

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

0-68/75

PASVIKELVA

En orienterende undersøkelse

1975

6. september 1976

Saksbehandler: Hans Holtan

Medarbeider: Pål Brettum

Instituttetsjef: Kjell Baalsrud

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
1. INNLEDNING	5
2. BAKGRUNN OG MÅLSETTING	5
3. BESKRIVELSE AV PASVIKELVAS NEDBØRFELT	5
3.1 Generelt	5
3.2 Arealutnyttelse, befolkning, industri	6
3.3 Næringssalttilførsel til Pasvikelva	11
4. METEOROLOGISKE OG HYDROLOGISKE FORHOLD	11
4.1 Lufttemperatur	11
4.2 Nedbør	13
4.3 Hydrologiske forhold	14
5. DEN UTFØRTE UNDERSØKELSE	16
5.1 Generelt	16
5.2 Beskrivelse av prøvetakingsstasjonene	16
5.3 Fysisk-kjemiske observasjonsresultater	17
5.4 Bakteriologiske analyseresultater	21
5.5 Biologiske forhold	21
6. SAMMENFATTENDE KONKLUSJON	24

TABELLFORTEGNELSE

	Side
1. Pasvikvassdraget. Arealfordeling i km <sup>2</sup>	8
2. Pasvikvassdraget. Jordbruksaktiviteter	9
3. Pasvikvassdraget. Bosetting i nedslagsfeltet. Avløpsanlegg	10
4. Pasvikvassdraget. Teoretisk næringssaltbelastning	12
5. Meteorologiske stasjoner Pasvik og Kirkenes. Lufttemperatur. Månedsnormaler for perioden 1931-1960 og månedsmidler for 1975	13
6. Pasvik og Kirkenes. Nedbørsnormaler 1931-1960 og måneds- nedbør for 1975	14
7. Pasvikelva. Fysisk-kjemiske analyseresultater 30/8-75	18
8. Pasvikelva. Bakteriologiske analyseresultater av prøver tatt 20/8 -75	21
9. Begroing i Pasvikelva	23

FIGURFORTEGNELSE

	Side
1. Pasvikelva. Prøvetakingsstasjoner ved befaring 30/8-75	7
2. Pasvikvassdraget. Vanmerke: Gjennom Skogfoss kraftverk + evt. overløp 1975	15
3. Pasvikelva. Kjemiske parametre	19

## 1. INNLEDNING

Denne rapport behandler resultatene av et observasjonsmateriale som ble samlet inn ved en befaring langs Pasvikelv den 30. august 1975. Overingeniør Erik Hauan, Statens forurensningstilsyn (SFT), overingeniør Lasse Bræin, Utbyggingsavdelingen Finnmark fylke samt forskerne Pål Brettum og Hans Holtan fra Norsk institutt for vannforskning (NIVA) deltok i befaringen. Lasse Bræin har samlet inn data angående arealfordeling, befolkning og industri i elvens nedbørfelt. Et fysisk-kjemisk materiale som i tidsrommet 1968-1972 ble samlet inn av vit. konsulent Einar Snekvik, Inspektøren for ferskvannsfiske, Vitenskapelig avdeling, er også benyttet ved diskusjonen.

## 2. BAKGRUNN OG MÅLSETTING

Undersøkelsen kom i stand etter en henvendelse fra SFT (møte og brev) til NIVA den 27. juni 1975. Et programforslag utarbeidet av NIVA ble oversendt SFT den 7. juli s.å.

Hovedhensikten med undersøkelsen var å bringe på det rene om aktivitetene i nedbørfeltet har vesentlig betydning for vannkvaliteten i Pasvikelva. Dessuten skulle observasjonsresultatene kunne danne bakgrunn for utarbeidelse av et enkelt program for overvåking av vassdragets forurensningstilstand og av vannets kvalitet.

## 3. BESKRIVELSE AV PASVIKELVAS NEDBØRFELT

### 3.1 Generelt

Pasvikelva (ca. 12 mil fra finsk grense til sjøen) som kommer fra Enaresjøen i Finland (ca. 1800 km<sup>2</sup> overfl. etter reg.), har et nedbørfelt på 20 890 km<sup>2</sup>, hvorav 1044 km<sup>2</sup> er norsk territorium. Resten tilhører Sovjetsamveldet og Finland (Berg 1964). Vassdraget danner grense

mellom Sovjet og Norge fra Grensefoss i sør til Boris Gleb i nord. Flo og fjære virker opp til Skoltefoss, ca. 4 km fra sjøen. Elvebunnen her er grus og kuppelstein hvor det er gode gyte- og oppvekstområder for laks (fig. 1).

Skoltefossen ligger lengst sør i Boris Gleb-området på russisk grunn. Fossen har en fallhøyde på ca. 5 m som av russerne er utnyttet i kraftverksammenheng. Ca. 3,5 km oppstrøms Skoltefoss ligger Harefossen som hadde en fallhøyde på 6 m. Denne foss er nå neddemmet, og elvestrekningen oppstrøms Boris Gleb er meget stilleflytende og består i virkeligheten av en rekke større og mindre innsjøer.

Ved Melkefossen, 35-40 km oppstrøms Boris Gleb, går elva i foss og stryk. Det knytter seg visse reguleringsplaner til denne elvestrekning (norske interesser). Ved Skogfoss er det av nordmennene bygd et elektrisk kraftverk.

Elvestrekningen mellom Skogfoss og Nyrud gård har et innsjølignende preg. Ca. 5 km oppstrøms Nyrud gård ligger et russisk bygd kraftverk ved Hestefoss. Kraftutbyggingen har medført at betydelige arealer er neddemmet.

