

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: 0-82080
Undernummer:
Løpenummer: 1541
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Biologiske undersøkelser i Stårheimselva og Nordalselva 1982.	Dato: 10.10.83
Forfatter(e): Tor S. Traaen Bjørn Rørslett	Prosjektnummer: 0-82080
	Faggruppe: Hydroøkologi
	Geografisk område: Sogn og Fjordane Møre og Romsdal
	Antall sider (inkl. bilag): 14

Oppdragsgiver: L/L Tussa Kraft	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
---------------------------------------	----------------------------------

Ekstrakt:

Kjemiske analyser tyder på at begge elvene er lite til moderat forurenset, mens de hygieniske forurensninger er betydelige. Algebegroingen tyder på at forurensningsbelastningen vanligvis er lav. Innslag av heterotrof begroing fra sidebekker i Nordalselva tyder på tidvis høye utslipp av organiske stoffer fra jordbruket. Tilgroingen av høyere vegetasjon var massiv i rolig-flytende partier av Nordalselva. Reguleringen av Stårheimselva har neppe medført vesentlige endringer i forurensningssituasjonen. Reguleringen i Nordalselva har svekket elven som resipient og har trolig bidratt til øket tilgroing av høyere vannplanter.

4 emneord, norske:
1. Biologiske undersøkelser
2. Vassdragsregulering
3. Algebegroing
4. Makrovegetasjon
5. Stårheimselva - Nordalselva 1982

4 emneord, engelske:
1. Biological surveys
2. Water diversion
3. Periphyton
4. Aquatic macrophytes

Prosjektleder:

Tor S. Traaen

Divisjonssjef:

Hans Holten

For administrasjon:

J. E. Lambert
Hans Oerum

ISBN 82-577-0686-8

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

OSLO

0-82080

BIOLOGISKE UNDERSØKELSER I STARHEIMSELVA OG NORDALSELVA

Saksbehandler : Tor S. Traaen

Medarbeidere : Bjørn Rørslett

Catarina Johansson

Universitetet i Uppsala

For administrasjonen :

J.E. Samdal

Lars N. Overrein

SAMMENDRAG

Det er foretatt biologiske undersøkelser av begroing i Stårheimselva og Nordalselva. I Nordalselva er også høyere vegetasjon undersøkt. Det er foretatt vurderinger av mulige reguleringsvirkninger i de to elvene. Etersom det ikke ble utført biologiske undersøkelser før reguleringen ble gjennomført, vil konklusjonene nødvendigvis i stor grad bygge på skjønnsmessige vurderinger.

Stårheimselva er lite til moderat forurenset bedømt ut fra analyser av begroing og kjemiske parametre. Nedre delen av elven er betydelig hygienisk forurenset. Reguleringen har trolig hatt liten innvirkning på forurensnings-situasjonen.

Nordalselva er moderat forurenset bedømt ut fra kjemiske parametre. Hygienisk er elven betydelig forurenset. Algebegroingen i strykpartiene tyder på at forurensningsbelastningen vanligvis er lav. Innslag av heterotrof begroing, som trolig har sin opprinnelse i drengrofter i jordbruksarealene, tyder på betydelige temporære utslipp av organisk stoff.

I Nordalselva var det en massiv tilgroing av høyere vannplanter i et stilleflytende parti 4-5 km fra fjorden. Årsaken til dette er trolig en kombinasjon av forurensninger fra jordbruket og redusert vannføring i elven. Reguleringen har svekket elven som resipient for avløpsvann og redusert det mekaniske stresset på vannvegetasjonen.

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side:
SAMMENDRAG	2
1. INNLEDNING	4
2. STARHEIMSELVA	4
2.1 Generell beskrivelse	4
2.2 Stasjonsnett for prøvetaking	6
2.3 Kjemiske og bakteriologiske analyser	6
2.4 Begroing	7
3. NORDALSELVA	10
3.1 Generell beskrivelse	10
3.2 Stasjonsnett for prøvetaking	10
3.3 Kjemiske og bakteriologiske analyser	11
3.4 Begroing	13
3.5 Høyere vannplanter	13

1. INNLEDNING

Denne undersøkelsen er utført etter oppdrag fra Tussa Kraft. Hensikten med undersøkelsen har vært å vurdere forurensningstilstanden i Nordalselva og Stårheimselva, samt å vurdere om reguleringene i de to elvene har medført økede forurensningseffekter i elven. Da det ikke foreligger biologiske forundersøkelser av begroing og høyere vannplanter, må nødvendigvis skjønnsmessige vurderinger legges til grunn for bedømmelse av reguleringsvirkninger.

