



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.





MEDDELANDE FRÅN
HAVSFISKELABORATORIET LYSEKIL NR 310
INSTITUTE OF HYDROGRAPHIC RESEARCH
GÖTEBORG SERIES NO 32

PROGRAM FÖR MILJÖKVALITETSÖVERVAKNING - PMK

Utsjöprogrammet

Årsrapport för Fiskeristyrelsens medverkan under 1984

Rapport till Statens Naturvårdsverk

av

Stig H. Fonselius

under medverkan av

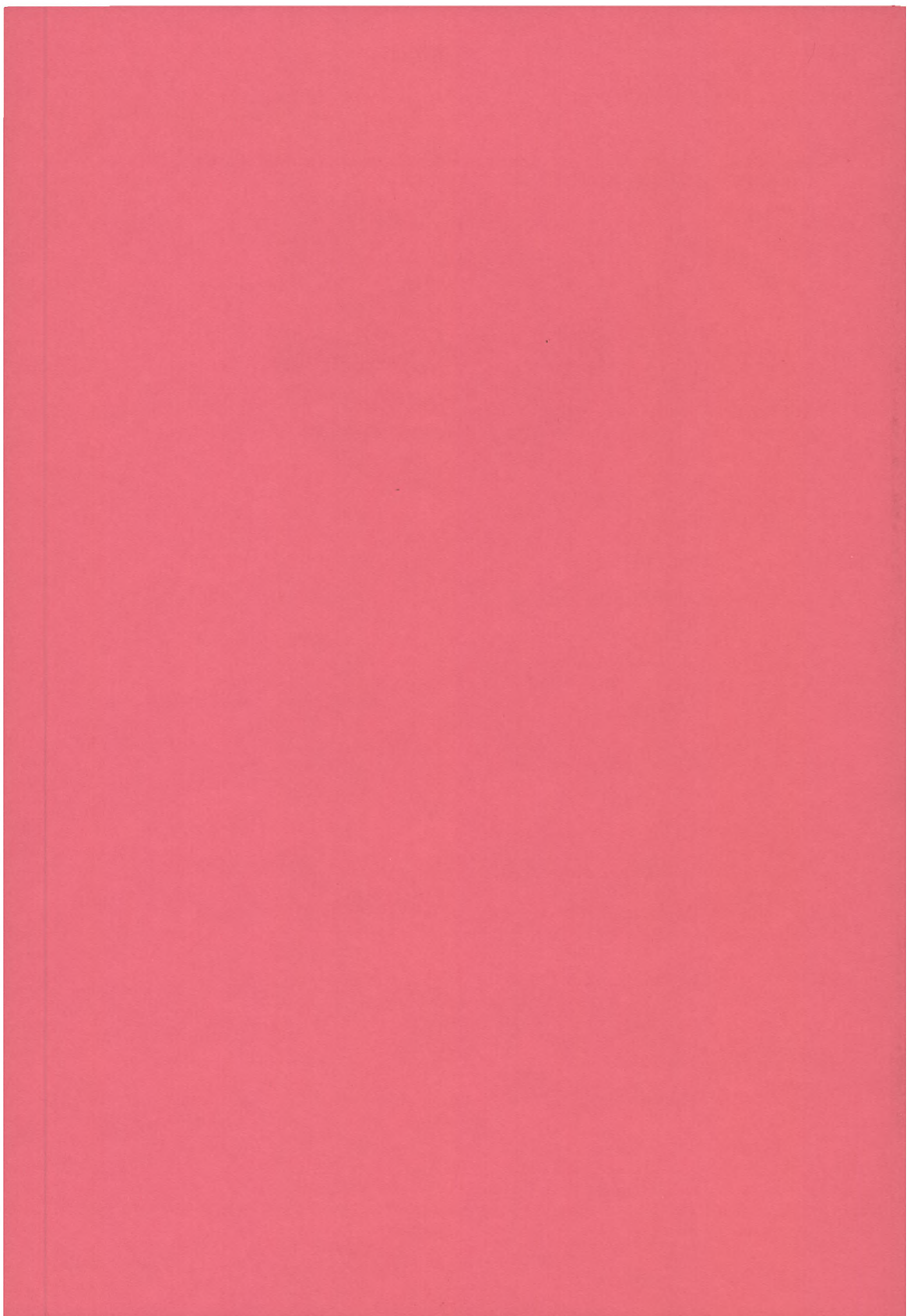
Jan-Olof Bladh, Håkan Palmén, Eva-Gun Thelén, Bodil Thorstensson och
Bengt Yhlen

Fiskeristyrelsens Hydrografiska Laboratorium



APR 1985

ISSN-0374-8030



Fyll bara i en sida. Bifoga om möjligt ett ex av rapporten!

Organisation FISKERISTYRELSEN	REGISTRERINGSUPPGIFT	RAPPORT
Institution eller avdelning Hydrografiska laboratoriet	Utgivningsdatum	Arendebezeichnung (diariernr)
Adress Box 2566 403 17 Göteborg	Bilaga <input type="checkbox"/> Ett ex av rapporten bifogas	Kontraktsnr (anslagsgivares)
Telefonnr (aven riktnr) 031 - 63 03 00	Projekttitel och ev SERIX projektnr	
Rapportförfattare (efternamn, tilltalsnamn) Stig H. Fonselius	Anslagsgivare för projektet Statens naturvårdsverk	

Rapportens titel och undertitel (originalspråk samt ev översättning till svenska och/eller engelska)
 Program för miljö kvalitetsövervakning - PMK, Utsjöprogrammet
 Årsrapport över fiskeristyreliens medverkan under 1984
 Programme for Environment Quality Monitoring - PMK, Open Sea Programme
 Annual Report for the Participation of the Board of Fisheries in 1984, Open Sea

Sammanfattning av rapport (fakta med huvudvikt på resultatet)
 Rapporten ger en beskrivning av de arbeten som utförts och de resultat som uppnåtts inom utsjödelen av Programmet för Miljö kvalitetsövervakning (PMK), som utförs av fiskeristyreliens hydrografiska laboratorium genom anslag från statens naturvårdsverk (SNV). I detta program ingår det internationella monitoringarbetet BMP (Baltic Monitoring Program) i Helsingforskommissionens regi.
 I södra Kattegatt fortsätter förhållandena att förbättras. För övrigt har inga förändringar av betydelse observerats på Västkusten. I Östersjön har djupvattnet inte utbytts under året och de stagnanta förhållandena med svavelväte i Gotlandsdjupet och i områdena norr om Gotland fortsätter. I Bornholmsbäckenet byttes bottenvattnet i början av året, men sedan försämrades förhållandena igen med åtföljande syrebrist och svavelvätebildning. I området väster om Gotland, inkluderande Landsortsdjupet, fanns små mängder svavelväte i djupvattnet ända till hösten. Därefter inträdde en förbättring och små mängder syrgas observerades ända ned till botten. I Bottniska vikenområdet kunde inga större förändringar observeras. I egentliga Östersjöns djupvatten kan en minskning av temperatur och salinitet observeras under de senaste 10 åren, medan däremot fosfathalten ökat något. Kväveföreningar visar ingen tydlig trend. I Bottniska viken visar temperaturen och salthalten i bottenvattnet också en negativ trend. Fosfathalten visar ingen tydlig trend, medan trenden för kväveföreningar är klart positiv.

Förslag till nyckelord samt ev anknytning till geografiskt område, näringsgren eller vattendrag
 Monitoring, PMK, Baltic Monitoring Program, miljö kvalitet, marin miljö, marina föroreningar, Kattegatt, Östersjön, Bottniska viken, hydrografi, syre, svavelväte, stagnationsperioder, närsalter, miljögifter, klorofyll, primärproduktion, fytoplankton, zooplankton, bottenfauna, makrozoobenthos, fosfat, totalfosfor, nitrat, silikat, salinitet

Övriga bibliografiska uppgifter (t ex rapportserie, nr, år eller tidskrift, volym, år, sid) Meddelande från Havsfiskelaboratoriet, Lysekil Nr 310 Institute of Hydrographic Research, Göteborg Series No 32	ISSN 0374-8030
	ISBN
Beställningsadress för rapporten (om annan än ovan)	Språk Svenska, med eng. abstracts
	Antal sid inkl bil Pris (exkl moms)

IRS	CIS	GEO	VAT	NAR
-----	-----	-----	-----	-----

Nyckelord			
Inrapportör	Dokumenttyp	Projektnummer	Rapportnummer

Fylls i av miljödatanämnden

PROGRAM FÖR MILJÖKVALITETSÖVERVAKNING - PMK

Utsjöprogrammet

Årsrapport för Fiskeristyrelsens medverkan under 1984

Rapport till Statens Naturvårdsverk

av

Stig H. Fonselius

under medverkan av

Jan-Olof Bladh, Håkan Palmén, Eva-Gun Thelén,
Bodil Thorstensson och Bengt Yhlen

THE PROGRAMME FOR ENVIRONMENT QUALITY MONITORING -PMK

The Open Sea Programme

Annual Report for the Participation of the Board of Fisheries in 1984

Report to the Environment Protection Board

by

Stig H. Fonselius

with contributions by

Jan-Olof Bladh, Håkan Palmén, Eva-Gun Thelén,
Bodil Thorstensson and Bengt Yhlen
The Institute of Hydrographic Research, National Board of Fisheries

INNEHÅLL (Content)

	sid (page)
Sammanfattning (Summary)	1
Arbetsprogram och rapportering (Work programme and reporting)	2-3 4-5
Bilaga 1. Expeditionsrapporter (Cruise report)	6
(Annex 1) Något om de hydrografiska förhållanden i våra omgivande vatten (On the hydrographical situation in our surrounding waters)	7-8 9-10
Analysverksamheten (Analytical work)	10
Figurer (Figures)	11-22
Bilaga 2. Kustbevakningens provtagningsverksamhet	23
(Annex 2) (Sea water sampling made by the Swedish Coast Guard)	23-24
Figurer (Figures)	25-27
Bilaga 3. Bottenfauna (Zoobenthos)	28
(Annex 3) Miljögiftsprogrammet (Environmental toxins)	28-29
Bilaga 4. Oljeanalys (Analysis of oil)	30
(Annex 4)	
Bilaga 5. Primärproduktion	31
(Annex 5) (Phytoplankton primary production)	32
Klorofyll (Chlorophyll)	33
Figur (Figure)	34
Bilaga 6. Databearbetning	35
(Annex 6) (Dataprocessing)	36
Bilaga 7. Några resultat av studier av 10-års trender	37-38
(Annex 7) (Some results of studies of 10-year trends)	38
Trendplottning (Trend plotting)	39
Figurer (Figures)	40-67
Bilaga 8. Patchiness-studier (Patchiness-studies)	68
(Annex 8)	
Bilaga 9. Publicerade arbeten under 1984	69
(Annex 9) (Published work in 1984)	
Bilaga 10. Personal (Staff)	70
(Annex 10)	
Bilaga 11. Ekonomi (Economy)	71
(Annex 11)	

SAMMANFATTNING (S.Fonselius)

Rapporten ger en beskrivning av de arbeten som utförts och de resultat som uppnåtts inom utsjödelen av Programmet för Miljö kvalitetsövervakning (PMK), som utförs av fiskeristyrelsens hydrografiska laboratorium genom anslag från statens naturvårdsverk (SNV). I detta program ingår det internationella monitoringarbetet BMP (Baltic Monitoring Program) i Helsingforskommissionens regi.

I södra Kattegatt fortsätter förhållandena att förbättras. För övrigt har inga förändringar av betydelse observerats på Västkusten. I Östersjön har djupvattnet inte utbytts under året och de stagnanta förhållandena med svavelväte i Gotlandsdjupet och i områdena norr om Gotland fortsätter. I Bornholmsbäckenet byttes bottenvattnet i början av året, men sedan försämrades förhållandena igen med åtföljande syrebrist och svavelvätebildning. I området väster om Gotland, inkluderande Landsortsdjupet, fanns små mängder svavelväte i djupvattnet ända till hösten. Därefter inträdde en förbättring och små mängder syrgas observerades ända ned till botten. I Bottniska vikenområdet kunde inga större förändringar observeras. I egentliga Östersjöns djupvatten kan en minskning av temperatur och salinitet observeras under de senaste 10 åren, medan däremot fosfathalten ökat något. Kväveföreningar visar ingen tydlig trend. I Bottniska viken visar temperaturen och salthalten i bottenvattnet också en negativ trend. Fosfathalten visar ingen tydlig trend, medan trenden för kväveföreningar är klart positiv.

Hydrokemisk provtagning och analys, analys av humus och lignin, olja och klorofyll, mätning av primärproduktionen, provtagning och analys av bottenfauna, provtagning av zooplankton, fytoplankton, miljögifter i marina organismer och databearbetning har utförts programenligt och vunna resultat har redovisats i publicerade arbeten.

SUMMARY (S. Fonselius)

The report describes the work carried out in the Open Sea Program of the PMK and the Baltic Monitoring Program (BMP).

In the southern Kattegat the hydrographic conditions have slightly improved. In the central Baltic hydrogen sulphide is still found in the eastern Gotland basin and in the areas north of Gotland. In the western Gotland basin the conditions improved during the autumn. In the Bornholm basin the water was renewed during the spring, but hydrogen sulphide was again observed during the autumn. In the Gulf of Bothnia no important changes were observed during the year. During the period 1975-84 temperature and salinity have decreased in the Baltic proper and the Gulf of Bothnia. The trend for phosphate has been slightly positive in the Baltic proper, but no clear trend was observed in the Gulf of Bothnia. Inorganic nitrogen compounds do not show any clear trend in the Baltic proper, but in the deep water of the Gulf of Bothnia the trend is clearly positive.

PROGRAM FÖR MILJÖKVALITETSÖVERVAKNING - PMK

Utsjöprogrammet

Årsrapport för Fiskeristyrelsens medverkan under 1984

Arbetsprogram och rapportering

Enligt riktlinjerna för PMK:s utsjöprogram skall hydrografiska laboratoriet utföra två fartygsexpeditioner årligen, en i maj-juni och en i november-december i Östersjöområdet innefattande stationer i Kattegatt, Öresund, egentliga Östersjön och Bottniska viken. Därtill skall en tredje expedition utföras i Kattegatt. I programmet ingår Helsingforskonventionens BMP stationer. I Bottniska viken är programmet utvidgat att omfatta de stationer som ingår i det Finsk-svenska Bottniska vikenavtalet.

PMK-arbetet ingår som en integrerad del i laboratoriets ordinarie verksamhet och provtagning utförs därför även på stationer som inte ingår i PMK-programmet. Laboratoriet utför dessutom två expeditioner årligen, en i januari-mars och en i augusti-september, som innefattar Skagerrak, Kattegatt och egentliga Östersjön. Den tredje PMK-expeditionen i Kattegatt ingår i detta program. Normalt besöks samma stationer som i PMK-expeditionerna i dessa områden. Expeditionerna utförs i mån av tillgång till fartygstid. Under 1984 kunde bägge expeditionerna genomföras.

Utsjöprogrammet för PMK omfattar följande verksamheter.

1. Fältverksamhet

- 1.1. Fartygsexpeditioner och hydrografiska förhållanden i våra havsområden. Dessa redovisas i bilaga 1 (sid. 6).
- 1.2. Kustbevakningens provtagningar organiserade genom SMHI. Se bilaga 2 (sid. 23).
- 1.3. Provtagning av bottenfauna och biologiskt material för miljögiftsanalys. Se bilaga 3 (sid. 27).

2. Analysverksamhet

- 2.1. Analysarbetet sker delvis ombord på undersökningsfartygen, delvis på laboratoriet i Göteborg. Antalet utförda analyser sammanfattas i bilaga 1 (sid. 10).
- 2.2. Humus- och ligninresultaten redovisas inte heller detta år på grund av att interkalibrering av metoden ännu inte utförts. Denna interkalibrering skall utföras under april-maj 1985 tillsammans med flera andra laboratorier från Sverige och Finland.
- 2.3. Analys av mineralolja löst i havsvatten, redovisas i bilaga 4 (sid. 29).
- 2.4. Mätning av primärproduktion och resultat av klorofyllanalyser redovisas i bilaga 5 (sid. 30).

- 2.5. Resultat av zooplankton- och fytoplanktonprovtagningarna redovisas inte här, emedan analysarbetet utförs på SNV:s kustvattensektion i Uppsala och rapporteras direkt till PMK-sekretariatet.
- 2.6. Data från expeditionerna publiceras i laboratoriets dataserie, "Hydrographical Data". Nr 33, 34 och 35 innehåller data för 1984. Därtill rapporteras data på magnetband till SNV:s PMK-sekretariat och till Helsingforskommissionens sekretariat (BMP-data). Redogörelse över verksamheten bifogas som bilaga 6 (sid. 34).

3. Vetenskapligt arbete och forskningsverksamhet

- 3.1. Trendanalys. 10-årstrender för representativa hydrografiska PMK-stationer i Kattegatt, egentliga Östersjön och Bottniska viken har framtagits för tiden 1975-1984. Trenderna visar deviationer från medelvärdet i djupvattnet för temperatur, salthalt, fosfat och summa oorganiska kväveföreningar. Resultaten med närmare beskrivning bifogas som bilaga 7 (sid. 36).
- 3.2. Patchiness-studier. Dessa redovisas i bilaga 8 (sid. 39).
- 3.3. Publicerade arbeten. Dessa redovisas i bilaga 9 (sid. 40).

Personal som under 1984 arbetat inom projektet, redovisas i bilaga 10 (sid. 41).

Medel som tilldelats projektet under de tre senaste åren samt övrig finansiering av verksamheten redovisas i bilaga 11 (sid. 42).

Slutord

Projektpersonalen vill framföra sitt tack till Mohini Mangalore, Birgit Stahm och Anita Taglind för databehandling, utskrift, figurritning samt ordbehandling och redigering av denna rapport.

Göteborg den 30 mars 1985

Stig H. Fonselius
projektledare

THE PROGRAMME FOR ENVIRONMENT QUALITY CONTROL PMK

The Open Sea Programme

Annual report for the participation of the Board of Fisheries in 1984

Work programme and reporting (Abstract)

In accordance with the instructions for the open sea programme, the Institute of Hydrographic Research has to carry out two annual expeditions in the Baltic Sea areas, one in May-June and one in November-December covering the Kattegat, the Öresund, the Baltic Proper and the Gulf of Bothnia. In these cruises the Baltic Monitoring Programme of the Helsinki Convention are included. In addition to this a third cruise is carried out in the Kattegat. The institute also carries out two cruises, not included in the PMK in January-March and in August-September covering the Skagerrak, the Kattegat and the Baltic Proper.

The Open Sea Program for PMK includes the following activities

1. Field work

- 1.1. Expeditions with research vessels and hydrographical conditions in our seas. See annex 1 (p. 6).
- 1.2. Sampling by help of coast guard vessels. See annex 2 (p. 23).
- 1.3. Sampling of zoobenthos and biological material for analysis of toxic matter. See annex 3 (p. 27).

2. Analytical work

- 2.1. The amount of work carried out on board ships and in the shore laboratory are shown in annex 1 (p. 10).
- 2.2. Results of humus- and lignine analysis are not given this year, because an intercalibration of the method will be carried out with other Swedish and Finnish laboratories in April-May 1985.
- 2.3. Analysis of mineral oil in sea water. See annex 4 (p. 29).
- 2.4. Primary production work and results of chlorophyll analysis. See annex 5 (p. 31).
- 2.5. Zooplankton and Phytoplankton sampling. The analytical work is carried out at the Coast Water Section of the Environment Protection Board (SNV) and is reported directly to the PMK secretariat.
- 2.6. Data work. The results are published in "Hydrographical Data" of our laboratory. No. 33, 34 and 35 contain the data for 1984. For other information, see annex 6 (p. 35).

3. Scientific work and research activities

- 3.1. Trend analysis. See annex 7 (p. 37).
3.2. Patchiness studies. See annex 8 (p. 39).
3.3. Published work. See annex (p. 40).

Staff. See annex 10 (p. 41).

Budget for the project. See annex 11 (p. 42).

Acknowledgement

The project staff wishes to thank Ms Mohini Mangalore, Ms Birgit Stahm and Ms Anita Taglind for the data processing, typing, figure drawing, editing and word processing of this report.

Göteborg 30 March 1985

Stig H. Fonselius
Project leader

BILAGA 1.

EXPEDITIONSRAPPORTER

De tre kontrakterade expeditionerna inom PMK kunde genomföras programenligt, bortsett från smärre avvikelser på grund av ishinder i norra Bottenviken i maj.

Under 1984 har ett par stationsändringar ägt rum. Station W Landskrona har utgått ur PMK och ersatts med stationen Stevns Klint och bottenfaunaprovtagningarna vid BY 28 har ersatts med en ny station, ESE När.

Årets första PMK-expedition utfördes under tiden 12-16 mars och omfattade 6 stationer i Kattegatt. Samtliga planerade hydrografiska och biologiska provtagningar kunde genomföras under gynnsamma väderleksförhållanden och med bra resultat.

Den sedvanliga vårexpeditionen ingående i PMK genomfördes under tiden 5-23 maj. Under denna period undersöktes Kattegatt, Östersjön och Bottniska viken. Under expeditionen besöktes 46 PMK stationer och dessutom ungefär lika många stationer ingående i Hydrografiska laboratoriets egen regi. Som tidigare nämnts kunde de nordligaste stationerna i Bottenviken inte undersökas på grund av ishinder.

Höstens stora PMK expedition genomfördes under tiden 28 oktober till 11 november samt den 19 november. Omfattningen var densamma som för ovanstående expedition. Ett ovanligt gynnsamt höstväder gjorde att expeditionen kunde genomföras i stort sett utan störningar.

Djupprofiler beträffande syrgashalterna samt utbredningen av svavelväte i Östersjön, redovisas för samtliga expeditioner och således ej enbart för de som är kontrakterade i PMK. Beträffande de hydrografiska förhållandena i övrigt hänvisas till särskilt kapitel.

Det totala antalet provtagningar och analyser inom PMK redovisas på sid. 10.

Jan-Olof Bladh

CRUISE REPORT

The three contract cruises within the framework of PMK could be carried out as per the programme, disregarding the minor deviations due to ice in the northern Gulf of Bothnia in May.

A couple of station changes have occurred during the year. Station W Landskrona has been replaced by Stevns Klint and for sampling of zoobenthos ESE När is selected instead of BY 28.

The first PMK-expedition was conducted during 12 - 16 March taking 6 stations in the Kattegat. All the planned biological and hydrographical samplings could be accomplished successfully under favourable weather conditions.

The usual spring-expedition included in the PMK was completed during 5-23 May investigating the Kattegat, Baltic and the Bothnian Bay. In total 46 PMK stations and nearly same number of stations under the regime of hydrographical laboratory were visited. As mentioned above some of the northernmost stations in the Gulf of Bothnia could not be investigated owing to ice.

The great PMK-expedition of autumn was carried out during 28 Oct-11 Nov and also 19 Nov. Extension of area covered was same as that of the above expedition. An extremely favourable weather to a great extent enabled to accomplish the work without much interruption.

The deep profiles concerning oxygen concentrations and extension of hydrogen sulphide in the Baltic are presented for all the stations and not confined only to PMK stations. A special chapter is devoted to describe the hydrographical situation.

The annex shows the total number of samplings and analyses within PMK.

Jan-Olof Bladh

NÅGOT OM DE HYDROGRAFISKA FÖRHÅLLANDENA I VÅRA OMGIVANDE VATTEN

Bottniska viken och Ålands hav

Syrgasmängderna i området har under året inte uppvisat några större förändringar från vad som brukar vara normalt. Trenden tycks vara att syrgasmängderna mycket långsamt minskar i de djupare områdena men att det ännu ej är någon mera påtaglig förändring. En riktig kall vinter med total omblandning syresätter troligen vattenmassan ända till botten även i de djupaste områdena.

Närsalterna (fosfor och kväve) synes långsamt öka något i hela havsområdet. Ej heller när det gäller närsalterna kan några snabba och stora förändringar noteras.

Östersjön

Början på året medförde en viss förbättring av syrgastillgången i större delen av Östersjön. Under senhösten 1983 fanns i Bornholmsbassängen mycket små mängder syrgas (mindre än 2 ml/l), men i slutet av januari hade ett inflöde av friskt västerhavsvatten trängt undan det syrgasfattiga vattnet. Förbättringen blev dock kortvarig. Redan i maj hade syrgasmängderna minskat till under 2 ml/l. Denna utveckling fortsatte sedan under året, i september fanns svavelväte i bottenvattnet över ett ganska stort område i Bornholmsbäckenet och yttre Hanöbukten. Detta fanns kvar året ut. Största koncentrationen i november 12.9 $\mu\text{mol/l}$ vid stationen BY 4.

Bottenvattnet i sydöstra Östersjön, utom själva Gdanskbukten, innehöll omkring 2-4 ml/l syrgas under större delen av året.

Området öster om Gotland hade goda syrgasmängder i de övre vattenskikten under i stort sett hela året. Gränsvärdet för 2 ml/l syrgas låg oftast på mellan 100-125 m djup, där en mycket skarp gräns till det underliggande syrefattiga eller svavelvätebemängda vattnet låg. Svavelväte i ganska hög koncentration, fanns från omkring 150 m djup till botten hela året. Som mest fanns 69.3 $\mu\text{mol/l}$ H_2S på 240 m djup i Gotlandsdjupet i november. Under eftersommaren/förhösten utbreddes sig svavelvätet över stora bottenområden även i nordöstra Östersjön. Där blev dock de dåliga förhållandena inte så långvariga. Redan i början på november var svavelvätet utsköljt och små mängder syrgas fanns ända till botten.

Från början av året och ända fram till hösten fanns små mängder svavelväte lokalt i de djupaste partierna i området Landsort-Gotland-Öland-Svenska fastlandet. Under hösten sköljdes svavelvätet bort och syrgas fanns ända till botten. Mängderna var dock små. Gränsvärdet för 2 ml/l låg i november på omkring 90 m djup.

Söder om Skånekusten späddes bottenvattnet på med små mängder västerhavsvatten vid några tillfällen under året. Någon större tillförsel av högsalint och syrgasrikt vatten, som lämnade bestående spår, förekom inte under året.

Mängden närsalter t.ex. fosfatfosfor, var ovanligt stor i början av året. På de flesta stationerna i Östersjön uppmättes under januari-expeditionen 0.7-0.8 $\mu\text{mol/l}$ $\text{PO}_4\text{-P}$. Mera normalt under vintern har varit 0.4-0.5 $\mu\text{mol/l}$. Redan under våren, när produktionen kommit igång, var mängderna normala, oftast mindre än 0.1 $\mu\text{mol/l}$. Under novemberexpeditionen uppmättes oftast 0.2-0.3 $\mu\text{mol/l}$ vilket kanske skall betraktas som något lågt troligen beroende på för årstiden hög produktion som en följd av ovanligt varm väderlek.

Förhållandena i Öresund har som vanligt varit mycket skiftande men någon tendens till någon större förändring kan inte iakttagas.

Kattegatt

Syrgasförhållandena i Kattegatt har varit något bättre under 1984 än under åren före. Detta gäller i synnerhet de sydostligaste områdena, innefattande Laholmsbukten. Förhoppningsvis håller området på att återgå till mera normala förhållanden, närsaltsmängderna är dock tidvis förhöjda vilket medför vissa risker för alltför stor planktonproduktion med åtföljande stor syrgasförbrukning.

I öppna Kattegatt har under året inga ovanliga observationer gjorts. Syrgasmängderna liksom närsalterna har varit normala.

Sven Engström och Jan-Olof Bladh

ON THE HYDROGRAPHICAL SITUATION IN OUR SURROUNDING WATERS

The Gulf of Bothnia and the Åland Sea

There have not been noteworthy changes in the oxygen concentrations in the area this year. Though there is a trend for gradual diminishing of oxygen in the deeper parts, tangible changes are not yet visible. A real, cold winter with total mixing capacity may supply oxygen even to the water mass occupying the deepest areas.

Nutrient salts (phosphorus and nitrogen) are slowly increasing all over the sea area. Even as far as they are concerned, no great and rapid changes are apparent.

The Baltic Sea

In the beginning of the year a certain improvement of the oxygen conditions occurred in the major part of the Baltic Sea. During late autumn of 1983 very minute quantities of oxygen (less than 2 ml/l) were observed in the Bornholm Basin, but an inflow of oxic water from the west at the end of January bettered the situation just for a short time. For, already in May the oxygen values had dropped below 2 ml/l. This change continued later during the year, and in September hydrogen sulphide was observed in the bottom waters of a large area in the Bornholm Deep and outer Hanö Bight. It remained throughout the year, and the highest concentrations of 12.9 $\mu\text{mol/l}$ hydrogen sulphide was found at the station BY 4 in November.

The bottomwaters of the southeast Baltic Sea except the Bight of Gdansk contained around 2-4 ml/l oxygen during a major part of the year.

The area east of Gotland had good oxygen conditions in the surface water layer through out the year to a great extent. The boundary for 2 ml/l oxygen lay often between 100-125 m, as a sharp boundary to the underlying anoxic, hydrogen sulphide containing water. High concentrations of hydrogen sulphide were present from around 150 m and down to the bottom throughout the year. 69.3 $\mu\text{mol/l}$ hydrogen sulphide was present at 240 m in the Gotland Deep in November. During late summer/early autumn, hydrogen sulphide was spread over a large bottom area even in the northeastern Baltic. There the bad conditions didn't last long. Already in the beginning of November the hydrogen sulphide was washed out and replaced by oxygen.

From the beginning of the year and up to autumn time, small quantities of hydrogen sulphide were locally present in the deepest parts of the area Landsort-Gotland-Öland and Swedish main land. During autumn hydrogen sulphide was driven out and oxygen, though in small quantities appeared right down to the bottom. The boundary for 2 ml/l oxygen was 90 m in November.

South of Scania coast, the bottom water was diluted by small amounts of water from the west side on certain occasions during the year. No lasting trace was left of any high saline, oxygen rich water inflow during the year.

The quantity of nutrient salts e.g. $\text{PO}_4\text{-P}$ was unusually large in the beginning of the year. At most of the stations in the Baltic Sea 0.7-0.8 $\mu\text{mol/l}$ PO_4 was measured during January expedition. The normal value during winter was 0.4-0.5 $\mu\text{mol/l}$. Already in spring, when the primary productivity had begun the quantities were normal, often less than 0.1 $\mu\text{mol/l}$. During November expedition the often measured 0.2-0.3 $\mu\text{mol/l}$ value was rather low, probably due to the seasonal high productivity, which was a result of very warm weather conditions.

