

NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse: Brekke 23 52 80
Postboks 333, Blindern
Oslo 3

Rapportnummer:

0-8000206

Undernummer:

IV

Løpenummer:

1626

Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel:	Dato:
RUTINEOVERVAKING I NUMEDALSLÅGEN 1983	24. mai 1984
Overvåkingsrapport 150/84	Prosjektnummer:
	0-8000206
Forfatter(e):	Faggruppe:
Dag Berge	HYDRØKOLOGI
	Geografisk område:
	Buskerud/Vestfold
	Antall sider (inkl. bilag):
	23

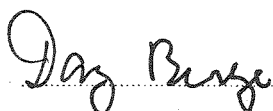
Oppdragsgiver:	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
Statens forurensningstilsyn (SFT)	

Ekstrakt: Rapporten presenterer resultatene fra rutineundersøkelsene i forbindelse med Statlig program for forurensningsovervåking i Numedalslågen 1983. Ovenfor Kongsberg er elven relativt ren, men vannets innhold av tarmbakterier vitner om forurensende utslipp. Nedenfor Kongsberg er derimot elven tydelig påvirket av forurensning. Nederst ved utløpet (Bommestad) er også forurensningspåvirkningen klar. Sanitærutslipp og jordbruksavrenning er viktigste forurensningskilder. Det kan ikke sies å ha skjedd noen signifikante endringer av forurensningssituasjonen siden overvåkingen startet i 1977 og fram til i dag. Resultatene indikerer imidlertid at vannet i elvens nedre del har blitt svakt surere de siste årene.

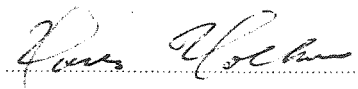
4 emneord, norske: Statlig program
1. Overvåkingsrapport 150/84
2. Rutineundersøkelser 1983
3. Numedalslågen
4. Buskerud/Vestfold.

4 emneord, engelske:
1. Monitoring
2. Routine surveillance
3. River Numedalslågen
4. Buskerud og Vestfold counties

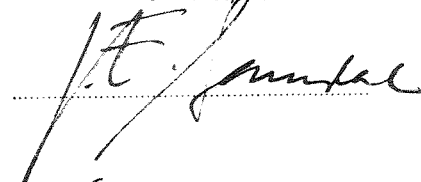

Prosjektleder:



Divisjonssjef:



For administrasjonen:

ISBN 82-577-0789-9

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Oslo

O - 8000206

RUTINEOVERVÅKING I NUMEDALSLÅGEN 1983

Statlig program for forurensningsovervåking.

Oslo 24/5-84

Saksbehandler: Dag Berge

Medarbeider : Jan Riise
(Fylkesmannen i
Buskerud).

Divisjonssjef: Hans Holtan

For administrasjonen: J. E. Samdal
Lars N. Overrein

FORORD.

Den foreliggende rapport omhandler resultatene fra de stasjoner i Numedalslågen som inngår i Statlig program for forurensningsovervåking, et landsomfattende program som administreres av Statens forurensningstilsyn (SFT).

I årsrapporten blir det lagt særlig vekt på resultatene fra 1983. Tidligere data blir bare kommentert i teksten i den grad det er relevant for å få et bilde av tidsutviklingen. Tidligere data er imidlertid tatt med i figurene.

Oppdragsgiver for undersøkelsen er Statens forurensningstilsyn. Parallelt med denne undersøkelsen overvåker Fylkesmannen i Buskerud en del andre stasjoner. Resultatene herfra blir rapportert av Miljøvern-avdelingen ved Fylkesmannen i Buskerud.

Undersøkelsene utføres som et samarbeid mellom NIVA og Fylkesmannen i Buskerud v/ Analyzelaboratoriet (Fylkeslaboratoriet). Undersøkelsen er blitt ledet av cand. real. Dag Berge (NIVA) og cand. real. Jan Riise (Miljøvern-avd. i Buskerud). Sistnevnte har ledet feltarbeidet, mens bearbeiding og rapportering er utført av Dag Berge. Kjemiske analyser er foretatt ved Fylkeslaboratoriet i Hokksund. Kjøtt- og næringsmiddelkontrollen i Kongsberg og Larvik har foretatt de bakteriologiske undersøkelsene.

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

<u>Seksjon</u>	<u>Side</u>
1. FORMÅL OG KONKLUSJONER	1
2. INNLEDNING	3
2.1 Områdebeskrivelse	3
2.2 Vannbruk og forurensninger	5
2.2.1 Vannkraftreguleringer	5
2.2.2 Tømmerfløting	6
2.2.3 Fiske	6
2.2.4 Resipient for avløpsvann	7
2.2.5 Diverse bruk	7
2.3 Overvåkningsprogram	7
3. RESULTATER OG DISKUSJON	8
3.1 Meteorologi og vannføring	8
3.2 Fysisk/kjemiske undersøkelser	10
3.3 Bakteriologi	14
4. PRIMÆRDATA	16

1. FORMÅL OG KONKLUSJONER

Hovedhensikten med den rutinemessige overvåkingen i Numedalslågen er å holde forurensningssituasjonen under oppsikt over tid. De innsamlede vannkvalitetsdata gir grunnlag for å vurdere betydning av nyetablerte aktiviteter, sanering av utslipp m.v. Av særlig interesse er å se på effekter av jordbruksforurensning og kloakkutslipp. Måling av vannets innhold av næringssalter og tarmbakterier har derfor stått sentralt i undersøkelsene. I alt tre stasjoner har inngått i Statlig program for forurensningsovervåking i Numedalslågen: Pikerfoss (oppstrøms Kongsberg), Labru (nedstrøms Kongsberg) og Bommestad (rett opp for Larvik).

Elvestasjonene er preget av forholdsvis ionefattig vann ($K_{20} = 20-30 \mu\text{S/cm}$) med gunstig surhetsgrad (pH ca. 6.6).

Den nedre stasjonen (Bommestad) skiller seg ut fra de to øvre (Pikerfoss og Labru) ved at elva her er naturlig slamførende (drenerer marine avsetninger). En del av de analyserte parametre har derfor høyere konsentrasjoner nederst uten at det utelukkende skyldes forurensning. Midlere konsentrasjon av totalfosfor ved de tre stasjonene Pikerfoss, Labru og Bommestad var i 1983 henholdsvis 7,9 - 9,1 og 15,8 $\mu\text{g P/l}$. Dette er noe lavere enn i 1982, men da den større vannføringen i 1983 i stor grad skyldtes rent vann fra fjellet (smeltevann), er det kamouflert en fortykning i den tilsynelatende bedringen.

Økningen i total fosforkonsentrasjon fra Pikerfoss til Labru må sees i sammenheng med utslippene fra Kongsberg. Imidlertid var fosfortilførslen mellom disse 2 stasjoner (dvs. forbi Kongsberg) 2,6 tonn P mindre i 1983 enn i 82, noe som trolig har sammenheng med at ca. 3000 nye personekvivalenter er tilknyttet renseanlegget i Kongsberg i samme periode.