Innsamling av biologiske prøver (begroing og høyere planter) ble foretatt under en befarings 19.- 20. august 1982. Algebegroingen er artsbestemt av Catarina Johansson. Høyere vegetasjon er behandlet av Bjørn Rørslett.

De refererte kjemiske analyseresultater i denne rapporten er utført ved Fylkeslaboratoriet i Molde (Romsdal Kjøtt og Næringsmiddelkontroll). Analyser av koliforme bakterier er utført av Næringsmiddelkontrollen i Ålesund (Nordalselva) og Eid kjøtt- og næringsmiddelkontroll, Nordfjordeid (Stårheimselva). Arild Lystad (Tussa Kraft) har fremskaffet tilgjengelige kjemiske, bakteriologiske og hydrologiske data.

2. STÅRHEIMSELVA

2.1 Generell beskrivelse

Stårheimselva renner ut ved Stårheim i Eidsfjorden i Sogn og Fjordane. Nedbørfeltet er ca 23 km². Lengst nord i nedbørfeltet (ca 7 km fra sjøen) ligger Løysingvatna. Vannet fra disse er fra febr. 1980 overført til Amela Kraftanlegg. Den overførte delen utgjør ca 8% av det totale nedbørfeltet. Reduksjonen i vannføring er oppgitt til 9,4% ved elvens utløp i sjøen. Av hensyn til jordbruksvanning og vannforsyning er minstevannføringen fastsatt til 75 l/s fra 1. mai til 15. sept. og 30 l/s fra 16. sept. til 30. april. Det er opplyst at naturlig minstevannføring kan komme ned i 20 l/s. Bosetningen er konsentrert rundt tettstedet Stårheim ved elvens utløp. Ellers er det spredt gårdsbruk langs de nederste 2-3 km av elven. I skjønnsdokumentene er det opplyst at elven har en potensiell avkastning på ca 400 kg laks/sjøørret pr. år.

