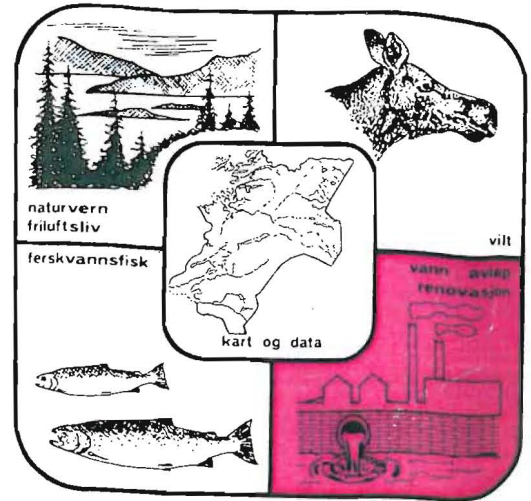
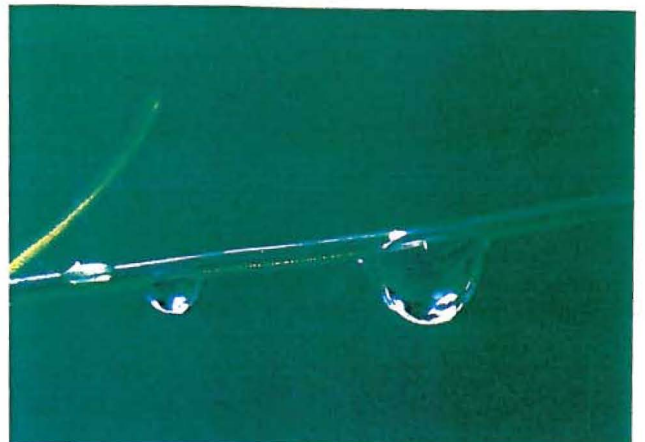
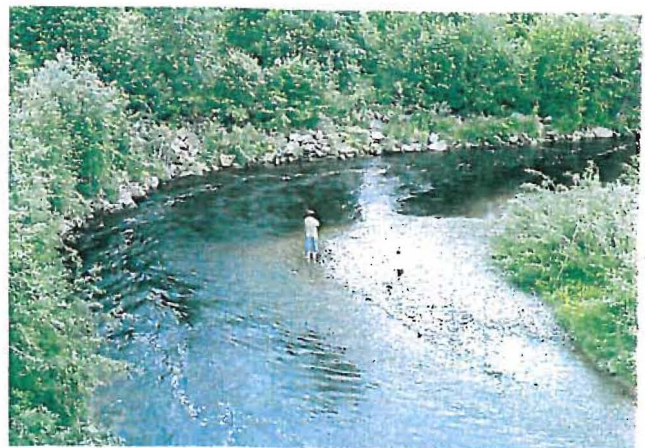
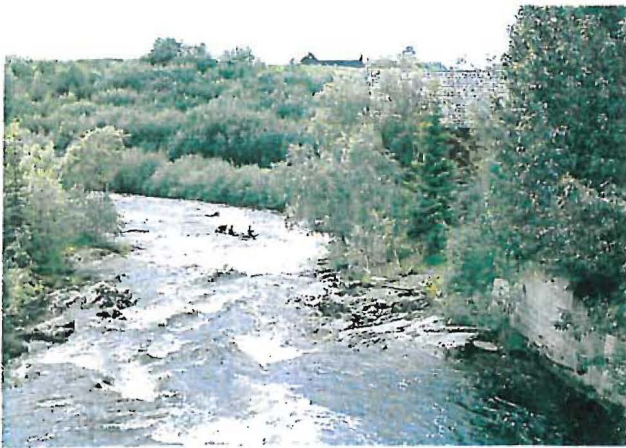


RAPPORT nr. 5 - 1987



Forurensningsundersøkelse av Levangerelva 1985



FYLKESMANNEN I NORD-TRØNDELAG

FYLKESMANNEN I NORD-TRØNDELAG

MILJØVERNAVDELINGEN

Miljøvernavdelingen er en del av Fylkesmannsembetet i Nord-Trøndelag. Avdelingen ble opprettet 1. september 1982 og består av følgende faggrupper:

- Ferskvannsfisk
- Forurensning (V.A.R.)
- Kart og data (Fylkeskartkontoret)
- Naturvern og friluftsliv
- Vassdragsforvaltning
- Vilt

Miljøvernavdelingen har 27 personer ansatt i fast eller midlertidige stillinger.

Resultatene av en del av avdelingens virksomhet trykkes bl.a. i denne rapportserien. I tillegg vil resultatene av enkelte konsulenttjenester som er utført for avdelingen bli presentert i serien. Opplaget er begrenset. Rapportens form og innhold er bestemt av hurtig prestasjon av resultater og datagrunnlaget for den enkelte undersøkelse. Det er tillatt og ønskelig at data og vurderinger i rapporten gjengis og benyttes av andre, så fremt kildene oppgis. En liste over tidligere utarbeidete rapporter er gjengitt bak i heftet.

Forespørsel kan rettes til:

Fylkesmannen i Nord-Trøndelag
Miljøvernavdelingen

Postboks 145
7701 Steinkjer
Tlf. 077/64 400

ISSN 0800-3432

FYLKESMANNEN I NORD-TRØNDELAG, MILJØVERNAVDELINGEN

FORURENSNINGSUNDERSØKELSE AV

LEVANGERELVA

1985

UTARBEIDET AV

PÅL BRETTUM

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

RAPPORT NR. 5-1987

OSLO, APRIL 1987

FORORD

Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvernavdelingen, ba i brev av 25. juni NIVA å gjennomføre en forurensningsundersøkelse for å få en vurdering av vannkvaliteten på ulike steder langs Levangerelva.

Grunnlaget for undersøkelsen og vurderingen skulle være fysisk-kjemiske og bakteriologiske analyseresultater fra vannprøver samlet inn gjennom sesongen juni-oktober 1985. I tillegg kom analyseresultater fra analyser utført på begroingsmateriale samlet inn ved en befarings langs Levangerelva i september 1985.

Innsamlingen av prøver for de fysisk-kjemiske og bakteriologiske analysene er utført av personer ved Miljøvernavdelingen og analysene ved Innherred kjøtt- og næringsmiddelkontroll.

Befaringen og innsamlingen av begroingsmateriale på stasjoner langs Levangerelva ble gjennomført av siv.ing. Tor Traaen fra NIVA sammen med overing. Bjørn Korssjøen fra Miljøvernavdelingen. Uheldigvis måtte noe av befarings og innsamlingsprogrammet kuttes ut da vannstanden i elven økte kraftig under befaringsen.

Bearbeidelsen av begroingsmaterialet er utført av cand.mag. Eli-Anne Lindstrøm ved NIVA, som også har utarbeidet den delen av rapporten som omhandler begroingsanalysene.

Saksbehandler og ansvarlig for den endelige utformingen av denne rapporten har vært cand.real. Pål Brettum, NIVA.

Det presiseres at saksbehandler helt og holdent har basert sine vurderinger på analyseresultater av innsamlet materiale, analyseresultater og opplysninger som er blitt sendt fra Miljøvernavdelingen og andre institusjoner. Han har selv ikke hatt anledning til å se områdene som er beskrevet i denne rapporten.

Oslo, april 1987

Pål Brettum
NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	4
2. INNLEDNING	6
2.1 Beskrivelse av vassdraget og nedbørfeltet	6
2.2 Geologiske forhold	8
2.3 Prøvetakingsstasjoner	8
2.4 Litt om fisket i Levangerelva	10
2.5 Nedbørforholdene	12
3. TILFØRSLER TIL VASSDRAGET	15
4. RESULTATER	19
4.1 Fosfor og nitrogen	19
4.2 Bakteriologiske forhold	22
4.3 Begroing	25
4.3.1 Metode og materiale	26
4.3.2 Resultater	28
4.3.3 Vurdering av vannkvaliteten på grunnlag av begroingsanalysene	35
5. FORSLAG TIL TILTAK FOR Å BEDRE VANNKVALITETEN	37
6. LITTERATUR	38

1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

Undersøkelsen av Levangerelva baserer seg på analyser av kjemiske og bakteriologiske prøver samlet fra ulike stasjoner langs elven i 1985. I tillegg ble det gjennomført en befaring langs elven 4. september 1985, da det ble samlet inn materiale for begroingsanalyser.

2/3 av Levangerelvas nedbørfelt er skogsareal, men elvens nedre deler renner gjennom typiske jordbruksdistrikter før den munner ut i Trondheimsfjorden ved Levanger. Levangerelva er en interessant fiskeelv, først og fremst for laks og sjøørret, og fangststatistikken har vist en økning de siste årene. Særlig i 1986 ble det registrert svært gode fangster.

Det er gitt en oversikt over tilførslene av fosfor og nitrogen til vassdraget fra de ulike tilførselskilder. Da beregningsgrunnlaget her var mangelfullt og en var henvist til å benytte beregningsfaktorer som bygger på forhold fra andre områder, er denne oversikten heftet med mange usikkerheter. Den skulle allikevel gi en pekepinn om hvilke tilførselskilder som betyr mest for forurensningen av elvens vannmasser.

Analyseresultatene av både kjemiske parametre, først og fremst fosfor og nitrogen, bakteriologi og begroing viser alle at det er en betydelig forurensning av vannmassene nedenfor stasjon L2 (Reistaddammen), og at denne forurensningen ned til Levanger by i første rekke skyldes tilførsler fra jordbruksaktiviteter, til en viss grad også utslipp fra spredt bebyggelse.

Fra den konsentrerte bebyggelsen i Levanger kommer i tillegg utslipp fra kloakk- og overvannsledninger, men dette gjelder bare de siste 1-2 km av elven før den munner ut i fjorden. Denne delen av elven er påvirket av saltvann.

De tiltak som derfor kan bedre vannkvaliteten i sentrale deler av

elven, må i første rekke være å redusere tilførslene fra jordbruksaktivitetene. Dette kan skje gjennom utbedring av de gjødsellagre og siloer som fortsatt ikke er ordnet i samsvar med forskriftene. I tillegg vil det være nødvendig å gjennomgå gjødslingsrutiner med tanke på å redusere avrenningen fra dyrket mark. I sentrum av Levanger bør det foretas en sanering av all kloakk til vassdraget, og overføring av dette til en bedre resipient.