Conditions in the Sound have been fluctuating as usual, yet no tendency towards great changes was visible.

Kattegat and Skagerrak

Oxygen conditions have been somewhat better during 1984 than the previous year, specially in the southeastern areas including the Laholm Bight. The area seems to return to the more normal conditions. There has been timely increase in the nutrient salts, which may cause too large quantity of primary production, ultimately ending in high consumption of oxygen.

In the open Kattegat and the Skagerrak no remarkable observations were made during the year. Oxygen concentrations as well as nutrient salts have been normal.

Sven Engström and Jan-Olof Bladh


ANALYSVERKSAMHETEN INOM PMK:S UTSJÖPROGRAM 1984

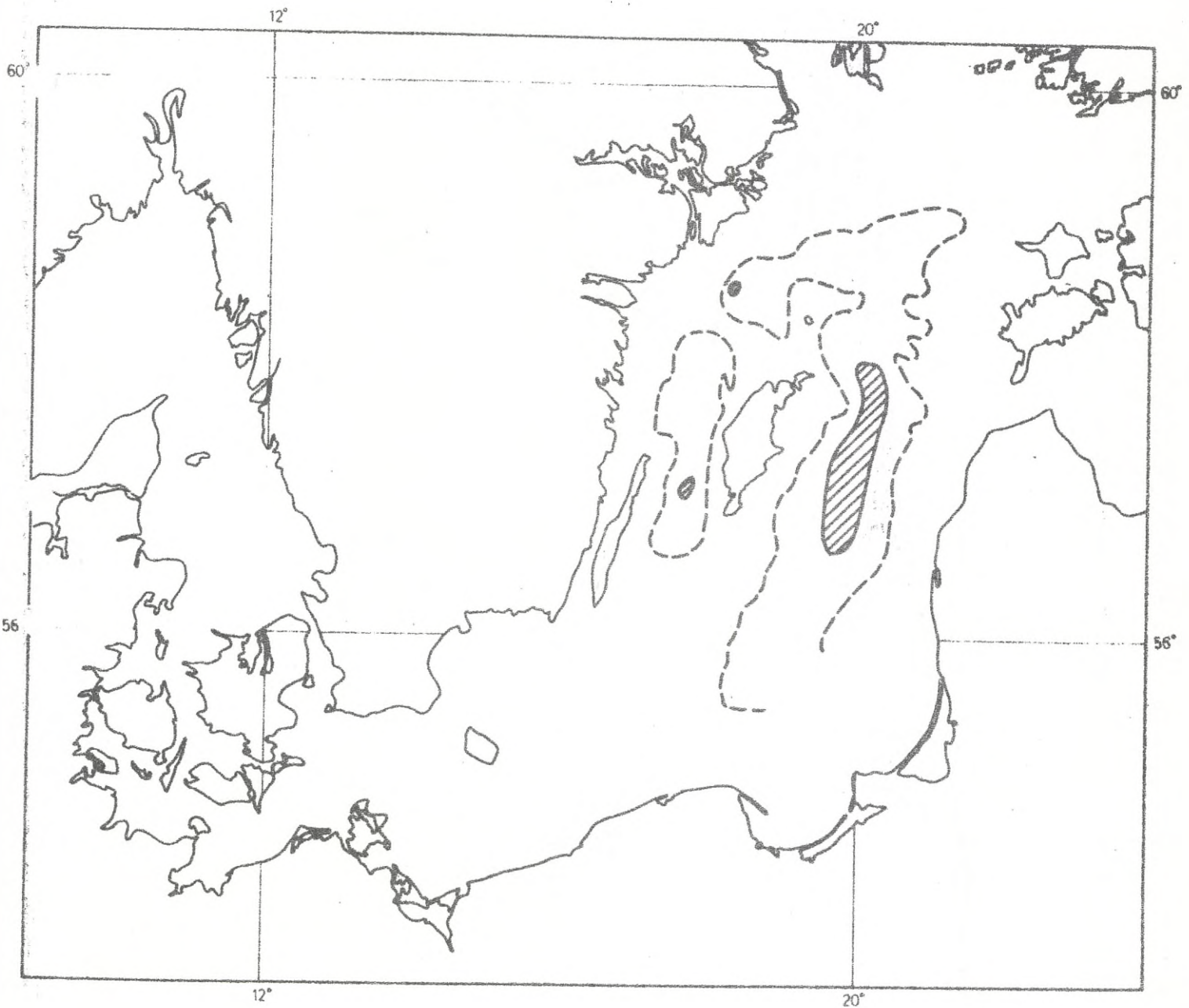
(ANALYTICAL WORK IN THE PMK OPEN SEA PROGRAMME 1984)

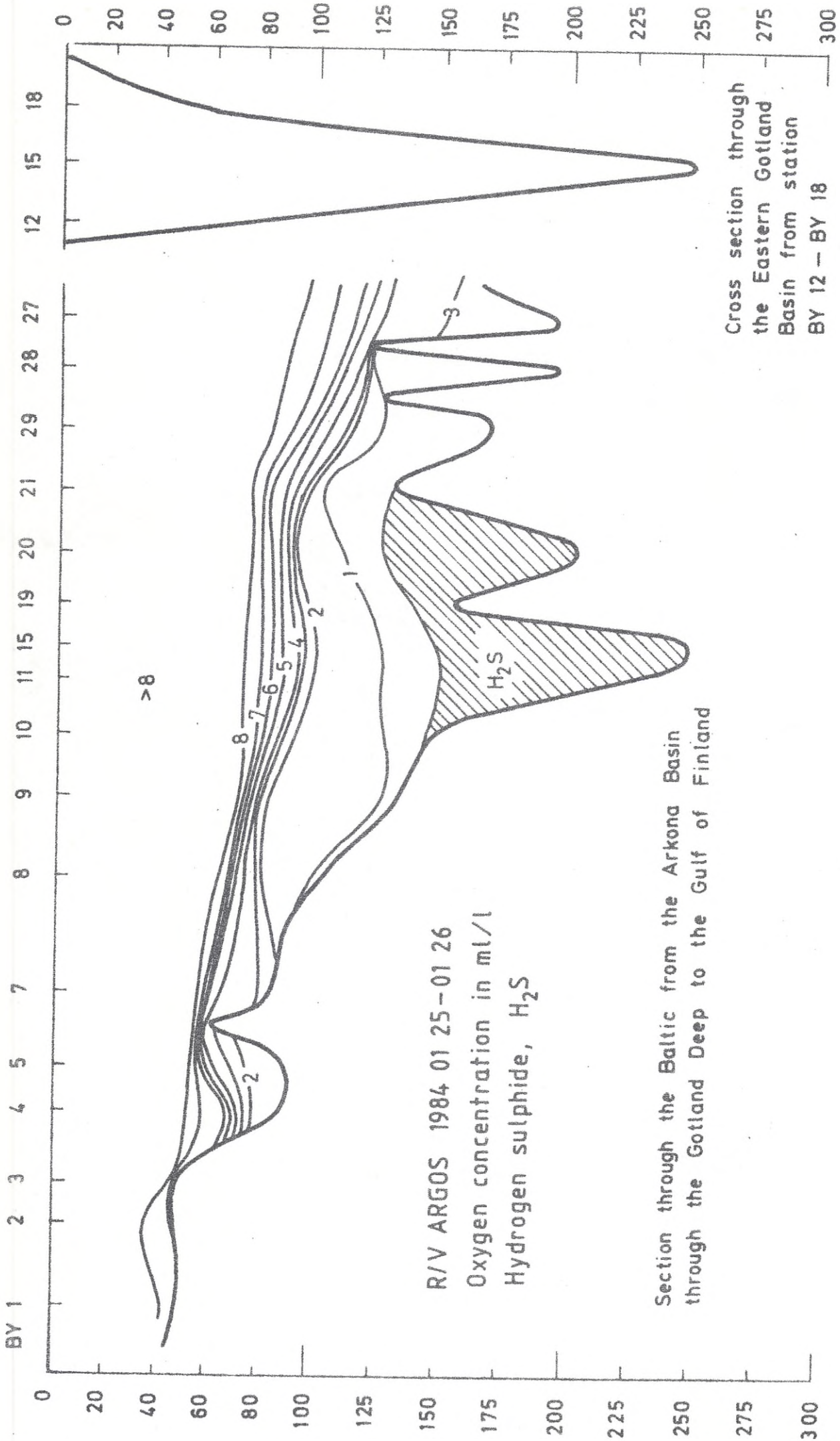
Provtagning och analys ombord (Sampling and analyses on boards)		Analyser på Hydrografiska lab. (Analyses in the Inst. lab.)	
Hydrogr. series	102	Salinity	1206
CTD	102	Tot. P	1045
Temperature °C	1206	Tot. N	1045
O_2	1195	Alkalinity	976
H_2S	35	Humic/Lignin	800
pH	976	Oil	108
$\text{PO}_4\text{-P}$	1147	Chlorophyll	258
SiO_2	1099	Zoobenthos	44 (14 stn)
$\text{NO}_2\text{-N}$	1045	Prim. prod.	33 stations
$\text{NO}_3\text{-N}$	1045	Phytoplankton	202
$\text{NH}_4\text{-N}$	1045	Zooplankton	110
Secci disc + colour index	50	Harmful substances in Macoma and Mesidothea	2 stations

Jan-Olof Bladh

R/V ARGOS 1984 01 23 - 01 26

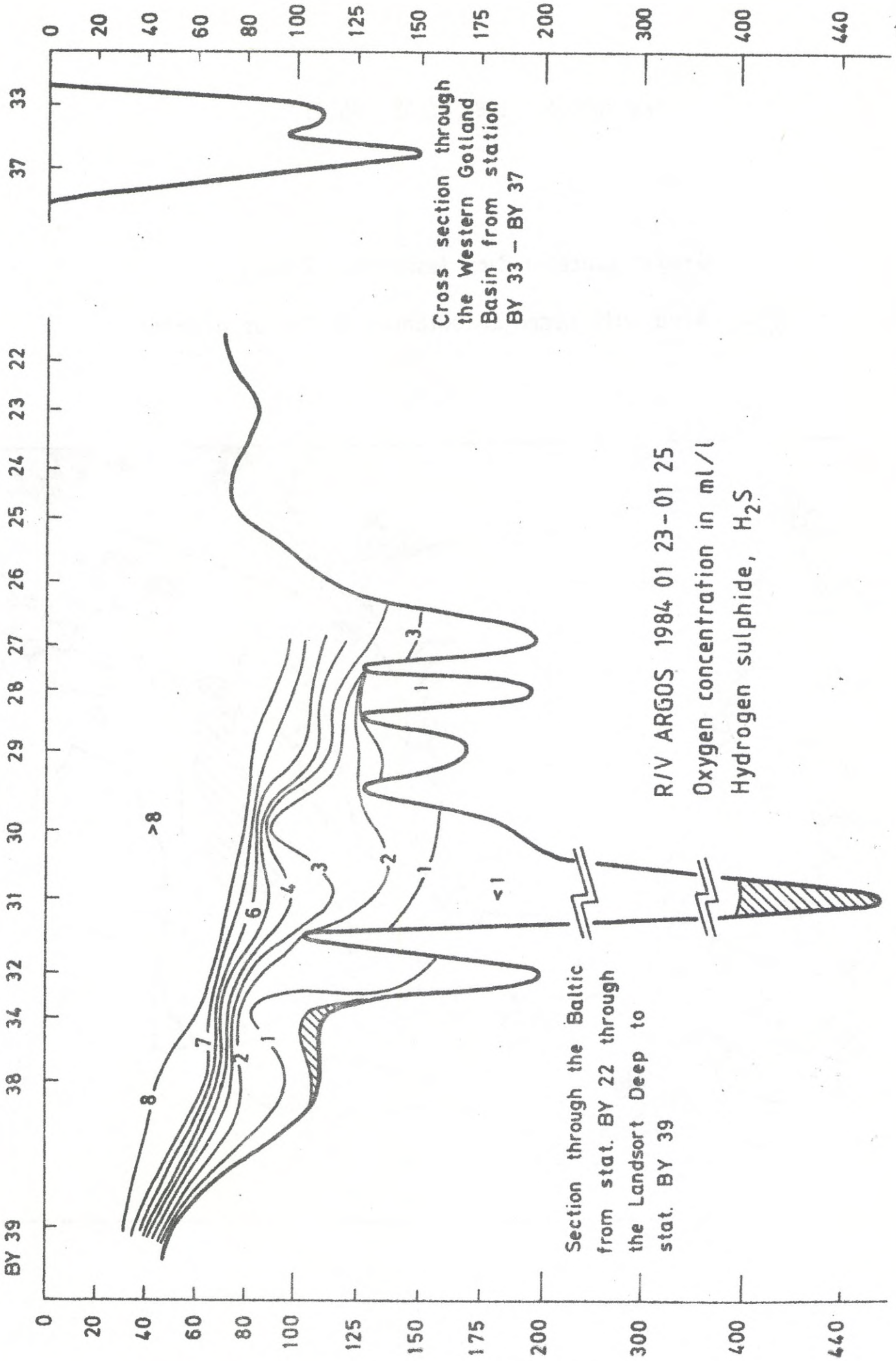
- Oxygen concentration less than 2 ml/l
-  Area with hydrogen sulphide containing water





Cross section through
 the Eastern Gotland
 Basin from station
 BY 12 - BY 18

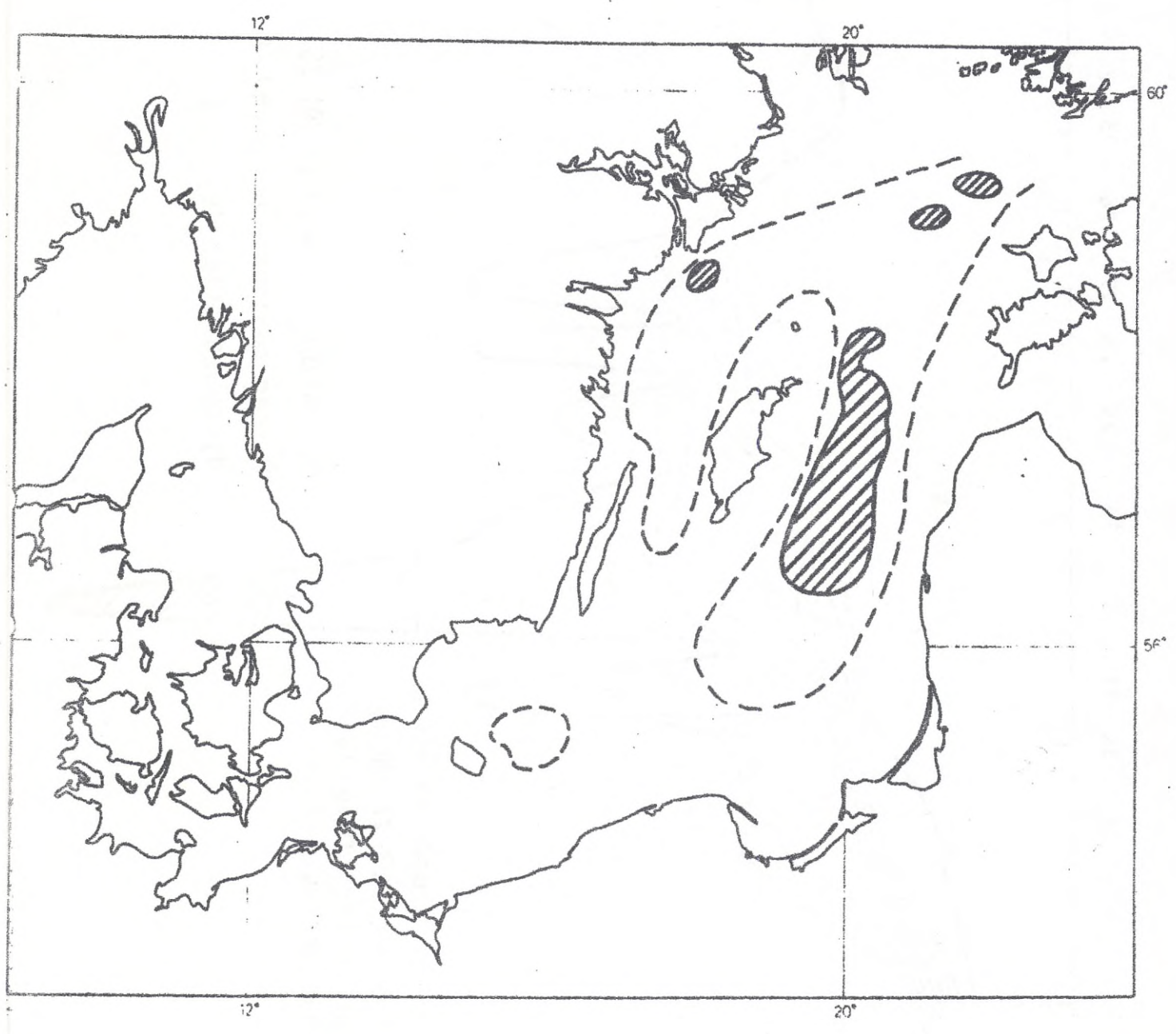
Section through the Baltic from the Arkona Basin
 through the Gotland Deep to the Gulf of Finland

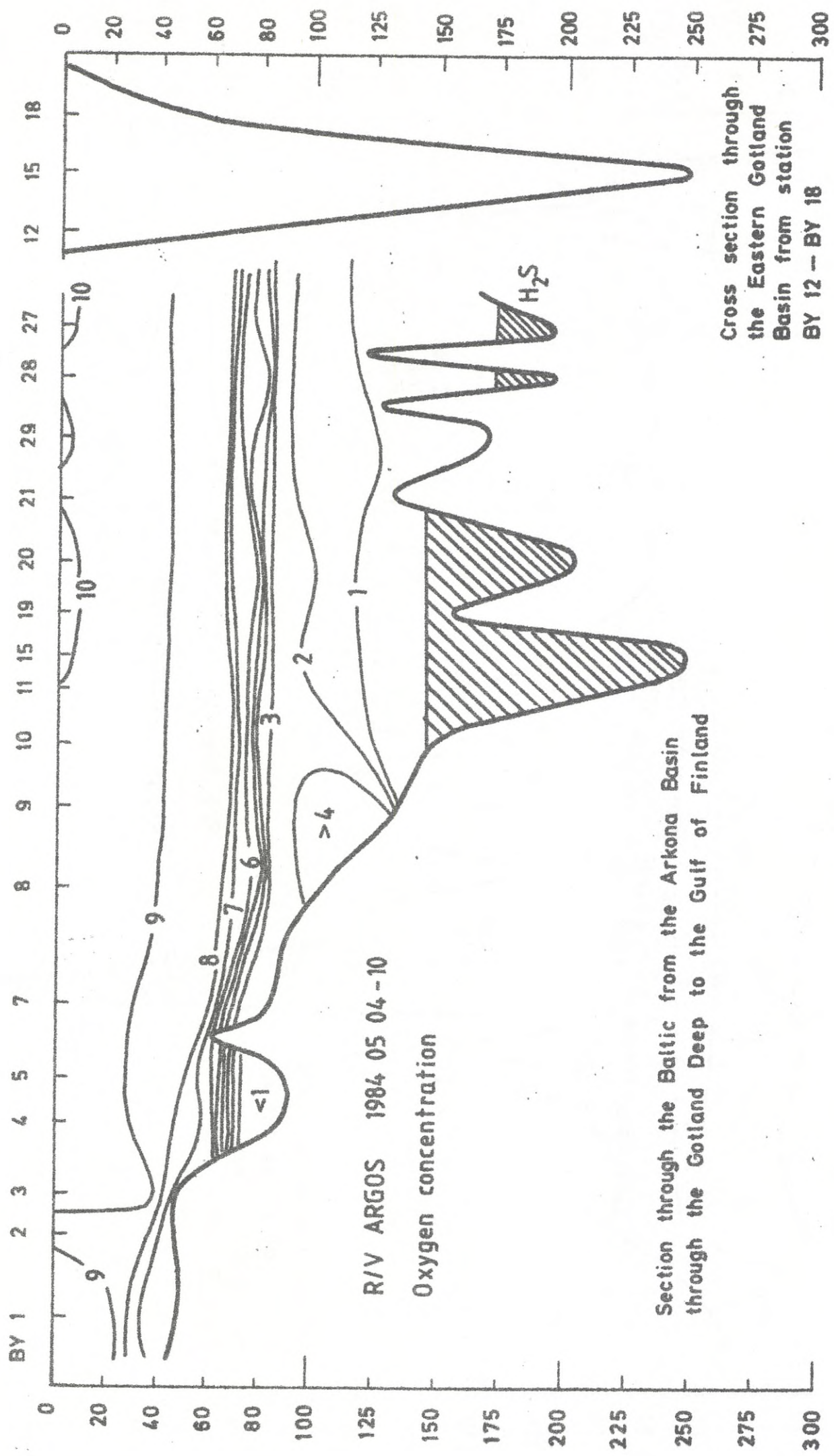


R/V ARGOS 1984 01 23-01 25
 Oxygen concentration in ml/l
 Hydrogen sulphide, H₂S

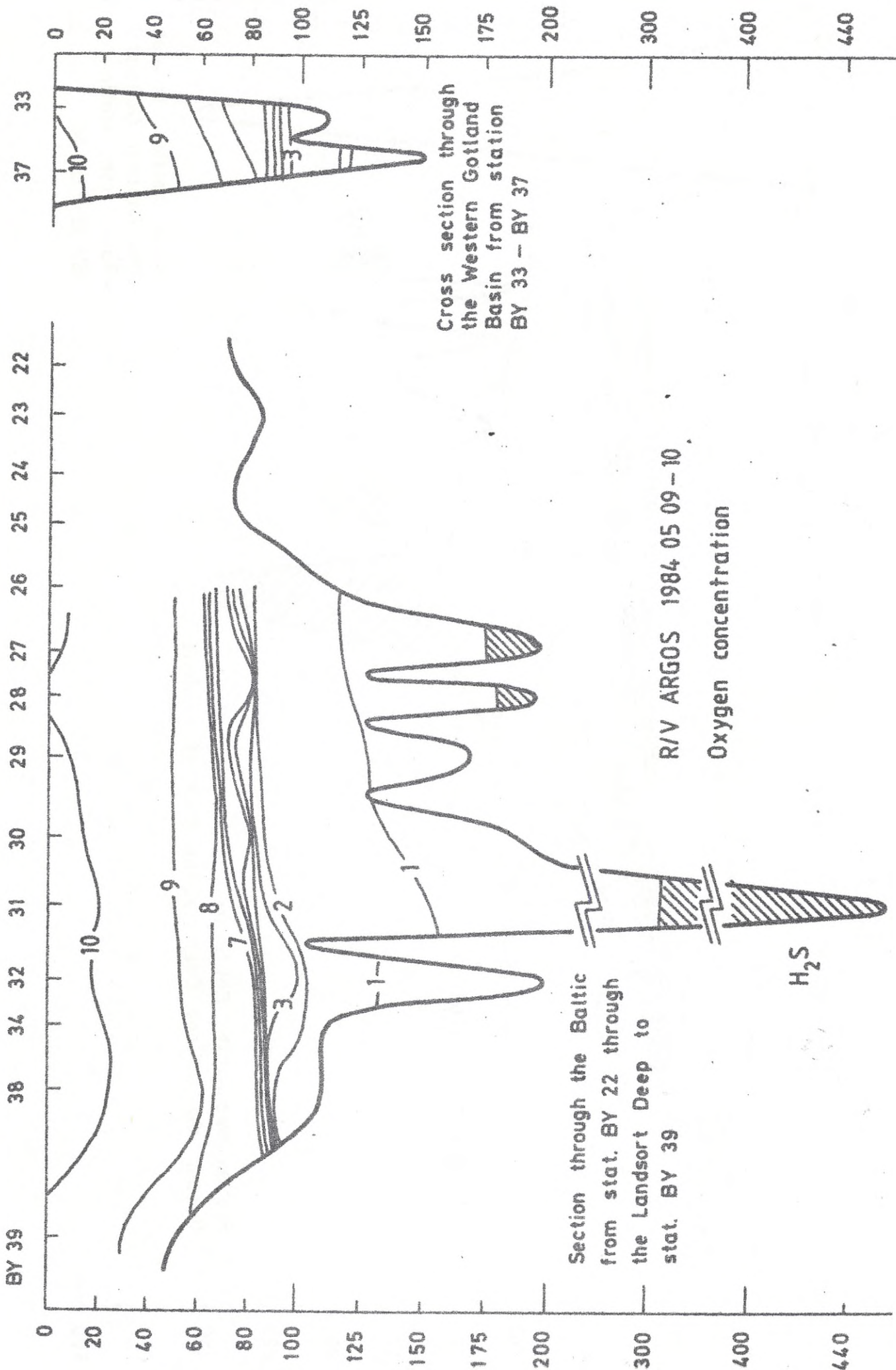
R/V ARGOS 1984 05 08 - 05 21

- Oxygen concentration less than 2 ml/l
- //// Area with hydrogen sulphide in the deep water




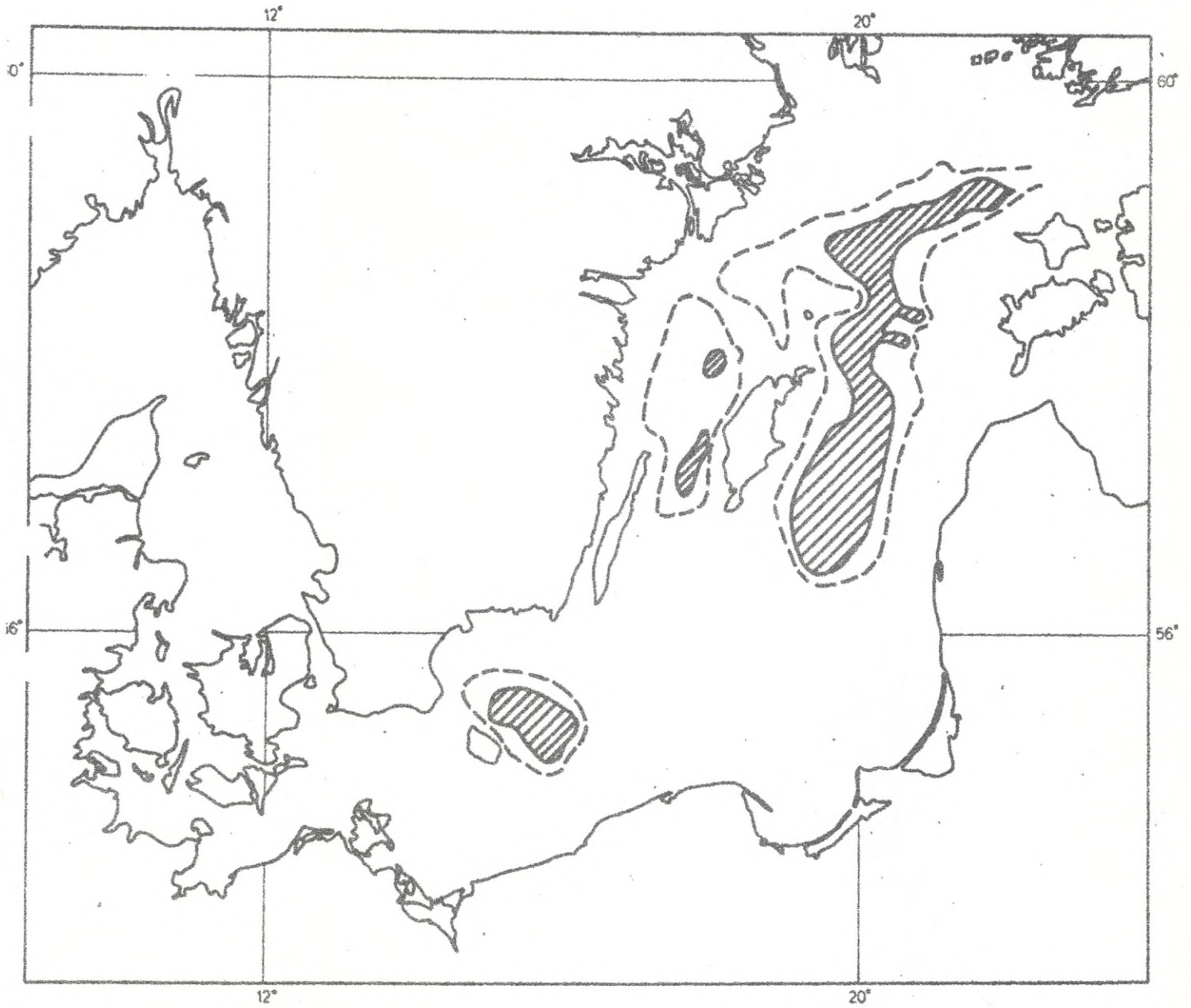


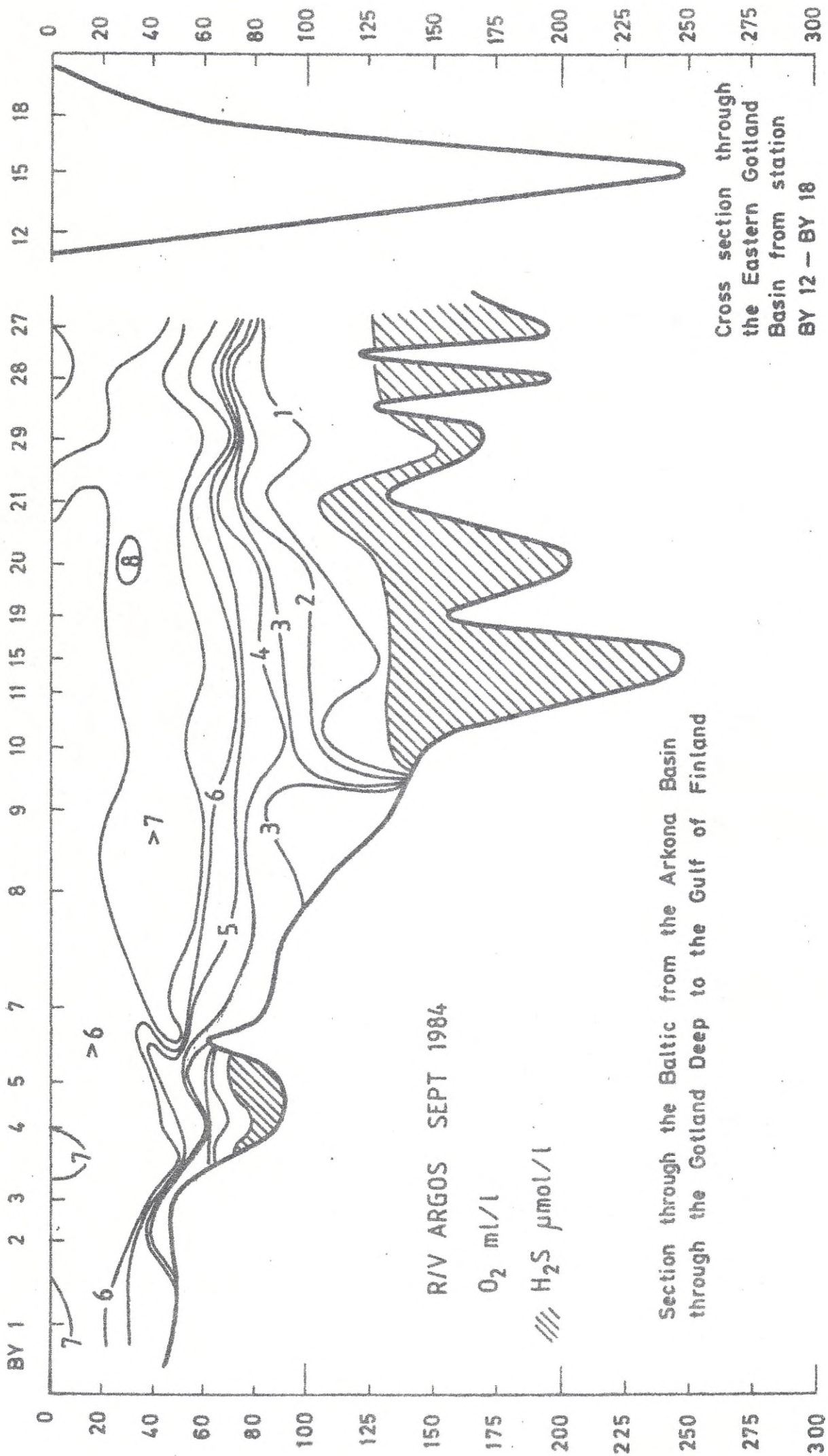
Section through the Baltic from the Arkona Basin through the Gotland Deep to the Gulf of Finland

