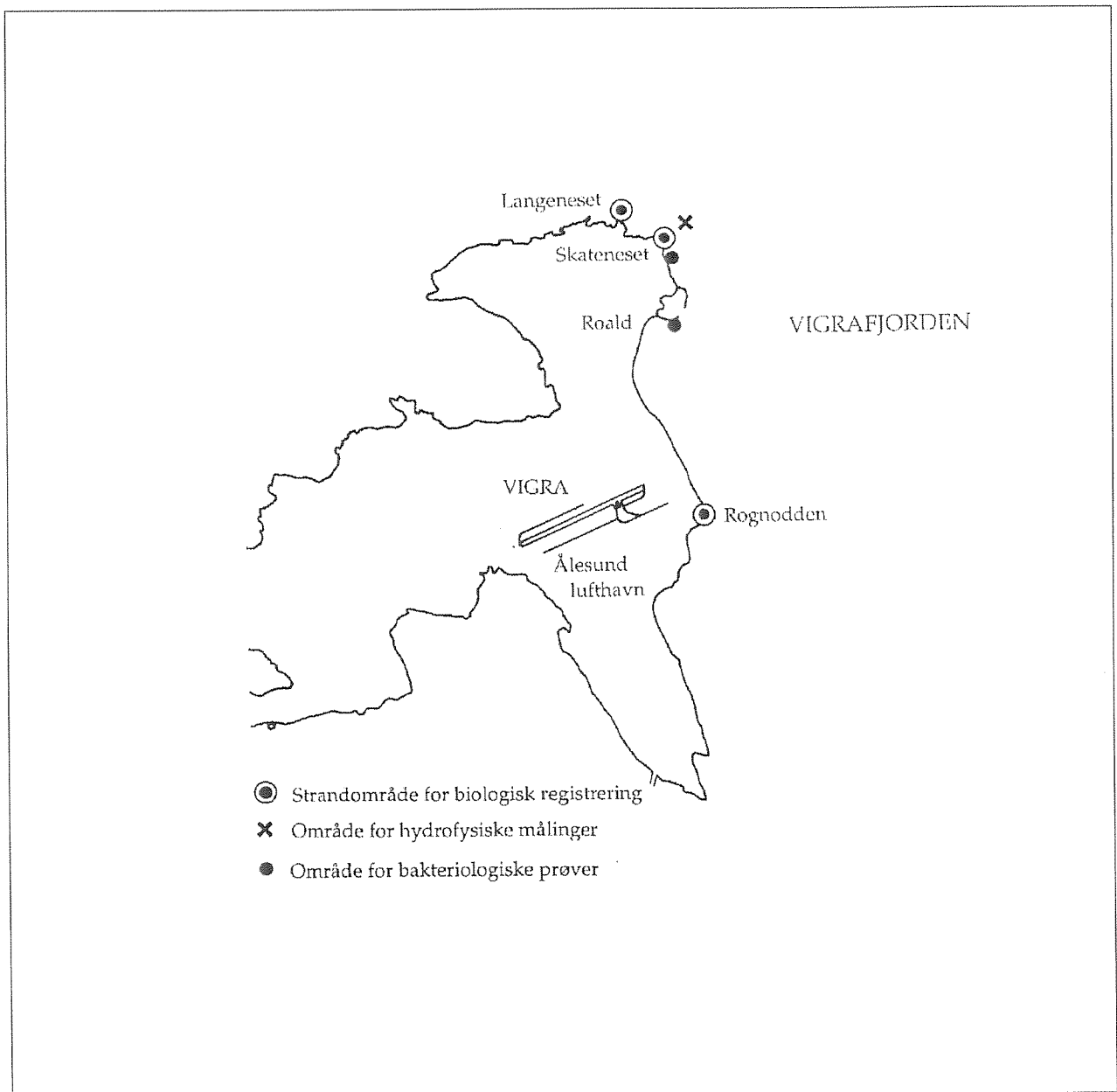


RAPPORT LNR 3414-96

Undersøkelser ved utslipp på Roald, Giske kommune

To års undersøkelser: 1994 - 1995



NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.:	Undernr.:
O-94146	
Løpenr.:	Begr. distrib.:
3414	

Hovedkontor	Sørlandsavdelingen	Østlandsavdelingen	Vestlandsavdelingen	Akvaplan-NIVA A/S
Postboks 173, Kjelsås 0411 Oslo Telefon (47) 22 18 51 00 Telefax (47) 22 18 52 00	Televeien 1 4890 Grimstad Telefon (47) 37 04 30 33 Telefax (47) 37 04 45 13	Rute 866 2312 Ottestad Telefon (47) 62 57 64 00 Telefax (47) 62 57 66 53	Thormøhlensgt 55 5008 Bergen Telefon (47) 55 32 56 40 Telefax (47) 55 32 88 33	Søndre Tollbugate 3 9000 Tromsø Telefon (47) 77 68 52 80 Telefax (47) 77 68 05 09

