

# Varför ska vi skydda miljön från kvicksilver och människors hälsa?

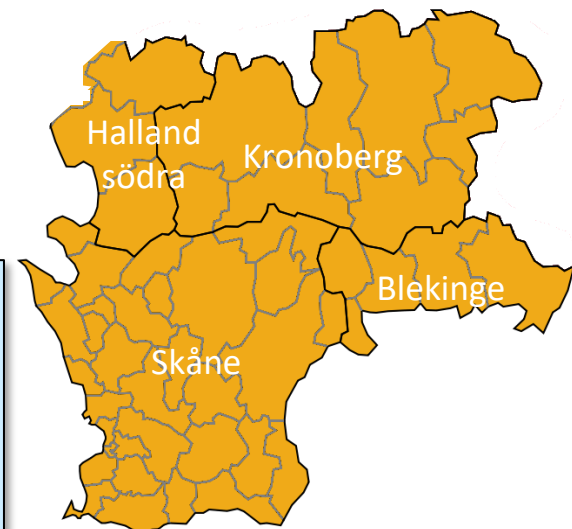


Kemikalieinspektionen <https://www.kemi.se/kemiska-amnen-och-material/kvicksilver>

**Jörgen Olofsson**  
Miljöhygieniker  
**Eva Tekavec**  
Specialistläkare  
Arbets- och Miljömedicin Syd



# Arbets- och miljömedicin Syd - övergripande uppdrag



Expertinstans för bedömning av samband mellan exponering i arbets-/omgivningsmiljö och negativa hälsoeffekter

Bistå med expertis vid riskbedömning, initiera prevention och sprida kunskap

**Fråga/svar** AMM Syd svarar på kortare frågor inom det arbets- och miljömedicinska området från frågeställare inom Södra sjukvårdsregionen **046-17 31 85 / amm@skane.se**

Frågan tas emot av sekreterare som lämnar frågan vidare till läkare eller yrkes- eller miljöhygieniker, som sedan kontaktar frågeställaren inom 48 timmar

## Arbetsmedicin

### Risker i arbetsmiljö

- Kemikalier
- Damm
- Ergonomisk belastning
- Arbetsorganisation
- ...



Effekt på  
människans hälsa



## Miljömedicin

### Risker i omgivningsmiljö

- Förorenad luft
- Förorenad mark
- Förorenat vatten
- Buller
- Strålning
- ...

# Vad är kvicksilver?



- Hg grundämne, atomnr 80, metall, flytande vid rumstemperatur.



Digitaltmuseum <https://digitaltmuseum.se/011024615385/febertermometer>

# Vad är kvicksilver?



- Hg grundämne, atomnr 80, metall, flytande vid rumstemperatur.
- Kvikksilver är en lättflyktig metall som kan spridas långa sträckor via luften som kvicksilverånga. Ångan oxideras till oorganiskt kvicksilver, och i miljön omvandlas till den mycket giftiga föreningen metylkvicksilver som tas upp av levande organismer.
- Kvikksilver kan inte brytas ned utan ansamlas i mark, i vatten och i levande organismer. Därför är det viktigt att användning och utsläpp av kvicksilver minskar så långt det är möjligt.
- I Sverige gäller sedan 2009 ett generellt förbud mot att släppa ut kvicksilver och kvicksilverhaltiga varor på den svenska marknaden för att minimera utsläppen till miljön.
- Inom EU är kvicksilver reglerat i en kvicksilverförordning som trädde i kraft 2018 (EU 2017/852). Förordningen implementerar Minamatakonventionen (<https://www.mercuryconvention.org/en>) och reglerar kvicksilveranvändning inom en rad områden.

