

636

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

O-112/74

FORSLAG TIL UTSLIPPSUNDERSØKELSE VED RAFNES

Saksbehandler: cand.real. Jarle Molvær

Medarbeider : cand.real. Tor Bokn

Blindern, 19 desember 1974

F O R O R D

Foreliggende program for strøm- og sjiktningsmålinger i området for utledning av avløpsvann fra de petrokjemiske anlegg i Bamble, er utarbeidet etter oppdrag fra I/S Miljøplan ifølge brev av 5. desember 1974.

Programmet bygger på det hydrofysiske og hydrokjemiske materiale som fins fra området. Man forutsetter at den igangværende resipientundersøkelse av Frierfjorden vil fortsette i 1975 og at koordinering av feltarbeid og utveksling av data mellom de to undersøkelsene fritt kan gjennomføres.

Blindern, 19. desember 1974

Jarle Molvær

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side:
FORORD	1
INNHALDSFORTEGNELSE	2
1. INNLEDNING	3
1.1 Formål med undersøkelsen	3
1.2 Kort beskrivelse av vannutskiftningsforhold i Frierfjorden	3
2. ARBEIDSOPPGAVER	4
2.1 Måling av vannmassenes lagdeling	4
2.2 Strømmålinger	5
3.3 Vurdering og bearbeidelse av eksisterende data fra utslippsområdet	6
2.4 Brukerinteresser i utslippsområdet	6
2.5 Rapportering	7
3. BUDSJETT	7
Figurer	

1. INNLEDNING

1.1 Formål med undersøkelsen

I møte hos Hydro Engineering den 6/12 1974, med deltakere fra Norsk Hydro A.S., Statens Forurensningstilsyn, I/S Miljøplan, Norsk Teknisk Byggekontroll A.S. og Norsk institutt for vannforskning (NIVA), var det enighet om at innlagring under brakkvannslaget er en nærliggende disponeringsmåte for alle former for avløpsvann fra de petrokjemiske anlegg i Bamble.

Formålet med NIVAs undersøkelse i området kan dermed defineres slik:

- a. Undersøke sjiktforholdene i utslippsområdet, og derved framskaffe nødvendige data for en eventuell innlagring av ulike typer avløpsvann.
- b. Kartlegging av strømforholdene i utslippsområdet, med sikte på å finne de mest egnede utslippsted og utslippsdyp for avløpsvann.
- c. Registrering av eventuelle bruksinteresser og verneverdige områder i utslippsområdet.

1.2 Kort beskrivelse av vannutskiftningsforhold i Frierfjorden

De hydrografiske forhold i Frierfjorden domineres av:

- ferskvannstilrenningen i Skienselva som varierer i området ca. 100-800 m³/s,
- den hindring terskelen ved Brevik (ca. 20 m dybde) utgjør for den horisontale utskiftning av vannmassene under terskeldypet.

I Norges vassdrags- og elektrisitetsvesens "Hydrologiske undersøkelser i Norge", Oslo 1958, oppgis følgende kulminasjonstider for vårflommen i Skienselva (Hjelle vannmerke) i tidsrommet 1901-50:

Tidligste vårflom:	7/4 1946
Seneste vårflom:	20/7 1939
Midlere tidspunkt for vårflom:	3/6

Laveste vannføringer opptrer i tidsrommet januar-mars og i sommerhalvåret.

Det tilførte ferskvann strømmes ut fjorden som et brakt overflatelag, idet noe av det underliggende sjøvannet rives med av det utgående vannet. Sjøvannet som dermed transporteres ut av fjorden blir erstattet av en kompensasjonsstrøm i dypere vannlag.

Som en følge av årstidsvariasjonene i Skiensselvas vannføring, vil dette strømsystemet trolig gjennomgå tilsvarende variasjoner.

Terskelen ved Brevik forårsaker at vannutskiftningen under ca. 20 m er relativt dårlig. Fra ca. 30 m dyp og nedover fornyes vannmassene bare ved forholdsvis sjeldne dypvannutskiftninger.

