



1859
Statlig program for
forurensningsovervåking

Rapport 227/86

Oppdragsgiver

Statens forurensningstilsyn

Deltakende institusjon

NIVA

Overvåking av ØVRE GLÅMA 1985





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) 43 033

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 752

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

Prosjektnr.:	0-8000212
Undernummer:	5
Løpnummer:	1859
Begrenset distribusjon:	

Rapportens tittel: Overvåking av øvre Glåma 1985 (Overvåkingsrapport nr. 227/86)	Dato: April 1986
	Rapportnr. 0-8000212
Forfatter (e): Sigurd Rognerud	Faggruppe: Hydroøkologi
	Geografisk område: Hedmark/ Sør Trøndelag
	Antall sider (inkl. bilag): 20

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

Ekstrakt:

Vannkvaliteten i øvre Glåma bedret seg i slutten av 70-årene, men utviklingen har stanset opp i 80-årene. Konsentrasjonen av de fleste kjemiske forbindelsene har vist små endringer de seineste årene med unntak av nitrogen. Disse har økt i den isfrie periode, antagelig på grunn av økt avrenning fra jordbruket som følge av økt nedbørsmengde. Middelerdiene av fosfor har derimot ikke vist endringer. Tungmetallkonsentrasjonen har ikke vist markerte endringer i 80-årene. Store deler av øvre Glåma og flere av sideelvene var betydelig forurenset av tarmbakterier.

4 emneord, norske:
1. Forurensningsovervåking ;
2. Glåma
3. Hedmark/Sør Trøndelag
4. Vannkemi og bakteriell forurensning

4 emneord, engelske:
1. Pollution Monitoring ;
2. Glåma
3. Hedmark/Sør Trøndelag
4. Water chemistry and bacteriological pollution

Prosjektleder:

For administrasjonen:

ISBN 82-577-1069-5



Statlig program for forurensningsovervåking

0-80002-12

OVERVAKING AV ØVRE GLAMA 1985

Dato: April 1986

Prosjektleder: Sigurd Rognerud

For
administrasjonen: Bjørn Faafeng

I N N H O L D

FORORD	1
FORMAL - KONKLUSJONER - TILRÅDNINGER	2
1. INNLEDNING	4
1.1 Områdebeskrivelse	4
1.2 Målsetting	4
2. RESULTATER	5
2.1 Meteorologi og hydrologi	5
2.2 Kjemiske undersøkelser	10
2.3 Hygienisk bakteriologiske forhold	15
3. LITTERATUR	17
APPENDIKS	

FORORD

Undersøkelsen inngår som en del av programmet "Statlig program for forurensningsovervåkning" som administreres og finansieres av Statens forurensningstilsyn (SFT). Rapporten presenterer de kjemiske og hygienisk-bakteriologiske resultatene fra undersøkelsen i 1985. På grunn av unormalt stor sommervannføring var det ikke mulig å gjennomføre den foreslåtte biologiske undersøkelsen. Denne vil bli forsøkt gjennomført i 1986. De kjemiske vannanalysene ble utført ved Vannlaboratoriet for Hedmark (VLH), med unntak av tungmetallene som er analysert ved NIVA's laboratorium i Oslo. De bakteriologiske prøvene ble analysert ved Hedmarken interkommunale næringsmiddelkontroll (HINK).

FORMÅL - KONKLUSJONER - TILRÅDNINGER

Formål

Hovedmålet med rutineundersøkelsen i øvre Glåma er å følge utviklingen i forurensningsgraden av næringssalter, tungmetaller og fekale tarmbakterier. Spesiell vekt blir lagt på å registrere vannkvaliteten nedstrøms Alvdal før overføringen til Rendalen.

Konklusjon

Vannkvaliteten i Øvre Glåma bedret seg i slutten av 70-årene, men denne utviklingen har senere stanset opp. Markerte endringer har ikke skjedd i 80-årene. De siste 2-årene er det registrert en økning i middelkonsentrasjonen av nitrogenforbindelser i den isfrie delen av året. Dette synes å ha sammenheng med den økte nedbørsmengden i denne perioden. Oversvømmelser av dyrket mark og økt avrenning fra gjødslede åkre, spesielt på forsommeren, antas å være en av hovedårsakene til dette. Fosforkonsentrasjonen har ikke endret seg nevneverdig i 80-årene sannsynligvis fordi den økte arealavrenningen oppveier betydningen av fortynningen av punktkilder. (i nedbørsrikere perioder)

På bakgrunn av tungmetallanalysene ved Bellingmo synes det ikke å ha skjedd markerte endringer med hensyn til avrenning av tungmetaller i øvre Glåmas nedbørfelt i 80-årene. Giftvirkninger av tungmetaller på planter og dyr er imidlertid registrert lokalt flere steder. Dette skyldes tidligere gruveaktivitet med tilhørende slagghauger, ofte i nær tilknytning til vann.

Store deler av øvre Glåma og sideelvene Håelva, Vanggrøfta, Tunna og Folla bar tydelig preg av hygienisk-bakteriell forurensning forårsaket av kloakkvann og husdyrgjødsel. Direkte bruk av øvre Glåma som drikkevannskilde er svært betenkelig. Betydelig mengder forurenset vann overføres årlig til Rendalsvassdraget med Storsjøen.

Tilrådsninger

Arsakene til den forurensningen som er registrert i store deler av øvre Glåma er utilfredstillende rensning av avløpsvann og kontroll med landbruksforurensning. Den bedringen som ble registrert i slutten av 70-tallet har stanset opp i 80-årene. Dette skyldes for liten aktivitet for ytteligere å begrense forurensningstilførselen fra jordbruk og bebyggelse. Os og Tolga har fortsatt ingen renseanlegg. En del renseanlegg har dårlig effekt i flomperioden, og ledningsnettene er i dårlig forfatning mange steder. Sig fra gjødselkjellere observeres ofte langs vassdraget, spesielt på vårparten. I 1986 bør den detaljerte biologiske undersøkelsen som ble planlagt i 1985 gjennomføres for å kvantifisere lokale utslipp og kartlegge punktutslippene fra jordbruket.