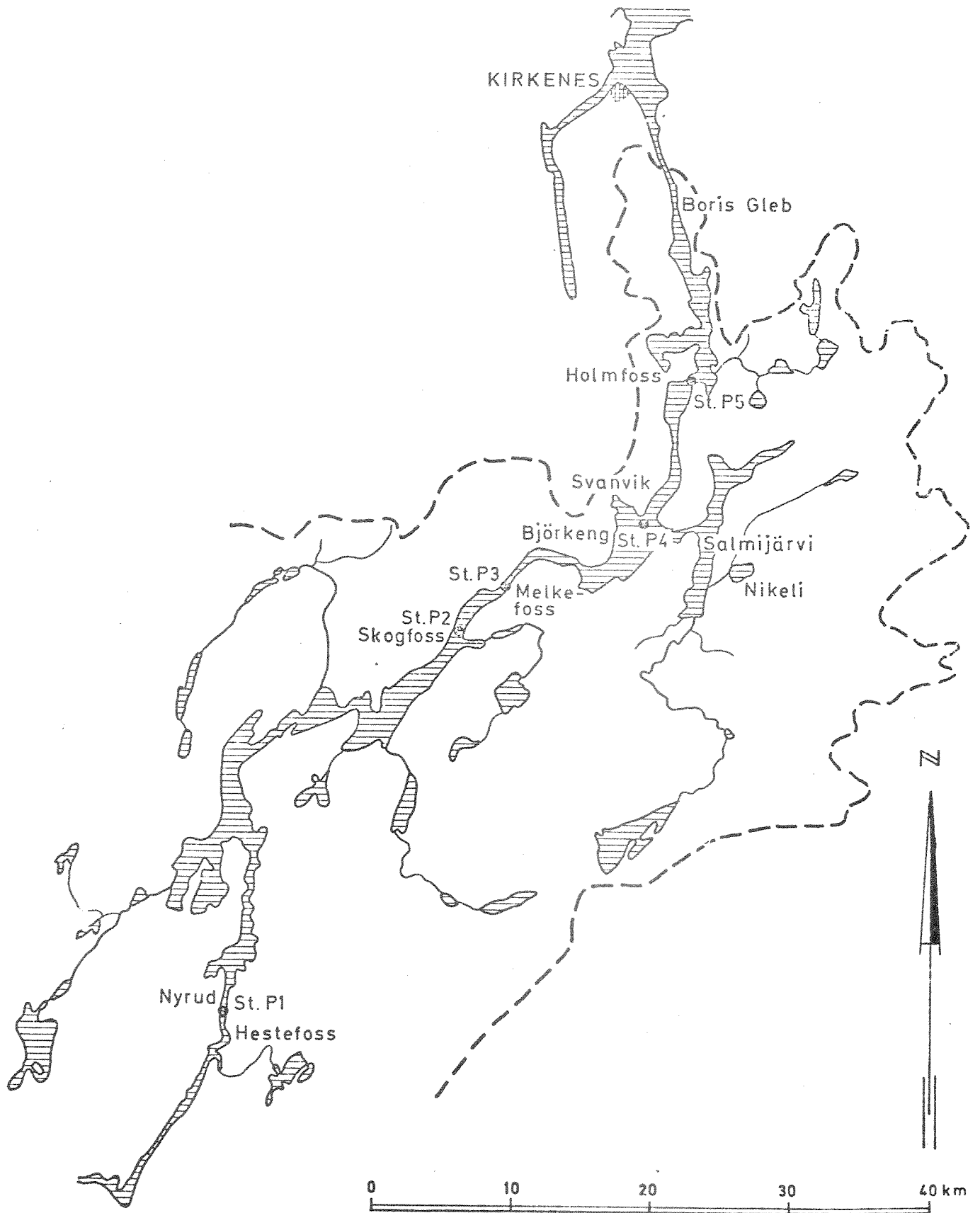
Pasvikelvas nedbørfelt består i geologisk sammenheng av grunnfjell (Baltiske skjold), dvs. gneisbergarter. I Bjørnevatn-Neverskrukkbukto-området er det betydelige jernforekomster. I 1958 var produksjonen av magnetitt-konsentrat (64-65% Fe og 0,01% P) ved A/S Sydvaranger ca. 1,1 mill. tonn. På østsiden av elva - i Petsamoområdet (Nikeli) er det store forekomster av nikkelholdig jernmalm. Av denne grunn er det betydelig gruvedrift (nikkel) på russisk side av grensen. Det foreligger imidlertid ingen oppgave over f.eks. den årlige produksjonsmengde.

Løsavsetningene i nedbørfeltet er vanligvis av beskjeden mektighet, men langs selve elva er det på enkelte steder en del elveavsetninger.

### 3.2 Arealutnyttelse, befolkning, industri

Data angående arealutnyttelse, bosetning og industri er samlet inn av

Fig.1  
Pasvikelva  
Prøvetakingsstasjoner ved befaring 30. august 1975



overing. Lasse Bræin ved Utbyggingsavd., Finnmark fylke.

Nedbørfeltet er delt inn i soner i henhold til prøvetakingsstasjonene, og det er samlet inn data for hver enkelt sone. Resultatene er fremstilt i tabellene 1, 2 og 3 (ang. stasjonsplassering se fig. 1).

a. Arealfordeling:

Under arbeidet er kart i målestokk 1:25 000 (NGO serie 1501) benyttet. Ved hjelperutenett (ruter ca. 6 km<sup>2</sup>) har en anslått totalt areal, snau- fjell, skog, myr og vannareal. Bebygd areal er anslått ut fra kart i større målestokk. Det kan bemerkes at det bortsett fra Nikeli ikke finnes større asfalterte områder. Opplysninger om jordbruksarealer på norsk side er innhentet fra Sør-Varanger kommune. Jordbruksarealer og aktiviteten på finsk og russisk side av grensen er ikke registrert. Det antas imidlertid at denne type virksomhet er beskjeden her.

Tabell 1. Pasvikvassdraget. Arealfordeling i km<sup>2</sup>.

