

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

0 - 123/72

FORSLAG TIL RESIPIENTUNDERSØKELSE FOR  
FJORDSYSTEMET I FLEKKEFJORDSREGIONEN

Saksbehandler: Sivilingeniør Øivind Johansen  
Rapporten avsluttet: 9. januar 1973

## 1. INNLEDNING

### 1.1 Generelt

Flekkefjordsregionen består av kommunene Flekkefjord, Kvinesdal og Sirdal.

Et sentralt problem i regionplanarbeidet er disponeringen av regionens fjorder. Mange bruksinteresser knytter seg til disse fjordområdene, da først og fremst fiske, rekreasjon, ferdselsåre og som resipient.

Det hersker en del uklarhet om i hvilken grad forurensninger allerede gjør seg gjeldende. Likeledes reiser spørsmålet seg hvor fremtidig utbygging av industri og boligstrøk bør legges for å sikre best mulig resipientforhold, og hvilke rensetekniske tiltak som må settes inn i avløpssystemene for å bevare og eventuelt forbedre fiskerimessige og rekreasjonsmessige forhold og andre naturverdier i fjordene.

I brev av 28/7-1972 fra Regionplanrådet for Flekkefjordsregionen ble det spurt om Norsk institutt for vannforskning (NIVA) ville utarbeide et programforslag for undersøkelse av fjordsystemet i Flekkefjordsregionen.

Den 20/12-1972 var NIVA på befaring i området sammen med representanter for oppdragsgiver. Man ble da enige om at programforslaget bør legges opp til en undersøkelse som kan

- a) gi en beskrivelse av naturgrunnlaget og omfanget av forurensninger i de aktuelle fjorder,
- b) på grunnlag av punkt a) gi råd til de enkelte kommuner om hvordan forurensningsproblemene bør angripes.

## 1.2 Plan for utnyttelse av fjordområdene

De interesser som knytter seg til bruk av fjordområdene er mangeartede med tilsvarende ulike krav til vannets kvalitet. Det er viktig at de berørte kommuner foretar en analyse av de ulike bruksinteresser.

En slik analyse må være oppdragsgivers oppgave ved en resipientundersøkelse, og den vil være nødvendig når punkt b) i forrige avsnitt skal utredes.

## 1.3 Området for resipientundersøkelsen

Området som undersøkelsen skal omfatte, er vist i tre sjøkartkopier.

Følgende fjorder ønsker oppdragsgiver skal bli undersøkt:

Fedafjorden, Stolsfjorden, Flekkefjorden, Tjørsvaagbukta, Grisefjorden og Logevatnet. Videre er det bedt om at ekstrakostnader i tilfelle man også tar med Hidrasundet og Strandsfjorden i undersøkelsen blir satt opp.

## 1.4 Tidligere undersøkelser

Få undersøkelser er tidligere foretatt i de aktuelle områder. Statens biologiske stasjon, Flødevigen og Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt i Bergen vil bli kontaktet.

Det som vi først og fremst kjenner til er NIVAs resipientundersøkelse av Grisefjorden og Lafjorden i 1970. Den er utarbeidet på grunnlag av en måleserie 15. september 1970.

I en eventuell ny undersøkelse vil man benytte de samme stasjonene i Grisefjorden og Lafjorden som i denne tidligere undersøkelsen. Dette vil gi verdifulle opplysninger om eventuelle forandringer siden 1970. Videre har NIVA en undersøkelse i gang i Kvina på oppdrag av Knaben Molybdengruber.

## 2. OPPLÈGG AV UNDERSØKELSEN

### 2.1 Generelt

Feltundersøkelsen er tenkt utført i løpet av ett år. Dette for å få med årstidsvariasjonene. I løpet av denne periode skal det utføres

regelmessige feltundersøkelser i fjordområdene. Dette vil skje som

- a) hovedtokt. NIVA sender mannskap som har med seg det nødvendige måleutstyr. Oppdragsgiver holder båt og en hjelpemann,
- b) supplerende tokt. Hjelpemannen som blir lært opp på det første hovedtokt får nødvendig utstyr av NIVA til å utføre enklere målinger med en måneds mellomrom.

Bearbeiding av datamaterialet, samt utarbeidelse av sluttrapport vil bli utført dels under feltperioden og til dels etter at feltarbeidet er avsluttet.

## 2.2 Program for undersøkelsesperioden

- a) Gjennomgå data fra tidligere studier, befaring og programforslag.  
Dette arbeidet er allerede utført.
- b) Generell beskrivelse av nedbørsfeltet og de bathygrafiske, hydrologiske og meteorologiske forhold.

