

0-83113

Undersøkelse av forurensningssituasjonen i

Åmdalsåivassdraget

12. september 1983

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse: Brekke 23 52 80
Postboks 333, Blindern Gaustadalleen 46 69 60
Oslo 3 Kjeller 71 47 59

Rapportnummer: 0-83113
Undernummer:
Løpenummer: 1563
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Undersøkelse av forurensningssituasjonen i Åmdalsåivassdraget 12. september 1983	Dato: 30. nov. 1983
Forfatter(e): Cand.real. Pål Brettum Cand.mag. Randi Romstad	Prosjektnummer:
	Faggruppe: Hydroøkologi
	Geografisk område: Telemark
	Antall sider (inkl. bilag): 10

Oppdragsgiver: I/S Skafså Kraftverk	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
--	----------------------------------

Ekstrakt: Rapporten inneholder en vurdering av forurensningssituasjonen i Åmdalsåivassdraget, basert på analyseresultater av begroing, bakteriologi og kjemiske parametere fra prøver samlet inn i vassdraget 12. september 1983. Vannmassene synes lite forurensete i eutrofierende eller saprobierende sammenheng, men det er en betydelig påvirkning, hygienisk sett, nedstrøms Åmdals verk.
--

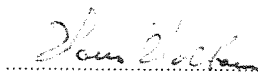
4 emneord, norske:
1. Åmdalsåi vassdraget 1983
2. Telemark
3. Bakteriologiske analyser
4. Begroingsanalyser Kjemiske analyser

4 emneord, engelske:
1. Åmdalsåi
2. Telemark
3. Bacteriological analyses
4. Periphyton community Chemical analyses

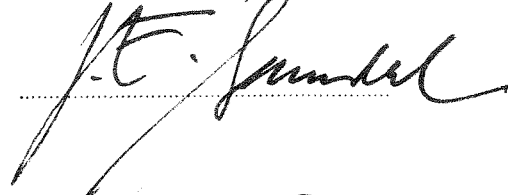
Prosjektleder:



Divisjonssjef:



For administrasjonen:





ISBN 82-577-0712-0

0-83113

UNDERSØKELSE AV FORURENSNINGSSITUASJONEN
I AMDALSAIVASSDRAGET 12. SEPTEMBER 1983

Oslo, 30. november 1983

Saksbehandler: Pål Brettum
Medarbeider : Randi Romstad

For administrasjonen:

J.E. Samdal
Lars N. Overrein

INNLEDNING

27. juni 1983 utarbeidet divisjonssjef H. Holtan ved Norsk institutt for vannforskning (NIVA) et enkelt undersøkelsesprogram til undersøkelse av forurensningssituasjonen i Amdalsåivassdraget. Forslaget ble oversendt overingeniør Kjell Bruland, I/S Skafså Kraftverk.

