

Kvicksilver: globala utsläpp och lokala effekter

John Munthe

Är kvicksilver ett problem i Sverige?

- ➔ Livsmedelsverkets kostråd: gravida och ammande kvinnor bör äta olika sorters fisk 2-3 gånger per vecka men de bör högst 2-3 gånger per år äta abborre, gädda, gös, lake, stor hälleflundra, svärdfisk, haj, rocka och tonfisk (gäller inte konserverad tonfisk), som kan innehålla förhöjda halter av metylkvicksilver eftersom foster är speciellt känsliga.

Fisk Hg i de Nordiska länderna

EU:s gränsvärde (Vattendirektivet) på
 0.02 mg kg^{-1} överskrids i alla vatten

Gränsvärde för försäljning/konsumtion
(EU, FAO/WHO) på $0.5\text{--}1.0 \text{ mg kg}^{-1}$
överskrids i ca 50 % av svenska vatten.

gränsvärde (större fisk), 1.0

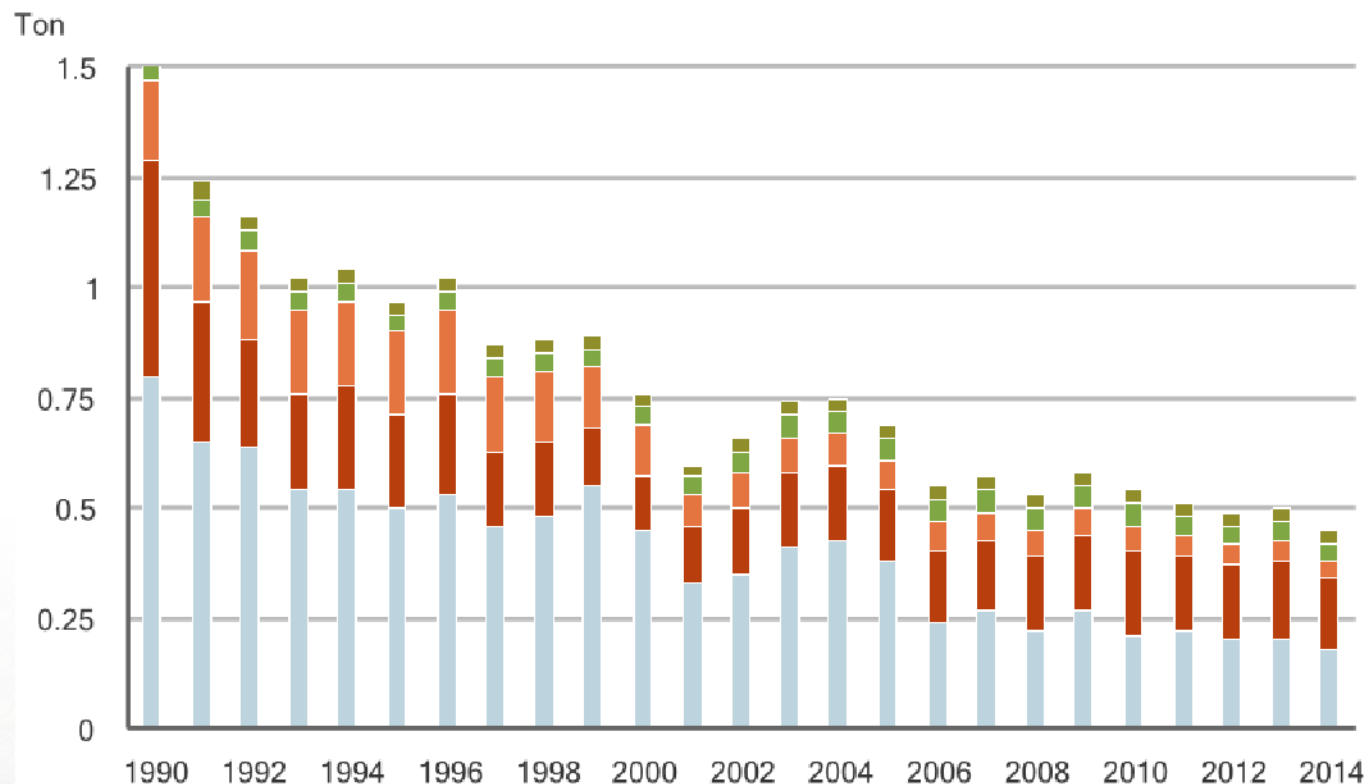
WHO, EU gränsvärde (mindre fisk), 0.5

0.1

0.01

← Vattendirektivet, gränsvärde, 0.02

Utsläpp av kvicksilver till luft i Sverige 1990 - 2014



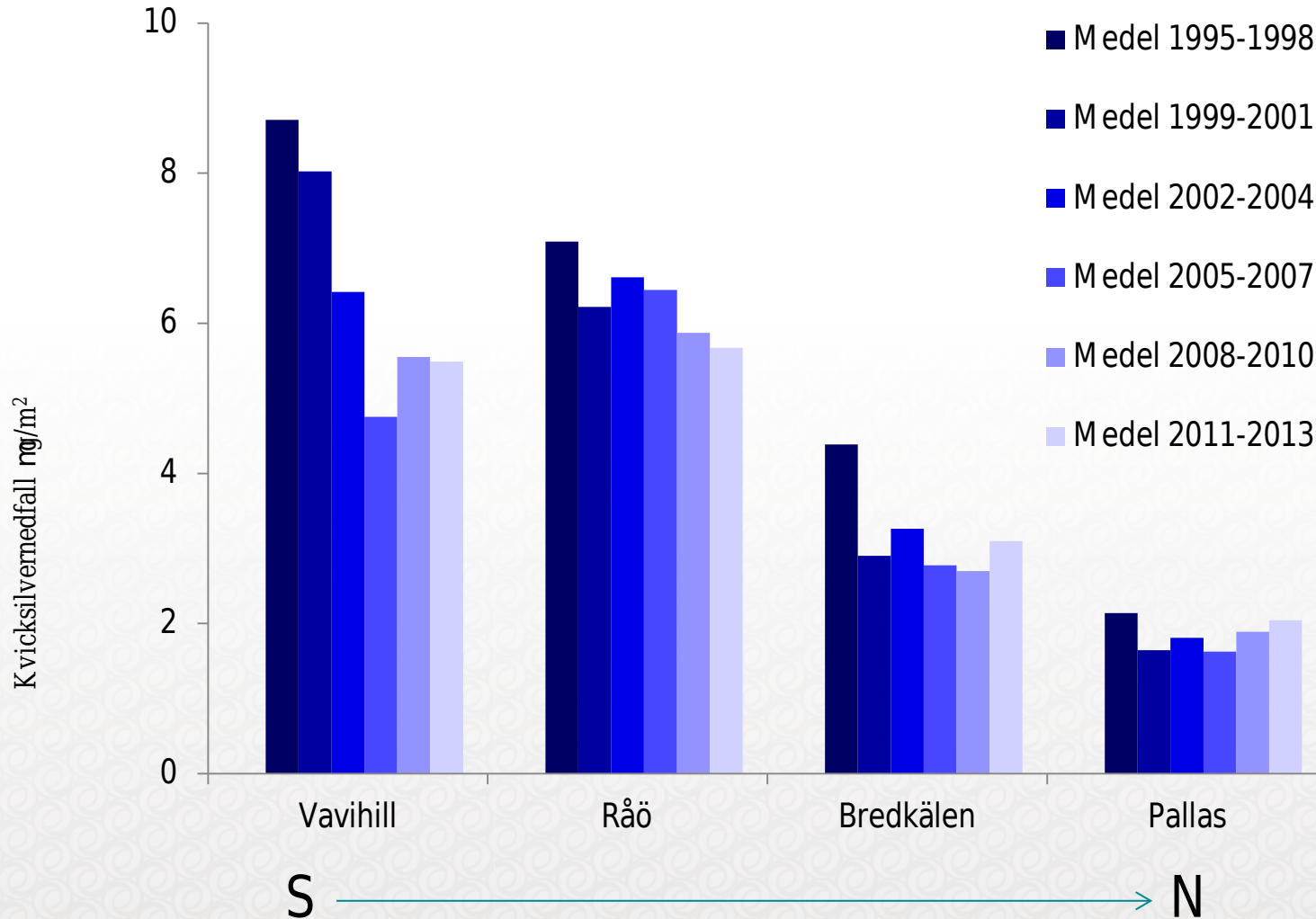
Utsläpp av kvicksilver till luft 1990-2014



