

Titelblad



Miljø- og Energiministeriet
Danmarks Miljøundersøgelser

Tungmetaller i tang og musling ved Ivittuut 1998

*Faglig rapport fra DMU, nr. 258
1998*

Poul Johansen
Frank Riget
Gert Asmund
Afdeling for Arktisk Miljø

Datablad

Titel:	Tungmetaller i tang og musling ved Ivittuut 1998
Forfattere:	Poul Johansen, Frank Riget og Gert Asmund
Afdeling:	Afdeling for Arktisk Miljø
Serietitel og nummer:	Faglig rapport fra DMU nr. 258
Udgiver:	Miljø- og Energiministeriet Danmarks Miljøundersøgelser©
URL:	http://www.dmu.dk
Udgivelsestidspunkt:	December 1998
Faglig kommentering:	Hanne Petersen
Bedes citeret:	Johansen, P., Riget, F. & Asmund, G. (1998): Tungmetaller i tang og musling ved Ivittuut 1998. Danmarks Miljøundersøgelser. 28 s. - Faglig rapport fra DMU nr. 258. Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse.
Abstract:	Rapporten belyser og vurderer forureningsstilstanden ved Ivittuut på baggrund af indsamlingerne af tang og muslinger i 1998.
Frie emneord:	Ivittuut, tang, musling, bly, zink.
ISBN:	87-7772-431-3
ISSN:	0905-815x
Papirkvalitet:	Cyclus Print 100
Tryk:	Hvidovre Kopi
Sideantal:	28
Oplag:	100
Pris:	kr. 40,- (inkl. 25% moms, ekskl. forsendelse)

Købes hos:

Danmarks Miljøundersøgelser
Frederiksborgvej 399
Postboks 358
DK-4000 Roskilde
Tlf: 46 30 12 00
Fax: 46 30 11 14

Tjenesteded

Danmarks Miljøundersøgelser
Tagensvej 135, 4. sal
DK-2200 København N
Tlf. 35 82 14 15
Fax. 35 82 14 20

Miljøbutikken

Information og Bøger
Læderstræde 1
1201 København K
Tlf.: 33 37 92 92
Fax: 33 92 76 90

Indholdsfortegnelse:

Resumé	5
Imaqarnersiorlugu naalisagaq	6
English summary	7
1 Indledning	8
2 Indsamling og analyser	11
3 Resultater	13
3.1 Analyseresultater	13
3.2 Geografisk fordeling	13
3.3 Tidsmæssig udvikling	20
4 Muslingers egnethed til fortæring	23
Referencer	26
Bilag I.	27
Bilag II.	28

Resumé

I Ivittuut ved Arsuk Fjord i Sydgrønland foregik der brydning, sortering og udskibning af mineralet kryolit i perioden 1854 til 1987. Minneaktiviteterne har forårsaget forurening med bly og zink i Arsuk Fjord i Sydgrønland. Selv om aktiviteterne ophørte i 1987, frigøres der stadig bly og zink til fjorden fra lavlødig kryolit, som er efterladt som opfyld langs kysten i Ivittuut.

Forureningen er blevet overvåget ved indsamling og analyse for bly og zink i tang og blåmusling siden 1982. De seneste undersøgelser blev udført i juni 1998. Resultaterne af disse viser, at der er forhøjede bly- og zinkkoncentrationer i tang på dele af den østlige kyst af Arsuk Fjord med de højeste værdier ved selve Ivittuut. I blåmusling er zinkkoncentrationen kun forhøjet meget lokalt, mens blykoncentrationen er forhøjet langs både den østlige og vestlige kyst i hele den ydre del af Arsuk Fjord.

I forhold til 1995 er bly- og zinkniveauerne i 1998 faldet i blæretang, men steget i blåmusling, og set over hele moniteringsperioden fra 1982 er der en faldende eller ingen tendens i bly- og zinkniveauerne i blæretang og blåmusling.

På en kyststrækning omkring Ivittuut er blykoncentrationen i blåmusling så høj, at det frarådes at indsamle og spise muslinger fra dette område.

Imaqarnersiorlugu naalisagaq

1854-mit 1987-mut Kujataani Ivittuuni orsugiassamik piiaaneq, im-mikkoortiterineq umiarsu armillu avammut assartuineq ingerlanne-qarsimavoq. Aatsitassamik piiaanerit Ilorput-mi, Arsuup kangerlu-ni, aqerlumik zinkimillu mingutsitsinermik kinguneqarsimapput. 1987-mi aatsitassiorner taamaatinneqarsimagaluartoq, orsugiassap pitsarlukuinit Ivittuut sissaani immiutigineqarsimasunit kanger-lummut suli aqerlumik zinkimillu arrorsaaneqartuarpoq.

Mingutsitsineq 1982-mili uillut qeqqussallu katarsorlugit qanorlu aqerlumik zinkimillu akoqartigineri misissorlugit malittarineqarsi-mavoq. Misissuinerit kingullerpiaat junimi 1998-mi ingerlanneqarsi-mapput. Taakkulu inernerisa ersersippaat Ilorput sineriaata kangi-sinnerusup ilaani qeqqussat annertunerusumik aqerlumik zinkimillu akoqartut Ivittuunilu annertunerpaq mik akoqartut Ivittuuni siumor-neqarsimallutik. Uillut akornanni zinkimik akoqarnerat piffinni aa-lajangersimalluinnartuni taamaallat qaffasippoq, aqerlumilli akoqar-nerat Ilorput paavani kangiatungaa kitaatungaalu tamarmi aqerlu-mik akoqarnerat qaffasinnerulluni.

1995-mut naleqqiullugu equutit aqerlumik zinkimillu akoqassusaat 1998-mi appariarsimavoq, uillulli eqqarsaatigalugit qaffariarsimallu-ni, 1982-miillu misissuineq tamaat isigalugu equutit uillullu aqerlu-mik zinkimillu akoqassusaat appariartorpoq imaluunniit taamaagin-narluni.

Ivittuut eqqaata sineriaani uillut aqerlumik akoqassusaat ima an-nerutigaaq, tamaani uillut katarsorneqarnissaat nerineqarnissaallu nangartartariaqarluni.

English summary

In Ivittuut in South Greenland cryolite mining took place from 1854 to 1987. The mining operations have caused pollution with lead and zinc of tidal organisms in Arsuk Fjord. The operations ceased in 1987, but waste rock which has been left at the coast is still releasing pollutants to the fjord.

The pollution has been monitored since 1982 by sampling and analyzing seaweed and blue mussels. The most recent sampling was conducted in 1998. The results show elevated lead and zinc concentrations in seaweed in part of the eastern coast of Arsuk Fjord with the highest concentrations at Ivittuut. In blue mussels the zinc concentration is elevated only very locally, while the lead concentration is elevated along both the eastern and western coast in all parts of outer Arsuk Fjord.

Compared to 1995 lead and zinc levels in 1998 have decreased in seaweed, but increased in blue mussels. Over the entire monitoring period from 1982 metal levels in both seaweed and blue mussels show a decreasing or no trend.

