

0-85164

NOTAT

Begroingsobservasjoner i Levangerelva,
Nord Trøndelag - 4. september 1985.

10. februar 1985.

Saksbehandler: Eli-Anne Lindstrøm

Avdelingssjef: Bjørn Faafeng.

LEVANGERELVA - BEGROINGSOBSERVASJONER

B. 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 primitive fastsittende dyr, en del av begroingssamfunnet.

Ved å være bundet til et 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 løst næringsalter og lett nedbrytbart organisk stoff. Man antar at Levangerelva tilføres mye næringsalter og organisk stoff. Derfor ble begroingssamfunnet undersøkt for å karakterisere konsekvensene av belastning med denne type stoffer.

B1 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 rød- 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 materialet i laboratoriet med utarbeidelse av artslister og mengdeangivelser.
- Kiselalger ble innsamlet og talt for seg, frekvens (%) av ulike arter angitt. Minst 500 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, 48). Indeksen kan teoretisk variere mellom 0 (ingen likhet) og 1 (fullstendig likhet) i artsinnhold. Likeht 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 = do., 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. I rent/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. Forurensningsindeks relateres til en skala som angir vannkvalitetsklasse (Lindstrøm, 1983).

Skalaen omfatter fire hovedklasser av vannkvalitet:

Vannkvalitetsklasse	I	II	III	IV
Betydning	Ikke påvirket	Moderat påvirket eller naturlig næringsrik	Betydelig påvirket	Sterkt påvirket
Bedømmelsesgrunnlag	<ul style="list-style-type: none"> - Mange arter - Forurensningsømfintlige arter tilstede - Velorganisert samfunn - Liten nedbrytning av organisk materiale - God næringsbalanse 	<ul style="list-style-type: none"> Naturlig næringsrik: stor artsrikkdom Moderat påvirket: svakt redusert artsantall - Næringskrevende arter tilstede - Samfunn relativt stabilt - Nedbrytere utgjør endel av organismesamfunnet - Overskudd av næringsstoffer 	<ul style="list-style-type: none"> - Redusert artsantall - Bare forurensnings-tolerante arter - Ustabil samfunn - Samfunnet preget av nedbrytere - Stort overskudd av næringsstoffer 	<ul style="list-style-type: none"> - Få arter - Bare nedbrytere og svært forurensnings-tolerante arter - Samfunnsstruktur ødelagt - Ofte masse forekomst av nedbrytere - Stort overskudd av næringsstoffer

Begroingsprøver ble samlet 4. september 1985 på stasjonene L1, L3, L4/5 og L5. Stasjonsplasseringen er vist i figur B1, noen opplysninger om stasjonene er gjengitt i tabell B1.

På grunn av kraftig regnvær og raskt økende vannføring, var prøvetakingsforholdene vanskelige. Dette må tas i betraktning ved vurdering av resultatene, det var bl.a. ikke mulig å angi mengden av begroing på stasjonene nederst i elva.

Tabell B1. Opplysninger om begroingsstasjoner i Levangerelva, 4. september 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