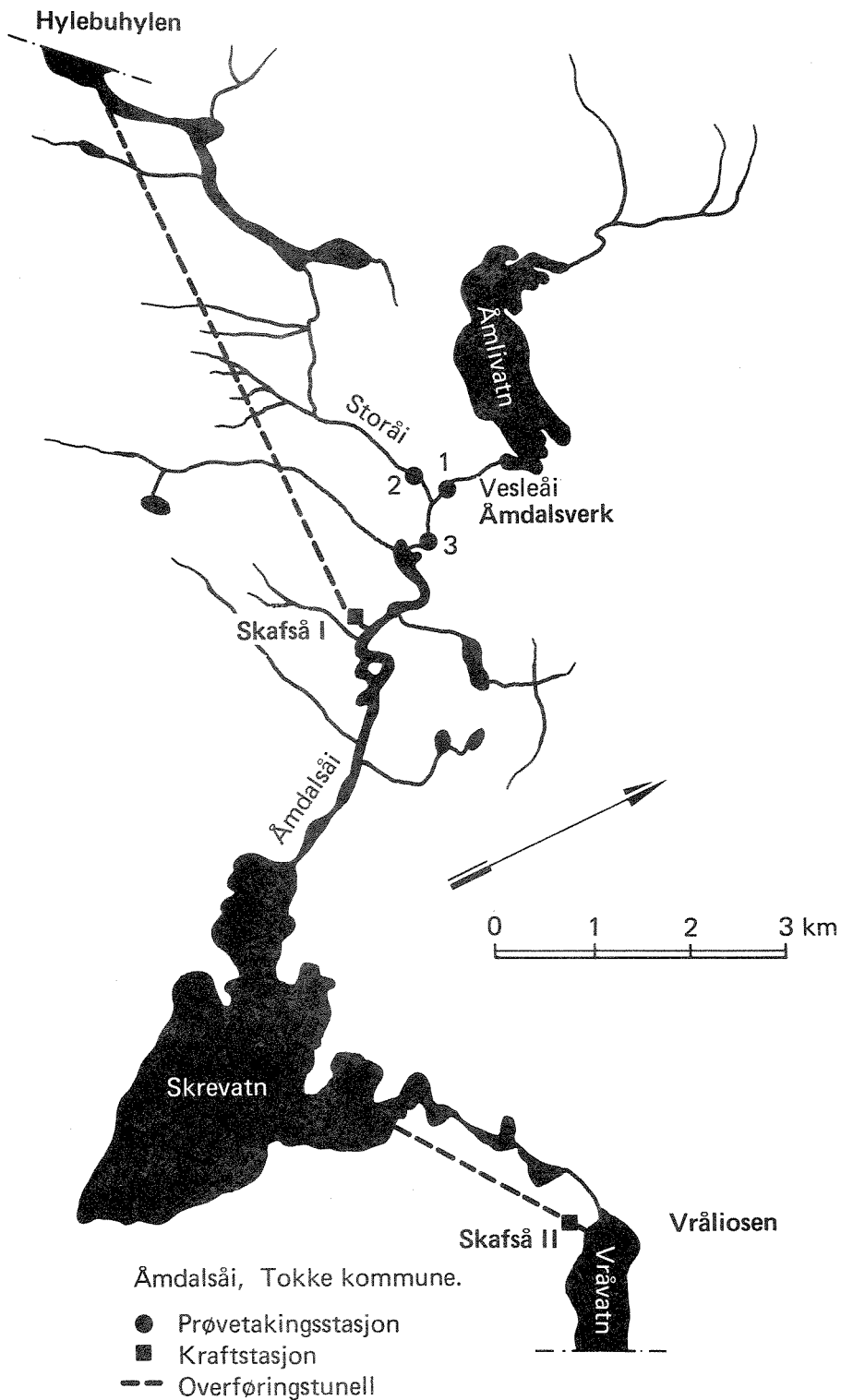
I brev av 17. august 1983 ble NIVA bedt om å gjennomføre den skisserte undersøkelse. Innsamling av materiale og befaring ble foretatt 12. september 1983.

Under befaringen ble det samlet inn materiale for begroingsanalyser og vannprøver for bakteriologiske og kjemiske analyser på tre stasjoner i vassdraget; i Vesleåi før samløp med Storeåi (St. 1), i Storeåi før samløp med Vesleåi (St. 2) og i Amdalsåi nedstrøms Amdals verk (St. 3). Kartskissen (figur 1) viser stasjonenes beliggenhet.

Ved prøvetakingstidspunktet var det større vannføring i vassdraget enn normalt, og også Storeåi, som vanligvis nesten er tørrlagt, hadde en vannføring omtrent som vanlig før reguleringen.

Cand.mag. Randi Romstad, NIVA, har utført begroingsanalysene, mens de kjemiske og bakteriologiske analysene er utført ved NIVAs laboratorier. Cand.real. Pål Brettum har vært ansvarlig for utarbeidelsen av denne rapporten.

Fig. 1 Kartskisse over plasseringen av prøvetakingsstasjoner i Åmdalsåivassdraget.