På grunnlag av det foreliggende datamaterialet fra Levangerelva er det vanskelig å se noen direkte sammenheng mellom fangststatistikk for fisk og forurensningstilstanden i elven. En årsak til den økte fangsten de senere årene kan være at fisken, etter nedbrytingen av den gamle mølledammen oppstrøms stasjon L3, fikk mulighet til å gyte i dobbelt så langt stykke av elven som tidligere. Dette området av elven (mellom stasjon L3 og L2), har relativt sett en bedre vannkvalitet enn området nedenfor stasjon L3.

Forurensningstilstanden på de ulike stasjonene i Levanger 1985 vurdert ut fra vannkjemiske-, bakteriologiske- og begroingsanalyser.

Stasjon	Ikke eller ubetydelig forurensset	Moderat forurensset	Betydelig forurensset	Sterkt forurensset
L1 Bru over Åselva				
L1B I Tomtvassselva				
L2 Nedstrøms Reistaddammen				
L3 Ved bru nedstrøms mølledam, Gran				
L4 Nedstrøms Nesjan				
L4/5 Mellom L4 og L5				
L5 I utkanten av Levanger				
L6 Munningen av Levangerelva				

2. INNLEDNING

2.1 Beskrivelse av vassdraget og nedbørfeltet

Levangerelvas hovedløp og viktigste tilløpselver sammen med avgrensning av nedbørfeltet er vist i figur 1. Elven og nedbørfeltet ligger i sin helhet i Levanger kommune i Nord-Trøndelag fylke. Utspringet er Frolvulusjøen, 466 m.o.h. og vassdraget renner ca 20 km i vestlig retning til utløp i Trondheimsfjorden ved Levanger.

To større tilløp munner ut i hovedløpet av elven. Den ene er Tomtvasselve som kommer fra en relativt stor innsjø Tomtvatnet (279 m o.h.), og løper sammen med Åselva fra Frolvulusjøen like før innløp i Reistaddammen. Den andre tilløpselven er Langåselva fra Langåsdammen (134 m o.h.). Denne munner ut i hovedløpet ved Floan (nedstrøms prøvetakingsstasjon L3, se senere).

I øvre, østre delen faller elven raskt til å begynne med, men renner deretter jevnt uten større fossefall. Nedstrøms Tomtvasselvas samløp med Åselva er det en oppdemning av elven - Reistaddammen. Nedenfor denne og frem til Levanger danner elven buer og svinger der den flyter langsomt med grunne småstryk imellom.

Hoveddelen av nedbørfeltet er skogsområder, ialt ca. 67 %, mens dyrket mark og beiteområder tilsammen utgjør omkring 17 % av nedbørfeltet. Resten, ca. 16 %, er myr, skogløse områder, innsjøer o.a.

Fordelingen av arealet i nedbørfeltet er vist i figur 2. Det totale nedbørfeltet er på 139 km², hvorav 42 km² (30 %) drenerer til Tomtvasselve og 31 km² (22 %) drenerer til Langåselva.

Det dyrkede arealet ligger i hovedsak nedenfor Reistaddammen (st. 2). Foruten Levangerområdet er det jordbruks- og skogbruksaktiviteter som dominerer i nedbørfeltet. En del hyttekonsentrasjoner finnes i områdene rundt Frolvulusjøen og Tomtvatnet.

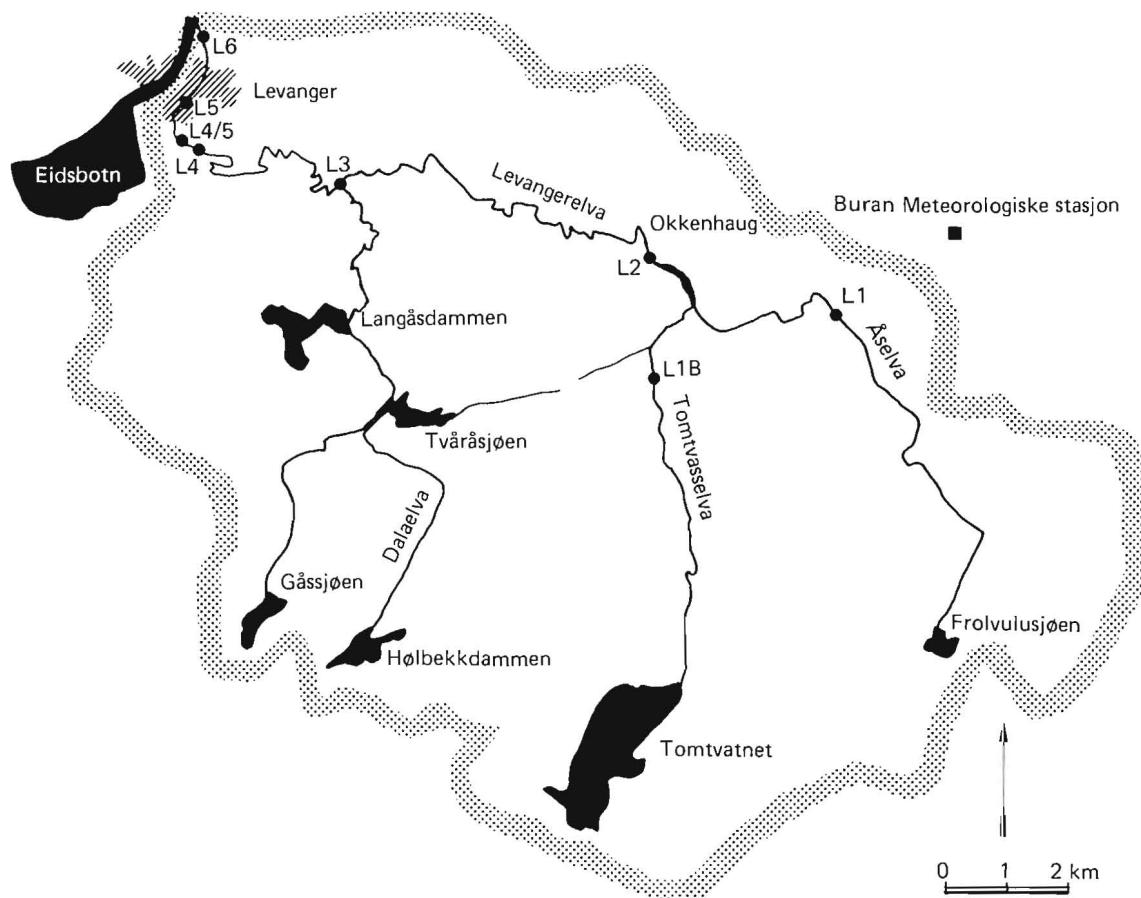


Fig. 1 Kartskisse over Levangerelvas nedbørfelt og viktigste tilløp. På kartskissen er inntegnet prøvetakingsstasjonene.

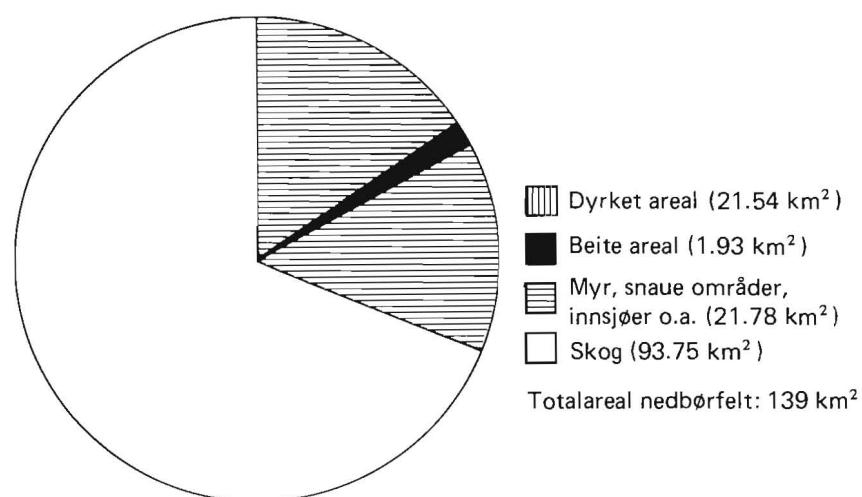


Fig. 2 Fordelingen av arealet i nedbørfeltet for Levangerelva.

2.2 Geologiske forhold

Levangerelva renner gjennom områder som geologisk hører til Trondheimsfeltet, med kambro-siluriske, sedimentære bergarter. Elven går gjennom områder som domineres av gabbroskifer med amfibolitter som geokjemisk er noe basiske. Vassdraget har sitt utspring i sørøst i et område som består av fyllitter med innslag av kalkstein. Den marine grense i området ligger på 170-180 m.o.h. De flate områdene i hoveddalføret består av marin leire og elveavsetninger. De oppdyrkete områdene ligger i hovedsak i dette området.

2.3 Prøvetakingsstasjoner

I den grad det har vært mulig, er både prøver for fysisk-kjemiske analyser, bakteriologiske prøver og prøvetaking for begroingsanalyser samlet inn på de samme stasjonene.

Til en viss grad har det vært nødvendig å samle inn begroingsprøvene fra et område oppstrøms eller nedstrøms selve stasjonen, på grunn av uegnet substrat på selve stasjonen. Det var også nødvendig å legge en ekstra stasjon for innsamling av begroingsprøver mellom st. L5 og st. L4, betegnet L4/5, da området ved st. L4 var lite egnet for innsamling av begroingsprøver. Kartskissen, figur 1, viser beliggenheten av prøvetakingsstasjonene.

St. L1. Stasjonen ble lagt ved bru over Åselva, ca 2,5 km oppstrøms samløp av Åselva og Tomtvasselva. Vannet var her rent å se til, og bunnssubstratet består av grus og stein. Strømhastigheten relativt stor, 0,5-1,5 m/s. Den eneste påvirkning av vannmassene en kan tenke seg her må komme fra relativt stor hyttebebyggelse i området rundt Frolvulusjøen, ca. 6 km oppstrøms stasjonen.

St. L1B. Prøver fra denne stasjonen ble bare samlet inn ved et

prøvetakingstidspunkt i august. Stasjonen ligger i Tomtvasselva, ca 1,5 km før samløp med Åselva. Også her består bunnssubstratet av grus og stein. Eneste påvirkning av vannmassene kan være hyttebebyggelse i området rundt Tomtvatnet.