1. INNLEDNING

1.1 Områdebeskrivelse

Denne undersøkelsen omhandler øvre Glåmas nedbørfelt, ned til Bellingmo der en del av elva blir overført til Rendalen. En oversikt over området er vist i fig.1. Det totale nedbørfeltet ovenfor Bellingmo er 6530 km² og middelvannføringen ved Bellingmo før overføringen er ca. 100 m³/s. Maksimalt overføres ca. 55 m³/s, men kraftverket står ofte en periode på sommeren hvert år grunnet vedlikeholdsarbeider. Elva er overveiende sakteflytende med unntak av fallene ved Glåmos, Røstefossen, Os og Tolga. Opplysninger omkring vannbruk, forurensninger og et sammendrag av konklusjoner fra tidligere rapporter er gitt i overvåkningsrapporten for 1985 (NIVA-188/85).

1.2 Målsetting

Undersøkelsen har som mål å overvåke utviklingen i forureningsgraden av Glåma med spesiell vekt på å registrere vannkvaliteten av overføringsvannet til Rendalen. Den rutinemessige registreringen ved kjemistasjonen ved Bellingmo antas å gi en tilfredstillende beskrivelse av dette. Sommeren 1985 var det lagt opp til en mer detaljert biologisk befaring for å klarlegge også eventuelle lokale forureningskilder. Denne delen av undersøkelsen var umulig å få gjennomført på grunn av høg vannføring med hyppige flomtopper hele vekstsesongen. Det tas sikte på å gjennomføre denne delen i 1986 slik at eventuelle punktutslipp kan kartlegges.



Fig.1 Geografisk kart over øvre Glåma

2. RESULTATER

2.1 Meteorologi og hydrologi.

Den viktigste delen av vekstsesongen hadde temperaturer nær normalen, men nedbørsmengden var betydelig større enn normalt. Vannføringsmønstrer de siste 4 årene viser at vanntransporten i perioden juni - oktober var 1.7 ganger høyere i 1985 enn i samme periode de foregående år. Dette resulterte i flomsituasjoner der store jordbruksarealer tidvis ble satt under vann.

Temperatur og nedbørforhold ved Røros meteorologiske stasjon er vist i fig.2 og 3. Temperaturen i sommerperioden var tilnærmet normal, mens høstmånedene september og oktober var noe kaldere. Betydelig kaldere enn normalt var november og desember. Generelt kan en si at den viktigste delen av vekstsesongen hadde temperaturer nær normalen.

Fra mars til og med juni var det mindre nedbør enn normalt, mens det var mer enn normalt resten av året. Spesielt var de viktige vekstmånedene juli og august betydelig våtere normalt.

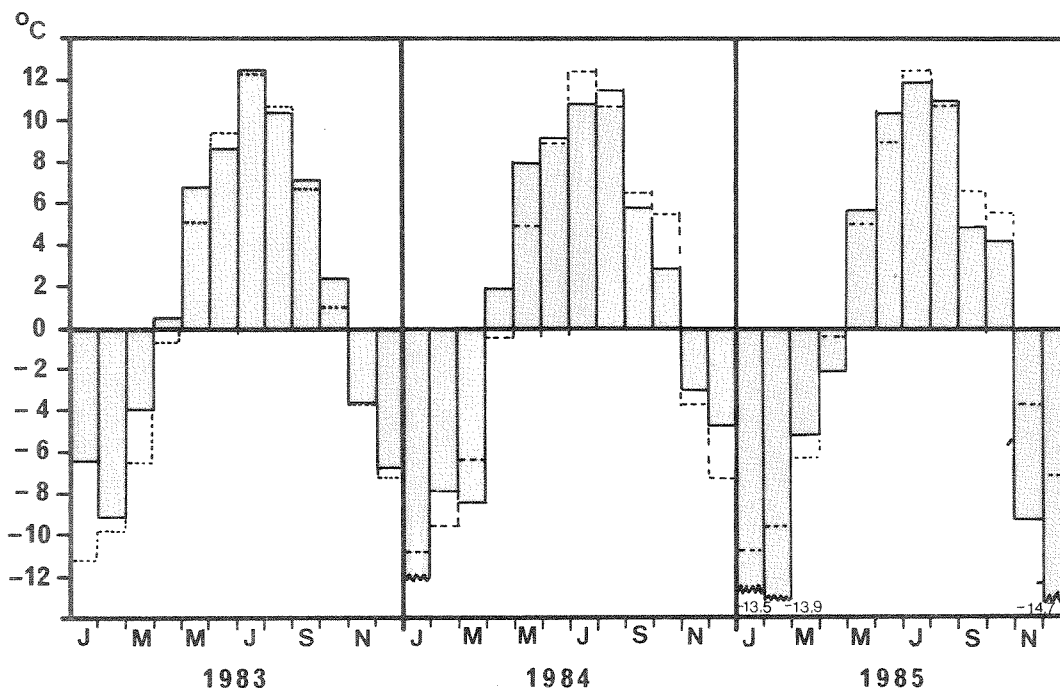


Fig.2 Røros meteorologiske stasjon. Månedlige middeltemperaturer 1983-85 med inntegnet månedmiddel for normal perioden 1931-60 (-----).

