviklingen fra 1967 og fram til i dag er også forsøkt vurdert. På strekningen Glåmos til samløpet med Håelva var Glåma lite påvirket av næringssaltforurensninger og lett nedbrytbart organisk stoff. Artsammensetningen og mengden av bunndyr og begroingsalger indikerer dette. Typiske forurensningsindikatorer ble ikke registrert. Situasjonen synes ikke å ha endret seg nevneverdig fra 1967 og fram til i dag. Den lokale forurensningen som tidligere ble registrert nedstrøms Glåmos har blitt betraktelig mindre etter utbyggingen av renseanlegget i 1978.

De biologiske analysene i Håelva oppstrøms Røros viste et samfunn som var i samsvar med det en kan forvente under de naturgitte forhold. Artsammensetning og mengde har vært tilnærmet de samme siden 1978. Forurensningspåvirkning kan ikke

spores. De nedre deler av elva derimot har preg av kloakk-utslippene fra Røros.

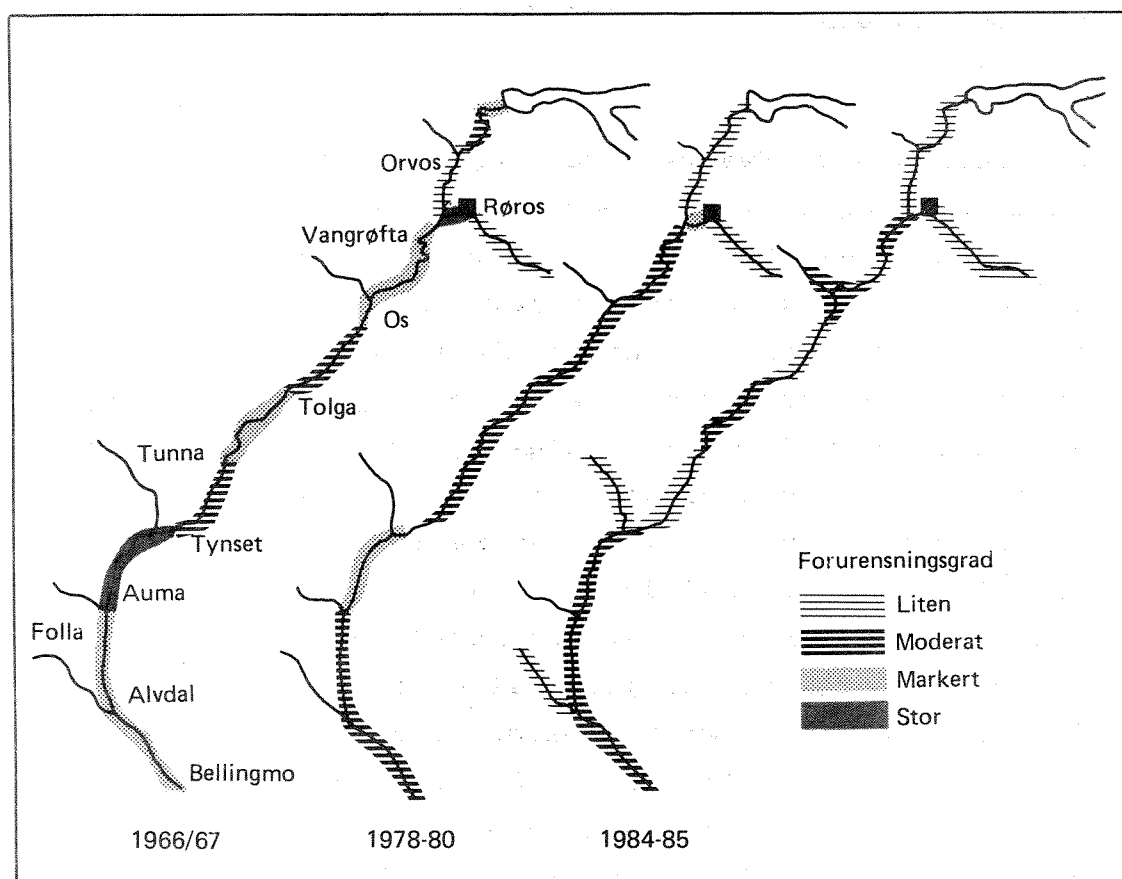


Fig.10. Vurdering av næringssaltforurensningen i Øvre Glåma ved 3 ulike tidsperioder.

Begroingen var godt utviklet og de rentvannsalgene (*Stigonema mammilosum*, *Zygnema*, og *Mougeotia*) som fantes i de øvre deler av elva var forsvunnet her. Den store mengden fjærmygg og dominans av gruppen *Tubificidae* blandt fåbørstemarkene indikerer en moderat næringssaltforurensning og tilførsel av lett nedbrytbart organisk stoff. Forholdene har blitt bedre siden renseanlegget ble bygget i 1976, men store problemer med driften under flomsituasjoner gjør at vannkvaliteten kan variere en del fra år til år. Forholdene er imidlertid betraktelig bedre i dag enn de var i 1967 da Håelva forurenset Glåma i så stor grad at kloakkpartikler ble funnet i elveleiet,

og sopp og massevekst av Hydrurus (gullialger) ble hyppig registrert. Forbedringen i vannkvaliteten er også registrert etter undersøkelsen i 1978. Økt forekomst av steinfluer og døgnfluen Heptagenia samt minsket forekomst av fjærmygg indikerer dette.

På strekningen samløp Håelva - Bellingmo hadde bunndyrsamfunnet en artsammensetning og mengde som indikerte liten forurensning av næringssalter. Relative forandringer mellom de ulike grupper og arter indikerer likevel en økt påvirkning av næringssalter på enkelte steder, slik at vannkvaliteten der kan karakteriseres som moderat påvirket. Dette gjelder området nedstrøms samløpet med Håelva, Tolga og Tynset. Begroingsalgene viste i hovedtrekk samme mønster som bunndyrene med hensyn til forurensningspåvirkning. Typiske rentvannsformer var til stede helt ned til Tynset. En betydelig lokal forurensning med vekst av sopp og bakterier ble registrert nedstrøms Tolga. På grunn av de store vannmengdene fortynnes slik lokal forurensning og blir ikke registrerbar noen kilometer lenger ned. På strekningen Tynset - Bellingmo var hovedintrykket av analysene av bunndyr, begroing og høgere planter at forurensningsgraden er moderat. Massebestander av vegetasjon (høgere planter) mellom Tynset og Alvdal skyldes de rolige strømforholdene og sedimentering av finmateriale. Tilførsler av næringstoffer får større betydning når strømforholdene er rolige. Ut fra den generelle beskrivelsen i Lingsten & Holtan (1981) kan ingen store endringer i vegetasjonens omfang registreres i løpet av de siste 8 årene på strekningen Tynset - Alvdal.

Eutrofieringseffektene i Øvre Glåma har blitt betraktelig mindre siden 1967. De største forbedringene skjedde fram til 1980, men generelt er situasjon også blitt bedre etter 1980. I 1967 ble områdene nedstrøms samløp Håelva, Os, Tolga og Tynset karakterisert som sterkt påvirket av kloakkvann. Slambanker av kloakkvannspartikler og annet avfall dekket utstrakte områder av elvebunnen flere steder. Stor forekomst av sopp og bakterier vitnet om en massiv forurensning.

Rundt 1980 hadde Øvre Glåma fortsatt en vannkvalitet som var preget av nærings saltforurensning, men situasjon ble gradvis bedre etter som renseanleggene ble bygd ut i perioden 1976 - 1986. Kloakkpartikler i elveleiet samt vekst av sopp og bakterier avtar i observasjonene. I 1986 ble disse kun registrert lokalt der tilknytning til renseanlegg manglet. Situasjonen i 1986 var nær tilfredsstillende da ingen områder av betydning i Øvre Glåma har markert eller stor forurensning av nærings salter eller organisk stoff. Utbygging av renseanlegg har gitt gode resultater og den framtidige utvikling er i stor grad avhengig av at ledningsnett og anlegg fungerer tilfredsstillende. De største endringene har antagelig funnet sted etter byggingen av renseanlegget ved Tynset. Dette anlegget fungerer bra og problemer med innsig av fremmedvann er små.

Bielvene Vangrøfta, Tunna og Folla ble også undersøkt nær utløpet i Glåma.

Vangrøfta påvirkes i nedre deler av kloakk og jordbruksavrenning. Bunndyrsamfunnet var i samsvar med de naturgitte forhold. Dette viser imidlertid at påvirkningen generelt var beskjeden. De samme indikasjonene ga analysene av begroingsalgene. Ved ett av befaringstilfellene var det imidlertid fremtredende soppvekst (Leptomits). Dette tyder på at elva tilføres lett nedbrytbart organisk stoff, trolig silo/meieriavløp, i enkelte perioder. Vangrøfta's nedre deler må derfor betegnes som moderat forurensningspåvirket. Tidligere undersøkelser foreligger ikke.

Begroingen i Tunna var svakt utviklet og relativt artsfattig. Flere av artene var rentvannsindikatorer og ingen forurensningsindikatorer ble registrert. Tunna må derfor betegnes som lite påvirket av nærings salter. Dette er i tråd med konklusjonen fra tidligere undersøkelser (Lingsten 1982). Folla nær utløpet i Glåma var lite forurenset av nærings salter, bortsett fra lokale effekter fra et punktutslipp ved Gjelten bro. Begroingen var lite utviklet og ingen typiske overgjødningseffekter kunne spores i bunndyrsamfunnet. Dette er i

hovedsak den samme konklusjon som tidligere undersøkelser har vist (Rognerud 1986).

3.4 Miljøgifter/tungmetaller

I dette kapitlet gis en vurdering av påvirkning av fra gruve-avrenning på Glåma's vannkvalitet. Det er i første rekke elementene kobber, sink og kadmium som er undersøkt da det er disse som forventes å skape problemer. Andre elementer kan imidlertid også virke inn. Dessuten er giftvirkninger sjelden avhengig av kun ett element. Gifteffektene kan forsterkes eller svekkes avhengig av det kjemiske miljø forøvrig. Bakgrunnsdata er gitt bak i rapporten.

Kjemiske analyser

De høyeste konsentrasjonene ble registrert under vårflommen og skyldes antagelig erosjon av deponier i elveleiet og i nedbørfeltet. Ingen markerte endringer har skjedd i variasjonsmønster eller konsentrasjonsområde av kobber, sink og kadmium de siste 6-årene. På bakgrunn av konsentrasjoner i uberørte områder i regionen var konsentrasjonene i Øvre Glåma høyere enn de som kan forventes ut fra de naturgitte forhold. Giftvirkninger på flora og fauna kan spesielt forventes ved nedbør etter lengre tørkeperioder.

Det er utført flere systematiske måleserier i 1980 åra av kobber- og sink-konsentrasjonen ved Bellingmo, Røstfossen (ved Os) og i Folla nær utløp i Glåma (Kjellberg & Rognerud 1983, Rognerud & Kjellberg 1984, 1985, Rognerud 1986 og Iversen & Aanes 1986).

Årsvariasjonene ved Bellingmo er vist i fig.11 for perioden 1982 - 1986. I tabell 1 er de midlere årskonsentrasjoner gitt for de overnevnte målepunktene. I tillegg er det gjort endel spredte observasjoner i Orva og på enkelte andre stasjoner i Glåma.

