

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: 0-82078
Undernummer:
Løpenummer: 1515
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: RESIPIENTUNDERSØKELSE AV PRESTEIDFJORDEN HAMARØY KOMMUNE, NORDLAND FYLKE	Dato: 22.05.83
	Prosjektnummer: 0-82078
Forfatter(e): WIKANDER, PER BIE	Faggruppe:
	Geografisk område: NORDLAND
	Antall sider (inkl. bilag): 81

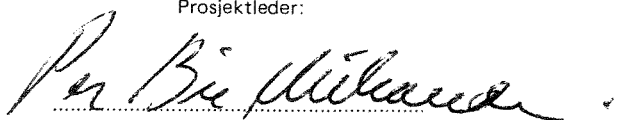
Oppdragsgiver: HAMARØY KOMMUNE	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
-----------------------------------	----------------------------------

Ekstrakt:
Kartlegging av strømbildet ved strømseil er foretatt på opp til syv dyp på tilsammen tre stasjoner utenfor planlagt utslippssted. Registreringene er foretatt ved motsatte tidevannssituasjoner, hydrografiske snitt er tatt på fire stasjoner og kvantitativ benthos på en. Fjorden har et meget godt oksygenregime og tilfredstillende hydrografi til å fungere som resipient for planlagt utslipp.

Presteidfjorden
1. Strømmåling
2. Hydrografi
3. Benthos
4. Resipient kapasitet
Hamarøy

4 emneord, engelske:
1. Current measurements
2. Hydrography
3. Benthos
4. Recipient Capacity

Prosjektleder:



For administrasjonen:

.....

Divisjonssjef:

ISBN 82-577-0657-4



NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
SØRLANDSAVDELINGEN

0 - 82078

RESIPIENTUNDERSØKELSE AV PRESTEIDFJORDEN
HAMARØY KOMMUNE
NORDLAND FYLKE

22. MAI 1982

PROSJEKTLEDER: PER BIE WIKANDER

MEDARBEIDER: ARNT E. PEDERSEN

FOR ADMINISTRASJONEN: J.E. SAMDAL
LARS N. OVERREIN

INNHOLDSFORTEGNELSE	SIDE
INNLEDNING	5
SAMMENDRAG AV KONKLUSJONER	7
GENERELT OM STRØMFORHOLD I SUND OG FJORDER	10
GENERELT OM DYPVANNSUTSLIPP	14
STASJONSNETT OG METODIKK	18
SITUASJONEN PÅ DEN ENKELTE STASJON	24
PLANLAGT UTSLIPPSTED UI	24
<u>Strømseilregistreringene</u>	24
<u>Flo til fjære</u>	24
<u>Fjære til flo</u>	28
<u>Hydrografiske data</u>	31
<u>Konklusjoner UI</u>	33
OLDERSKOGSKALLEN	35
<u>Strømseilregistreringene</u>	35
<u>Flo til fjære</u>	35
<u>Fjære til flo</u>	35
<u>Hydrografiske data</u>	36
<u>Konklusjoner Olderskogskallen</u>	36
PRESTEIDSTRAUMEN	39
<u>Strømseilregistreringene</u>	39
<u>Flo til fjære</u>	39
<u>Fjære til flo</u>	41
<u>Hydrografiske data</u>	41
<u>Konklusjoner Presteidstraumen</u>	43

PRESTEIDFJORDENS STØRSTE DYP	43
<u>Hydrografi</u>	44
<u>Bunnsedimentet</u>	51
<u>Bunnfauna</u>	55
<u>Konklusjoner Presteidfjordens største dyp.</u>	60
DISKUSJON	62
REFERANSER	80

INNLEDNING

I henhold til "Rammeplan for vannforsyning og avløp. planområdet Oppeid Presteid. Hamarøy kommune", utarbeidet ved Ofoten Interkommunale Plankontor, skal fremtidig avløp fra de to tettstedene ledes ut på Skautneset i Presteidfjorden, like ved utløpet til tidevannsstrømmen Lesma.

Pr idag går det meste av avløpene til den innstengte pollen Glimmen innenfor Lesma. Glimmen er ekstremt avstengt fra den utenforliggende fjorden med et terskeldyp på ca. 0,5 m og et største dyp på ca. 50 m.

Kommunen har kommet til at det er en bedre løsning å iverksette et dypvannsutslipp til selve Presteidfjorden og la dette gjennomgå mekanisk rensning. Kommunenes avløpsplan har vakt noe strid blandt befolkningen i kommunen, særlig blandt dem som har interesser i strandområdene i nærheten av det planlagte utslippet. Det er dessuten reist tvil om Presteidfjorden som tradisjonelt har vært en god fiskefjord, ville tåle den belastning det ville være å fungere som resipient for et utslipp på nær 1000 p.e.

På denne bakgrunn fant Hamarøy kommune det hensiktsmessig å få foretatt en resipientundersøkelse av Presteidfjorden for å få objektive informasjoner av fjordens tilstand og antatte resipientkapasitet.

Undersøkelsen forsøker å fokusere oppmerksomheten på tre marinøkologiske problemområder som har relevans til problemstillingen: strømsetting i utløpsområdet, hydrografi og bunnfauna/bunnsedimenter i fjordens dypeste basseng. Undersøkelsen ble foretatt i august 1982.

SAMMENDRAG AV KONKLUSJONER

1. Vannmassene i Presteidfjorden viser ikke noe markert sprangskikt, men er relativt homogene fra overflate til bunn.
2. Innholdet av næringssalter er moderat og viser ikke tegn til at fjorden i dag er gjenstand for overgjødning.
3. Surstoffinnholdet i vannmassen er høyt helt til bunnen, selv over fjordens største dyp.
4. Til tross for meget sterk utgående strøm gjennom Lesma på fallende sjø, settes det opp en rekke roterende vannpakker når sundet utvider seg. Borttransport av vannmasser utenfor straumen skjer derfor forholdsvis langsomt.
5. På stigende sjø dannes strømmer parallelt med land på midlere dyp. På større dyp dannes mindre hvirvler både med og mot klokken.
I overflaten går en sterk strøm inn gjennom Lesma.
6. Det organiske innhold i bunnsedimentet på fjordens største dyp er høyt og tyder på at det her sedimenterer lette organiske partikler tilført utenfra såvel som fra produksjonen i vannsøylen.

7. Dypeste del av fjorden har en utarmet fauna med liten mangfoldighet (diversitet).
8. Et punktutslipp lokalisert som planlagt vil bryte igjennom til overflaten. Avløpsvannet vil da være sterkt fortynnet. Det må beregnes spesielt om et diffusorutslipp vil bli innlagret. Saltholdigheten er imidlertid ganske høy helt til overflaten.
9. Mesteparten av det partikulære stoff som måtte bli ledet ut vil sedimentere i utslippets nærområde. Organiske partikler som holder seg svevende i vannmassen vil ta forholdsvis lang tid innen de f.eks. sedimenterer over fjordens største dyp.
10. En forholdsvis effektiv mineralisering vil finne sted under borttransport fra utslippsstedet p.g.a. et høyt oksygeninnhold i vannmassen.
11. Det er mulig men ikke sannsynlig at et utslipp fra et forsvarlig drevet mekanisk renseanlegg vil resultere i økt begroing av grønske i fjæra, i nærområdet. Det er ikke sannsynlig at denne vil bli sjenerende.
12. Et kommunalt utslipp som det planlagte vil ikke ha noen giftvirkninger, hverken i resipienten eller på fisk. Det er ikke funnet ett holdepunkt for at utslippet kan skade fiskebestanden.

13. En avløpsstråle som bryter gjennom til overflaten vil resultere i en øket belastning av colibakterier i nær-området.

Helserådet bør ta prøver av vannet for å se om det bør frarådes bading, eller sløying av matfisk nær utslippet.

14. Den mengde surstoff som skal til for å bryte ned det organiske avfall - selv urenset - som utslippet representerer tilføres fjorden i mangfold ved innstrømmende tidevann.

15. Av estetiske grunner rådes Hamarøy kommune til å iverksette rensetiltak som fjerner grovere partikler fra avløpet.

GENERELT OM STRØMFORHOLD I SUND OG FJORDER

Vanligvis er det tre hovedfaktorer som definerer strømregimet:

- 1) Kyststrømmen. Denne har sitt opphav i et nedbørsoverskudd i det baltiske område som flyter ut gjennom Kattegat, Beltene og Øresund. På grunn av jordrotasjonen glir strømmen langs norskekysten samtidig som den stadig innblandes atlantisk vann slik at saltholdigheten øker nordover langs norskekysten. Denne strømmen har altså en permanent nordøstlig retningskomponent og når helt inn i Barentshavet. Kyststrømmenes hovedforløp er vist på Fig. 1.

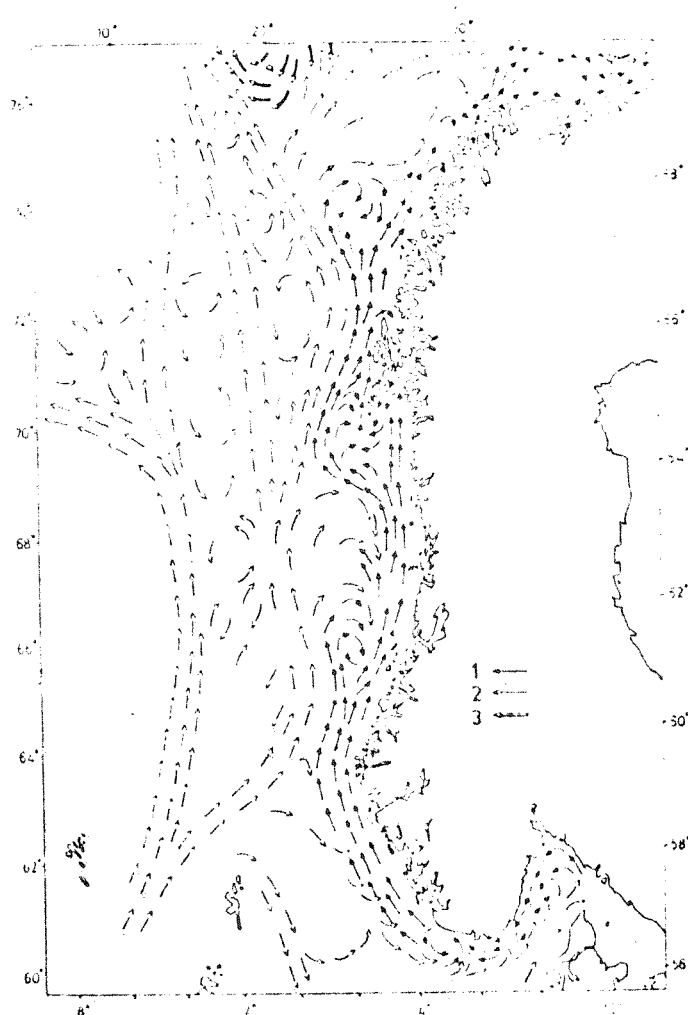


Fig. 1. Hovedforløpet til den norske kyststrøm og den atlantiske strøm (Golfstrømmen).
1. Kyststrøm. 2. Atlantisk strøm. 3. Atlantisk vann.
(Etter BREEN 1980).

- 2) Vindstrøm. Vinden setter store overflatevannmasser i bevegelse. Nær havflaten har vinden en tendens til å følge landskapets topografiske struktur, dvs. parallelt med lengdeaksene til fjorder og sund. Under vedvarende sterk vind kan denne helt dominere strømsituasjonen i området.
- 3) Tidevannstrøm. I sund og fjorder har tidevannstrømmen en tendens til å pulsere frem og tilbake, alt etter hvorvidt sjøen faller eller stiger. En tidevannsindusert strømsituasjon har en 6 timers periodisitet.

Det er klart (og som vil bli illustrert senere) at disse tre strømkomponentene kan enten virke med hverandre eller mot hverandre og således bidra til å skape et varierende strømbilde med hensyn til hastighet i det minste. Men i sund vil strømmen alltid i hovedsak gå parallelt med sundets lengdeakse. Avvik fra dette mønsteret skapes av kystkonturen som kan bidra til å danne virvler nær land, samt at bunntopografien kan frembringe sterk turbulens. Generelt bremses strømmen nær bunnen og nær land (friksjon).

Alle våre typiske fjorder mottar større og mindre ferskvannstylløp. Siden ferskvann er lettere enn sjøvann vil dette flyte ut i fjorden som et lettere øverste vannlag. Man kan imidlertid ikke oppfatte ferskvannslaget som et plan som glir oppå det dypere liggende salte vannet. Friksjon mellom de to vannlagene medfører at ferskvannet river med seg - og delvis blandes inn i saltvannslaget under. Denne prosessen kan lett illustreres dersom man plotter saltholdighetsdata mot dypet på et millimeterpapir. Nær ferskvannstilførselen vil man finne saltholdigheter nær 0 i et meget tynt lag øverst i vannsøylen, hvoretter saltholdigheten øker sterkt over en liten loddrett avstand (sprangskikt). Lenger ute i fjorden vil bildet se annerledes ut ved at forskjellene i saltholdighet ikke vil være så drastisk som innerst. Man vil som oftest måle brakkvanns-saltholdigheter øverst i vannsøylen og så en gradvis stigning av saltholdigheten inntil ca. 35 o/oo i dypet (atlantisk vann).

Altså, idet ferskvannet siger ut fjorden rives sjøvann med. Det finner m.a.o. sted en uttransport av sjøvann også. Denne uttransporten må erstattes og dette skjer ved såkalte kompensasjonsstrømmer som går inn fjorden i dypere lag, og i motsatt retning av den øverste strømmen. Dette strømsystemet kalles den estuarine sirkulasjon og er skjematisk skissert i Fig. 2. I tillegg til den estuarine sirkulasjon finner diffusjonsfenomener sted mellom de ulike lag i vannsøylen.

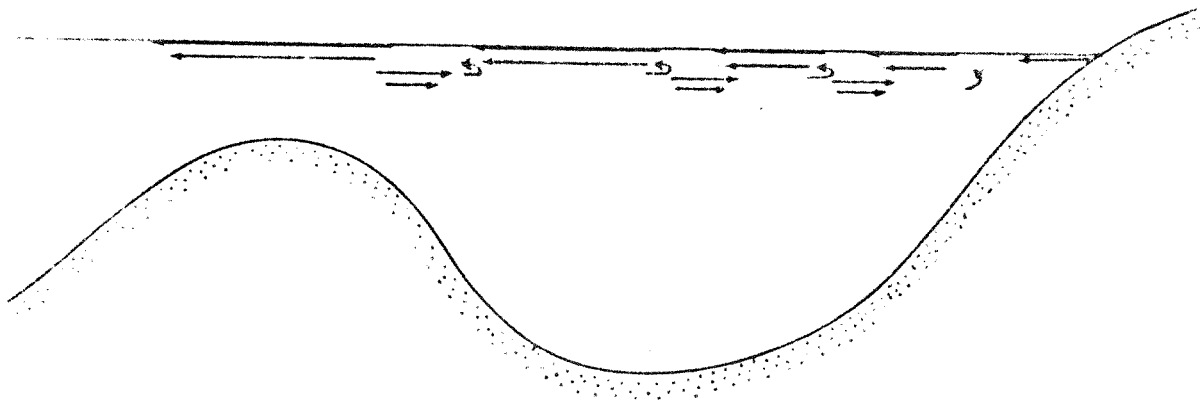


Fig. 2. Prinsippskisse av estuarin sirkulasjon i et fjordbasseng (Etter GADE, 1976)

Presteidfjorden mottar ubetydelige ferskvannstilførsler og det er derfor grunn til å anta at den estuarine sirkulasjon her vil være et mindre fremtredende element i strømbildet.

Et av de viktigste forhold som bestemmer sunnhetstilstanden i et fjordbasseng er hvor ofte dypvannet skiftes ut. Den estuarine sirkulasjon har liten innflytelse på denne utskiftningen. På forsommeren forekommer ofte en oppstuvning av kaldt, salt og surstoffrikt atlantisk (og dermed tungt) vann utenfor kysten. Denne oppstuvningen kan stige så høyt at det

flyter over fjordtersklene ned i fjorddypet og presser det noe lettere fjordbassengvannet opp. En slik dypvanns-utskiftning kan finne sted årlig, eller med flere års mellomrom, avhengig bl.a. av terskeldypet.

Dersom en forutsetter en årlig fornyelse av dypvannet som skissert ovenfor så vil dette dypvannet altså bli stående i dypbassenget ca. ett år innen en ny utskiftning finner sted. I løpet av dette året vil vannet gradvis endre kvalitet; det vil få sitt høye surstoffinnhold redusert (i enkelte tilfeller til null) på grunn av flercellede organismers ånding og bakteriell nedbryting av organiske partikler (kloakktilførsel vil f.eks. aksellerere denne prosessen). Samtidig vil saltholdigheten reduseres noe på grunn av vertikale diffusjonsprosesser frembrakt bl.a. av tidevannsbølgene.

De ulike vannmasser som karakteriserer en terskelfjord er vist på Fig. 3.

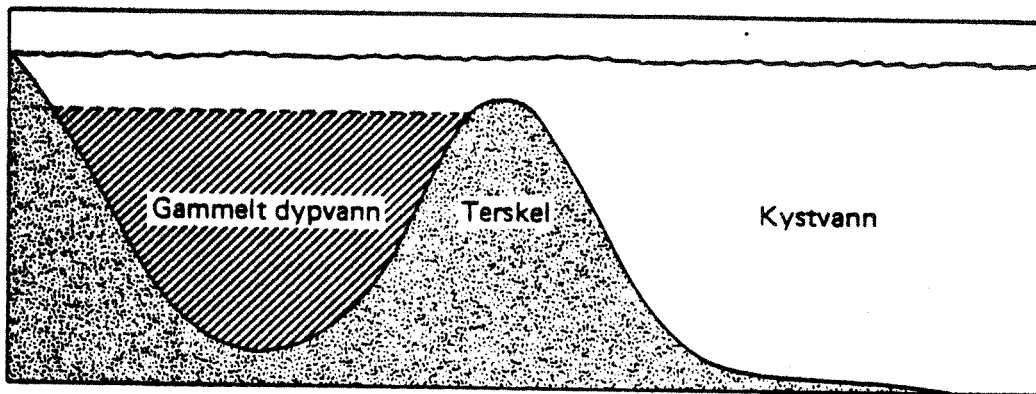


Fig. 3. Typisk fordeling av vannmasser i en terskelfjord
(Etter BERGE, MOLVÆR, NILSEN & THENDRUP 1982)

Om høsten kan en motsatt oppstuvningssituasjon som den beskrevet ovenfor, finne sted: Lettere kystvann kan stå utenfor kysten i et opptil 150 m tykt lag. Da kan det forekomme at fjordvannet innenfor er tyngre enn kystvannet og fjordvann fra midlere dyp renner ut av fjorden over terskelen. Dette resulterer i en kompensasjonsstrøm med kystvann inn fjorden i de øvre lag.

Forrådet av, og tilgangen på surstoff er den aller viktigste faktor når det gjelder en resipients selvrensende evne og surstofftilførselen til dyplagene er avhengig av vannutskiftningen. Grunnen til at surstoff er den viktigste faktor, skyldes at surstoffets tilstedeværelse er en nødvendig betingelse for en effektiv nedbryting av organisk stoff (f.eks. slampartikler i kommunalt avløpsvann). Surstoff tilføres sjøvannet kun på to måter:

- 1) det produseres av plantene
- 2) det piskes inn i vannet fra atmosfæren ved vindgenererte bølger.

I begge fall tilføres surstoff til sjøvannet i de øvre vannlag og kun der (planter kan ikke leve dypere ned enn ca. 40 m). Dypere ned enn plantenes nedre grense skjer altså utelukkende et forbruk av surstoff. Dersom dette forbruket er stort (f.eks. ved store tilførsler av organisk stoff i form av urensset kloakk) kan det surstoffreservoar som ble tilført ved siste dypvannsutskiftning brukes helt opp innen neste utskifting finner sted. Man vil da få en såkalt anoksisk tilstand hvor alt flercellet liv dør ned og vannet vil lukte råttent.

Det legges såvidt stor vekt på å omtale disse prosessene her fordi disse er fundamentale for å forstå et fjordbasseng som resipient. Se ellers Fig. 4.

GENERELT OM DYPVANNSLIPP

Det fremgår av foregående avsnitt at saltholdigheten og temperaturen (og dermed tetthetsforskjellen) kan variere sterkt over korte vertikale avstander i de øverste vannlag p.g.a. stor ferskvannstilførsel - ofte med et lag rent ferskvann på toppen. Når det gjelder virkning på tettheten er det saltholdigheten som er den mest betydningsfulle faktor sammenlignet med temperaturen.

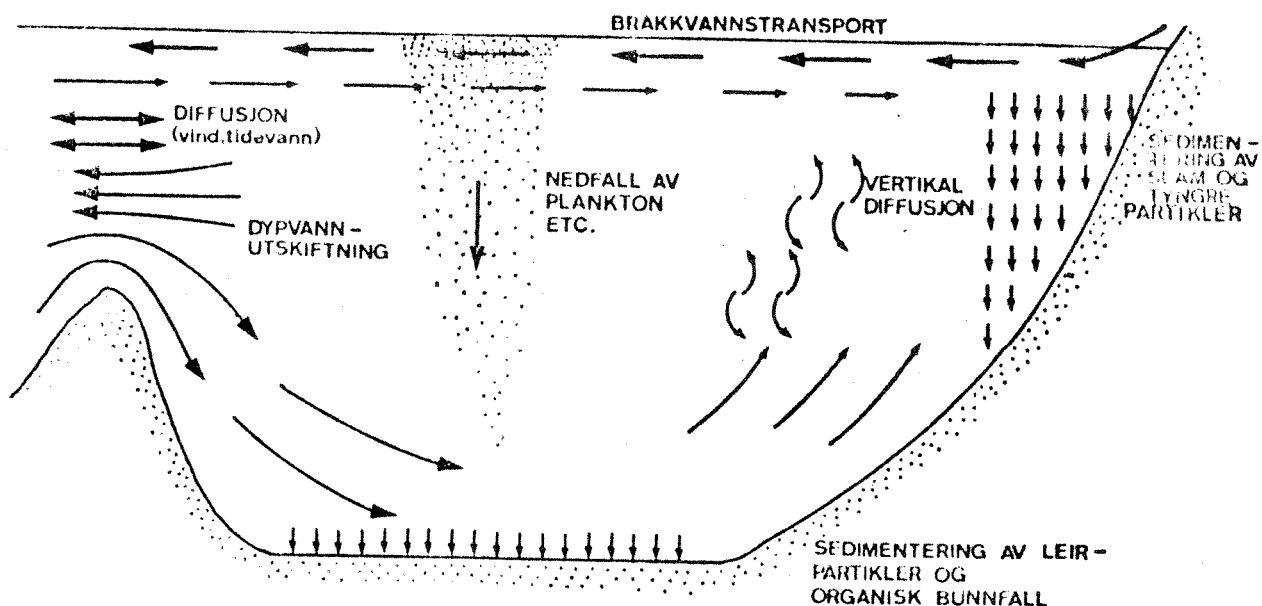


Fig. 4. Skjematisk fremstilling av de prosesser som bidrar til fornyelse av vannet (og dermed surstofforrådet) i et fjordbasseng, samt naturlige kilder til partikulær akkumulasjon i dypet. (Etter GADE, 1976).

Kommunalt avløpsvann har en tetthet som er lavere enn vanlig sjøvann (kystvann), men på grunn av dets innhold av salter, bl.a., så er det litt tyngre enn rent ferskvann. Ved utledning av kommunalt avløpsvann under sprangskiktet innerst i en fjord kan man derfor vente at avløpsvannet vil stige opp gjennom vannsøylen under sprangskiktet. Ofte vil egenvekten til vannet i sprangskiktet være så lav at blandingen avløpsvann/sjøvann ikke vil stige høyere - og altså ikke nå overflaten, men innlagres i sprangskiktet.

På grunnlag av data for saltholdighet og temperatur, utledningsdyp m.v. kan en regne seg frem til hvorvidt en avløpsstråle vil innlagres i sprangskiktet eller ikke.

I tilfelle innlagring vil avløpsvannet fordele seg som vist i Fig. 5.

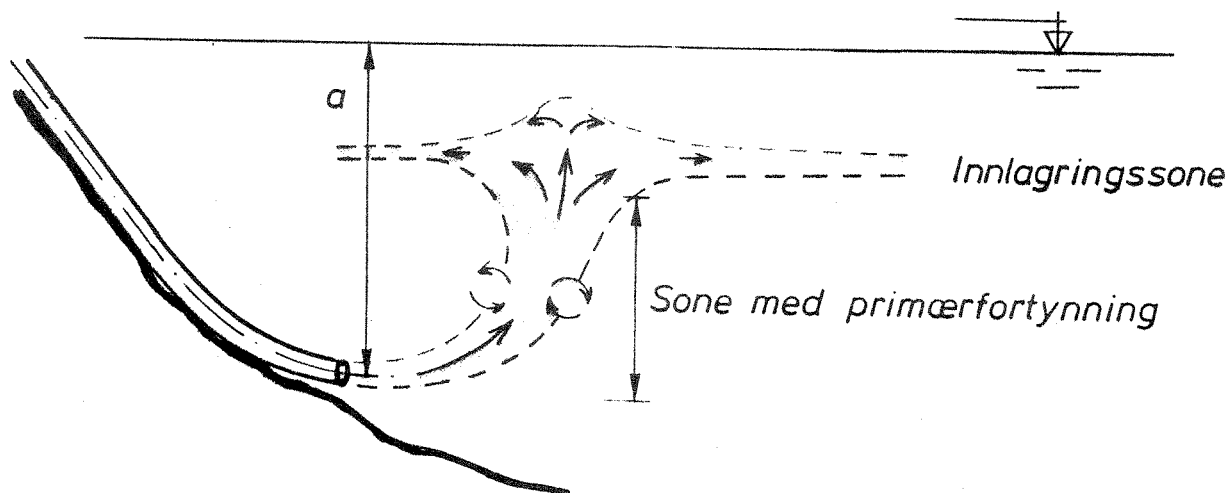


Fig. 5. Fordelingen av avløpsvann når tetthetsforskjellene i vannsøylen er så stor at avløpsvannet innlagres i sprangskiktet (Etter BOMAN & ANDREASSEN 1980).

I en slik innlagret posisjon kan avløpsvannet dels bli drevet ut fjorden i den utadgående brakkvannsstrøm, dels bli en del av den motsattrettede kompensasjonsstrøm (Se Fig. 2).

Dersom et dypvannsutslipp lokaliseres lenger ute i en fjord kan strålen med avløpsvann nå helt opp til overflaten fordi saltholdigheten er forholdsvis høy helt opp til 0 meter. I slike tilfeller vil avløpsvannets videre transport være prisgitt strømforholdene i overflaten - og strømsituasjonen her er i hovedsak styrt av tre forhold: utflytende brakkvannsstrøm, vindforhold og tidevannsstrømmer.