Rapportens tittel: Undersøkelser ved utslipp på Roald, Giske kommune. 2 års undersøkelser: 1994 - 1995	Dato: 13/2-96 Trykket: NIVA 1996
	Faggruppe: Marin økologi
Forfatter(e): Tor Bokn Jarle Molvær	Geografisk område: Møre og Romsdal
	Antall sider: 16 Opplag:

Oppdragsgiver: Giske kommune	Oppdragsg. ref.: GG/94/741/542
---------------------------------	-----------------------------------

Ekstrakt:

På og utenfor strandområder på Vigras nord- og østside er det gjennomført hydrofysiske målinger og foretatt analyser av termostabile koliforme bakterier sommeren 1994. Registreringer av strandsonesamfunn på fjell og rullestein ble utført sommeren 1994 og 1995. Prøver av grisetang ble samlet inn til analyser av syv ulike metaller. Hovedformålet med disse undersøkelsene var å etablere datamateriale for å beskrive miljøtilstanden i nærområdet før et nytt kloakkutslipp ble tatt i bruk. Bakterianalysene viser at kriteriene for egnet badevann var oppfylt. Gruntvannsorganismene ble registrert på tre ulike strandområder, og resultatene for begge år indikerer et kystområde med god kvalitet på overflatevannet. Fire prøver av grisetang viste ingen metallforurensning på tre undersøkte strandområder.


4 emneord, norske

1. Hydrofysikk
2. Bakteriologi
3. Gruntvannsorganismer
4. Metallanalyser

4 emneord, engelske

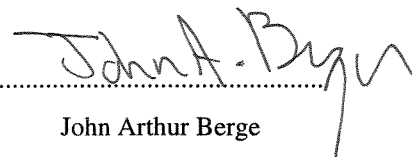
1. Hydro physic
2. Bacteriology
3. Rocky shore organisms
4. Metal analyses

Prosjektleder



Tor Bokn

For administrasjonen



John Arthur Berge

ISBN 82-577-2947/7

Norsk institutt for vannforskning

O-94146

**UNDERSØKELSER VED UTSLIPP PÅ ROALD
GISKE KOMMUNE**

To års undersøkelser: 1994 - 1995

Oslo,

12. februar 1996

Prosjektleder:

Tor Bokn

Medarbeidere:

Liv Berg
Jarle Mølvær
Arne Godal

Forord

Det foreliggende arbeid er utført etter oppdrag for Giske kommune i henhold til kommunens brev av 3. desember 1993, NIVAs forslag til undersøkelser 7. februar 1994 og Giske kommunes aksept av forslaget i brev av 14. april 1994.

Miljøvernkonsulent Gunnar Godø, Giske kommune har vært NIVAs kontaktperson og tilrettelegger for feltarbeidet.

Vi vil få takke skipper Tormod Ågenes med god assistanse av Lars Roald for en utmerket hjelp under feltarbeidet og for en hyggelig ramme omkring oppholdet på Vigra.

Næringsmiddeltilsynet i Ålesund takkes for vannprøveinnsamling og analyse av termotolerante koliforme bakterier.

Analyse av tungmetaller i tang har vært utført av NIVAs analyselaboratorier, hvor Arne Godal har vært ansvarlig.

Jarle Molvær har vært ansvarlig for de hydrografiske målingene og rapportering av disse. Tor Bokn har hatt ansvaret for undersøkelsene av gruntvannssamfunn og tilhørende dataanalyser. I tillegg har han vært prosjektleder.

Oslo, 12. februar 1996.

Tor Bokn.

INNHold

Side

FORORD	2
SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER	4
1. INNLEDNING	5
1.1 Bakgrunn og formål	5
1.2 Gjennomføring av undersøkelsen før utslippet ble etablert	5
2. HYDROFYSISKE UNDERSØKELSER	7
3. UNDERSØKELSER AV VANNKVALITET	9
4. UNDERSØKELSER AV GRUNTVANNSSAMFUNN	10
4.1 Metoder	10
4.2 Resultater og diskusjon	10
5. LITTERATUR	12
VEDLEGG: Tabell A	13

SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

- Skade på riggen gjorde at målingene mht. strømhastighet og strømmretning ble kortere enn forutsatt. Sett i forhold til topografien i området anser vi at målingene likevel bekrefter at hovedstrømmretningen i området er sørøst-nord/nordvest. I måleperioden var det overveiende sørvestlig strøm. Tidsserien er kort, men tyder på at avløpsvann som slippes ut i området vanligvis vil bli transportert med strømmen noenlunde parallelt med land. I de tilfeller avløpsvannet bringes inn i strandsonen, vil konsentrasjonen være svært lav pga. stor fortynning.
- Den korte måleserien gjør det vanskelig å karakterisere strømhastigheten i området. Vår tolkning av dataene, samt generell erfaring tilsier at strømhastigheten oftest vil variere innen intervallet 5 - 25 cm/s. Ved sterk vind og/eller varierende lufttrykk kan hastigheten øke langt ut over dette.
- I tidsrommet 21. juni - 23. august 1994 ble det 10 ganger tatt vannprøver for analyse av termotolerante koliforme bakterier ved Søre Molo, Roald havn og ved Skateneset. Ifølge SFTs kriterier for friluftsbad var vannet godt egnet for bading.
- Gruntvannsorganismene ble undersøkt på tre ulike steder i juli i to påfølgende år, 1994 - 1995. Alle seks registreringsserier vitnet uten unntak om friske organismsamfunn.
- Analyser av syv ulike metaller fra fire prøver av grisetang viste lave bakgrunnsverdier. Kun én kvikksølvanalyse representerte et høyt bakgrunnsnivå. Ingen av prøvene kan karakteriseres som metallforurenset.