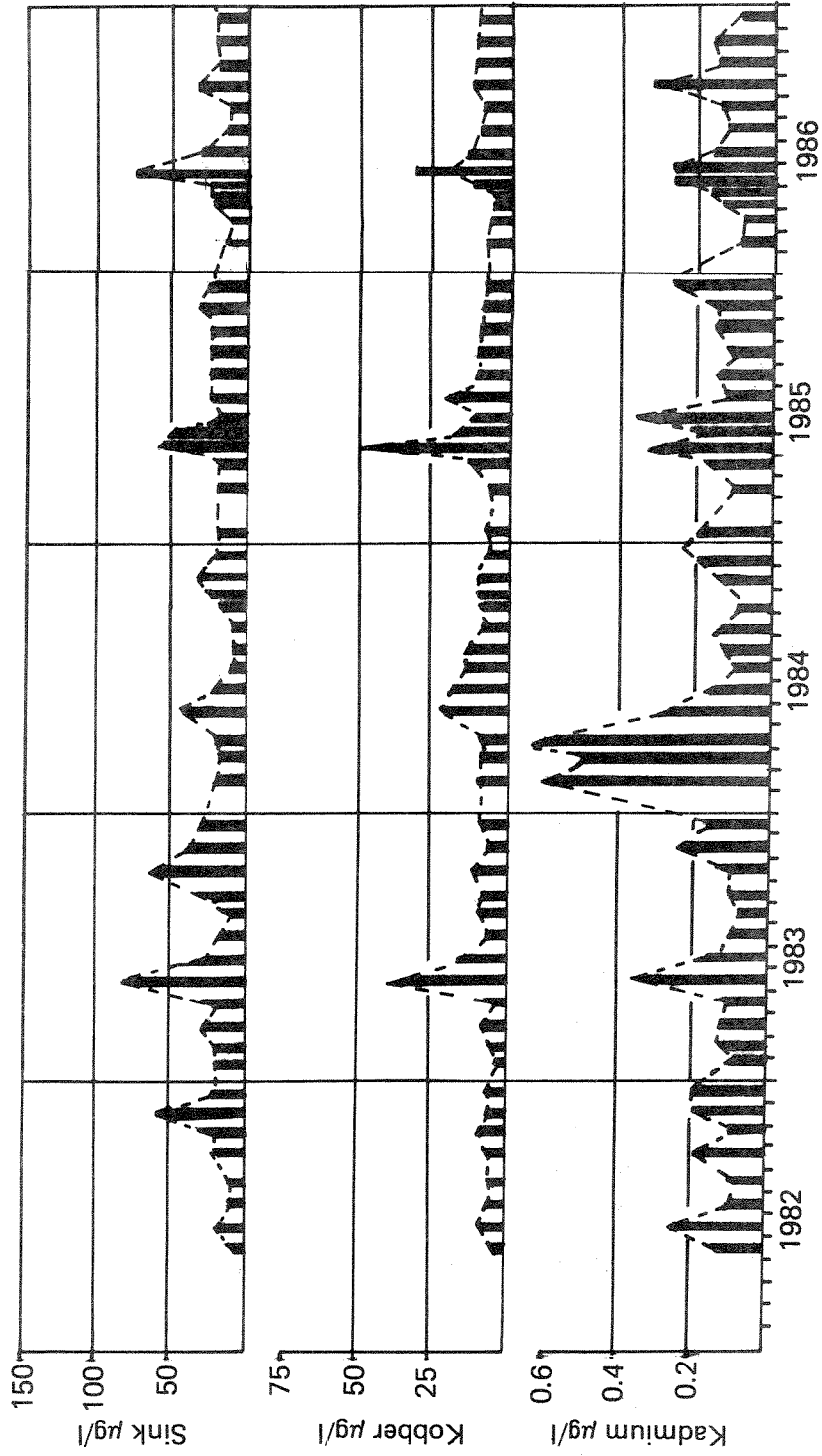


Fig.11 Variasjon i tungmetallkonsentrasjonen ved Bellingmo 1982-86.

Tab.1. Årlige middelkonsentrasjoner av kobber og sink på ulike målepunkter i Øvre Glåma.

Cu - kobber ($\mu\text{g/l}$)

	1980	1983	1984	1985	1986	1980 - 86
Røstefossen	11	17	18	-	-	15
Bellingmo	8	11	12	12	12	11
Folla	8	14	8,5	20	-	13

Zn - sink ($\mu\text{g/l}$)

	1980	1983	1984	1985	1986	1980 - 86
Røstefossen	45	61	50	-	-	52
Bellingmo	35	35	21	30	23	29
Folla	40	36	32	42	-	38

De høyeste konsentrasjonene ble registrert under vårflommen og skyldes antagelig mekanisk erosjon av deponier i elveleiet og fra slagghauger langs elvebredden i hovedelva og i tilløpselvene Folla, Håelva og Orva. Både sink og kobber antas å være partikulært bundet i denne perioden. Dette gjør at gift-effektene ikke blir så fremtredende som når de opptrer i løst form. Sink og kobber i løst form opptrer oftest ved en regnværsperiode etter en lengre tørkeperiode. Med unntak av de høye kadmiumverdiene vinteren 1984, som antagelig har analysetekniske årsaker, så har variasjonsmøsteret og konsentrasjonsområdet vært relativt likt disse 5-årene. Det er derfor rimelig å anta at ingen markerte endringer har skjedd med hensyn til avrenning av tungmetaller i Øvre Glåmas nedbørfelt de siste 5 årene.

På bakgrunn av tab.1 og konsentrasjoner i uberørte områder i regionen (NIVA upubl. data) var konsentrasjonene i Øvre Glåma høyere enn de som kan forventes ut fra de naturgitte forhold. Den tidligere gruvevirksomheten er årsaken til dette. Middel-

konsentrasjonene var såvidt høge i Folla og i Glåma oppstrøms Os at giftvirkninger under spesielle forhold kan forventes. Verdiene i kortere tidsperioder har antagelig vært betydelig høgere enn middelveidene slik som eksempelvis etter en tørkeperiode etterfulgt av mye regn. Ut fra de kjemiske analysene er det derfor rimelig å forvente giftvirkninger på flora og fauna, men at denne kan varierer mellom ulike år avhengig av klimatiske faktorer.

Biologiske analyser

Klare giftvirkninger på akvatiske organismer ble registrert i Orva, Glåma nedstrøms Nyplass bro og ned til Os, og i Håelva. Årsaken er avrenningen av surt metallholdig drensvann fra de nedlagte gravene i Rørosområdet. Det er i første rekke tungmetallene sink og kobber som antas å gi gifteffektene. Metallforurensning kan spores helt ned til Tynset. Gifteffektene variere mellom ulike år avhengig av klimatiske forhold. Effektene var mer framtrødende i 1986 på grunn av en lengre tørkeperiode etterfulgt av regn på ettersommeren.

I fig.12 er vurderingene omkring giftvirkningene av gruveavrenningen gitt på bakgrunn av denne undersøkelsen og tidligere undersøkelser (Skulberg 1967, Arnesen & Grande 1973, Arnesen & Tjomsland 1980, Lingsten & Holtan 1981, Kjellberg & Rognerud 1983, Rognerud & Kjellberg 1984,1985, Iversen & Johannessen 1985, Rognerud 1986).

Mengden og artssammensetningen av bunndyr blir ofte brukt for å fastslå innvirkningen av miljøgifter. Flere bunndyrgrupper er f.eks. særlig følsomme ovenfor tungmetaller. Derfor er bunndyrene spesielt egnet til å studere effekten av gruveforurensninger. Gifteffekter kan også registreres blant begroingsorganismer, men følsomheten synes å være noe mindre. I tillegg til dette har begroingsalgene en raskere reetablering enn f.eks. mange bunndyrgrupper.

De første effektene av tungmetallholdig sivevann i Glåma nedstrøms Glåmos ble registrert nedenfor slagghaugene etter driften i smeltehytta ved Nyplass bru.

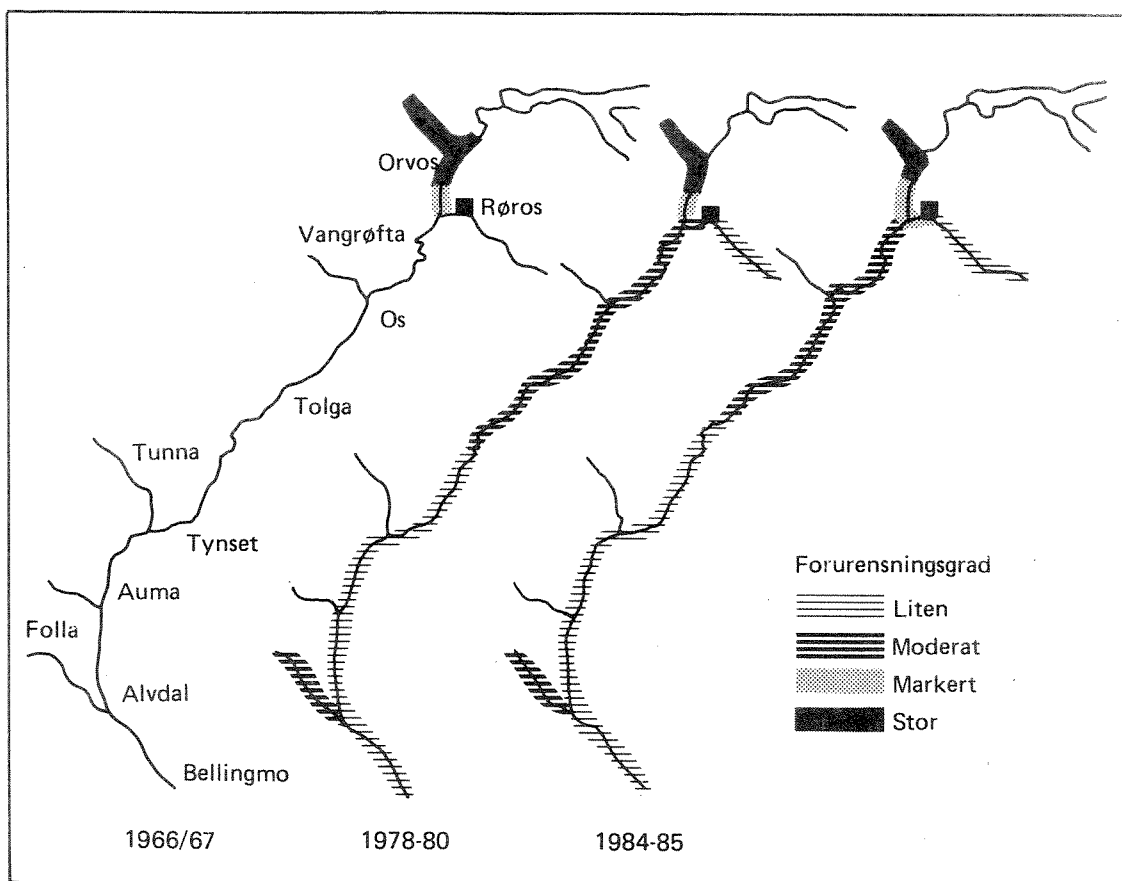


Fig.12. Vurdering av gruveforurensningen i Øvre Glåma ved ulike tidsperioder. Ingen observasjoner nedstrøms Os 1966/67.

