

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
BLINDERN

0-38/75

NASJONALT PROGRAM FOR OVERVÅKING AV VANNRESSURSER

Pilotprosjekt: Måselv/Barduelv

10. oktober 1978

Prosjektleder : Jon Knutzen
Saksbehandlere : Geir Jørgensen
Lars Lingsten

Instituttetsjef : Kjell Baalsrud
ISBN 82-577-0091-6

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	3
1. INNLEDNING	4
2. BESKRIVELSE AV VASSDRAG OG NEDBØRFELT	6
2.1 Generell beskrivelse av Målselv- og Barduelvvasdraget	6
2.2 Geologiske forhold	6
3. MATERIALE OG METODER	7
3.1 Stasjonsvalg	7
3.2 Kjemiske og biologiske parametre	7
3.2.1 Kjemiske parametre	8
3.2.2 Biologiske parametre	8
4. RESULTATER OG DISKUSJON	12
4.1 Kjemi	12
4.2 Bakteriologi	14
4.3 Begroing	17
4.4 Bunnfauna	17
5. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	21
6. LITTERATUR OG REFERANSER	22

TABELLFORTEGNELSE

1. Biologisk klassifiseringssystem av vannkvalitet	10
2. Målselv - Barduelvvasdraget. Fysisk-kjemiske målinger - analyseresultat 1977	13
3. Bakteriologiske analyseresultater. Målselv og Barduelv 1977. Middel-, maksimums- og minimumsverdier	15
4. Målselv - Barduelvvasdraget. Faunasammensetning på hver stasjon 5. - 6. september 1977	16
5. Målselv - Barduelvvasdraget. Prosentfordeling av de fire organismetyperne på hver stasjon 5. - 6. september 1978	20

APPENDIKSTABELLER

6-10. Fysisk-kjemiske analyseresultater. September-desember 1977	23-26
11. Bakteriologiske analyseresultater. Målselv, Barduelv 1977	27

FIGURFORTEGNELSE

1. Målselv- og Barduelvvasdraget. Stasjonsplassering	5
2. Sammensetning og mengde av bunndyr i Målselv og Barduelv, september 1977	18

F O R O R D

På oppdrag fra Miljøverndepartementet/Statens forurensningstilsyn (brev av 13/6 og 7/10 1977) er det som forberedelse til et nasjonalt overvåkingsprogram for vannressursene startet pilotprosjekter i et utvalg vannforekomster: Målselv/Barduelva, Iddefjorden, Saudafjorden, Glåma og Sørfjorden (Hardanger). Arbeidet er utført i henhold til programforslag fra NIVA (arbeidsnotat 12/5 1977), med enkelte endringer etter drøftelser med oppdragsgiver. Foruten å dekke de alminnelige formål med overvåking, har det vært en primær hensikt å få erfaringer for den videre planlegging av det nasjonale programmet.

Pilotprosjektene har av faglige, økonomiske og praktiske grunner måttet få litt forskjellig karakter, avhengig av situasjonen og tilgjengelige kunnskaper om vedkommende vannforekomst. Det kan f.eks. ha vært behov for supplerende grunnlagsundersøkelser (Saudafjorden) eller for å komplettere igangværende overvåking (Sørfjorden).

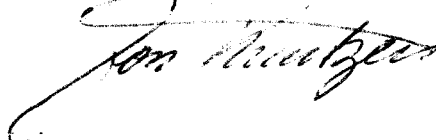
Pilotprosjektene kom først i gang 2. halvår 1977, slik at det er et begrenset materiale (data fram til 31/12 1977) som rapporteres. Rapporteringen må betraktes som en foreløpig dokumentasjon og som en del av grunnlaget for den fortsatte diskusjon om programmene innhold og rapporteringsform.

På grunn av materialets omfang er det valgt å presentere resultatene fra de enkelte pilotprosjekter hver for seg. Denne rapporten omhandler undersøkelser i Målselv og Barduelva. Saksbehandlere på instituttet har vært cand. real. Geir Jørgensen og fil. kand. Lars Lingsten.

Instituttet vil takke Troms Fylkeskommune ved Gulbrand Wangen for innsamling av vannprøver. Byveterinæren i Tromsø har utført de bakteriologiske analysene og Statens Landbrukskjemiske Kontrollstasjon, Holt, har stått for analysering av de kjemiske parametre.

Blindern, 10. juli 1978

Jon Knutzen



1. INNLEDNING

Ifølge tidligere undersøkelser er både Barduelv og Målselv til dels forurensningspåvirket nedenfor tettsteder. Forurensningen har gitt utslag på dyre- og plantelivet, men i mindre grad på vannkjemiske forhold. (NIVA 1974, NIVA 1975).

Forvaltning av et vassdrag som berører store områder og som skal tjene ulike brukerinteresser forutsetter regelmessig tilgang på data om tilstand og utvikling av vannkvaliteten. For et vassdrag av Målselv/Barduvassdragets kategori som det knytter seg allsidige interesser til, bl.a. vannforsyningsinteresser samt kraftverksregulering og forskjelligartede forurensningsutslipp, er det behov for å etablere et rutinemessig opplegg for innsamling av nødvendige opplysninger om tilstanden i ulike deler av vassdraget.

Målet for en overvåkingsundersøkelse må være å dekke behovet for kontinuerlige data om vannkvalitet og vassdragets forurensningstilstand.

Dermed vil det være mulig å:

- få ajourført oversikt over vassdragets forurensningstilstand.
- påvise eventuelle forandringer i vassdragets tilstand over tid.
- vurdere og måle effekten av tiltak mot forurensninger i vassdraget.