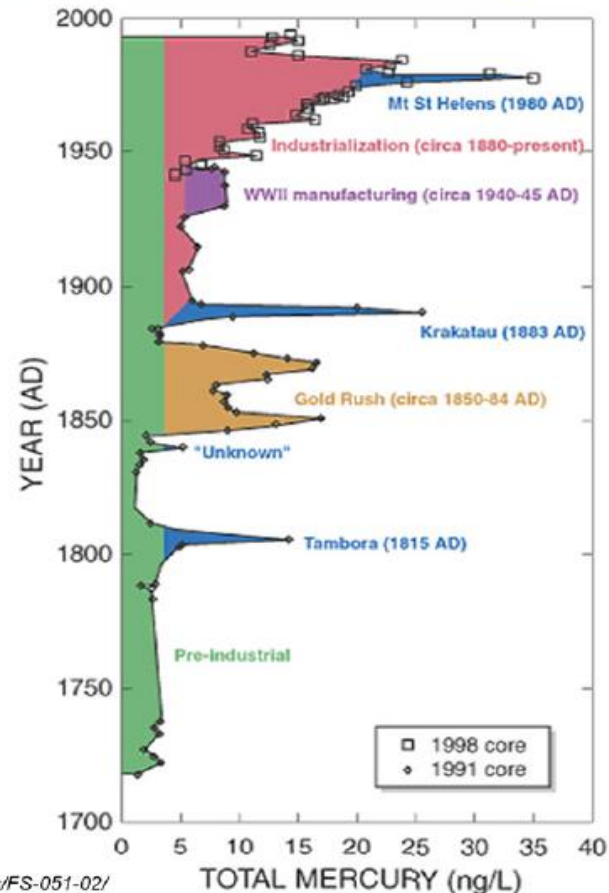
## Mercury

**A man made problem**

**Major atmospheric releases detected in the ice core**

- Natural background
- Volcanic
- Gold rush
- World War II
- Industrialization

**Hg released in the last 100 years: 70% from human activities**



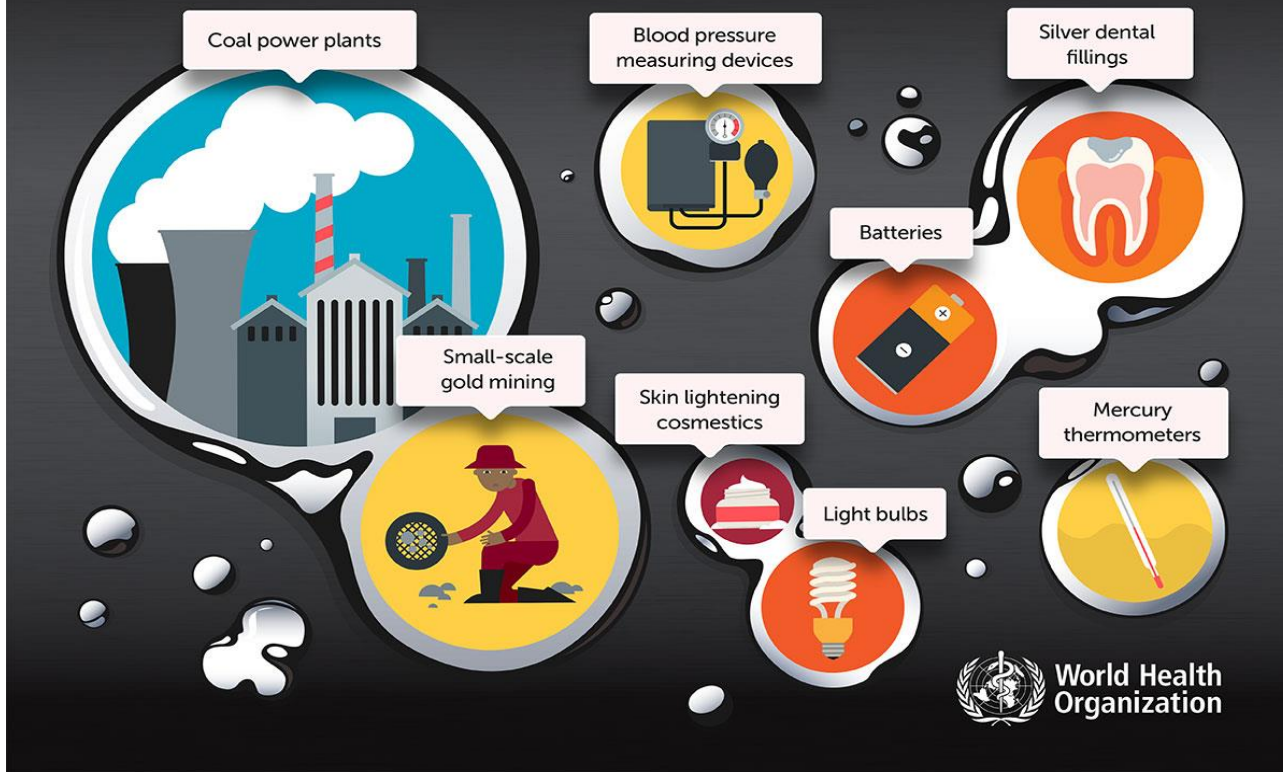
<http://toxics.usgs.gov/pubs/FS-051-02/>

Glacial Ice Cores Reveal A Record of Natural and Anthropogenic Atmospheric Mercury Deposition for the Last 270 Years <https://pubs.usgs.gov/fs/2002/0051/report.pdf>

# WHAT IS MERCURY?

Mercury is a naturally occurring metal. When released into the environment, it can be toxic.

How mercury gets into the environment:



WHO <https://twitter.com/WHO/status/911177370081603587/photo/1>

# Uppskattad globala Hg-utsläpp 2010: ca 1960 (1010-4070) ton/år

Källor till antropogena kvicksilverutsläpp

Källa	Utsläpp i ton	%
Förbränning av fossila bränslen		
Kolförbränning	474	24
Förbränning av olja och naturgas	9,9	1
Gruvbrytning, smältning och metallproduktion		
Primärproduktion av järnmetaller	45,5	2
Primärproduktion av icke-järnhaltiga metaller	193	10
Storskalig <a href="#">guldproduktion</a>	97,3	5
Småskalig guldproduktion	727	37
Utvinning av kvicksilver	11,7	<1
<a href="#">Cementtillverkning</a>	173	9
<a href="#">Oljeraffinering</a>	16	1
Kontaminerade platser	82,5	4
Klor-alkali-industri	28,4	1
Konsumtionsvaror	95,6	5
Kremering	3,6	<1

Wikipedia <https://sv.wikipedia.org/wiki/Kvicksilver>, baserat på **UNEP Global Mercury Assessment 2013** <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/7984>

# Guldbrytning



Guldmalm krossas, blandas med vatten och kvicksilver, kvicksilver reagerar med guld och bildar amalgam, som hettas upp och kvicksilvret förångas, kvar blir guld



# Förbränning fossila bränslen (kol)



**The Guardian** <https://www.theguardian.com/australia-news/2018/apr/03/coal-fired-power-stations-caused-surge-in-airborne-mercury-pollution-study-finds>

# Konsumtionsvaror

***There's nothing beautiful about mercury poisoning***


Still today, across the globe, mercury is added to women's cosmetics.


IPEN Participating Organizations have tested skin-whitening creams for the presence of mercury.



