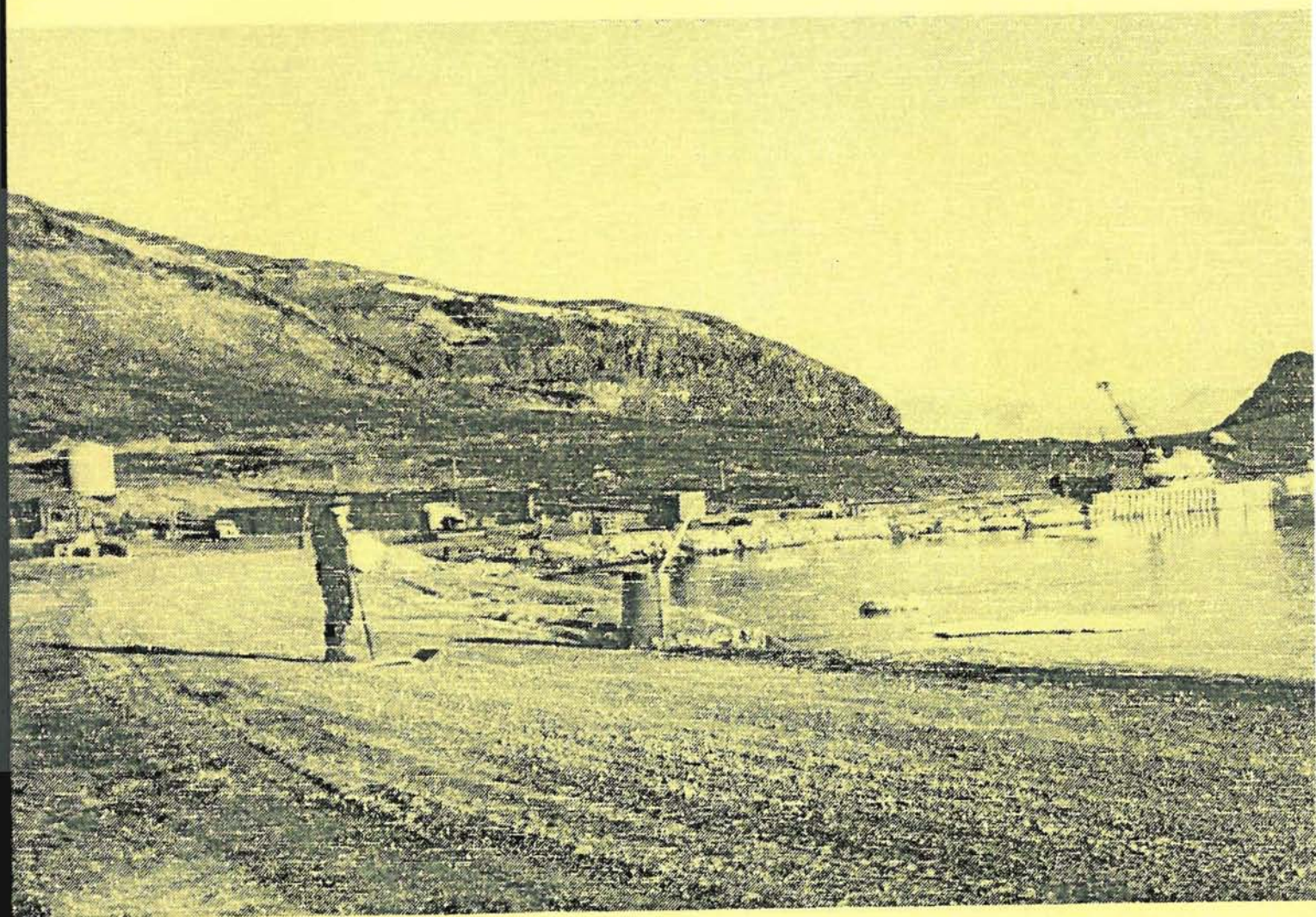


MILJØUNDERSØGELSER I  
KONG OSCARS FJORD 1985



GRØNLANDS FISKERI- OG MILJØUNDERSØGELSER

GRØNLANDS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE

September 1986

Martin Munk Hansen

GRØNLANDS FISKERI- OG MILJØUNDERSØGELSER

Tagensvej 135

2200 København N.

Gert Asmund

GRØNLANDS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE

Øster Voldgade 10

1350 København K.

Tryk: Grønlands tekniske Organisation

ISBN 87-87838-65-6

Forside: Nyhavn set fra syd.

Foto: Martin Munk Hansen

INDHOLDSFORTEGNELSE:

	side
Dansk resumé .....	2
Engelsk resumé .....	3
Grønlandsk resumé .....	4
Indsamling af prøver .....	5
Analyser af prøver:	
GFM's laboratorium .....	6
SI's laboratorium .....	7
GGU's laboratorium .....	7
Resultater:	
Grusprøver fra Nyhavn .....	9
Fjordsedimenter:	
Metalindholdet i sedimenter .....	10
Eddikesyre-opløseligt metal .....	12
Tang ( <u>Fucus distichus</u> ) .....	14
Muslinger:	
Hjertemusling ( <u>Cardium ciliatum</u> ) .....	16
Kammusling ( <u>Chlamys islandicus</u> ) .....	16
<u>Musculus discors</u> .....	17
Almindelig ulk ( <u>Myoxocephalus scorpius</u> ) .....	17
Ringsæl ( <u>Phoca hispida</u> )	
Blyindholdet i kød .....	18
Blyindholdet i lever .....	21
Blyindholdet i nyre .....	21
Tabel 1 - 14 .....	23
Figur 1 - 9 .....	33

## Resumé

Som et led i undersøgelsesarbejdet vedrørende forureningssituationen ved Mestersvig i Østgrønland, forårsaget af minedriften i området i 1956-63, har Grønlands Fiskeri- og Miljøundersøgelser og Grønlands Geologiske Undersøgelse i 1985 udført miljøundersøgelser i Kong Oscars Fjord. Undersøgelserne er en opfølgning af de første miljøundersøgelser i området, som blev udført i 1979.

Miljøundersøgelserne ved Mestersvig har vist, at der fortsat foregår en blyforurening af Kong Oscars Fjord.

Undersøgelserne viser samtidig, at blyet hovedsagelig stammer fra spild af blyholdigt materiale (koncentrat) ved Nyhavn, som var oplagrings- og udskibningssted for metalkoncentrater fra minen ved Mestersvig, mens blyforureningen i mindre grad synes at være forårsaget af det gamle tailingsdepot i området.

Blyet findes i dag på kajen ved Nyhavn, i strandkanten og i fjordbunden nær Nyhavn. Det er vist, at følgende plante- og dyrearter i nærheden af Nyhavn indeholder op til 100 gange den naturlige blykoncentration: tang, hjertemusling, kammusling, Musculus discors, ligesom ulk i mindre omfang er belastet.

Undersøgelser af ringsæl har givet resultater, der er svære at fortolke, idet de indsamlede prøver muligvis er blevet kontamineret. Det kan ikke udelukkes, at der i sæler fanget om sommeren forekommer en blyforurening. Dette gælder specielt unge sæler fanget tæt ved Nyhavn. Samtidig kan det dog ikke udelukkes, at forhøjede blyværdier i sælprøverne skyldes kontaminering.

En sammenligning med resultater fra 1979 viser, at blyindholdet i tang er faldet, uden at dette dog med sikkerhed kan tilskrives et fald i forureningsgraden. Undersøgelse af kerner af fjordbundsmaterialet viser, at de højeste koncentrationer findes i de øverste lag, hvilket ikke tyder på, at tilførslen af blyholdigt materiale til fjorden er faldende.

### Summary

As part of studies at Mestersvig in East Greenland of the pollution caused by mining in the area 1956-1963, Greenland Fisheries and Environment Research Institute and the Geological Survey of Greenland conducted environmental studies in Kong Oscars Fjord in 1985. These studies are a follow-up of the first studies conducted in 1979.

The studies in 1985 showed that Kong Oscars Fjord still is being polluted by lead.

The studies also showed that the lead pollution primarily originates from spill of lead concentrate at Nyhavn, which was the storage and shipping area for metal concentrates from the mine at Mestersvig, while the lead pollution to a lesser extent seems to be caused by the old tailing disposal area.

Today lead is found on the quay at Nyhavn, on the beach and in the fiord sediment close to Nyhavn. The following plant and animal species have up to 100 times of the natural lead concentration: seaweed, cockle, scallop and Musculus discors. Sculpin are also affected, but less.

Results from ringed seal studies are difficult to interpret as the samples may have been contaminated. It cannot be precluded that seals caught in summer are affected by lead pollution, especially young seals caught close to Nyhavn. On the other hand it cannot be precluded that the increased lead levels in the seal samples are caused by contamination.

A comparison of the results from 1985 with those from 1979 shows that the level of lead in seaweed has decreased, but this is not necessarily caused by a decrease of the rate of pollution. A study of sediment samples from the fiord shows that the highest concentrations are found in the top layer. This observation does not indicate a decrease of the amount of lead entering the fiord.

Naalisarnera.

Tunumi Mestersvigip eqqaani 1956-63-imi aatsitassarsiortoqarnerata kinguneranik minngersaaneq pillugu misissuisoqarneranut atasumik GFM aamma GGU Kong Oscars Fjordimi misissuisimapput. Misissuineq 1979-imi misissuisoqarsimaneranik Kinguliineruvoq.

1985-imi misissuinerit paasinarsisippaat sulii Kong Oscars Fjordimi aqerlumik minngersaaneqartoq.

Aamma misissuinerit paasinarsisippaat aqerloq Nyhavnimi sumit aqerlortalimmit aatsitassanik Mestersvigimi usilersuisarfiup eqqaaneersunit pisuunerusoq, ilimanarani tamatuma eqqaani "perlucoorfitoqqamit" pisuunerunissaa.

Aqerloq ullumi Nyhavnimi sissiukkap, sissap kangerluullu qinguata eqqaanniippoq. Paasineqarpoq Nyhavnip eqqaani naasut uumasullu taasassavut minngersaasoqannginnerani aqerlortaasartoq 100 -riarlugu aqerlunissimasut: Qeqqussat, kissavaasat, Musculus Discors, taavalu annikinnerugaluartumik kanassut.

Natsiit misissornerisigut paasisat oqaaseqarfigiuminaapput, imaanguatsiarnammi misiligutissatut misissukkat allanik akusoorneqarsimallutik. Imaaratarsinnaavoq puisit aasakkut pisaasartut aqerlortaqarlutik. Immaqa pingaartumik puiseeqqat Nyhavnip eqqanguani pisarineqartartut. Aammali puisinit misiligutit aqerluninnerusimanerannut allanik akusoorneqarsimanerat pissutaaratarsinnaavoq.

1979-imi paasisanut missingiussinerup paasinarsisippaa qeqqussat aqerlortakinnerulersimasut, - oqaatigineq ajornaraluarluni mingutsitsinerup annikinnerulersimanera tamatumunnga pissutaarpiartoq. Kangerluup naqqaniit misiligutissatut qaqitat paasinarsisippaat qalliit mingoqarnerusut. Taamaammat ilimanangilaq kangerluup aqerlortalinnik minngersagaanera annikinnerulersimassasoq.

## Indledning

I 1979 gennemførtes de første miljøundersøgelser i forbindelse med den tidligere blymineaktivitet ved Mestersvig i 1956-63. Resultatet af disse undersøgelser er rapporteret i GFM-rapporten "Redegørelse for miljøsituationen i forbindelse med tailings-depotet ved Mestersvig" fra januar 1985. Der blev ved undersøgelserne fundet en markant blybelastning i tangplanter fra Kong Oscars Fjord. Undersøgelserne har dannet grundlag for, at der i råstofforvaltningens regi er foretaget undersøgelser vedrørende mulighederne for at nedbringe blyforureningen fra det gamle tailings-depot ved Mestersvig.