St. L2. Prøvestasjon i strykparti rett nedstrøms Reistaddammen, ved bru over Levangerelva. Substratet består av store steiner og fast fjell. Prøver for fysisk-kjemiske analyser ble samlet fra denne stasjonen gjennom hele prøvetakingstidsrommet. For bakteriologiske analyser ble det bare samlet inn prøver i august, september og oktober. På grunn av at elven økte kraftig under befaringen i september, var vannføringen og vannstanden blitt så stor når innsamlingen av begroingsprøver skulle foregå på denne stasjonen, at prøvetaking ble umulig. Derfor ingen begroingsprøver fra st. L2.

St. L3. Ved bru over Levangerelva nedstrøms gammel mølledam ved Gran. Strykparti med bunnssubstrat av store stein og fast fjell. Prøver samlet gjennom hele prøvetakingstidsrommet. Begroingsprøvene ble samlet inn litt nedenfor selve prøvetakingsstasjonen, der substratet besto av grus og mindre steiner. Innsamlingen av begroingsprøver fra denne stasjonen ble vanskeliggjort da elven økte, på grunn av flom, mens innsamlingsarbeidet pågikk.

St. L4. Levangerelva er her mer sakteflytende. Bunnssubstratet var også her grus og stein. Prøver for fysisk-kjemiske analyser ble samlet gjennom hele undersøkelsestidsrommet. Bakteriologiske prøver bare samlet ved et tidspunkt i juli. Ingen begroingsprøver fra denne stasjonen.

St.L4/5. Denne stasjonen, eller innsamlingsområdet, mellom st. L4 og L5, ble valgt for innsamling av begroingsprøver fordi strømforholdene og substratet ble vurdert å være mer egnet her enn

på st. L4. Ingen andre prøver fra denne stasjonen.

St. L5. Denne stasjonen ble lagt i utkanten av de sentrale deler av Levanger og oppstrøms den delen av Levangerelvas nedre del som en regner med at saltvannsinnstrømmingen fra Trondheimsfjorden kan påvirke vannmassene. Bunnssubstratet var her grus og stein. Prøver for fysisk-kjemiske og bakteriologiske analyser samlet inn i hele undersøkelsesperioden, med unntak av september. Begroingsprøver ble samlet fra denne stasjonen.

St. L6. Beliggenheten av denne stasjonen er helt ytterst i Levangerelva, der elven munner ut i Trondheimsfjorden. I området mellom stasjonene L5 og L6 går bunnssubstratet over fra grus og stein til sand og finere materiale som leire og gyttje. Saltvannsinnflytelse på denne stasjonen. Mesteparten av kloakken fra Levangers sentrale deler kommer ut i Levangerelva mellom L5 og utløpet i Trondheimsfjorden. Ingen begroingsprøver fra L6, og bare en prøve for kjemisk analyse og to for bakteriologiske analyser ble samlet inn i juli.

2.4 Litt om fisket i Levangerelva

Hovedinteressen for fiskere i Levangerelva er laks og sjøørret. Ser en på fangststatistikken som er fremstilt for perioden 1977-1986 i figur 3, viser de store svingninger fra år til år. Oppgangen i elven er avhengig av nedbør og økt vannføring.

Ifølge Lund (1981) er grunnen til at det fiskes lite sjøørret i forhold til laks at hovedtyngden av ørreten går opp i elven senhøstes, etter at fiskesesongen er slutt.

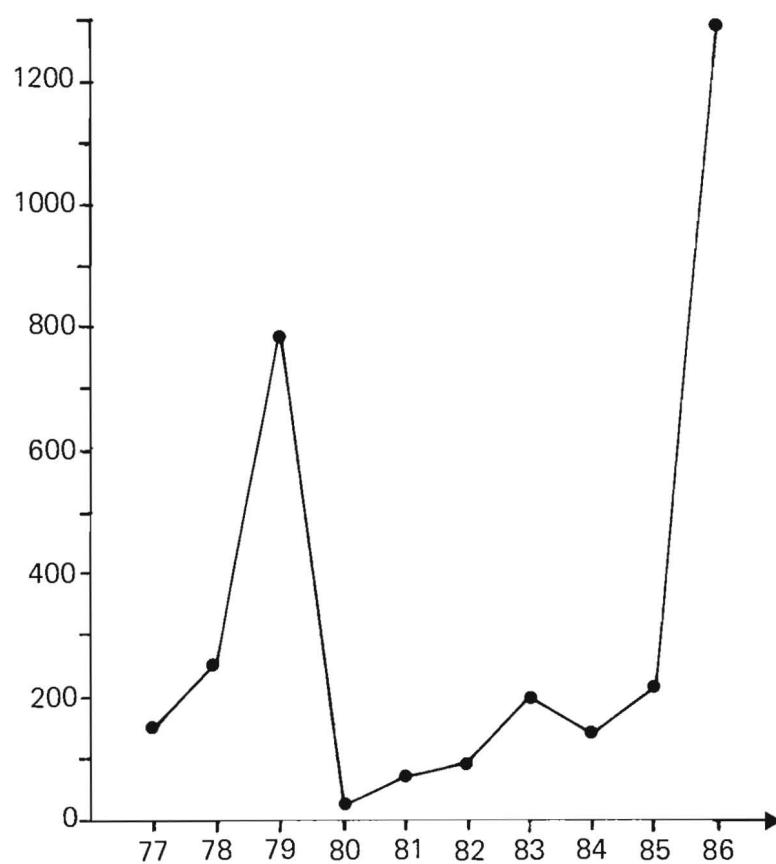


Fig. 3 Fangststatistikk for mengde av laks og sjøørret fanget i Levangerelva i perioden 1977-1986

I Levangerelva tas det sjelden eksemplarer av laks og sjørret over 3 kg. I denne elven har både laks og sjørret samme øvre grense for sin utbredelse. Denne grensen ble sterkt forlenget etter vinteren 1978, da isen sprengte en gammel mølledemning ved Gran (nær st. L3) og dermed forflyttet øvre grense til Reistaddammen (st. L2).

Fangststatistikken gir neppe et godt bilde av fiskebestanden, da ikke all fangst oppgis og kommer med i statistikken. Denne feilen er omlag like stor fra år til år.

Som det fremgår av fangststatistikken var det et maksimum i 1979 på 781 kg laks og sjørret, men allerede året etter var fangsten helt nede i 19 kg. Etter dette året har fangsten øket frem til 1985, for i 1986 å nå en kraftig topp med hele 1284 kg laks og sjørret fanget. Forlengelsen av grensen for fiskens mulighet til å vandre oppover i elven har bedret gytemulighetene. Det kan være resultatene av dette som en ser i fangststatistikken med kulmineringen i 1986. Det vil ta fra 6-7 år før denne bedringen gir seg utslag i økt oppgang i elven.

Den svake fangsten i 1980 henger etter all sannsynlighet sammen med svært liten nedbør store deler av sesongen det året, og liten vannføring i elven helt frem til september.

Variasjonene i fangsten kan, ved siden av nedbør og vannføring og endrete gytemuligheter, også henge sammen med intensiteten i sjøfisket.

2.5 Nedbørforholdene

Meteorologisk institutt har en målestasjon for nedbør på Buran. Observasjoner fra denne stasjonen skulle være representative for området.

Stasjonens beliggenhet er vist på oversiktskartet figur 1. I figur 4 er fremstilt variasjonene i daglig nedbørmengde i perioden mai-oktober

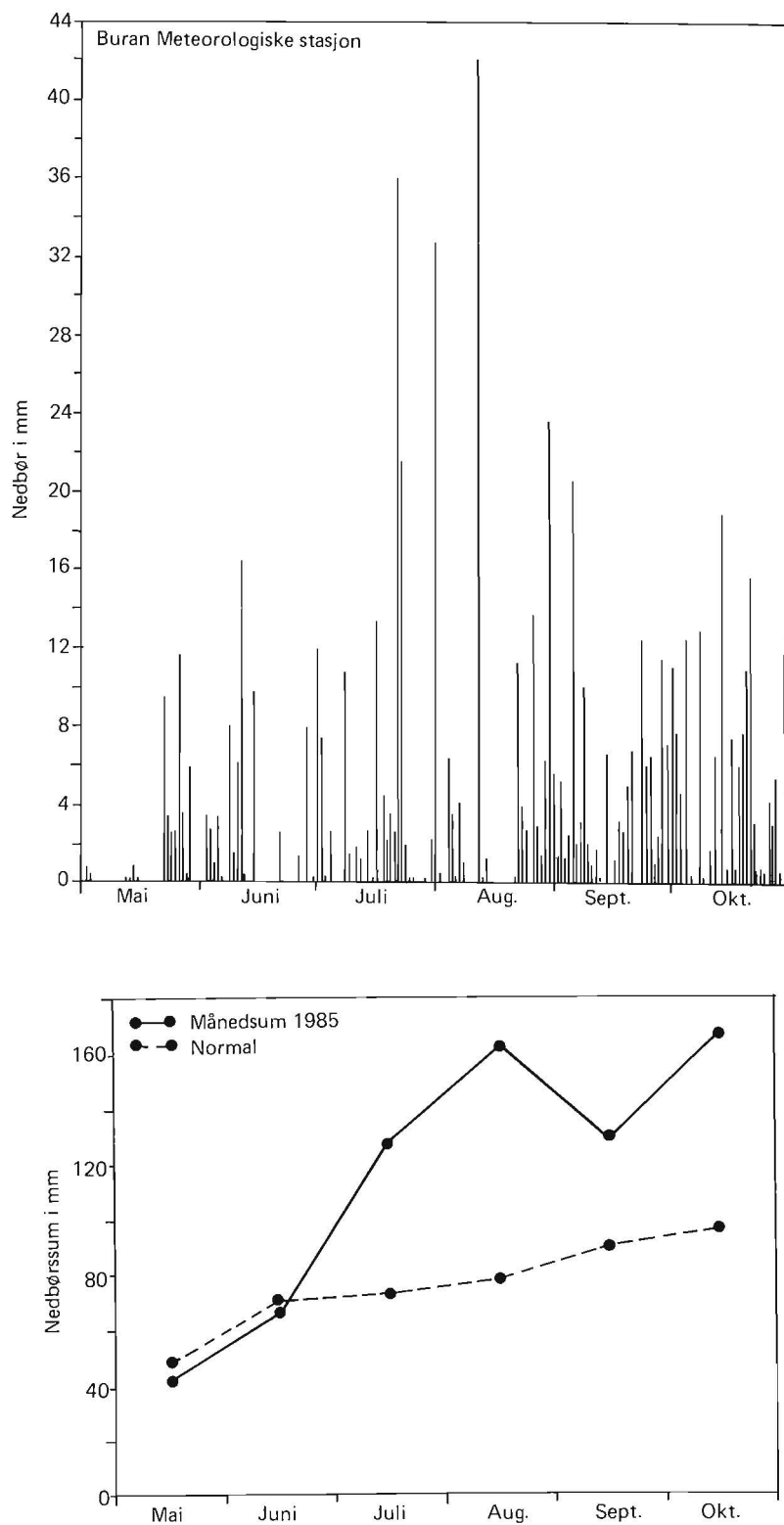


Fig. 4 Variasjonene i daglig nedbør i Boran i 1985, og forskjellen mellom månedssum i 1985 og normalen.