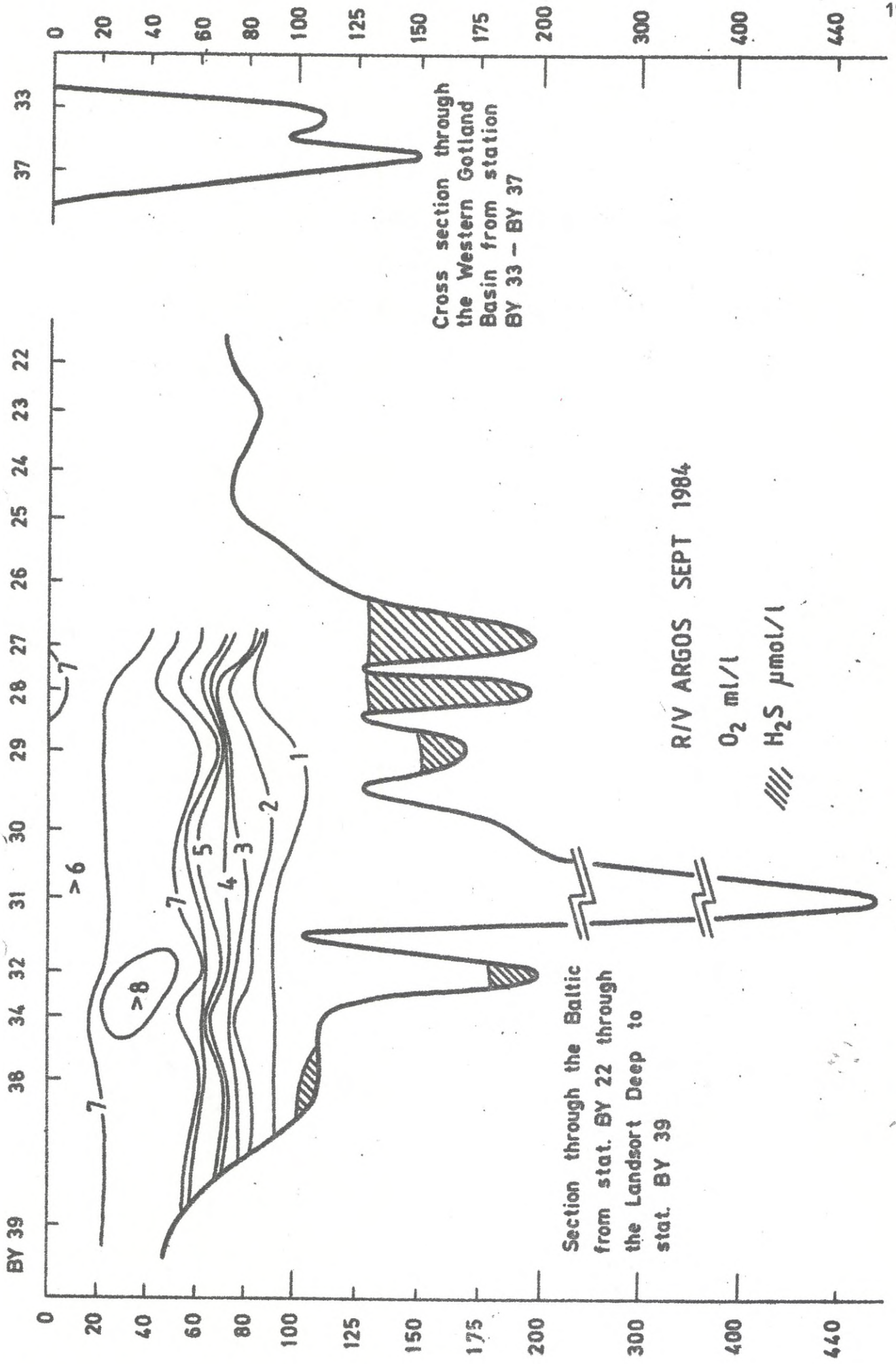


R/V ARGOS SEPT 1984

- Oxygen concentration less than 2 ml/l
-  Area with hydrogen sulphide containing water



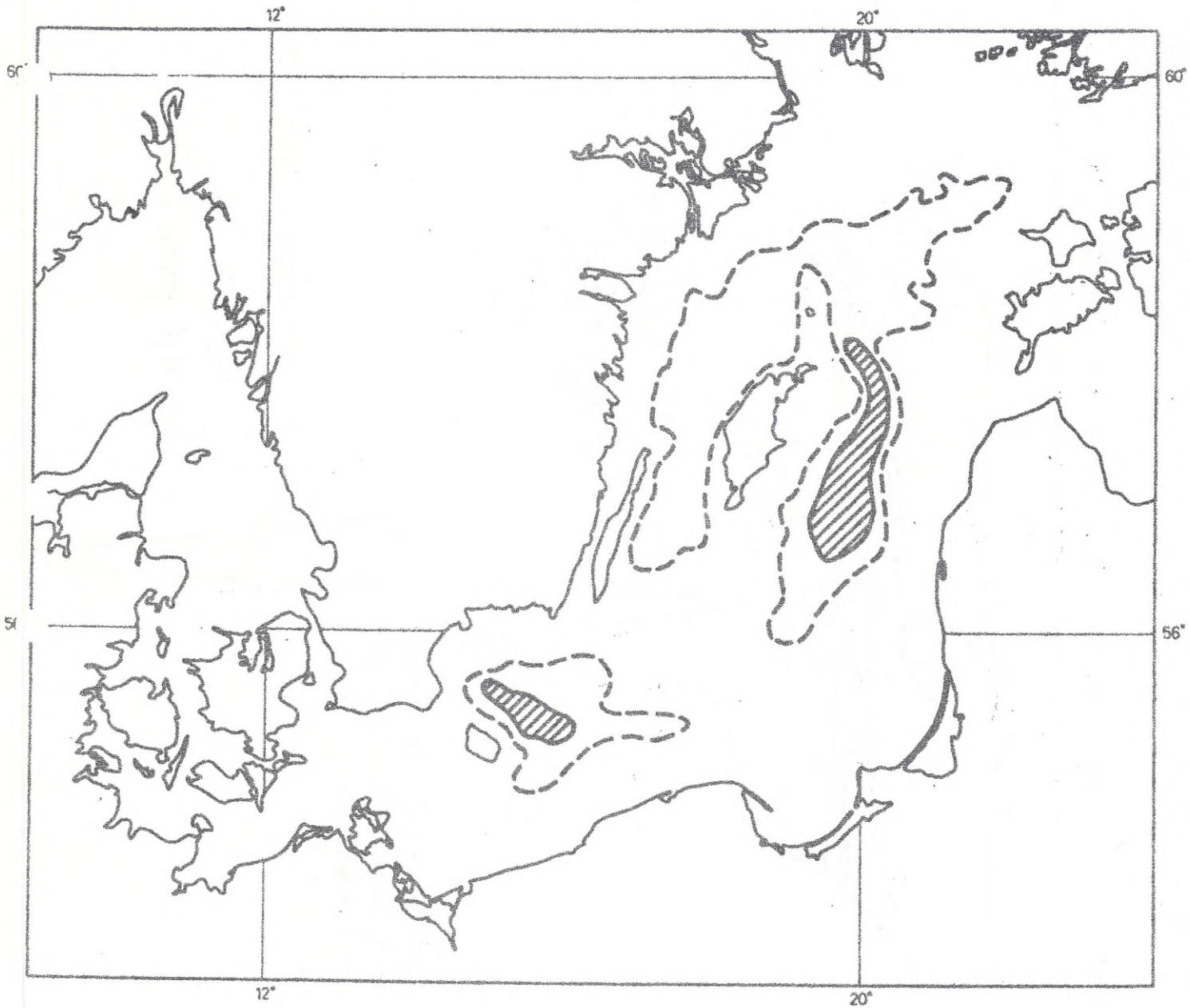


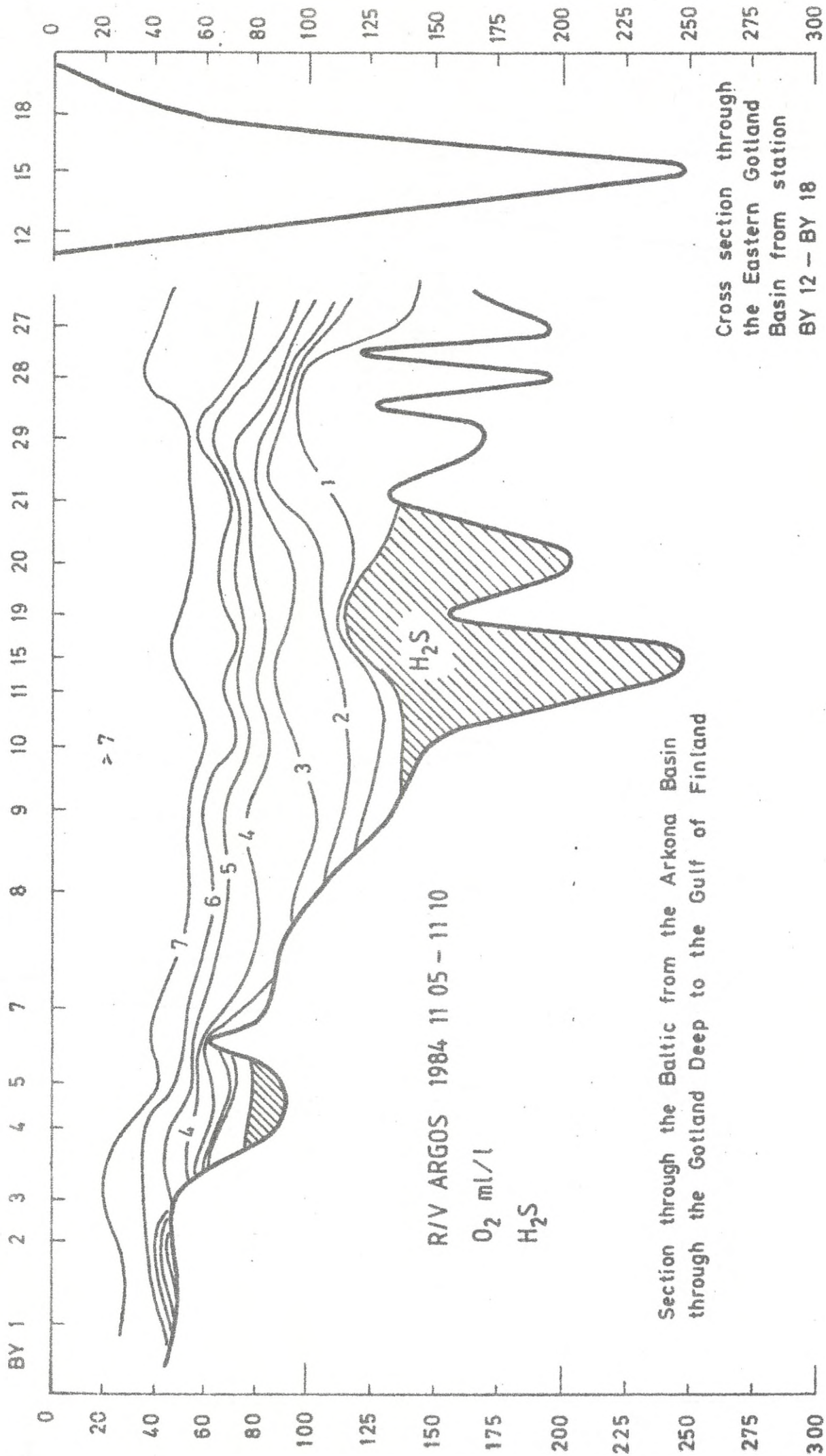


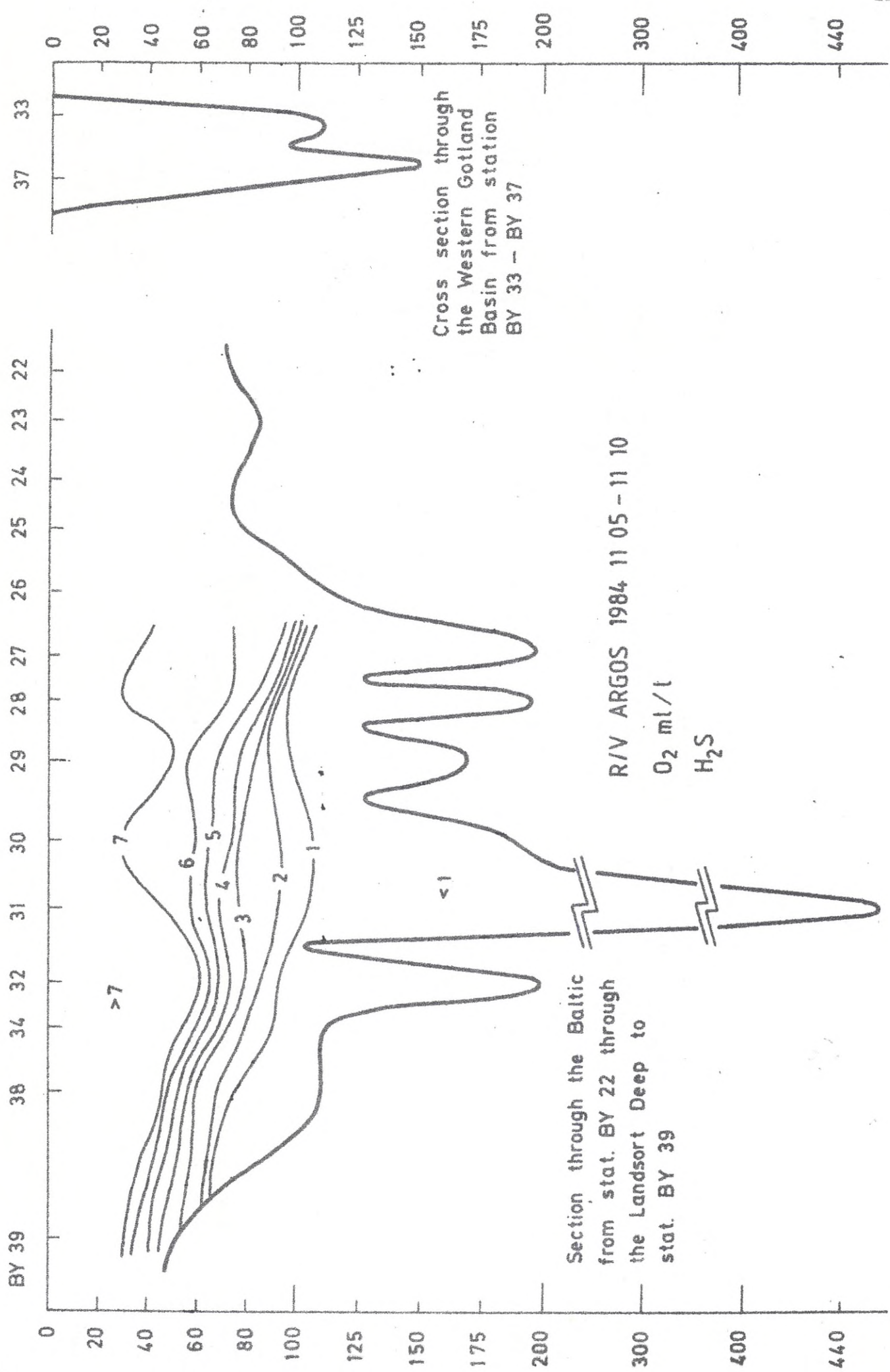
ARGOS 1984 11 05 - 1984 11 10

----- Oxygen concentration less than 2 ml/l

////// Area with hydrogen sulphide containing water







Cross section through the Western Gotland Basin from station BY 33 - BY 37

Section through the Baltic from stat. BY 22 through the Landsort Deep to stat. BY 39

R/V ARGOS 1984 11 05 - 11 10
O₂ ml/l
H₂S

KUSTBEVAKNINGENS PROVTAGNINGSVVERKSAMHET

Provtagning utförd av Kustbevakningens personal och båtar inom PMK-kust har 1984 skett 70 gånger. TV 102 (Göteborg), TV 257 (Gottskär) och TV 282 (Falkenberg) besöker tillsammans 5 positioner: Å 13, SW Vinga, Hållsundsudde, Fladen och Anholt E.

Totalt har cirka 1420 vattenanalyser gjorts varav 40 är salinitetsprover, 290 syreprover och 720 närsaltsanalyser. Härutöver tillkommer 410 temperaturavläsningar, 60 siktdjupsmätningar samt 70 enklare meteorologiska observationer. Resultaten av dessa mätningar inrapporteras till SMHI och publiceras av dem i HO-serien.

Nedan följer några exempel från station Å 13 på de resultat, som man får fram genom den relativt täta mättningsverksamheten utförd av Kustbevakningen. Här bland finns också medtaget resultat från några Argos-expeditioner. Vad gäller närsalter skiljer sig dessa från Kustbevakningens genom att de analyseras direkt efter provtagning. Kustbevakningens prover konserveras med svavelsyra för senare analys (inom 1-4 veckor). Genom denna metod verkar inte de riktigt låga koncentrationerna framkomma. De lägsta syrevärdena vid station Å 13 återfinns i juli och september (se fig. 1). Förutom att en förhöjd vattentemperatur medför att lösligheten för syrgas minskas, krävs syre för nedbrytning av algblomningen.

I juli är siktdjupet det under året störst uppmätta vid Å 13 (14 m), se fig. 2. Vid en blick på fig. 3. och fig. 4. över närsalterna fosfat och nitrat vid Å 13 ser man att minimum (<0.1 $\mu\text{mol/l}$) för trofoga skiktet ner till 40 m finns i september efter planktonblomningarna. Under vintern är närsaltsfördelningen homogen från yta till botten och nivån hög. För nitrat cirka 100 gånger produktionsperiodens koncentrationer, d.v.s. 10 $\mu\text{mol/l}$. Figuren över totalmängden fosfor, fig. 5, följer i stora drag fosfatöversikten.

Bodil Thorstensson

SEA WATER SAMPLING MADE BY THE SWEDISH COAST GUARD

Last year 1984 the crews aboard the three ships belonging to the Coast Guard took samples at altogether 70 occasions at five different positions in the Kattegat-Skagerrak.

Each time temperature and salinity at different depths and secchi depth were determined. Besides at 40 occasions samples analysed for oxygen and nutrients were taken.

The results are published by SMHI in the HO-series.

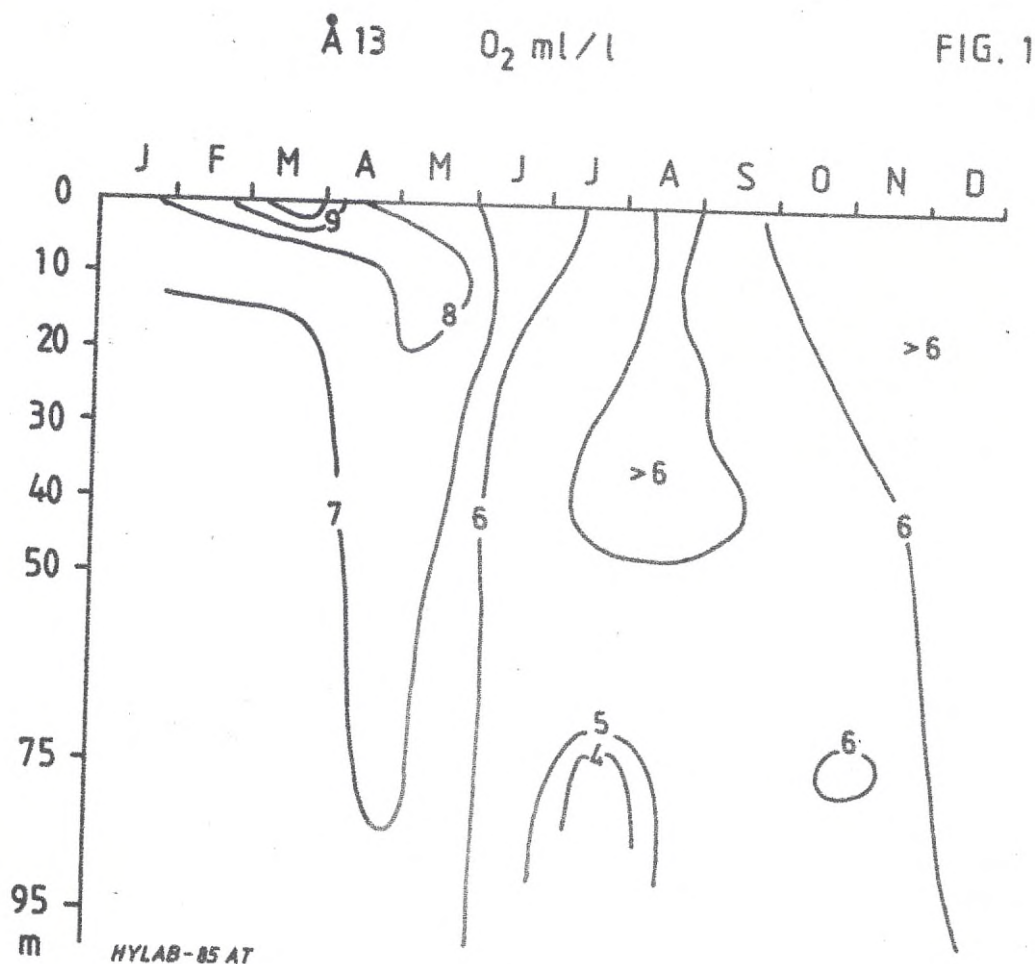
Here are shown in some figures the results of sampling from the station Å 13 made by the Coast Guard, also including some results from the Argos-expeditions. The samples of nutrients from the Coast Guard

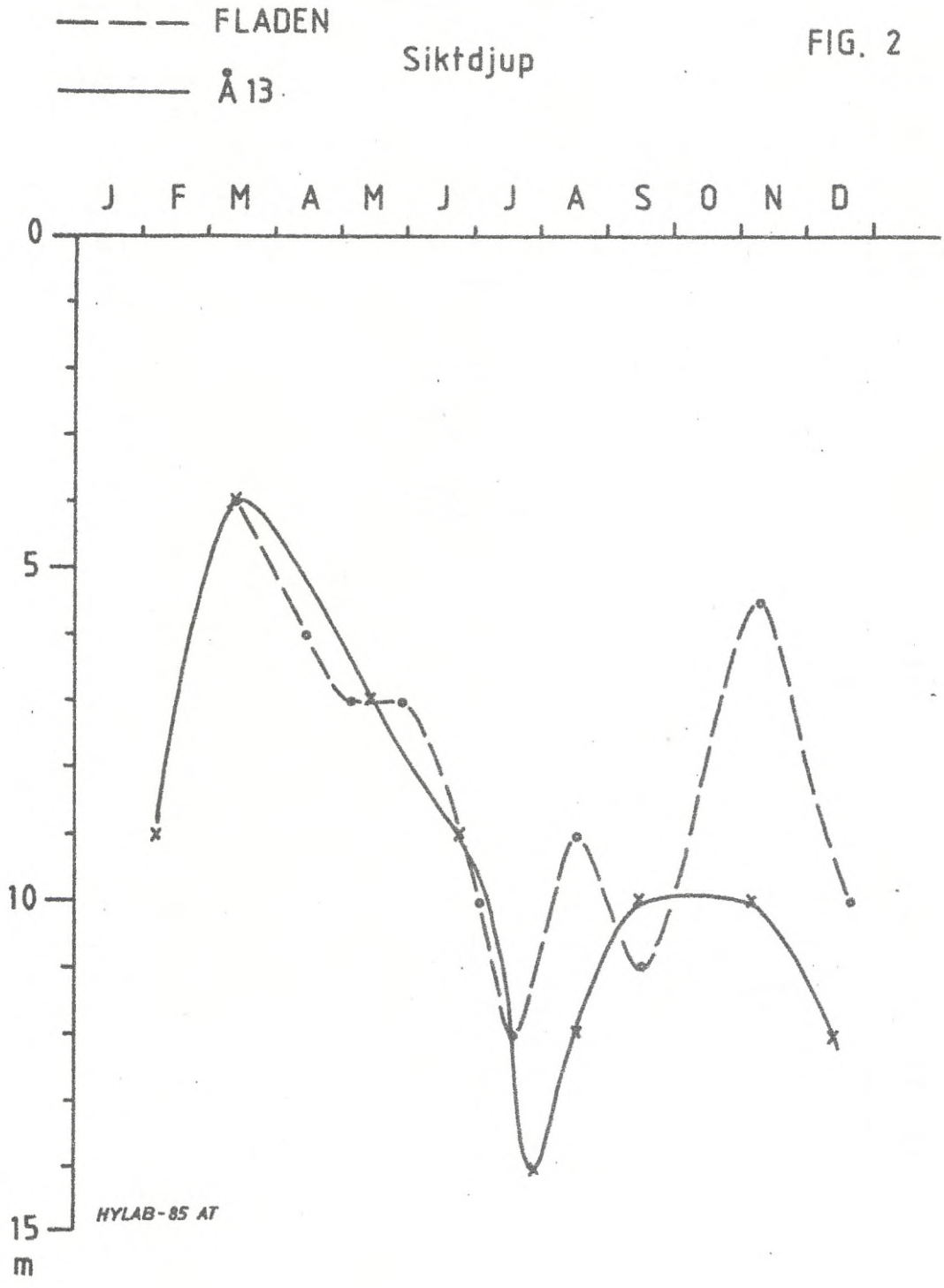
are preserved with sulphuric acid to be analysed some weeks later.

In July and September there are low oxygen concentrations. The secchi depth at Å 13 is the best during the year.

At a look at the diagrams of the nutrients phosphate and nitrate it can be seen that their minima ($<0.1 \mu\text{mol/l}$) of the trophogenic layer down to 40 m are found in September after the period of production. During the winter the vertical distribution of nutrients is homogenous with high concentrations. For nitrate it is about 100 times the concentration of the production period, that is $10 \mu\text{mol/l}$. The diagram of the total amount of phosphorus (fig. 5) has an equal distribution as that of phosphate.