1. INNLEDNING

1.1. Bakgrunn og formål

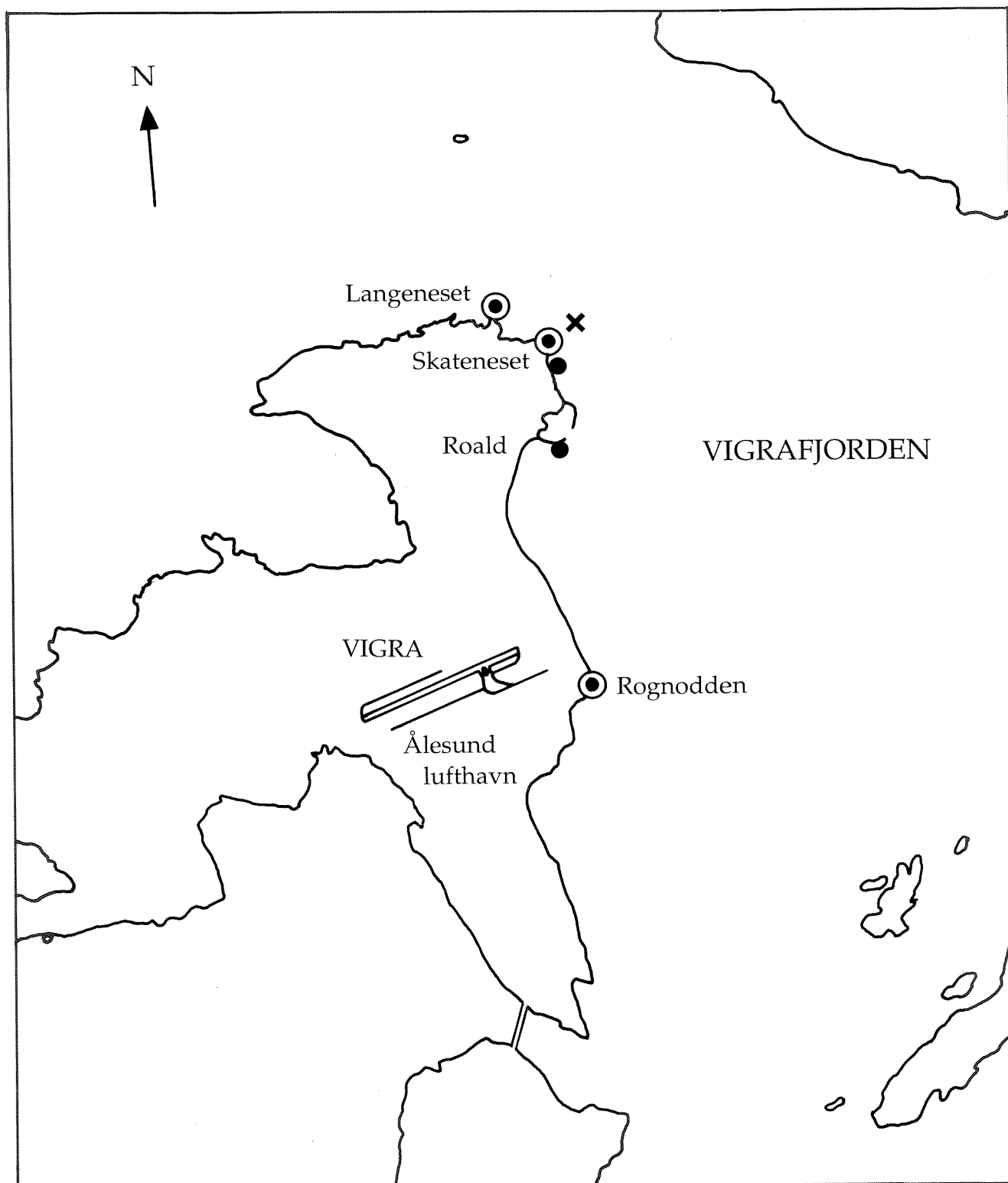
Giske kommune har fått midlertidig tillatelse til utslipp av kommunalt avløpsvann til Vigrafjorden, uten silanlegg, for ca. 700 personequivallenter med midlere vannmengde på 2 - 2,5 l/s og maksimalutslipp på 15 - 17 l/s. Tillatelsen gjelder frem til år 2000. I den forbindelse har kommunen påtatt seg å få utarbeidet en statusrapport for tilstanden i utslippsområdet før og etter utslipp. Foreliggende rapport er utarbeidet av Norsk institutt for vannforskning (NIVA). En oppfølgende undersøkelse av de biologiske registreringer vil bli gjennomført 3 - 4 år etter utbygging av kloakkledningen og vil bli rapportert i god tid før år 2000.