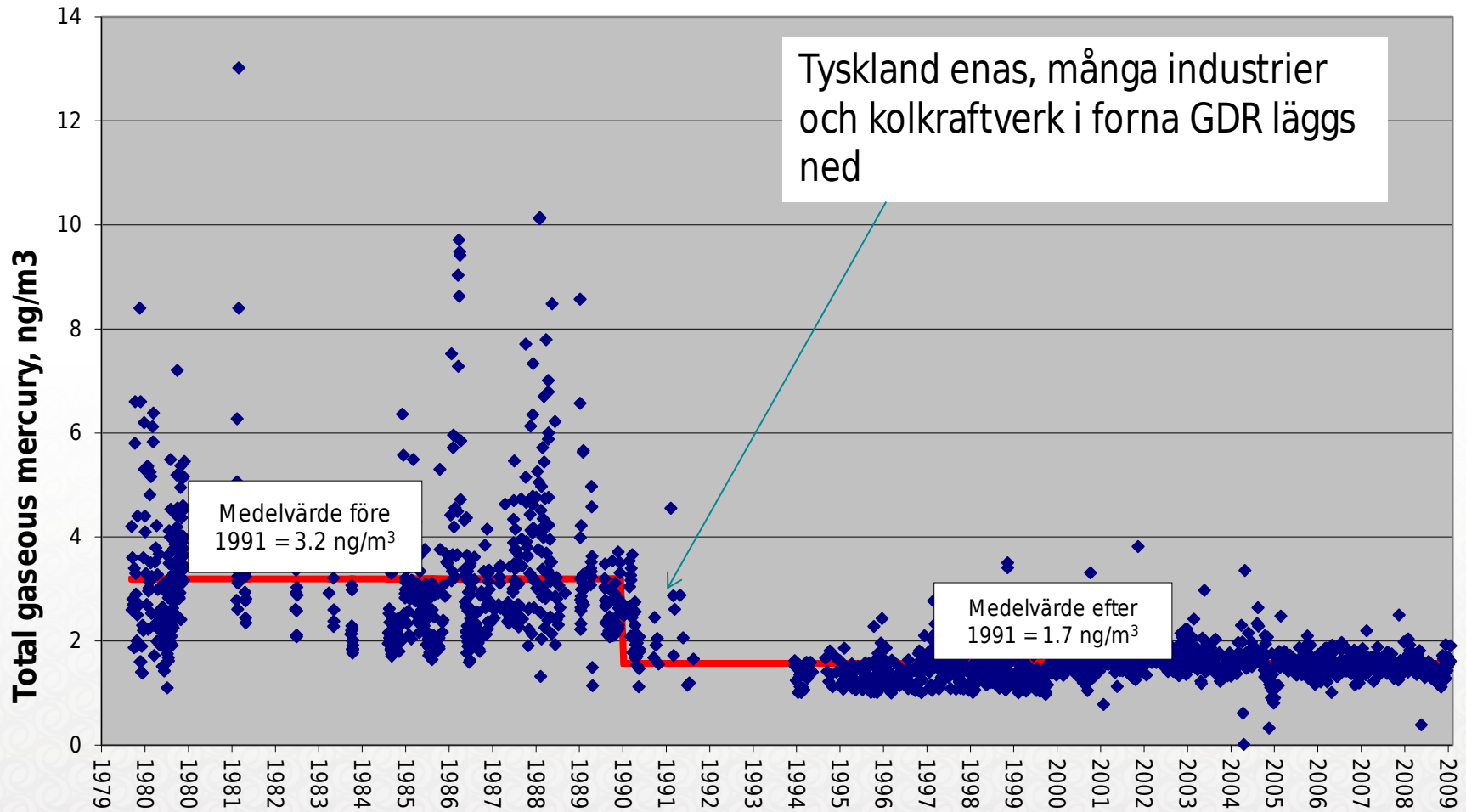
Källa: Naturvårdsverket



Nedfall av kvicksilver 1995 - 2013 (3-årsmedelvärden)



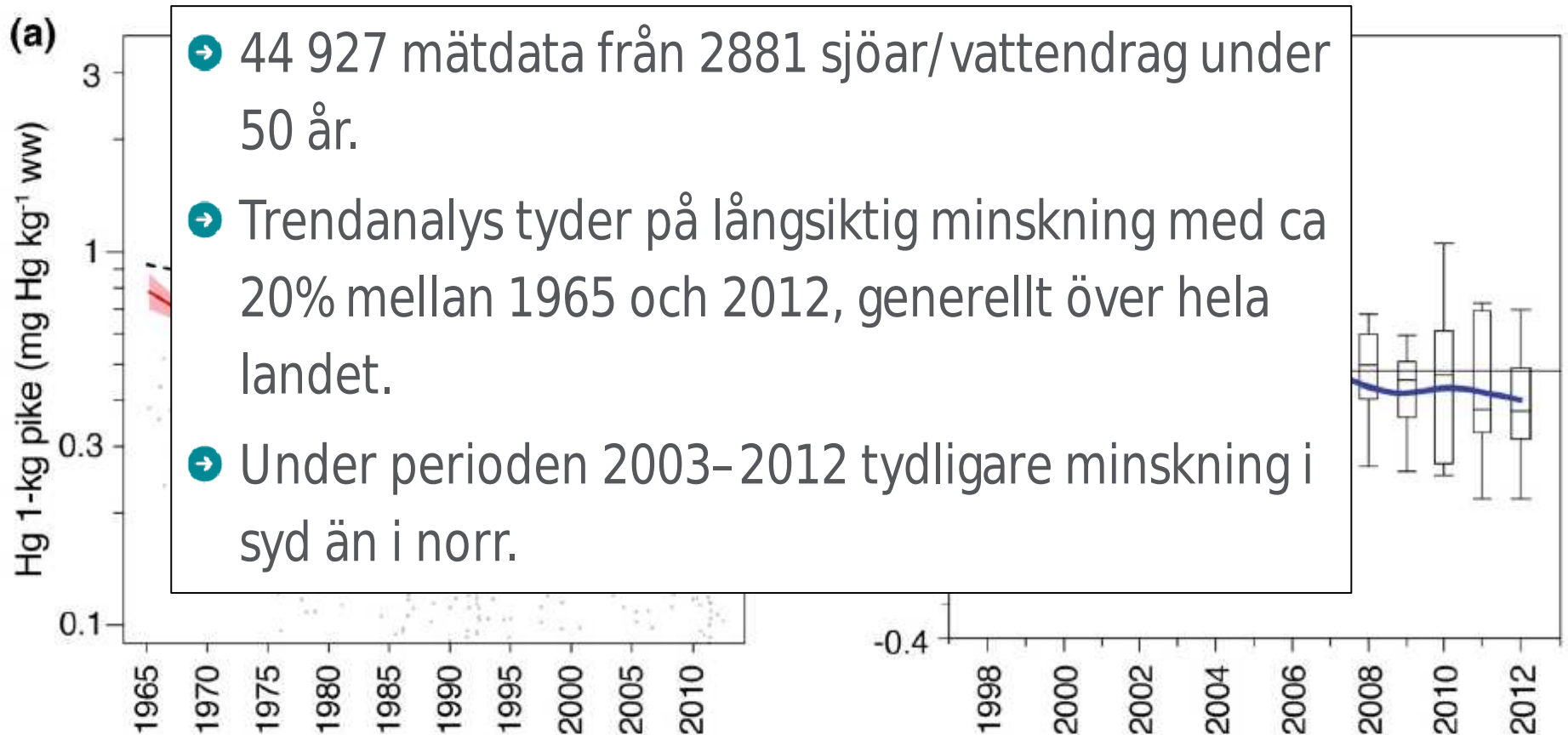
Kvicksilver i luft Rörvik/ Råö 1979-2009



