

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

0-134/75

RESIPIENTSITUASJONEN I HOGSTVEDTBEEKEN
VED KLOAKKRENSEANLEGG FOR ÅS KOMMUNE,
AKERSHUS FYLKE

Blindern, 28. desember 1977

Saksbehandler: Olav Skulberg

Medarbeider: Jozsef Kotai

Instituttetsjef: Kjell Baalsrud

ISBN 82-577-0027-4

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side:
1. BAKGRUNN	3
2. OBSERVASJONER OG METODER	3
3. KJEMISKE FORHOLD	6
4. RESIPIENTENS ORGANISMESAMFUNN	6
5. VURDERING	12
6. HENVISNINGER	14

TABELLFORTEGNELSE

1. Fysisk-kjemiske analysemetoder	5
2. Hydrokjemiske data for Hogstvedtbekken	7
3. Organismesamfunn i Hogstvedtbekken	11

FIGURFORTEGNELSE

1. Kartskisse over Hogstvedtbekken med prøvetakingssteder	4
2. Noen fysisk-kjemiske komponenter i Hogstvedtbekken sammenliknet med forhold på en lite påvirket "naturlig" lokalitet i Hølenvassdraget.	8
3. Konsentrasjon av plantenæringsstoffer i Hogstvedtbekken sammenliknet med forhold på en lite påvirket "naturlig" lokalitet i Hølenvassdraget.	9

1. BAKGRUNN

I oktober 1975 mottok NIVA et oppdrag fra Ås kommune om en orienterende undersøkelse av resipientforholdene i Hogstvedtbekken - Hølenvassdraget - i nærområdet av kloakkrenseanlegget (Ås kommune 1975, Fylkesmannen i Oslo og Akershus 1975). Det ble utført en befaring med biologisk og kjemisk prøvetaking 25. november 1975. Som en videreføring av observasjonene i resipienten ble det 13. juni 1977 foretatt analyser av vannprøver innsamlet på stasjoner henholdsvis oppstrøms og nedstrøms fra kloakkrenseanlegget. En ny befaring med innsamling av biologisk materiale fant sted 24. august 1977.

Resultatene av befaringsene er ikke tidligere blitt samlet i rapportform. Etter avtale med Ås kommune og Utbyggingsavdelingen i Akershus fylke er denne sammenstilling av data og vurdering av resultater utført.

Opplysninger om resipientforholdene i Hogstvedtsbekken finnes i enkelte NIVA-rapporter. I forbindelse med resipientundersøkelser i Søndre Follo inngikk to stasjoner i Hogstvedtbekken i undersøkelsesprogrammet (NIVA 1968). Kjemiske analyseresultater av vannprøver fra disse samme stasjoner i 1974-1977 er behandlet i rapport om undersøkelser i Hølenvassdraget (NIVA 1977).