Hovedhensikten med førundersøkelsen var å sikre et datamateriale som beskriver miljøtilstanden i deler av området før utslippet ble etablert. Hydrofysiske forhold som strøm og lagdeling var viktig å få kartlagt, og dokumentasjon av mangfoldet i gruntvanns-samfunnene, som kan bli influert av kommunalt avløpsvann, var nødvendig å få gjennomført.

1.2. Gjennomføring av undersøkelsen før utslippet ble etablert

I juli 1994 ble de hydrofysiske målinger utført en uke etter at registreringene av gruntvanns-samfunnene var avsluttet. Ett år senere, i juli 1995, ble de biologiske registreringer gjentatt for å forsikre seg om at 1994-observasjonene var representative for strandområdene på Vigra.

Innsamling av prøver og analyser av termotabile koliforme bakterier ble gjort sommeren 1994 av Næringsmiddelkontrollen i Ålesund.



Figur 1. Kart over undersøkelsesområdet.

- Strandområde for biologisk registrering
- × Område for hydrofysiske målinger
- Område for bakteriologiske prøver

2. HYDROFYSISKE UNDERSØKELSER

Formålet med de hydrofysiske undersøkelserne var å registrere strømmens hovedretning og hastighet i utslippspunktet.

Onsdag 26. juli 1994 utplasserte NIVA en selvregistrerende strømmåler av type Sensordata i 5 m dyp utenfor Skateneset. Bunn-dypet var 12 - 13 m, og noen meter lenger fra land begynte dypet å øke raskt til ca. 80 m. Posisjonen var dermed nær det planlagte utslippspunktet for det kommunale avløpsvannet (figur 1). Tormod Ågenes, Roald, førte båten som ble brukt og tok også ansvar for å ha tilsyn med måleren (overflatebøya).

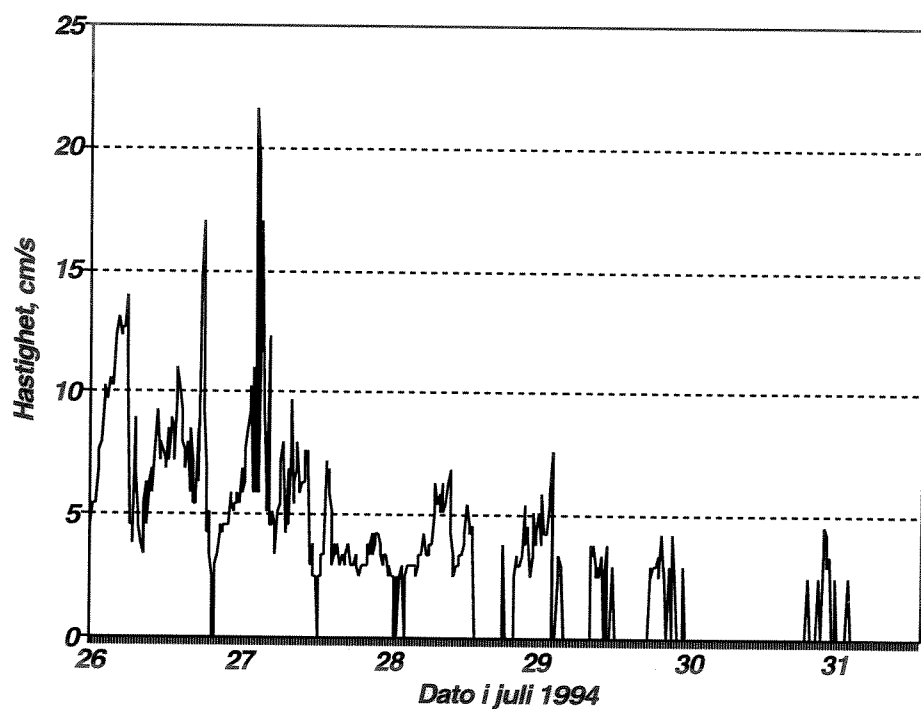
Strømmåleren var innstilt på registrering av strømrretning, strømhastighet og temperatur hvert 16. minutt.

På samme tidspunkt ble det også målt en vertikalprofil av temperatur og saltholdighet. Sjiktningen var forholdsvis svak. I overflaten var saltholdigheten 29.4‰, mot 30.7‰ og 32.5‰ i henholdsvis 10 m og 30 m dyp.