Bakteriologiske analyser

Resultatene av de bakteriologiske analysene er gitt i tabell 1. Som resultatene viser, var det relativt lave verdier for stasjonene i Vesleåi og Storeåi, selv om resultatene for de termostabile koliforme bakteriene (ved 44 °C) viser at det på prøvetakingstidspunktet 12. september 1983 var en påvirkning av vannmassene av fekal forurensning også på disse to stasjonene. Dette viser at det til tider kan vaskes ut fekalier fra dyr og mennesker i nedbørfeltet, selv om tidligere analyseresultater bare viser bakgrunnsverdier.

På stasjon 3 i Amdalsåi nedstrøms Amdals verk viser resultatene at det var relativt mye fekal forurensning. Verdiene fra tidligere analyser lå både over og under grensen på 50 termostabile koliforme bakterier som Statens institutt for folkehelse (SIFH) har satt som grense for godt badevann. (Kvalitetskrav til vann. Statens institutt for folkehelse, 1976.) De fleste analyseverdier på denne stasjonen var imidlertid så mye høyere enn denne grensen at vannmassene her må betegnes som lite egnet til badevann. På selve badeplassen ble det 26. juli 1982 registrert hele 918 termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml, og på stasjon 3 i Amdalsåi 172. Selv ved den relativt store vannføringen 12. september 1983 var verdiene på stasjon 3 over grensen.

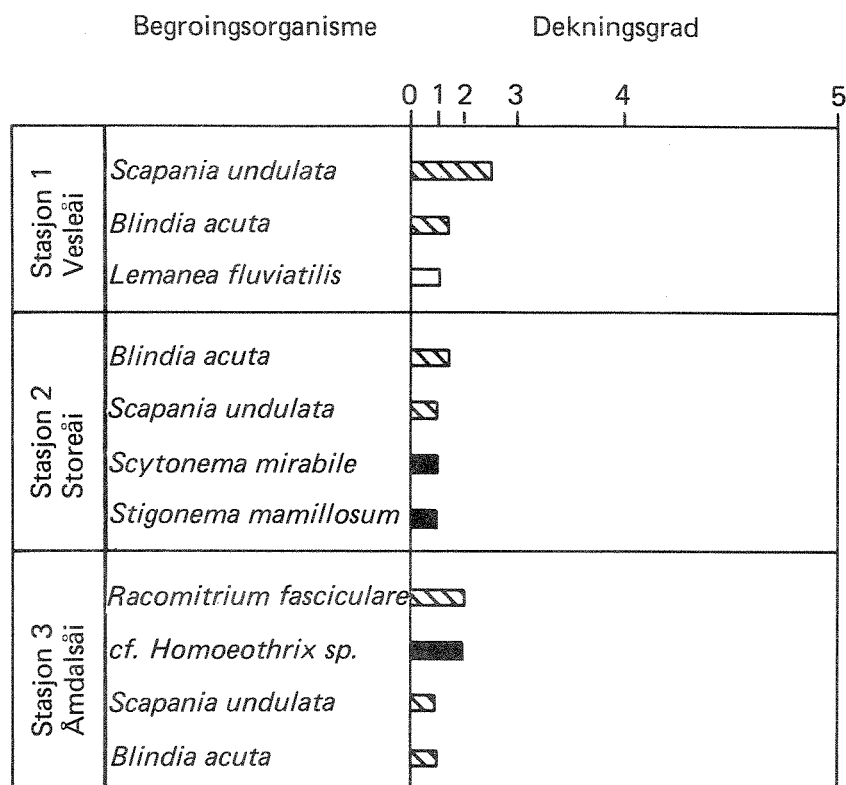
Begroingsanalysene




Begroingsmateriale ble samlet inn på de tre stasjonene og hvert begroingselements dekningsgrad, dvs. den prosentvise dekning av bunnflaten for hvert begroingselement, ble forsøkt vurdert ut fra skalaen på figur 2. Figuren viser dekningsgraden for de viktigste begroingsorganismene. I tabell 2 er gitt en liste over alle de registrerte begroingsorganismene, med en gradering av hyppigheten av vedkommende organisme på de områder av bunnen der begroingen forekom. Den relativt store vannføringen gjorde det vanskelig å komme langt ut i Amdalsåi, slik at innsamlingen av materiale på denne stasjonen kan være noe mangelfull, men en antar å ha fått med de viktigste begroingselementene.