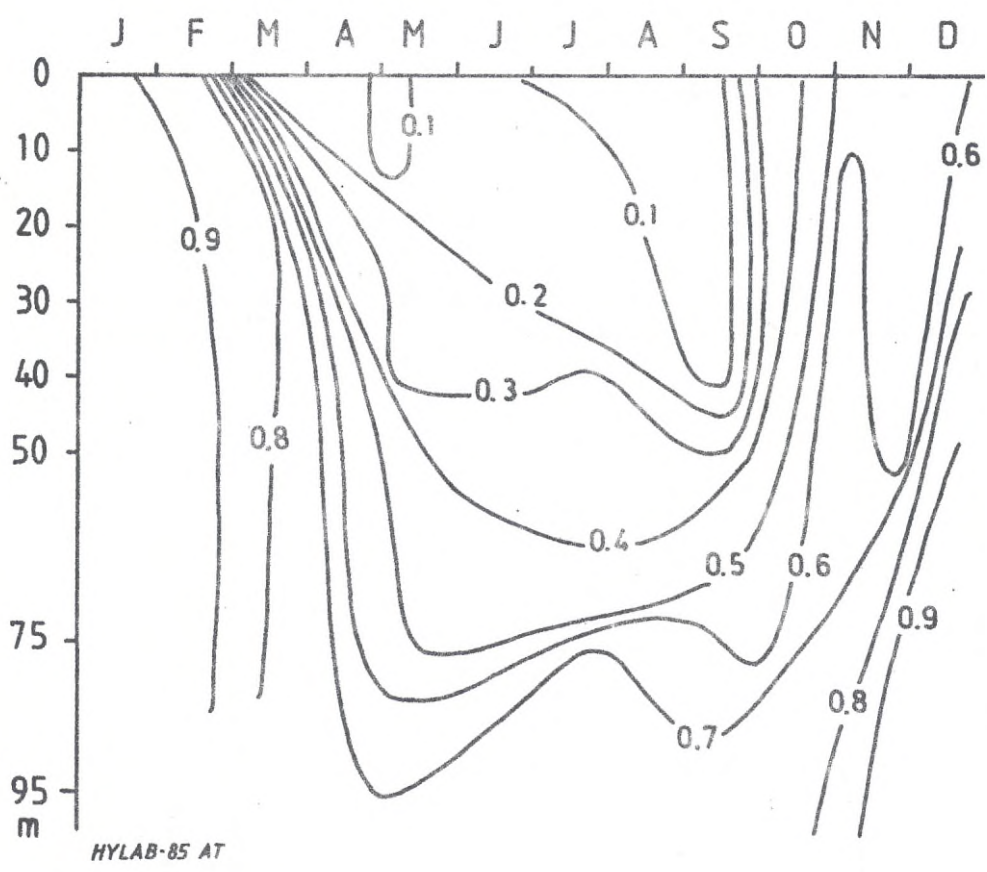
Bodil Thorstensson





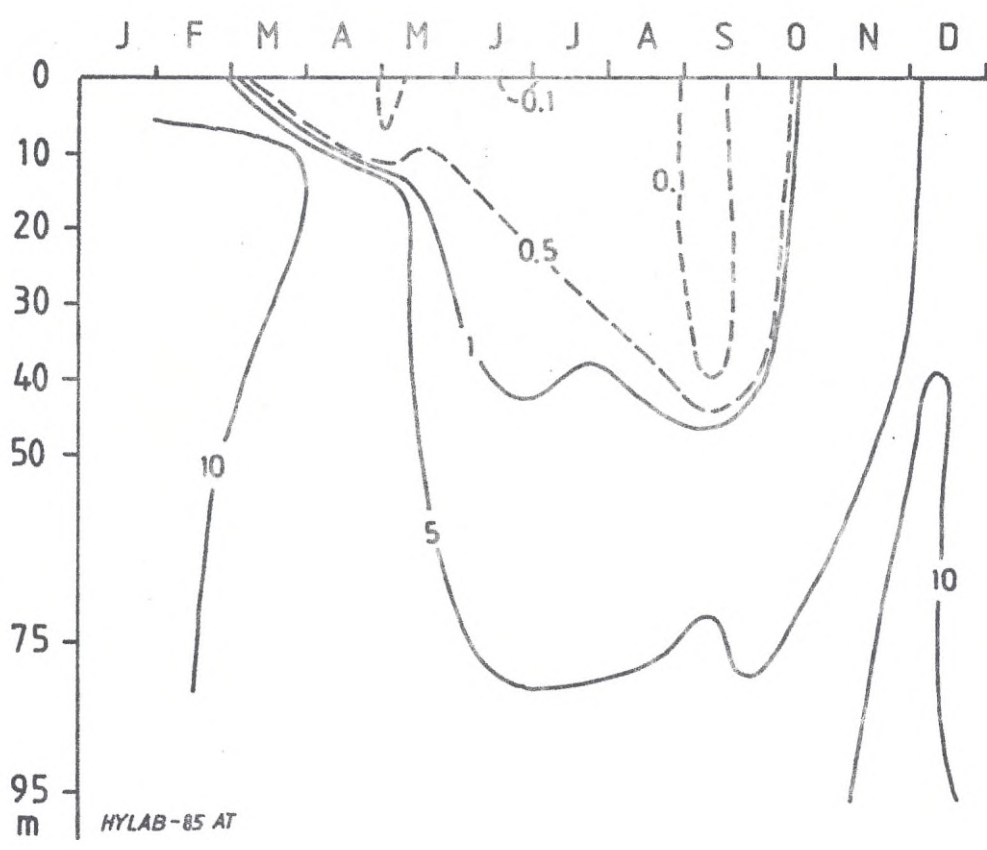
Å 13 PO₄ μmol/l

FIG. 3



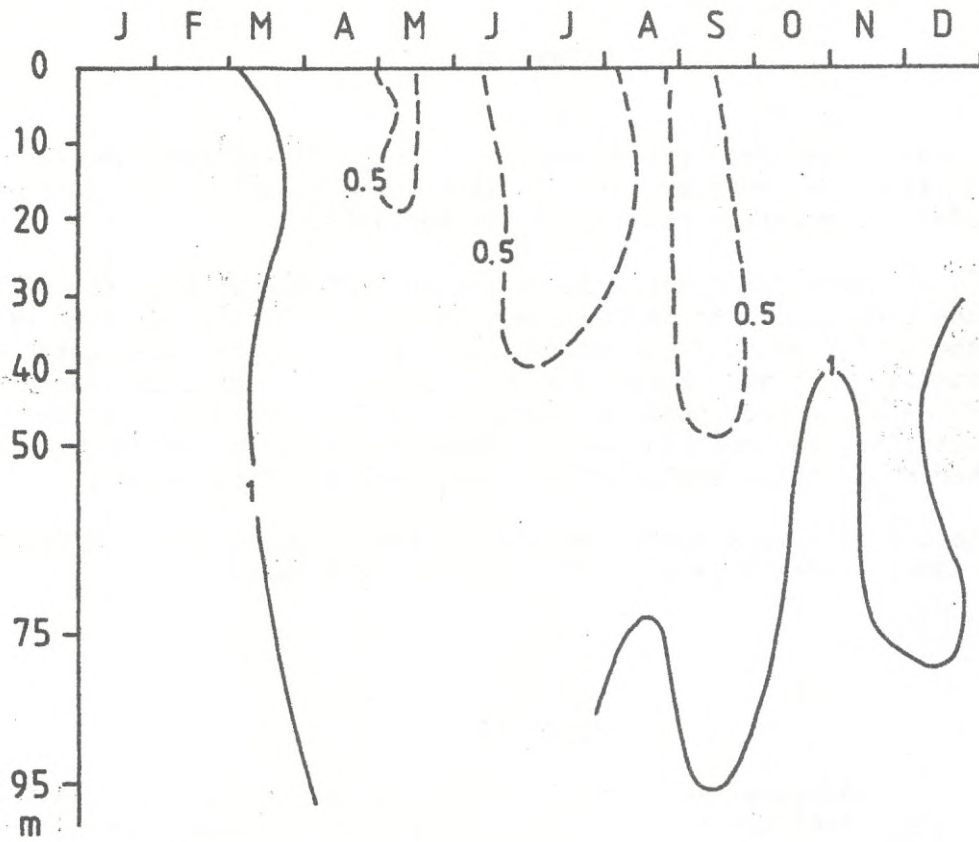
Å 13 NO₃ + NO₂ μmol/l

FIG. 4



Å 13 Tot. P $\mu\text{mol/l}$

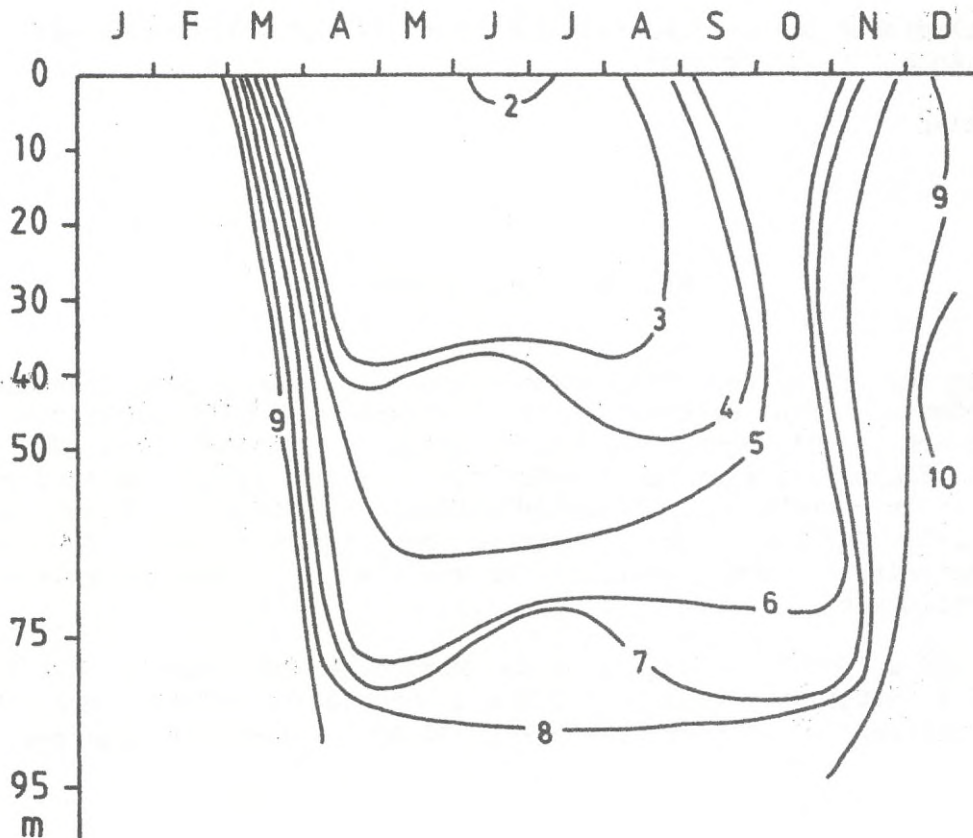
FIG. 5



HYLAB-85 AT

Å 13 SiO_2 $\mu\text{mol/l}$

FIG. 6



HYLAB-85 AT

BILAGA 3.

BOTTENFAUNA

Bottenfaunan insamlades programenligt i maj 1984 på alla stationer utom C VI vilken på grund av ishinder inte kunde besökas då. Bottenfaunan från C VI provtogs istället i oktober 1984.

I maj 1984 besöktes för första gången station ESE När vilken, för vårt vidkommande beträffande bottenfauna ersatt station BY 28. Botten vid När bestod av fin sand. Trots mycket fint väder vid provtagningstillfället (vindstyrka 5 m/s) kunde prov med endast 4 l sediment bärgas. Då 4 l sediment per prov utgör gränsen för om ett hugg skall betraktas som kvantitativt, kan man vid sämre väderförhållanden förvänta sig svårigheter att erhålla kvantitativa prover med van Veenhuggare.

När rapporten skrivs återstår av analysarbete stationerna: SW Vinga 1983 och 1984, Fladen 1983 och 1984 samt Anholt E 1984.

ZOOBENTHOS

As per the programme zoobenthos have been collected from all the stations in May 1984 except C VI, where thick ice caused problems. Samplings from C VI were performed in October -84.

Station ESE När, which replaced the station By 28 was visited for the first time in May. The bottom there was composed of fine sand. Despite good weather conditions during sampling occasion only 4 l sediment per sample could be secured. So chances are few of collecting quantitative samples under bad weather conditions.

The analysis of the samples from SW Vinga -83 and -84, Fladen -83 and -84 and Anholt E -84 remains.

Bengt Yhlen

MILJÖGIFTSPROGRAMMET

Insamling av fisk för miljögiftsanalys har skett programenligt. Sill/strömning från Harufjärden och Ängskärsklubb i Bottniska viken, Syd Landsort och Utlängan i Östersjön, Fladen i Kattegatt och Väderöarna i Skagerrak, samt torsk från Ängskärsklubb, Sydost Gotland och Fladen har levererats till Naturhistoriska Riksmuseet i Stockholm. Sillen från Kattegatt och Skagerrak har insamlats med U/F Argos. Övrigt material har mot ersättning anskaffats av fiskerikonsulenter och yrkesfiskare.

I maj 1984 utfördes skrapningar efter Mesidothea på stationerna B VII och BO 3 i Bottniska Viken. På B VII blev utbytet någorlunda, men den steniga botten för illa med skraporna. På BO 3 fylldes skrapan snabbt

av noduler så utbytet blev noll. Insamling med betade burar övervägs. Skorven från B VII har levererats till Riksmuseet.

ENVIRONMENTAL TOXINS

Collection of fish for the analysis for toxins has been done. Herring and cod from certain areas in the Bothnian Bay, Baltic, Skagerrak and Kattegat have been collected and delivered to the Swedish Museum of Natural History. Herrings from the Kattegat were caught on board R/V Argos, while the rest of the fish was obtained on payment basis from the fisheries' local officers and professional fishermen.

In May 1984 dredging was done at B VII and BO 3 for Mesidothea in the Bothnian Bay. The result was rather satisfactory at B VII, despite the stony bottom. At BO 3 the dredge was immediately filled with nodules and the effort was fruitless. The specimens from B VII have been sent to the Swedish Museum of Natural History.

Bengt Yhlen

PROVTAGNING AV HAVSVATTEN FÖR OLJEANALYS INOM

PMK - UTSJÖDELEN

Sen några år tillbaka tas vattenprover för oljeanalys två gånger om året. Dels hämtas vatten på 1 meters djup med hjälp av flaska fäst vid flytboj, dels på 10 och 30 meter medelst handvinsch och lina för en speciell oljeprovtagare. Proverna, som konserveras med kvicksilverklorid, behandlas senare på laboratoriet genom extraktion med hexan och analys på fluorescensspektrofotometer vid fyra olika våglängder. Under maj och november har prover tagits vid 2 stationer i Bottniska Viken, 6 stationer i Östersjön och 2 i Kattegatt. Vid de allra flesta stationerna tas dubbelprov på 1, 10 och 30 m. Halterna ligger runt 2 ug/l med vissa avvikelser.

SEA WATER SAMPLING FOR ANALYSIS OF OIL WITHIN

THE MARINE MONITORING PROGRAMME

At altogether 10 positions in the Gulf of Bothnia, the Baltic Proper and the Kattegat sea water for oil analysis have been sampled twice a year by manual technique. The sampling depths are 1, 10 and 30 meters, where always double samples are taken. These are preserved with mercurychloride for later analysing in the laboratory. The method is hexan extraction and fluorescensspectrofotometry. The mean concentration is 2 ug/l.

Bodil Thorstensson

PRIMÄRPRODUKTION

Primärproduktion utförs enligt överenskommelse i Helsingforskommissionen med hjälp av inkubator i fartygslaboratoriet.

I januari 1984 gjordes en patchinesstudie i Hanöbukten (18-22 januari) där samtliga parametrar ingick, så även primärproduktion. Proverna är tagna på samma ställe, vid samma tidpunkt under fem dygn. Det sker en viss förändring av produktionen under denna tid.

I mars var det så dags för Kattegatt där stationerna SW Vinga, Fladen och Anholt E togs. Av värdena att döma är provtagningen i början eller mitt i vårblomningen, ty det är hög primärproduktion på samtliga tre stationer.

Okorrigerade primärproduktionsvärden

	SW Vinga	Fladen	Anholt	
0 m	38.73	50.49	24.09	mg C/m ³
2	42.22	38.32	22.08	
5	90.16	0.34	28.83	
10	49.81	13.58	19.89	
15	0.24	1.94	91.45	
20	0.41	58.34	1.26	

I början av april anordnades en kurs Interkalibrering och "come together" i dansk regi i Fredrikshamn. Där gjordes teoretiska och praktiska försök. Det framkom att man borde ta proven i de olika utsläkningsdjupen. Till det krävs en ljusmätningstrustning, som dels mäter ljuset i luften dels i vattnet. Man kan med hjälp av våghöjd och secchiskiva räkna ut dessa utsläkningsdjup. Detta praktiserades inte under majexpeditionen.

Den stora expeditionen i maj-juni innefattar samtliga havsområden runt Sverige. Skagerrak är ännu inte inberäknad. De representativa områdena visar för årstiden normala värden. Östersjön har vårblomning likaså Bottenviken och Bottenhavet. I Kattegatt är blomningen över med låga värden. Provtagningen har experimenterats med så att de stora stationerna har tagits fullständigt med ljusserier, medan mindre stationer inom samma område som de stora tagits endast med djup och mörkerflaskor. (Fladen, BY 38, SR 5, BY 28, har serie tagits med enbart mörkerflaskor) de övriga fullständigt.

Novemberexpeditionen, den andra stora PMK-resan under året började uppe i norr med SR 5 och vidare norrut för att vända efter F 2. Samma taktik praktiserades som i maj med att representativa stationer togs med ljusserier, medan de övriga förenklats något.

En ny station i södra Öresund, Stevn's klint fick bli experimentstation för ljusmätning och utsläkningsdjup.

Utsläckningsgrad %	Djup m
93	0
75	2
50	8
10	14
75	24

Eftersom dataprogrammet håller på att revideras finns inga värden att publicera.

Summering: Primärproduktionssituationen under 1984 var normal med vårblomning på rätt tid och utsläckning som normalt. Siktdjupen kanske något grundare än normalt.

PHYTOPLANKTON PRIMARY PRODUCTION

In January 1984 there was a patchiness-study in Hanö Bight where phytoplankton primary production was made. The samples are taken at the same place and at the same time during five days.

There were a course and Intercalibration in April in Frederikshavn, Denmark. Both theoretical and practical experiments were made. This was to have more comparable values.

Phytoplankton primary production was measured at the stations mentioned in the Swedish text.

Primary production was during 1984 normal. The planktonbloom in right time.

Eva-Gun Thelén

KLOROFYLL

Klorofyll hör ju intimt samman med primärproduktionen så Hydrografiska laboratoriet tar klorofyllprover i samband med primärproduktionsproverna.

I januari gjordes en patchinesstudie i Hanöbukten där klorofyll togs på varje mätpunkt A:1 - J:12 (A:1 - A:12, B:1 - B:12 osv) på djupen 0, (2), 5, 10, 15 och 20 m. Klorofyllhalten³ visar inga större variationer under dessa fem dygn (0.43 - 1.04 mg/m³, fig. 1).

I övrigt har klorofyll tagits på primärproduktionsstationerna i vanlig ordning, i maj och november.

Stevn's klint har tillkommit som PMK station och togs första gången i november.

Resultaten visar att det är ett tag fram till blomning i Hanöbukten i januari, att vårblomningen är i full gång i Kattegatt i mars.

Plankton- algbloomingen är senare i Östersjön och Bottniska viken. Majexpeditionen visar detta med förhöjda värden.

I november är det fortfarande höga värden i Bottniska viken och Östersjön, kanske beroende på att vattnet varit ovanligt varmt under hösten och att algerna lurats att ha en längre vegetationstid.

Summering: I stort sett ett normalt klorofyllår där november uppvisar något högre värden än normalt kanske beroende på den ovanligt varma hösten.

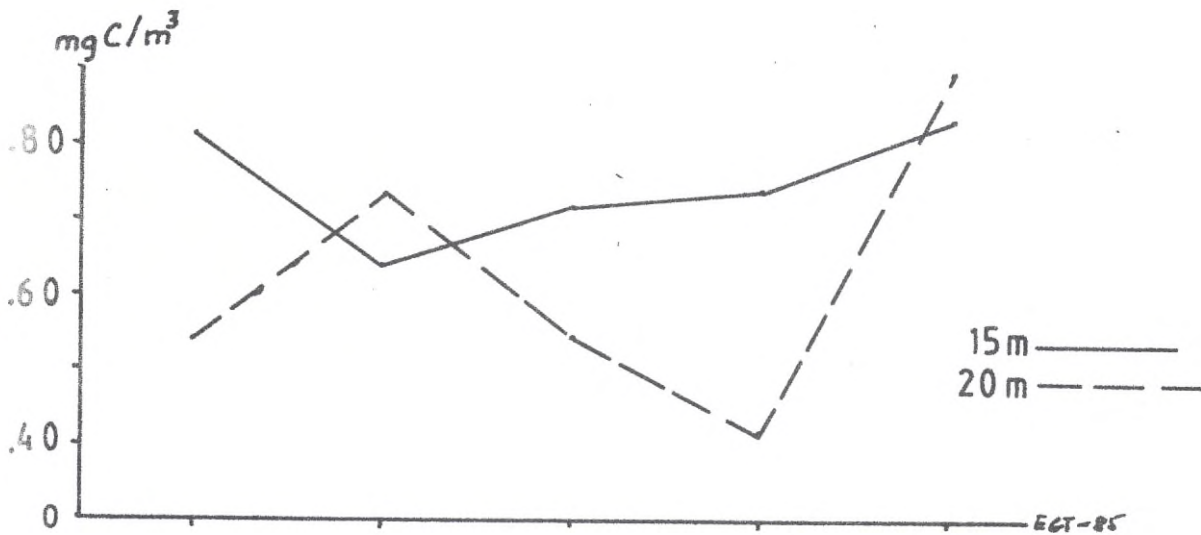
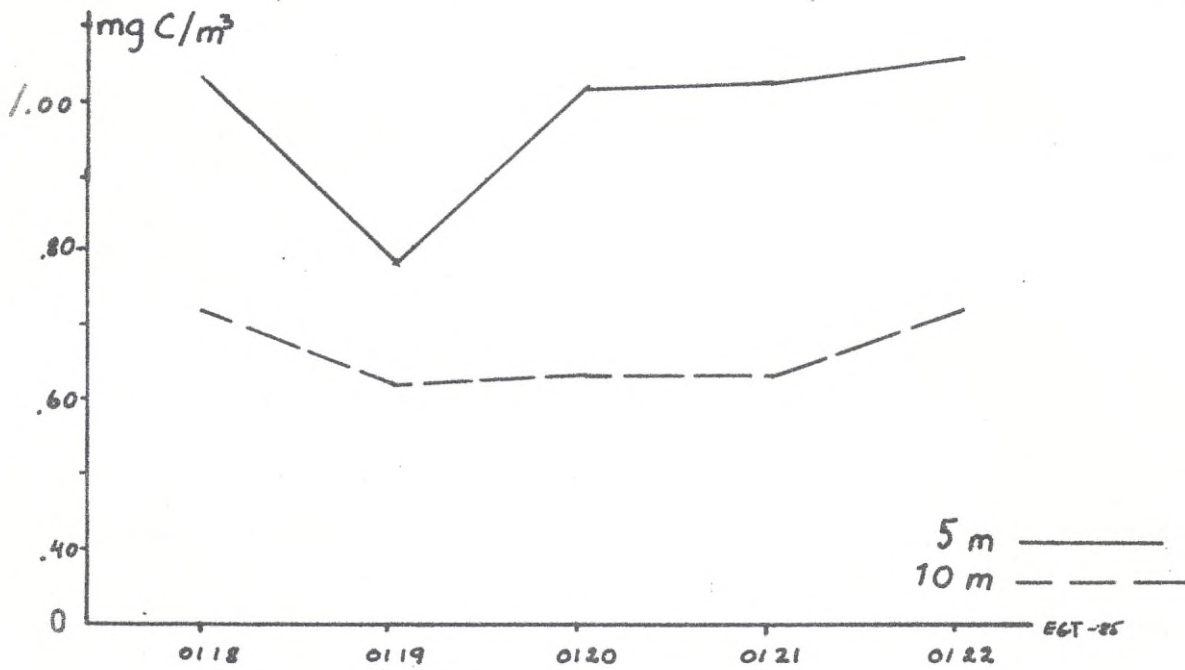
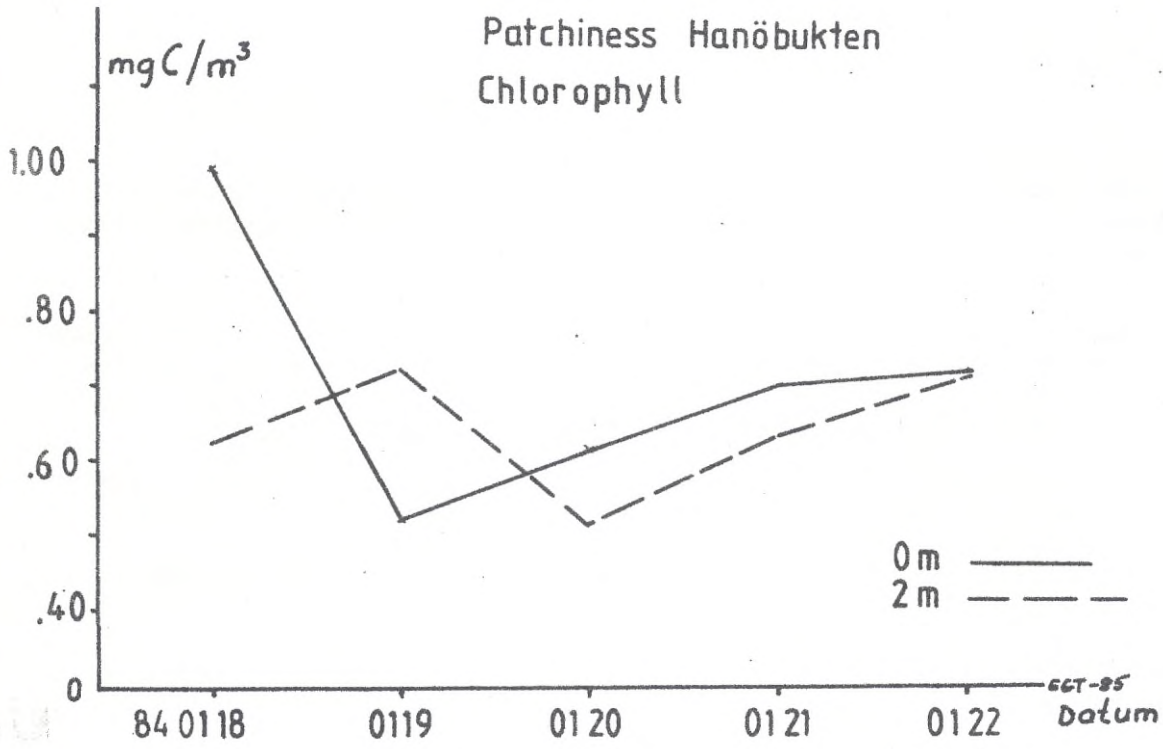
CHLOROPHYLL

Summary: A normal Chlorophyll-year, where November shows a little bit higher values than normal, perhaps due to the unusual warm autumn.

Eva-Gun Thelén

FIG. 1

Patchiness Hanöbukten
Chlorophyll



DATABEARBETNING

Laboratoriets databank är uppbyggd med direktaccess-filer och indextabeller, arbetssättet har därför kunnat konstrueras så att det liknar ett databassystem. Detta upplägg har fungerat utmärkt under de år det varit i drift, någon förändring i data-strukturen har därför ej gjorts under det gånna året.

Databanken är så konstruerad att det inte är enbart egna data som går att lägga in utan även av andra institutioner insamlade data, denna funktion har utnyttjas under året genom att data från danska monitoringstationer samt vissa mätstationer från Kristinebergs Marinbiologiska Station lagts in. Förutom att dessa data samt data från årets expeditioner lagts in har data-banken byggts ut bakåt i tiden.

Under 1984 har följande data lagrats i databanken:

- expeditioner med Argos 1974-75, 1984
- expeditioner med Thetis 1974-75, 1984
(samt vissa viktigare stationer 1964-73)
- expeditioner med Skagerak (vissa viktigare stationer) 1964-73
- kustbevakningens mätstationer 1984
- mätningar vid fältstationen Bornö 1984
- mätningar vid fältstationen Koster 1984
- danska monitoringstationer 1980-84
- vissa mätstationer från Kristineberg Marinbiol. Stat. 1978-84

Under året har programvara för beräkning och lagring av primärproduktionsdata framtagits. Därvid har primärproduktionsdata för åren 1982-84 datalagrats. Beräkningstekniken bygger på att tot-CO₂ beräknas med hjälp av bl.a. total alkalinitet och dissociationkonstanterna för kolsyra och borsyra, därefter beräknas primärproduktionen enligt Gargas ekv. (1975).

Av övrig programvara som framtagits under året kan nämnas dels ett system för kalibrering av CTD-data mot vattenhämtardata (kalibrerade CTD-data finns nu för 1984 års CTD-mätningar) samt dels att laboratoriets plotpaket utökats med program för trend-plottning och isoplet-plottning.

Kommande års planer består i att ny programvara för omhändertagande av CTD-data måste konstrueras då laboratoriet under våren 1985 förnyar sin CTD-utrustning. Dessutom skall ett format av ICES-formatets typ tas fram för databankens datafiler. Ett sådant format är bättre lämpat för magnetbandslagring vilket då gör det möjligt att spara på skivminnesutrymmet genom att lagra äldre års data på band. Databankens storlek blir då teoretiskt sett obegränsad vad beträffar tidsperioden.

Håkan Palmén

DATAPROCESSING

The data bank of the laboratory is built up to promote direct access to data through index-tables, because of which the working system resembles as a database-system. Since this system has been functioning very well, no change in the data-structure is envisaged during the last year.

The construction of the data bank enables not only to collect our own data but also to store data obtained from other institutions. This advantage has been utilized during the year to gather data from Danish monitoring stations and certain sampling stations of the Marine Biological Institute of Kristineberg. Besides this data, data from current expeditions and data from measurements several years backwards have been deposited.

During 1984 the following data have been stored in the data-bank:

- expeditions by Argos 1974-75, 1984
- expeditions by Thetis 1974-75, 1984
(also certain important stations 1964-73)
- expeditions by Skagerak (certain imp. stations) 1964-73
- Coast Guard's measurement stations 1984
- measurements at the field station Bornö 1984
- measurements at the field station Koster 1984
- Danish monitoring stations 1980-84
- certain stations of Marine Biol. Inst. of Kristineberg 1978-84

During the year a programme for calculating and storing primary-production data has been made, and thereof primary production data for 1982-84 have been stored. The technique consists of calculating tot-CO₂ by the help of among other things total-alkalinity and constants² of dissociation for carbonic and boric acid, after this the primary production is determined according to Gargas eq. (1975).

Among the other software that have been produced during the year can be named a system for calibrating CTD-data against the hydrocast data (calibrated CTD-data are now present for 1984's CTD-measurements). Moreover, the plotting package has been enhanced with programmes for trend plotting and isopleth plotting.

The plan for the future consists of constructing new software for taking care of CTD-data, when the CTD-equipment will be renovated in the spring of 1985. Moreover, in order to store older data on magnetic-tape a format resembling ICES-format type shall be produced for the data-bank's files. This will facilitate the processing of data from the magnetic-tape. Theoretically the size of the data-bank will be limitless as far as period of time is concerned.

Håkan Palmén

NÅGRA RESULTAT AV STUDIER AV 10-ÅRS TRENDER

Jag har här valt att endast ge några exempel på trendutvecklingen i djupvattnet på 7 viktiga djupstationer i Östersjöområdet. Följande parametrar diskuteras: Temperatur, salinitet, fosfat och totala oorganiska kväveföreningar ($N = NO_3 + NO_2 + NH_4$). Figurerna visar deviationerna för månadsmedelvärdena från 1975 till 1984, glidande medeltal för dessa deviationer och regressionslinjen för 10-årsperioden. I figurerna ges korrelationskoefficienterna (r) och signifikansnivån anges med *** för 99,9 % sannolikhet, ** för 99 % och * för 95 % sannolikhet. Tillvägagångssättet beskrivs av Håkan Palmén på sid. 39. Observera att samma skalor ej alltid använts för en parameter.