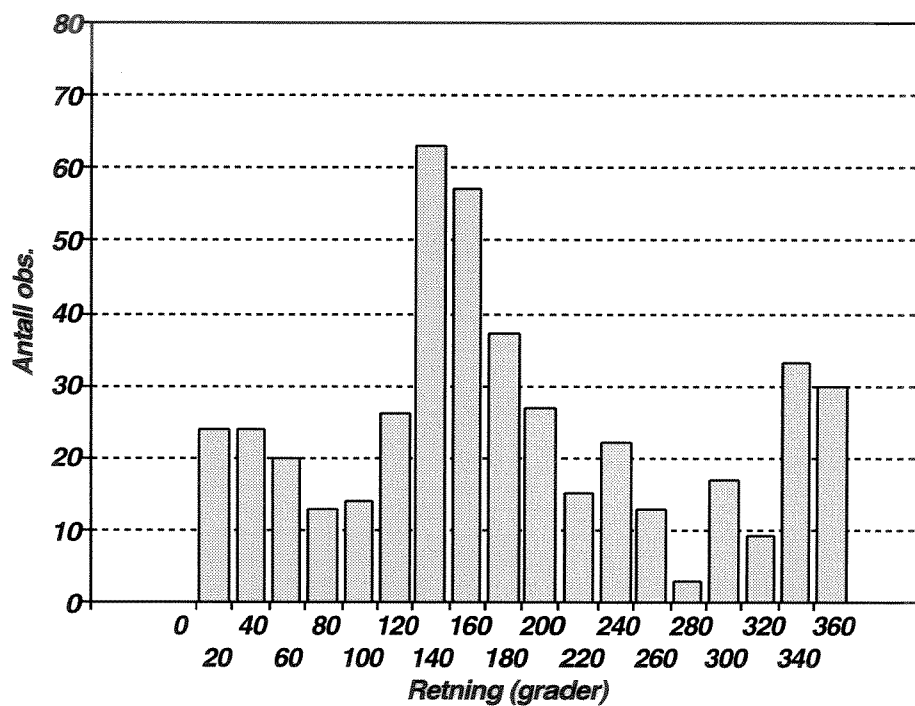
Om formiddagen den 1. august 1994 ble NIVA oppringt av Tormod Ågenes som fortalte at bøya som markerte strømmåleren var forsvunnet. Dagen før var bøya observert i riktig posisjon. Etter litt leting ble bøye og måler funnet på grunt vann ca. 300 m NV for posisjonen. Forankringstauet var filt av under strømmåleren, som dermed drev i land. Måleren ble oversendt NIVA og registreringene avspilt. Vi fant ingen forklaring på at forankringstauet var filt av, og måleren ble derfor ikke satt ut igjen.

Figur 2 - 3 viser strømhastighet, samt fordeling av strømrretning for tidsrommet 26. juli - 31. august 1994. Allerede etter ca. et døgn avtok strømhastigheten sterkt. Forklaringen kan være at tang eller tauverk hadde festet seg til rotoren, uten at dette kan sies med sikkerhet. Ut fra målepunktets beliggenhet og erfaring fra målinger i lignende områder vil vi tro at strømhastigheter omkring 5 - 25 cm/s er vanlig. I perioder kan strømhastigheten være langt større enn dette.

Vi har ikke grunn til å tro at strømrretningen er feilaktig. Strømmens hovedretning var sørøst-nordvest, noe som virker rimelig sett i forhold til topografien i området. Det betyr at avløpsvann som slippes ut i dette området vanligvis transporteres med strømmen langs land, og ikke direkte inn mot land. I de tilfeller avløpsvannet bringes inn til land, vil konsentrasjonen være svært lav pga. stor fortykning.



Figur 2. Strømhastighet i 5 m dyp ved det planlagte utslippet.



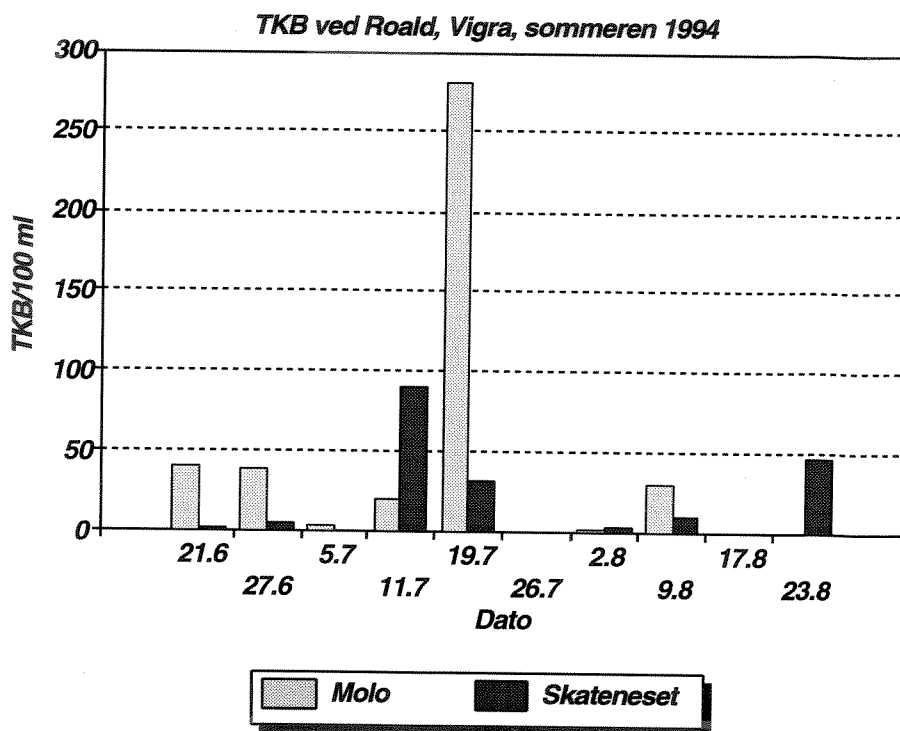
Figur 3. Fordeling av observert strømreretning i 5 m dyp ved det planlagte utslippet.