Tabell 1. Bakteriologiske analyseresultater fra Amdalsåivassdraget.
 Analysene for 12. september 1983 er utført ved NIVA etter EMF-metoden. De andre resultatene er skaffet til veie av Tokke kommune og er utført etter MPN-rørmetoden.

Stasjon	Dato	Koliforme bakt. 37°C pr. 100 ml	Termostabile koliforme bakt. 44°C pr. 100 ml	Kimtall pr. ml
Vesleåi st. 1	10.05.81	33	0	320
	02.08.81	23	2	512
	25.06.82	130	0	1600
	26.07.82	2	2	580
	29.10.82	0	0	96
	12.09.83	> 25	8	1100
Storeåi st. 2	10.05.81	0	0	1152
	02.08.81	2	2	192
	25.06.82	2	2	130
	26.07.82	2	2	250
	12.09.83	> 76	19	1700
Amdalsåi st. 3	10.05.81	49	23	1280
	02.08.81	350	240	1152
	25.06.82	240	79	1600
	26.07.82	542	172	1150
	29.10.82	33	8	448
	12.09.83	For mye til å telle	52	1400
Amdalsåi ved badeplass	25.06.82	240	23	1470
	26.07.82	918	918	1025

Fig. 2. Dekningsgrad for de viktigste begroingsarter på stasjonene i Åmdalsåivassdraget. 12. september 1983



-  Blågrønnalger — *Cyanophyceae*
-  Rødalger — *Rhodophyceae*
-  Moser — *Bryophyta*

Skala for dekningsgrad :

- 1 < 5% av bunnen dekket
- 2 5 - 12% av bunnen dekket
- 3 12 - 25% av bunnen dekket
- 4 25 - 50% av bunnen dekket
- 5 50 - 100% av bunnen dekket

Tabell 2. Registrerte begroingsarter i prøver samlet 12. september 1983 på stasjoner i Åmdalsåivassdraget.

Antall x markerer hyppigheten av arten innen den begroing som ble registrert.

xxx dominerende i begroingen

xx vanlig i begroingen

x sjelden i begroingen

	Vesleåi St. 1	Storeåi St. 2	Åmdalsåi St. 3
CYANOPHYCEAE (blågrønnalger)			
cf. Homoeothrix sp.			xxx
Scytonema mirabile		xxx	
Stigonema mamillosum		xx	
CHLOROPHYCEAE (grønnalger)			
Closterium sp.		x	
Spirogyra sp. 32 µm	x		x
Zygnema sp. 27 µm	x		
BACILLARIOPHYCEAE (kiselalger)			
Achnanthes minutissima	x		
Frustulia rhomboides			x
Tabellaria flocculosa	x	xx	xx
Ubestemte kiselalger	x		x
RHODOPHYCEAE (rødalger)			
Lemanea fluviatilis	xxx		
BRYOPHYTA (moser)			
Blindia acuta	xxx	xxx	xxx
Racomitrium fasciculare			xxx
Scapania undulata	xxx	xxx	xxx

Figuren og tabellen viser at det var lite begroing på alle tre stasjonene; dvs. at lite av elvebunnen var dekket av begroing og det var få arter i begroingssamfunnet. Mosen *Blindia acuta* er en art som vanligvis vokser på upåvirkete eller relativt lite forurensete lokaliteter. At denne arten ble funnet på alle tre lokalitetene tyder på at forurensningspåvirkningen av vannmassene med hensyn til næringssalter og organisk materiale ikke er særlig stor.

Blågrønnalgene *Seytonema mirabile* og spesielt *Stigonema mamillosum* er vanlige arter i rene, relativt upåvirkete vannmasser. Det samme gjelder levermosen *Scapania undulata*. Det ble i begroingsprøvene ikke registrert noen forurensningsindikerende arter.

Kjemiske analyser

I tabell 3 er fremstilt analyseresultatene av de kjemiske analysene av vannprøver fra de tre stasjonene ved befaringen 12. september 1983. For sammenligningens skyld er en del tidligere analyseresultater fra stasjoner i Amdalsåi-vassdraget oppstilt i tabell 4. Disse tidligere analysene er utført ved Vannlaboratoriet i Telemark.