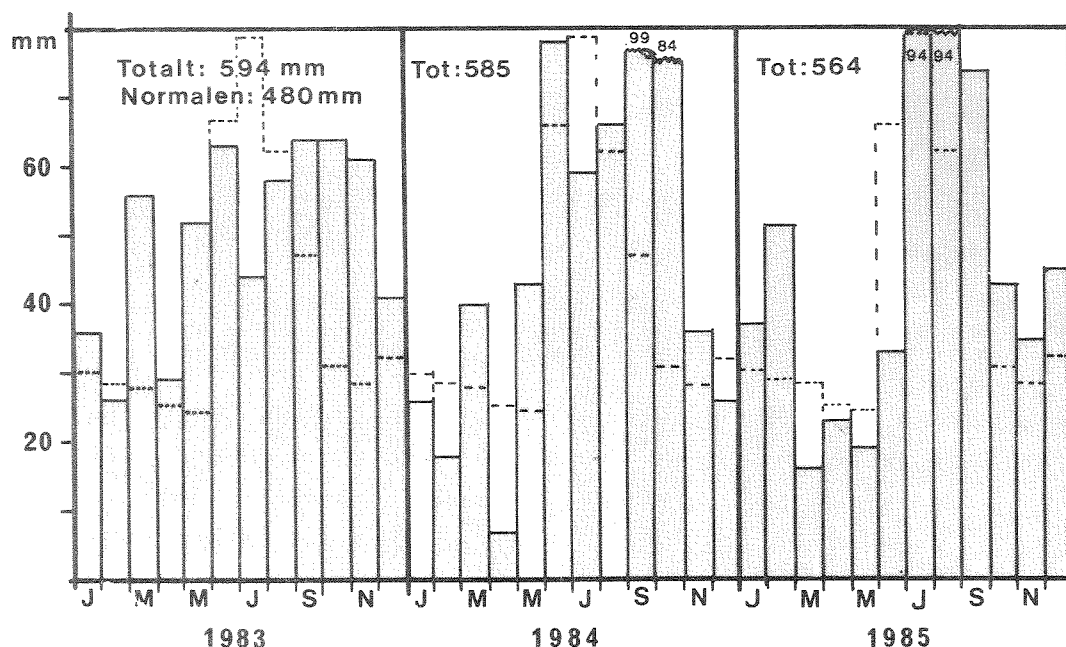


Fig.3 Røros meteorologiske stasjon. Månedlige nedbørmengder 1983-85 med inntegnet nedbørnormal (1931-60) i mm (---).

Vannføringsmønstrer ved Hummelvold mellom Os og Tynset, og ved Høyegga dam nær Bellingmo er vist i fig.4. Vannføringen i overføringstunnelen til Rendalen er også vist. Hovedmønstrer var en stabil lavvannføring på vinteren og flomtopp i månedsskiftet mai/juni. Sammenlignes årene fra 1982 til 1985 så er det viktige forskjeller i vannføringsmønstrer. Vannføring i perioden juli - oktober i 1985 var betydelig høyere enn de foregående år. Tidligere var det vanlig med lav vannføring på sensommeren. Dette ble ikke observert i 1985. Den regnrrike vekstperioden i 1985 med hyppige flommer og oversvømte jorder medførte økt materialtransport i forhold til det normale. Vanntransporten i vekstperioden juni til oktober i Glåma var ca. 1.7 ganger høyere i 1985 enn i de foregående årene. I perioden november til mai ble hoveddelen av Glåma overført til Rendalen. Konesjonsbettinget minstevannføring i Glåma nedstrøms Høyegga er $10 \text{ m}^3/\text{s}$. Rendalen kraftverk sto fra midten av mai til midten av juli grunnet vedlikeholdsarbeider.

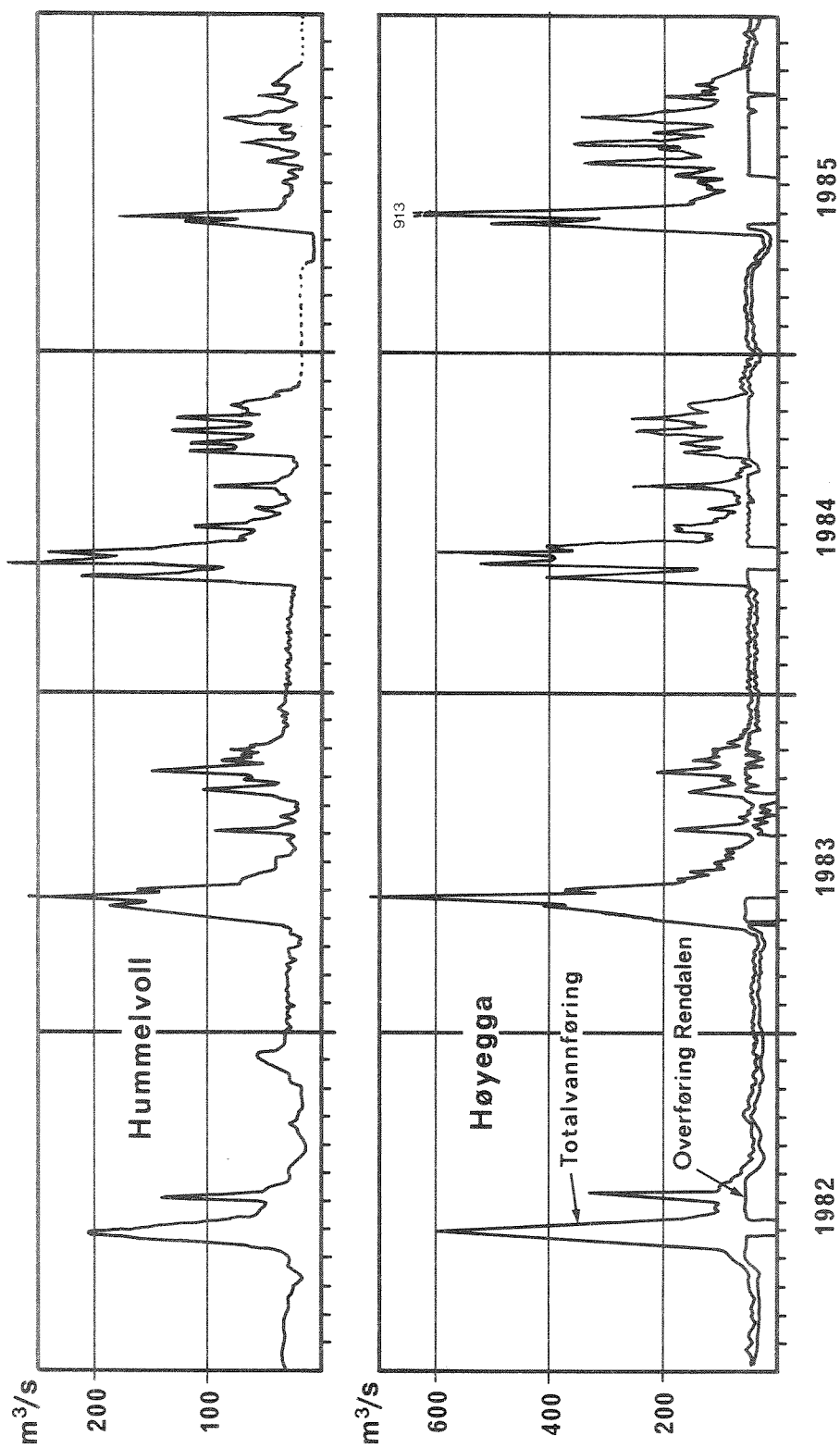


Fig.4 . Vannføringen i Glåma ved Hummelvoll og Høyegga.
Overføringen til Rendalen er også vist.