Strekning	Tot. areal		Jordbruk		Skog		Myr		Lite prod.		Vann		Bebygget	
	Sone	Sum	Sone	Sum	Sone	Sum	Sone	Sum	Sone	Sum	Sone	Sum	Sone	Sum
Ovenfor P1	16011	16011	-	-	10711	10711	3000	3000	500	500	1800	1800	-	-
P1 - P2	1139.1	17150.1	1.1	1.1	813	11524	138	3138	62	562	125	1925	-	-
P2 - P3	156.3	17306.4	0.3	1.4	90	11614	22	3160	19	581	25	1950	-	-
P3 - P <sup>X</sup> :														
Alt. 1	108.2	17414.6	2.2	3.6	74	11688	5	3165	6	587	21	1971	-	-
Alt. 2	808.2	18114.6	2.2	3.6	509	12123	103	3263	117	698	72	2022	5.0	5.0
P4 - P5:														
Alt. 1	741.7	18156.3	0.7	4.3	462	12150	100	3265	113	700	61	2032	5.0	5.0
Alt. 2	41.7	18156.3	0.7	4.3	27	12150	2	3265	2	700	10	2032	-	5.0

P4<sup>X</sup> Ved st. P4 ble prøvene tatt på vestbredden. I alt. 1 er vist redusert nedbørfelt, dvs. at områdene ved Nikel ikke er regnet å influere på st. P4. I alt. 2 er hele nedbørfeltet regnet med.



b. Jordbruksaktiviteter

Fra jordstyret i Sør-Varanger kommune er det innhentet detaljerte opplysninger om jordbruksaktivitetene på norsk side langs vassdraget. På russisk side av grensen er det antakelig ikke jordbruksaktiviteter av betydning. På finsk side - i nedbørfeltet til Enaresjøen - er jordbruksaktivitetene ikke registrert. Registreringsdataene er sammenstilt i tabell 2.

Tabell 2. Pasvikvassdraget. Jordbruksaktiviteter.

Strekning	Dyrket mark da		Antall siloer		Nedlagt silomasse, m <sup>3</sup>		Storfe <sup>x</sup>		Kunstgjødsel tonn/år		Mrk.
	Sone	Sum	Sone	Sum	Sone	Sum	Sone	Sum	Sone	Sum	
Ovenfor P1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ingen reg.
P1 - P2	1081	-	11	-	678	-	117	-	70	-	på finsk
P2 - P3	337	1418	3	14	188	866	30	147	16	86	side av
P3 - P4	2227	3645	9	23	715	1581	185	332	97	183	grensen
P4 - P5	689	4334	8	31	604	2185	88	420	41	224	

\* I tillegg holdes det ca. 250 sau i området.

Naturgjødsel spres som oftest på åkeren vår og høst når marka er frossen. På gårder der det pågår nydyrking brukes gjødsel også som "jordforbedringsmiddel" på nydyrkingsfelt. Spredning på eng forekommer i enkelte tilfelle der brukerne har blautgjødslingsanlegg. En del av brukerne kjører gjødsel direkte ut på dyrka mark, der den legges opp i komposthauger. Bruksmåten av gjødsel fordeler seg omtrent slik: 4/10 spres på åker, 2/10 på eng, 3/10 på nydyrka arealer og 1/10 på udyrka mark.

De nye gjødselkjellerne på de største bruk er som oftest av god kvalitet, og de er tette (blautgjødsel). Mange mindre kjellere har utette dører med stor avrenning, slik at gjødsel får en fastere konsistens. Skjønnsmessig vurdert lagres ca. halvparten av den årlige gjødselmengde i tette

kjellere. Mens den andre halvparten er lagret i kjellere med varierende avrenning.

c. Befolkning

Befolkningsantallet er fremkommet ved bruk av NGO's bosettingskart fra 1970. For finsk område har en fått de fremkomne data fra Vassdragskontoret i Rovaniemi. Det norske UD opplyser at i følge sovjetisk folketelling i 1970 var folkemengden den gang i Nikili 21.299. Av praktiske grunner har vi rundet av dette tall til 25.000.

Avløpsforholdene på norsk side er forholdsvis godt kjent og er fremskaffet gjennom foreliggende arkivmateriale og kjennskap til områdene. Opplysningene for de finske områder er innhentet fra vassdragskontoret i Rovaniemi. Opplysninger om sovjetiske forhold har ikke vært innhentet. Dataene er fremstilt i tabell 3. Det fremgår at en har et betydelig antall enkeltanlegg. Stort sett vil en anta at disse består av 1- eller 2-kamret slamavskillere med infiltrasjon (synkekum) i grunnen. For en del tilfelle må en imidlertid regne med at avløpet føres direkte eller indirekte ut i vassdraget.

Tabell 3. Pasvikvassdraget. Bosetting i nedslagsfeltet. Avløpsanlegg.

Strekning	Ant. bosatte		Bosatte tilknyttet avløpssystem		Type rensertiltak	Utslippssted, resipient
	Sone	Sum	Sone	Sum		
Ovenfor P1	ca. 7000		ca. 2500 ca. 500	3000	Biologisk Ingen Forøvrig enkeltanlegg	Ivalojokki (Ivalo) Enare:jøen (Enare) I grunnen eller nærmeste elv/bekk
P1 - P2	ca. 250	7250	-		Enkeltanlegg	
P2 - P3	ca. 100	7350	-		Enkeltanlegg	
P3 - P4						
Alt. 1	ca. 400	7750	-		Enkeltanlegg	
Alt. 2	ca. 25000	33000	ca. 25000?	28000	Ukjent Forøvrig enkeltanlegg	Kuotsjärvi (Nikel)
P4 - P5						
Alt. 1	ca. 25000	33000	ca. 25000?	28000	Ukjent Forøvrig enkeltanlegg	Kuotsjärvi
Alt. 2	200	33000	-		Enkeltanlegg	

#### d. Industri

På norsk og finsk side regner en ikke med å ha industri av betydning. På sovjetisk side pågår gruvedrift og oppredning av bl.a. nikkell. En kjenner ikke til produksjonsmengden. Så vidt en kjenner til er det resirkulering av flotasjonsvæsken. Foruten evt. direkte utslipp fra produksjonen til vassdraget, er det betydelig utslipp av sure avgasser til lufta. Resipient er Kuotsjärvi ved st. P4 (se fig. 1).

#### e. Søppelfyllplasser

Langs vassdraget er det ikke søppeltømme-plasser på norsk side, og en kjenner ikke til beliggenhet for slike plasser på sovjetisk eller finsk side.

