

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

0-42/70

0-148/70

RESIPIENTUNDERSØKELSER

I

MÅSELV- BARDUVASSDRAGET

Forurensningsundersøkelser

i

Barduelva

Saksbehandler: cand.real. Roald Larsen

Rapporten avsluttet februar 1975

F O R O R D

Resipientundersøkelser i Målselva og Barduelva ble utført av cand.real. Roald Larsen i tidsrommet juni 1972-september 1972.

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) fant det hensiktsmessig å behandle hvert vassdrag for seg. Rapporten om Målselva forelå i februar 1974.

Undersøkelsene som var de første resipientundersøkelser av større vassdrag i Troms, omfattet kjemiske- og biologiske parametre. På bakgrunn av de data som ble innsamlet, er det gitt en bedømmelse med forslag til praktiske tiltak for å bedre forholdene.

NIVA beklager at det har tatt uforholdsmessig lang tid å bearbeide det innsamlede materiale og oversendt dette i rapporters form. Dette skyldes i vesentlig grad at vår saksbehandler, cand.real. Roald Larsen, sluttet ved instituttet etter at undersøkelsene var ferdige, men før materialet var bearbeidet og rapportert. Da det var vanskelig for andre å sette seg inn i forholdene på daværende tidspunkt, tilbød han seg å fullføre arbeidet etter at han var tiltrådt i ny stilling ved Universitetet i Bergen.

Så vel berørte kommunale myndigheter som engasjerte rådgivende ingeniører har vært løpende informert om resultatene fra undersøkelsene. Vi håper derfor ikke at forsinkelsen av våre rapporter har ført til forsinkelse av gjennomføringen av de tekniske tiltak.

Blindern, 10. februar 1975

Olav Skulberg

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side:
1. INNLEDNING	5
2. SAMMENDRAG - DISKUSJON OG KONKLUSJON	6
3. BESKRIVELSE AV VASSDRAG OG NEDBØRFELT	10
3.1 Generell beskrivelse av Barduvassdraget	10
3.2 Geologiske forhold	10
3.3 Nedbørfeltets utnyttelse	12
3.4 Vannføring i Barduelva	13
3.5 Teoretisk belastning av Barduelva	16
3.6 Tidligere undersøkelser	17
4. DEN UTFØRTE UNDERSØKELSEN	18
4.1 Kjemisk analysemetodikk	18
4.2 Vurdering av kjemiske data	25
4.3 Biologisk analysemetodikk	31
4.4 Vurdering av de biologiske data	33
5. LITTERATUR	44

APPENDIX A - Kjemiske data. Stasjon 8, 10, 11, 22-30

APPENDIX B - Zoologiske data. Stasjon 8, 10, 11, 22-30

APPENDIX C - Botaniske data. Stasjon 8, 10, 11, 22-30

TABELLFORTEGNELSE		Side :
Tabell 1.	Opplysninger om forhold ved Barduelva	13
"	2. Gjennomsnittsvannføringen i Barduelva som mnd.- middel i m ³ for stasjonene 8 og 30 før reguleringen	14
"	3. Avrenningen fra kraftstasjonen i m ³ som måneds- middel etter reguleringen. Månedsavløp fra Innset og Straumsmo Kr.st. (m ³ /s)	15
"	4. Prøvetakningslokaliteter i Barduvassdraget og tid for prøvetaking - merk at prøvetakningen på stasjon 8 er gjort til en annen tid enn for de andre stasjonene	19
"	5. Middelerverdier og standardavvik for kjemiske parametre 21/9-70-30/8-72	26

FIGURFORTEGNELSE		
Fig. 1	Måselva og Barduelva	11
Fig. 2	Barduvassdraget. Middelerverdier for kjemiske parametre i perioden 21/9 1970-31/8 1972	27
Fig. 3	Barduvassdraget. Middelerverdier for kjemiske para- metre i perioden 21/9 1970-31/8 1972	28
Fig. 4	Forurensningssituasjonen ut fra botaniske parametre	42
Fig. 5	Forurensningssituasjonen ut fra zoologiske parametre	43

1. INNLEDNING

Den 16. september 1970 ble det avholdt et møte med representanter fra Målselv, Bardu og Salangen kommuner, Troms fylke og Norsk institutt for vannforskning. Her ble vann- og forurensningsproblemene i Målselva, Barduelva og Salangelva drøftet. På bakgrunn av resultatene fra dette møtet, fikk NIVA i brev av 29. september fra fylkesingeniøren i Troms et forslag om å utvide de allerede igangsatte undersøkelsene i Målselv og Bardu og å foreta en tilsvarende undersøkelse av Salangenvassdraget. Fylkesingeniøren trakk opp en ramme i fire punkter for arbeidet med vassdragene:

1. Registrering og datainnsamling av eksisterende forhold av interesse i og omkring vassdragene.
2. Vurdering av materialet fra registreringen.
3. Målsetting for vassdrag og nedbørfelt.
4. Plan for fremtidig bruk av vassdrag og nedbørfelt.

NIVA vurderte dette som et utgangspunkt for en undersøkelse og oversendte 22. desember 1970 et arbeidsprogram for en resipientundersøkelse av Målselva og Barduelva til Troms fylkes utbyggingsavdeling ved fylkesingeniøren, som ville være koordinator for de berørte kommuner. I brev av 28. mai 1971 meddelte fylkesingeniøren at han hadde forelagt undersøkelsesprogrammet for kommunene i Målselv, Bardu, Sørreisa og Balsfjord, og at samtlige kommuner hadde sluttet opp om undersøkelsen.

NIVAs arbeidsprogram som omfattet fysiske, kjemiske og biologiske undersøkelser, hadde som hovedmål å skaffe til veie data om forurensningssituasjonen i Målselva og Barduelva. Undersøkelsen ble gjennomført i tidsrommet juni 1971-september 1972. Prøvetakingen for fysiske, kjemiske og biologiske analyser ble foretatt med lokal bistand, etter at det var gitt opplæring i å ta slike prøver, og prøvetakingsstasjonene var fastlagt. Salangselva er senere tatt opp som én egen undersøkelse.

2. SAMMENDRAG - DISKUSJON OG KONKLUSJON

De kjemiske og biologiske undersøkelsene viser at Barduelva ikke er nevneverdig forurenset av kloakkutslipp eller annen virksomhet på land ovenfor Fosshaug bru og sideelvene Skoelva og Sæterelva.

Det fins imidlertid en del dreneringsgrøfter som fører forurenset vann direkte til vassdraget. Dette gjelder for en del gårdsbruk i Sør-dalen og for bebyggelsen på Innset. For å verne elvene, vil det på lengere sikt være nødvendig at man lar slikt avløpsvann få en behandling eller infiltrering i grunnen.

Etter utslippene fra renseanleggene på Setermoen skjer det en markert forandring av elvas biologiske tilstand. Det er imidlertid ingen signifikant forandring av vannets kjemiske sammensetning når det gjelder plantenæringssalter og organisk materiale. Dette skyldes at bidraget av næringssaltene og de organiske komponentene pr. liter vann er så små at vi ikke kan skille bidraget ut fra det naturlige innholdet av disse stoffene. Men belastningen er stor nok til at vi får en markert begroing og forandring av eksisterende plante- og dyresamfunn. Dette skyldes at utslipp fra renseanlegg på Setermoen er meget uheldig slik at det blir konsentrasjoner av salter og organiske partikler i og omkring utslippsstedet. Et heldigere utslippssted med bedre innblanding av avfallsvannet i hovedstrømmen ville ha bevirket at den lokale forurensning (estetisk) ikke hadde blitt så markert. Det er også søppelfyllplasser som drenerer til vassdraget via sidebekker.

Det fremgår av figur 4 og 5 at det ikke blir noen særlig bedring av forurensningssituasjonen nedenfor Setermoen. Det betyr at elvas selvrensingskapasitet er overskredet slik at vi har fått en varig forandring av biologiske forhold nedstrøms Setermoen. Sammenliknet med utslippene på Skjold til Målselva har utslippene på Setermoen relativt større innflytelse på Barduelva. Mens vi jo nedenfor Skjold kunne påvise virkningen av selvrensing, finner vi ikke tilsvarende i Barduelva. Dette må bety at Barduelva er forholdsvis kraftigere forurenset enn Målselva. Dette bestyrkes ved det faktum at forurensningsvirkningene i Målselva øker betraktelig etter at Barduelva er kommet til (se rapport om Målselva, NIVA februar 1974).

Deneste betydelige utslipp av forurenset vann har vi i Rusta - Bardufoss-området. Der har vi imidlertid en demningseffekt fra Bardufoss kraftstasjon slik at det er vanskelig å uttale seg om de enkelte lokale utslag, men det fremgår av figurene 4 og 5 at forurensningene holder seg. Disse utslippene gjør sitt til at stasjon 8 også viser en relativt høy grad av forurensning.

Barduelva lar seg lett påvirke gjennom tilførsel med forurensninger. Det er vanskelig direkte å angi noen størrelsesorden på hva vassdraget kan belastes med uten at uheldige biologiske virkninger gjør seg gjeldende. Som det fremgår av resultatene av undersøkelsen, er den biologiske tilstanden i vassdraget på strekningen Setermoen - utløp i Målselva tydelig påvirket av forurensninger.

Årsaken til dette relativt markerte utslag kan bl.a. tilskrives at de biologiske systemer i vassdraget er enkelt oppbygd og derfor lett sårbare.

Det kan nevnes at biologiske systemer i vassdrag lenger syd i landet vanligvis har større artsrikdom og mangfold. Barduelva kan ikke uten videre sammenliknes med elver i mer sydlige deler av landet når det gjelder forbindelsen mellom forurensningsbelastninger og konsekvenser for biologiske forhold.

Det er grunn til å stille andre og til dels strengere krav til rensetekniske og øvrige tiltak som skal løse forurensningsproblemer i disse områdene av vårt land.

Ut fra det som er sagt foran, er utslippene i følgende områder de alvorligste forurensningskildene i Barduelva.

1. Setermoenområdet
2. Rusta - Bardufossområdet

Setermoen

Befolkningen på Setermoen i 1974 er anslått til ca. 2200 sivile og ca. 1800 militære.

Setermoen tettsted har et mekanisk anlegg med råtnetank hvor ca. 60% av sivilbefolkningen er tilknyttet. Avløp fra ca. 800 mennesker er ikke tilknyttet noe renseanlegg.

Forsvaret har et tilsvarende mekanisk anlegg ca. 500 m ovenfor det kommunale utslipp. Belastningen her er ca. 2000 inkludert Forsvarets boligfelt.

Renseanleggene virket ikke tilfredsstillende i undersøkelsesperioden. Slammet fra renseanleggene ble deponert på elvebredden slik at det var åpent sig til Barduelva.

I tillegg til disse hovedutslipp ble det lokalisert enkeltutslipp og sig fra søppelplasser.

NIVA har tidlig påpekt forholdene og anbefalt bygget et mekanisk-kjemisk anlegg for Setermoen. Instituttet har videre anbefalt en etterbehandling, enten som biologisk dam eller som infiltrasjonsanlegg i grunnen.

I avløpsplanen for Bardu kommune utarbeidet av Ingeniør Chr. F. Grøner A.S, Avd. Tromsø, har NIVAs anordning om mekanisk-kjemisk rensing blitt tatt til følge. NIVAs forslag om etterbehandling er derimot ikke tatt opp til vurdering.

Slamproblemene vil bli vurdert i regional sammenheng i den forestående "Renovasjonsutredning for indre Troms".

Vi er av den oppfatning at gravitasjonsfortykking som antydnet i Avløpsplanen ikke er tilstrekkelig sett i relasjon til det forurensede sigevannet man vil få ved deponering på kontrollert fylling. Alternativene former for avvanning går vi ut fra blir vurdert nærmere.

Avløpsvannet fra den spredte bebyggelsen som av praktiske og økonomiske grunner ikke kan tilknyttes renseanlegg, bør skaffes gode infiltreringsmuligheter. Det bør nøye overveies om det fins andre alternativer enn vannklosett for denne bebyggelse.

Rusta - Bardufossområdet

I dette området er forholdene i store trekk de samme som på Setermoen når det gjelder forurensningen av vassdraget. Behandling av forurensningsproblemet bør skje basert på en felles tømning for området. Generelt kan de samme ting som er påpekt for Setermoen-området også gjelde for Rusta - Bardufossområdet.

3. BESKRIVELSE AV VASSDRAG OG NEDBØRFELT

3.1 Generell beskrivelse av Barduvassdraget

Nedbørfeltet for Barduvassdraget ligger hovedsakelig i Troms fylke, (en liten del i Sverige), innenfor kommunene Bardu, Målselv, Salangen og Sørreisa, se figur 1. Vassdraget er et sidevassdrag til Målselva og har et nedbørfelt på 2370 km².

Barduelva har sitt utspring i grensetraktene mot Sverige ca. 500-1200 meter over havet. De største vannmagasinene for Barduelva er Altavatnet, Leinavatnet og Gævdnjajavrre. Innsjøen ligger ca. 500 meter over havet. Fra disse innsjøene renner elva NNV og tar inn sideelva Sjørdalselva ca. 3 mil fra utløpet av Altavatnet. Herfra renner elva videre mot NNV til Setermoen hvor den dreier mot NNØ. Herfra og til Bardufoss renner elva forholdsvis rolig med en del bukter og stilleflytende partier og dreier rett øst ved Rusta like ved Bardufoss.

På figur 1 er større sideelver og tettsteder også tegnet inn.

I det følgende blir det vist til denne kartskissen for stedfesting av de navn som etter hvert kommer til å bli brukt.

