

# **Kapitel 3 – Sundhed** **i** **strategisk miljøvurderings rapport**

*(SMV 2008 rapport – DK)*

*Uden markering af ændringer*

**Udarbejdet**  
**i forbindelse med aluminiumsprojektet**  
**af Grønlands Hjemmestyres**  
**SMV arbejdsgruppe**

Version: 1. marts 2008

Grønlands Hjemmestyre  
Nuuk, den 1. marts 2008

## Indholdsfortegnelse

<b>1.0 Sammenfatning</b>	<b>3</b>
1.1 Indledning	3
1.2 SIF	3
1.3 Indsamling af ny viden – SIF	4
1.4 CAM	5
1.5 Indsamling af ny viden – CAM	5
<b>2.0 Indledning</b>	<b>6</b>
<b>3.0 SIF</b>	<b>6</b>
<b>4.0 Fremtidige analyser af sundhedsforholdene i Grønland</b>	<b>12</b>
4.1 Viden, der mangler, såvel aktuelt som på længere sigt	13
4.2 Undersøgelser af befolkningens sundhedsstatus i anlæggelsesfasen	14
4.3 Undersøgelser af befolkningens sundhedsstatus i driftsfasen	14
4.4 Arbejdsmedicinske undersøgelser af arbejderne i aluminiumsmelteværket	15
<b>5.0 Opsummering</b>	<b>15</b>
<b>6.0 CAM</b>	<b>16</b>
6.1 Tungmetaller	18
6.2 Øvrige Metaller	21
6.3 Organochloriner (POP): pesticider, PCB og Toxaphener	23
6.4 Fedtsyrer i phospholipider	25
<b>7.0 anbefalinger</b>	<b>29</b>
<b>8.0 Indsamling af ny viden – CAM</b>	<b>30</b>
<b>9.0 Konklusion</b>	<b>30</b>

## **Kapitel 3 Sundhed**

### **1.0 Sammenfatning**

#### **1.1 Indledning**

Et bidrag fra Sundhed til en SMV søges opdelt i tre afsnit. Allerførst en redegørelse for vor nuværende viden om sundhedsforholdene i Grønland i al almindelighed, og i tre specifikke områder – Nuuk, Maniitsoq og Sisimiut kommuner - i særdeleshed, da disse tre kommuner udses til at være potentielle steder for anlæggelse af et aluminiumssmelteværk. En del datamaterialer fra perioden 1993 – 2007, der kan anvendes til at belyse sundhedsforhold i Grønland for såvel børn og unge som den voksne befolkning er tilgængelige med eksempler på hvilken viden, der kan udtrages af disse. Særligt fokus rettes på forekomsten af kroniske sygdomme, psykisk helbred samt dødelighed i Grønland. Knyttet hertil er hvilken empiriske viden, der mangler på området for at tegne et fyldestgørende billede af sundhedsforholdene i Grønland. Dernæst et overblik over hvilke forhold, vi skal være særligt opmærksomme på, i forbindelse med etableringen af et Aluminiumssmelteværk, mens det tredje afsnit vil omhandle nogle anbefalinger, der fremkommer på baggrund af de to foregående afsnit.

#### **1.2 SIF**

Denne gennemgang af, hvilke datamaterialer Statens institut for Folkesundhed (SIF) råder over til analyse af sundhedsforhold i Grønland viser, at data er indsamlet fra et bredt udsnit af landets befolkning. Data indbefatter således oplysninger fra såvel byer som bygder; gravide, nyfødte småbørn, børn i alderen 0-12 år, skolebørn i alderen 15-17 år samt voksne fra 18 år og derover. Alle datamaterialer omfatter socio-demografiske baggrundsoplysninger, helbred, levevilkår og livsstil, hvorfor det er muligt at belyse omfanget og udbredelsen af sygdom og risikofaktorer for kroniske sygdomme. Hovedparten af datamaterialerne indeholder derudover oplysninger indsamlet ved klinisk undersøgelse suppleret med blod- og urinprøvemålinger hvilket især for voksne, fra 18 års alderen og derover, muliggør yderligere belysning af f.eks. kroniske sygdomme som astma, hjertekarsygdom og diabetes samt omfanget af forurening med miljøkontaminanter.

Fælles for alle datamaterialerne er, at oplysninger indhentet i en undersøgelse som hovedregel også er indhentet i andre datamaterialer, der beskriver lignende sundhedsforhold i Grønland, Danmark eller i andre Inuitbefolkninger, hvorfor det vil være muligt at lave sammenlignende analyser. Endvidere

muliggør de fleste datamaterialer, at der foretages opfølgende undersøgelser af deltagerne, ved enten at genundersøge dem eller ved at samkøre data med oplysninger fra dødsårsagsregisteret eller lands-patientregisteret. Sidstnævnte forudsætter dog en validering af landspatientregisteret.

Desværre mangler data, der belyser sundhedsforholdene i Sisimiut, da disse ikke indgår i SIF's befolkningsundersøgelse 2005 - 2007, hvilket bør foreligge før evt. etablering af et Aluminiumssmelteværk. Endvidere vil en opfølgning af mulige afledte effekter på sundhedsforholdene i forbindelse med anlægsarbejde og drift være væsentligt. Det kan være hensigtsmæssigt at indhente viden fra andre lande, der har tilsvarende aluminiums smelteværksprojekter. Bl.a. har Norge og Island igennem en årrække haft aluminiums smelteindustri.

### **1.3 Indsamling af ny viden – SIF**

De hidtidige befolkningsundersøgelser tegner et billede af folkesundhedens udvikling siden begyndelsen af 1990'erne, og i forbindelse med Folkesundhedsprogrammet, er der planlagt en løbende monitorering fra 2009 – 2012 af programmets mål. Det anbefales at koordinere et evt. fremtidigt overvågningsprogram i relation til etablering af et Aluminiumssmelteværk og andre industrier med den almindelige overvågning af befolkningens sundhedstilstand. Derfor bør fremtidige befolkningsundersøgelser tage afsæt i tidligere protokollers anbefaling af hvilke data der bør indsamles samt hvilke sundhedsforhold, man særligt ønsker at monitorere i den pågældende undersøgelse.

Forud for etablering og drift af et Aluminiumssmelteværk i Grønland, er det hensigtsmæssigt, at der foreligger et fyldestgørende billede af sundhedsforholdene, hvilket kræver indsamling af nogle data.

Befolkningsundersøgelsen Grønland V omfatter både Nuuk og Maniitsoq med to bygder, men ikke Sisimiut. Der er således ikke nye, sammenlignelige sundhedsdata for Sisimiut, hvilket er uheldigt i fald Sisimiut kommune bliver udvalgt som sted for anlæggelse af et aluminiumssmelteværk. Der findes således ikke en status over sundhedstilstanden før en eventuel anlæggelse af et aluminiumssmelteværk, hvilket er essentielt for at kunne vurdere, om der sker en udvikling i sundhedstilstanden i Sisimiut over tid. Det er derfor påtrængende at der gennemføres en befolkningsundersøgelse i Sisimiut kommune med en tilsvarende protokol som i Nuuk og Maniitsoq. Undersøgelsen bør omfatte 350-500 voksne fra både by og bygder og bør gennemføres snarest. Budgettet for en befolknings undersøgelse i Sisimiut

kommune omfattende 300 deltagere fra Sisimiut og 150 deltagere fra bygderne udgør ca. 1.8 millioner kroner, **jf. bilag 2**.

#### **1.4 CAM**

I overensstemmelse med et fællesprogram, udarbejdet af AMAP (Arctic Monitoring and Assessment Programme) som er det internationale overvågningsprogram rettet mod det arktiske område, og der var godkendt af den etiske komité for videnskabelige undersøgelser i Grønland (KVUG), har Centeret for Arktisk Miljømedicin (CAM) foretaget en serie befolkningsundersøgelser i Grønland med følgende primære formål:

1. Monitorere blodniveauer af persisterende organiske kontaminanter (POP'er)
2. Monitorere blodniveauer af tungmetaller
3. Evaluere de fundne niveauforskelle mellem forskellige populationsgrupper i Grønland
4. Måle og evaluere eventuelle målbare sundhedseffekter

For at opnå større og mere repræsentative studiegrupper har man gennem de sidste ni år har man i Grønland systematisk og randomiserende udtrukket mænd og fertile kvinder til undersøgelserne. Her undersøgte man for en række tungmetaller i blod og plasma, herunder Cd (Cadmium), Hg (Kviksølv), Pb (Bly), Cu (Kobber) og Zn (Zink) samt Se (Selen). Her ud over blev der analyseret for fjorten forskellige PCB (Poly-Chlorerede-Bifenyl) typer, en række organiske pesticider – Aldrin, Chlordan, Dieldrin, DDT, Endrin, Heptachlor, Hexachlorbenzen, Mirex og Toxaphen. Siden blev undersøgelserne udvidet med blod-lipider, herunder fedtsyre sammensætning, triglycerider og kolesterol – såvel HDL-kolesterol som LDL-kolesterol, hvilket kunne fungere som diætmarkører som sundhedsmarkører. Samtidigt med man analyseret deltagernes blod for diverse parametre blev der også gennemført en standardiseret spørgeskemaundersøgelse med oplysninger om demografiske, antropometriske og livsstilsfaktorer herunder rygning, alkohol samt kostvaner. For at bekræfte eller afkræfte rygeoplysningerne, blev der også screenet for Cotinin, en nikotin metabolit. Her ud over, blev der foretaget undersøgelser af kontaminanter, og af næringsstoffer i indsamlede kostprøver.

#### **1.5 Indsamling af ny viden – CAM**

Til udarbejdelse af SMV studiepopulation: foreslås oprettelse af "kohorte" på 50 yngre, raske, mænd 25-35år i hver af 3 byer, Nuuk, Sisimiut, Manitsoq. Disse udvælges efter randomiseret udtræk fra folkeregistret i hver by. En

forudsætning for inklusion er at forsøgspersonerne er villige til at deltage i follow-up undersøgelser fx hver 3. eller 5. år. Populationens størrelse er valgt ud fra tidligere statistisk power beregning foretaget i forbindelse med CAMs AMAP projekter i Grønland 1999-2006. For at opnå denne kohortestørrelse kan det være nødvendigt at udtrække op til dobbelt så mange via folkeregistret, da andres erfaringer viser at follow-up undersøgelser har en lav tilsagns % på max 45-50 %, men dette har dog ikke været vores erfaring i Grønland. Plan og budget er baseret på at undersøgelsen udføres af distrikslæge, PhD, Henning Sloth Pedersen i CAM regi.

Spørgeskema alment: der bruges samme formulering som i CAMs AMAP spørgeskema for eventuel sammenligning/samkøring. Spørgeskemaet indeholder demografiske spørgsmål samt livsstils spørgsmål: ryge og alkohol spørgsmål.

Samlet forventede udgift for udarbejdelse af SMV studiepopulation: 1,1 million kroner.

## **2.0 Indledning**

Et bidrag fra Sundhed til en SMV søges opdelt i tre afsnit. Allerstørst en redegørelse for vor nuværende viden om sundhedsforholdene i Grønland i al almindelighed, og i tre specifikke områder – Nuuk, Maniitsoq og Sisimiut kommuner - i særdeleshed, da disse tre kommuner udses til at være potentielle steder for anlæggelse af et aluminiumssmelteværk. En del datamaterialer fra perioden 1993 – 2007, der kan anvendes til at belyse sundhedsforhold i Grønland for såvel børn og unge som den voksne befolkning er tilgængelige med eksempler på hvilken viden, der kan udtrækkes af disse. Særligt fokus rettes på forekomsten af kroniske sygdomme, psykisk helbred samt dødelighed i Grønland. Knyttet hertil er hvilken empiriske viden, der mangler på området for at tegne et fyldestgørende billede af sundhedsforholdene i Grønland. Dernæst et overblik over hvilke forhold, vi skal være særligt opmærksomme på, i forbindelse med etableringen af et Aluminiumssmelteværk, mens det tredje afsnit vil omhandle nogle anbefalinger, der fremkommer på baggrund af de to foregående afsnit.

## **3.0 SIF**

Center for Sundhedsforskning i Grønland, en udløber af Statens Institut for Folkesundhed har gennem de sidste tolv år leveret en del materialer om diverse sundhedsforhold i Grønland, heriblandt beskrivelser af sygdomsmønstret i Grønland, analyser af psyko-socialt helbred, miljømedicin, kost, hjertekarsygdom, diabetes og dødelighedsanalyser.

Således har SIF siden 1993 gennemført en lang række befolkningsundersøgelser, den seneste, som er den femte i rækken, strækker sig fra 2005 til 2007, med dataindsamling der netop er afsluttet primo oktober 2007.