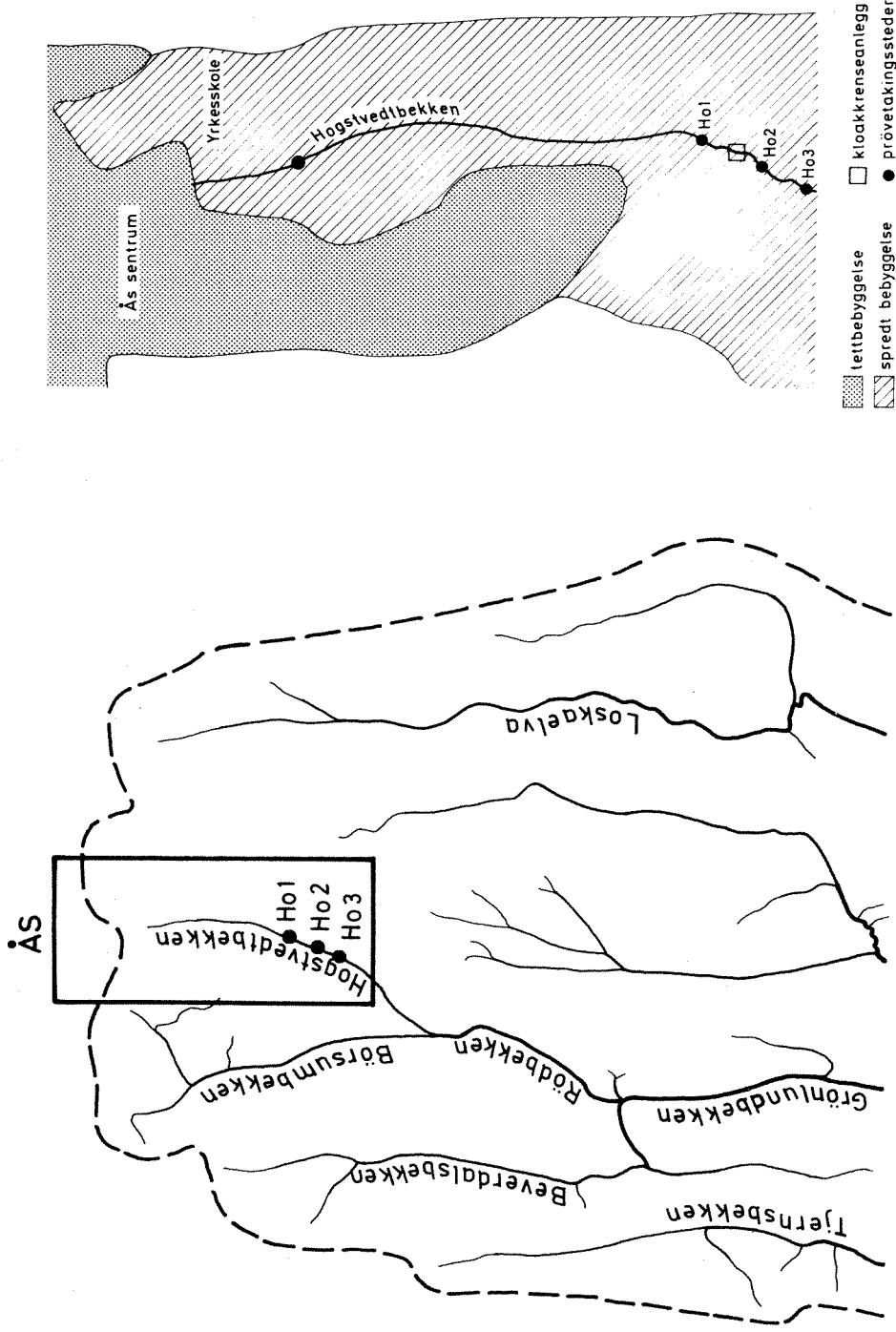
Hogstvedt kloakkrenseanlegg er drøftet i forbindelse med undersøkelser av driftsforhold ved behandlingsanlegg for kloakkvann (NIVA 1976).

2. OBSERVASJONER OG METODER

På kartskissen i figur 1 er det gitt en oversikt over nærområdet av nedbørfeltet til Hogstvedtbekken ved kloakkrenseanlegget. Beliggenheten av prøvetakingsstedene er angitt. Stasjon Ho 1 var omlag 70 m oppstrøms driftsbygning ved Hogstvedt kloakkrenseanlegg. Nedstrøms utløpsområdet for kloakkrenseanlegget var stasjon Ho 2. Stasjon Ho 3 var i Hogstvedtbekken oppstrøms samløp med Børsumbekken.

I forbindelse med det biologiske feltarbeid ble det gjort prøvetaking for kjemiske analyser av forholdene i de strømmende vannmasser. De kjemiske bestemmelser omfattet komponentene pH, el.ledn.evne (kondukt-

Fig.1 Kartskisse over Hogstvedtbekken med prøvetakssteder



Ulik navnbruk: Beverdalsbekken eller Krombekken, NIVA 1977
Tjernsbekken eller Kleiverbekken, NIVA 1977
Rødbekken eller Fallentinnbekken, NIVA 1977

ivitet), fargetall, turbiditet, totalfosfor, ortofosfat, totalnitrogen, nitrat, klorid, sulfat, kjemisk oksygenforbruk og organisk tørrstoff. Analysene ble utført ved NIVA's kjemiske laboratorium i Oslo. De rutinemessige metoder som ble benyttet er angitt i tabell 1.

