

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

O - 31/66

SAMMENSTILLING AV RESULTATER FRA RESIPIENT-  
UNDERSØKELSEN FOR GRØNMO FYLLPLASSOMRÅDE

November 1974 - desember 1975

Rapporten avsluttet: 30. april 1976

Saksbehandler: Olav Skulberg

Instituttetsjef: Kjell Baalsrud

## FORORD

Driftsperioden 1974-1975 som denne rapporten dekker har vært preget av hovedsakelig regulære forhold i resipientsystemet for Grønmo søppelfyllplass. Renseanlegget for avløpsvannet har hatt en stabil drift, og bortsett fra enkelte korte avbrekk har virkningsgraden av renseprosessene vært tilfredsstillende.

Opplegget for undersøkelsen er sammenfallende med det som tidligere har vært brukt for dette resipientsystem. Metodene for prøvetaking og analysering er de samme.

Gjennomføringen av undersøkelsen er gjort i samarbeid med Oslo Renholdsverk. Vi takker for utmerket bistand.

Blindern, 20. april 1976

Olav Skulberg

## INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side:
FORORD	2
PRAKTISKE KONKLUSJONER	4
1. FREMFØRING AV UNDERSØKELSEN	5
2. FORURENSNINGSSITUASJON - TILBAKEBLIKK	5
3. SESTONOBSERVASJONER 1975	6
4. FORURENSNING VED ORGANISK STOFF OG GJØDSELSTOFFER	7
5. EPISODEOBSERVASJONER	9
6. VIDERE UNDERSØKELSER	11

## TABELLFORTEGNELSE

1. Sestonobservasjoner på stasjon 11, innløp renseanlegg. Prøvetaking januar - desember 1975.	14
2. Sestonobservasjoner på stasjon 12, utløp renseanlegg. Prøvetaking januar - desember 1975.	15
3. Sestonobservasjoner på stasjon 8, Gjersrubbekken ved Enebakkveien. Prøvetaking januar - desember 1975.	16
4. Sestonobservasjoner ved stasjon 7, innløp Gjersrudtjern. Prøvetaking januar - desember 1975.	17
5. Hydrokjemiske analyseresultater av prøver tatt 29. juli 1975.	18
6. Hydrokjemiske analyseresultater av prøver tatt 24. november 1975.	19
7. Hydrokjemiske analyseresultater av prøver fra enkeltstasjoner tatt 29. juli og 24. november 1975.	20
8. Sammenlikning av hydrokjemiske data fra fire stasjoner i resipientssystemet for Grønmo fyllplass 1967 - 1975.	21
9. Forekomst av organismer i begroingsamfunn desember 1974.	22

## FIGURFORTEGNELSE

1. GRØNMO. Stasjoner for prøvetaking.	24
2. Sestonobservasjoner ved stasjon 7 og 8 i 1974 og 1975.	25
3. Aritmetiske middel av sestonverdier fra 1973, 1974 og 1975.	26
4. Aritmetiske middel, minimum og maksimum av sestonverdier ved innløp Gjersrudtjern.	27
5. Aritmetiske middel av sestonverdier i periodene renseanlegget har vært i drift 1973, 1974 og 1975.	28
6. Aritmetiske middelverdier for kjemisk oksygenforbruk i resipientssystemet for Grønmo søppelfyllplass.	29
7. Aritmetiske middelverdier for fosforkonsentrasjoner i resipientssystemet for Grønmo søppelfyllplass.	30
8. Aritmetiske middelverdier av nitrogenkonsentrasjoner i resipientssystemet for Grønmo søppelfyllplass.	31
9. Begroingsorganismer i Gjersrubbekken, desember 1974, fotografert i en plastskål.	10

## PRAKTISKE KONKLUSJONER

1. Resipienten for Grønmo søppelfyllplass har i perioden 1974 - 1975 hovedsakelig vært preget av en forholdsvis stabil forurensningssituasjon. I tidsrommet november 1974 - januar 1975 kom det imidlertid til masseutvikling av heterotrofe begroingsorganismer på strekningen Grønmo-Gjersrudtjernet.
2. Belastningen med fosforforbindelser er praktisk talt brakt under kontroll med det rensetekniske tiltak. Konsentrasjonene av organiske forurensninger i resipientsystemet har avtatt, men er fortsatt høye. Særlig stor forurensning gjør seg gjeldende med nitrogenforbindelser. Gjennomsnittlige verdier for konsentrasjon av nitrogenforbindelser i 1974-1975 var større enn 15000 µg N/l i Gjersrudebeken (stasjon 3).
3. Renseanlegget for Grønmo søppelfyllplass har i observasjonsperioden hatt en god virkningsgrad når det gjelder reduksjon av vannmassenes belastning med partikulære forurensninger. Sestonobservasjonene viser at resultatene fra 1975 er de beste som har vært oppnådd siden renseanlegget kom i bruk.
4. Resultatene fra resipientundersøkelsen og erfaringene som er høstet er benyttet ved planlegging av de nye tiltak for å beskytte resipienten mot forurensningsvirkninger og den videre overvåking av vannforurensningen fra søppelfyllplassen.

## 1. FREMFØRING AV UNDERSØKELSEN

Arbeidet har omfattet feltundersøkelse på tolv stasjoner i vassdraget fra søppelfyllplassen og ned til Oslofjorden. Det har blitt utført observasjoner knyttet til spesielle forhold og situasjoner i resipienten. Utviklingen i Gjersrudtjernet er undersøkt etter et eget program (rapport under utarbeidelse, april 1976).

Metodene for prøvetaking og analysering har vært de som benyttes rutinemessig av instituttet ved slike undersøkelser.

På kartskissen i fig. 1 er det gitt en oversikt av resipientssystemet for Grønmo søppelfyllplass. Stasjonene hvor prøvetaking har funnet sted er tegnet inn. Følgende stasjoner har inngått i undersøkelsen:

- Stasjon 1. Ljanselva, munningsområde i fjorden.
- " 2. Bekk fra Prinsdal.
- " 3. Ljanselva ved Hauketo.
- " 4. Ljanselva, før samløp med Gjersrubbekken.
- " 5. Gjersrubbekken, før samløp med Ljanselva.
- " 6. Gjersrubbekken, utløp fra Gjersrudtjernet.
- " 7. Gjersrubbekken, innløp til Gjersrudtjernet.
- " 8. Gjersrubbekken, ved Enebakkveget.
- " 9. Gjersrubbekken, ved Grønmo.
- " 10. Gjersrubbekken, ved Grønmo.
- " 11. Innkommende vann til renseanlegg.
- " 12. Utgående vann fra renseanlegg.

## 2. FORURENSNINGSSITUASJON - TILBAKEBLIKK

Forholdene i resipientssystemet for Grønmo søppelfyllplass er beskrevet i tidligere rapporter (november 1969 - mai 1970, mai 1970 - februar 1971, desember 1971 - mars 1973 og mars 1973 - oktober 1974). Resultatene av undersøkelsene har vist at avløpsvannet fra søppelfyllplassen medfører særlig stor forurensning med bl.a. organisk stoff, gjødselstoffer og giftstoffer til resipienten.

Etter at søppelfyllplassen ble tatt i bruk i 1969 gjorde det seg gjeldende en markert forurensning med organiske og uorganiske stoffer i resipienten. Tidsrommet 1970-1971 var preget av økende belastning av resipientsystemet, og forurensningspåvirkningen gjorde seg drastisk gjeldende ned til Ljanselvas innmunning i Oslofjorden. Da renseanlegget ved Grønmo søppelfyllplass ble tatt i bruk i desember 1972, medførte det vesentlig bedre forhold i resipienten (se tabell 4). Det rensetekniske tiltaket hadde en gunstig virkning med hensyn til å nedsette innholdet av partikulært materiale i avløpsvannet. Fosforforbindelsenes sentrale rolle i forurensningssituasjonen var grunnlaget for at det rensetekniske tiltak særlig rettet seg mot disse stoffene. Synkende konsentrasjoner ble påvist i resipientvannet etter at renseanlegget kom i bruk. Resultatene fra undersøkelsene viste at belastningen med fosforforbindelser praktisk talt var brakt under kontroll i 1973-1974 (NIVA-rapport O-31/66, Blindern, desember 1974).