Ser en på resultatene, viser disse at pH i Amdalsåi var litt lavere 12. september 1983 enn registreringene i 1981 og 82. Dette henger sammen med den større innflytelse av vannmassene fra Storeåi på prøvetakingstidspunktet i 1983. Disse hadde en betydelig lavere pH enn vannmassene i Vesleåi.

På samme måte ga høyere fargeverdier i Storeåi høyere verdier også i Amdalsåi enn ved tidligere registreringer. Vanligvis vil vannmassene fra Vesleåi ha størst innflytelse på vannmassene i Amdalsåi når Storeåi er nesten tørrlagt. Den relativt høye verdien for fosfor i Storeåi i september 1983 kan være tilfeldig og henge sammen med utvasking av erosjonsprodukter i dette elveavsnittet. Verdiene for organisk materiale kan tyde på at det har vært en utvasking her, idet verdien var omtrent dobbelt så stor i Storeåi som i Vesleåi og Amdalsåi. Den høyere verdien for totalfosfor var i første rekke bundet fosfor. Verdiene for løst fosfor var omtrent den samme på alle tre stasjonene.

Tabell 3. Kjemiske analyseresultater fra stasjoner i Amdalsåivassdraget ved befaringen 12. september 1983.

Parameter	Vesleåi st. 1	Storeåi st. 2	Amdalsåi st. 3
pH	6,4	5,4	5,9
Konduktivitet, mS/m	1,76	1,84	1,60
Turbiditet, FTU	0,54	0,49	0,52
Farge, mg Pt/l	31,0	55,5	41,5
Totalfosfor, µg P/l	7	26	12
Løst fosfor, µg P/l	6	6	7
Totalnitrogen, µg N/l	500	800	700
Nitrat, µg N/l	40	40	40
Totalt org.carbon, mg C/l	3,28	8,03	4,83
Jern, µg Fe/l	94	134	98
Mangan, µg Mn/l	26,5	42,0	29,5
Kobber, µg Cu/l	15,0	27,0	21,5
Sink, µg Zn/l	< 10	< 10	< 10
Kadmium, µg Cd/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Tabell 4. Kjemiske analyseresultater av tidligere innsamlede vannprøver fra stasjoner i Åmdalsåivassdraget.
(Analysene er utført av vannlaboratoriet i Telemark.)

