

984

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

0-114/77

FORSLAG TIL RESIPIENTUNDERSØKELSE

AV VOLLSFJORDEN, SKIEN KOMMUNE

Blindern, 10.11.1977

Saksbehandler: cand.real. Jarle Molvær

Medarbeidere : cand.real. Gotfred Nilsen  
cand.real. Brage Rygg  
Jens Skei, Ph.D.

## INNHALDSFORTEGNELSE

Side:

1.	INNLEDNING	3
2.	VOLLSFJORDEN SOM RESIPIENT - MÅLSETTING MED UNDERSØKELSEN	3
3.	FORSLAG TIL ARBEIDSOPPGAVER	5
	3.1 Kartlegging av forurensningstilførsler	6
	3.2 Undersøkelser av vannutskiftning og vannkvalitet	6
	3.3 Undersøkelser av bunnsedimentene	7
	3.4 Undersøkelser av bløtbunnsfaunaen	7
	3.5 Rapportering	8
4.	LOKAL DELTAKELSE I UNDERSØKELSENE	8
5.	BUDSJETT	10
6.	REFERANSER	12

## 1. INNLEDNING

Foreliggende forslag til en generell resipientundersøkelse av Vollsfjorden er utarbeidet av Norsk institutt for vannforskning etter oppdrag fra Byingeniøren i Skien ved brev av 21.10.1977. Bakgrunnen for oppdraget er at den nåværende kunnskap om Vollsfjordens forurensningstilstand er utilstrekkelig for Skien kommunes og Fylkesmannen i Telemarks arbeid med og vurdering av søknader om utslippstillatelse for kommunalt avløpsvann til fjorden. På lengre sikt kan det også bli aktuelt med utslipp av industrielt avløpsvann.

Denne undersøkelsen tar da sikte på å gi en beskrivelse av resipientforholdene i Vollsfjorden, og fremskaffe de data og opplysninger som kommunen og fylket trenger i sin vurdering av fremtidige utslipp. Undersøkelsen vil også tjene som grunnlag for en eventuell senere vurdering av utviklingstendenser for fjorden.

## 2. VOLLSFJORDEN SOM RESIPIENT - MÅLSETTING MED UNDERSØKELSEN

Et kart over Vollsfjorden er vist på fig. 1. Den er ca. 3,5 km lang, regnet fra Kjeøya til Voll innerst i fjorden.

Vollsfjorden er relativt grunn. Norges Sjøkartverks originalopplodding av området angir 35 m som største dyp like vest for Lauvøyane. Største dyp mot Frierfjorden er ca. 20 m.

Resipientforholdene i fjorden er lite kjent. Som et ledd i den 3-årige resipientundersøkelsen av Grenlandsfjordene som foregikk i tidsrommet mars 1974 - februar 1977 ble det tatt en prøve av bunnsedimentene i Vollsfjorden, rett nord for Langøya. Det ble bl.a. påvist høye kvikksølvkonsentrasjoner i de øverste 11 cm av sedimentene (NIVA 1977).

I begynnelsen av mai 1977 gjennomførte NIVA et hydrokjemisk tokt til Grenlandsfjordene under overvåkingsprogrammet for samme område. Toktet ble utført etter en dypvannsfornyelse i Frierfjorden, og programmet



ble utvidet til å omfatte en stasjon i Volls fjordens ytre del. Oksygenforholdene viste seg å være dårlige, til dels kritiske under ca. 16 m dyp. Det er imidlertid uvisst i hvilken grad dette skyldes påvirkning av gammelt Frierfjordvann.

Ut fra de eksisterende kunnskaper om topografi, vannkvalitet og sedimenter er det rimelig å anta at følgende kan være hovedproblemene for fjorden:

- Tilførsler av forurenset vann fra Herrebukta/Frierfjorden.
- Gjødsling av overflatelaget med plantenæringsstoffer som medfører uønsket algevekst og dårlig siktedyp.
- Dårlige oksygenforhold i dypvannet som følge av liten vannutskifting kombinert med relativt stor belastning av organisk materiale.

Som målsetting for undersøkelsen vil en da foreslå følgende:

1. Det gjennomføres en generell undersøkelse av Volls fjorden med sikte på å belyse de sentrale forurensningsproblemer som måtte finnes.
2. Man vurderer resipienttilstand mot forurensningsbelastning for å avgjøre hvilke hovedtyper av forurensninger som dominerer, og kildene for disse. Dette kan da danne grunnlaget for å vurdere effekten av nye utslipp og forventede virkninger av planlagte rensingstiltak.
3. Undersøkelsen skal gi grunnlag for en eventuell senere vurdering av utviklingstendensen for fjorden.

### 3. ARBEIDSOPPGAVER

I det etterfølgende er beskrevet og begrunnet de arbeidsoppgaver en anser må utføres for å oppfylle målsettingen med undersøkelsen. Arbeidsprogrammet er lagt opp for en best mulig koordinering med overvåkingsprogrammet for Grenlandsfjordene som NIVA utfører etter oppdrag fra Fylkesmannen i Telemark (NIVA 1976).