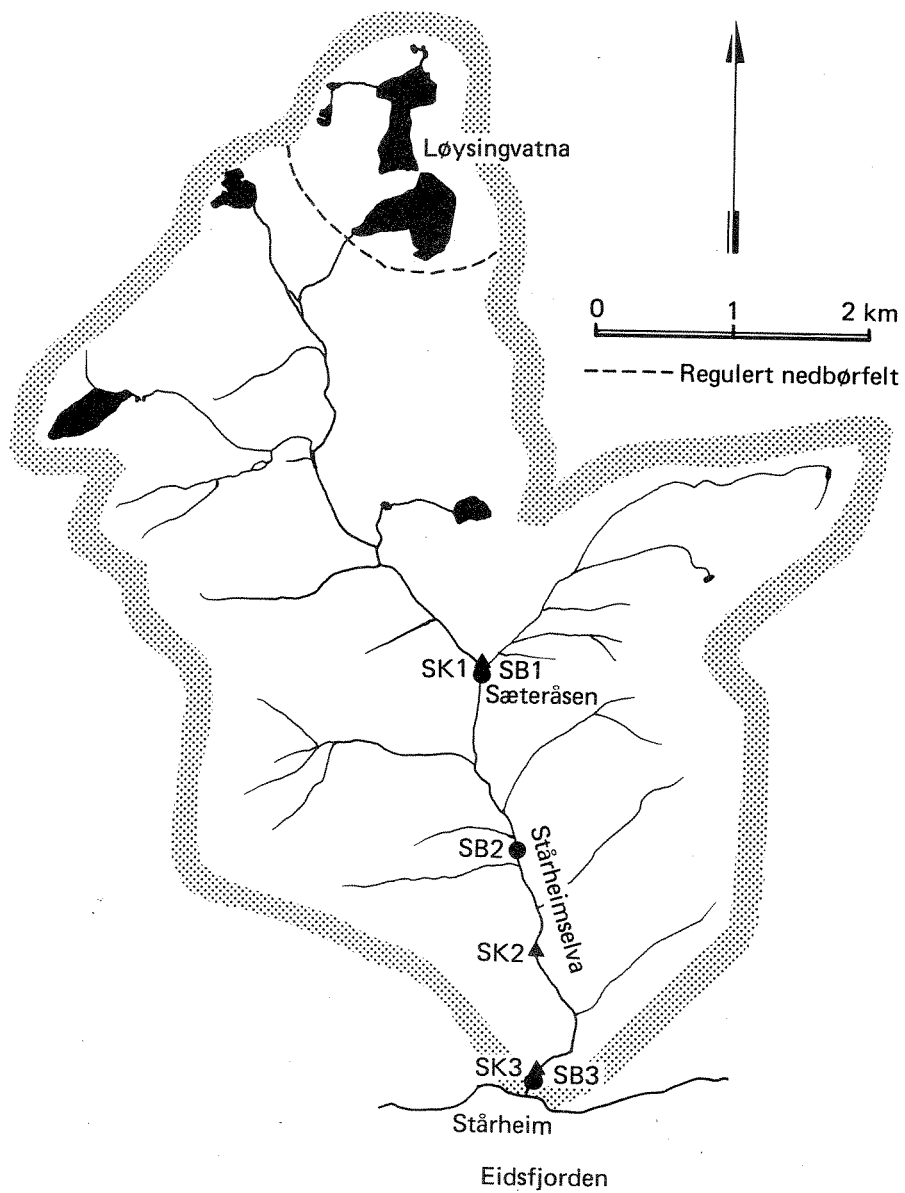


Fig. 1. Stasjoner for prøvetaking i Stårheimselva
SK : Stasjoner for kjemiske og bakteriologiske prøver
SB : Stasjon for biologisk prøvetaking.

2.2 Stasjonsnett for prøvetaking

Stasjonsnettet fremgår av kartskissen på fig. 1.

Stasjoner for biologisk prøvetaking er merket SB1 - SB3.

Stasjoner for kjemiske og bakteriologiske prøver er merket SK1 - SK3. Da det har vært noe ulik praksis mellom ulike prøvetakere med hensyn til stasjonsnummerering, presiseres at nummereringen i denne rapporten har stasjon 1 øverst og stasjon 3 nederst.

2.3 Kjemiske og bakteriologiske analyser

Et sammendrag av analyseresultatene fra mai 1982 - juni 1983 er vist i tabell 1.

Resultatene tyder på at elven er lite belastet med næringsalter ned til stasjon SK2. Ved stasjon SK3 er det tidvis markert økning i konsentrasjonen av fosfor- og nitrogenkomponenter. Belastningen med organiske stoffer synes beskjeden i hele elven.

Koliforme bakterier tiltar nedover i vassdraget. Selv ved den øverste stasjon ble koliforme bakterier påvist. Da det ikke er fast bosetting ovenfor denne stasjonen, kommer bakteriene trolig fra dyr (presumptivt koliforme kan også tidvis komme fra jord). Spesielt nederste del av vassdraget er betydelig hygienisk forurenset.

Tabell 1. kjemiske og bakteriologiske analyser i Stårheimselva mai 1982 - juni 1983 (11 Serier).

	KOND	KOF-MN	P04-P	TOT-P	N03	TOT-N	Termo- stabile koliforme	Presumpt. koliforme pr 100 ml
	mS/m	mg O/l	µg P/l	µg P/l	µg N/l	µg N/l		
SK1								
Median	2,5	1,3	<2	3	10	85	1	6
Maks.	5,2	2,8	5	6	50	110	45	350
Min.	1,6	<1	<2	<2	<5	<10	0	0
SK2								
Median	2,5	1,2	<2	3	30	100	2	103
Maks.	5,5	3,0	2	5	110	140	42	540
Min.	1,7	<1	<2	<2	<5	45	0	2
SK3								
Median	2,8	1,5	2	6	65	150	11	440
Maks.	5,6	3,3	11	28	250	410	>500	1600
Min.	1,7	<1	<2	<2	<5	15	0	49

2.4 Begroing

Observerte begroingsorganismer er vist i tabell 2.