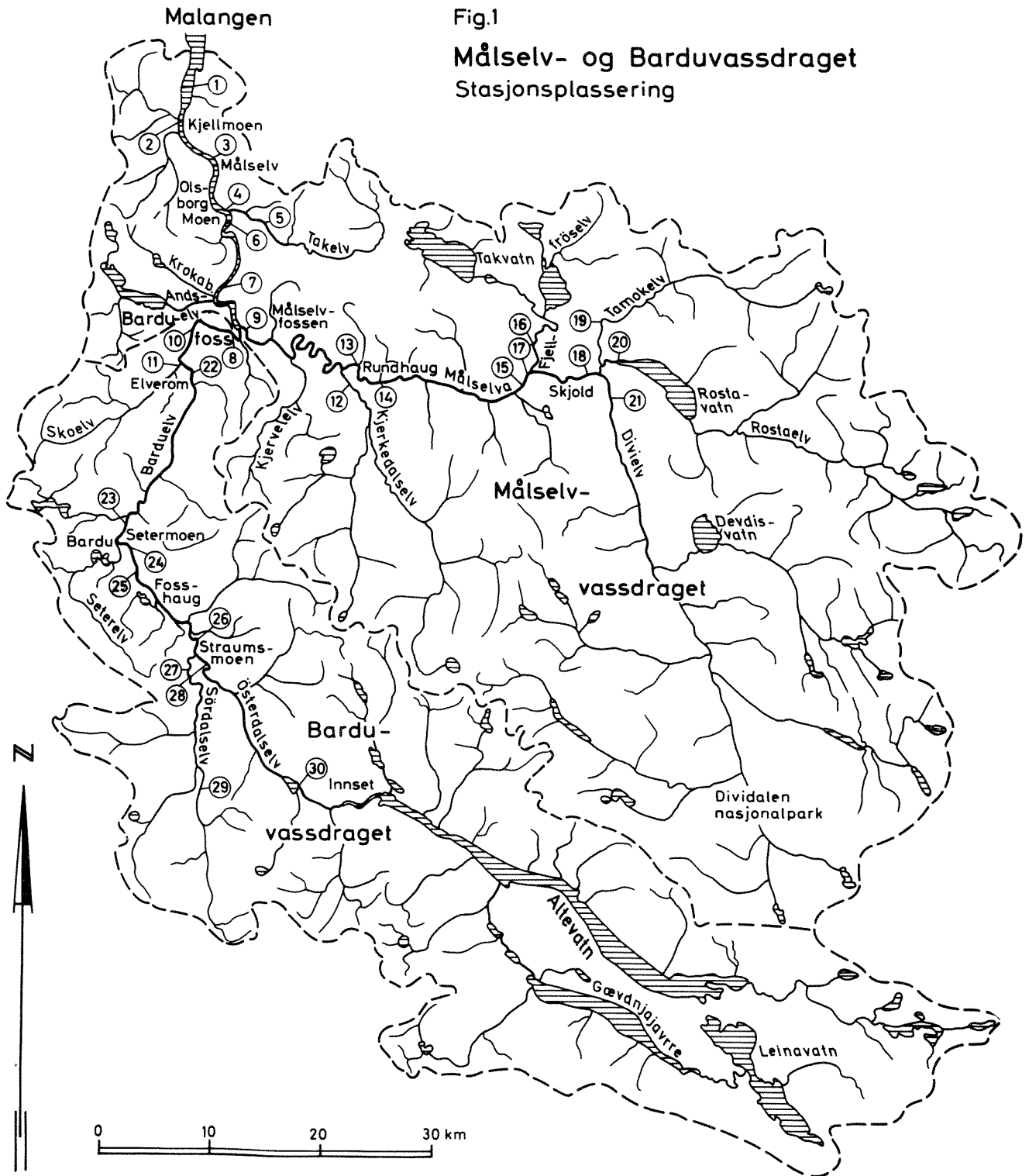
3.2 Geologiske forhold

Hoveddelen av nedbørfeltet består av kambrosiluriske sedimentbergarter som til dels er sterkt omdannet, men det fins også områder med kalkstein og dolomitt. Området Andsfjellet (653 m.o.h.) og de sydøstlige deler av nedbørfeltet har forekomst av eokambriske granitter som dekker bl.a. felter rundt Altavatnet og Leinavatnet. Sedimentbergartene består hovedsakelig av glimmerskifer.

Nede i dalen fins store forekomster av grus av glasial og fluviglasial opprinnelse og forvitret glimmerskifermateriale. En vesentlig del av det beste jordbruksarealet til Bardu er hovedsakelig slike avsetninger (Holtedal, 1960).

Fig.1

Målselv- og Barduvassdraget
Stasjonsplassering



3.3 Nedbørfeltets utnyttelse

Opplysninger om nedbørfeltets utnyttelse er stilt sammen i tabell 1, side 13. Størstedelen av nedbørfeltet består av lite produktiv mark, fjell og innsjøer som til sammen utgjør ca. 85% av det totale arealet. Dyrket mark utgjør 8 km² og ligger stort sett lavere enn 300 m.o.h., mens det er 49 km² ferskvann i nedbørfeltet - mesteparten ligger 400 m.o.h. og er ubetydelig berørt av tilsig fra bebodde områder. Bebyggelsen følger jordbruksarealene med de største konsentrasjonene av mennesker på Setermoen med ca. 3 000 innbyggere, og Bardufoss-området med ca. 1 000 personer. Barduelva er resipient for disse tettstedene. De øvrige 1 000 personer fordeler seg spredt langs dalføret med ca. 500 personer ovenfor Setermoen og 580 mellom Setermoen og Bardufossområdet. I og med at bebyggelsen ligger langs elva, dvs. hovedsakelig på elveslettene, går mer eller mindre all kloakk og avrenning fra jordbruk og industri til elva.

Som for Målselva er det karakteristisk at forholdet storfe/personer avtar nedover langs dalen. Dette viser at det er de øvre deler av vassdraget som har relativt sett de største tilførsler av jordbruksforurensninger, mens kloakkutslippene øker nedover i dalen og er den dominerende forurensningskilde fra Setermoen og ned. Av industri fins det et lite meieri på Setermoen og et par mekaniske verksteder. Ingen av disse har direkte utslipp til vassdraget. Av den grunn har undersøkelsene, som for Målselva, vært konsentrert omkring forurensning fra jordbruksvirksomhet og bebyggelse.

Blant jordbruksområder har undersøkelsen konsentrert seg omkring følgende steder:

1. Sjørdalselva - stasjon 29 og 27.
2. Barduelva fra stasjon 22 til stasjon 25.

Tettstedene er:

1. Setermoen - stasjon 25-23.
2. Bardufossområdet - stasjon 8-10.

Tabell 1. Opplysninger om forhold ved Barduelva.

Stasjoner nr.	Nedbørfelt km ²	Vannføring m ³ /s	Personer	Storfe	Silosaft tonn	Dyrket mark km ²
8	2 370	76,1	5 000	1 800	1 250	8,0
11	50	1,5	90	70	50	0,3
22			3 620	1 600	1 150	6,4
23	2 043	61,3	3 550	1 300	900	5,2
25			520	1 224	850	4,8
26	1 871	54,3	460	864	600	3,4
27	296	7,4	152	570	400	2,3
28	1 575	38,1	305	50	50	0,2
29			-	-	-	-
30	1 376	33,3	-	-	-	-

3.4 Vannføringen i Barduelva

Opplysninger om vannføringen i vassdraget er gitt i tabell 2 og 3, side 14 og 15.

Barduelva er regulert i sammenheng med tre kraftverk. Det øverste er Innset kraftverk (90 000 kW) på Innset og neste er Straumsmoen kraftverk på Straumsmoen (130 000 kW) og det nederste er Bardufoss kraftverk (35 000 kW) som ligger i Bardufoss (Målselv herred) like før Barduelva munner ut i Målselva.

Tabell 2. Gjennomsnittsvannføringen i Barduelva som mnd.middel i m³/s for stasjonene 8 og 30 før reguleringen.

Stasjon Mnd.	8 nedbørfelt 2870 km ²	30 nedbørfelt 137 km ²
Januar	24,6	5,2
Februar	16,1	4,3
Mars	16,8	4,1
April	21,6	4,7
Mai	89,6	23,7
Juni	260,7	133,6
Juli	219,7	109,1
August	89,3	45,1
September	64,9	30,1
Oktober	49,8	22,3
November	33,2	12,1
Desember	26,1	6,9
	76,1	33,3

Tabell 3. Avrenningen fra kraftstasjonen i m³ som månedsmiddel etter reguleringen. Månedsvilp fra Innset og Straumemo Kr.st. (m³/s).

	1962		1963		1964		1965		1966		1967		1968		1969		1970		1971	
	Innset	Innset	Innset	Innset	Innset	Innset	Innset	Innset	Innset	Straums- mo	Innset	Straums- mo	Innset	Straums- mo	Innset	Straums- mo	Innset	Straums- mo	Innset	Straums- mo
Januar		34,1	27,3	50,3	62,6		43,5	46,2	45,8	47,0	52,5	55,7	41,8	42,6	41,8	42,6	32,2	33,9		
Februar		49,4	35,4	51,7	59,3		41,8	44,4	46,7	48,2	60,4	66,6	48,9	50,0	48,9	50,0	27,5	28,3		
Mars		54,2	54,7	50,6	42,2	40,1	31,7	36,0	45,9	48,6	58,5	65,2	41,6	43,2	41,6	43,2	30,6	32,5		
April		52,1	51,3	39,6	36,9	39,0	27,2	31,8	37,8	40,5	47,8	48,4	37,6	39,7	37,6	39,7	32,1	34,7		
Mai		9,0	32,5	30,2	18,8	22,9	8,1	12,5	26,6	30,9	28,0	31,5	19,6	26,5	19,6	26,5	16,5	19,2		
Juni		6,2	19,1	6,4	5,4	12,4	2,8	22,9	2,2	31,0	11,6	35,3	5,7	28,1	5,7	28,1	0,9	35,3		
Juli		8,4	8,5	12,6	7,0	12,5	0,0	15,6	6,2	26,6	11,4	23,0	8,3	15,6	8,3	15,6	0,0	15,5		
August	20,4	30,4	18,2	34,8	8,3	15,0	2,14	9,1	25,8	41,9	16,7	20,4	13,7	16,6	13,7	16,6	0,1	12,3		
Sept.	29,1	31,2	17,2	45,6	27,3	32,5	11,9	15,3	38,7	43,8	25,7	29,5	21,4	24,6	21,4	24,6	11,9	16,0		
Oktober	19,9	32,1	22,0	37,9	31,2	34,0	24,5	27,7	47,5	48,9	17,7	24,7	24,7	29,2	24,7	29,2	23,2	31,5		
November	26,0	29,1	36,3	47,8	30,8	33,5	28,5	30,7	53,3	56,9	27,4	28,1	40,5	41,2	40,5	41,2	33,2	37,2		
Desember	36,8	35,0	44,0	59,0	37,4	40,5	39,0	38,4	37,1	38,8	31,8	31,2	40,0	41,4	40,0	41,4	38,1	38,3		

Gjennomsnittsvannføringen i m³/s for hver måned i Barduelva for øverste og nederste stasjon er gitt i tabell 2, side 14. Disse vannføringene gjaldt før reguleringer og det har dessverre ikke vært mulig å få opplysninger om vannføringen etter reguleringen. Imidlertid hevder oppsitterne langs elva at vannføringen ikke avviker så meget fra det naturlige (opprinnelige) med unntak for vannføringen i Østerdalselva ovenfor Straumsmoen som til sine tider kan være nesten tørrlagt. Sjørdalselva er som kjent ikke regulert. Et unntak må også bli gjort for Barduelva nedenfor Skoelvas utløp. Hit opp virker demningseffekten fra Bardufoss- kraftstasjon, slik at det for denne delen av elva dreier seg om et elvebasseng i stedet for en typisk rennende elv.

Ellers følger vannføringen i Barduelva det samme mønsteret som i Målselva med en lav og stabil vintervannføring - relativt noe høyere enn i Målselva på grunn av reguleringer. Det er en sterkt varierende vannføring om våren og høsten og en relativ høy vannføring om sommeren, men uten karakteristiske flomtopper slik som i ikke regulerte vassdrag.

3.5 Teoretisk belastning av Barduelva

For å få et bilde av den totale belastningen i nedbørfeltet til Barduelva, har en i tabell 1, side 13 satt opp antall personer, storfe (beregnet fra antall husdyr), produsert silosaft i tonn og km² dyrket mark.

Det er klart at det bare er en del av den teoretiske belastningen i nedbørfeltet med nitrogen- og fosforforbindelser som kommer til vassdraget. En vesentlig del blir absorbert av jordsmonnet og vegetasjonene på land. Det er imidlertid vanskelig å ha noen sikker formening om hvor meget av dette som kommer til vassdraget. Men slik som dreningsforholdene er (langs vassdraget) vil det ikke være ubetydelige mengder som kommer til vassdraget. Det er hovedsakelig husdyrgjødsel og husholdningskloakkvann som representerer de største bidrag med nitrogen- og fosforforurensninger i vassdraget.

3.6 Tidligere undersøkelser

Det har tidligere ikke vært foretatt noen resipientundersøkelse i Barduelva, men det foreligger enkelte fiskeribiologiske undersøkelser fra nyere tid. Barduelva er fra gammelt av kjent som en meget god fiskeelv. Særlig har fisket etter røye og ørret vært drevet langt tilbake i tiden. Sjølaksen går imidlertid bare noen hundre meter opp til Bardufossen, der Bardufoss kraftverk ligger. Elva kommer derfor ikke særlig høyt på laksestatistikken over gode lakseelver i Norge.

Fiskerikonsulenten for Troms og Nordland har i 1973-74 foretatt en del undersøkelser i elva, men noen data foreligger ikke ennå. Tidligere opplysninger er publisert av M. Berg (1968).

Når det gjelder bunndyr og alger fins det nesten ingen tidligere opplysninger bortsett fra en del artikler om insektfaunaen av systematisk og toxonomisk interesse.

Det er derfor - som for Målselv-undersøkelsen - ingen tidligere holdpunkter om forholdene i elva. Det er også vanskelig å finne referansemateriale fra andre undersøkelser som kan sies å være relevant i denne sammenheng.

4. DEN UTFØRTE UNDERSØKELSEN

På figur 1 er det tegnet inn hovedstasjoner for de fysiske, kjemiske og biologiske prøvetakinger. I tabell 4 er det oppført stasjonsbetegnelser med lokalitetsangivelser samt dato for prøvetaking.

4.1 Kjemisk analysemetodikk

Vannprøver til kjemisk analyse har vært samlet inn på 1-liters plastflasker og oppbevart i kjølerom til analyseringen ble utført.

4.1.1 Konduktivitet (elektrolytisk ledningsevne)

Naturlig vann inneholder alltid en del oppløste salter. Et enkelt mål for vannets totale innhold av salter er konduktiviteten. Denne parameter er tilnærmet omvendt proporsjonal med vannets elektriske motstand.

Konduktiviteten er bestemt med et Philips PR 9501 - ledningsevneinstrument og måles ved 20 °C.

Resultatene er oppgitt i mikrosiemens pr. cm ($\mu\text{S}/\text{cm}$).

4.1.2 Farge

Fargeverdien er et mål for vannets innhold av fargede komponenter, dvs. oppløste komponenter som absorberer lys i den synlige del av spekteret. Partikler kan også gi bidrag til den målte fargen, og hvis partikkelinnholdet er høyt (større enn 2,0 JTU), filtreres prøven gjennom Whatman GF/A filter før fargen måles.

Fargemålingene er utført med et EEL-filterfotometer med 10 cm kuvetter. Prøven sammenliknes med en guldfarget standardløsning av platinaklorid-konsentrasjon. Fargen oppgis som mg Pt/l.

4.1.3 Turbiditet

Turbiditet er et mål for prøvens innhold av suspenderte partikler (svevepartikler) og måles ved å registrere partiklenes evne til å reflektere og spre innfallende lys. På samme måte som for farge, er

Tabell 4 Prøvetakningslokaliteter i Barduvassdraget og tid for prøvetakning - merk at prøvetakningen på stasjon 8 er fjort til en annen tid enn for de andre stasjonens.