### SIF's datamaterialer over sundhedsforholdene i Grønland

Projekt (årstal)	Deltagere	Geografisk område	Undersøgelse
Grønland I (1993-94)	1728 personer i alderen 18 år og derover	Samtlige byer og 21 bygder	Landsdækkende interviewundersøgelse suppleret med selvudfyldte spørgeskemaer om levevilkår, livsstil og helbred. Kvinder (i alt 661) blev derudover interviewet om trivsel og helbred hos hjemmeboende børn i alderen 0-12 år. Klinisk undersøgelse med laboratorieprøver (understikprøve) til afdækning af risikofaktorer for hjertekarsygdom samt miljømæssig eksponering for forurening (264 personer fra Nuuk, Ilulissat og Uummannaq)
Grønland II (1997-99)	2108 grønlandere i alderen 18 år og derover	Danmark	Undersøgelse af migration, levevilkår, livsstil og helbred blandt grønlandere bosiddende i Danmark (selvudfyldt spørgeskema) Klinisk undersøgelse med laboratorieprøver (understikprøve) til afdækning af risikofaktorer for hjertekarsygdom samt miljømæssig eksponering for forurening (739 personer)
Grønland III (1999-2001)	1961 grønlandere i alderen 18 år og derover	Tre byer på vestkysten og fire bygder i Uummannaq kommune: Nuuk, Sisimiut, Qasigiannguit, Ikerasak, Saattut, Qaarsut, Ukkussissat	Interviewundersøgelse suppleret med selvudfyldte spørgeskemaer (alle personer) om helbred, sygdomme og livsstil til belysning af diabetes og kardiovaskulære risikofaktorer. Klinisk undersøgelse med laboratorieprøver (undtagen i Sisimiut, i alt 1317)

Grønland IV (2002)	256 grønlændere i alderen 34 år og derover	Danmark	Interviewundersøgelse med selvudfyldte spørgeskema om helbred, sygdomme, og livsstil der kan belyse bl.a. diabetes og kardiovaskulære risikofaktorer blandt grønlændere med bopæl i Danmark. Klinisk undersøgelse med laboratorieprøver.
Grønland V (2005-07)	2350 personer i alderen 18+	Vestgrønland: 7 byer og 8 bygder.	Interviewundersøgelse suppleret med selvudfyldte spørgeskemaer om levevilkår, livsstil og helbred. Klinisk undersøgelse med laboratorieprøver til afdækning af risikofaktorer for diabetes og hjertekarsygdom.
Dødsårsagsregister (1968-2002)	14.209 dødsfald, heraf 13.368 med oplysning om dødsårsag	Hele landet	Register over dødsfald og dødsårsager blandt personer med folkeregisteradresse i Grønland.
Unge trivsel (2004-05)	508 skoleelever i alderen 15-17 (enkelte 18-årige)	Fra ti skoler i syv byer: Nuuk, Qaqortoq, Narsaq, Maniitsoq, Ilulissat, Upernavik, Tasilaq	Anonymt tværsnitstudie Selvudfyldt computerbaseret spørgeskema om helbred og trivsel. Særligt fokus på seksuelle overgreb.
Børnekoorten Ivaaq (1999-2005)	403 gravide og deres nyfødte børn	Nuuk, Ilulissat og Maniitsoq	Interview og blodprøver med særlig fokus på langtidseffekter af eksponering for alkohol, tobak og miljøforurening i fostertilstanden.
Psykisk helbred i primærsektoren (1997)	376 patienter i alderen 18-64 år og deres læger	Nuuk og Qasigiannuit	Spørgeskemaundersøgelse (selvudfyldt) til belysning af psykisk helbred og lægesøgningsårsag hos patienter i Lægeklinikken og konsultationen i Qasigiannuit (alle patienter og deres læger). Psykiatrisk interview (100 patienter)

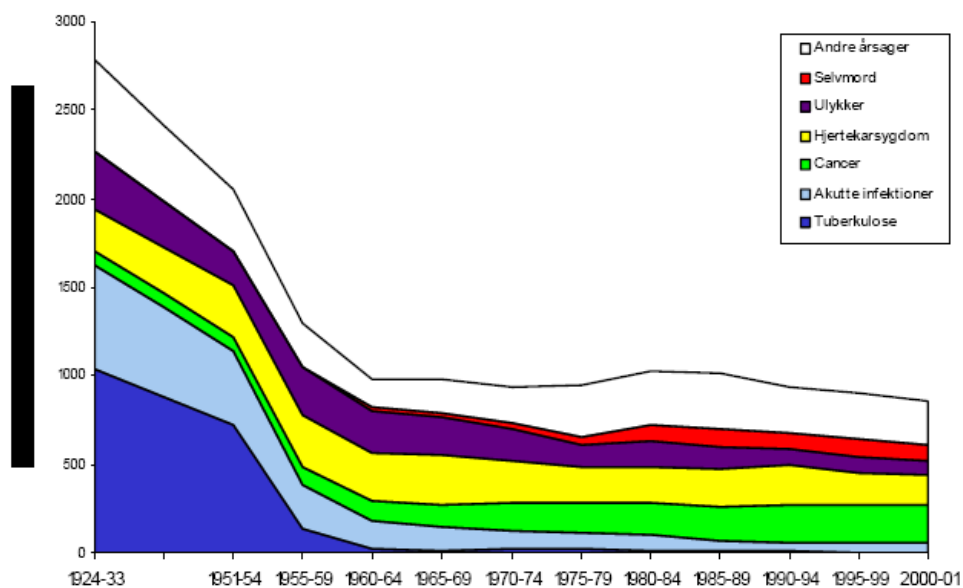
### Antal deltagere eller registrerede fra Nuuk, Maniitsoq og Sisimiut kommune

Data	Nuuk	Maniitsoq	Sisimiut
Grønland I (1993-94)	352	79	162
Klinisk undersøgelse med blodprøvetagning (understikprøve af Grønland I)	92		
Grønland III (1999-2001)	700		430
Grønland V (2005-07)	526	358	
Dødsårsagsregister (1968-2002)	2193	1092	1090
Unge trivsel (2004)	157	84	
Børnekoorten Ivaaq (1999-2005)	311	17	
Psykisk helbred i primærsektoren (1997)	277		

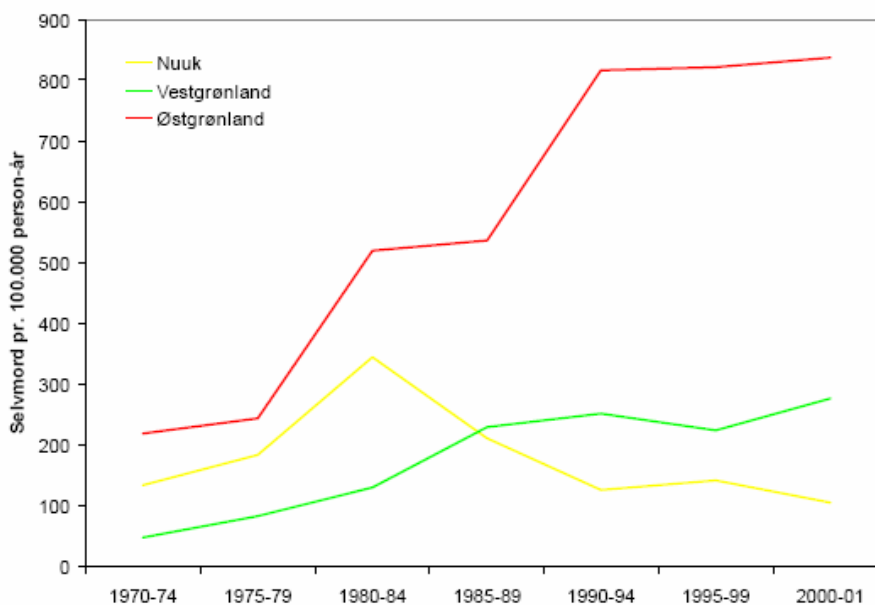


## Udvalgte emneområder i befolkningsundersøgelserne Grønland I, III og V

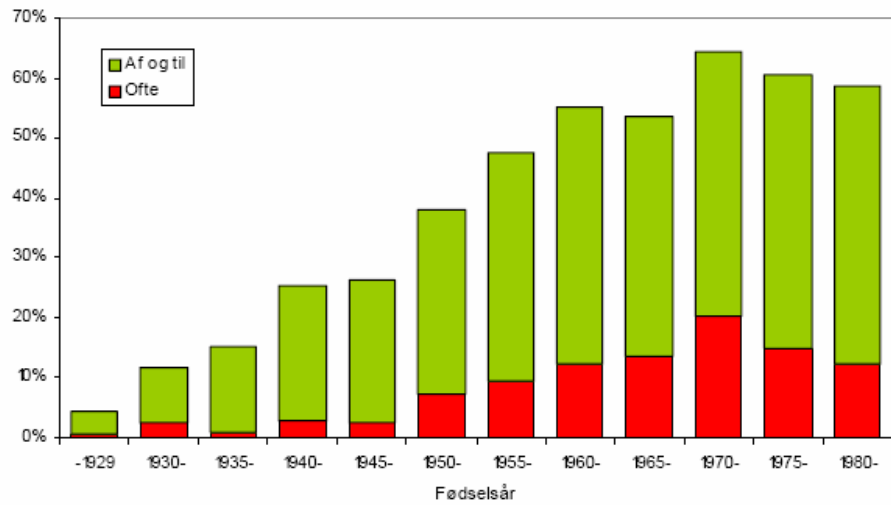
Emneområder	Grønland I	Grønland III	Grønland V
Sociodemografiske baggrundsoplysninger	X	X	X
Helbredsstatus			
Selvvurderet helbred	X	X	X
Helbredsstatus målt med spørgeskemaet SF-12			(X)
Selvrapporteret sygdom, fx diabetes, hjertekarsygdom, astma	X	X	X
Hjertekarsygdom (Rose Questionnaire)	X	X	X
Psykisk helbred inkl. spørgsmål om selvmord	X	X	X
Brug af sundhedsvæsenet	X		X
Livsstil og adfærd			
Kostspørgsmålene er i Grønland V væsentligt udvidet i forhold til Grønland I og III og omfatter indtag af 70 fødevarer inkl. portionsstørrelse.	(X)	(X)	X
Rygning	X	X	X
Hash	X		X
Alkohol, bl.a. modificeret CAGE-spørgeskema og MAST	X	X	X
Motion	X	X	
Fysisk aktivitetsniveau (International Physical Activity Questionnaire tilpasset Grønland)			X
Levevilkår (arbejde, arbejdsmiljø, bolig)	X	X	X
Klinisk undersøgelse			
Højde, vægt, taljemål ud fra MONICA standard (WHO)	X	X	X
Blodtryk (siddende) ud fra MONICA standard (WHO)	X	X	X
EKG (12 afledninger)		X	X
Oral glukosebelastning		X	X
Lungefunktionsprøve (Vitalograph®) og priktest		X	
Ultralydsundersøgelse af halspulsåre		X	X
Ultralydsundersøgelse af fedt i maveregionen (Utrecht Universitet)			X
Bestemmelse af fedtprocent v. bioimpedans			X
Måling af bevægemønster og puls i 3-4 dage (Actiheart®, Cambridge Universitet)			X
Laboratorieprøver			
Blodprøver			
Serum, plasma, blod og urin til bio-bank		X	X
DNA		X	X
Kolesterol, triglycerid	X	X	X
Kviksølv, selen, PCB og pesticider	X	X	X
Andet			
Negle (stabile isotoper)			X
Urin albumin, kreatinin		X	X



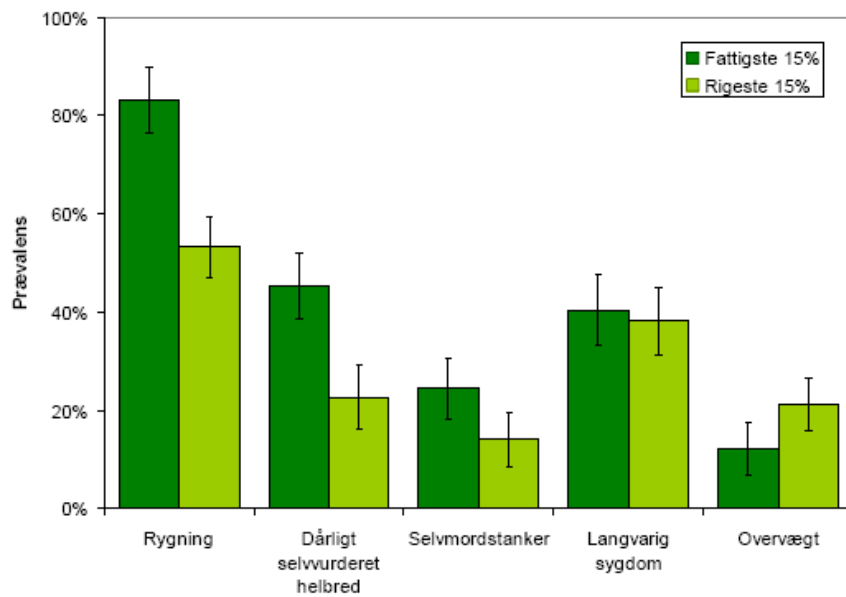
Figur 1. Aldersjusteret dødelighed pr 100.000 i Grønland. Baseret på Landslægens årsberetninger og siden 1968 på det grønlandske dødsårsagsregister



Figur 2. Dødelighed af selvmord i tre grønlandske regioner. Baseret på det grønlandske dødsårsagsregister.



Figur 3. Andel deltagere i befolkningsundersøgelserne 1999-2006, der oplyser at have oplevet alkoholproblemer i barndomshjemmet. Efter fødselsår.