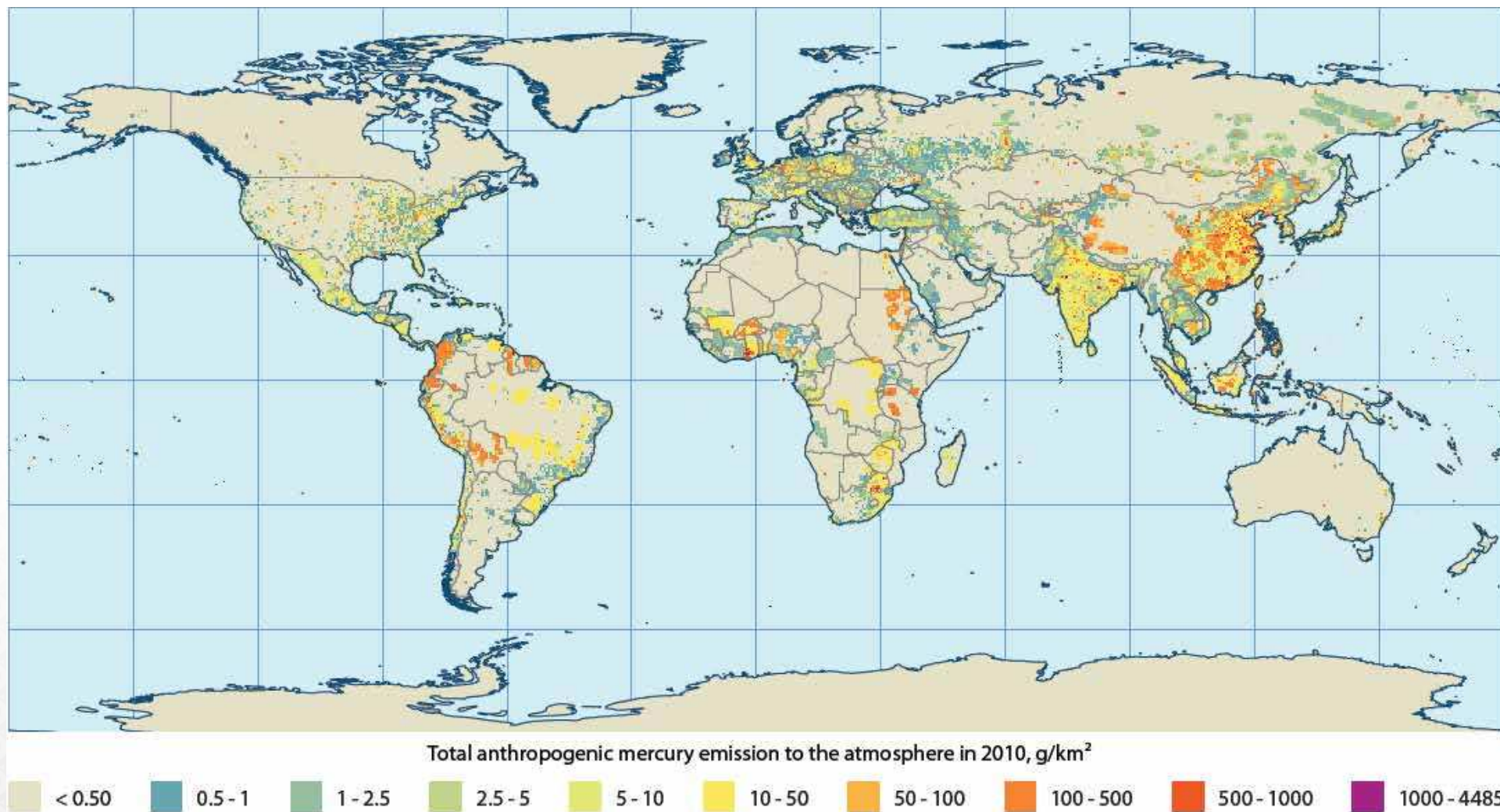
Går halterna i fisk upp eller ner?