Fig. 6 er en typisk strømsituasjon i en fjord skissert, samt spredningen til en avløpsstråle idet avløpsvannet stiger mot overflaten.

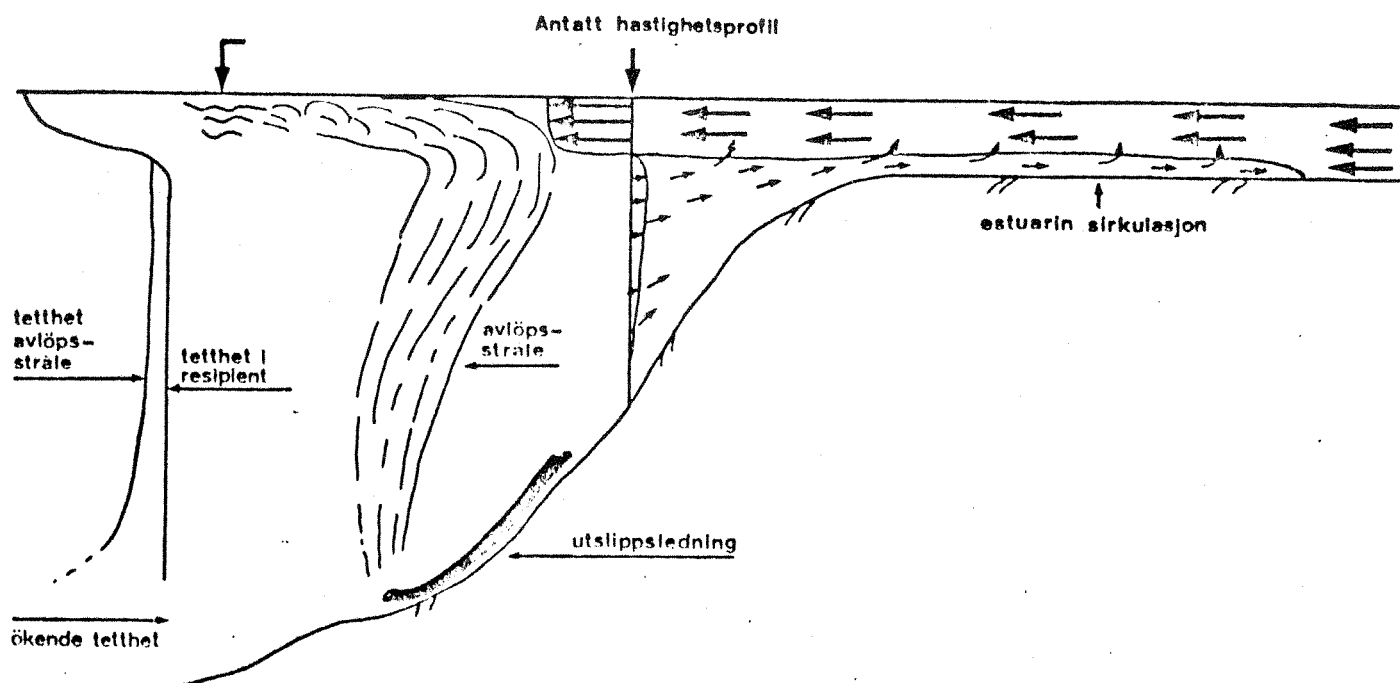


Fig. 6. Skisse av oppførselen til en avløpsstråle fra et dypvannsutslipp til en resipient preget av estuarin sirkulasjon. (Etter WIKANDER 1982 a).

I et sund preget av sterk strøm er situasjonen en annen. Her er som oftest ikke sprangskikt og strømmen kan gå hovedsaklig i en retning i alle dyp eller pulsere med tidevannet alltid med en retardasjon mot bunnen.

Et dypvannsutslipp i et slikt farvann er skissert - sterkt forenklet - i Fig. 6. Ulikhetene i forhold til fjordsituasjonen er karakteristiske når det gjelder tettheten i resipienten, samt hastighetsprofil på strømmen. Rent praktisk kan situasjonen m.h.t. avløpsvannets skjebne allikevel bli nokså lik ved begge situasjoner dersom skiktningen i vannmassen er så lite markert at avløpsvannet når opp til overflaten og ikke innlagres i et sprangskikt. Borttransporten i overflaten vil dog som oftest være sterkere i et sund enn i en fjord. Dette er gunstig sett fra en forurensingsmessig/hygienisk vurdering.

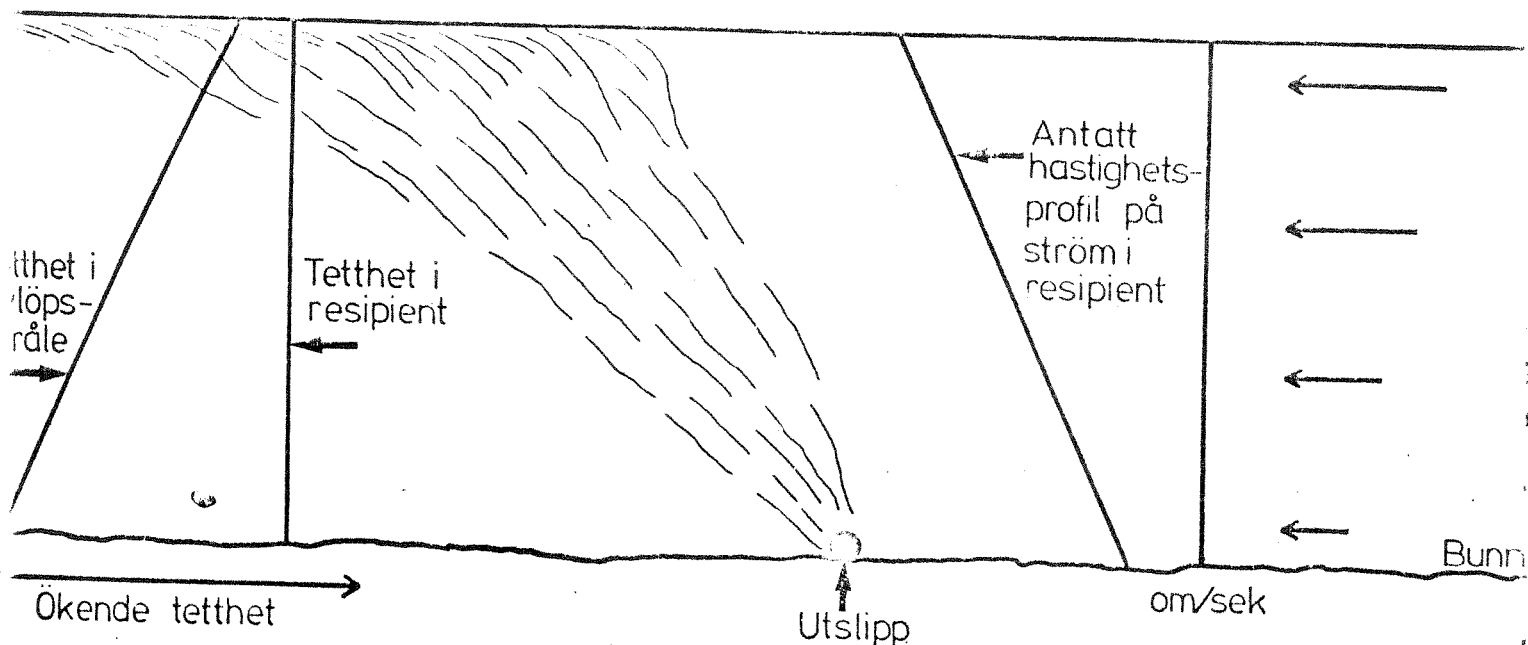


Fig. 7. Skisse av oppførselen til en avløpsstråle fra et dypvannsutslipp i et sund med sterk vind - eller tidevannsgenererte strømmer (Etter WIKANDER 1982 a).

STASJONSNETT OG METODIKK

Stasjonene for strømundersøkelsene er valgt på grunnlag av kart i OFOTEN INTERKOMMUNALE PLANKONTOR: "Rammeplan for vannforsyning og avløp. Utslippssøknad". Det fremgår av planen at kommunen vil samle alle mindre utslipp som i dag går til den innestengte pollen Glimmen for å lede alt nåværende og fremtidig avløpsvann ut på dypt vann ved Skautneset. Stasjonsnettet for strømundersøkelsene ble derfor valgt med utgangspunkt i denne lokaliteten og valget hadde som mål å tegne strømbildet på selve utslippsstedet og områdene like ved. Med sikkerhet kan en si på forhånd at i ren hydrodynamisk sammenheng så er området nord for utslippsstedet Ul og området sør for, meget forskjellige. Dette har sammenheng med den sterke tidevannsstrømmen som pulserer ut og inn av innløpet til Glimmen, Lesma eller Presteidstraumen. For å få et mer fullstendig bilde av strømsituasjonen ble derfor en stasjon

lagt til Djupvika, en ut for Olderskogsskallen, en på Ul og endelig en stasjon sør for Ul, ut for selve presteidstraumen.

Som nevnt er det tre forhold som bestemmer strømsituasjonen i det undersøkte området:

- 1) Tidevann
- 2) Vind
- 3) Den norske kyststrøm.

Ved utførelsen av undersøkelsen ble det lagt vekt på å illustrere hvilken nettovirkning disse tre samvirkende faktorer har ved motsatte tidevannssituasjoner. Det var derfor nødvendig å legge undersøkelsen opp etter tidevannstabellen, slik at det på hver stasjon foreligger en registrering i perioden fra flo til fjære og en registrering fra fjære til flo. Dette skjema ble gjennomført konsekvent.

Når det gjelder tidevannsinduserte strømmer, så kan disses detaljerte forløp være meget vanskelige å forutsi selv om topografiske forhold gir få alternative vandringsveier. Det kan tenkes at strømmene ikke følger nøyaktig det samme forløp ved på hverandre følgende identiske tidevannssituasjoner.

Strømmålingene ble utført på en serie dyp på hver stasjon etter skjemaet: 1, 3, 5, 10, 15, 20 og 25 m, hvor største registreringsdyp ble tilpasset forholdene på den enkelte stasjon, slik at en fikk data fra strømsituasjonen like over bunnen på hver stasjon.

For å registrere strømmen på ulike dyp ble det anvendt såkalte strømseil som i prinsippet er laget som et råseil med kamstål som nedre rå og trelist som øverste. Fra seilet går line til flottør med radarmarkør på overflaten. Skisse av et strømseil er vist på Fig. 8.

Seilene vil stille seg vinkelrett på strømretningen og følge strømmen på det dyp det er satt. Markørenes drift plottes

med radar fra fartøy.

Siden en avløpsstråles oppførsel i vannsøylen til en viss grad er betinget av tetthetsskiktningen i vannmassen ble det på hver stasjon og tidevannssituasjon foretatt såkalte T(emperatur)-S(altholdighets)-målinger med en elektronisk sonde (salinoterm) for hver meter fra bunn opp til overflaten. Disse data er også kommentert i forbindelse med strømregistreringene.

Under feltarbeidet oppsto det imidlertid en feil på salinotermen slik at denne ikke registrerte verdier for saltholdighet, men bare temperatur. For å bøte på dette, ble det tatt vannprøver for titrimetrisk analyse av salt. I figurfremstillingene av den hydrografiske situasjon i det følgende er derfor kurvene for saltholdighet basert på langt færre målepunkter enn temperaturkurven som er tegnet på grunnlag av kontinuerlig registrering gjennom vannsøylen.

Prøvene for surstoff er analysert titrimetrisk etter den såkalte WINKLER-metoden.

Både analysene for salt og surstoff er utført ved Nordland Distriktshøgskole, fiskerifaglig avdeling.

Det har vist seg at når det gjelder å evaluere en forurensningssituasjon i en resipient, er det prøver av bunnmateriale og fauna som gir de sikreste indikasjoner på om et område er forstyrret, f.eks. som en følge av forurensninger.

En forurensningsbelastning som følge av utslipp av organisk avfall, - det være seg kloakk eller utslipp fra næringsmiddelindustri e.l. - er helt og holdent avhengig av hvorvidt de organiske partiklene får en lang oppholdstid i resipienten eller ikke. Dersom partiklene får en lang oppholdstid tyder dette på en ugunstig strømsetting/hemmet vannutskiftning. Dersom vannutskiftningen/strømsettingen er dårlig vil de organiske partiklene synke ned på bunnen i stedet for å

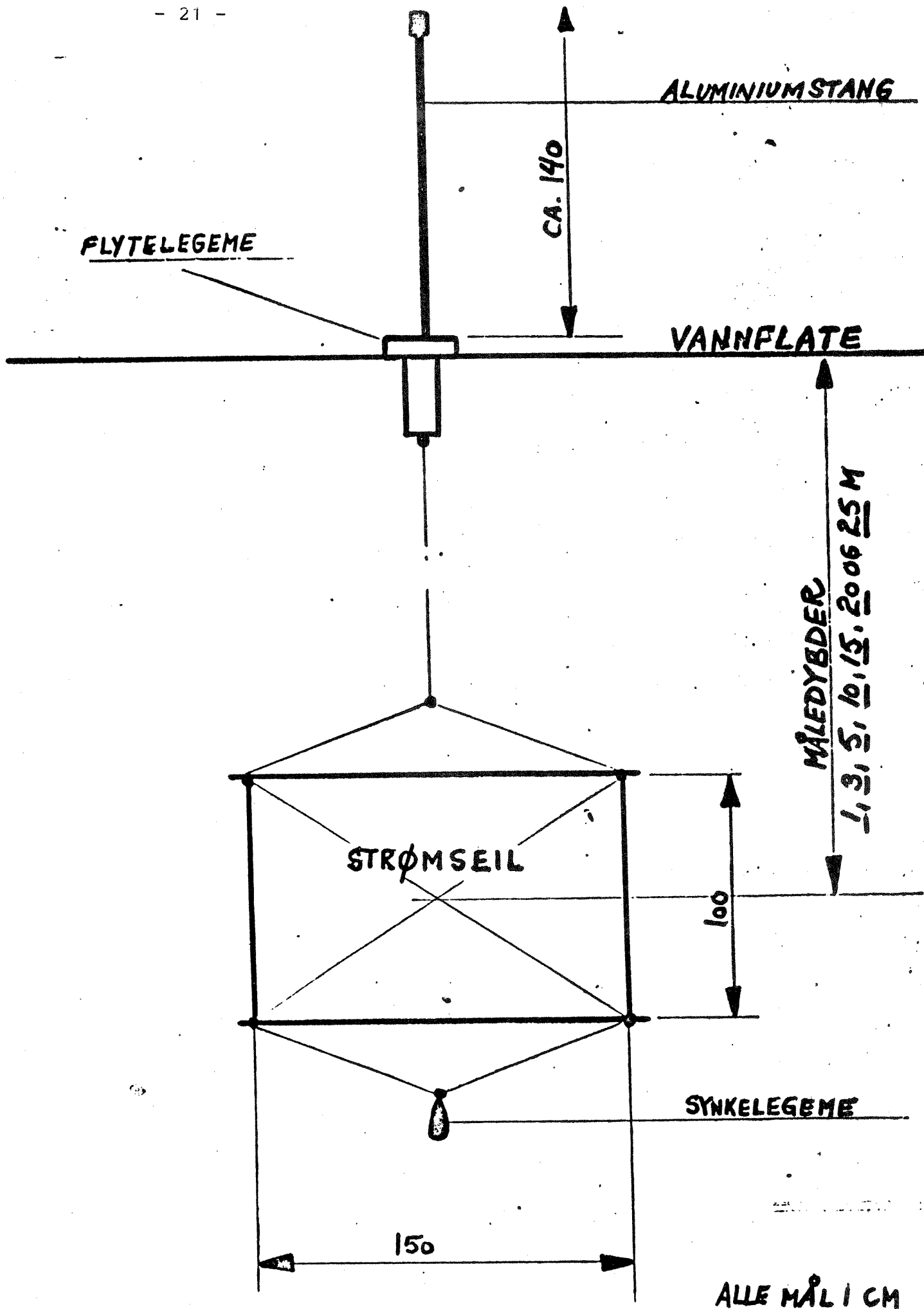


Fig. 8. Skisse av den type strømseil som ble brukt ved undersøkelsen.

transporteres bort og fordeles i en større vannmasse. I slike tilfeller vil bunnmiljøet få en øket tilførsel av organisk stoff som vil mineraliseres (brytes ned mikrobielt) der, under forutsetning av at surstofftilgangen er god. Dersom surstofftilgangen ikke er god vil mineraliseringen bli sterkt oppbremset og bunnsedimentene kan bli dominert av surstoffsvikt (= anaerob tilstand, saprobiering). Slike bunnlag lukter råttent og er farget svarte av jernsulfid.

På bakgrunn av ovenstående burde det være klart at dersom en resipient befinner seg i en betenkelig utviklingstilstand som en følge av utslipp fra virksomhet på land, så vil en slik utviklingstendens aller først bli merkbar på organismesamfunnet og forholdene på og i bunnen. Det er derfor av betydning at enhver forurensningsundersøkelse bør - i det minste - omfatte bunnprøvetaking, i tillegg til undersøkelse av andre parametre.

Organismesamfunnets sammensetning m.h.t. arter og antall individer er en respons på det totale miljø på stasjonen. Dyrene lever ofte nedgravet og kan ikke unngå selv om miljøtilstanden forverres i forhold til den enkelte artens miljøkrav. Den enkelte art kan enten overleve eller gå til grunne. Ved en øket forurensningsbelastning kan forholdene bli slik at de fleste arter dør ut, mens enkelte er tilstrekkelig tolerante til å overleve, men i en slik situasjon kan slike tolerante arter få ekstremt gode vekstvilkår fordi de mangler konkurranse av andre arter. Slike opportunistiske arter kan i forurensningsbelastede situasjoner oppnå usedvanlig høye individtettheter. Ved å analysere prøver av faunaen og bearbeide materialet statistisk kan en ofte få en meget god illustrasjon på om det undersøkte området er forurenset eller ikke.

For å få innsikt i Presteidfjordens bunnforhold og fauna ble den dypeste delen av fjorden prøvetatt med Petersen grabben (Fig. 9). Et slikt redskap hugger ut et areal av bunnen på 0,1 m². Hvor dypt grabben trenger ned i bunnen (av egen tyngde) avhenger av bunnsedimentets beskaffenhet, men den

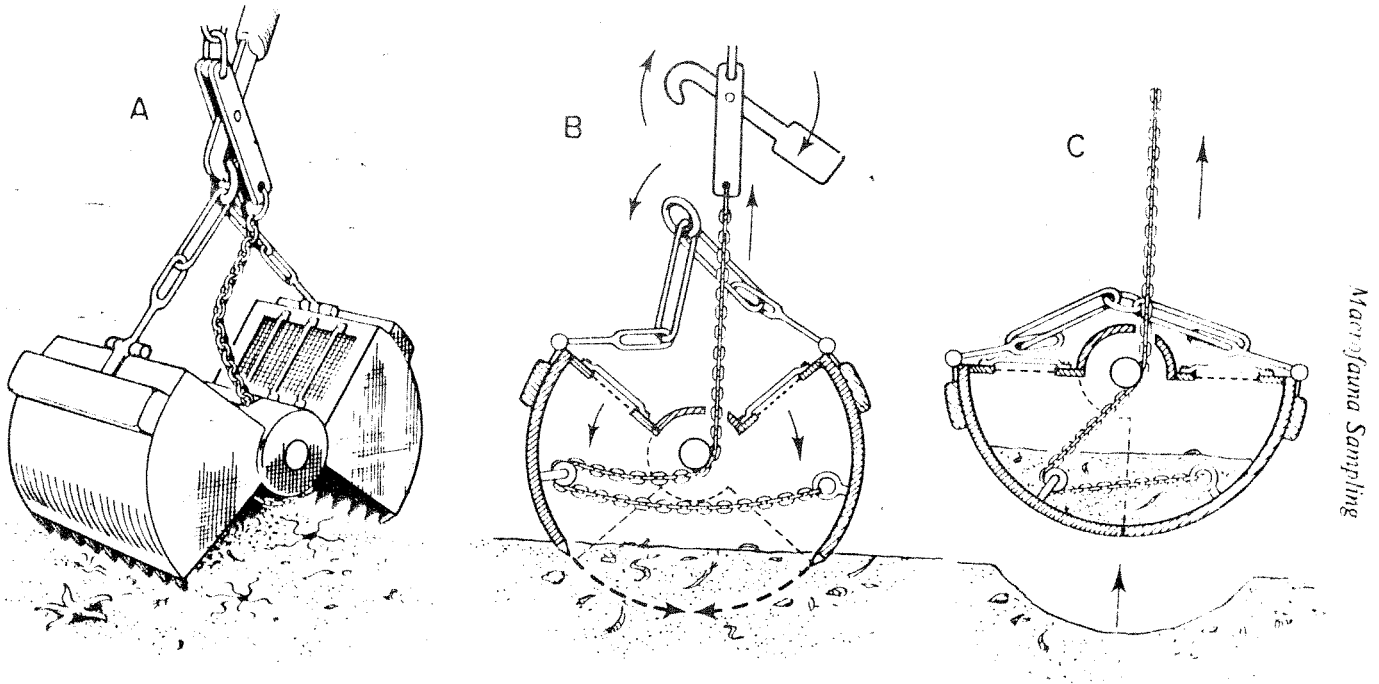
dekker alltid 0,1 m². Enkelte organismer sitter svært dypt nede i bunnen og grabbhugg som ikke går dypt (i bunnmaterialet) vil derfor ikke alltid gi et representativt inntrykk av organismesamfunnets sammensetning, men på bløte bunner (som i de fleste fjorder) kan en være nokså sikker på at en meget høy prosent av faunaen innenfor grabbens prøvetakingsareal er med i prøven. Grabbprøver ble tatt på en stasjon i Presteidfjordens største dyp ca. 105 m.

En grabb, selv om det tas flere hugg, dekker kun en meget liten del av bunnen. Det er derfor mulig at det finnes arter i området som grabben ikke samler. For å oppnå et kvalitativt faunabilde ble det i tillegg til grabbhugg, også tatt en prøve med en såkalt epibentisk slede, dvs. en skrapeanordning som høvler av det øverste bunnlaget med dets fauna. Slike prøver ble tatt på Presteidfjordens største dyp, såvel som inne i Finnviks pollen.

Både fra grabbprøvene og fra sledetrekkingen i Finnvikpollen ble det tatt ut sedimentprøver som ble analysert m.h.p. organisk stoff ved at prøvene ble tørket ved 110°C, veiet og siden brent ved 525°C. Ved denne prosessen vil alt organisk stoff forbrenne, men det uorganiske være igjen. Vektprosenten av organisk stoff i sedimentet kan beregnes på denne måte og gi en indikasjon på om det allerede i dag er noe som tyder på at sedimentet er organisk belastet i den grad at man kan frykte anaerobe forhold.

Den totale prøvetakingsaktiviteten, typer prøver og posisjoner er plottet på Fig.10.

Tabell 1 viser en oversikt over hvilke stasjoner som har vært kartlagt med strømseil, til hvilke tider, tidevannssituasjoner o.s.v.