Figur 4. Social ulighed i sundhed og forekomst af sygdom. Sammenligninger mellem de fattigste og rigeste 15% af befolkningen.

## Forekomst af udvalgte sundhedsforhold i Grønland 2005-07.

	Nuuk og Maniitsoq N=553 (%)	Byer i resten af Vestgrønland N=884 (%)
Ryger dagligt	297 (53,7)	532 (60,2)
Spiser egen eller familiemedlems fangst hver uge	147 (26,5)	370 (41,9)
Dårligt selv vurderet helbred	191 (34,5)	277 (31,3)
Smerter i ryggen	220 (39,7)	344 (38,9)
Selv mordstanker nogensinde	109 (19,8)	131 (14,8)
Ofte alkoholproblemer i barndomshjem	113 (20,5)	115 (13,0)
Kraftig overvægt (BMI 30+)	129 (23,3)	217 (24,5)
Forhøjet blodtryk	177 (32,0)	332 (37,5)

## Forekomst af udvalgte sundhedsforhold i Nuuk, Maniitsoq og Sisimiut i undersøgelserne Grønland I og Grønland III.

	1993-94 N=416 (%)	2005-07 (kun Nuuk og Maniitsoq) N=553 (%)
Ryger dagligt	260 (62,5)	297 (53,7)
Spiser egen eller familiemedlems fangst hver uge	250 (60,2)	147 (26,5)
Dårligt selv vurderet helbred	64 (15,4)	191 (34,5)
Smerter i ryggen	69 (16,6)	220 (39,7)
Selv mordstanker nogensinde	79 (19,0)	109 (19,8)
Ofte alkoholproblemer i barndomshjem	38 (9,1)	113 (20,5)
Kraftig overvægt (BMI 30+)	50 (12,1)	129 (23,3)
Forhøjet blodtryk	69 (16,7)	177 (32,0)

## 4.0 Fremtidige analyser af sundhedsforholdene i Grønland

Der er mange faktorer, der direkte og indirekte påvirker en befolknings sygdomsmønster, bl. a. livsstil, uddannelse, erhvervsforhold, forurening og afledte konsekvenser af investeringer i byggeri og infrastruktur. Der er flere muligheder for at indsamle data til monitorering af en befolknings sundhedstilstand. Registeropfølgning af rutinemæssigt indsamlede data om dødsårsager og årsager til indlæggelse på sygehus er en måde at indsamle data på. Mange oplysninger kan dog kun fås ved befolkningsundersøgelser, f. eks. udviklingen af livsstilsfaktorer, der giver information om risikofaktorer, der særligt bør koncentreres om i forebyggelsesøjemed.

Befolkningsundersøgelser har den styrke, at der også indsamles information fra personer, der ikke har været i kontakt med sundhedsvæsenet. Tærsklen for lægesøgning samt adgangen til sundhedsvæsenet er ikke ens for alle. Forbavsende mange med langvarige lidelser går ikke til lægen, og et indblik i disse personers sundhedsadfærd, levevilkår og helbred kan derfor udelukkende opnås ved indsamling af oplysninger fra den enkelte person.

Befolkningsundersøgelser giver, når deltagerne udgør et repræsentativt udsnit af befolkningen, et solidt indblik i sundhedsadfærd, sundhedstilstand og sygdomsmønster hos befolkningen. Befolkningsundersøgelser kan være et udmærket middel til at monitorere sundhedsmæssige tiltag og til at give et øjebliksbillede af befolkningens sundhedstilstand. Befolkningsundersøgelser kan give et forvarsel om, hvilke sygdomme, der i fremtiden kommer til at få betydning for sygdomsmønsteret, og bidrager derfor med information om både det nuværende og fremtidige brug af sundhedsvæsenet. Resultater fra befolkningsundersøgelser er således også relevante for den sundhedspolitiske dagsorden, og kan derigennem få en afledt effekt på sundhedsvæsenets funktion og organisering. De hidtidige befolkningsundersøgelser tegner et billede af folkesundhedens udvikling siden begyndelsen af 1990'erne, og i forbindelse med Folkesundhedsprogrammet, er der planlagt en løbende monitorering fra 2009 – 2012 af programmets mål. Det anbefales at koordinere et evt. fremtidigt overvågningsprogram i relation til etablering af et Aluminiumssmelteværk og andre industrier med den almindelige overvågning af befolkningens sundhedstilstand. Derfor bør fremtidige befolkningsundersøgelser tage afsæt i tidligere protokollers anbefaling af hvilke data der bør indsamles samt hvilke sundhedsforhold, man særligt ønsker at monitorere i den pågældende undersøgelse.

#### **4.1 Viden, der mangler, såvel aktuelt som på længere sigt**

Forud for etablering og drift af et Aluminiumssmelteværk i Grønland, er det hensigtsmæssigt, at der foreligger et fyldestgørende billede af sundhedsforholdene, hvilket kræver indsamling af nogle data.

Befolkningsundersøgelsen Grønland V omfatter både Nuuk og Maniitsoq med to bygder, men ikke Sisimiut. Der er således ikke nye, sammenlignelige sundhedsdata for Sisimiut, hvilket er uheldigt i fald Sisimiut kommune bliver udvalgt som sted for anlæggelse af et aluminiumssmelteværk. Der findes således ikke en status over sundhedstilstanden før en eventuel anlæggelse af et aluminiumssmelteværk, hvilket er essentielt for at kunne vurdere, om der sker en udvikling i sundhedstilstanden i Sisimiut over tid. Det er derfor

påtrængende at der gennemføres en befolkningsundersøgelse i Sisimiut kommune med en tilsvarende protokol som i Nuuk og Maniitsoq. Undersøgelsen bør omfatte 350-500 voksne fra både by og bygder og bør gennemføres snarest. Budgettet for en befolknings undersøgelse i Sisimiut kommune omfattende 300 deltagere fra Sisimiut og 150 deltagere fra bygderne udgør ca. 1.8 millioner kroner, jf. bilag 2. Såfremt dette ikke kan lade sig gøre forinden, vil man kunne anvende data fra den sidste befolkningsundersøgelse, og ved at ekstrapolere de tilgængelige data, vil der åbnes en mulighed for at kunne arbejde ud fra en sammenlignelig basis.

#### **4.2 Undersøgelser af befolkningens sundhedsstatus i anlæggelsesfasen**

Anlæggelsen af et aluminiumsmelteværk fordrer at der bliver anlagt vandkraftværker, transmissionsledninger, havne og veje samt selve smelteværket. Anlægsfasen forventes at tage 4-5 år med involvering af 3-4000 personer [IMN arbejdsgruppen, 2007], primært udenlandsk arbejdskraft med specialviden – og hovedsagelig mænd. En sådan massiv forøgelse af antallet af udenlandske mænd i bybilledet i forhold til antallet af grønlandske mænd og dermed en overvægt af mænd i forhold til kvinder kan i lighed med forholdene i 1960erne skabe sociale problemer [Bjerregaard, 2004], med sundhedsmæssige konsekvenser, bl.a. flere episoder af vold, selvmord, alkoholrelateret sygdom og dårlig psykosocial trivsel. Både anlægsfasen og driftsfasen vil også være en betydelig udfordring for sundhedsvæsenet i den pågældende kommune. I anlægsfasen kunne det være hensigtsmæssigt at monitorere vold, selvmord, alkoholrelateret sygdom, dårlig psykosocial trivsel og aborter med data fra bl.a. sundhedsvæsenet, politiet og embedslægeinstitutionen.

#### **4.3 Undersøgelser af befolkningens sundhedsstatus i driftsfasen**

Driftsfasen af aluminiumsmelteværket kræver ansættelse af ca. 750-1000 personer, hvoraf det forventes, at hovedparten vil bestå af ufaglærte kvinder og mænd. Det forventes, at der vil ske en forøgelse af antallet af indbyggere grundet tilflytning, hvilket igen vil påkræve en del anlægsarbejder (sundhedsvæsen, daginstitutioner, skoler mv.). Etablering af arbejdspladser vil alt andet lige føre til øget sundhed, idet flere undersøgelser bekræfter, at erhvervsaktivitet har en gavnlig effekt på sundhedstilstanden. Personer uden for erhverv har 2-3 gange højere dødelighed end personer i erhverv.

Det vil være væsentligt at monitorere udviklingen af kroniske sygdomme, levevilkår og psykisk helbred i den befolkning, der er berørt direkte eller indirekte af de afledte effekter af etableringen af aluminiumssmelteværket.

#### **4.4 Arbejdsmedicinske undersøgelser af arbejderne i aluminiumssmelteværket**

Undersøgelser af arbejdet i et aluminiumssmelteværk indikerer, at nogle arbejdsprocesser kan være forbundet med eksponering for ultra-fine støvpartikler [Thomassen et al., 2006] (fx fluor, aluminium oxid, kryolit [Hoflich et al., 2005]) og anden form for luftforurening (fx svovldioxid, tjærestoffer) – forureningen afhænger dog af udformningen af projektet, hvorfor de nærmere arbejdsmiljøkonsekvenser vil afhænge heraf. Resultater fra forskning i mulige sundhedsmæssige konsekvenser af arbejdet i et aluminiumssmelteværk peger på, afhængig af i hvor lang tid der eksponeres for forurening, samt i hvilket omfang, at arbejdet kan være forbundet med forøget risiko for udvikling af luftvejsproblemer [Larsson et al., 2007; Fritschi et al., 2003], fx i form af astma [Barnard et al., 2004; Taiwo et al., 2006; Kongerud et al., 1994; Mapp et al., 2005], og kræft (fx blærekræft [Gaertner and Theriault, 2002]). Det tyder på at en øgning af omfanget af eksponering for tjærestoffer afspejles i en forøget forekomst af blærekræft [Aluminiumindustriens Miljøsekretariat (AMS), 2000]. Det skal her bemærkes, at der i moderne anlæg hovedsagelig benyttes den såkaldte prebake teknologi, hvor anoderne bages på forhånd, hvorfor eksponering for tjærestoffer vil være kraftigt elimineret under aluminium-elektrolysen i forhold til den noget ældre ”Søderberg”-teknologi”. For at monitorere forekomsten af symptomer og sygdom er det derfor hensigtsmæssigt, at der jævnligt indsamles viden om sundhedstilstanden blandt arbejdere på smelteværket, heriblandt data, der kan belyse forekomsten af lægeligt diagnosticeret astma, luftvejs symptomer og lungefunktion hos såvel muligt eksponerende som ikke eksponerede personer. De nærmere guidelines for monitorering skal udvikles i overensstemmelse med projektets udformning samt regionale / nationale lovgivning og aftaler. Det kan i den forbindelse være relevant at tage afsæt i de erfaringer, der er med monitorering af sundhed blandt arbejdere i aluminiumssmelteværker i andre lande, bl.a. har Island og Norge mange års erfaring med anlæg og drift af aluminiumssmelteværker.

#### **5.0 Opsummering**

Denne gennemgang af, hvilke datamaterialer SIF råder over til analyse af sundhedsforhold i Grønland viser, at data er indsamlet fra et bredt udsnit af landets befolkning. Data indbefatter således oplysninger fra såvel byer som bygder; gravide, nyfødte småbørn, børn i alderen 0-12 år, skolebørn i alderen

15-17 år samt voksne fra 18 år og derover. Alle datamaterialer omfatter socio-demografiske baggrundsoplysninger, helbred, levevilkår og livsstil, hvorfor det er muligt at belyse omfanget og udbredelsen af sygdom og risikofaktorer for kroniske sygdomme. Hovedparten af datamaterialerne indeholder derudover oplysninger indsamlet ved klinisk undersøgelse suppleret med blod- og urinprøvemålinger hvilket især for voksne, fra 18 års alderen og derover, muliggør yderligere belysning af f.eks. kroniske sygdomme som astma, hjertekarsygdom og diabetes samt omfanget af forurening med miljøkontaminanter.

## 6.0 CAM

Fælles for alle datamaterialerne er, at oplysninger indhentet i en undersøgelse som hovedregel også er indhentet i andre datamaterialer, der beskriver lignende sundhedsforhold i Grønland, Danmark eller i andre Inuitbefolkninger, hvorfor det vil være muligt at lave sammenlignende analyser. Endvidere muliggør de fleste datamaterialer, at der foretages opfølgende undersøgelser af deltagerne, ved enten at genundersøge dem eller ved at samkøre data med oplysninger fra dødsårsagsregisteret eller lands-patientregisteret. Sidstnævnte forudsætter dog en validering af landspatientregisteret.

Desværre mangler data, der belyser sundhedsforholdene i Sisimiut, da disse ikke indgår i SIF's befolkningsundersøgelse 2005 - 2007, hvilket bør foreligge før evt. etablering af et Aluminiumssmelteværk. Endvidere vil en opfølgning af mulige afledte effekter på sundhedsforholdene i forbindelse med anlægsarbejde og drift være væsentligt. Det kan være hensigtsmæssigt at indhente viden fra andre lande, der har tilsvarende aluminiums smelteværksprojekter. Bl.a. har Norge og Island igennem en årrække haft aluminiums smelteindustri.