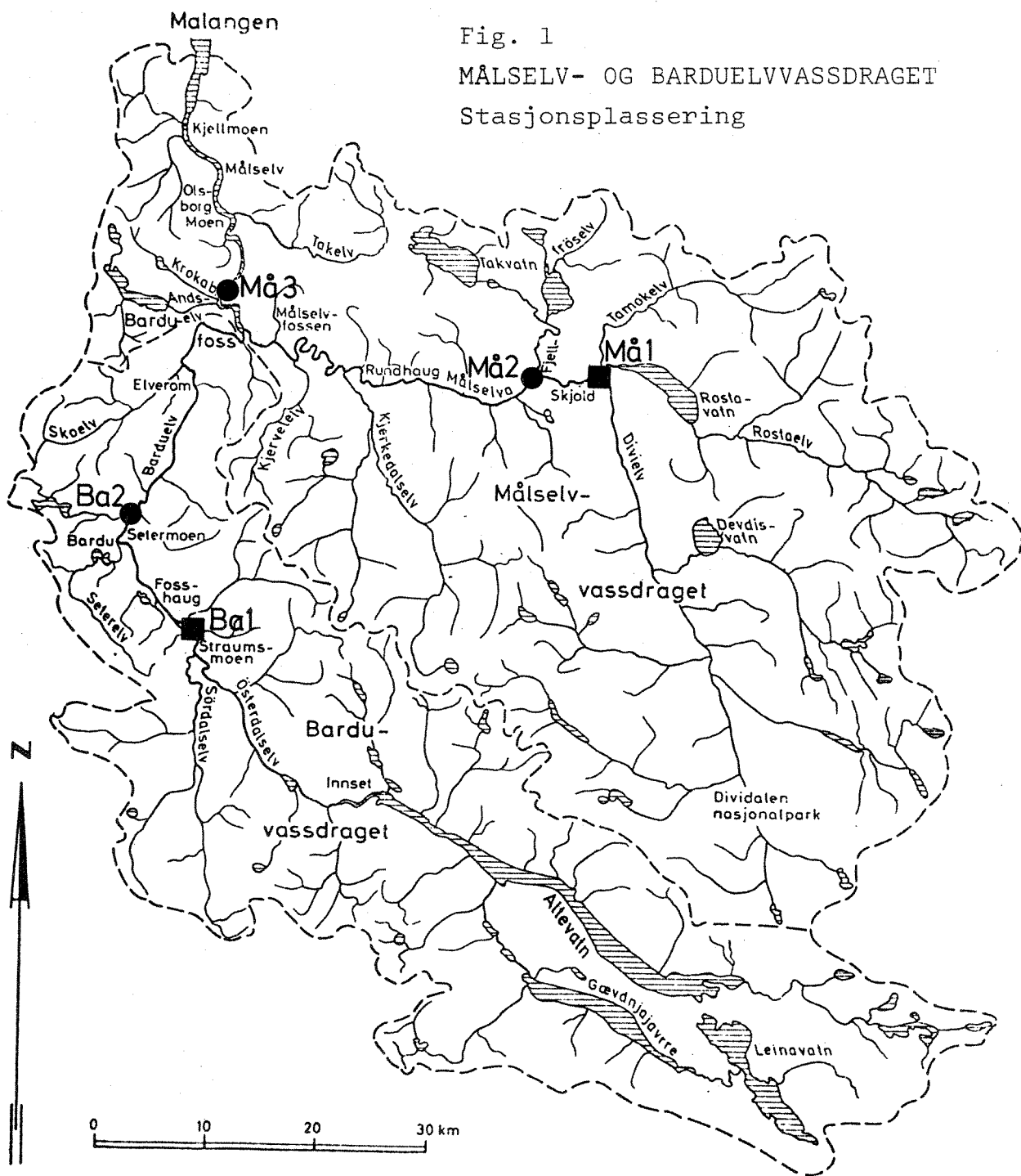


Fig. 1
MÅSELV- OG BARDUELVVASSDRAGET
Stasjonsplassering

- Referansestasjon
- Problemstasjon

2. BESKRIVELSE AV VASSDRAG OG NEDBØRFELT

2.1 Generell beskrivelse av Målselv- og Barduelvassdraget

Nedbørfeltet for vassdraget ligger hovedsakelig i Troms fylke (litt i Sverige). Vassdraget er delt i to hovedgrener, Måselva og Barduelva, med et samlet areal på 6000 km², derav Barduelva på 2370 km².

Vassdraget har sitt utspring i grensetraktene mot Sverige ca. 500-1500 meter over havet. De største vannmagasinene (Barduelv) er Altevatnet, Leinavatnet og Gævdnjajavrre.

På figur 1 er alle større sidelver og tettsteder tegnet inn og benevnt.

2.2 Geologiske forhold

Hoveddelen av nedbørfeltet består av kambrosiluriske sedimentbergarter som til dels er sterkt omvandlet, men det fins også større forekomster av kalkstein og dolomitt. Fjellområdet fra Blåtindene (1380 m o.h.) til Stormauken (1249 m o.h.) består av gabbroide eruptiver. Området Andsfjellet (653 m o.h.) og de sydøstlige deler av nedbørfeltet har områder med eokambriske granitter som dekker områdene rundt Altevatnet, Leinavatnet og den øverste delen av Dividalen nasjonalpark. De omdannede sedimentbergartene består hovedsakelig av glimmerskifer.

Nede i dalen fins store forekomster av grus fra bre- og elveavsetninger og forvitret glimmerskifermateriale. En vesentlig del av det beste jordbruksarealet er preget av slike avsetninger (Holtedahl 1960).

3. MATERIALE OG METODER

3.1 Stasjonsvalg

Valg av stasjoner ble basert på informasjon fra tidligere undersøkelser og befaring i vassdraget. Det ble lagt vekt på områder som i dag er, eller i fremtiden kan bli, problemområder med hensyn til forurensningsbelastning og områder hvor det er ventet at tiltak kan settes i verk. I tillegg ble det valgt en referansestasjon i upåvirket del av hvert vassdrag. Innsamlingen ble foretatt i strykpartier i disse områdene, dels for å oppnå rimelig grad av likhet mellom stasjonene av betydning for sammenlikning av resultater og dels fordi det i slike områder er størst sjanse for å finne de mest følsomme organismene.