Økningen i totalfosforkonsentrasjonen fra Labru og ned til Bommestad er ikke bare resultat av kloakkutslipp, men skyldes også jordbruksaktiviteten langs elven samt naturlig økt slamføring ettersom elven her drenerer marine avsetninger. Elven tilføres ca 30 tonn P/år på denne strekningen. Det er ikke gjort noe forsøk på å klarlegge hvor mye av dette fosforet skyldes naturlig erosjon og hvor mye som skyldes

forurensning, men det antas at jordbruk her er en betydelig forurensningskilde ved siden av sanitærutslipp.

De fysisk/kjemiske undersøkelsen viser at stasjonen Pikerfoss er lite forurenset med næringssalter, mens både Labru og Bommestad er tydelig påvirket.

Med hensyn til bakteriologisk forurensning må både Labru og Bommestad karakteriseres som sterkt forurenset, mens Pikerfoss er tydelig påvirket.

I forhold til tidligere ligger forurensningssituasjonen ved de to nedre stasjoner omtrent på et gjennomsnitt av tidligere års resultater, mens ved Pikerfoss ser det ut til å ha vært en økning av den bakteriologiske forurensning.

Dersom man ønsker å bedre vannkvaliteten, til f.eks. tilfredsstillende badevann, er det fortsatt nødvendig å redusere tilførslene av forurensninger til vassdraget, samt å sørge for effektiv kontroll og oppfølging av de tiltak som allerede er gjennomført. Parallellt med dette burde det utarbeides et forurensningsbudsjett for elven som viser hvor mye forurensning kommer fra de ulike kilder, f.eks. hvor mye kommer fra kloakk, og hvor mye fra jordbruk etc.

2. INNLEDNING

2.1 Områdebeskrivelse

Numedalslågen har sine kilder på Hardangervidda med Normannslågen som det egentlige utspring. Herfra til utløpet ved Larvik har elva en lengde på 342 km. Nedbørfeltets areal er omlag 5670 km². Middelvannføringen ved munningen er ca. 120 m³/s. Kartskisse over vassdraget er gitt i fig.1.

Fra kanten av Hardangervidda og ned til Hvittingfoss er elva sterkt regulert for elektrisitetsproduksjon.

Nord for Kongsberg består berggrunnen vesentlig av harde bergarter med saltfattig avrenningsvann. Løsavsetningene består hovedsaklig av sand og grus fra bre-, elve- og innsjøavsetninger. Andelen av dyrket mark i nedbørfeltet er liten, kun 0,8%.

Nedenfor Kongsberg ligger elva i det geologiske området som kalles Oslofeltet. Løsavsetningene består vesentlig av havavsetninger, leire og sand. I denne delen av nedbørfeltet er vesentlig mer av arealet dyrket mark (9%). Dette befinner seg dessuten i elvas umiddelbare nærhet. Elva er derfor langt mer slamførende langs nedre del enn ovenfor Kongsberg.

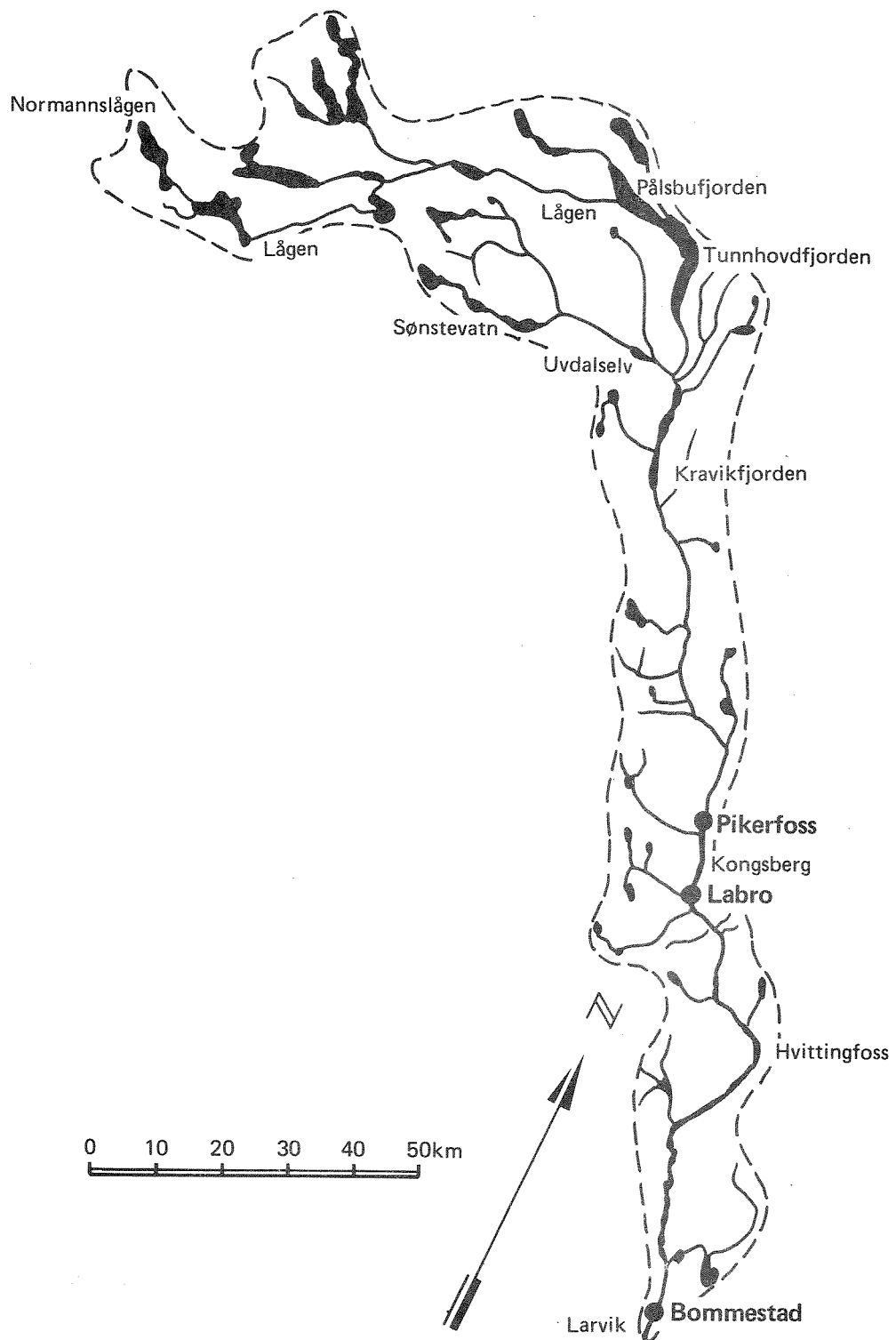


Fig. 1. Kartskisse over Numedalslågen med nedbørfelt. Stasjonene som inngikk i 1983 undersøkelsene er markert med sorte sirkler.