I overensstemmelse med et fællesprogram, udarbejdet af AMAP (Arctic Monitoring and Assessment Programme) som er det internationale overvågningsprogram rettet mod det arktiske område, og der var godkendt af den etiske komité for videnskabelige undersøgelser i Grønland (KVUG), har Centeret for Arktisk Miljømedicin foretaget en serie befolkningsundersøgelser i Grønland med følgende primære formål:

1. Monitorere blodniveauer af persisterende organiske kontaminanter (POP'er)
2. Monitorere blodniveauer af tungmetaller
3. Evaluere de fundne niveauforskelle mellem forskellige populationsgrupper i Grønland



## 4. Måle og evaluere eventuelle målbare sundhedseffekter

For at opnå større og mere repræsentative studiegrupper har man gennem de sidste ni år har man i Grønland systematisk og randomiserende udtrukket mænd og fertile kvinder til undersøgelserne. Her undersøgte man for en række tungmetaller i blod og plasma, herunder Cd (Cadmium), Hg (Kviksølv), Pb (Bly), Cu (Kobber) og Zn (Zink) samt Se (Selen). Her ud over blev der analyseret for fjorten forskellige PCB (Poly-Chlorerede-Bifenyl) typer, en række organiske pesticider – Aldrin, Chlordan, Dieldrin, DDT, Endrin, Heptachlor, Hexachlorbenzen, Mirex og Toxaphen. Siden blev undersøgelserne udvidet med blod-lipider, herunder fedtsyre sammensætning, triglycerider og kolesterol – såvel HDL-kolesterol som LDL-kolesterol, hvilket kunne fungere som diætmarkører som sundhedsmarkører. Samtidigt med man analyseret deltagernes blod for diverse parametre blev der også gennemført en standardiseret spørgeskemaundersøgelse med oplysninger om demografiske, antropometriske og livsstilsfaktorer herunder rygning, alkohol samt kostvaner. For at bekræfte eller afkræfte rygeoplysningerne, blev der også screenet for Cotinin, en nikotin metabolit. Her ud over, blev der foretaget undersøgelser af kontaminanter, og af næringsstoffer i indsamlede kostprøver.

Tungmetal-Kontaminant	Forekomst	Giftighed	Forureningskilder/veje
Kviksølv (Hg)	Naturlig forekomst Industriell anvendelse Stigende i miljøet	Ophobes, stærkt toksisk, skader på central- nerve-systemet	Kød fra fisk og store havpattedyr
Cadmium(Cd)	Industriell anvendelse Faldende i miljøet	Ophobes i nyrer, nyreskader, måske carcinogent	Organer fra store havdyr, cerealier, og især rygning
Bly (Pb)	Industriell, beholdere, vandrør, blyhagl, tilsætning til benzin, faldende i miljøet	Ophobes, neurotoksisk især for småbørn	Afsmitning fra blyholdige beholdere, tobak, blyhagl
Selen ( Se)- ikke kontaminant	Naturlig forekomst, jord, planter, især i kød og hud fra store havdyr	Næringsstof kun giftigt i meget høje doser	Visse jordbundstyper, indtag af mattaq kan give høje niveauer

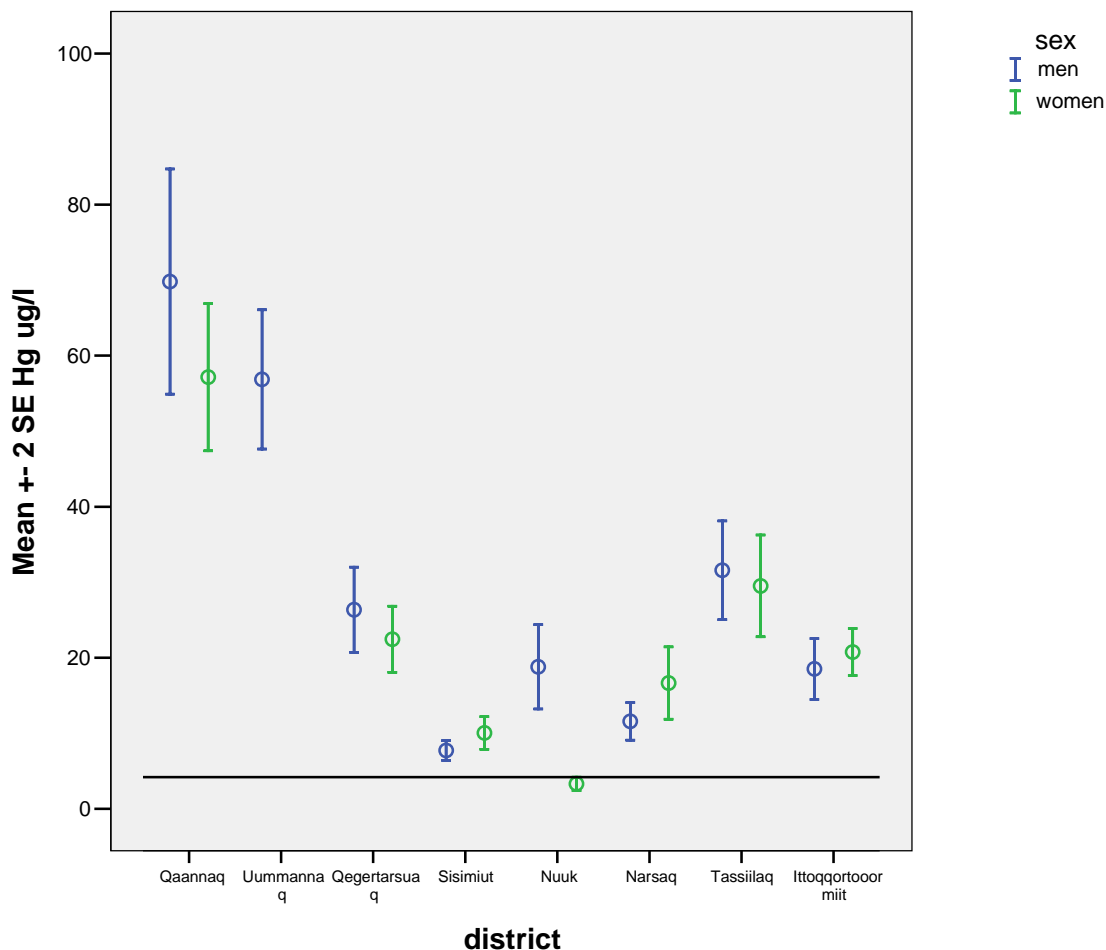
Kontaminant	Forekomst	Giftighed	Forureningskilder/veje
PCB, dækker 209 forskellige beslægtede stoffer	Menneskeskabt kemisk stof, industriel anv, nu forbudt , faldende i miljøet	Ophobes; forskellig giftighed, Immun- og hormonforstyrrende virkninger langtidsvirkninger	Ophobes i havets fødekæder, fede fisk og havdyr
DDTog DDE	Menneskeskabt insektgift, pesticid, nu forbudt, Faldende i miljøet	Langtidsvirkninger, immun og hormon forstyrrende	Som ovenfor,
Chlordaner, hexachlorbenzene, HCH, mirex, toxafener	Kemisk fremstillede insekt og svampemidler Begrænsede eller forbudt i de fleste lande	Ophobes, forskellig giftighed visse er carcinogene	Som ovenfor

## 6.1 Tungmetaller

Både blandt gravide, ikke gravide kvinder og jævnaldrende mænd viste der sig det samme generelle billede med hensyn til blodniveauer af total kviksølv, (Hg) cadmium (Cd) og bly (Pb). De laveste værdier for kviksølv fandtes blandt gravide i Nuuk og Diskobugten og som regel lå de ikke-gravide kvinder højere end gravide men lavere end mænd fra samme distrikt. De højeste niveauer fandtes i Uummannaq med 52 mikrogram/liter og Qaannaq (64 mikrogram/liter). Qaannaq og Uummannaq ligger desuden højt med hensyn til Selen som ikke er en kontaminant men et naturligt forekommende mineral som bl.a. findes i store mængder i Mattak. De ovennævnte gennemsnits blod niveauer for Hg svarede også til det antal personer hvis blod niveau overskred US-EPA grænseværdier for blod kviksølv på 4,4 mikrogram per liter. Blandt gravide i Nuuk (1997) overskred 44 % grænseværdierne (ikke vist på figuren) men i 2005 lå 90 % af

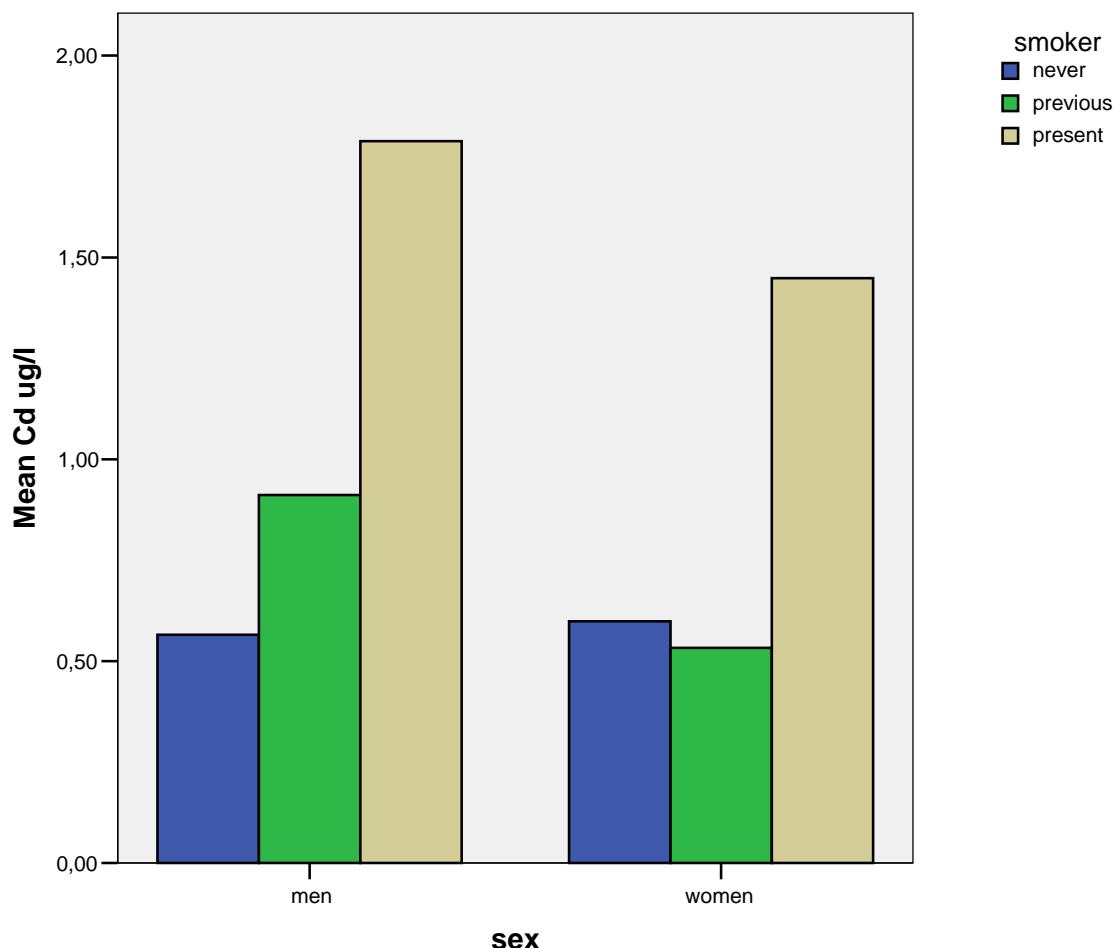
kvinder fra Nuuk under grænseværdien mens i alle de andre befolknings grupper overskred 80-100 % grænseværdierne.

Gennemsnitsniveauer af kviksølv i blodet (mikrogram/liter) blandt 20-50-årige mænd og kvinder i 8 grønlandske distrikter 1999-2006 sammenlignet med US-EPA referencelinie på 4,2 mikrogram/liter.