Materialet ble innsamlet fra:

(se figur 1)

MÅSELV

Må 1 - Divielva v/bro
Må 2 - Måselv nedstrøms Skjold
Må 3 - Måselv v/Veltmoen
nedstrøms samløp Barduelv

BARDUELV

Ba 1 - Barduelv nedstrøms
Sjørdals- og Østerdalselva
Ba 2 - Barduelv
nedstrøms Setermoen

For en generell beskrivelse av stasjonene henvises til tidligere rapporter (NIVA 1974, NIVA 1975).

3.2 Kjemiske og biologiske parametre

Vannprøver for kjemiske og bakteriologiske analyser ble innsamlet en gang pr. måned og i forbindelse med innsamling av biologisk materiale. De kjemiske analysene ble utført i henhold til Norsk Standard ved Statens Landbrukskjemiske kontrollstasjon, Holt, mens de bakteriologiske prøver ble analysert av Byveterinæren i Tromsø. Temperatur ble målt i felt.

3.2.1 Kjemiske parametre

Følgende parametre er blitt analysert:

(parametre merket med ^{x)} er bare analysert én gang)

Temperatur, °C	Total fosfor, µg P/l	Alkalitet, ml 0,1N HCl/l ^{x)}
Surhetsgrad, pH	Ortofosfat, µg P/l	Mangan, µg Mn/l ^{x)}
Konduktivitet, 25°C, mS/m	Klorid, mg Cl/l ^{x)}	Jern, µg Fe/l ^{x)}
Farge, mg Pt/l	Sulfat, mg SO ₄ /l ^{x)}	Kobber, µg Cu/l ^{x)}
Turbiditet, FTU	Kalsium, mg Ca/l ^{x)}	Sink, µg Zn/l ^{x)}
Total nitrogen, µg N/l	Magnesium, mg Mg/l ^{x)}	Bly, µg Pb/l ^{x)}
Nitrat, µg N/l	Natrium, mg Na/l ^{x)}	Kadmium, µg Cd/l ^{x)}
Ammonium, µg N/l	Kalium, mg K/l ^{x)}	Kvikksølv, µg Hg/l ^{x)}

3.2.2 Biologiske parametre

A. Bakteriologi

Bakteriologiske analyser (koliforme bakterier og kimtall) gir opplysninger om i hvilken grad vannet er forurenset med kloakkvann og naturgjødselstoffer. Slike opplysninger er av vesentlig betydning ved vurdering av vannets kvalitet i hygienisk sammenheng, (drikkevann for mennesker og dyr), og vassdragets brukbarhet for rekreasjonsformål.

For hygienisk bedømmelse av vann benytter man som oftest metoder for påvisning av organismer fra den normale tarmflora; koliforme bakterier.

I analysemetodene for koliforme bakterier ønsker man å bestemme alle bakterier av fekal opprinnelse, dvs. fra varmblodige dyrs ekskrementer. En del av de koliforme bakterier kan imidlertid også ha et reservoar i jord og vann og disse blir da medbestemt i større eller mindre grad, avhengig av analysemetode.

Dersom man ønsker å påvise sikker fekal forurensning, må man analysere på termotabile koliforme bakterier, som i det vesentlige er *Escherichia coli*. *E. coli* skal bare ha tarmen som reservoar (SIFF 1976).

Mengde lett nedbrytbart stoff i naturlige vannmasser ligger vanligvis på et så lavt nivå at den vanlige analysemetode for slikt stoff, biokjemisk oksygenforbruk (BOF), ofte er for lite følsom.

Man kan istedet benytte en indirekte metode, nemlig å bestemme antall heterotrofe kim (enheter av bakterier og sopp) som ved 20 °C i løpet av en viss tid er i stand til å vokse opp til synlige kolonier på et næringsmedium rikt på organisk stoff.

B. Begroing og bunnfauna

Begroingsalger og bunnfauna ble innsamlet på befaringen 5. - 7. september 1977. Ved hver stasjon ble begroingen undersøkt visuelt, og hvis bunnsubstratet var "synlig" bevokst ble begroingsmateriale innsamlet.

Bunnfauna ble innsamlet med elvehåv med maskevidde 0,5 mm. Standard innsamlingstid var 1 minutt.

Det biologiske materialet ble konserverert i 4 % formalin i felt. I laboratoriet ble plantematerialet bestemt etter slekt.

Bunndyrene er sortert til hovedgrupper som i sin tur er inndelt i fire organismetyper etter deres følsomhet for organisk forurensning (tabell 1). For å lette forståelsen og for å illustrere en mulig presentasjonsform, er det forsøkt å klassifisere vannkvalitet og forurensningsgrad etter fordelingen av de fire organismetyperne i prøvene (Flanagan og Toner 1972). Klassifiseringen er foreløpig temmelig grov. Detaljert bearbeiding av biologisk materiale tas med i neste rapport.

Klassifiseringen gjelder effekter ved organisk belastning. Det opereres med 5 vannkvalitetsklasser: 1 - god, 2 - tilfredsstillende, 3 - tvilsom, 4 - lite tilfredsstillende og 5 - dårlig. Utslipp av giftige forbindelser fra industri, jordbruk o.l. vil også ha karakteristiske effekter på bunndyrsamfunnene, men disse kan ikke direkte sammenliknes med virkninger som skyldes organisk forurensning. Giftige forbindelser vil ofte resultere i en markert nedgang i individtettheten av de fleste artene, selv om organiskegruppene følsomhet varierer og helt er avhengig av gifttypen. Giftvirkninger er således ikke innarbeidet i kvalitetsklassifiseringen, men i tilfeller hvor biologiske kriterier antyder slik virkning, er kvalitetsklassen for lokaliteten tilføyet tegnet "0".