Store mengder skall fra døde snegler (*Lymnea peregra*) og muslinger (*Pisidium*) ble registrert, og innslaget av døgnfluer og fåbørstemark var lite i bunnfaunaen. De årlige overvåkningsrapportene har vist at betydningen av dette sivevannet varierer fra år til år, avhengig av de klimatiske forholdene. I år med lengre tørre perioder etterfulgt av intens nedbør vaskes mye surt metallholdig vann ut fra slagghaugene med påfølgende akutte forgiftningsvirkninger. En oversikt over dette området og gruvene ved Orvsjøen er gitt i fig.13. En kilometer nedstrøms Nyplass bru tilføres Glåma betydelig mengder jern, kobber og sink fra Orva. Denne sideelva kommer fra Orvsjøen som er sterkt påvirket av gruveaktivitet (Kongen, Sextus og Orvdalens gruver se fig.13). Dette vassdraget har store okerutfellinger og

bunndyr ble ikke registrert. Begroingen var meget svakt utviklet og besto av en enkelt grønnalgeart (*Ulothrix subtilis*) som ut fra erfaring kan vokse bra når vannet inneholder store mengder jern.

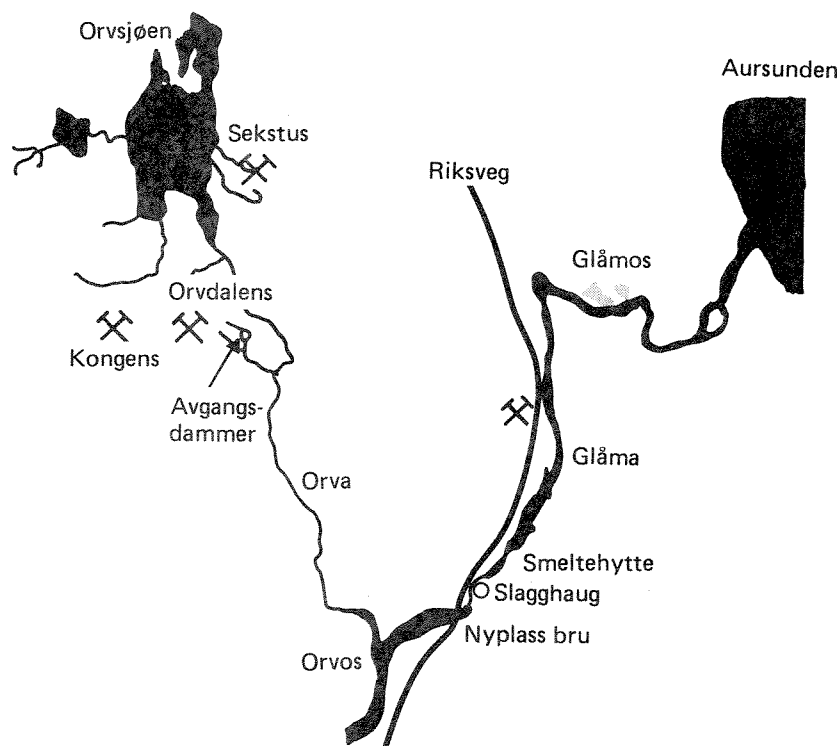


Fig.13. Oversikt over gravene nord for Røros som med en fellesbetegnelse kalles "Nordgruvene".

Flotasjonssmetoden som ble benyttet i disse gravene i perioden 1926 - 1978 har ført til store deponeringer i Orvsjøen og i avgangsdammer ved Kongens gruver. Betydelig forvitring finner sted i massene som ligger over grunnvannspeilet slik at forurensningen direkte til Orva og til Orvsjøen er blant de betydeligste av denne typen i Norge.

I utgangspunktet er gruveavrenningen meget sur. Orvsjøens vannmasser har gode muligheter til å nøytralisere det sure gruvevannet, men i perioder med rask utskifting i vannmassene er det rimelig å anta at Orva også kan ha lave pH-verdier. Slike situasjoner kan oppstå under våravsmeltingen eller under kraftige regnværperioder på sommerstid når innsjøen har en termisk sjiktning. Konsentrasjonen av tungmetaller i Orvsjøen

synes derimot å ha vært stabil siden 1973, men datagrunnlaget er meget tynt. Avrenning fra slaghaugene ved Nyplass bru, og påvirkningen fra Orva gjør at Glåma ned til samløpet med Håelva må betegnes som markert påvirket av tungmetaller.

Hitterelva renner sammen med Håelva 2 km før samløpet med Glåma. Nedbørfeltet til Hitterelva omfatter nesten alle de store gruvene øst for Røros. En oversikt over området er gitt i fig. 14. Djupsjøen har høge metallkonsentrasjoner og inneholder store mengder av gammel flotasjonsavgang som er deponert i strandsonen og ute i innsjøen. Transporten av tungmetaller i Hitterelva er avhengig av fluktasjoner i grunnvannspeilet i avgangsdammene eller vannstanden i innsjøen. Dammen på Stortvartz ble bl.a. utbedret i 1986 for å sikre en mer stabil vannstand. Hitterelva er likevel markert påvirket og elveløpet har store okerfellingener. Stasjonen ved Støa bru etter Hitterelva's samløp med Håelva viser klare gifteffekter på bunn-dyrene. Den sparsomme forekomsten av fåbørstemark og døgnfluelarver sett i relasjon til den organiske belastningen er klare indikasjoner på dette. Det synes også som om gifteffekten var mer markert i 1986 enn i de foregående årene. Blant annet savnes biller, som er spesielt følsomme ovenfor tungmetallforurensningen. De klimatiske forholdene sommeren 1986, med en lengre tørkeperiode etterfulgt av regn i august, har antagelig vært hovedårsaken til de store effektene dette året.

Tungmetallforurensning kan spores i Glåma på strekningen samløp Håelva ned til Tynset. Sparsom forekomst av tungmetallfølsomme grupper som biller, fåbørstemark og døgnfluer indikerer dette. I tillegg til tilførselene fra Orva og Håelva finnes nedlagte smeltehytter med slaghauger både ved Galåen, Os og Tolga. Disse kan også ha vært kilder til tungmetallforurensningen på denne strekningen. Sammenlignet med forholdene i 1978 synes effektene noe mer framtrædende i 1986, antagelig av klimatiske årsaker. På strekningen Tynset - Bellingmo kan ingen direkte effekter av tungmetallforurensning spores.

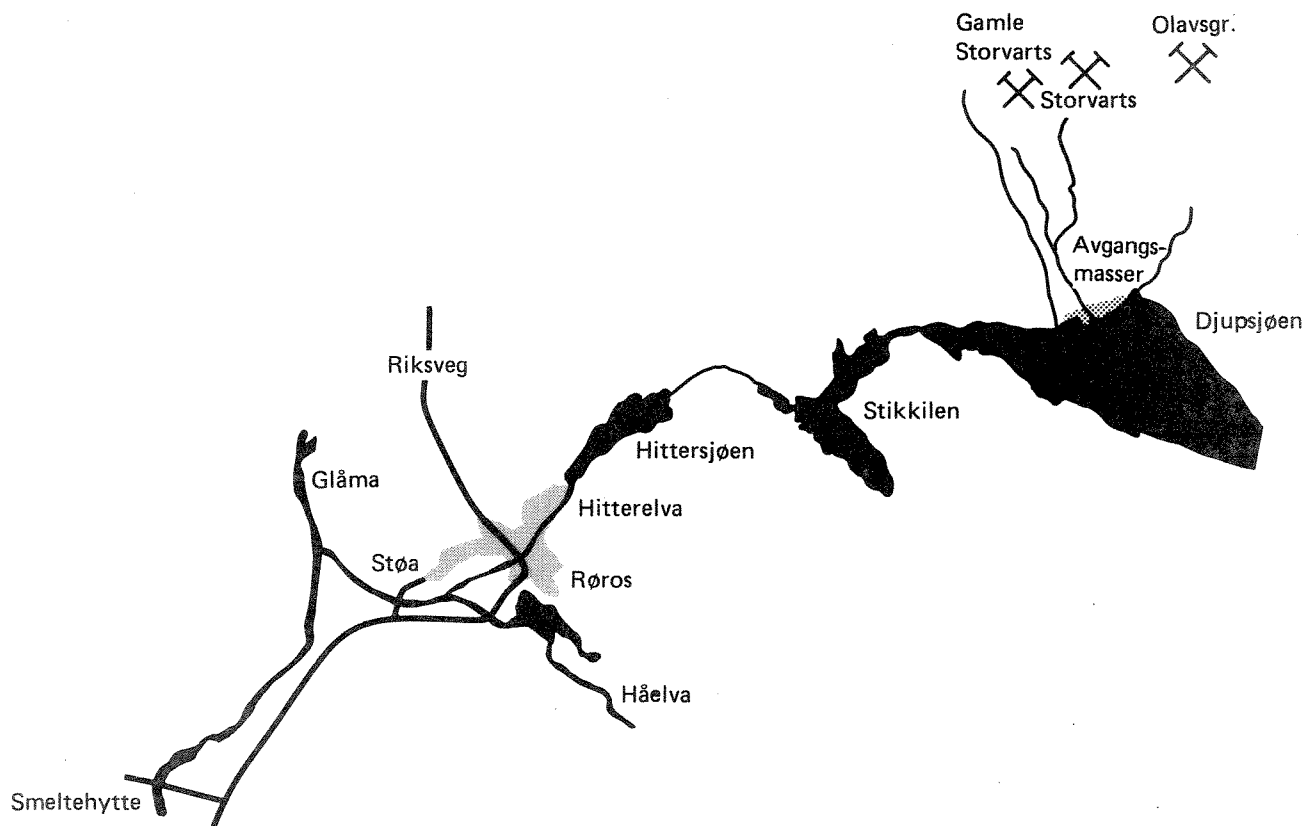


Fig.14. Oversikt over gruvene nordøst for Røros som kalles Storvarts-feltet.

Overvåkningsrapporten for Folla (NIVA 1986) dokumenterte markert tungmetallforurensning i deler av elva, men effektene er relativt små på bunnfaunaen så langt ned som ved samløp med Glåma. Det pekes på at variasjonene kan være store mellom ulike år og at stasjonen i tillegg er påvirket av slamtransport knyttet til anleggsarbeid i og ved elva.

3.5 Hygienisk/bakteriologiske forhold

Håelva og Glåma nedstrøms Røros var sterkt forurenset av termostabile koliforme bakterier som indikerer påvirkning av kloakkvann og sig fra husdyrgjødsel. Forurensningsgraden er stor helt ned til Tynset-området. Fra Tynset til Bellingmo var forurensningen noe redusert, men elvestrekningen må fortsatt betraktes som markert påvirket. Generelt sett har situasjonen endret seg lite siden 1978 - 80 bortsett fra strekningen Tynset - Bellingmo som har hatt en forbedring. Vangrøfta hadde en stor påvirkningsgrad, mens Tunna og Folla var lite til moderat påvirket.