Det gjennomførte rensetekniske tiltak forandret ikke avløpsvannets innhold av nitrogenforbindelser i nevneverdig grad. Den betydelige forurensning med nitrogenforbindelser har derfor stadig tiltatt. Aritmetiske middelverdier for nitrogenforbindelser var høsten 1971 kommet opp i 38450  $\mu\text{g N/l}$  i Gjersrudbekken ved Enebakkvegen. Maksimalverdier opp til det dobbelte av dette ble observert under ekstreme forhold.

Det rensetekniske tiltak som ble gjennomført var ikke primært rettet mot å redusere den organiske belastning i avløpsvannet. Imidlertid har en viss reduksjon gjort seg gjeldende og dette har i noen grad medført gunstige virkninger for de biologiske forhold i resipienten.

### 3. SESTONOBSERVASJONER 1975

Gjennom observasjoner av vannmassenes innhold av frafiltrerbar substans (seston) er det mulig å følge renseanleggets drift og belastningen med partikler i resipientsystemet. Sestonverdiene gir et bilde av samspillet mellom hydrologiske forhold og utslippene fra renseanlegget gjennom tiden med hensyn til virkninger i resipienten.

Tilnærmet daglige observasjoner av seston ble utført på innkommende vann til renseanlegget og utgående vann fra renseanlegget. Ukentlige observasjoner er gjort rutinemessig i resipientssystemet på stasjon 8 (Gjersrubbekken ved Enebakkveien) og på stasjon 7 (Gjersrubbekken ved innløp Gjersrudtjernet). Resultatene er gitt i tabell 3 og 4 og er tegnet grafisk i figur 2. I det følgende skal de hovedsakelige erfaringer drøftes.

I figur 3 er aritmetiske middel av sestonverdier for årene 1973, 1974 og 1975 tegnet inn. Det fremgår at renseanlegget har en god virkningsgrad når det gjelder å redusere vannmassenes belastning med partikulære forurensninger. Sestonverdiene for resipientvannet viser at det er utslippet med partikler fra renseanlegget som preger forholdene med hensyn til partikkeldrift i Gjersrubbekken. Det gjør seg gjeldende variasjoner fra år til år.

Resultatene for 1975 er de beste som er oppnådd siden renseanlegget kom i bruk. Sestonverdiene for stasjon 7 (Gjersrubbekken ved innløp Gjersrudtjernet) er fremstilt i figur 4 som aritmetrisk middel, minimum og maksimum. Målingene viser at renseanlegget for Grønmo søppelfyllplass har vært i stabil drift gjennom 1975. Dette kommer til uttrykk i den lave aritmetiske middelverdi for sestoninnhold og den mindre spredning i observasjonsresultatene for året. I 1974 var renseanlegget ute av drift i flere perioder, og dette medførte en betydelig partikkeldrift i resipientvannet. Men også når bare periodene renseanlegget har vært i regulær drift blir sammenliknet, er det tydelig at renseanleggets virkningsgrad i 1975 har vært særlig god. Dette er illustrert i den grafiske fremstilling i figur 5. Praktiske erfaringer med driften av renseanlegget er nyttiggjort og slår ut på denne måte.

#### 4. FORURENSNING VED ORGANISK STOFF OG GJØDSELSTOFFER

Resultatene av de kjemiske analyser av resipientvannet er stilt sammen i tabellene 5,- 6,- 7 og 8. Forholdene som angår organisk stoff og plantenæringsstoffer vil bli kommentert. Enkelte stasjoner er valgt ut for å belyse hovedtrekkene i forurensningssituasjonen og hvordan den har endret seg. For en bedømmelse av forholdene er det laget grafiske

fremstillinger (figur 6, 7 og 8) hvor aritmetiske middelværdier for analyseresultatene av kjemisk oksygenforbruk, fosforforbindelser og nitrogenforbindelser er tegnet inn.

Belastningen av resipientssystemet med organisk stoff målt som kjemisk oksygenforbruk har vekslet mye gjennom tiden (figur 6). Resultatene av undersøkelsen har vist at forurensningen med organisk stoff for stasjon 8 (Gjersrudebekken ved Enebakkveien) kuliminerte i 1972. I observasjonsperioden senere er verdiene for kjemisk oksygenforbruk i resipientvannet avtakende. Denne utvikling har fortsatt i 1975. En særlig viktig omstendighet for dette er selvsagt driften av renseanlegget, men det er andre faktorer som nok også gjør seg gjeldende. Selv om belastningen med organisk stoff til resipienten altså har avtatt og utviklingen har gått i positiv retning, er det all grunn til å understreke at konsentrasjonene av organiske forurensninger fortsatt er høye i resipientssystemet og fordrer oppmerksomhet.

Eutrofieringen av resipientssystemet er først og fremst knyttet til belastningen med fosfor- og nitrogenforbindelser i avrenningsvannet fra søppelfyllplassen. I figur 7 er aritmetiske middelværdier for innhold av fosforforbindelsene i vannmassene tegnet inn. I den tidsmessige utvikling kommer virkningene av de rensetekniske tiltak tydelig til uttrykk. Forurensningen med fosforforbindelser er nå brakt ned på et nivå som tilsvarende forholdene før søppelfyllplassen ble anlagt på Grønmo. Også når det gjelder fosforfjerning var renseanleggets drift i 1975 god.

Forurensningen med nitrogenforbindelser utgjør en av de største belastninger til resipientssystemet for Grønmo søppelfyllplass. De gjennomførte rensetekniske tiltak influerer ikke nitrogenforbindelsene i nevneverdig grad. Den betydelige forurensning med nitrogenforbindelser har stadig tiltatt i resipientssystemet siden søppelfyllplassen ble anlagt. I figur 8 er aritmetiske middelværdier for nitrogenforbindelser fremstilt grafisk. Den fortsatte behandling av forurensningsproblemer fra Grønmo søppelfyllplass krever særlig oppmerksomhet når det gjelder reduksjon av belastningen med nitrogenforbindelser.



## 5. EPISODEOBSERVASJONER

Forurensningssituasjonen i et resipientssystem veksler i tid og sted med årstider, meteorologiske forhold og belastninger. Akutte påvirkninger setter seg sammen med vedvarende påvirkninger og resulterer i en stadig suksesjon av kjemiske og biologiske tilstander i resipienten. Det er en vanskelig oppgave å utrede forurensningsårsaker og virkninger i et resipientssystem. Ved episodeobservasjoner forstås i denne sammenheng oppfølging av tilstander i resipienten som avviker på vesentlig måte fra det som vanlig gjennom tiden gjør seg gjeldende.

Det er gjort biologiske observasjoner i Gjersrubbekken og Gjersrudtjernet i forbindelse med fenomener av episodekarakter. Resultater av slike observasjoner fra Gjersrudtjernet behandles i egen rapport. I det følgende omtales en masseutvikling av heterotrofe begroingsorganismer i Gjersrubbekken ved årsskiftet 1974-1975.

Den organiske stoffbelastning fra Grønmo søppelfyllplass medførte at det i tidsrommet før renseanlegget ble tatt i bruk var en markert saprobering av resipientssystemet. På strekningen Grønmo-Gjersrudtjernet var det f.eks. masseforekomst med heterotrofe begroingsorganismer. Dette preget de biologiske forhold i resipientssystemet til alle årstider. Etter at renseanlegget ved Grønmo kom i bruk ble situasjonen endret. Masseutvikling av heterotrofe begroingsorganismer fant sted i bare begrenset utstrekning og gjorde seg ikke gjeldende på iøynefallende måte.

I november 1974 ble det på nytt observert en tydelig økning i forekomst av heterotrofe begroingsorganismer. Bakterien *Sphaerotilus natans* og soppen *Leptomitius lacteus* - sammen med andre organismer som følger organisk forurensning - utviklet store bestander i Gjersrubbekken (se tabell 9). Utviklingen kuliminerte i desember 1974 da forholdene i resipientssystemet tilnærmet var som i periodene før renseanlegget kom i bruk. Fotografiet, side 10, viser begroingsorganismer fra en lokalitet i Gjersrubbekken når fenomenet gjorde seg gjeldende. I løpet av januar 1975 dannet vintersituasjonen i resipientssystemet seg. Masseutviklingen av

bakterier og sopp gikk da tilbake til en regulær forekomst av disse organismer.