Tabell 1. Biologisk klassifiseringssystem av vannkvalitet

(Omarbeidet etter Flanagan og Toner 1972)

Følgende fire organismetyper basert på deres følsomhet for organisk forurensning, er brukt. Bare dyregrupper funnet i Målselv og Barduelv er tatt med

Type A: Mest følsomme former	PLECOPTERA	(steinfluer)
Type B: Relativt følsomme former	EPHEMEROPTERA	(døgnfluer)
	TRICHOPTERA	(vårfluer)
	SIMULIDAE	(knott)
	COLEOPTERA	(biller)
Type C: Relativt tolerante former	CHIRONOMIDAE (grønne)	(fjærmygg)
	ØVRIGE DIPTERA	(øvrige fluer)
	GASTROPODA	(snegl)
Type D: Mest tolerante former	OLIGOCHAETA	(fåbørstemark)

Fordelingen av de fire organismetyperne i prøven karakteriserer vannkvaliteten slik:

God (K 1)

Generelt mange arter og få individ/art.
Type A karakteristisk innslag i faunaen.
A + B dominerende, mens A og D vanligvis er sparsomme.

$A + B > 50 \%$, $B > A$

Tilfredsstillende (K 2)

Type A sparsom, i noen tilfeller mangler.
B dominerer, men C og D kan være rik.
Mange arter, få individ/art., men arter i B i overvekt.

$A + B > 50 \%$, $B \gg A$

$B + C > 50 \%$, $B > C$

Tvilsom (K 3)

Type A kan mangle; B og C tallrik, men C dominerer. Type D er vanlig. Artsrik fauna, men noen arter dominerer. Forholdsvis høyt individantall.

$B + C > 50 \%$, $C > B$, A ofte = 0 %

- Lite tilfredsstillende (K 4) Type C dominerer og D ofte tallrik.
A og B som regel ikke til stede, men
B kan forekomme. Få arter: mange
individ/art.
C + D > 50 %, C > D, A = 0 %, B kan finnes.
- Dårlig (K 5) Type D dominerer og er ofte den eneste
som finnes. C kan være vanlig. A og B
mangler. Svært få arter; ofte enorme
individ/art.
C + D ca. 100 %, D > C.
- Mulig giftig forurensning (0) Dette symbolet brukes i tillegg til klas-
sene 1 - 5 når biologiske kriterier indi-
kerer at giftige forbindelser er til stede.

4. RESULTATER OG DISKUSJON

4.1 Kjemi

Måleresultatene for vannkjemi fra de 4 prøvetakingstilfellene i 1977 (6. september, 3. oktober, 16. november og 5. desember) er stilt opp i tabellene 6-10.

Middel-, maksimums- og minimumsverdiene er presentert i tabell 2.

Det er vanskelig å trekke sikre konklusjoner ut fra det foreliggende materiale. Forholdene i vassdraget er imidlertid av en slik karakter at det er mulig å gi en enkel vurdering av vannkvaliteten i vassdraget.

Verdiene for pH viser at vannet var svakt basisk mens konduktiviteten indikerer at vannet var relativt saltrikt. Dette skyldes at de kambro-siluriske bergartene, som er dominerende i nedbørområdet, er relativt lettløselige. Dette støttes av resultatene fra september (tabell 4) da innhold av saltkomponenter ble analysert. F.eks. var verdiene for kalsium på et nivå som er vanlig i områder med relativt lettløselige bergarter. Det må bemerkes at forskjellen i kjemiske resultater mellom Ba 1 og Må 1 trolig skyldes forskjellige geologiske forhold med mindre lett løselige bergarter øverst i Barduelva.

Vannets innhold av partikler (turbiditet) var lav mens vannets farge var meget lav.

Vannets innhold av organiske forbindelser målt som permanganattall var relativt høyt. Dette skyldes trolig at elva drenerer et temmelig flatt nedbørområde med en relativt stor prosentandel skog- og jordbruksområde. Datamaterialet representerer også en periode (høsten) når utvaskingen av organiske forbindelser pleier å være stor.

Fosforinnholdet (totalfosfor) var relativt høyt. Dette gjelder fremfor alt lengst nede i vassdraget (Ba 2 og Må 3). Den 5. desember var verdiene for totalfosfor 30 µg P/l ved Ba 2 og 20 µg P/l ved Må 3. Middelveidene for de to stasjonene var henholdsvis 13,1 µg P/l og 10,5 µg P/l. Verdier av en slik størrelsesorden som målt i desember kan antas å skyldes tilførsler av kloakkvann.

Tabell 2.

Målselv - Barduelvassdraget.

Fysisk - kjemiske målinger - analyseresultat 1977

Middel - , maksimums - og minimumsverdier

		Barduelv Ba 1	Barduelv Ba 2	Målselv Må 1	Målselv Må 2	Målselv Må 3
Temperatur °C	maks.	2,5	2,5	2,1	3,2	3,0
	middel	1,3	1,0	1,3	1,4	1,1
	min.	0,5	0,0	0,7	0,2	0,1
pH	maks.	7,4	7,7	7,6	7,6	7,7
	middel	7,2	7,5	7,5	7,5	7,5
	min.	7,0	7,3	7,3	7,3	7,2
Konduktivitet mS/m	maks.	4,4	8,4	7,2	6,9	7,6
	middel	3,9	6,5	6,8	6,2	6,8
	min.	3,7	5,6	6,1	5,6	6,2
Farge mg Pt/l	maks.	5	5	5	10	10
	middel	5	5	5	6,3	6,3
	min.	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Turbiditet FTU	maks.	0,32	0,31	0,84	0,47	0,62
	middel	0,27	0,29	0,78	0,40	0,54
	min.	0,21	0,26	0,72	0,32	0,45
KOF-permanganat mg O/l	maks.	5,2	4,7	4,1	4,8	6,8
	middel	3,5	3,2	3,1	3,7	4,7
	min.	0,9	1,9	1,7	2,4	3,0
Total-fosfor µg P/l	maks.	12,5	30	9,8	9,7	20
	middel	7,2	13,1	8,2	6,8	10,5
	min.	3,6	5,4	7,3	3,1	3,3
Orto-fosfat µg P/l	maks.	3,9	2,2	2,8	3,4	3,0
	middel	2,5	2,1	2,5	3,1	2,3
	min.	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Total-nitrogen µg N/l	maks.	105	160	150	160	160
	middel	99	133	116	119	136
	min.	95	105	90	85	110
Nitrat µg N/l	maks.	59	91	103	96	98
	middel	39	61	71	67	66
	min.	18	36	40	40	37
Ammonium µg N/l	maks.	10	< 10	< 10	10	15
	middel	10	10	10	10	12
	min.	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10

Innholdet av nitrogenforbindelser var forholdsvis lavt.