3. UNDERSØKELSER AV VANNKVALITET

Formålet med undersøkelsen var å karakterisere vannkvaliteten i forhold til gjeldende kriterier for badevannskvalitet før utslippet ble flyttet til området ved Skateneset.

I tidsrommet 21.juni - 23. august 1994 ble det tatt 10 vannprøver for analyse av termotolerante koliforme bakterier (TKB) utenfor søndre molo ved Roald havn og utenfor Skateneset. Prøvene ble tatt i 1 m dyp av en representant fra Næringsmiddeltilsynet i Ålesund, hvor prøvene også ble analysert.

Resultatene er vist i figur 4, hvor også tidspunktene er oppført. Både ved moloen og ved Skateneset ble det funnet varierende, og ved et par tidspunkt betydelige konsentrasjoner av termotolerante koliforme bakterier. Ifølge Statens forurensningstilsyns klassifisering av badevannskvalitet (Sørensen og Baalsrud, 1994) er vannet egnet for bading hvis 90-persentilen¹ er mindre enn 100 TKB /100 ml. Dette kriteriet er oppfylt både for moloen og for Skateneset.



Figur 4. Målinger av termotolerante koliforme bakterier i 1 m dyp ved Skateneset og Søre Molo, Roald havn, sommeren 1994.

¹ 90-persentilen betyr at 90% av de målte konsentrasjonene skal ligge under den angitte verdien.

4. UNDERSØKELSER AV GRUNTVANNSSAMFUNN

Målsetningen med observasjoner av organismsamfunnene i strandsonen har vært å vurdere vannkvaliteten i overflatelaget rundt de nordøstre strender på Vigra før kloakkutslippene endrer trasé.

Problemstillingen har vært: Kan det spores noen effekter på gruntvannsorganismene før det kommunale kloakkvannsutslippet endres?

4.1. Metoder

Stasjonsnettet fremgår av figur 1. Det ble valgt tre strandområder til biologiske stasjoner, hvor hovedvekten er lagt på registrering av fastsittende alger (tang og tare) og virvelløse dyr knyttet til bunnen ned til ca. 2 m dyp. St. 1 Langenes ligger nord på Vigra, St. 2 Skateneset ligger ved anvist utslippssted, mens St. 3 Rognodden, er en rullesteinsstrand øst for flystripa på Vigra. Observasjonene er utført ved snorkeldykking. Feltarbeidet ble utført i dagene 18. juli 1994 og 19. juli 1995. (Pga. dårlig vær 15. juli 1994 måtte feltarbeidet forskyves til 18. juli). De fleste arter, som var lett gjenkjennelige, ble notert på stedet, mens noen få prøver ble samlet inn for senere bestemmelser på laboratoriet.

I tabell A er det brukt en mengdemessig gradering hvor 1, 2 og 3 betyr henholdsvis sjelden, vanlig og dominerende. For å kunne gi en kvalitativ vurdering av stasjonenes algesamfunn, er det i tabell A angitt den prosentvise fordeling av de tre nevnte algegrupper. Detaljerte sammenligninger mellom stasjonene kan bare gjøres under relativt like fysiske betingelser som fast underlag og bølgeeksponering.

Samtidig med strandsoneobservasjonene ble det innsamlet 0 - 3-år gamle skuddspisser av grisetang (*Ascophyllum nodosum*) fra Rognodden og nærliggende strender til metallanalyser, samt en prøve fra en vik innenfor Langenes. (Pga. for kraftig bølgeeksponering ble det ikke funnet grisetang på St. 1 Langenes og St. 2 Skatenes). Analysene er akkreditert.

4.2. Resultater og diskusjon

I tabell A er alle funn av makroskopiske alger, lav og lett gjenkjennelige dyr fra de tre undersøkte stasjoner ført opp. Algene er inndelt i de tre hovedgruppene rødalger, brunalger og grønnalger. Artsantallet for hver algegruppe, samt totalsummen av arter er ført opp for hver stasjon og for hvert år. Totalt for begge år ble det registrert 66 arter/slekter. Av dette var 33 rødalger, 25 brunalger og kun 8 grønnalger. Artsantallet og fordelingen mellom de tre klassene vitner om god diversitet (mangfold), som igjen forteller om rene, friske forhold. Fra undersøkelsene i 1994 til 1995 økte artsantallet nær 20%, hvilket ligger innenfor normal variasjon i et rikt algesamfunn.