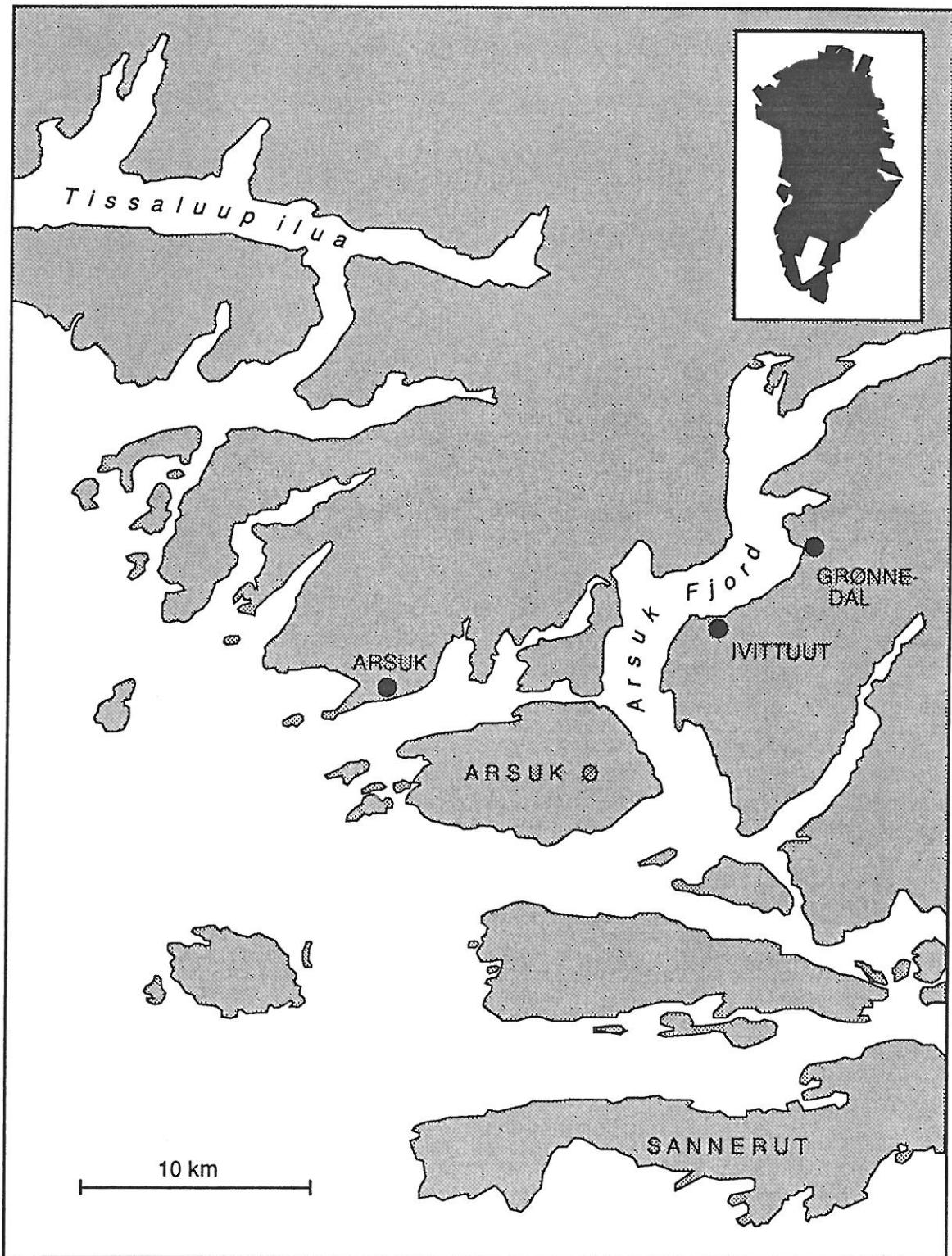
Along the coastline at Ivittuut the lead concentration in blue mussels is so high that it is recommended not to collect and eat blue mussels from this area.

1 Indledning

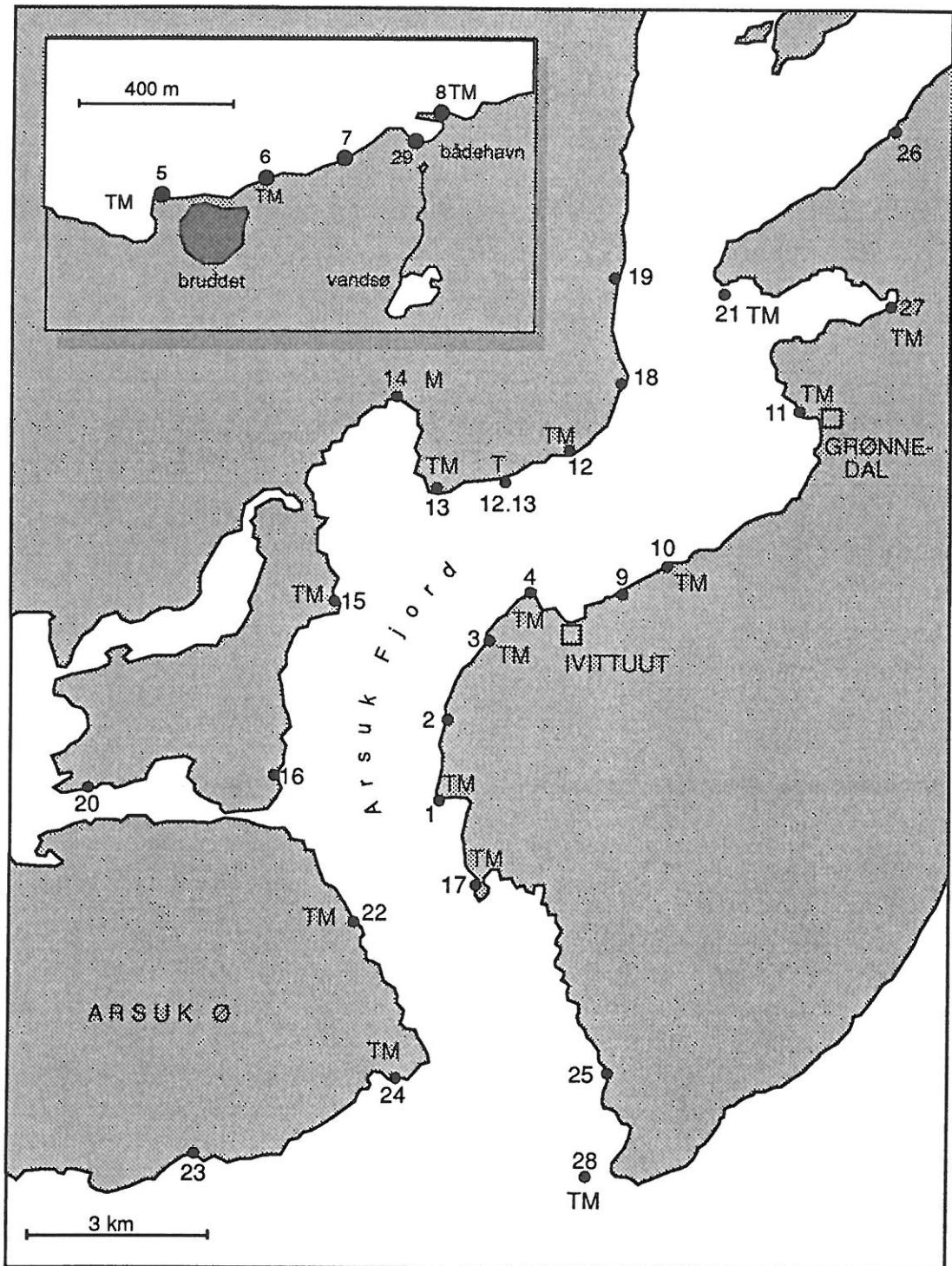
Ivittuut er beliggende ved Arsuk Fjord i den sydlige del af Vestgrønland, se Figur 1. Her blev der indledt brydning af kryolit i 1854 i et åbent minebrud ved kysten. Aktiviteterne i Ivittuut ophørte med udgangen af 1987.

Danmarks Miljøundersøgelser, Afdeling for Arktisk Miljø har foretaget undersøgelser ved Ivittuut siden 1982. Undersøgelserne er udført, fordi aktiviteter i forbindelse med brydning og udskibning af kryolit har medført forurening med tungmetaller, især bly og zink, der findes i kryolitmalmen. En nærmere redegørelse herfor findes i Johansen et al. (1995).

Miljøundersøgelserne blev videreført hvert år frem til 1990. Herefter er overvågningen af tungmetalbelastningen udført med større mellemrum, nemlig i 1992, 1995 og 1998. Resultaterne af miljøundersøgelserne fra 1982 til 1992 er sammenfattet af Johansen et al. (1995) og resultaterne i 1995 af Riget et al. (1995a). De tidlige undersøgelser har vist, at forureningsproblemerne udgøres af forhøjede koncentrationer af zink og specielt bly i blæretang og blåmusling. Indsamlingsprogrammet i de seneste år har derfor kun omfattet disse organismer.



Figur 1. Oversigtskort over Ivittuut-området.



Figur 2. Kort over indsamlingsstationer for tang (T) og blåmusling (M)

2 Indsamling og analyser

Indsamling

Indsamling af tang- og muslingeprøver i 1998 blev foretaget i perioden 22. juni til 2. juli fra en chartret jolle i Grønnedal. Figur 2 viser stationsnettet ved Ivittuut. Indsamlingsstationerne i 1998 var de samme som ved undersøgelerne siden 1985, idet dog stationsnettet for tangprøver var udvidet til at dække et større område af Arsuk Fjord.

Tangprøver

Tangprøverne bestod af arten blæretang (*Fucus vesiculosus*). Der indsamledes to prøver af unge skud af tangplanterne på hver station. Efter prøvetagningen blev tangprøverne skyldt i rent ferskvand, pakket i plastposer og dybfrosset.