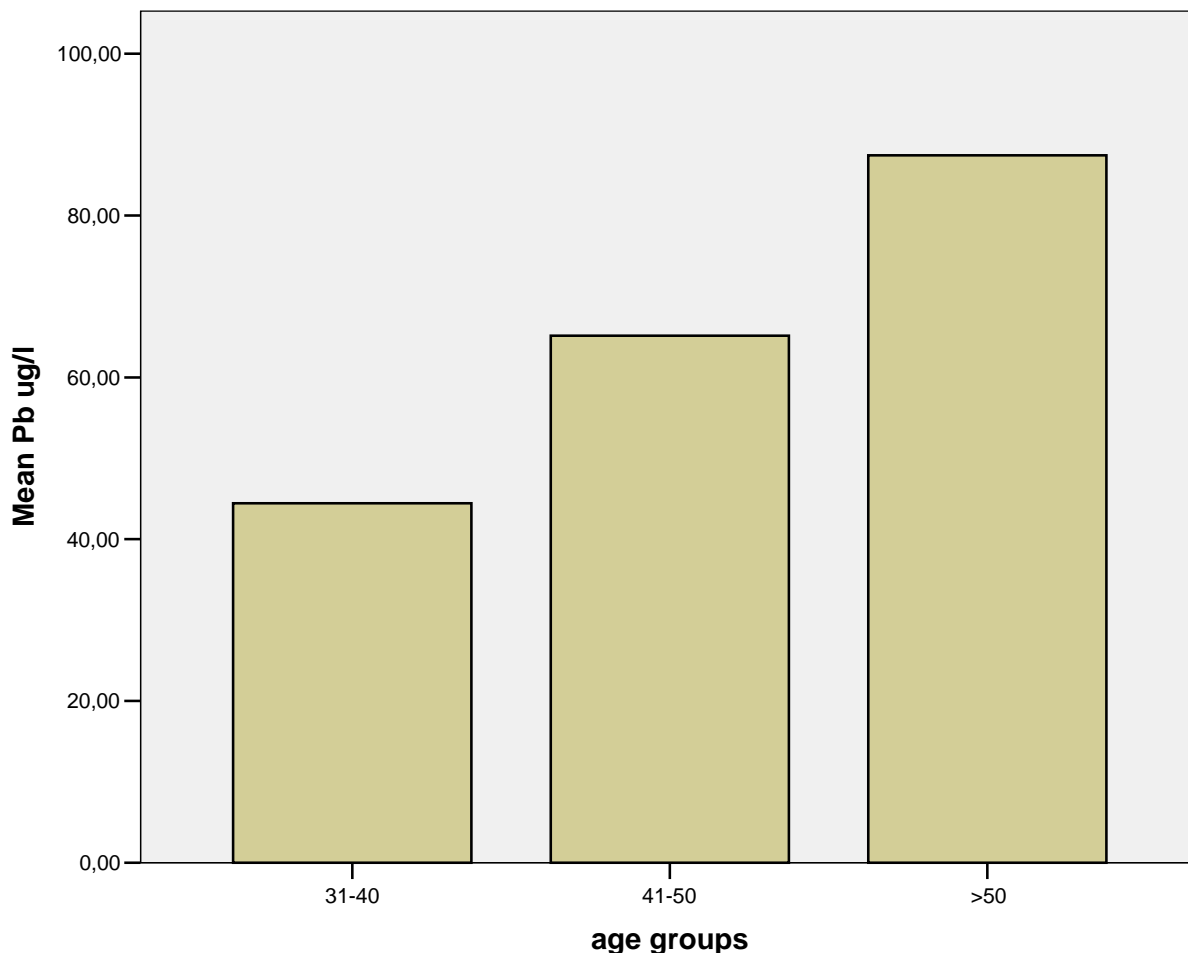
Geometriske gennemsnits værdier for cadmium og bly var kun moderat forhøjet. Cd niveauerne gik fra 0,98 mikrogram/liter i Sisimiut til 2,13 mikrogram i Ittoqqortoormiit. De højere Cd værdier indikerede rygning blandt undergrupperne, i gennemsnit var Cd hos rygere cirka dobbelt så højt som hos ikke rygere.

Figure 2. Gennemsnits værdier af cadmium i blodet (mikrogram/liter) blandt mænd og kvinder, og i forhold til ryger status. Der er ingen tydelig aldersakkumulering af Cd og ingen systematisk forskel på de enkelte distrikter.



Bly indholdet i blodet var ikke specielt højt men rangerede i gennemsnit mellem 20 og 77 mikrogram per liter, grænseværdien på 100 mikrogram per liter blev kun overskredet af 2-3 % af kvinderne og 3-10% af mændene. Der var dog nogle få ekstreme værdier for eksempel havde en 20 årig kvinde fra Narsaq en blodbly-værdi på 404 mikrogram/l og samtidigt havde hun en høj Cd værdi på 6.8, hun hævdede at være aldrig-ryger, hvilket lyder usandsynligt. Men man kan ikke udelukke en erhvervsmæssig forurening eller forurening fra lokalt drikkevand da Narsaq er et meget mineral rigt område.

Blyindhold i blodet (mikrogram/liter) blandt mænd i Nuuk i forhold til aldersgruppe, den ældre aldersgruppe er karakteriseret ved et højt indtag af fuglevildt skudt med blyhagl.



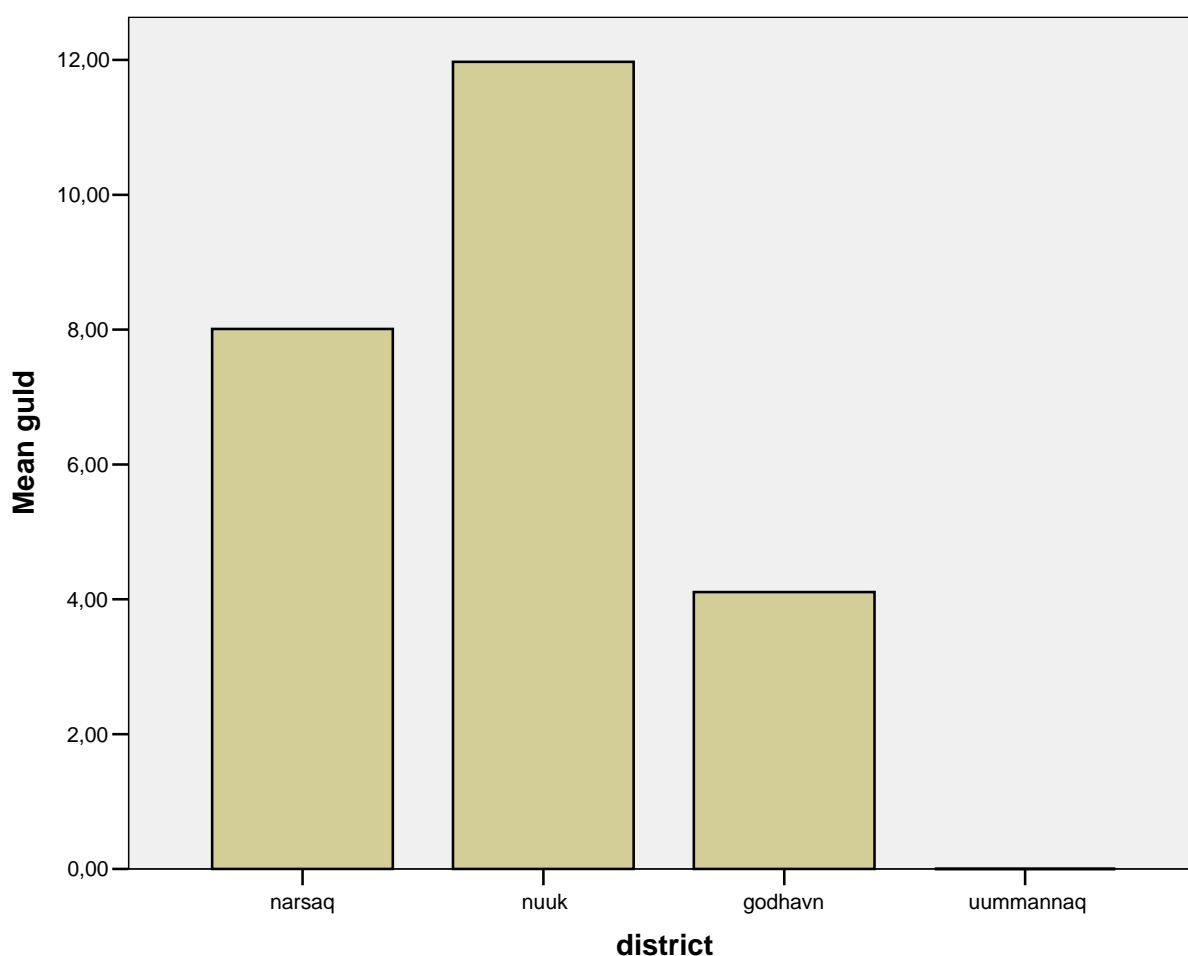
## 6.2 Øvrige Metaller

Siden 2004 har DMU indført en ny metode til bestemmelse af metaller i blod og andre væv således at en der kan måles næsten alle metaller i det periodiske system.

Dette er også foretaget for blodprøver fra Uummannaq, Nuuk, Godhavn og Narsaq og mad prøver fra Uummannaq og Narsaq. Resulterende i i alt oprindeligt 45 målte grundstoffer som ikke alle lå over detektionsgrænsen. En del er desuden så sjældne at de ingen human biologisk interesse har. Vi har derfor foreløbig valgt at inkludere 15 grundstoffer i befolkningsundersøgelsen. Men det udelukker ikke at vi kan inkludere flere, hvis det viser sig at det er interessant.

Opgørelsen viste at blodniveauerne i Grønland for Ca, Cu, Fe, Mg, P , og Zn kan betragtes som værende indenfor normal området for internationale undersøgelser ( trods et lavt Ca indtag). Blodværdierne for Se var derimod significant højere end i andre lande. Der viste sig det interessante forhold at der var detekterbare niveauer af både ædle metaller og Uran som varierede fra by til by og som tilsyneladende ikke var relateret til kostsammensætning, vi må derfor formode at dette var et jordbundsfænomen.

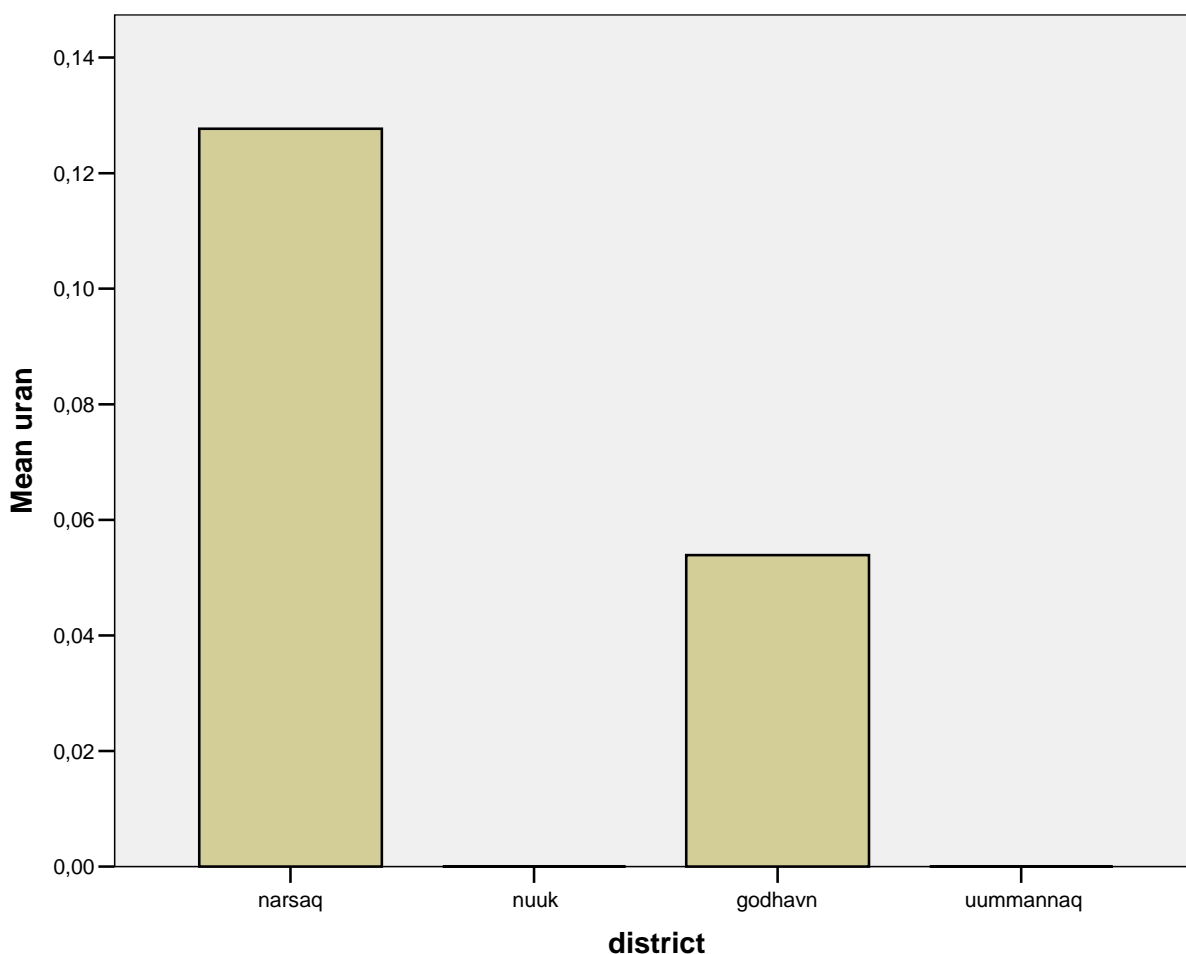
Figur 4. der viser blodets indhold af guld ( mikrogram/liter) i 4 distrikter uummannaq ligger under detektions grænsen.



Funktion	Grundstof	Formodet Kilde
Næringsstoffer	Ca,Cu,Fe, Mg,P,Se,Zn	Fødevarer og drikkevand
Tungmetaller, toksiske	Cd,Hg,Pb (Ba)	Fødevarer og tobak
Ædle metaller	Ag, Au, Pt,	Geologi i lokal området
Radioaktive metaller	Th, U	Geologi i lokal området

Korrelationsanalyse viser at tilstedeværelse af Sølv og Uran var signifikant associerede og at Guld, Kobber og Platin var indbyrdes associerede, også dette tyder på geologisk bestemte kilder.