Sammenfattet indikerer resultatene at vassdraget nedstrøms Setermoen (Ba 2) og Veltmoen (Må 3) er noe forurenset. Dette skyldes fremfor alt at vassdraget blir belastet med urensset og rensset kloakkvann fra tettsteder, militærleir m.m. Ved lavvannføringer gir denne belastning tydelige forandringer i vannkvaliteten.

Tungmetallinnholdet er satt opp i tabell 7. Konsentrasjonene for sink og bly var lave, mens verdier av kobber og kvikksølv indikerer feil ved prøvebehandlingen.

4.2 Bakteriologi

De bakteriologiske analyseresultatene er presentert i tabellene 3 og 11.

Ved resipientundersøkelser kan en generell bedømmelse av den hygieniske vannkvaliteten baseres på verdier for totalantall koliforme bakterier pr. 100 ml ut fra nedenstående vurderingskriterier som er brukt ved NIVA i samråd med Statens institutt for folkehelse (SIFF). (Merk: Ikke sammenfallende med de bestemte kravene til drikkevann etc. som er foreslått av helsemyndighetene, kfr. SIFF 1976).

< 20	Lite forurenset
20 - 100	Moderat forurenset
100 - 500	Betydelig forurenset
>500	Sterkt forurenset

De to referansestasjonene (Må 1 og Ba 1) er ifølge denne bedømmelse lite forurenset. Må 2 varierer mellom betydelig og sterkt forurenset, mens Ba 2 og Må 3 er sterkt forurenset ved alle prøvetakingstilfellene.

Analyseresultatene viser at en god del av de koliforme bakterier er av fekal opprinnelse. Vannkvaliteten ved Må 2, Må 3 og Ba 2 er av en slik beskaffenhet at vannet ikke bør brukes som drikkevann uten forutgående desinfisering.

Resultatene fra de bakteriologiske undersøkelsene viser at vassdraget er sterkt forurenset nedstrøms Skjold (Må 2) og Setermoen (Ba 2). Dette skyldes (se 4.1) hovedsakelig at urensset og rensset kloakkvann tilføres Barduelv og Målselv.

Tabell 3. Bakteriologiske analyseresultater. Målselv og Barduelv 1977.
Middel-, maksimums- og minimumsverdier

Lokalitet		Koliforme bakterier pr. 100 ml	Termostabile koliforme bakt. pr. 100 ml	Kimtall pr.ml
<u>Barduelv 1</u>	maks.	9,5	7,5	400
	middel	4,4	3,9	142
	min.	0	0	50
<u>Barduelv 2</u>	maks.	>2000	730	4000
	middel	1263	444	1152
	min.	540	72	112
<u>Målselv 1</u>	maks.	10,5	10,5	300
	middel	2,6	2,6	190
	min.	0	0	95
<u>Målselv 2</u>	maks.	782	158	900
	middel	516	96,5	459
	min.	316	20	190
<u>Målselv 3</u>	maks.	-	490	3000
	middel	3263	334	948
	min.	-	135	175

Tabell 4. Målselv-Barduelvvassdraget. Faunasammensetning på hver stasjon
5. - 6. september 1977

Tallene er standardisert til 1 min. innsamlingstid.

Stasjoner Bunndyrgrupper	Barduelva		Måselva		
	Ba 1	Ba 2	Må 1	Må 2	Må 3
Steinfluer (Plecoptera)	5	29	9	4	3
Døgnfluer (Ephemeroptera)	63	149	19	53	33
Vårfluer (Trichoptera)	13	11	1	7	2
Fjærmygg (Chironomidae)	8	31	6	9	19
Knott (Simulidae)			1		
Fluer (Diptera)	12	10	5	5	1
Børstemark (Oligochaeta)	11	63	8	2	8
Snegl (Gastropoda)	1				
TOTAL	113	293	89	80	66

4.3 Begroing (sopp og bakterier)

Det ble innsamlet en del begroingsprøver i forbindelse med befaringen i september. Prøvene er bare delvis bearbeidet. Vassdraget ble dominert av typiske kaldtvannsformer som en del kiselalger, f.eks. *Didymosphaenia geminata*.

Generelt sett var det mest begroing lengst ned i vassdraget, men på grunn av forholdene i vassdraget er det meget vanskelig å avgjøre om den økte begroingen skyldes forurensning eller overgang til mer og mer sakteflytende elv.

Vi vil bearbeide materialet videre når prøvene fra befaringen i august 1978 er innsamlet.

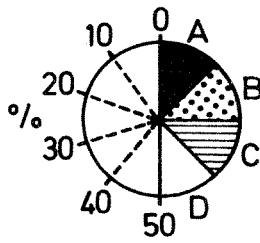
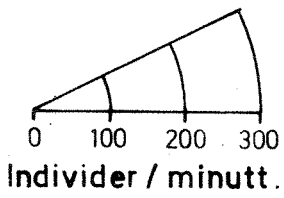
Heterotrof begroing (sopp og bakterier) ble ikke observert på noen stasjon. Det var således ingen markerte biologiske indikasjoner på overbelastning med nedbrytbart organisk stoff.