### 3.1 Kartlegging av forurensningstilførsler

Finner en at resipientforholdene i Vollsfjorden er dårlig, kan dette i prinsippet ha tre årsaker. Det kan skyldes:

- a) Naturgitte forhold ved f.eks. dårlig vannutskiftning kombinert med avrenning fra skog og myrområder.
- b) Tilførsler av forurenset vann fra Herrebukta/Frierfjorden.
- c) Utslipp av forurensninger direkte til Vollsfjorden.

Punktene a og c krever en kartlegging og kvantifisering av forurensningstilførslene fra Vollsfjordens nedslagsfelt. Arbeidet bør i det alt vesentlige kunne utføres lokalt, med god kontakt med NIVA.

Punkt b vil bli dekket av selve resipientundersøkelsen.

### 3.2 Undersøkelser av vannutskiftning og vannkvalitet

De forhold som avgjør hvilke konsentrasjoner forurensningene vil oppnå i vannmassene, kan noe forenklet sies å være:

- a. Forurensningstilførsler
- b. Fortynning og videretransport ut av systemet
- c. Forbruk av forurensninger innen systemet

Undersøkelsene av vannutskiftning og vannkvalitet tar primært sikte på å dekke punktene a (iflg. avsnitt 3.1, pkt. b) og b. Man vil også forsøke å dekke punkt c, spesielt for overflatelagets vedkommende.

Man foreslår prøveinnsamling ved to typer av tokt som en kan kalle henholdsvis hovedtokt og kontrolltokt. For å dekke årstidsvariasjonene bør prøvene innsamles over ca. 1 år.

Under hovedtoktene innsamles vannprøver fra standarddyp (0-2 m, 4m, 8m osv.) på to stasjoner, AA-1 og AB-1, se fig. 1. Prøvenes temperatur og innhold av salt, oksygen, total fosfor, ortofosfat, total nitrogen, nitrat<sup>+</sup> nitritt og ammonium bestemmes. Prøven fra 0-2 m dyp blir dessuten

analysert for total organisk karbon, klorofyll og algevekstpotensial. Videre måles siktedypet. På st. AB-2 måles vannmassenes temperatur og saltholdighet med feltinstrumentet salinoterm. Hovedtoktene gjennomføres fire ganger pr. år koordinert med toktene i hovedprogrammet for Grenlandsfjordene.

Kontrolltoktene utføres én til to ganger mellom hvert hovedtokt. **En tar sikte på** i alt syv tokt, de fleste i sommerhalvåret.

Vannmassenes temperatur og saltholdighet mellom overflate og bunn måles da med salinoterm på alle tre stasjoner. Som for hovedtoktene tas vannprøver for bestemmelse av oksygeninnhold i valgte standarddyp mellom overflate og bunn på st. AA-1 og AB-1. Fra 0-2 m dyp innsamles også vannprøver for analyse av de samme fosfor- og nitrogenforbindelser som under hovedtoktene, likeledes prøver for total organisk karbon, klorofyll og algevekstpotensial. Siktedypet måles på hver stasjon.

Ved at disse toktene gjennomføres forholdsvis ofte, vil de spesielt kunne gi viktige opplysninger om hvordan Volls fjorden påvirkes av forurenset vann fra Herrebukta/Frierfjorden. Etter opplæring bør denne type tokt kunne gjennomføres i lokal regi.

### 3.3 Undersøkelser av bunnsedimenter

For å få en oversikt over tilstanden på bunnen i hele resipienten (Volls fjorden), vil det være nødvendig å ta sedimentkjerner på ytterligere to lokaliteter (nord for Teinetangen og nord for Skottland, se fig.1). Disse sedimentkjernene analyseres for kvikksølv, sink, bly, organisk materiale og klorerte hydrokarboner. Man vil samtidig få registrert eventuelt sulfidholdige sedimenter.

Prøvene innsamles under et av de hydrokjemiske hovedtoktene.

### 3.4 Undersøkelser av bløtbunnsfaunen

Dyrelivet på bunnen i de dypere partier av fjorden vil være preget av oksygenforholdene og graden av nedslamming.

En brukbar orienterende undersøkelse av forholdene på bunnen kan gjøres med en liten grabb som opereres ved hjelp av håndvinsj fra en mindre båt. Ved de dyp det her er snakk om er en s.k. Ekman-grabb ( $0,018 \text{ m}^2$ ) vel egnet. Prøvene vaskes gjennom siler med 1 mm hull. En viss karakteristikk av prøvene, som kan fortelle om de biologiske betingelser på bunnen, kan gjøres på stedet. Finsortering av prøvene, artsbestemmelser og telling av dyrene kan senere gjøres i laboratoriet. Dette gir mer eksakt informasjon, men vil fordyre undersøkelsen vesentlig. Prøvene blir imidlertid oppbevart for at en skal kunne ha denne muligheten senere, f.eks. for dokumentasjon av utviklingstendenser i resipienten.