Muslingeprøver

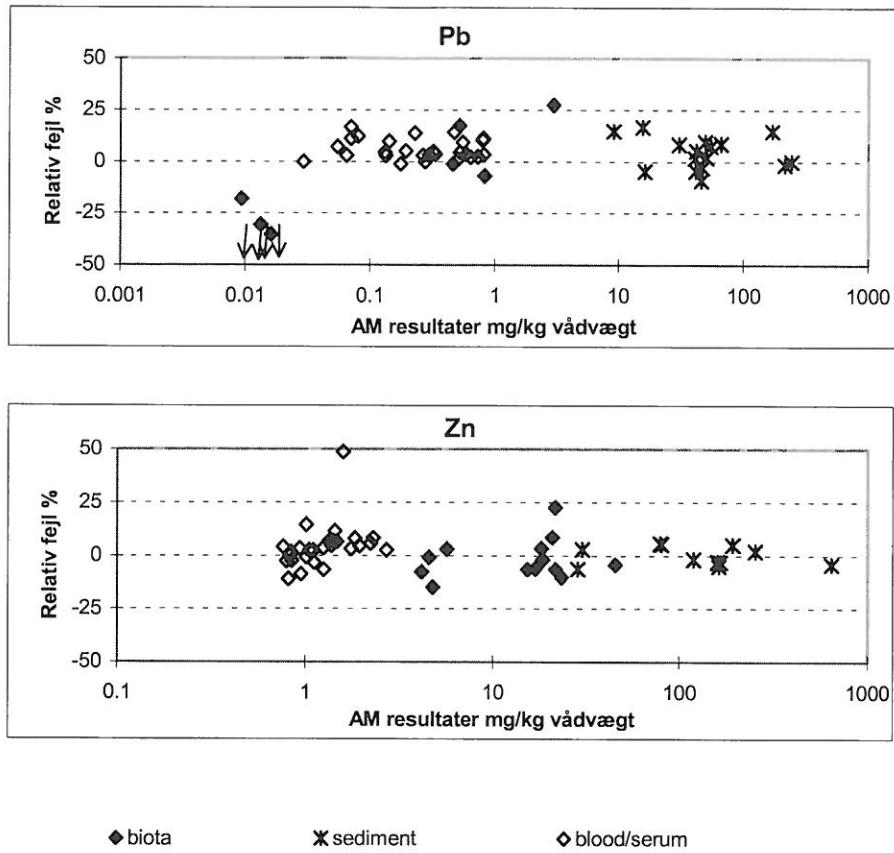
Prøverne af blåmusling (*Mytilus edulis*) blev for hver station opdelt i størrelsesklasser efter skallængde. Det tilstræbes at indsamle 40 små muslinger (skallængde 2-3 cm), 20 mellemstore (skallængde 6-7 cm) og 20 store muslinger (skallængde 7-8 cm). Vægt og antal muslinger i hver størrelsesklasse blev registreret. Bløddelene blev skåret ud af skallen med en rustfri stålskalpel og dybfrosset i plastposer.

Analysemetoder

I DMU, Afdeling for Arktisk Miljø's laboratorium er tang- og muslingeprøverne først frysetørret og knuses derefter i agat-kuglemølle. Oplukningen foretages ved at 0,5 - 0,25 g af den knuste frysetørrede prøve afvejes i teflonbeholdere, som tilsættes 4 ml salpetersyre. Prøverne nedbrydes derefter under tryk i "Berghoff pressure digestion system" ved 120° C i 4-6 timer. Efter endt destruktion overføres prøverne til polyethylenflasker med dobbeltionbyttet vand, og målingerne udføres direkte på denne opløsning. Til måling af høje koncentrationer benyttes flamme-atomabsorptions teknik. Til de lave koncentrationer benyttes grafitovns teknik. Udstyret er af mærket Perkin Elmer Analyst 300, flamme og Analyst 800 Zeeman grafitovn. Prøverne blev analyseret for bly og zink.

Analysekontrol

Analysekvaliteten sikres blandt andet ved sideløbende med prøverne at analysere certificerede referencematerialer af samme karakter som prøverne. De anvendte referencematerialer er først og fremmest Dorm-1, Dolt-1, Tort-2, Bovine liver og Sewage sludge. En uafhængig måling af kvaliteten opnås gennem deltagelse i laboratorie interkalibrering, i hvilken et ukendt materiale analyseres af mange laboratorier, hvorefter arrangørerne af interkalibreringen udregner en "assigned value". I Figur 3 ses for bly og zinks vedkommende resultatet af AM-laboratoriets deltagelse i laboratorie-interkalibreringer. Resultaterne er vist som den relative afvigelse fra "assigned value" afbildet mod koncentrationen.



Figur 3. Relativ afvigelse for DMU-AM's laboratoriums deltagelse i interkalibrering.

For bly er usikkerheden mindre end 25% relativt for prøver med koncentrationer højere end 0,02 mg/kg. For biologiske prøver med koncentrationer lavere end 0,02 blev der af organisatorerne (QUASIMEME) kun opgivet indikative "assigned values". I disse tilfælde, markeret med pile, fandt AM lavere koncentrationer end der blev bestemt som referenceværdi. For zink er resultaterne næsten alle indenfor 12,5 % relativt.

3 Resultater

3.1 Analyseresultater

Analyseresultaterne fra 1998 er vist i Bilag 1 for tang og i Bilag 2 for blåmusling. Rutinemæssigt udføres der dobbeltbestemmelser på nogle af prøverne. I disse tilfælde er der tale om en ny oplukning af den samme prøve. I de videre beregninger er anvendt den aritmetiske middelværdi for dobbeltbestemmelserne.

Blæretang

En af tangprøverne, St. 17 (ID nr. 20934) viser uforklarligt høje bly- og zinkkoncentrationer. Denne prøve er ikke medtaget i de videre analyser.

Ved hver station blev der analyseret to delprøver af tangplanter indsamlet med nogle meters mellemrum for at kunne midle eventuelle lokale forskelle i tungmetalkoncentrationerne. Middelværdien for disse to prøver er beregnet for hver station.

Blåmuslinger

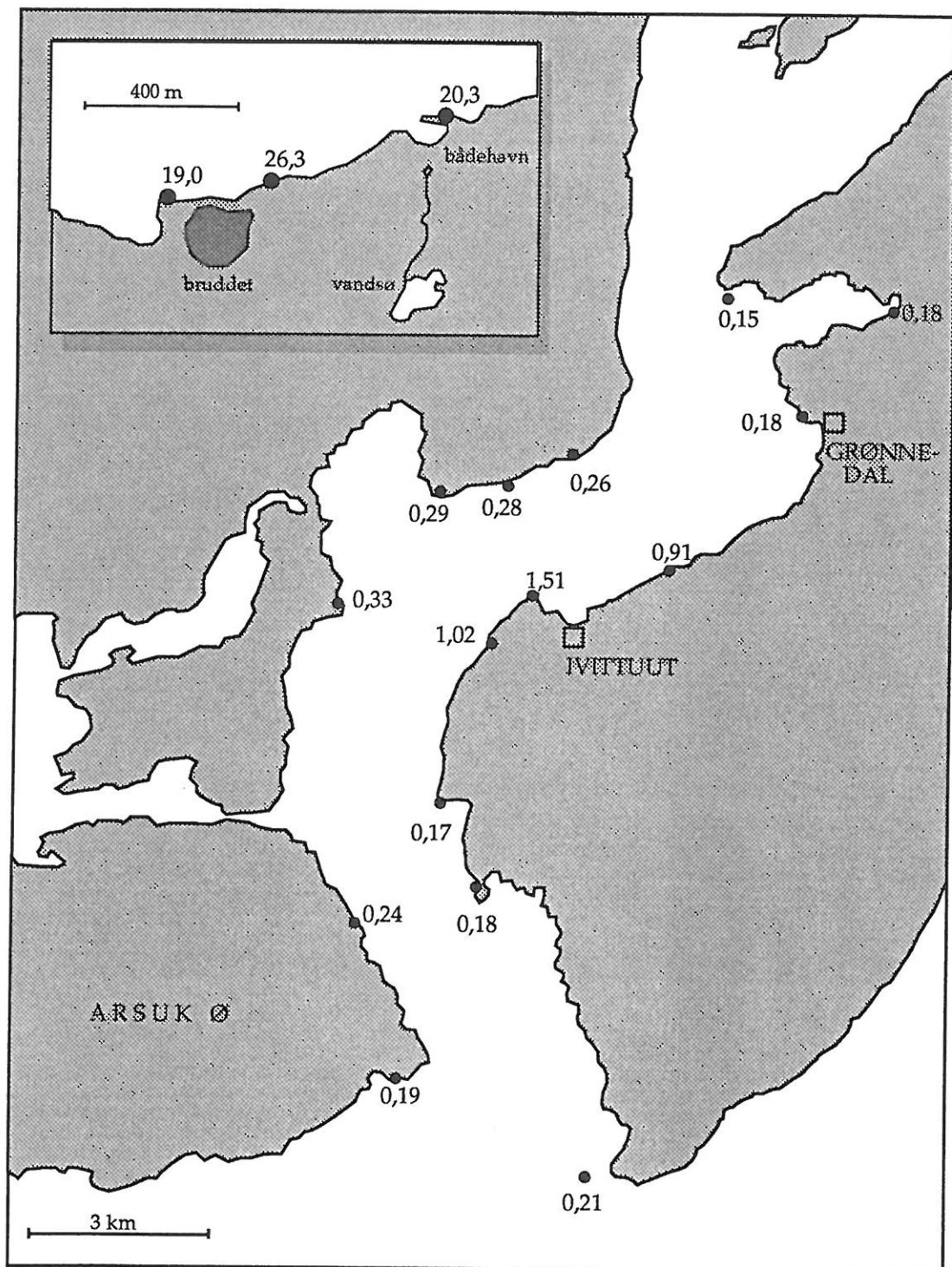
Tidligere undersøgelser i Grønland har vist, at blykoncentrationen i blåmuslinger stiger med muslingernes størrelse, mens dette ikke er tilfældet for zink (Riget et al. 1996). For at kunne sammenligne blykoncentrationerne fra år til år og fra station til station, er der derfor indsamlet og analyseret muslinger af bestemte størrelsesgrupper (Bilag 2). I de følgende sammenligninger er blykoncentrationen angivet for de to størrelsesgrupper 2-3 cm skallængde og >6 cm skal-længde, mens alle data indgår for zink. I de tilfælde, hvor der er mere end én observation pr. station og/eller størrelsesgruppe, er middelværdien beregnet. I hver prøve indgår flere individer (fra 8 til 40 i 1998, se Bilag 2).