Undersøgelserne fra 1979 viste samtidig, at de højeste værdier af blybelastningen blev fundet tæt ved Nyhavn, hvor udskibning af blykoncentratet blev foretaget ved minedriften. Dette er tolket således, at der må være sket et omfattende spild af blykoncentrat i forbindelse med oplagring og lastning af malmskibene, hvilket også understøttes af andre oplysninger om minevirksomhedens udførelse. Derimod synes blyforureningen i mindre grad at være forårsaget af det gamle tailings-depot i området.

Det er derfor siden blevet overvejet, hvilke muligheder der foreligger for at formindske blyforureningen fra denne kilde, og i den forbindelse har råstofforvaltningen ønsket et større kendskab til forureningens omfang.

## Indsamling af prøver

Prøveindsamling blev foretaget dels af Danbiu ApS, der som konsulent for GFM udførte undersøgelser af sælbestanden i relation til Jameson Land projektet, dels af GFM og GGU. Indsamlingerne af GFM og GGU kunne gennemføres, fordi de kunne indpasses i det togt med ADOLF JENSEN, der blev udført med henblik på indsamling af prøver til projektet "Tungmetaller i det grønlandske marine miljø". Indsamlingerne af sæler og de fleste ulke blev foretaget af Danbiu ApS. Øvrige indsamlinger blev udført af GFM og GGU.

Indsamlingstidspunkterne var august og september for alle prøver undtagen en del af sælprøverne, der indsamledes i maj. Følgende prøvetyper blev indsamlet og er behandlet i denne rapport:

Grusprøver fra havneområdet i Nyhavn og stranden i nærheden af havnen.

Sedimenter fra Nyhavn bugt og Tunnel Elvs delta mod Kong Oscars Fjord.

Muslinger (3 arter) fra Nyhavn Bugt.

Almindelig ulk fra Nyhavn Bugt, bugten ved Skidalen og Vega Sund.

Langfrugtet klørtang fra Mestersvig området og fra Vega Sund.

Ringsæler fra Kong Oscars Fjord.

Endvidere blev indsamlet prøver af tornulk (19 stk.) og rejen Sclerocran-  
gon boreas (14 stk.) samt få individer af mange andre arter, men disse prøver er ikke for øjeblikket planlagt analyseret.

#### Analyser af prøver

De indsamlede prøver er analyseret på tre laboratorier, GFM, Senter for Industrieforskning og GGU.

GFM's laboratorium:

Prøverne af ulke og sæler er analyseret på GFM. Prøverne er foreløbig analyseret for bly, men vil i forbindelse med tungmetalprojektet også blive analyseret for kviksølv, selen, cadmium og zink.

Sælprøverne består af muskel, lever og nyre, og de er for de flestes vedkommende udskåret lige efter fangsten af dyret, emballeret i plastposer, dybfrosset og sendt til Danmark. To sæler er dog frosset hele, og prøverne udskåret i København. Ca 0.5 gram af den hjemtagne prøve bruges til analysen, og dette vævsstykke udskæres af prøven således, at det ikke indbefatter noget af prøvens oprindelige overflade. Denne procedure



anvendes rutinemæssigt for at undgå, at eventuel kontamination på prøveoverfladen skal få indflydelse på analyseresultatet.

Vævsstykket nedbrydes (oplukkes) i teflonbombe med 3 ml koncentreret suprapur salpetersyre. Nedbrydningstiden er 4 timer ved 120°C. Væsken fortyndes til ca 25 ml og analyseres ved flammeløs atomabsorptionspektrometri (Perkin-Elmer Zeeman/3030). Analysen udføres for hvert væv for sig med standard additions kalibrering. Med hvert sæt oplukninger (12 stk.) følger en blind, og analyseresultaterne er korrigeret med den gennemsnitlige blindværdi, der er fundet under analysen af disse prøver. Detektionsgrænsen er fastsat til den gennemsnitlige blindværdi + 2 standardafvigelser og udgør ca 0.04 mg/kg på vådvægtsbasis svarende til 0.15 mg/kg på tørstofbasis. Tørstofmængden bestemmes for hver analyse på en prøve udtaget samtidig med prøven til metalanalyse, og resultater er opgivet på tørstofbasis, hvor intet andet er angivet. Faktoren for omregning fra våd- til tørstofbasis er således ca 4.

Ulkene bliver ved fangsten emballeret i plastposer, og prøver af muskel, lever og ben er udtaget i laboratoriet. Analysen er den samme som for sælprøverne.

SI's laboratorium:

Prøverne af tang og de 3 muslingearter er analyseret af SI. Prøverne er analyseret for cadmium, kobber, bly og zink. Prøverne er dybfrosset i plastposer. Analyserne blev udført ved atomabsorptionsspektrometri efter foraskning af prøverne, opløsning af asken i salpetersyre og fortynding med destilleret vand. Kobber og zink blev bestemt direkte på denne opløsning, mens cadmium og bly blev bestemt efter opkoncentrering af opløsningen med APDC/MIÉK.

GGU's laboratorium:

Grusprøver og sedimentprøver blev analyseret på GGU.

#### Grusprøver:

0.25 g tørret og knust prøve afvejes i bægerglas og oplukkes med 25 ml saltsyre (conc.) og 15 ml salpetersyre (conc.). Efter inddampning til tørhed opløses i 25 ml salpetersyre (1+4) og fortyndes til 100 ml.

Sporelementindholdet i prøverne bestemmes ved atomabsorptionsspektrometri. Zn bestemmes ved flamme (Perkin-Elmer 2280), Pb, Cu, Cd ved grafitovnsteknik (Varian-Techtron AA-6 + modificeret CRA 90). Ved grafitovnsmålingerne korrigeres for baggrund med H<sub>2</sub>-hulkatodelampe.

I alle tilfælde foretages målingerne med automatisk dataopsamling og dataprocessering, hvor der tages hensyn til instrumentdrift, metalindhold i blanks og krumning af kalibreringskurve.

#### Sedimentprøver:

Total metal bestemmes ved en kongevandsoplukning, hvor 1 gram tørret sediment tilsættes 2 ml salpetersyre og 5 ml saltsyre. Derefter inddampes langsomt til næsten tørhed, og resten ekstraheres med vand og fortyndes til 100 ml. I opløsningen bestemmes Zn, Cd, Pb og Cu ved anodisk stripping voltammetri.

Eddikesyreopløseligt metal bestemmes ved, at 1 gram sediment ekstraheres i 24 timer med 10 gram 25% eddikesyre. Derefter skilles væskefasen fra ved centrifugering og fortyndes til 100 ml, hvorefter den analyseres for Zn, Cd, Pb og Cu ved anodisk stripping voltammetri. Det tilbageblevne faste stof fra ekstraktionen tørres og vejes. Derved bestemmes, hvor stor en procentdel af sedimentet, der er opløselig i eddikesyre.

Vandindholdet i sedimentet bestemmes ved tørring ved 60°C i et døgn.

Glødetabet i sedimentet bestemmes ved opvarmning til 550°C i 2 timer af det tørrede sediment og vejning før og efter.

## Resultater

### Grusprøver fra Nyhavn

Undersøgelser i 1979 pegede på Nyhavn som hovedkilde til den marine blyforurening. Det besluttedes derfor under 1985-togtet til Kong Oscars Fjord at indsamle prøver af overfladegrus ved Nyhavn. 11. september indsamledes 32 prøver hver på ca 200 g. Disse blev på GGU analyseret for zink og bly. Resultatet fremgår af Tabel 1 sammen med feltnotaterne om grusets udseende og karakter. Lokalteterne for de indsamlede grusprøver fremgår af kortet Fig. 1.

Som man kan se af tabellen, er blyindholdet i strandkanten på en strækning af ca 200 m på 2-10%. I skrænterne ned mod kysten (5-10 m fra denne) findes fra 0.6 til 2% bly. På overfladen af selve kajområdet findes fra 0.4 til 25% bly. I en prøve fra kajområdet, hvor man tydeligt kunne se spild af blykoncentrat, fandtes 43.7% Pb. Denne prøve er dog ikke tilfældigt valgt som de andre, men repræsenterer kun et areal på 2m<sup>2</sup>. Som det fremgår af tabellen, gravede vi et hul på 52 cm's dybde i det område, der tydeligt var sort af blykoncentrat. I 10 cm's dybde var blyindholdet faldet til 3.69%. Blyindholdet faldt yderligere i 43 cm's dybde og i 52 cm's dybde til henholdsvis 0.05% og 0.1%.

Det er altså helt tydeligt, at der er spildt bly- og zink-koncentrat på kajarealet, som iøvrigt er opbygget af grus med et naturligt indhold af bly og zink. En del af dette spild befinder sig nu i strandkanten, hvor det til stadighed udvaskes af strøm, bølger og tidevand. Det er også tydeligt, at spredningen af blyholdigt grus kun er sket mod syd, idet prøverne med numrene 7, 8, 9, 10 og 11, der alle ligger nord for kajen, har et meget lavt bly- og zinkindhold. Prøveindsamlingen har ikke afgrænset, hvor langt mod syd (øst) og hvor langt ud i fjorden det bly- og zinkholdige grus er spredt.

### Fjordsedimenter

Der blev optaget sedimentprøver med en HAPS-bundhenter. De indsamlede sedimentsøjler blev opskåret i én centimeter tykke, vandrette skiver, som hver blev analyseret for Zn, Cd, Pb, Cu, totalt og eddikesyreopløseligt. Desuden bestemtes vandindhold og glødetab. Alle målinger er samlet i Tabel 2 og Tabel 3. Den første sedimentsøjle, kaldet Nyhavn 1, optoges på 4.5 m vand ca 0.1 sømil NØ for kajen ved Nyhavn. Den anden sedimentsøjle, kaldet Nyhavn 2, blev optaget på 50 m vand 0.6 sømil NØ for kajen.

Metalindholdet i sedimenter:

Indholdet af zink og bly i de to søjler er afbildet i Fig. 2. Prøven Nyhavn 2, som er taget længst fra forureningskilden (kaj-området), har det laveste metalindhold, men dog tydeligt forhøjede metalindhold i de øverste 7 cm. Fra 8 cm og dybere er der ingen ingen variationer i zink- og blyindhold, og det må formodes, at prøverne fra disse dybder repræsenterer en situation, der er upåvirket af den menneskelige aktivitet ved Mestersvig. Det er især i de øverste 3 cm af sedimentet, at metalindholdet er steget, og det er især bly, der er stærkt forhøjet.

Ved station Nyhavn 1 kunne der kun optages en 10 cm dyb kerne, og som det ses af Fig. 2 nåedes dermed ikke bunden af det forurenede lag. Men igen er det de øverste 3 cm, der har det højeste indhold. Dybere i sedimentet er zink- og blyindholdet lavere, med nogle uforklarlige, høje enkeltværdier i 8-10 cm dybde. Det er karakteristisk, at forureningsbidraget fortrinsvis består af bly. I nedenstående tabel er målingerne ved Nyhavn 1 og 2 sammenlignet med referenceværdier fra andre steder i Arktis og med strandsandet ved Nyhavn.

Metalindhold i sedimenter mg/kg.

	x) Arktisk kystnært sediment	Nyhavn 2		Nyhavn 1	Strandkanten 0-200 m øst for kajen
		Dybere end 7 cm	Øverste 3 cm	Øverste 3 cm	
Zn	61	95	130	245	20 000
Cd	0.17			0.45	
Pb	15	26	64	387	30 000
Cu	29	23	26	32	
<hr/>					
Afstand					
fra		1000 m		200 m	0
kysten					

x) Fra D.H. Loring: Trace geochemistry of sediments from Baffin Bay. Can. J. Earth Sci. Vol. 21, 1984.