### 3.3 Næringssalttilførsel til Pasvikelva

På grunnlag av registreringsdataene ovenfor er den teoretiske næringsstoff-belastning på vassdraget beregnet. Følgende belastningskoeffisienter er benyttet:

	Fosfor	Nitrogen
Avrenning fra skog (kg/da år):	0.0064	0.22
Avrenning fra jordbruk (kg/da år):	0.040	1.20
Siloavr. (nedlagt før angitt i m <sup>3</sup> ):	8 vekt % (kg)	32 vekt % (kg)
Befolkning:	2.5 g/pers. døgn	12 g/pers. døgn

Den teoretiske næringssaltbelastningen ved de forskjellige prøvetakingssteder er angitt i tabell 4.

## 4. METEOROLOGISKE OG HYDROLOGISKE FORHOLD

### 4.1 Lufttemperatur

Tabell 5 fremstiller månedsnormaler for lufttemperaturen i perioden 1931-1960 samt månedsmidler for lufttemperaturen i 1975 for de meteorologiske stasjoner Pasvik og Kirkenes.

Tabell 4. Pasvikvassdraget. Teoretisk næringssaltbelastning.

<u>Total fosfor i tonn P/år:</u>					
Aktivitet	st.P1	st.P2	st.P3	st.P4 <sup>x</sup>	st.P5
Skog, myr og lite prod. omr.	91.0	97.00	98.00	99.00	103.00
Jordbruk	-	0.04	0.06	0.14	0.17
Silo	-	0.05	0.07	0.13	0.17
Befolkning	6.4	6.60	6.70	7.10	30.10
Industri	-	-	-	-	-
Sum	96.4	103.69	104.83	106.37	133.44
<u>Total nitrogen i tonn N/år:</u>					
Skog, myr og lite prod. omr.	3126.0	3349.0	3378.0	3397.0	3545.0
Jordbruk	-	1.3	1.7	4.3	5.2
Silo	-	0.2	0.3	0.5	0.7
Befolkning	31.0	32.0	32.0	34.0	145.0
Industri	-	-	-	-	-
Sum	3157.0	3382.5	3412.0	3435.8	3695.9

<sup>x</sup> Alt. 1 se tab. 1 (russisk omr. ikke tatt med)

Tabell 5. Meteorologiske stasjoner Pasvik og Kirkenes. Lufttemperatur.  
Månedsnormaler for perioden 1931-1960 og månedsmidler for 1975.

Stasjon	Tidsperiode	Jan.	Febr.	Mars	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	År
Pasvik	1931-1960	-13.4	-13.1	-8.6	-1.9	4.2	10.8	14.4	12.3	6.7	0.4	-5.3	-9.6	-0.3
	1975	-14.2	-10.7	-3.0	-1.0	5.2	8.1	11.8	9.6	7.8	0.1	-4.1		
Kirkenes	1931-1960	-9.3	-9.8	-6.3	-0.8	4.1	9.0	12.6	11.9	7.4	1.6	-3.1	-5.5	0.9
	1975	-10.0	-8.5	-2.9	-1.4	4.2	7.2	10.5	8.4	7.5	0.0	-2.9		

Som det går fram av tabellen er den midlere lufttemperatur lav på begge stasjoner. Til sammenligning kan nevnes at den midlere årstemperatur i Oslo, Kristiansand S, Bergen, Trondheim og Bodø er henholdsvis 6.3°C, 7.2°C, 7.9°C, 5.2°C og 4.8°C. Det er først og fremst den korte sommeren med relativt kjølig værtype som er årsak til dette. I korte perioder kan imidlertid lufttemperaturen være høy også i denne landsdel. De høyeste og laveste lufttemperaturer som er målt (1931-1960) i Pasvik er 29.7°C i juli og -45°C i desember - tilsvarende verdier for Kirkenes er 31.5°C (juli) og -35.5°C (februar).

Lufttemperaturen i det aktuelle område var i 1975 til dels svært avvikende fra den normale. Vinteren - særlig februar og mars - var betydelig mildere enn normalt, mens det i juni, juli og august var betydelig kjøligere enn hva som er vanlig. Det er derfor grunn til å tro at bl.a. den biologiske aktivitet i vannforekomstene var noe avvikende i 1975 og ikke representativ for den normale tilstand.

#### 4.2 Nedbør

Nedbørsforholdene (månedsmidler) i perioden 1931-1960 og i 1975 for de meteorologiske stasjoner Pasvik og Kirkenes er fremstilt i tabell 6.

Tabellen viser at nedbørhøyden på begge observasjonsstasjoner er relativt lav - ca. 500 mm pr. år. I denne sammenheng kan nevnes at den normale årsnedbørshøyde for perioden 1931-1960 på stasjonene Oslo, Kristiansand S, Bergen, Trondheim, Bodø og Tromsø var henholdsvis 684 mm,

ca. 1200 mm, 2625 mm, 1184 mm, 1474 mm og 1548 mm.

Tabellen viser videre at årnormalverdiene er betydelig lavere i Pasvik enn på Kirkenes. Årsnedbøren i Nord-Finland er av samme størrelsesorden som for Pasvik - Kirkenes, dvs. <500 (tildels <400) mm pr. år.

Nedbørhøyden i 1975 var betydelig høyere enn normalt (for Pasvik ca. 29% høyere). Dette har i første rekke sammenheng med relativt store nedbørmengder i sommermånedene mai, juni, juli og tildels august. I denne periode var nedbørhøyden ca. 43% høyere enn normalt. Dette viser at avrenningsforholdene og dermed også vannkvalitetsforholdene ikke er typiske for et normalår.