3.2 Geografisk fordeling

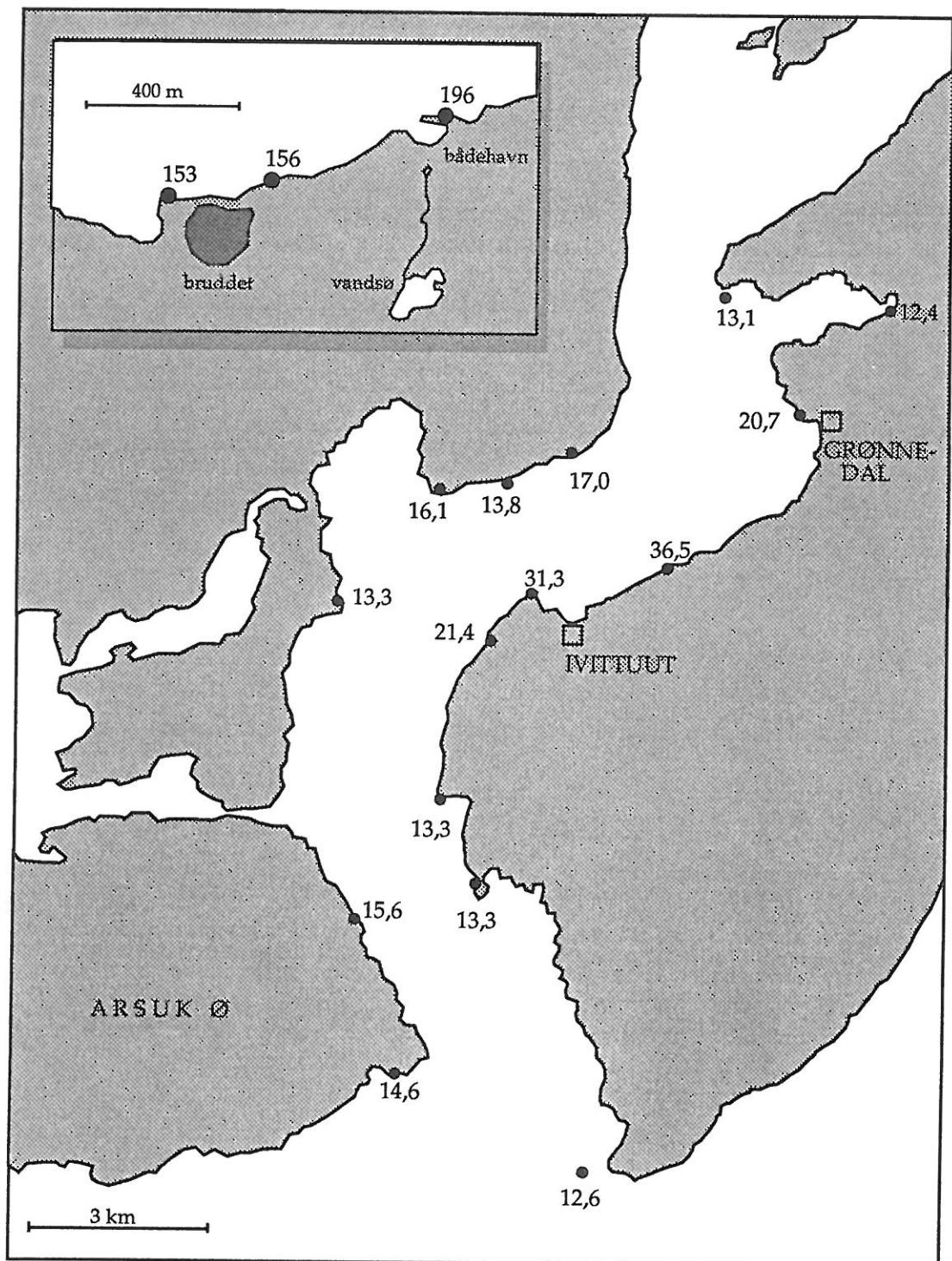
Tang

Koncentrationsniveauerne i tang er vist i Figur 4 for bly og Figur 5 for zink og kan sammenlignes indbyrdes og med, hvad der er fundet i andre, ikke-forurenede områder i Grønland. Værdier fra disse ligger indenfor området 0,2-0,4 µg/g for bly og 7-17 µg/g for zink (Riget et al. 1993, Riget et al. 1995b).

I forhold til disse værdier er blykoncentrationen i tang i 1998 kun forhøjet på en ca. 6 km lang kyststrækning omkring Ivittuut med langt de højeste værdier ved selve kajområdet (Figur 4). Billedet er næsten det samme for zink, dog er kyststrækningen med forhøjede zinkværdier i tang større i retningen mod nordøst og omfatter også Grønnedal, således at den samlede kysstrækning med forhøjede zinkniveauer i tang er ca. 10 km (Figur 5). I den øvrige del af fjorden, som omfatter langt den største del af kyststrækningen, er bly- og zinkniveauer i blæretang således ikke højere, end hvad der findes i ikke-forurenede områder i Grønland.



Figur 4. Blykoncentrationen ($\mu\text{g/g}$ tørvægt) i tang indsamlet i 1998.



Figur 5. Zinkkoncentrationen ($\mu\text{g}/\text{g}$ tørvægt) i tang indsamlet i 1998.