Mens litteraturværdierne for Zn og Pb i "arktisk kystnært sediment" er 61 og 15 mg/kg, er de samme værdier for upåvirket sediment ved "Nyhavn 2" på 95 og 26, altså lidt forhøjet pga området's geologi. Den menneskelige aktivitet i forbindelse med brydning og udskibning af malm har derefter tilført zink og bly i forholdet 2 til 3 og hævet koncentrationerne til 130 og 64. Ved Nyhavn 1 er tilført mere af disse metaller, således at overflade-sedimentet dér har 245 og 387 mg/kg af Zn og Pb.

Det er ikke muligt at afgøre, om det konstante niveau i de øverste 3 cm skyldes, at tilførslen af Zn og Pb har været konstant i de senere år, eller om der finder en opblanding af sedimentet sted i de øverste 3 cm. Dette vil kunne afgøres ved en måling af isotopen bly-210, hvorved samtidig fås en datering af kernen.

## Eddikesyre-opløseligt metal.

I Fig. 3 og 4 er afbildet, hvor meget Zn og Pb, der er opløseligt i 25% eddikesyre ved station Nyhavn 2. Det ses, at overfladen af sedimentet har 4 til 5 gange mere opløseligt zink end de uforstyrrede lag dybere end 7 cm. For zink fås altså en større kontrast mellem forurenede og uforurenede sediment ved at måle den eddikesyre-opløselige del.

Kurven i Fig. 4 over eddikesyre-opløseligt bly er sværere at fortolke: De øverste 3 cm har et indhold på 29 mg/kg. Derefter falder indholdet helt ned til 1.3 mg/kg i dybden 6-7 cm, for så igen at stige til en værdi på i gennemsnit 10.6 mg/kg i dybder større end 10 cm. Indholdet af eddikesyre-opløseligt bly er dog meget variabelt. Ved "Nyhavn 1" er indholdet af eddikesyre-opløseligt bly helt oppe på 148 mg/kg i de øverste 3 cm. Dette er ca 100 gange højere, end hvad der findes i referenceområder. En sammenligning af eddikesyre-opløseligt bly ved Nyhavn og andre steder i Arktis ses i følgende tabel:

Eddikesyre-opløseligt metal fra stationerne Nyhavn 2 og Nyhavn 1 sammenlignet med målinger fra andre steder i Arktis. mg/kg

	Arktisk kystnære xx) områder	Nyhavn 2		Nyhavn 1	Vega Sund	North Star Bay (ved Thulebasen)
		dybere end 7 cm	øverste 3 cm	øverste 3 cm		
Zn	3.7-6	9.5	41	47	5.1	3.4
Cd	ca 0.12			0.12	0.085	0.043
Pb	1-2	10.6	29	148	3.7	1.8
Cu	2-5	3	x) 0.62	x) 0.93		1.1

x) usikker

xx) D.H. Loring: Trace-metal geochemistry of sediments from Baffin Bay. Can. J. Earth Sci. Vol. 21, 1984.

Ved at beregne

$$\frac{\text{Eddikesyre-opløseligt i overfladen} - \text{eddikesyre-opløseligt i bunden}}{\text{Total i overfladen} - \text{total i bunden}} \times 100\%$$

fås den forureningsandel, der skyldes eddikesyre-opløseligt metal, hvilket igen må anses for at være den del, der er tilført havet i opløst form. Resten må være tilført i form af sulfid-partikler. Beregningen giver:

	Zn	Pb
Nyhavn 1	25%	36%
Nyhavn 2	90%	48%

Den forureningsandel, der er tilført i opløst form

(Ved Nyhavn 1 er prøvehenteren ikke trængt igennem det forurenede lag, derfor er bundværdierne fra Nyhavn 2 benyttet).

Man kan således se, at ved Nyhavn 1, der ligger nærmest kilden, er den partikulære del af forureningen størst. Længere væk (Nyhavn 2) er det den opløste andel, der dominerer for Zn (90%), mens blyforureningen i lige høj grad skyldes opløst og partikulært stof.

Ved at betragte den eddikesyre-opløselige del af blyet som det biologisk aktive kan sedimentundersøgelserne sammenfattes således:

- 1) Det naturlige niveau for arktiske områder,  
mg Pb/kg opløseligt i eddikesyre 1-2
- 2) Det naturlige niveau for Nyhavn Bugt 10.6

3) Niveauet i dag 1 km fra kajen	29
4) Niveauet i dag 200 m fra kajen	148

### Tang (*Fucus distichus*)

Prøver af langfrugtet klørtang (*Fucus distichus*) blev indsamlet på 10 positioner i nærheden af Nyhavn som vist på Fig. 5. Endvidere blev - for at få en baggrundsværdi - indsamlet prøver på en position i den østligste del af Vega Sund (sundet mellem Traill Ø og Geographical Society Ø). På alle lokaliteter indsamledes to prøver, der er analyseret separat. I lighed med den normale procedure ved tanganalyser i Grønland består prøverne kun af de yngste dele af skuddene.

Analyseresultaterne er vist i Tabel 4, og i Tabel 5 er givet en tilnærmet sammenligning med resultaterne fra 1979, der tidligere er behandlet i rapporten "Redegørelse for miljøsituationen i forbindelse med tailings-depotet ved Mestersvig" udarbejdet af GFM i januar 1985. Sammenligningen er tilnærmet, fordi indsamlingsstationerne, som det fremgår af Fig. 5, ikke alle ligger på nøjagtig samme sted som i 1979. Resultaterne for bly og zink er endvidere vist grafisk på Fig. 6 og 7.

Det fremgår, at der for cadmium og kobbers vedkommende ikke er sket systematiske ændringer siden 1979. Heller ikke hvad angår zink er der større forskelle, idet koncentrationen lige ved Nyhavn dog ser ud til at være faldet.

Koncentrationerne af bly er faldet siden 1979. Værdierne på de enkelte stationer i 1985 udgør således mellem 21 og 88% af værdierne i 1979. Det er klart, at når forureningen kommer fra kilder, som ikke bliver tilført nyt materiale (såvel tailings-depotet som kajarealet), vil udslippet blive mindre med tiden. Imidlertid synes faldet at være større end forventeligt. En tilbageregning af koncentrationerne til 1963, hvor minedriften ophørte, ud fra en antagelse om, at blyfrigørelsen har fulgt logaritmisk faldende forløb, giver sine steder blyværdier i tangen på over 1000 mg/kg. Så høje koncentrationer er ikke observeret i tang, selv ikke på de mest forurenede steder. De observerede fald synes derfor næppe at kunne forklares ved, at der er forløbet længere tid siden minedriften ophørte.



Som det fremgår af Fig. 8, er der en geografisk systematik i faldets størrelse. Det er mindst mod nordvest i nærheden af Tunnel Elvs nordlige udløb og følger herfra en stigende tendens mod sydøst til Noret. Det eneste sted, der ligger lidt uden for dette billede, er Station 1 lige ved Nyhavn, hvor faldet ikke har været så stort, som man skulle forvente. Nogen forklaring på den observerede fordeling haves ikke. Som beskrevet ovenfor er der ikke noget tilsvarende fald i koncentrationerne af zink. Hvis det drejede sig om en ændring i metaludslippet i fjorden, burde bly og zink følges ad, da kilderne (tailings-depotet og kajarealet) indeholder dem begge.

Som det fremgår er mekanismerne bag faldet i blykoncentrationerne i tang uklare, og på dette grundlag kan det ikke afgøres, hvad årsagerne er.

I rapporten om analyseresultaterne fra 1979 kunne det ikke endeligt afgøres, om de høje værdier for bly og zink, der var fundet i det undersøgte område af Kong Oscars Fjord, var udtryk for en vidtspredt forurening af fjorden, eller om vækstbetingelserne for tangen i Nordøstgrønland betyder, at der naturligt opbygges højere metalkoncentrationer.

Analyseresultaterne fra Vega Sund (Tabel 4) viser imidlertid de samme lave værdier for bly og zink, som kendes fra andre uforurenede steder i Grønland. Det kan derfor nu konkluderes, at Kong Oscars Fjord er forurenet med bly og zink fra minevirksomheden i et stort omfang. Værdierne for cadmium og kobber i tangen fra Vega Sund ligger på samme niveau som i prøverne fra Kong Oscars Fjord og bekræfter dermed, at der ikke i tang er nogen berigning med disse metaller.

### Muslinger

Der er analyseret 3 arter af muslinger fra Nyhavn Bugt: hjertemusling (Cardium ciliatum), kammusling (Chlamys islandicus) samt en lille musling beslægtet med blåmuslingen (Musculus discors). Alle arter ernærer sig ved at filtrere vandet for partikler. Prøverne er indsamlet med Siegsbee-trawl trukket fra ADOLF JENSEN. Alle prøver er samleprøver, som hver består af flere individer.

### Hjertemusling (Cardium ciliatum)

I Nyhavn Bugt er indsamlet 4 prøver af denne art, 2 fra 30 m dybde og 2 fra 15 m dybde. Endvidere er i Hall Bredning ud for den nordlige del af Jameson Land på 15 m dybde indsamlet 1 prøve til sammenligning. Resultaterne er vist i Tabel 6.

Det fremgår, at cadmiumkoncentrationerne er stort set de samme i alle prøver.

Blyindholdet er tydeligt påvirket af forureningen fra Nyhavn: i 15 m dybde er der ca 30 mg/kg, i 30 m dybde ca 3 mg/kg, og i prøven fra Hall Bredning ca 1 mg/kg. Den kraftige berigning i prøverne fra 15 m dybde er forventelig, idet blyet tilføres i overfladen, så koncentrationerne dybere nede og længere væk må blive lavere.

Hvad angår kobber og zink er der nogle uventede resultater. Koncentrationerne i Nyhavn på 30 m dybde svarer nøje til koncentrationerne fra Hall Bredning og må anses for at udgøre det naturlige niveau. I 15 m dybde ved Nyhavn er koncentrationerne af begge metaller væsentligt lavere. Forklaringen på dette kendes ikke, men en fysiologisk effekt som følge af blybelastningen kunne tænkes. Desværre haves ingen andre undersøgelser af denne muslingeart.

### Kammusling (Chlamys islandicus)

I Nyhavn Bugt samledes på 15 m dybde 1 prøve af kammuslinger. Analysere-sultaterne er vist i Tabel 7. Da der ikke blev samlet yderligere prøver af kammuslinger i nærheden af Kong Oscars Fjord, er som sammenligningsma-teriale brugt værdier fra Thule-området, hvor der i 1984 som led i under-søgelsen af miljøtilstanden i nærheden af Thule-basen blev gennemført et større indsamlingsprogram. I dette program blev der af de her undersøgte stoffer kun analyseret for cadmium og bly, og værdier for disse stoffer er anført i Tabel 7.

Det fremgår, at cadmiumkoncentrationen ved Mestersvig er den samme som i Thule-området, mens blykoncentrationen er ca 100 gange højere ved Mestersvig.

#### Musculus discors

En prøve af denne art indsamledes på 15 m dybde i Nyhavn Bugt. Til sammenligning indsamledes 4 prøver i Hall Bredning. Resultaterne er vist i Tabel 8.

Det ses, at der ikke er forskelle for cadmium, kobber eller zink; mens blykoncentrationen i muslinger fra Nyhavn Bugt også for denne arts vedkommende er ca 100 gange forhøjet.

#### Almindelig ulk (Myoxocephalus scorpius)

Ulke er fanget i Nyhavn Bugt, i bugten ved Skidalen (bugten mellem tangindsamlingsstationerne 3 og 4, se Fig. 5) samt som reference i den østlige del af Vega Sund. Prøver af muskel, lever og ben er analyseret for bly. Resultaterne er givet i Tabel 9. Benanalyserne mærket A er gennemsnit af to oplukninger, og disse værdier er angivet i Tabel 10.

Det fremgår, at der ikke er forskel på resultaterne fra Nyhavn Bugt og Skidalsbugten, og disse lokaliteter ligger jo også tæt på hinanden. Blykoncentrationerne i ulke fra Vega Sund er i alle organer meget lave og betydeligt under værdierne fra Mestersvigområdet. Der er således en tydelig blyforurening i ulke fra Mestersvig. Kun for ben kan det med nogen sikkerhed vurderes, hvor stor berigningen er, og koncentrationen er ca 10 gange værdien fra Vega Sund.