Find more information here:  
<http://ipen.org/conferences/inc7-2016>


Illustration by EcoWaste Coalition



**SYDSVENSKAN** 

Ditt konto 

Orter  Avdelningar 


 Mer

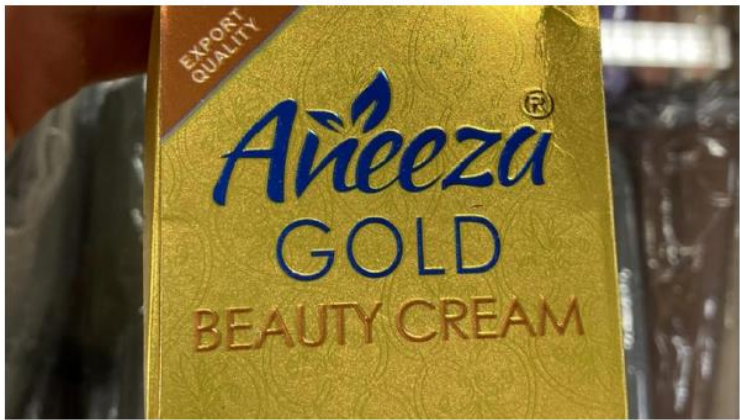
Malmö

## Kvicksilver i kosmetika i Malmöbutik – 23 produkter plockas bort

21 september 2021 19:15

Miljöförvaltningen i Malmö har upptäckt ett flertal kosmetiska produkter som innehåller olika farliga ämnen efter en inspektion. Man har bland annat hittat så kallade blekningskrämer med kvicksilver och olika läkemedelssubstanser i.

Text: Robert Forsell 



Produkt som innehåller kvicksilver. Bild: Miljöförvaltningen Malmö Stad

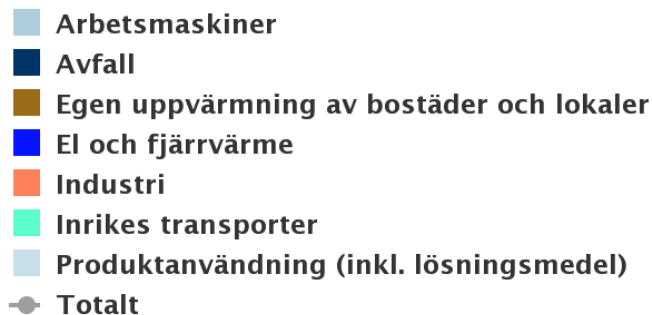
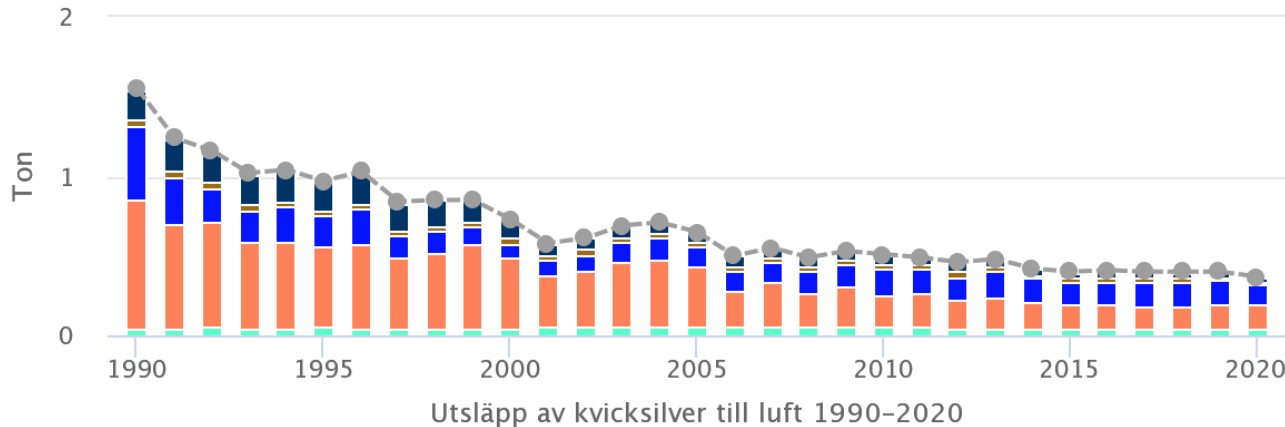
*Table 1. Important years in the phase out of mercury and amalgam in Sweden*

<b>1969</b>	<b>Adoption of the Swedish Environmental Protection Act</b>
<b>1979</b>	<b>Introduction of amalgam separators</b> (voluntary agreement with dentists associations, requiring all dental clinics to be equipped with amalgam separators)
<b>1991</b>	<b>Ban for mercury in measuring devices</b>
<b>1993</b>	<b>Phase out of dental amalgam use in temporary teeth</b> (agreement between the government and the county council associations)
<b>1995</b>	<b>Phase out of dental amalgam from children and adolescent dental care</b> (agreement between the government and the county council associations)
<b>1997</b>	<b>Objective to phase out amalgam also in adult dental care</b>
<b>1999</b>	<b>Decision to withdraw fringes for dental amalgam</b> (cost neutrality)
<b>2009</b>	<b>General Mercury ban, including dental amalgam, with some exemptions</b>
<b>2018</b>	<b>General exemptions for use of dental amalgam withdrawn</b> (possibility to apply for onetime/short term exception will remain)

**Kemikalieinspektionen** <https://www.kemi.se/publikationer/pm/2019/pm-3-19-national-plan-of-dental-amalgam-phase-out>

# Kvicksilver, utsläpp till luft i Sverige

Utsläppen av kvicksilver till luft minskat med 76 % sedan 1990. Främst pga. användningen av kvicksilver minskat (bl.a. kol) och att reningen av rökgaser förbättrats.