Stasjonsnummer	Lokaliteter	1970					1971					1972					km fra utløpet i Målselva
		21-22/9	28/5	20/8	14/9	20/9	22/11	11/1	6/4	13/6	11/7	30/8	19/6	4/7	28/8	5/12	
8	Barduelva før samløp Målselva	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	KB	0,1
10	Nedenfor Rustad leir	B	KB	KB	B	KB	B	KB	B	B	KB	K	B	B	B	B	8
11	Skoelva bru	KB	KB	KB	B	KB	B	KB	B	KB	KB	K	KB	KB	KB	KB	10,0
22	Elverum bru	KB	KB	KB	B	KB	B	KB	B	KB	KB	K	KB	KB	KB	KB	11,5
23	Sponge bru	KB	KB	KB	B	KB	B	KB	B	KB	KB	K	KB	KB	KB	KB	29
24	Seterelva før samløp Barduelva	KB	KB	KB	B	KB	B	KB	B	KB	KB	K	KB	KB	-	-	30
25	Fosshaug bru	KB	KB	KB	B	KB	B	KB	B	KB	KB	K	KB	KB	KB	KB	35
26	Barduelva etter samløp Øster- og Sjørdalselvene	B	KB	KB	B	KB	B	KB	B	KB	KB	K	KB	KB	KB	KB	40
27	Sjørdalselva nedre	KB	KB	KB	B	KB	B	KB	B	KB	KB	K	KB	KB	KB	KB	40,5
28	Østerdalselva nedre	KB	KB	KB	B	KB	B	KB	B	KB	KB	K	KB	KB	KB	KB	40,5
29	Sjørdalselva ovenfor bebyggelsen	KB	KB	KB	B	KB	B	KB	B	KB	KB	K	KB	KB	KB	KB	55
30	Innsetbyen	B	KB	KB	B	KB	B	KB	B	KB	KB	K	KB	KB	KB	B	63

turbiditetstallene et mål for vannets utseende i forhold til en fastsatt skala. Måleverdien er avhengig av partiklenes farge, form og størrelse, og turbiditet er derfor ikke et absolutt mål for prøvens partikkelinnhold.

Målingene er foretatt på et Hach Laboratory Turbiditymeter mod. 1860, og enheten er Jackson Turbidity Units (J.T.U.).

4.1.3 Klorid

Klorid er bestemt fotometrisk med Technicon AutoAnalyser. Metoden er basert på reaksjonen mellom kvikksølvrodamid og jern når det er kloridioner til stede.

Klorid er angitt i mg Cl/l.

4.1.5 Ortofosfat

Ortofosfat er den enkleste kjemiske form av fosfatene og utgjør ofte en stor del av vannets totale fosforinnhold. Fosfatene er en av de viktigste næringsalter, og for vurdering av biologiske forhold har derfor fosfatene stor betydning.

Vannprøver for fosfatanalyser ble konserverert med fortennet svovelsyre for å hindre adsorpsjon av fosfat til flaskeveggen og biologisk omsetning av fosfor i prøven.

Analysen er utført fotometrisk med AutoAnalyser og er basert på molybdenblåttmetoden.

Resultater er angitt i $\mu\text{g P/l}$, og nedre bestemmelsesgrense er $2 \mu\text{g P/l}$.

4.1.6 Total fosfor

Vannets totale fosforinnhold er summen av ortofosfat, pyrofosfat, tripolyfosfat og høyere ordens fosfater, og dessuten organisk bundet fosfor samt partikulært organisk og uorganisk bundet fosfor.

Prøvene for total fosfor er konserverert på samme måte som for ortofosfat.

For å overføre fosfor kvantitativt til ortofosfat oppsluttes prøvene ved koking med kaliumperoxodisulfat og syre.

Etter denne behandlingen foretas analysene med AutoAnalyser på samme måte som for ortofosfat.

Resultatene er angitt i $\mu\text{g P/l}$.

4.1.7 Nitrat

Nitrogenforbindelsene hører på samme måte som fosforforbindelser med til de viktige næringssaltene. Av den grunn har nitrogenforbindelsene spesiell interesse ved vurdering av biologiske forhold og forurensnings-tilstander.

Vannprøver for nitrat konserveres med en fortynnet løsning av kvikksølvklorid for å stanse veksten av mikroorganismer som forbruker nitrogen.

Analysemetoden som er brukt for å bestemme nitrat, vil også gi utslag for nitritt. I de fleste norske vassdrag med normale oksygenforhold er imidlertid nitrittkonsentrasjonene svært små og har derfor ikke praktisk betydning for analyseresultatene. Ved analysen reduseres nitrat til nitritt med en kadmium-kobberreduktor. Videre diazoteres nitritt med sulfanilamid og kobler med α -naftyl-etylendiamid og fargen måles fotometrisk med AutoAnalyser.

Resultater er angitt i $\mu\text{g N/l}$ og nedre bestemmelsesgrense er $10 \mu\text{g N/l}$.

4.1.8 Total nitrogen

Vannets totale nitrogeninnhold er summen av nitrat, nitritt, ammonium, nitrogen og organisk bundet nitrogen.

Prøvene for total nitrogen konserveres med fortynnet svovelsyre på samme måte som for ortofosfat. Prøvene oppsluttes med ultrafiolett bestråling og hydrogenperoksyd. Denne behandling frigjør bundet nitrogen som oksyderes til nitrat (4.1.7). Den videre analysen foregår på samme måte som ved nitrat.

Resultater er gitt i $\mu\text{g N/l}$.

4.1.9 Tørrstoff

Vannets innhold av suspenderte partikler og løste substanser er bestemt ved inndamping av en viss prøvemengde ved ca. 105°C i en glass-skål.

Resultater er gitt i mg/l .

4.1.10 Organisk stoff

Organisk materiale er analysert etter tre forskjellige metoder. Prøvene som ble innsamlet den 21/9-1970 og 28/5-1971, ble analysert etter dikromatmetoden, prøvene fra 20/8, 20/9 og 22/11-1971, 11/1, 6/4, 13/6 og 11/7 1972 etter permanganatmetoden. For prøvene fra 30/8-1972 ble organisk materiale bestemt som organisk karbon. Hver av disse tre analysemetodene blir kort omtalt.

4.1.11 Dikromattall (kjemisk oksygenforbruk)

En måte å måle vannets innhold av organisk materiale på, er å oksydere vannets organiske komponenter. Forbruket av oksydasjonsmiddel kan da brukes som mål for organisk stoffinnhold.

Ved måling av dikromattall kokes vannprøvene med en sterk sur løsning av oksydasjonsmidlet kaliumdikromat. Forbrukt oksydasjonsmiddel bestemmes ved titrering med en jern (II)-løsning (8). Klorodioner i store konsentrasjoner kan virke forstyrrende på analysen, men med vannprøvene fra Målselvvassdraget har ikke dette vært tilfelle. Dikromattallet angir den oksygenmengde som er ekvivalent med forbrukt oksydasjonsmiddel, og benevningen er derfor mg O/l .

4.1.12 Permanganattall

Prinsippet for bestemmelse av permanganattall er de samme som for bestemmelse av dikromattall. Vannprøvene er tilsatt en bestemt mengde kaliumpermanganatløsning, og etter oppvarming i 20 minutter på kokende vannbad tilsettes en ekvivalent mengde oksalsyre.

Oksydasjonsmidlet forbrukes og overskuddet av oksalsyre tilbakefiltreres med kalium-permanganat.

Kaliumpermanganat er et sterkere oksydasjonsmiddel enn kaliumdikromat, men behandlingen er svakere, derfor viser analyseresultatene for permanganattall gjennomgående lavere verdier enn for dikromattall.

Resultater er angitt i mg O/l.

4.1.13 Organisk karbon (organisk stoff)

Vannprøvens organiske karboninnhold er bestemt som differansen mellom total karbon og uorganisk karboninnhold. Prøvene ble konserveret med kvikksølvklorid på tilsvarende måte som for nitrat. Analysen er utført med en Beckman Carbonanalyser.

Resultater er angitt i mg C/l.

4.1.14 Oksygen

Det ble sommeren 1972 gjort en del oksygenbestemmelser av vannet i og nær bunnsjiktet av elva for å få klarlagt om det forekom oksygenvikt der det var sterk alge- og heterotrof vekst (sopp og bakterier). Samtidig ble det tatt stikkprøver i de frie vannmassene. Prøvene ble innsamlet med en 250 ml kanyle og analysert etter en modifisert Winkler metode.

Resultatene er angitt i mg O₂/l.

4.1.15 pH-bestemmelse

En del pH-bestemmelser ble gjort under feltarbeidet med et Radiometer 29-instrument med kobinert glasselektrode.

pH er et uttrykk for vannets surhetsgrad og har bl.a. betydning ved vurdering av vannkvalitet i fiskeribiologisk sammenheng.

I Appendix A er analyseresultatene gitt og i tabell 5 har en ført opp samtlige middeltall og standardavvik. På figurene 2 og 3 er middelverdiene for de kjemiske parametrene grafisk fremstilt for de enkelte stasjonene.

Det fremgår av tabell 5 at standardavvikene er store, slik at en sammenlikning av de enkelte tall derfor er vanskelig å foreta med noen sikkerhet for at de likheter og ulikheter som her kommer fram er reelle. For eksempel så er det uråd å si om et middeltall på 11,5 med standardavvik på 9,6 egentlig er forskjellige fra tallet 8,3 med et standardavvik på 15,7 (se tabell 5 - ortofosfat stasjon 8 og 27).

Vi skal, med nødvendige forbehold, likevel prøve å gi en beskrivelse av de vannkjemiske tilstander i Barduelva under henvisning til tabellene og diagrammene.

Den elektrolytisk ledningsevne i Barduelva er relativt sett høy med et middel rundt 70-80 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Dette er noe høyere enn for Målselva der midlet lå rundt 60-70 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Som det fremgår av figur 2 avtar ledningsevnen fra de øverste stasjoner og nedover i vassdraget. Den lave verdien for stasjon 26 (etter samløp mellom Østerdalselva og Sjørdalselva) er vanskelig å forklare. Fra stasjon 26 går imidlertid ledningsevnen opp igjen fra 40 $\mu\text{S}/\text{cm}$ til 60-70 $\mu\text{S}/\text{cm}$ på de nedenforliggende stasjonene. Sjørdalselva har de desidert høyeste verdiene rundt 90-100 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Dette har sammenheng med at berggrunnen er kalkrik, et forhold som er vanlig mange steder i Nord-Norge. Sammenliknes disse verdiene med tilsvarende målinger fra en rekke elver i Norge, så ligger de 3-4 ganger høyere.

En interessant sak er at mens man her har de høyeste verdiene i den "reine" delen av vassdraget, altså til fjells, så finner man vanligvis ellers i landet de høyeste verdiene i de "forurensete" delene av vassdragene (de nedre deler). Sammenlikn for øvrig med Gudbrandsdalslågen (NIVA 1970) og Figgjoelva (NIVA 1970).

Når det gjelder farge og turbiditet er verdiene gjennomgående lave med en økning av fargeverdiene nedover i vassdraget, mens turbiditeten avtar. Barduelva har gjennomgående noe høyere verdier enn Målselva - men skilnaden er liten og sammenliknet med f.eks. Figgjo og Gudbrandsdals-

4.2 Vurdering av kjemiske data

Ut fra de kjemiske analysene er vannet i Barduelva elektrolyttrikt, pH ligger rundt 7,4, vannet er klart (relativt sett) med lave farge- og turbiditetsverdier, men noe høyere enn i Målselva. Innholdet av salter er også høyere enn i Målselva, til dels langt høyere (3-4 ganger), men tallene er likevel lave sammenliknet med det en finner i forurensete vassdrag.

Som hovedkonklusjon ut fra de kjemiske undersøkelsene gjelder at Barduelva ikke er nevneverdig forurenset av avløpsvann fra jordbruk og/eller husholdning. De kjemiske undersøkelsene viser at Barduelva i likhet med Målselva er en lite påvirket elv. Når dette er sagt, rettes et lite spørsmålstegn ved resultatene fra stasjon 8 som for de fleste parametrene avviker litt for nye fra de øvrige stasjonene, og da ved å ha forholdsvis høye verdier. Det kan bety at avrenningen fra Bardufossområdet påvirker innholdet av kjemiske komponenter på stasjon 8.

For å få et så godt som mulig utgangspunkt for vurderingen av det kjemiske tallmaterialet, har en beregnet middelveier (\bar{x}) og standardavvik (s).

Enkeltobservasjoner av en kjemisk parameter benevnes ofte for x_i og det totale antall observasjoner for N . Middelveier er da gitt ved $\bar{x} = \sum x_i / N$. Standardavviket (s) er beregnet etter formelen

$$s = \pm \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

og angir spredningen av enkeltobservasjonene. Det er 68% statistisk sannsynlighet for at neste observasjon i en serie vil ligge innenfor grensene som standardavviket angir ($\bar{x} \pm s$) hvis man har en normalfordeling av analyseresultatene. Standardavviket er beregnet for alle tilfellene det foreligger to eller flere måleresultater for samme kjemiske parameter. Imidlertid gir standardavviket et godt inntrykk av spredningen først ved et større antall måleresultater.

Tabell 5. Middelverdier og standardavvik for kjemiske parametre 21/9-70-30/8-72.

Stasjon Parameter		8	10	11 ¹⁾	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Farge mg Pt/l	\bar{x}	28	12,2	29,1	11,9	27,8	20,6	12,9	14,6	16,2	11,4	17,1	19,1
	s	14	3,3	47,4	4,7	43,3	10,5	7,6	4,8	12,4	7,8	14,4	6,6
	N	7	5	10	10	10	7	10	9	10	10	10	9
Turbiditet, J.T.U.	\bar{x}	1,0	0,6	0,5	0,6	1,6	0,7	0,9	0,9	2,6	0,5	2,0	0,6
	s	0,8	0,5	0,3	0,4	1,9	0,6	0,9	0,6	4,8	0,4	3,1	0,6
	N	4	5	9	9	9	7	9	8	9	10	9	8
Klorid, mg Cl/l	\bar{x}	6,0	1,8	2,9	2,2	2,5	2,4	1,6	2,2	1,4	2,0	1,3	2,6
	s	1,9	0,8	1,1	1,6	2,3	1,3	0,7	2,2	0,7	0,9	0,6	2,1
	N	7	5	10	10	10	7	10	9	10	9	10	9
Nitrat, µg N/l	\bar{x}	24	45	25	48,2	44,0	30	45,5	30	91,5	60,0	93,0	31,8
	s	20	38,4	27,2	59,4	31,7	25,8	23,4	31,6	70,5	79,0	79,4	45,0
	N	7	5	10	10	10	7	10	9	10	10	10	9
Total nitrogen, µg N/l	\bar{x}	156	140	142,2	150	154,4	145	120	130	173,3	164,4	207,5	150,6
	s	49	45,7	86,3	66,4	55,8	46,6	33,3	78,8	76,2	95,4	115,3	50,1
	N	6	5	9	9	9	6	9	9	9	9	9	9
Ortofosfat, µg P/l	\bar{x}	11,5	2	2,1	2,2	3,3	2,2	2,6	2,6	8,3	2,4	6,1	2,1
	s	9,6	0	0,4	0,4	1,9	0,4	1,0	1,3	15,7	0,7	8,8	0,3
	N	6	5	9	9	9	6	9	9	9	9	9	9
Total fosfor, µg P/l	\bar{x}	22,3	6,2	5,0	5,1	8,9	12,7	4,5	5,6	15,4	5,4	11,4	12,0
	s	17,0	2,3	1,8	2,2	6,8	18,0	1,6	3,2	27,8	2,3	12,8	21,7
	N	7	5	10	10	10	7	10	9	10	10	10	9
Total tørrstoff, mg/l	\bar{x}	0,15	0,07	0,07	0,08	0,1	0,09	0,09	0,6	0,2	0,1	0,2	0,1
	s	0,1	0,04	0,03	0,03	0,05	0,03	0,04	0,4	0,1	0,04	0,05	0,1
	N	7	5	10	10	10	7	10	9	10	10	10	9
Organisk stoff 2)	\bar{x}		1,7	3,4	2,3	2,4	3,3	1,7	1,7	1,5	2,1	2,3	2,8
	s		0,6	3,6	2,6	1,8	1,2	1,6	1,4	1,5	1,8	2,9	1,3
	N		5	10	10	10	7	10	9	10	10	10	9
Ledningsevne, 20°C, µS/cm ²	\bar{x}	75	61,2	57,9	69,9	72,7	76,7	58,1	39,1	94,8	73,2	101,9	77,9
	s	12	13,2	12,5	20,8	24,9	17,0	12,9	29,5	31,6	36,3	21,5	59,9
	N	7	5	10	10	10	7	10	9	10	10	10	9
Avstand i km fra utløpet i Målselva		0,1	8,0	10,0	11,5	29	30	35	40	40,5	40,5	55	63

1) + prøvene fra 22/11.