Årsaken til masseutviklingen av heterotrofe begroingsorganismer er ikke klarlagt. Det er ikke funnet noen enkelt faktor som kan ha gitt denne forurensningsvirkning. Et samspill av flere miljøfaktorer har vært utslagsgivende. Fenomenet viser imidlertid at den organiske belastningen av vannmassene i resipientssystemet er høy nok til å gi masseutvikling av bakterier, sopp og protozoer på lange strekninger når øvrige livskrav til disse organismer er oppfylt.

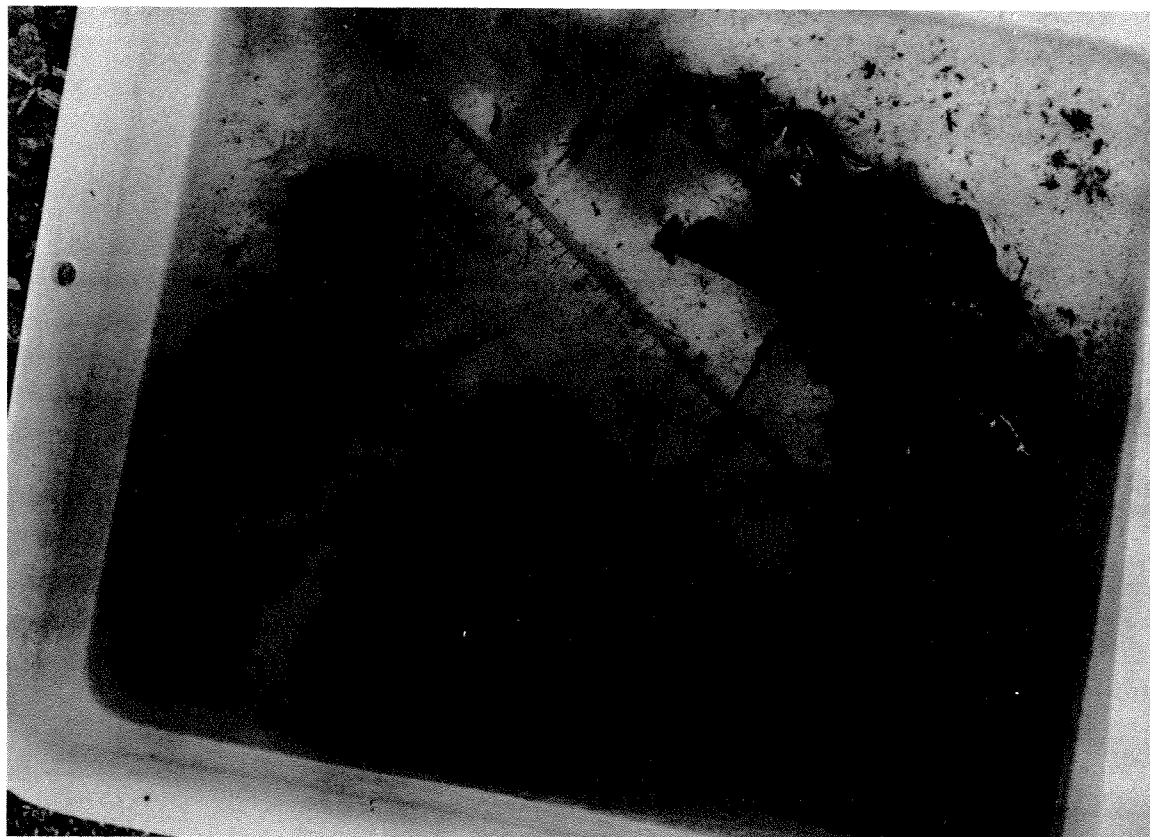


Fig. 9. Begroingsorganismer i Gjersrudbekken, desember 1974, fotografert i en plastskål.

Når belastningen i resipienten blir stor, vil organismesamfunnet bli dominert av bakterier, sopp og protozoer. Disse organismene (ofte gråaktige-hvite) bruker forurensningenes innhold av organisk stoff som næringsgrunnlag og danner masseforekomst. Organismen som preger begroingen, er soppen *Leptomitius lacteus*.

## 6. VIDERE UNDERSØKELSER

### Hydrologiske målinger.

Det er under bygging en limnigraf i bekken nedstrøms utslippet fra renseanlegget. Dette vil gjøre det mulig å måle stofftransporten i overflateavrenningen ut av området. På grunn av forestående omlegging av bekken i området er det neppe hensiktsmessig å sette i gang vannføringsmålinger for bekkene i delfelter på det nåværende tidspunkt.

Det er tatt kontakt med Hydrologisk avdeling i Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen for å få vannføringsdata behandlet slik at de sammen med kjemiske data kan benyttes i et EDB-program for massetransport.

### Prøvetaking og analyser.

For å få gode tall for massetransporten ut av området, må det foretas hyppige analyser av vannet som passerer limnigrafen. For å undersøke hvorvidt bekkestystemet tilføres forurensninger utover renseanlegget, må man samtidig analysere på bekkevannet umiddelbart ovenfor utslippet, samt ved en referansestasjon ovenfor fyllplassområdet. Samtidig bør det også analyseres på inn- og utgående vann fra renseanlegget. Man vil da kunne beregne bidraget av forurensningskomponenter utenom avløpet fra renseanlegget, samtidig som man får et godt mål på renseanleggets virkningsgrad over tid. Parametrene for totalmengden av nitrogen, fosfor, organisk stoff og oppløste salter bør bestemmes på ukentlige blandprøver. For å få et uttrykk for konsentrasjonsvariasjonen i tid, bør det dessuten innstalleres utstyr for kontinuerlig registrering av vannets elektrolytiske ledningsevne.

### Biotester.

For å undersøke avløpsvannets hemmende og stimulerende virkninger på organismer, vil det bli benyttet biotester i laboratoriet. I første omgang foreslås 4 årlige tester med fisk og alger. Samtidig bør det utføres en nedbrytningstest ved hjelp av respirasjonsmålinger.

På lengre sikt er det aktuelt med en kontinuerlig overvåking av avløpsvannet ved hjelp av forsøksresipienter. Metoden går ut på å sammenligne organismesamfunn i resipientvann før og etter innblanding av avløpsvann.

### Spesielle problemstillinger.

Avløpsvannet er først og fremst karakterisert ved et uvanlig høyt nitrogeninnhold samt tungt nedbrytbare organiske forbindelser. Sammensetningen av de organiske stoffene vet man lite om. Det bør derfor utføres en videregående analyse av de organiske stoffene, spesielt med henblikk på stoffer som kan akkumuleres i næringskjeden (f.eks. PCB). I første omgang foreslås det analysert på prøver fra inn- og utgående vann fra renseanlegget 4 ganger i året. Dessuten for fisk fra Gjersrudtjernet 1 gang i løpet av sommeren.

Det kan være grunn til å vente uheldige forurensningsvirkninger av avløpsvannets høye innhold av nitrogenforbindelser. Det bør derfor utarbeides et eget program for vurdering av rensetekniske tiltak for fjerning av nitrogenkomponenter (f.eks. ammoniafjerning ved lufting).

### Befaringer i vassdraget.

For å følge utviklingen nedover i resipienten foreslås 4 årlige befaringer. Det tas samtidig vannprøver (stikkprøver) til kjemiske analyser ved 6 stasjoner i vassdraget, samt inn- og utgående vann fra renseanlegget.

TABELLER

Tabell 1. Sestonobservasjoner på stasjon 11, innløp renseanlegg.  
Prøvetaking januar - desember 1975.