1985. For å få bedre oversikt over nedbørmengdene er det i samme figur fremstilt variasjonene i månedssum i samme periode og tilsvarende normalverdier for denne stasjonen for perioden 1931-60.

Som månedssummene viser, lå nedbørmengden i mai og juni omtrent på det normale, men resten av perioden var det en nedbørmengde godt over det normale. I august falt det nesten dobbelt så mye nedbør som normalt. Ser en på variasjonene i den daglige nedbør, går det frem av figuren at det etter en relativt normal nedbørfordeling i mai og juni kom til dels kraftig nedbør i en periode i midten av juli, begynnelsen av august og midten av august, men i disse månedene var det flere dager uten nedbør både rundt 25.- 30. juli og fra 15.-20. august. Fra ca 20. august var det i 1985 praktisk talt ikke en dag uten nedbør resten av perioden.

3. TILFØRSLER TIL VASSDRAGET

Det er nedenfor gjort et forsøk på å beregne tilførslene til vassdraget av fosfor og nitrogen. Slike beregninger kan bare gi en pekepinn om hvilke tilførselskilder som er mest fremtredende for de samlede tilførsler av disse næringssaltene.

Da det ikke finnes vannføringsdata for elven for 1985, har en vært tvunget til å beregne tilførslene ut fra nedbørmengde og arealfordeling og basere beregningene på grunnlag av de beregningsfaktorer en har funnet i litteraturen.

Som sammenligningsgrunnlag for beregningene er benyttet måleresultatene en har for st. L4 av fosfor og nitrogen i vannmassene. Denne stasjonen ligger ovenfor Levanger, men så langt ned i vassdraget at mesteparten av nedbørfeltet ligger ovenfor stasjonen. I beregningene er benyttet beregningsfaktorer fra ulike kilder. Disse har vært: Vennerød (1984), Holtan (1984) og Tveitnes (1985). I tabell 1 er det ut for hver tilførselstype angitt hvilke beregningsfaktorer som er benyttet. Som grunnlag for beregningene er data mottatt fra Landbrukskontoret i Levanger, Jordbruksetaten, og Levanger kommune. Da det i disse data ikke er nærmere spesifisert i hvilke områder av nedbørfeltet de ulike tilførslene når vassdraget, er det beregnet en samlet tilførsel til vassdraget totalt.

Av de økonomiske karter ser en at det alt vesentlige av jordbruksaktiviteten har utslipp til områdene mellom stasjonene L2 og L4 i hovedvassdraget. Mellom st. L4 og st. L6 (helt i munningen av elven), kommer i alt vesentlig kloakktilførsler og overflatetilførsler fra Levanger by. Dette utgjør en relativt ubetydelig del av det samlede nedbørfelt, og har innvirkning på vannkvaliteten i elvens nedre del, ved munningen. Oppstrøms st. L2 er det meste av nedbørfeltet skogarealer, myrområder o.l.

Tabell 1. Samlete tilførsler av fosfor og nitrogen til Levangervassdraget fra ulike tilførselskilder.

	Faktorer benyttet	Faktorer hentet fra	F o s f o r		N i t r o g e n	
			kg P/år	% av total	kg N/år	% av total
<u>Naturlige tilførsler:</u>						
Skog	6,5 kg P, 220 kg N pr. km ²	} Holtan 1984	609		20625	
Myr og annen uprod. mark	6,5 kg P, 220 kg N " "		142		4792	
Bakgrunnavr. fra dyrket mark	8 kg P, 220 kg N " "		172		4739	
Sum naturlige tilførsler			923	21,4	30156	33,3
<u>Befolkning:</u>						
Sum spredt bebyggelse (Beregnet tilførsel til vassdraget 50 % av P, 70 % av N)	2,5 g P, 12 g N pr.pers./døgn	Vennerød 1984	411	9,5	2759	3,0
<u>Jordbruk:</u>						
Dyrket mark	100 kg P, 2100 kg N pr. km ²	} Justert fra Holtan 1984	2154	} 52,7	45234	} 53,1
Beite	60 kg P, 1500 kg N " "		115		2895	
Kyr (vesentlig melkekyr)	14,4 kg P, 86 kg N " dyr/år	} Tveitnes 1985	242	} 16,4	3608	} 10,6
Ungdyr	6,4 kg P, 38 kg N " " "		240		3566	
Gris	3,2 kg P, 14 kg N " " "	} Vennerød 1984	194		2127	
Sau	1,2 kg P, 7,1 kg N " " "		14		210	
Fjærkre (vesentlig verpehøns)	0,2 kg P, 0,5 kg N " " "	Tveitnes 1985	13		80	
Sum jordbruksaktiviteter			2973	69,1	57720	63,7
TOTALSUM			4307	100	90635	100

Fra Levanger kommune er oppgitt følgende tall for nedbørfeltet og tilførselskilder (Levanger by er holdt utenfor disse tall):

Spredt befolkning 257 septikanlegg med gj.snittlig 3.5 personer
pr. anlegg $\approx$ 900 personekvivalenter.

<u>Arealer av</u>	Dyrket mark	21.54 km ²
	Beiteområde	1.93 "
	Skog	93.75 "
	Myr, skogløse områder o.l.	21.98 "
	Sum nedbørfelt	139.00 km ²

<u>Husdyr</u>	Kyr	839 stk.
	Ungdyr	1877 "
	Gris	3039 "
	Sau	539 "
	Fjørfe (verpehøns)	3196 "

Årsnedbøren 1985 var 983 mm.

Ved avrenning fra husdyrgjødsel til vassdraget har det vist seg å være store variasjoner (Lundekvam 1981, referert i Vennerød 1984). Hans undersøkelser viste at fra 1,5-20 % av fosforet fra husdyrgjødsel ble tilført vassdraget og fra 4-28 % av nitrogenet, avhengig av hvorledes gjødselen ble behandlet. Hvilke faktorer en skal velge ved beregningene er avhengig av om de enkelte gårdene har gode og effektive rutiner for lagring og spredning av husdyrgjødselen.

I utregningen i tabell 1 har vi regnet med at 2 % av fosforet og 5 % av nitrogenet fra husdyrgjødselen når vassdraget. Tabellen viser den samlede, beregnede tilførsel av fosfor og nitrogen til vassdraget ut fra de benyttete faktorer. Dette gir ved utregning et teoretisk fosforinnhold i gjennomsnitt i vannmassene på 31 µg P/l og et

nitrogeninnhold på 662 µg N/l. Gjennomsnittet av de målte verdier i vannprøvene fra st. L4 var 30 µg P/l og 626 µg N/l, altså svært nær de teoretisk beregnete verdiene.

Selv om disse utregningene og de beregningsfaktorer som en har benyttet kan være svært usikre, gir de en viss pekepinn om fra hvilke kilder de største tilførsler av fosfor og nitrogen til vassdraget kommer, som bidrar til en eutrofiering av vannmassene og en forringelse av vannkvaliteten.

I tillegg til det som foran er sagt og beregnet om tilførsler av forurensninger til vassdraget, blir Levangerelva belastet med en betydelig tilførsel av kloakkvann i munningsområdet og i den delen av elven som renner gjennom Levanger.

Den samlede tilførsel på dette området (fra området ved st. L4/5 og ut til munningen ved utløp i Trondheimsfjorden, omfatter i alt 3885 personekvivalenter. Hvor store forurensninger disse tilførsler vil gi resipienten vil være avhengig av:

- kvalitet og funksjon av avløpsnett
- reduksjon av forurensningene ved rensing

Ut fra de foreliggende opplysninger beregner vi tilførsler ved å sette at 70 % av fosfor og 80 % av nitrogen når vassdraget. Ut fra Vennerød (1984) gir dette:

$$\frac{3885 \cdot 2,5 \cdot 365 \cdot 70}{100} \text{ g P/år} = 2481543,8 \text{ g P/år} = \underline{2481,5 \text{ kg P/år}}$$

$$\frac{3885 \cdot 12 \cdot 365 \cdot 80}{100} \text{ g N/år} = 13613040 \text{ g N/år} = \underline{13613,0 \text{ kg N/år}}$$

4. RESULTATER

4.1 Fosfor og nitrogen

I figur 5 og tabell 2 er fremstilt analyseresultatene for fosfor og nitrogen på prøvetakingsstasjonene i Levangerelva i 1985. I tabellen er også satt opp analyseresultater av enkelte andre parametre som ikke vil bli nærmere kommentert i denne rapporten. Figuren viser variasjonene av disse parametrene gjennom sesongen på de ulike stasjonene. Ved analysene av fosfor og nitrogen er benyttet analysemetoder etter Norsk Standard (NS), henholdsvis NS 4725 og NS 4743.

På st. L6 ble det bare analysert på disse parametrene ved et tidspunkt i slutten av juli, men verdiene for fosfor var høye og verdiene var "unormalt" høye for fosfor sammenlignet med tilsvarende nitrogenverdier. Dette gjenspeiler først og fremst at området av elven mellom stasjonene L5 og L6 mottar mesteparten av kloakkutslippene fra Levanger.

På st. L5 var også fosforverdiene relativt høye, men på de fleste tidspunktene var forholdet mellom fosforverdiene og nitrogenverdiene betydelig større, noe som viser at vannmassene på denne stasjonen er mer påvirket av ovenforliggende område i nedbørfeltet, med avrenning fra jordbruk og spredt bebyggelse, enn direkte kloakkutslipp fra tettstedene i utkanten av Levanger.

Stasjon L4 hadde også høye verdier for fosfor, men her var det et mer "normalt" forhold mellom fosfor og nitrogen, slik en kan forvente ved avrenning fra dyrket mark og spredt bebyggelse. Prøver ble samlet inn i september på denne stasjonen før flommen kom. Lund (1981) samlet og analyserte prøver for fosforanalyser på denne stasjonen i 1979 (st. I) og verdiene da var betydelig lavere enn det som ble registrert i 1985, noe som kunne tyde på en økt tilførsel av forurensning i dette tidsrom eller at de eldre verdiene er for lave.