En sammenligning med ulke fra Maarmorilik viser, at blykoncentrationen i muskel er på samme niveau som i den indre del af Qaumarujuk, hvor forureningen er størst. Blyanalyser på dette koncentrationsniveau er dog ret usikre. I lever og ben svarer koncentrationerne ved Mestersvig til de, der er fundet i ydre del af Qaumarujuk. For ben er gennemsnittet ved Mestersvig 2.13 mg/kg mod 2.30 i ydre Qaumarujuk i 1984, og i lever 0.67 mg/kg mod 0.81. I den indre del af Qaumarujuk var gennemsnitskoncentrationerne i 1984 7.41 mg/kg i ben og 3.22 mg/kg i lever.

Overvågningsværdien for bly i fisk er i Danmark sat til 0.3 mg/kg friskvægt, hvilket stort set svarer til den højeste muskelværdi fra Mestersvigområdet. Der er således ingen sundhedsmæssige problemer ved en eventuel konsumtion af ulke.

#### Ringsæl (Phoca hispida)

Indsamlingerne er foretaget af Danbiu ApS i 1985 som konsulent for GFM. De er beskrevet i rapporten "Sælundersøgelser i Kong Oscars Fjord 1985" af 1. december 1985. For en detaljeret beskrivelse af indsamlingerne henvises til denne rapport, og her skal kun anføres de data, som er af umiddelbar betydning for forståelse af analyseresultaterne.

Indsamlingsdata, alder af sælerne, køn og analysedata for muskel, lever og nyre er vist i Tabel 11. Sælernes alder er bestemt af Danbiu ApS, men endnu ikke publiceret. Lokalitetsnummeret henviser til Fig. 9, hvor placeringen af de enkelte fangststeder er angivet.

Som det ses er indsamlingen af prøver foregået i 2 perioder. De første 16 sæler er fanget i maj-juni, og de sidste 14 i juli-august. Der er en betydelig forskel i aldersfordelingen i indsamlingsperioderne: i maj-juni er der udelukkende fanget gamle sæler, 5-24 år, mens der i juli-august er fanget 9 stk. 0-årige sæler (unger fra 1985), og de øvrige 5 er i alderen 1-23 år.

Blykoncentrationerne i Tabel 11 mærket A er gennemsnit af to analyser af samme oplukning. De individuelle analyser af oplukningerne er vist i Tabel 12. To analyser af samme oplukning burde principielt give samme resultat. Forskelle i værdierne i Tabel 12 er således udtryk for analyseusikkerheden. Det ses, at den relative standardafvigelse på analyserne er op til 19%.

Blyindholdet i kød:

Analyseresultater i Tabel 11 mærket B er gennemsnit af analyser af tre oplukninger. Disse analyser er anført i Tabel 13. Prøverne, hvor der er lavet flere oplukninger, er valgt blandt de muskelprøver, der ved første analyse viste de højeste blykoncentrationer.

De nye oplukninger blev foretaget, fordi muligheden for kontamination af prøven med blyholdigt materiale ikke kan udelukkes. De fleste sæler indsamlet om sommeren er nemlig flænset på kajen i Nyhavn, og kajmaterialet indeholder som beskrevet tidligere meget store mængder bly. Der skal derfor kun tilføres meget lidt støv fra kajen for helt at forrykke analyseresultaterne. Som beskrevet i afsnittet om analysemetoder udskæres det stykke, der bliver brugt til analysen, fra den indre del af den frosne kødklump, og en overførsel af støv fra klumpens overflade til analysestykket burde dermed være forhindret. Efter at have analyseret disse prøver første gang opstod imidlertid mistanke om, at der alligevel skulle være overført forurenede materiale, og ved udtagelsen af prøverne i Tabel 13 mærket B er der gjort en ekstraordinær indsats for at undgå at overføre en eventuel overfladeforurening. Som det fremgår har det for indsamlingsnummer 23 ført til lavere analyseværdier, men dette er ikke tilfældet for nummer 29 eller 30, hvor værdierne fortsat er meget høje. For prøve 24, hvor udskæringen for alle tre oplukninger er foretaget efter standardproceduren, er resultaterne i alle tilfælde høje, men med en kolossal variation (fra 4.18-111 mg/kg tørstof). At der naturligt skulle være så store forskelle inden for et kødstykke forekommer usandsynligt, og dette tyder derfor på en forurening af prøven. At en eventuel forurening skulle trænge helt ind i kødstykket forekommer imidlertid også usandsynligt, og dette kunne tyde på, at de høje indhold er reelle.

I Tabel 11 ses, at der i muskel er en markant forskel mellem blykoncentrationerne i maj-juni, hvor værdierne typisk er under detektionsgrænsen, og juli-august, hvor alle værdier er over detektionsgrænsen, og hvor alle de høje koncentrationer forekommer. Dette mønster ville man forvente, hvis det er en forurening af prøven, der er årsag til de høje værdier, idet flænsningen om vinteren er foretaget på isen, og snedækket jo iøvrigt dækker jordoverfladen.

Som nævnt er hovedparten af sommersælerne flænset på kajen. Det gælder dog ikke indsamlingsnumrene 19 og 20, der er flænset på isen, 26 der er flænset om bord på ADOLF JENSEN samt 25 og 27, der er flænset i København. Af disse prøver ligger 19, 20, 25 og 27 i den laveste del af koncentrationerne, mens 26 har den fjerdehøjeste værdi. Dette afklarer ikke, om de meget høje værdier skyldes forurening af prøven; men at værdierne i alle

disse prøver ligger over detektionsgrænsen tyder dog på, at blykoncentrationerne om sommeren reelt er højere end om vinteren.

Der er en anden forskel mellem de to indsamlingsperioder, som kunne betinge forskelle i blyindholdet. Føden om sommeren består således for en stor del af krebsdyr (amfipoden Parathemisto libellula), mens føden om vinteren udelukkende er fisk (Danbiu ApS, personlig oplysning). Blyindholdet i Parathemisto kendes ikke, mens blyindholdet i fisk normalt er lavt.

Fangststederne for sælerne ligger ikke alle lige tæt ved Nyhavn. De 4 individer, der har de højeste koncentrationer, er skudt lige i nærheden af Nyhavn, hvilket peger i retning af, at de høje koncentrationer er reelle udtryk for blyindhold i sælkød.

En faktor, der yderligere komplicerer tolkningen af disse resultater, er den forskellige aldersstruktur i sælerne fra sommer og vinter. Der er en tendens til, at de højeste blykoncentrationer findes i de yngste sæler. Dette kunne have biologisk mening, idet de yngste sæler kan have ernæret sig lige i nærheden af Nyhavn det meste af deres liv. Risikoen for forurening af prøverne fra de unge sæler er imidlertid også større, fordi sælerne er så små, at kødprøverne bliver mindre og mere ureelle, og dermed mere udsat for forurening.

Det kan ikke med det nuværende datamateriale afgøres, om de høje blykoncentrationer, der er fundet i ringsælkød om sommeren, er reelle eller forårsaget af forurening af prøverne. Det tyder dog på, at sommerværdierne generelt er højere end vinterværdierne. En sammenligning med resultaterne for sæler fra Ukkusissat, hvor der igennem mange år har været overvågning af blyindholdet, viser at værdierne fra maj-juni svarer til Ukkusissat-værdierne. Indsamlingerne ved Ukkusissat er også foretaget i maj-juni, så det vides ikke, om en årstidsvariation forekommer der.

Hvis man ser på de fundne koncentrationer ud fra et sundhedsmæssigt synspunkt, kan der sammenlignes med den i Danmark fastsatte overvågningsværdi. Overvågningsværdien er en værdi, som det skal tilstræbes at et fødemiddel overholder, og fundne overskridelser af den skal af Levnedsmiddelkontrollen indberettes til Levnedsmiddelstyrelsen.

Overvågningsværdien for bly udgør for kød 0.3 mg/kg friskvægt, hvilket svarer til ca 1.2 mg/kg tørstof. Det ses af Tabel 11, at de fleste værdier selv om sommeren ligger under denne grænse, men at den overskrides kraftigt enkelte gange. Er der tale om reelt høje værdier om sommeren, er situationen altså betænkelig for eventuelle konsumenter af sælkød. Skulle de høje værdier være opstået ved forurening af prøven, må man absolut fraråde folk at flænse sæler eller iøvrigt lave mad i nærheden af kajområdet, idet blyindholdet i maden så må forventes at blive endnu højere end i sælprøverne, hvor man så godt som muligt har søgt at undgå forurening af prøverne, og hvor der ikke har været en længere periode, hvor der har kunnet samle sig støv på dem.

Blyindholdet i lever:

Blykoncentrationerne i lever (Tabel 11) varierer meget mindre end koncentrationerne i muskel. Værdierne fra maj-juni er generelt højere end værdierne i muskel, mens værdierne i juli-august ligger på samme niveau som muskelværdierne, men uden de ekstremt høje koncentrationer. Gennemsnittet i maj-juni er 0.57 mg/kg mod 0.99 mg/kg i juli-august. Forskellen er ikke statistisk signifikant. Selv om der er højere koncentrationer sommer end vinter er der ikke noget, der tyder på, at der i disse prøver skulle være sket nogen væsentlig forurening ved prøveudtagningen. Den højeste værdi er faktisk observeret i en sæl fanget 21. maj ved Ella Ø, som ligger langt fra Mestersvig.

Koncentrationerne fra maj-juni svarer godt til de fundne ved Ukkusissat, hvor gennemsnittet både i 1984 og 1985 ligger på ca 0.40 mg/kg.

Sundhedsmæssigt er der ikke - for så vidt angår bly - større problemer. I Danmark findes for lever en maksimal grænseværdi på 1 mg/kg friskvægt. Denne værdi overskrides kun i sælen med indsamlingsnummer 1, hvor koncentrationen er 1.12 mg/kg vådvægt.

Blyindholdet i nyre:

Blykoncentrationerne i nyre er vist i Tabel 11. I en del tilfælde (mærket C) er analyseret prøver fra begge nyrer, og disse analyser er vist i

Tabel 14. Det fremgår, at koncentrationerne i nyrerne i almindelighed ligger rimelig tæt på hinanden. I Tabel 11 er i de tilfælde, hvor analyser af begge nyrer er foretaget, anvendt gennemsnittet. Gennemsnitsværdien for maj-juni er 0.41 mg/kg, og for juli-august er den 0.69 mg/kg. Forskellen er ikke signifikant. I Ukkusisat fandtes i 1984 et gennemsnit på 0.47 mg/kg og i 1985 0.17 mg/kg. Der er derfor god overensstemmelse med disse værdier.

Grænseværdien for blyindholdet i nyre er i Danmark 1 mg/kg friskvægt. Denne værdi er ikke overskredet i nogen af prøverne.



Table 1. Koncentration af bly og zink (%) i grusprøver fra Nyhavn ved Mestersvig. Lokalitetsnummeret refererer til kortet Fig. 1.