Foto tatt den 29 mai 1985 nord for Stai (fig.5), og mellom Tynset og Alvdal (fig.6) viser hvordan elva gikk over sine bredder. Jordbruksområder der kunstgjødsel allerede var spredt og kornet sådd ble oversvømt. Selv om flommen i slutten av mai var den største, så ble også en del landområder satt under vann ved de største vannføringstoppene seinere på sommeren. Vannkvaliteten i elva under slike situasjoner blir i høg grad preget av elvas eroderende virkning på elvefaret og de oversvømte landområdene. Biologiske befaringer denne sommeren var derfor umulig å gjennomføre.



Fig.5. Flyfoto av Glåma nord for Stai bru 29 mai 1985.
Foto Britt Solberg, Hamar Arbeiderblad.

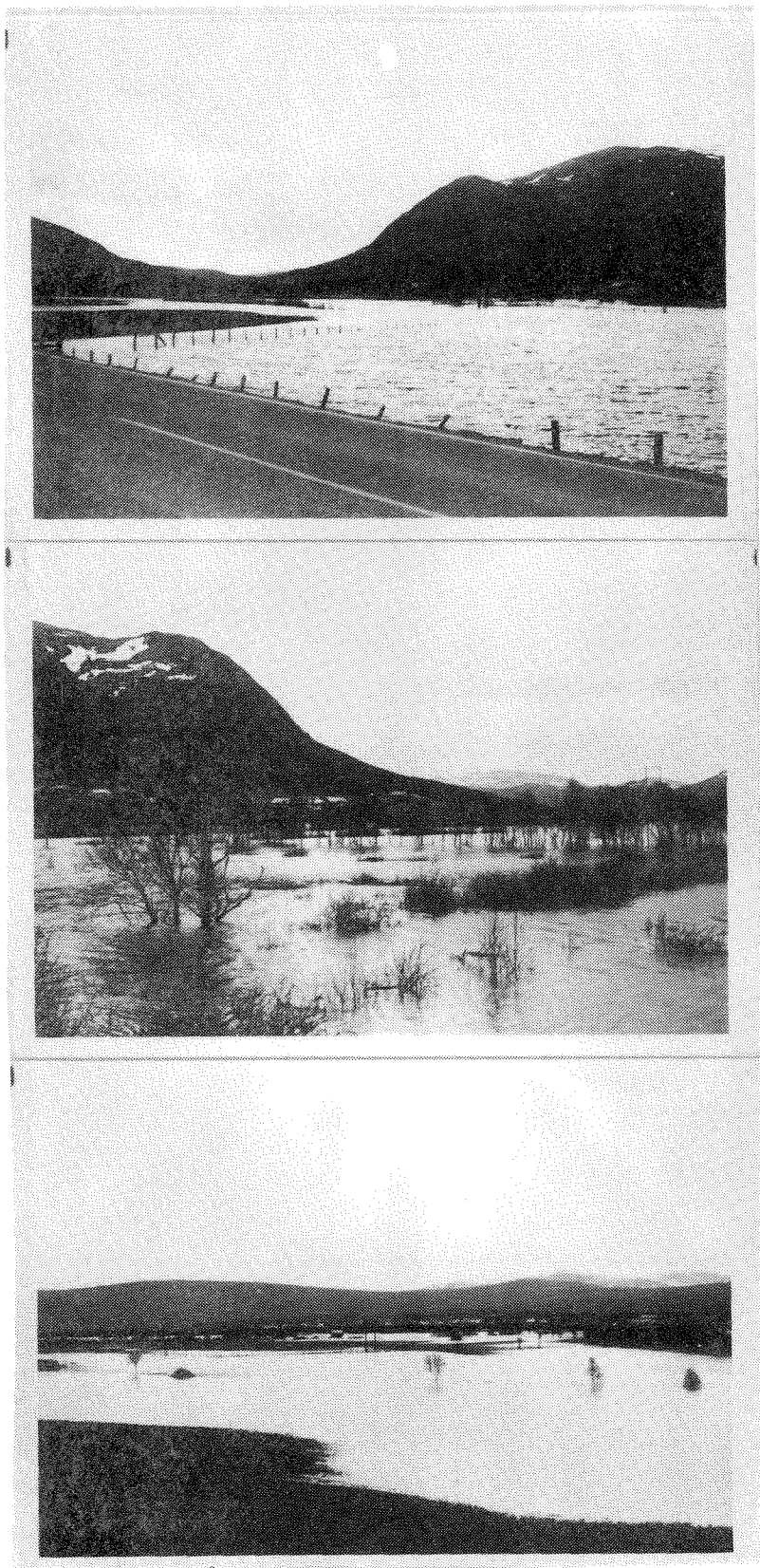


Fig.6. Foto fra øvre Glåma under flommen 29 mai 1985.
Øverst vises situasjonen like nord for Alvdal sentrum,
i midten nord for Alvdal bru og nederst like syd for Tynset.

2.2 Kjemiske undersøkelser

Vannkvaliteten i øvre Glåma har ikke endret seg nevneverdig i 80-årene med unntak av en stigende konsentrasjon av nitrogenforbindelser de siste 2-årene. Dette sistnevnte forholdet antas i første rekke å ha sammenheng med en økt avrenning fra gjødslede jorder som følge av de nedbørrike sommer/høst periodene i disse årene. Arealavrenningen fra skogs- og fjellområder antas imidlertid også å ha økt noe.

Tungmetallkonsentrasjonene har ikke endret seg nevneverdig i 80-årene. Det er derfor rimelig å anta at ingen markerte endringer har skjedd i avrenningen fra gruveområdene i øvre Glåmas nedbørfelt de siste 4 årene. Næringsrikt vann overføres i store deler av den isfrie perioden til Rendalen med påfølgende overgjødslingseffekter i berørte deler av Renavassdraget.

Primærdata for de kjemiske analysene ved Bellingmo er gitt i tab.I i appendikset. Den tidsmessige utviklingen av konsentrasjonen for de kjemiske målingene er vist i fig. 7. Betraktes året under ett (tidsveide midler) så har ikke verdiene for pH, konduktivitet, turbiditet, farge, KMnO_4 og total fosfor endret seg nevneverdig fra 1982 og fram til idag. Nitrat og totalnitrogenverdiene derimot synes å ha økt de siste årene. Videre viser målingene at vannkvaliteten varierer betraktelig over året. Dette er et mønster som er typisk for flomutsatte elver. Flommene transporterte næringsrikt turbid vann. En del av dette overføres til Rendalen og brukes spesielt om våren til å fylle magasinet i Storsjøen. Overføringsvannet gir overgjødslings-effekter i de berørte deler av Renavassdraget (NIVA-204/85).