2. ARBEIDSOPPGAVER

2.1 Måling av vannmassenes lagdeling

Tykkelsen av brakkvannslaget i fjorden og sjiktningen under dette, vil i stor grad variere med vannføringen i Skiensselva. For å få et noenlunde representativt bilde av variasjonene i sjiktningen langs Bamble-landet, må man derfor måle denne både under en periode med lav vannføring i Skiensselva og under en flomperiode.

Koordinert med NIVAs månedlige tokt til fjordområdet, vil man hver måned ta tre hydrografiske stasjoner i området, se figur 1. På alle stasjonene måles vannmassenes temperatur, saltholdighet og oksygeninnhold.

Ved ytterligere 6 stasjoner (figur 1) gjøres temperatur- og saltholdighetsmålinger med nedsenkbar sonde (salinoterm) i snitt ut fra land. Målingene avsluttes i juni 1975.

Ved den hydrografiske stasjonen utenfor Rafnes har NIVA foretatt målinger siden høsten 1974 én gang pr. måned, som en del av den generelle resipientundersøkelsen for stat, fylke og industrien i området. Stasjonen er tatt med i dette programmet, da tilsagn om økonomisk dekning av fortsatt prøvetaking i 1975 ikke er gitt.

For samtlige stasjoner beregnes det vertikale tetthetsprofil på grunnlag av temperatur- og saltholdighetsmålingene.

2.2 Strømmålinger

For å få et noenlunde representativt bilde av strømforholdene i indre del av Frierfjorden, må man gjøre målinger både under en periode med lav vannføring i Skienselva (februar-mars) og i en flomsituasjon.

I strømmålingene vil man benytte pendelstrømmålere, selvregistrerende strømmålere (Aanderaamålere) og drivlegemer (strømkors).

Bruk av pendelstrømmålerne

Strømforholdene i overflatelaget i Frierfjorden innenfor Saltbua er lite kjent. Mer har meget få opplysninger om strømforholdene under brakkvannslaget.

For å få en hensiktsmessig plassering av de selvregistrerende målerne, vil man før utsettingen av disse gjøre en serie målinger med pendelstrømmålere og salinoterm. På grunnlag av disse målingene vil så sted og dyp for de selvregistrerende målerne bli fastlagt. Figur 2 viser målestasjonene for pendelstrømmålerne.

Selvregistrerende strømmålere

Disse vil registrere variasjoner i strømstyrke og strømretning i faste dyp over lengre tidsrom med eventuelt skiftende meteorologiske forhold. Målested og antall strømmålere er vanskelig å bestemme før resultatene av pendelstrømmålingene foreligger. Man vil imidlertid ta sikte på utsetting av i alt 5 selvregistrerende strømmålere, fordelt med 3 utenfor Tråk (stasjon S1) og 2 utenfor Gravastranda (stasjon S2), se figur 3.

På begge stasjoner vil en strømmåler bli plassert i brakkvannslaget og de andre i det underliggende sjøvannslag.

Varigheten av strømmålingene vil delvis avhenge av variasjoner i Skiens-
elvas vannføring og meteorologiske forhold. Den kan dermed ikke med
sikkerhet bestemmes på forhånd. Med dette forbehold vil man som grunnlag
for kostnadsberegninger anta at det både under vinter- og vårperioden
måles over 45 dager.

Strømkorsmålinger

Disse er lite egnet til måling av de sannsynligvis svake strømmene under
sprangsjiktet. Årsaken er at den vesentlig sterkere strømmen i brakkvanns-
laget i altfor stor grad vil påvirke målingene.

Strømbanene for de mest framtrædende strømmønstre i brakkvannslaget
i utslippsområdet bør imidlertid registreres. Dette kan mest hensikts-
messig koordineres med strømkorsmålinger som er planlagt utført i
Skienselvas utløpsområde under vårflommen 1975 som en del av den gene-
relle resipientundersøkelsen som nå pågår.