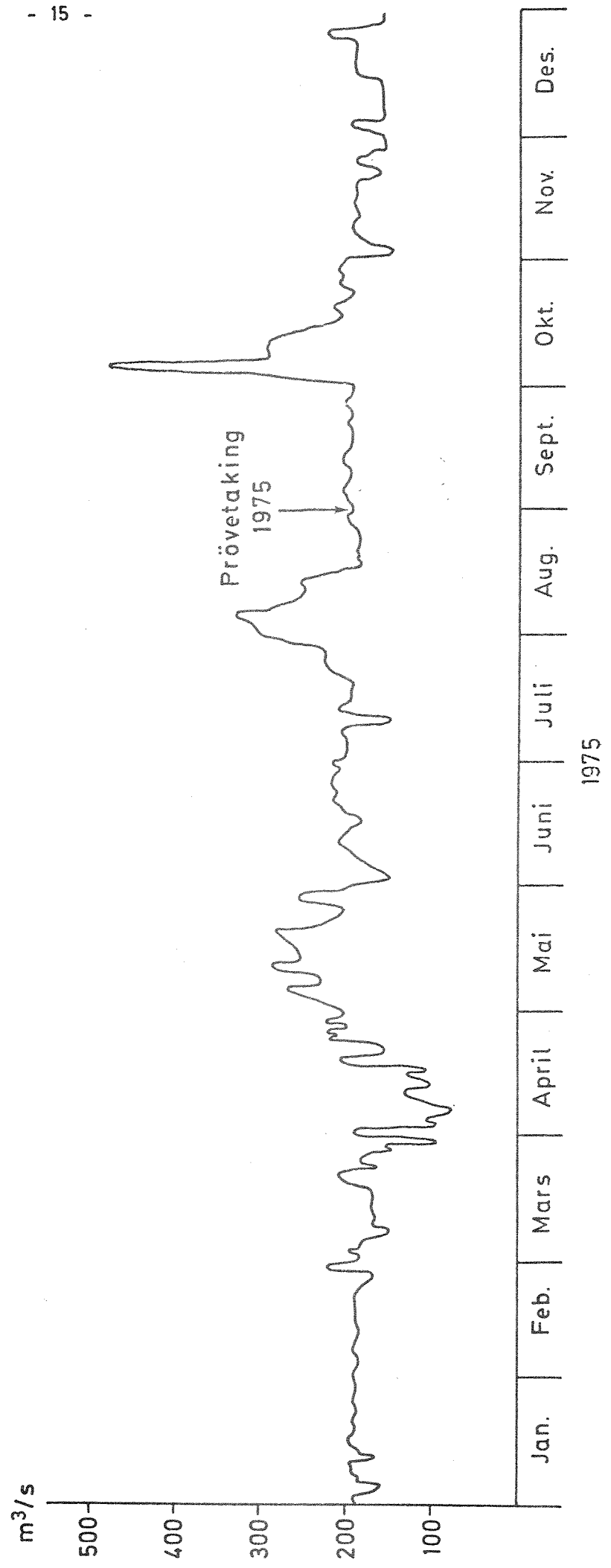
Tabell 6. Pasvik og Kirkenes. Nedbørnormaler 1931-1960 og månedsnedbør for 1975 (angitt i mm nedbørhøyde).

Stasjon	Tidsperiode	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	År
Pasvik	1931-1960	15	17	14	19	24	40	56	61	38	31	23	20	358
	1975	26	18	16	8	78	43	67	71	62	31	18	23	461
Kirkenes	1931-1960	29	22	21	21	24	34	61	64	51	33	31	30	421
	1975	30	25	13	10	78	63	85	54	48	20	16	35	477

#### 4.3 Hydrologiske forhold

Pasvikelva kommer fra Enaresjøen som har et overflateareal (etter regulering) på ca. 1800 km<sup>2</sup>. Langs vassdraget nord for finskegrensen ligger i dag 3 el. kraftverk: Hestefoss (russisk), Skogfoss (norsk) og Boris Gleb (russisk). Det foreligger norske planer om å utnytte Melkefoss i kraftverksproduksjon. Enaresjøen er regulert 1,8 m. Fig. 2 gjengir vannføringsdata for Pasvikelva (1975). Den midlere vannføring ved Bjørnevatn vannmerke er 173 m<sup>3</sup>/s.

Fig.2 Pasvikvassdraget. Vannmerke: Gjennom Skogfoss kraftverk + evt. overlöp 1975



## 5. DEN UTFØRTE UNDERSØKELSE

### 5.1 Generelt

Denne rapport sammenstiller og omtaler fysisk-kjemisk og biologisk analysemateriale av prøver som ble samlet inn under en befaringslang Pasvikvassdraget den 30. august 1975. Prøvetakingsstasjonene som ble benyttet var (fig. 1):

- st. P1 ca. 1 km oppstrøms Nyrud gård (ved broruin)
- " P2 Skogfoss (utl. fra kraftverk)
- " P3 Melkefoss
- " P4 Utnes (ca. 100 m fra land)
- " P5 Holmfoss (utenfor grensevaktthytte)

P.g.a. at Pasvikelva er grenseelv mot Sovjetunionen måtte prøvene samles inn langs elvens vestbredd - til dels ved bruk av båt og til dels fra land. Både det fysisk-kjemiske og biologiske analysearbeide er utført ved NIVA's laboratorium i Oslo.

Den 30. oktober 1975 ble det av Utbyggingsavd. i Finnmark fylke besørget innsamling av bakteriologiske prøver på stasjonene P2, P4 og P5.

### 5.2 Beskrivelse av prøvetakingsstasjonene

#### St. P1, ca. 1 km oppstrøms Nyrud gård

Elva flyter stille på dette parti. Prøven ble tatt fra båt. Langs breddene var det betydelig begroing av høyere vannvegetasjon. 2-3 km ovenfor prøvetakingsstasjonen har russerne bygd et kraftverk (Hestefoss). Elven er her demmet opp ca. 5 m, og betydelige skog- og myrarealer er satt under vann. I selve damenden kunne betydelige mengder flyteturv iakttas. Elvepartiet hadde et relativt frodig utseende - vannet hadde en brunaktig farge.



St. P2, Skogfoss

Prøven ble tatt i utløpet fra Skogfoss kraftverk. Ovenfor Skogfoss har elven en innsjølignende karakter (Ozero Kattolampolo) som p.g.a. oppdemningen strekker seg helt ned til kraftverket. Langs bredden av denne innsjølignende delen var det en del høyere vannvegetasjon. Vannet hadde et brunaktig utseende.