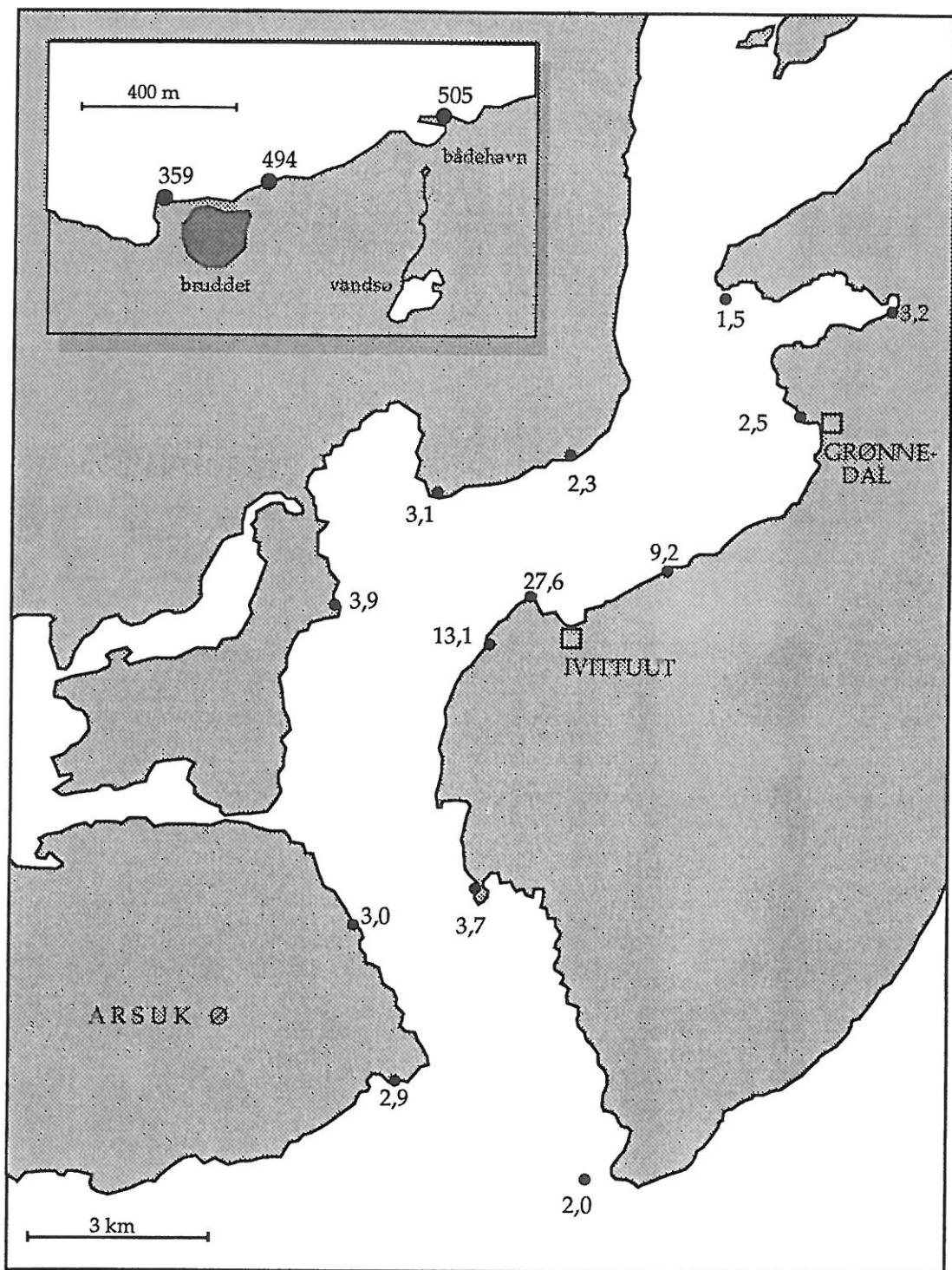
Blåmusling

Koncentrationsniveauerne i blåmusling ved Ivittuut er vist i Figur 6 og 7 for bly og Figur 8 for zink. Som for blæretang kan de fundne bly- og zinkværdier sammenlignes indbyrdes og med værdier fra ikke-forurenede områder i Grønland. En oversigt over disse er vist nedenfor (fra Riget et al. 1993, Aarkrog et al. 1997):

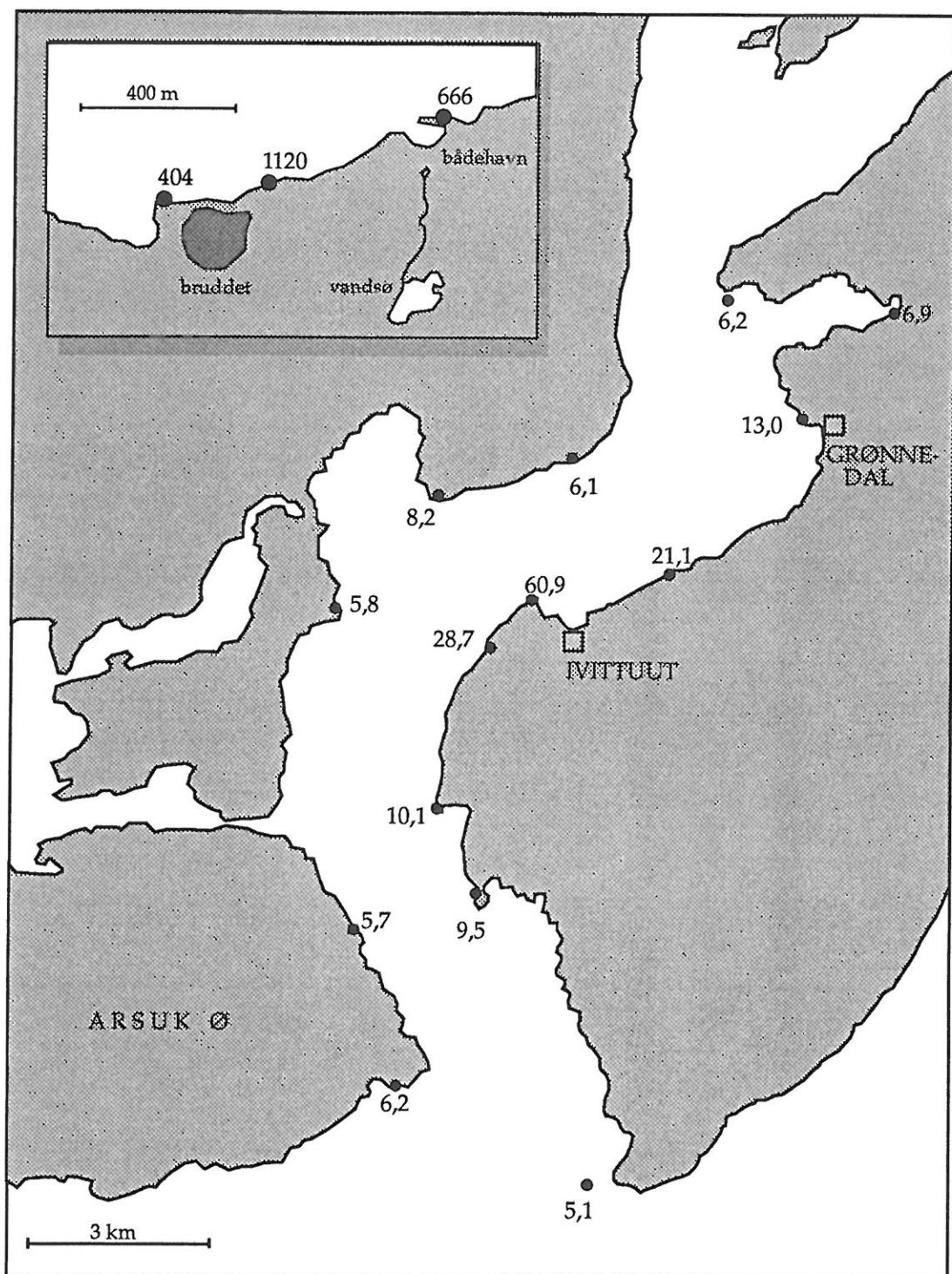
Skallængde (cm)	Bly ($\mu\text{g/g}$)	Zink ($\mu\text{g/g}$)
2-3	0,7-0,9	80-100
>6	0,7-1,7	80-100

Det ses af Figur 6 og 7, at blykoncentrationen i både små og store muslinger er forhøjet i forhold til baggrundsværdierne på alle de undersøgte lokaliteter i Arsuk Fjord, og at den kraftigste forurening findes på strækningen omkring selve Ivittuut (Figur 6 og 7). Zink-koncentrationen i blåmuslinger er derimod kun forhøjet på Station 4, 5 og 8 tæt ved forureningskilden i Ivittuut (Figur 8).

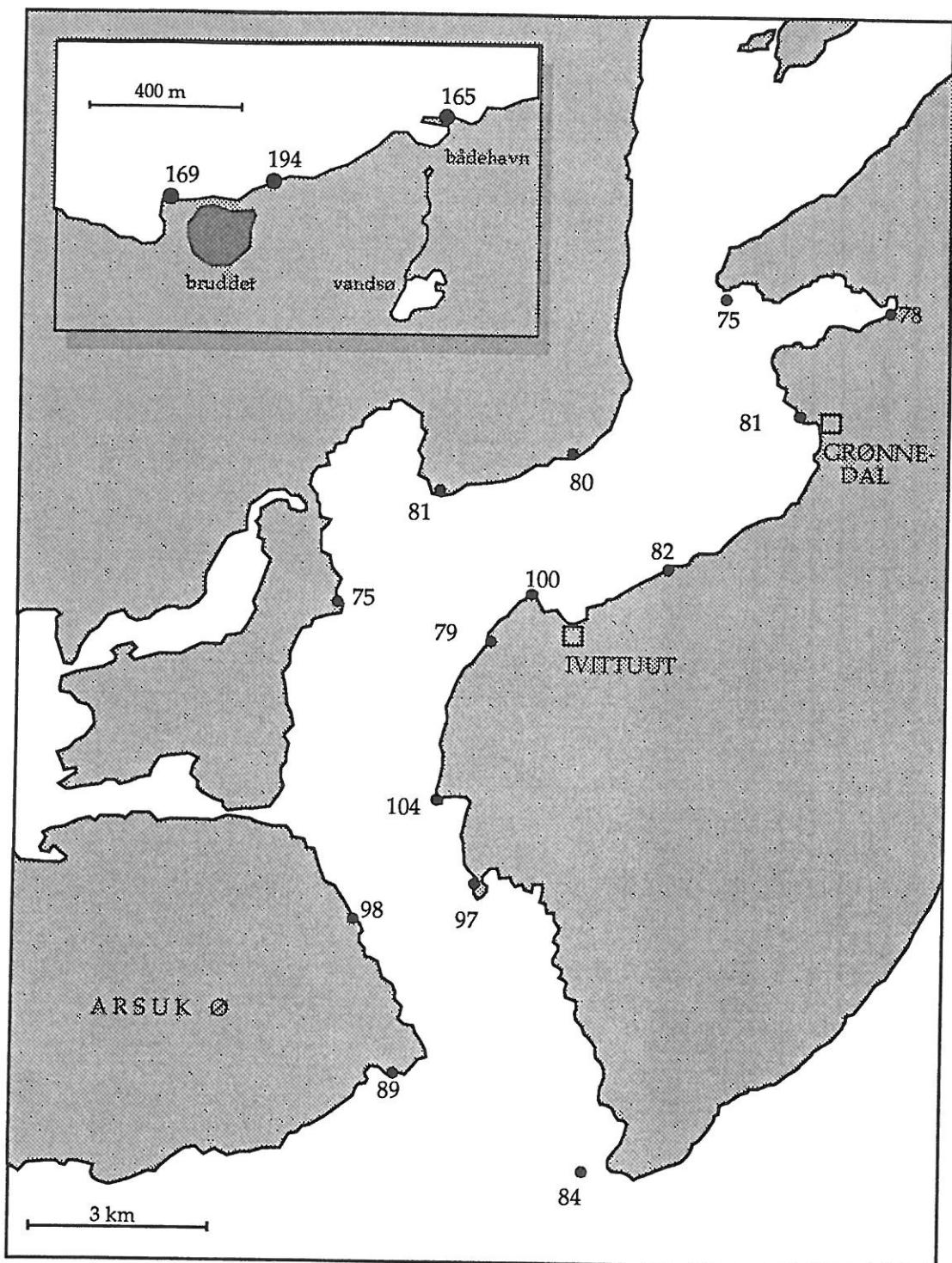
Den geografiske fordeling af metaller i blæretang og blåmusling har ikke ændret sig væsentligt i 1998 set i forhold til de tidligere år. Det tyder på, at det stadig er kajområdet ved Ivittuut, som delvis består af lavlødig kryolit med rester af bly- og zinkmineraler, der er den dominerende forureningskilde (se Johansen et al. 1995).