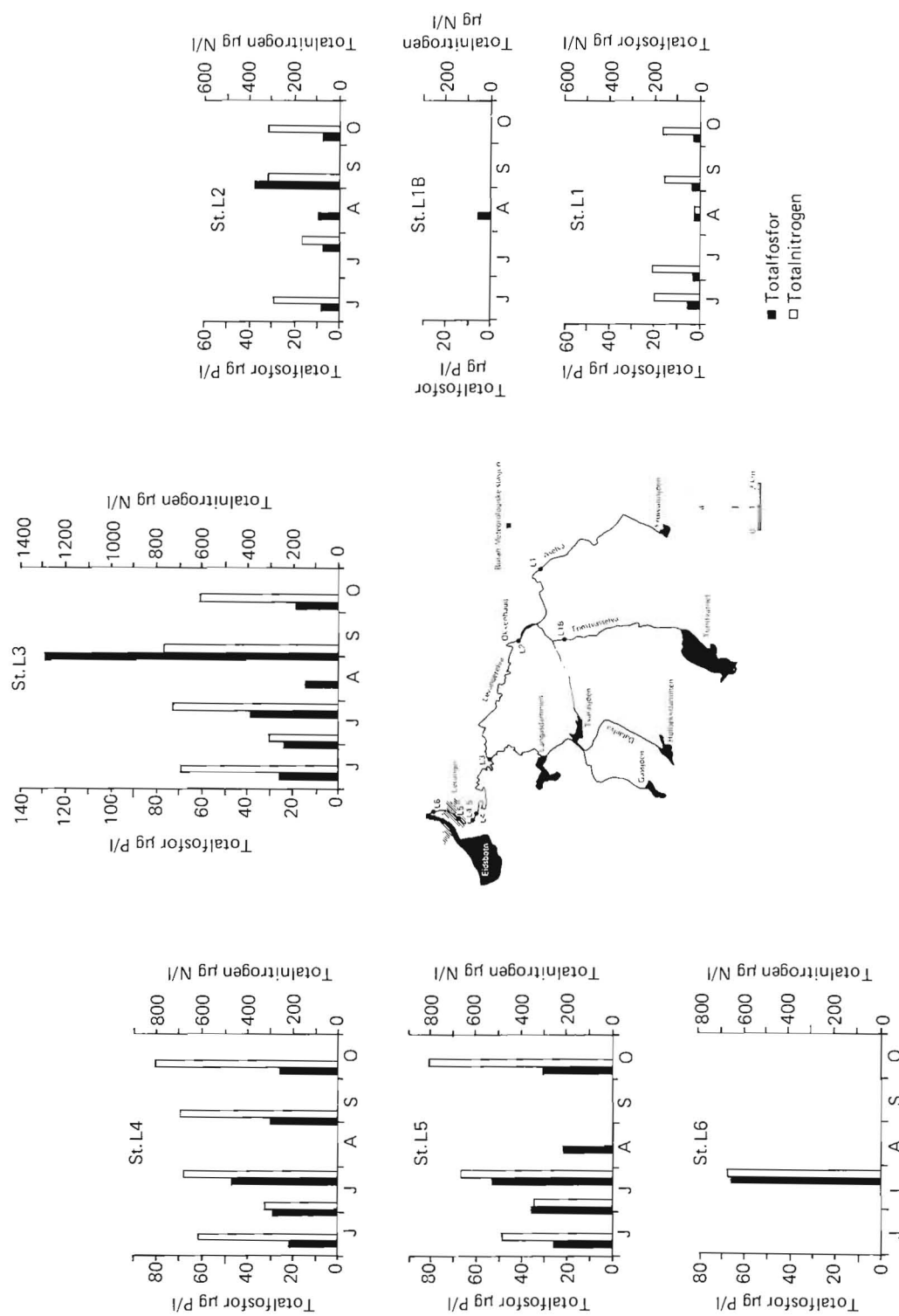


Fig. 5 Variasjoner i totalfosfor og totalnitrogen i prøver fra de ulike stasjonene i Levangerelva i 1985.

Tabell 2. Analyseresultater av fysisk-kjemiske og bakteriologiske prøver fra stasjoner i Levangerelva i 1985

Stasjon	Dato	Kond mS/m	Turb F.T.U.	KMnO ₄ mg O	TOTP µgP/l	LRP µgP/l	TOTN µgN/l	NO ₂ N µgN/l	NH ₄ N µgN/l	Cl mg/l	Koliform bakt./ml (37 C)	Term.stab. koli.bakt./ml (44 C)
I1	11.6.	3.0	0.30	8.1	5.3	<2.0	200		2.3			
	2.7.		0.40	8.4	3.2	<2.0	210		<2.0		210	110
	23.7.	3.6									640	400
	13.8.				2.9	<2.0		24			370	60
	4.9.				3.5	<2.0	160		5.2		440	90
	8.10.				3.2	<2.0	170		3.1		190	10
I1B	13.8.	3.8			5.3	<2.0		17			300	80
I2	11.6.	3.9	0.65	11.0	7.9	<2.0	290		4.0			
	2.7.											
	23.7.		0.60	9.5	7.4	2.0	170		6.9	2.0		
	13.8.	4.5			9.4	<2.0		81			690	90
	4.9.				38.0	<2.0	320		15.0		2000	580
	8.10.				7.4	<2.0	320		7.1		500	52
I3	11.6.	5.6	2.10	12.0	26	<2.0	690		16.0			
	2.7.		1.50	9.4	24	4.4	310		<2.0		1600	180
	23.7.		4.50	12.5	39	3.1	730		50.0	3.8	1240	500
	13.8.	6.1			15	<2.0		222			1300	100
	4.9.				129	14.0	770		88.0		>3000	2790
	8.10.				19	2.9	610		7.7		1500	290
I4	11.6.	5.8	2.0	11.0	22	<2.1	620		8.2			
	2.7.		1.5	9.0	29	6.2	320		2.6			
	23.7.		4.8	11.7	47	3.7	680		47.0	4.2	3200	800
	13.8.											
	4.9.				30	10.0	700		29.0			
	8.10.				26	6.5	810		16.0			
I5	11.6.	5.8	1.7	11.0	26	2.1	490		9.4		3000	1900
	2.7.		1.5	9.2	36	7.4	350		9.7		15700	3000
	23.7.		5.4	11.5	53	5.1	670		34.0	4.4	4000	400
	13.8.	6.2			22	3.2		229			11000	2000
	4.9.											
	8.10.				30	6.8	810		17.0		15000	6300
I6	2.7.										>30000	16900
	23.7.		5.5	11.9	65	10.0	670	30		6.7	10000	4000

På stasjon L3 var verdiene for fosfor og nitrogen i store trekk de samme som for stasjon L4, men i begynnelsen av september var det svært høye verdier for fosfor og også et "unormalt" forhold mellom fosfor og nitrogen. Dette var tidspunktet for befaringen langs elven, og som nevnt tidligere var det blitt stor flom i elven da disse prøvene ble tatt. Det har da sannsynligvis vært en kraftig utvasking til elven i forbindelse med flommen, fra gjødselansamlinger, kloakkanlegg fra spredt bebyggelse og fra dyrket areal. (De bakteriologiske analysene fra denne stasjonen i september støtter denne antagelsen, se kap. 4.2.)

Det samme forhold som på L3 ble også registrert på stasjon L2, selv om verdiene var betydelig lavere her. Prøven i september på denne stasjonen ble tatt etter at flommen var kommet og verdiene for fosfor viser også her en kraftig økning.

På stasjon L1 var verdiene for fosfor og nitrogen tilnærmet de samme gjennom hele sesongen og verdiene for fosfor på det ene tidspunkt da det ble samlet inn prøver i 1985 på stasjon L1B var omtrent som for L1. Disse verdiene for fosfor og nitrogen var ikke høyere enn en må forvente ved avrenning fra relativt uberørte områder (se imidlertid bakteriologiske analyser, kap. 4.2).

4.2 Bakteriologiske forhold

Ved flere av prøvetakingstidspunktene ble det samlet inn prøver for analyse av bakterieinnholdet i vannmassene. Antall prøver fra de ulike stasjonene varierte. I figur 6 er vist variasjonene i antall koliforme bakterier (37°C) og termostabile koliforme bakterier (44°C). (Analyseverdiene er også tatt med i tabell 2).

Koliforme bakterier er et mål på forurensning til vannmassene med tarminnhold (fekal forurensning) fra varmblodige dyr og mennesker.