Det ble gjennomført hygienisk bakteriologisk undersøkelser i vassdraget 30. juli og 10. oktober 1986. Resultatene er vist i fig.15. Alle prøvene ble samlet inn på strømmende partier i elva. Forekomsten av termostabile koliforme bakterier gir en direkte indikasjon på fersk fekal forurensning og er et følsomt mål når det gjelder påvirkning av kloakk og sig fra husdyrgjødsel. Denne type forurensning har i vesentlig grad sin årsak i punktutslipp og viser derfor ofte tidsmessige variasjoner. Kommentarene blir derfor gitt på et mer generelt grunnlag der de høyeste verdiene på de respektive stasjoner blir tillagt mest vekt. Vurderingen av den hygienisk/bakteriologisk vannkvalitet fra 1978 og fram til 1986 er vist i fig.16. Glåma og Håelva oppstrøms Røros var lite til moderat forurenset. Denne tilstand har ikke endret seg siden 1980.

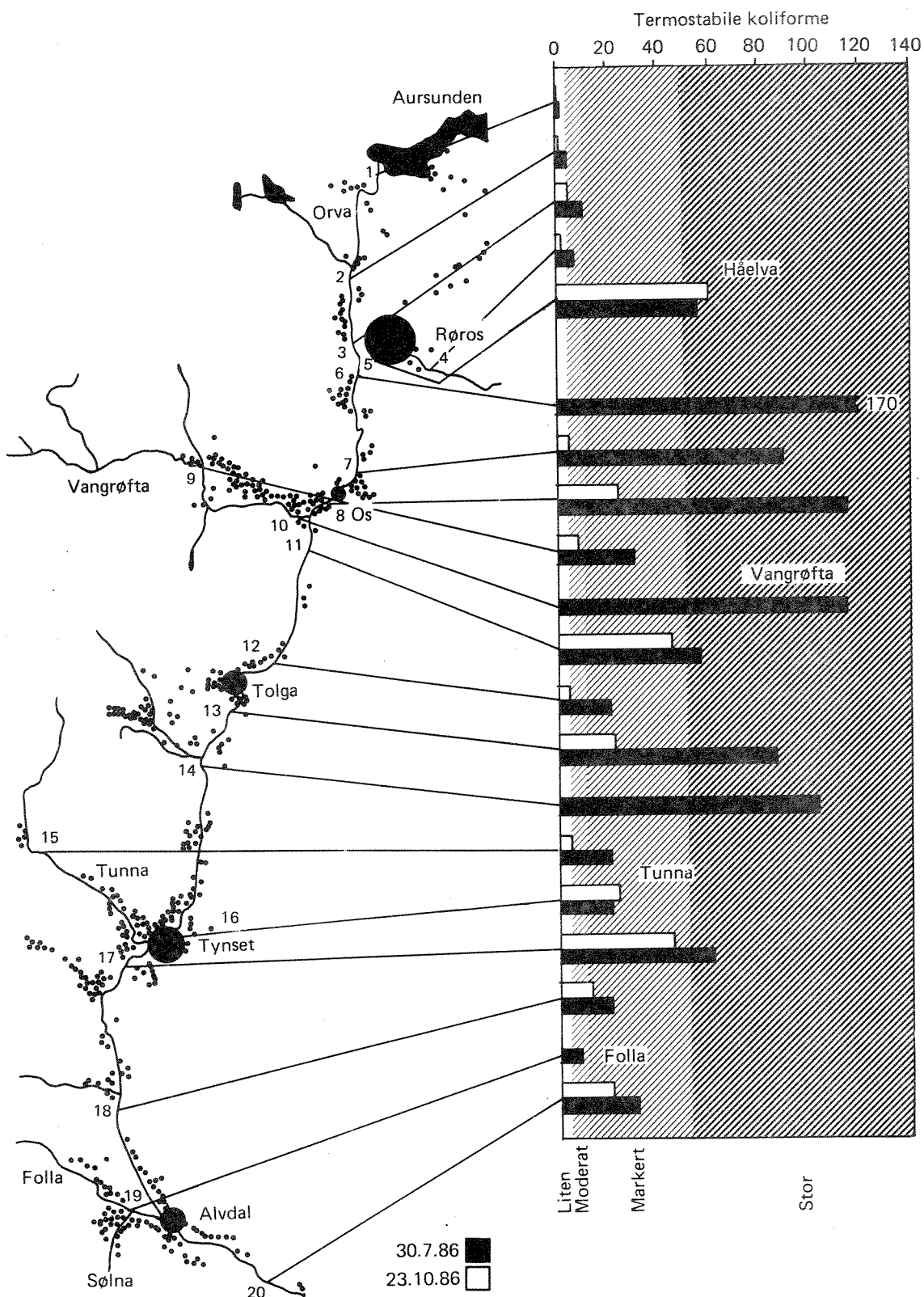


Fig. 15. Antall termostabile koliforme bakterier ($44^{\circ}\text{C}/100\text{ ml}$) den 30-7-86 og 23-10-86 .

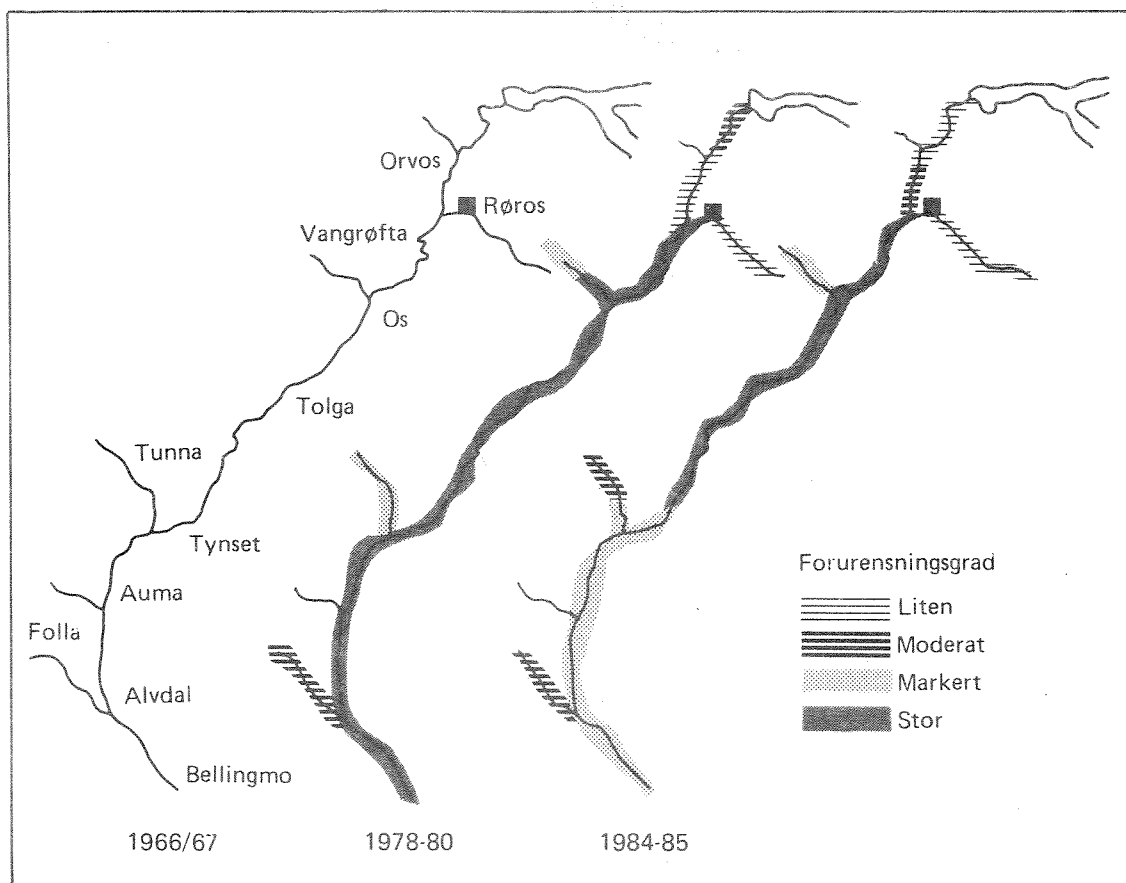


Fig.16. Vurdering av de hygienisk/bakteriologiske forhold i Øvre Glåma ved ulike tidsperioder. Ingen registreringer i 1966/67.

Håelva og Glåma nedstrøms Røros ned til Tynset var sterk forurenset. Innslag av kloakkvann spesielt fra tettstedene Røros, Os og Tolga og sig fra husdyrgjødsel er årsaken til dette. Tilstanden har ikke endret seg nevneverdig de siste 6-7 årene. I denne sammenheng er det viktig å nevne at både Os og Tolga ikke har hatt tilknytning til renseanlegg i denne perioden og at sig fra husdyrgjødsel ofte er observert under feltarbeidet. Dessuten fungerer renseanlegget på Røros dårlig i perioden og mye av kloakkvannet går da i overløp. Forbedringer kan forventes etter at renseanlegget i Tolga kommer i regel-

messig drift. Strekningen nedstøms Tynset til Bellingmo var markert forurenset. På dette vassdragsavsnittet synes situasjonen å ha blitt noe bedre siden 1980. Dette kan ha sammenheng med en god drift ved Tynset renseanlegg samt utbygging av Alvdal renseanlegg. På denne strekningen må en imidlertid forvente stor bakteriell forurensning under flomperioden når store arealer med beiteland settes under vann.

Sideelvene Tunna og Folla var moderat til markert forurenset, mens nedre deler av Vangrøfta var sterkt forurenset av termostabile koliforme bakterier. Disse resultatene er i overensstemmelse med observasjonene i 1978 - 80. Markerte endringer i den hygienisk/bakterielle forurensning synes derfor ikke ha skjedd i disse sideelvene.

Referanser

- Alsaker - Nøstdahl, B. 1981: Glomma i Hedmark. NIVA O-78045.
Delrapport om forurensningstilførsler. s.75.
- Arnesen, R.T og Grande, M. 1973: A/S Røros Kobberverk.
En undersøkelse i Orvsjøen 1973.
NIVA O-101/73. 9 s.
- Arnesen, R.T & Tjomsland, T. 1980: Røros Kobberverk.
Vannforurensning fra gruver.
NIVA O-78050. 45 s.
- Byskov, P. 1986. Tilstandsvurdering av kommunale renseanlegg.
Resultater fra befaring på anleggene 1984/1985.
Fylkesmannen i Sør-Trøndelag. Miljøvernadv. 35 s.
- Holtan, H. 1973: Glåma i Hedmark. NIVA O-138/70. Undersøkelser i
tidsrommet 1966-1972. 82 s.
- Holtan, H. og medarb. 1982: Glåma i Hedmark. Delrapport om
innsjøer. Undersøkelser i tidsrommet 1978-80.
NIVA O-78045. 96 s.
- Iversen, E. & Johannessen, M. 1985: Undersøkelser av avgangs-
deponier i Rørosområdet. Orvsjøen og Djupsjøen.
NIVA O-84077. 30 s.
- Iversen, E. & Aanes, K.J. 1986: Rutineovervåkning i Folla 1984 -
1985. Statlig program for forurensnings-
overvåkning, (SFT). Rapport nr. 259/86. NIVA O-
8000223. 74 s.
- Kjellberg G. & Rognerud, S. 1983: Rutineundersøkelser i Glåma
oppstrøms Vormå 1982. Statlig program for
forurensningsovervåkning, (SFT). Rapport nr. 82/83
NIVA O-8000212. 20 s.