2.2 Vannbruk og forurensninger

2.2.1 Vannkraftreguleringer

Numedalslågen er sterkt utbygd for produksjon av elektrisk kraft. Fra kanten av Hardangervidda og ned til og med Hvittingfoss er det få strykepartier igjen. Vannet fra Hardangervidda samles i 3 magasiner, Lågen i Pålbufjorden og Tunnhovdfjorden, mens deler av Uvdalselvas nedbørfelt er regulert til Sønstevatnmagasinet. Fra Tunnhovdfjorden ledes vannet i rør ned til kraftstasjonen Nore I ved Rødberg og videre ned til Nore II ved Norefjorden. Fra Sønstevatn går vannet i tunnel ned til kraftstasjonen Uvdal I, som har utløp til Uvdalselva ca. 3 km ovenfor Fønnebofjorden. Ved utløpet av Fønnebofjorden ledes vannet til Uvdal II ved Norefjorden. Fra Norefjorden renner vannet ut i Kravikfjorden. Disse to innsjøene henger på det nærmeste sammen. Nedenfor Kravikfjorden ledes vannet i tunnel inn i Mykstufoss kraftstasjon og går således utenom tettstedet Veggli. Litt lenger ned, ved Djupdal, er det en ny kraftstasjon og vannet ledes igjen utenom sitt naturlige leie. Fra Rollag og ned til Kongsberg renner Numedalslågen med svakt fall og danner bare noen små fosser, Grettefoss ved Svene og Pikerfoss ca. midt mellom Svene og Kongsberg. Pikerfoss er nå utbygd, og vannføringen i det gamle elveleiet er foreløpig $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ om vinteren og $10 \text{ m}^3/\text{s}$ om sommeren. Gjennom Kongsberg er det to fall som begge er utbygd ved kraftstasjonene Nybrofoss og Gamlebrofoss. Rett nedenfor Kongsberg er elva regulert av 3 kraftstasjoner, Labrofoss, Skollenborg og Gravenfoss. Mellom her og Hvittingfoss er det bare ett lite fall, Landefoss, hvor det imidlertid også foreligger planer om utbygging. Ved Hvittingfoss ligger den nedre kraftstasjonen i Numedalslågen.

I øvre deler av vassdraget er det 3 store magasiner, Pålbufjorden og Tunnhovdfjorden, som forsyner Nore-kraftverkene, mens Sønstevatn forsyner Uvdal-kraftverkene. Disse magasinene har en reguleringshøyde på henholdsvis 21.5m, 18.5m og 31m. De øvrige kraftverkene er rene elvekraftverk uten magasineringskapasitet.

Kraftverkene Pikerfoss og Skollenborg kom i drift 1982-83. Skollenborg kommer i tillegg til Labrofoss og Gravenfoss nedstrøms Kongsberg. Når det er lite vann i elva stanses driften av Labrofoss og Gravenfoss, mens Skollenborg kjøres. Når vannføringen i elven er over $150 \text{ m}^3/\text{s}$ kjøres alle tre kraftstasjonene. De forskjellige kraftverk med fallhøyder og lokalisering er vist i tabell 1.

Tabell 1. Oversikt over kraftstasjoner i Numedalslågen (i hovedelven).

Kraftverk	Fallhøyde (m)	Beliggenhet
Nore I	361	Rødberg
Nore II	100	ved Norefjorden
Uvdal I	595	i Uvdal
Uvdal II	193	ved Norefjorden
Mykstufoss	62	nedstrøms Kravikfjorden
Djupdal	16	i Rollag
Pikerfoss	13.3	oppstrøms Kongsberg
Nybrofoss	14.5	i Kongsberg
Gamlebrofoss	14.3	i Kongsberg
Labrofoss	41.5	nedstrøms Kongsberg
Skollenborg	69.0	nedstrøms Kongsberg
Gravenfoss	17.2	nedstrøms Kongsberg
Hvittingfoss	20.2	i Hvittingfoss

2.2.2 Tømmerfløting

Numedalslågen har helt til for kort tid siden vært brukt som det viktigste transportmiddel for tømmer langs dalføret. I fløtningsperioden (juni-aug.) var minstevannføringen 80-100 m³/s. I dag er denne konsesjonsbetingelsen opphevet i og med at fløtningen er slutt. Nytt vannføringsreglement er nå under utarbeidelse, hvor fastsettelse av minstevannføring er et av kjernepunktene.

2.2.3 Fiske

I den delen av vassdraget som ligger på Hardangervidda er det rikt ørretfiske, og dette representerer en viktig attåtnering for en del grunneiere i øvre Numedal og Uvdal. I tillegg drives også intenst sportsfiske i disse områdene.

I magasinene Pålsbufjorden og Tunnhovdfjorden er det mye røye, og det drives et utstrakt isfiske i vinterhalvåret. Røya er imidlertid småfalle.

Mellom Rødberg og Kongsberg er fisket mindre utpreget, men har allikevel stor rekreasjonsverdi for lokalbefolkningen. Mellom Kongsberg og Hvittingfoss drives det nesten ikke noe fiske lenger. Nedstrøms Hvittingfoss er elva lakseførende og det drives både sports- og næringsfiske av betydelig omfang. Fangstmessig plasserer Numedalslågen seg hvert år blant våre 5 beste lakseelver. Næringsfisket drives dels etter meget gamle metoder. Flere av disse er nå forbudt i mange andre lakseelver på grunn av sin effektivitet.

2.2.4 Resipient for avløpsvann

Elva brukes som resipient for kommunalt avløpsvann og i begrenset grad for industriavløp. Ved de fleste tettsteder langs elva er det nå bygget kommunale renseanlegg, men den spredte bosettingen gjør det vanskelig å få tilknyttet alle. Kongsberg by har hittil vært den store forurensner, men andre tettsteder yter også betydelige bidrag. Renseanlegget i Kongsberg har nå en beregnet tilknytning på ca. 12000 personekvivalenter, ca 3000 fler enn gjennomsnittet for 1982. I de nedre deler er det i tillegg betydelig jordbruksavrenning.

Selve hovedvassdraget bærer lite preg av å være påvirket av forsurening, men sidevassdrag på Blefjell og Skrim er tydelig berørt.

2.2.5 Diverse bruk

Lågen brukes i liten grad som drikkevannskilde for mennesker. Til jordbruksformål er det særlig vanning og drikkevann for buskap som bør nevnes som bruksområder. Til industrielle formål er det meget beskjeden bruk av vann fra Lågen, hvis en ser bort fra kraftproduksjon.

2.3 Overvåkningsprogram

I overvåkningsprogrammet for 1983 inngår 3 elvestasjoner (se fig. 1), Pikerfoss, Labro og Bommestad. Her gjøres det fysisk/kjemiske og bakteriologiske studier en gang pr. måned.