Parameter	Vesleåi st. 1						Storeåi st. 2						Åmdalsåi st. 3					
	14.01.81		10.05.81		25.06.82		29.10.82		14.01.81		10.05.81		25.06.82		26.07.82		29.10.82	
	02.08.81	02.08.81	02.08.81	02.08.81	02.08.81	02.08.81	02.08.81	02.08.81	02.08.81	02.08.81	02.08.81	02.08.81	02.08.81	02.08.81	02.08.81	02.08.81	02.08.81	02.08.81
pH	6,4	6,2	6,3	6,5	6,2	6,2	5,8	6,0	6,6	6,5	6,6	6,4	6,4	6,0	6,1	6,6	6,6	6,2
Konduktivitet, mS/m	2,29	2,13	1,55	1,67	2,13	2,13	1,48	1,71	1,47	1,84	1,62	2,26	2,26	1,83	1,90	1,64	1,75	1,93
Turbiditet, FTU	0,38	0,41	0,35	0,78	0,57	0,57	0,40	0,43	0,19	0,57	0,29	0,37	0,37	0,47	0,42	0,39	0,51	0,63
Farge, mg Pt/l	35	25	15	12,5	35	35	43	15	8	8	30	33	33	38	25	13	13	30
Ortofosfat, µg P/l	2	1	1,2	2	1,1	1,1	< 1	1	0,3	2	1,2	2	2	1	1,5	3,8	5	2
Totalfosfor, µg P/l	9	5	6	12	6	6	4	5	3,5	5	3,2	10	10	6	12	11	12	8
Nitrat, µg N/l	125	150	30	75	75	75	80	35	< 10	190	15	120	120	100	60	90	100	65
Totalnitrogen, µg N/l	280	205	170	225	155	155	110	95	48	220	110	290	290	230	130	166	295	180
Ammonium, µg N/l	< 10	10	30	5	< 10	< 10	< 10	10	20	15	< 10	< 10	< 10	< 10	15	15	< 5	10
KOF, mg O/l	5,9	5,0	3,6	3,3	6,3	6,3	6,2	4,6	2,35	2,3	6,2	5,7	5,7	5,5	4,4	3,13	2,9	6,7
Alkalitet (pH 4,5), mg Ca/l	0,65	0,49	0,55	0,63	0,72	0,72	0,24	0,54	0,59	0,66	0,50	0,66	0,66	0,41	0,57	0,56	0,59	0,67
Kalsium, mg Ca/l	2,44	2,20	2,45	1,80	2,18	2,18	1,35	2,20	1,65	0,66	1,61	2,40	2,40	1,85	2,55	1,85	2,09	2,09
Magnesium, mg Mg/l	0,33	0,32	0,23	0,25	0,30	0,30	0,17	0,19	0,21	0,66	0,21	0,30	0,30	0,25	0,28	0,24	0,28	0,28
Jern, µg Fe/l	220	120	150	90	290	290	120	90	38	90	90	195	195	120	120	80	260	260
Mangan, µg Mn/l	20	30	30	28	< 1	< 1	45	30	6	6	< 1	15	15	35	20	20	4,2	4,2
Kobber, µg Cu/l	< 20	< 20	< 30	4,0	11,0	11,0	< 20	< 30	2,5	2,5	< 1	< 20	< 20	< 20	< 30	5,5	4,2	4,2
Sink, µg Zn/l	20	10	< 10	11,0	11,0	11,0	10	< 10	9,3	9,3	9,3	20	20	10	< 10	13,2	13,2	13,2
Klorid, mg Cl/l	1,5	1,4	1,05	1,50	1,50	1,50	1,1	1,8	1,0	0,85	0,85	1,3	1,3	1,2	1,2	1,4	1,50	1,50
Sulfat, mg SO ₄ /l	3,2	3,2	1,8	3,6	3,6	3,6	3,4	1,7	2,7	3,3	3,3	3,7	3,7	3,3	1,8	3,0	3,8	3,8

Totalnitrogenverdiene var betydelig høyere på alle stasjonene ved prøvetakingstidspunktet i 1983 enn tidligere, mens nitratverdien var lavere. På samme måte som for andre parametre kan årsaken være utvaskingen av partikler i nedbørområdet. Dette gir høyere totalnitrogen gjennom partikulært bundet nitrogen, men fører til fortynning av nitratkonsentrasjonene. Dette er forhold som også har vært registrert fra andre lokaliteter. Verdien for organisk materiale følger fargeverdiene og viser at det organiske materialet i hovedsak er humusstoffer som vaskes ut.

Verdiene for jern og mangan lå omtrent på nivå med tidligere analyseresultater.

Kobberverdiene var høye, og har antakelig sammenheng med avrenning fra det nedlagte gruveområdet. Verdiene for sink og kadmium var under deteksjonsgrensene.

Konklusjon

I hygienisk sammenheng viser de bakteriologiske analysene en betydelig forurensning av vannmassene nedstrøms Amdals verk. De kjemiske og biologiske analysene viste imidlertid relativt rene, næringsfattige vannmasser, med et begroingsamfunn som en vanligvis finner i elveavsnitt med forholdsvis lavt innhold av tilgjengelige næringsalter og lavt innhold av lett nedbrytbart organisk materiale. Vannmassene kan betegnes oligosaprobe og oligotrofe (dvs. næringsfattige). Det ble ikke registrert noen forurensningsindikerende arter i begroingsamfunnet på de undersøkte lokalitetene.

Konklusjonen må derfor bli, med forbehold i det begrensede observasjonsmaterialet, at vannmassene i eutrofierende eller saprobierende sammenheng er lite forurenset, men at det er en betydelig påvirkning av vannmassene hygienisk sett nedstrøms Amdals verk.