## Sestonverdi.

Dato	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.
1				203			186	178	191	192		190
2	202			187	190	190	184		190	193		182
3	211	185	170	189		195	178		189	188	187	
4		167	168	188		176	190	180			181	184
5		205	165		177	176		184	190		125	194
6	205		180		195	180		160		189	185	
7	166	166	188	172	180		185	161		202		
8	171			198			184	178	197	186		184
9	165			190	174	184	180		184	184		175
10	167		176	203		188	185		173	188		180
11			189	195		183		191	187			184
12			185		188	182		173	187			192
13			174		170	183		161			197	
14		188	185	205	176			155			196	
15	191			186	180			187	190			184
16	192			192	182	180			173			193
17	180		160	183		190			144			191
18		195	128	180		186		188	175		183	184
19		196	169			191		174	149		184	190
20	173	173	162		180	185		189				
21	205	194	185	154	174			192			192	
22	170			188	170			190	156			188
23	177			166	180	187			151			182
24	190	176	174	167								177
25		170	173	168		163 <sup>x</sup>		191	172		187	
26			174		151	189		186	207		185	
27	161	182				186		188		190		
28	166	186		168	172		185			182	185	
29	165			169	187		173		191			184
30	185			179	188	186	180		190	192		178
31	175						176			184		180
Min.	161	166	128	154	151	176	173	155	144	182	166	175
Gj.sn.	180,9	183,3	172,5	183,2	178,6	185,1	182,2	179,3	179,3	189,2	171,8	184,8
Max.	211	205	189	205	195	195	190	192	207	202	192	193

Årsgjennomsnitt: 180,9

<sup>x</sup>Filteret delvis ødelagt.

Tabell 2. Sestonobservasjoner på stasjon 12, utløp renseanlegg.  
Prøvetaking januar - desember 1975.

## Sestonverdi

Dato	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.
1				21			18	21	32	28		30
2	45			18	25	33	18		28	32		22
3	25	26	36	28		36	19		24	22	34	
4		21	41	28		25	25	29			32	30
5		21	24		14	19		25	28		27	27
6	26		21		25	20		24		27	30	
7	18	29	32	22	27		17	25		29		
8	21			21			20	29	28	23		24
9	29			21	29	30	20		15	21		26
10	24		27	21		25	23		28	21		29
11			28	24		29		32	40			30
12			33		31	21		16	34			32
13			22		20	18		23			23	
14		33	20	20	21			20			20	
15	29			22	20			17	42			55
16	28			22	24	29			37			23
17	26		19	18		26			48			27
18		31	20	19		61		20	26		27	28
19		27	22			36		16	24		26	28
20	26	29	15		17	22		15				
21	19	29	19	23	22			19			21	
22	24			24	22			22	35			43
23	19			42	18	38			21			32
24	22	40	20	42								33
25		36	18	16		20		23	24		25	
26			22		22	19		24	76		29	
27	35	40				20		24		56		
28	21	42		22	92		33			33	25	
29	20			20	33		29		40			32
30	27			23	43	22	25		34	43		30
31	20						28			33		32
Min.	18	21	15	16	14	18	17	15	15	21	20	23
Gj.sn.	25,2	31,1	24,4	23,5	28,1	27,5	22,9	22,3	33,2	31,5	26,6	30,8
Max.	45	42	41	42	92	61	33	32	76	56	34	55

Årsgjennomsnitt: 27,3

Tabell 3. Sestonobservasjoner på stasjon 8, Gjersrubbekken ved Enebakkveien. Prøvetaking januar - desember 1975.

## Sestonverdi

Dato	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.
1				26			69					
2									50			
3						78						
4			37									
5		20						69				
6					36							
7	28									22		
8				37			83					
9									52			27
10						90						
11			21									
12								39				
13						58						
14												
15				25								
16									107			40
17												
18		64	23									
19						79		41				
20					58							
21	35										25	
22				35								
23									58			110
24						64						
25		44	26									
26												
27												
28					49							
29				33								
30									21			62
31												
Min.	28	20	21	25	36	64	69	39	21			27
Gj.sn.	31,5	42,7	26,8	33,2	50,3	77,8	76	49,7	57,6	(22)	(25)	59,8
Max.	35	64	37	37	58	90	83	69	107			110

Årsgjennomsnitt: 96



Tabell 4. Sestonobservasjoner ved stasjon 7, innløp Gjersrudtjern.  
Prøvetaking januar - desember 1975.

## Sestonverdi

Dato	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.
1				24			57					
2									48			
3						38						
4			24									
5		13						83				
6					19							
7	16									18		
8				21			100					
9									48			37
10						68						
11			18									
12								55				
13					20							
14												
15				19								
16									98			17
17												
18		32	16									
19						75		39				
20					18							
21	42										13	
22				41								
23									32			
24							85					24
25		23	25									
26												
27												
28					26							
29				19								
30									20			28
31												
Min.	16	13	16	19	18	38	57	39	20			17
Gj.sn.	29	22,7	20,8	24,8	20,8	66,5	78,5	59	49,2	(18)	(13)	26,5
Max.	42	32	25	41	26	85	100	83	98			37

Årsgjennomsnitt: 35,7

Tabell 5. Hydrokjemiske analyseresultater av prøver tatt 29. juli 1975.

<u>Komponenter</u> <u>Lokalitet</u>	pH	H <sub>2</sub> O	Farge	Turb.	Filtr. farge	Tot-P	Tot-N	Orto-PO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Cl	Fe	KOF
Innløp renseanlegg	-	4600	-	140	148	210	115000	9000	10	850	37500	331
Utløp "	-	4650	-	4,6	137	70	102000	16	20	850	880	274
Innløp Gjersrudtjern	-	3616	-	2,-	76	32	20000	16	7900	690	580	230
Utløp "	-	1035	-	2,8	85	170	8300	140	960	166	1300	93,4
Gjersrubekken, før samløp med Ljanselva	-	659	-	4,1	51	59	3100	40	3100	96	280	37,7
Ljanselva, før samløp med Gjersrubekken	-	159	-	1,8	28	280	1600	250	1900	9,8	320	18,8
Ljanselva ved Hauketo	-	327	-	2,6	33	200	2400	190	2300	39	340	-

Hydrokjemiske analyseresultater av prøver tatt 8. august 1975.

Innløp Gjersrudtjern	8,2	3497	330	-	286	1700	88800	110	9000	800	1300	-
Utløp "	7,8	1130	305	-	273	3000	80000	200	230	200	3800	-

Tabell 6. Hydrokjemiske analyseresultater av prøver tatt 24. november 1975.

Lokalitet	Komponenter	pH	H <sub>2</sub> O	Farge	Turb.	Filtr. farge	Tot-P	Tot-N	Orto-PO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Cl	Fe	KOF
Innløp renseanlegg		8,1	4408	-	180	115	280	134000	15000	250	870	46000	454
Utløp	"	8,2	3976	-	6,1	140	130	121000	150	12000	800	1600	360
Gjersrubbekken ved Enebakkeveien		7,6	498	-	5,8	85	31	12900	17	210	75	760	51,7
Innløp Gjersrudtjern		7,8	293	-	4,5	99	20	7600	10	450	42	470	34,5
Utløp	"	7,3	208	-	7,7	82	36	2920	17	1320	28	490	27,3
Gjersrubbekken, før samløp med Ljanselva		7,5	190	-	6,9	77	27	2320	14	1700	25	400	35,3
Ljanselva, før samløp med Gjersrubbekken		7,5	171	-	6,5	46	100	1300	90	1270	17	290	12,8
Ljanselva ved Hauketo		7,6	183	-	15,-	88	81	2400	61	1500	23	520	20,2
Bekk fra Prinsdal		7,6	166	-	38,-	133	110	1290	100	1080	15	2700	18,3

Tabell 7. Hydrokjemiske analyseresultater av prøver fra enkeltstasjoner tatt 29. juli 1975.

Komponenter Lokalitet	pH	H <sub>2</sub> O	Farge	Turb.	Filtr. farge	Tot-P	Tot-N	Orto-PO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	C1	Fe	KOF
Råvann fra fyllplass	-	4406	-	220	253	500	115000	10	20	840	100	459
Gjersrubbekken nedenfor utslipp fra renseanlegg	-	411	-	13	43	49	5000	7	200	46	1950	1860
Stensrudtjern, over- flate	-	104	-	0,5	31	11	350	2	<10	13,8	110	19,4

Hydrokjemiske analyseresultater av prøver fra enkeltstasjoner tatt 24. november 1975.