Linjär trendanalys alla data - viss minskning

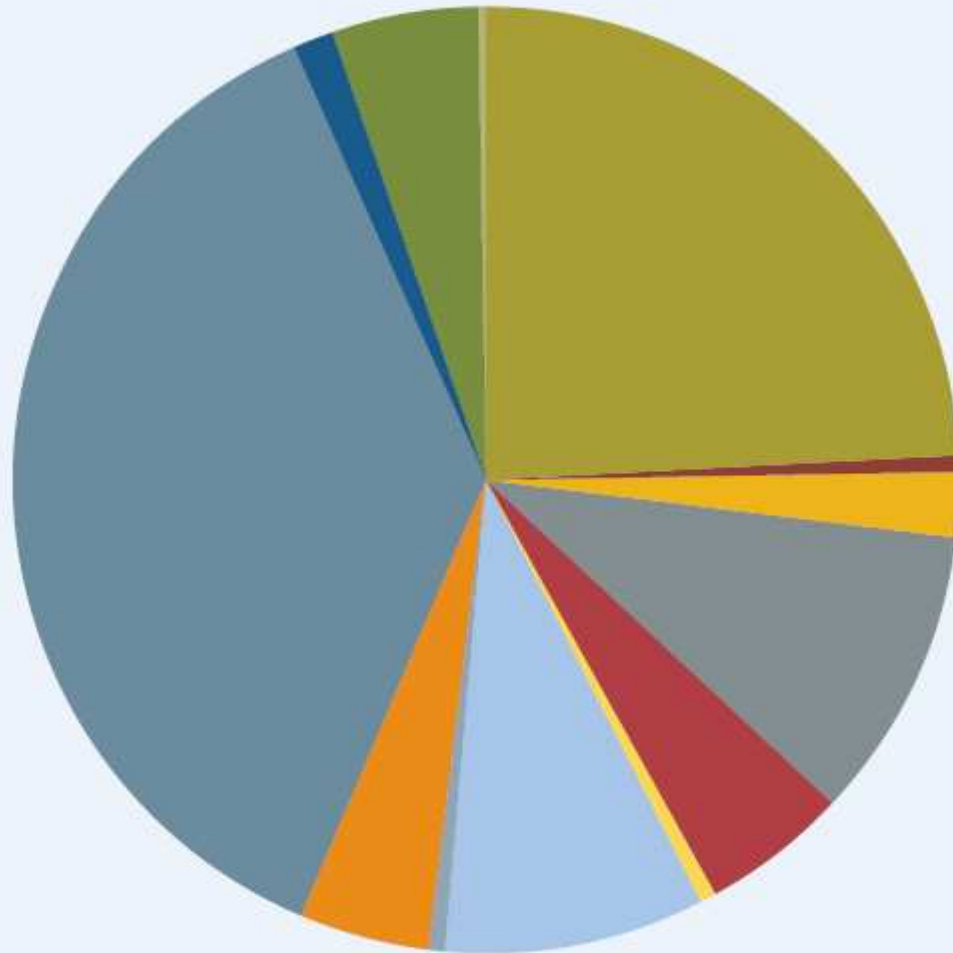
Jämförelse 11 sjöar 1998 - 2021



Globala emissioner av kvicksilver 2010



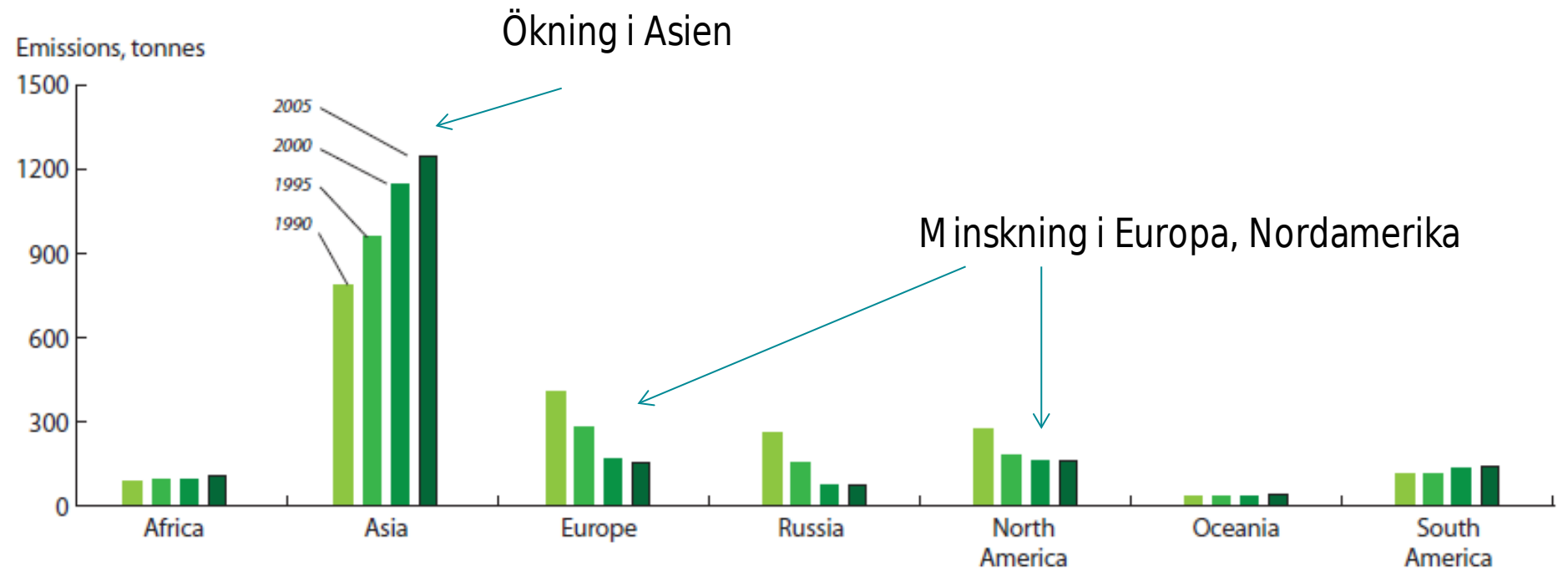
Fördelning globala kvicksilverutsläpp



Förbränning av olja och naturgas	0,6 %
Primär järnproduktion	2,3 %
Primär produktion av Al, Cu, Pb, Zn	9,9 %
Storskalig produktion av guld	5,0 %
Kvicksilverproduktion	0,6 %
Cementproduktion	8,8 %
Raffinering av olja	0,8 %