Utviklingen i konsentrasjonen av næringssaltene fra 1978 og fram til 1985 for perioden juni - desember er vist i fig.8. Tidsveide midler er også gitt.

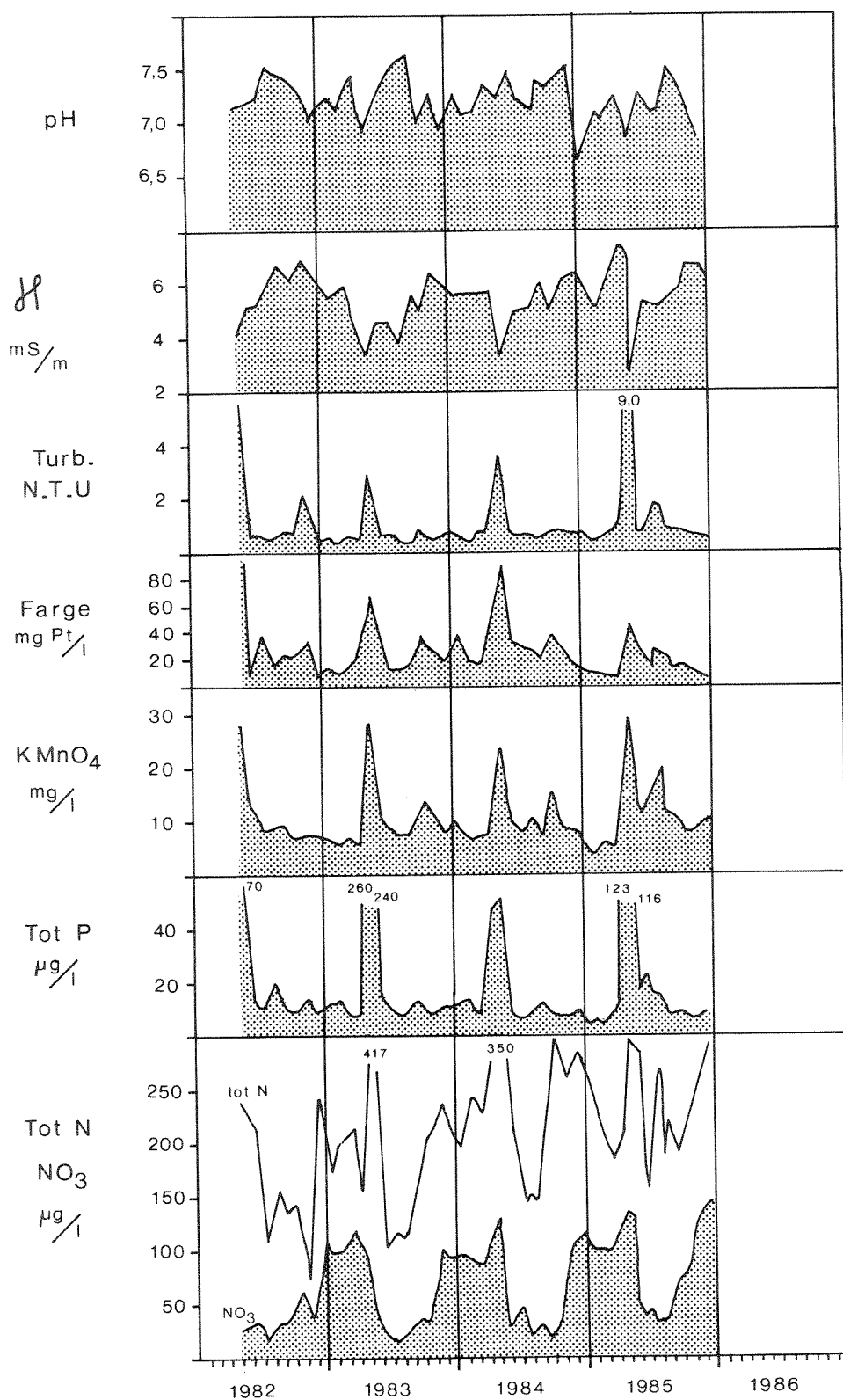


Fig.7. Variasjonsmønster i de kjemiske målingene i Glåma ved Bellingmo for perioden 1982 - 85.