Figur 6. Blykoncentrationen ($\mu\text{g}/\text{g}$ tørvægt) i blåmusling (skallængde 2-3 cm) indsamlet i 1998.



Figur 7. Blykoncentrationen ($\mu\text{g/g}$ tørnvægt) i blåmusling (skallængde $> 6 \text{ cm}$) indsamlet i 1998.



Figur 8. Zinkkoncentrationen ($\mu\text{g}/\text{g}$ tørvægt) i blåmusling indsamlet i 1998.

3.3 Tidsmæssig udvikling

Gruppering

Til belysning af det tidsmæsige forløb af bly- og zinkkoncentrationen i tang og muslinger er lokaliteterne opdelt i tre grupper efter koncentrationsniveuaet. For tang er grupperne:

Gruppe 1 : lokalitet 5, 6 og 8

Gruppe 2 : lokalitet 4 og 9

Gruppe 3 : lokalitet 1, 3, 10 og 11

For muslinger er grupperne :

Gruppe 1 : lokalitet 5 og 8

Gruppe 2 : lokalitet 4 og 9

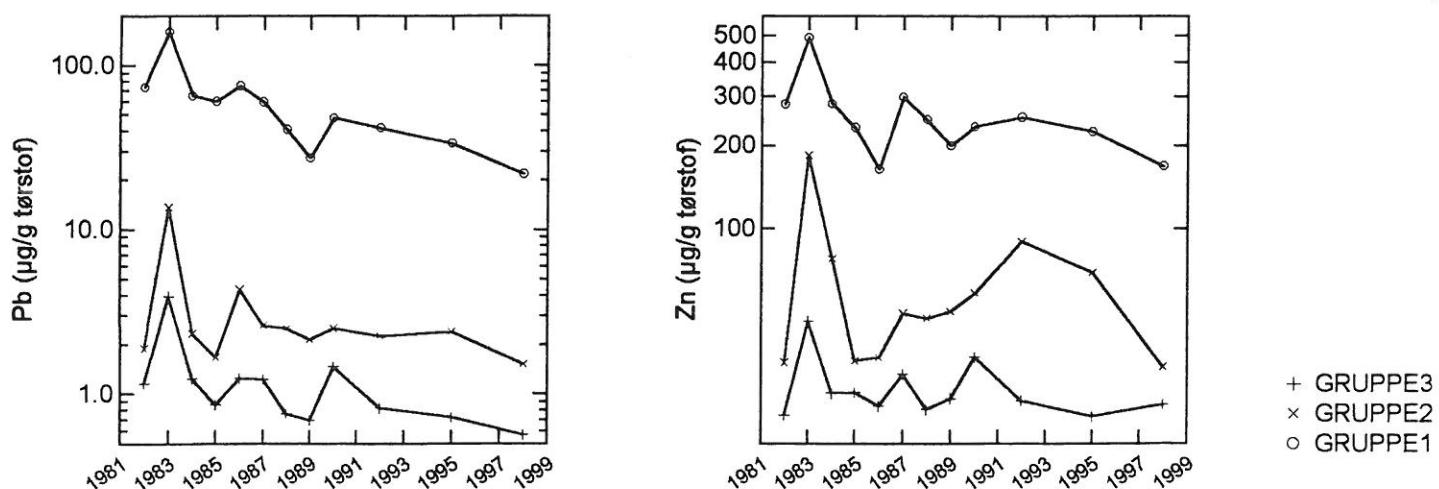
Gruppe 3 : lokalitet 1, 3, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 21, 22, 24 og 28

Det tidsmæssige forløb af bly- og zinkkoncentrationen i tang og blåmuslinger for grupperne af lokaliteter fremgår af Figur 9-11.

Blæretang

Figur 9 viser, at både bly- og zinkkoncentrationen i blæretang er faldet fra 1995 til 1998 i de to førstnævnte grupper af stationer, d.v.s. de stationer, hvor bly- og zinkværdierne i tang er mest forhøjet. Set over hele undersøgelsesperioden (1982 til 1998) er der en faldende eller ingen tendens i udviklingen.

Tidsudviklingen i bly og zinkkoncentrationen i tang



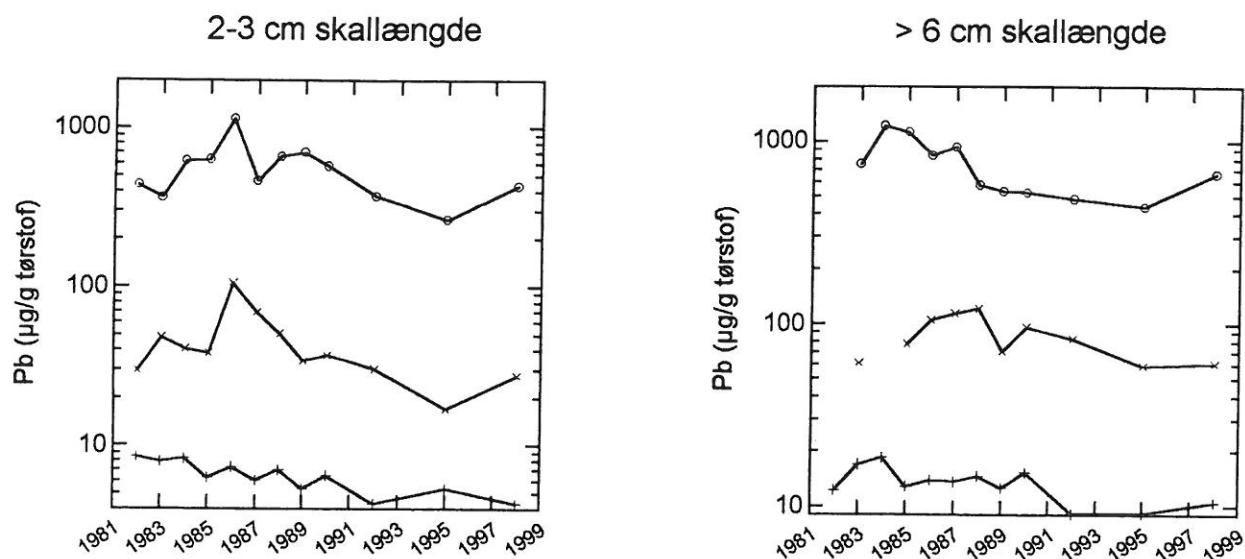
Figur 9. Tidsudviklingen i bly- og zinkkoncentrationen i tang for forskellige grupper af lokaliteter i Arsuk Fjord (jvf. tekst)

Blåmusling

Figur 10 viser, at blykoncentrationen i blåmusling er steget fra 1995 til 1998 i de to førstnævnte grupper af stationer, d.v. s. de stationer, hvor blyværdierne i blåmusling er mest forhøjet. Set over hele undersøgelsesperioden (1982 til 1998) er der dog en faldende tendens i udviklingen i hele det undersøgte område. Zinkkoncentrationen er også steget fra 1995 til 1998 (Figur 11), men det er kun i stationsgruppe 1, ved selve Ivittuut, zinkniveauet i blåmusling er forhøjet, og her er der som for bly en faldende tendens for hele moniteringsperioden.