Fig. 1 visar deviationerna från månadsmedelvärdet för temperaturen på 70 m djup i Kattegatt 1975-1984 för station Fladen. Från medelvärdeskurvan kan man se två varma perioder, 1977-78 och 1982-83. Trenden för 10-årsperioden är svagt positiv. I Bornholmsbäckenet (fig. 2) ser man fyra sådana perioder, 1975, 1977-79, 1981 och 1983-84. Även här är trenden svagt positiv, utan signifikans. Fig. 3 visar temperaturdeviationerna i Gotlandsdjupet. Här är deviationerna mindre, men man finner ett minimum 1975, ett maximum 1977 och sedan avtagande temperaturer till 1982, varefter en svag ökning kan iakttagas. Trenden är svagt negativ, utan signifikans. Däremot visar Landsortsdjupet (fig. 4), en signifikant minskande trend med en sannolikhetsnivå på 99,9 %. Kurvan för de glidande medelvärdena ökar från 1975 till 1978, varefter den sjunker till 1982 och sedan ser ut att plana ut. Även F 64 i Ålands hav (fig. 5) visar en negativ trend och medelvärdeskurvan har ett maximum 1978. Ulvödjupet (fig. 6) har sitt maximum förskjutet till 1979 och från 1983 ökar värdena igen. Minskningen för perioden är signifikant, med en sannolikhetsnivå på 99 %. Fig. 7 visar temperaturdeviationerna i Bottenviken vid station F 9. Man ser flera maxima i kurvan, men trenden antyder en temperaturminskning under de 10 senaste åren.

Ser vi på salinitetsdeviationerna på samma stationer och djup, så finner vi att medelsalthalten vid Fladen (fig. 8) inte visar någon trend, men att medelvärdeskurvan i allmänhet har minima, där motsvarande temperaturkurva har maxima. Fig. 9 visar deviationerna i Bornholmsdjupet och även här uppträder salthaltsminima ofta i samband med temperaturmaxima. Ingen trend kan påvisas. I fig. 10 kan man se att saliniteten i Gotlandsdjupet drastiskt ökade under 1977 och att sedan en kontinuerlig minskning skett. Under 1977 skedde ett inbrott av vatten med hög salinitet och densitet, som sedan dess ligger kvar i området. Redan 1978 försvann syret och svavelväte började bildas. Salinitetsminskningen är signifikant (99 % sannolikhetsnivå) i Landsortsdjupet (fig. 11). Salthaltsmaximum uppträder här 1978 och ett mindre maximum kan ses 1981. Något svavelväte finns inte i Landsortsdjupet. Även F 64 visar en signifikant negativ trend (fig. 12). Här är sannolikhetsnivån 99 %. Fig. 13, Ulvödjupet, uppvisar två tydliga maxima, 1977 och 1981 och en negativ trend. St. F 9 i Bottenviken visar stora deviationer men ingen trend (fig. 14).

Fig. 15 visar fosfatdeviationerna vid Fladen, framställda på samma sätt. Man finner ett maximum under årsskiftet 1978-79. Någon trend kan inte fastställas. Bornholmsdjupet (fig. 16) visar ett fosfatmaximum 1982 och en svag positiv trend. Gotlandsdjupet visar ett minimum 1977 som är korrelerat till motsvarande salinitetsmaximum (fig. 17). Maxima

uppträder 1980 och 1982. Därefter sjunker kurvan igen. Endast en svag positiv trend kan urskiljas för 10-årsperioden. Landsortsdjupet (fig. 18) uppvisar också ett fosfatminimum korrelerat med salinitetsmaximum 1978. Ökningstrenden är signifikant med 99 % sannolikhetsnivå. F 64 (fig. 19) visar ett fosfatmaximum 1979 och endast en mycket svag negativ trend. Ulvödjupet visar två maxima, 1976 och 1981 och en positiv trend. Vid F 9 (fig. 21) uppträder ett maximum 1971 och trenden är svagt negativ.

Slutligen har jag studerat trenderna för N. Fig. 22 visar förhållandena vid Fladen. Ett maximum kan ses 1982. Någon godtagbar trend kan inte ses. Fig. 23 visar kvävekurvan i Bornholmsdjupet. Maxima uppträder 1976, 1978, 1981 och 1983. Trenden är endast svagt positiv. Kvävevariationerna är i allmänhet stora och svåra att tolka. I svavelvätehaltigt vatten försvinner nitrat och nitrit, medan ammoniak ackumuleras. Fig. 24 visar förhållandena i Gotlandsdjupet. Den positiva trenden för kväve är dock signifikant med 95 % sannolikhetsnivå. I Landsortsdjupet finner man en motsatt trend, som dock inte är signifikant. Ett kraftigt kvävemaximum uppträder 1976 (fig. 25). I Ålands hav (fig. 26) är den positiva trenden signifikant vid F 64 (sannolikhetsnivå 99 %). I Ulvödjupet är trenden också positiv men inte med hög signifikans (fig. 27). Fig. 28 slutligen, visar trenden i Bottenviken vid F 9. Här finns en signifikant positiv trend (99 % sannolikhetsnivå).

Sammanfattningsvis kan man konstatera att temperaturen i Östersjöns och Bottniska vikens djupvatten sjunkit under 10-årsperioden, att även saliniteten i dessa områden har minskat, att fosfathalten har ökat i egentliga Östersjön, men inte i Bottniska viken utom i Ulvödjupet och att totala oorganiska kväveföreningar visar en osäker trend i egentliga Östersjön, men en klart positiv trend i Bottniska viken.

Stig Fonselius och Håkan Palmén

SOME RESULTS OF STUDIES OF 10-YEAR TRENDS (Abstract)

Some examples of the trends in the deep water of 7 main deep stations in the Baltic sea area shown. The following parameters are discussed: Temperature, Salinity, Phosphate and Total Inorganic Nitrogen ($N = NO_3 + NO_2 + NH_4$). The figures show the deviations from the monthly means for the period 1975-84, running means for these deviations and the regression line for the single values. In the figures the correlation coefficient (r) and the confidence levels are given. These are marked as *** for 99.9 %, ** for 99 % and * for 95 %. The methods used, are closer described by H. Palmén on page 39.

The results show that only in few cases the confidence level is so high, that reliable conclusions can be drawn. There are, however, clear indications of the development during the 10-year period. The temperatures seem to be decreasing in the deep water of the Baltic proper and the Gulf of Bothnia. Also the salinity seems to decrease there. The phosphate seems to increase in the Baltic proper, but not in the Gulf of Bothnia, with the exception of the Ulvö Deep. The sum of the inorganic nitrogen compounds shows an uncertain trend in the Baltic proper, but a clearly positive trend in the Gulf of Bothnia.

Stig Fonselius and Håkan Palmén

TRENDPLOTNING

Glidande månadsdeviationer skapas utifrån deviationer mot månadsmedelvärden vilka beräknats av mätvärden från expeditioner med fartygen Argos, Thetis och Skagerak. Om mätningar saknas för en månad, interpoleras deviationen genom rak interpolation. Efter det att månadsdeviationer för samtliga månader i tidsperioden, antingen beräknats eller interpolerats, skapas de glidande deviationerna genom att medelvärden med en periodicitet på 13 månader beräknas. Det värde som härvid beräknas placeras sedan, vad beträffar tiden, mitt i denna 13-månaders period. Detta får till följd att den kurva som sedan ritas har en startpunkt sex månader efter det första mättillfället och en slutpunkt sex månader före det sista mättillfället.

En statistisk analys över trenden görs sedan genom att regressionen för de enskilda månadsdeviationerna beräknas, varefter signifikansnivån bestäms med hjälp av t-test.

Diagrammet består till sist av en kurva, där de glidande månadsdeviationerna är ritat som en funktion av tiden. I diagrammet är dessutom ritat de enskilda mätvärdenas deviationer som punkter samt regressionslinjen till ovan nämnda funktion.

Håkan Palmén

TREND PLOTTING

Running monthly deviations are prepared from deviations against monthly mean values, which have been calculated from data from expeditions with the R/V Skagerak, Thetis and Argos. If data are missing for a month, the deviation is interpolated through straight interpolation. When the monthly deviations for all months have been calculated or interpolated, the running deviations are formed through calculation of mean values with a periodicity of 13 months. The calculated value is then placed in the middle of the 13 months period. Therefore the constructed curve begins 6 months after the first months measurements and ends 6 months before the last months measurements.

A statistical analysis over the trend is then made, through calculation of the regression for the single monthly deviations. Thereafter the confidence level is determined by help of t-test.

The diagram finally shows a curve, where the running monthly deviations are drawn as a function of the time. The diagram also contains the deviations of the single values as dots and a regression line to the above mentioned function.