Uran indholdet i blodet (mikrogram/liter) i fire distrikter. Nuuk og Uummannaq ligger under detektions grænsen.



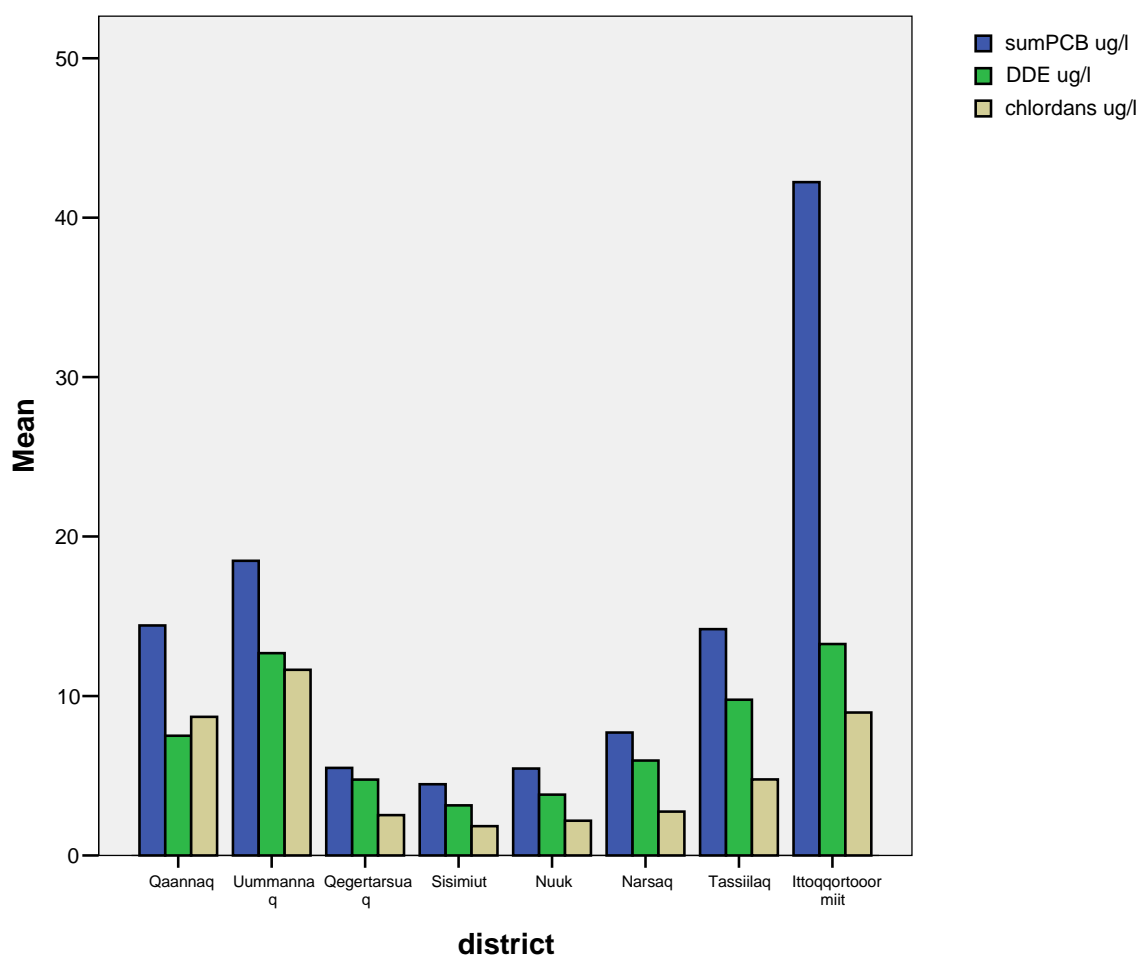
### 6.3 Organochloriner (POP): pesticider, PCB og Toxaphener

Det geografiske mønster for blodniveauer af persistente organiske kontaminanter adskilte sig en lille smule fra mønstret for tungmetaller. De generelt højeste blodværdier for POP fandtes i Ittoqqortoormiit specielt blandt mænd. Dette blev først vist i en pilot undersøgelse fra 1997 og senere bekræftet blandt en større studie gruppe i 1999-2000.

Hexachlorophene, beta-HCH og toxaphener (ikke vist) var forholdsvis ensartet fordelt geografisk mens Chlordaner, DDT og især PCB lå på meget høje niveauer i Ittoqqortoormiit.

Her var PCB værdierne op til 3-4 gange højere end fra de andre lokaliteter og kan desuden betragtes som de højeste koncentrationer målt blandt arktiske befolkninger.

*Plasma POP levels in Greenland 1999-2006, by district, µg/liter*

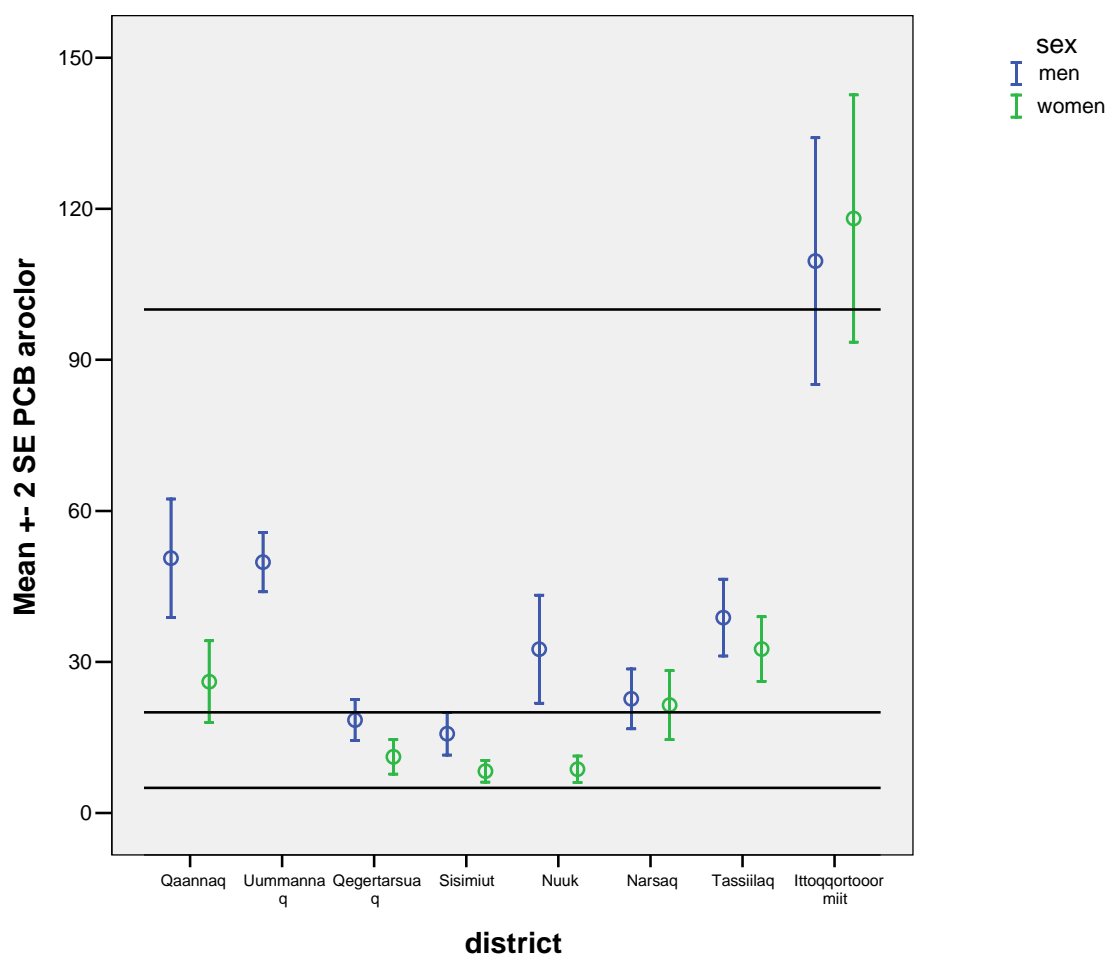


Gennemsnitsværdierne for PCB var også indikative for det antal blodprøver som overskred de canadiske grænseværdier for PCB-Arochlor 1260. Her overskred 93-100 % fra alle distrikter 5 mikrogram/l som er "bekymrings" grænseværdien, "Level of Concern" for gravide og fertile kvinder. I Qaannaq, Uummannaq, Nuuk og Tassiilaq overskred samtlige mænd 20 mikrogram "bekymrings" grænseværdien for mænd. Både mænd og kvinder i



Ittoqqortoormiit overskred 20 mikrogram ”bekymrings ”grænseværdien for mænd og blandt mænd overskred 43 % ”Level of Action” grænseværdien på 100 mikrogram/liter.

Plasma niveauer af PCB i forhold til canadiske grænseværdier., på henholdsvis 5, 20, og 100 mikrogram/liter

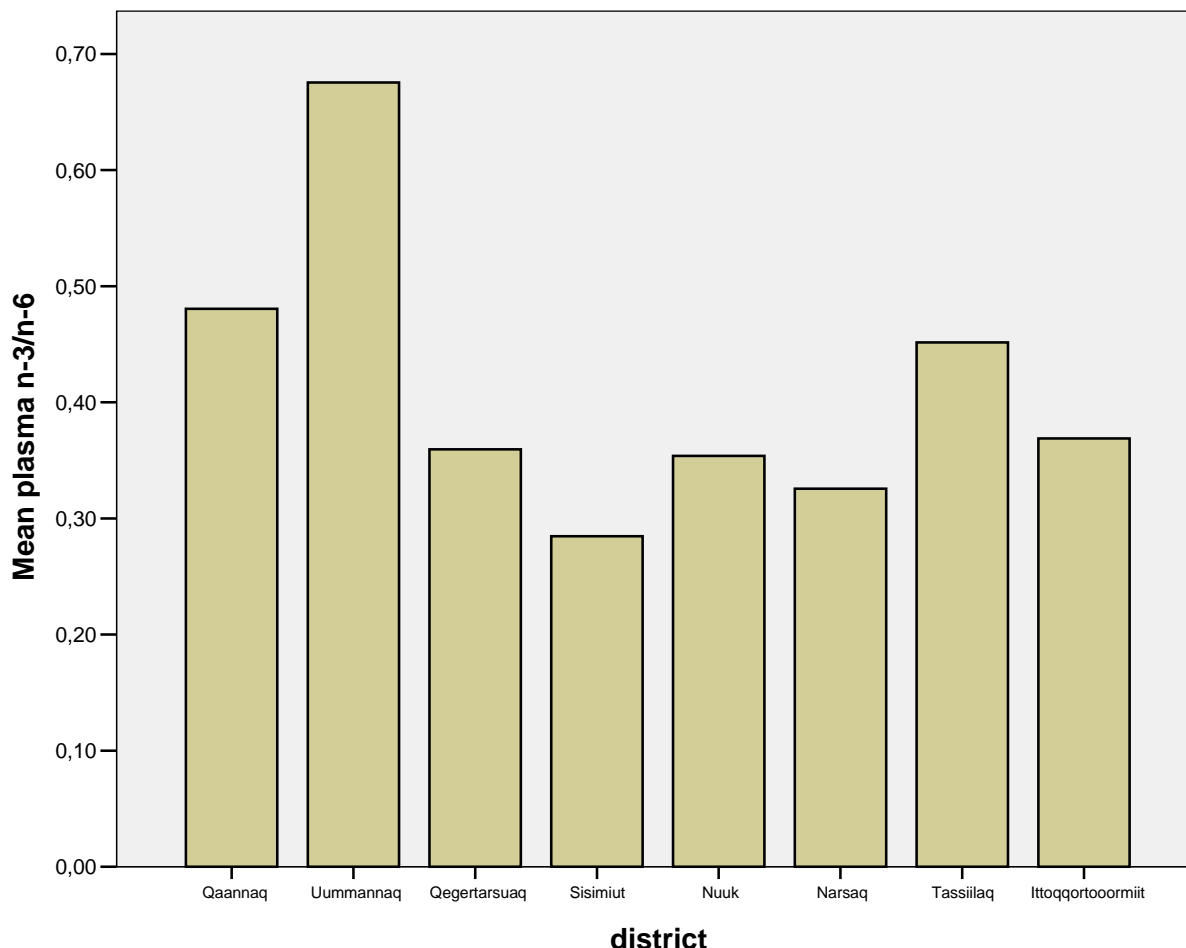


#### 6.4 Fedtsyrer i phospholipider

Indholdet i plasma lipider af n-3 fedtsyrer og ratio mellem n-3 og n-6 fedtsyrer angiver den relative indtagelse af traditionel og importeret føde, hvor et højt n-3/n-6 ratio indikerer en høj indtagelse af lokale produkter, især marine pattedyr og fisk.