- Lien, O. 1985. Utslippskontroll ved renseanlegg. Årsrapport 1985. Rapport nr. 4-86. Fylkesmannen i Hedmark. Miljøvern avdelingen 66 s.
- Lingsten, L. & Holtan, H. 1981: Glåma i Hedmark. Hovedrapport. Undersøkelser i tidsrommet 1978-80. NIVA O-78045. 115s.
- Lingsten, L. 1982: Glåma i Hedmark. Datarapport 1978-80. Vannkjemi og planteplankton. NIVA O-78045. s 150
- Rognerud, S. & Kjellberg, G. 1984: Rutineundersøkelser i Glåma oppstrøms Vormå 1983. Statlig program for forurensningsovervåkning, (SFT). Rapport nr. 153/84. NIVA O-8000212. 23 s.
- Rognerud, S. & Kjellberg, G. 1985: Overvåkning i Glåma oppstrøms Vormå 1984. Statlig program for forurensningsovervåkning, (SFT). Rapport nr. 188/85. NIVA O-8000212. 32 s.
- Rognerud, S. 1986: Overvåkning av Øvre Glåma 1985. Statlig program for forurensningsovervåkning, (SFT). Rapport nr. 227/86. NIVA O-8000212. 18 s.
- Skulberg, O. 1967: Beskrivelser og undersøkelser av vannforekomster. Del 2. Glåma. Vannforsyning og avløpsforhold i Østlandsfylkene 102 s.
- Sollid, J.L & Kristiansen, K. 1983. Hedmark fylke. Kvartærgeologi og geomorfologi. Avdeling for naturvern og friluftsliv. Rapport T-543. Miljøverndepartementet.
- Øisang, O. 1942: Røros-Boka 2 bind. Røros kobberverks historie. Nidaros boktrykkeri a/s. Trondheim. 476 s.

V E D L E G G

- I : Kjemiske analyser 1984 - 86
- II : Stasjonsbeskrivelser og begroingen på de ulike stasjonene i 1986
- III : Beskrivelse av bunndyrsamfunnet på de ulike stasjonene i 1986
- IV : Relativ fordeling av bunndyrene
- V : Høgere vegetasjon på strekningen Tynset - Alvdal

I : Kjemiske analyser 1984 - 86

=====
 * Stasjon *
 * *
 * Bellingmo *
 =====

DATE	PH	KOND mS/m, 25grC	TURB FTU	FARG mg Pt/l	ALK4.5 mmol/l	COD-MN mg/l	TOT-P mikrogr/l	NO3-N mikrogr/l	TOT-N mikrogr/l
840116	7.24	5.69	0.49	46	0.408	9.8	12.	96.	188.
840215	7.04	5.79	0.35	18	0.396	6.6	14.	91.	243.
840315	7.11	5.77	0.55	16	0.444	6.2	8.5	87.	223.
840410	7.3	5.78	0.98	36	0.422	7.7	46.5	132.	340.
840517	7.2	3.25	3.6	92	0.246	22.7	51.5	31.	281.
840613	7.47	4.68	0.59	34	0.363	9.3	7.	47.	164.
840711	7.17	5.26	0.55	28	0.418	7.4	7.	26.	145.
840731	-	-	-	-	-	-	5.	26.	154.
840817	7.07	5.2	0.5	26	0.534	9.5	10.	29.	145.
840904	7.34	6.04	0.43	18	0.459	6.6	13.5	21.	220.
841005	7.29	5.05	0.65	40	0.357	14.7	8.5	37.	314.
841125	7.48	6.26	0.65	18	0.465	7.4	8.5	109.	261.
841219	7.39	6.58	0.5	12	0.489	6.8	8.5	118.	285.
ANTALL	12	12	12	12	12	12	13	13	13
MINIM	7.04	3.25	0.35	12	0.246	6.2	5.	21.	145.
MAKSIM	7.48	6.58	3.6	92	0.534	22.7	51.5	132.	340.
MEDIAN	7.265	5.73	0.55	27	0.42	7.55	8.5	47.	223.
STID-AV	0.1406	0.8345	0.8513	20.77	0.0707	4.55	14.56	39.12	63.46
AR-MID	7.258	5.446	0.82	32	0.4167	9.558	15.42	65.38	227.9

 * Stasjon *
 * *
 * Bellingmo *

DATE	PH	KOND mS/m, 25grC	TURB FTU	FARG mg Pt/l	ALK4.5 mmol/l	COD-MN mg/l	TOT-P mikrogr/l	NO3-N mikrogr/l	TOT-N mikrogr/l
850123	6.61	6.31	0.65	10.	0.367	4.9	5.	101.	245.
850225	7.1	5.25	0.35	12.	-	3.2	5.	98.	189.
850320	7.02	6.18	0.5	16.	0.425	5.7	6.	93.	178.
850414	7.25	7.57	0.7	12.	0.473	5.2	10.5	130.	212.
850513	7.07	7.2	7.	42.	0.416	29.8	123.	126.	461.
850529	6.82	2.75	18.	32.	0.173	23.2	116.	41.	290.
850605	7.28	4.23	0.7	28.	0.278	13.8	15.	37.	174.
850617	7.04	4.88	0.55	20.	0.346	11.2	10.	41.	148.
850705	7.12	5.46	0.55	16.	0.422	-	8.5	30.	260.
850724	7.11	5.37	1.6	28.	0.38	16.2	13.5	34.	183.
850813	7.14	5.29	1.4	26.	0.411	19.9	11.	34.	218.
850922	7.47	5.8	0.64	16.	0.411	12.3	7.	66.	188.
851008	7.35	5.92	0.55	18.	0.418	11.4	7.	76.	218.
851114	7.08	7.01	0.5	12.	0.462	8.	5.5	119.	268.
851218	6.82	6.87	0.35	12.	0.458	8.9	6.5	135.	320.
ANTALL	15	15	15	15	14	14	15	15	15
MINIM	6.61	2.75	0.35	10.	0.173	3.2	5.	30.	148.
MAKSIM	7.47	7.57	18.	42.	0.473	29.8	123.	135.	461.
MEDIAN	7.1	5.8	0.64	16.	0.4135	11.3	8.5	76.	218.
STD-AV	0.21	1.198	4.5	8.944	0.07721	7.386	37.87	38.15	75.62
AR-MID	7.085	5.739	2.269	20.	0.3886	12.41	23.3	77.4	236.8

*
 *
 * Stasjon *
 *
 *
 * Bellingmo *
 *
 *

DATE	PH	KOND mS/m, 25grC FTU	TURB	FARG mg Pt/l	ALK4.5 mmol/l	COD-MN mg/l	TOT-P mikrogr/l	NO3-N mikrogr/l	TOT-N mikrogr/l
860130	7.03	6.04	-	14.	0.424	1.7	5.	116.	317.
860226	7.05	5.62	0.35	10.	0.386	1.7	6.5	130.	229.
860317	7.18	6.23	0.3	9.	0.443	1.3	5.	117.	227.
860409	7.41	6.68	0.4	8.	0.476	1.2	7.	132.	286.
860416	7.5	7.1	0.46	10.	0.469	1.8	6.	158.	316.
860429	7.42	9.05	3.3	18.	0.548	3.8	95.5	315.	715.
860506	6.95	4.3	33.	38.	0.23	10.2	183.	81.	457.
860512	7.02	3.6	2.2	50.	0.228	6.4	24.	54.	321.
860520	7.19	4.74	1.7	28.	0.311	4.	16.5	55.	236.
860610	7.1	4.16	7.4	62.	0.279	5.6	42.	76.	331.
860716	7.46	6.64	0.45	15.	0.485	2.1	5.	26.	175.
860807	7.35	5.95	0.5	18.	0.47	2.3	12.	32.	175.
860915	7.54	5.9	0.72	20.	0.441	3.3	8.	34.	239.
861010	7.44	5.35	0.8	17.	0.389	2.6	7.	53.	218.
861117	7.49	5.63	0.7	13.	0.437	2.2	16.	96.	208.
861202	7.33	6.78	0.4	16.	0.483	1.8	8.5	123.	251.
ANFALL	16	16	15	16	16	16	16	16	16
MINIM	6.95	3.6	0.3	8.	0.228	1.2	5.	26.	175.
MAKSIM	7.54	9.05	33.	62.	0.548	10.2	183.	315.	715.
MEDIAN	7.34	5.925	0.7	16.5	0.439	2.25	8.25	88.5	245.
STD-AV	0.1944	1.277	8.084	15.04	0.09276	2.31	45.77	68.17	128.8
AR-MID	7.279	5.861	3.512	21.63	0.4062	3.25	27.94	99.88	293.8

 * Stasjon *
 * *
 * Bellingmo *

DATO	CU	ZN	CD
	mikrogr/l	mikrogr/l	mikrogr/l
860130	6.9	30.	0.12
860226	5.1	20.	<0.1
860317	6.6	10.	<0.1
860409	5.8	20.	0.15
860416	6.8	20.	0.17
860429	16.	20.	0.25
860506	30.	70.	<0.1
860512	13.5	20.	0.26
860520	12.	20.	0.14
860610	12.	30.	0.16
860716	8.5	10.	0.14
860807	8.7	10.	0.16
860915	16.	30.	0.31
861010	10.	20.	0.15
861117	9.8	20.	0.16
861202	9.9	20.	<0.1

ANTALL	16	16	16
MINIM	5.1	10.	0.1
MAKSIM	30.	70.	0.31
MEDIAN	9.85	20.	0.15
STD-AV	5.863	13.56	0.06005
AR-MID	11.1	23.13	0.1606

 * Stasjon *
 * *
 * Bellingmo *

DATO	CU	ZN	CD
	mikrogr/l	mikrogr/l	mikrogr/l
850123	-	-	-
850225	-	-	-
850320	-	-	-
850414	-	-	-
850513	-	-	-
850529	-	-	-
850605	-	-	-
850617	9.8	20.	<0.1
850705	-	-	-
850724	17.5	20.	0.12
850813	11.	20.	0.14
850922	10.2	20.	0.11
851008	9.9	20.	0.14
851114	8.9	30.	0.16
851218	6.	20.	0.25

ANTALL	7	7	7
MINIM	6.	20.	0.1
MAKSIM	17.5	30.	0.25
MEDIAN	9.9	20.	0.14
STD-AV	3.229	3.499	0.04655
AR-MID	10.47	21.43	0.1457

II : Stasjonsbeskrivelser og begroingen på de ulike stasjonene i 1986

Begroingen på de enkelte stasjoner

Stasjon G1. Glåma ved bro, Galåen.

Prøvene ble tatt på østsiden av elven ca. 150m oppstrøms broen i et jevnt strykende parti. Substrat av mellomstore og store stener.

Temperatur 14,3⁰C.