2.3 Vurdering og bearbeidelse av eksisterende data fra området

Fra den igangværende undersøkelse og tidligere arbeider i Frierfjorden
fins et stort antall hydrofysiske målinger (lagdeling og strømforhold).
Dette materialet vil bli vurdert, og behandlet i den grad man finner
det hensiktsmessig for denne undersøkelsen.

2.4 Brukerinteresser i utslippsområdet

I forbindelse med undersøkelsene vedrørende utslippsted av avløpsvann
bør eventuelle brukerinteresser i industriområdets nærsone kartlegges.
Institusjoner og enkeltpersoner knyttet til fiske, friluftinteresser
og andre miljørider ved Frierfjorden, vil bli intervjuet i den hensikt
å få en oversikt over økonomiske og andre ressurser. I første omgang
må dette bli et kortfattet, orienterende arbeid. Eventuelle spesielle
spørsmål som reiser seg på basis av resultatene vil bli fulgt opp ved
den generelle dokumentasjonsundersøkelsen (kfr. programforslag under
utarbeidelse, O-85/74).

2.5 Rapportering

Den siste måleperioden vil som nevnt bli koordinert med vårflommen i Skienselva. Tidspunktet for vårflommen varierer imidlertid meget fra år til år (se avsnitt 1.2), og man må regne med den muligheten at målingene først kan avsluttes i begynnelsen av juli 1975.

Databehandlingen av målingene fra (ved Vassdrags- og Havnelaboratoriet, Trondheim) de selvregistrerende strømmålerne tar erfaringsmessige en del tid, opptil 2,5 måneder. Sluttrapporten fra undersøkelsene kan derfor tidligst foreligge i oktober 1975.

3. BUDSJETT

Omkostningene er beregnet ut fra 1975-priser. Det tas forbehold om "uforutsette utgifter" forårsaket av dårlig vær.

Programforslaget forutsetter koordinering av den planlagte utslippsundersøkelsen og den pågående resipientundersøkelsen, både med hensyn til feltarbeid og bruk av data. Hvis dette ikke kan gjennomføres, vil særlig omkostningene ved feltarbeidet stige betydelig.

NIVA vil presisere at instituttet må kunne stå fritt til å foreta mindre endringer i programmet dersom måleresultatene tilsier dette. Eventuelle større endringer vil bare bli gjennomført etter samråd med oppdragsgiver.

3.1 Pendelstrømmålinger

Båtleie, 4 dager á kr. 1 500	kr 6 000	
Feltarbeid, 12 persondager	" 15 000	
Diett, overnatting, transport	" 3 000	
Bearbeidelse, rapportering	" 15 000	kr 39 000

3.2 Kontinuerlige strømmålinger

Båtleie, 4 dager á kr 1 500	kr 6 000	
Instrumentleie, 5 strømmålere i 90 døgner	" 18 000	
Feltarbeid, 12 persondager	" 15 000	
Diett, overnatting, transport	" 3 000	
Databehandling	" 20 000	
Bearbeidelse, rapportering	" 30 000	" 92 000

3.3 Strømkorsmålinger

Båtleie, 1 dag á kr 1 500	kr 1 500	
Feltarbeid, 4 persondager	" 5 000	
Diett, overnatting, transport	" 1 000	
Montering av utstyr, materiale	" 5 000	
Bearbeidelse, rapportering	<u>" 10 000</u>	kr 22 500

3.4 Målinger av vannmassenes lagdeling

Feltarbeid som ikke kan kombineres med 3.1-3.3, 9 persondøgn	kr 11 000	
Båtleie, 3 dager á kr 1 500	" 4 500	
Kjemiske analyser	" 3 000	
Diett, overnatting, transport	" 2 500	
Bearbeidelse, rapportering	<u>" 15 000</u>	" 36 000

3.5 Bearbeidelse av eksisterende data
fra området

Vurdering, bearbeidelse	" 5 000
-------------------------	---------

3.6 Brukerinteresse i utslippsområdet

Forarbeid	kr 1 000	
Feltarbeid, 3 persondøgn	" 3 500	
Diett, overnatting, transport	" 1 000	
Bearbeidelse, rapportering	<u>" 6 000</u>	" 11 500
TOTALT		<u>kr 206 000</u> =====