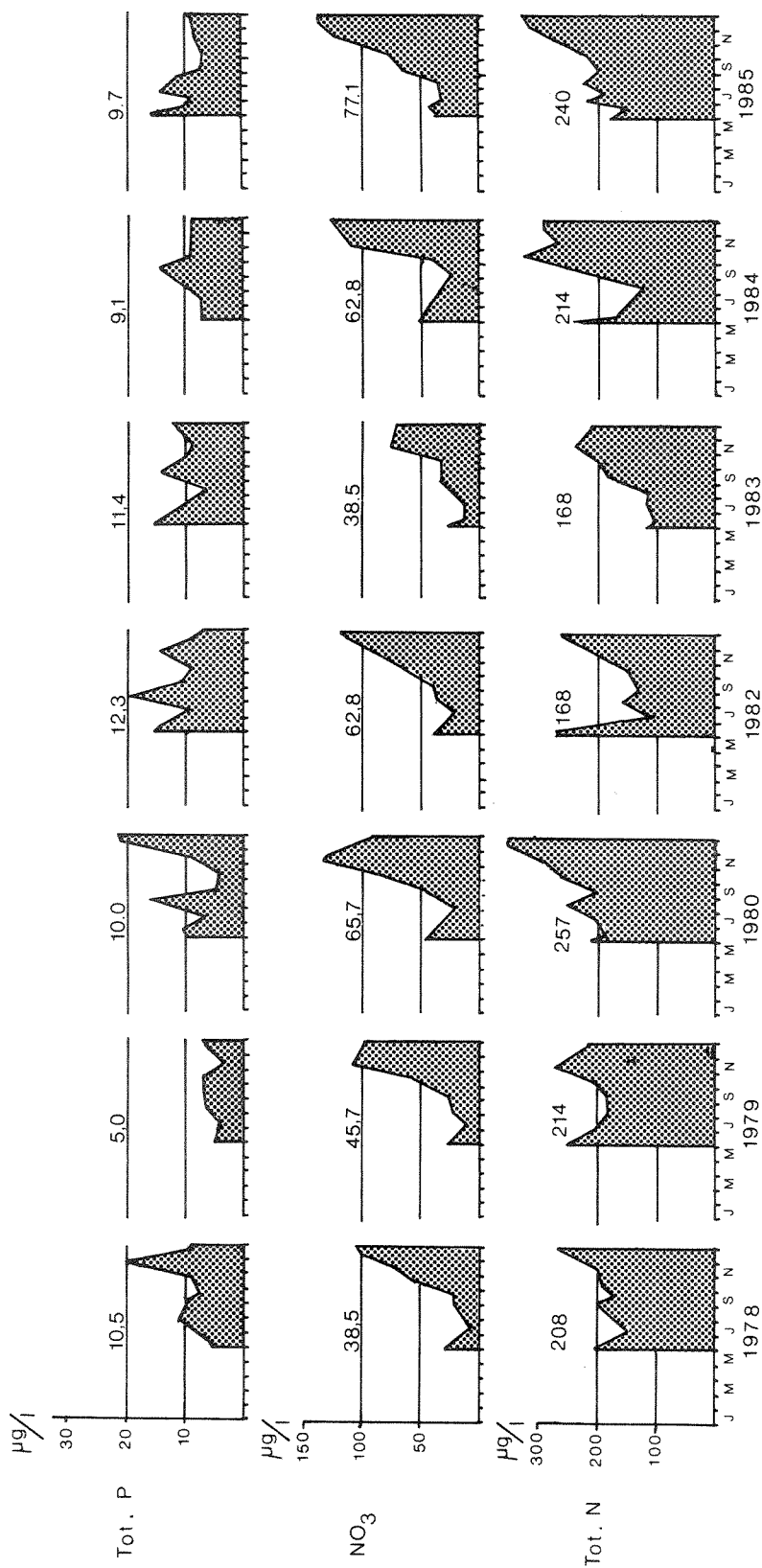


Fig.8. Variasjon i konsentrasjonen av næringsalter i Glåma ved Bellingmo for perioden juni-desember. Tidsveide middelkonsentrasjoner er også gitt for hvert år.

I fig.9 er forholdet mellom nedbørssummen og tidsveide middelkonsentrasjoner av næringssaltene vist for den samme tidsperioden. Denne framstillingen er valgt da dette tidsavsnittet omfatter vekstperioden da fastsittende alger og høgere planter har sin største utvikling.

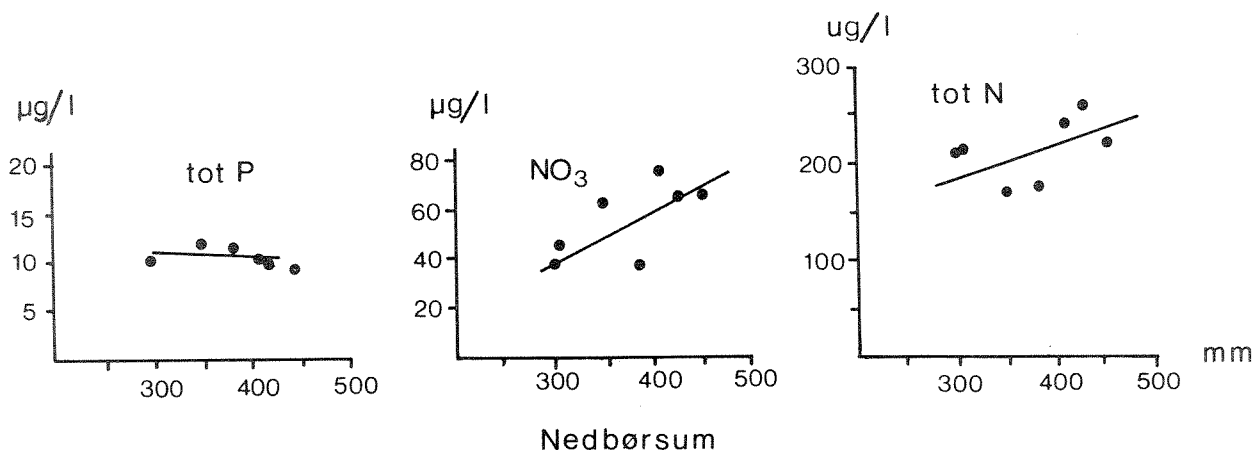


Fig.9. Relasjonen mellom nedbørsum (Røros) og tidsveid middelkonsentrasjon av næringssalter for perioden juni-desember i Glåma ved Bellingmo.

Tidsveid middelkonsentrasjon av total fosfor (TP) har endret seg lite i den aktuelle tidsperioden (fig.8). Med unntak av de lave verdiene i 1979, som antas å ha analysetekniske årsaker, så er variasjoner små. Dette betyr også at TP er relativt uavhengig av nedbørsummen i samme perioden (fig.9). Økt vannføring virker fortynnende på fosfor tilført fra punktkilder, men betydningen av tilføslene fra arealavrenning antas å ha økt. Disse motsatte effektene på konsentrasjonen kan være årsakene til den relativt konstante fosforkonsentrasjon i den isfrie perioden.

Tidsveide middelkonsentrasjoner av total nitrogen (TN) og nitrat (NO_3) har vist tildels betydelige variasjoner fra 1978 og fram til i dag. TN og NO_3 viser en positiv regresjon med nedbørmengden i den aktuelle perioden (fig.9). Det er derfor rimelig å anta at en av årsakene til dette var de store nedbørmengder med påfølgende oversvømmelser og økt avrenning fra gjødslede jorder. Nitratverdiene viser også et klart sesongmessig mønster med lavest konsentrasjoner på sommeren når det biologiske opptaket av vekster i elveleiet og langs breddene er størst.

Som en oppsummering kan en si at konsentrasjonen av fosfor har endret seg relativt lite fra 1978, mens nitrogenverdiene (tot.N, NO_3) har økt noe de siste årene. Dette sistnevnte forholdet har sammenheng med økningen i nedbørmengden i denne perioden. Dette ga påfølgende økt arealavrenning, i første rekke fra jordbruksarealer, men også fra skogs- og høgfjellsområdene.