Lokalitet nr.	Kommentarer ved indsamlingen	% bly	% zink
Prøver taget i strandkanten syd for kajplads.			
1	i vandkanten	1.98	1.79
2	- -	4.05	2.46
3	- -	3.00	1.08
4	- -	10.20	2.90
5	- - ligner koncentrationspild	9.69	7.31
6	- -	3.40	3.84
7	ophalingssted for joller	0.13	0.07
Prøver taget i strandkanten nord for kajplads.			
8	store sandflader, ophalingssted for pramme	0.07	0.03
9	herfra bliver stranden stenet og ser naturlig ud	0.09	0.08
10	i kystskrænten	0.07	0.05
Prøver taget 1-10 m fra strandkanten.			
11	sort leret prøve	0.03	0.03
12	sort, lugter af olie	0.54	0.28
13	midt i skrænt	0.36	0.10
14	- - - , opfyldt	2.16	0.61
15	- - -	1.60	1.10
16	- - - 1/2 m under overflade stenet	0.22	0.23
17	som 16, men sandet	1.80	1.14
18	midt i ophalingssted, sand og sten, brunt	1.46	1.69
19	midt i skrænt, brun	0.53	1.34
20	- - - -	0.99	9.25
21	- - - - , stenet med Mya-skaller	0.66	5.53
22	- - - -	0.71	10.20
Prøver taget på kajen.			
23	overflade på kajen	0.40	0.51
24	- - - -	2.12	1.63
25	- - - -	8.33	5.20
26	- - - -	23.10	11.80
27	- - - -		
28	indeholder sort sand, olie? leret, fedtet, blåsort, udvalgt prøve for et område på 2 m <sup>2</sup>	25.3	1.41
29	som 28, 10 cm under overflade	43.70	1.72
30	- 28, 35 - - -	3.69	0.57
31	- 28, 43 - - -	0.32	0.06
32	- 28, 52 - - -	0.05	0.008
		0.10	0.01

Tabel 2. Analyser af sediment fra station "Nyhavn 1".

Dybde cm	H <sub>2</sub> O %	Glødetab %	Total metal 10-6				Opløseligt i eddikesyre 10-6				
			Zn	Cd	Pb	Cu	%	Zn	Cd	Pb	Cu
0-1	34.24	8.58	243	0.294	397	38	7.04	43.19	0.102	115.4	1.28
1-2	28.65	3.09	241	0.524	353	26	6.37	45.26	0.099	151.9	0.581
2-3	27.65	3.43	250	0.546	412	32	6.87	53.23	0.166	177.5	
3-4	25.48	3.07	195	0.428	397	28	5.27	49.71	-	146.0	
4-5	24.88	2.80	182	0.394	382	26	4.96	29.37	-	121.0	
5-6	22.90	2.56	150	0.274	308	22	4.92	29.77	-	98.25	
6-7	21.05	2.78	x) 126	0.267	298	22	5.29	26.91	-	102.9	
7-8	23.06	1.97	112	0.230	333	19	4.71	18.01	-	78.65	
8-9	17.40	1.67	90	0.184	459	16	5.18	16.69	-	129.65	
9-10	20.06	2.62	171	0.369	342	27	5.31	42.59	0.262	127.51	

x) usikker

Tabel 3. Analyser fra sediment fra station "Nyhavn 2".

Dybde cm	H <sub>2</sub> O %	Glødetab %	Total metal			Opløseligt i eddikesyre			
			Zn	Pb	10-6 Cu	%	Zn	Pb	10-6 Cu
0-1	41.89	4.31	124	66	26.6	7.09	47.67	35.31	0.267
1-2	42.29	4.59	133	59	25.7	5.07	40.55	26.31	0.971
2-3	42.07	4.43	139	62	26.9	5.92	34.53	26.37	-
3-4	37.60	4.21	113	36	26.5	1.90	22.11	10.76	2.85
4-5	38.07	4.38	125	33.7	30.5	4.49	22.10	5.05	1.35
5-6	38.84	3.59	107	32.6	23.9	3.84	20.9	2.42	1.8
6-7	35.04	3.63	102	32.0	23.0	3.97	13.3	1.32	1.6
7-8	29.28	7.35	90	25.0	22.2	10.75	12.4	5.80	2.0
8-9	32.11	5.01	82	26.4	23.4	6.74	11.12	12.44	3.6
9-10	35.68	5.82	101	25.0	26.0	5.95	10.2	10.47	2.2
10-11	35.84	4.01	85	26.5	24.7	4.80	8.04	8.99	2.97
11-12	37.46	3.44	102	24.8	25.8	5.29	9.16	9.21	1.61
12-13	36.32	3.44	88	26.7	24.4	4.61	7.24	8.00	3.19
13-14	31.13	5.35	101	24.5	21.4	7.32	9.97	13.79	4.67
14-15	33.31	6.11	86	25.0	23.4	4.58	9.59	18.35	4.36
15-16	36.59	3.71	102	26.0	23.7	6.10	7.71	10.03	4.06
16-17	33.92	3.84	100	28.5	21.5	4.35	8.16	8.07	2.91
17-18	34.20	3.33	91	25.9	25.7	5.64	8.39	9.10	2.94

Tabel 4. Analyseresultater (mg/kg tørstof) i tang (Fucus distichus)  
fra Mestersvig 1985.

---

Station	Cadmium	Kobber	Bly	Zink
1	0.29	7.44	129.4	226
	0.35	7.47	86.6	221
2	1.91	4.98	7.70	162
	2.02	5.41	9.46	175
3	1.42	6.33	7.27	90.6
	1.19	6.44	8.89	87.6
4	1.21	4.76	9.36	49.0
	1.41	7.12	7.60	90.0
5	1.79	7.51	9.49	184
	0.68	7.94	9.01	228
6	1.94	8.08	7.24	62.2
	1.52	6.66	4.14	70.1
7	1.27	4.15	4.27	110
	1.32	3.08	3.76	94.4
8	0.23	5.69	5.69	298
	0.18	5.29	3.76	260
9	0.92	5.99	0.66 <sup>x)</sup>	177
	1.26	4.64	6.11	87
10	2.27	3.26	12.3	153
	1.92	5.66	8.70	133
Vega Sund	1.01	3.45	0.63	8.21
	1.19	4.76	0.56	13.7

---

x) Tal ikke brugt i beregning  
af geometrisk gennemsnit.

Tabel 5. Tilnærmet sammenligning mellem metalkoncentrationerne (geometrisk gennemsnit mg/kg tørstof) i tang, Fucus distichus, 1979 og 1985. Sammenligningen er tilnærmet, fordi ikke alle indsamlingsstationer ligger på nøjagtig samme sted, se Fig. 5.

Station	Cadmium		Kobber		Bly		Zink	
	1979	1985	1979	1985	1979	1985	1979	1985
1	1.98	0.32	6.93	7.45	120	105	400	223
2	1.05	1.96	6.48	5.19	28.7	8.53	69.3	168
3	1.53	1.30	7.48	6.38	20.9	8.04	64.8	89.1
4	2.80	1.31	14.0	5.82	16.5	8.43	94.9	66.4
5	2.45	1.10	8.00	7.72	14.1	9.25	215	205
6	1.40	1.72	8.00	7.34	15.2	5.47	45.0	66.0
7	1.59	1.29	7.21	3.58	16.6	4.01	93.8	102
8	2.44	0.20	6.48	5.49	22.0	4.63	339	278
9		1.08		5.27		6.11		124
10	1.80	2.09	8.00	4.30	38.0	10.3	145	143
Vega Sund		1.10		4.05		0.59		10.6

Tabel 6. Metalkoncentrationer (mg/kg tørstof) i hjertemusling (Cardium ciliatum)

Lokalitet	Dybde m	Størrelse cm	Antal	Cadmium	Kobber	Bly	Zink
Nyhavn Bugt	30	2.9-3.4	12	3.14	32.1	2.53	82.4
	30	3.5-4.4	18	3.71	24.6	4.10	95.8
	15	3.6-4.0	12	3.57	6.12	24.9	10.5
	15	4.1-4.6	15	2.89	9.63	36.4	15.3
Hall Bredning	15	4.3-5.0	4	1.51	24.9	0.91	78.1

Tabel 7. Metalkoncentrationer (mg/kg tørstof)  
i kammusling (Chlamys islandicus)

Lokalitet	Dybde m	Størrelse cm	Antal	Cadmium	Kobber	Bly	Zink
Nyhavn Bugt	15	6.3-7.6	3	24.0	11.8	138	286
Thuleområdet (24 prøver)	20-50	<6-10		14-28		0.25-1.7	

Tabel 8. Metalkoncentrationer (mg/kg tørstof)  
i muslingen Musculus discors.

Lokalitet	Dybde m	Størrelse cm	Antal	Cadmium	Kobber	Bly	Zink
Nyhavn Bugt	15	1.2-2.8	12	13.8	15.1	148	87.5
Hall Bredning	15	1.0-1.4	14	1.98	15.0	1.38	99.7
	15	1.5-1.9	9	2.25	16.8	1.01	78.0
	15	2.0-2.9	4	3.33	7.7	1.39	21.0
	15	3.0-3.9	8	10.1	34.0	1.55	127

Tabel 9. Blykoncentrationer (mg/kg tørstof) i almindelig ulk, Myoxocephalus scorpius, fra Mestersvigområdet (Nyhavn Bugt og Skidalsbugt) og Vega Sund.

Analyseresultater mærket A er gennemsnit af analyser af to oplukninger, se Tabel 10.

Ulk nr.	Lokalitet	Alder	Længde	Blykoncentrationer		
				Muskel	Lever	Ben
1	Nyhavn Bugt	7	179	<0.15	<0.15	0.23
2	- -	6	95	<0.15	0.39	1.55
3	- -	5	81	0.46	0.32	1.67
4	Skidalsbugt	7	182	0.16	0.22	1.61
5	-	7	181	0.80	0.62	0.68A
6	-	8	207	<0.15	1.73	0.77A
7	-	7	166	0.63	0.49	1.30A
8	-	8	215	1.64	2.34	0.79
9	-	7	144	1.04	1.21	3.22
10	-	8	236	<0.15	<0.15	3.66
11	-	7	156	0.18	0.42	7.16
12	-	9	230	<0.15	0.18	2.95A
13	Vega Sund	10	200	<0.15	<0.15	0.19
14	- -	6	133	<0.15	<0.15	0.17
15	- -	6	126	<0.15	<0.15	<0.15

Tabel 10. Blyanalyser af to oplukninger af benprøver fra ulke.

Ulk nr.	Analyser af ben		Gennemsnit
5	0.60	0.75	0.68
6	0.91	0.63	0.77
7	1.34	1.26	1.30
12	4.14	1.77	2.95

Tabel 11. Indsamlingsdata, alder, køn og blykoncentrationer (mg/kg tørstof) i muskel, lever og nyre fra ringsæler fra Kong Oscars Fjord.

Lokalitetsnumre refererer til kortet Fig. 5.

Aldersbestemmelserne er foretaget af Danbiu ApS og er endnu ikke publiceret.

A: Gennemsnit af to analyser af samme oplukning, se Tabel 12.

B: Gennemsnit af tre oplukninger, se Tabel 13.

C: Gennemsnit af analyser af begge nyrer, se Tabel 14.

Indsam- lings nr	Indsam- lings dato	Alder år	Køn	Lokali- tet nr.	Blykoncentration mg/kg tørstof		
					Muskel	Lever	Nyre
1	21.5	19	F	1	0.43	4.07	0.25
2	21.5		M	1	<0.15	0.27	0.42
3	27.5		M	2	<0.15	0.33	0.32
4	28.5	7	M	3	<0.15	0.58	0.58C
5	28.5	10	F	2	0.31	0.37	0.38
6	29.5	18	F	4	0.36	0.35	0.27C
7	30.5	22	M	4	0.22	0.26	0.28
8	31.5	18	F	4	<0.15	0.32	0.22
9	02.6	24	F	2	0.22	0.19	1.32
10	04.6	13	M	2	<0.15	0.21	0.30
11	04.6		M	4	<0.15	0.29	0.27
12	04.6	13	F	4	0.16	0.47	1.09
13	06.6	22	M	2	<0.15	0.59A	<0.15
14	06.6	18	F	2	<0.15	0.37	0.53
15	07.6	16	M	4	<0.15	0.22	0.17
16	07.6	5	F	4	<0.15	0.16	<0.15C
17	07.8	0	M	5	1.24	2.56	0.96
18	07.8	7	M	5	0.52A	0.21	0.22C
19	09.8	0	F	5	0.27	0.37	<0.15C
20	12.8	16	F	6	0.55	<0.15	<0.15C



21	01.9	0	F	7	0.48	0.80	0.61
22	01.9	0	F	5	0.25	0.44	0.24C
23	01.9	1	M	5	2.58B	2.03	2.13
24	02.9	0	F	8	46.80B	3.24	1.10
25	11.9	0	F	8	0.58	0.22	0.18
26	11.9	0	F	2	2.81A	0.50	1.14C
27	11.9	6	F	9	0.39	0.47	0.34C
28	12.9	23	F	10	1.40A	0.55	0.49
29	14.9	0	F	10	8.21B	1.12	0.90
30	14.9	0	M	10	11.20B	1.27	1.24

---

Tabel 12. Dobbeltanalyser af samme oplukning af ringsælsprøver.