For de visuelt observerbare begroingsorganismene (Moser, makroalger og store bakteriekolonier) angir tallene dekningsgrad, dvs. hvor stor del av bunnen som er dekket av organismen. Følgende skala er benyttet:

- (ikke observert)
- + (få kolonier observert)
- 1 (dekker <5% av bunnen)
- 2 (dekker 5-12% av bunnen)
- 3 (dekker 12-25% av bunnen)
- 4 (dekker 25-50% av bunnen)
- 5 (dekker 50-100% av bunnen)

Kiselalgene, som vanligvis samles ved å børste overflaten av stener, angir tallene hvor dominerende arter er i stenavskrapet. Tallene angir en subjektiv mengdebedømmelse fra liten forekomst (1) til dominerende forekomst (5).

Det fremgår at begroingen var svært sparsom på stasjon SB1. Kun enkelte kolonier av typiske rentvannsorganismer ble observert. Begroingen tiltok i mengde nedover i vassdraget. Frodige kolonier av elvemose (*Fontinalis antepyretica* og *F. dalecarlica*), kan indikere øket næringstilgang, men ingen typiske forurensningsindikatorer ble observert. Biologisk sett blir derfor elva å betegne som lite til moderat forurenset. Tatt i betraktning at vannføringsreduksjonen i de nedre områdene, hvor belastningen finner sted, kun er ca 10%, er det lite trolig at reguleringsinngrepet har endret forurensningssituasjonen i merkbar grad.

Tabell 2. Begroing i Stårheimselva og Nordalselva
19.-20. august 1982.

	Stårheimselva			Nordalselva		
	SB1	SB2	SB3	NB1	NB2	NB3
	<u>Dekningsgrad</u>					
<u>Moser</u>						
Blinda acuta	1	3	-	-	-	-
Fontinalis antipyretica	-	-	3	-	-	-
F. dalecarlica	-	3	-	3	2	3
Hygrohypnum ochraceum	-	-	3	3	-	3
Marsupella aquatica	1	3	-	5	-	-
<u>Bakterier</u>						
Sphaerotilus natans	-	-	-	1	1	-
<u>Makroalger</u>						
Stigonema mamillosum	1	-	-	-	-	-
Tolypothrix penicillata	-	1	-	-	-	-
Zygnema b	1	1	-	-	-	-
Lemanea fluviatilis	-	3	4	-	-	2
<u>Kiselalger</u>						
	<u>Dominans i stenavskrap</u>					
Achnanthes kryophila	-	-	-	-	1	-
A. linearis	-	1	-	-	-	-
A. minutissima v. crypt.	1	4	-	1	2	-
Anomoeoneis brachysira	-	1	-	-	-	-
Cocconeis plac. v. eugl.	-	-	-	1	-	-
Cymbella gracilis	-	-	-	-	2	1
C. ventricosa	-	-	2	-	1	2
Denticula tenuis	-	-	-	1	1	-
Diatoma hiemale	-	-	-	-	1	-
Eunotia arcus	-	-	-	1	-	-
E. pectinalis v. minor	1	3	-	2	3	-
E. tridentula v. perminuta	-	1	-	-	-	-
Fragilaria capucina	-	-	3	3	1	4
F. capucina v. lanceolata	-	2	4	-	-	4
F. capucina v. mosolepta	-	-	2	-	-	4
F. construens	-	-	4	-	1	-
F. construens v. venter	-	-	3	-	-	3
F. intermedia	-	-	5	1	-	1
F. spp.	1	-	-	-	-	-
Frustulia rhomboides	-	-	-	2	-	-
F. rhomboides v. capucina	1	2	-	-	-	-
Gomphonema parvulum	-	-	-	1	1	-
Navicula cari	-	-	-	1	-	-
N. lapidosa	-	-	-	1	-	-
N. rhyncocephala	-	-	-	-	-	1
Nitzschia linearis	-	-	-	1	-	-
N. palea	-	-	-	1	-	-
Pinnularia appendiculata	-	1	-	-	1	1
P. interrupta	-	-	-	1	-	-
Stauroneis anceps	-	-	-	1	-	-
Tabellaria flocculosa	1	3	3	2	-	2

Generelt kan det sies at Stårheimselva, med eller uten regulering, er en svak resipient. Hvis man er nede i en minstevannføring på 70 l/s vil man kunne få eutrofieringsvirkninger med en direkte nærings saltbelastning i størrelsesorden 20 personekvivalenter. Direkte utslipp uten infiltrasjon i grunnen eller annen rensing er derfor ikke å anbefale.