Øverst i bekk fra fyllplass	6,7	65,6	-	2,2	51	7	360	3	180	5,5	220	24,4
Gjersrubbekken ovenfor utslipp fra renseanlegg	6,9	135	-	6,2	77	29	1100	16	190	16	720	20,8
Gjersrubbekken neden- for utslipp fra renseanlegg	7,7	475	-	6,-	80	31	11600	17	190	72	820	46,1
Utløp Stensrudtjern	7,-	104	-	1,6	54	11	560	11	160	14	430	21,3

Tabell 8. Sammenlikning av hydrokjemiske data fra fire stasjoner i resipientssystemet for Grønmo fyllplass 1967 - 1975.

Komponenter	Verdier før søppelfyllplass ble tatt i bruk (juni 1969)				Verdier før renseanlegget ble tatt i bruk (des. 1972)				Verdier etter at renseanlegget ble tatt i bruk					
	Verdier før søppelfyllplass ble tatt i bruk (juni 1969)				Verdier før renseanlegget ble tatt i bruk (des. 1972)				Perioden des. 1972 - okt. 1974				Perioden okt. 1974 - des. 1975	
	Minimum	Middel	Maksimum		Minimum	Middel	Maksimum		Minimum	Middel	Maksimum	Minimum	Middel	Maksimum
Klorid, mg Cl/l	2,3	2,8	3,3	29,-	215,-	620,-	82,-	302,-	660,-	35,-	93,3	170,-		
Fosfor, µg P/l	20	21	22	63	296	900	19	37	60	21	25	31		
Nitrogen, µg N/l	445	453	460	3800	11717	380000	15800	38450	66400	6400	15633	27600		
Dikromat, mg O/l	20	24	28	56	202	497	56	170	366	48	68	103		
Turbiditet, J.T.U.	4,3	4,6	4,9	11,5	230,-	> 1000,-	4,9	9,9	18,-	3,7	5,-	5,8		
Stasjon 8. Gjersrubbekken, ved Enebakkevegen.														
Stasjon 7. Gjersrubbekken, innløp til Gjersrudtjernet.														
Klorid, mg Cl/l	8,-	10,-	12,-	17,-	77,-	260,-	51,-	153,-	340,-	47,-	268,-	690,-		
Fosfor, µg P/l	27	62	108	4	193	1100	14	30	40	15	22	32		
Nitrogen, µg N/l	531	734	1125	2330	8302	25000	8800	19650	36800	7600	13267	20000		
Dikromat, mg O/l	20	25	32	52	103	289	37	90	206	35	107	230		
Turbiditet, J.T.U.	1,7	7,-	14,8	3,8	32,-	95,-	2,5	5,2	9,7	2,-	3,1	4,5		
Stasjon 6. Gjersrubbekken, utløp fra Gjersrudtjernet.														
Klorid, mg Cl/l	10,-	11,-	11,-	15,-	36,-	70,-	54,-	83,-	136,-	28,-	77,-	166,-		
Fosfor, µg P/l	39	79	144	6	67	110	19	56	82	27	78	170		
Nitrogen, µg N/l	600	810	1020	1425	3809	7600	6000	11450	20800	2920	5607	8300		
Dikromat, mg O/l	20	26	32	35	43	56	32	78	189	27	53	93		
Turbiditet, J.T.U.	2,3	6,1	8,4	0,8	10,5	22,-	1,9	10,4	27,-	2,8	4,6	7,7		
Stasjon 5. Gjersrubbekken før samløp med Ljanselva.														
Klorid, mg Cl/l	10,-	11,-	12,-	14,-	39,-	70,-	38,-	90,-	120,-	25,-	52,-	96,-		
Fosfor, µg P/l	39	51	60	10	71	142	41	70	100	26	37	59		
Nitrogen, µg N/l	705	808	965	2400	4407	8200	3000	8267	17200	2320	3407	4800		
Dikromat, mg O/l	22	24	26	12	39	54	25	67	169	35	36	38		
Turbiditet, J.T.U.	3,-	7,-	9,-	4,-	14,-	42,-	1,-	7,-	17,-	4,-	5,-	6,9		

Tabell 9. Forekomst av organismer i begroingssamfunn desember 1974.Kvantitetsgrupper (etter Skulberg 1959<sup>x</sup>):

- |           |            |
|-----------|------------|
| 1 sjelden | 4 hyppig   |
| 2 sparsom | 5 dominant |
| 3 vanlig  |            |

	Stasjon 8	Stasjon 7	Stasjon 6
Carchesium sp.	2	4	-
Euglena sp.	+	1	2
Leptomitius lacteus	3	4	-
Navicula cryptocephala	1	4	-
Nitzschia palea	4	2	1
Oscillatoria sp.	-	3	4
Phormidium cf. autumnale	-	1	4
Protomonadine flagellater	3	2	1
Sphaerotilus natans	5	4	3
Spiriller	3	3	-
Ubest. chlamydobakterier	2	2	1
Ubest. ciliater	3	1	-
Ubest. coccale bakterier	2	2	2
Zoogloea ramigera	3	3	-

<sup>x</sup>Skulberg, O.: Biologiske metoder ved forurensningsundersøkelser.  
NTNF-rapport, Blindern, mars 1959.