	Indsamlings-	Analyseværdier		Gennemsnit	Standardafvigelse
	nr.	mg/kg tørstof			%
Muskel	18	0.47	0.56	0.52	12.2
	24B	115	107	111	5.1
	24C	4.56	3.79	4.18	13.0
	26	3.13	2.50	2.81	15.9
	28	1.58	1.21	1.40	18.7
Lever	13	0.59	0.59	0.59	0.4

---

Tabel 13. Analyseværdier for flere oplukninger af samme muskelprøve.

A: Gennemsnit af to analyser af samme oplukning, se Tabel 12.

B: Prøver hvor der ved udtagelsen har været ekstraordinær omhu for at undgå kontamination.

---

Indsamlings- nr.	Værdier for enkelte oplukninger			Gennemsnit
	mg/kg tørstof			
23	6.32	0.83B	0.60B	2.58
24	25.3	111. A	4.18A	46.8
29	8.83	5.99B	9.81B	8.21
30	10.2	6.26B	17.2 B	11.2

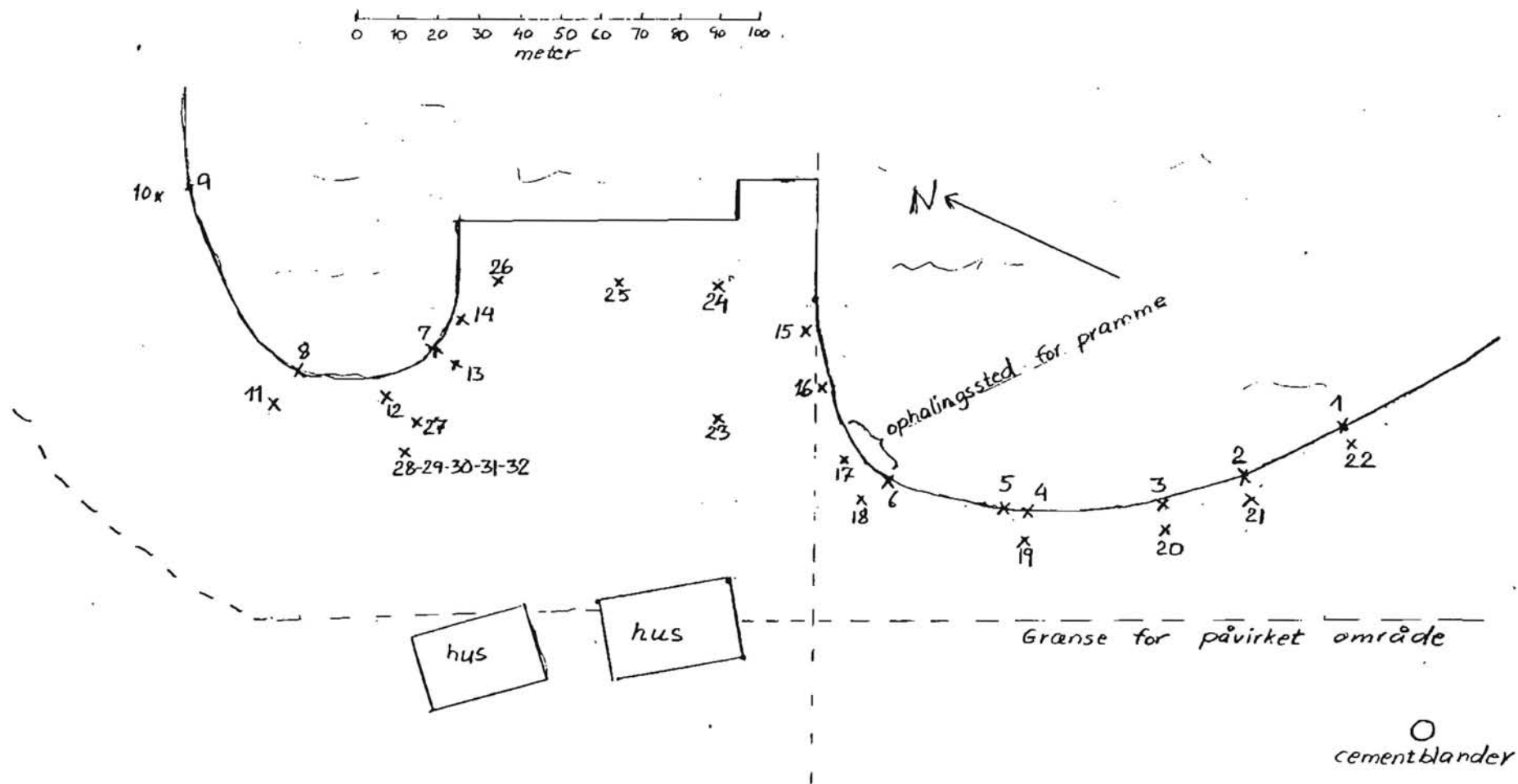
---

Tabel 14. Blykoncentrationerne i begge nyrer samt gennemsnittet.

---

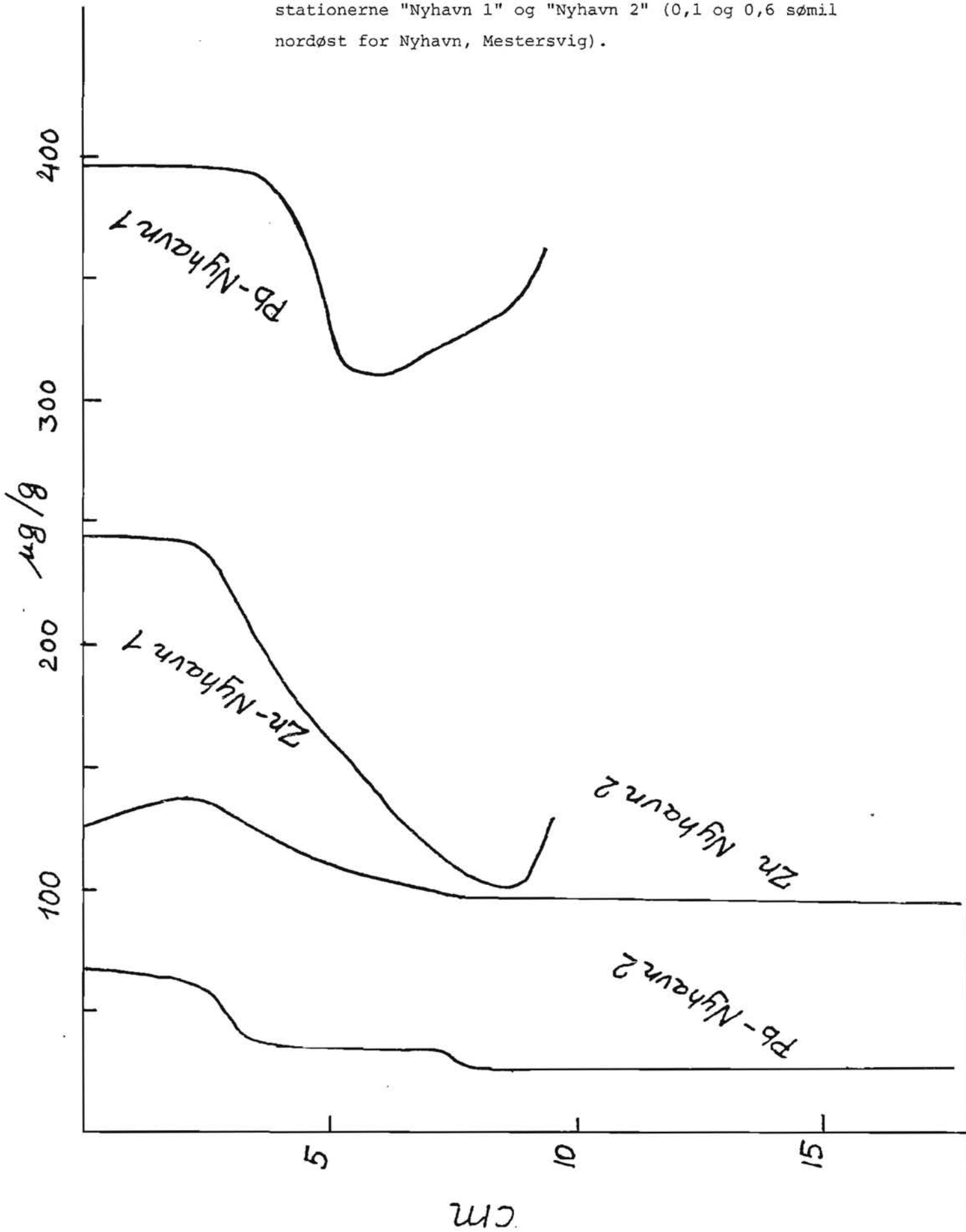
Indsamlings nr.	Blykoncentration i nyrerne		Gennemsnit
	mg/kg tørstof		
4	0.41	0.74	0.58
6	0.27	0.27	0.27
16	<0.15	<0.15	<0.15
18	<0.15	0.29	0.22
19	<0.15	<0.15	<0.15
20	<0.15	<0.15	<0.15
22	0.29	0.18	0.24
25	0.18	0.18	0.18
26	1.84	0.43	1.14
27	0.35	0.33	0.34