**Sverige 2020 ca 370 kg**

Industri ca 150 kg

El/FV ca 130 kg

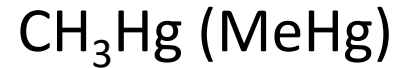
Inrikes trspt ca 40 kg

Avfall ca 30 kg

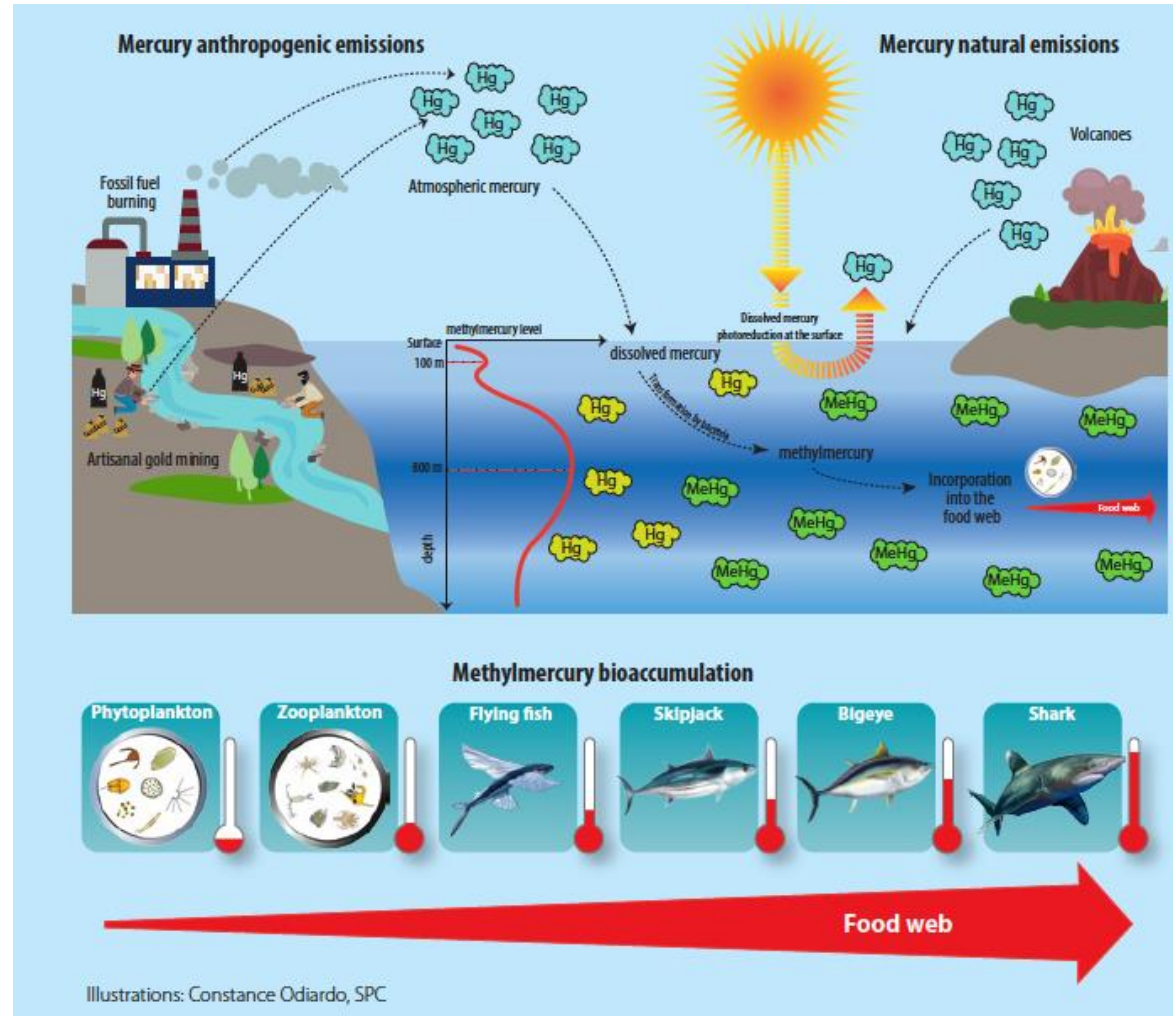
Egen uppv. ca 20 kg

Naturvårdsverket <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/luft/utslapp/utslapp-av-kvicksilver-till-luft/>

# Metylkvicksilver



- Bildas i akvatisk miljö genom metylering
- Anrikas upp i näringskedjan



<http://www.franciscoblaha.info/blog/2019/6/9/where-does-the-methylmercury-in-the-ocean-come-from>

# Minamata



W. Eugene Smith

- 1956 industriutsläpp av kvicksilver utanför Minamata, Japan.
- Flera tusen ton avfallsvatten dumpades mellan 1908 och 1968. Neurologiska skador upptäcktes hos befolkningen, s.k. Minamatasjuka.
- Många i koma, framförallt förgiftade av att ha ätit fisk från havet. Liknande symptom påvisades även hos katter och fåglar.
- Drygt 2 200 offer enligt japanska myndigheter. De flesta har dött. Men över 17 000 människor anser sig drabbade. <https://sverigesradio.se/artikel/3783017>
- **Minamatakonventionen** (i kraft 2017; FN)
  - Global miljö- och hälsoskyddskonvention för att skydda människors hälsa och miljön från kvicksilver
  - Reglerar samtliga delar i kvicksilvers livscykel, från utvinning, handel o användning till avfallshantering o utsläpp från punktkällor
  - 121 länder parter till konventionen (juni 2020)
  - <https://www.mercuryconvention.org/en>

<https://www.magnumphotos.com/arts-culture/society-arts-culture/w-eugene-smith-minamata-warning-to-the-world/>

# Hälsoeffekter av kvicksilver



Eva Tekavec  
Specialistläkare  
Arbets- och Miljömedicin

# Arbets- och Miljömedicin Syd

## Sambandsbedömning

*Exponering i arbetet - sjukdom*

## Prevention

*Information och utbildning*





Vad jobbar du med?