F I G U R E R

Fig.1 GRÖNMO. Stasjoner for prøvetaking

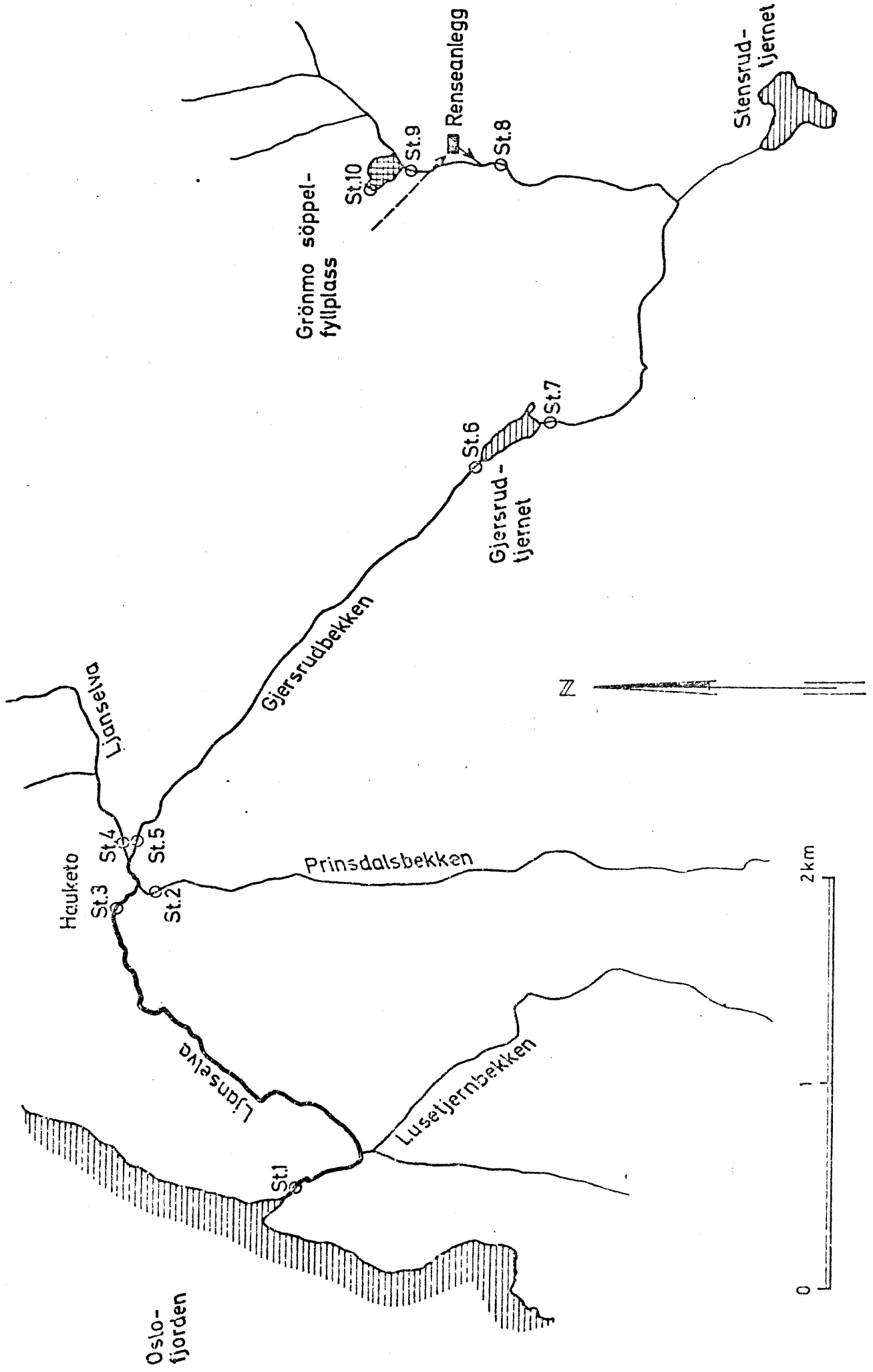




Fig. 2 Sestonobservasjoner ved stasjon 7 og 8 i 1974 og 1975

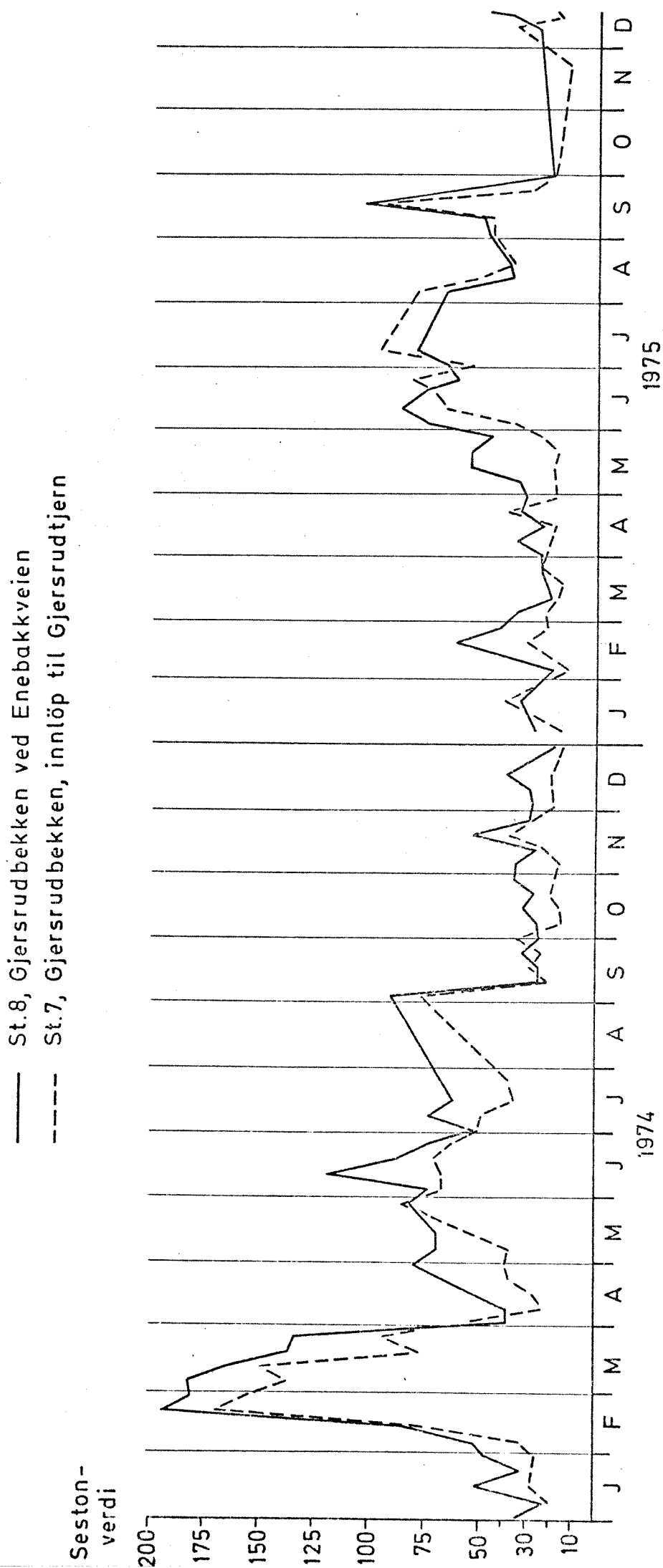


Fig.3 Aritmetiske middel av sestonverdier fra 1973, 1974 og 1975

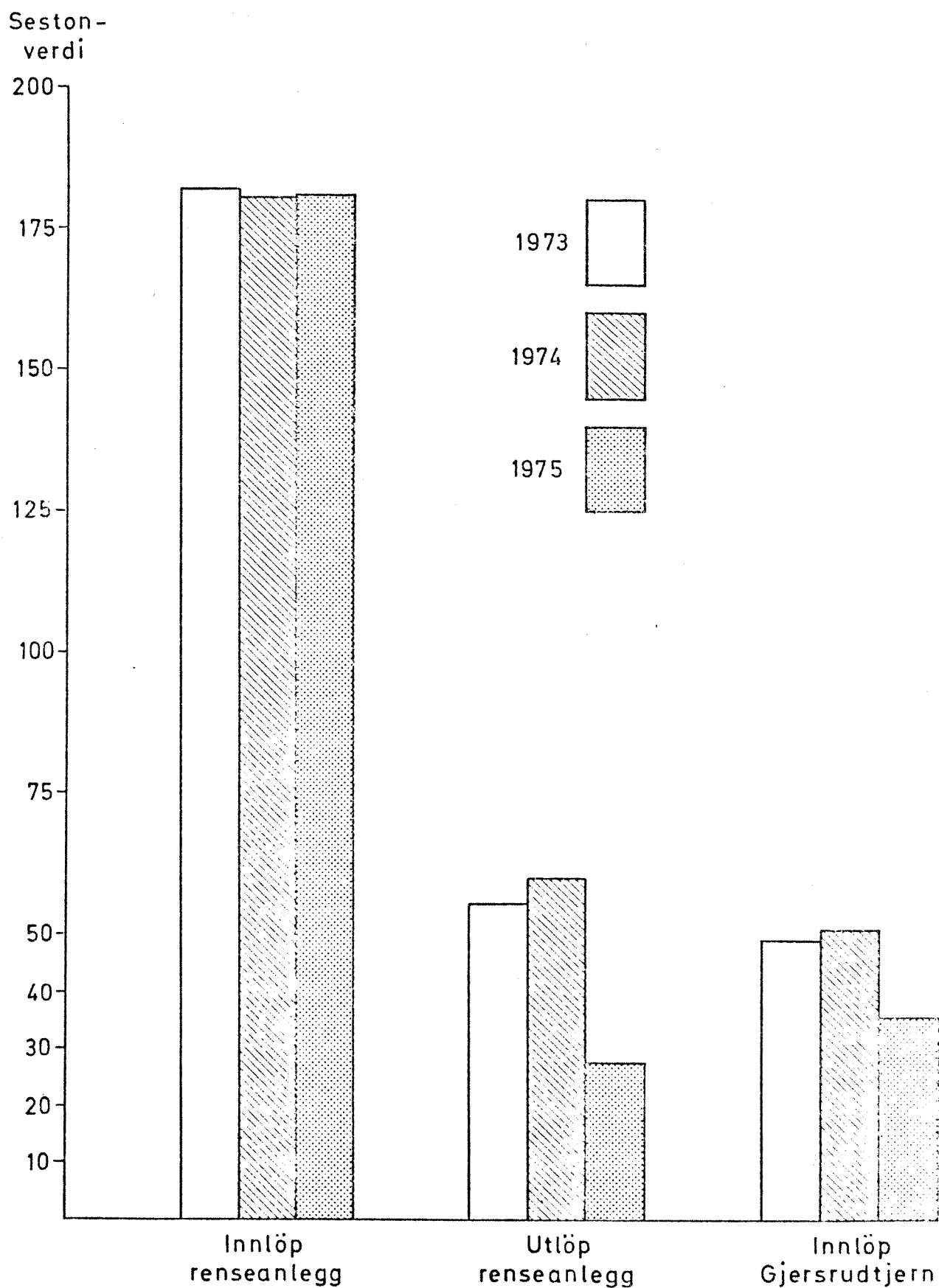


Fig.4 Aritmetiske middel, minimum og maksimum av sestonverdier ved innløp Gjersrudtjern