Tabell 1. Fysisk-kjemiske analysemetoder

Analyseparameter	Enhet	Analyseprinsipp
Turbiditet	FTU	Nefelometrisk måling, Hach turbidimeter 2100 A
Kjem.oks.forbruk (dikromattall)	mg O/1	Koking i 2 t med kaliumdikromat og svovelsyre, tilsatt sølv-sulfat som katalysator
pH	pH	Potensiometrisk måling, pH-meter og glasselektrode
Konduktivitet, 20°C	µS/cm	Konduktometrisk måling, direktevisende instrument
Sulfat	mg SO ₄ /1	Autoanalysator, thoringmetoden.
Klorid	mg Cl/1	Autoanalysator; reaksjon med kvikksølv (II) tiocyanat og bestemmelse av frigjort mengde tiocyanat ved kompleksdannelse med jern (III)
Ortofosfat	µg P/1	Autoanalysator; molybdenblåttmetoden med ascorbinsyre som reduksjonsmiddel
Totalfosfor	µg P/1	Trykkoking (120°C) i 30 min med kaliumperoksodisulfat i surt miljø, fulgt av bestemmelse som ortofosfat
Nitrat (+ nitritt)	µg N/1	Autoanalysator; reduksjon i kadmium/kobber-kolonne til nitritt og bestemmelse av dette ved dannelsen av et azofargestoff
Totalnitrogen	µg N/1	Trykkoking (120°C) i 30 min med kaliumperoksodisulfat i alkalisk miljø, fulgt av bestemmelse som nitrat
Fargetall	mg Pt/1	Fotometrisk måling ved 430 nm
Organisk tørrstoff	mg/1	Vektdifferansen mellom tørrstoff og gløderest bestemt etter henholdsvis inndampning ved 150°C og gløding ved 580°C

Under de biologiske befaringer ble det innsamlet prøver som representerte de kvantitativt viktigste organismsamfunn på bunnen og de frittstrømmende vannmassers innhold av organismer og partikulær substans. Prøvene ble ved innsamlingen delvis undersøkt i levende tilstand og deretter fiksert i nøytralisert formalin. I laboratoriet ble prøvene bearbeidet videre etter de rutinemessige kvalitative metoder med subjektiv vurdering av kvantitativ forekomst.

Metoder og arbeidsmåte ved de biologiske undersøkelser er tidligere beskrevet (Skulberg 1959).

3. KJEMISKE FORHOLD

Resultatene av de kjemiske analysene av vannprøvene innsamlet under de biologiske befaringer er samlet i tabell 2.

Vannkvaliteten i Hogstvedtbekken var preget av høyt innhold av partikulær substans (leire og organiske partikler) og høye konsentrasjoner av oppløste forbindelser. I de grafiske fremstillinger i figur 2 og 3 er det gjort en sammenlikning av enkelte analyseresultater som beskriver forurensningssituasjonen på stasjoner henholdsvis oppstrøms og nedstrøms utslippet fra kloakkrenseanlegget. Det er samtidig angitt hva som kan ansees som verdier i vannmasser lite påvirket av menneskelig virksomhet i dette geografiske området. Det er observasjoner i Tjernsbekken (NIVA 1968) som er lagt til grunn for denne sammenlikning.

Resultatene av de utførte kjemiske analyser gjenspeiler en meget høy belastning av vannmassene med forurensninger. Dette gjelder forholdene i Hogstvedtbekken såvel oppstrøms som nedstrøms utslippet fra kloakkrenseanlegget. Oppstrøms kloakkrenseanlegget var Hogstvedtbekken forurenset med kloakkvannsutslipp, overflateavrenning fra bebygde områder og dyrket mark.

4. RESIPIENTENS ORGANISMESAMFUNN

I tabell 3 er det gitt en sammenstilling av resultatene fra bearbeidningen av begroingsprøvene som ble innsamlet under de biologiske befaringer av vassdraget. Det ble gjort en kvalitativ analyse av organismene som inngikk i begroingene og samtidig ble de enkelte artenes