2) Se forklaringen av organisk stoff i tilknytning til de andre tabeller.

Fig.2 Barduvassdraget. Middelerdier for kjemiske parametre i perioden 21/9 1970 - 31/8 1972

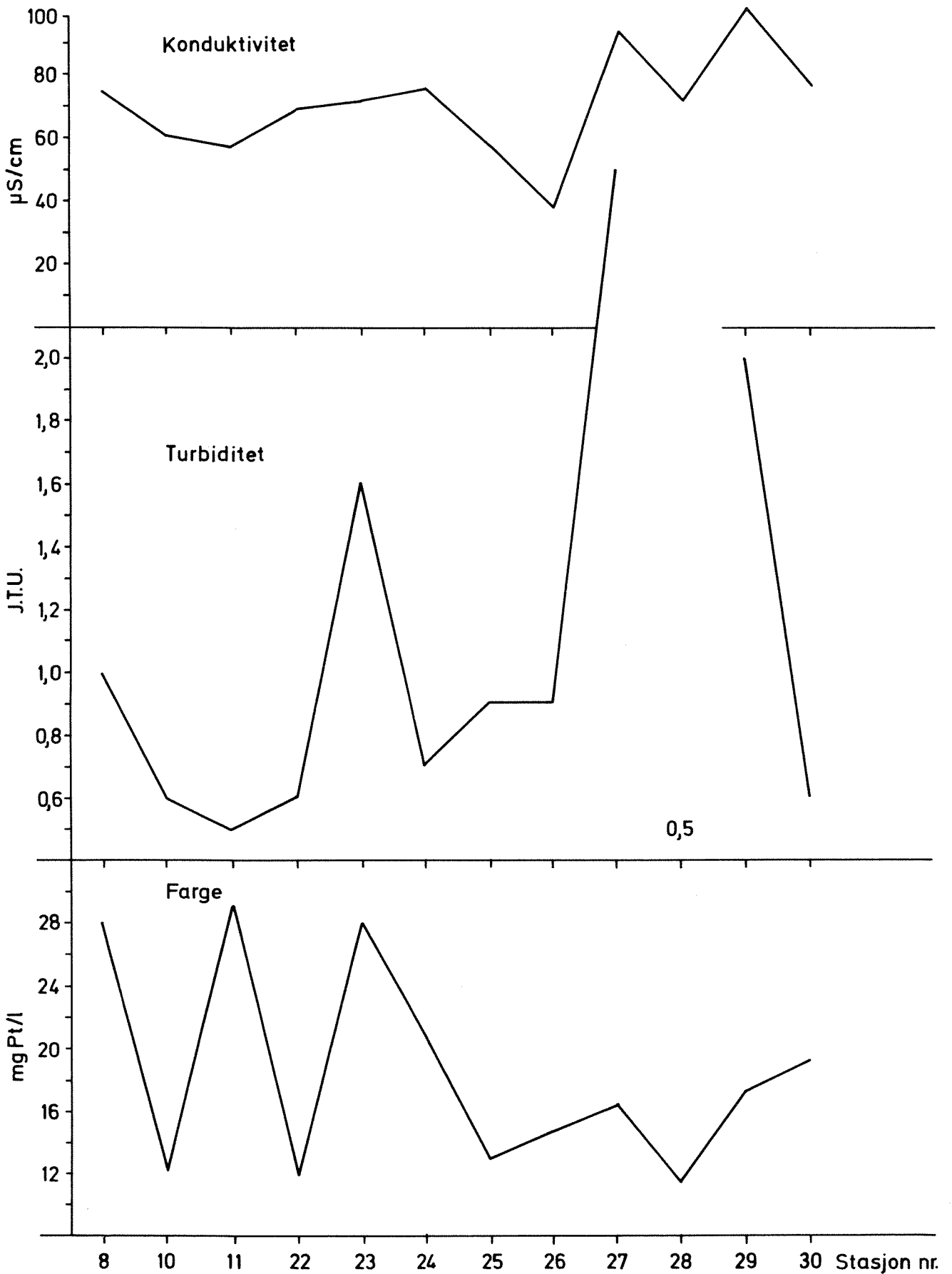
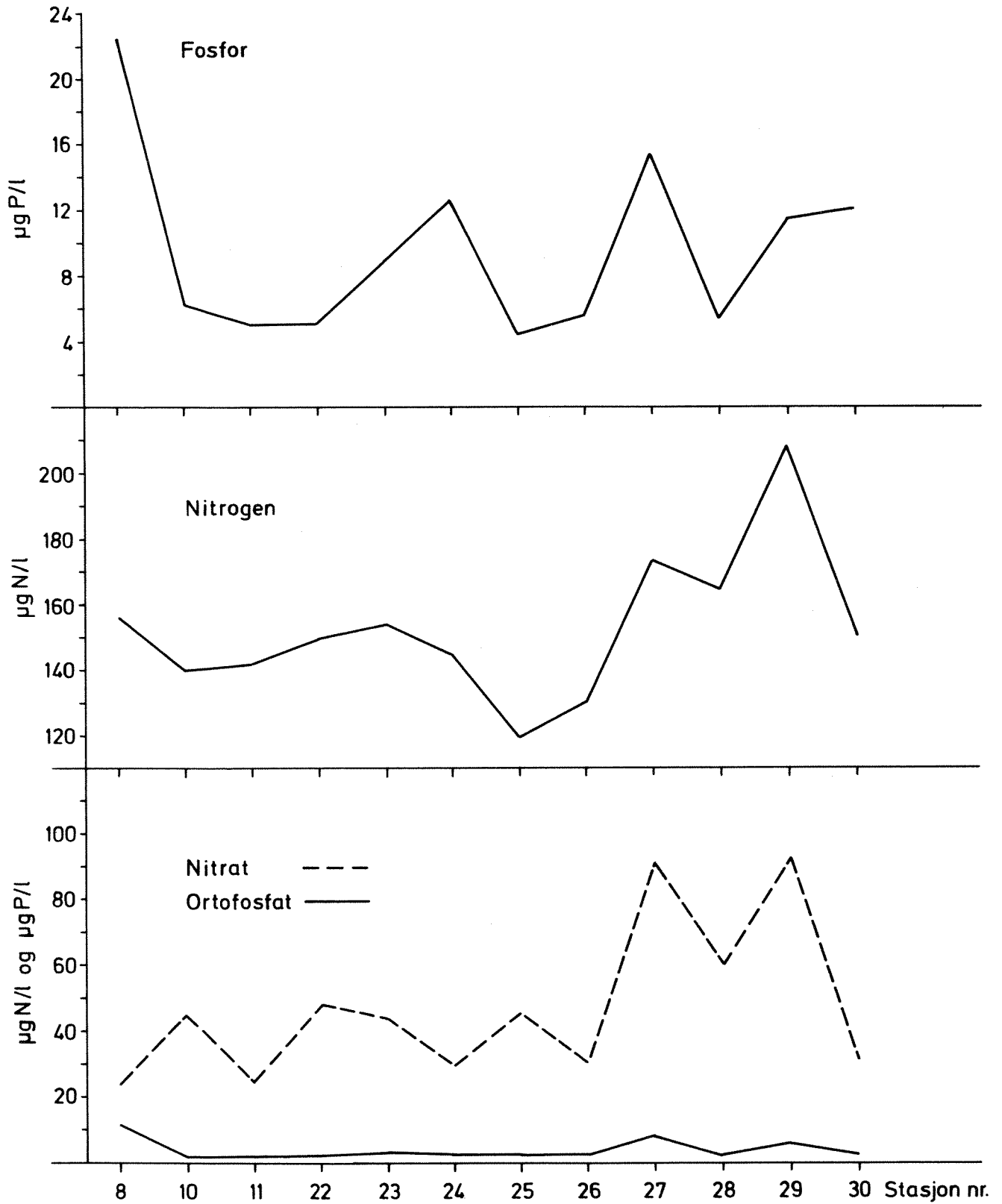


Fig.3 Barduvassdraget. Middelerdier for kjemiske parametre i perioden 21/9 1970 - 31/8 1972



lågen fremgår at disse verdiene stort sett karakteriserer lite påvirkede vannmasser. Tallverdiene i Barduelva har omtrent samme størrelsesorden som farge og turbiditeten i de ikke forurensete deler av Figgjovassdraget. Sammenliknet med elver på kontinentet av Europa, må vannet i Barduelva karakteriseres som ultra-klart vann (Jllies, J. et L. Botosaneanu 1963).

Med hensyn til verdiene for klorid, så finner man også her ingen stigning i verdiene fra fjellet og til og med stasjon 10. På stasjon 8 har en derimot høyere verdier enn det en finner i Målselva og Bardu for øvrig. Det kan være spesielle grunnforhold som gjør seg gjeldende, men det kan også være et utslag av forurensning. Verdien er imidlertid lav sammenliknet med andre forurenste elver (Figgjoelva 1970). Men verdiene er høye sammenliknet med de tilsvarende verdier fra de rene deler av Gudbrandsdalsvassdraget. Forskjellen her skyldes nok hovedsakelig ulikheter i berggrunnen og løsavsetningen og det faktum at havluften gjør seg langt sterkere gjeldene i Målselv - Bardu enn i Gudbrandsdalen.

Sammenlikner en Målsevla og Barduelva er det klart at Barduelva har høyere verdier for klorid jevnt over enn Målselva - noe som ser ut til å gjelde for alle kjemiske komponenter i de to elvene. Det betyr at Barduelva stort sett har et større innhold av salter enn Målselva, gjevnfør ledningsevne hos de to elvene. De høye verdiene fra fjellområdene i Bardu viser at forskjellen ikke skyldes at Barduelva er mer forurenset enn Målselva.

Når det gjelder plantenæringssaltene skulle vi vente å finne en viss økning av innholdet nedover i vassdraget dersom vi hadde med en forurensning å gjøre. For nitrat, fosfat, total fosfor og total nitrogen ser det snarere ut som mengden avtar nedover i vassdraget - med unntakelse for stasjon 8 der total nitrogen, fosfat og total fosfor synes å øke igjen sammenliknet med de ovenforliggende stasjonene - særlig gjelder dette total fosfor.

Samtlige verdier er imidlertid lave sammenliknet med f.eks. Figgjoelva, bare ca. halvparten av det en finner i den ikke forurensete delen av

Figgjoelva. Og verdien er omtrent de samme som en finner i Gudbrandsdalsvassdraget eller noe høyere. Sammenliknet med Glåma og Haldenvassdraget så er verdiene i Barduelva lavere eller på samme nivå på de stasjonene som har de høyeste verdiene. En merker seg at også når det gjelder plantenæringsalter så har Barduelva jevnt over langt høyere verdier enn Målselva. Men også her konstaterer vi at dette ikke kan skyldes en sterkere forurensning av Barduelva enn Målselva. En kunne tenke seg at reguleringen kunne høyne verdiene i Barduelva sammenliknet med Målselva, da som kjent Målselva ikke var regulert da undersøkelsen ble utført. Men i Barduelva er det Sjørdalselva som viser de høyeste verdiene og Sjørdalselva er ikke regulert. En må derfor ha lov til å anta at skilnaden ikke skyldes reguleringene heller - men naturgitte forhold ved jordsmonn og berggrunn.

Når det gjelder tørrstoff, dikromattall, permanganattall og organisk karbon, er forholdene mellom stasjonene hovedsakelig som for de andre parametrene. Det er ikke mulig å trekke noe bestemt ut av tallene i relasjon til en eventuell forurensning av Barduelva. Verdiene er imidlertid høyere enn de en finner i Målselva - uten at en kan si at det skyldes forurensning.

Reguleringen av Barduelva kan ha påvirket eroderingen slik at det totale innholdet av partikler i vannet er øket av den grunn. Se resultatene fra stasjon 26 som ligger nedenfor utslippstunnelen fra Straumsmoen kraftverk. Men for øvrig har også den uregulerte Sjørdalselva høyere verdier enn Østerdalselva.

4.3 Biologisk analysemetodikk

De biologiske undersøkelserne har foregått dels gjennom feltarbeid og dels ved analyse av innsendte kvantitative og kvalitative prøver fra de enkelte stasjonene. Videre er det innhentet opplysninger om fiskeforhold fra lokalt hold og fra fiskerikonsulenten for Troms og Nordland. Innsamlingen av alger, sopp, bakterier og bunndyr foregikk dels med Surber-samplers, håv og for hånd.

Ved det biologiske feltarbeid ble det brukt en maskevidde på 250 μ i håvposen. I tillegg er det benyttet spesielle observasjoner fra elva, særlig fra sommeren 1972 da det var anledning til å granske en rekke detaljer i og rundt vassdraget.

Prøvene ble oppbevart på plastflasker og konservert med 75% alkohol og/eller 4% formalin alt etter hvilke organismer en hadde og hvilke analyser som skulle utføres på prøvene.