Beliggenhet og dybdeforhold i de ulike fjorder, sett i relasjon til ferskvannstilførsel og de utenforliggende åpne havområder, er medbestemmende for utskiftningsmekanismene. Særlig betydning fullt er et godt kjennskap til terskler og trange sund som reduserer utskiftningen og gir anledning til en akkumulering av forurensninger i de innenforliggende bassenger.

Tilstrømmende ferskvann vil blandes inn i de øvre lag i fjordvannet og danne et utstrømmende brakkvannssjikt. Denne bevegelse tar gradvis med sjøvann fra dypereliggende lag og bevirker en kontinuerlig utvasking av eventuelle forurensningskomponenter. Denne brakkvannsstrømmen varierer med vannføringen i elver, større bekker og utslipp. Vind, temperatur, lufttrykk og andre meteorologiske forhold er også betydningsfulle for utskiftningen.

For Grisefjorden og Lafjorden finnes disse opplysningene i den nevnte NIVA-rapport fra 1970.

Opplysninger om nedbørsfeltene til de andre fjordområdene regner vi med at oppdragsgiver vil gi i størst mulig utstrekning.

c) Kartlegging og beskrivelse av utslipp av forurensninger til fjordområdene.

Det er viktig å få en god oversikt over type og mengde forurensninger til de enkelte fjorder, både fra den vanlige husholdning, jordbruk og industri.

En god del opplysninger finnes i avløpsplaner som er utarbeidet for Kvinesdal og Flekkefjord. I tillegg vil oppdragsgiver måtte hjelpe til med det som ikke er tatt med i avløpsplanene, da først og fremst avløp fra industri og jordbruk. Dette er forutsatt i kostnadsoverslaget.

d) Feltmålinger for undersøkelse av spesielle fysiske, kjemiske og biologiske forhold i fjordene.

Feltmålingene skal utføres som regelmessige tokt til et utvalg av stasjoner i fjordområdene. Disse stasjonene er merket inn på sjøkartkopiene. Hvis Hidrasundet og Strandsfjorden taes med blir det i alt 13 stasjoner. Hvis ikke blir antall målestasjoner 10. Det regnes med fire hovedtokt i perioden - ett for hver årstid. Resultatet av dette skal gi opplysninger om den generelle forurensningstilstand i resipientområdene. Videre vil avgjørende parametre som beskriver utskiftningen med de utenforliggende havområder, registreres for å forstå omfang og hyppighet av ulike utskiftningsmekanismer.

Ved hovedtoktene bør det foretas en omfattende måleserie og prøvetaking med analyser av flere parametre for beskrivelse av vannmassenes tilstand. Disse analysene omfatter:

Temperatur	Suspendert tørrstoff
Salinitet	Suspendert gløderest
Turbiditet	Organisk karbon
Siktedyp	pH
Oksygeninnhold	Jern
Ortofosfat	Krom
Total fosfor	Kvikksølv
Nitrat + Nitritt	Kobber
Total Nitrogen	Bly
Ammonium	

Det er ikke meningen at alle disse parametrene skal måles på alle stasjoner og dyp på hvert av de fire hovedtokene, idet et så omfattende program ikke vil være nødvendig for å få den informasjon man er ute etter. Spesielt gjelder dette tungmetallanalysene, som forventes å bli hovedsakelig av orienterende art. Detaljeringen av analyseprogrammet vil fremkomme på grunnlag av erfaringene fra første hovedtokt.

Under hovedtoktene vil det også bli innsamlet kvalitative og kvantitative prøver av planktonet (frittlevende organismer i vannet). De kvantitative prøvene vil bare bli bearbeidet i den nødvendige utstrekning, men vil ellers tjene som referansemateriale. Mellom hovedtoktene vil lokale medarbeidere foreta månedlige observasjoner av:

Temperatur  
Salinitet  
Siktedyp

på hovedtoktenes stasjoner.

I forbindelse med to av hovedtoktene bør det foretas en spesiell undersøkelse av de biologiske forhold på utvalgte organismer. En slik befarings vil dekke alle de aktuelle fjordområder og konsentreres om de benthiske ("fastsittende") organismer i strand- og gruntvannsområdene. Studiet av organismesamfunnene vil kunne gi indikasjoner på i hvilken grad den nåværende forurensningsbelastning virker på akvatiske livsformer.

- e) Bearbeiding av datamateriale samt utarbeiding av sluttrapport.  
Resipientundersøkelsen vil bli avsluttet med en rapport som vil inneholde observasjonsresultater, en vurdering av disse, og praktiske konklusjoner.

### 3. KOSTNADSOVERSLAG

Arbeidsmengde og kostnader som de ulike arbeidsoppgaver listet under punkt 2.2 fra a) til e) vil medføre, kan kun tilnærmet beregnes.

De følgende angitte kostnader bygger dels på konkrete kostnadsberegninger og dels på antatte omkostninger basert på tidligere erfaringer fra liknende oppdrag.