Macrofauna Sampling

Fig. 9. PETERSEN bunngrabb. Fra HOLME & Mc INTYRE 1971

SITUASJONEN PÅ DEN ENKELTE STASJON
PLANLAGT UTSLIPPSSTED, U1

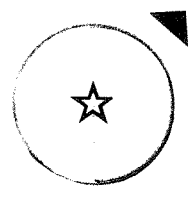
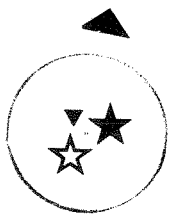
Strømseilregistreringene

Flo til Fjære

Situasjonen er vist på Fig. 11. På fallende sjø strømmer store mengder vann ut gjennom Presteidstraumen. I det trangeste avsnittet av strømmen går tidevannsstrømmen som et stryk. Man skulle av denne grunn tro at det ville gå en meget sterk strøm langs land mot Hamarneset (på grunn av opprinnelig hastighet og jordrotasjonen). Det en imidlertid ser på Fig. 11. er at det utstrømmende tidevann har en medrivningseffekt på den vannmassen som står utenfor Skautneset

JUPVIKNESET

Presteidfjordens største dyp



Finnvika

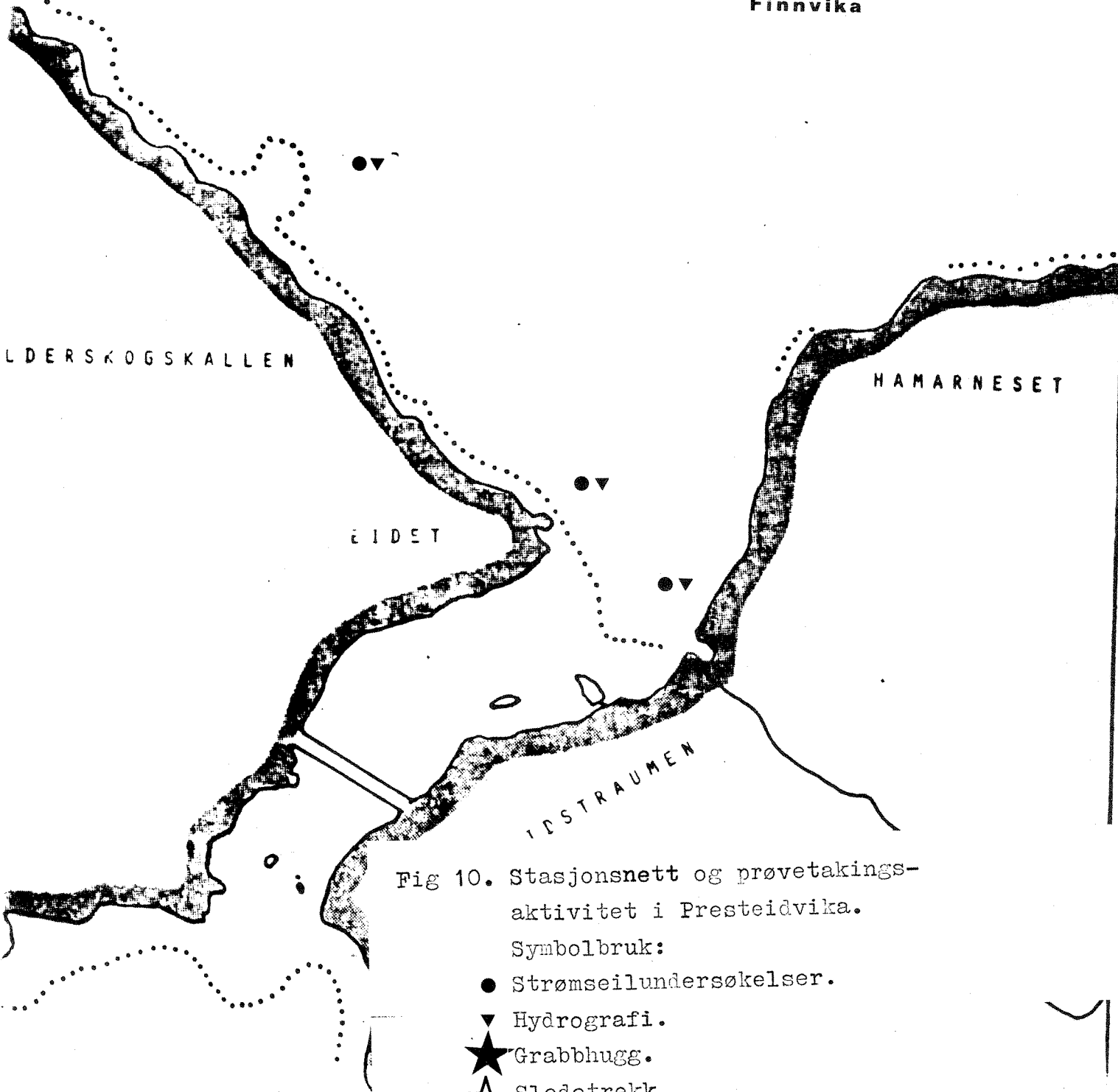
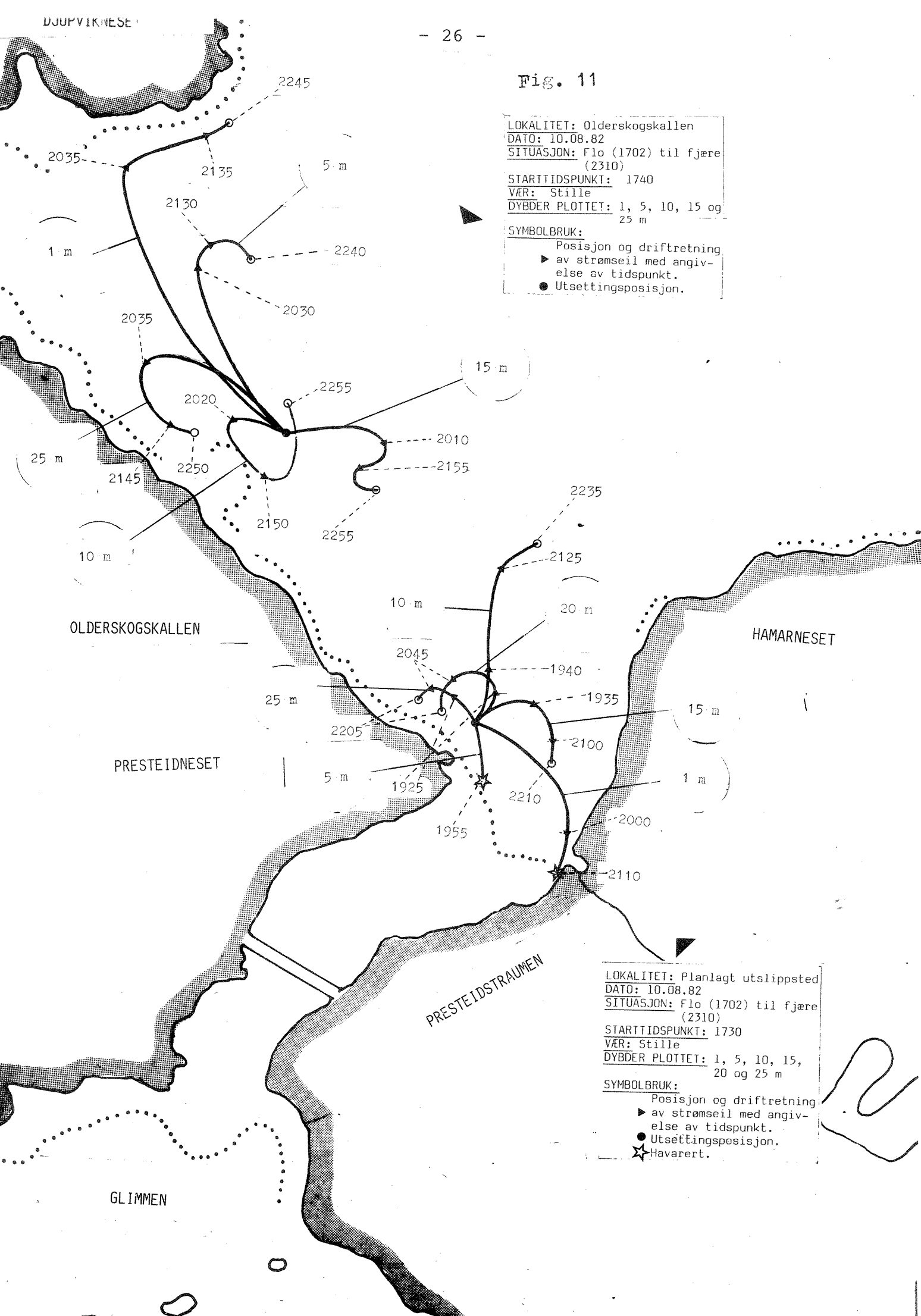


Fig 10. Stasjonsnett og prøvetakingsaktivitet i Presteidvika.

Symbolbruk:

- Strømseilundersøkelser.
- ▼ Hydrografi.
- ★ Grabbhugg.
- ☆ Sledetrek.

Fig. 11



LOKALITET: Olderskogskallen
 DATO: 10.08.82
 SITUASJON: Flo (1702) til fjære (2310)
 STARTTIDSPUNKT: 1740
 VÆR: Stille
 DYBDER PLOTTE: 1, 5, 10, 15 og 25 m
 SYMBOLBRUK:
 Posisjon og driftretning av strømseil med angivelse av tidspunkt.
 ● Utsettingsposisjon.

LOKALITET: Planlagt utslippsted
 DATO: 10.08.82
 SITUASJON: Flo (1702) til fjære (2310)
 STARTTIDSPUNKT: 1730
 VÆR: Stille
 DYBDER PLOTTE: 1, 5, 10, 15, 20 og 25 m
 SYMBOLBRUK:
 Posisjon og driftretning av strømseil med angivelse av tidspunkt.
 ● Utsettingsposisjon.
 ☆ Havarert.

Tabell 1. Oversikt over de stasjoner hvor det er foretatt kartlegging ved hjelp av strøm-seil, hvilke datoer, tidspunkt og tidevannssituasjoner som er dekket, samt tids-punkter for flo og fjære.

STASJON	DATO	SITUASJON	TIDEV. TABELL	REGISTRERINGSPERIODE
Olderskogskallen	10.08.82	FL-FJ	1702-2310	1740-2255
Olderskogskallen	11.08.82	FJ-FL	1143-1748	1125-1705
UI	10.08.82	FL-FJ	1702-2310	1730-2235
UI	11.08.82	FJ-FL	1143-1748	1130-1730
Presteidstraumen	10.08.82	FL-FJ	1702-2310	1750-2230
Presteidstraumen	11.08.82	FJ-FL	1143-1748	1140-1720

(benevnt Presteidneset på Fig. 11). Betrakter man 1-m-strømmen på Fig. 11, skaper medrivningseffekten et paradoksalt forløp ved at dette drivlegemet krysser sundet og går på grunn på motsatt side. Forklaringen på dette er trolig at utgående strøm har en medrivningseffekt på vannmassene på Ul, slik at lommer med vann kan settes i roterende bevegelse, eller at den roterende vannmasse er en del av et sterkt meandrerende (sterkt buktende) strømsystem som blir satt opp når straumen utvider seg mot vest og sundet blir dypere.

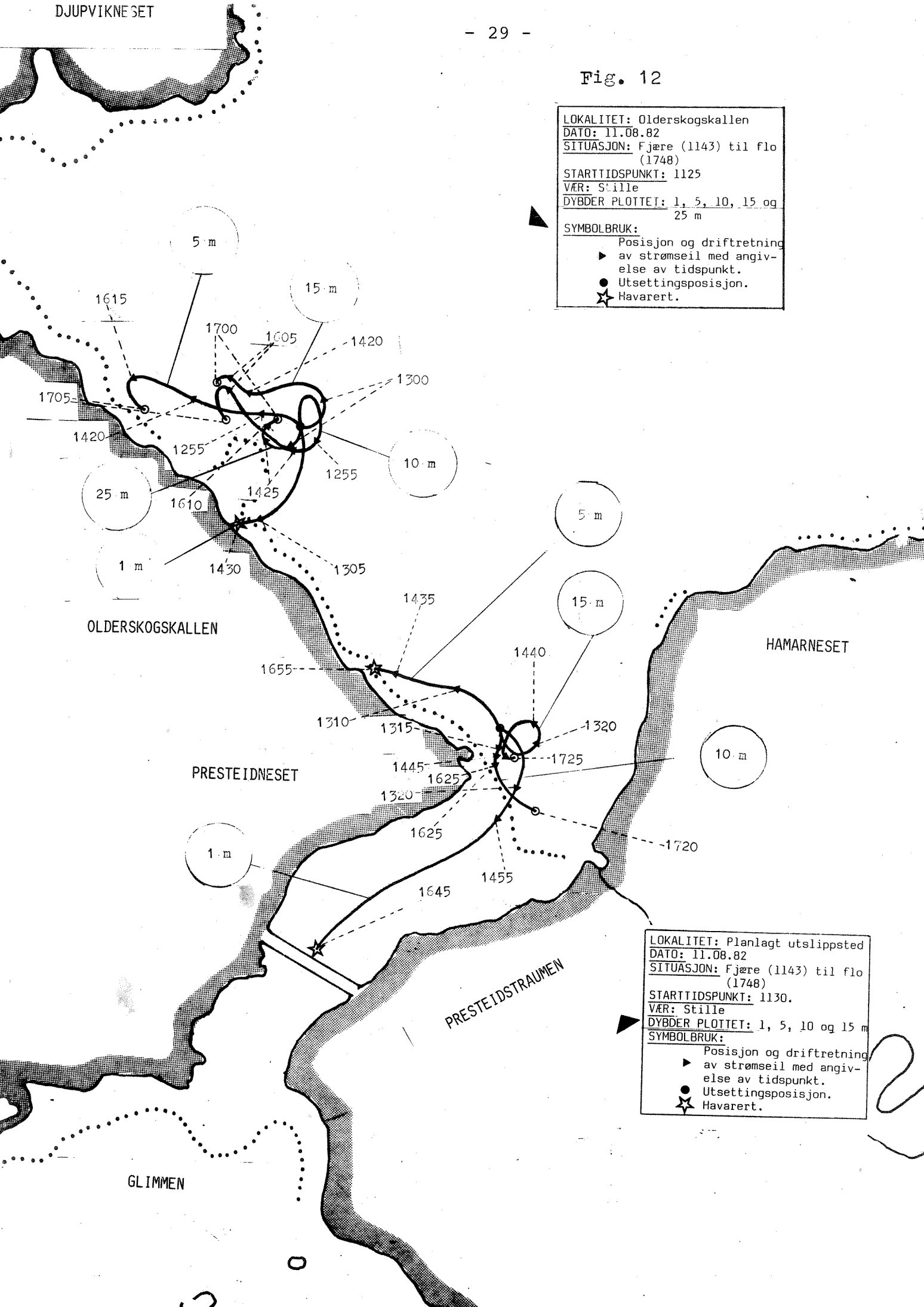
Seilet på 1 m strandet. Det er derfor ikke mulig å se hvilken driftbane seilet hadde fulgt om det ikke hadde hengt seg opp, men det ville ikke ha kunnet vandre inn i straumen på fallende sjø. Tidsangivelsen 0210 angir ikke tid for havari, men tid for oppfisking. Tidspunkt for havari er ukjent, men antagelig har dette funnet sted like etter kl. 2000.

På de øvrige dypene som ble kartlagt dannet vannbevegelsene i de ulike dyp, i undersøkelsesperioden, hvirvelstrømmer eller sakte roterende vannpakker med et mulig unntak av strømmen på 10 m som på Fig. 11 har et noenlunde rettlinjert forløp ut fjorden.

Fjære til Flo

Strømbildet er vist på Fig. 12 og 13. Vannmassen på 1 m dyp beveger seg inn gjennom Presteidstraumen. Seilet havarerte i en fortøyningsblåse nær brua. Hvis dette ikke hadde hengt seg opp så ville drivlegemet ha havnet langt inne i Glimmen. Dette strømbildet for 1 m dyp virker umiddelbart mer logisk enn det en kunne se på motsatt tidevannssituasjon - ettersom nå Glimmen fylles opp av en innkommende tidevannsbølge. Det fremstikkendeneset ved Ul synes å skape hvirveldannelser på 10 og 15 m så vel som på 20 og 25 m (Fig. 13). Strømmen på 5 m danner en forgrening som går i NV-retning mot Olderskogskallen.

Fig. 12

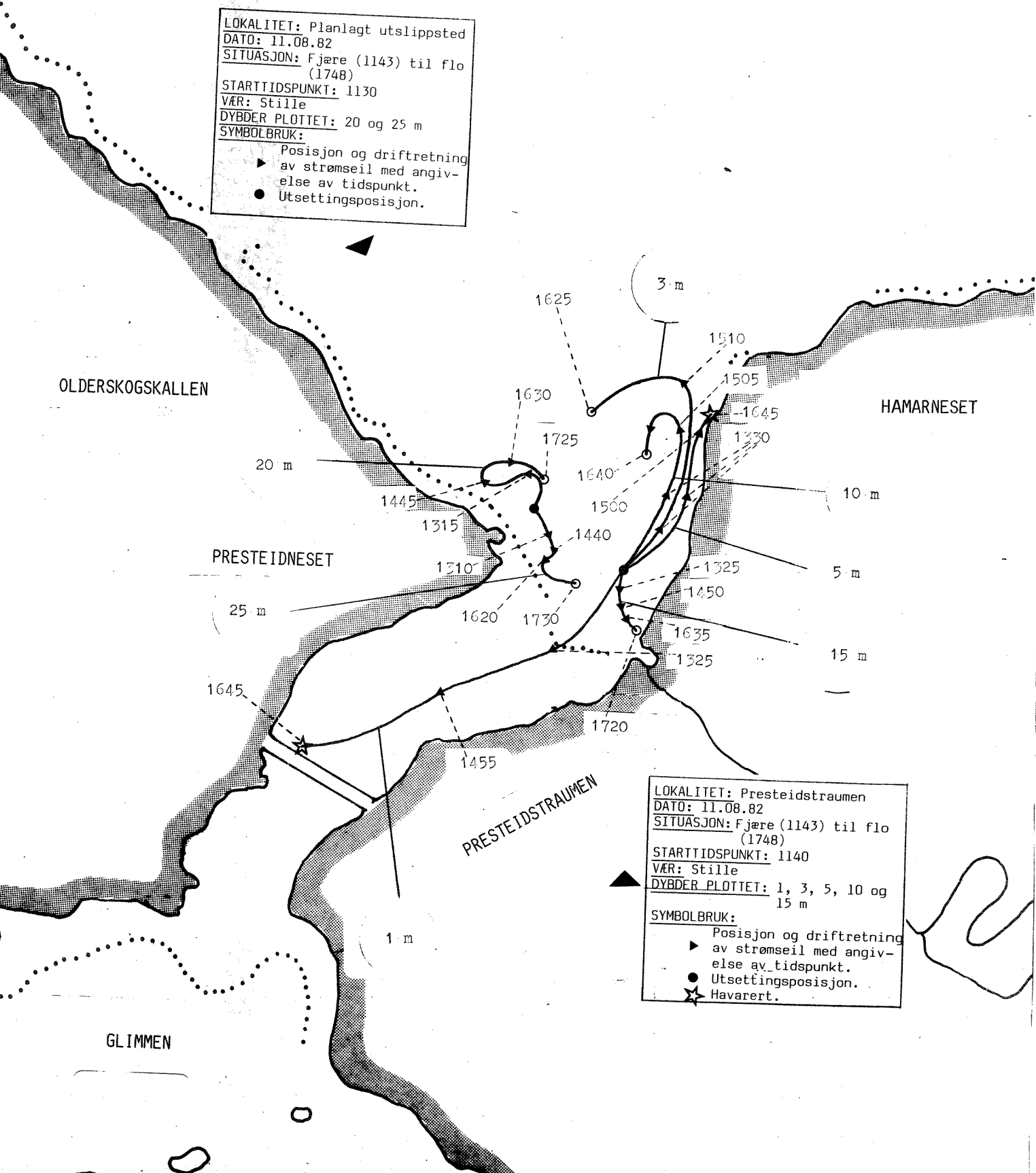


LOKALITET: Olderskogskallen
DATO: 11.08.82
SITUASJON: Fjære (1143) til flo (1748)
STARTTIDSPUNKT: 1125
VÆR: Stille
DYBDER PLOTTET: 1, 5, 10, 15 og 25 m
SYMBOLBRUK:
 ► Posisjon og driftretning av strømseil med angivelse av tidspunkt.
 ● Utsettingsposisjon.
 ☆ Havareert.

LOKALITET: Planlagt utslippsted
DATO: 11.08.82
SITUASJON: Fjære (1143) til flo (1748)
STARTTIDSPUNKT: 1130.
VÆR: Stille
DYBDER PLOTTET: 1, 5, 10 og 15 m
SYMBOLBRUK:
 ► Posisjon og driftretning av strømseil med angivelse av tidspunkt.
 ● Utsettingsposisjon.
 ☆ Havareert.

Fig. 13

LOKALITET: Planlagt utslippsted
DATO: 11.08.82
SITUASJON: Fjære (1143) til flo (1748)
STARTTIDSPUNKT: 1130
VÆR: Stille
DYBDER PLOTTET: 20 og 25 m
SYMBOLBRUK:
 ▲ Posisjon og driftretning av strømseil med angivelse av tidspunkt.
 ● Utsettingsposisjon.



LOKALITET: Presteidstraumen
DATO: 11.08.82
SITUASJON: Fjære (1143) til flo (1748)
STARTTIDSPUNKT: 1140
VÆR: Stille
DYBDER PLOTTET: 1, 3, 5, 10 og 15 m
SYMBOLBRUK:
 ▲ Posisjon og driftretning av strømseil med angivelse av tidspunkt.
 ● Utsettingsposisjon.
 ☆ Havarert.

Hydrografiske data

Resultatene av prøvetakingen er fremstilt i Fig. 14. Det karakteristiske er at det ikke synes å foreligge noe markert sprangskikt og vannmassen er stort sett homogen ned til ca. 12 m. Et unntak er verdiene for saltholdighet som viser en jevn stigning på ca. 1 o/oo fra 0 til 12 m.

Betraktes temperaturkurven på Fig. 14, synes det å foreligge et meget tykt sprangskikt mellom 10 og 25 m. Surstoffverdiene er høye, men viser en svak tendens til å avta fra 12 m og til bunn. Ved bunnen finnes allikevel høye verdier. De lavere verdiene på mellom 20 og 25 m skyldes antagelig en avtagende planteproduksjon p.g.a. svakere lys, sammenlignet med vannmassen over.

Målt i % metningsgrad, det vil si å vurdere de funne verdier i forhold til den mengde surstoff vannet kan inneholde under de funne saltholdighets- og temperaturforhold - så finner en at vannsøylen er overmettet med oksygen ned til ca. 20 m, og svakt undermettet på 25 m (89,7%).

Med hensyn på total fosfor finnes relativt lave verdier ned til ca. 12 m. Nivået ligger på drøyt 11 µg P/l og med en svak stigning mot dypet til ca. 15 µg på 25 m dyp.

Fosfor er et viktig plantenæringsstoff. Fosforforbindelser opptrer som et resultat av nedbryting av organisk avfall. Total fosfor forteller hvor meget som er tilstede i uorganisk form pluss det som finnes i levende dyr og planter i prøven.

Verdiene som er målt på stasjonen tyder ikke på at området er belastet forurensningsmessig i nevneverdig grad.

Hydrografiske data for stasjonen er presentert i Tabell 2.

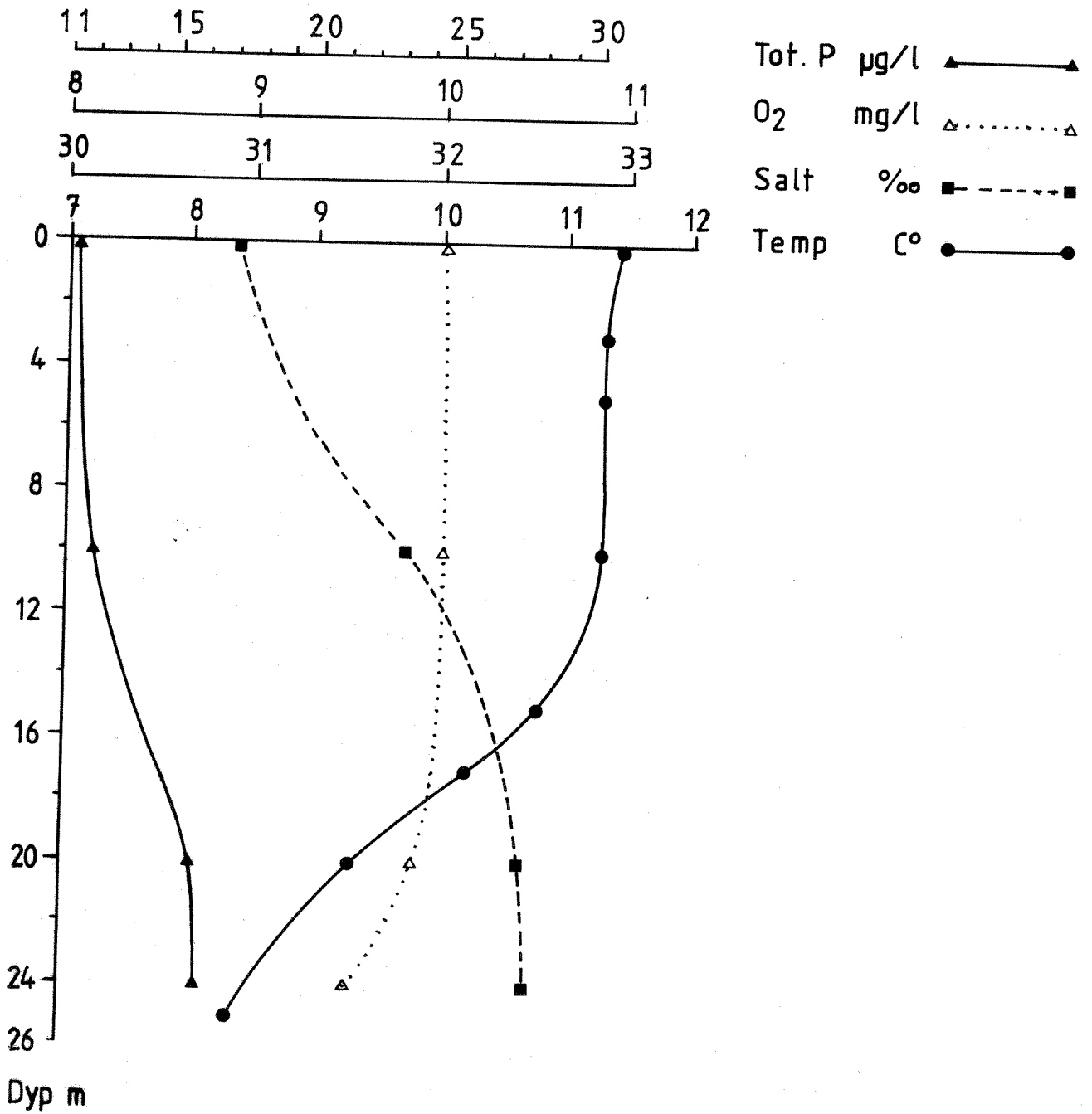


Fig. 14. Hydrografisk snitt på stasjon U1 omfattende salt, temperatur, surstoff og totalt fosfor. Prøvene ble tatt 11.08.82, kl. 1030 (Fjære sjø kl. 1143).

Tabell 2. Hydrografiske data fra st. U 1 11. august 1982
kl. 1030 (Fjære sjø kl. 1143).

Dyp i m	T °C	S o/oo	O ₂ mg/l	O ₂ % metning	Tot P µg/l
0	11,4	30,9	10,0	134,1	11,3
3	11,3				
5	11,3				
10	11,3	31,9	10,0	129,9	11,9
15	10,8				
17	10,2				
20	9,3	32,4	9,8	102,8	15,6
25	8,3	32,5	9,5	89,7	15,6

Konklusjoner stasjon U 1

På fallende sjø settes opp en sterk utgående strøm gjennom Presteidstrømmen. På grunn av hellingen av vannspeilet. Denne strømmen, - når den når ut til Skautneset, - setter store vannpakker i sakte rotasjon i området omkring stasjon U 1.

Strømmen på 1 m dyp går i en stor bue mot øst, på tvers av Presteidstrømmen. Antagelig går denne strømmen i en stor hvirvel som vil vende i nordlig retning og ut av området (ikke egentlig observert p.g.a. havareert strømseil). Det er mer usannsynlig at strømmen på 1 m dyp er en kompensasjonsstrøm rettet mot den utgående strøm fra Glemmen, men dersom dette er tilfelle vil denne strømmen presses så høyt opp i mot overflatelaget at den vil bli en del av den utgående overflatestrømmen når det blir tilstrekkelig grunt, som forsøkt illustrert på Fig. 15.

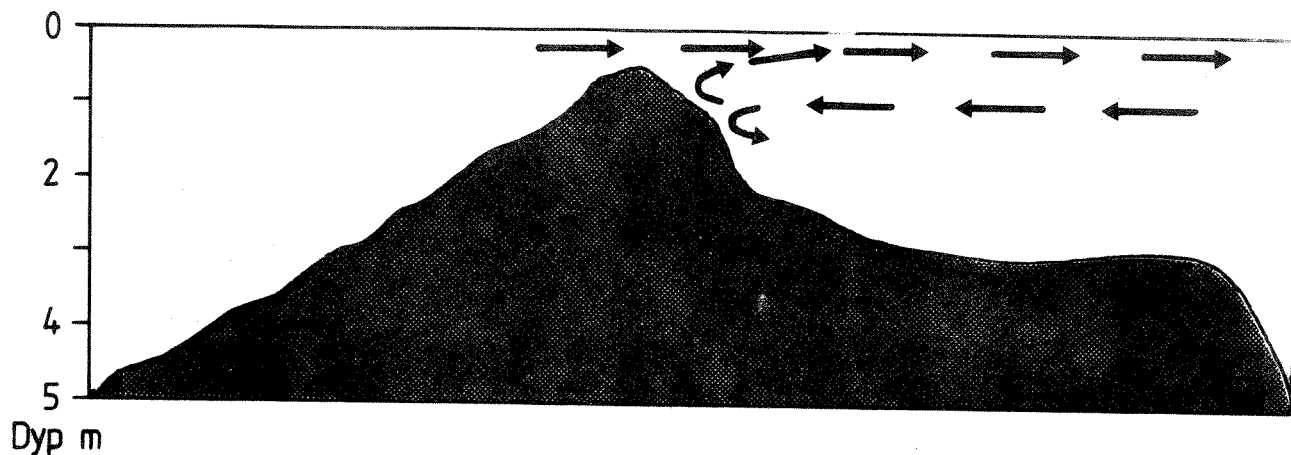


Fig. 15. Skisse av det sannsynlige forløp av strømmen på 1 m dyp på stasjon U 1 dersom denne er en kompensasjonsstrøm: 1 m - strømmen vil presses opp og til slutt inngå i den utgående tidevannsstrøm.