Håkan Palmén

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

FLADEN TEMP 70 M

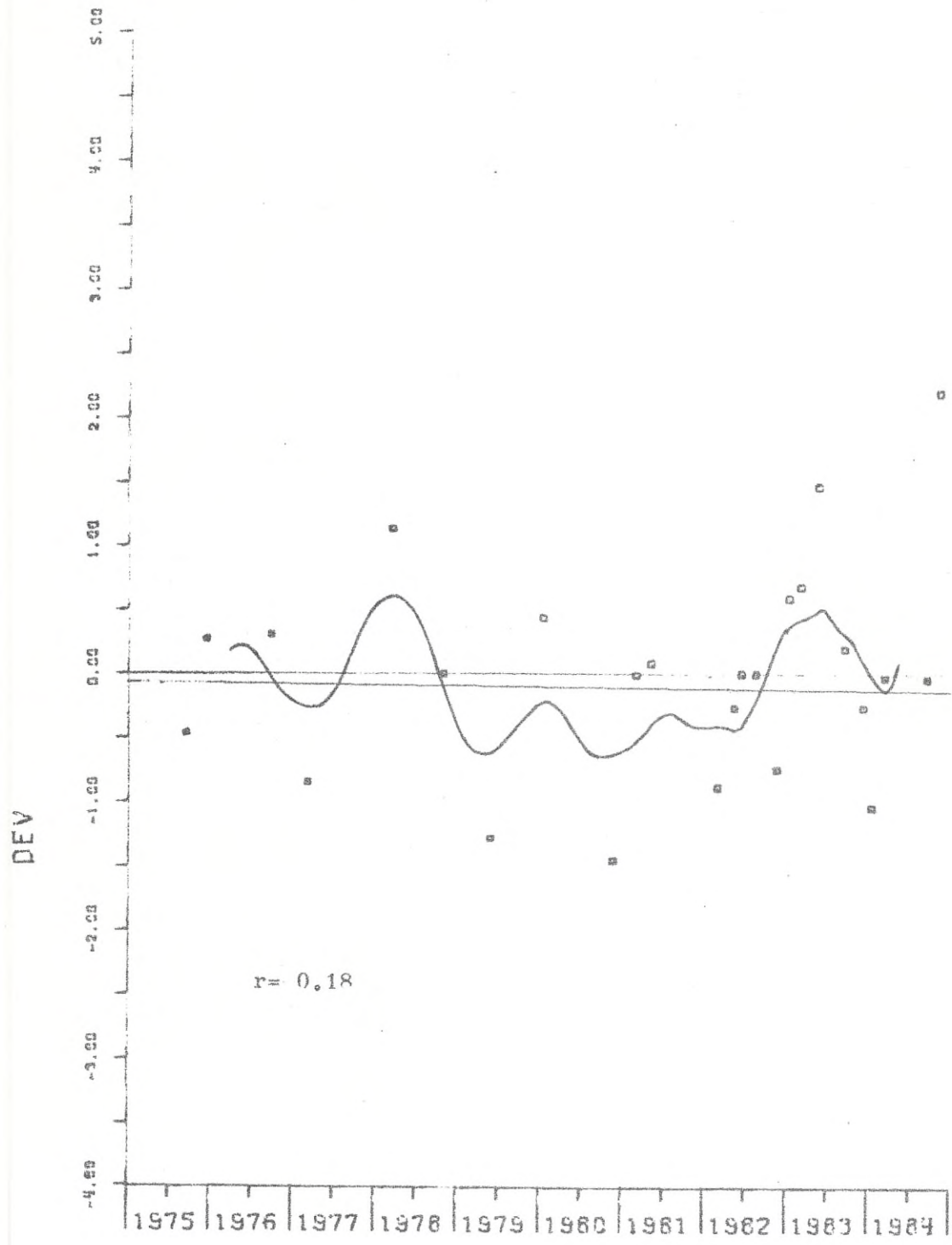


FIG. 1

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

BORNH. TEMP 80 M

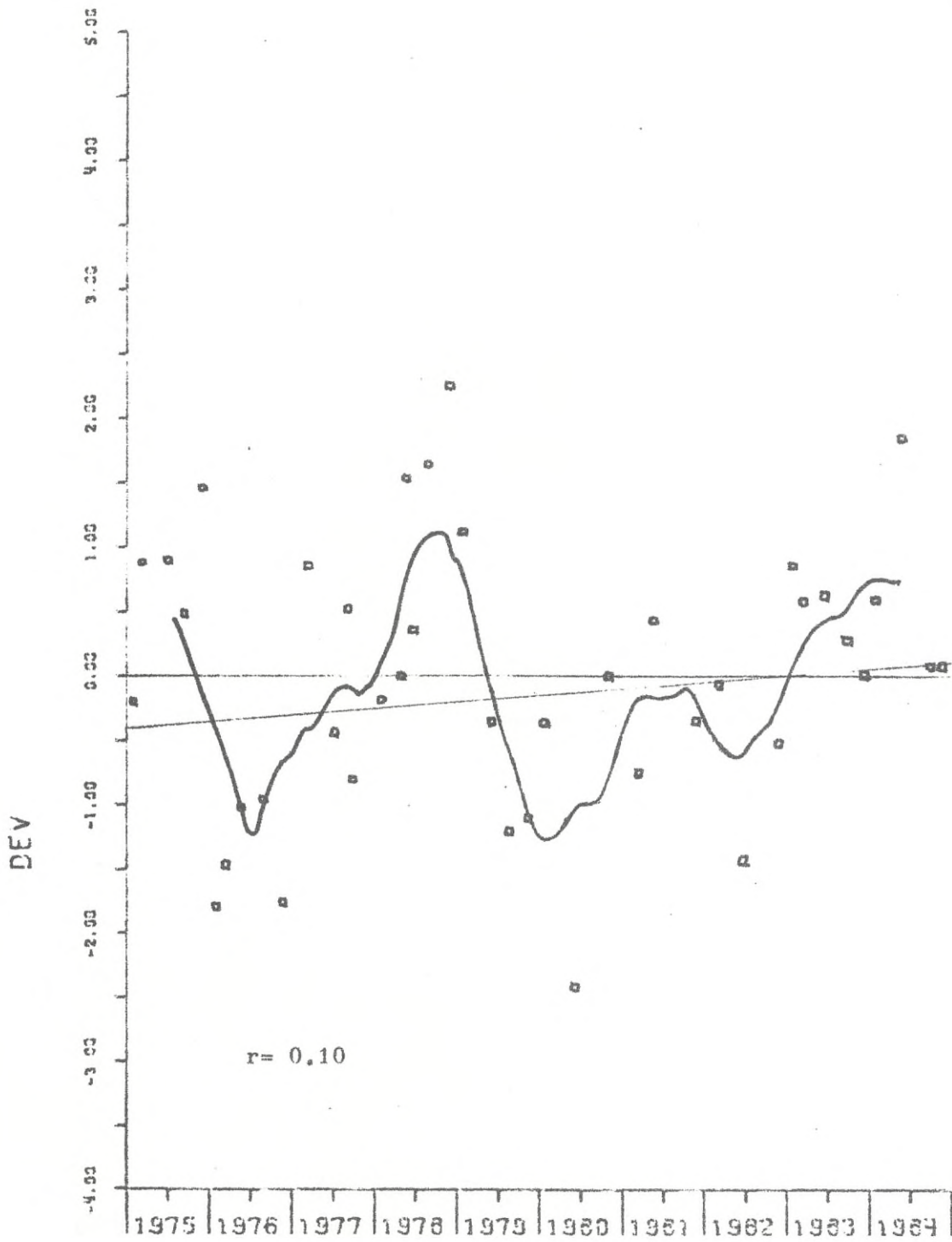


FIG. 2

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

GOTL.DJ. TEMP 225 M

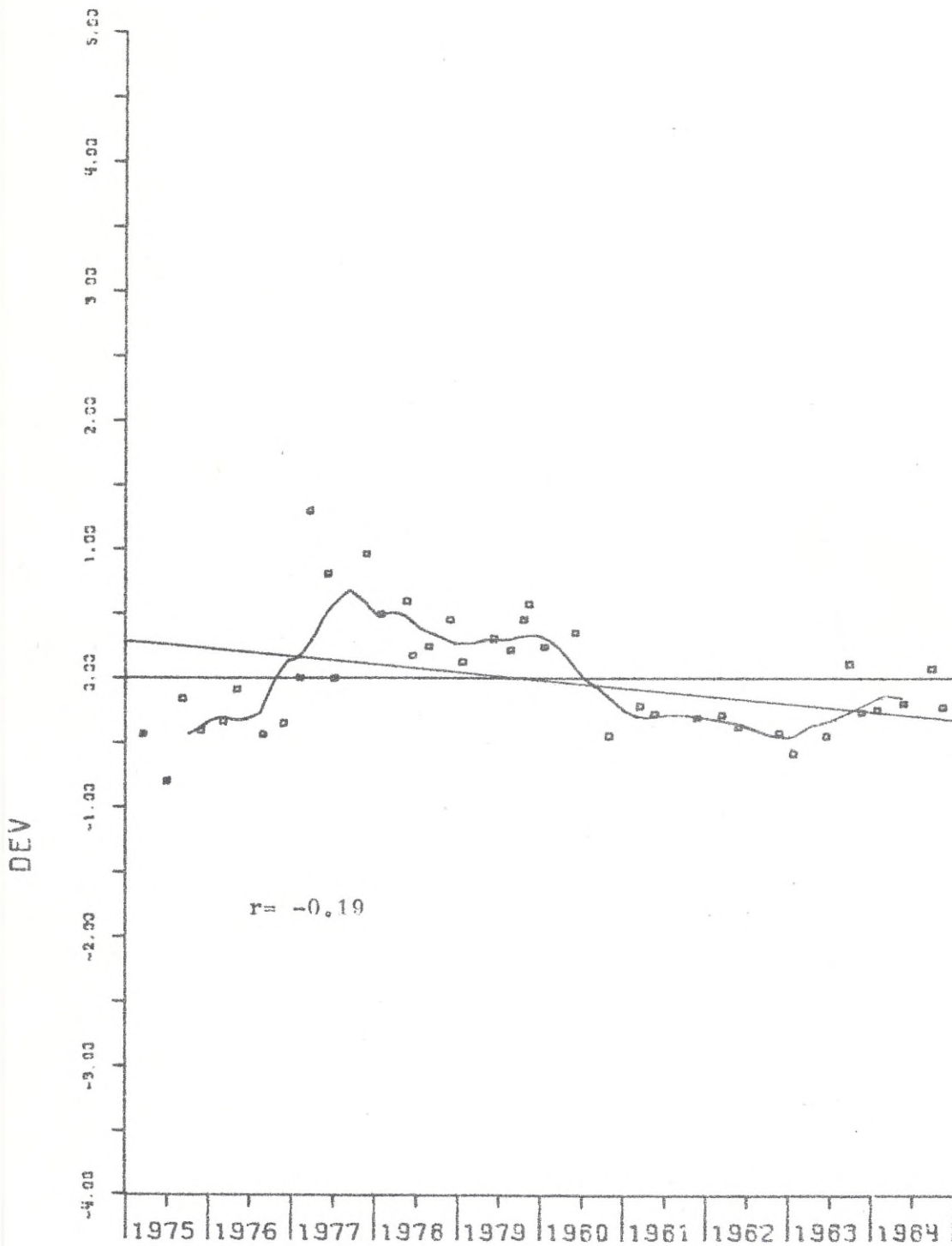


FIG. 3

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

LANDSORT TEMP 425 M

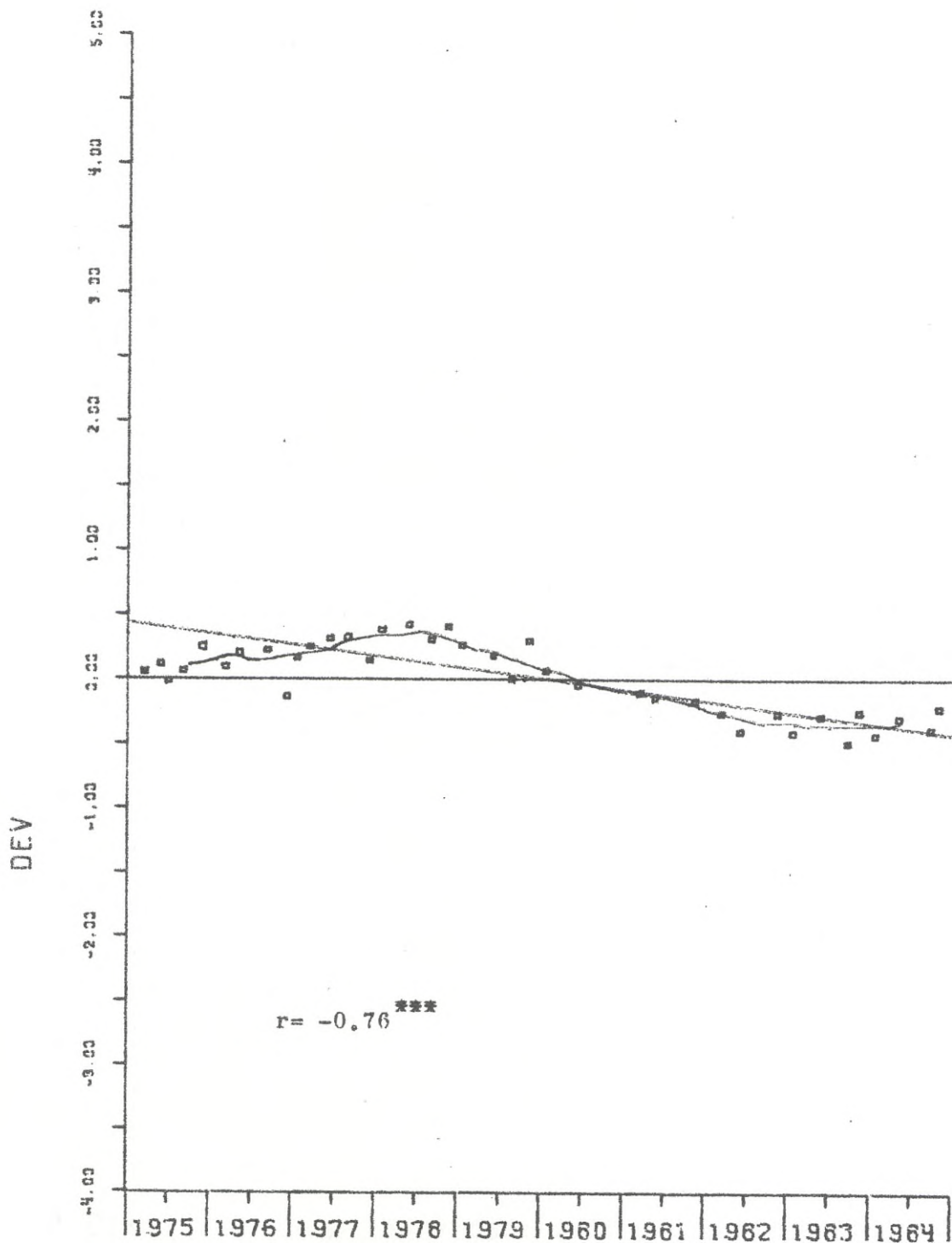


FIG. 4

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

F64 TEMP 250 M

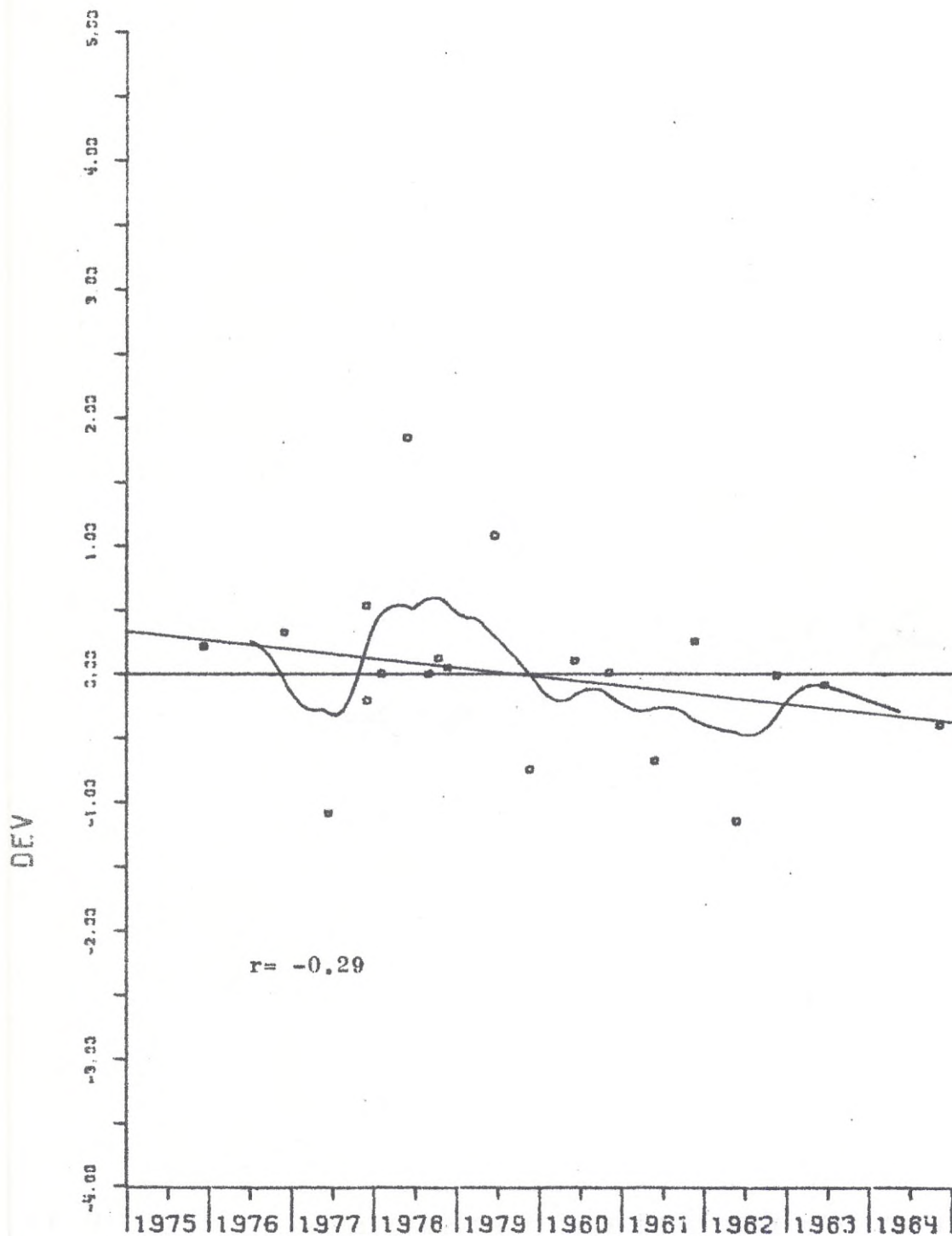


FIG. 5

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

ULVØDJ. TEMP 175 M

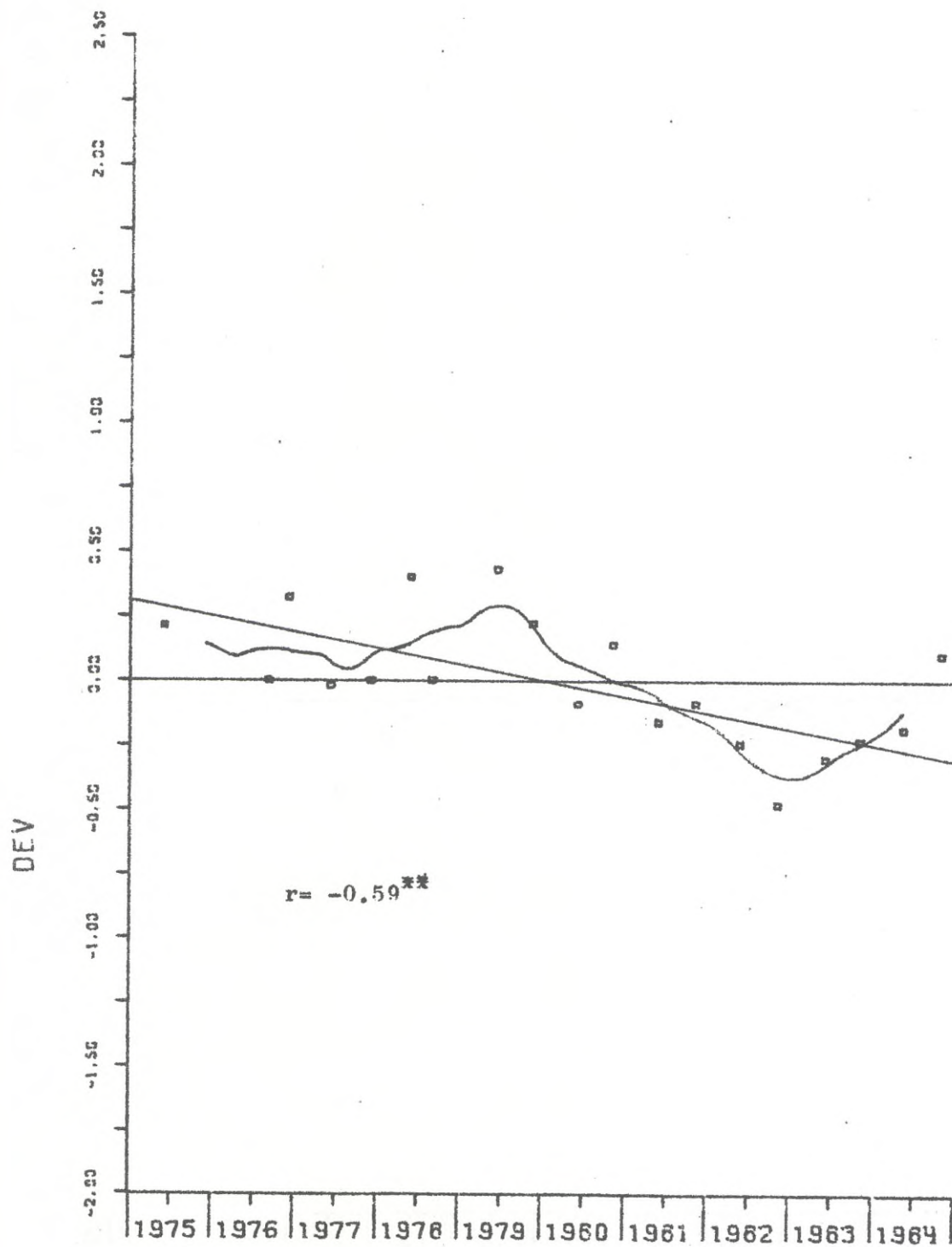


FIG. 6

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

F9 TEMP 100 M

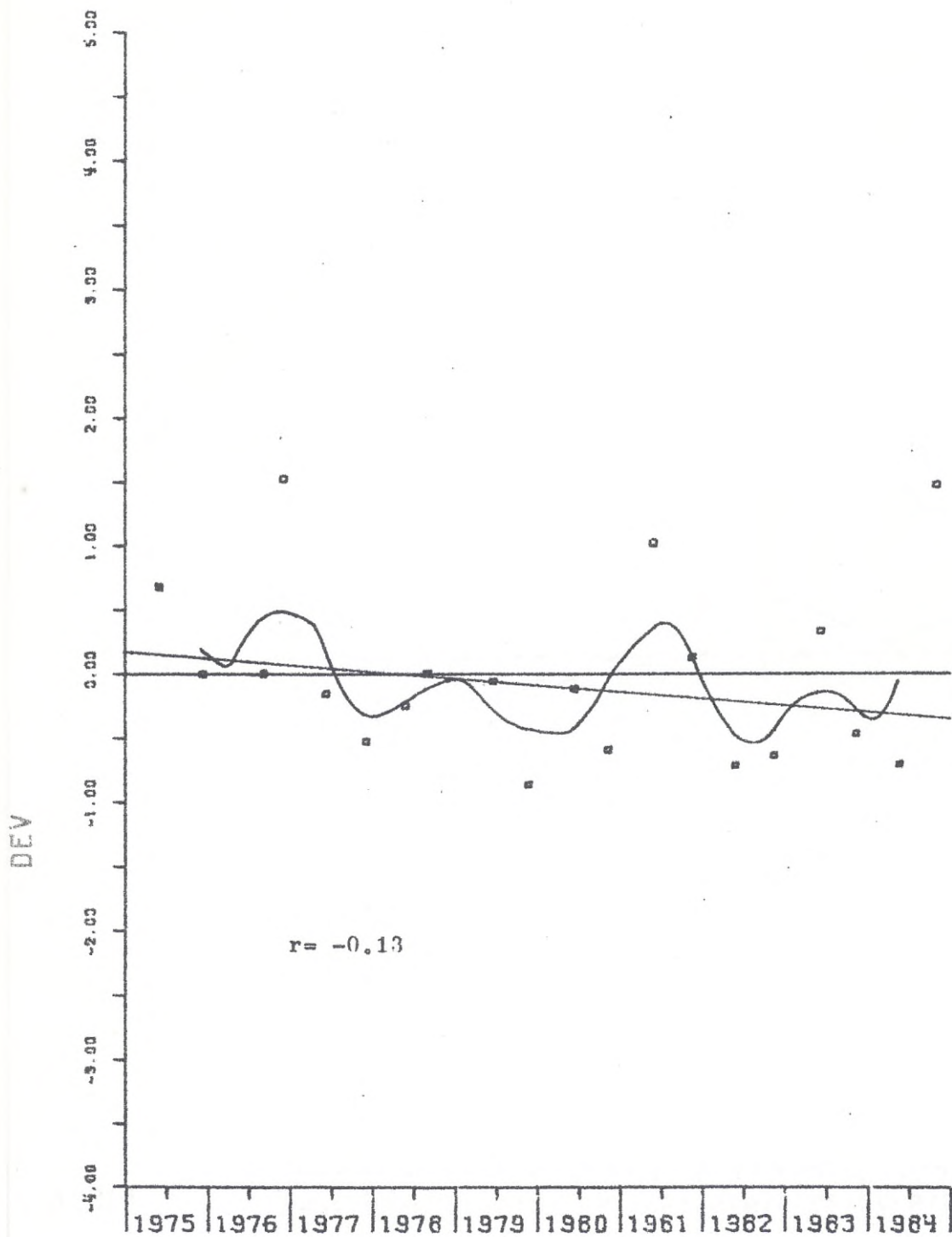


FIG. 7

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

FLADEN SALT 70 M

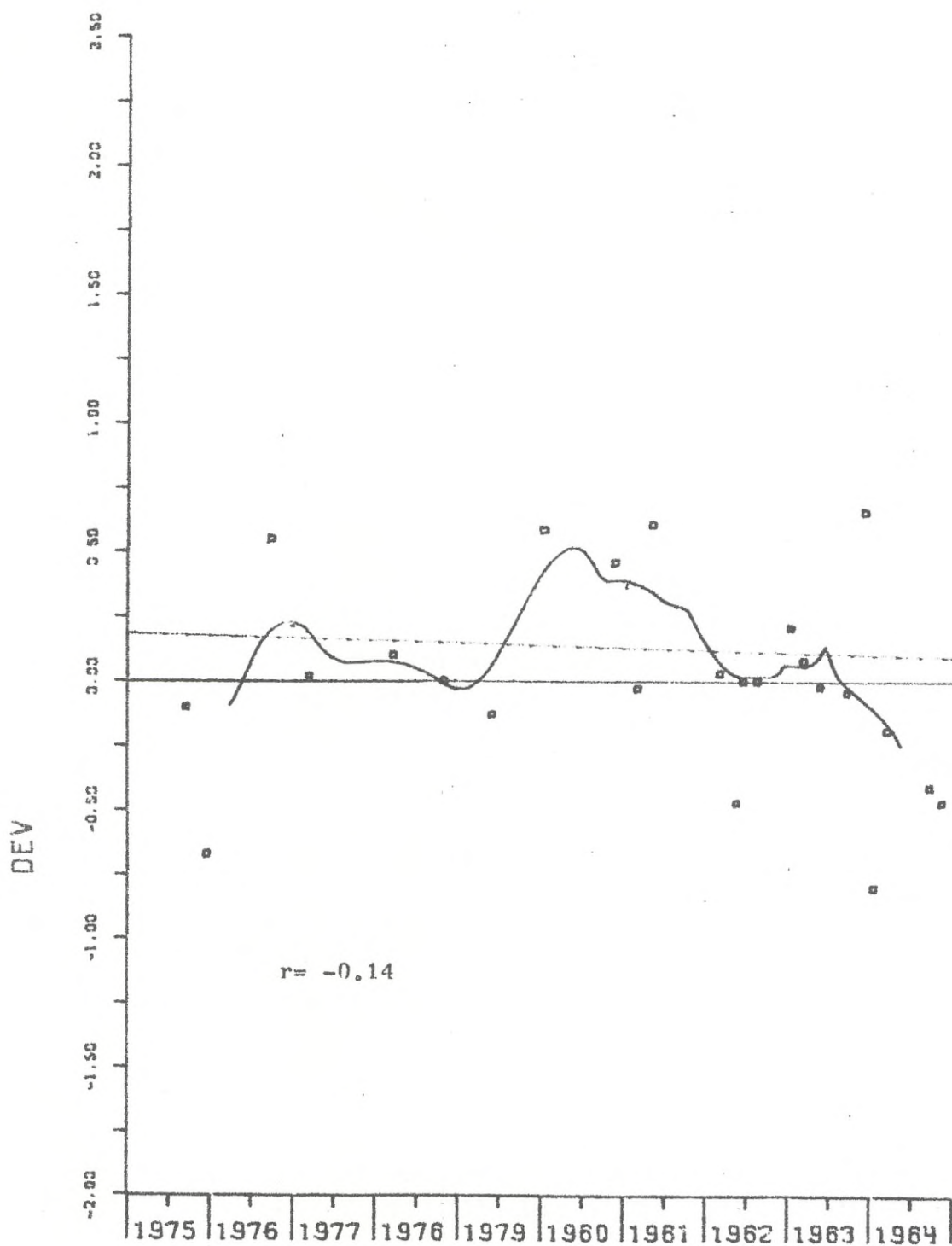


FIG 8

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

BORNH. SALT 80 M

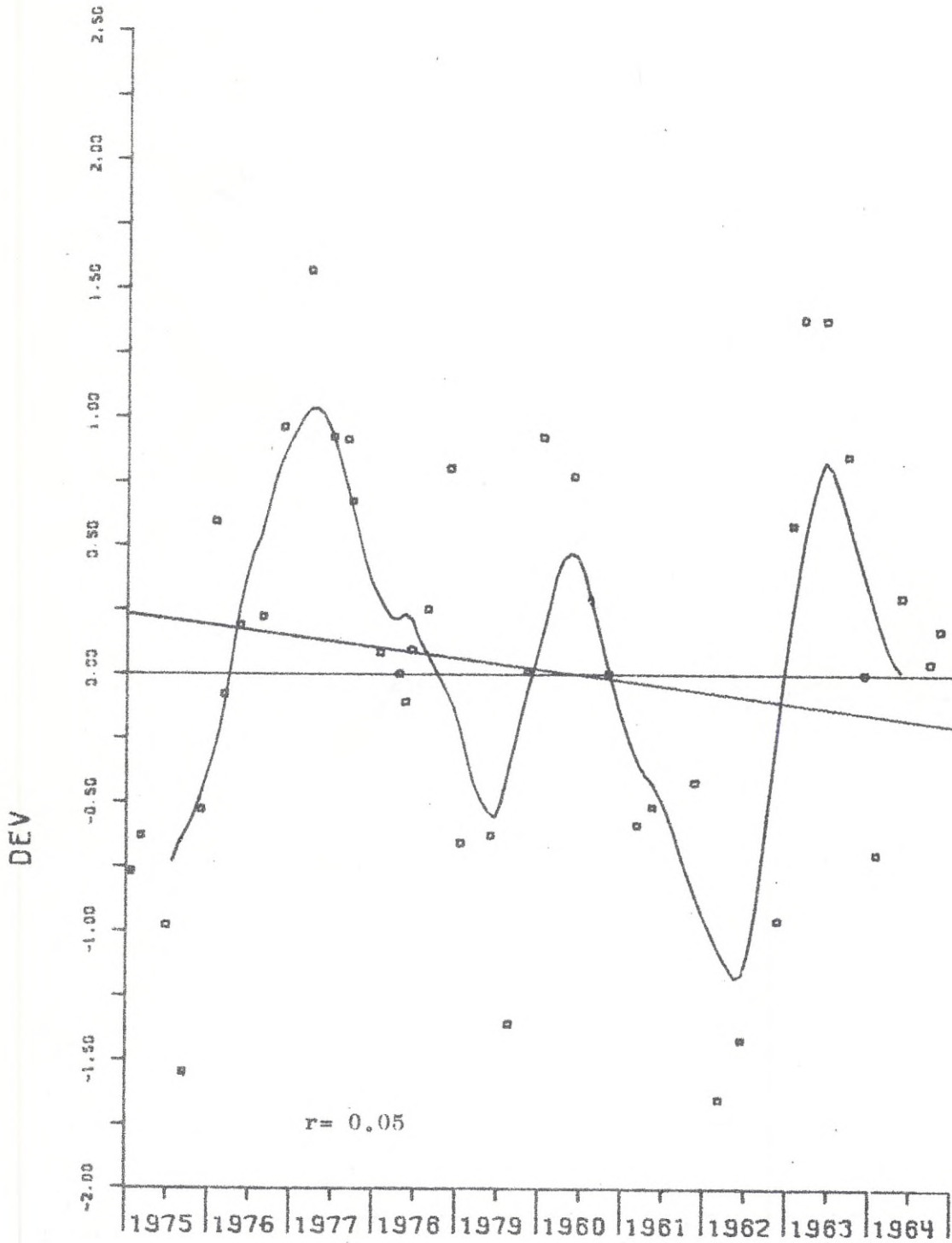


FIG 9

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

GOTL.DJ. SALT 225 M

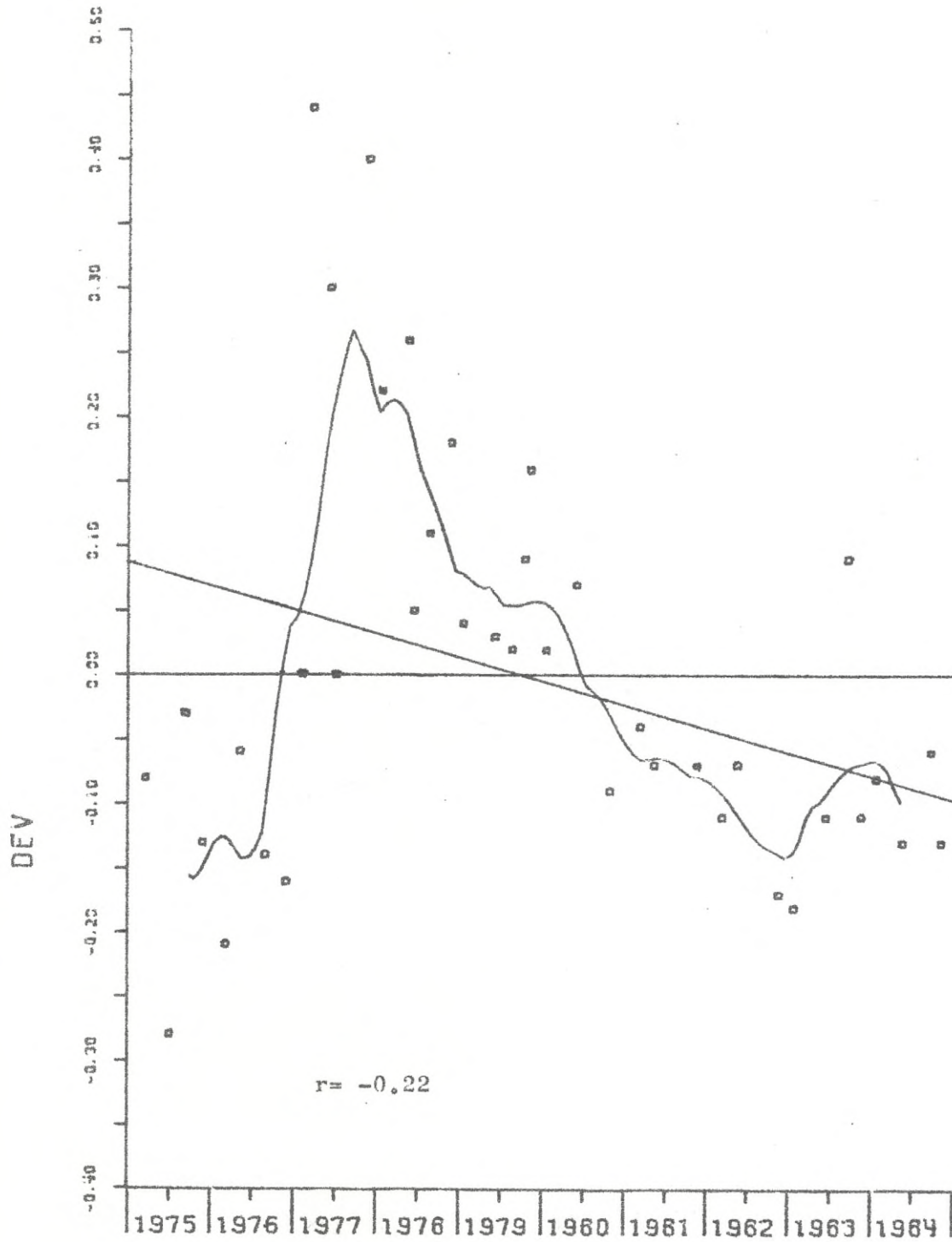


FIG 10

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

LANDSORT SALT 425 M

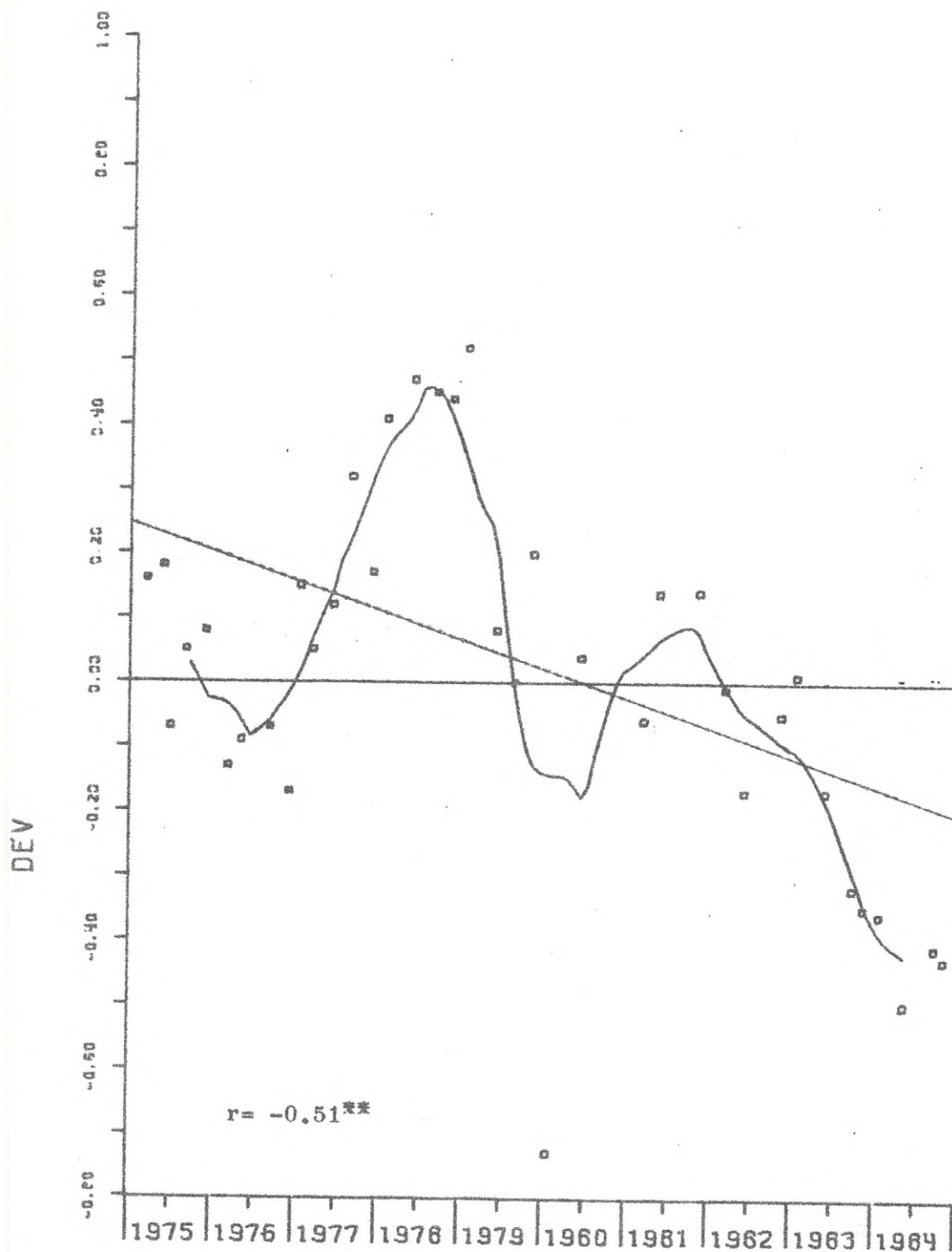


FIG 11

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

F64 SALT 250 M

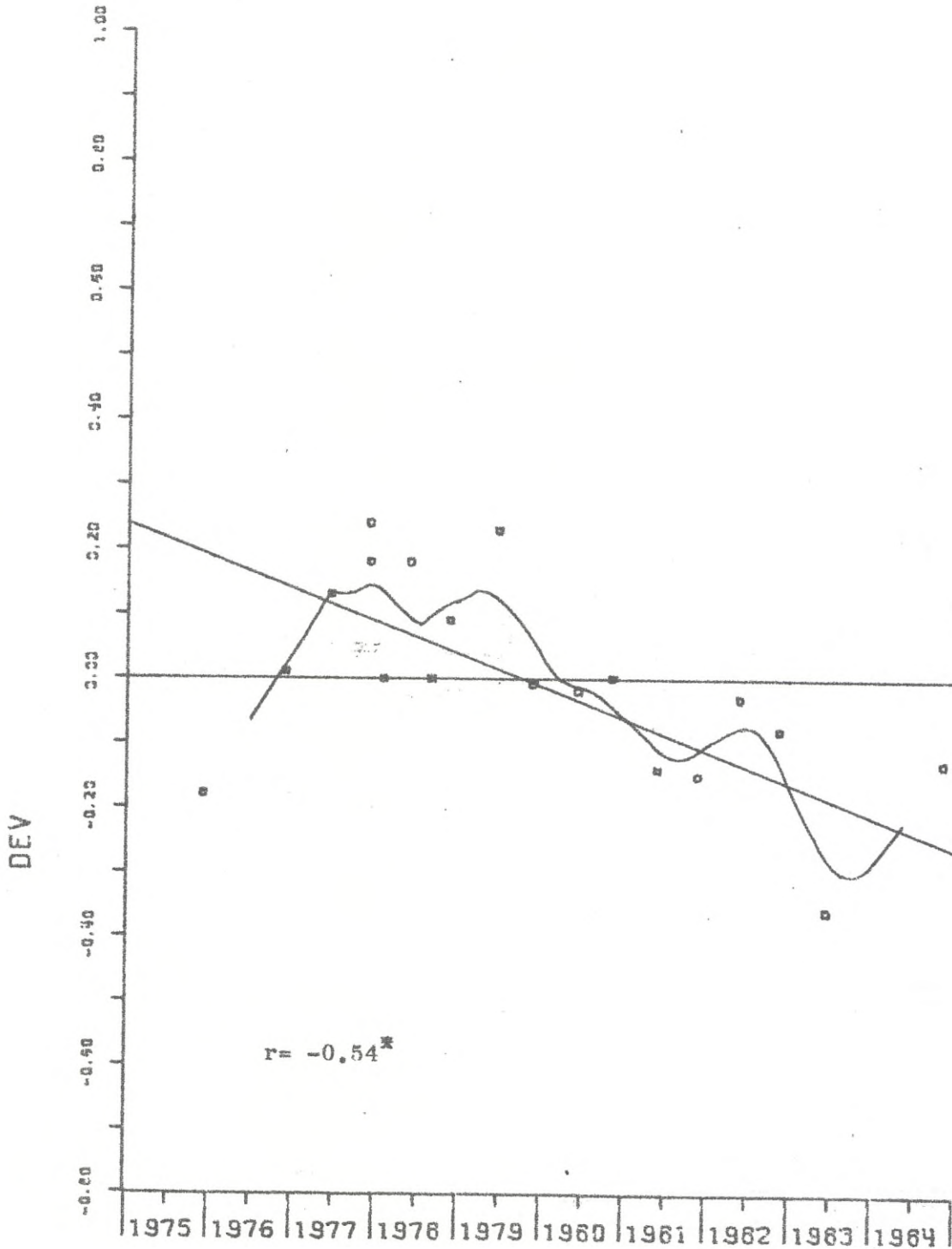


FIG 12

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

ULVØDJ. SALT 175 M

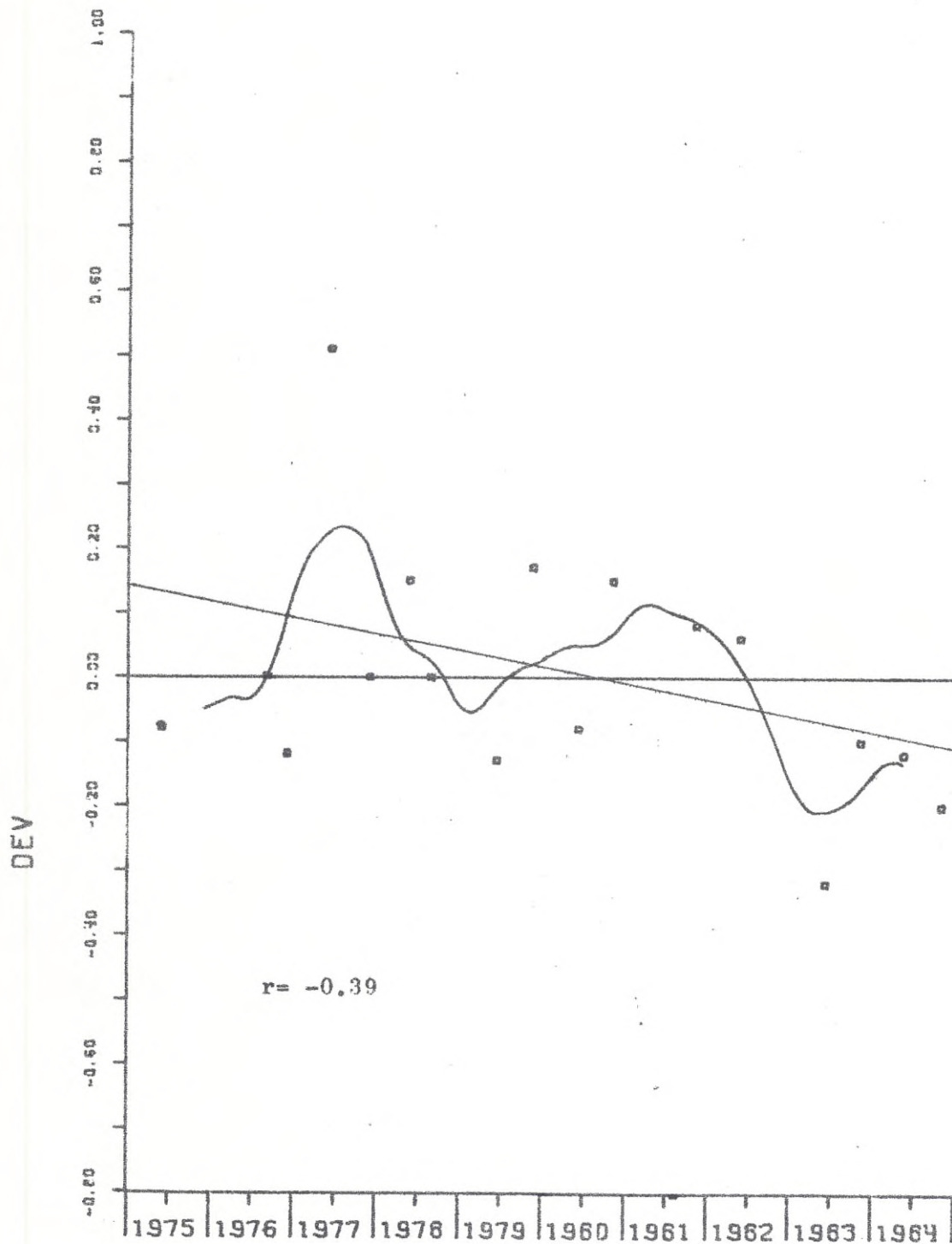


FIG 13

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

F9 SALT 100 M

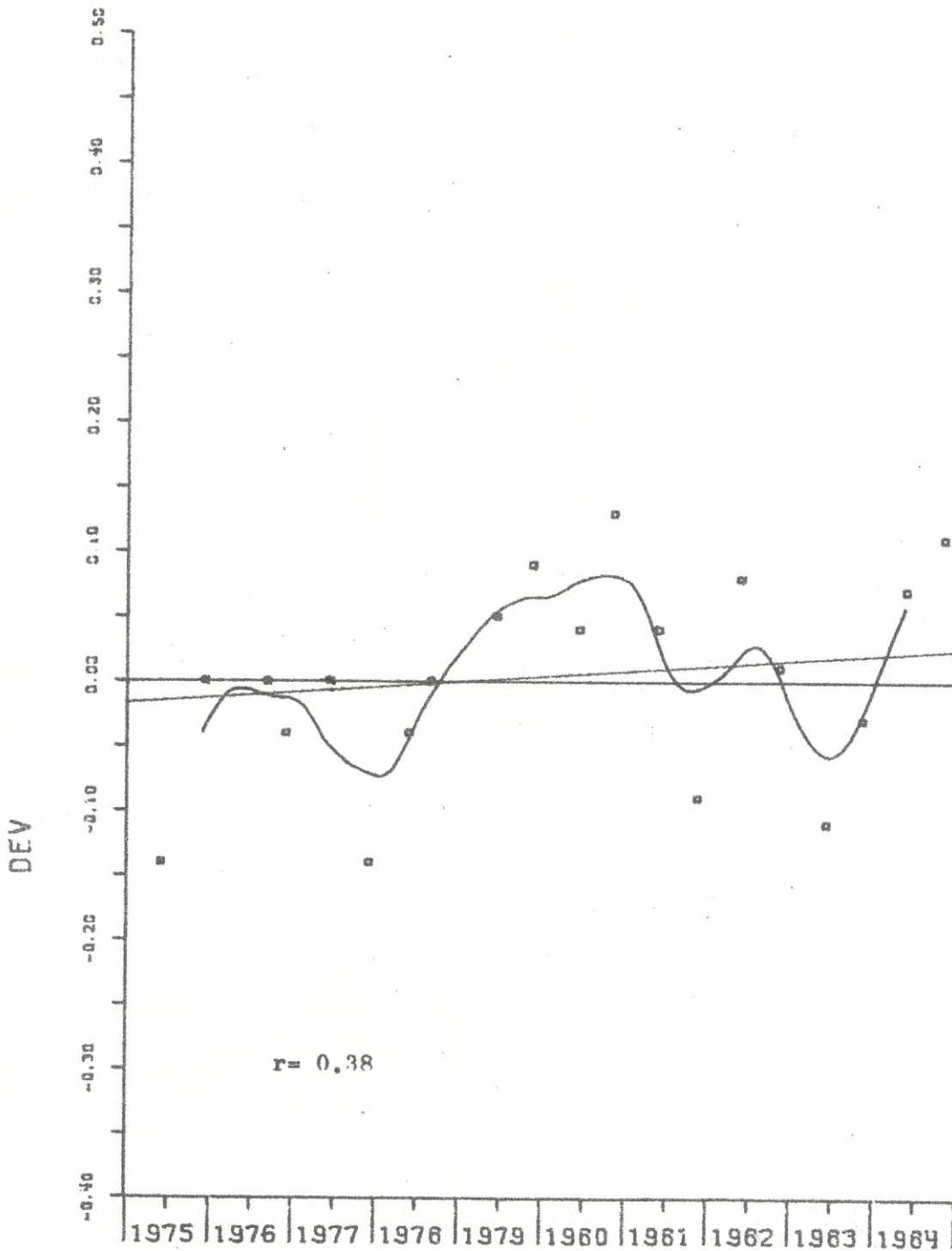


FIG 14

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

FLADEN P04 70 M

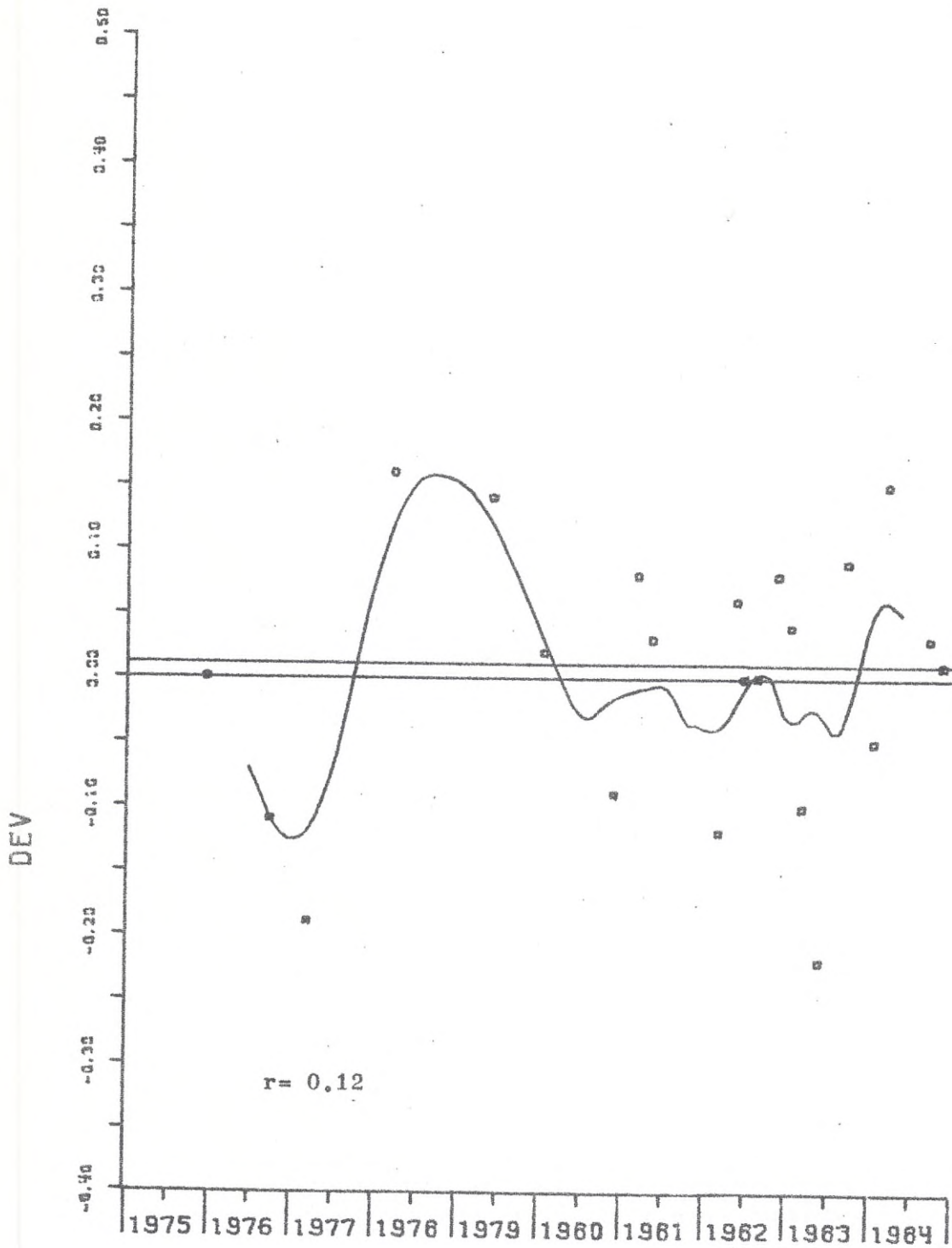


FIG. 15

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

BORNH. P04 80 M

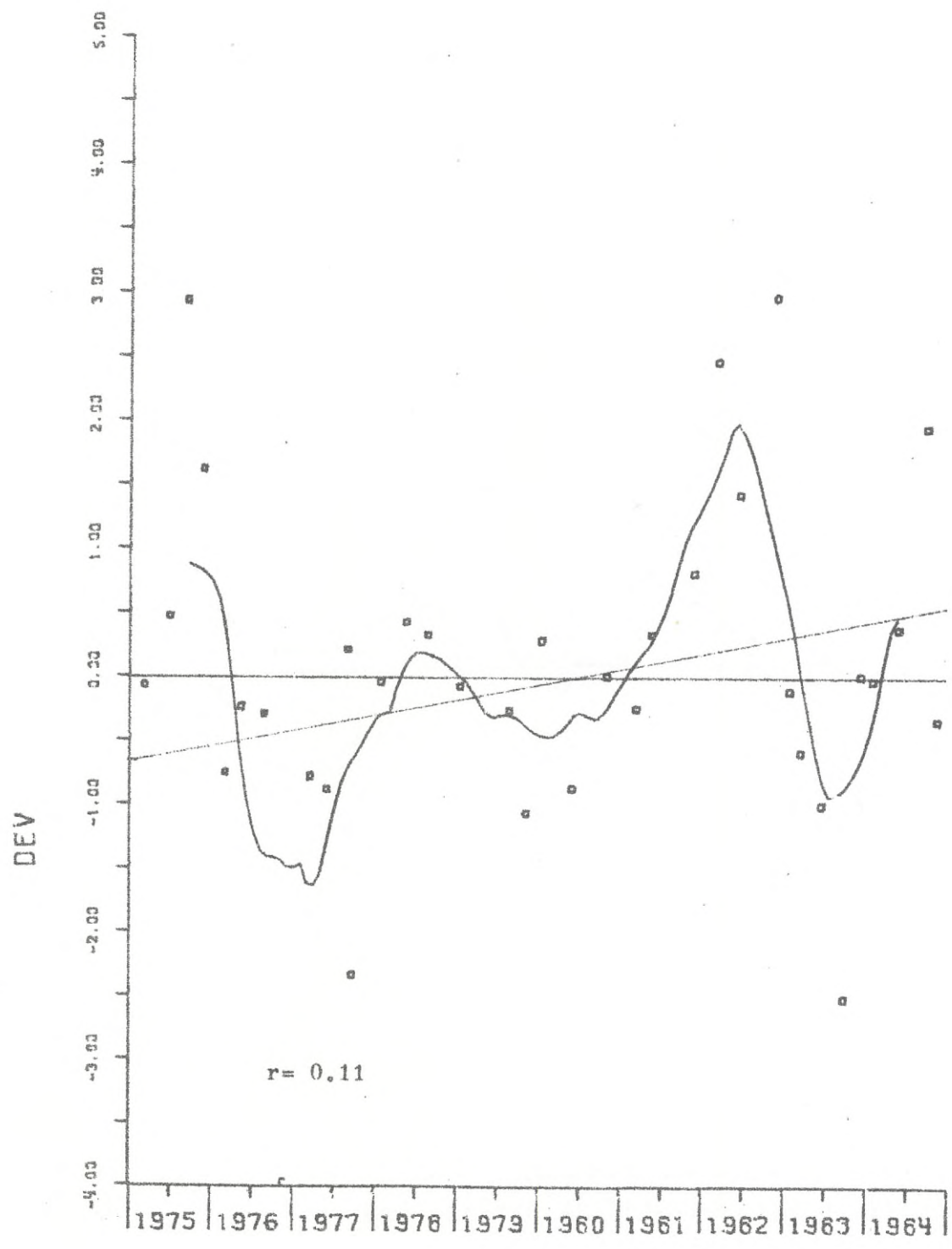


FIG. 16

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
 INST OF HYDR RESEARCH

GOTL.DJ. P04 225 M

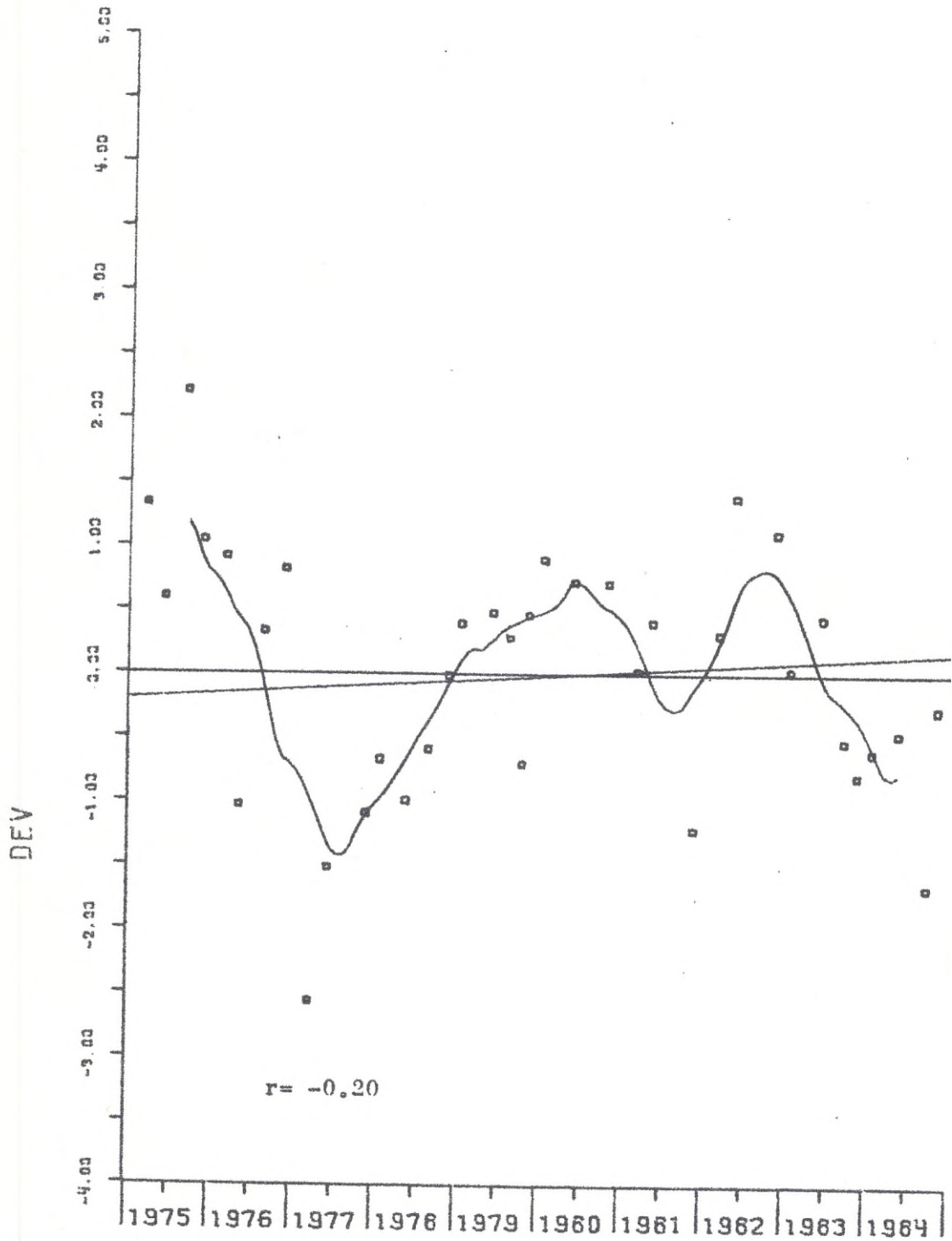


FIG. 17

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

LANDSORT P04 425 M

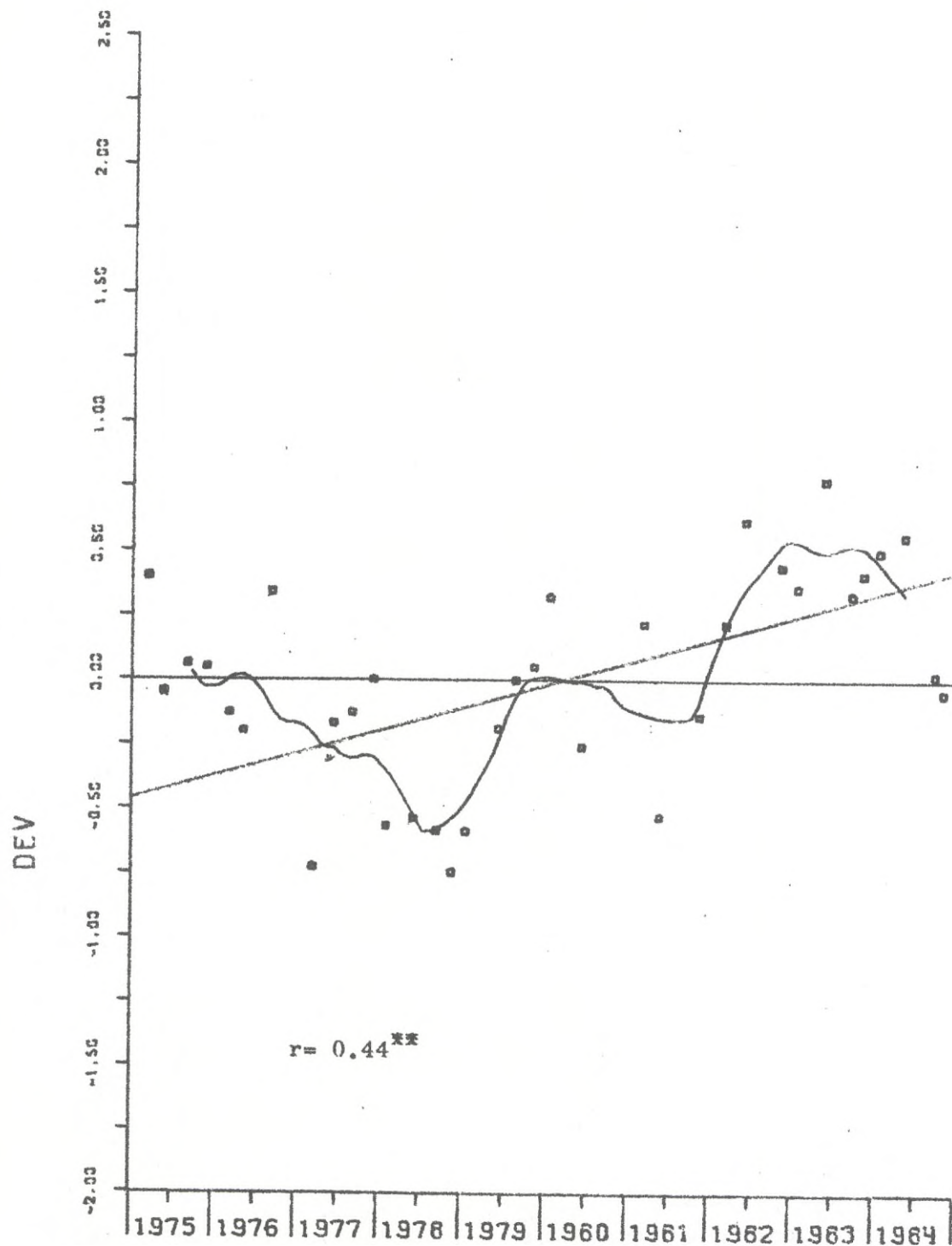


FIG. 18

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

F64 P04 250 M

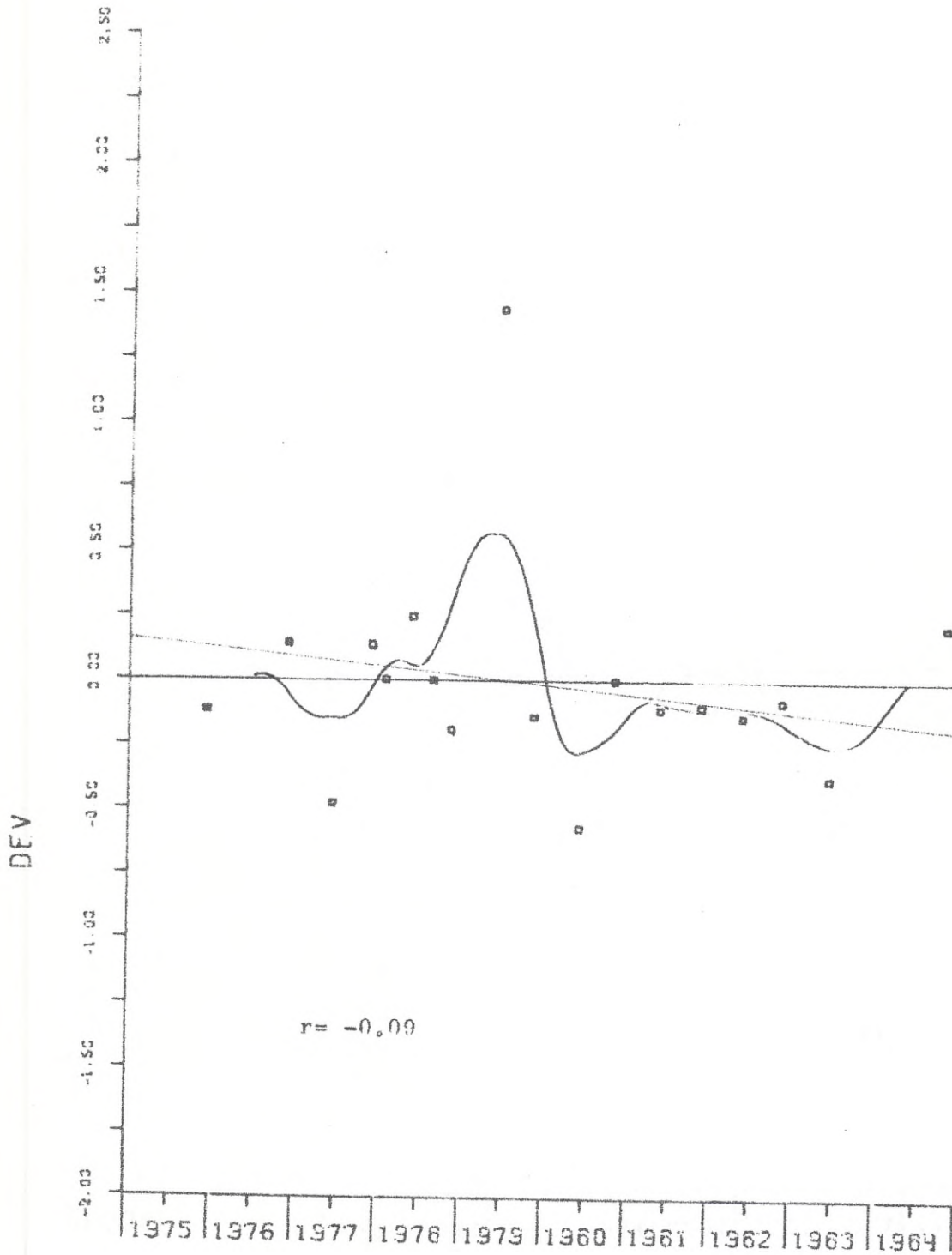


FIG. 19

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

ULVØDJ. P04 175 M

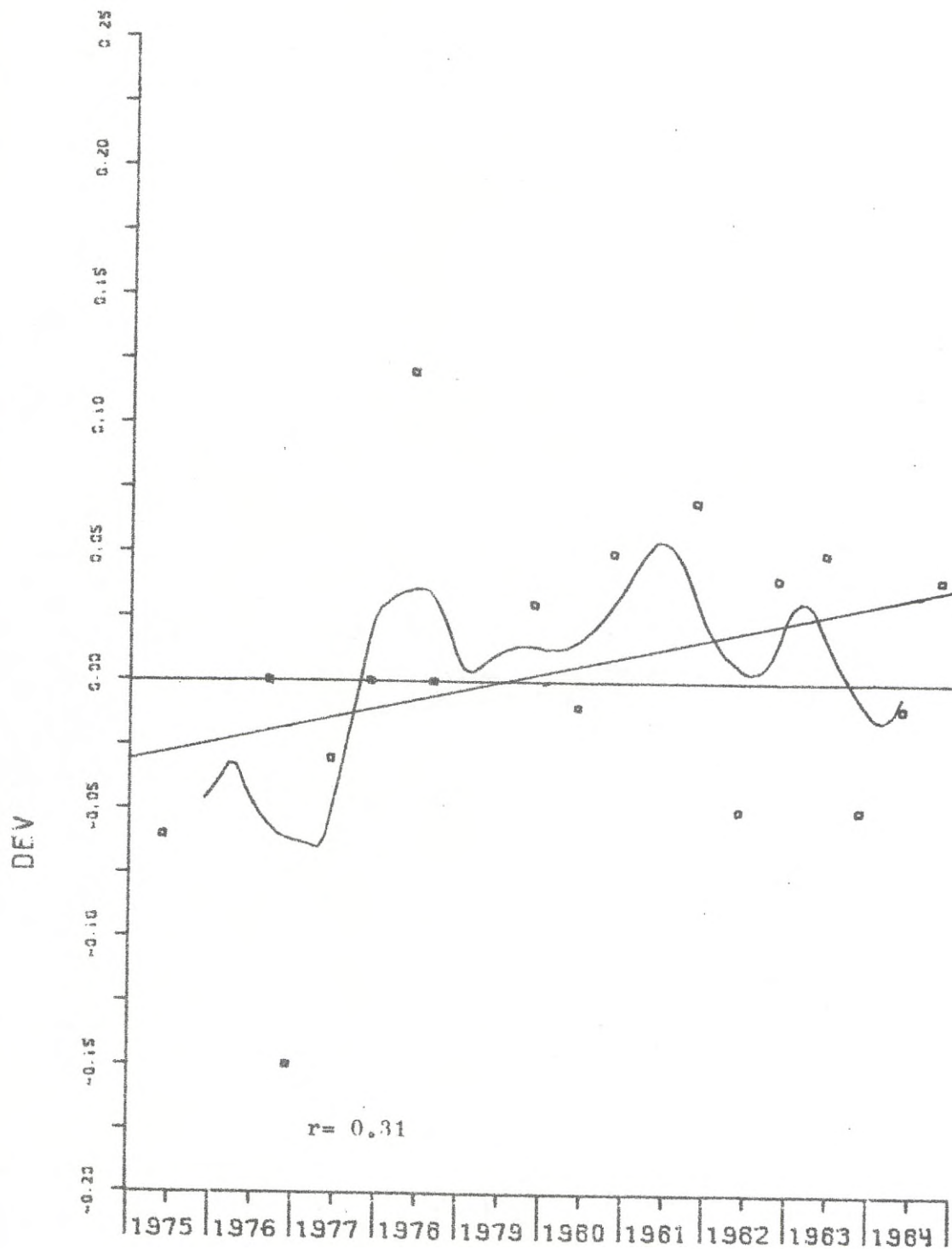


FIG. 20

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

F9 P04 100 M

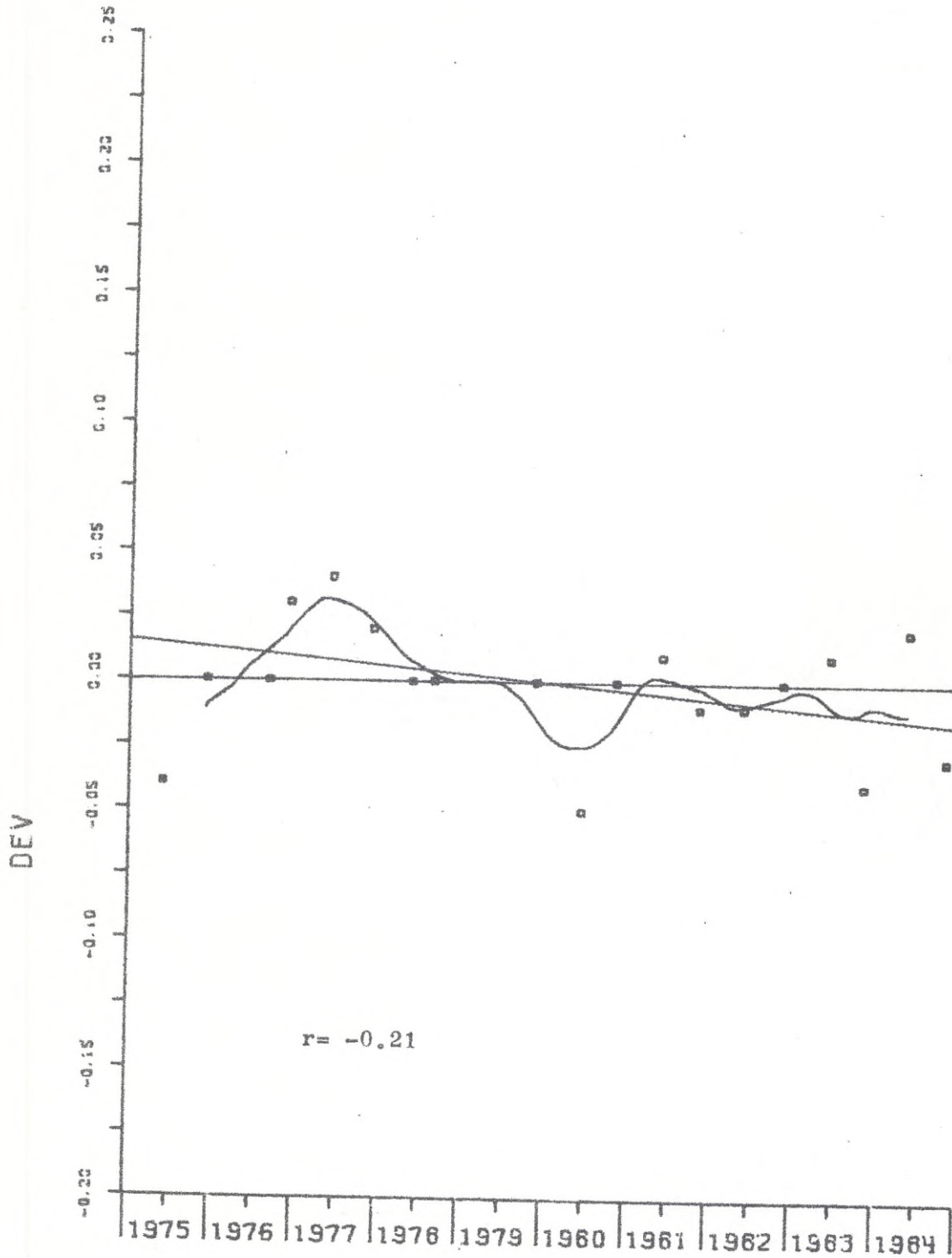


FIG. 21

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

FLADEN KVAVE 70 M

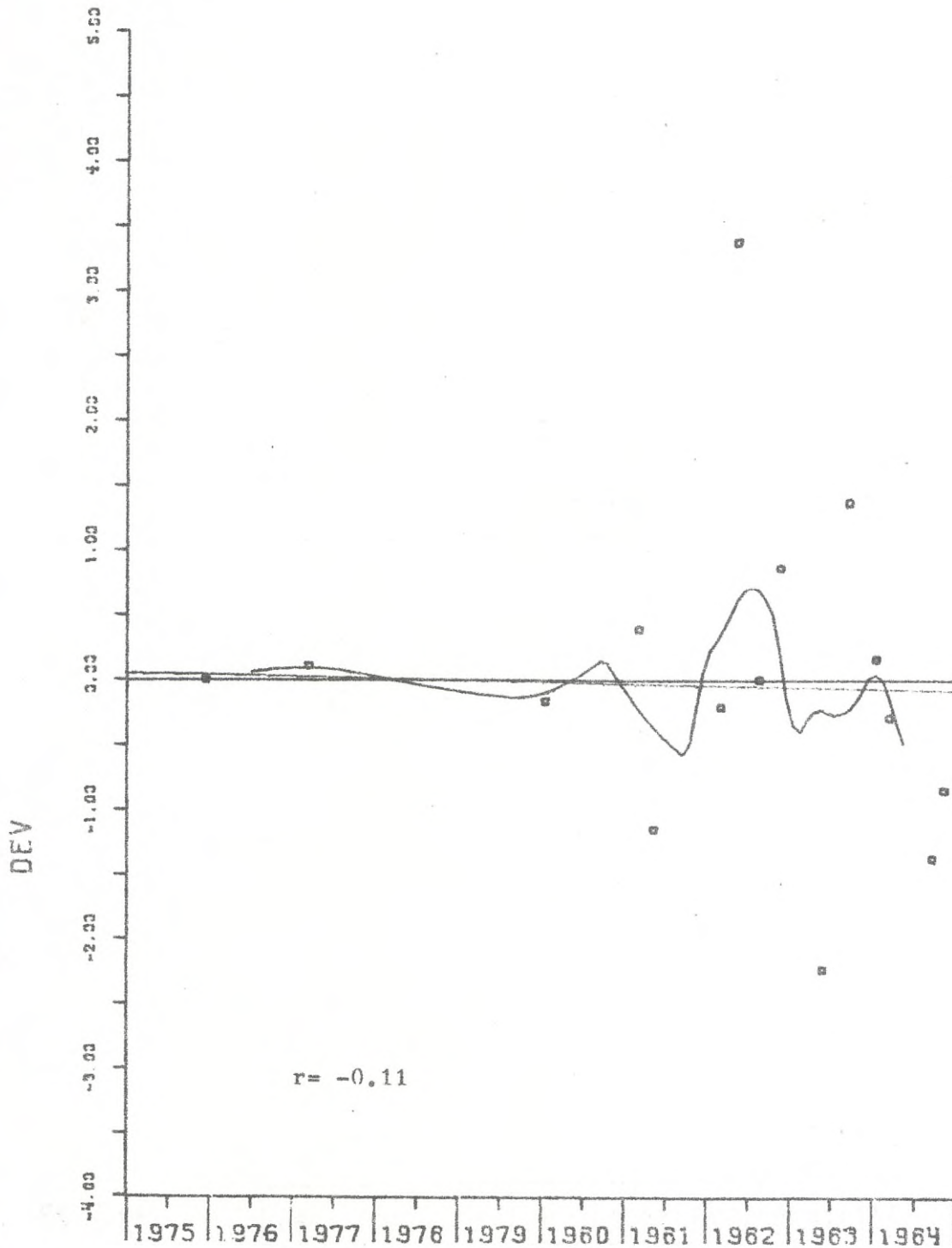


FIG. 22

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

BØRNH. KVAVE 80 M

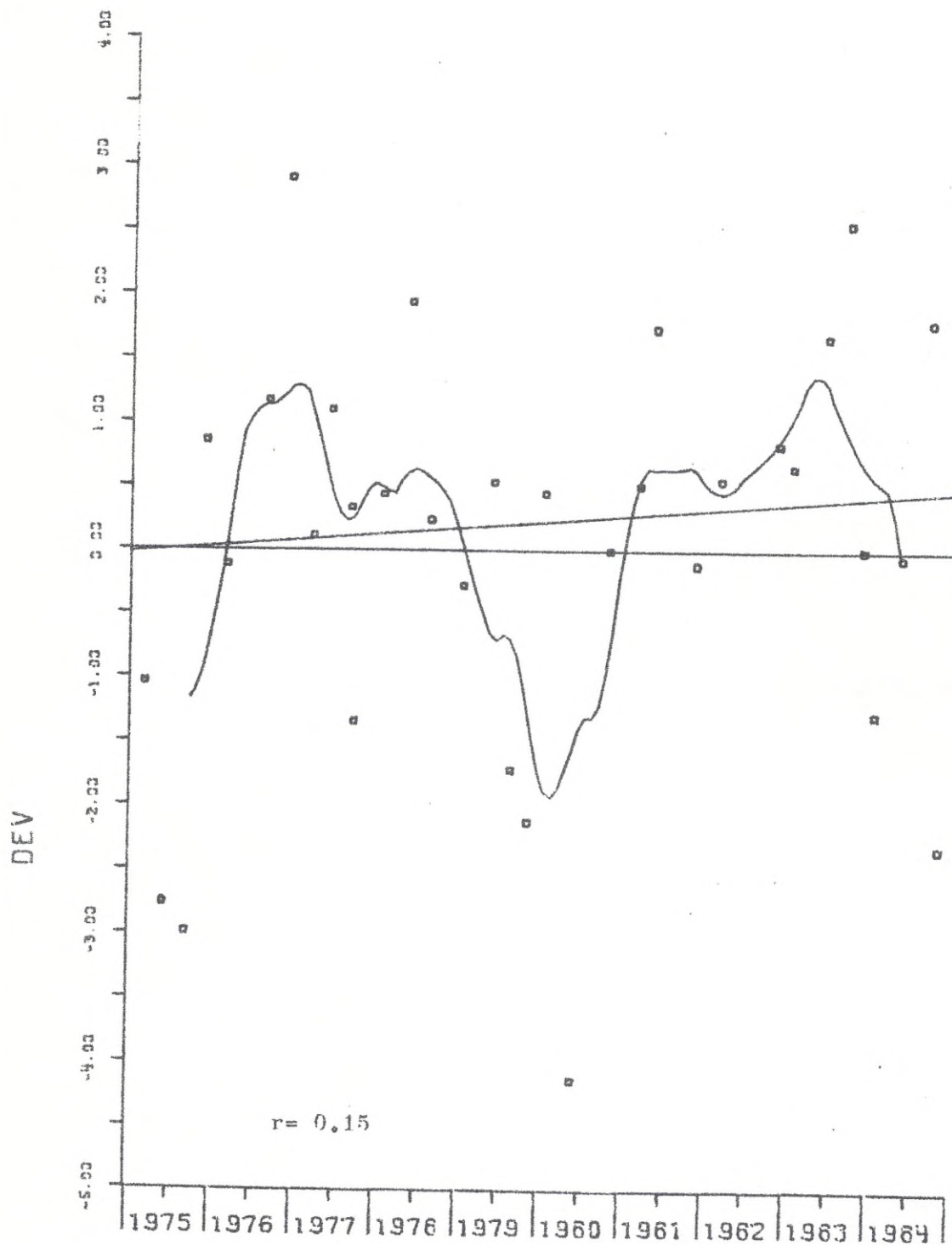


FIG. 23

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

GOTL.DJ. KVAVE 225 M

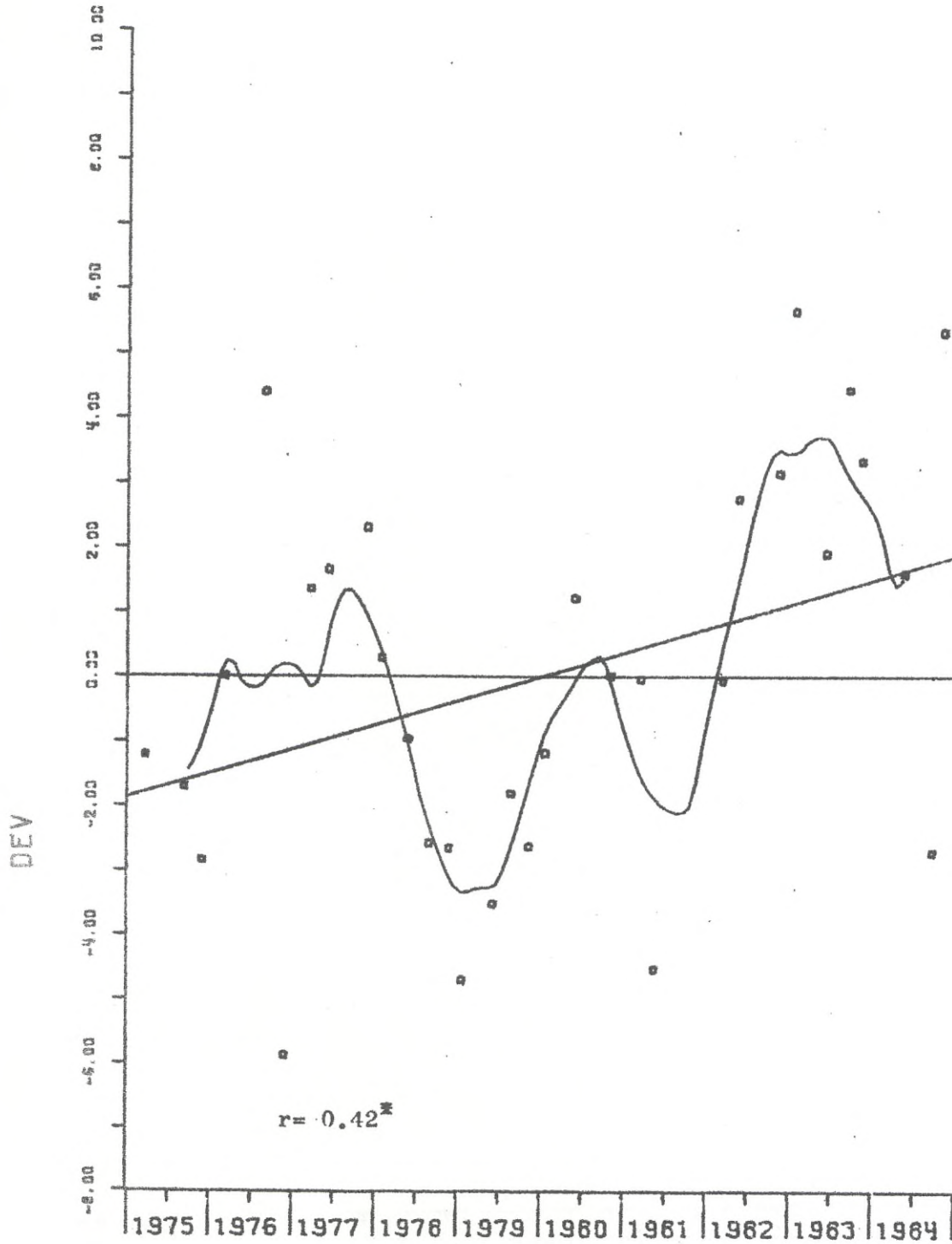


FIG. 24

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

LANDSØRT KVAVE 425 M

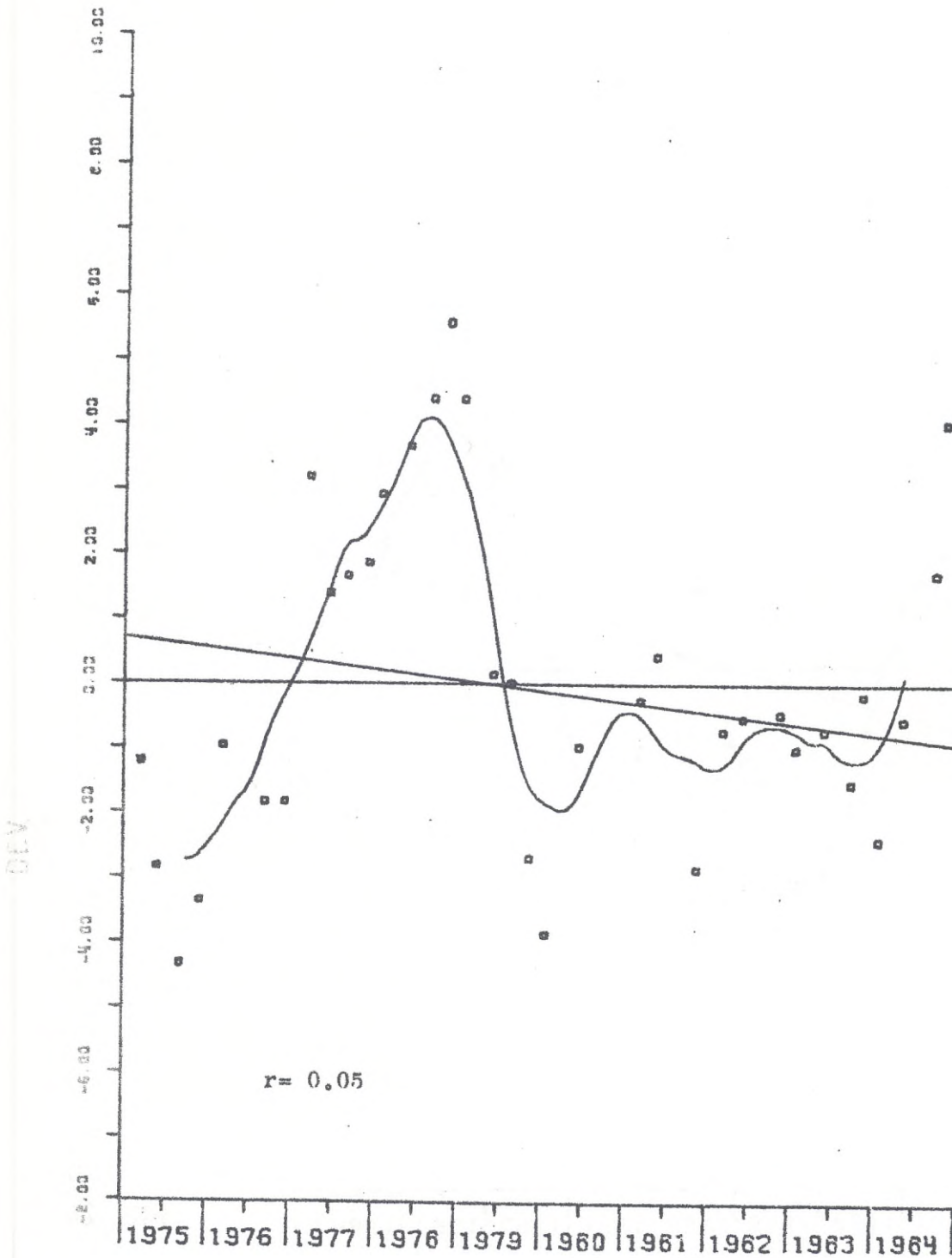


FIG. 25

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

F64 KVAVE 250 M

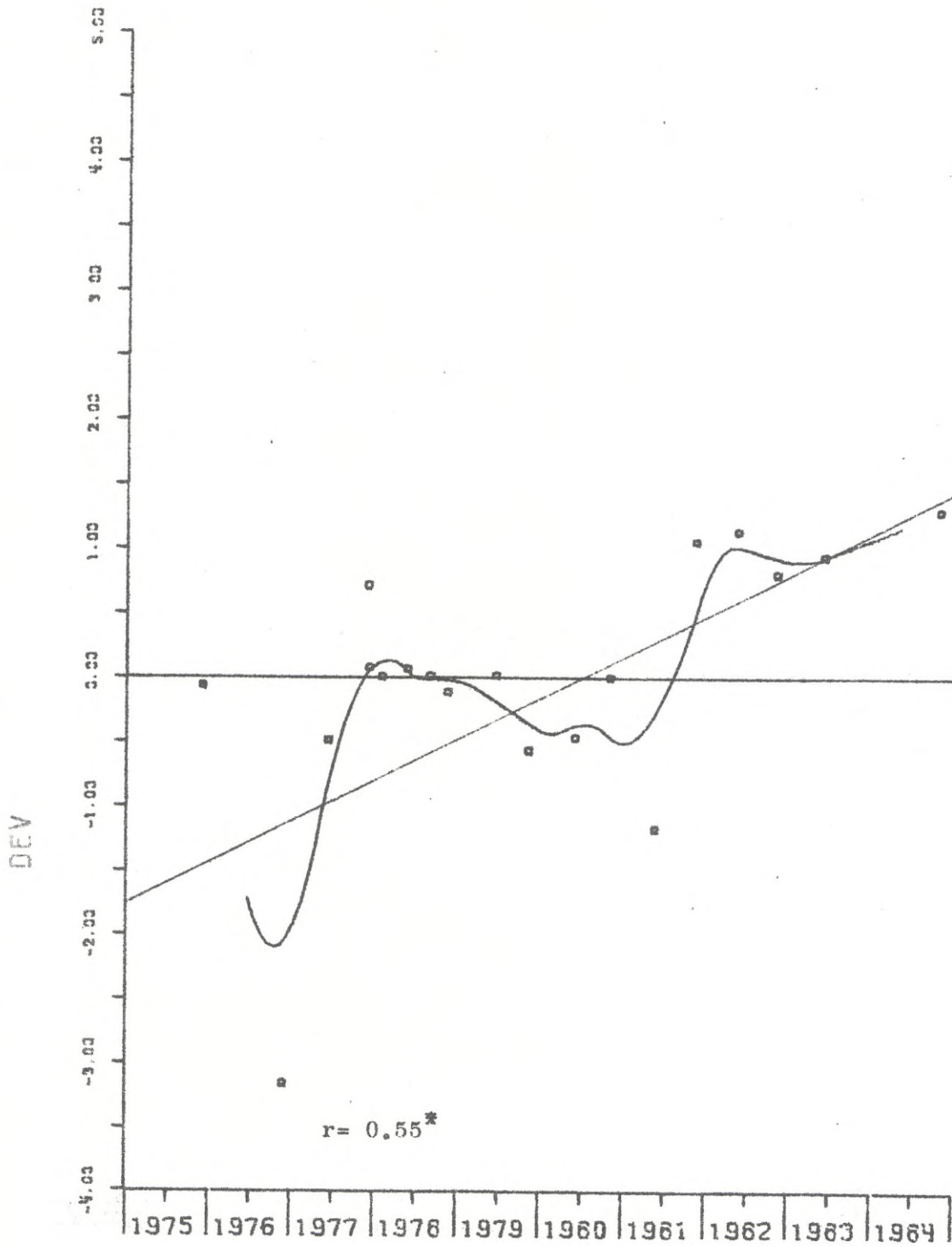


FIG. 26

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