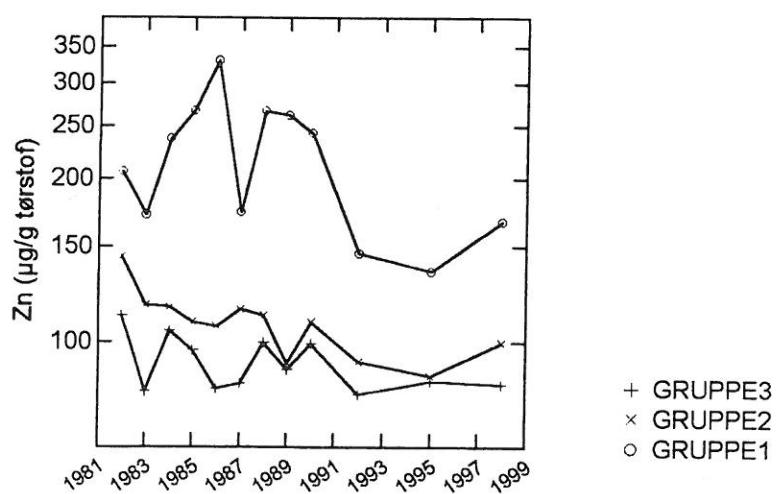
Samtidig med, at bly- og zinkkoncentrationen i blåmusling er steget fra 1995 til 1998, er muslingernes tørstofprocent faldet væsenligt (med omkring 4%), hvilket formentlig skyldes, at muslingerne i 1998 har haft ringere vækstforhold end i 1995. Den faldende tørstofprocent kan være en forklaring på, at koncentrationerne i muslingerne er steget, og ikke skyldes en forøget tilførsel af bly og zink fra forureningskilden. De faldende bly- og zinkniveauer i blæretang tyder ikke på, at det er tilfældet.

Tidsudvikling i blykoncentrationen i blåmusling



Figur 10. Tidsudviklingen i blykoncentrationen i blåmusling (skalængde 2-3 cm og >6 cm) for forskellige grupper af lokaliteter i Arsuk Fjord (jvf. tekst).

Tidsudviklingen i zinkkoncentrationen i blåmusling



Figur 11. Tidsudviklingen i zinkkoncentrationen i blåmusling for forskellige grupper af lokaliteter i Arsuk Fjord (jvf. tekst).

4 Muslingers egnethed til fortæring

Ved vurderingen af eventuelt sundhedskadelige virkninger af det forhøjede blyindhold i blåmuslinger er anvendt en værdi på 2 µg/g vådvægt som en maksimal grænse for bly i muslinger. Denne værdi er opgivet af levnedsmiddlestyrelsen foranledet af en forespørgsel om de sundhedsmæssige forhold ved blåmuslingers blybelastning ved Maarmorilik.

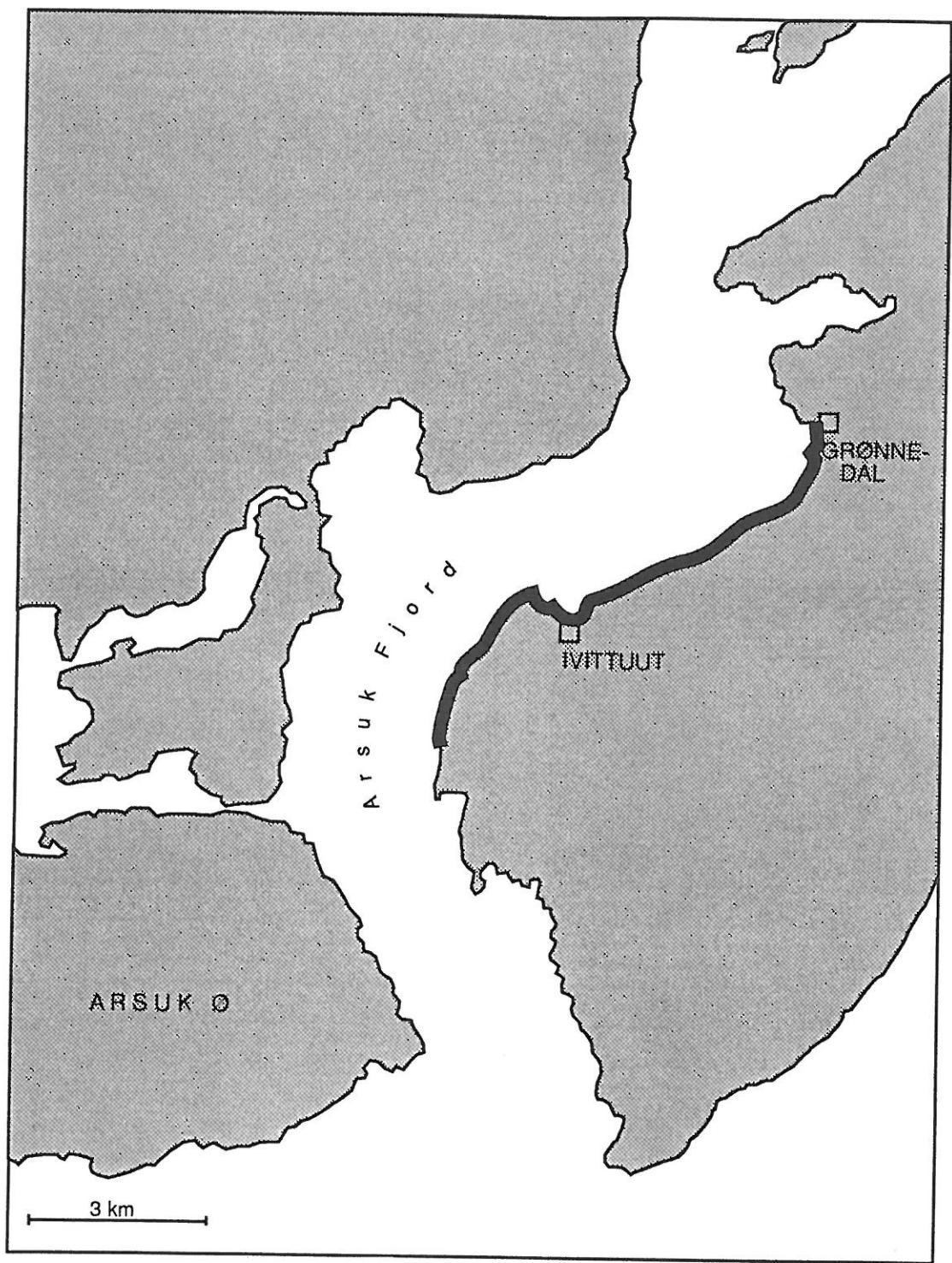
Endvidere er anvendt resultaterne for store muslinger (gennemsnitlig skallængde mellem 6 og 8 cm), da det vil være store muslinger, som er af betydning ved indsamling med henblik på fortæring. Blykoncentrationen omregnet til vådvægt i store muslinger er vist i tabel 1.

Tabel 1. Blykoncentration (µg/g vådvægt) i store muslinger fra Ivittuut 1998.

Station	Skallængde (cm)	% tørstof	Pb-konc.
1	6,40	12,87	1,06
1	7,48	13,79	1,64
3	7,45	14,24	4,08
4	6,45	14,17	7,67
4	7,39	14,07	9,51
5	5,30	13,76	55,6
6	5,42	14,68	140
6	6,42	12,88	144
8	6,42	14,27	100
8	6,47	12,24	77,0
10	6,23	12,62	2,66
11	6,37	12,68	1,52
11	7,35	14,04	1,95
12	6,38	11,96	0,73
13	6,89	12,46	1,02
15	6,59	14,92	0,84
15	7,46	15,19	0,91
17	6,45	12,58	1,19
21	6,47	14,50	0,71
21	7,54	13,38	1,00
22	6,36	13,37	0,77
24	6,96	15,34	0,94
27	6,47	12,94	0,79
27	7,43	11,50	0,87
28	6,37	13,94	0,68
28	7,39	13,38	0,71

Ud fra disse kriterier overskrides grænseværdien i en eller flere prøver af store muslinger ved stationerne 3, 4, 5, 8 og 10, hvilket er de samme stationer som ved undersøgelsen i 1992 og 1995, men væsentlig færre end i 1990.

Afgrænsningen af det område, hvorfra det anbefales ikke at indsamle og spise blåmuslinger er således på kyststrækningen ved Ivittuut fra mellem Station 1 og 3 til mellem Station 10 og 11. Den nærmere afgrænsning mod Station 1 og 11 er vurderet ud fra de fundne koncentrationer på hhv. St. 1 og 3 og St. 10 og 11. Området er indtegnet på Figur 12.