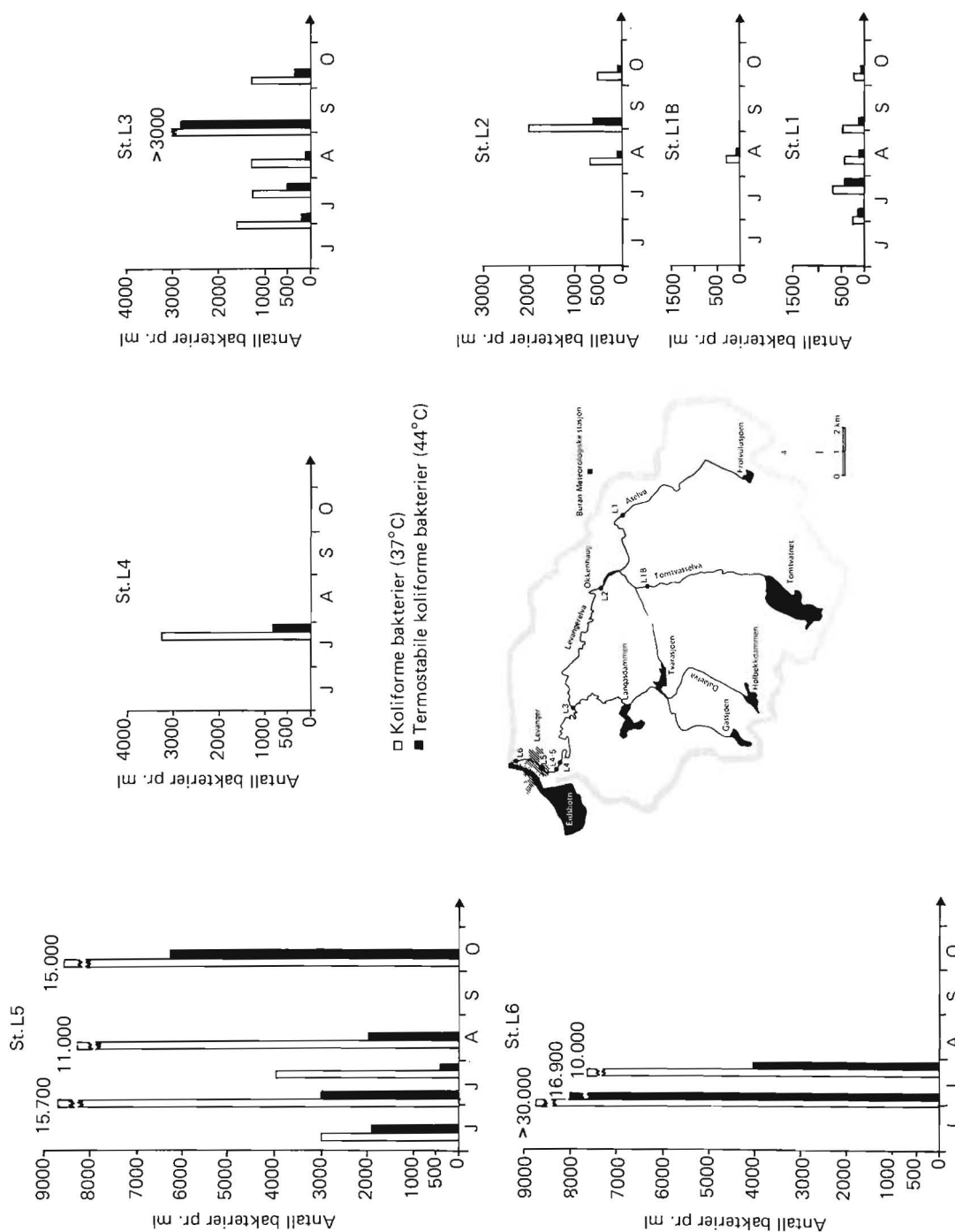


Fig. 6 Variasjoner i innhold av koliforme bakterier (37°C) og termotabile koliforme bakterier (44°C) i prøver fra de ulike stasjonene i Levangerelva i 1985.

Mengden av termostabile koliforme bakterier i forhold til koliforme bakterier totalt, er et mål på hvor fersk denne forurensningen er. Dersom mengden av termostabile koliforme bakterier er i samme størrelsesorden som mengden av koliforme bakterier totalt, viser det at de analyserte vannmassene på prøvetakingstidspunktet fikk tilførsler av relativt fersk fekal forurensning.

De bakteriologiske analysene er analysert etter Norsk Standard (NS) 4751.

Ser en på figur 6, viser verdiene for stasjonene L6 og L5, som mottar kloakkutslipp fra bebyggelsen i Levanger, at vannmassene er sterkt forurensset av fekal forurensning. Verdier for termostabile koliforme bakterier over 1000 bakterier pr. ml regnes gjerne som sterkt forurensset, og de fleste analyseresultatene fra disse to stasjonene ligger langt over denne grensen.

På stasjon L6 var innholdet av termostabile koliforme bakterier 40-50% av totalantallet koliforme bakterier, noe som viser store tilførsler av relativt ferskt kloakkvann.

På stasjon L5 var verdiene for termostabile koliforme bakterier noe lavere, noe som er naturlig da store deler av bebyggelsen ligger nedenfor denne stasjonen.

Også stasjon L4 viste på samme tidspunkt i juli, da prøve ble tatt, markert påvirkning.

På stasjon L3 viser resultatene gjennom sesongen for termostabile koliforme bakterier stor variasjon, fra moderat/markert påvirket til sterkt påvirkete vannmasser. Resultatene for september viser at det på dette tidspunkt, da flommen hadde nådd denne stasjonen, var stor tilførsel til vannmassene av relativt fersk fekal forurensning. Dette støtter antagelsen om stor utvasking fra husdyrgjødsel og kloakkvann

fra spredt bebyggelse på dette tidspunkt.

Økningen i koliforme bakterier totalt og termostabile koliforme bakterier spesielt, viste seg også i resultatene fra stasjon L2 i september, selv om verdiene her var betydelig lavere. Verdiene for koliforme bakterier og termostabile koliforme bakterier på stasjon L1 (og det ene tidspunkt da prøver ble tatt på stasjon L1B) viser, på tross av relativt lave verdier, en moderat påvirkning av fekal forurensning også her. Særlig verdiene for 23. juli på L1 viser en markert påvirkning av vannmassene av fekal forurensning på dette tidspunkt.

Hva som gir denne påvirkningen i disse områdene kan være vanskelig å forklare. De eneste tilførsler til vassdraget av fekal forurensning vi kjenner til er hyttebebyggelse rundt Frolvulusjøen, men det er vanskelig å tro at en eventuell tilførsel fra dette området, ca 6-7 km oppstrøms stasjonen, skal gi slike utslag. Eventuelle beitende dyr i området kunne være en årsak, men dette har vi ingen opplysninger om.

4.3 Begroing

Betegnelsen begroing omfatter i hovedsak bakterier, sopp, alger og moser knyttet til elvebunnen eller annet fast underlag. I noen tilfeller utgjør andre organismer, eksempelvis fastsittende dyr, en del av begroingssamfunnet.

Ved å være bundet til ett voksested, vil begroingssamfunnet avspeile fysiske og kjemiske miljøfaktorer på voksestedet og integrere denne påvirkningen over tid.

Begroingen spiller stor rolle ved opptak og omsetning av løste næringssalter og lett nedbrytbart organisk stoff. Levangerelva tilføres relativt mye næringssalter og organisk stoff. Derfor ble begroingssamfunnet undersøkt for å karakterisere konsekvensene av belastning med denne type stoffer.

4.3.1 Metode og materiale

Begroingsorganismene vokser ofte i mer eller mindre karakteristiske enheter (fysiognomiske elementer), som eksempelvis kan ha form av et brunt geleaktig belegg (oftest kiselalger), grønne tråder (oftest grønnalger) eller mørkegrønne "dusker" som kan bestå av rødalger eller blågrønnalger.

Ved feltobservasjonene ble de ulike begroingselementene samlet inn hver for seg, og mengden av hvert element ble subjektivt vurdert i form av dekningsgrad. Dekningsgraden angir hvor stor prosentdel av tilgjengelig elveleie som dekkes av vedkommende element.

Forøvrig omfattet begroingsundersøkelsen:

- Analyse av materiale i laboratoriet med utarbeidelse av artslister og mengdeangivelser.
- Kiselalger ble innsamlet og talt for seg, frekvens (%) av ulike arter angitt. Minst 500 kisel skall fra hver stasjon ble talt.
- Resultatene ble vurdert på grunnlag av artssammensetning, artsrikdom og mengdemessig forekomst av primærprodusenter (bygger opp organisk materiale) og nedbrytere (bryter ned organisk materiale).
- Et uttrykk for stasjonenes innbyrdes likhet/ulikhet i artsinnhold er gitt ved å beregne similaritetsindeks (Sørensen 1948). Indeksen kan teoretisk variere mellom 0 (ingen likhet) og 1 (fullstendig likhet) i artsinnhold. Likhet mellom to stasjoner er gitt ved:

$$S = \frac{2A}{(B+C)}$$

hvor A = antall arter felles for to stasjoner

B = antall arter på st. 1

C = antall arter på st. 2

Similaritetsberegningene grupperer stasjoner med stor innbyrdes likhet i klynger.

- Et uttrykk for vannets næringsinnhold (intensiteten i oppbygging/nedbryting av organisk materiale) og generell forurensningsbelastning fås ved å beregne "forurensningsindeks". Det er en modifisert saprobieindeks (Pantle & Buck 1955). Frekvens av kiselalger benyttes som beregningsgrunnlag. Fra rent til sterkt forurenset vann kan forurensningsindeksen teoretisk variere mellom 0 (hverken netto oppbygging eller nedbryting) og 4 (intens nedbryting). Verdier under 0,5 eller over 3,5 vil man bare få i helt ekstreme tilfeller. Forurensningsindeksen relateres til en skala som angir vannkvalitetsklasse (Lindstrøm 1983).

Skalaen omfatter fire hovedklasser av vannkvalitet:

Tabell 3 Vannkvalitetsklasse

Vannkvalitetsklasse	I	II	III	IV
Betydning	Ikke påvirket	Moderat påvirket eller naturlig næringsrik	Betydelig påvirket	Sterkt påvirket
Bedømmelsesgrunnlag	- Mange arter - Forurensningsømfintlige arter tilstede - Velorganisert samfunn - Liten nedbrytning av organisk materiale - God næringsbalanse	- Naturlig næringsrik: stor artsrikdom - Moderat påvirket: svakt redusert artsantall - Næringskrevende arter tilstede - Samfunn relativt stabilt - Nedbrytere utgjør endel av organisme-samfunnet - Overskudd av næringsstoffer	- Redusert artsantall - Bare forurensnings-tolerante arter - Ustabilt samfunn - Samfunnet preget av nedbrytere - Stort overskudd av næringsstoffer	- Få arter - Bare nedbrytere og svært forurensnings-tolerante arter - Samfunnsstruktur ødelagt - Ofte masseforekomst av nedbrytere - Stort overskudd av næringsstoffer

L4/5 og L5. Stasjonsplasseringen er vist i figur 1, noen opplysninger om stasjonene er gjengitt i tabell 4.

På grunn av kraftig regnvær og raskt økende vannføring, var prøvetakingsforholdene vanskelige. Dette må tas i betraktning ved vurdering av resultatene. Det var blant annet ikke mulig å angi mengden av begroing på stasjonene nederst i elven.

Tabell 4. Opplysninger om begroingsstasjoner i Levangerelva 4.9.1985

Stasjon	UTM-koordinater	H o.h.	Elvebredde m	Substrattyper i elveleiet	Vannstand
L1	PR 660223	170	6-10	50% småstein/50% stein (2-15 cm) (15-40 cm)	Normal - stigende
L3	PR 695163	40	15	Middels store stein (15-40 cm)	Normal/høy - stigende
L4/5	PR 704133	10	15	75% småstein/25% stein (2-15 cm) (15-40 cm)	Normal/høy - stigende
L5	PR 702134	5	10-20	Store stein (>40 cm) der prøver ble tatt	Normal/høy - stigende

4.3.2 Resultater

Begroingssamfunnets artssammensetning er vist i tabell 5, prosentvis forekomst av kiselalger i tabell 6.