Tabell 2. Hydrokjemiske data for Hogstvedtbecken

Komponent		Surhetsgrad	Spes. el. ledn. $\mu\text{S/cm}$	Farge tall	Turbiditet F.T.U.	Fosfor-komponenter $\mu\text{g P/l}$	Ortofosfat $\mu\text{g P/l}$	Nitrogen-komponenter $\mu\text{g N/l}$	Nitrat $\mu\text{g N/l}$	Klorid mg Cl/l	Sulfat $\text{mg SO}_4/\text{l}$	Kjemisk oks. forbruk mg O/l	Organisk tørstoff mg/l
Dato	Prøvetakingssted	pH		mg Pt/l									
	Nedstrøms yrkesskole	7,2	307	222	9,2	370	260	13800	10200	18	44		10
25.11. 1975	Ho 1	7,0	194	444	24,0	340	260	10000	6400	19	21		12
	Innløp kloakkrenseanlegg	6,5	327	1480	59,0	1500	1300	16200	6700	21	63		25
	Utløp kloakkrenseanlegg	6,9	345	1750	51,0	1600	1200	18400	6600	20	52		19
	Ho 2	7,0	241	640	27,0	730	510	13200	6500	20	30		15
13.6. 1977	Ho 1	7,1	160	750	16	180	90	4800	1200	18	17	115	
	Ho 2	7,1	249	780	68	1900	1300	14000	1700	16	23	176	
	Ho 1 - ufiltrert prøve	7,6	612	436	11	7000	7000	23000	60	44	28	75	21
24.8. 1977	Ho 1 - filtrert prøve			159	6	6500	6300	24000					
	Ho 2 - ufiltrert prøve	7,2	529	1570	47	4900	3500	25000	7500	32	87	141	78
	Ho 2 - filtrert prøve			152	6	300	110	25000					

Fig. 2 Noen fysisk-kjemiske komponenter i Hogstvedtbekken sammenlignet med forhold på en lite påvirket, „naturlig“, lokalitet i Hölenvassdraget