3. RESULTATER OG DISKUSJON

3.1 Meteorologi og vannføring

I et så langt vassdrag som strekker seg fra vestre delen av Hardangervidda og sørøstover helt til Vestfoldkysten, er det mange naturlige årsaker til variasjoner i vannkvaliteten. Måleresultatene på de ulike stasjonene kan derfor være forskjellige selv uten forurensning. Erosjonsaktiviteten i nedbørfelt og elveleie er svært viktig for konsentrasjonsnivået for endel stoffer. Faktorer som innvirker på erosjonsaktiviteten er områdets eroderbarhet (løsavsetningenes type og mektighet, driftsformer i jordbruk, etc.), nedbørintensitet, vannføring, landskapets helling osv. Forskjellig nedbørintensitet og vannføring er faktorer som i særlig grad kan forårsake år-til-år variasjoner i konsentrasjonsnivået av erosjonsbetingede stoffer som f.eks. fosfor, turbiditet og partikulært materiale.

I fig. 2 er nedbørsforholdene (1977-83) ved den meteorologiske målestasjonen i Kongsberg framstilt. Normalen ligger på ca. 800 mm/år, og på årsbasis var 1983 svært nær denne. I løpet av de enkelte år er det særlig nedbørforholdene i den snøfrie periode som kan forklare naturlige (ikke forurensningsbetingede) konsentrasjonsendringer. 1983 utmerket seg med store nedbørmengder i mai og september som også resulterte i betydelig flom i elva. Sommermånedene juni, juli og august hadde derimot langt lavere nedbør enn normalt.

Nedbør målt i Kongsberg 1983

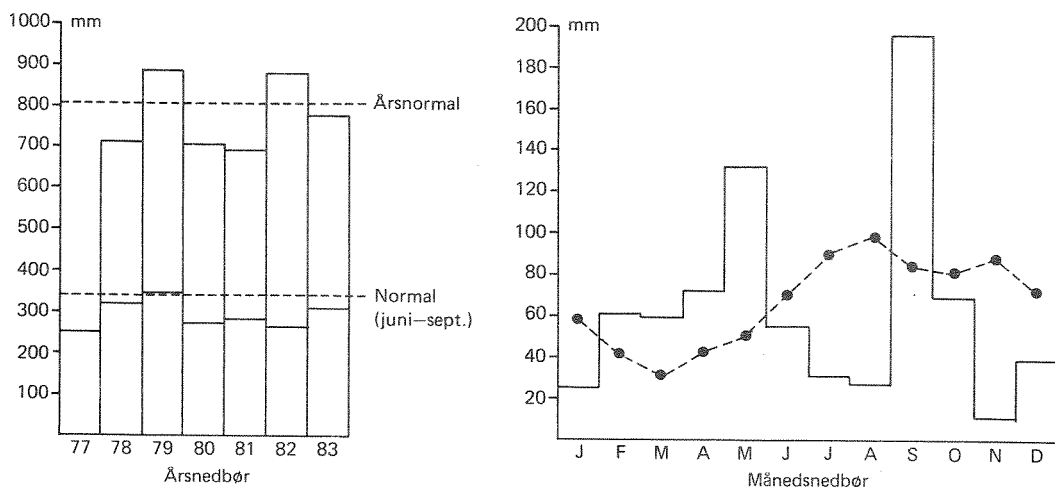


Fig. 2. Nedbørsummer (mm) fra den meteorologiske målestasjonen på Kongsberg. Venstre panel viser årsnedbør for ulike år, mens høyre panel viser månedssummer for 1983. Skravert felt viser summer over perioden juni - september.

Vannføringen ved Fosserød (ca. 20 km oppstrøms Bommestad) er vist i fig. 3. Vannføringen var stabil omkring $70-80 \text{ m}^3/\text{s}$ fra januar til midten av april, hvoretter vårflommen startet. Vårflommen var svært stor i 1983, noe som skyldtes mye nedbør i mai (se fig. 2) samt unormalt store snømengder i fjellet. På de sentrale og vestlige deler av Hardangervidda var gjennomsnittlig snødybde over 3m før avsmeltingen startet. Høyeste vannføring målt som ukemiddel, var $405 \text{ m}^3/\text{s}$ mot 210 året før (1982). Det var også et par kraftige regnværflommer i september og oktober. Ellers var vannføringsmønsteret omtrent som normalt. Den gamle reguleringsmanøvreringen holdes fortsatt inntil nytt reglement er konsesjonsbehandlet. Dvs. at inntil tømmeret har passert Kongsberg skal det sendes $100 \text{ m}^3/\text{s}$ ut fra Mykstufoss, deretter $60 \text{ m}^3/\text{s}$ inntil tømmeret er framme ved Larvik. I praksis ga dette relativt høy vannføring i Lågen fram til slutten av juli. Sommerens lavvannsperiode varte så fra slutten av juli til slutten av september da høstflommen begynte.

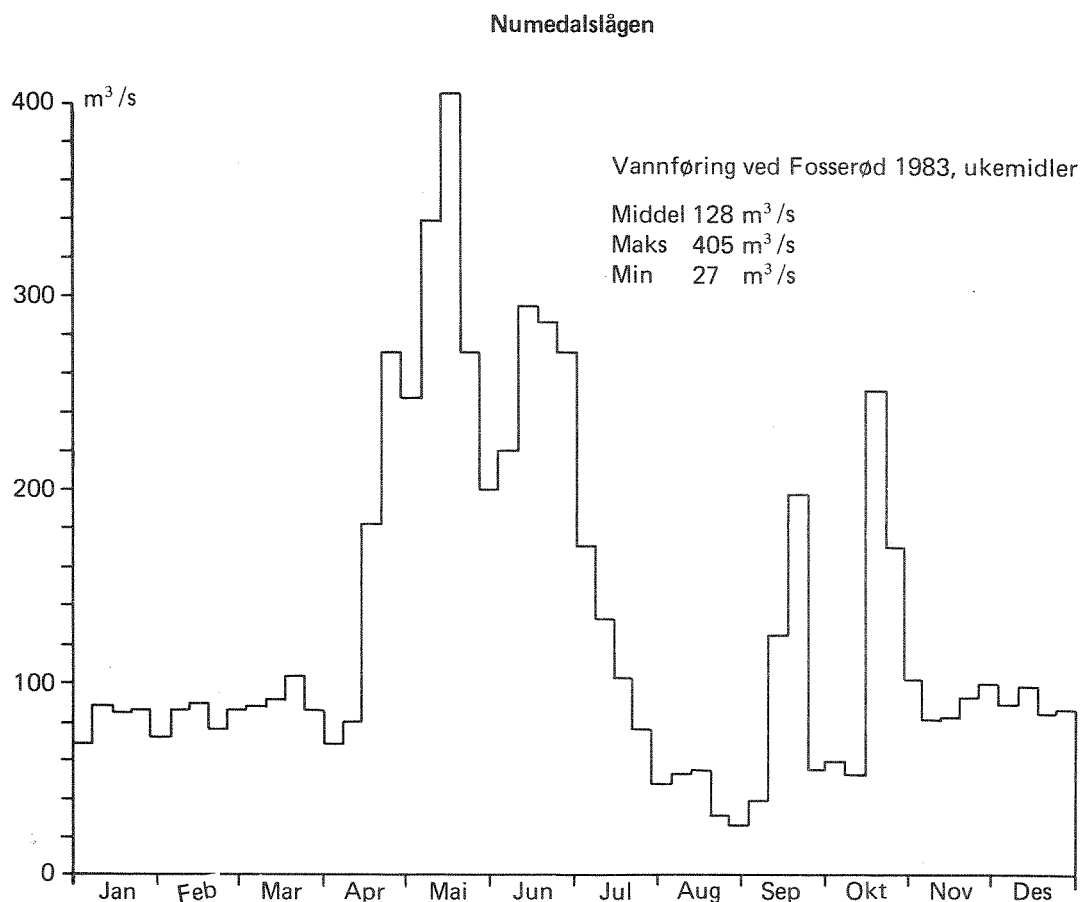


Fig. 3. Vannføring i Lågen ved Fosserød (ca. 20 km oppstrøms Bommestad). Kurven viser ukemidler og er ikke isredusert.