Begroingen var helt dominert av moser med Hygrohypnum ochraceum og Scapania undulata som dominerende arter. Det var også en del trådformet vekst av grønnalgene Microspora amoena, Mougeotia a og Zygnema b. Mougeotia a er vanlig i elektrolyttfattig vann, sjelden i eutroft vann. Zygnema b finnes i oligotrofe områder og er en av de vanligste algene i ikke kalkholdige vassdrag. Ingen forurensnings påvirkning.

Stasjon Or 1. Orva ved bro.

Prøvene ble tatt på nordsiden av elven oppstrøms broen. Jevnt strykende parti. Substrat av småsten.

Temperatur 12,7⁰C.

Bunnen var dekket av okerfarget metallavsetning. Begroingen var meget svakt utviklet og besto av en enkelt art, grønnalgen Ulothrix subtilis, en art som er meget motstandskraftig mot jern. Printz oppgir at den vokser bra med et jerninnhold i vannet på 20-30 mg Fe₂O₃/l.

Tydelig giftvirkning.

Stasjon Hå 1. Håelven øvre stasjon.

Prøvene ble tatt på vestsiden av elven nedenfor oppdrettsdam. Grunt vann, jevnt strykende parti. Substrat av små og mellomstore sten.

Temperatur 13,2⁰C.

Begroingen var dominert av en ubestemt levermose, bladmosen Fontinalis dalecarlica og kiselalgen Tabellaria flocculosa. Sistnevnte art forekommer i mange vanntyper og får stor forekomst i elektrolyttfattige og/eller humøse vannforekomster. Blågrønnalgen Stigonema mammosum som er en

rentvannssindikator, hadde en godt utviklet forekomst særlig i strandsonen. Forekomsten av grønnalgene Bulbochaete sp. og Mougeotia e indikerer også rent vann. Ingen forurensningspåvirkning.

Stasjon Hå 2. Håelven nedstrøms Røros før samløp med Glåma. Prøvene ble tatt på sydsiden av elven ca. 50 m oppstrøms hengebro. Jevnt flytende vann med småstryk enkelte steder. Substrat av små og mellomstore sten. Temperatur 13,5⁰C.

Begroingen var godt utviklet og ble dominert av et Pseudochantrasia stadium av en rødalgen. Det var også mye Tabellaria flocculosa og tråder av grønnalgen Microspora amoena. Mosevegetasjonen som var flekkvis og spredt, bestod av Hygrohypnum sp. og Fontinalis dalecarlica. Det ble funnet noen få tråder av rentvannsalgen Bulbochaete sp.. Rentvannsformene Stigonema mammilosum, Zygnema b og Mougeotia e som fantes på stasjon Hå 1 var ikke tilstede noe som kan tyde på en økt tilførsel av plantenæringsalter. Ingen forurensnings indikatorer.

Stasjon G 2. Glåma nedstrøms Os.

Prøvene ble tatt på vestsiden av elven ca. 400 m nedstrøms bro. Jevnt strykende parti. Substrat av mellomstore sten. Temperatur 14,0⁰C.

Begroingen var dominert av tette mosematter. Viktigste arter var Hygrohypnum ochraceum og en ubestemt levermose (samme som på Hå 1). Små mengder av grønnalgene Zygnema b og Mougeotia a (rentvannsformer) var tilstede. Nær land var det en del begroing av kiselalgen Cymbella ventricosa. Ingen forurensnings indikatorer.

Stasjon V 1. Vangrøfta.

Prøvene ble tatt på vestsiden oppstrøms bro. Svakt strykende parti. Substrat av mellomstore sten. Temperatur 13,8⁰C.

Begroingen var dominert av mosen Hygrohypnum ochraceum som vokste flekkvis. Kiselalgen Didymosphenia geminata og blågrønnalgen Tolypothrix distorta var penicillata var ellers de mest

fremtredende begroingselement. Det var også noe trådformet vekst av grønnalgen Ulothrix zonata. Nær land var det en begroing av flere forskjellige blågrønnalger bl. annet Nostoc verrucosum f. parmelloides og Homoeothrix juliana (a). Stor forekomst av Didymosphenia og sammensetningen av blågrønnalgesamfunnet indikerer rent vann med et høyt innhold av elektrolytter.

Ingen forurensnings indikatorer.

Stasjon G 3. Glåma oppstrøms Tolga.

Prøvene ble tatt på vestbredden oppstrøms en gammel bro. Jevnt og kraftig strykende vann. Substrat av mellomstore sten. Temperatur 13,0 °C.

Begroingen ble dominert av mosen Hygrohypnum ochraceum. Det var enkelt spredt tuster av grønnalgen Zygnema b.. Nær land var det en del vekst av blågrønnalgen Tolypothrix distorta var. penicillata Mongeotia a var tilstede i materialet.

Ingen forurensnings indikatorer.

Stasjon G 4. Glåma nedstrøms Tolga.

Prøvene ble tatt nedstrøms hovedbebyggelsen. Jevnt strømmende vann. Substrat av mellomstore sten. Temperatur 13,3 °C.

Ute i vannmassene var begroingen helt dominert av mosen Hygrohypnum ochraceum Nær stranden var det en kraftig utviklet heterotrof begroing bestående av soppen Leptomitus lacteus og bakterien Spaerotilus natans. Denne begroingen dannet tette matter nedenfor et lokalt fjøsutslipp. Den heterotrofe veksten forsvant relativt raskt. Lokal forurensningspåvirkning fra fjøsutlipp.

Stasjon Tu 1. Tunna

Prøvene ble tatt 100 m nedstrøms bro, ved veikryss. Jevnt strykende parti. Substrat av mellomstore og store sten. Temperatur 13,5 °C

Begroingen som var svakt utviklet og relativt artsfattig, ble dominert av kiselalgen Didymosphenia geminata. Det var også enkelte tuster med trådformede grønnalger bestående av artene

Zygnema b, Bulbochaete sp. (rentvannsindikatorer) samt Oedogonium sp. (30-34 u).

Ingen forurensnings indikatorer.

Stasjon F 1. Folla ved Gjelten bro.

Prøvene ble tatt på nordsiden av elven ved brokar. Jevnt strømmende vann. Substrat av mellomstore sten.

Temperatur 9,8 °C.

Begroingen som var ganske svakt utviklet ble dominert av mosen Hygrohypnum ochraceum og blågrønnalgen Oscillatoria irrigua en alge som trives best i vann med et høyt innhold av plante-næringssalter. Innimellom den øvrige begroingen var det en del heterotrof vekst av Sphaerotilus natans. Ca. 100-200 m oppstrøms broen virket imidlertid elven helt ren.

Lokal forurensningspåvirkning fra utslipp rett ovenfor broen.

Stasjon G 5. Glåma ved Steien bro, Alvdal sentrum.

Prøvene ble tatt ved brokarene på begge sider av elven. Jevnt strømmende vann. Substrat av mellomstore og store sten.

Temperatur 12,8 °C.

Begroingen av dominert av tråder av grønnalgen Ulothrix zonata. Mosen Fontinalis dalecarlica var noe ujevnt fordelt i elveleiet. Størst forekomst hadde arten på vestsiden av elven. På østsiden var mosevegetasjonen dominert av Hygrohypnum ochraceum. Ingen forurensningsindikator, men heller ingen typiske rentvannsformer. Mengden av Ulothrix zonata kan tyde på økt tilførsel av plantenæringssalter.

Stasjon G 6. Glåma ved Bellingmo, nedstrøms demning.

Prøvene ble tatt på østsiden av elven ca. 200-300 m nedstrøms demningen. Jevnt strykende vann. Substrat av mellomstore og store sten.

Temperatur 13,2 °C.

Stasjonen virket svært seril. Begroingen bestod av spredte tuster av mosen Fontinalis dalecarlica, Hygrohypnum ochraceum, en ubestemt levermose samt grønnalgene Ulothrix zonata og Microspora amoena. Ingen typiske rentvannsformer, ingen forurensningsindikatorer.

En oppsummering gir følgende inntrykk

- Stasjon G1 rent elektrolyttfattig vann, typiske rentvannsformer tilstede.
- Or1 giftvirkning, kun 1 art Ulothrix subtilis
- Hå1 rent elektrolyttfattig vann, typiske rentvannsformer tilstede.
- Hå2 økt tilførsel av plantenæringssalter, rentvannsformer funnet på Hå1 borte (bortsett fra enkelttråder av Bulbochaete sp.), ingen forurensningsindikatorer.
- G2 rent vann, typiske rentvannsformer tilstede.
- V1 rent elektrolyttrikt vann.
- G3 rent vann, typiske rentvannsformer tilstede.
- G4 lokal forurensning, fjøsutslipp.
- Tu1 rent vann.
- F1 lokal forurensning.
- G5 økt tilførsel av plantenæringssalter, ingen rentvannsformer, ingen typiske forurensningsindikatorer.
- G6 ingen rentvannsformer, ingen forurensningsindikatorer, svakt utviklet begroing.

III : Beskrivelse av bunndyrsamfunnet på de ulike stasjonene
i 1986

Glåma på strekningen oppstrøms samløp med Håelva (stasjon G1) har reintvannsforhold og er således i ubetydelig grad berørt av forurensningstilførsel i form av lettnekbrytbart organisk stoff (saprobiering) og næringssalter (overgjødning). Elvestrekningen påvirkes likevel av tungmetallholdig sigevann fra tidligere gruveområder som til tider lokalt gir skader på bunnfaunaen. Elvestrekningen kan utifra bunndyrsforekomsten betegnes som lite påvirket hvad gjelder saprobiering og overgjødning, men moderat og til tider markert påvirket av giftutslipp. Resultatene fra 1986 er i god overenstemmelse med forholdene i 1978 om en ser bort ifra gifteffekten som var mer utpreget i 1986. (lite døgnfluer og fåbørstemark)

Håelva (stasjon H1 og H2) påvirkes i sitt nedre løp av kloakkutslippene fra Røros samt tungmetallholdig sigevann fra gruveområdene og slaggtippene øst for byen. De biologiske registreringene i Håelva oppstrøms Røros viser at bunndyrsamfunnet er i samsvar med de forventede naturlige forhold, og i liten grad påvirket av forurensninger. Håelva nedstrøms Røros har derimot et tydelig preg av belastning av organiske stoffer (saprobiering) og næringssalter (overgjødning). Den sparsomme forekomsten av fåbørstemark og døgnfluer sett i relasjon til den organiske belastning indikerer gifteffekter. Håelva oppstrøms Røros kan utifra bunndyrsforekomsten betegnes som lite påvirket og strekningen nedstrøms Røros som moderat forurenset av lettnekbrytbart organisk stoff, næringssalter og toksiske stoff. Jevnført med undersøkelsene i 1978 så har forholdene blitt betraktelig bedre med hensyn til saprobiering og nærings-saltforurensning. Økt forekomst av steinfluer og døgnfluen Heptagenia samt minket forekomst av fjærmygg indikere dette. Gifteffekten synes likevel mer markert i 1986, bl.a. savnes biller som er spesielt følsomme ovenfor tungmetallforurensning.

Glåma på strekningen samløp Håelva (stasjon G2-G5) ned til Tynset bærer preg av en viss organisk belastning og tilførsel av næringssalter. Bunndyrfaunaen har i hovedsak beholdt sitt

preg av reinvannsforhold og noen forurensningsindikatorer er ikke registrert. Relative forandringer mellom de ulike grupper og arter indikerer likevel en viss påvirkning mot mer produktive forhold. Dette gjelder særlig elveavsnittet umiddelbart nedstrøms samløp med Håelva samt strekningen umiddelbart nedstrøms Tolga.