På 5 og 15 m dannes det strømhvirvler som dreier med klokken, mens de på 5 og 25 m er rettet mot klokken. På 10 m går strømmen i svake slynger ut fjorden.

På stigende sjø dannes også langsomt dreierende hvirvler ved U 1, særlig dypere enn 5 m.

På 5 m dyp danner innkommende tidevannsbølge en strømgren som går langs land i retning Olderskogskallen og på 1 m dyp går en markert strøm inn Presteidstraumen mot Glimmen.

Vannmassen er tilnærmet homogen m.h.t. fysisk-kjemiske parametre ned til ca. 15 m dyp, dog med en svakt stigende salt-holdighet med dypet.

Tiden for prøvetaking tatt i betraktning (august) kunne en ventet en sterkere lagdeling i vannmassen p.g.a. oppvarmet overflatevann. Når dette ikke er tilfelle, skyldes det antagelig sterk turbulens i de øverste vannlag fremkalt av tidevannsstrømmene inn og ut av Presteidstraumen.

En avløpsstråle ledet ut på stasjon U 1 vil ikke innlagres i noe sprangskikt, men bryte gjennom til overflaten i sterkt fortynnet form. Sterkere fortynnet dess dypere utslipp.

OLDERSKOGSKALLEN

Strømseilregistreringene

Flo til Fjære

Strømbildet er vist på Fig. 11.

Utgående tidevann synes å skape hvirvelstrømmer med stor radius.

På samtlige dyp, med unntak for 15 m trekkes vannmasser i retning av Djupvikneset og på en meters dyp passerer strømmen neset, mens den på øvrige dyp inngår i sakte dreierende hvirvel-dannelser som mot slutten av registreringsperioden er motsatt rettet i forhold til opprinnelig kurs. På 10 m dyp viser registreringen en fullstendig sløyfe. Vannmassen på 15 m dyp beveger seg undulerende i retning av st. U 1.

Fjære til Flo

Strømbildet er skissert på Fig. 12. Også her fremgår det tydelig

at innkommende tidevannsbølge setter opp markerte og tildels kompliserte hvirvelstrømmer. Under det meste av registrerings-situasjonen er imidlertid retningskomponenten på de fleste dypene nordvestlig - særlig for dypene 5, 15 og 25 m. På 1 m settes opp en stor hvirvel som går med klokken Drivlegemet strandet, men om så ikke hadde skjedd ville antagelig strømseilet ha passert over grunnområdet ved Olderskogskallen og gått videre mot NV, eventuelt mot N.

Hydrografiske data

Analysedata er fremstilt i Fig. 16. Prøvene ble tatt over større dyp enn st. U 1, men situasjonen er nær identisk med den som er illustrert i Fig. 14 for sistnevnte stasjon: Et lite markert sprangskikt kommer først til syne dypere enn 12 m og en endring i de målte parameterverdier finner sted helt ned til største måledyp, 35 m.

Visse forskjeller kommer imidlertid til syne ved sammenligning: Temperaturen dypere enn ca. 16 m synker mindre raskt ved Olderskogskallen enn ved U 1. Saltholdigheten er gjennomgående lavere ved Olderskogskallen. Det samme gjelder verdiene for surstoff. Forskjellen kan muligens forklares ved at tidevannsstrømmene ut og inn av Presteidstraumen bidrar til å innblande dypvann i de øvre vannlag ved U 1, dels ved turbulent blanding, dels ved oppstrømmende dypvann (upwelling) som kompensasjonsstrøm ved utgående tidevannstrømmer.

Det ble ikke tatt prøver m.h.p. total fosfor på denne stasjonen.

Hydrografiske data er presentert i Tabell 3.

Konklusjoner Olderskogskallen

Området ved Olderskogskallen har ikke direkte relevans til avløpsplanene for Hamarøy kommune annet enn at Djupvika ifølge rammeplanen kommer til å fungere som resipient for et mindre reserveområde for industri. Stasjonen ble valgt fordi den

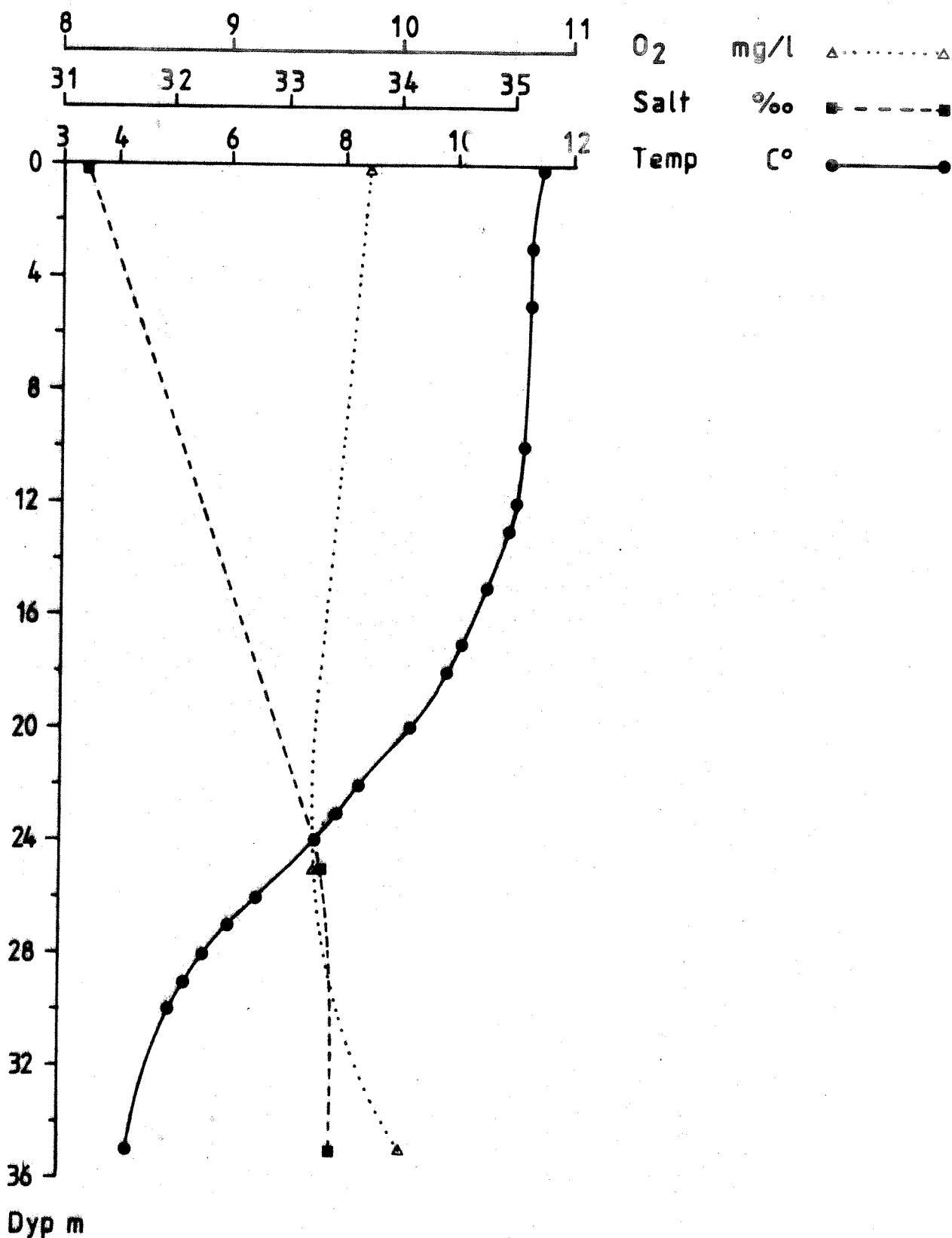


Fig. 16. Hydrografisk snitt på stasjonen ved Olderskogskallen, omfattende salt, temperatur og surstoff. Total fosfor ble ikke målt. Prøvene ble tatt 11.08.82 kl. 1100 (Fjære sjø kl. 1143).

ligger nær stasjon U 1 og strømbildet ved Olderskogskallen kan kaste et bedre lys over sirkulasjonsforholdene mellom Djupvik og Skautneset. Resipientmessig sett er stasjonen altså mindre interessant, men et avløp utledet her vil oppføre seg temmelig ensartet sammenlignet med stasjon U 1.

Tabell 3. Hydrografiske data fra stasjonen ved Olderskogskallen 11. august 1982 kl. 1100 (Fjære sjø kl. 1143).

Dyp i m	T ^o C	S o/oo	O ₂ mg/l	O ₂ % metning
0	11,5	31,2	9,8	112,6
3	11,3			
5	11,3			
10	11,2			
12	11,1			
13	10,9			
15	10,3			
17	10,1			
18	9,8			
20	9,2			
21	8,5			
22	8,2			
23	7,9			
24	7,5			
26	6,5	33,3	9,5	91,7
27	6,1			
28	5,6			
29	5,2			
35	4,2	33,4	10,0	101,0

PRESTEIDSTRAUMEN

Strømseilregistreringene

Flo til Fjære

Situasjonen er illustrert på Fig. 17. Sammenlignet med tilsvarende tidevannssituasjon ved U 1 (Fig. 11), gir Fig. 17 et utfyllende bilde av hvor komplisert strømbildet egentlig blir idet straumen utvider seg både i bredden og mot dypet.

Strømmen på 1 m på Fig. 17 har et ganske sannsynlig forløp når en tenker på den voldsomme utstrømmingen fra Glemmen: et buktende forløp ut langs land i retning Hamarneset. Imidlertid, strømbildet på 1 m på Fig. 11 synes å være direkte i motstrid til hva Fig. 17 viser - og registreringene er foretatt gjennom den samme tidsperiode. På Fig. 11 går 1 m-strømmen i en bue på tvers av straumen og er faktisk innoverrettet når drivlegemet gikk på grunn. Forklaringen er antagelig den at forskjellige vannpakker settes i bevegelse på samme dyp, og disse kan ha forskjellig bevegelsesmønster.

I kommentarene til Fig. 11 antas det at 1 m-strømmen går i en hvirvel som vil ende opp i en utoverrettet strøm, dersom da ikke 1-m-strømmen er en meget grunn kompensasjonsstrøm.

På Fig. 17 bekreftes det at slike hvirvler oppstår i området. Dette er spesielt tydelig for strømplottet på 3 og 5 m. På 3 m har f.eks. strømmen til å begynne med en innoverrettet komponent, hvoretter den vender og tar kursen parallelt med land og passerer til slutt Hamarneset.

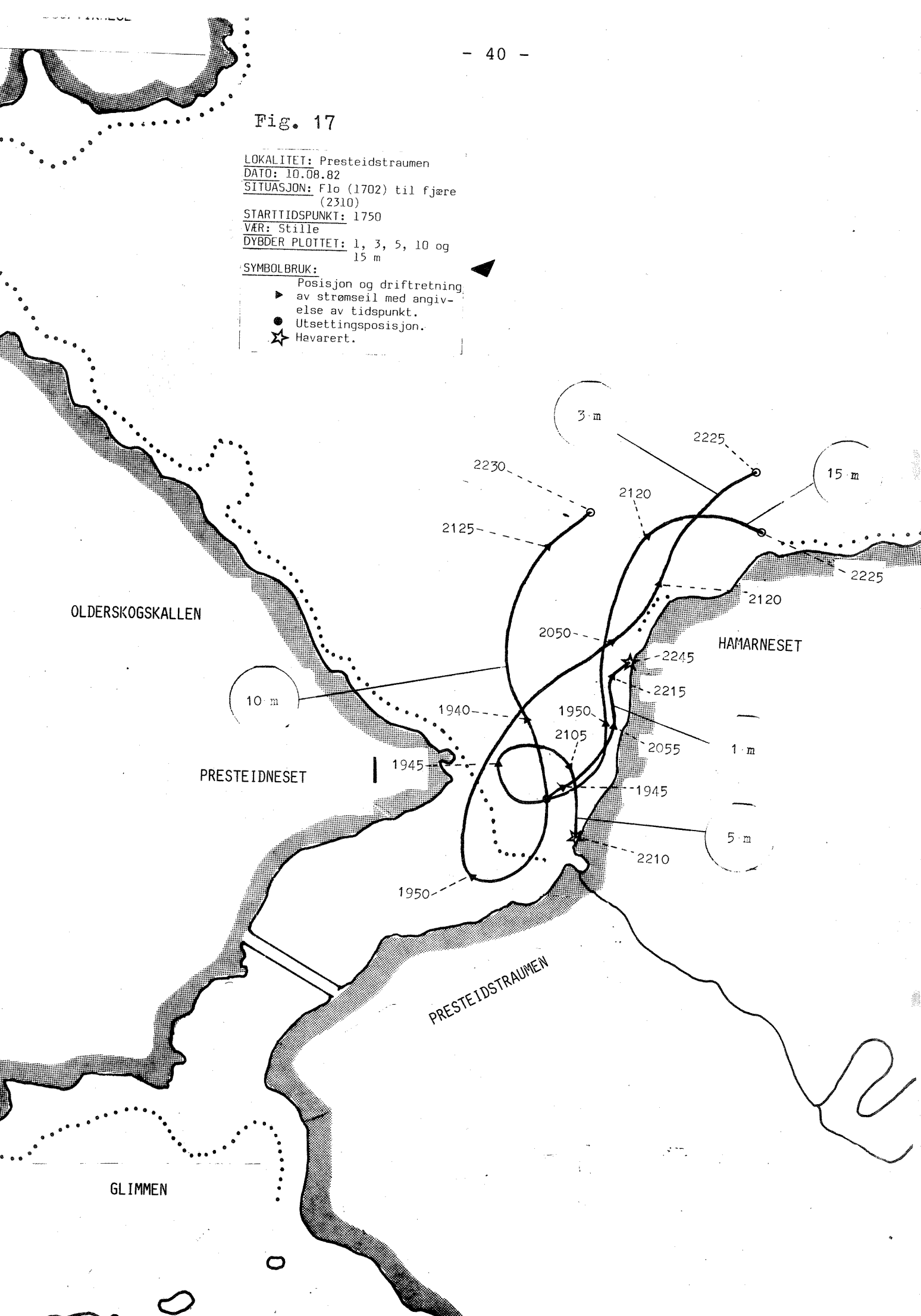
Strømmen på 10 og 15 m viser ikke et slikt forløp, disse har en mer rettlinjert kurs ut fjorden.

Fig. 17

LOKALITET: Presteidstraumen
DATO: 10.08.82
SITUASJON: Flo (1702) til fjøre
(2310)
STARTTIDSPUNKT: 1750
VÆR: Stille
DYBDER PLOTTET: 1, 3, 5, 10 og
15 m

SYMBOLBRUK:

- ▶ Posisjon og driftretning av strømseil med angivelse av tidspunkt.
- Utsettingsposisjon.
- ☆ Havarert.



Fjære til Flo

Situasjonen er vist på Fig. 13. Når overflaten er strømbildet nesten identisk med det som ble registrert på stasjon U 1 (Fig. 11) (drivlegemene fulgte hverandre, strandet nesten på samme sted).

I de dypere lagene er strømbildet mer paradoksalt, ved at bevegelsene på 3, 5 og 10 m er utadrettet. De siste registreringene i perioden tyder imidlertid på at disse strømmene inngår i større hvirveldannelser som fremkalles av oppstuvning av vannmasser på stigende sjø, og bunnkonturer. På 15 m konstatertes en langsom innoverrettet strøm.

Hydrografiske data

Analyseresultatene er plottet på Fig. 18 og viser nesten helt homogene vannmasser ned til ca. 12 m dyp.

I forhold til Fig. 14 (U 1) og 16 (Olderskogskallen) avviker parameterverdiene ut for Presteidstraumen ubetydelig. (Merk at den horisontale skalaen på Fig. 18 er "strukket" i forhold til Fig. 14 og 16.

På grunn av den sterke turbulens som oppstår utenfor straumen når tidevannet skifter, var det ventet å påvise en svak til ikke-eksisterende lagdeling av vannmassen, men dypere enn 12 m forekommer det, i likhet med de to andre stasjonene, et lite markert sprangskikt. På Fig. 18 sees dette kun av temperaturkurven som går ned til 15 m dyp. De øvrige parametre ble ikke prøvetatt dypere ned enn 10 m dyp. Av Tabell 4 fremgår det også at metningsverdiene for surstoff er gode.

Heller ikke på denne stasjonen viser verdiene for total fosfor høye verdier.

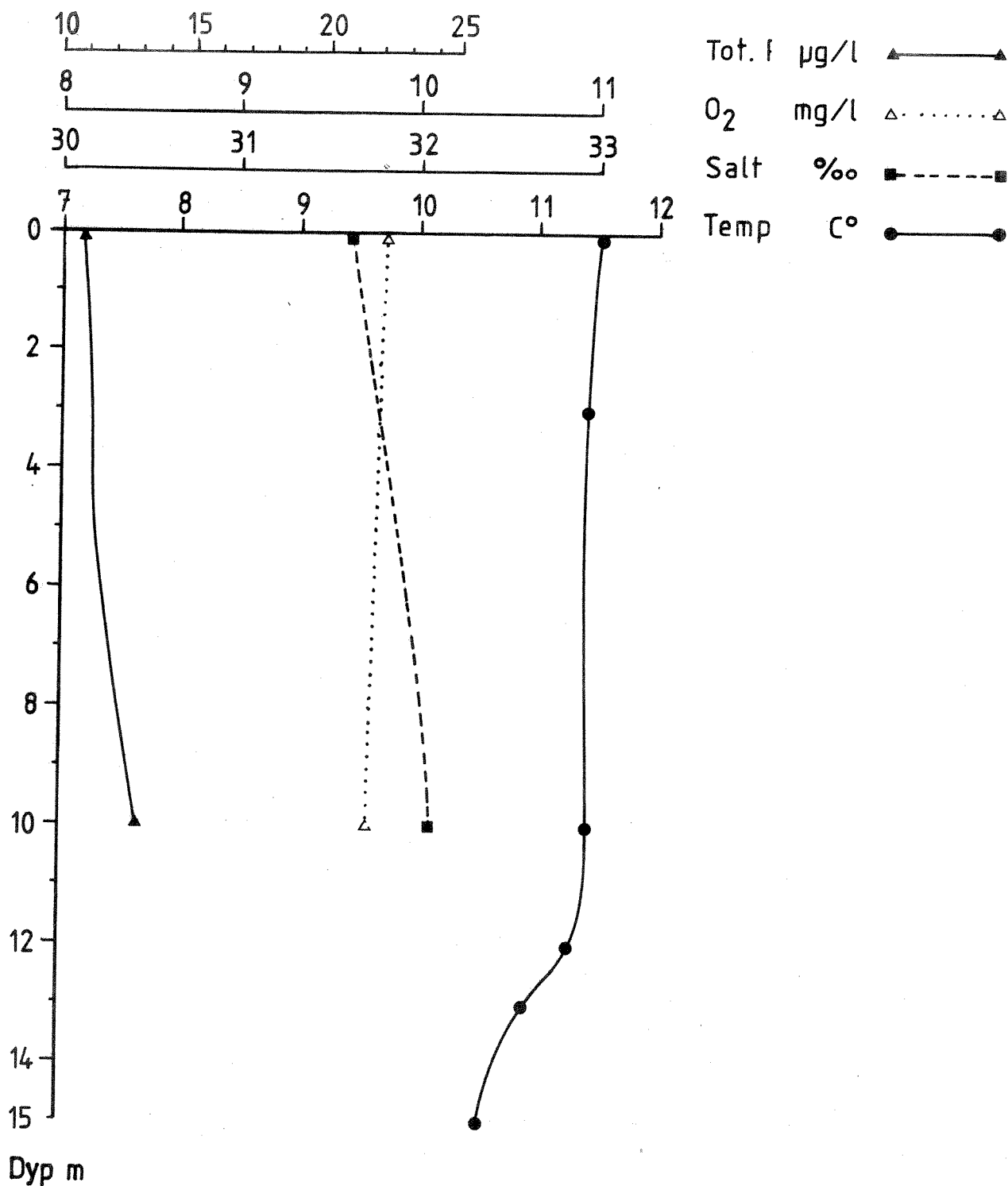


Fig. 18. Hydrografisk snitt på stasjonen utenfor Presteidstraumen, omfattende salt, temperatur, surstoff og total fosfor. Prøvene ble tatt 11.08.82, kl. 1115 (Fjære kl. 1143).

Tabell 4. Hydrografiske data fra stasjonen utenfor Presteidstraumen 11. august 1982, kl. 1115 (Fjære sjø kl. 1143).

Dyp i m	T ^o C	S o/oo	O ₂ mg/l	O ₂ % metning	Tot P µg/l
0	11,5	31,6	9,8	112,6	10,6
5	11,4				
10	11,4	32,1	9,7	112,1	12,8
12	11,3				
13	10,9				
15	10,5				

Konklusjoner Presteidstraumen

I større grad enn ved Olderskogskallen utfyller denne stasjonen forståelsen for strømbildet ved U 1. Strømbildet bekrefter at på fallende sjø settes vannpakker i rotasjon og skaper større og mindre hvirveldannelser som i en periode kan være rettet mot den utgående tidevannstrøm. Flere dreierende vannmasser kan finnes på samme dyp, noe som sees av strømbildet på 1 m dyp ved U 1 og foreliggende stasjon.

På stigende sjø finner det sted en opstuvning av vannmasser som på alle registrerte dyp går inn i større eller mindre hvirvler med unntak av øverste vannlag som med stor hastighet strømmer inn gjennom Presteidstraumen.

Vannhygienisk sett avviker stasjonens karakter helt ubetydelig fra de to andre og viser godt luftede tilnærmet homogene, rene vannmasser ned til ca. 12 m dyp.

PRESTEIDFJORDENS STØRSTE DYP

En tiltagende forurensing ved store tilførsler av organisk stoff, eller etablert forurenset tilstand vil, i et fjord-

basseng lettest kunne spores og avleses i resipientens dypeste partier. Mekanismene bak dette er det redegjort for tidligere og skal ikke gjentas.

I forbindelse med undersøkelsen av Presteidfjorden var det derfor av interesse å samle data fra bassengets største dyp for eventuelt å konstatere om fjorden i dag befinner seg i en tilstand som tilsier at det bør advares mot punktutslipp og lavgradig rensing eller om fjordens dypeste vannmasser og bunn indikerer en tilfredsstillende selvrensende evne.

På denne bakgrunn ble det opprettet en hydrografisk stasjon over Presteidfjordens største dyp (104 m). Strømkartlegging ble ikke ansett for å være aktuelt ettersom stasjonen ikke representerer noe fremtidig utslippspunkt.

I tillegg til hydrografi ble det tatt grabbprøver av bunnen med Petersen bunngrabb (Fig. 9), samt skrapetrek og sedimentprøver for analyse av organisk innhold.

Hydrografi

Data er fremstilt i Fig. 19.

Diagrammet gir inntrykk av et mer markert sprangskikt ute i fjorden enn på de øvrige stasjonene. Dette skyldes at dybdeskalaen på Fig. 19 er mer sammentrykt enn på de grunnere stasjonene. Det sees av figuren at sprangskiktet også ute i fjorden er lite markert og ligger mellom 12 - 15 og 35 m dyp. Dette stemmer svært godt overens med situasjonen ved Olderskogskallen og U 1. Først dypere enn ca. 35 m stabiliserer parameter-verdiene seg og er nesten konstante til bunns. Et svakt avvik fra dette mønstret sees av O_2 -kurven som viser et foreløpig minimum på 25 m dyp, hvoretter verdiene stiger mot 35 m for så å avta sakte mot bunnen. Minimumsverdien på 25 m kan forklares ved økt biologisk aktivitet på dette dypet (f.eks. en planktonsverm). Det er intet mystisk ved slike sprang. Kurven som er trukket mellom 25 og 0 m behøver

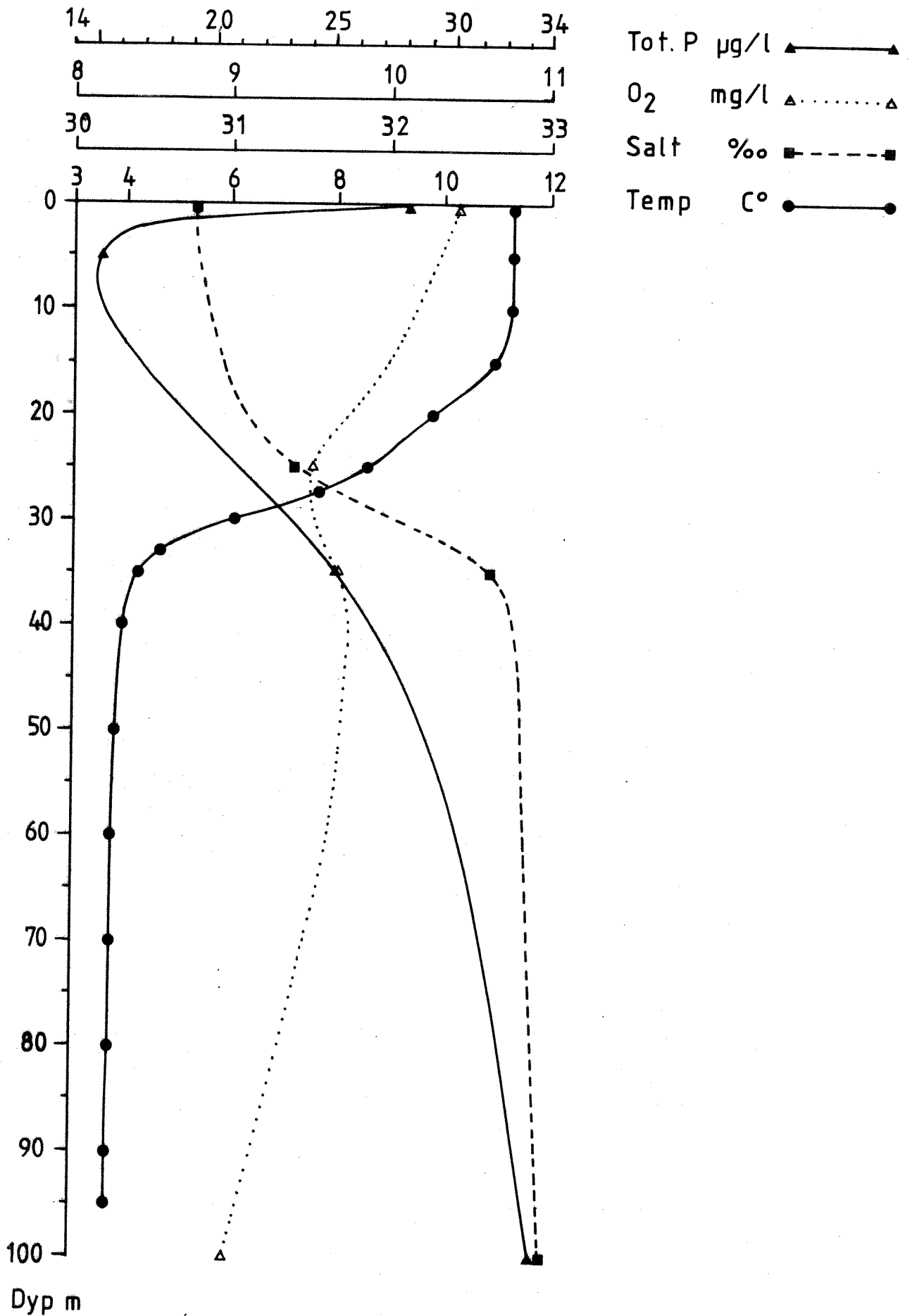


Fig. 19. Hydrografisk snitt over Presteidfjordens største dyp. Prøvene ble tatt 10.08.82 kl.