**Kvicksilverförgiftning hos  
arbetare som tillverkade  
speglar**

**Dr Ramazzini, 1700-talet  
Italien**



# Kvicksilver – krav på biologisk exponeringskontroll av yrkesmässigt exponerade

Tjänstbarhetsintyg

## Biologiska exponeringskontroller för kvicksilver, 66–67§§

### Det finns inga direkta samband mellan kvicksilverhalten i arbetsmiljön och kvicksilverhalten i blodet hos arbetstagare

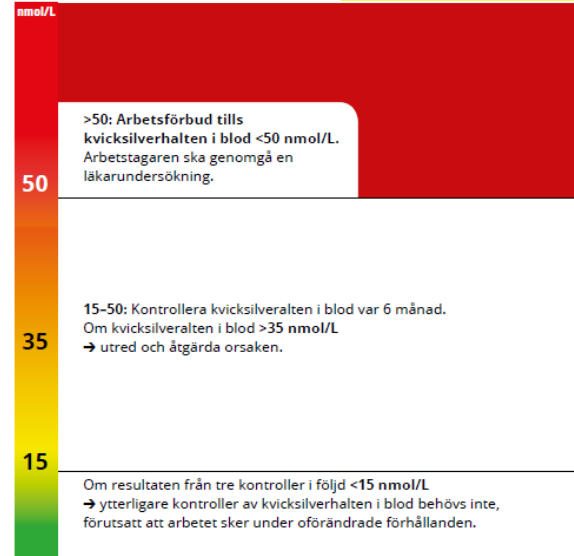
Olika personer har olika förmåga att ta upp kvicksilver i kroppen. Varje arbetstagare, som exponeras för kvicksilver, måste därför kontrolleras genom blodprov.

Det är individuellt hur en människa påverkas av kvicksilver. Om ohälsa uppstår, måste läkaren göra en individuell bedömning, om kvicksilver kan vara orsaken till arbetstagarens ohälsa.

## Kvicksilverhalten i blod, 68–70 §§

För samtliga värden gäller nmol/L

Gäller från och med den 1 november 2021



Referensvärde för kvicksilver i blod, total-Hg: 1,5-17,5 nmol/L  
Sällsten, Barregård, Läkartidningen 2014; 111

# Arbete med kvicksilver, 63–65 §§ + bilaga 9

## Arbetsmiljöer där kvicksilver kan förekomma är

- Återvinning av lysrör, elektronik, batterier.
- Analyslaboratorier som hanterar oorganiska kvicksilversalter.

I Sverige är det sedan 2009 förbjudet att använda kvicksilverinnehållande produkter, och förbjudet att använda kvicksilver inom industrin. Harmoniserade EU-regler undantar produkter som batterier, ljuskällor, elektriska och elektroniska produkter, vissa mätinstrument och vissa analyskemikalier, från det svenska förbudet.

## Kvicksilver tas upp i kroppen via

**Luftvägarna.** Inandning av kvicksilverånga är den vanligaste exponeringsvägen i arbetsmiljön. Upp till 80 % av kvicksilverångan kan gå över till blodet. I blodet oxideras kvicksilvret inom några minuter, och bildar oorganiska kvicksilverföreningar. Dessa föreningar kan inte passera blodhjärnbarriären eller moderkakan. Trots den snabba övergången till oorganiskt kvicksilver, hinner alltid en liten del av kvicksilverångan fördela sig i kroppens olika organ, inklusive hjärna och moderkaka.

**Mage och tarm.** Organiskt kvicksilver förekommer inte i arbetsmiljön i Sverige, utan finns framför allt i mat (insjöfisk). Upp till 90 % av det organiska kvicksilver man får in via munnen kan tas upp i mage och tarm. Organiskt kvicksilver kan även tas upp via huden.

## Besvär som kan uppstå

Inandning av kvicksilverånga kan ge inflammation i de nedre luftvägarna och i lungvävnaden.

Långvarig exponering kan påverka hjärnan och utlösa darrningar och skakningar samt retlighet, oro, ångest, sömnlöshet, koncentrationssvårigheter med mera. Ju yngre en person är, desto större är risken för påverkan. Kvicksilverånga kan via moderkakan nå foster.

Metalliskt kvicksilver kan i sällsynta fall orsaka kontakteksem.

Oorganiskt kvicksilver, och även kvicksilverånga, kan ge njurskador. Skadorna kan till viss del gå tillbaka om exponeringen upphör.

Oorganiskt kvicksilver försvinner från kroppen via urin och avföring. Halveringstiden skiljer sig åt i olika organ. I blod är halveringstiden dygn-veckor.

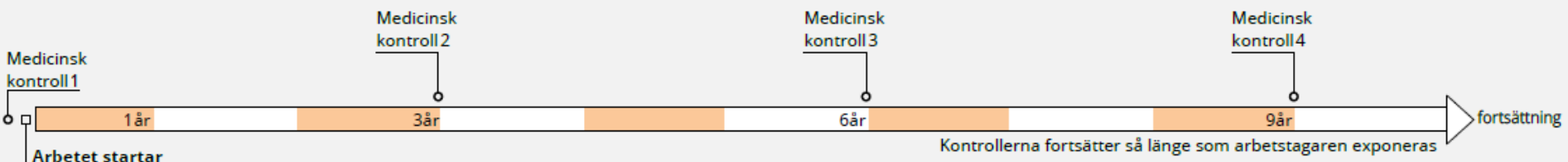
Organiskt kvicksilver kan ge hjärnskador – även hos foster. Organiskt kvicksilver försvinner från kroppen via avföringen, och den biologiska halveringstiden är ca 70 dagar.

Halveringstiden för det kvicksilver som inlagrats i hjärnan kan vara flera år.