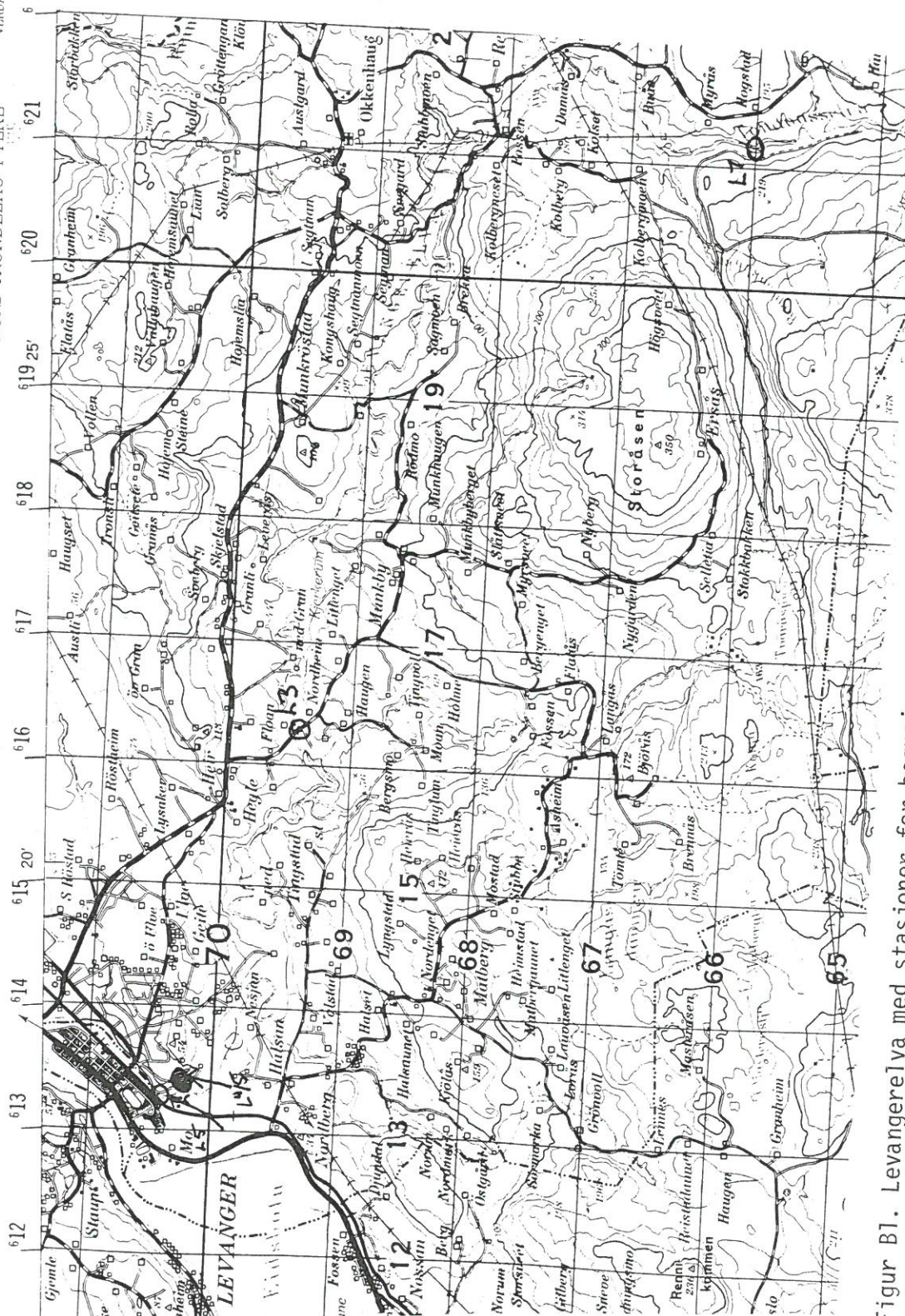
1:50,000

LEVANGER

VERDALSORA 12 KM

NORD-TRØNDELAG FYLKE

VERDALSORA 8 KM



Figur B1. Levangereiva med stasjoner for begroingsprøver, 4. sept.1985.

B2. Resultater

Begroingsamfunnets artssammensetning er vist i tabell B2, prosentvis forekomst av kiselalger i tabell B3.

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, Mugeotiopsis calospora, Zygnema b og Zygnema c, kiselalgene Cymbella affinis og Didymospenia 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 forskjellig, 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, kiselalgene Cymbella minuta v. minuta og C. minuta v. silesica og gulgrønnalgeslekten Vaucheria (stasjonene L3, L4/5 og L5).
- Betydelig forurenset vann:
Blågrønnalgen Oscillatoria limosa, grønnalgen Stigeochlonium cf. tenue 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, bl.a. bakterier som bruker reduserte jern/manganforbindelser som energikilde og organiske jern/manganforbindelser som næring.

Tabell B2. Begroingsorganismer i Levangereelva, 4. sept. 1985.

Organismer, latinske navn	L1	L3	L4/5	L5
<u>Blågrønnalger - Cyanophyceae</u>				
Calothrix gypsophila	xxx			
Capsosiraceae	x			
Chamaesephon cf. fucus	x			
" polymorphus		xx		
Clastidium setigerum		x	xx	x
Homoeothrix janthia	xx			
Nostoc, sphaericum-type		x	xx	x
Oscillatoria limosa		x		
Phormidium autumnale				xx
" favolearum		xxx	x	
" subfuscum				xx
Pleurocapsaceae		x	x	xxx
Tolypothrix sp.	x			
" x				
<u>Grønnalger - Chlorophyceae</u>				
Closterium ehrenbergii			x	xx
" spp.			x	
Cosmarium sp.	x			
Microspora amoena	x			
" sp. (10µ bred)			x	
Mougeotia e (34-36µ)	x			
Mougeotiopsis calospora	xxx			
Oedogonium sp. (6-9µ)	x			
" sp. (20µ)				
" sp. (24-28µ)		x	x	x
Spirogyra c. (32-37µ bred)	x			
Stigeochlonium cf. tenue	x			x
Ulothrix zonata			xxx	
Zygnema b (22-24µ bred)	xx	xx	x	
" 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				
Hygrohypnum ochraceum		xx	xx	
		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 B3. Prosentvis forekomst av kiselalger i Levangerelva, 4.sept.1985.

Kiselalge (latinsk navn)	L1	L3	L ^{4/5}	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>Anomoneis exilis</i>	<1			
<i>Ceratoneis acutus</i>	1.6	<1	<1	
<i>Cocconeis placentula</i> v. <i>linearis</i>		<1	1.6	6.8
<i>Cyclotella kützingiana</i> f. <i>pluricophora</i>				<1
<i>Gombella 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.-	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>Eunodia 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 venticosum</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>subminutum</i>				<1
- " - <i>viridula</i> v. <i>avenacea</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 acutus</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			

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 B 2.