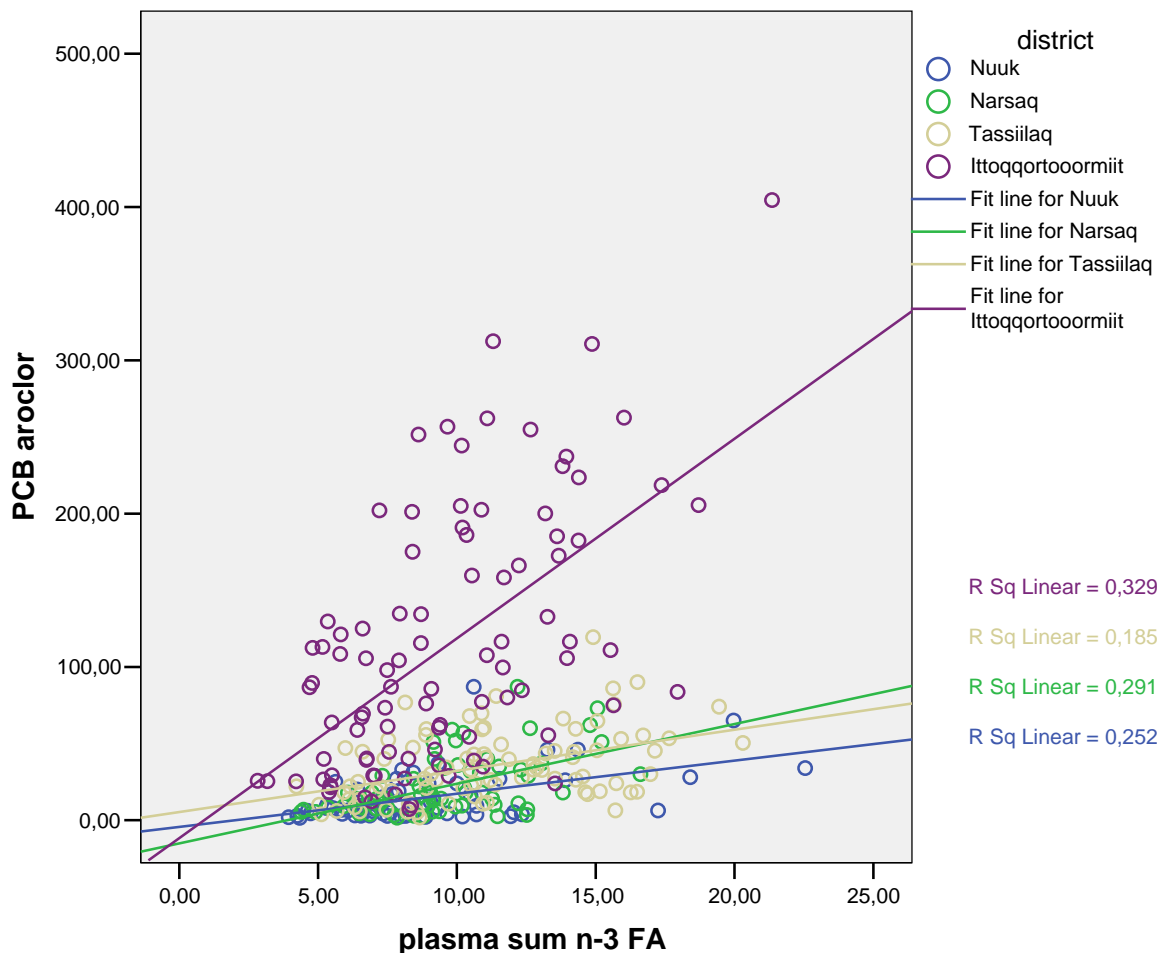
Det laveste gennemsnit ses i Sisimiut som udtryk for en kost med mindst indhold af traditionelle fødevarer, hvor Uummannaq har det højeste gennemsnit, endda højere end både Qaanaaq og Ittoqqortoormiit som begge

ligger nordligere. Dette kan dog skyldes at der blandt undersøgelsespopulationen i Uummannaq var et relativt større antal fangere og at populationen udelukkende bestod af mænd.



Ved sammenligning af de forskellige figurer der viser henholdsvis fedtsyrer og kontaminanter i blod og serum kan man umiddelbart se at der er en vis sammenhæng mellem disse resultater idet høje n-3/n-6 værdier følges med høje kontaminant niveauer specielt Kviksølv og PCB og omvendt. Men selvom der stærk sammenhæng mellem n-3 og PCB i plasma er der stor forskel i hælningsgraden for de enkelte distrikter det er især Ittoqqortoormiit der skiller sig ud med et meget højere PCB indhold per gram n-3 fedtsyre. Sagt på en anden måde dyrenes fedt er mere kontamineret der end andre steder. Dette finder man også i direkte målinger på dyrenes indhold af kontaminanter. Men forholdet er desuden forstærket af, at man i Ittoqqortoormiit spiser en del isbjørn som ligger højt i føde kæden.

Sammenligning mellem plasma indhold af n-3 fedtsyrer og PCB for forskellige distrikter. Kun 4 distrikter er medtaget for overskuelighedens skyld.

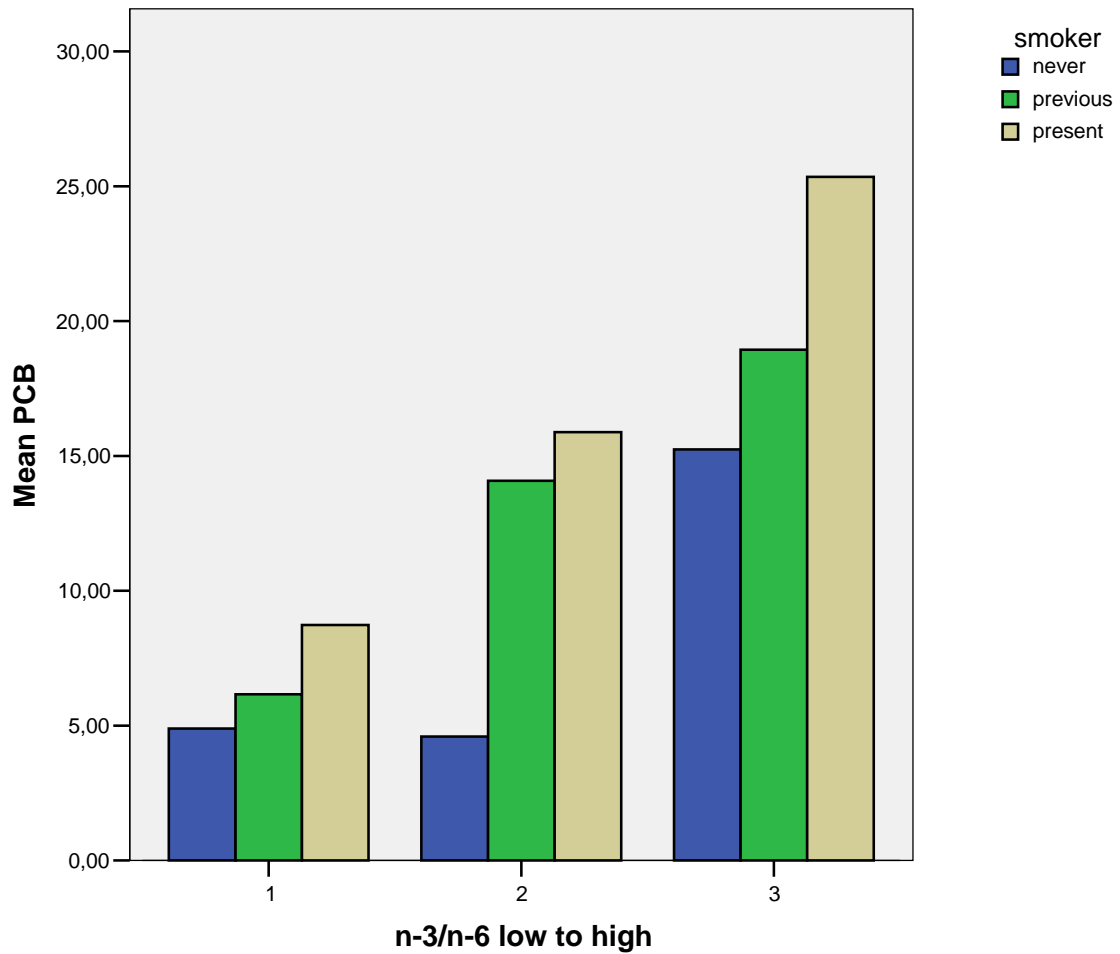


Disse forhold som indikerer en stærk sammenhæng mellem kontaminant belastning og indtagelse af lokale marine produkter kan yderligere dokumenteres af statistisk såkaldt multipel regressions analyse som viser at de vigtigste prædiktorer for høj kontaminant belastning er følgende:

1. høj alder, idet kontaminanter kun udskilles særdeles langsomt og derfor akkumuleres med alderen.
2. rygning, idet rygere har højere kontaminant niveauer end ikke rygere (formodentlig p.g.a. langsommere nedbrydning eller udskillelse af de toksiske stoffer)

3. højt plasma forhold mellem n-3 og n-6 fedtsyrer, hvilket indikerer et højt indtag af n-3 fedtsyrer fra marine fisk og pattedyr som findes i den traditionelle kost

PCB indhold i plasma vises som funktion af n-3 indtagelse, 3 grupper, og rygning, 3 grupper, hele Grønland. N=650.



## 7.0 anbefalinger

På grundlag af de ovenfor beskrevne befolkningsundersøgelser samt supplerende undersøgelser af næringstof- og kontaminantindholdet i grønlandske måltider vil vi gerne fremlægge nogle råd der tilgodeser både kontaminant problemet, ernæringshensyn og det potentielle helbredsproblem i forbindelse med overvægt samt ved eventuelle mindre miljøforurening, som en Aluminiumsmelter måtte afstedkomme. Følger man nedenstående råd vil man i vid udstrækning kunne imødegå problemer med miljøforurenende stoffer som følge af eventuel etablering og drift af en Aluminiumsmelter.

Grønlands Ernæringsråd har i 2007 udsendt reviderede kost og livsstils råd, som ligger meget tæt på det nedenstående, dog med en lidt anden rækkefølge, prioritering :

1. Kost rådet "spis varieret" bør gælde både for kosten i almindelighed og for de grønlandske produkter der indgår deri. For ved at variere de lokale produkt typer varierer man også den differentielle kontaminantbelastning.
2. Indtaget af marine pattedyr bør ikke øges over det nuværende niveau. Men heller ikke sænkes væsentligt p.g.a. værdifulde fedtsyrer, vitaminer og mineraler. Visse store dyr højt placeret i fødekæden som for eksempel Isbjørn bør kun indtages som en yderst sjælden delikatesse.
3. Selvom der i forvejen spises relativt meget fisk i Grønland kan vi godt anbefale en øgning af fiskeindtag, og igen må dette gerne varieres. Fisk er langt mindre kontamineret end større havdyr og indeholder alle de gode fedtsyrer og vitaminer.
4. Land pattedyr som ren og moskusokse har sundt proteinrigt kød og lavt kontaminant indhold, brugen af disse fangst dyr kan øges uden risiko.
5. Da rygning foruden sine øvrige skadelige virkninger øger kontaminant niveauer, bør niveauet af rygning sænkes.
6. Indtagelse af frugt, grønt og kartofler som ikke indeholder kontaminanter, men indeholder vigtige vitaminer og antioxidanter bør øges, og forsynings situationen bør tilgodeses muligheden for dette.
7. indtagelse af sukker og især sødede produkter er stigende i grønland især blandt unge og bør mindskes ved rådgivning og evt. reguleringer.

8. som modtræk mod den øgede forekomst af overvægt og fedme bør det fysiske aktivitets niveau øges og mulighederne for herfor forbedres. Udfra et spørgsmål om at bibeholde en sund livsstil med passende fysisk aktivitet kan det derfor være ønskværdigt at befolkningen fortsat fanger og tilbereder lokale produkter og bibeholder dem som et væsentligt element i kosten.

9. Drik vand (i stedet for sodavand etc.). Der er så meget vand og is i Grønland, men en god frisk og velsmagende vandforsyning er ikke forbeholdt alle og situationen bør forbedres.

### **8.0 Indsamling af ny viden – CAM**

Til udarbejdelse af SMV studiepopulation: foreslås oprettelse af "kohorte" på 50 yngre, raske, mænd 25-35 år i hver af 3 byer, Nuuk, Maniitsoq og Sisimiut. Disse udvælges efter et randomiseret udtræk fra folkeregistret i hver by. En forudsætning for inklusion er at forsøgspersonerne er villige til at deltage i follow-up undersøgelser fx hver 3. eller 5. år. Populationens størrelse er valgt ud fra tidligere statistisk power beregning foretaget i forbindelse med CAMs AMAP projekter i Grønland 1999-2006. For at opnå denne kohortestørrelse kan det være nødvendigt at udtrække op til dobbelt så mange via folkeregistret, da andres erfaringer viser at follow-up undersøgelser har en lav tilsagns % på max 45-50 %, men dette har dog ikke været vores erfaring i Grønland. Plan og budget er baseret på at undersøgelsen udføres af distriktslæge, PhD, Henning Sloth Pedersen i CAM regi. Spørgeskema alment: der bruges samme formulering som i CAMs AMAP spørgeskema for eventuel sammenligning/samkøring. Spørgeskemaet indeholder demografiske spørgsmål samt livsstils spørgsmål: ryge og alkohol spørgsmål. Samlet forventede udgift for udarbejdelse af SMV studiepopulation: 1,1 million kroner.