Tabelle 5 Begroingsorganismer i Levangerelva, 4. september 1985.

Organismer, latinske navn	L1	L3	L4/5	L5
<u>Blågrønnalger - Cyanophyceae</u>				
Calothrix gypsophila	xxx			
Capsosiraceae	x			
Chamaesephon cf. fucus	x	xx		
" polymorphus		x	xx	x
Clastidium setigerum	xx			
Homoeothrix janthia		x	xx	x
Nostoc, sphaericum-type		x		
Oscillatoria limosa				xx
Phormidium autumnale		xxx	x	
" favolearum				xx
" subfuscum		x	x	xxx
Pleurocapsaceae	x			
Tolypothrix sp.	x			
<u>Grønnalger - Chlorophyceae</u>				
Closterium ehrenbergii			x	xx
" spp.	x		x	
Cosmarium sp.	x			
Microspora amoena			x	
" sp. (10µ bred)	x			
Mougeotia e (34-36µ)	xxx			
Mougeotiopsis calospora	x			
Oedogonium sp. (6-9µ)	x			
" sp. (20µ)		x	x	x
" sp. (24-28µ)	x			
Spirogyra c. (32-37µ bred)	x			x
Stigeochlonium cf. tenue			xxx	
Ulothrix zonata		xx	x	
Zygnema b (22-24µ bred)	xx			
" c (30µ bred)	xxx			
Uidentifisert ulothrical tråd		x		
<u>Kiselalger - Bacillariophyceae</u>				
Didymosphenia geminata	x	x		
<u>Gulgrønnalger - Xanthophyceae</u>				
Vaucheria sp. (70µ bred)			xxx	
<u>Rødalger - Rhodophyceae</u>				
Batrachospermum sp.	x			
Pseudochanthransia sp. (10µ bred)			x	
<u>Moser - Bryophyta</u>				
Blindia acuta	xxx			
Fontinalis antipyretica		xx	xx	
Hygrohypnum ochraceum		xx	xxx	
<u>Nedbrytere - bakterier, sopp, o.l.</u>				
Bakterier, aggregater	x			
" , staver i vannfasen		x	x	
" , tråder m/skjeder		xx		xx
Jernbakterier, staver			x	xx
" , tråder		x	xx	xxx
Sphaerotilus sp.		xxx	xxx	x
Spirochaete				x
Fargeløse flagellater				x
Ciliater		x		xx

Mengdeangivelse

xxx: Stor forekomst, dominerende
 xx : Har mengdemessig betydning
 x : Liten forekomst

Tabell 6. Prosentvis forekomst av kiselalger i Levangerelva,
4. sept. 1985.

Kiselalge - latinsk navn	Stasjon	L1	L3	L4/5	L5
<i>Achnanthes affinis</i>					1.1
" <i>linearis</i>		6.7			
" <i>microcephala</i>		7.4	2.0	1.4	1.5
" <i>minutissima</i>		67.0	13.1	8.0	1.9
<i>Amphora perpusilla</i>			<1	<1	
" sp.			<1		
<i>Anomoneoeis exilis</i>		<1			
<i>Ceratoneis arcus</i>		1.6	<1	<1	
<i>Cocconeis placentula</i> v. <i>linearis</i>			<1	1.6	6.8
<i>Cyclotella kützingiana</i> v. <i>planetophora</i>					<1
<i>Cymbella affinis</i>		1.3			
" <i>minuta</i> v. <i>ampicephala</i>			6.7	4.8	<1
" <i>minuta</i> v. <i>minuta</i>			33.7	31.3	6.8
" <i>minuta</i> v. <i>silesica</i>			5.5	4.2	25.3
" <i>sinuata</i>			2.4	1.0	1.9
<i>Diatoma hiemale</i> v. <i>mesodon</i>			1.7	<1	
" <i>vulgare</i>		<1	15.5	6.1	6.8
<i>Didymosphenia geminata</i>			<1		
<i>Eunotia faba</i>		<1			
" <i>pectinalis</i> v. <i>minor</i>		<1			
" <i>sudetica</i>		<1			
" sp.		8.3			
<i>Fragilaria intermedia</i>		2.5			
" <i>vaucheria</i>			6.5	1.6	
<i>Gomphonema ventricosum</i>					<1
" sp.		<1			
<i>Navicula cryptocephala</i>		<1	<1	<1	4.2
" <i>cryptocephala</i> v. <i>veneta</i>				<1	4.3
" cf. <i>subseminulum</i>					<1
" <i>viridula</i> v. <i>avenaca</i>			2.7	6.6	9.8
" spp.		<1	<1	<1	
<i>Nitzschia dissipata</i>					<1
" <i>kützingiana</i>			<1	24.5	3.0
" spp.		<1	2.4	2.6	11.7
<i>Pinnularia</i> sp.					<1
<i>Surirella ovata</i>					1.9
<i>Synedra acus</i>			<1		<1
" <i>rumpens</i>		<1	3.4	3.2	4.5
" <i>ulna</i>			1.7	<1	3.9
" <i>ulna</i> v. <i>danica</i>		<1			
<i>Tabellaria flocculosa</i>		<1			

Artssammensetning - hele samfunnet

Det ble observert organismer som vokser i:

- Nøytralt eller svakt alkalisk, upåvirket vann:

Blågrønnalgene Calothrix gypsophila og Clastidium setigerum, grønnalgene Mougeotia a, Mougeotiopsis calospora, Zygnema b og Zygnema c, kiselalgene Cymbella affinis og Didymosphenia geminata og mosen Blindia acuta. Disse organismene ble bare observert på st. L1. Kiselalgen D. geminata hadde også en liten forekomst på stasjon L3.

- Vann med varierende, oftest høyt næringsinnhold:

Blågrønnalgene Phormidium autumnale og P. subfuscum, grønnalgene Microspora amoena og Ulothrix zonata og mosene Hygrohypnum ochraceum og Fontinalis antipyretica. Disse organismene ble observert på st. L3, L4/5 og delvis L5 (blågrønnalgen P. subfuscum).

- Vann med høyt næringsinnhold:

Blågrønnalgen Homoeothrix janthia, grønnalgen Closterium ehrenbergii, kiselalgen Cymbella minuta v. minuta og C. minuta v. silesica og gulgrønnalgeslekten Vaucheria (stasjonene L3, L4/5 og L5).

- Betydelig forurensset vann:

Blågrønnalgen Oscillatoria limosa, grønnalgen Stigeochlonium cf. tenu og kiselalgene Nitzschia kützingiana, N. palea og Navicula cryptocephala v. veneta. Disse vokste alle på st. L4/5 og /eller st. L5.

- Vann med løst lett nedbrytbart organisk stoff:

Nedbrytere. Forekomsten av trådbakterien Sphaerotilus var størst på stasjonene L3 og L4/5. På st. L5 hadde mange grupper av nedbrytere en viss forekomst, blant annet bakterier som bruker reduserte jern/manganforbindelser som energikilde og organiske jern/manganforbindelser som næring.

Artsantall - alger, unntatt kiselalger

Det ble registrert 18 algearter (unntatt kiselalger) på st. L1, 10 på st. L3, 12 på st. L4/5 og 8 på st. L5, figur 7.

Antall grupper - nedbrytere

Antall grupper av nedbrytere med registrerbar forekomst var lavest øverst i elven (st. L1) og høyest nederst (st. L5), figur 7.

Mengdemessig forekomst

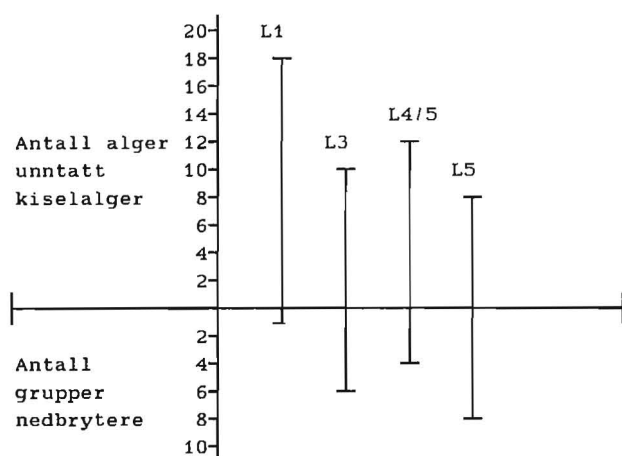
På grunn av vanskelige prøvetakingsforhold var det vanskelig å få klart inntrykk av begroingens mengdemessige forekomst. Det ser ut til at de fysiske forhold, bl.a. hyppige vannstandsvekslinger motvirker etablering av store mengder begroing i Levangerelva.

Likhet i artsinnhold - produsenter unntatt kiselalger

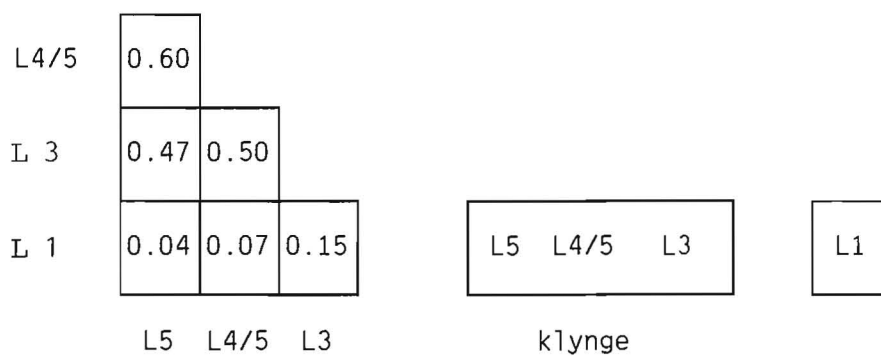
Når stasjonene i Levangerelva grupperes etter begroingens likhet i artsinnhold, framkommer en klynge av stasjonene L3, L4/5 og L5. Disse viste relativ stor innbyrdes likhet i artsinnhold, fra 0.47 til 0.60. St. L1 skilte seg klart ut, og viste liten likhet med alle de andre stasjonene, fra 0.04 til 0.15, figur 8.