3. NORDALSELVA

3.1 Generell beskrivelse

Nordalselva renner ut ved tettstedet Vik i Syvdsfjorden i Møre og Romsdal fylke. Nedbørfeltet er ca. 40 km².

Lengst syd i nedbørfeltet ligger Kvandalsvatn. Dette ble overført til Amela Kraftanlegg fra desember 1976. Fra september 1979 ble også Sandfjellselva overført. Det overførte nedbørfeltet er til sammen 7,6 km², og utgjør ca. 19% av det totale nedbørfeltet. Ved de øverste gårdene i dalen (ca 6 km fra sjøen) er vannføringsreduksjonen ca 49%. Etter hvert som regulerte sidebeker kommer inn, blir avviket fra opprinnelig avrenning gradvis mindre. Ved elvens utløp i sjøen er reduksjonen i vannføringen ca 20%.

Bosetningen langs elven er dominert av gårdsbruk med husdyrhold.

I skjønnsdokumentene er det opplyst at elven har en potensiell avkastning på ca 700 kg laks/sjøørret pr år.

Elven er stort sett hurtigrennende med stryk og fossefall. Elven har imidlertid et roligflytende parti ca 4-5 km fra sjøen. Her har grunneierne hevdet at gjengroing med vannvegetasjon har tiltatt etter reguleringen og forårsaket oppstuing av vann, og derved dårligere drenering av tilstøtende jordbruksarealer.

3.2 Stasjonsnett for prøvetaking

Stasjonsnettet fremgår av kartskissen i fig. 2

Stasjoner for biologisk prøvetaking (begroing) er merket NB1 (øverst) til NB3 (nederst). Den roligflytende delen av elven hvor høyere vannplanter ble undersøkt er merket NB 1/2.

Stasjoner for kjemiske og bakteriologisk prøvetaking er merket NK1 (øverst) til NK4 (nederst).

3.3 Kjemiske og bakteriologiske analyser

Et sammendrag av analyseresultatene fra juni 1982 - juni 1983. er vist i Tabell 3.

Tabell 3. Kjemiske og bakteriologiske analyser
i Nordalselva juni 1982 - juni 1983 (8 serier)

	KOND	KOF-MN	P04-P	TOT-P	N03	TOT-N	Presumpt. koliforme pr 100 ml
	mS/m	mg O/l	ug P/l	ug P/l	ug N/l	ug N/l	
NK1							
Median	2,6	<1	<2	2	30	77	0
Maks.	4,5	<1	2	10	45	160	2
Min.	1,8	<1	<2	<2	10	35	0
NK2							
Median	3,0	1,0	3	6	70	130	240
Maks.	5,9	1,3	5	11	100	190	1100
Min.	2,4	<1	<2	<2	20	45	17
NK3							
Median	3,0	1,0	6	9	90	165	1100
Maks.	5,9	1,5	8	24	130	250	2500
Min.	2,3	<1	<2	<2	15	60	20
NK4							
Median	3,1	<1	5	6	100	145	525
Maks.	6,2	1,3	7	15	130	210	600
Min.	2,0	<1	<2	<2	<5	30	15