Antall grupper - nedbrytere

Antall grupper av nedbrytere med registrerbar forekomst var lavest øverst i elva (st. L1) og høyest nederst (st. L5), figur B2.

Mengdemessig forekomst

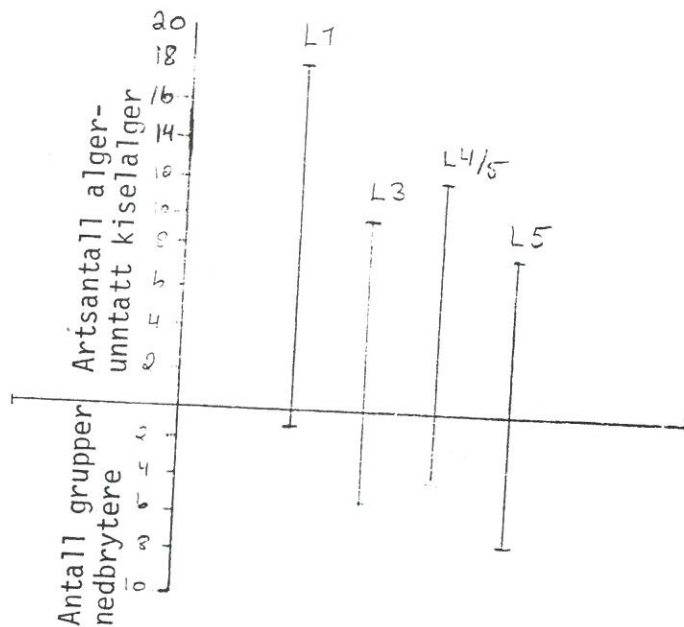
På grunn av vanskelige prøvetakingsforhold var det vanskelig å få klart inntrykk av begroingens mengdemessige forekomst. Det ser ut til at de fysiske forhold, bl.a. hyppige vannstandsvekslinger medvirker etablering av store mengder begroing i Levangerelva.

Likhet i artsinnhold - produsenter unntatt kiselalger

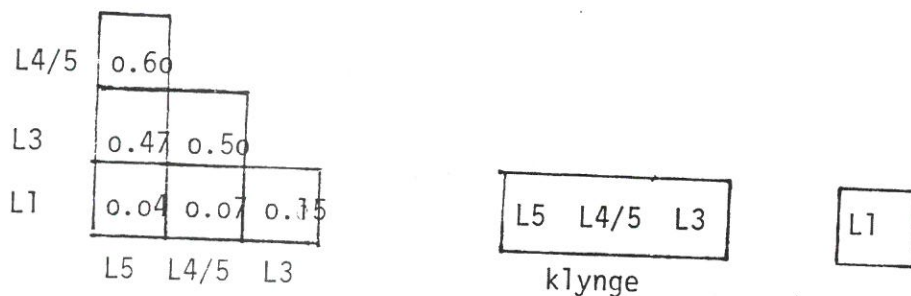
Når stasjonene i Levangerelva grupperes etter begroingens likhet i artsinnhold, framkommer én klynge av stasjonene L3, L4/5 og L5. Disse viste relativ stor innbyrdes likhet i artsinnhold, fra 0,47 til 0,60. St. L1 skilte seg klart ut, og viste liten likhet med alle de andre stasjonene, fra 0,04 til 0,15, figur B3.

Forurensningsindeks - kiselalger

På grunnlag av kiselalgenes prosentvise forekomst er det beregnet forurensningsindeks, tabell B4. I tabellen er ^{forurensningsindeks} (denne) 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 B 2. Artsantall alger (unntatt kiselalger) og andre grupper av nedbrytere med registrerbar forekomst. Levangerelva, 4. sept. 1985.



Figur B 3. Likhet i artsinnhold, alger unntatt kiselalger. Levangerelva, 4. sept. 1985.

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

Tabell B 4. Forurensningsindeks beregnet på grunnlag av kiselalgenes prosentvise forekomst.

B3. Diskusjon

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 landbruksforurensning. 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 B2) og begge var dominert av få arter av forurensningstolerante primærprodusenter og av bakterien Sphaerotilus. Forurensningsindeks 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 forurenset.

Stasjon L5 skilte seg ut fra de ovenforliggende (L3 og L4/5) ved å ha mindre innhold i begroingen 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 til-

sier at den generelle forurensningsbelastning på st. L5 var noe høyere enn lenger opp i elva. Forurensningen fra landbruket var ikke lenger så fram-tredende. Et markert innslag av jernbakterier tilsier at elva ble tilført reduserte og/eller organiske jernforbindelser. I henhold til forurensningsindeks skal Levangerelva ved st. L5 betegnes betydelig forurenset og klassifiseres i vannkvalitetesklasse III.

LITTERATUR

Lindstrøm, E-A. 1983. Biologisk begrunnet klassifisering av vannkvalitet. Limnos. 4-1983.

Pantle, R. & Buck, H. 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. Biol. Skrifter, 5. paper 4. 1-34.