3.2 Fysisk/kjemiske undersøkelser

Tidsveide midler for en rekke variable er framstilt i fig. 4 (se også appendiks-tabell). Verdier fra tidligere år er tatt med i figurene.

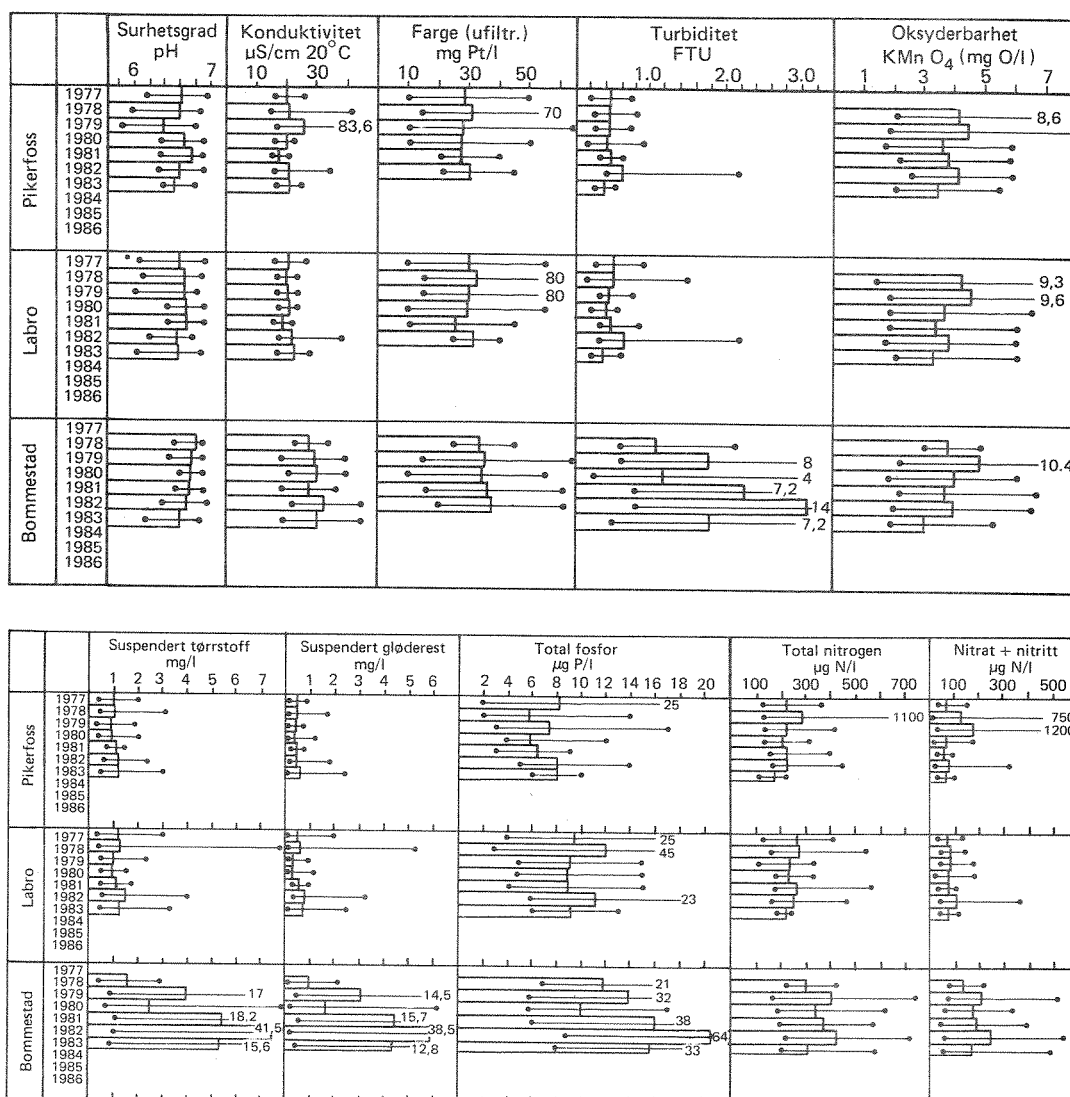


Fig. 4. Tidsveide årsmiddelverdier for en del fysisk/kjemiske variable fra elvestasjonene for perioden 1977-83. Maks og min verdier er også angitt.

Ved alle stasjonene er det en gunstig surhetsgrad med hensyn til fiskeproduksjon (pH ca. 6.6). Vurderes de tre siste årene 1981, 82 og 83, kan det se ut som om det har skjedd en økende forsurening. Statistisk analyse viser at det har vært en signifikant nedgang i pH ved alle stasjonene disse tre årene (I notat fra H.V. Sæbø, NR 28/3-84). Ser man på resultatene fra sur nedbør overvåkingen, som i Numedalslågen har en stasjon rett ovenfor Pikerfoss (se overvåkingsrapport 2/81 og 108/83), har de også fått samme tendens de tre siste åra. På denne stasjonen foreligger gode forsureningsrelevante

data fra 1970 og fram til i dag. I perioden 1970-75 hadde man en noenlunde stabil pH. Så fikk man en synkende pH fram til 1979, deretter en økning fram til 1981, og nå et par år med nedgang. Det ser altså ut til å være en viss svingning i pH-nivået, som mer eller mindre korrelerer med nedbørens innhold av sterke syrer. Forsuringen i Numedalslågen varierer mellom 20 og 30 $\mu\text{ekv H}^+/\text{l}$, mens den i de hardest rammede områder på Sørlandet ligger på 70-90 $\mu\text{ekv H}^+/\text{l}$. Da Numedalslågen er relativt godt buffret gir denne forsuringen seg først og fremst utslag i alkalitetsreduksjon og ikke så mye i pH endring. Den jevne nedgangen man observerer ved den nedre stasjonen, Bommestad, er imidlertid påfallende.

Ved de to øvre stasjonene Pikerfoss og Labru er elva fra naturens side en klarvannselv med svært liten slamføring. Nedenfor Labru renner elva ut på løsavsetninger som i stor grad er av marin opprinnelse, samt at det drives intensivt jordbruk langs hele elvestrekningen ned til Bommestad. Elva er derfor her langt mer slamførende, noe som er medvirkende årsak til de økte konsentrasjoner av en del stoffer. Dette gjelder særlig turbiditet, suspendert tørrstoff og gløderest, samt fosfor.