Flere arter og slekter av grønnalgene favoriseres under miljøforhold som økt ferskvannstilrenning og/eller forurensningsbelastning i form av næringssalter (nitrat, fosfat) og/eller organisk stoff. Erfaringsmessig vil rene kystfarvann langs norskekysten med saltholdighetsnivåer over 25 - 30‰ normalt oppvise forholdstall mellom rød-, brun- og grønnalgearter på $45 \pm 10 : 35 \pm 10 : 15 \pm 5$ (Bokn, 1979). Tabell A viser at **alle tre stasjoner i begge undersøkelsesår ligger i et kystområde med god kvalitet på overflatevannet.**

Fire prøver av grisetang ble samlet inn til metallanalyser, og resultatene finnes i tabell 1. Det ble analysert på krom (Cr), nikkel (Ni), kobber (Cu), sink (Zn), kadmium (Cd), kvikksølv (Hg) og bly (Pb).

Tabell 1. Metallinnhold i grisetang (*Ascophyllum nodosum*) fra områder nær Langenes og Rognodden på Vigra. Bakgrunnsnivåene baserer seg på Knutzen, Rygg & Thélin (1993). Konsentrasjonene er oppgitt i µg/g tørrvekt.

	Cr	Ni	Cu	Zn	Cd	Hg	Pb
Rognodden, 18. juli 1994	-	-	0,87	10,1	0,15	<0,005	<0,10
Rognodden, 19. juli 1995	0,13	0,34	1,22	21,6	0,16	0,051	0,44
Bukt S for Rognodden, 1995	0,20	0,47	1,24	25,0	0,20	0,018	0,25
Vik S for Langenes, 1995	0,15	0,65	1,70	43,2	0,27	0,017	0,15
Bakgrunnsnivå (høyt anslag):	1,0	5	10	200	1,5	0,05	3

Ingen av analysedataene ligger over antatte bakgrunnsnivåer. Imidlertid er det ett resultat det kan settes et lite spørsmål ved. Kvikksølvanalysen fra Rognodden i 1994 viser svært lav verdi, mens tilsvarende analyse fra 1995 ligger minst 10 ganger høyere og representerer et høyt bakgrunnsnivå. **Imidlertid kan ingen av prøvene karakteriseres som metallforurenset.**

5. LITTERATUR

Bokn, T., 1979. Klasser av fastsittende alger brukt som indikator på eutrofiering i estuarine og marine vannmasser. Norsk institutt for vannforsknings årbok 1978: 53-59.

Knutzen, J., Rygg, B. og Thélin, I., 1993. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Virkninger av miljøgifter. SFT-veiledning nr. 93:03. 20 s.

Robin South, G. og Tittley, I., 1986. A Checklist and Distributional Index of the Benthic Marine Algae of the North Atlantic Ocean. A joint publ. of Huntsman Mar. Lab. and the British Museum (Natural History), Memorial Univ. of Newfoundland.

Sørensen, J. og Baalsrud, K., 1994. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Egnethet for ulike brukerinteresser. SFT-veiledning nr. 94:01. 23 s.

VEDLEGG

Tabell A.

**Gruntvannsorganismenes utbredelse og mengdemessige
forekomst i fjæra i det undersøkte området
på Vigra, 18. juli 1994 og 19. juli 1995.**

Tabell A. Gruntvannsorganismenes utbredelse og mengdemessige forekomst i fjæra i det undersøkte området på Vigra, 18. juli 1994 og 19. juli 1995 (Robin South og Tittley, 1986).

Rødalger:		St. 1 Langenes		St. 2 Skatenes		St. 3 Rognodden	
		1994	1995	1994	1995	1994	1995
Ahnfeltia plicata	havsrís				2		2
Audouinella purpurea	filtrødpusling					1	
Bonnemaisonia hamifera	rødlo				2		1
Callithamnion sepositum	busket havpyrd		1		1		1
Callophyllis cristata	smalrødhånd					2	
Ceramium rubrum	vanlig rekeklo	2	2	1	2	1	1
Ceramium shuttleworthianum	pigget rekeklo	2	1	2	2		
Chondrus crispus	krusflik					2	1
Corallina officinalis	krasing	2	2	2	2	2	1
Cystoclonium purpureum	fiskeløk		1		1	3	2
Delesseria sanguinea	fagerving	1	1			1	1
Dumontia contorta	bendelsleipe		1	1	1		
Furcellaria lumbricalis	svartkluft	2	1			1	1
Gelidium sp.	agaralge	2	2				
Hildenbrandia rubra	fjæreblod	2	2	1	2	1	1
Laurencia pinnatifida	pepperalge		1	1	2		
Lithothamnion sp.	rugl					2	1
Mastocarpus stellatus	vorteflik	2	2	1	2		
Melobesia membranacea	rosenskorpe		1				
Nemalion helminthoides	rødsleipe		2				
Palmaria palmata	søl	2	2	2		1	1
Phycodrys rubens	eikeving	2	2	2		2	1
Phyllophora pseudoceranoides	krusblekke	2	2	1	2	1	1
Phyllophora truncata	hummerblekke		1				1
Phymatolithon lenormandii	slettrugl	3	3	2	3	2	2
Plocamium cartilagineum	kamskåring	1	1				
Polysiphonia lanosa	grisetangdokke					2	2
Polysiphonia violacea	tangdokke			1		1	
Polysiphonia sp.	dokke	2			1		1
Porphyra purpurea	purpurfjærehinne		1		1		
Porphyra umbilicalis	vanlig fjærehinne	2	2	1	2		
Ptilota plumosa	draugfjær	2	2	1	2	1	1
Rhodomela confervoides	teinebusk		2		2	1	1
Sum rødalgearter	(taxa)	16	24	14	18	18	20
Sum rødalgearter (taxa) alle stasjoner, begge år:					33		
tabell A - forts. neste side							

tabell A - forts.