Videre kan en spore en effekt av tungmetallforurensning på hele strekningen ned til Tolga. Dette gir seg utslag i relativt sett sparsom forekomst av overfor tungmetaller følsomme grupper som biller, fåbørstemark og døgnfluer. Elvestrekningen ved Høyegga er slampåvirket noe som reduserer bunndyrforekomsten betraktelig. Jevnført med forholdene i 1978 har strekningen blitt mindre belastet med organisk stoff og næringssalter. Minket relativ andel av døgnfluen Baetis rhodani og fjærmygg-larver samt økt forekomst av steinfluer indikerer dette. Effekten av tungmetallforurensningen synes likevel mer fremtredende i 1986.

Elvestrekningen Tynset - Bellingmo (stasjon G6-G7) bærer i likhet med elvestrekningen ovenfor preg av en viss organisk belastning og øket næringssaltinnhold. Noen direkte effekter av tungmetallforurensning kan likevel ikke spores. Forurensningsgraden må betegnes som liten til moderet ut fra bunndyrsforekomsten. Jevnført med forholdene i 1978 har elvestrekningen blitt betraktelig "reiner". Økt forekomst av steinfluer og en god reintvannsindikator som vårfluen Micrasema samt redusert forekomst av særlig fjærmygg, men også døgnfluen B. rhodani indikerer dette.

Vangrøfta (stasjon V1 og V2) påvirkes i sitt nedre løp av kloakkutslipp, jordbruksforurensninger og utslipp fra et meieri. Bunndyrsamfunnet er i samsvar med de naturgitte forhold, noe som indikerer reinvannsforhold. Stor individtetthet gir likevel indikasjon om mer produktive forhold. Ved befaringsstilfellet var det visuelt fremtredende soppvekst (Leptomit) på lokalitet V1 som indikasjon på at elven her ved dette tidspunkt ble tilført lett nedbrytbart organisk stoff,

trolig siloutslipp. På bakgrunn av bunndyrsundersøkelsen kan nedre løp av Vangsgrøfta betegnes som moderat forurensningspåvirket. Tidligere undersøkelser fra vassdraget foreligger ikke.

I tabellene nedenfor er resultatene av registreringene gitt.

Tabell IV Resultater fra faunaundersøkelsen i august i øvre Glåma, totalt antall (n) og prosentvis fordeling (%) av hovedgruppene på ulike stasjoner gitt i teksten.

Stasjon	G1		H1		H2		G2		G3		V1		V2		G4		G5		G6		G7	
Gruppe	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Fåbørstemark	2	1	1	<1	14	5	1	3	-	-	3	1	3	2	1	<1	3	1	2	3	3	2
Steinfluer	36	21	15	6	81	27	4	12	16	5	24	11	26	14	16	13	20	6	27	39	56	38
Døgnfluer	6	3	81	31	16	5	7	21	20	6	100	46	83	46	92	76	125	37	8	12	46	31
Vårfluer	86	50	105	40	109	36	19	58	78	24	25	11	39	21	8	7	97	29	4	6	13	9
Biller	-	-	12	4	-	-	-	-	-	-	22	10	3	2	2	2	4	1	-	-	-	-
Fjærmygg	33	20	30	11	14	5	2	6	85	26	22	10	13	7	1	<1	11	3	14	20	6	4
Knott	-	-	4	2	-	-	-	-	-	-	1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stankelben	2	1	12	4	5	2	-	-	5	2	15	7	12	6	-	-	12	4	-	-	-	-
Muslinger	2	1	2	1	1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Snegl	6	3	1	<1	59	19	-	-	121	37	6	3	3	2	1	<1	67	19	14	20	23	16
Sum	173		263		299		33		325		218		182		121		339		69		147	
Ant.grupper	8		10		8		5		6		9		8		7		8		6		6	

Tabell IV Forekomst av noen gode reinvannsindikatorer.

Lokalitet	G1	H1	H2	G2	G3	V1	V2	G4	G5	G6	G7
<u>Steinfluer</u>											
Diura nanseni	xx	xx	x	-	-	x	x	x	-	x	x
Isoperla	xx	xx	x	x	x	xx	xx	x	x	x	xx
<u>Døgnfluer</u>											
Boelis											
subalpinus	x	xx	-	x	x	x	x	x	-	x	x
Heptagenia	xxx	xxx	xx	-	x	x	x	xx	x	x	xx
<u>Vårfluer</u>											
Micrasema	x	x	-	x	x	xx	xx	x	xx	-	xx
Chimarra		x	-	x	x	x	x	x	x	-	x
<u>Biller</u>											
Helmis	x	xx	-	-	-	xx	x	-	x	-	-

x : påvirket i lite antall

xx : tallrik

xxx : meget tallrik Sør-Trøndelag. Miljøvernadv. 35 s.

V HØYERE VEGETASJON I GLÅMA PÅ STREKNINGEN TYNSET - ALVDAL 1986

1. INNLEDNING

Bakgrunn og formål

Som en del av en omfattende undersøkelse i Glåma i Hedmark i tidsrommet 1978-80 ble det foretatt registreringer av den høyere vegetasjonen (Rørslett m.fl. 1982). Det ble lagt vekt på kvalitative registreringer av over- og undervannsvegetasjonen.

På bakgrunn av vegetasjonen ble elvestrekningen Tynset - Bellingmo karakterisert som mesotrof og stedvis noe eutrofiert i 1978-80.

Formålet med registreringene i 1986 er å gi en kort beskrivelse av vegetasjonen i dag, samt påvise eventuelle endringer i artssammensetning og utbredelse siden 1978-80.

Definisjon

Høyere vegetasjon er et samlebegrep for de karplanter og kransalger som har sin største utbredelse i og ved vann. Med "overvannsvegetasjon" mener vi arter i strandnære områder som har det meste av bladmassen over vannoverflata. Her inngår de mest utpreget akvatiske artene, helofyttene, og de øvrige myr- og sumpplanter (her kalt kantvegetasjon).

"Undervannsvegetasjonen" omfatter flytebladsplanter (nymphaeider), flytere (lemnider) og de plantene som har hele bladmassen under vann (isoetider og elodeider). Nymphaeidene er planter med den vesentligste del av bladmassen utviklet som spesielle flyteblad på vannoverflaten. Nymphaeidene kan indikere næringstilgang dersom bestandene blir store og tettvokste. Lemnider er små, frittflytende vannplanter med blad på eller like under vannoverflata. Stor forekomst av dette vegetasjonselementet henger alltid sammen med rik tilgang på næring. Isoetidene har oftest blad samlet i rosett ved basis. De fleste isoetidene regnes som konkurransesvake og er vanligst i næringsfattige områder. Elodeidene har hoveddelen av bladmassen formet som spesielle undervannsblad. Mange av elodeidene er karakteristiske for mer næringsrike forhold.

2. METODER

Den 11. september 1986 ble det foretatt vegetasjonsregistreringer på 3 lokaliteter i Glåma:

Lok.nr.	Lokalitetsnavn	UTM-koord.	St.kode 78-80
1	Glåma ved Tynset sentrum	NQ 920 069	G 03 TY
2	Glåma oppstrøms Auma bro	NP 861 999	G 04
3	Glåma oppstrøms Alvdal	NP 838 927	G 04 B

Lokalitetene er vist i fig.1. Artsliste er vist i tab.1.

Artsinventering av både over- og undervannsvegetasjonen ble foretatt langs ei 100-200 meter lang strandlinje. Dybdegrensener for dominerende arter ble notert.

I tillegg har vi gjort en enkel kvantifisering av vegetasjonen ved hjelp av en subjektiv skala. Vegetasjonens mektighet er bedømt ut fra en skala 1-3, hvor 1=sparsom, 2=velutviklet og 3=frodig. Over- og undervannsvegetasjonen er kvantifisert hver for seg. Videre er det foretatt en vurdering av hver arts utbredelse ved hjelp av en skala 1-5, hvor 1=sjelden, 2=spredt, 3=vanlig, 4=flekkvis dominant og 5=dominant.

På hver lokalitet ble strøm- og substratsforhold registrert.

Artene er navngitt etter Lid (1985).

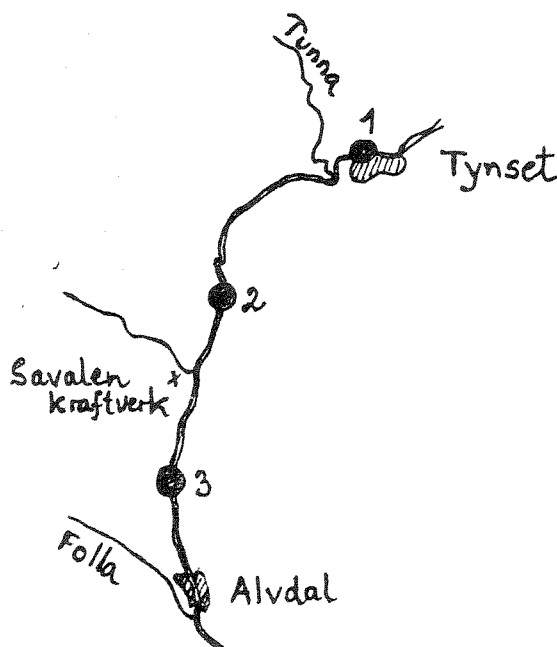


Fig.1 Glåma Tynset - Alvdal. Stasjonslokalisering.

3. RESULTATER OG DISKUSJON

Lokalitetsbeskrivelse

Stasjon 1: Glåma ved Tynset sentrum (figur 2)

Observasjonene ble foretatt under broa på sørsiden av elva. Substratet i strandsona besto av grus/sand og noe stein. Lenger ut, i elodeidebeltet, var substratet mer finkornet.

Strandsona var forholdsvis slak og dannet et godt grunnlag for vegetasjonen. Overvannsvegetasjonen var frodig utviklet og nordlandsstarr (*Carex aquatilis*) og elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) dannet ei ca. 5 meter brei helofyttzone.

Undervanns- og flytebladsvegetasjonen dannet massebestander ute i selve elva, dominert av flotgras (*Sparganium angustifolium*), storvassoleie (*Ranunculus peltatus*), grastjønnaks (*Potamogeton gramineus*) og vanlig tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*).

Stasjon 2: Glåma oppstrøms Auma bro (figur 3)

Store steinvoller var bygd opp langs elveløpet, fra ca. 100 meter oppstrøms Auma bro til et godt stykke nedstrøms. Steinvollen dannet en bratt helning ut i vannet og ingen helofyttzone var utviklet. I øvre del av steinvollen forekom glisne blandingsbestander av kantvegetasjon og helofytter. Utbredelsen har fått betegnelsen sparsom. Oppstrøms steinvollen var vegetasjonen frodigere.

Overvannsvegetasjonen var dominert av en 2-3 meter brei blandingsbestand av nordlandsstarr og sølvbunke (*Deschampsia caespitosa*).