### **9.0 Konklusion**

Sundhed er utvivlsomt ethvert levende væsens absolut kæreste eje, der går forud for alt andet her i livet. Således definerer W. H. O. (World Health Organisation) altså Verdens sundhedsorganisation sundhed som *"En tilstand af fuldstændig fysisk, psykisk og socialt velbefindende, og ikke blot fravær af sygdom eller svækkelse"*.

For at danne sig et indtryk af hvilke konsekvenser, at aluminiumssmelteværk kan få for Sundhed, skal man nok se på de enkelte komponenter, der indgår i det totale sundheds billede. I denne forbindelse skal der kikkes først og fremmest på sundhedsforholdene for de mennesker, hvis virke og dagligdag er lokaliseret til smelteværket. Dernæst sundhedsforholdene for beboerne og

miljøet i smelteværkets nærområder. Et Aluminiumsmelte værk vil i sagens natur påvirke alt og alle omkring sig med:

**GAS** udstrømning: De gasarter, der vækker den absolut største bekymring er

**Fluorider**, især Hydrogenfluorider (Fluorbrinter), der er ekstremt toksiske og har ødelæggende effekt på plantevækst samt afkalkning hos pattedyr med knogleskørhed til følge. Her ud over skader fluor tænderne. Desuden ophobes fluoriderne i havdyr med vandring op gennem fødekæden. Moderne pre-bake aluminiumsmeltere med den bedste teknologi, man i dag råder over, samt den nyeste arbejdsmetodik minimerer risikoen for eksponering til hydrogen fluorider.

**PAH'er** (Polycykliske Aromatiske Hydrocarboner – Kulbrinter) såsom Benzopyrener, der medfører alvorlig luftforurening, og er stærkt kræftfremkaldende, de forårsager nemlig lungekræft og blærekræft. Lige som hydrogen fluorider, er det med anvendelse af moderne teknologi, meget små mængder PAH'er, der udledes, og herved minimeres en eventuel sundhedsrisiko.

**SO<sub>2</sub>** (Svovldioxid) som omdannes til den ætsende og giftige svovlsyre. Denne gas udgør den væsentligste bestanddel af syreregn med forgiftning af planter og dyr til følge. Svovldioxids udstrømning kan brede sig over et område med en radius på op til 100 kilometer. Svovldioxid udledning styres, opsamles og monitoreres tæt for at imødegå negative virkninger på miljøet og befolkningens sundhed.

**CO<sub>2</sub>** (Kuldioxid) med den velkendte drivhuseffekt, som hele den ganske verden for tiden er så optaget af. CO<sub>2</sub> udledning fra Aluminiumsværker har siden 1990 været stærkt nedadgående, samtidig med, at når Aluminium erstatter de tunge metaller i transportsektoren, vil CO<sub>2</sub> udledningen falde endnu mere, idet brændstofforbruget falder en hel del, da Aluminium vejer meget mindre end de andre tunge metaller.

Til påstanden om, at CO<sub>2</sub> udslippet vil stige med 75 % kan det siges, at for tiden er vores bidrag til CO<sub>2</sub> mængden så forsvindende lille, da vore indbyggertal er så lille, og vi har heller ikke de tunge CO<sub>2</sub> producerende industrikomplekser. Hvis påstanden om, at det lille CO<sub>2</sub> udslip, som vi i øjeblikket tegner os for, skulle stige de angivne 75 %, vil dette stadig kun udgøre en meget lille andel af den globale CO<sub>2</sub> mængde.

**FLYDENDE AFFALD:** Opløste organiske forbindelser samt opslæmmede faste stoffer, kan medføre vandforurening i lokalområdet samt nedsat sigtbarhed i området. Moderne Aluminiumsmeltere kan genanvende det meste af spildevandet i anlægget. Eksempelvis i ALCOA's smelter i Island, udledes der ikke spildevandet til den nærliggende fjord.

**Olier og Smøreolier:** er sundhedsskadelige enten ved direkte berøring eller ved forureningen af omgivelserne, såfremt de ikke håndteres rigtigt, præcist som man gør i fiskeindustrien og andre industrianlæg.

**FASTE AFFALD:** som afgives fra belægnings- og store kar. Disse stoffer er højt toksiske for såvel planter som for dyr, samt for miljøet. Hvis ikke, de håndteres helt rigtigt kan disse stoffer være meget toksiske for såvel planter som for dyr, samt for miljøet. Det meste af det faste affald kan genbruges, og ALCOA er opsat på en genanvendelse af det faste affald.

Genbrug af den enorme mængde varmeoverskud fra smelteværket er der også vist interesse for, når smelterens placering er lang fra byen. Hertil kan det siges, at varmeoverskuddet vil kunne anvendes i de bebyggelser tæt ved smelteren, da der vil være drifts-, administrations- og andre beboelsesbygninger i smelteren umiddelbare nærhed. Endvidere vil der kikkes på teknologien, der skal til for at overskudsvarmen også vil kunne udnyttes i mere fjerntliggende bebyggelser.

Der var rejst et spørgsmål om hvorfor ALCOA bruger så mange penge og ressourcer på smelteværker i udlandet (u-lande), når de selv har enorme mængder af land, vand, medarbejdere samt nemmere ved import af råvarer, Og om det var på grund af stråler eller andet farligt udslip. Dertil kan siges, der ikke er tale om, at placering af smelteværker uden for ALCOA's hjemland skyldes forekomsten af nogen stråling eller andet farligt udslip. Næh, valget bunder hovedsagligt i mulighed for at få adgang til energiproduktion, idet et aluminium smelteværk er meget energikrævende. Det er her, hvor vi herhjemme er begunstiget, idet vi er i stand til at levere den nødvendige mængde energi, eftersom vi har flere muligheder for at bygge en miljøvenlig energikilde, nemlig el-produktion ved vandkraft.

Fokus på sundheden i programmet blev også omtalt af en borger, der mente at der var bevist flere kræfttilfælde bl. a. i Norge, Bosnien Herzegovina og Mostar. Der fokuseres faktisk meget stærkt på sundheden i programmet. Eksempelvis er der i Sundhedsinput til den Strategiske Miljø Vurdering gjort rede for vor



nuværende viden om sundhedsforholdene i grønland, ikke mindst i de tre byer, Nuuk, Maniitsoq og Sisimiut, der alle for tiden dystet om placering af Aluminium smelteren. Her ud over, rettes der fokus på forekomsten af kroniske sygdomme, og monitorering af psykisk helbred. Endvidere er der gjort rede for de fornødne Arbejdsmedicinske undersøgelser af arbejderne i Aluminiumsmelteværket, såvel i anlægsfasen som i driftsfasen. Der er også fremsat nogle anbefalinger på tiltag, der sigter mod monitorering og sikring af arbejderne, når det gælder deres sundhed og velfærd. På baggrund heraf, indgår anbefaling af etablering af en vagthund, denne i form af fuldstændig uafhængige Bedriftssikkerhedsplan og Bedriftssundhedstjeneste. Slutteligt skal det oplyses, at med hensyn til forekomsten af kræfttilfælde, vides det, at mens ultra-fine støvpartikler og anden form for luftforurening kan medføre alvorlige luftvejslidelser samt kræfttilfælde, især blærekræft, så er der ikke belæg for, at disse tilstande vil forekomme, da der i moderne anlæg hovedsagligt benyttes den såkaldte "Pre-bake" teknologi, altså hvor anoderne bages på forhånd. Herved elimineres udsættelse for tjærestoffer under aluminium elektrolysen.

Den samlede effekt af sådant et Aluminiumsmelteværk frem til konsekvenser for vor sundhed.

Med så mange nye tilflyttere, kan det lokale Sygehus betjene så mange ?

Det er klart, at det nuværende Distriktssygehus i byen nødvendigvis må udvides ganske gevaldigt, eller der må bygges et nyt sygehus samtidig med, at der etableres tilhørende klinikker og behandlingsstationer rundt omkring, ikke mindst ved selve anlægget.

Bliver affaldet smidt i havnen ?

Nej, affaldet bliver samlet i særlige, velegnede beholdere, og fragtet ud af landet til behandling på specielle fabrikker i Europa og andre steder, hvor der rådes over teknologien til at håndtere den slags. Som tidligere nævnt udleder smelteren i Island ikke spildevandet og andet affald i havnen.

Er fangernes og fiskernes erhverv truet af Aluminiumsmelteren ?

Der er foretaget grundige studier af hele området i forhold til fiskeri, jagt m.m., og der foreligger rapporter herom. På baggrund heraf kunne der konkluderes, at smelteren ikke skulle udgøre en trussel mod deres erhverv.

Når der kommer så mange fremmede, er der ikke stor risiko for, at de slæber en masse sygdomme med sig ind i landet ?

Det er klart, at når der skal rekrutteres så mange mennesker udefra, vil der være behov for at have hånd i hanke med den importerede arbejdskraft. Som så mange andre steder, hvor der skal samles sådan en broget flok, så bliver helbredstjek en integreret del af rekrutteringsproceduren.

I øvrigt er der anbefalet en kontinuerlig monitorering af befolkningens sundhed, såvel i anlægsfasen som i driftsfasen. Ligeledes er der anbefalinger vedrørende en kontinuerlig monitorering af forureningsstofferne i vandet, miljøet, fødevarer og i befolkningen. Ethvert tiltag i forbindelse med alle undersøgelser finder sted naturligvis i henhold til gældende love og bekendtgørelser.

For at opnå den bedst mulige sikring af alt og alle, herunder medarbejderne ved Aluminiumssmelteværket og miljøet bør man nok skele til de erfaringer, som man har gjort sig andre steder med lignende anlæg, og som har udarbejdet visse tiltag i den anledning. Et skoleeksempel er Canada, hvor deres gigantiske Aluminiumsmelteværker eksempelvis drives efter en velstruktureret Bedriftssundhedstjeneste og Bedriftssikkerhedsplan.

Denne plan rummer flere elementer, herunder

- Forebyggelser i forskellige former
- Arbejdsskader, såvel somatisk som psykisk
- Arbejdsulykker
- Erhvervsskader
- Erhvervssygdomme
- Arbejdsskades-, Arbejdsulykkes-, Erhvervsskades- og Erhvervssygdomsforsikring.
- Genoptræning og Omskoling
- Erstatninger, der eventuelt udløses af ovenstående foranstaltninger

Som et kuriosum, kan det nævnes, at der især i forbindelse med dødsfald, der medfører erstatninger, betragtes medarbejderens "ægtefælle" som én, der er gift med; har registreret partnerskab eller er samboende med medarbejderen; personen rent faktisk bor sammen med medarbejderen, uanset om samboen er af det samme eller modsatte køn; personen har boet sammen med medarbejderen i en periode på ikke mindre end tre år eller i blot ét år, hvis parret har eller venter et barn i forholdet; personen i øvrigt er af det offentlige anerkendt som medarbejderens ægtefælle. Med andre ord, man skeler ikke til

de enkelte medarbejderes seksualitet, og derfor spiller det ikke nogen rolle, om man er heteroseksuel eller homoseksuel mand eller kvinde.

***Sammendraget af sundhedsinput til SMV'en kan udtrykkes som følger:***

Der foreligger en hel del viden om den aktuelle sundhedstilstand i Grønland, takket være befolkningssundhedsundersøgelser, der har stået på gennem en lang årrække, herunder overvågning af forekomsten i blodet af persisterende organiske kontaminanter og tungmetaller. Særligt fokus er rettet på forekomsten af kroniske sygdomme og psykisk helbred samt. Dog mangler der stadig nogen empiriske viden på sundhedsområdet for bedre at kunne tegne et fyldestgørende billede af sundhedsforholdene her i landet.

Etableringen af et energiintensivt industrianlæg som et Aluminiumssmelteværk har forventeligt en kraftig påvirkning af mennesker og miljøet, og derfor skal vi være opmærksomme på, tage højde for, og være forberedt på de fornødne tiltag for at imødegå de negative virkninger, som uundgåeligt vil opstå i forbindelse hermed.

Disse uønskede virkninger er nævnt i teksten, og omfatter udledning af gas, inklusive kuldioxid med den velkendte drivhuseffekt, fluorbrinter, kulbrinter, svovldioxid der omdannes til den ætsende og giftige svovlsyre med syreregn til følge, samt sundhedsskadelige og miljøtoksiske flydende og faste affald. Til alt held for os, har vi mulighed for at skele til, og drage af de erfaringer, der er gjort andre steder, for eksempel i Island, hvor der allerede drives aluminium smelteværker efter den mest avancerede teknologi, som dét, der påtænkes etableret her i Grønland. Der er behov for en løbende monitorering af sundhedstilstanden, og af miljøet under hele forløbet – såvel i planlægningsfasen som i anlægsfasen og i driftsfasen, når aluminiumsmelteren kører for fuld udblæsning.

Alt i alt tager alle undersøgelser på hele sundhedsområdet udgangspunkt i såkaldte BAT, der står for Best Available Technology, altså den absolut mest avancerede teknologi, man i dag råder over.

Endelig skal vi være særligt opmærksomme på etableringen af en velfungerende og fuldkommen uafhængig Bedriftssundhedstjeneste og Bedriftssikkerhedsplan, der skal fungere som vagthund til gavn for medarbejdere, deres familier, miljøet, anlægs ejere, ja, hele samfundet og kommende generationer.