St. P3, Melkefoss

Elven gikk her i foss og stryk over et lengre parti. Prøven ble tatt fra land ved det nederste strykparti. Elvebunnen besto av rullestein som til dels var overgrodd med alger.

St. P4, Utnes

Prøven ble tatt fra båt ca. 100 m utenfor Utnesodden (molo). Elva hadde her en innsjølignende karakter (Ozoro Salmi-yarvi). På steiner langs bredden var det en del begroing - ellers var det noe sivvegetasjon.

St. P5, Holmfoss - nedenfor grensevakhytte

Prøven ble tatt fra land ved utløpet av et innsjølignende parti (Bjørnevattn) hvor det var relativt stri strøm. Tidligere var det her et foss- og strykparti som p.g.a. Boris Gleb-kraftverket var demmet ned. På enkelte partier langs stredene var det en del sivvegetasjon.

5.3 Fysisk-kjemiske observasjonsresultater

De fysisk-kjemiske analyseresultater er fremstilt i tabell 7 og fig. 3.

På observasjonsdagen varierte vannets temperatur mellom 10 og 13°C. Vannet hadde en nøytral eller svak basis reaksjon og konduktivitetsverdier (saltholdighet) som er vanlig å finne i norske vanntyper. Det var en viss økning i saltholdigheten nedover i vassdraget - særlig fra st. P4 til st. P5. Dette har i første rekke sammenheng med en viss økning i kalsium og sulfatinholdet. De øvrige ioner som har betydning for kon-

Tabell 7. Pasvikelva.

Fysiske-kjemiske analyseresultater. 30. august 1975.

St.	Temp.	pH	°20	Farge	Turb.	KMnO <sub>4</sub>	Tot P	Tot N	Cl	SO <sub>4</sub>	Alk. pH 4,5	Alk. pH 4,0	Ca	Mg	K	Cu	Zn	Pb	Cd	Ni
P1	10.5	7.0	26.3	43	0.5	6.2	9	130	1.0	2.4	2.02	2.78	2.8	1.0	0.42	2	2.0	<0.5	<0.03	<2
P2	12.5	7.1	27.1	36	0.5	5.1	7	150	1.1	2.8	2.12	2.85	2.9	1.0	0.45					
P3		7.3	27.3	28	0.6	5.2	8	140	1.2	2.6	2.06	2.78	2.9	1.0	0.45					
P4	11.0	7.3	27.6	38	0.7	5.9	12	120	1.2	2.6	2.10	2.82	2.9	1.0	0.42	3	7.0	<0.5	0.06	<2
P5		7.2	32.4	41	0.9	3.6	7	130	1.3	4.2	2.20	2.92	3.4	1.2	0.50	5	14.0	2.0	0.29	2

K<sub>2</sub>O = µS/l

Farge = mg Pt/l

Turb. = J.T.U.

KMnO<sub>4</sub> = mg O/l

Tot P = µg P/l

Tot N = µg N/l

Cl = mg Cl/l

SO<sub>4</sub> = mg SO<sub>4</sub>/l

Alk. = ml N/10 HCL/l

Ca = mg Ca/l

Mg = mg Mg/l

K = mg K/l

Cu = µg Cu/l

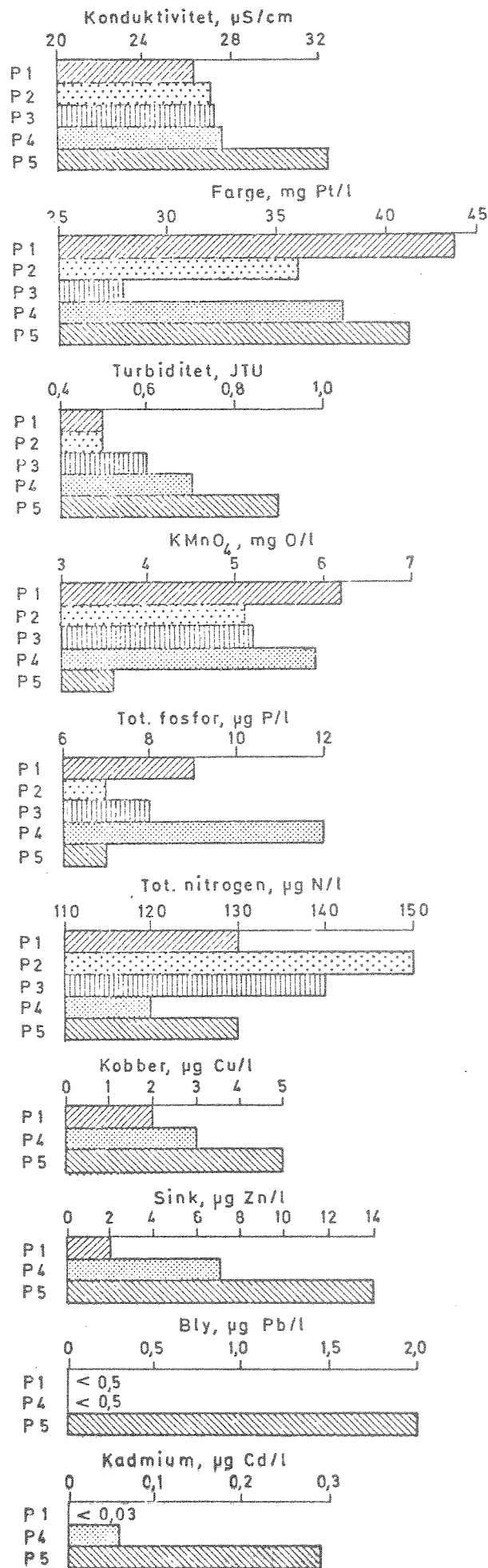
Zn = µg Zn/l

Pb = µg Pb/l

Cd = µg Cd/l

Ni = µg Ni/l

Fig.3 Pasvikelva. Kjemiske parametre



duktiviteten var relativt konstante. Både farge- og kaliumpermanganatverdiene viser at vannet i betydelig grad var belastet med organisk materiale (humus). Ifølge helsemyndighetenes krav til drikkevannets kvalitet (Kvalitetskrav til vann, Sosialdep., Helsedirektoratet, jan. 1975) skal vannets  $\text{KMnO}_4$ -verdi ikke overstige 15 mg  $\text{KMnO}_4/1$ ): 3,7 mg O/1. I den øvre del av Pasvikelva er  $\text{KMnO}_4$ -verdien ca. 6 mg O/1.