MOL/LJA

23/12 1974

Fig.1 Hydrografiske stasjoner i utslippsområdet

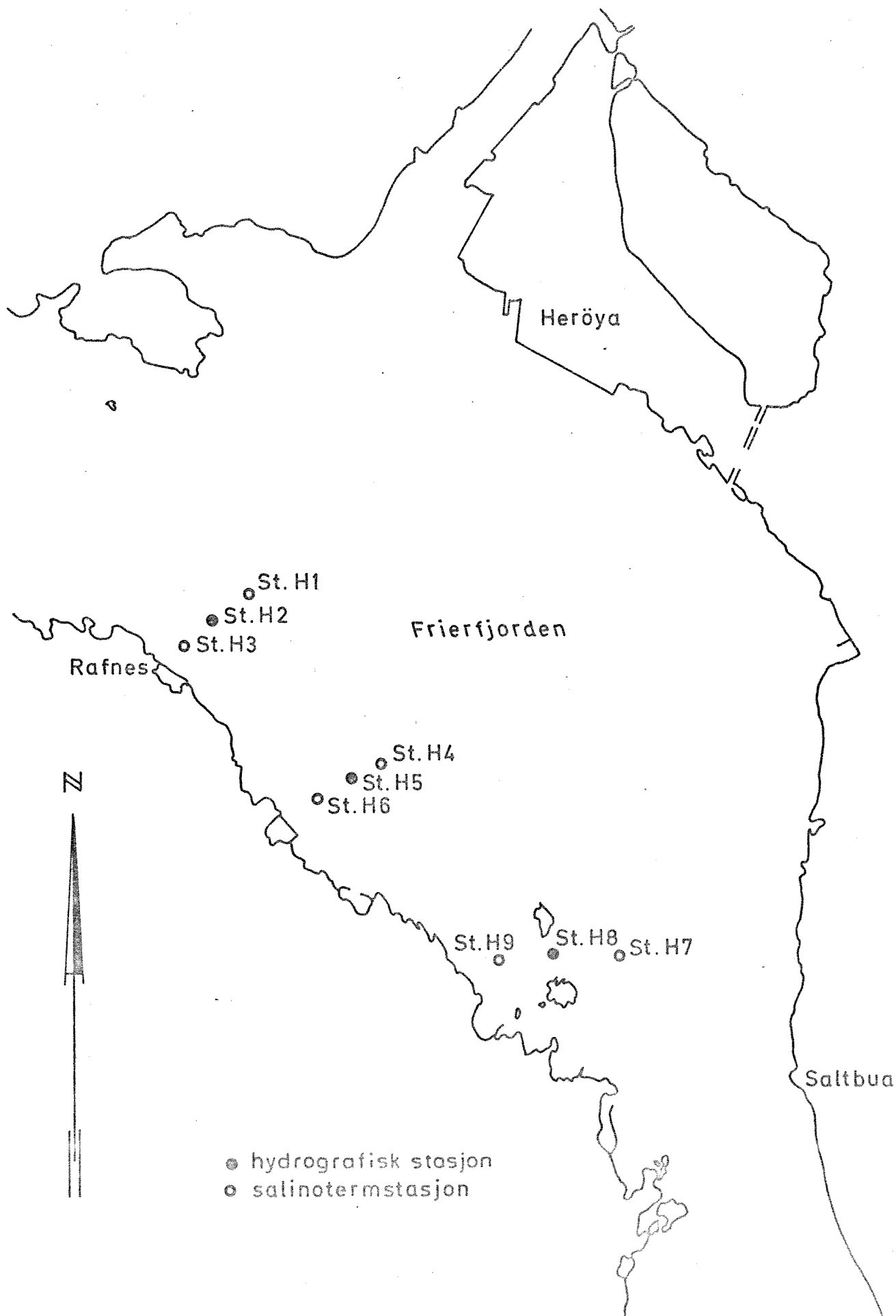