Det ble gjort observasjoner av følgende organismegrupper:

<i>Bakteria</i>	(Sopp)
<i>Mycophyta</i>	(Sopp)
<i>Cyanophyceae</i>	(Blågrønnalger)
<i>Chlorophyceae</i>	(Grønnalger)
<i>Bacillariophyceae</i>	(Diatomeer)
<i>Bryophyta</i>	(Moser)
<i>Nematoda</i>	(Spolemakk)
<i>Oligochaeta I</i>	(Oksygenkrevende fåbørstemakk)
<i>Oligochaeta II</i>	(Ikke oksygenkrevende fåbørstemakk)
<i>Gastropoda</i>	(Snegl)
<i>Crustacea</i>	(Krepsdyr)
<i>Hydracariida</i>	(Vannmidd)
<i>Ephemeroptera</i>	(Døgnfluer)
<i>Plecoptera</i>	(Steinfluer)
<i>Trichoptera</i>	(Vårfluer)
<i>Coleoptera</i>	(Biller)

Diptera I (Oksygenkrevende tovinger)
Diptera II (Ikke oksygenkrevende tovinger)

Fisk I

Salmon salar (sjølaks))
Salmon trutta (sjøaure)) Bare for stasjon 8 og 5.
Salmon alpinus (sjørøye))

Fisk II

Thymallus thymallus (harr))
Lota lota (lake)) Bare for stasjon 8 og 5.
Asor esor (gjedde))

4.4 Vurdering av de biologiske data

Bakterier, sopp og alger er det ikke tatt kvantitative prøver av, men en har benyttet seg av Skulbergs metode (1959) til å få fram relative, kvantitative tall for deres forekomst. Skulbergs subjektive skala har disse koder:

- + = forekommer
- 1 = sjelden
- 2 = sparsom
- 3 = vanlig
- 4 = hyppig
- 5 = dominerende

Ved denne vurdering er den høyere vegetasjonen ikke tatt med. Det fins svært lite av den i selve vassdraget.

Ved vurdering av bunndyrenes forekomst har en brukt absolutte kvantitative tall, og i noen utstrekning også relative, kvantitative tall, estimert etter en metode som er utviklet av Macan(1957). For å få en sammenlikning mellom vegetasjonen og faunaen har en overført alle relative og absolutte tall til en skala fra 0-5 i relasjon til en referansestasjon, i dette tilfelle stasjon 21 (Divielv). Stasjonene 30 og 29 regnes for ikke å være forurensningspåvirket - i alle fall ikke lokalt.

Denne fremgangsmåten er valgt av to årsaker.

1. For det første skal vi ha tall som vi kan sammenlikne slik at vi kan vurdere stasjon mot stasjon.
2. Og for det andre skal tallene beskrive biologiske forhold som er relevante i forurensningssammenheng.

Det siste oppnår vi ved å klassifisere organismegruppene etter trofigrad (emneomsætningsledd i et økosystem). Bare grupper som går igjen eller som kan ventes å gå igjen på alle stasjonene brukes. Her anvender vi altså kunnskapene vi i dag har om strømmende vanns omsetningssystemer

sammen med dem vi får fra referansestasjonene.

Ved å summere opp alle avvik fra referansen og å legge disse sammen, får en fram en avviksindeks som gir oss et mål for omsetningssystemets forandring fra stasjon til stasjon nedover vassdraget.

Naturlig nok vi vi alltid finne en viss forandring av omsetningssystemene nedover i et vassdrag - en såkalt naturlig utvikling. Vi må derfor i tillegg til stasjon 30 og 29 også ha en referanse som kan gi oss et mål for den naturlige utviklingen. I dette tilfelle har det vært naturlig å velge stasjon 5 som den nedre referanse (se rapport om Målselva, NIVA - januar 1974). Denne stasjonen er heller ikke påviselig forurenset og har et dyre- og plantesamfunn som en burde vente å finne i de nedre deler av hovedelva. Før vi går nærmere inn på variasjoner i avviksindeks, skal vi her si litt mer om begrepet omsetningssystem og hva som menes med det.

Når forureningskomponenter blir ført til elva, blir disse komponentene "brukt" av organismene på en eller annen måte, såfremt det ikke er for store mengder som blir tilført og såfremt organismene kan ta dem opp. Næringssaltene fra kloakk, jordbruk og industri bli i første rekke brukt av plantene til å bygge opp organisk materiale som andre organismer siden kan bruke som føde. Organisk materiale blir derimot brukt av dyr, sopp og bakterier uten å gå veien om plantene. Men de saltene som derved frigjøres blir i sin tur igjen brukt av plantene. På denne måten blir alle stoffer omsatt eller brukt i tur og orden av bestemte organismegrupper. Vi har med et omsetningssystem å gjøre. Hvilke organismer som tilhører slike omsetningssystem, bestemmes til en stor grad av mengden og kvaliteten av de stoffer som kommer til vassdraget. Opprinnelig er det de naturgitte forhold i vassdraget (inklusive nedbørfeltet) som bestemmer omsetningssystemets organismer. Disse systemene er forholdsvis stabile så lenge tilførselen av komponenter (næringsstoffer og næringssalter) er noenlunde den samme. Når vi imidlertid fører kloakk og annet avfall til vassdraget, vil tilførselen av salter og organisk materiale forandre seg radikalt. Men i og med at tilførselen av slike stoffer forandrer seg, så vil vi få omsetningssystem som inneholder andre organismer enn dem vi opprinnelig hadde. Ved å studere forandringene i omsetningssystemets organismer, kan vi derfor samtidig få et begrep om forureningsstilstanden

i vassdraget. Og for å få et mål på dette begrepet er denne foruren-
ningsindeksen laget.

Når det gjelder Barduelva, er følgende omsetningssystem viktige:

<u>System I:</u>	<i>Ephemeroptera</i>	(Døgnflue)
	<i>Plecoptera</i>	(Steinfluer)
	<i>Oligochaeta I</i>	(Makk)
	<i>Trishoptera</i>	(Vårfluer)
	<i>Diptera I</i>	(Tovinger)
	<i>Bryophyta</i>	(Moser)
	<i>Bacillariophyceae</i>	(Diatomeer)
	<i>Chlorophyceae</i>	(Grønnalger)

System II:

System I	+ <i>Nematoda</i>	(Spolemakk)
	+ <i>Gastropoda</i>	(Snegl)
	+ <i>Crustacea</i>	(Krepsdyr)
	+ <i>Coleoptera</i>	(Biller)
	+ <i>Cyanophyceae</i>	(Blågrønnalger)
	+ <i>Oligochaeta</i>	(Makk)

System III:

System I	+ <i>Diptera II</i>	(Tovinger)
	- <i>Plecoptera</i>	(Steinfluer)
	- <i>Ephemeroptera</i>	(Døgnfluer)
	- <i>Diptera I</i>	(Tovinger)
	- <i>Oligochaeta I</i>	(Makk)

System IV:

System III	+ <i>Mycophyta</i>	(Sopp)
	+ <i>Bacteria</i>	(Bakterier)

System V:

System IV - De fleste zoologiske komponenter.

I Appendix A og C finner en avvikstallene, og på figur 4-5 har en fremstilt disse grafisk. På figur 4 og 5 er det trukket en rett linje mellom referansestasjonene som har fått betegnelsen normallinjen. Denne linjen representerer de teoretiske omsetningssystemenes utvikling nedover i vassdraget. Den prikkete linjen representerer derimot forholdene slik de er i vassdraget i dag.

De biologiske data viser interessante forhold nedover i vassdraget sett fra et forurensningssynspunkt. I det følgende skal vi gi en kort beskrivelse av de biologiske forhold nedover i vassdraget idet vi starter med stasjon 30 og holder oss til det Appendix B og C og figurene 4-5 viser.

St. 30.

Denne stasjon ligger på 450 m.o.h. ca. 1 km fra utløpet av Altevatn. Stasjonen har ikke tilførsel av avløpsvann av noen art. Terrenget er berglent og i nedbørfeltet til denne stasjonen fins det ca. 80 hytter - de fleste rundt Altevatnet. De kjemiske analyseresultatene er gjengitt i tabell A/12 og vannføringsdata i tabell 1.

Vannføringen varierer fra et gjennomsnittlig minimum på $3 \text{ m}^3/\text{s}$ i mars og april til et gjennomsnittsmaksimum i juni på $97,1 \text{ m}^3/\text{s}$. Vannføringen gjennom året følger det normale etter vanlige vannføringskurver med relativt høy, stabil sommervannføring og en lav og stabil vintervannføring. Temperaturmålinger har vi fra følgende tidspunkt:

17/9-70	11,9 °C	
24/10-71	9,1 °C	
11/5-72	1,0 °C	
6/12-72	0,3 °C	Is langs strendene.

Vi har ingen sommertemperaturer (juli-august), men de tallene vi har tyder på de samme temperaturforhold og nedbrytningshastighet av organisk materiale som i Målselva (Divielva).

pH-målinger og O₂-målinger fra sommeren 1972 ga pH 7,4 og 100% O₂-metning.

Bunnforholdene preges hovedsakelig av fast fjell med noe grovt løsmateriale, blokker og stein. Vegetasjonen besto hovedsakelig av grønnalger, diatomeer og mose, mens døgnfluer, vårfluer og steinfluer sammen med fjærmygg dominerte faunaen. Blågrønnalger, sopp og bakterier av forurensningstype ble ikke påvist eller observert i undersøkelsesperioden.

St. 30 ble valgt som referansestasjon for den øvre delen av vassdraget når det gjaldt planter, mens stasjon 29 ble valgt for faunaen. Dette ble gjort for å se om det var noen reell skilnad mellom stasjon 30 og 29, da stasjon 30 som kjent er noe reguleringspåvirket. Som en ser av avvikstallet i tabellene B/11-B/12 og C/11-C/12 er det så godt som ingen skilnad (indeksavvik på 0,3 og 0,7). Dette bekrefter at stasjon 30 ikke er forurensningspåvirket og at den kan brukes som referansestasjon selv om den er reguleringspåvirket.

St. 29. Også denne stasjonen ligger ovenfor all bebyggelse og er derfor heller ikke påvirket av avløpsvann av noen art. Månedsgjennomsnittsvannføringer er ca. 5 m³/s. Elva er derfor relativt sett liten sammenliknet med vannføringen på stasjon 30 som månedsgjennomsnitt på 33 m³/s. Sjørdalen er relativt trang, med bratte lier og topper som går opp i over 1400 m.

De kjemiske forhold er omtalt tidligere og data fins i tabell 16. Her skal bare bemerkes at ledningsevnen ligger gjennomsnittlig over 100, noe som er et elektrolyttrikt vann.

Vanntemperaturen ligger på samme nivå som i Østerdalselva (Barduelva) og oksygenmetningen ligger rundt 100% om sommeren og rundt 90% om vinteren. Den 28/7-1972 var pH 7,8, noe som også må anses for relativt høyt.

Elva har en rik flora og fauna slik at næringsforholdene synes å være gode. Dette fremgår av kjemiske data. Samtlige faktorer viser verdier som ligger over det en vanligvis finner i norske vassdrag. Den store forskjellen i ledningsevnen fra sommer til vinter antyder at elva har stor grunnvannstilførsel, noe som kan forklare det høye saltinnholdet i vannet.

Som for stasjon 30 ble det heller ikke her påvist noen forurensning. Bunnforholdene preges av sand, grov grus og stein.

Stasjon 28 og 27. Disse stasjonene representerer henholdsvis nedre stasjon i Østerdalselva og nedre stasjon i Sjørdalselva før de renner sammen nedenfor Straumsmoen. Forholdene på disse stasjonene er hovedsakelig de samme som for de øvre stasjoner (stasjon 20 og 29). Man har imidlertid her en teoretisk belastning på elvene fra henholdsvis 305 personer, 50 storfe og 50 tonn silosaft for stasjon 28 og 152 personer, 570 storfe og 400 tonn silosaft for stasjon 27. Om man hadde hatt en påvirkning fra denne belastningen, skulle man vente et utslag på stasjon 27, da belastningen her er langt større og vannføringen langt mindre sammenliknet med stasjon 28. Dette gjorde seg imidlertid ikke gjeldende.

På disse stasjonene er dalen forholdsvis bred og flat. Bunnmaterialet i elva består hovedsakelig av glasifluvialt materiale, stein og sand. En rik fauna og flora er det særlig på stasjon 27. Det høye innholdet av salter som vi hadde på stasjon 29 har avtatt noe, men innholdet er ennå høyt. Dette gjør at vi får en noe kraftigere begroing på stasjon 27 i relasjon til stasjon 28. Dette medfører at indekstallet er noe høyere på stasjon 27, og avspeiler at Sjørdalselva er næringsrikere enn Østerdalselva (Barduelva). Som nevnt tidligere har en ikke kunne finne at vannet er forurenset på disse to stasjonene.

St. 26. Denne stasjonen representerer Barduelva etter samløpet av Sjørdalselva og Østerdalselva. Stasjonen ligger 4 mil ovenfor Barduevas utløp i Målselva, og har store elvesletter langs begge sider av elva. Elveslettene bevirker at dalen synes bred (ca. 3 km). På disse slettene, som består av fluvialt materiale, vokser det furu og løvskog.

Belastningen på denne stasjonen er teoretisk lik summen av belastningene på stasjon 27 og 28, det vil si at ca. 460 personer for disse er fordelt likt mellom serviceyrke og jord - skogbruk. Det er ingen industri i nedslagsfeltet.

Bunnforholdene i elva er stein og grus.

Det er ikke foretatt temperatur- eller oksygenmålinger på denne stasjonen. De kjemiske analysene viser et sterkt fall i verdien for samtlige parametre i forhold til verdiene fra de ovenforliggende stasjonene. Dette kan skyldes at man her har fått vannet fra Straumsmoen kraftverk i tillegg til det vannet som kommer ned elvene. Det er imidlertid foreløpig ikke mulig å gi en sikker forklaring på dette fenomenet på basis av de undersøkelserne som foreligger. Flora og fauna er fortsatt rik, og det er intet som tyder på at elva er forurenset.

St. 25. Stasjonen ligger ca. 7 km nedstrøms stasjon 26. I området mellom disse to stasjonene bor det ca. 60 mennesker som hovedsakelig lever av jord- og skogbruk og en del serviceyrker. Det er ingen industri i området.

Det er store moer av sand og grus i området som er bevokst med furu og løvskog, hovedsakelig bjerk. Selve stasjonen ligger i et område med fast fjell og elva har her karakter av et fossestryk. Innblanding av luft er meget god og det ble ikke funnet O_2 -metning under 100% sommeren 1972. Temperaturmålingene viser følgende verdier:

22/11-71	3,1 °C
11/7-72	16,5 °C
30/8-72	16,4 °C

Dette viser temperaturforhold tilsvarende det en finner i Målselva, og stemmer med at Bardudalen hovedsakelig har de samme klimaforhold som Målselvdalen.

De kjemiske dataene viser noe nøyere verdier enn på stasjon 26, men er lavere sammenliknet med andre ovenforliggende stasjoner. Det ser altså ut til at saltinnholdet i vannet igjen øker etter å ha vært på et minimum på stasjon 26.

Flora og fauna er preget av at stasjonen representerer et stryk. Det er godt om planter og dyr, og det er intet som tyder på at elva er forurenset på denne stasjonen.