Vannets fosforinnhold varierte i området 7-12 mg P/1. Verdiene er relativt høye sammenlignet med hva som er vanlig i norske renvannstyper. Det er mulig dette har sammenheng med vannets innhold av humusstoffer. Det er mulig den noe høyere verdi på st. P4 har sammenheng med forurensningsutslipp fra Nikeli. Vannets innhold av nitrogenforbindelser (tot N-variasjoner fra 120-150 mg N/1) var relativt lavt.

Verdiene for vannets innhold av tungmetaller (Cu, Zn, Pb, Cd og Ni) er overalt relativt lave, dvs. langt lavere enn helsemyndighetenes kvalitetsnormer og også langt lavere enn de grenseverdier som ansees betenkelig i biologisk sammenheng. Imidlertid er det grunn til å merke seg den markerte økning nedover i vassdraget. Dette kan skyldes endringer i de geokjemiske forhold i nedbørfeltet og/eller tilførsler av slike komponenter fra gruvevirksomheten på russisk side av grensen (nikkelgruvene i Nikel). En nærmere analyse av årsakssammenhengen må bygge på dertil egnede og detaljerte undersøkelser.

Vitenskapelig konsulent E. Snekvik ved Inspektøren for ferskvannsfiske, Vitenskapelig avdeling, har i tidsrommet aug. 1968 - febr. 1972 samlet inn i alt 22 prøver for fysisk-kjemiske analyser fra Bjørnsund i Pasvikelva. Analyseresultatene av dette materiale viser at det er en relativt liten variasjon i de generelle kjemiske forhold som også viste en liten avvikelse fra observasjonsverdiene fra 30. aug. 1975. Vannets innhold av jern var normalt mindre enn 100  $\mu\text{g Fe}/1$ . Sinkinnholdet var  $\leq 20$   $\mu\text{g Zn}/1$ , kobber  $\leq 10$   $\mu\text{g Cu}/1$  og nikkel  $< 50$   $\mu\text{g Ni}/1$ . Dette er i god overensstemmelse med analyseresultatene av prøvene som ble samlet inn den 30. august 1975.

Da eventuelle tungmetallforurensninger vil konsentreres i bunnsedimentene, vil vi anbefale at det samles inn sedimentprøver fra elveavsnittet nedstrøms

Nikeli for fysisk-kjemiske og biologiske analyser.

#### 5.4 Bakteriologiske analyseresultater

Den 20. oktober 1975 ble det samlet inn bakteriologiske prøver. Analysearbeidet er utført ved Mikrobiologisk avd., Sentralsykehuset i Tromsø. Resultatene er angitt i tabell 8.

Tabell 8. Pasvikelva. Bakteriologiske analyseresultater<sup>x</sup> av prøver tatt 20/8-75.

Sted	Bakt. pr. ml ved 20°C i 72 t	Coli.bakt. pr. 100 ml Pres. prøve	Coli.bakt. pr. 100 ml Fullst. pr.	Fækal coli pr. 100 ml
P2 Skogfoss	<100	22	14	2
P4 Utnes	<100	>542	-	-
P5 Holmfoss	<100	17	12	6

<sup>x</sup> Analysene utført ved Mikrobiologisk avd., Sentralsykehuset i Tromsø.

Som tabellen viser gjelder de utførte analyser bakterietall pr. ml. Coliforme bakterier og fækal coli pr. 100 ml prøve. Disse bakterier som finnes i tarmkanalene på mennesker og dyr blir i denne sammenheng brukt som indikatororganismer på mulig kloakkvannspåvirkning. Bakteriene kan tilføres ved direkte utslipp av kloakkvann eller de spres med gjødselstoffer i jordbruket.

Analyseresultatene viser at vannet er forurenset med tarmbakterier fra mennesker og dyr og tilfredsstillende således ikke helsemyndighetenes bakteriologiske krav til drikkevannskvalitet. Det er spesiell grunn til å merke seg det høye tall for colibakt. ved Utnes. Forurensningspåvirkningene her kan ha sammenheng med kloakkutslipp fra byen Nikeli.

#### 5.5 Biologiske forhold

Under befaringen langs Pasvikelva ble det på tre stasjoner langs elva samlet inn prøver av begroingen. Mengden av de ulike begroingskompo-

nentene ble bedømt ved å anslå dekningsgraden på det undersøkte stedet i elva.

I tabellen (9) er dekningsgraden for de forskjellige hovedgruppene av begroingsorganismer gitt ut fra skalaen:

5	-	80-100%	av	bunnen	dekket
4	-	60-80%	"	"	"
3	-	40-60%	"	"	"
2	-	20-40%	"	"	"
1	-	0-20%	"	"	"

x i tabellen antyder hvilke arter eller artsgrupper innenfor hver hovedgruppe som ble funnet i prøvene.

Begroingen på de tre stasjoner var:

St. P1, ca. 1 km nord for Nyrud:

Stilleflytende parti av elva, der den høyere vegetasjon var mest iøynefallende. Vanlige elementer i bestandene av høyere vegetasjon var *Ranunculus peltatus*, *Carex* sp. og *Myriophyllum alterniflorum*. På stasjonen var det også betydelige begroinger av grønnalger hvorav *Oedogonium* sp. var dominerende innen denne gruppen. Kiselalgene utgjorde den vesentlige delen av mikrobegroingen, med *Cymbella affinis* som den helt dominerende arten.