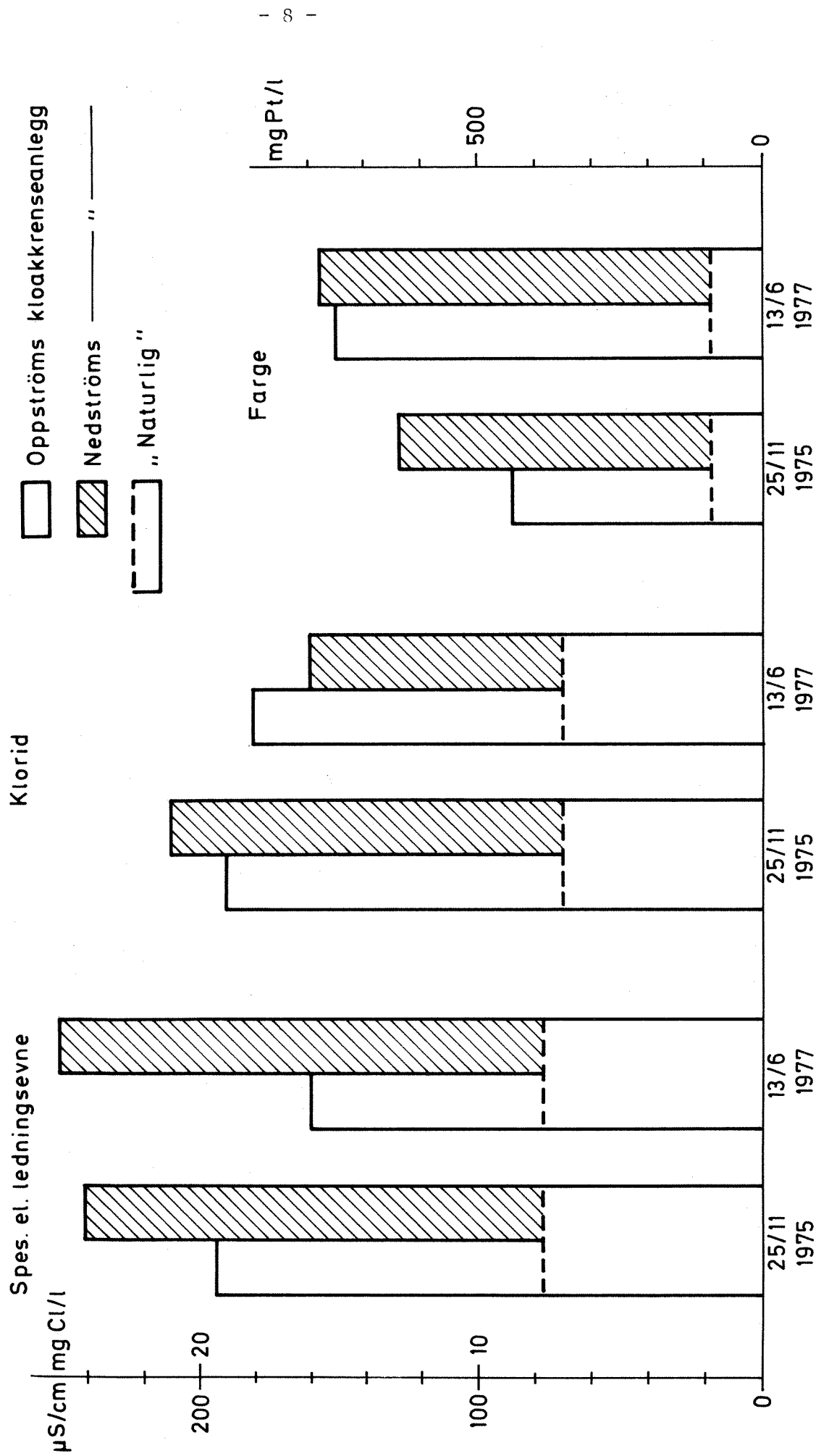
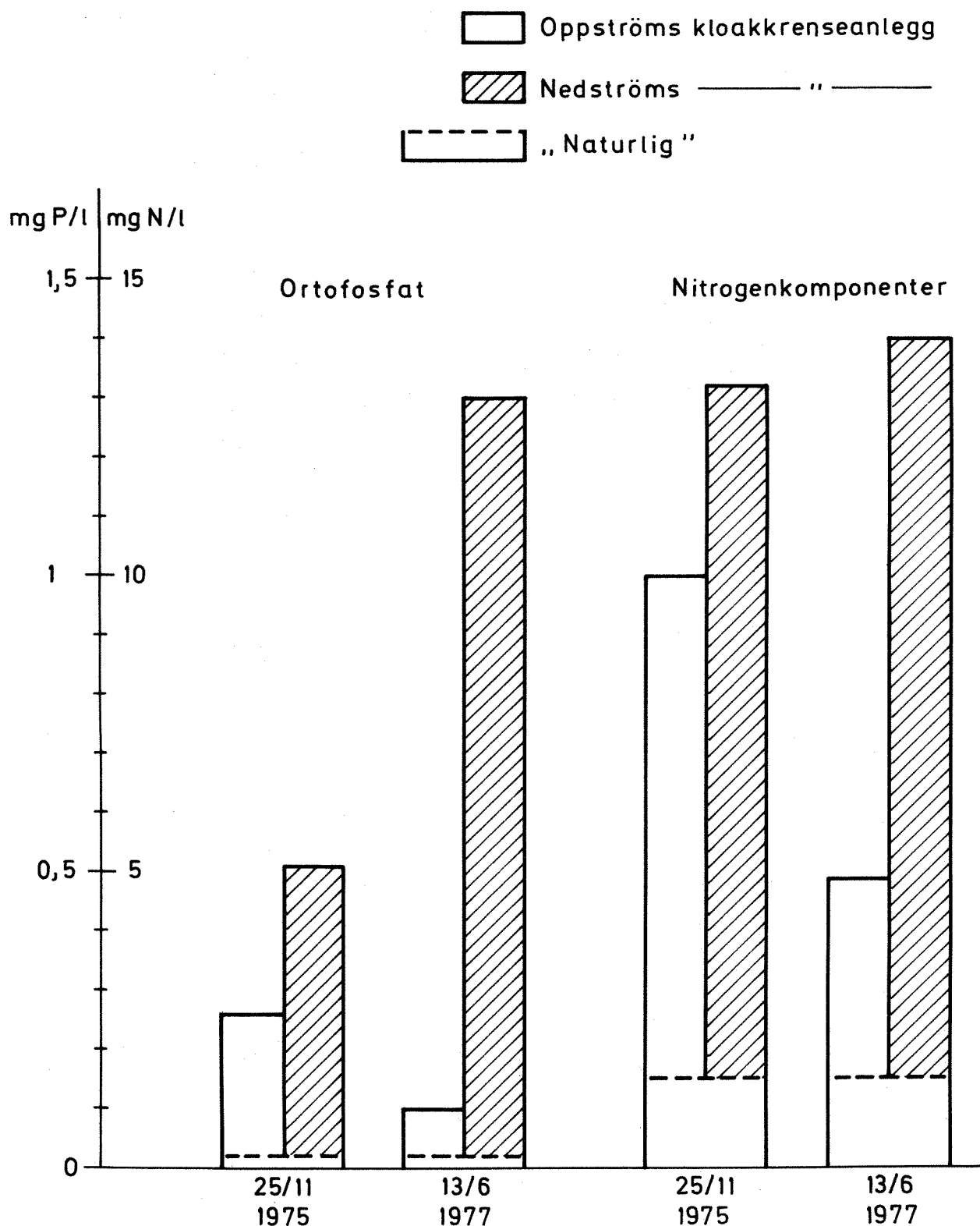