ULVØDJ. KVAVE 175 M

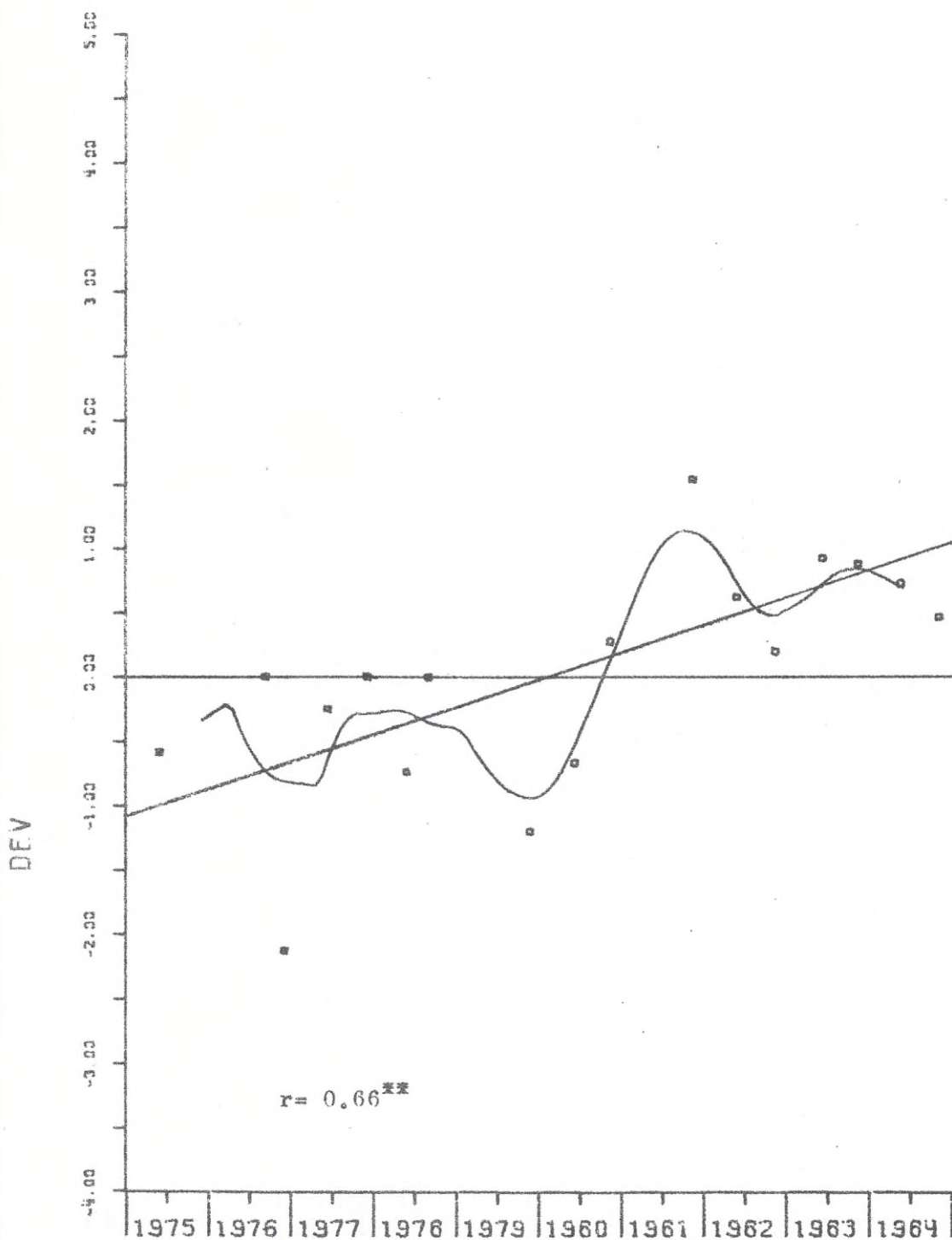


FIG. 27

NATIONAL BOARD OF FISHERIES
INST OF HYDR RESEARCH

F9 KVAVE 100 M

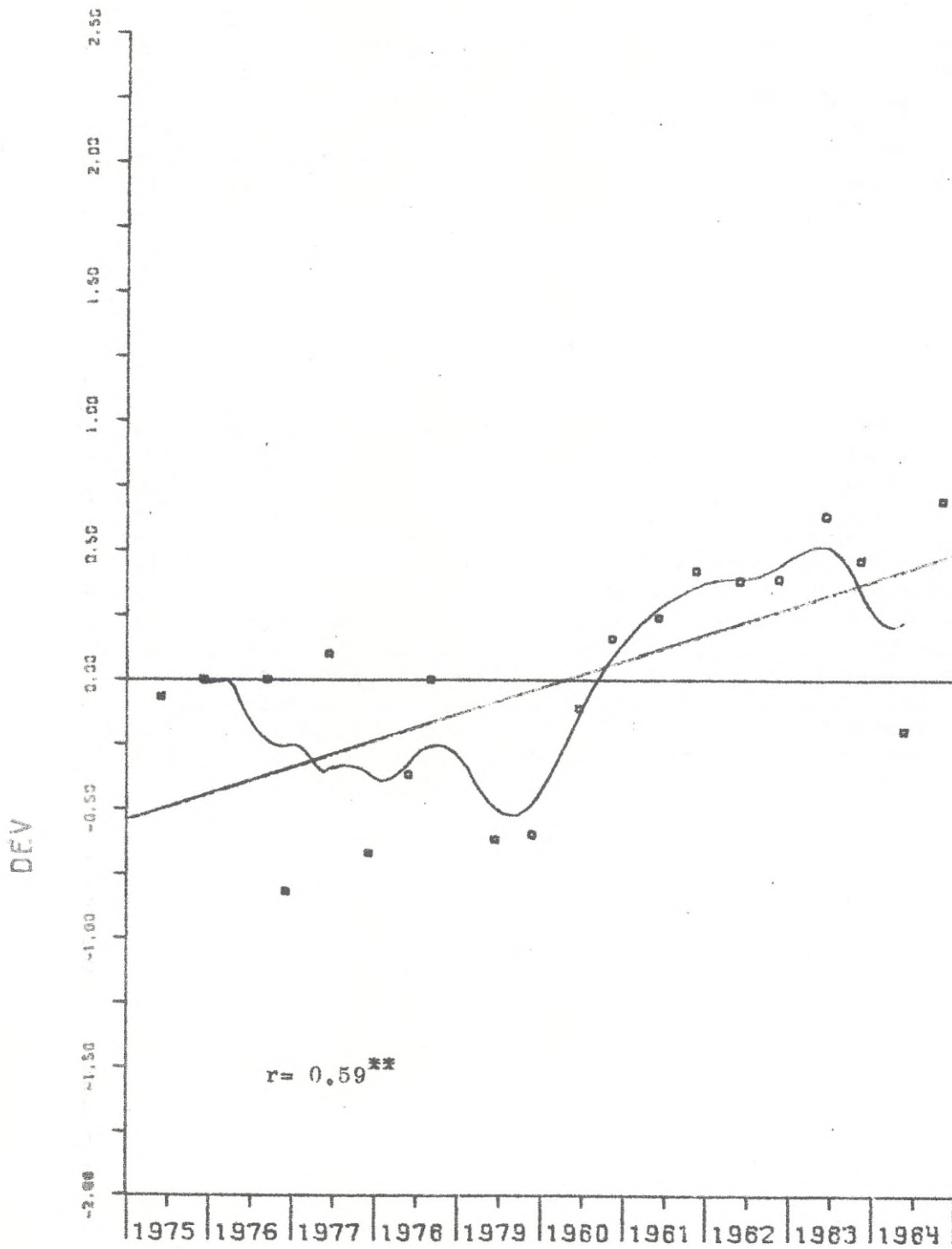


FIG. 28

PATCHINESS-STUDIER

Liksom under föregående år, har patchiness-studierna fortsatt som en förberedelse för det planerade stora patchiness-experimentet PEX, som skall utföras under våren 1986. I januari utfördes en patchiness-expedition i Hanöbukten som ett samarbete mellan havsfiskelaboratoriet och hydrografiska laboratoriet. Resultaten har redovisats vid Baltiska Oceanografernas XIV kongress i Gdynia i september. Där fortsatte också planeringen för PEX. En extra dag ägnades denna planering. Planeringsarbetet fortsatte vid ICES möte i Köpenhamn i oktober. Man planerade också en förstudie för våren 1985. Fyra fartyg väntas delta i denna förstudie PREPEX. Från svensk sida deltar Argos med personal från både havsfiskelaboratoriet och hydrografiska laboratoriet. I själva PEX 1986 väntas minst 10 forskningsfartyg delta.

PATCHINESS-STUDIES

As during the previous year, the patchiness studies have continued as a preparation for the planned big patchiness experiment PEX, which will be carried out during the spring 1986. A patchiness expedition was carried out with the Argos in January in the Hanö bight. This expedition was a cooperation between the Institute of Marine Research in Lysekil and the Institute of Hydrographic Research in Göteborg. The results were shown at the XIV Conference of Baltic Oceanographers in September in Gdynia. A whole day was devoted to patchiness discussions and planning. The planning work continued during the ICES meeting in October in Copenhagen. A preliminary patchiness study PREPEX was also planned for the spring 1985. Four research vessels will participate in this study. From Sweden the Argos will participate with personnel from the two laboratories of the National Board of Fisheries. In the PEX 1986 at least 10 research vessels have planned to participate.

Stig Fonselius

PUBLICERADE ARBETEN UNDER 1984

(PUBLISHED WORK IN 1984)

- Engström, S., A. Svansson and P. Hognestad: Observations in the Deep Basins of the Baltic in 1982. Hydrography of the Kattegat and the Skagerrak Area. - ICES Ann. Biol., also Medd. Havsfiskelab. nr 302, IHR 27.
- Engström, S., S. Fonselius, P. Hognestad and A. Svansson: Observations i the Deep Basins of the Baltic in 1983. Hydrography of the Kattegat and the Skagerrak Area 1983. - ICES Ann. Biol., also Medd. Havsfiskelab. nr 303, IHR 28.
- Fonselius, S.: On nutrient relations and input of nitrogen and phosphorus to the Baltic Sea. Proc. of the XII Conference of Baltic Oceanographers April 14-17, 1980 and of the VII Meeting of Experts on the Water Balance of the Baltic Sea, April 17-19, 1980 Part 1, pp 73-83, Leningrad.
- Fonselius, S.: The nutrient measurements during BOSEX-77. Overall report on the Baltic Open Sea Experiment 1977. - Coop. Res. Rep. 127 (1984), pp 49-59. (Same as Bosexiana 8.1-33 - 8.1-44 1982, except for one more reference).
- Fonselius, S.: On long term variations of salinity and oxygen in the Gulf of Bothnia. - Medd. Havsfiskelab. nr 305, IHR 30, 4 pp + 9 fig.
- Fonselius, S.: Hydrographic Periodicity in the Bottom Water of the Bornholm Basin. - ICES C.M. 1984/C:13, 4 pp + 7 fig. Hydrography Comm.