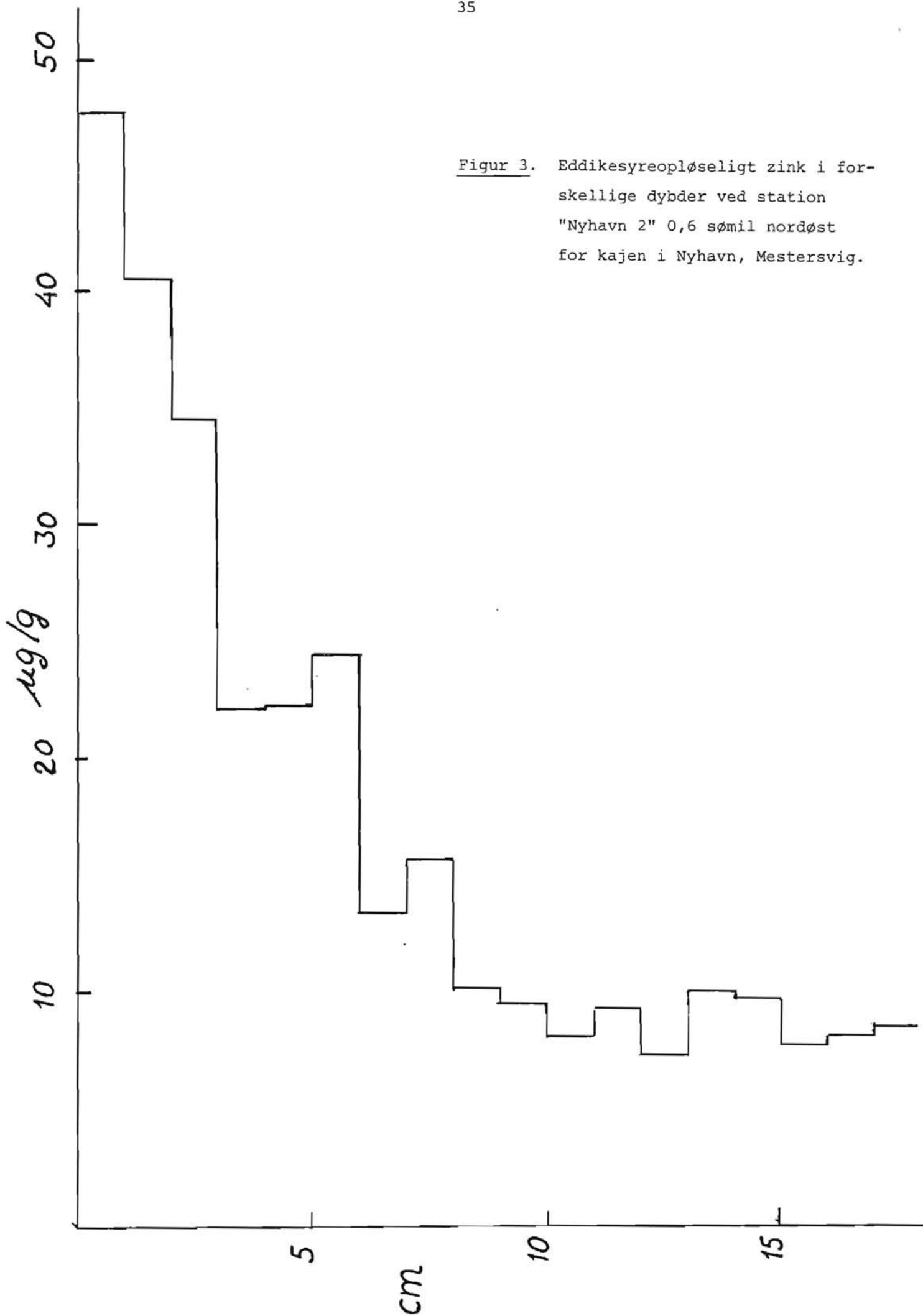
---



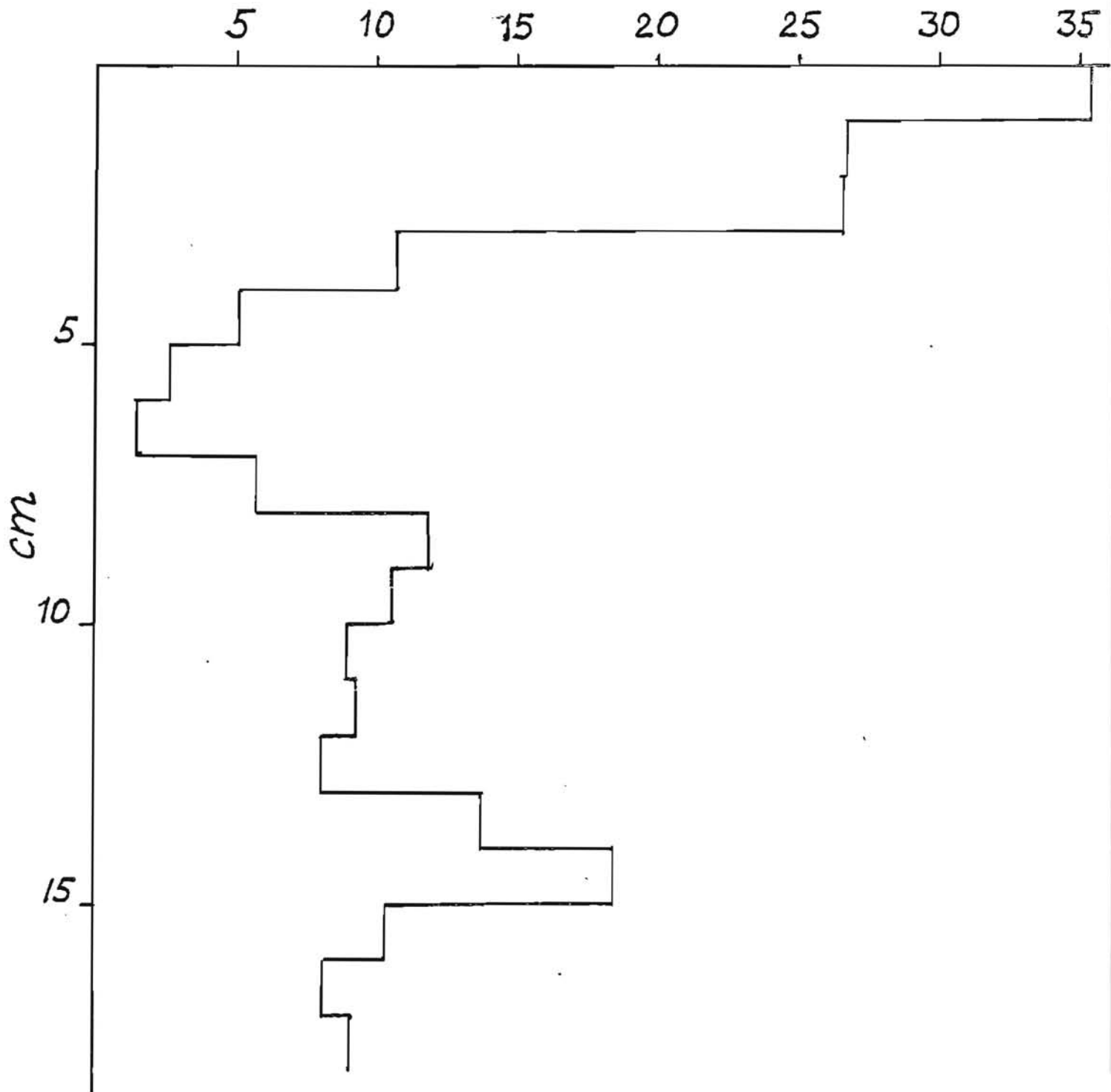
Figur 1 . Skitse af Nyhavn hvor numrene angiver positionerne for indsamling af grusprøver.

Figur 2. Zink (Zn) og bly (Pb) i sedimentet i forskellige dybder ved stationerne "Nyhavn 1" og "Nyhavn 2" (0,1 og 0,6 sømil nordøst for Nyhavn, Mestersvig).





Figur 3. Eddikesyreopløseligt zink i forskellige dybder ved station "Nyhavn 2" 0,6 sømil nordøst for kajen i Nyhavn, Mestersvig.

$\mu\text{g Pb/g}$ 

Figur 4. Eddikesyreopløseligt bly (mg/kg) i forskellige dybder i sedimentet ved station "Nyhavn 2" 0,6 sømil nordøst for kajen i Nyhavn, Mestersvig.

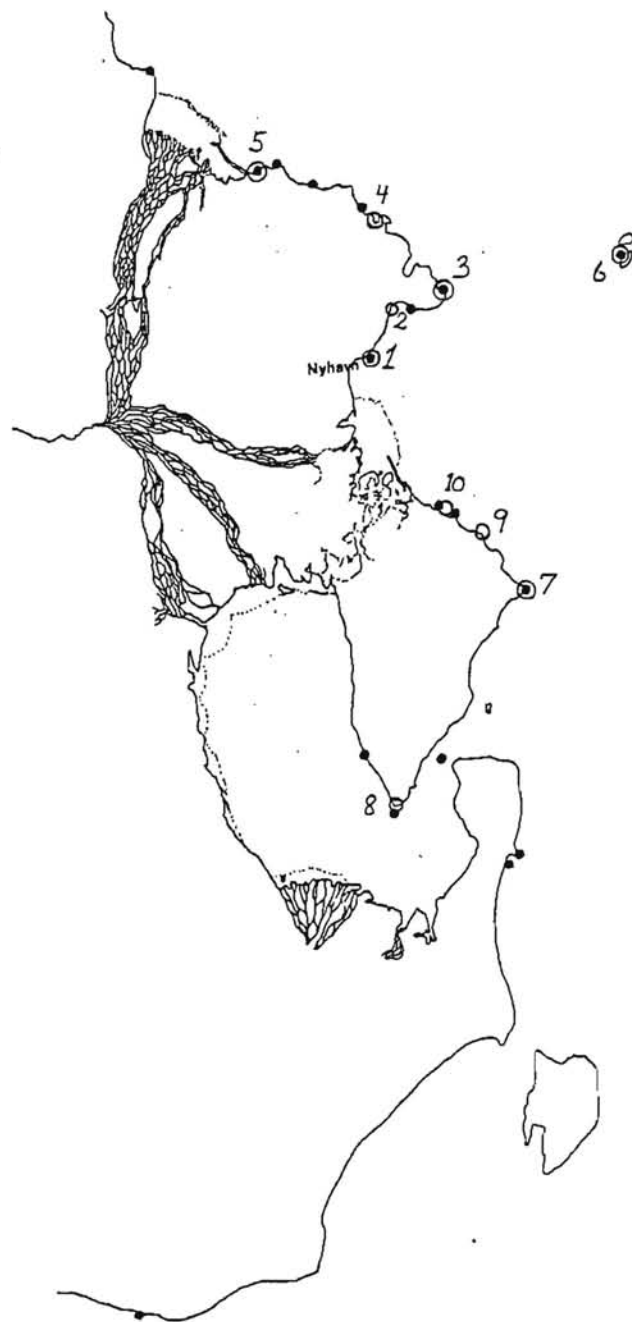


Fig. 5 . Indsamlingsstationer for langfrugtet klørtang (*Fucus distichus*).  
 1985 nummereret og markeret med åbne cirkler. 1979 markeret  
 med udfyldte cirkler. Kort 1 : 100000.

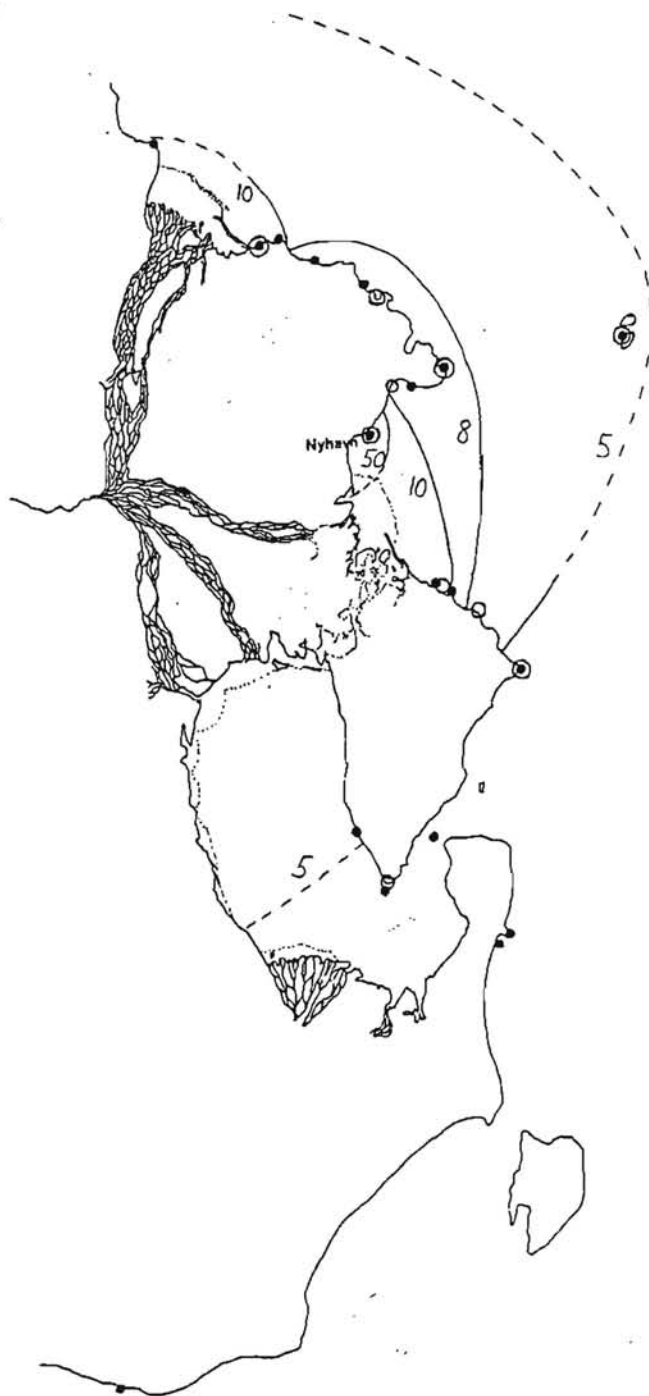


Fig. 6 . Isokurver for koncentrationen af bly (mg/kg tørstof) i langfrugtet klørtang (*Fucus distichus*) 1985. Kort 1 : 100000.