Tabell 5. Hydrografiske data fra stasjon over Presteidfjordens største dyp, 10. august 1982.

Dyp i m	T °C	S o/oo	O ₂ mg/l	O ₂ % metning	Tot P µg/l
0	11,3	30,9	10,1	115,4	28,1
5	11,3				
10	11,3				
15	11,0				
20	9,8				
25	8,7	31,4	9,3	100,5	15,0
27,5	7,8				
30	6,2				
33	4,7				
35	4,2	32,7	9,7	94,6	25,0
40	4,0				
50	3,9				
60	3,8				
70	3,8				
80	3,8				
90	3,8				
95	3,8				
100	(3,8)	33,0	9,0	87,4	33,4

imidlertid ikke å være sann. Flere mellomliggende måledyp ville kunne gi en kurve med et annet forløp. Men undersøkelsens formål tatt i betraktning, så er en slik diskusjon uinteressant. Hensikten har vært å tolke surstoffinnholdet i vannmassene under sprangskiktet på en tid av året når kritiske verdier kan ventes å bli funnet (etter en langvarig vår - sommerstagnasjon.) Det er hit ned partikulært organisk materiale fra f.eks. en kloakk kan synke og bidra til å tære på dypvannets surstofforråd.

Det fremgår av Fig. 19 og tabell 5 at verdiene for surstoff er høye helt ned på Presteidfjordens største dyp. Det fremgår

videre av tabell 5 at metningsgraden for surstoff på 100 m dyp er hele 87,4 %. Dette er en tilfredsstillende verdi.

Verdiene for total fosforinnhold (Fig. 19 og Tabell 5) viser et noe avvikende forløp sammenlignet med de øvrige parametre i f.eks. et midlertidig maksimum på 0 m. Forklaringen på dette kan være at prøven har inneholdt planktonorganismer eller flytestoffer. Videre sees et minimum på 5 m dyp. Slike registreringer er heller ikke uvanlige og kan skyldes biologisk aktivitet eller en vannpakke med kvalitativt forskjellig vann (øvrige hydrografiske data tyder imidlertid ikke på at sistnevnte forklaring er aktuell). For øvrig er det typisk at totalfosforverdiene øker med dypet samtidig som det er interessant at verdien ikke er høyere enn 33,4 µg/l på 100 m dyp. Dette, sammen med den gunstige surstoff-situasjonen, taler for Presteidfjordens egnethet som resipient.

I forbindelse med hydrografiske undersøkelser av potensielle lokaliteter for oppdrett av fisk, utført i regi av Nordlandsforskning, foreligger det ytterligere hydrografisk data-tilfang fra Presteidfjorden.

I det følgende er disse data fremstilt og kommentert fordi det har interesse å påvise om den situasjonen som er beskrevet ovenfor er representativ for fjordens tilstand. På Fig. 20 er illustrert tilstanden over fjordens største dyp i august året før foreliggende undersøkelse ble utført og data er presentert i Tabell 6. Ved å sammenligne Fig. 19 og 20 vil en se at det er meget god overensstemmelse mellom de to sennesommersituasjonene. Forholdene m.h.t. surstoff og temperatur er i en slående grad overensstemmende - også når det gjelder metningsgrad for surstoff som også i august 1981 er helt oppe i 91,6% på 75 m dyp.

Under vintersituasjonen vil ofte surstoffforholdene i fjorder være bedre enn om sommeren p.g.a. at nedkjølingen av de øverste vannlagene gjør vannmassen mindre stabil (kaldt vann er tyngre enn oppvarmet), slik at det skal mindre energitilførsler til for å frembringe en omrøring og dermed tilføre dyplagene oksygen.

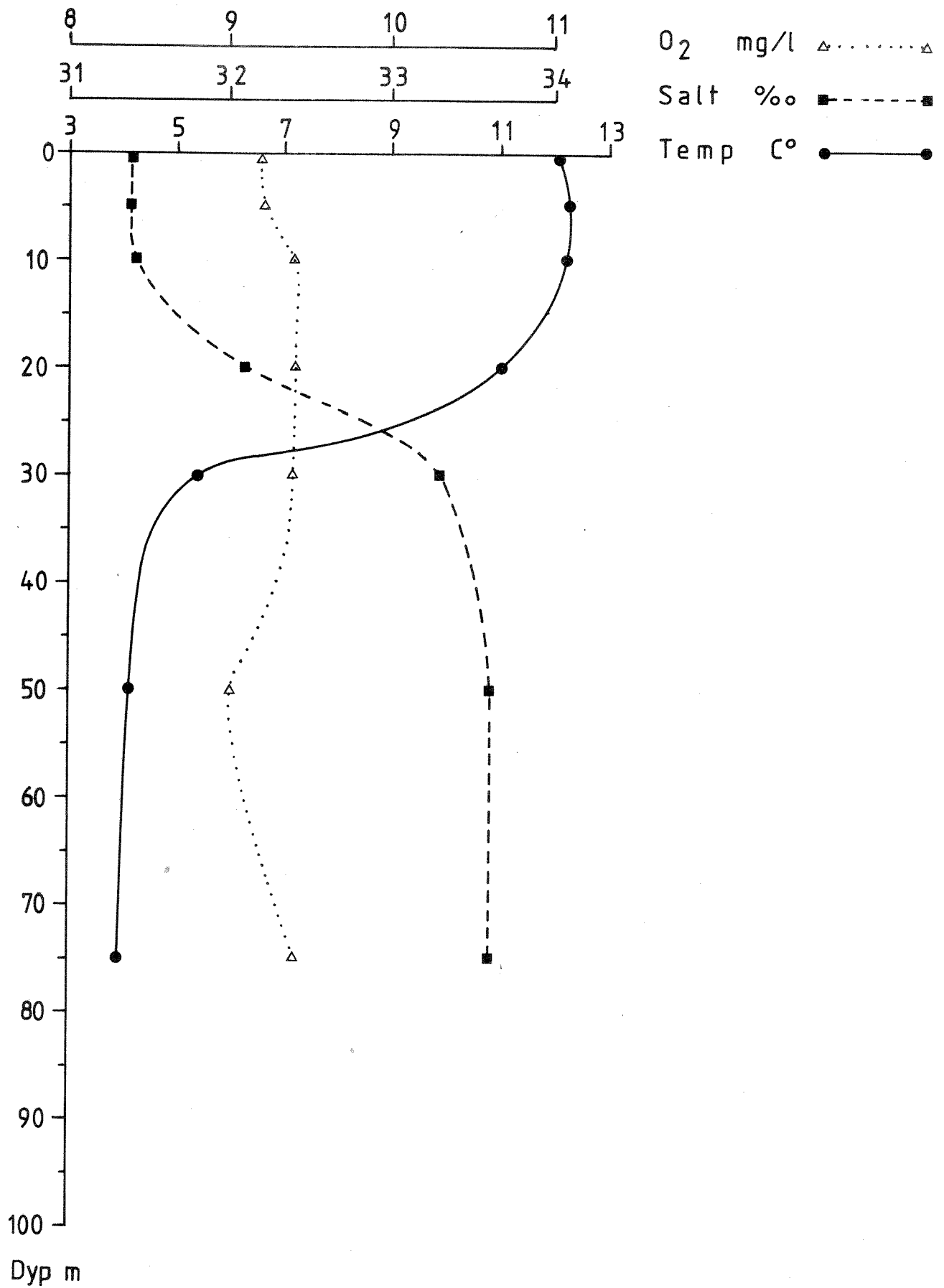


Fig. 20. Hydrografiske data fra Presteidfjordens største dyp, 20. august 1981 (Data fra ØVRE EIDE NORDLANDSFORSKNING)

Tabell 6. Hydrografiske data fra Presteidfjordens største dyp, 20. august 1981. (Data fra ØVRE EIDE, Nordlandsforskning.)

Dyp i m	T ^o C	S o/oo	O ₂ mg/l	O ₂ % metning
0	12,04	31.384	9,18	107,4
5	12,19	31.378	9,20	107,6
10	12,21	31.384	9,40	109,9
20	10,97	32.082	9,36	107,6
30	5,25	33.750	9,36	94,5
50	4,06	33.577	8,98	88,0
75	3,95	33.568	9,34	91,6

For å få en sammenligning med sensommersituasjonen er data fra vintersituasjonen (årstidsmessig vår, men hydrografisk vinter) presentert i Fig. 21 og Tabell 7. Vintersituasjonen skiller seg på en karakteristisk måte fra sommersituasjonen ved at vannmassen er tilnærmet homogen fra topp til bunn. Dette er for så vidt karakteristisk for mindre dype fjordområder som mottar lite ferskvannsavrenning. En svak økning av temperaturen finner sted mot dypet. Dette er helt typisk. Verdiene for oksygen er gjennomgående høye og høyere enn om sommeren. Dette har sammenheng med at kaldt vann kan ta opp mer surstoff enn varmt vann. Dette er også forklaringen på at metningsgraden gjennomgående er lavere om vinteren.

For ytterligere å sette Presteidfjordens hydrogafi inn i en større sammenheng fremstilles Fig. 22 og 23 snitt fra Stordjupet ved lenger ute i fjordsystemet. Fig 22 viser situasjon i august 1981 (sommersituasjonen) og Fig 23 mars 1982 (vintersituasjonen).

Av spesiell interesse er O₂ - kurvene som viser tilfredsstillende verdier helt ned til 250 m dyp.

M.h.t. salt og temperatur er også her homogeniteten i vannsøylen vinterstid, slående.

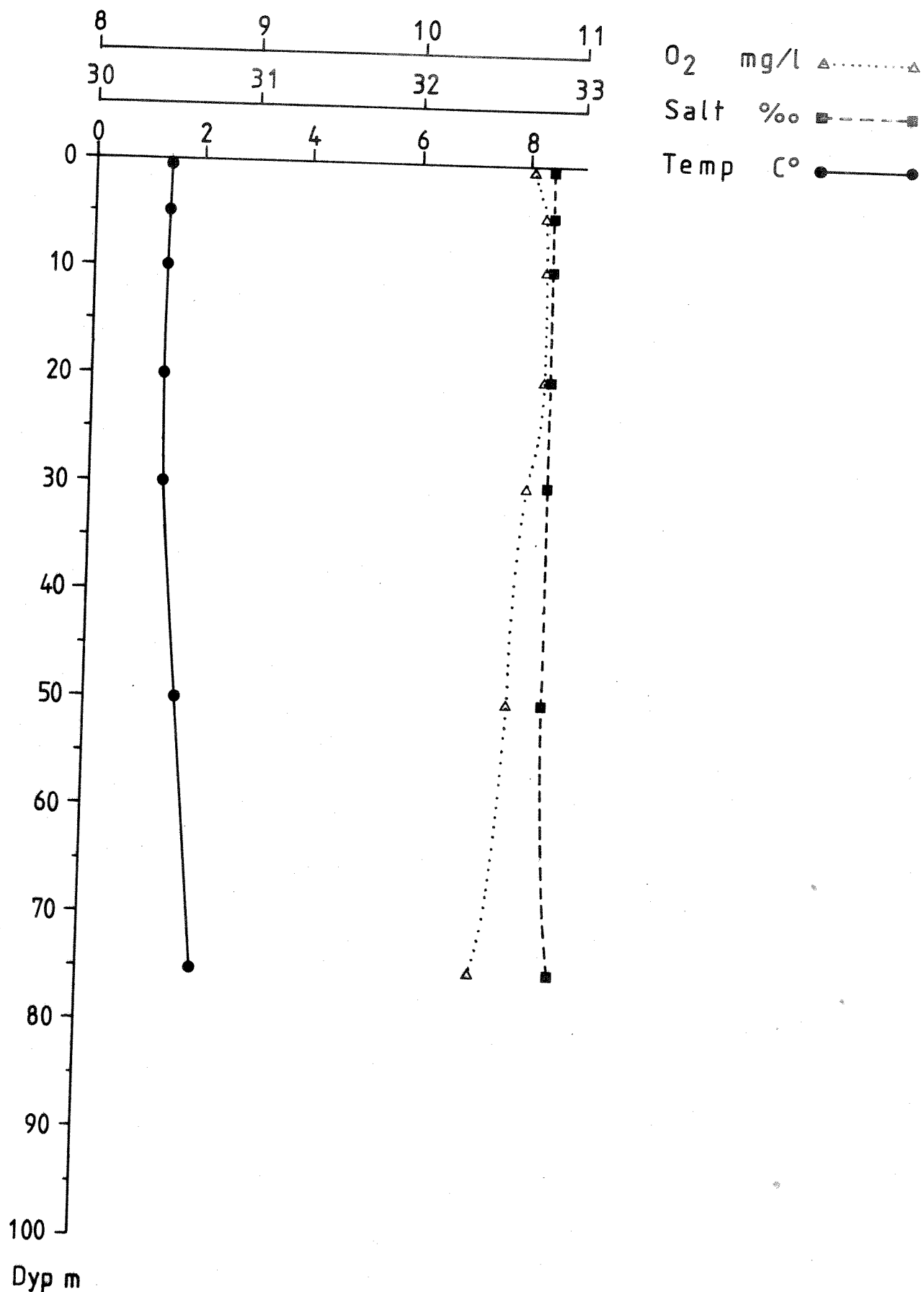
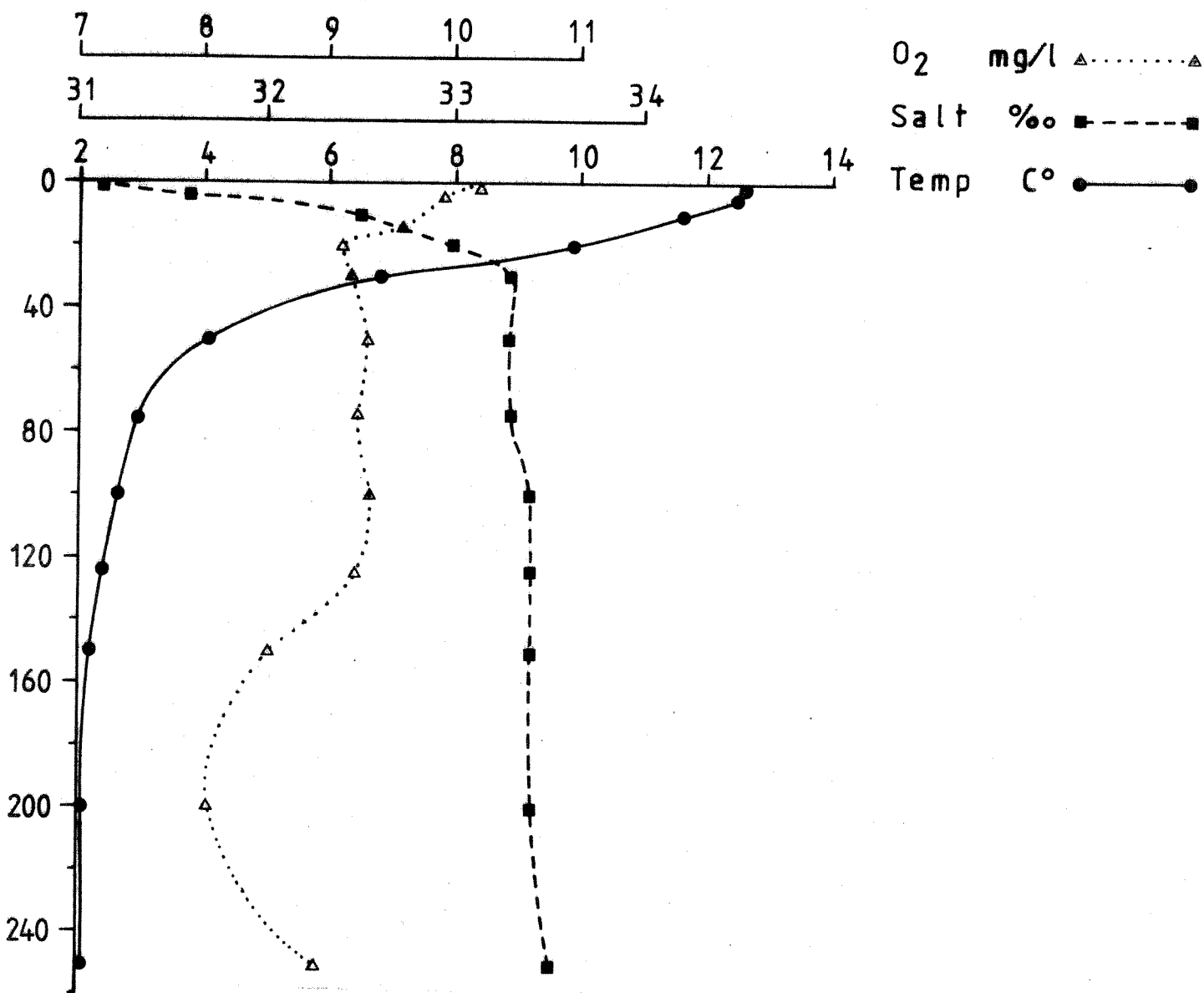


Fig. 21. Hydrografiske data fra Presteidfjordens største dyp, 10. mars 1982 (Data fra ØVREEIDE, Nordlandsforskning).

Bunnsedimentet

Fra grabbprøvene som ble tatt for faunaanalyse ble det tatt ut små porsjoner sediment, en prøve fra hver grabb og analysert m.h.p. organisk stoff som tidligere beskrevet.

Sedimentet var mørkt og hadde en gråbrun farge og en svak lukt av hydrogensulfid uten å være anoksisk (surstoffritt). Anoksisk sediment er helt svart på farge og lukter sterkt av hydrogensulfid. Dette hindrer etablering av høyere livsformer (flercellede organismer). Helt naturlig vil et dyp-



Dyp m Fig. 22. Hydrografiske data fra Stordjupet 20. august 1981 (Data fra ØVREEIDE, Nordlandsforskning).

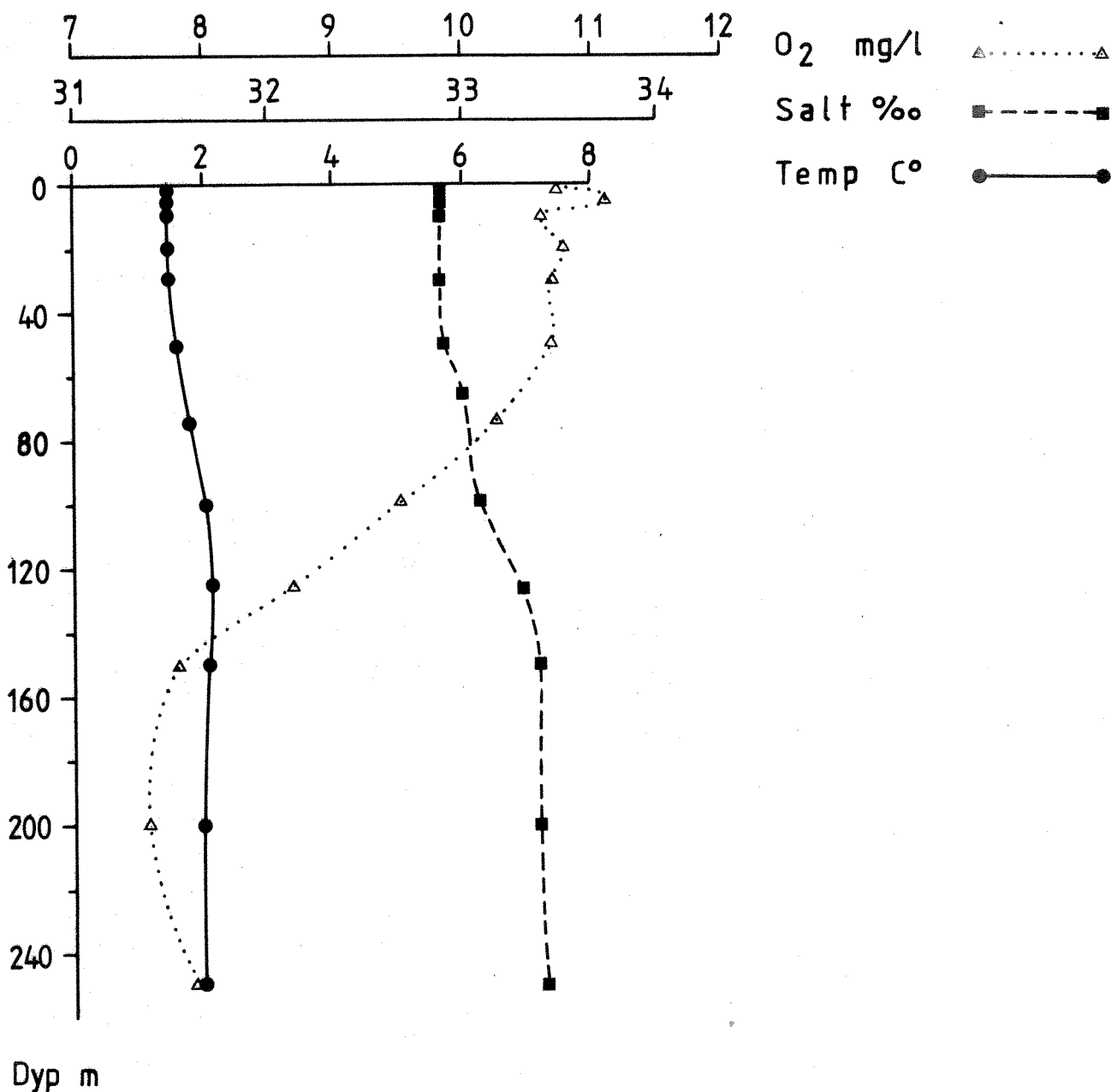


Fig. 23. Hydrografiske data fra Stordjupet 11. mars 1982.
(Data fra ØVREEIDE, Nordlandsforskning).

Tabell 7. Hydrografiske data fra Presteidfjordens største dyp 10. mars 1982 (Data fra ØVRE EIDE 1983)

Dyp i m	T °C	S o/oo	O ₂ mg/l	O ₂ % metning
0	1,36	32.796	10,68	96,7
5	1,41	32.807	10,77	97,5
10	1,43	32.842	10,84	97,7
20	1,43	32.798	10,84	97,7
30	1,43	32.802	10,71	96,9
50	1,68	32.844	10,55	95,9
75	2,07	32.946	10,4	95,9

basseng som det i Presteidfjorden fungerer som et sedimentasjonsbasseng for finere partikler, det er også i de dypeste deler av et fjordbasseng at man finner de fineste sedimentene og det høyeste organiske innhold. For å sammenligne sedimentet i dypbassenget med grunnere område av Presteidfjorden ble det tatt tilsvarende sedimentprøver fra Finnvikpollen. Sedimentet i Finnvikpollen besto av fin, grå sand - altså langt større partikler enn i fjordens største dyp. Av Tabell 8 sees tydelige forskjeller mellom de to prøvene. Ulikhetene er helt i tråd med hva man kan vente: grovere sedimenter har relativt lavt vanninnhold (lite porevolum og lavest organisk innhold). Sedimentenes finhet er bestemt av vannbevegelsen ved bunnen. Hvor der er lite vannbevegelse synker de fineste partiklene ned inklusive de meget lette organiske partikler. I de dypeste deler av en fjord er vannbevegelsene svakest, derfor er sedimentene finest her og her finnes akkumulert organiske partikler.

Glødetapsverdiene for Presteidfjordens største dyp er høye.

Tabell 8. Resultater av glødetapsanalyser fra Presteidfjordens største dyp 104 m og Finnvikpollen 48 m dyp.

Presteidfjorden 104 m	Prøve nr.			Gj.snitt
	I	II	III	
Vanninnhold %	75,3	76,0	79,2	76,8
Tørrstoff %	24,7	24,0	20,8	23,2
Gløderest %	83,7	82,6	83,4	83,2
Glødetap %	16,3	17,4	16,6	16,8
<u>Finnvikpollen</u>				
Vanninnhold %	46,6	46,7	48,5	47,3
Tørrstoff %	53,4	53,3	51,5	52,7
Gløderest %	95,5	95,7	95,5	95,6
Glødetap %	4,5	4,3	4,5	4,4

Gjennomsnittsverdien for de tre prøvene ligger på 16,8% i dypbassenget og på 4,4% i Finnvikpollen.

For å sette disse verdiene inn i et perspektiv, inneholder tabell 9 utvalgte data fra tilsvarende analyser andre steder. Tabellen inneholder eksempler på områder med noenlunde ensartet belastning kan ha ganske forskjellig verdi for glødetap i sedimentet fordi dette har en ulik finhet (Værøy, Raunefjorden).

Bunnfauna.

Som nevnt under STASJONSNETT OG METODIKK" er organismene som er knyttet til bunnen ofte fastsittende, krypende eller gravende. Disse er derfor ikke istand til å forlate sitt område dersom f.eks. en øket grad av forurensning skulle gjøre forholdene ugunstig. De opprinnelige organismer kan i en slik situasjon enten overleve eller dø ut, alt etter graden av toleranse overfor de endrede miljøkvaliteter.

Tabell 9. Eksempler på organisk innhold i bunnsedimenter analysert ved glødetap fra andre undersøkelser.

STED	BUNNTYPE	GLØDET. %	BELASTNING	HENVISNINGER
Laukvik	Sand	ca. 3	Svak	Wikander, 1978
Værøy	Sand	" 7	Moderat	" 1978
Stamsund	Gyttje	" 27	Sterk	" 1978
Henningsvær	Gyttje	" 49	Ekstrem	" 1978
Raunafjorden, Bergen	Silt, leir	" 10	Svak	Johannessen, 1982
Nordåsvann, Bergen	Gyttje	" 41	Ekstrem	" 1982
Korsfjorden, Bergen	Silt, leir	6-7	Svak	Wikander, unpubl.
Øresund, Danmark	Silt, fin sand	12-13	Moderat til sterk	Wikander, unpubl.