4.4 Bunnfauna

Beskrivelsen av resipienttilstanden i de enkelte vassdrag baserer seg på det relative forholdet mellom følsomhetskategorier (tabell 1), og er illustrert ved hjelp av sektordiagrammer for hver stasjon (figur 2). Faunasammensetningen i detalj, så langt materialet til nå er bearbeidet, fins for øvrig i tabellene 2 og 3.

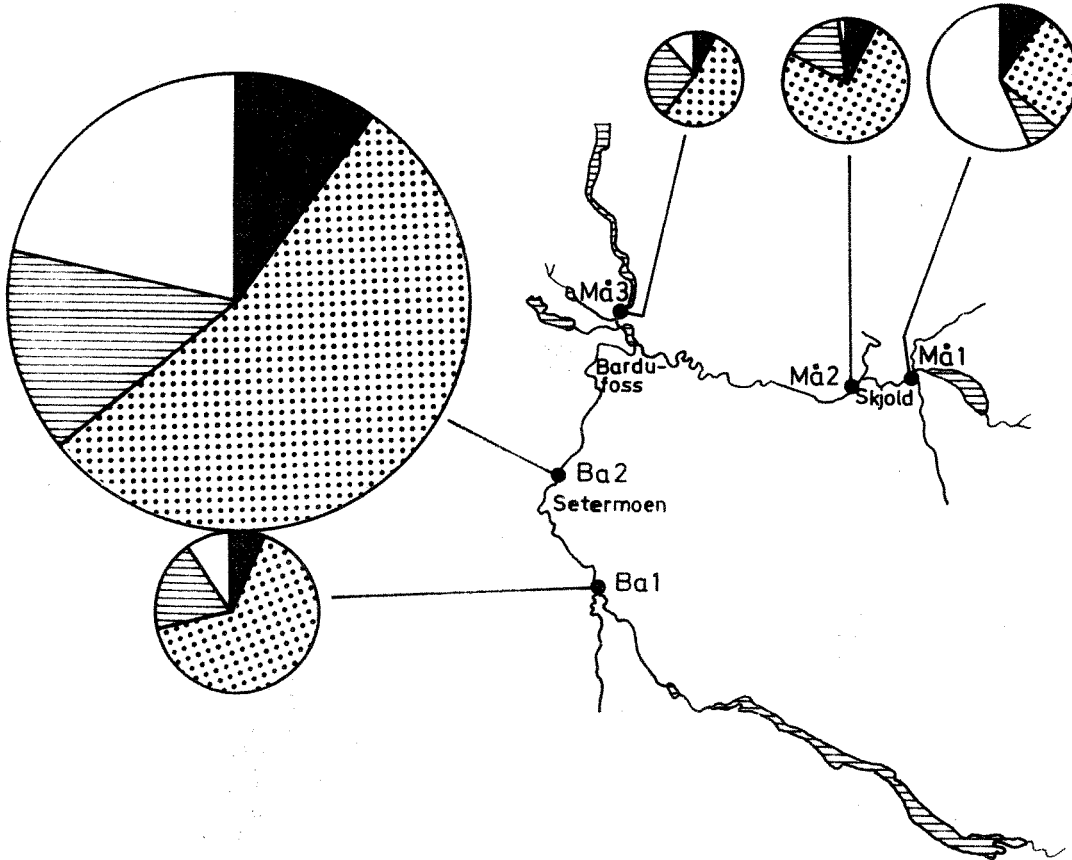
Figur 2 viser mengden av bunndyr (individtettheten) på de enkelte stasjonene og den relative betydning av de ulike organismetyperne.

Det var liten forskjell i individtettheten mellom stasjonene i Målselva, med en tendens til en svak nedgang i individantallet fra den øverste til den nederste stasjonen. Tilsvarende individantall ble også funnet på den øverste stasjonen i Barduelva (Ba 1). Nedstrøms Setermoen (stasjon Ba 2) var individtettheten betydelig høyere enn på noen av de andre stasjonene. Til tross for denne forskjellen i individtetthet var sammensetningen av faunaen på de ulike stasjonene tilnærmet den samme i begge vassdrag, idet følsomme organismer dominerte prøvene. Et unntak til dette var sammensetningen av faunaen på stasjon Må 1 øverst i Målselvvassdraget, idet faunaen



Organismetyper

- A. Mest følsomme former
- B. Relativt følsomme former
- C. Relativt tolerante former
- D. Mest tolerante former



Figur 2. Sammensetning og mengde av bunndyr i Målselv og Barduelv, september 1977

her ble dominert av meget tolerante former, men hvor også følsomme organismer var godt representert. Årsaken til en slik faunasammensetning er uklar, men henger trolig sammen med bunnforhold og innsamlingsteknikk. Steinbunnen var forholdsvis "løs" på denne lokaliteten og innsamling av dyr kunne følgelig skje relativt dypt i bunnmaterialet der lokalmiljøet kan være preget av avsetninger rike på organisk materiale og der forholdene også ellers ligger til rette for dominans av fåbørstemark og fjærmygglarver.

Den betydelige økningen i bunndyrsmengden fra stasjon Ba 1 til Ba 2, er mest sannsynlig en effekt av utslipp fra Setermoen tettsted som gir betingelser til en betydelig rikere fauna enn andre steder i vassdraget. Imidlertid ser det ikke ut til å påvirkningen medfører endring i faunasammensetningen, idet denne ikke varierer vesentlig fra øvrige stasjoner i de to vassdragene. Dette er i samsvar med at mindre økning i tilførsel av organisk stoff ofte stimulerer produksjonen hos det eksisterende samfunn uten å endre sammensetningen vesentlig.

Ifølge tabell 1 er det forsøksvis antydnet en sammenheng mellom sammensetning av fauna og vannkvalitet. På dette vurderingsgrunnlag kan forholdene i Målselv/Barduelv karakteriseres som i nedenstående tabell, dvs. at vannkvaliteten må anses som tilfredsstillende i begge vassdragene.