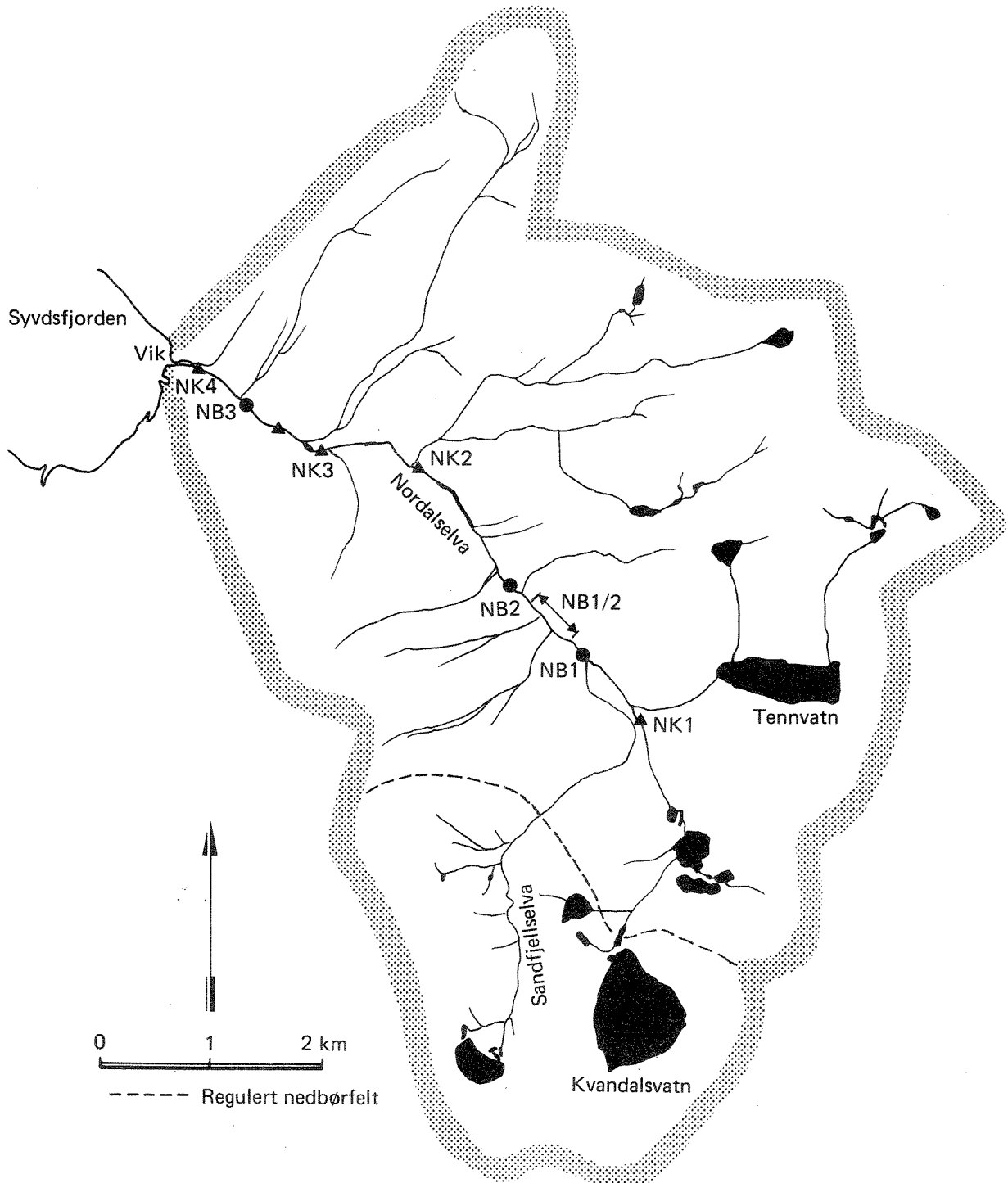


Fig. 2. Stasjoner for prøvetaking i Nordalselva

NK : Stasjoner for kjemiske og bakteriologiske prøver

NB : Stasjoner for biologisk prøvetaking.

Det fremgår av tabellen at konsentrasjonen av næringssalter øker nedover vassdraget fra stasjon NK1 til NK3. Fra NK3 til NK4 avtar konsentrasjonene noe grunnet tilløp fra uforurensede sidevassdrag, samt elvens selvrensing. Allerede ved stasjon NK2 er næringssaltnivået markert hevet over bakgrunnsnivået. Fra denne stasjonen og nedover viser også analysene av presumptivt koliforme bakterier en betydelig hygienisk forurensning. Vanligvis synes belastningen av organiske stoffer å være lav (tilstrekkelig fortykning). Man må dog være oppmerksom på at temporære utslipp (f.eks. fra silo) vanskelig lar seg registrere med månedlige stikkprøver.