Uforurensede bunner er ofte preget av en viss mangfoldighet av livsformer og arter. Noen få arter dominerer i antall, og mange forekommer i lite antall (er sjeldne). Flertallet av arter ligger et sted i mellom disse ytterpunktene når det gjelder individtetthet.

Når miljøet endres kan et antall arter dø ut. Disse artenes plass kan bli opptatt av andre arter som tolererer de endrede forhold (opportuniste). Opportunistene kan ofte opptre i meget stort antall individer, men de fordeler seg på et forholdsvis lite antall arter. Generelt ser man en tendens til at i område hvor forholdene har endret seg sterkt over kort tid (f.eks. ved forurensning), er mangfoldigheten lav (få arter, mange individer).

Dersom man ved prøvetaking finner at det er sistnevnte situasjon som råder kan en ved statistisk behandling av materialet kan en få en ganske god grafisk fremstilling av tilstanden.

På største dyp i Presteidfjorden ble det tatt fem parallelle hugg med Petersen bunngrabb (se fig. 9).

Tabell 10 viser artsammensetningen i prøvene. Så og si ingen av artene har norske navn, artslisten sier derfor svært lite for en leser uten spesialkunnskaper. Listen er imidlertid allikevel inntatt som en dokumentasjon på forholdene.

Det er slående for stasjonen at ingen arter forekommer i stort antall, samt at artsantallet er lite. Visse arter forekommer i nesten samtlige grabbhugg og må sies å være karakteristiske for stasjonen.

Tabell 10

PRESTEIDSFJORDEN - AUGUST 1982 - ARTSLISTE GRABBUHUGG

GRUPPE	ART	PRØVENR	I	II	III	IV	V	SUM
POLYCHAETA: (Børstemark)	<i>Nephtys ciliata</i> (MÜLLER)		1	2	1	2	1	1
	<i>Aglaophamus malmgreni</i> (THEEL)		6		3	4	5	7
	<i>Lumbrineris</i> sp. sl.				1	2	3	18
	<i>Paraonis gracilis</i> (TAUBER)				1	2	3	6
	<i>Chaetozone setosa</i> (MALMGREN)		13		10	7	19	49
	Maldanidae indet (Fragmenter - cf. <i>Praxillella</i> sp). <i>Terebellides stroemi</i> SARS		1	1	4	2	2	2
CRUSTACEA: (krepssdyr)	<i>Saccopsis terebellidis</i> LEVINSSEN (Parasittisk) copepode på polychaeten <i>Terebellides stroemi</i>			1				
Cumacea:	<i>Leucon nasica</i> KRØYER <i>Eudorella emarginata</i> (KRØYER)			1			1	2
Amphipoda:	<i>Monoculodes</i> sp.						1	1
BIVALVIA: (Muslinger)	<i>Yoldiella lenticula</i> SENSU G.O. SARS <i>Thyasira sarsi</i> (PHILLIPPI)		2		1		1	1
ECHINODERMATA: (Pigghuder)	<i>Ctenodiscus crispatus</i> (BRUZELIUS) <i>Brisaster fragilis</i> (DÜBEN & KOREN)		1	1	3	1	2	7
PLANKTONORGANISMER:	Copepoda indet cf. <i>Callanus finmarchicus</i> (GUNNERUS) Euphausiacea indet		3		1		1	5

Artslisten med antallnummerne for hver art kan sorteres eller omgrupperes ved å deles inn i såkalte geometriske antallklasser etter følgende skjema:

<u>Geometrisk klassenr.</u>	<u>Klassens antalls- messige omfang</u>	<u>Antall arter innen den enkelte klasse</u>
I	1 individ	6
II	2 - 3 ind.	2
III	4 - 7 "	4
IV	8 - 15 "	1
V	16 - 31"	1
VI	32 - 63"	1
VII	64 -137"	0

Data ovenfor er fremstillet grafisk i Fig. 24 hvor antallet arter innenfor de forskjellige geometriske antallklasser er plottet i diagram.

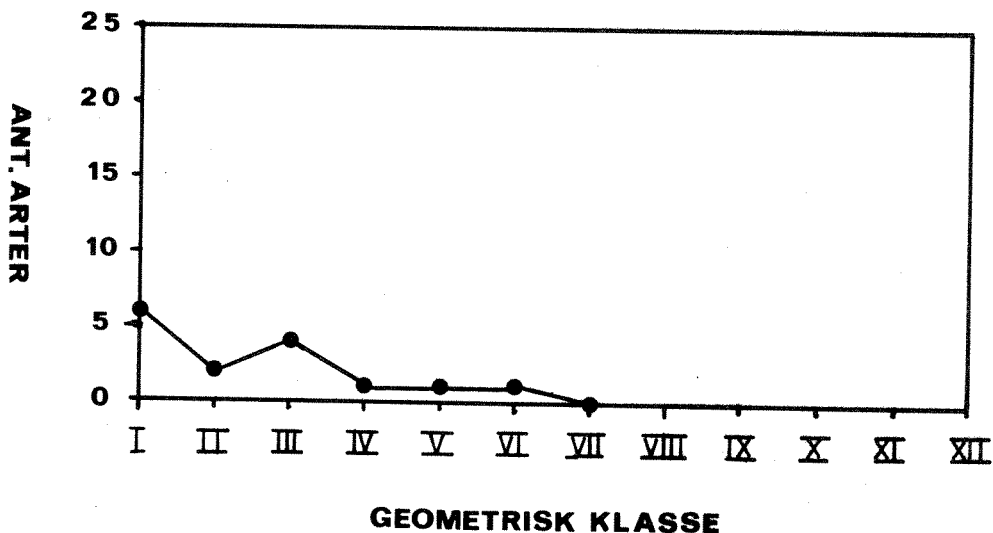


Fig. 24 Faunamaterialet fra grabbhuggene fremstilt grafisk: Antallet arter innenfor hver geometriske antallklasse plottet.

Fig. 24 viser at det er ganske få arter som opptrer med få individer. På samme tid få arter som har mange individer.

At stasjonen totalt sett inneholder få arter er et tegn på at situasjonen er belastet, samtidig som det ikke har funnet sted noen betydelig etablering av opportunister.

Den lave profil som kurven har indikerer en belastet stasjon. Denne belastningen ble allerede signalisert ved det høye glødetapet stasjonen hadde.

Til en sammenligning med et ubelastet område viser Fig. 25 et tilsvarende plott fra Raunefjorden syd for Bergen. Data er etter JOHANNESSEN, 1982.

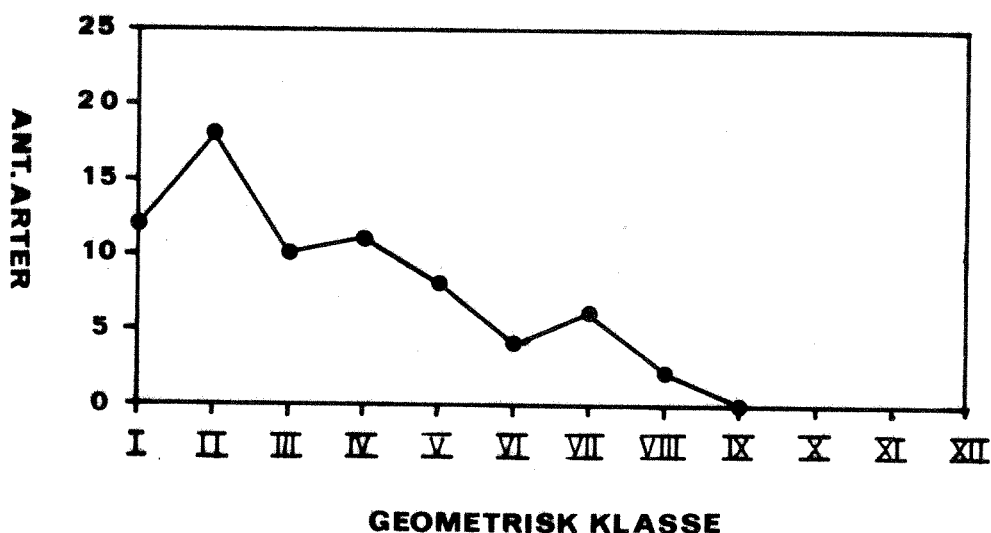


Fig. 25. Tilsvarende plott som i Fig. 23, men data fremstiller et forurensningsmessig sett upåvirket område (data fra JOHANNESSEN 1982), Raunefjorden syd for Bergen.

Forskjellen mellom Fig 24 og 25 er karakteristisk:

I Raunefjorden finnes det for det første langt flere arter (71) mot kun 16 i Presteidfjorden. Raunefjorden har et langt større antall sjeldne arter, men også et større antall meget vanlige arter (geometrisk klasse VII

og VIII). Mangfoldigheten er større på lokaliteten i Raunefjorden enn i Presteidfjorden.

Dersom bunnprøvetakingen i Presteidfjorden gjentas etter en viss tid og data fremstilles på tilsvarende måte vil en kunne registrere en endring i kurvens profil, og en vil på denne måten kunne påvise en utviklingstendens i området i retning av en forverring eller forbedring av forholdene. Slik har en relativt enkelt kunne slå fast f.eks. om en iverksettelse av det planlagte kommunale utslipp virker forverrende eller har en nøytral virkning.

Konklusjoner. Presteidfjordens største dyp.

Datatilfanget fra Presteidfjordens største dyp viser et interessant eksempel på indikasjoner som peker i motsatt retning:

De hydrografiske data viser at vannutskiftningsforholdene må være meget gode ved at på hverandre følgende sensommer-situasjoner viser et godt surstoffregime helt ned til de dypeste lag (som nevnt er sensommer situasjonen den tidsperiode hvor surstoffsvikt skulle vise seg dersom den opptrer). Gunstige surstofforhold er et av de sikreste kriteriene på en god resipient.

Forholdene på og i bunnen indikerer imidlertid en tilstand av mild stress symbolisert ved et høyt organisk innhold i sedimentet, en fauna hvis beskjedne mangfoldighet peker i samme retning.

En slik situasjon er ikke ukjent fra andre fjorder i Nordland som har vært gjenstand for undersøkelser :

En slik situasjon preger muligens Djupfjord i Sortland (WIKANDER 1982a) og nordre poll i Lurøysundet (WIKANDER, unpubl.) og Vågsvågen i Dønna (ØVREEIDE, pers. medd.) for å nevne noen.

I tillegg kan nevnes flere av fylkets fiskerihavner (WIKANDER 1978).

Forklaringen på dette tilsynelatende paradoks ligger i det forhold at den dypeste del av Presteidfjorden er et sedimentasjonsbasseng for finpartikulært materiale som også omfatter lette organiske partikler. Dette resulterer i at bunnsedimentets innhold av organiske stoff opprettholder en så høy mikrobiologiske aktivitet at porevannet alltid vil ha et svakere eller sterkere surstoffunderskudd til tross for at vannet over har et høyt innhold av oksygen. Den mikrobielle aktivitet i bunnen synes altså ikke å være så stort at det tapper de ovenforliggende vannmasser for surstoff, - det vil si at surstofforrådet i vannet like over bunnen fornyes meget snart.

Ved en vesentlig sterkere tilførsel av organisk stoff til dypbassenget kan man tenke seg at bunnen vil forbruke så mye surstoff at det vil påvirke situasjonen i vannsøylen.

Det planlagte kloakkutslipp vil resultere i en øket organisk belastning på fjordsystemet, men det er en betydelig avstand fra utslippsted til dypbassenget (1,6 km). Det organiske stoff som ikke sedimenteres i utslippets nærsone vil tidlig mineraliseres (brytes ned), mens det befinner seg i de frie vannmasser nettopp på grunn av vannmassens høye surstoffinnhold.

En større belastning på dypbassengets sedimenter er sannsynligvis organisk nedfall fra produksjonen i vannsøylen over største dyp. (se under "Diskusjon").

DISKUSJON

Presteidsfjorden er et avstengt basseng i et komplisert fjordsystem som skjærer seg inn mot syd fra Vestfjorden.

Fjorden har en rekke terskler og følgelig flere dypbassenger hvorav det ytterste er Skarvika sør for Tilt-hornet: Dernest kommer Stordjupet ut for Ulvsvåg med en største dybde på ca. 300 m. Stordjupet avgrenses mot vest av Tannøy som er en del av den mest markerte terskel i fjorden. Vest for, og sørøst for Tannøy går to løp videre inn fjorden. Disse løpene er h.h.v. ca. 14 og ca. 5 m dype. Innenfor disse løpene, og sør for Tannøy kommer selve Presteidfjorden som består av to basseng, begge drøyt 100 m dype. Skillet mellom de to bassengene er svakt markert med en dyp terskel i sundet mellom Mulen og Durmålskjær på ca. 75 m.

Det er dette sistnevnte store bassenget som vil fungere som resipient for kommunalt avløpsvann fra tettstedene Presteid og Oppeid.

Innenfor Presteidfjorden og skilt fra denne med en terskel ved lavvann på ca. 0,5 m kommer den meget store pollen Glimmen som har et største dyp på ca. 50 m. Glimmen fungerer i dag som resipient for avløpsvannet fra de to tettstedene. Passasjen mellom Glimmen og Presteidfjorden, Presteidstraumen eller Lesma, setter opp meget sterke tidevannstrømmer som går i strie stryk når de er på det sterkeste. Nedslagsfeltet til fjorden er vesentlig utmark med ubetydelige jordbruksarealer. Det meste er fjell og skog.. En dybdeprofil av fjordbassenget fra bunnen av Glimmen til grunneste løp mellom Tannøy og fastlandet er vist på Fig. 26.

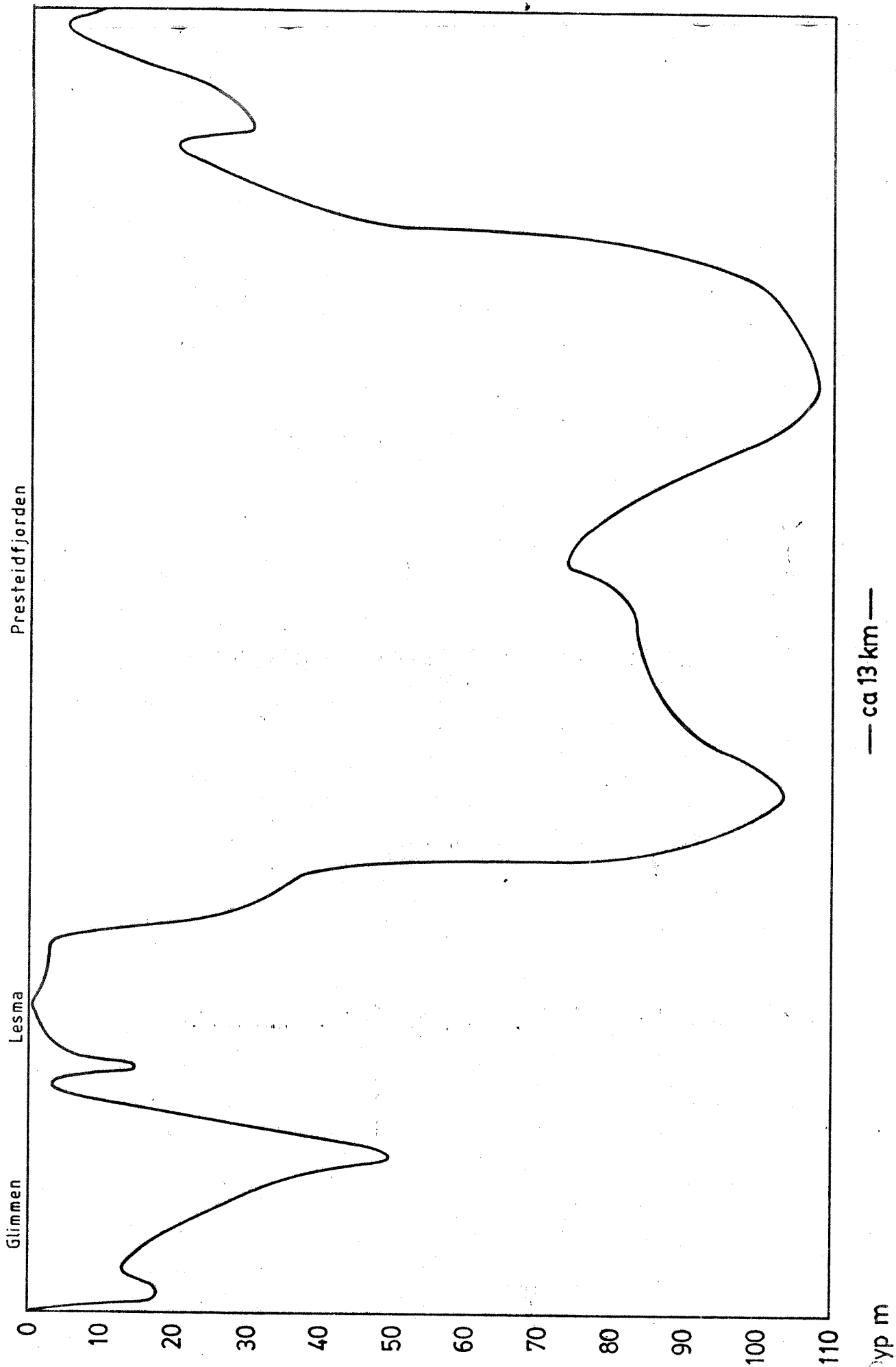


Fig. 26. Lengdeprofil av djupålen i Presteidfjorden fra innerst i Glimmen til Possnessundet sør for Tannøy.

Hensikten med undersøkelsen har primært vært å finne holdepunkter for å vurdere hvorvidt Presteidfjorden er egnet som resipient for mekanisk rensset kommunalt avløpsvann eller ikke.

For å samle data fra resipienten har en valgt å legge vekt på tre forskjellige miljømessige problemområder som samlet burde gi et rimelig godt konklusjonsgrunnlag:

Strømforhold ved motsatte tidevannssituasjoner, hydrografi og bunnfauna/sediment i dypet - i tillegg til geomorfologiske karakteristikk.

På fallende sjø settes det opp en sterk utgående tidevannstrøm gjennom Lesma eller Presteidstraumen som går som et stryk der hvor sundet er grunnest.

Fig. 27 - 33 oppsummerer strømbildet på fallende sjø på grunnlag av de strømseilregistreringene som er gjort på de ulike dyp.

Når sundet vider seg ut settes opp hvirvelstrømmer som på ulike dyp kan ha varierende diameter og varierende retning. Situasjonen er med andre ord ikke så enkel at det går mer eller mindre rettlinjede strømmer fra Lesma og ut i den åpne Presteidvika.

På grunn av hvirveldannelser vil det gå relativt lang tid innen partikler fra et utslipp sedimenterer i Presteidvikas dypbasseng som må sies å være det mest problematiske nedslagsfelt i området. En antar at det meste av partikkelmaterialet vil sedimentere innen det når så langt, og fortrinnsvis i utslippets nærområde.

De aller fleste partiklene vil holde seg svevende i vannsøylen relativt lenge, og med den gode surstofftilgangen i vannmassen vil en betydelig mineralisering (nedbrytning) av dette materiale finne sted innen sedimentering.

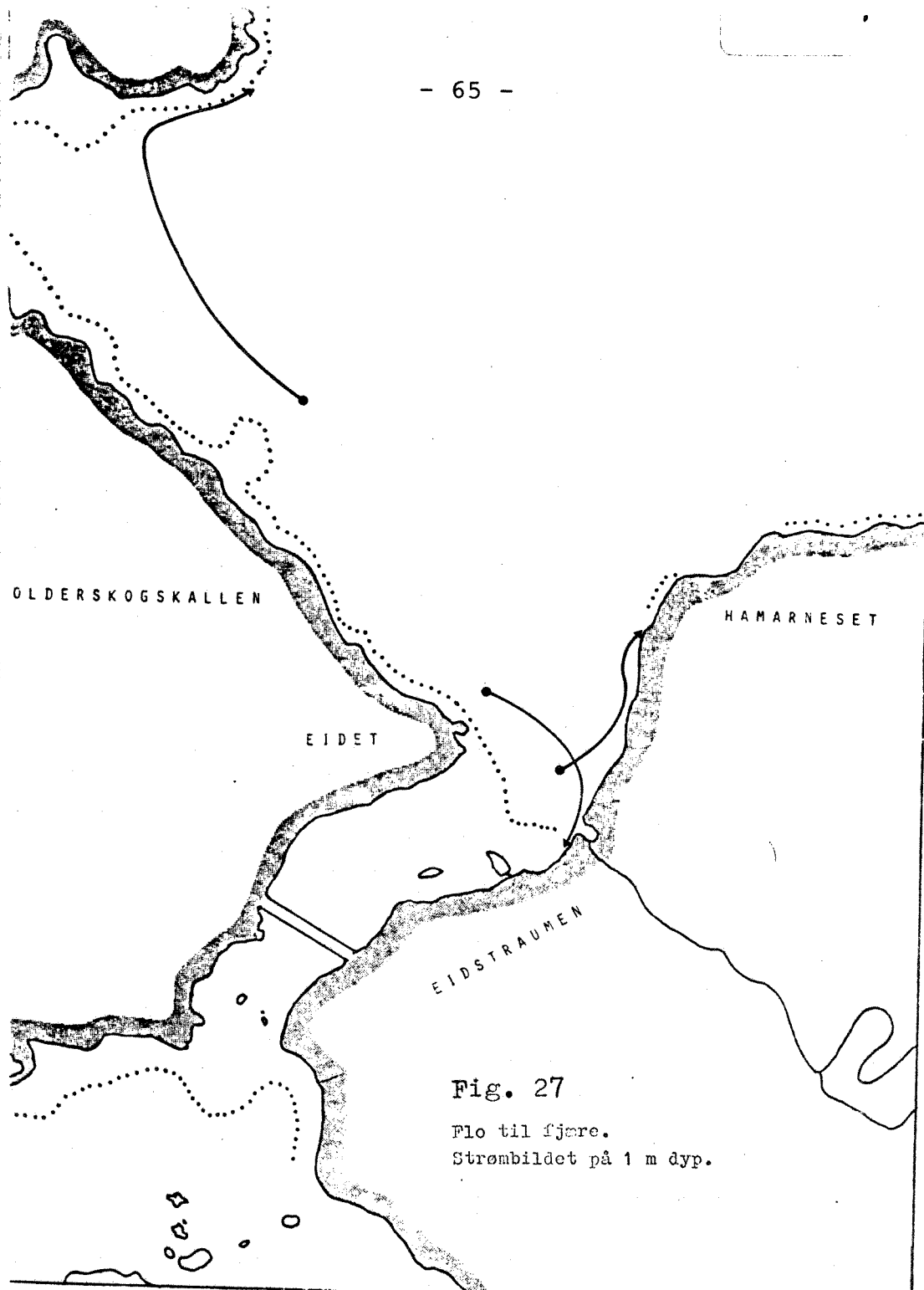


Fig. 27

Flo til fjøre.
Strømbildet på 1 m dyp.

Fig. 34 - 39 oppsummerer strømsituasjonen på stigende sjø. Her er strømmen på grunt vann rettet inn Lesma som rimelig er, men det dypere nede settes opp strømmer som stryker sakte langs land (15 m) eller mindre hvirvel-dannelser på enda større dyp.

På stigende sjø vil avløpsvannets oppholdstid i området bli større enn på fallende sjø.