Figur 12. Område hvor indsamling af blåmusling frarådes

Referencer

Aarkrog, A., Aastrup, P., Asmund, G., Bjerregaard, P., Boertmann, D., Carlsen, L., Christensen, J., Cleemann, M., Dietz, R., Fromberg, A., Storr-Hansen, E., Heidam, N.Z., Johansen, P., Larsen, H., Paulsen, G.B., Petersen, H., Pilegaard, K., Poulsen, M.E., Pritzl, G., Riget, F., Skov, H., Spliid, H., Weihe, P. and Wåhlin, P. (1997) AMAP Greenland 1994-1996. Environmental Project No. 356. Danish Environmental Protection Agency, 788 pp.

Johansen, P., Asmund, G & Riget, F. (1995): Miljøundersøgelser ved Ivittuut. Grønlands Miljøundersøgelser, rapport serie nr. 7. 60 s.

Riget, F., Johansen, P. & Asmund, G. (1993): Naturlig variation af kobber, cadmium, bly og zink i blæretang og blåmusling ved Nuuk. Teknisk rapport fra Grønlands Miljøundersøgelser, 40 s.

Riget, F., Johansen, P. & Asmund, G. (1995a): Tungmetaller i tñag og musling ved Ivittuut 1995. Danmarks Miljøundersøgelser, 33 s. - Faglig rapport fra DMU, nr. 146.

Riget, F., Johansen, P. & Asmund, G. (1995b): Natural Seasonal Variation of Cadmium, Copper, Lead and Zinc in Brown Seaweed (*Fucus vesiculosus*). Mar.Poll.Bull. 30(6): 409-413.

Riget, F., Johansen, P. & Asmund, G. (1996): Influence of Length on Element Concentrations in Blue Mussels (*Mytilus edulis*). Mar.Poll.Bull. 32(10): 745-751.

Bilag I. Analyseresultater for blæretang ved Ivittuut, 1998

Lokalitet	IDNR	Pb (µg/g t.v..)	Zn (µg/g t.v.)
1	20937	0.161	12.2
1	20936	0.179	14.3
3	20939	1.120	20.6
3	20938	0.903	22.1
4	20941	1.399	30.0
4	20940	1.631	32.6
5	20902	16.7	139
5	20902	20.5	137
5	20901	19.4	167
6	20904	31.9	183
6	20903	20.6	129
8	20905	13.8	182
8	20906	25.5	208
8	20906	27.9	211
10	20974	1.00	47.8
10	20975	0.826	25.1
11	20925	0.262	19.8
11	20924	0.099	21.4
11	20924	0.081	21.6
12	20976	0.244	15.8
12	20977	0.267	18.1
13	20960	0.235	15.8
13	20961	0.347	16.4
15	20959	0.339	11.8
15	20958	0.322	14.8
17	20935	0.176	13.0
17	20935	0.181	13.5
17	20934	0.729	105
17	20934	0.776	101
21	20927	0.167	12.7
21	20926	0.129	13.5
22	20956	0.256	17.4
22	20957	0.228	13.8
24	20954	0.174	13.5
24	20955	0.199	15.6
27	20928	0.191	13.5
27	20929	0.162	11.2
28	20952	0.180	11.6
28	20952	0.159	11.6
28	20953	0.255	13.5
12:13	20962	0.275	14.5
12:13	20962	0.249	14.3
12:13	20963	0.291	13.2

Bilag II. Analyseresultater for blåmusling ved Ivittuut, 1998.

Lokalitet	IDNR	Antal	Igd (cm)	Vægt (g)	Tørstof (%)	Pb (µg/g t.v.)	Zn (µg/g t.v.)
1	20932	18	6.40	8.12	12.87	8.22	122
1	20933	8	7.84	14.80	13.79	11.9	85.7
3	20942	40	2.45	0.58	16.73	13.1	78.9
3	20943	16	7.45	14.04	14.24	28.7	79.3
3	20943	16	7.45	14.04	14.24	28.1	77.8
3	20944	16	7.45	14.04	14.24	28.9	77.9
4	20947	40	2.45	0.58	17.27	27.6	104
4	20948	20	6.45	8.86	14.17	54.1	96.7
4	20949	16	7.39	13.82	14.07	67.5	93.8
4	20949	16	7.39	13.82	14.07	67.7	94.3
5	20907	40	2.49	0.50	14.77	359	153
5	20908	20	5.30	4.47	13.76	404	185
6	20912	40	2.56	0.54	15.93	494	202
6	20913	20	5.42	4.82	14.68	958	195
6	20913	20	5.42	4.82	14.68	953	195
6	20914	19	6.42	9.07	12.88	1120	185
8	20911	10	6.47	8.91	12.24	629	146
8	20909	36	2.56	0.75	16.99	505	174
8	20910	20	6.42	5.27	14.27	702	166
10	20978	40	2.45	0.47	14.00	9.17	81.9
10	20979	20	6.23	6.43	12.62	21.6	81.7
10	20979	20	6.23	6.43	12.62	20.6	81.8
11	20915	40	2.47	0.62	14.94	2.54	79.3
11	20916	20	6.37	6.60	12.68	12.0	78.9
11	20917	20	7.35	9.29	14.04	13.9	86.4
12	20980	40	2.44	0.53	15.83	2.30	78.2
12	20981	20	6.38	6.57	11.96	6.14	82.2
13	20969	40	2.45	0.53	15.25	3.08	87.1
13	20970	19	6.89	10.91	12.46	8.92	74.8
13	20970	19	6.89	10.91	12.46	7.52	74.3
15	20971	40	2.45	0.64	16.15	3.87	79.2
15	20972	20	6.59	8.54	14.92	5.65	69.2
15	20973	20	7.46	12.72	15.19	6.00	71.4
17	20945	40	2.45	0.61	16.46	3.69	87.6
17	20946	20	6.45	7.97	12.58	9.47	107
21	20920	14	7.54	13.08	13.38	7.44	67.7
21	20918	40	2.48	0.60	16.34	2.63	80.0
21	20918	40	2.48	0.60	16.34	2.36	80.0
21	20919	20	6.47	8.91	14.50	4.88	71.8
22	20950	40	2.45	0.57	16.08	2.96	85.3
22	20951	20	6.36	8.09	13.37	5.74	86.7
24	20964	36	2.4	0.57	16.92	2.92	82.3
24	20965	13	6.96	11.99	15.34	6.15	96.3
27	20921	40	2.88	0.59	16.55	3.95	87.8
27	20921	40	2.45	0.57	13.35	2.37	77.2
27	20921	40	2.45	0.57	13.35	2.37	77.7
27	20922	20	6.47	9.3	12.94	6.12	75.4
27	20923	20	7.43	11.31	11.50	7.57	70.5
28	20966	30	2.47	0.58	17.03	2.04	77.4
28	20967	20	6.37	8.19	13.94	4.87	90.2
28	20968	11	7.39	12.63	13.38	5.04	90.8
28	20968	11	7.39	12.63	13.38	5.56	91.6

Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser - DMU - er en forskningsinstitution i Miljø- og Energiministeriet. DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning indenfor natur og miljø.

Henvendelser kan rettes til:

URL: <http://www.dmu.dk>

Danmarks Miljøundersøgelser
Frederiksborgvej 399
Postboks 358
4000 Roskilde
Tlf.: 46 30 12 00
Fax: 46 30 11 14

*Direktion og Sekretariat
Forsknings- og Udviklingssektion
Afd. for Atmosfærisk Miljø
Afd. for Havmiljø og Mikrobiologi
Afd. for Miljøkemi
Afd. for Systemanalyse*

Danmarks Miljøundersøgelser
Vejlsøvej 25
Postboks 413
8600 Silkeborg
Tlf.: 89 20 14 00
Fax: 89 20 14 14

*Afd. for Sø- og Fjordøkologi
Afd. for Terrestrisk Økologi
Afd. for Vandløbsøkologi*

Danmarks Miljøundersøgelser
Grenåvej 12, Kalø
8410 Rønde
Tlf.: 89 20 17 00
Fax: 89 20 15 14

*Afd. for Landskabsøkologi
Afd. for Kystzoneøkologi*

Danmarks Miljøundersøgelser
Tagensvej 135, 4
2200 København N
Tlf.: 35 82 14 15
Fax: 35 82 14 20

Afd. for Arktisk Miljø

Publikationer:

DMU udgiver faglige rapporter, tekniske anvisninger, temarapporter, samt årsberetninger. Et katalog over DMU's aktuelle forsknings- og udviklingsprojekter er tilgængeligt via World Wide Web.
I årsberetningen findes en oversigt over det pågældende års publikationer.