Fig.2 Stasjoner for orienterende pendelstrømmålinger

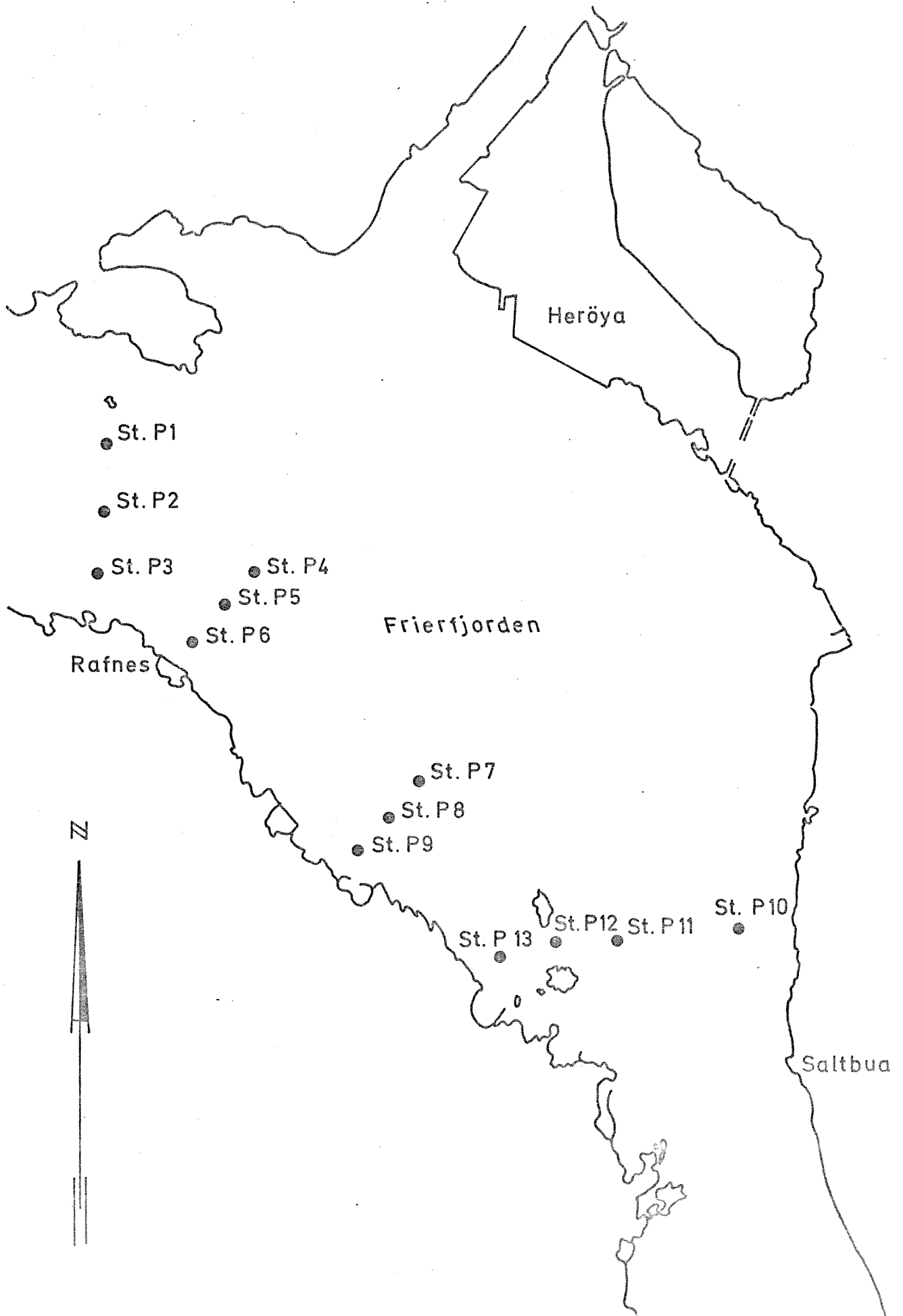


Fig.3 Stasjoner for kontinuierlige strömmålinger