Omkostninger basert på kostnadsnivå juli 1973:

(Tallet i parentes gjelder i tilfelle Hidrasundet og Strandsfjorden taes med).

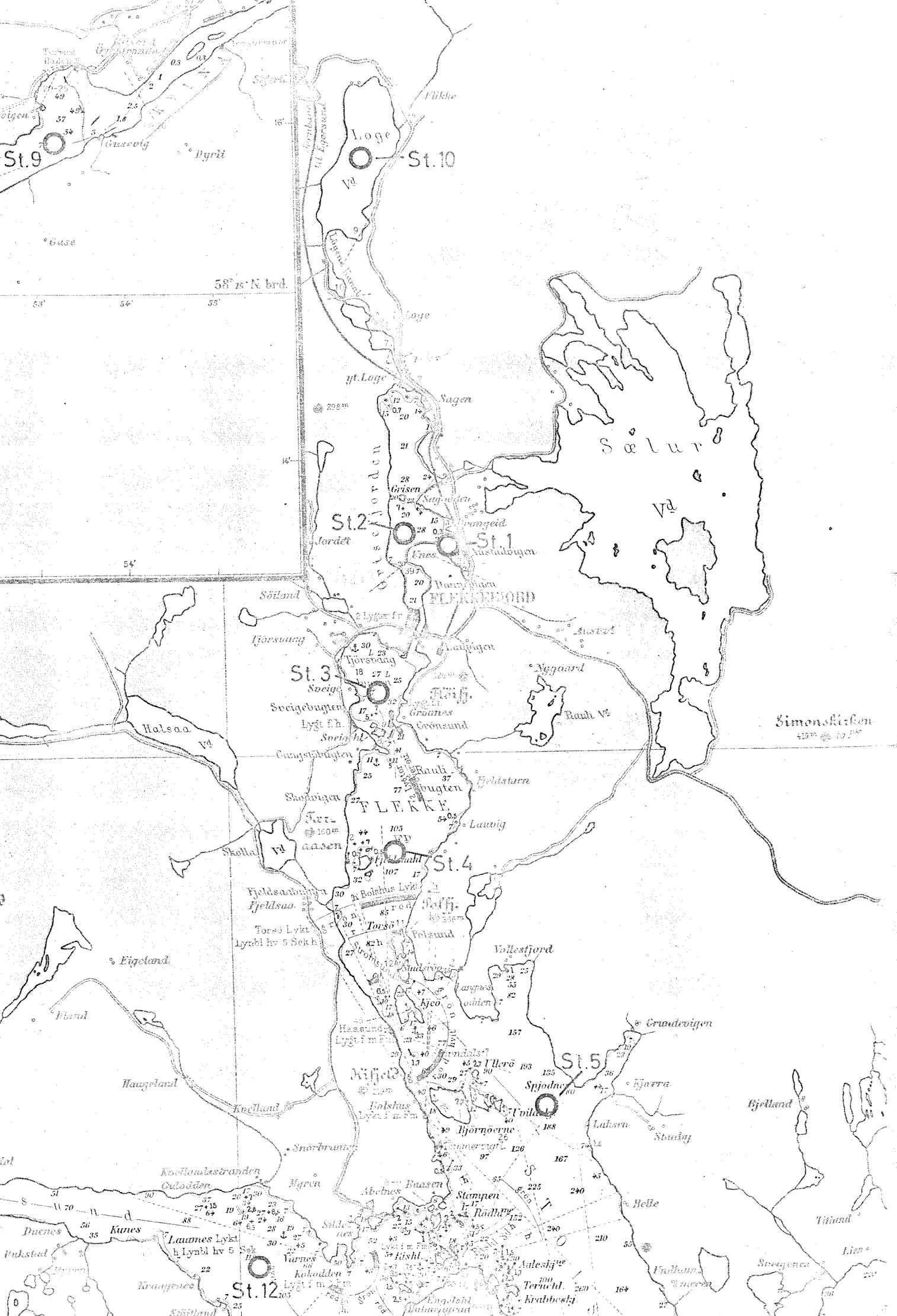
Arbeidsoppgave a) pkt. 2.2	kr. 6.000, (6.000)
Arbeidsoppgave b) og c) i pkt 2.2	" (7.000) (7.000)
Arbeidsoppgave d) i pkt. 2.2	

Lønnsutgifter	kr. 21.000 (25.000)
Diett, overnatting	" 3.500 ( 4.000)
Bruk av NIVA-bil	" 4.500 ( 4.500)
Analyser	" 40.000 (50.000)
Biologisk befaring på to tokt	" 21.000 (25.000)
	kr. 90.000(108.500) kr.90.000 108.500)
Arbeidsoppgave e i pkt. 2.2	" 60.000 (70.000)
Totale omkostninger	" 163.000 (191.500)
=====	

Da arbeidsmengder og kostnader ved slike resipientstudier i stor grad er avhengig av lokale forhold og de resultater undersøkelsen gir under arbeidets gang, vil vi be om å få diskutere denne kostnadsramme med oppdragsgiver etter at en del av feltarbeidet er gjennomført.