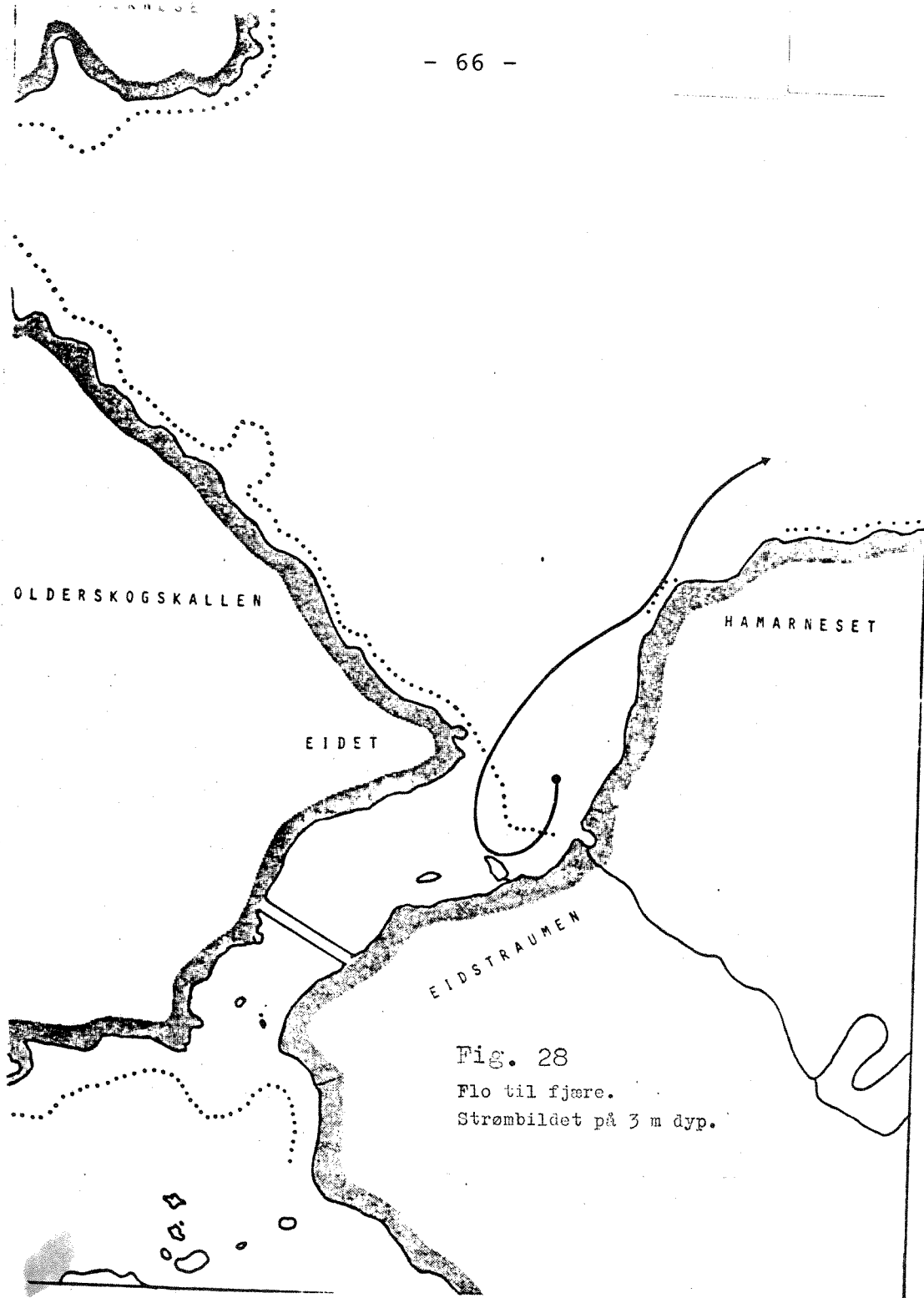


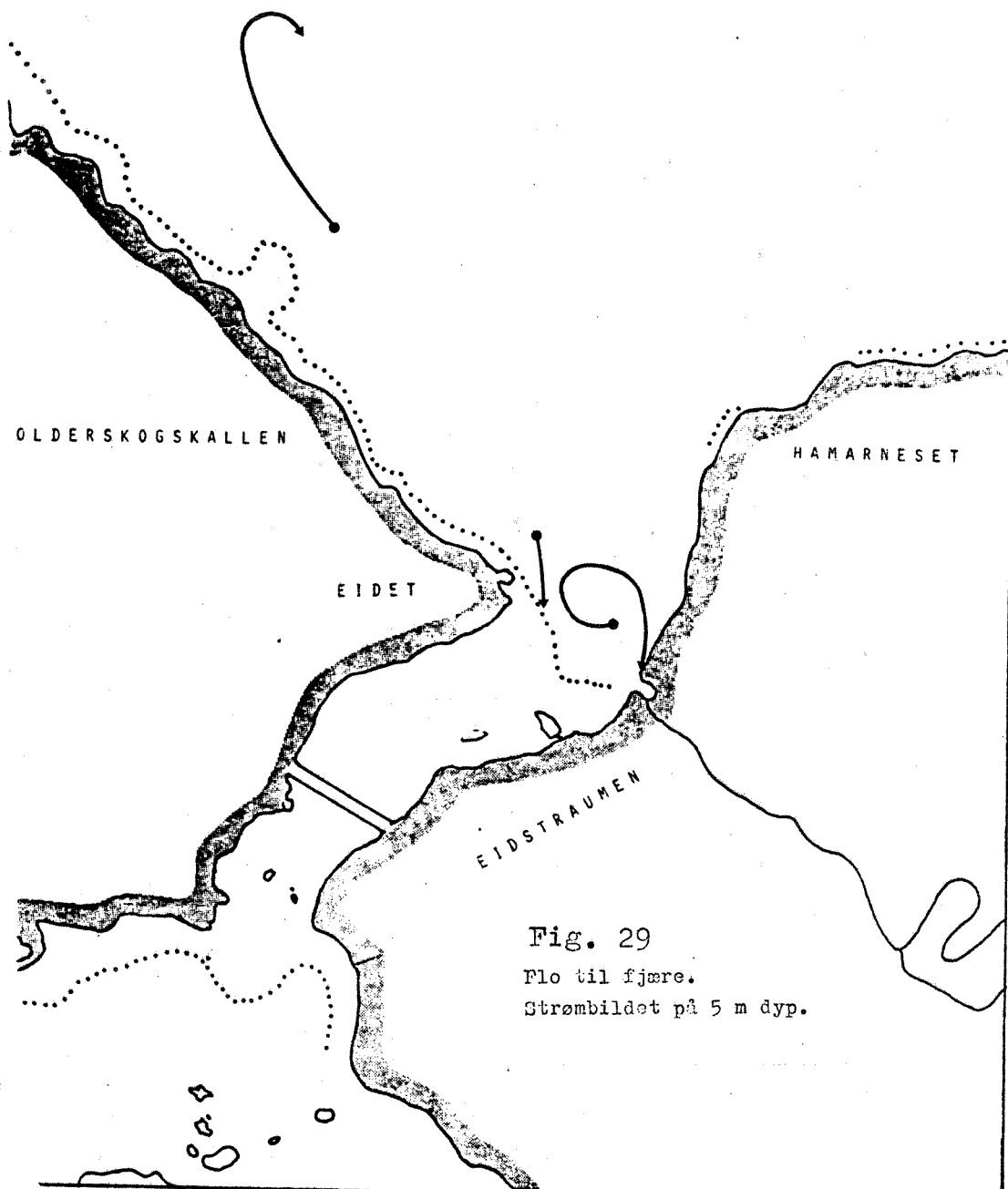
Fig. 28

Flo til fjøre.

Strømbildet på 3 m dyp.

På grunn av den svake lagdelingen i vannmassen når det gjelder saltholdighet vil en avløpsstråle bryte gjennom til overflaten dersom en ikke velger diffusorutslipp. Dette betyr at kloakken i sterkt fortynnet tilstand vil følge strømbildet nær overflaten. Det er imidlertid viktig å være klar over at kloakken fortynnes sterkt både under oppstigning fra utslippspunktet, men også når den går inn i horisontale strømmer.

Med et såvidt lite utslipp det her er tale om er det vanskelig å tenke seg vesentlige ulemper i nærområdet. En del sterkt



fortynnet avløpsvann vil nå inn i Glimmen på stigende sjø, men denne transporten vil utgjøre helt ubetydelige mengder til en følsom resipient. En må dessuten huske på at i og med omleggingen av kloakken til Skautneset vil Glimmen bli avlastet den belastning den er gjenstand for i dag.

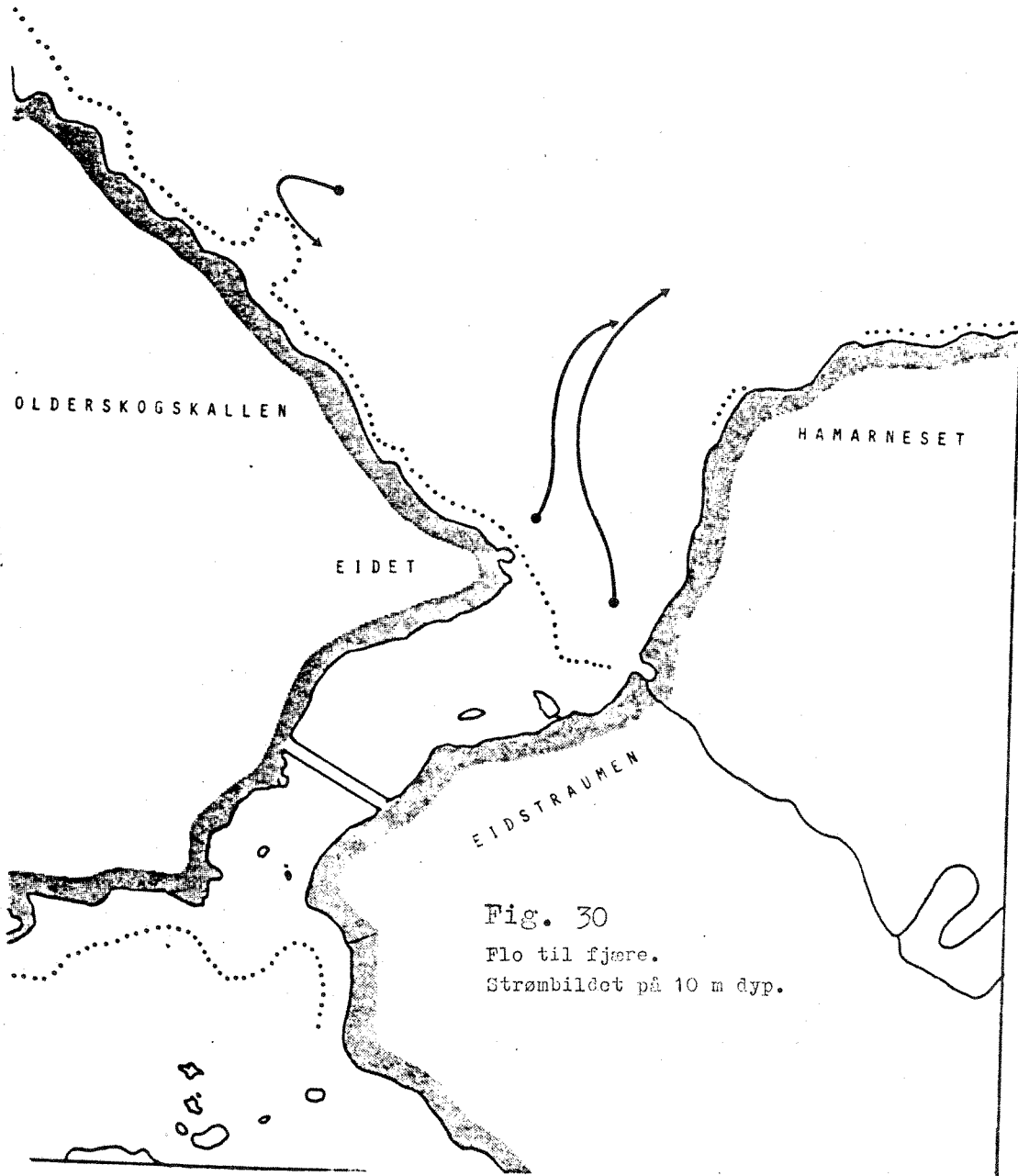


Fig. 30
Flo til fjøre.
Strømbildet på 10 m dyp.

Det er tidligere gjort klart at kommunalt avløpsvann består dels av organisk stoff, dels av næringssalter. Under nedbrytning av organisk stoff forbrukes oksygen. Dersom en slik nedbrytning skal gå bra må resipienten ha et visst forråd av og tilgang på oksygen.

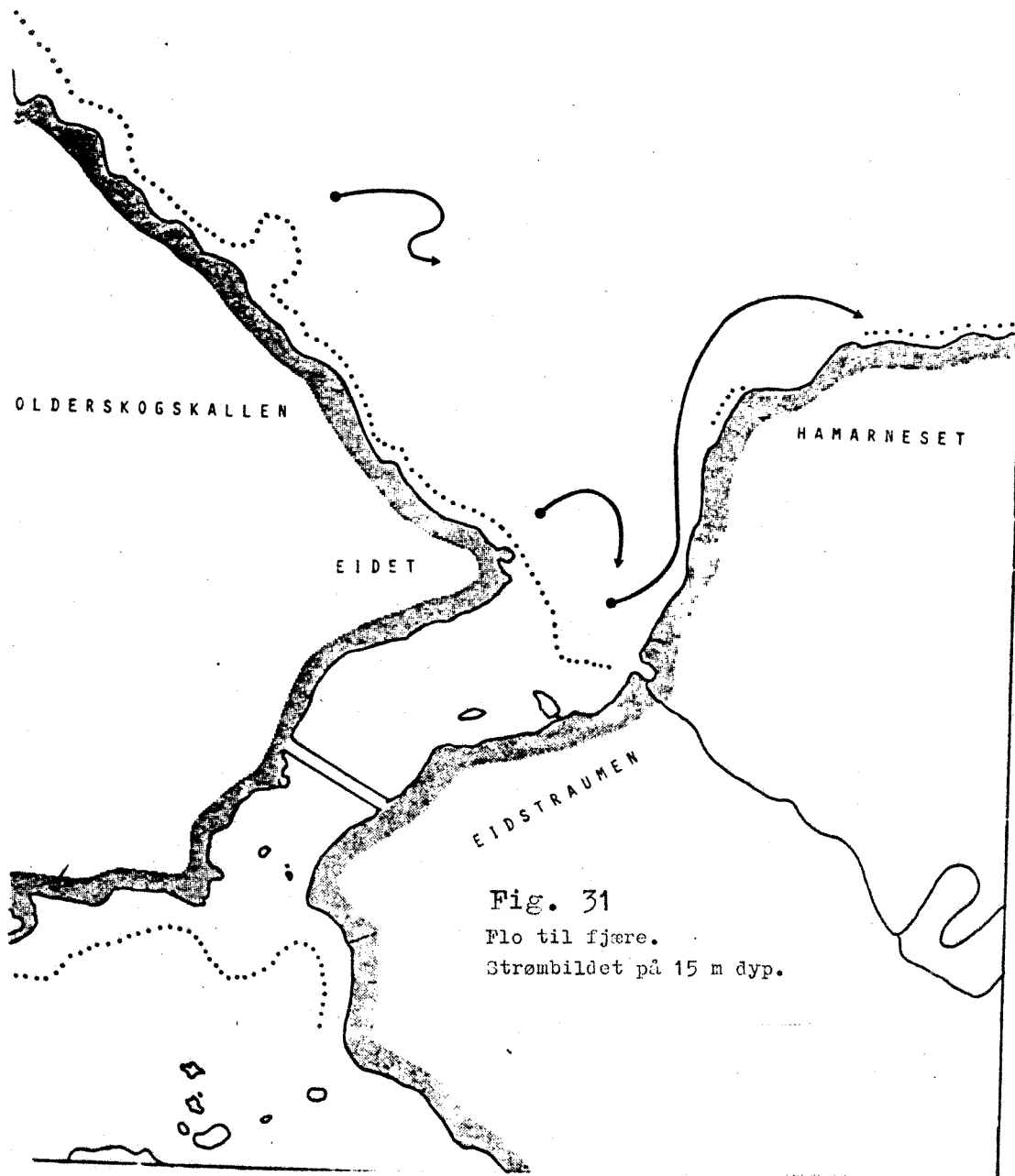


Fig. 31
Flo til fjøre.
Strømbildet på 15 m dyp.

Undersøkelsene har brakt på det rene oksygenforrådet i vannet i Presteidvika.

Ettersom en ut fra erfaringer vet at avfallet fra en p.e. fordrer 150 g O_2 pr. døgn for å bli fullstendig nedbrutt til uorganiske forbindelser, kan man regne ut hva utslippet fra Presteid/Oppeid representerer av oksygenbelastning når en vet at utslippet omfatter 927 p.e.:

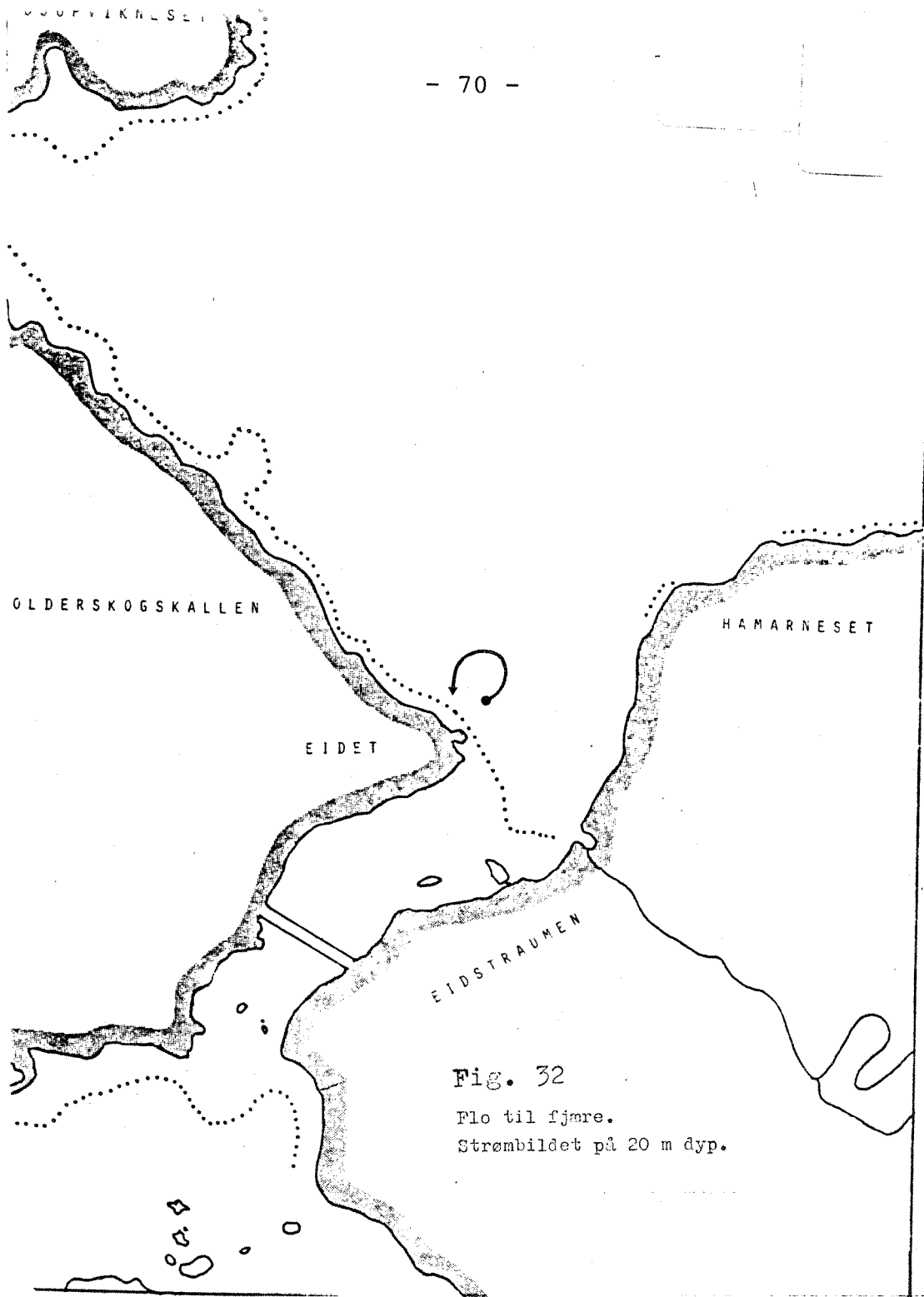


Fig. 32

Flo til fjøre.
Strømbildet på 20 m dyp.

Nedbrytning av ett døgns produksjon av kloakk krever
 $927 \times 150 = 139050g O_2$

Dette utgjør et oksygenbehov på årsbasis på ca.
51 tonn O_2 .

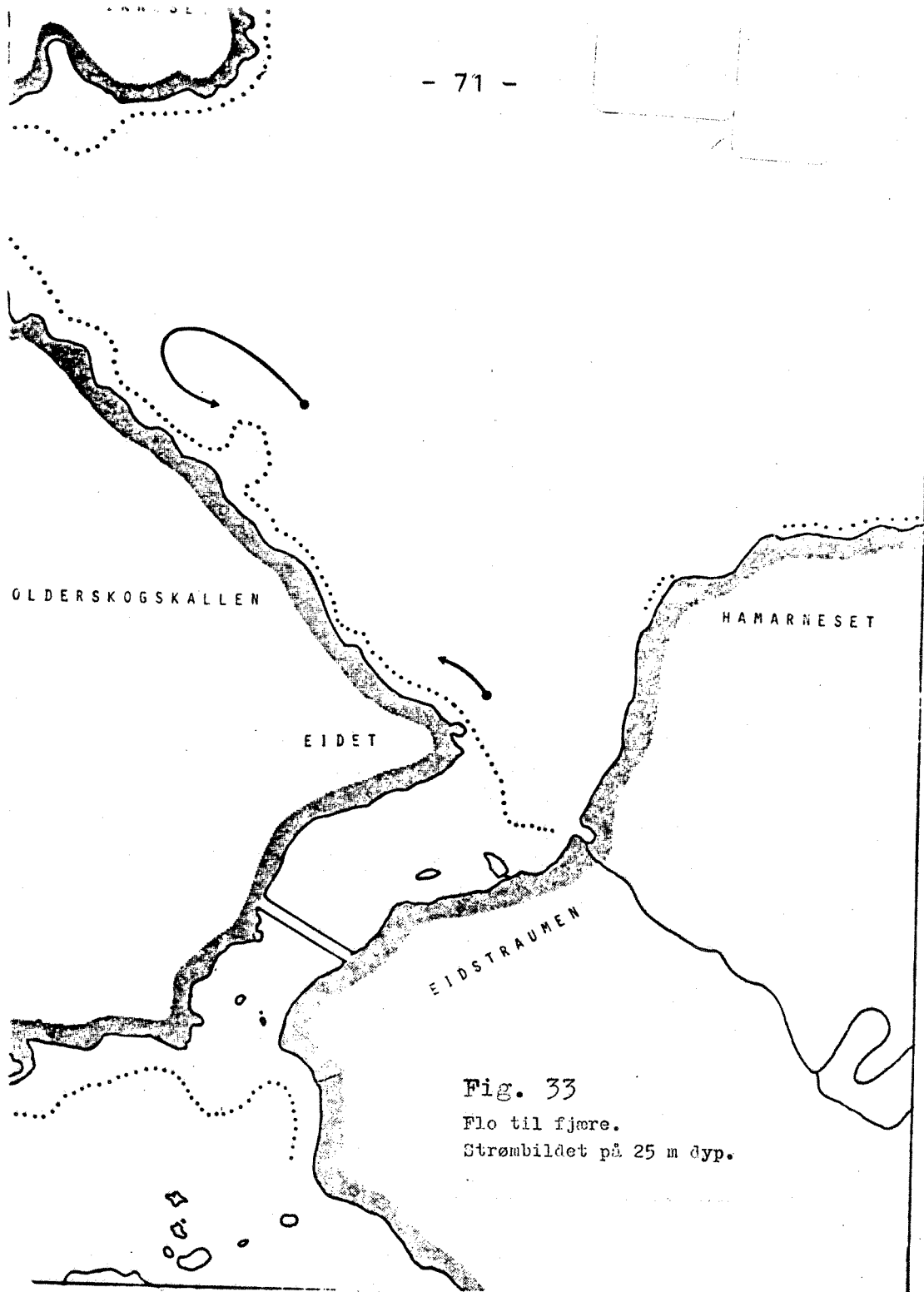


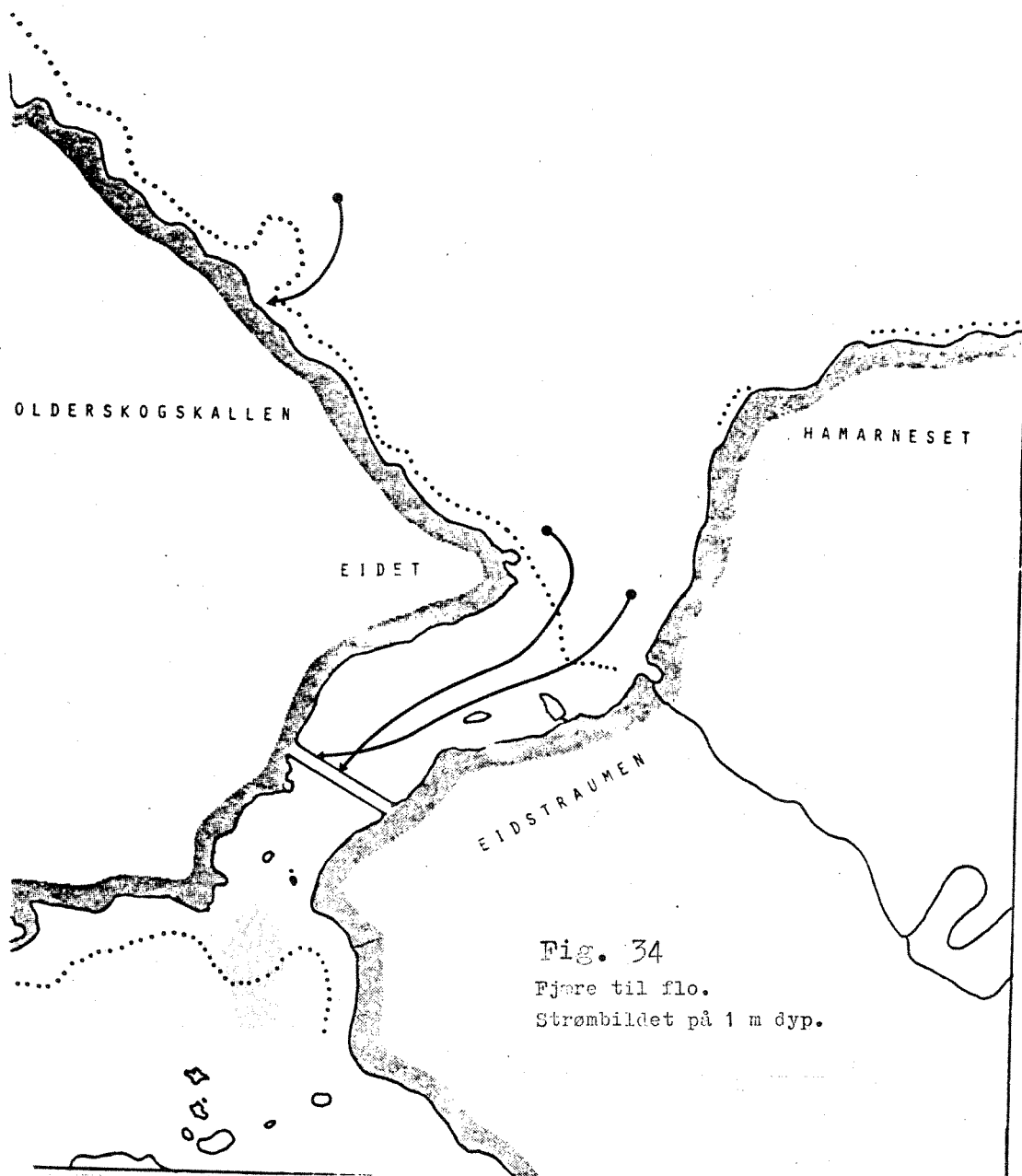
Fig. 33

Flo til fjære.

Strømbildet på 25 m dyp.

Undersøkelsen har påvist at vannet i Presteidvika inneholder ca. 10 mg O_2 / liter på en tid da oksygeninnholdet er ventet å være lavest. Dvs. en m^3 inneholder 10 g O_2 .

En fullstendig nedbryting er et års urensset kloakkproduksjon fra Presteid - Oppeid vil kreve alt det surstoff som finnes oppløst i drøyt 5 mill m^3 fjordvann eller tilsvarende et vannlegeme som måler 171 x 171 x 171 meter.



Dersom en mekanisk renseinnretning fjerner 30% av lett-
nedbrytbare organiske forbindelser vil det gå med en til-
svarende redusert oksygenmengde for å bryte resten ned,
eller det surstoff som fins i ca. 3,6 mill. m³ fjordvann.
Dette tilsvarer en vannmengde på 153 x 153 x 153 m.
Fremdeles er det tale om å bryte ned et helt års produksjon
av kloakkpartikler.