Fig. 3 Konsentrasjoner av plantenæringsstoffer i Hogstvedtbekken sammenlignet med forhold på en lite påvirket, „naturlig“, lokalitet i Hölen-vassdraget



mengdemessige forekomst i prøvene vurdert. Ved denne subjektive bedømmelse av kvantitativ forekomst ble skalaen nedenfor benyttet.

Betegnelse for forekomst i prøven:	Kvantitets- gruppe:
Tilstede	+
Sjelden	1
Sparsom	2
Vanlig	3
Hyppig	4
Dominant	5

Den undersøkte bekkestrekning var forholdsvis stilleflytende. Vannmassene var grumsete av leire og partikler av organisk natur. Elvebunnen var partivis dekket av tykke slamlag av leire med organisk stoff i forråtnelse. Steiner som ble løftet opp var svarte av utfelt jernsulfid. Det visuelle inntrykk var en sterkt belastet kloakkvannsbekk.

Undersøkelsen av begroingsprøvene viste at det gjorde seg gjeldende visse forskjeller mellom de enkelte lokaliteter. Men hovedsakelig gjelder det at bakterier, sopp og protozoer (heterotrofe organismer) var dominerende på hele den undersøkte strekning av Hogstvedtbekken. Organismesamfunnene besto av arter som er karakteristiske for eutrofe vannmasser med høy belastning av organisk stoff. Resipientens selvrenningskapasitet var overskredet på alle stasjoner.

De mest markerte biologiske virkninger av kloakkvannsbelastningen ble funnet på stasjon Ho 2. Bakterier (*Schizomycetes*) og ciliater (*Protozoa*) var her de fremtredende organismer i begroingssamfunnet. På stasjon Ho 1 og Ho 3 var det et innslag av autotrofe arter med diatomeer (*Bacillariophyceae*) og grønnalger (*Chlorophyceae*). Dette viser forsåvidt en mer moderat forurensningssituasjon sammenliknet med forholdene på stasjon Ho 2, men har ikke nevneverdig praktisk betydning i helhetsbedømmelsen av resipienttilstanden.

Tabell 3. Organismesamfunn i Hogstvedtbekken
Kvantitetsangivelse, se side 10.