Variasjonen i konsentrasjonene av sink, kobber og kadmium er vist i fig.10. Avrenning fra nedlagt gruvevirksomhet (slagghauger etc) i Røros-området og i Follidal, samt gruvevirksomheten ved Hjerkinna har markerte effekter i enkelte deler av Glåma og Folla (NIVA 188/85, NIVA 92/83). Effektene av gruveavrenning er imidlertid mindre fremtredende ved Bellingmo sjøl om flomperiodene oftest medfører økte konsentrasjoner. Økningen skyldes antagelig mekanisk erosjon av deponier i elveleiet og fra slagghauger langs elvebredden i hovedelva og i tilløpselvene.

Med unntak av de høge kadmiumverdiene om vinteren i 1984, som antagelig har analysetekniske årsaker, så har variasjonsmønstret og konsentrasjonsområdet vært relativt likt de siste 4-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 4 årene.

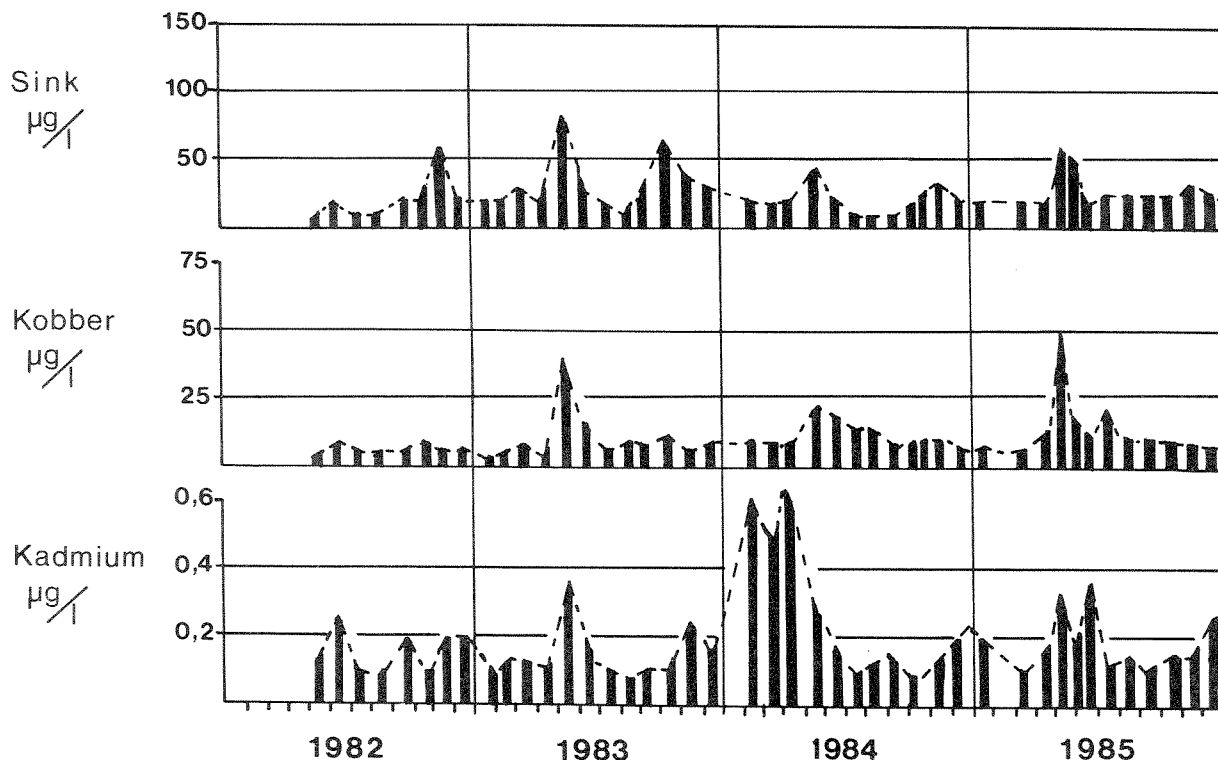


Fig.10. Konsentrasjon av tungmetaller i Glåma ved Bellingmo.

2.3 Hygienisk bakteriologiske forhold.

Store deler av øvre Glåma og sidelvne Håelva, Vangrøfta, Tunna og Folla bar tydelig preg av hygienisk bakteriell forurensning forårsaket av kloakkvann og avrenning av husdyrgjødsel. Direkte bruk av øvre Glåma som drikkevannskilde er svært betenkelig.

Det ble gjennomført en hygienisk-bakteriologisk undersøkelse i vassdraget den 8.oktober 1985. Resultatene er fremstilt i fig.11. Prøvene ble innsamlet på strømmende partier i sidelvne og i hovedelva. Det ble analysert på forekomst av termostabile koli (44°C) og koliforme bakterier (37°C). Forekomsten av termostabile koli gir en direkte indikasjon på fersk fekal forurensning og er et følsomt mål når det gjelder påvirkning av kloakk og sig fra husdyrgjødsel.

De øverste deler av sidevassdragene Tunna og Håelva samt Glåma ved utløp Aursunden og ovenfor Tolga var lite påvirket av tarmbakterier. Nedre del av Håelva, Folla, Glåma ned til Os og Glåma mellom Tolga og Tynset var klart påvirket. Betydelig påvirket var Vangrøfta, nedre del av Tunna, Glåma nedstrøms Os, Tynset, Tolga og Alvdal.

Den hygienisk-bakterielle forurensning er en funksjon av menneskelig aktivitet i nedbørfeltet. Derfor er det rimelig at denne er størst i de tettest befolkede områdene (fig.11). Direkte bruk av øvre Glåma og de viktigste sidelvene som drikkevannskilde er svært betenkelig.