## Att särskilt tänka på vid läkarundersökningen

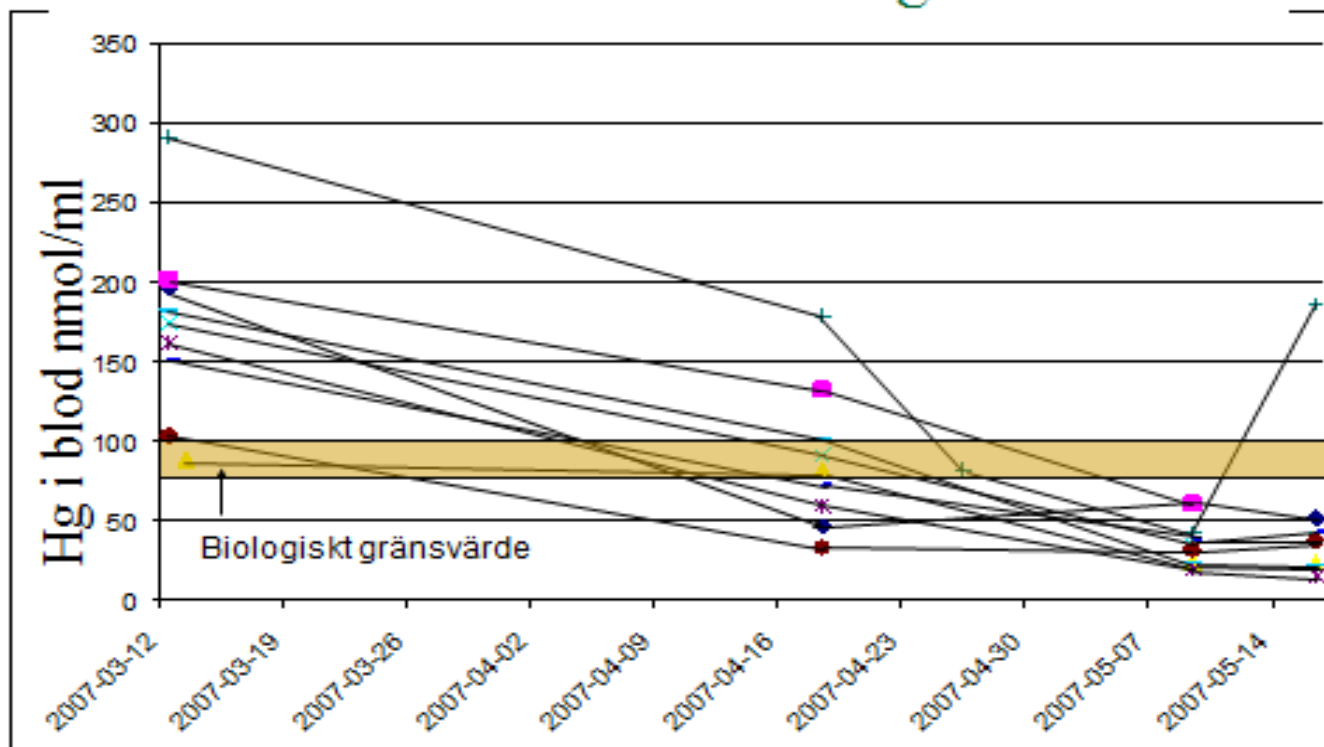
Mätningar av kvicksilverhalten i blod visar exponeringen av både oorganiskt och organiskt kvicksilver.

## När medicinska kontroller ska anordnas





13 of 28 anställda stängdes av



# Oorganiskt kvicksilver

## Kvicksilverånga

**Njurar:** Initialt reversibel njurskada

**Lungor:** Inflammation i luftvägar och lungvävnad

**Hjärnan:**

Darrningar i händerna

Bredspårig gång

Koordination

Kognition

Koncentration

Personlighet

Blyg

Astenisk



*Mercurialism*

*"Mad as a hatter"*

Skillnader i tester mellan exponerade arbetare (kvicksilverånga) och oexponerade:

*Neuropsychological effects associated with exposure to mercury vapor among former chloralkali workers.*

Mathiesen, T., D.G. Ellingsen, and H. Kjuus,  
Scand J Work Environ Health, 1999. 25(4): p. 342-50.

*A meta-analysis for neurobehavioural results due to occupational mercury exposure.*

Meyer-Baron, M., M. Schaeper, and A. Seeber,  
Arch Toxicol, 2002. 76(3): p. 127-36.

*Neurotoxic effect of exposure to low doses of mercury.*

Lucchini, R., et al.,  
Med Lav, 2002. 93(3): p. 202-14

Prevalensen av neurotoxisk påverkan är liten och svår att upptäcka på individnivå.

Rohling, M.L. and G.J. Demakis, *A meta-analysis of the neuropsychological effects of occupational exposure to mercury.* Clin Neuropsychol, 2006. **20**(1): p. 108-32.