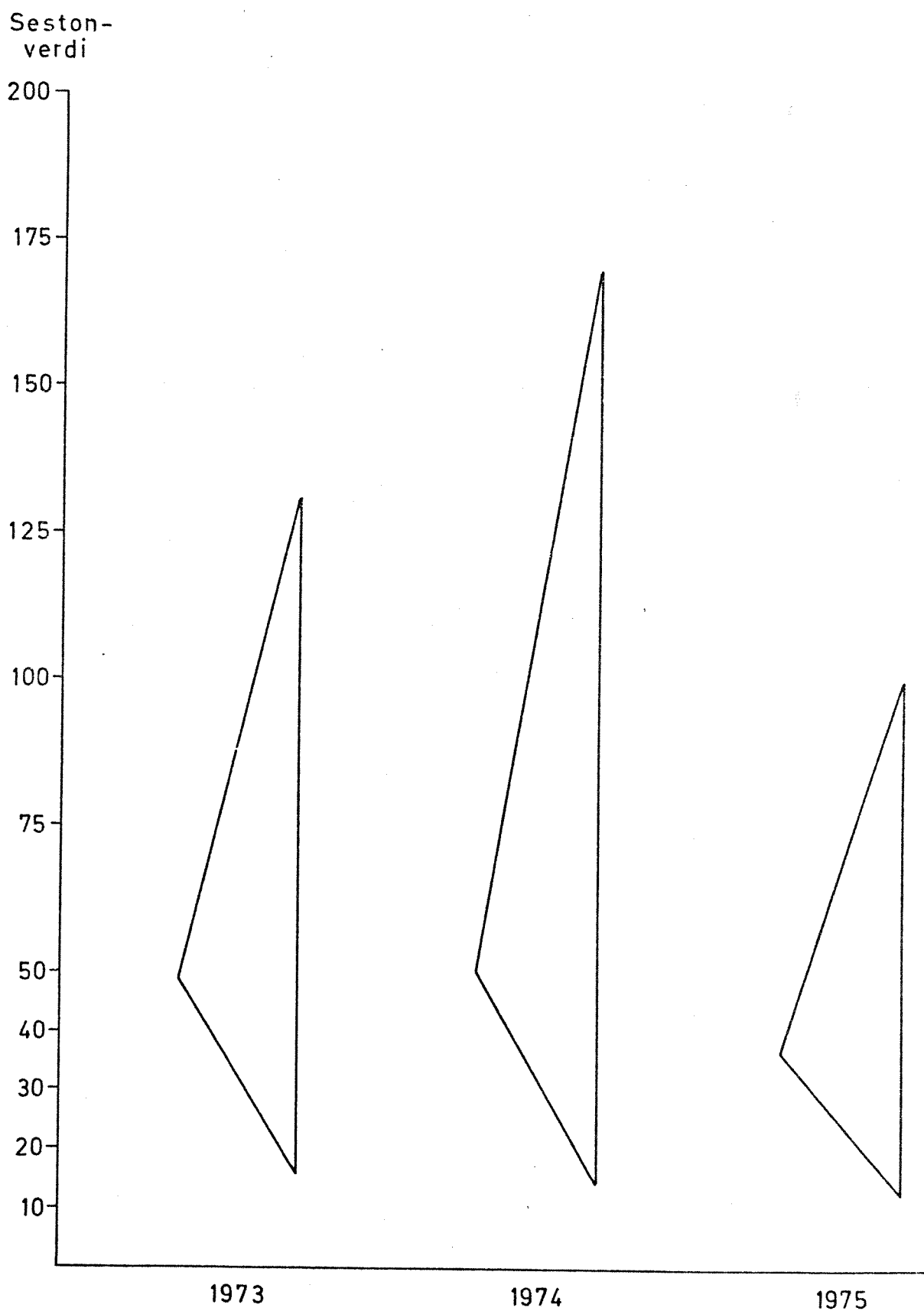


Fig.5 Aritmetiske middel av sestonverdier i periodene renseanlegget har vært i drift 1973, 1974 og 1975

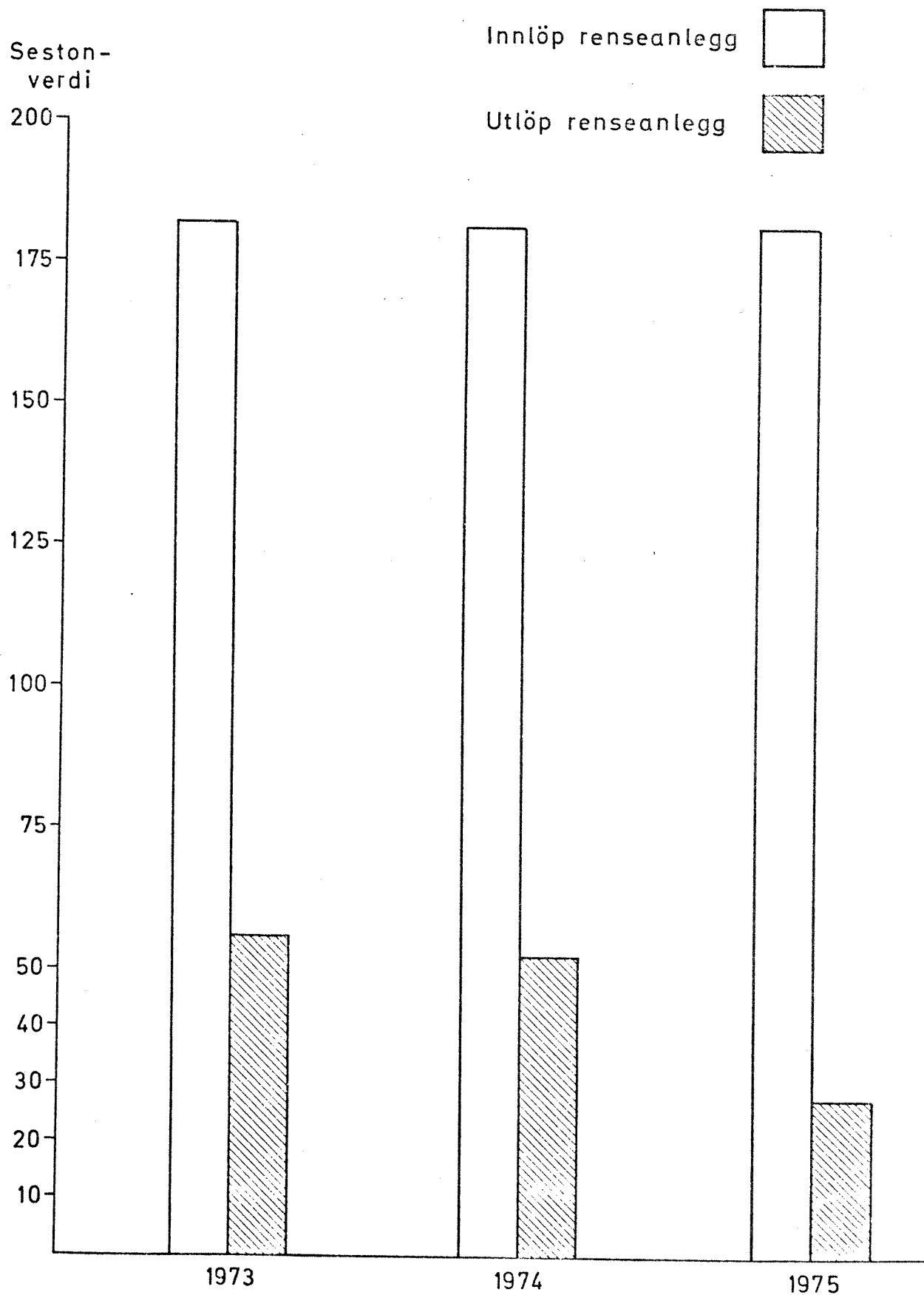


Fig.6 Aritmetiske middelværdier for kjemisk oksygenforbruk i resipientssystemet for Grønmo søppelfyllplass