Midlere total fosforkonsentrasjon ved de tre stasjonene Pikerfoss, Labro og Bommestad, var i 1983 hhv. 7,9 - 9,1 og 15,8 $\mu\text{gP}/\text{l}$. Dette er noe lavere enn i 1982 for Bommestad og Labro, men ikke vesensforskjellig fra tidligere års resultater. Økningen fra Pikerfoss til Labro må ses i sammenheng med utslipp fra Kongsberg. Økningen fra Labro og ned til Bommestad er ikke bare et resultat av kloakkutslipp, men også av jordbruksaktiviteten langs elva, samt at elva på denne strekningen er naturlig mer slamførende siden elva her drenerer marine løsavsetninger. Jordbruksaktivitetene langs elvas nedre deler (blottlagte jorder halve året, bakkeplanering etc.,) øker eroderbarheten betraktelig. Det var vesentlig mindre partikulært materiale i elva i 1983 enn i 1982. Vegarbeidene på RV 8 langs elva hadde en midlertidig pause i 1983, og det kan være at dette har virket til å gi noe mindre partikkelkonsentrasjon ved Bommestad. Ellers er forskjeller i nedbør, vannføring og flommer de mest vanlige årsaker til år-til-år variasjoner i erosjon. Det var gjennomgående høyere vannføring i 1983 enn i 1982, noe som rimer dårlig med at det var mest erosjonsmateriale i elva det førstnevnte år. Ved kontakt med Det meteorologiske institutt er det blitt klarlagt at i 1983 hadde vannføringen i større grad enn i 1982 nedbør i fjellet som årsak (som nevnt i kap. 3.1 var det bl.a. unormalt store snømengder på Hardangervidda). Dette har resultert i at kloakkutslippene har blitt fortynnet og overflateavrenningen fra jorder o.l. har satt mindre preg på elva. Fosfor er i stor grad knyttet til partikulært materiale og viser da også lavere

konsentrasjoner i 1983 enn i 82. Hvis man multipliserer konsentrasjoner med vannføring, og får transport, virker forholdene i 1983 ganske like de i 1982. Ved Bommestad var fosfortransporten i 1982 og 83 helt like med 64 tonn P/år. Andre tall for fosfortransport fremgår av tabell 2.

Tabell 2. Arlig avløp, middelkonsentrasjon av total fosfor og fosfortransport i Numedalslågen i 1982 og 83. Bergeningene bygger på månedlige observasjoner.

Stasjon	Ar	Arlig avløp $\times 10^6 \text{ m}^3$	Midlere P- konsentrasjon. $\mu\text{g P/l}$	Arlig P-transport Tonn P
Pikerfoss	1982	2397	8	19,2
	1983	3564	7,9	28,2
Labro	1982	2397	11	26
	1983	3564	9,1	32,4
Bommestad	1982	3027	21	63,3
	1983	4037	15,8	63,8

Ved Pikerfoss hvor elva er mindre påvirket av forurensninger, følger transporten vesentlig vannføringen, og 1983 får større transport enn i 1982. Konsentrasjonen er omtrent den samme begge år, ca 8 $\mu\text{g P/l}$. Forbi Kongsberg ble elva tilført vel 4200 kg P i 1983, mens den i 1982 ble tilført 6800 kg P, målt som transportforskjellen mellom Pikerfoss og Labro. Denne reduksjonen må ses i sammenheng med øket tilknytning til renseanlegget i Kongsberg som økte fra 8500 p.e. i 1982 til 11500 p.e. i 1983, dvs. med 3000 p.e.. Renseanlegget ble satt i drift første gang i februar 1980, men hadde da få mennesker tilknyttet.

På strekningen Labro - Bommestad ble Lågen tilført vel 30 tonn P både i 1983 og 82. Det er ikke gjort noe forsøk på å separere kildene på denne strekningen, men det antas at over halvparten av denne tilførselen skyldes erosjon og avrenning fra jordbruksarealene.

Nitrogenkonsentrasjonene er forholdsvis lave i Lågen, rundt 200 $\mu\text{g N/l}$ ved Pikerfoss og 3-400 $\mu\text{g N/l}$ ved Bommestad. Det var lavere verdier i 1983 enn i 1982; noe som kan skyldes større fortykning da det kom mer vann fra fjellet i 1983 enn i 82.

Vurdert ut fra fysisk/kjemiske variable synes Lågen lite forurenset ved Pikerfoss, mens ved Labru nedenfor Kongsberg er påvirkningen mer markert. Det er imidlertid vanskelig å avgjøre hvorvidt de høye konsentrasjonene ved Bommestad har sin årsak i forurensende utslipp eller i større erosjon når det vurderes ut fra fysisk/kjemiske data alene.

3.3 Bakteriologi

I fig. 5 er veide årsmiddelkonsentrasjoner av totale koliforme bakterier framstilt. Inndelingen er gjort etter grenser som i noen grad har vært brukt ved NIVA og SIFF (Statens Institutt for Folkehelse) med hensyn til generell bakteriologisk forurensning.

Alle de tre stasjonene er tydelig forurenset med koliforme bakterier. Særlig Labro er sterkt belastet med kloakkutslipp, men både Bommestad og Pikerfoss er markert påvirket.

Ingen av stasjonene tilfredsstiller myndighetenes krav til ubehandlet drikkevann. De to nedre stasjonene overskrider også normene for badevann.

Bakterietallene er svært varierende og det er derfor usikkert å slutte for mye om tidsutvikling. Vurderer man hele overvåkingsperioden under ett (1977-83), kan det se ut som om vannkvaliteten ved Labro og Bommestad har variert fram og tilbake omkring det samme forurensningsnivået, mens ved Pikerfoss kan det se ut som om den bakteriologiske forurensningen har øket noe. Dette kan ha sammenheng med at prøvetaksingsstedet ved Pikerfoss er flyttet noe lenger opp (nærmere tettstedet Svene) p.g.a. Pikerfossutbyggingen. Den bakteriologiske forurensningen ved Pikerfoss er allikevel mye mindre enn ved de to nedre stasjoner.