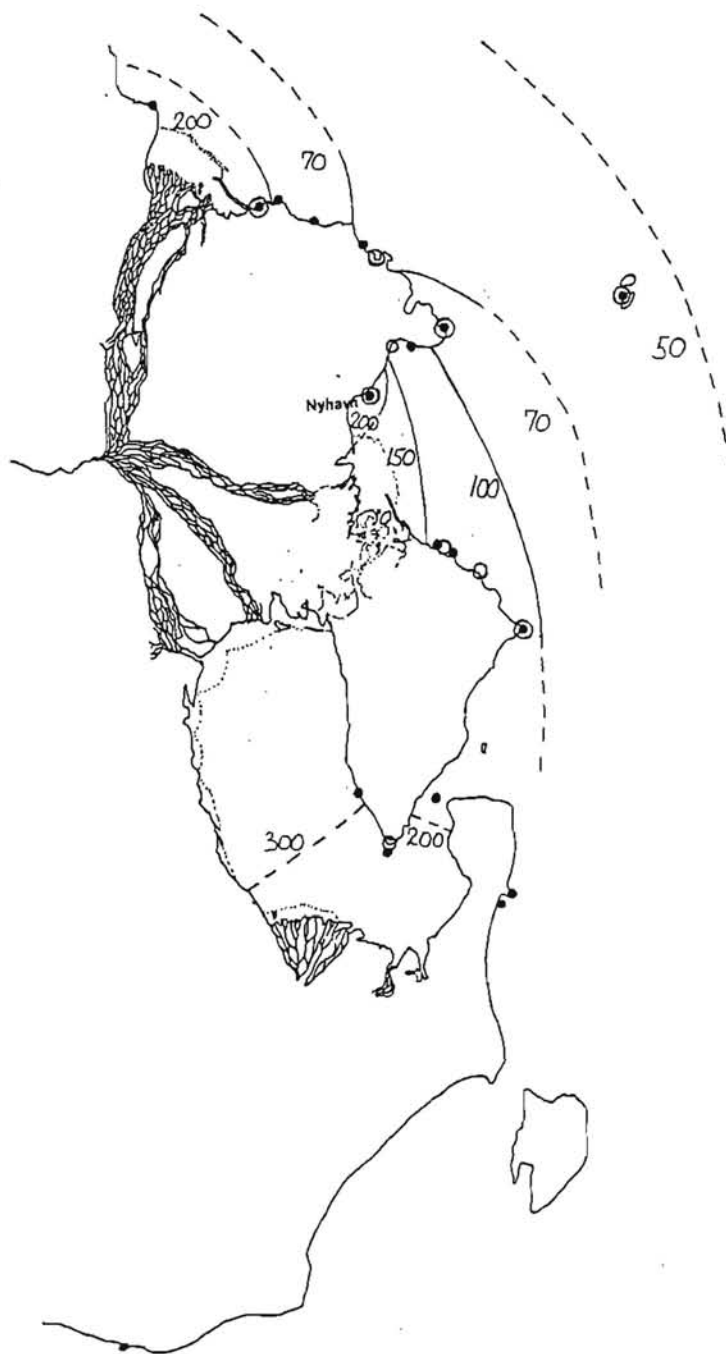


Fig. 7 . Isokurver for koncentrationen af zink (mg/kg tørstof) i langfrugtet klørtang (Fucus distichus) 1985. Kort 1 : 100000.

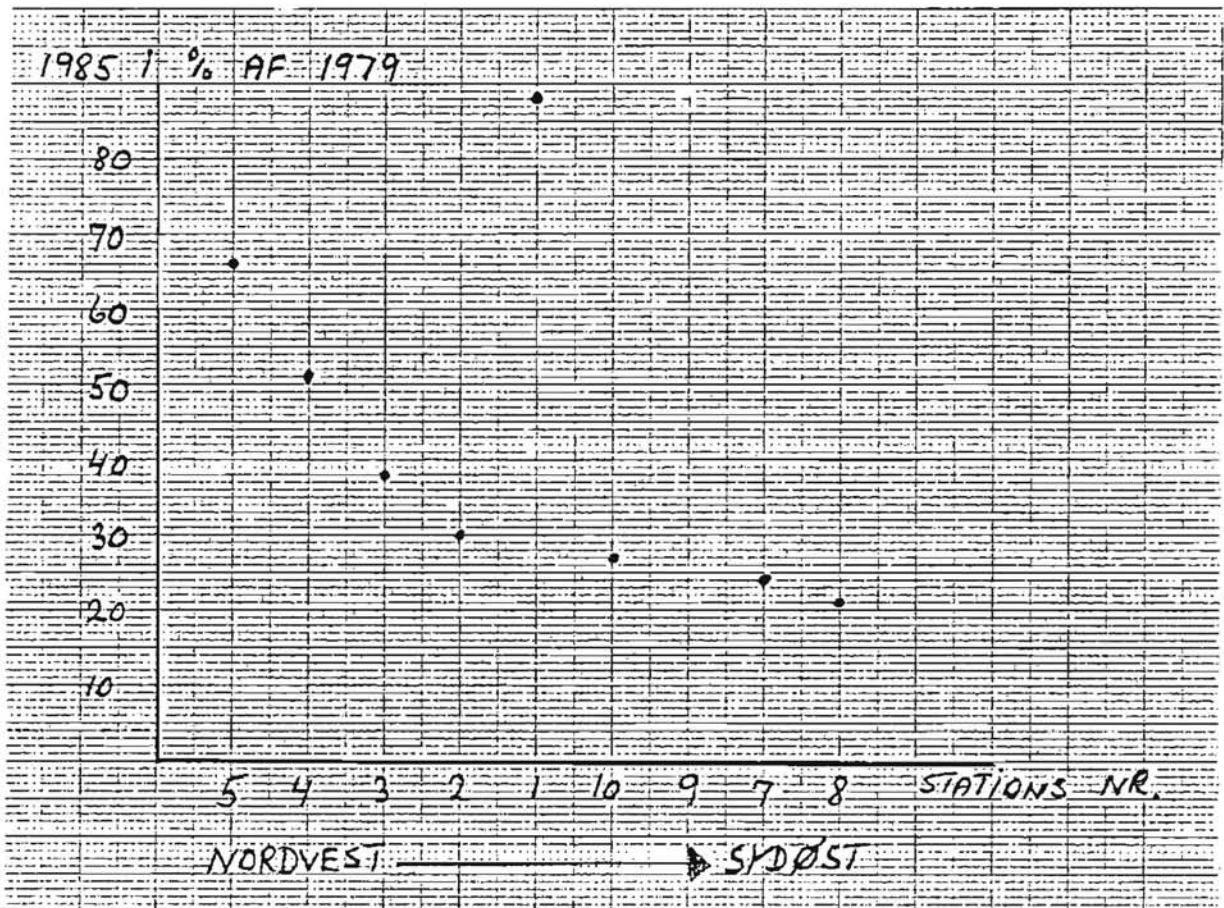


Fig. 8 . Koncentrationen af bly i langfrugtete klørtang (*Fucus distichus*) 1985 i % af koncentrationen i 1979. Ikke i alle tilfælde ligger indsamlingsstationerne på nøjagtigt samme sted de to år, se fig. 5 .

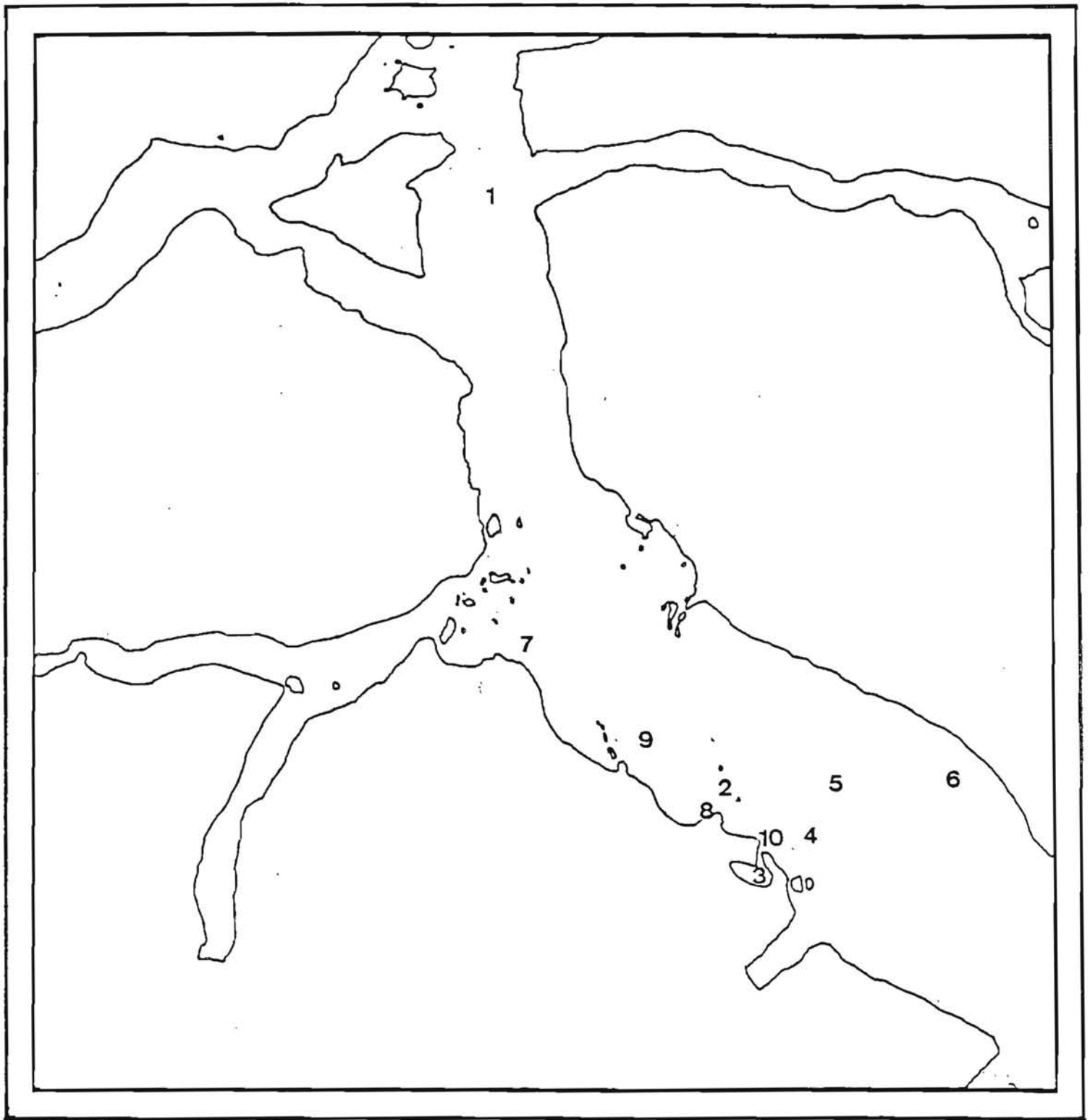


Fig. 9. Indsamlingslokaliteter for ringsæl (*Phoca hispida*). Kort taget fra den af Danbiu ApS udarbejdede rapport "Sælundersøgelser i Kong Oscars Fjord 1985".