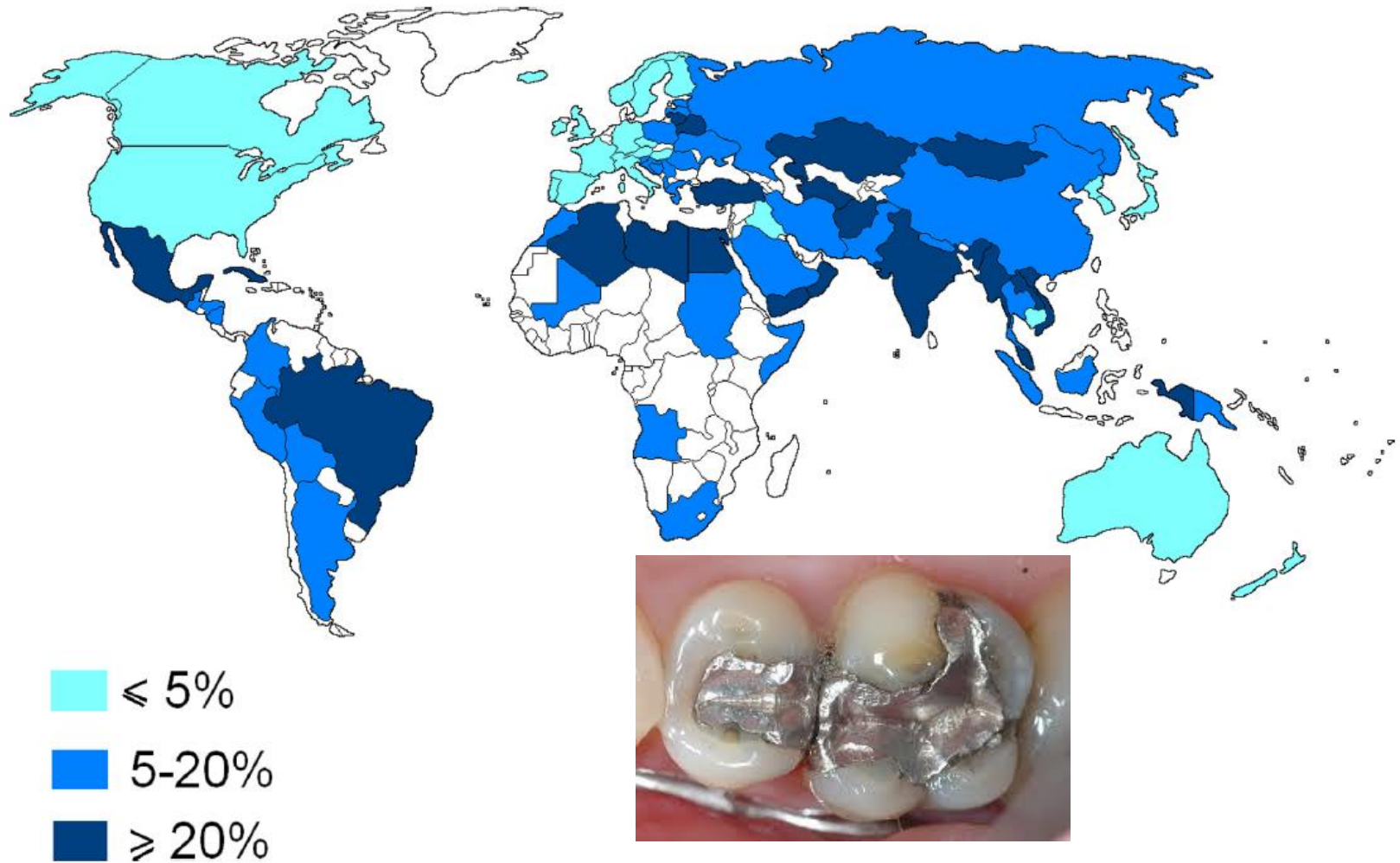


Fig. 1. Distribution of dental amalgams worldwide (sources Pubmed, FDI World Dental Federation, ADA documents, EC medical observational panel on Hg-pollution No 8765/R, 2016, surveys on years 2014, 2016 and 2017. (Data was unavailable for blank areas).



## ***Medicinska kontroller, AFS 2019:3***

***Krav på biologisk exponeringskontroll för den som arbetar med kvicksilver.***

*För de nivåer som är aktuella inom tandvården i dag behövs normalt inga medicinska kontroller*

*Arbetsmiljöverket har tidigare konstaterat att risken att exponeras för kvicksilver vid amalgamsanering och putsning av amalgam är liten. Det förutsätter då att*

*högvolymsug och vattenkylning används vid slipning och urborrning av amalgam, och hänvisar till exempel till reglerna för kemiska arbetsmiljörisker och personlig skyddsutrustning.*

Several studies reported a significant decline in mean blood values for dentists, in the United States from 14.2 µg Hg/L in 1975-1983 to 1.98 µg/L in 2012

*Björklund et al 2018, Neurotoxic effects of mercury exposure in dental personnel*

## Dansk registerstudie

1964-2006

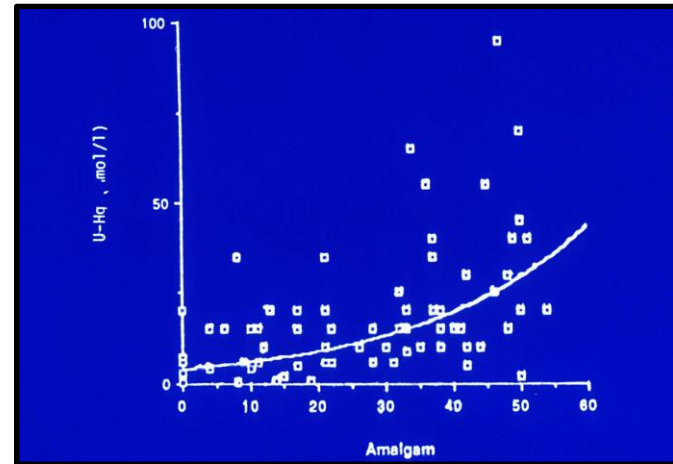
- 5000 tandläkare jämfördes med advokater
- 33 000 övrig tandvårdspersonal jämfördes med sekreterare och sköterskor

Ingen ökad förekomst av neurologisk sjukdom, Parkinson sjukdom eller njursjukdom

Ej heller för högexponerade jämfört med lågexponerade

Thygesen, L.C., et al., *Hospital admissions for neurological and renal diseases among dentists and dental assistants occupationally exposed to mercury*. *Occup Environ Med*, 2011. **68**(12): p. 895-901.