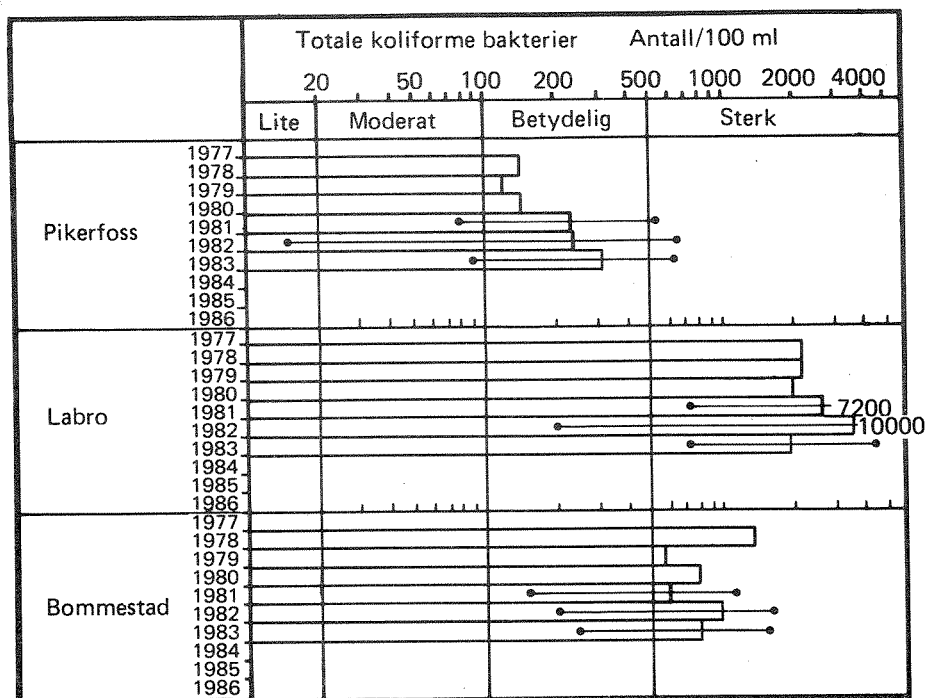


Fig. 5. Tidsveide årsmiddelkonsentrasjoner av total koliforme bakterier ved elvestasjonene i Numedalslågen for perioden 1977-83. Maks og min verdier er også angitt. NB: logaritmisk skala.

4. PRIMARDATA

Tabell P1. Vannføring ved Fosserød og Skollenborg i Numedalslågen 1982 og 83. Verdiene er gitt som ukemidler og er ikke isreduert.

Ukenr.	Skollenborg		Fosserød				
	1982	1983	1983	Skollenborg		Fosserød	
	1982	1982	1983	1982	1982	1983	
1	69	68	68	Middel	76	113	128
2	72	68	88	Max	226	346	405
3	63	69	85	Min	22	23	27
4	66	67	86				
5	67	64	73				
6	70	75	86				
7	69	76	89				
8	68	72	77				
9	66	86	86				
10	67	86	88				
11	67	75	92				
12	58	79	104				
13	56	50	87				
14	70	53	68				
15	62	60	80				
16	139	120	184				
17	143	180	271				
18	92	168	247				
19	166	340	340				
20	207	315	405				
21	226	242	271				
22	151	204	200				
23	127	296	220				
24	121	346	295				
25	81	311	288				
26	111	198	272				
27	102	135	172				
28	68	139	134				
29	52	93	102				
30	40	60	76				
31	32	49	49				
32	38	51	53				
33	30	44	56				
34	29	23	32				
35	25	32	27				
36	22	45	40				
37	22	157	126				
38	30	82	199				
39	114	39	55				
40	45	59	60				
41	57	68	52				
42	79	218	251				
43	67	83	-				
44	77	101	101				
45	78	70	81				
46	54	78	82				
47	59	83	92				
48	57	77	99				
49	60	78	89				
50	59	84	98				
51	61	79	85				
52	47	81	86				

Tabell P2. Analyseresultater fra Pikerfoss 1983.

PIKERFOSS 1983

DATE	DYP m	TEMP grad Cels	PH	KOND mS/m, 25grC	FAR-U mg Pt/l
830411	0.100	4.000	6.750	2.210	-
830509	0.100	-	5.950	1.890	-
830613	0.100	10.300	6.450	1.580	-
830711	0.100	15.000	6.500	1.770	-
830815	0.100	-	6.800	1.730	-
830913	0.100	12.800	6.250	1.850	-
831012	0.100	-	6.400	2.000	-
831122	0.100	0.200	6.500	1.920	-
831213	0.100	0.100	6.700	1.820	-
MAKSIMUM		15.000	6.800	2.210	
MINIMUM		0.100	5.950	1.580	
TID-MIDDEL		8.750	6.441	1.844	
ANTALL		6	9	9	

PIKERFOSS 1983

DATE	FAR-F mg Pt/l	TURB FTU	COD-MN mg/l	S-TS mg/l	S-GR mg/l
830411	10.000	0.350	2.300	0.950	0.400
830509	32.000	0.350	5.400	0.950	0.350
830613	21.000	0.550	4.000	3.350	2.450
830711	13.000	0.400	2.500	1.150	0.600
830815	8.000	0.300	2.000	0.900	0.350
830913	30.000	0.450	5.500	0.950	0.300
831012	10.000	0.250	2.500	0.350	0.100
831122	12.000	0.300	2.800	1.300	0.800
831213	10.000	0.300	2.300	0.550	0.250
MAKSIMUM	32.000	0.550	5.500	3.350	2.450
MINIMUM	8.000	0.250	2.000	0.350	0.100
TID-MIDDEL	16.959	0.365	3.370	1.218	0.665
ANTALL	9	9	9	9	9

PIKERFOSS 1983

DATE	ALK4.5 mmol/l	ALK4.0 mmol/l	TOT-P mikrogr/l	LMR-P mikrogr/l	TOT-N mikrogr/l
830411	0.110	0.190	6.000	-	120.000
830509	0.070	0.120	10.000	-	220.000
830613	0.080	0.160	10.000	-	160.000
830711	0.100	0.160	7.000	-	160.000
830815	0.120	0.190	6.000	-	140.000
830913	0.080	0.120	9.000	-	220.000
831012	0.110	0.190	7.000	-	170.000
831122	0.090	0.160	8.000	-	190.000
831213	0.100	0.180	7.000	-	150.000
MAKSIMUM	0.120	0.190	10.000		220.000
MINIMUM	0.070	0.120	6.000		120.000
TID-MIDDEL	0.095	0.161	7.943		174.654
ANTALL	9	9	9		9

PIKERFOSS 1983

DATE	NO3-N mikrogr/l	KOLI37 ANT/100ml	T. KOLI44 ANT/100ml	KIM20 ANT/ml
830411	100.000	160	2	600
830509	80.000	100	7	520
830613	40.000	90	12	500
830711	55.000	140	18	140
830815	45.000	680	40	980
830913	50.000	370	34	1100
831012	75.000	360	22	160
831122	75.000	740	6	-
831213	60.000	-	-	-
MAKSIMUM	100.000	740	40	1100
MINIMUM	40.000	90	2	140
TID-MIDDEL	62.530	323	19	600
ANTALL	9	8	8	7

Tabell P3. Analyseresultater fra Labro 1983.