Stasjon og prøvetaking Gruppe/art	Ho 1 Oppstrøms kloakk- renseanlegg		Ho 2 Nedstrøms kloakk- renseanlegg		Ho 3 Oppstrøms samløp Børsumbekken	
	25/11 1975	24/8 1977	25/11 1975	24/8 1977	25/11 1975	24/8 1977
SCHIZOMYCETES						
<i>Cladotrix dichotoma</i> Cohn	3	4	4	2	4	2
<i>Sphaerotilus natans</i> Kg.	3	2	4	5	4	4
<i>Zoogloea ramigera</i> Itzigsohn			3	3	1	4
Baciller, coccer, spiriller	3	2	3	4	3	4
SCHIZOPHYCEAE						
<i>Oscillatoria cf. chlorina</i> Kütz.				1		
<i>Oscillatoria limosa</i> Ag.	1		1		2	1
<i>Oscillatoria tenuis</i> Ag.			2	3		
<i>Oscillatoria Vaucher</i> sp.		1				2
<i>Phormidium autumnale</i> (Ag.) Gom.	1	1	1	1	3	2
<i>Phormidium</i> Kütz. sp.		1		3		
<i>Pseudanabaena</i> Lauterborn sp.	1			2	1	1
BACILLARIOPHYCEAE						
<i>Achnanthes Bory</i> sp.	1				1	1
<i>Cymbella cf. affinis</i> Kütz.	1					
<i>Diatoma elongatum</i> Agardh.	1	1			1	
<i>Fragilaria Lyngbye</i> spp.		2				
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.	2	1			2	1
<i>Nitzschia palea</i> Kütz.	1	2	1	2	3	3
<i>Nitzschia Hassal</i> spp.			1	1		4
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngbye) Kütz.	1					1
<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kütz.					1	
CHLOROPHYCEAE						
<i>Chlamydomonas Ehrenberg</i> sp.	1	1		2	3	2
<i>Closterium cf. acerosum</i> (Schr.) Ehrenb.	2				1	
<i>Closterium Nitzsch</i> sp.		1				
<i>Scenedesmus obliquus</i> (Turp.) Kütz.		2	1		2	3
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Breb.	1				1	1
<i>Scenedesmus Meyen</i> spp.		1		+		
<i>Stigeoclonium cf. tenue</i> Rabenh.					2	1
<i>Ulothrix Kützing</i> spp.		1				
<i>Vaucheria</i> DC. sp.						2
FLAGELLATER						
<i>Euglena Ehrenberg</i> sp.	1	2	1	1		
PROTOZOA						
Amoebina	1				1	+
<i>Carchesium</i> sp.					1	2
<i>Holotricha</i>		2	4	3	3	3
<i>Spirotricha</i>	1		2	3	1	1
<i>Vorticella</i> sp.			1	3		2
INSECTA						
Chironominae	2		3	3		1
Orthocladinae						+
ANNELIDA						
Hirudinea	1				2	1
Lumbriculus sp.		+			+	+
<i>Nais cf. communis</i>		+			+	+
<i>Nais</i> sp.	1				1	
<i>Tubifex</i> sp.			3	3	4	2
DIVERSE						
Nematoda	3	3		1	2	3
Fungi	1	1	3	2	1	1

5. VURDERINGER

Ås kommune ble i 1974 gitt tillatelse til å slippe avløpsvann fra Ås stasjonsområde til Hogstvedtbekken tilsvarende maksimalt 7000 person ekvivalenter (Statens forurensningstilsyn 1974). Tillatelsen - som er gitt på nærmere bestemte vilkår - gjelder inntil 1. januar 1981. Hogstvedt kloakkrensaneanlegg ble bygget i 1965 som et mekanisk behandlingsanlegg. Det er senere tilpasset en primærfelling av kloakkvannet med aluminiumsulfat for å redusere avløpsvannets innhold av fosforforbindelser. I 1976 var en befolkning på 5800 personer tilknyttet kloakkrensaneanlegget som har Hogstvedtbekken som resipient.

Hogstvedtbekken har oppstrøms samløp med Børsumbekken, et nedbørfelt som tilsvarer $7,4 \text{ km}^2$. Vannføringen er liten. Gjennomsnittlig vannføring er omlag 110 l/s og gjennomsnittlig minstevannføring omlag 7 l/s (NIVA 1968). Hogstvedtbekken går gjennom et område med marine leiravsetninger og representerer en typisk flombekk. Det er betydelige årstidsmessige variasjoner i vannføring og raske endringer med meteorologiske forhold (NIVA 1977).

I forbindelse med den tidligere undersøkelse (NIVA 1968) ble det understreket at det var dårlige fortynningsmuligheter i resipienten, og at forurensningsvirkninger gjorde seg raskt gjeldende. Ved utslippsområdet for Hogstvedt kloakkrensaneanlegg ble det dengang påvist meget høye verdier for klorid, fosfor- og nitrogenforbindelser. Det var masseforekomst av heterotrofe begroingsorganismer nedstrøms utslippet fra kloakkrensaneanlegget. Hogstvedtbekken var sterkt belastet med forurensninger og selvrensningsskapiteten var overskredet.