St. P3, I stryk ved Melkefoss

I disse strykene hadde stenene flekkvist svart skorpeformet belegg av en ubestemt blågrønnalge, ellers var grønnalgene den viktigste gruppen av begroingsorganismer. Blant disse var *Oedogonium* sp. den viktigste arten. Ellers var det spredte eksemplarer av *Mongeotia* sp. og *Zygnema* sp. Kiselalgene er også her en viktig begroingsgruppe med *Cymbella affinis* som det viktigste element innen denne gruppen.

Tabell 9. Begroing i Pasvikelva.

	P1 Pasvikelva ca. 1 km oppstrøms Nyrud	P3 Pasvikelva stryk Melkefoss	P4 Pasvikelva ved Utnes
HØYERE VEGETASJON (Blomsterpl., karsporepl.)			
Dekningsgrad	3 - 4		
Carex sp.	x		
Myriophyllum alterniflorum D.C.	x		
Ranunculus peltatus Schrank	x		
MOSER			
Dekningsgrad	2	1	
Drepanocladus uncinatus (Hedw.)		x	
Sphagnum sp.	x		
ALGER			
Blågrønnalger (Cyanophyceae)			
Dekningsgrad	1	3	
Nostoc planctonicum	x		
Tolypothrix cf. distorta		x	
Ubestemte blågrønnalger	x	x	
GRØNNALGER (Chlorophyceae)			
Dekningsgrad	3	3 - 4	4
Bulbochaete sp.	x		x
Hougeotia sp.		x	x
Oedogonium spp.	x	x	x
Spirogyra sp.	x		
Stigeochlonium cf. tenue (C.A.Ag) Kütz.			x
Zygnema spp.	x	x	x
Ulothrix Zonata (Kleber & M.) C.A.Ag.			x
Ulothrix sp.			x
KISELALGER, DIATOMEER (Bacillariophyceae)			
Achnanthes sp.	3	3	
Cymbella affinis Kütz.	x	x	
Eunotia pectinalis (Kütz.) Rabh.	x		
Pennate diatomeer (uspesifiserte)	x	x	
Synedra spp.	x		

St. P4, ved Utnes (Svanvik v. molo)

Elva her hadde preg av innsjø. Stasjonen representerer en del av denne innsjøens strandbredde. Det var forholdsvis mye begroing av grønnalger her. Flere arter av grønnalger gror her sammen, med blant annet *Ulothrix zonata*, *Mougeotia* spp., *Dedogonium* spp. *Stigeochlonium* cf. *tenue* og *Zygnema* spp.

Konklusjon: Selv om det var et meget begrenset antall prøver av begroingen i Pasvikelva som ble samlet inn under befaringen, kan en si at de artene som ble funnet i prøvene består av renvannsformer. Grønnalgene som ble funnet ved Utnes, med bl.a. *Ulothrix zonata* og *Stigeochlonium* cf. *tenue*, kan imidlertid tyde på en svak påvirkning av vannmassene, muligens av lokal karakter (Nikeli).

## 6. SAMMENFATTENDE KONKLUSJON

1. Den 30. august 1975 ble det foretatt en befaring langs Pasvikelva med innsamling av fysisk-kjemiske og biologiske prøver. Bakteriologiske prøver ble samlet inn den 20. oktober 1975.
2. Pasvikelva er 12 mil lang (fra finskegrensa til sjøen) og har et totalt nedbørfelt på 20890 km<sup>2</sup> og en midlere vannføring på 173 m<sup>3</sup>/s (ved Bjørnev. vannmerke).
3. I nedbørfeltet bor det alt i alt ca. 33 000 personer. Bortsett fra den sovjetiske by Nikel med ca. 25 000 personer, er det spredt bebyggelse, ca. 0,02% av nedbørfeltet er dyrket mark og ca. 67% er skogområder. I nedbørfeltet er det betydelig gruvedrift, særlig på russisk side av grensen (nikkel). Oppgaver over avløpsvannets sammensetning og mengde foreligger ikke.
4. Vannkvaliteten i Pasvikelva er svakt basisk, saltfattig (kond. 25-33 µS/m) og betydelig belastet med organisk materiale (farge 30-40 mg Pt/l og KMnO<sub>4</sub>-tall 4-6 mg O/l). Det organiske materiale består i vesentlig grad av humuskomponenter som tilføres fra myr- og skogområder. Fosforverdiene er relativt høye, men vi må anta at fosforet i vesentlig grad



er bundet til humuskomponentene. Den noe høyere verdi ved st. P4 (Utnes ved Svanvik) kan ha sammenheng med forurensningstilførsler fra Nikeli, men dette er det ikke mulig å vurdere nærmere uten mer omfattende undersøkelser. Vannets nitrogeninnhold er lavt (ca. 130 µg N/l). Tungmetallkonsentrasjonene er også relativt lave, men det er en betydelig økning nedover vassdraget. Dette må sees i sammenheng med den omtalte gruvedrift.

5. Vannet er markert påvirket av kloakkvannsbakterier. Bakterietallene var spesielt høye ved st. P4-Utnes, noe som nevnt kan skyldes kloakkvannutslipp fra den russiske by Nikeli, men lokale effekter kan også gjøre seg gjeldende. Dette forhold bør undersøkes nærmere. Vi antar at helsemyndighetene vil kreve omfattende rensertiltak hvis vannet i Pasvikelva skal brukes som drikkevann.

6. Flora og fauna i vassdraget var i vesentlig grad karakterisert av renvannsarter. Ved stasjon P4-Utnes var det visse innslag av forureningsindikerende arter. Det er grunn til å anta at dette skyldes tilførsel av næringssalter via eventuelle kloakkutslipp fra Nikeli.

7. Vi vil anbefale at utviklingen i Pasvikelva (fysisk-kjemiske, bakteriologiske og biologiske forhold) følges opp, med f.eks. rutinemessig innsamling av månedlige prøver fra 2 stasjoner (P4 og P5) annet hvert år. Virkningen av Melkefossutbyggingen bør følges opp. Dessuten bør tungmetallinnholdet i bunnsedimentene samt bunnfaunaen nedstrøms Nikeli undersøkes hvert femte år.

6.9.1976

HOL/SAN/SKA