En vil foreslå 10-12 grabbprøver tatt på forskjellige steder i de dypere partier (dypere enn 18-20 m) av Volls fjorden. En kan bruke lokal båt med en medhjelper.

### 3.5 Rapportering

Under arbeidet vil en forsøke å holde oppdragsgiver underrettet om eventuelt særlig betydningsfulle resultater. Dette kan enklest gjøres pr. telefon eller som korte notater.

En sluttrapport vil foreligge 8-12 måneder etter at feltarbeidet er avsluttet. Rapporten vil bli laget med utgangspunkt i målsettingen for undersøkelsene.

## 4. LOKAL DELTAKELSE I UNDERSØKELSENE

På lokalt hold bør en på flere områder kunne delta aktivt i undersøkelsene:

- Kartlegging av forurensningstilførsler forutsettes i hovedsaken å kunne foregå i lokal regi, etter innledende samtaler med NIVA.
- Ved innsamling av vannprøver kan den lokale innsatsen også bli stor.



Etter den nødvendige opplæring kan trolig kontrolltoktene helt gjennomføres av lokalt mannskap. Hvert tokt vil kreve to mann med båt i ca. en halv dag. Utstyr utlånes av NIVA. Opplæringen vil bestå i at en til to mann fra lokalt hold deltar på det første hovedtoktet og at en mann fra NIVA deltar på ett eller to av de første overvåkings-toktene.

Hovedtoktene blir samkjørt med det generelle overvåkingsprogrammet for Grenlandsfjordene, og prøveinnsamlingen i Volls fjorden vil bare ta 2-3 timer. Lokal deltakelse vil ikke ha så stor hensikt.

- Filtrering av vannprøver for etterfølgende bestemmelse av klorofyllinnhold og algevekstpotensial kan gjøres lokalt med utstyr som eventuelt utlånes fra NIVA.
- Utarbeidelse av sluttrapport vil kreve et visst samarbeid mellom Skien kommune og NIVA.

## 5. BUDSJETT

Nedenforstående budsjett er basert på de forannevnte arbeidsoppgaver og med den lokale deltakelsen som angitt under kap. 4. Omkostninger ved lokal deltakelse (lønn, evt. leie av lokal båt o.a.) inngår ikke i budsjettet.

Storparten av arbeidet skal utføres i 1978, og som 1978-priser er brukt 1977-priser pluss 15%. Tilsvarende er forsøkt gjort for den del av rapporteringsarbeidet som vil pågå i 1979.

Feltarbeidet under hovedtoktene er forutsatt koordinert med det generelle overvåkingsprogrammet for Grenlandsfjordene.

5.1	Kartlegging av forurensningstilførsler	kr	5 000,-	kr.	5 000,-
5.2	Fire hovedtokt:				
	- Båtleie, 2 døgn á kr 1 500,-	kr	3 000,-		
	- Mannskap, 30 timer á kr 200	"	6 000,-		
	- Analyser	"	13 500,-		
	- Reise, overnatting, diett osv.	"	4 000,-		
	- Bearbeidelse av data	"	15 000,-		
		kr	41 500,-	"	41 500,-
5.3	Syv overvåkningstokt:				
	- Opplæring av lokalt mannskap (forberedelser, opplæring på tokt)	kr	6 000,-		
	- Analyser	"	10 000,-		
	- Bearbeidelse av data, rapportering for 5.2 og 5.3	"	30 000,-		
		kr	46 000,-	"	46 000,-
5.4	Bunnsedimentundersøkelser:				
	- Feltarbeid	kr	1 000,-		
	- Analyser	"	6 000,-		
	- Bearbeidelse av data, rapportering	"	5 000,-		
		kr	12 000,-	"	12 000,-

5.5 Bunnfaunaundersøkelser:

- Feltarbeid	kr	3 000,-	
- Reise, diett osv.	"	500,-	
- Bearbeidelse av data, rapportering	"	3 000,-	
		<hr/>	
	kr	6 500,-	kr 6 500,-

5.6 Administrasjon, uforutsette mindre utgifter

	kr	5 000,-	"	<hr/>	5 000,-
--	----	---------	---	-------	---------

SUM

kr 116 000,-

Det tas et generelt forbehold mot uforutsett prisstigning.

NIVA forbeholder seg retten til på faglig grunnlag å kunne gjøre mindre endringer i arbeidsprogrammet uten forutgående avtale med oppdragsgiver. Blir det aktuelt med større endringer eller merutgifter, vil dette snarest mulig bli tatt opp med oppdragsgiver.

6. REFERANSER

NIVA 1976

0-129/76. Forslag til overvåking av forurensninger i Grenlandsfjordene og nedre del av Skienselva.

Saksbehandler: Jarle Molvær. Stensilert, 32s.+figurer.

24.11.1976.

NIVA 1977

0-111/70. Resipientundersøkelse av nedre Skienselva, Frierfjorden og tilliggende fjordområder. Toktrapport fra hydrokjemisk hovedtokt 7.-8.12.1976.

Saksbehandler: Jarle Molvær. Stensilert, 20s.+figurer.

1.3.1977.

MOL/KAR  
2.11.77