Giftvirkning er ikke observert i noen av vassdragene.

Sammendrag - økologisk vannkvalitet i Målselv/Barduelvvassdraget

K 2 = tilfredsstillende (se også s. 10-11)

År	Barduelv		Målselv		
	Ba 1	Ba 2	Må 1	Må 2	Må 3
1977	K 2	K 2	K 2 ^{x)}	K 2	K 2

^{x)} Stor mengde av meget tolerante dyr sammen med følsomme former. For så vidt usikker vannkvalitet, bedømt etter de faunistiske kriterier, men sannsynligvis like mye et resultat av fysiske forholds innvirkning.

Tabell 5. Måselv-Barduelvvasdraget. Prosentfordeling av de fire organisme-
typene på hver stasjon 5. - 6. september 1977

- A = Mest følsomme former
 B = Relativt følsomme former
 C = Relativt tolerante former
 D = Mest tolerante former

Stasjon	Barduelva		Måselva		
	Ba 1	Ba 2	Må 1	Må 2	Må 3
ORGANISMETYPEN A B C D %	4	10	11	5	5
	68	54	30	73	33
	17	14	5	17	31
	10	22	54	3	12
ANTALL INDIVIDER	113	293	89	80	66

5. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

- I. Som et ledd i forberedelsene til et nasjonalt overvåkingsprogram for vannressursene ble det startet et pilotprosjekt i Målselv/Barduelv-vassdraget høsten 1977. Det ble innsamlet vannprøver for kjemisk og bakteriologisk analyse fra 5 stasjoner (figur 1) én gang pr. måned. I tillegg ble biologisk materiale (bunnfauna og begroing) innsamlet i september. Vurdering av vannkvalitet med hensyn til bunnfaunaen er basert på ulike dyregruppers følsomhet overfor organisk forurensning (tabell 1). Bakteriologisk (hygienisk) vannkvalitet er vurdert i henhold til en empirisk skala (se side 14).

- II. Ifølge de kjemiske analyseresultatene (tabell 2) var vannet svakt basisk, med forholdsvis høyt innhold av salter og organiske forbindelser. Næringssaltinnholdet (nitrogen og fosforforbindelser) økte nedover i begge vassdragene. Særlig høyt innhold av fosforforbindelser nedstrøms Setermoen (Ba 2) og Veltmoen (Må 3) indikerer belastning med urensset og rensset kloakkvann fra tettsteder, militærleir m.m.

Forskjeller i geologiske forhold må antas å være årsaken til forskjellig vannkjemisk sammensetning mellom referansestasjonene Må 1 og Ba 1.

- III. De bakteriologiske analyseresultatene (tabell 3) er i samsvar med de kjemiske observasjonene, og viser liten fekal forurensning på referansestasjonene, men økende belastning nedstrøms i begge vassdragene. Nedstrøms tettstedene Skjold (Må 2), Setermoen (Ba 2) og Veltmoen (Må 3) bør vannet ikke brukes til vannforsyning uten vidtgående rensing.

- IV. Begroingen med alger var generelt lite utviklet i vassdragenes øvre deler, men økte i omfang mot lavereliggende avsnitt. Det er vanskelig å avgjøre om dette kan skyldes tilførsel av gjødselstoffer eller om det er en effekt av redusert strømhastighet (overgang til sakteflytende elv). Ytterligere observasjoner i 1978 kan muligens klargjøre dette. Begroing med trådformede sopp og bakterier ble ikke obserbert på noen stasjon.

V. Vannkvaliteten basert på bunnfauna (tabell 1) må karakteriseres som tilfredsstillende i begge vassdrag (se side 10).

Sammensetningen av faunaen var temmelig lik på alle stasjonene, mens individtettheten varierte noe og var høyest i Barduelva nedstrøms Setermoen (Ba 2) (figur 2). Dette er mest sannsynlig en effekt av utslipp fra tettstedet.

VI. Generelt blir begge vassdrag i økende grad mottaker for kloakkvann mot havet, hvilket påvirker de kjemiske, bakteriologiske og biologiske forhold.

På grunn av det sparsomme materialet (4 måneder) er det vanskelig å trekke noen sammenlikning med undersøkelsen fra 1971/72 og dette vil bli tatt opp i forbindelse med vurderingen av det fremtidige materialet. Imidlertid er det et generelt inntrykk at vannkvaliteten, basert på bunnfauna, kan ha bedret seg noe i årene etter 1972.

6. LITTERATUR OG REFERANSER

Flanagan, P.J. & Toner, P.F., 1972: Notes on the chemical and biological analysis of Irish river waters. An Foras Forbatha-Water Resource Division.

Holtedahll, O., 1960: The geology of Norway. Oslo, NGU 1960.

NIVA 1974, O-42/70, O-148/70: Resipientundersøkelser i Målselv-Barduvassdraget. Forurensningsundersøkelser i Målselva.

NIVA 1975, O-42/70, O-148/70: Resipientundersøkelser i Målselv-Barduvassdraget. Forurensningsundersøkelser i Barduelva.

SIFF. Kvalitetskrav til vann. Drikkevann - Vann for omsetning - Badevann. Rev. utg. nov. 1976 52 s.