# Kvicksilver i amalgamfyllningar



Kvicksilver i urin och antal amalgamfyllningar  
Åkesson et al 1991

Individuell känslighet p.g.a. olika genetiska uppsättning (genetisk polymorfism)

Echeverria, D., et al., *Chronic low-level mercury exposure, BDNF polymorphism, and associations with cognitive and motor function*. Neurotoxicol Teratol, 2005. **27**(6): p. 781-96.

# Gravida och ammande arbetstagare (AFS 2007:5), föreskrifter - Arbetsmiljöverket

## **Kvicksilver och kvicksilverföreningar**

skada det centrala nervsystemet.

passera över moderkakan till fostret

När nervsystemet utvecklas är det känsligast, vilket gör att foster och ammade barn bör skyddas särskilt.

I allmänna råd om **kvicksilver och amalgam i tandvården** finns riktlinjer för hur man bäst hanterar dessa ämnen för att undvika exponering. Där görs bedömningen att vid noggrann hantering är kvicksilverexponeringen inom tandvården så låg att gravida kvinnor kan fortsätta att arbeta.

Organiska kvicksilverföreningar, t.ex. metylkvicksilver, är reproduktionsstörande. Yrkesmässig exponering för organiska kvicksilverföreningar förekommer sällan.

Livsmedelsverket har rekommendationer om att begränsa konsumtionen av vissa fisksorter under graviditeten.



Svensk studie där man följt upp söner till tandsköterskor, fann man ingen ökad risk för neurologiska sjukdomar, epilepsi, eller påverkan på intellektuell förmåga jämfört med söner till annan sjukvårdspersonal.

Vahasarja, N., et al., *Neurological disease or intellectual disability among sons of female Swedish dental personnel*. J Perinat Med, 2015.



## Oorganiskt

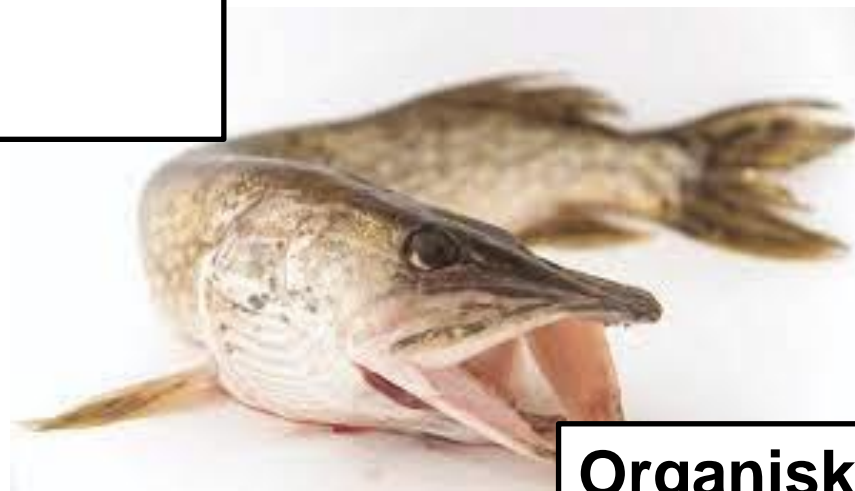
Metalliskt kvicksilver

$\text{Hg}_0$

Kvicksilversalter

$\text{Hg}^{2+}$

$\text{Hg}^{++}$



## Organiskt

Metylkvicksilver

$\text{CH}_3\text{Hg}$



# Livsmedelsverkets kostråd till gravida...

Under tiden man försöker bli gravid och under graviditet och amning

Högst 2-3 gånger per år av följande fisksorter:



Kvicksilver

- Abborre
- Gädda
- Gös
- lake
- stora rovfiskar - färsk tonfisk, svärdfisk, stor hälleflundra, havskatt och marulk

# Organiskt kvicksilver –Metyl-Hg



Minamata1956



## Foster och små barn

Den växande hjärnan särskilt känslig!

IQ påverkan

## Vuxna

domningar och stickningar

synpåverkan (tunnelseende)

hörselpåverkan

bredspårig gång

Ökad risk för härt-kärlsjukdomar

(effekten motverkas av omega3 i fisken)



Offentligt finansierad hälso- och sjukvård i Skåne är automatiskt kund hos Labmedicin. Samma förhållande gäller för den privata vårdgivaren som har en avtalsrelation med annan offentlig vårdgivare i Sverige och som i sin tur har en avtalsrelation med Region Skåne. Kundkod ska användas vid beställning hos Labmedicin.

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z Å Ä Ö

Analysnamn:

Sök

### Sökresultat

Analysnamn "**kvicksilver**" gav 2 träffar, här ser du resultat 1-2

sida 1 av 1

Analysnamn	Ort	Ackrediterad	Uppdaterad
B- <b>Kvicksilver (Hg)</b>	LUND (AMM)		2018-06-21
U- <b>Kvicksilver (Hg)</b>	LUND (AMM)		2018-06-21

sida 1 av 1

# Biomonitoring of mercury

$\text{Hg}^0$  (amalgam, work,  
or general air)

$\text{MeHg}$  (fish)

lungs

intestine

Hg in whole blood:  
Normally  $<5 \mu\text{g/l}$  ( $25 \text{ mol/L}$ ),  
but reflects also  $\text{MeHg}$ , higher at  
excessive fish consumption

blood

Hg in hair: Normally  $<2 \mu\text{g/g}$ ,  
but higher at excessive fish  
consumption.  $\leq 1 \mu\text{g/g}$  safe  
also for pregnant women.

hair

organs

urine

Hg in urine:  
Normally  $<5 \mu\text{g}/24 \text{ h}$  or  $<5 \mu\text{g/g}$  creatinine

feces