Forurensningsindeks - kiselalger

På grunnlag av kiselalgenes prosentvise forekomst er det beregnet forurensningsindeks, tabell 7. I tabellen er forurensningsindeks relatert til påvirkningsgrad og vannkvalitetsklasse. Øverst i Levangerelva ved stasjon L1 var forurensningsindeks 1.19, det tilsier at stasjonen var "ikke/ubetydelig" påvirket (vannkvalitetsklasse I-II). På stasjonene L3 og L4/5 var forurensningsindeks henholdsvis 1.81 og 2.04. Det tilsier at stasjonene var "moderat/betydelig" påvirket (vannkvalitetsklasse II-III). Den nederste stasjonen, L5, var "betydelig" påvirket, og klassifiseres i følge forurensningsindeks, som var 2.39, i vannkvalitetsklasse III.



Figur 7. Artsantall alger (unntatt kiselalger) og andre grupper av nedbrytere med registrerbar forekomst. Levangerelva 4.9.1985



Figur 8. Likhet i artsinnhold (alger unntatt kiselalger) i Levanger-elva, 4.9. 1985.

Tabell 7 Forurensningsindeks beregnet på grunnlag av kiselalgenes prosentvise forekomst.

Stasjon	L1	L3	L4/5	L5
Forurensningsindeks	1.19	1.81	2.04	2.39
Påvirkning i h.h.t. forurensningsindeks	Middels næringsrik ikke/ubetydelig påvirket	Moderat/betydelig påvirket	Moderat/betydelig påvirket	Betydelig påvirket
Vannkvalitetsklasse	I-II	II-III	II-III	III

4.3.3 Vurdering av vannkvaliteten på grunnlag av begroingsanalysene

Selv om prøvetakingsforholdene var vanskelige og begroingsundersøkelsene begrenset til én observasjon, synes resultatene ganske entydige.

Levangerelva ved st. L1 var ved prøvetaking 4. september 1985 ikke/-ubetydelig forurensningspåvirket. Vannet var nøytralt til svakt alkalisk og hadde et visst innhold av elektrolytter. Det vistest i begroingssamfunnet ved normalt artsantall av primærprodusenter (18) og dominans av forurensningsømfintlige arter. Nedbrytere og forurensningstolerante primærprodusenter hadde ubetydelig forekomst. Også forurensningsindeks (beregnet ved hjelp av kiselalgesamfunnet) tilsier at Levangerelva ved st. L1 var ubetydelig forurensningspåvirket og skal klassifiseres i overgangsklassen I-II m.h.t. vannkvalitet.

Ifølge begroingsobservasjonene endres vannkvaliteten i Levangerelva radikalt mellom stasjonene L1 og L3. Forurensningsømfintlige primærprodusenter var praktisk talt helt forsvunnet fra begroingen på st. L3. Begroingssamfunnet var dominert av få arter av forurensningstolerante primærprodusenter og av bakterien Sphaerotilus. Sphaerotilus lever av løst lett nedbrytbart organisk stoff og opptrer ofte i forbindelse med jordbruksforurensning. Beregnet forurensningsindeks tilsier at vannet var moderat/betydelig forurensningspåvirket og det klassifiseres i vannkvalitetsklasse II-III.

I følge begroingsobservasjonene var vannkvaliteten på stasjon L4/5 omlag som på st. L3. Stasjonene viste stor likhet i artsinnhold (figur 8) og begge var dominert av få arter av forurensningstolerante primærprodusenter av bakterien Sphaerotilus. Forurensningsindeksen på st. L4/5 var svakt høyere enn på st. L3, henholdsvis 2.04 og 1.81. Stasjon L4/5 klassifiseres likevel i samme klasse m.h.t. vannkvalitet; II-III,

og betegnes som moderat/betydelig forurensset.

Stasjon L5 skilte seg ut fra de ovenforliggende (L3 og L4/5) ved å ha mindre av bakterien Sphaerotilus og større innhold av andre grupper av nedbrytere, bl.a. slike som lever av partikulært organisk stoff. Beregnet forurensningsindeks var dessuten noe høyere; 2.4. Det tilsier at den generelle forurensningsbelastning på st. L5 var noe høyere enn lenger opp i elven. Forurensningen fra jordbruket var ikke lenger så framtrædende. Et markert innslag av jernbakterier tilsier at elven ble tilført reduserte og/eller organiske jernforbindelser. I henhold til forurensningsindeks skal Levangerelva ved st. L5 betegnes betydelig forurensset og klassifiseres i vannkvalitetsklasse III.

5. FORSLAG TIL TILTAK FOR Å BEDRE VANNKVALITETEN

Både resultatene av de kjemiske og bakteriologiske analysene og begroingsanalysene viser klart at Levangerelva blir forurensset i området fra st. 2 (Reistaddammen) og ned til munningen i Trondheimsfjorden.

I den nederste delen, nedenfor stasjon L4/5, er det i alt vesentlig belastningen fra Levanger av urensset kloakkvann og overflatevann som gir tilførselene av forurensninger, og tiltakene for denne delen må bli en effektiv sanneriing og bedring av alle tilførselskilder.

Ovenfor Levanger by er det først og fremst jordbruksaktiviteter ved avrenning fra dyrket mark og husdyrgjødsel som forurenses vassdraget, 52.7% av fosfortilførselen fra dyrket mark og beiteområder, 16.4% fra husdyrgjødsel, tilsammen nærmere 70% av fosfortilførselene. Tar en med 9,5% fra spredt bebyggelse, utgjør tilførselene fra disse kildene tilsammen nærmere 80% av hele fosfortilførselen. For nitrogen ligger den samlede tilførsel fra disse kilder på omkring 65%. Selv med de usikkerheter som ligger innebygget i beregningene er det klart at en bedring av vannkvaliteten i vassdraget ovenfor Levanger først og fremst ligger i en systematisk og en best mulig reduksjon av disse tilførselene.

Hvis den verdien for termotabile koliforme bakterier som ble registrert på stasjon L1 for 23.juli 1985 var reell (flere målinger på denne stasjonen og eventuelt i Frolvulusjøen på ulik vannføring og vannstand bør gjennomføres), kan det være aktuelt å undersøke nærmere avløpsforholdene fra hyttekonsentrasjonene i nedbørfeltet.

6. LITTERATUR

- Holtan, H. 1984. Undersøkelse av forurensningssituasjonen i Lømsen, Østre Dyen, Granavatn og Nesvatn i Nord-Trøndelag. NIVA 0-83069 (Løpenr. 1635). 90s.
- Lindstrøm, E.-A. 1983. Biologisk begrunnet klassifisering av vannkvalitet. Limnos, 4. s 3-11.
- Lund, R.A. 1981. Vekst hos ungfisk og laks, Salmo salar L. og ørret, Salmo trutta L. på tre lokaliteter i Levangerelva, Nord-Trøndelag. Hovedfagsoppgave i zoologi til matematisk-naturvitenskapelig embetseksamen ved Universitetet i Trondheim, høsten 1981.
- Lundekvam, H. 1981. Husdyrgjødsel og avlaup frå driftsbygningar. Utkast til sluttrapport. Institutt for hydroteknikk, NLH. 31 s.
- Pantle, R. og H. Buck 1955. Suggested classification of algae and protozoa in sanitary science. Sew. Ind. Wastes, 27.
- Sørensen, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content.
- Tveitnes, S. 1985. Husdyrgjødsel: Gjødsel, jordforbedringsmiddel og avfall med forurensningsrisiko. Serie B. 5/85, Institutt for jordkultur, NLH.

Hittil utkommet i samme serie:

- Nr. 1 - 1983: Tiltak for å redusere antall kollisjoner mellom elg og tog i kommunene Grong og Snåsa.
- Nr. 1 - 1984: Kontroll med landbruksavrenning. Resultat 1983.
- Nr. 2 - 1984: Viltområdekartlegging. Erfaring fra Nord-Trøndelag.
- Nr. 3 - 1984: Skjøtselsplan for Bergsåsen naturreservat og plantelivsfredningsområde i Snåsa (under utarb.).
- Nr. 4 - 1984: Skjøtselsplan for edellausvogreservater i Nord-Trøndelag, med spesiell vekt på Byahalla i Steinkjer (under utarb.).
- Nr. 1 - 1985: Forsøksfiske med kilenot i Leksdalsvatnet.
- Nr. 2 - 1985: Fisket i Leksdalsvatnet 1984.
En spørreundersøkelse blant grunneiere og fiskekortkjøpere.
- Nr. 3 - 1985: Skogrydding som tiltak for å redusere antall kollisjoner mellom elg og tog. En beskrivelse av iverksettelsen av tiltaket i Grong og Snåsa i 1984.
- Nr. 4 - 1985: Jegerobservasjoner i elgforvaltningen. Erfaringer med bruk av «Sett elg» i Nord-Trøndelag.
- Nr. 5 - 1985: Rapport fra studietur til Spania. Dagene 21.—28. april 1985.
- Nr. 6 - 1985: Fisket i Snåsavatnet 1984.
En spørreundersøkelse blant grunneiere og fiskekortkjøpere.
- Nr. 7 - 1985: Jegerprøven som valgfag i ungdomsskolen. Erfaringer fra et prøveprosjekt i Nord-Trøndelag skoleåret 1984 — 1985.
- Nr. 8 - 1985: Tungmetaller i fisk i Indre Namdalen.
- Nr. 1 - 1986: Erfaringer fra drift av minirensanlegg «Klargester Biodisc B2».
- Nr. 2 - 1986: Fisk og forurensing i sidebekkene til Verdalselva.
- Nr. 3 - 1986: Fisket i Snåsavatnet 1985.
- Nr. 4 - 1986: Teinefiske etter røye. En spørreundersøkelse blant brukere av nettingteiner.
- Nr. 5 - 1986: Canadagås i Nord-Trøndelag.
- Nr. 6 - 1986: Forra-området i kommunene Levanger, Stjørdal, Verdal og Meråker. Forslag til vern.
- Nr. 7 - 1986: Lakselver og lakseforvaltning i Spania. Rapport fra studietur til regionen Asturias, 22.—28. mai 1986.
- Nr. 8 - 1986: Fiskeundersøkelser i Bognavassdraget.
- Nr. 9 - 1986: Bever i Nord-Trøndelag.
- Nr. 1 - 1987: Fiskeundersøkelser i Oppløyvassdraget.
- Nr. 2 - 1987: Radioaktivitet i ferskvannsfisk i Nord-Trøndelag i 1986.
- Nr. 3 - 1987: Aurens gytebekker i Snåsavatnet.
- Nr. 4 - 1987: Vannkvalitetsvurdering av innsjøer i Nord-Trøndelag 1986.