JOH/LJA

9.1.1973



St. 9

St. 10

St. 2

St. 1

St. 3

St. 4

St. 5

St. 12

58° 25' N brd.

54'

Simonskirken  
45° 10' 10"

FLEKKE

FLEKKEFJORD

Sælur

St. 9

St. 10

St. 2

St. 1

St. 3

St. 4

St. 5

St. 12

58° 25' N brd.

54'

Simonskirken  
45° 10' 10"

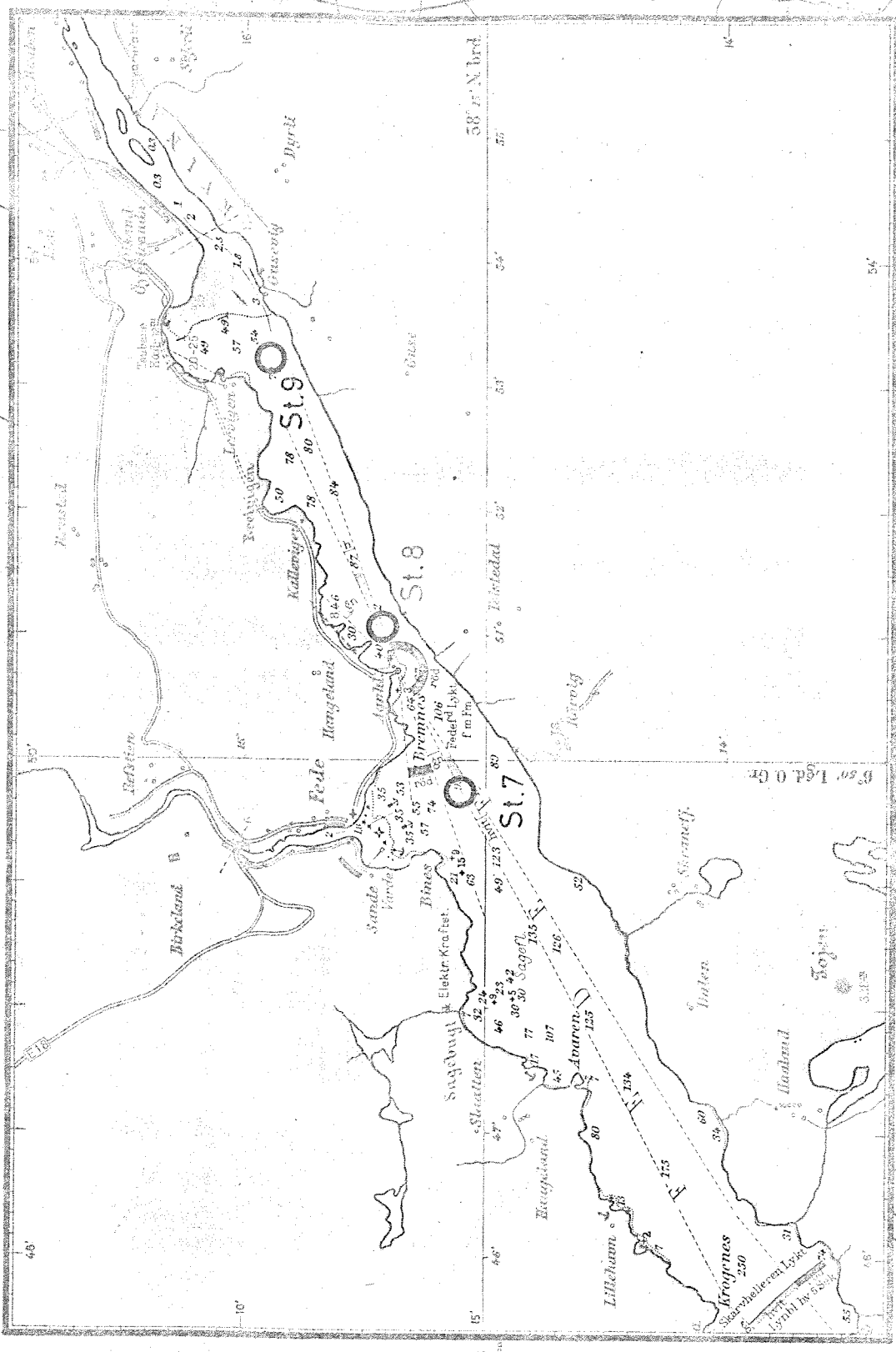
FLEKKE

FLEKKEFJORD

Sælur



Lunde Vø



St. 3