Brunalger		St. 1		St. 2		St. 3	
		Langenes 1994	1995	Skatenes 1994	1995	Rognodden 1994	1995
Alaria esculenta	butare	2	2	3	2		
Ascophyllum nodosum	grisetang					3	3
Chorda filum	martaum			1	1	2	2
Chordaria flagelliformis	strandtagl	1	2	2	1	1	2
Desmarestia aculeata	vanlig kjerringhår		2			1	
Desmarestia viridis	mykt kjerringhår				1		
Dictyosiphon foeniculaceus	finsveig		2		2	2	2
Ectocarpus sp.	brunli	1				1	1
Elachista fucicola	tanglo	2	2	2		2	2
Fucus serratus	sagtang	3	3	3	3	3	3
Fucus spiralis	spiraltang						3
Fucus vesiculosus	blæretang	2	2	2	2	2	3
Fucus-kimplanter		(3)	(2)	(2)		(2)	
Halidrys siliquosa	skolmetang	2	1	2	1	2	1
Himantalia elongata	knapptang/remtang	2	3	2	3		
Laminaria digitata	fingerbare		2	3	2	2	2
Laminaria hyperborea	stortare	3	3	3	3	3	2
Laminaria saccharina	sukkertare					1	2
Laminariocolax tomentosoides	tarebrunfilt		2	2	2		
Leathesia difformis	knuldre				1		
Pelvetia canaliculata	sauetang	1					2
Petalonia fascia	vanlig brunbånd	1			2	1	
Ralfsia verrucosa	fjæreskorpe		2		2		
Scytosiphon lomentaria	fjæreslo		1	2	2		2
Sphacelaria cirrosa	skolmetufs	1		1			
Spongonema tomentosum	tvinnesli						2
Sum brunalger	(taxa)	12	14	13	16	14	16
Sum brunalger (taxa) alle stasjoner, begge år				25			
Grønnalger:							
Chaetomorpha linum	krøllhårsalge				1		
Cladophora rupestris	vanlig grønndusk			1	1	2	2
Cladophora sp.	grønndusk	1		1		1	1
Codium fragile	pollpryd		1*				
Enteromorpha sp.	tarmgrønske			1			1
Prasiola stipitata	måsegrønske	1					
Spongomorpha arcta	stor grønndott	2	3	2	3	1	
Ulva lactuca	havsalat						1
Sum grønnalger	(taxa)	3	2	4	3	3	4
Sum grønnalger (taxa) alle stasjoner, begge år				8			
Sum algearter	(taxa)	31	40	31	37	35	40
Sum algearter (taxa) alle stasjoner, begge år				66			
* Ett eksemplar.							

tabell A - forts. n. side

tabell A - forts.

		St. 1		St. 2		St. 3	
		Langenes		Skatenes		Rognodden	
		1994	1995	1994	1995	1994	1995
Prosentfordeling rødalger:		51.6	60.0	45.2	48.6	51.4	50.0
" brunalger:		38.7	35.0	41.9	43.2	40.0	40.0
" grønnalger:		9.7	5.0	12.9	8.1	8.6	10.0
Prosentfordeling alle stasjoner, begge år:				Rødalger: 50.0			
				Brunalger: 37.9			
				Grønnalger: 12.1			
Lav:							
Verrucaria maura	marebek	3	3	2	3		
Xanthoria parietina	messinglav	2	2	2	2		
Virvelløse dyr:							
Asterias rubens (små)	vanlig korstroll	1	1	1	1		
Balanus balanoides	fjærerur	3	3	3	3	2	2
Cancer pagurus	taskekrabbe	1					
Carcinus maenas	strandkrabbe					2	2
Echinus esculentus	kortpig. sjøpinnsvin	1			2	2	1
Electra/Membranipora	mosdyr	1	2	1	1	2	2
Gibbula spp.	snegl		1			2	2
Halichondria panicea	brødsvamp					1	1
Littorina "saxatilis"	snegl		1	2	2		
Littorina littorea	strandsnegl	1	1	1	1		2
Littorina obtusata	snegl						2
Mytilus edulis (små)	blåskjell	2	2	1	2		
Nucella lapillus	purpursnegl	2	2		3	2	2
Patella vulgata	albuesnegl	2	2	2	2	2	2
Pomatoceros triqueter	trekantmark					1	1
Spirorbis spp.	posthornmark					3	3
Tealia fellina	fjæresjørose	2	2	2	2	1	1
		10	10	8	10	11	13

Norsk institutt for vannforskning

Postboks 173 Kjelsås
0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00

Telefax: 22 18 52 00

Ved bestilling av rapporten,
oppgi løpenummer 3414-96.

ISBN 82-577-2947/7