St. 24. Denne stasjonene ligger i en sideelv, nærmest som en bekk å regne, som renner ut i Barduelva like ovenfor Setermoen. Bekken drenerer et heiområde som ligger mellom 100 og 600 m.o.h. Nesten hele nedbørfeltet er kledd med skog, busker og kratt og det er en god del myr i området. Bekken danner Setervatn like ved bebyggelsen på Setermoen. Stasjonen var plassert i utløpsbekken fra innsjøene. Der var ingen direkte utslipp til innsjøene, men det var interesse for å vite om innsjøene likevel kunne være forurenset av sig gjennom grunnen.

Som det fremgår av de kjemiske og biologiske data, er det intet som tyder på at avløpsbekken fra Setervatna var forurenset.

St. 23. Denne stasjonen ligger like nedenfor Setermoen sentrum, og stasjonen representerer mesteparten av avrenningen fra Setermoen. Elva renner her forholdsvis rolig (ca. 40 m is) med en vannføring på rundt $60 \text{ m}^3/\text{s}$ som månedsgjennomsnitt. Områdene rundt elva består av store sand- og grusmoer som er bevokst med furu og bjerk. Langs elva vokser en god del gråor. Her og der er sanden leirholdig.

Det bor omlag 3000 mennesker på Setermoen, slik at vassdraget kommer opp i en samlet teoretisk belastning på rundt 3550 personer på denne stasjonen. Av Barduevas 2370 km^2 store nedslagsfelt, tar vi nå inn 2043 km^2 med et oppdyrket areal på $6,4 \text{ km}^2$ og et fehold på 1600 dyr og silosaftproduksjon på 1050 tonn. Belastningen er altså svært liten sammenliknet med andre elver i Norge av liknende størrelse. Bunnmaterialet i elva er sand og grus med en tydelig innleiring av organiske partikler. På bunnen fins frodige begroinger med grønnalger, sopp og bakterier og som også til en viss grad slites løs og føres nedover med strømmen. Faunaen bærer preg av lite tilgang på oksygen i bunnsjiktet.

I det hele var forurensningen av kloakkutslipp iøyenfallende og satte sitt preg på vegetasjon og dyreliv.

St. 22, 10 og 8. Disse stasjonene ligger som vist på figur 1 i hovedelva og av figurene 4 og 5 går det fram at forurensningssituasjonen er hovedsakelig den samme her som på stasjon 23. Det fremgår av tabell 1 at det i

første rekke er kloakkutslipp som representerer øking i belastning. Dette skjer først etter stasjon 10. Likevel ser det ikke ut til at stasjon 22 og 10 viser noen nevneverdig bedring når det gjelder forureningsvirkningen sammenliknet med stasjon 23.

Bunnforhold, vegetasjon og fauna tilsvarer det en finner på stasjon 23. Innslaget av organisk materiale i bunnsedimentene øker. Fra biologisk synsvinkel er elva forurenset.

Demningseffekten fra Bardufoss kraftverk gjør seg gjeldende på stasjon 10. Her får man inn en kobinasjon av faktorer som er vanskelige å tolke i denne sammenheng. Det ble sommeren 1972 påvist oksygensvikt i bunnsjiktet på disse tre stasjoner og masseforekomst av heterotrof begroing. Dette skyldes tilførsel av forurenset avløpsvann.

SJJ/LJA

24.1.1975

Fig.4 Forurensningssituasjonen ut fra botaniske parametre

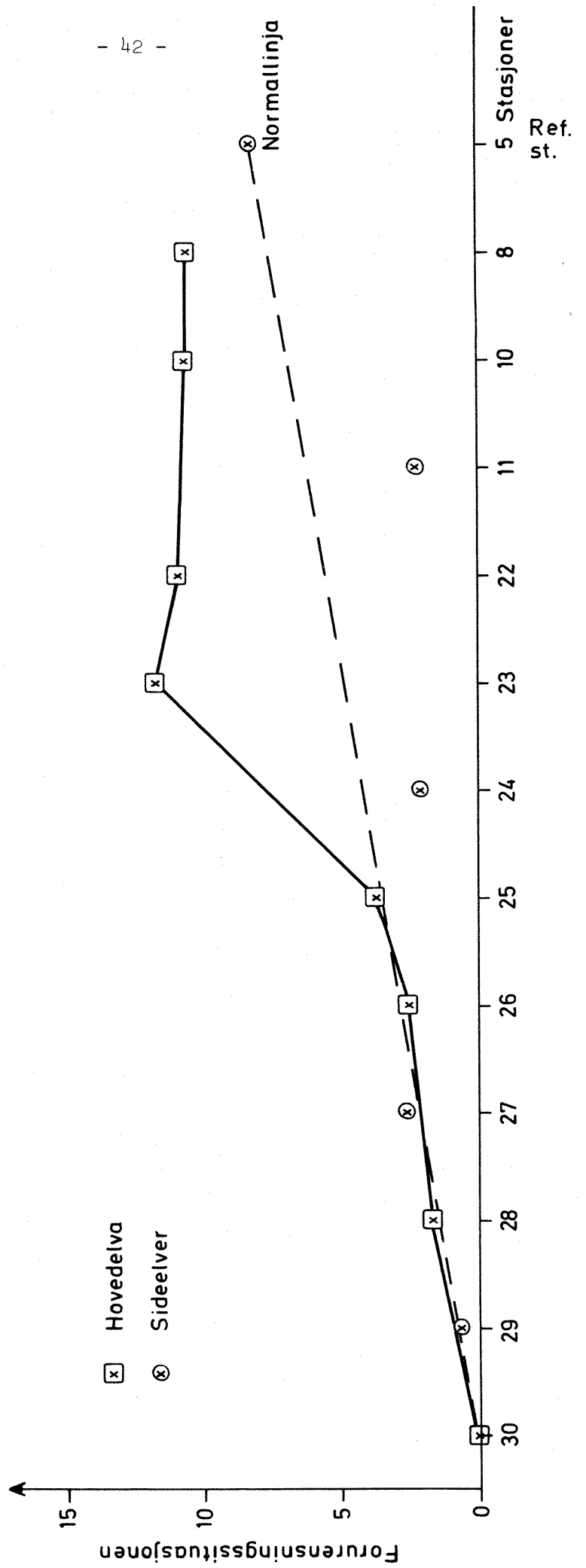
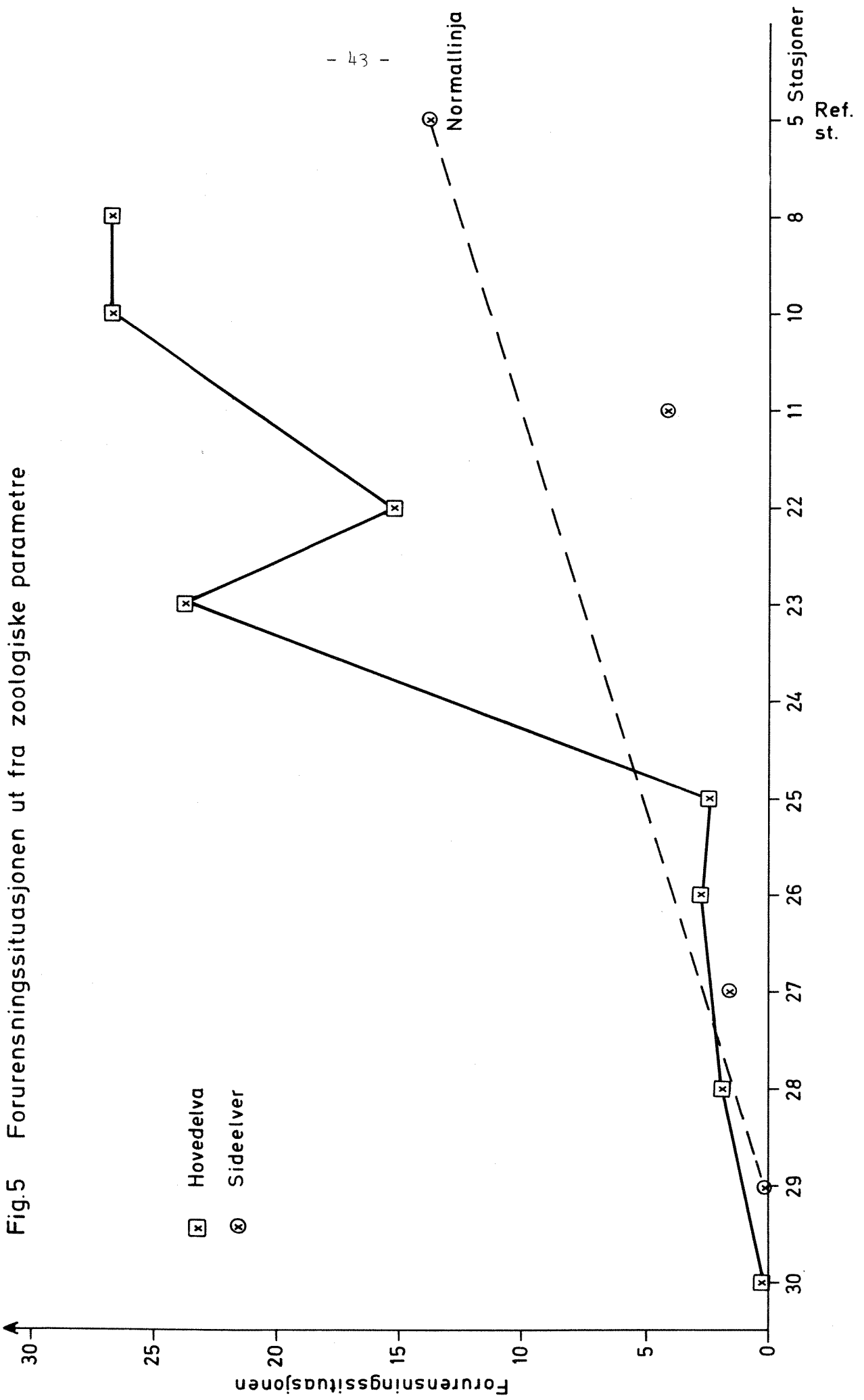


Fig.5 Forurensningssituasjonen ut fra zoologiske parametre



5. LITTERATUR

ILLIES, J. og BOTOSANEANU, L., 1963: Problemes et methodes de la classification et de la zonation ecologique des eaux courantes. Condiderees surtout du point de vue faunistique. Mitt. Int. Ver. Limnol., 12:1-57. Stuttgart.

MACAN, T.T. (1957): The life histories and migrations of the Ephemeroptera in stony streams. Trans. Soc. Brit. Ent. 12, pp. 129-156.

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING (1970): En undersøkelse av Figgjovassdraget. 0-78/70. Rapport.

NORSK HYDRO, brev av 29.12.1972. Data vedrørende handelsgjødsel.

"Philips direkte avlesbar ledningsevne med målebro 9501". Bruksanvisning.

SCANDINAVIAN PULP, PAPER AND BOARD. Testing Committee, Scan. W1:66. Accepted sept. 1966.

SKULBERG, O.M. (1959): Biologiske metoder ved forurensningsundersøkelser. Rapport til NTNf, p. 59.

SKULBERG, O.M. (1972): Undersøkelse av begroing i regulerte og uregulerte vassdrag.

STANDARD METHODS p. 160, p. 495, 1971.

SUNDSBØ, S. (1970): Forurensninger fra jordbruket. En oversikt over mengder og årsaker. Norges landbrukshøgskole. Memorandum nr. 47, 84 p.

Technicon AutoAnalyser metode.

RESIPIENTUNDERSØKELSER I BARUVASSDRAGET

APPENDIX A

Kjemiske data

Stasjon 8, 10, 11, 22-30

Tabell A/1

Kjemiske data

STASJON	8	1970			1971			1972		
		16/9	10/6	31/8	20/10	10/5	19/6	28/8		
Farge, mg Pt/l		24	14	18	2,4	47	45	27		
Turbiditet, J.T.U.		0,04	0,85	1,8	1,5	-	-	-		
Klorid, mg Cl/l		6,8	4,2	4,0	5,4	9,8	5,8	5,8		
Nitrat, µg N/l		10	10	10	10	50	30	50		
Nitrogen, total µg N/l		-	110	105	120	205	210	185		
Fosfat, orto µg P/l		-	4	5	4	9	26	21		
Fosfor, total µg P/l		49	6	5	12	17	35	32		
Total tørrstoff g/l		0,0890	0,1400	0,0810	0,07	0,1450	0,354	0,1370		
Organisk stoff ^x		-	2,37	2,2	2,5	3,7	8	2,8		
Ledningsevne 20°C, µS/cm		53,6	72	78	77,5	88,5	76,7	81		

x) Organisk stoff målt som: KOF dikr. mg O/l 16/9-70 og 7/6-71.
 KOF perm. mg O/l 31/8-71 og 20/10-71.
 Org.Karbon mg C/l 10/5, 19/6 og 28/8-72.

Tabell A/2

Kjemiske data

Stasjon 10	1971			1972	
	28/5	20/8	20/9	10/1	6/4
	Farge, mg Pt/l	18	10	12	10
Turbiditet, J.T.U.	0,11	1,4	0,65	0,43	0,62
Klorid, mg Cl/l	3,2	1,3	1,6	1,8	1,2
Nitrat, µg N/l	25	20	10	100	70
Nitrogen, total µg N/l	115	135	80	180	190
Fosfat, orto µg P/l	2	2	2	2	2
Fosfor, total µg P/l	4	5	6	6	10
Total tørrstoff g/l	0,068	0,145	0,0530	0,0510	0,0470
Organisk stoff ^x	2,5	1,6	2,1	1,3	1,03
Ledningsevne 20°C, µS/cm ²	66	78	61	59,3	41,5

x) Organisk stoff målt som: KOF dikr. mg O/l 21/9-70 og 28/5-71.

KOF perm. mg O/l 20/8-71, 20/9-71, 22/11-71,
11/1-72, 6/4-72 og 13/6-72,
11/7-72.

Org. Karbon mg C/l 30/8-72.

Tabell A/3

Kjemiske data

Stasjon 11	1970			1971				1972			
	21/9	28/5	20/8	20/9	22/11	11/1	6/4	13/6	11/7	30/8	
Farge, mg Pt/l	8	30	9	12	162	15	12	12	5	25,5	
Turbiditet, J.T.U.	0,02	0,19	0,62	0,5	7,6	0,32	0,54	0,41	1,0	-	
Klorid, mg Cl/l	1,6	3,2	0,8	2,4	4,4	3,4	1,4	3,4	2,2	2	
Nitrat, µg N/l	10	10	10	10	70	30	80	10	10	10	
Nitrogen, total µg N/l	-	100	95	70	310	105	270	100	90	140	
Fosfat, orto µg P/l	-	2	2	2	25	2	2	2	2	3	
Fosfor, total µg P/l	3	4	6	4	56	6	8	3	4	7	
Total tørrstoff g/l	0,0810	0,048	0,076	0,055	0,1610	0,069	0,042	0,094	0,037	0,176	
Organisk stoff ^x	12,88	5	2,1	2,4	4,7	1,4	1,34	1,9	1,62	1	
Ledningsevne 20°C, µS/cm ²	69	42,5	69	68,5	133	64,5	43	41	55,4	68,0	

x) Organisk stoff målt som: KOF dikr. mg O/l 21/9-70, 28/5-71.