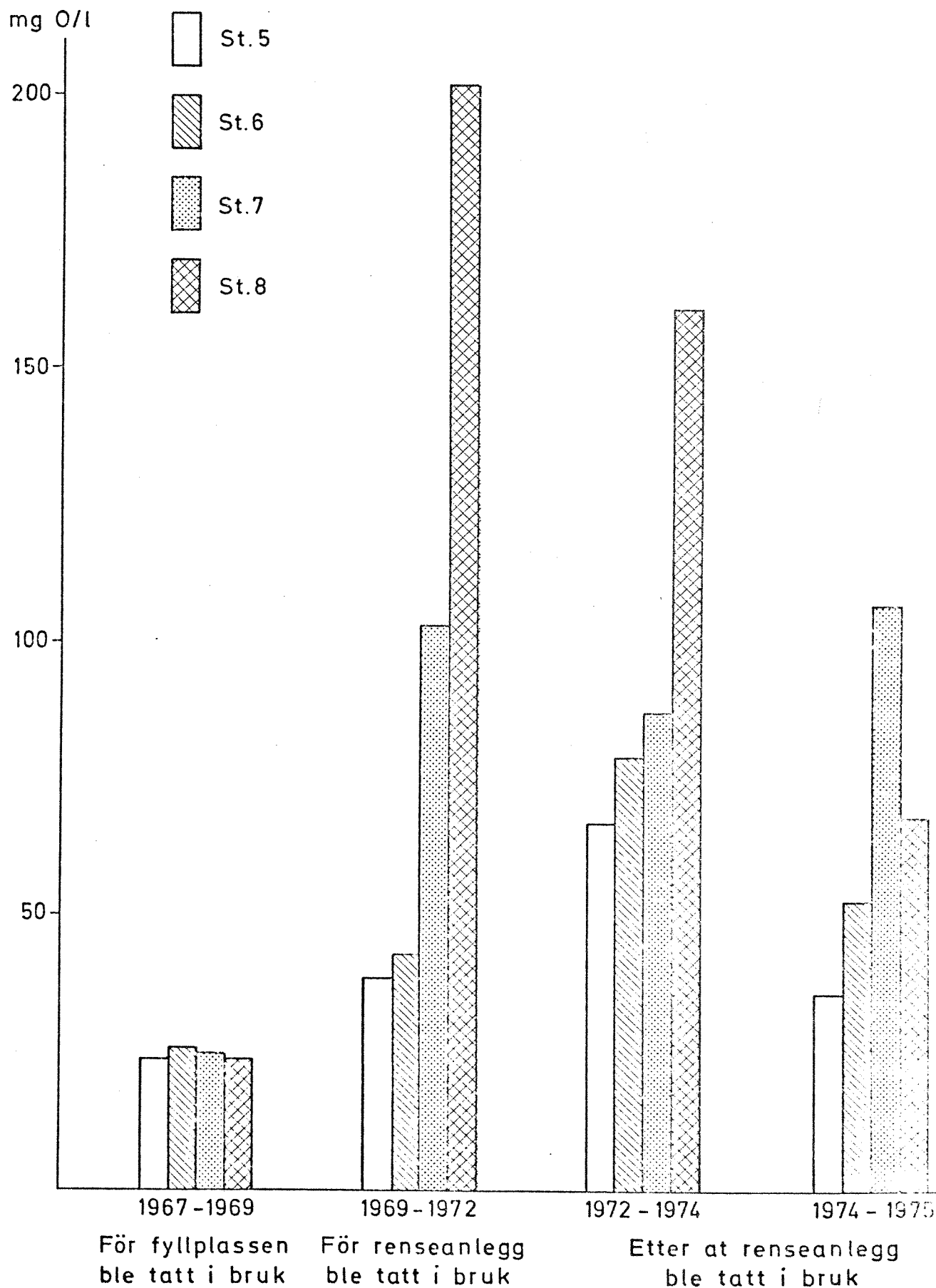


Fig.7 Aritmetiske middelværdier av fosforkonsentrasjoner i resipientssystemet for Grønmo søppelfyllplass

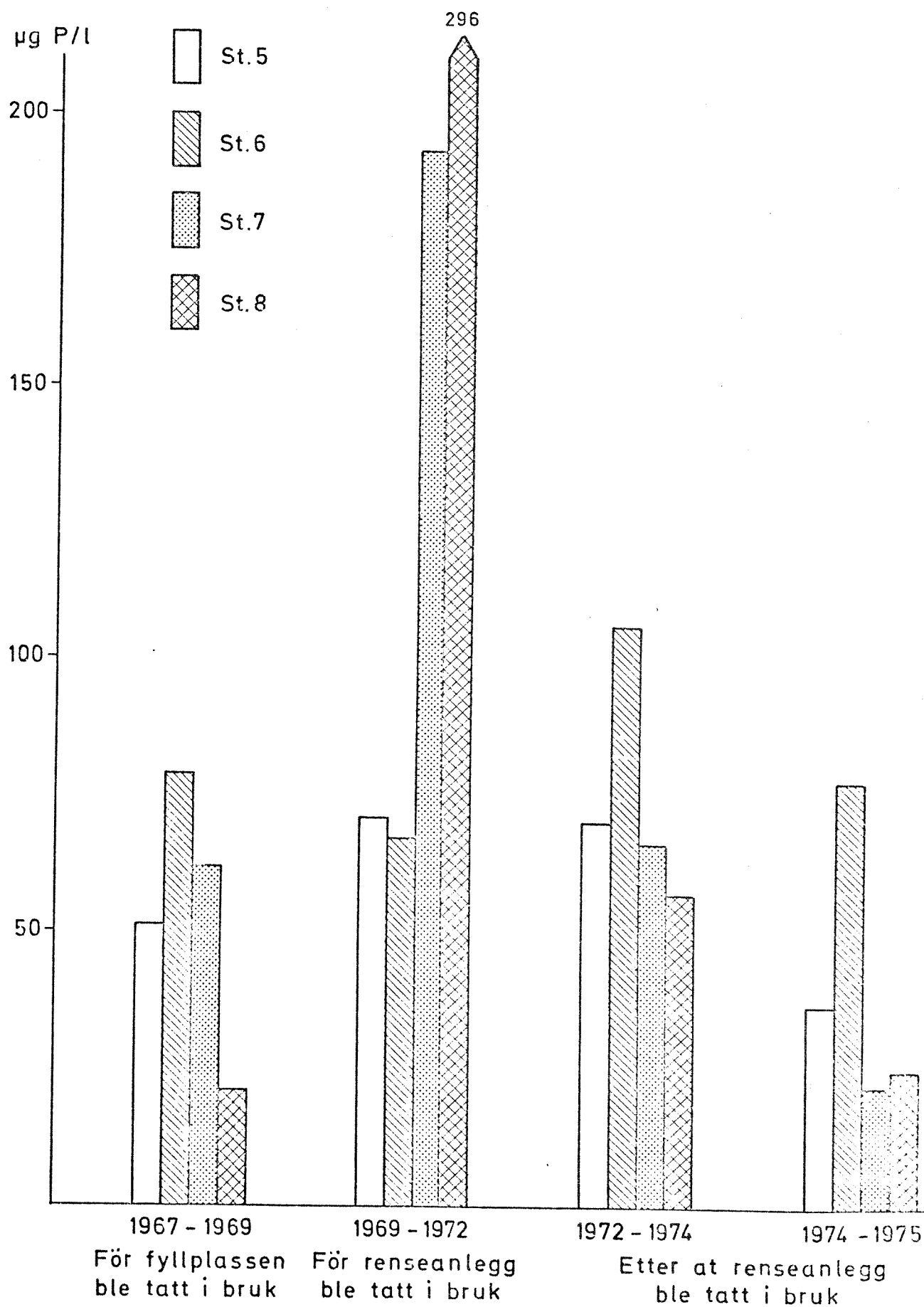


Fig.8 Aritmetiske middelværdier av nitrogenkonsentrasjoner i recipientsystemet for Grønmo søppelfyllplass