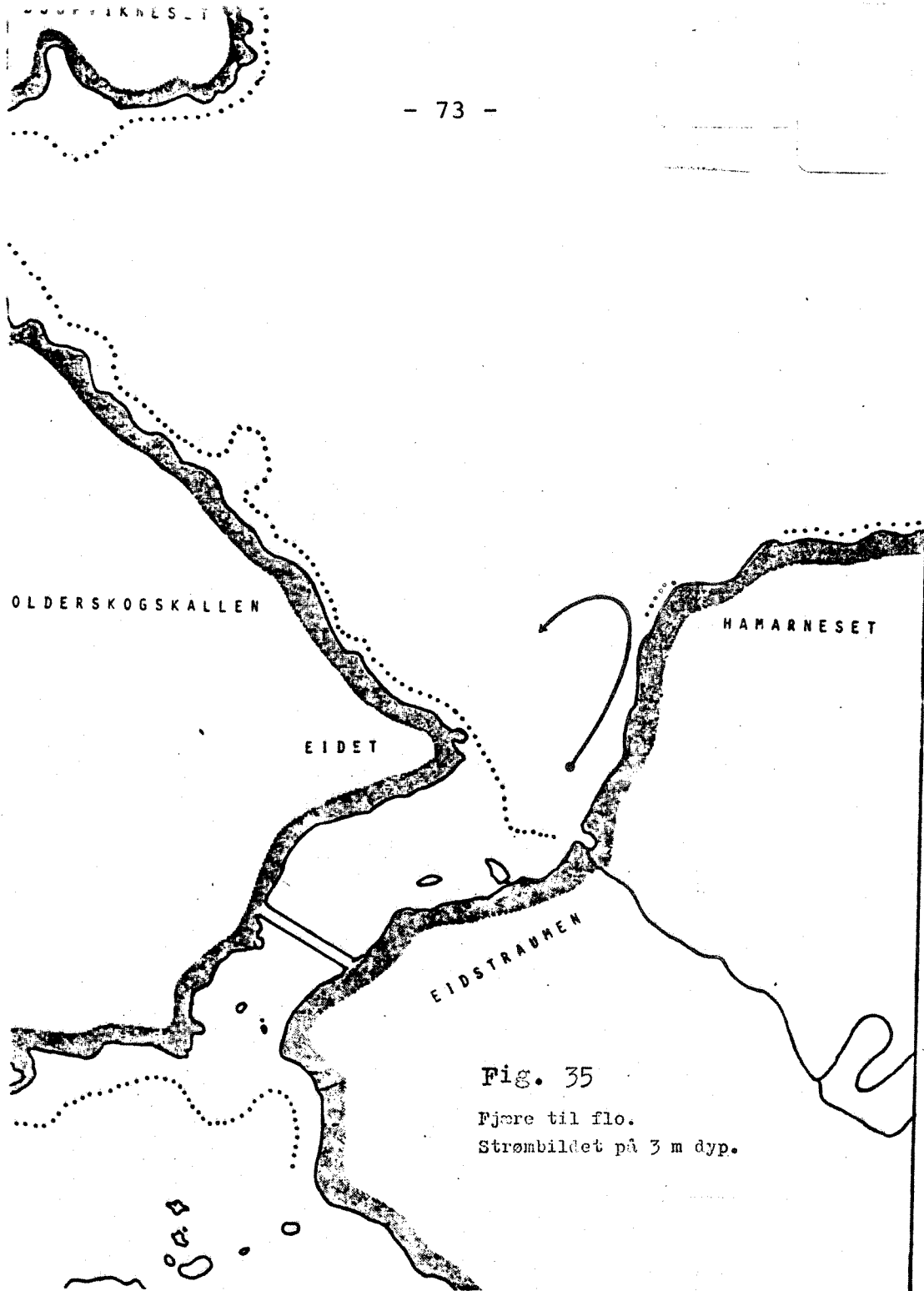
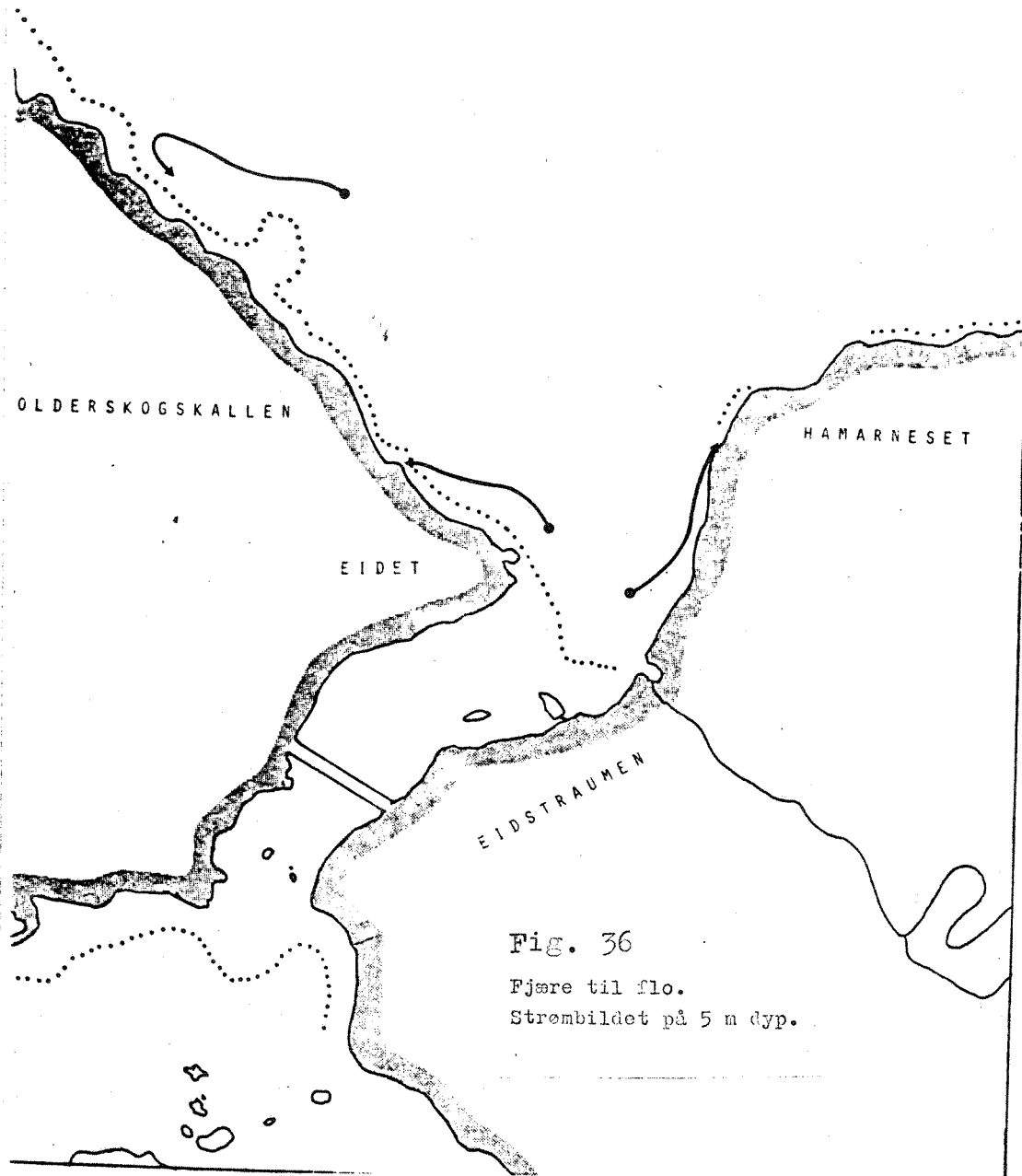


Fig. 35

Fjøre til flo.
Strømbildet på 3 m dyp.

Presteidvika innenfor sundet mellom Langneset og Nygård og ikke medregnet. Glimmen har en overflate på ca. 10 km^2 , eller 10 mill m^2 . Dersom en regner med en gjennomsnittlig tidvannsforskjell på 2.0 m vil Presteidvika på stigende sjø i løpet av ca. 6 timer tilføres ett vannvolum på 20 mill. m^3 friskt sjøvann. Etter som det er flo to ganger i døgnet vil den totale vannfornyelse til fjorden utgjøre 40 mill. m^3 pr. dogn. Dette representerer en oksygenmengde



på 400 tonn pr. døgn som er 11 ganger så mye surstoff som skal til for å bryte ned hele årsproduksjonen av organisk avfall.

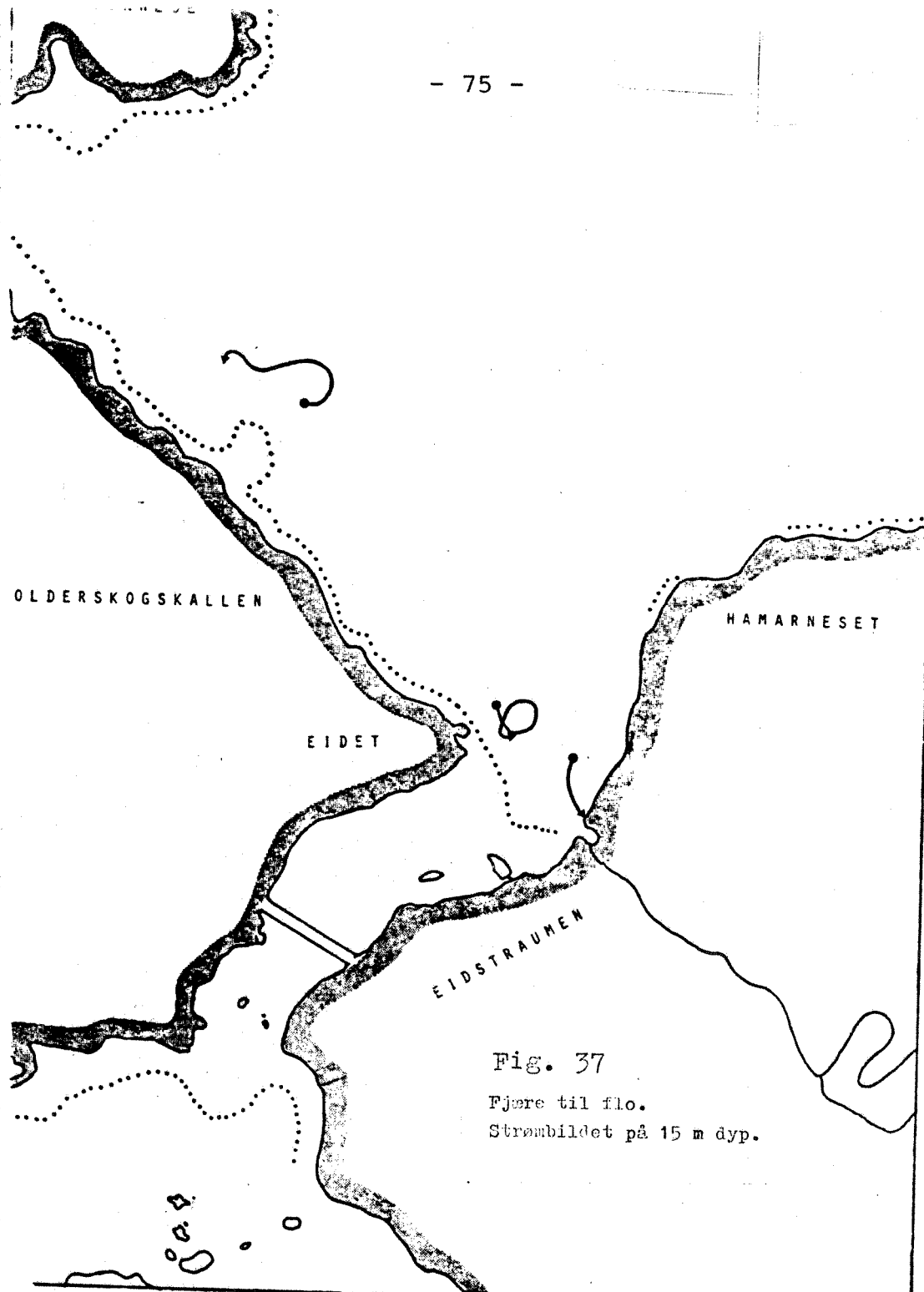


Fig. 37

Fjøre til flo.
Strømbildet på 15 m dyp.

På døgnbasis betyr dette at tidevannet tilfører fjorden ca. 2800 ganger mer oksygen enn det som skal til for å bryte med døgnproduksjonen av kloakk. Dertil kommer at nedbrytingen av organisk materiale ikke skjer plutselig, men finner sted over tid fra døgn til uker, alt etter rådende temperatur og de organiske partikleres sammensetning.

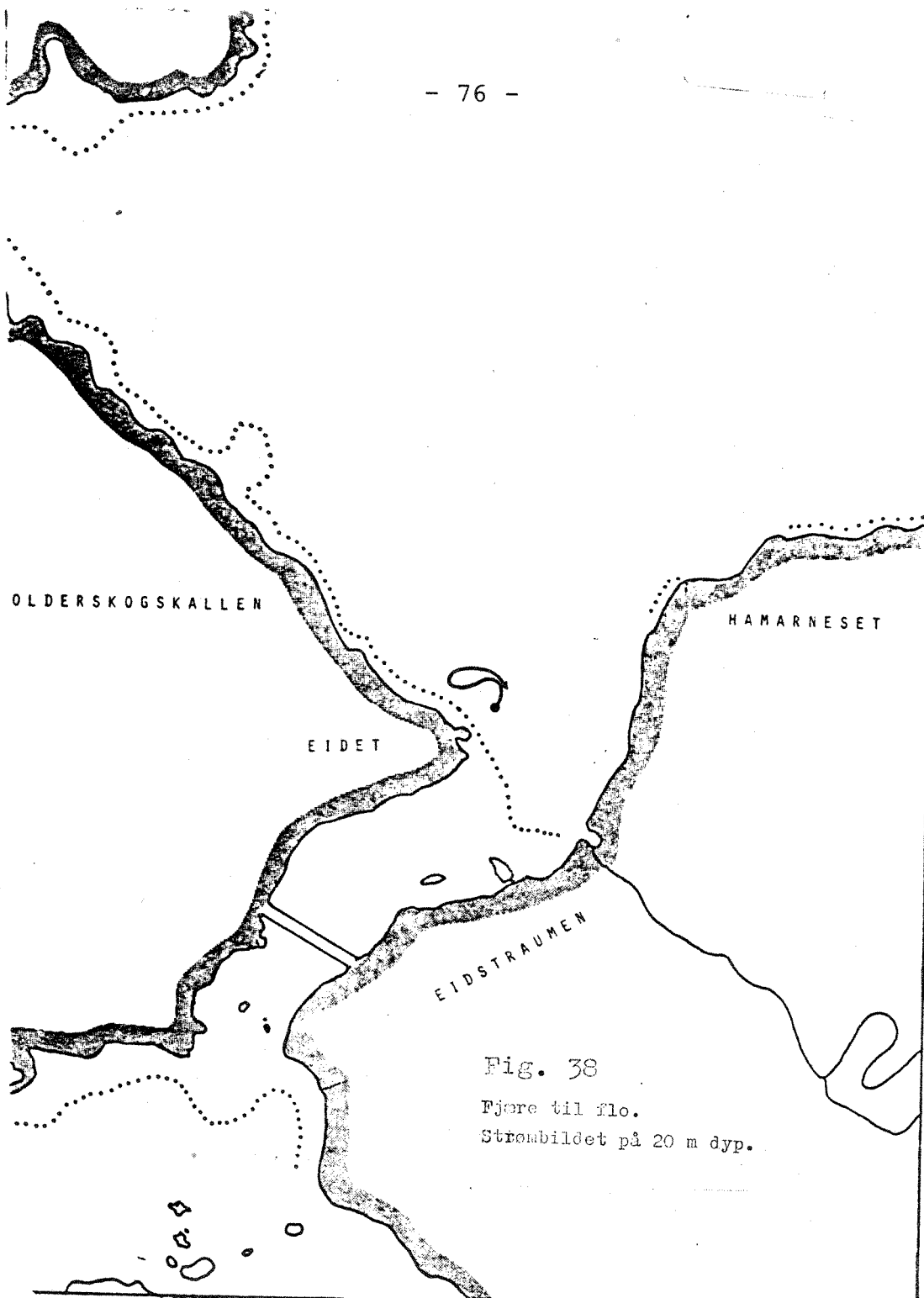


Fig. 38

Fjøre til flo.
Strømbildet på 20 m dyp.

Det skal allikevel understrekes at dersom dypvannet i fjorden hadde vært oksygenfattig, så kunne et utslipp som dette det gjelder, medføre problemer. Men ettersom vannsøylen helt til bunns har så høyt oksygeninnhold som den har, er det ikke grunn til å nære bekymring for skadelige virkninger av utslippet.

Som nevnt inneholder kloakkvann også næringsalter. Disse salter stimulerer veksten av planteplanktonet (groen) i sjøen.

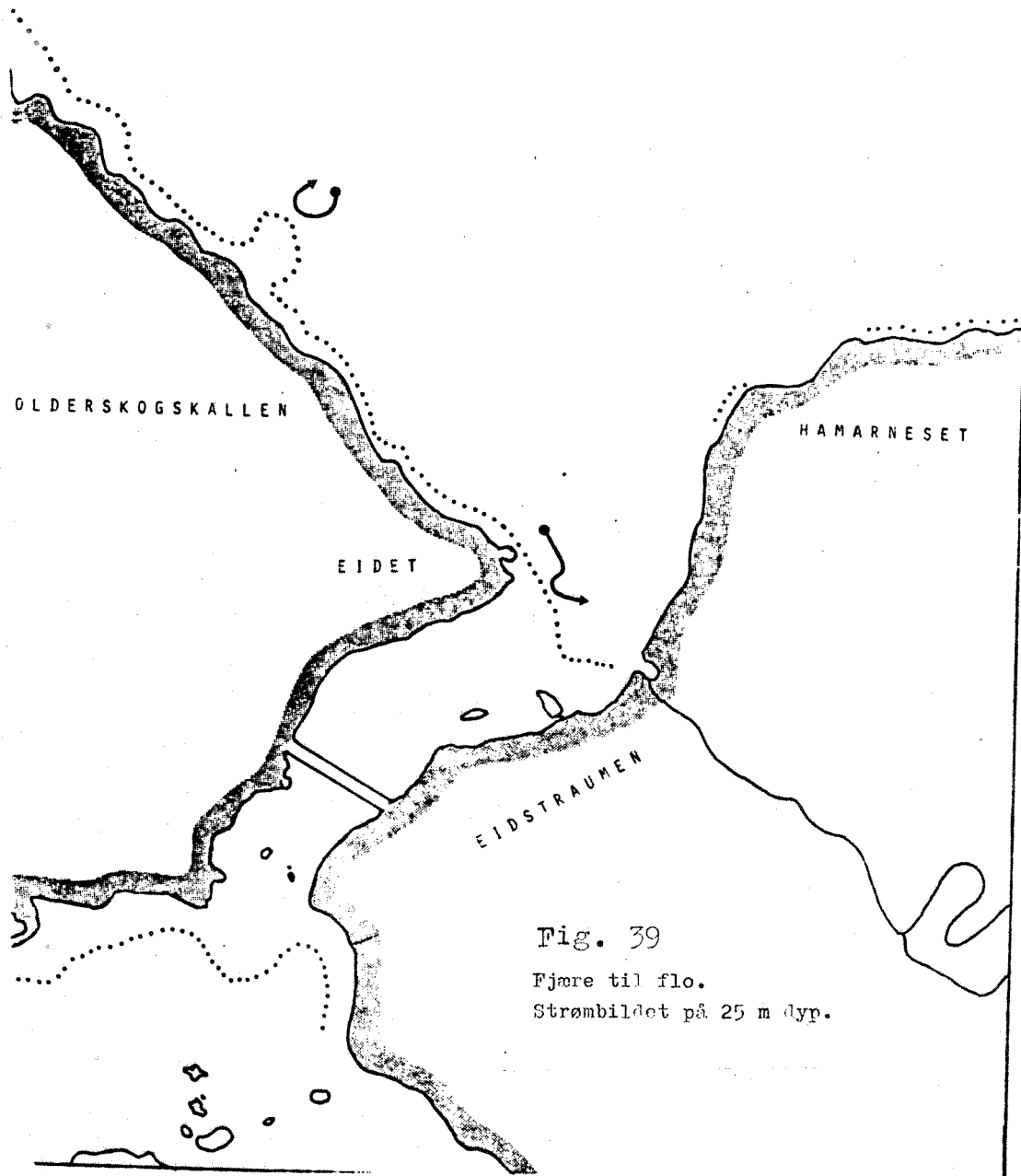


Fig. 39

Fjøre til flo.
Strømbildet på 25 m dyp.

I p.e. representerer ca. 2,5 g fosfor pr. døgn. Dersom alt dette fosfor går med til algevekst, så tilsvarer dette 102.6 gram organisk kullstoff pr. døgn (altså i form av planteplankton). Dersom dette planteplankton ikke går inn i næringskjeden, men undergår en naturlig død og inngår som døde organiske partikler i vannsøylen så vil nedbrytingen av disse partiklene kreve hele 359 g O₂/døgn hvilket er mer enn det dobbelte av hva det organiske stoff i avløpsvannet fra en p.e. representerer. Tallet 359 g O₂ er imidlertid

helt teoretisk og representerer et regnestykke som innebærer en drastisk forenkling av produksjonsprosessene og beitingen i vannsøylen. Men dersom en velger å ta tallet som sant, så vil det si at en p.e. representerer en belastning (døgnproduksjon) på $150 + 359 = 509$ g O_2 / døgn, eller på årsbasis 172 tonn O_2 .

Og etter som tidevannet tilfører fjorden 400 tonn O_2 pr. døgn er det fremdeles en meget bred margin.

Andre faktorer som påvirker den organiske belastning på fjorden og som er rent naturlig og ikke påvirket av bebyggelse og samfunn er den naturlige produksjon i vannsøylen som foreløpig er ukjent og avrenning fra land.

Det er vanlig å regne at 1 km² utmark bidrar med 7.3 kg fosfor pr. år. Dersom nedslagsfeltet til Presteidfjorden rettes til 50 km², utgjør dette bidraget 365 kg fosfor pr. år eller 1000 gram pr. døgn. Dersom alt dette fosfor går med til å bygge opp planktonceller som i sin tur dør og brytes ned så vil dette, i h.h.t. tallene overfor koste ca. 53 tonn O_2 /år. Menneskelig aktivitet utgjør som nevnt ovenfor et forbruk på 172 tonn O_2 /å med 53 tonn i tillegg blir det totale forbruk $172 + 53 = 225$ tonn oksygen pr. år hvilket fremdeles er meget lite iforhold til tilførslene av oksygen.

Fig 40 viser en grafisk fremstilling av forholdet mellom befolkning og nedslagsfelt m.h.p. tilførsler av fosfor.

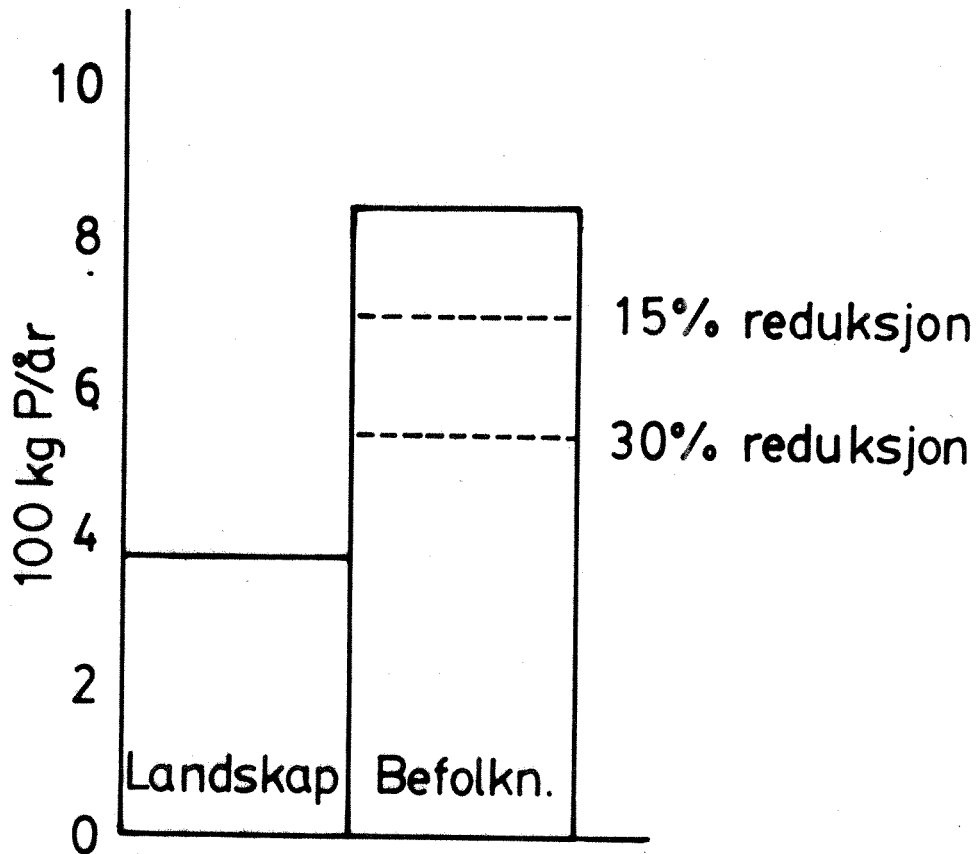


Fig 40 Fosfortilførseler til Presteidfjorden på årsbasis tilført fra befolkningen via kloakk, og fra nedslagsfeltet.

Prosenttallene angir tenkte effektiviteter på en mekanisk renseinnretning.

REFERANSER

- BERGE, S.F., J. MOLVÆR, G. NILSEN & A. THENDRUP 1982.
Fjordforbedring. Tiltak for å bedre oksygenforholdene i poller og terskefjorder.

NIVA - rapport nr. 81046 (i samarbeid med NHL). 119 pp.
- BOMAN, E & E. ANDREASSEN 1980.
Hydrografiske undersøkelser i Groosefjorden 1978 - 79. Grimstad kommune.

Rapport. Fylkesrådmannen i Aust-Agder.
Utbyggingsavdelingen. 16 pp pluss vedlegg.
- BREEN, O 1980. *Oseanografi*: Fabritius forlagshus, Oslo.
182 pp.
- DAHL, I & R.T. ARENESEN, 1982.
HØLENVASSDRAGET. Hovedrapport om forurensnings-tilførsler og stofftransport 1977 - 1980.

NIVA - rapport F - 80420. 75 pp.
- GADE, H.G. 1976. *Fjorden - et minihav.*
Naturen 5/6 257 - 263.
- HOLME, N.A. & A.D. Mc INTYRE, 1971.
Methods for the study of marine benthos.
IBP Handbook No. 16. Blackwell Scient.
Publ. Oxford - Edingburgh.
- JOHANNESSEN, P.J. 1982. *"Byfjordundersøkelsen". Overvåkning av fjordene rundt Bergen 1981. Rapport nr. 2.*
Statlig program for forurensningsovervåkning.
Rapport nr. 57/82 111 pp.

OFOTEN INTERKOMMUNALE PLANKONTOR

*Rammeplan for vannforsyning og avløp. Utslipp-
søknad. Soneplanområdet: Oppeid Presteid. Hamarøy
kommune.*

20 pp pluss kart og bilag.

WIKANDER; P.B. 1978.

*Forurensningssituasjonen i fiskerihavner i
Nordland. Foreløpig konklusjon på grunnlag av
bearbeidelse av en del av data.*

Notat. Nordland Fylkeskommune, Kommunal-
avdelingen. 14 pp.

WIKANDER, P.B. 1982.

*Sortlandsundet som resipient for kommunalt
avløpsvann. Resultater av strømundersøkelser etc.
våren 1981.*

NDH rapport 1982: 1. 77 pp.

WIKANDER, P.B. 1982 b.

*Resipientundersøkelser av Prestfjorden i Øksnes
kommune i Vesterålen.*

NDH rapport 1982: 12. 60 pp.