KOF perm. mg O/l 20/8-71, 20/9-71, 22/11-71, 11/1-72,
6/4-72, 13/6-72 og 11/7-72.

Org. Karbon mg C/l 30/8-72.

Tabell A/4

Kjemiske data

Stasjon 22	1970				1971				1972			
	21/9	28/5	20/8	20/9	22/11	10/1	6/4	13/6	11/7	30/8		
Farge, mg Pt/l	16	20	9	7	15	12	5	14	7,5	13		
Turbiditet, J.T.U.	0,25	0,20	1,2	0,4	0,62	0,38	0,35	1,0	1,2	-		
Klorid, mg Cl/l	1,0	3,0	1,4	1,4	1,2	1,8	6,4	3,2	1,6	1,4		
Nitrat, µg N/l	10	15	20	35	60	90	210	50	20	10		
Nitrogen, total µg N/l	-	120	100	115	160	175	310	160	95	115		
Fosfat, orto µg P/l	-	2	2	3	2	2	2	3	2	2		
Fosfor, total µg P/l	5	2	6	6	10	6	5	4	4	3		
Total tørrstoff g/l	0,085	0,067	0,1010	0,047	0,082	0,073	0,1060	0,051	0,049	0,1810		
Organisk stoff ^x	8,700	5	1,6	0,9	1,0	1,2	1,03	1,0	1,38	1		
Ledningsevne 20°C, µS/cm ²	62,8	66,1	90	56,5	51,1	58,0	120	55,6	64,6	74,0		

A/4

x) Organisk stoff målt som: KOF dikr. mg 0/1 21/9-70, 28/5-71.

KOF perm. mg 0/1 20/8-71, 20/9-71, 22/11-71, 11/1-72,
6/4-72, 13/6-72 og 11/7-72.

Org. Karbon mg C/l 30/8-72.

Tabell A/5

Kjemiske data

A/5

Stasjon 23	1970			1971				1972			
	21/9	28/5	20/8	20/9	22/11	10/1	6/4	13/6	11/7	30/8	
Farge, mg Pt/l	7	16	11	16	23	15,0	150	12	7,5	20	
Turbiditet, J.T.U.	0,09	0,20	1,5	0,9	1,3	1,2	6,5	1,0	1,5	-	
Klorid, mg Cl/l	1,2	2,8	1,8	1,4	1,2	2,0	8,8	3,0	1,4	1,2	
Nitrat, µg N/l	10	40	10	10	70	90	90	60	30	30	
Nitrogen, total µg N/l	-	125	95	90	165	210	260	155	115	175	
Fosfat, orto µg P/l	-	2	2	2	4	4	8	3	3	2	
Fosfor, total µg P/l	5	2	6	24	10	13	15	3	6	5	
Total tørrstoff g/l	0,106	0,1180	0,093	0,082	0,046	0,072	0,236	0,060	0,133	0,1470	
Organisk stoff ^x	4	5	1,4	1,2	0,9	1,70	3,4	4,9	0,28	1	
Ledningsevne 20°C, µS/cm ²	76,5	66,5	91,5	54	52,3	57,0	135	57,8	67,1	68,8	

x)

Organisk stoff målt som: KOF dikr. mg 0/1 21/9-70, 28/5-71.

KOF perm. mg 0/1 20/8-71, 20/9-71, 22/11-71, 11/1-72,
6/4-72, 13/6-72 og 11/7-72.

Org. Karbon mg C/l 30/8-72.

Tabell A/6

Kjemiske data

A/6

Stasjon 24	1970			1971				1972	
	21/9	28/5	20/8	20/9	22/11	11/1	6/4		
Farge, mg Pt/l	9	29	26	19	31	33	9		
Turbiditet, J.T.U.	0,05	0,15	1,8	0,65	0,72	0,72	0,45		
Klorid, mg Cl/l	1,2	3,8	2,0	2,2	2,2	4,0	1,2		
Nitrat, µE N/l	20	10	10	10	40	40	80		
Nitrogen, total µg N/l	-	115	110	100	145	170	185		
Fosfat, orto µg P/l	-	2	2	2	2	2	3		
Fosfor, total µg P/l	3	2	53	9	5	7	10		
Total tørrstoff g/l	0,115	0,1210	0,098	0,075	0,085	0,074	0,045		
Organisk stoff ^x	4,4	5	3,6	2,5	3,0	3,5	1,26		
Ledningsevne 20°C, µS/cm ²	80,5	73,5	83,0	92,5	91,8	73	42,3		

x)

Organisk stoff målt som: KOF dikr. mg 0/1 21/9-70, 28/5-71.

KOF perm. mg 0/1 20/8-71, 20/9-71, 22/11-71, 11/1-72,
6/4-72, 13/6-72 og 11/7-72.

Org. Karbon mg C/l 30/8-72.

Tabell A/7

Kjemiske data

Stasjon 25	1970			1971					1972				
	21/9	28/5	20/8	20/9	22/11	10/1	6/4	13/6	11/7	30/8			
Farge, mg Pt/l	10	15	7	10	20	6	7	31	11,5	11,5			
Turbiditet, J.T.U.	0,11	0,13	1,3	0,8	0,33	0,32	0,46	2,8	1,8	-			
Klorid, mg Cl/l	1,0	2,8	1,2	1,2	1,0	2,4	1,2	2,6	1,2	1,2			
Nitrat, µg N/l	30	50	20	35	70	80	80	40	20	30			
Nitrogen, total µg N/l	-	115	95	110	145	165	160	135	75	80			
Fosfat, orto µg P/l	-	2	2	2	2	2	3	5	3	2			
Fosfat, total µg P/l	5	2	3	6	4	4	7	6	5	3			
Total tørrstoff g/l	0,117	0,1130	0,093	0,033	0,1350	0,046	0,062	0,063	0,056	0,1490			
Organisk stoff ^x	4,4	5	1,0	1,2	0,7	1,1	1,11	0,8	0,36	1			
Ledningsevne 20°C, µS/cm ²	50,5	63,5	85,5	50,5	49	50,5	45,2	49,2	66,2	71			

x)

Organisk stoff målt som: KOF dikr. mg 0/1 21/9-70, 22/5-71.

KOF perm. mg 0/1 20/8-71, 20/9-71, 22/11-71, 11/1-72,
6/4-72, 13/6-72 og 11/7-72.

Org. K arbon mg C/l 30/8-72.

Tabell A/8

Kjemiske data

Stasjon 26	1970			1971				1972			
	21/9	28/5	20/8	20/9	22/11	11/1	6/4	13/6	11/7	30/8	
Farge, mg Pt/l		18	9	14	12	15	22	14	7,5	20	
Turbiditet, J.T.U.		0,2	0,9	1,5	0,33	1,6	0,51	1,2	1,3	-	
Klorid, mg Cl/l		2,8	1,2	1,0	1,0	1,2	7,8	2,4	1,0	1,4	
Nitrat, µg N/l		10	10	10	40	60	100	20	10	10	
Nitrogen, total µg N/l		130	115	90	120	135	330	100	55	95	
Fosfat, orto µg P/l		2	2	2	2	3	6	2	2	2	
Fosfor, total µg P/l		2	8	8	4	5	12	3	4	4	
Total tørrstoff g/l		0,033	0,030	0,035	0,056	0,09	0,096	0,025	0,016	0,119	
Organisk stoff ^x		5	1,5	1,3	1,0	1,2	3,08	1,0	0,28	1	
Ledningsevne 20°C, µS/cm ²		27,4	38	25,5	33	35,4	116	20	22,8	34,2	

x)

Organisk stoff målt som: KOF ikr. mg O/l 21/9-70, 28/5-71.

KOF perm. mg O/l 20/8-71, 20/9-71, 22/11-71, 11/1-72,
6/4-72, 13/6-72 og 11/7-72.

Org. Karbon mg C/l 30/8-72.

Tabell A/9

Kjemiske data

A/9

Stasjon 27	1970			1971				1972			
	21/9	28/5	20/8	20/9	22/11	10/1	6/4	13/6	11/7	30/8	
Farge, mg Pt/l	4	31	8	42	9	4	9	18	14,5	22	
Turbiditet, J.T.U.	0,04	0,35	1,2	15	0,35	0,46	0,38	3,1	2,0	-	
Klorid, mg Cl/l	0,8	2,4	1,0	1,0	1,4	2,0	1,0	2,6	1,0	0,8	
Nitrat, µg N/l	90	90	80	30	190	240	60	75	20	40	
Nitrogen, total µg N/l	-	150	155	120	275	310	175	185	70	120	
Fosfat, orto µg P/l	-	4	2	50	5	2	2	6	2	2	
Fosfor total µg P/l	3	4	6	94	7	14	7	5	4	10	
Total tørrstoff g/l	0,179	0,166	0,179	0,224	0,149	0,1610	0,039	0,105	0,148	0,19	
Organisk stoff ^x	2,97	5	0,6	2,0	0,5	0,4	1,26	0,8	0,04	1	
Ledningssevne 20°C, µS/cm ²	118	94,5	110	71	141	132	36,2	72,4	82,0	91,3	

x)

Organisk stoff målt som: KOF dikr. mg 0/1 21/9-70, 28/5-71.

KOF perm. mg 0/1 20/8-71, 20/9-71, 22/11-71, 11/1-72,
6/4-72, 13/6-72 og 11/7-72.

Org. Karbon mg C/l 30/8-72.

Tabell A/10

Kjemiske data

A/10

Stasjon 28	1970			1971					1972				
	21/9	28/5	20/8	20/9	22/11	10/1	6/4	13/5	11/7	30/8			
Farge, mg Pt/l	13	28	6	20	14	7	4	12	5	5			
Turbiditet, J.T.U.	0,06	0,12	0,61	0,85	0,18	0,28	0,34	0,61	0,74	1,4			
Klorid, mg Cl/l	0,8	3,0	1,2	1,6	1,8	3,8	2,4	2,6	1,2	-			
Nitrat, µg N/l	20	10	10	20	110	160	230	10	20	10			
Nitrogen, total µg N/l	-	115	95	105	240	285	335	120	105	80			
Fosfat, orto µg P/l	-	2	2	3	2	2	2	2	3	4			
Fosfor, total µg P/l	5	2	4	10	7	6	5	5	7	3			
Total tørrstoff g/l	0,06	0,055	0,145	0,0830	0,124	0,091	0,152	0,06	0,078	0,1670			
Organisk stoff x	5,62	5	1,6	3,0	1,1	1,6	0,24	1,6	0,59	1			
Ledningssevne 20°C, µS/cm ²	29,2	50,9	82,5	66	89,2	102	150,2	37,2	42,9	81,6			

x)

Organisk stoff målt som: KOF dikr. mg O/l 21/9-70, 28/5-71.

KOF perm. mg O/l 20/8-71, 20/9-71, 22/11-71, 11/1-72,
6/4-72, 13/6-72 og 11/7-72.

Org. Karbon mg C/l 30/8-72.

Tabell A/11

Kjemiske data

A/11

Stasjon 29	1970			1971				1972			
	21/9	28/5	20/8	20/9	22/11	11/1	6/4	13/6	11/7	30/8	
Farge, mg Pt/l	9	50	5	28	14	1	12	24	7,5	20	
Turbiditet, J.T.U.	0,23	0,90	0,65	10	0,22	0,23	0,62	3,8	1,7	-	
Klorid, mg Cl/l	1,0	2,2	0,8	1,0	1,0	1,2	1,8	2,4	1,0	0,8	
Nitrat, µg N/l	90	90	50	10	130	170	270	60	20	40	
Nitrogen, total µg N/l	-	350	155	115	215	200	385	135	65	105	
Fosfat, orto µg P/l	-	8	2	29	2	2	5	3	2	2	
Fosfor, total µg P/l	3	22	6	43	4	2	9	6	3	16	
Total tørrstoff g/l	0,156	0,188	0,154	0,249	0,184	0,08	0,149	0,118	0,20	0,18	
Organisk stoff ^x	5,94	5	0,4	7,9	0,2	0,110	0,40	0,6	1,19	1	
Ledningsevne 20°C, µS/cm ²	110	90,5	112	92,5	129	93	142	71,1	82	97	

x) Organisk stoff målt som: KOF dikr. mg o/l 21/9-70, 28/5-71.

KOF perm. mg o/l 20/8-71, 20/9,71, 22/11-71, 11/1-72,
6/4-72- 13/6-72 og 11/7-72.

Org. Karbon mg C/l 30/8-72.

Tabell A/12

Kjemiske data

A/12

Stasjon 30	1970		1971				1972				
	21/9	28/5	20/8	20/9	22/11	11/1	6/4	13/6	11/7	30/8	
Farge, mg Pt/l		30	20	19	23	14	10	25	10,5	20	
Turbiditet, J.T.U.		0,03	0,44	1,0	0,22	0,35	0,37	0,52	1,8	-	
Klorid, mg Cl/l		2,0	1,2	1,8	1,6	3,6	7,8	2,0	1,8	1,8	
Nitrat, µg N/l		10	10	20	50	60	150	10	10	20	
Nitrogen, total µg N/l		125	160	110	150	180	260	165	105	100	
Fosfat, orto µg P/l		2	2	2	2	2	2	3	2	2	
Fosfor, total µg P/l		4	5	6	70	6	4	6	3	4	
Total tørrstoff g/l		0,041	0,061	0,081	0,1620	0,0530	0,098	0,025	0,497	0,1110	
Organisk stoff ^x		5	4,4	2,9	2,1	2,4	1,58	3,6	1,62	1,5	
Ledningsevne 20°C, µS/cm ²		25,6	50,5	48,5	54,6	69,3	116	22,4	50,2	62	

x)

Organisk stoff målt som: KOF dikr. mg 0/1 21/9-70 og 28/5-71.

KOF perm. mg 0/1 20/8-71, 20/9-71, 22/11-71, 11/1-72,
6/4-72, 13/6-72 og 11/7-72.

Org. Karbon mg C/l 30/8-72.