Den samme karakteristikk av forurensningssituasjonen gjelder under de rådende forhold i 1977. Gjennomføringen av den kjemiske felling av kloakkvannet på Hogstvedt kloakkrensaneanlegg har ikke nevneverdig endret på tilstanden i nærområdet av utslippsstedet. Mer enn 7 km nedstrøms Hogstvedt kloakkrensaneanlegg har Hølenvassdraget fremdeles karakter av en åpen kloakk. Dette er forståelig når de målte fosforverdier i vannmassene på denne resipientstrekning om sommeren ligger i området 500 - 1500 $\mu\text{g/l}$ og vannets innhold av nitrogenforbindelser tilsvarende i området 10000 - 30000 $\mu\text{g/l}$ (NIVA 1977). Men selv om praktiseringen

av primærfelling med aluminiumsulfat i Hogstvedt kloakkrensaneanlegg ikke har gitt utslag i bedring av forurensningssituasjonen i nærområdet til resipienten, er det grunn til å regne med at reduksjoner i belastning med fosforforbindelser kan ha en gunstig virkning for fjerne områder av Hølenvassdraget.

I punktene nedenfor er det gitt en kort sammenfatning av noen overveielser etter den orienterende undersøkelse av resipientsituasjonen i Hogstvedtbekken.

1. Den undersøkte strekning av Hogstvedtbekken var sterkt forurenset med kloakkvann, overflateavrenning fra bebygde områder og dyrket mark. Resipientens selvrensningsevne var overskredet. Masseforekomst av bakterier, sopp og protozoer var fremtredende forurensningsvirkninger.
2. Hogstvedtbekken kan ikke - uten at betydelige forurensningsvirkninger vil gjøre seg gjeldende - være resipient for den aktuelle befolkningsmengde som slipper sitt avløp til bekken. Selv moderne, høyverdige rensaneanlegg ville neppe kunne tilfredsstillende beskytte mot forurensningsvirkninger i dette tilfelle på grunn av den begrensede resipientkapasitet.
3. Punktutslippet med kloakkvann fra Hogstvedt kloakkrensaneanlegg skal etter planene opphøre og utslippet ledes ut av nedbørfeltet til Hølenvassdraget (Statens forurensningstilsyn 1974). Dette vil gi en avgjørende bedring av forurensningssituasjonen i Hølenvassdraget. Imidlertid er det nødvendig å samtidig redusere gjenstående forurensningsbidrag til Hogstvedtbekken og sanere forholdene oppstrøms kloakkrensaneanlegget.

Det vil bli behov for et løpende stell av bekkesystemet for å opprettholde en trivelig tilstand i dette landskapselement i nærområde for en stor befolkningsgruppe. En plan for dette formål bør utarbeides.

6. HENVISNINGER

Fylkesmannen i Oslo og Akershus: Ås kommune. Utslipp fra Hogstvedt rensesanlegg, vilkår. Utbyggingsavdelingen, brev, Oslo - 17. september 1975.

Norsk institutt for vannforskning: Resipientundersøkelser i Søndre Follo. Hølenelv-, Hobølelv- og Årungenelvvassdragene. O-107/64, rapport (O. Skulberg) august 1968.

Norsk institutt for vannforskning: Driftsundersøkelse av rensesanlegg i Akershus. Del I, Enebakk, Nes, Nittedal, Rælingen, Skedsmo og Ås kommuner. O-52/75, PRA 2.10, rapport (B. Paulsrud, O.J. Johansen, A. Lundar, K. Moum og S.T. Thorolfsson) juli 1976.

Norsk institutt for vannforskning: Vannkvalitet og stofftransport i et forurenset vassdrag. Undersøkelser i Hølenvassdraget juni 1974 - juni 1977. XK-14, A2-32, rapport (I. Dahl og S.A. Holmen) desember 1977.

Skulberg, O.: Biologiske metoder ved forurensningsundersøkelser. Norsk institutt for vannforskning, Blindern 1959.

Statens forurensningstilsyn: Kloakkutslipp fra Hogstvedt rensesanlegg til Hogstvedtbekken, Ås kommune, Akershus fylke. Brev, Oslo - 27. august 1974

Ås kommune : Teknisk sjef, brev, Ås - 24. oktober 1975.