- Fonselius, S.: Långtidsvariationer i salthalten i Östersjöns djupvatten. - Föredrag. SHFs årsmöte 1984, Karlskrona. Medd. nr 19, 131-146.
- Fonselius, S., Szaron, J. and B. Öström: Long time salinity variations in the Baltic Sea deep water. - Rapp. p-v Réun. Cons. Inst. Explor. Mer. 185, pp 140-149.
- Fonselius, S. under medverkan av J.-O. Bladh, H. Palmén, E.-G. Thelén och B. Thorstensson: Program för miljö kvalitetsövervakning, PMK. Utsjöprogrammet. Årsrapport för Fiskeristyrelsens medverkan under 1983. Rapport till Statens Naturvårdsverk. - Medd. Havsfiskelab. nr 301, IHR 25.
- Möller, P., Svansson, A. and J. Szaron: The Baltic Entrance Project: Data Inventory. - Medd. Havsfiskelab. nr 298, IHR 24.
- Svansson, A.: Hydrographic features of the Kattegat. - Rapp. Proc. verbaux (ICES), vol. 185, 78-90.

BILAGA 10.

PERSONAL

På anslaget från SNV finns som förut fem personer anställda dels finansierade direkt och till en del via SMHI:s PMK-medel för kustbevakningens provtagning. Vissa personalförändringar har skett under året. Personalen redovisas nedan:

Forskningsassistent Jan-Olof Bladh, hydrografi

Forskningsassistent Jan Szaron, ADB och data. Tjänstledig för arbete i ICES, Köpenhamn.

Forskningsassistent Håkan Palmén, ADB och data. Vikarie för Szaron.

Laboratorieassistent Eva-Gun Thelén, salinitet och primärproduktion.

Forskningsassistent Bodil Thorstensson, kemi.

Forskningsassistent Bengt Yhlen, biologi. Föräldraledig till 19 apr.

Forskningsassistent Mats Blomqvist, biolog. Vikarie för Yhlen från 1 januari. Arbetar på Stockholms universitet.

Samtliga PMK-anställda deltar i arbetet till sjöss.

STAFF

The table above shows the staff members employed with grants from the PMK-project.

EKONOMI

Budget för PMK-kontraktet budgetåren 1982/83, 1983/84 och 1984/85

Hydrografiska laboratoriet erhåller från Statens Naturvårdsverk PMK-sekretariatet ett årligt anslag för PMK-verksamheten omfattande löne- och expensmedel. Enligt avtalet ställer laboratoriet basresurser till projektets förfogande, innefattande fartygstid och personal för expeditionerna. Årligen skall två expeditioner utföras omfattande Kattegatt, egentliga Östersjön och Bottniska viken samt en expedition i Kattegatt. För kustbevakningens provtagningar på västkusten betalas via SMHI en summa för täckande av administration och analysarbete.

ECONOMY

Budget for the PMK-contract budgetyears 1982/83, 1983/84 and 1984/85

The Institute of Hydrographic Research gets from the National Environment Protection Board (PMK-secretariat) an annual grant for the PMK-activity, consisting of salary grant and expenses grant. In accordance with the agreement, the Institute puts ships time to the disposal of the project and also personnel for expeditions. Annually two expeditions are carried out, covering the Kattegat, the Baltic Proper and the Gulf of Bothnia and one expedition covering the Kattegat. For the hydrographic sampling of the Coast Guard at the West Coast, a sum is paid via the SMHI covering administration and analytical work.

	1982/83	1983/84	1984/85
Statens Naturvårdsverk			
Löner (Salaries)	583 341	646 350	675 982
Expenser (Expenses)	57 835	70 213	123 037
Summa (Sum)	641 176	716 563	799 019
SMHI			
Expenser (Expenses)	47 500	50 000	53 500
Totalt (Totally)	688 676	766 563	852 519