RESIPIENTUNDERSØKELSER I BARDUVASSDRAGET

APPENDIX B

Tabellarisk sammenstilling

av zoologiske data

Stasjon 8, 10, 11, 22-30

Tabell B/1

Zoologiske data

STASJON 8	1970			1971			1972			Sum	Avvik	1/10 Avvik
	16/9	7/6	31/8	12/9	20/10	10/5	19/6	4/7	28/8			
Nematoda	2	3	3	3	5	4	3	2	2	3	30	30
Oligochaeta I	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	12	38
Oligochaeta II	3	3	5	5	4	5	4	3	2	1	35	35
Gastropoda	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	1
Crustacea	1	1	2	1	3	2	1	2	2	2	17	7
Hydracarina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0
Ephemeroptera	3	2	1	3	3	2	3	1	2	3	23	27
Plecoptera	3	3	3	3	4	3	2	1	2	3	27	23
Trichoptera	3	2	1	3	2	1	3	2	1	1	19	31
Coleoptera	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	11	1
Diptera I	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	30
Diptera II	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	44	44
Fisk I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0
Fisk II	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0
	Σ										267	26,7

B/1

Tabell B/2

Zoologiske data

STASJON 10	1970			1971			1972			Sum	Avvik	1/10 Avvik
	21/9	28/5	20/8	14/9	20/9	22/11	11/1	13/6	11/7			
Nematoda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	1,0
Oligochaeta I	2	2	2	2	2	3	4	3	3	26	24	2,4
Oligochaeta II	3	3	3	2	2	3	3	3	3	28	28	2,8
Gastropoda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0,0
Crustacea	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	10	1,0
Hydracarina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0,0
Ephemeroptera	2	2	3	2	2	2	3	2	2	22	28	2,8
Plecoptera	1	5	1	1	2	2	1	2	1	15	35	3,5
Trichoptera	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	30	3,0
Coleoptera	1	1	1	1	1	1	1	1	2	11	39	3,9
Diptera I	3	2	2	1	1	2	3	2	1	18	32	3,2
Diptera II	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	30	3,0

Σ 266 26,6

Tabell B/3

Zoologiske data

STASJON ll	1970				1971				1972				Sum	Avvik	1/10 Avvik	
	21/9	28/5	20/8	14/9	22/11	11/1	13/6	11/7	30/8	11/1	13/6	11/7				30/8
Nematoda	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	4	4	0,4
Oligochaeta I	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	44	6	0,6
Oligochaeta II	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	4	0,4
Gastropoda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0,0
Crustacea	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	14	4	0,4
Hydracarina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0,0
Ephemeroptera	4	5	5	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5	46	4	0,4
Plecoptera	5	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	44	6	0,6
Trichoptera	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	49	1	0,1
Coleoptera	1	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	13	3	0,3
Diptera I	4	4	4	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5	44	6	0,6
Diptera II	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	3	3	0,3
														Σ	41	4,1

B/3

Tabell B/4

Zoologiske data

STASJON	1970				1971				1972				Sum	Avvik	1/10 Avvik	
	21/9	28/5	20/8	14/9	20/9	22/11	11/1	13/6	11/7	30/8	1	1				1
Nematoda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	1,0
Oligochaeta I	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2	24	26	2,6
Oligochaeta II	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	20	2,0
Gastropoda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0
Crustacea	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	29	19	1,9
Hydracarina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0,0
Ephemeroptera	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	10	1,0
Plecoptera	4	4	5	3	3	4	4	5	3	3	2	2	2	37	13	1,3
Trichoptera	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	10	1,0
Coleoptera	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0
Diptera I	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	20	2,0
Diptera II	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	2	2	2	24	24	2,4
	Σ												152,0	15,2		

B/4

Tabell B/5

Zoologiske data

STASJON 23	1970			1971			1972			Sum	Avvik	1/10 Avvik	
	21/9	28/5	20/8	14/9	20/9	22/11	11/1	13/9	11/7				30/8
Nematoda	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	12	12	1,2
Oligochaeta I	2	1	2	2	1	1	3	1	2	1	16	34	3,4
Oligochaeta II	4	4	5	5	5	4	2	4	5	5	43	43	4,3
Gastropoda	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	7	3	0,3
Crustacea	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4	45	35	3,5
Hydracarina	2	3	2	2	2	1	3	2	2	3	22	12	1,2
Ephemeroptera	3	2	2	2	1	2	3	2	2	2	21	29	2,9
Plecoptera	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	23	27	2,7
Trichoptera	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	35	15	1,5
Coleoptera	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	1	0,1
Diptera I	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	39	11	1,1
Diptera II	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1	14	14	1,4
											Σ	236	23,6

B/5

Tabell B/6

Zoologiske data

STASJON 24	1970				1971				1972				Sum	Avvik	1/10 Avvik
	21/9	28/5	20/8	14/9	22/11	11/1	13/6	11/7	30/8	0	0	0			
Nematoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oligochaeta I	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	48	2	0,2
Oligochaeta II	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	1,0
Gastropoda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0
Crustacea	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0
Hydracarina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0
Ephemeroptera	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	45	5	0,5
Plecoptera	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	10	1,0
Trichoptera	5	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	46	4	0,4
Coleoptera	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0
Diptera I	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	0
Diptera II	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	1,0
													Σ	41	4,1

Tabell B/7

Zoologiske data

STASJON 25	1970			1971			1972			Sum	Avvik	1/10 Avvik	
	21/9	28/5	20/8	14/9	20/9	22/11	11/1	13/6	11/7				30/8
Nematoda	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	3	0,3	
Oligochaeta I	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	48	0,2	
Oligochaeta II	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	49	0,1	
Gastropoda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0,0	
Crustacea	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0,0	
Hydracarina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0,0	
Ephemeroptera	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	47	0,3	
Plecoptera	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	46	0,4	
Trichoptera	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0,0	
Coleoptera	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0,0	
Diptera I	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	42	0,8	
Diptera II	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	0,3	
											Σ	24	2,4

Tabell B/8

Zoologiske data

STASJON 26	1970			1971			1972			Sum	Avvik	1/10 Avvik
	21/9	28/5	20/8	14/9	20/9	22/11	11/1	13/6	11/7			
Nematoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oligochaeta I	4	4	4	4	4	4	4	5	5	43	7	0,7
Oligochaeta II	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0,1
Gastropoda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0
Crustacea	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0
Hydracarina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0
Ephemeroptera	5	5	4	4	4	5	4	5	5	46	4	0,4
Plecoptera	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	0
Trichoptera	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	0
Coleoptera	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	1	0,1
Diptera I	5	4	4	4	4	4	4	4	4	41	9	0,9
Diptera II	0	1	1	1	0	0	1	1	1	6	6	0,6
	Σ										28	2,8

B/8

Tabell B/9
Zoologiske data

STASJON 27	1970				1971				1972				Sum	Avvik	1/10 Avvik
	21/9	28/5	20/8	14/9	20/9	22/11	11/1	13/6	11/7	30/8	0	0			
Nematoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oligochaeta I	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	0
Oligochaeta II	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	4	0,4	4	0	0,4
Gastropoda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	10	0	0
Crustacea	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	10	0	0
Hydracarina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	10	0	0
Ephemeroptera	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	50	0	0
Plecoptera	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	50	0	0
Trichoptera	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	50	0	0
Coleoptera	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	10	0	0
Diptera I	5	4	5	5	5	4	3	4	5	5	45	5	45	5	0,5
Diptera II	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	7	7	7	7	0,7
	Σ												16	1,6	

Tabell B/10

Zoologiske data

STASJON 28	1970				1971				1972				Sum	Avvik	1/10 Avvik
	21/9	28/5	20/8	14/9	20/9	22/11	11/1	13/6	11/7	30/8					
Nematoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oligochaeta I	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	48	2	0,2	
Oligochaeta II	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	4	4	0,4	
Gastropoda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	
Crustacea	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	
Hydracarina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	
Ephemeroptera	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5	5	46	4	0,4	
Plecoptera	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	48	2	0,2	
Trichoptera	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	48	2	0,2	
Coleoptera	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	
Diptera I	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	0	
Diptera II	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5	5	0,5	

Σ 19 1,9

B/10

Tabell B/11

Zoologiske data

STASJON 29	1970				1971				1972				Summ	Avvik	1/10 Avvik	
	21/9	28/5	20/8	14/9	20/9	22/11	11/1	13/6	11/7	30/8						
Nematoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Oligochaeta I	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	0	
Oligochaeta II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gastropoda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	
Crustacea	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	
Hydracarina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	
Ephemeroptera	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	0	
Plecoptera	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	0	
Trichoptera	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	0	
Coleoptera	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	
Diptera I	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	0	
Diptera II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
													Σ 240	0	0,0	

B/11

Tabell B/12

Zoologiske data

STASJON 30	1970			1971			1972			Sum Avvik	1/10 Avvik	
	21/9	28/5	20/8	14/9	20/9	22/11	11/1	13/6	11/7			30/8
Nematoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Oligochaeta I	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	
Oligochaeta II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gastropoda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	
Crustacea	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	
Hydracarina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	
Ephemeroptera	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	
Plecoptera	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	
Trichoptera	5	4	5	5	5	5	4	5	5	47	0,3	
Coleoptera	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	
Diptera I	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	
Diptera II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Σ										3	0,3

B/12

RESIPIENTUNDERSØKELSER I BARUVASSDRAGET

APPENDIX C

Tabellarisk sammenstilling

av botaniske data

stasjon 8, 10, 11, 22-30

Tabell C/1

Botaniske data

STASJON 8	1970		1971				1972				Sum	Avvik	1/10 Avvik
	16/9	7/6	31/8	12/9	20/10	10/5	19/6	4/7	28/8	5/12			
BACTERIA	1	1	1	1	2	1	3	2	1	1	14	14	14
MYCOPHYTA	3	3	1	1	1	1	2	1	3	1	17	17	17
CYANOPHYCEAE	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40	40
CHLOROPHYCEAE	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	42	42	8
BACILLARIOPHYCEAE	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	41	41	9
BRYOPHYTA	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	32	32	18
											£	106	10,6

Tabell C/2

Botaniske data

STASJON 10	1970					1971					1972					Sum	Avvik	1/10 Avvik
	21-22/9	28/5	20/8	14/9	20/9	22/11	11/1	13/6	11/7	30/8	11/7	13/6	11/7	30/8				
BACTERIA	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	16	16		
MYCOPHYTA	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	14	14		
CYANOPHYCEAE	3	3	3	4	4	3	2	4	3	2	2	4	3	2	31	31		
CHLOROPHYCEAE	5	5	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	4	5	44	6		
BACILLARIOPHYCEAE	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	10		
BRYOPHYTA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	30		
															Σ	107	10,7	

Tabell C/3

Botaniske data

STASJON 11	1970				1971				1972				Sum	Avvik	1/10 Avvik
	21-22/9	28/5	20/8	14/9	20/9	22/11	11/1	13/6	11/7	30/8	30/8	11/7			
BACTERIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
MYCOPHYTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
CYANOPHYCEAE	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	
CHLOROPHYCEAE	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	45	5	
BACILLARIOPHYCEAE	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	
BRYOPHYTA	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	33	17	
													Σ	23	2,3

Tabell C/4

Botaniske data

STASJON 22	1970				1971				1972				Sum	Avvik	1/10 Avvik
	21-22/9	28/5	20/8	14/9	20/9	22/11	11/1	13/6	11/7	30/8					
BACTERIA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10		
MYCOPHYTA	2	2	1	2	1	1	2	2	3	1	1	17	17		
CYANOPHYCEAE	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	32	32		
CHLOROPHYCEAE	3	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	44	6		C/4
BACILLARIOPHYCEAE	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	26	24		
BRYOPHYTA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	20		

Σ 109 10,9

Tabell C/5

Botaniske data

STASJON 23	1970				1971				1972				Summ Avvik	L/10 Avvik		
	21-22/9	28/5	20/8	14/9	20/9	22/11	11/1	13/6	11/7	30/8	14/7	11/7			13/6	30/8
BACTERIA	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	14	14
MYCOPHYTA	2	2	2	3	2	1	2	2	1	1	1	2	2	2	19	19
CYANOPHYCEAE	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	42	42
CHLOROPHYCEAE	3	4	5	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	43	7
BACILLARIOPHYCEAE	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	35	15
BRYOPHYTA	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	4	30	20
														Σ	117	11,7

C/5

Tabell C/6

Botaniske data

STASJON 24	1970					1971					1972			Sum	Avvik	1/10 Avvik
	21-22/9	28/5	20/8	14/9	20/9	22/11	11/1	11/1	11/1	11/1	11/1	11/1				
BACTERIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0		
MYCOPHYTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0		
CYANOPHYCEAE	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
CHLOROPHYCEAE	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	35	0	
BACILLARIOPHYCEAE	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	24	11	
BRYOPHYTA	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	26	9	
														Σ	21	2,1

Tabell C/7

Botaniske data

STASJON 25	1970					1971					1972					Sum	Avvik	1/10 Avvik
	21-22/9	28/5	20/8	14/9	20/9	22/11	11/1	13/6	11/7	30/8	11/1	13/6	11/7	30/8				
BACTERIA	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	2	2		
MYCOPHYTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0		
CYANOPHYCEAE	1	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	5	5	C/7	
CHLOROPHYCEAE	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0		
BACILLARIOPHYCEAE	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	10		
BRYOPHYTA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	20		
	Σ														37	3,7		

Tabell C/8

Botaniske data

STASJON 26	1970				1971				1972				Sum Avvik	1/10 Avvik	
	21-22/9	28/5	20/8	14/9	20/9	22/11	11/1	13/6	11/7	30/8	30/8	30/8			
BACTERIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
MYCOPHYTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
CYANOPHYCEAE	1	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	4	4	
CHLOROPHYCEAE	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	
BACILLARIOPHYCEAE	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	46	4	
BRYOPHYTA	3	3	2	3	3	4	3	3	4	3	4	3	32	18	
													Σ	26	2,6

Tabell C/9

Botaniske data

STASJON 27	1970					1971					1972					Sum	Avvik	1/10 Avvik
	21-22/9	28/5	20/8	14/9	20/9	22/11	11/1	13/6	11/7	30/8	11/7	13/6	11/7	30/8				
BACTERIA	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	
MYCOPHYTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	
CYANOPHYCEAE	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	
CHLOROPHYCEAE	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	0	
BACILLARIOPHYCEAE	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	41	9	9	
BRYOPHYTA	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	36	14	14	
	Σ														26	2,6		

Tabell C/10
Botaniske data

STASJON 28	1970					1971					1972					Sum Avvik	1/10 Avvik
	21-22/9	28/5	20/8	14/9	20/9	22/11	11/1	13/6	11/7	30/8	11/7	13/6	11/7	30/8			
BACTERIA	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2	
MYCOPHYTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
CYANOPHYCEAE	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	3	
CHLOROPHYCEAE	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	
BACILLARIOPHYCEAE	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	46	4	
BRYOPHYTA	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	32	18	
															Σ	17	
																1,7	

Tabell C/11

Botaniske data

STASJON 29	1970					1971					1972				
	21-22/9	28/5	20/8	14/9	20/9	22/11	11/1	13/6	11/7	30/8	Sum	Avvik	1/10	Avvik	
BACTERIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0		
MYCOPHYTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0		
CYANOPHYCEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0		
CHLOROPHYCEAE	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	0		
BACILLARIOPHYCEAE	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	44	6	6		
BRYOPHYTA	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	49	1	1		

Σ 7 0,7

Tabell C/12

Botaniske data

STASJON 30	1970					1971					1972					Sum	Avvik	1/10 Avvik
	21-22/9	28/5	20/8	14/9	20/9	22/11	11/1	13/6	11/7	30/8	11/1	13/6	11/7	30/8				
BACTERIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	
MYCOPHYTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	
CYANOPHYCEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	
CHLOROPHYCEAE	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	0	
BACILLARIOPHYCEAE	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	0	
BRYOPHYTA	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	0	0	

Σ 0 0 0,0