A P P E N D I K S T A B E L L E R

Tabellene 6-10. Fysisk-kjemiske analyseresultater.
September-desember 1977

Tabell 11. Bakteriologiske analyseresultater.
Målselv, Barduelv 1977

Tabell 6. Fysisk-kjemiske analyseresultater 6. september 1977

	Temp. °C	pH	Kond. mS/m	Farge mg Pt/1	KOF-Pe mg O/1	Tot- P µg P/1
Barduelv 1	-	7,4	4,4	< 5	3,4	8,2
Barduelv 2	-	7,7	8,4	< 5	2,4	9,0
Målselv 1	-	7,5	6,1	5	3,4	9,8
Målselv 2	-	7,6	5,6	5	3,9	8,0
Målselv 3	-	7,7	7,6	5	3,0	13,0

	Orto- fosfat µg P/1	Tot-N µg N/1	Nitrat µg N/1	Ammonium µg N/1	Bikarbo- nat meq HCO ₃ /1	Klorid mg Cl/1	Sulfat mg SO ₄ /1
Barduelv 1	3,9	100	18	< 10	0,30	0,5	4,9
Barduelv 2	2,2	105	36	< 10	0,71	0,3	5,7
Målselv 1	2,5	90	40	< 10	0,47	0,5	5,3
Målselv 2	4,8	85	40	< 10	0,44	0,5	4,3
Målselv 3	2,0	110	37	< 10	0,60	0,2	4,7

	Kalsium mg Ca/1	Mag- nesium mg Mg/1	Natrium mg Na/1	Kalium mg K/1	Jern µg Fe/1	Mangan µg Mn/1
Barduelv 1	9,2	0,82	1,02	0,56	40	5,0
Barduelv 2	22,4	1,90	1,0	0,66	55	9,0
Målselv 1	15,5	1,4	1,1	0,60	60	11,5
Målselv 2	13,5	0,98	1,08	0,59	60	2,5
Målselv 3	18,5	1,60	1,75	0,73	100	13,5

Tabell 7. Fysisk-kjemiske analyseresultater 6. september 1977

Usikre verdier i parentes

	Kobber µg Cu/l	Sink µg Zn/l	Bly µg Pb/l	Kadmium µg Cd/l	Kvikksølv µg Hg/l
Barduelv 1	6,5	10	< 1	0,77	0,06
Barduelv 2	5	10	< 1	0,18	(1,6)
Målselv 1	(60)	10	2,5	0,45	(2,1)
Målselv 2	5	10	1,5	0,18	(2,4)
Målselv 3	10	10	< 1	0,21	0,6

Tabell 8. Fysisk - kjemiske analyseresultater

16. november 1977

	Temp °C	pH	Kond mS/m	Farge mg Pt/l	Turb FTU	KOF - Pe mg O/l
Barduelv 1	0,5	7,0	3,7	< 5	0,32	0,9
Barduelv 2	0,0	7,5	5,6	< 5	0,26	1,9
Målselv 1	0,7	7,5	6,7	< 5	0,72	4,1
Målselv 2	0,8	7,5	6,1	< 5	0,32	2,4
Målselv 3	0,1	7,4	6,3	< 5	0,45	3,9

	Tot-P µg P/l	Orto- fosfat µg P/l	Tot-N µg N/l	Nitrat µg N/l	Ammonium µg N/l
Barduelv 1	4,5	< 2	100	48	10
Barduelv 2	8,0	2,0	160	73	< 10
Målselv 1	7,4	2,0	150	88	< 10
Målselv 2	6,3	< 2	160	80	< 10
Målselv 3	5,6	2,2	155	80	15

Tabell 9. Fysisk - kjemiske analyseresultater
3. oktober 1977

	Temp °C	pH	Kond mS/m	Farge mg Pt/l	KOF - Pe mg O/l
Barduelv 1	2,5	7,2	3,6	5	5,2
Barduelv 2	2,5	7,5	5,8	< 5	3,9
Målselv 1	2,1	7,6	7,0	5	3,3
Målselv 2	3,2	7,6	6,2	5	4,8
Målselv 3	3,0	7,6	6,9	5	5,0

	Tot - P µg P/l	Orto- fosfat µg P/l	Tot- N µg N/l	Nitrat µg N/l	Ammonium µg N/l
Barduelv 1	3,6	< 2	95	29	< 10
Barduelv 2	5,4	< 2	115	44	< 10
Målselv 1	7,3	< 2	100	51	< 10
Målselv 2	3,1	< 2	90	50	10
Målselv 3	3,3	< 2	120	47	12

Tabell 10 . Fysisk - kjemiske analyseresultater
5. desember 1977

	Temp °C	pH	Kond mS/m	Farge mg Pt/1	Turb FTU	KOF- Pe mg O/1
Barduelv 1	0,9	7,0	3,9	5	0,21	4,3
Barduelv 2	0,4	7,3	6,2	5	0,31	4,7
Målselv 1	1,2	7,3	7,2	5	0,84	1,7
Målselv 2	0,2	7,3	6,9	10	0,47	3,6
Målselv 3	0,1	7,2	6,2	10	0,62	6,8

	Tot-P µg P/1	Orto- fosfat µg P/1	Tot-N µg N/1	Nitrat µg N/1	Ammonium µg N/1
Barduelv 1	12,5	< 2	100	59	< 10
Barduelv 2	30	2,0	150	91	< 10
Målselv 1	8,1	2,8	125	103	< 10
Målselv 2	9,7	3,4	140	96	< 10
Målselv 3	20	3,0	160	98	10

Tabell 11. Bakteriologiske analyseresultater. Målselv, Barduelv 1977

Lokalitet dato	Koliforme bakterier pr. 100 ml	Termostabile koliforme bakt. pr. 100 ml	Kimtall pr.ml
<u>Barduelv 1</u>			
770906	9,5	7,5	400
771003	6	6	52
771116	0	0	65
771205	2	2	50
<u>Barduelv 2</u>			
770906	730	730	4000
771003	>2000	396	112
771116	540	72	220
771205	1780	578	275
<u>Målselv 1</u>			
770906	10,5	10,5	300
771003	0	0	95
771116	0	0	190
771205	0	0	175
<u>Målselv 2</u>			
770906	445	64	900
771003	782	158	190
771116	316	20	195
771205	520	144	550
<u>Målselv 3</u>			
770906	>1600	135	3000
771003	>3200	270	190
771116	>6400	442	425
771205	1850	490	175