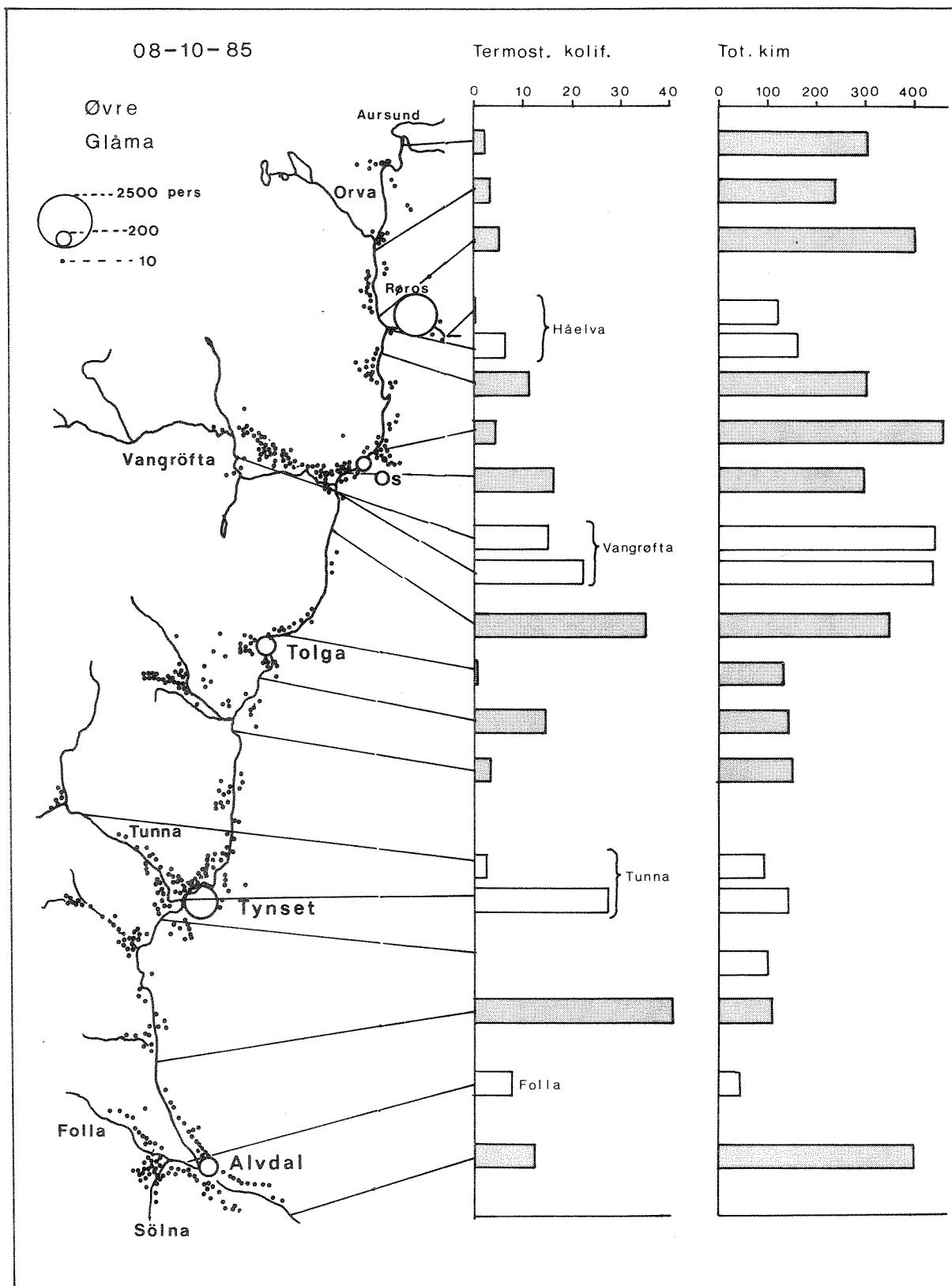


Fig.11. Antall koliforme og termostabile kolibakterier pr. 100 ml. i øvre Glåma den 8.oktober 1985. Resultatene er samstilt med befolkningskartet.

Litteraturliste.

- NIVA (1983) Rapport 92/83. Rutineovervåkning i Folla 1982.
- NIVA (1985) Rapport 188/85. Overvåkningen av Glåma oppstrøms
Vorma 1984
- NIVA (1985) Rapport 204/85. Undersøkelse av Storsjøen i
Rendalen 1983-85. Årsrapport 1984.

V E D L E G G

BELLINGMO 1985

DATE	PH	KOND	TURB	FARG	ALK4.5
	mS/m,	25grC	FTU	mg Pt/l	mmol/l
850123	6.610	6.310	0.650	10.000	0.367
850225	7.100	5.250	0.350	12.000	-
850320	7.020	6.180	0.500	16.000	0.425
850414	7.250	7.570	0.700	12.000	0.473
850513	7.070	7.200	7.000	42.000	0.416
850529	6.820	2.750	18.000	32.000	0.173
850605	7.280	4.230	0.700	28.000	0.278
850617	7.040	4.880	0.550	20.000	0.346
850705	7.120	5.460	0.550	16.000	0.422
850724	7.110	5.370	1.600	28.000	0.380
850813	7.140	5.290	1.400	26.000	0.411
850922	7.470	5.800	0.640	16.000	0.411
851008	7.350	5.920	0.550	18.000	0.418
851114	7.080	7.010	0.500	12.000	0.462
851218	6.820	6.870	0.350	12.000	0.458
ANTALL	15	15	15	15	14
SUM	106.280	86.090	34.040	300.000	5.440
MINIMUM	6.610	2.750	0.350	10.000	0.173
MAKSIMUM	7.470	7.570	18.000	42.000	0.473
MEDIAN	7.100	5.800	0.640	16.000	0.414
ARI-MIDDEL	7.085	5.739	2.269	20.000	0.389
STA-AVVIK	0.210	1.198	4.500	8.944	0.077

BELLINGMO 1985

DATE	COD-MN	TOT-P	NO3-N	TOT-N
	mg/l	mikrogr/l	mikrogr/l	mikrogr/l
850123	4.900	5.000	101.000	245.000
850225	3.200	5.000	98.000	189.000
850320	5.700	6.000	93.000	178.000
850414	5.200	10.500	130.000	212.000
850513	29.800	123.000	126.000	461.000
850529	23.200	116.000	41.000	290.000
850605	13.800	15.000	37.000	174.000
850617	11.200	10.000	41.000	148.000
850705	-	8.500	30.000	260.000
850724	16.200	13.500	34.000	183.000
850813	19.900	11.000	34.000	218.000
850922	12.300	7.000	66.000	188.000
851008	11.400	7.000	76.000	218.000
851114	8.000	5.500	119.000	268.000
851218	8.900	6.500	135.000	320.000
ANTALL	14	15	15	15
SUM	173.700	349.500	1161.000	3552.000
MINIMUM	3.200	5.000	30.000	148.000
MAKSIMUM	29.800	123.000	135.000	461.000
MEDIAN	11.300	8.500	76.000	218.000
ARI-MIDDEL	12.407	23.300	77.400	236.800
STA-AVVIK	7.386	37.867	38.148	75.616