På dypere vann var substratet mer finkornet og sparsomme forekomster av vegetasjon ble observert. Vannmosen *Hygrohypnum* sp. dominerte. Det ble observert bølgeslagsmerker på bunnen.

Stasjon 3: Glåma oppstrøms Alvdal (figur 4)

Observasjonene ble foretatt nedenfor veifyllinga langs elvas vestre breidd. Substratet besto av stein/grus iblandet finsand.

Kantvegetasjonen og helofyttene var frodig utviklet og dannet ei opptil 10 meter brei sone. Viktige bestandsdannende arter var nord-



Fig. 2. Gläma nedströms Tynset, sept 1986

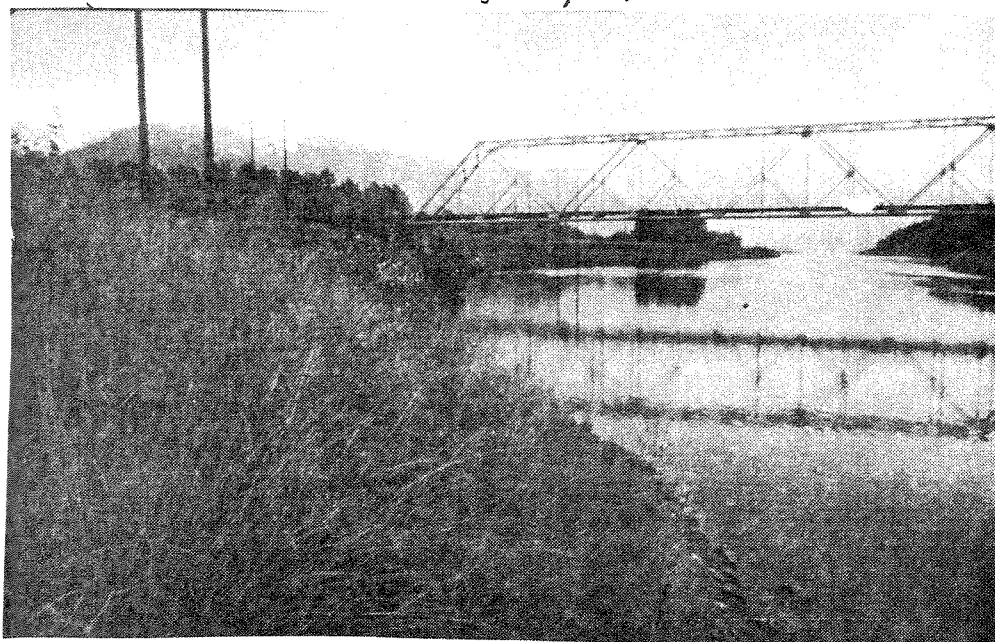


Fig. 3. Gläma ved Huma bro, sept 1986

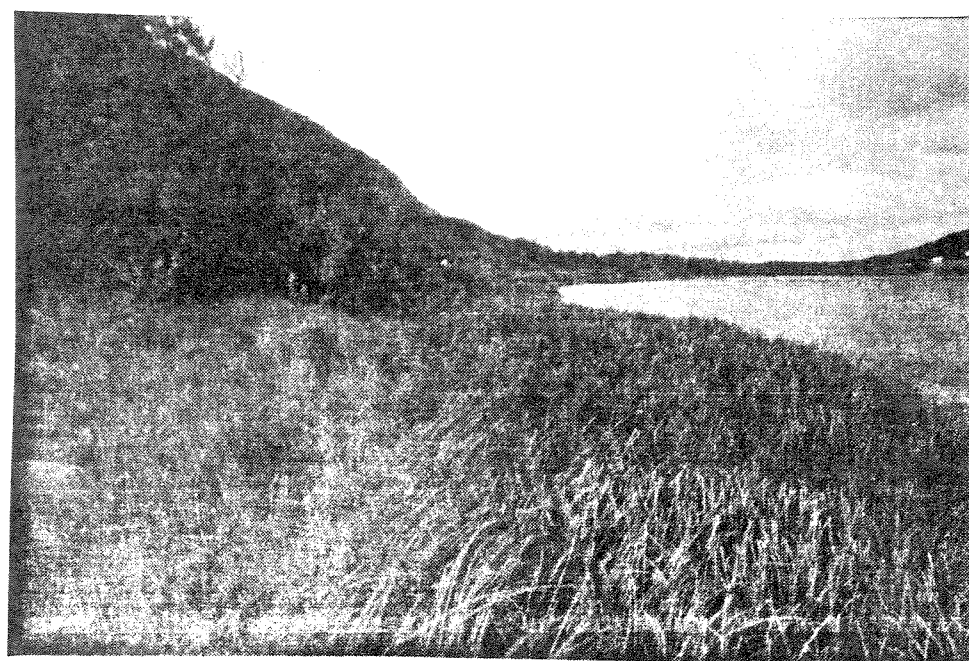


Fig. 4. Gläman uppströms Hivedal, sept 1986

landsstarr, elvesnelle, sølvbunke og myrrapp (Poa palustris).

Undervannsvegetasjonen var best utviklet på større dyp enn 0.8 meter hvor substratet stort sett besto av finsand og silt. Elodeider og nymphaeider dominerte, men isoetidene utgjorde en forholdsvis større del av vegetasjonen enn ved de øvrige stasjonene. Evjesoleie (*Ranunculus reptans*) var vanligst. Grastjønnaks og *Potamogeton nitens*, kryssning mellom grastjønnaks og hjertetjønnaks (*Potamogeton perfoliatus*), dannet de største bestandene. Hjertetjønnaks ble ikke samlet inn, men finnes sannsynligvis også i Glåma.

Artssammensetning

Den høyere vegetasjonen på elvestrekningen Tynset - Alvdal var frodig og artsrik. Totalt ble det observert 24 arter i overvannsvegetasjonen, hvorav 5 helofytter. De viktigste helofyttene var nordlandsstarr og elvesnelle, mens sølvbunke og myrrapp var de vanligste kantartene.

I undervannsvegetasjonen ble det registrert 15 arter, hvorav 9 elodeider. Grastjønnaks og flotgras dannet frodige bestander, med stedvis stort innslag av vanlig tusenblad, storvass-soleie og *Potamogeton nitens*. Isoetidene var sparsomt utviklet.

Dybdeutbredelse

Helofyttvegetasjonen danner bestander ut til ca. 0.5-0.6 meters dyp. Nordlandstarr forekommer ut til ca. 0.2 meters dyp, mens elvesnelle vokser noe lenger ut i vannet.

Elodeider kan forekomme på grunt vann, men de store bestandene har indre grense på ca. 0.8 meters dyp. Isoetiderne forekommer i dybdeintervallet 0-0.2 meter.

Vegetasjonsendringer 1978-86

Følgende beskrivelse ble gitt av vegetasjonen i 1978-80: "Like ovenfor Tynset sentrum skifter Glåma merkbart karakter vegetasjonsmessig sett. Kantvegetasjonen langs strendene blir artsrik og danner opptil 50 m breie belter. Hovedartene er *Carex aquatilis* og *Equisetum fluviatile*. Ute i elva finnes store mengder undervannsvegetasjon og flytebladsplanter. De dominerende artene er *Myriophyllum alterniflorum*, *Ranunculus peltatus* og *Sparganium* spp. Stedvis dekker slike vegetasjonstyper hele elveleiet. Redusert strømhastighet, finpartikulært

substrat og næringstilførsel fra jordbruk og bosetting gir vegetasjonen gunstige livsvilkår i denne delen av Glåma. Vegetasjonstypen fortsetter stort sett uforandret gjennom hele området ned til Bellingmo/Høyegga."

Nærmere beskrivelse av vegetasjonen på dette elveavsnittet i 1978-80 er ikke tilgjengelig.

Ut fra den generelle beskrivelsen i 1978-80 og observasjonene i 1986 kan ingen store endringer i vegetasjonen påvises. Over- og undervannsvegetasjonen danner fortsatt frodige bestander på hele elvestrekningen, med unntak av noen hundre meter ved Auma bro. Oppbygging av steinvoller langs strendene hindrer her utbredelse av vegetasjonen.

Flomvannføringens innvirkning på vannvegetasjonen er avhengig av elveleiets form. Smalt elveleie og bratte strender gir økt strømhastighet og økt vannstands nivå i elva. Flatt og vidt elveleie, som i Glåma på strekningen Tynset - Alvdal, gir oversvømmelse av nærområdene heller enn økt strømhastighet og vannstands nivå. Flomvannføringen får mindre utspylende effekt i tillegg til at oversvømmelse av nærområdene fører til økt tilførsel av næringsstoffer og finmateriale ut i elva.

Massebestander av vegetasjon i Glåma på strekningen Tynset - Alvdal skyldes de rolige strømforholdene og sedimentering av finmateriale. Tilførsler av næringsstoffer får større betydning når strømforholdene er rolige.

Latinske navn	Norske navn	St.1	St.2	St.3
KANTVEGETASJON				
Agrostis stolonifera	krypkvein			•
Barbarea stricta	stakekarse	•		
Calamagrostis canescens	vassrøykvein			•••
Calamagrostis neglecta	smårøykvein		•	••
Cardamine amara	bekkekarse	•		•
Deschampsia caespitosa	sølvbunke	•••	•••••	•••••
Eleocharis palustre	sumpsivaks			•••
Epilobium sp.	mjølke	•		
Equisetum palustre	myrsnelle		••	•••
Galeopsis tetrahit	kvassdå	••		
Juncus filiformis	trådsiv		••	
Poa palustre	myrrapp	•••	••	•••••
Poa nemoralis	lundrapp	•		
Polygonum aviculare	tungras			•
Ranunculus repens	krypsoleie	••	••	••
Rorippa palustre	brønnkarse	•	••	•
Rumex aquaticus	vasshøymol			•
HELOFYTTER				
Carex aquatilis	nordlandsstarr	•••••	•••••	•••••
Carex nigra	slåttestarr		••	••
Caltha palustris	soleihov			••
Comarum palustre	myrhatt			••
Equisetum fluviatile	elvesnelle	••••		••••

Latinske navn	Norske navn	St.1	St.2	St.3
ISOETIDER				
<i>Alopecurus aequalis</i>	vassreverumpe	•		•••
<i>Eleocharis acicularis</i>	nålesivaks			•
<i>Ranunculus reptans</i>	evjesoleie	•		••••
ELODEIDER				
<i>Callitriche hamulata</i>	klovasshår	•	•	
<i>Callitriche palustris</i>	småvasshår	••		
<i>Hippuris vulgaris</i>	hesterumpe	•		•
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	vanlig tusenblad	••••	••	•
<i>Nitella</i> sp.	—		•	
<i>Potamogeton gramineus</i>	grastjønnaks	••••	••	•••••
<i>Potamogeton nitens</i>	—			•••••
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	hjertetjønnaks			
<i>Ranunculus peltatus</i>	storvassoleie	••••	••	•
<i>Ranunculus</i> cf. <i>trichophyllus</i>	småvassoleie	•		
NYMPHAEIDER				
<i>Sparganium angustifolium</i>	flotgras	•••••	••	••••
MOSER				
<i>Fontinalis antipyretica</i>	vanlig elvemose		•	
<i>Hygrohypnum</i> sp.	—		••••	