LABRU DATO	DYP m	TEMP grad Cels	PH	KOND mS/m, 25grC	FAR-U mg Pt/l
830117	0.100	0.300	6.650	2.200	20.000
830214	0.100	6.300	6.750	2.020	20.000
830314	0.100	-	6.700	2.090	15.000
830411	0.100	3.900	6.750	2.450	-
830509	0.100	-	6.000	1.780	-
830613	0.100	10.000	6.500	1.630	-
830711	0.100	15.000	6.500	1.800	-
830815	0.100	-	6.850	1.860	-
830913	0.100	13.000	6.350	1.950	-
831012	0.100	6.400	6.700	2.550	-
831122	0.100	0.200	6.500	1.950	-
831213	0.100	0.100	6.750	1.890	-
MAKSIMUM		15.000	6.850	2.550	20.000
MINIMUM		0.100	6.000	1.630	15.000
TID-MIDDEL		7.520	6.568	2.013	-4.676
ANTALL		9	12	12	3

LABRU DATO	FAR-F mg Pt/l	TURB FTU	COD-MN mg/l	S-TS mg/l	S-GR mg/l
830117	-	0.350	3.500	0.700	0.100
830214	-	0.300	2.500	0.800	0.400
830314	-	0.250	2.300	0.700	0.300
830411	10.000	0.400	2.500	1.350	0.550
830509	33.000	0.350	5.400	1.150	0.500
830613	21.000	0.550	4.200	3.350	2.450
830711	13.000	0.400	2.500	0.900	0.300
830815	8.000	0.350	2.000	1.150	0.500
830913	30.000	0.600	6.100	1.500	0.650
831012	12.000	0.300	3.000	0.500	0.100
831122	13.000	0.300	2.800	0.750	0.350
831213	10.000	0.300	2.300	0.550	0.250
MAKSIMUM	33.000	0.600	6.100	3.350	2.450
MINIMUM	8.000	0.250	2.000	0.500	0.100
TID-MIDDEL	17.498	0.376	3.307	1.171	0.578
ANTALL	9	12	12	12	12

LABRU DATO	ALK4.5 mmol/l	ALK4.0 mmol/l	TOT-P mikrogr/l	LMR-P mikrogr/l	TOT-N mikrogr/l
830117	0.110	0.190	7.000	-	210.000
830214	0.110	0.210	10.000	-	210.000
830314	0.110	0.200	6.000	-	200.000
830411	0.120	0.200	10.000	-	250.000
830509	0.060	0.110	13.000	-	250.000
830613	0.080	0.150	11.000	-	200.000
830711	0.090	0.140	7.000	-	170.000
830815	0.110	0.190	8.000	-	180.000
830913	0.080	0.120	11.000	-	240.000
831012	0.110	0.190	9.000	-	240.000
831122	0.090	0.170	7.000	-	210.000
831213	0.100	0.180	9.000	-	190.000
MAKSIMUM	0.120	0.210	13.000		250.000
MINIMUM	0.060	0.110	6.000		170.000
TID-MIDDEL	0.096	0.169	9.103		213.864
ANTALL	12	12	12		12

LABRU DATO	NO3-N mikrogr/l	KOLI37 ANT/100ml	T.KOLI44 ANT/100ml	KIM20 ANT/ml
830117	110.000	3000	20	600
830214	90.000	1000	160	2600
830314	90.000	800	100	660
830411	120.000	1400	78	600
830509	85.000	750	220	2000
830613	45.000	750	136	600
830711	55.000	1140	100	500
830815	50.000	3000	620	2200
830913	60.000	2500	160	1220
831012	100.000	4600	220	2000
831122	80.000	4600	193	-
831213	70.000	-	-	-
MAKSIMUM	120.000	4600	620	2600
MINIMUM	45.000	750	20	500
TID-MIDDEL	78.250	2066	194	1301
ANTALL	12	11	11	10

Tabell P4. Analyseresultater fra Bommestad 1983.

BOMMESTAD DATO	DYP m	TEMP grad Cels	PH	KOND mS/m, 25grC	FAR-U mg Pt/l
830117	0.100	0.100	6.700	3.660	45.000
830214	0.100	0.100	6.700	2.640	30.000
830314	0.100	-	6.700	2.700	20.000
830411	0.100	3.500	6.850	4.170	-
830509	0.100	-	6.150	2.270	-
830613	0.100	11.400	6.550	1.700	-
830711	0.100	17.800	6.500	2.180	-
830815	0.100	-	6.850	2.540	-
830913	0.100	13.000	6.700	3.120	-
831012	0.100	7.300	6.700	3.340	-
831122	0.100	0.000	6.650	2.510	-
831213	0.100	0.000	6.800	2.410	-
MAKSIMUM		17.800	6.850	4.170	45.000
MINIMUM		0.000	6.150	1.700	20.000
TID-MIDDEL		7.307	6.640	2.736	-18.716

BOMMESTAD DATO	FAR-F mg Pt/l	TURB FTU	COD-MN mg/l	S-TS mg/l	S-GR mg/l
830117	-	2.600	3.800	3.300	2.650
830214	-	1.700	2.500	7.650	7.000
830314	-	1.400	2.500	4.600	3.800
830411	15.000	7.200	2.600	15.600	12.800
830509	33.000	1.100	5.300	5.350	4.300
830613	22.000	1.700	4.500	8.100	6.900
830711	14.000	1.200	2.500	2.600	1.950
830815	9.000	0.600	1.900	1.300	0.850
830913	15.000	2.800	3.400	10.600	8.950
831012	12.000	0.550	2.700	0.800	0.500
831122	15.000	0.650	2.900	1.500	1.100
831213	11.000	0.650	2.300	1.100	0.750
MAKSIMUM	33.000	7.200	5.300	15.600	12.800
MINIMUM	9.000	0.550	1.900	0.800	0.500
TID-MIDDEL	16.695	1.810	3.095	5.353	4.419

BOMMESTAD DATO	ALK4.5 mmol/l	ALK4.0 mmol/l	TOT-P mikrogr/l	LMR-P mikrogr/l	TOT-N mikrogr/l
830117	0.140	0.220	15.000	-	460.000
830214	0.130	0.210	18.000	-	290.000
830314	0.130	0.210	14.000	-	320.000
830411	0.160	0.240	33.000	-	580.000
830509	0.080	0.130	18.000	-	290.000
830613	0.090	0.160	20.000	-	210.000
830711	0.100	0.160	12.000	-	240.000
830815	0.130	0.200	8.000	-	220.000
830913	0.120	0.160	22.000	-	410.000
831012	0.130	0.210	9.000	-	300.000
831122	0.110	0.180	9.000	-	260.000
831213	0.120	0.200	10.000	-	220.000
MAKSIMUM	0.160	0.240	33.000		580.000
MINIMUM	0.080	0.130	8.000		210.000
TID-MIDDEL	0.118	0.187	15.752		311.727

BOMMESTAD DATO	NO3-N mikrogr/l	KOLI37 ANT/100ml	T.KOLI44 ANT/100ml	KIM20 ANT/ml
830117	340.000	1400	30	1400
830214	170.000	430	33	700
830314	120.000	800	70	2000
830411	480.000	250	12	300
830509	140.000	280	27	1200
830613	65.000	650	30	470
830711	90.000	260	27	100
830815	85.000	1600	50	2560
830913	240.000	1600	7	1600
831012	170.000	1000	100	1200
831122	130.000	1200	46	-
831213	110.000	-	-	-
MAKSIMUM	480.000	1600	100	2560
MINIMUM	65.000	250	7	100
TID-MIDDEL	170.992	827	40	1138



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.