3.4 Begroing

Resultatene av begroingsanalysene er vist i tabell 2. Av moser og alger ble det ikke registrert typiske forurensningsindikatorer. Dette skulle tilsi liten til moderat forurensning. Imidlertid ble det både ved stasjonen NB1 og NB2 samt i elven mellom stasjonene observert tjafser av bakterien Sphaerotilus natans ("lammehaler"). Dette indikerer sterk organisk belastning. Bakteriekoloniene som ble observert i hovedelven syntes imidlertid å ha festet seg til grener og stener i elven, og har neppe utviklet seg i selve hovedvassdraget. Det ble imidlertid under befaringen observert "lammehaler" i grøfter, småbekker og drenerør som mottok avløp fra jordbruket. Bakteriekoloniene i hovedelven stammer sannsynligvis derfra. Det er tydeligvis et behov for forbedringer av utslippsanordninger fra silo/gjødselkjellere.

3.5 Høyere vannplanter

Det er ikke foretatt grundige botaniske undersøkelser i vassdraget. Ved befaringen 19.09.1982 ble det samlet inn endel stikkprøver av makrovegetasjon, og tatt oversikts- og detaljbilder av dominerende vegetasjonstyper. Ut fra det foreliggende materialet kan vegetasjonen i det aktuelle området (på fig. 3 betegnet NB 1/2) beskrives i grove trekk.

Strendene er gjennomgående bratte, med markert erosjonskant ned mot elveleiet. Der beitemark går ned til elvebredden, finnes mest beitepreget vegetasjon med bl.a. sølvbunke (Deschampsia caespitosa). I kulper og langs mer stilleflytende strekninger finnes til dels frodig kantvegetasjon, vesentlig

elvesnelle (Equisetum fluviatile) med innslag av flaskestarr (Carex rostrata) og mannasøtgras (Glyceria fluitans). Denne vegetasjonstypen er blant de mest vanlige i mindre vassdrag over hele landet, og avspeiler strøm- og bunnforhold mer enn eventuell belastning av vassdraget.

Ute i elveleiet finnes til dels betydelige mengder vannvegetasjon. De dominerende undervannsartene er krypsiv (Juncus bulbosus), klovasshår (Callitriche hamulata) og slank elvemose (Fontinalis dalecarlica). Disse artene er alle relativt nøysomme og forekommer helst i noe strømmende vann. Mengden av vegetasjon er imidlertid langt større enn det som er vanlig i upåvirkede vassdrag av samme type som Nordalselva. Betydelig forekomst av flytebladsarten stautpiggknopp (Sparganium simplex) som er relativt næringskrevende, understøtter dette.

Større mengder undervannsvegetasjon i norske vassdrag kommer sjelden som respons på én enkelt påvirkende faktor. Næringstilgang, enten fra jordbruksavrenning, menneskelig aktivitet eller naturbetinget (geologiske forhold) er nok ofte utløsende faktor, men kan ikke gi utslag dersom bunn- og vannføringsforhold er ugunstige. Utjevnet og/eller redusert vannføring, spesielt vinterstid, gir erfaringsmessig stor vegetasjonsrespons også uten øket næringstilgang. Reduksjon av flomtopper, og dermed mindre "gjennomspyling" av vassdraget, kan gi liknende men ofte noe mindre respons i vegetasjonsmengden. I Nordalselvas tilfelle er det for sparsomme opplysninger til å utpeke en enkelt årsak til den observerte frodige vegetasjon, men forekomst av relativt næringskrevende arter (som forøvrig er sjeldne på Vestlandet) kan indikere at næringstilgang er viktig.

I det aktuelle området er det opplyst at reduksjonen i vannføringen gjennomgående er ca 40%. Dette vil utvilsomt øke virkningen av eksisterende utslipp. Det er derfor sannsynlig at kombinasjonen av utslipp fra jordbruket og redusert vannføring har medført øket frodighet av høyere planter i vassdraget.

En mulig løsning på problemene med tilgroingen er mekanisk fjerning av vegetasjonen. Man må imidlertid regne med å gjenta dette forholdsvis ofte for å holde vegetasjonen nede (veiledende 2-3 år). Tiden til neste opprensing vil kunne økes hvis man fjerner/reducerer forurensende utslipp.