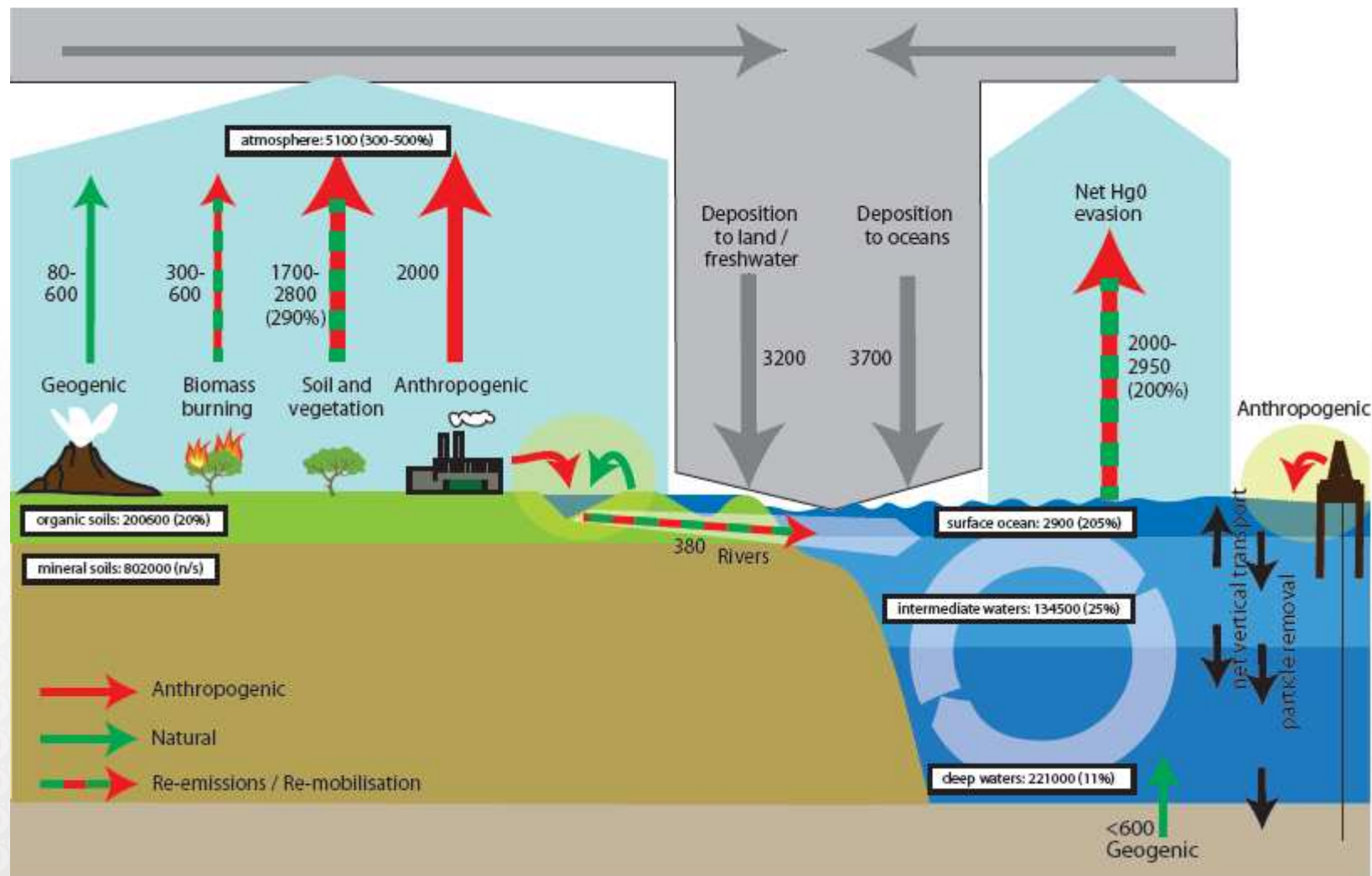
Utsläpp från förorenade områden	4,2 %
Hantverksmässig och småskalig guldutvinning	37,1 %
Kloralkali	1,4 %
Avfall från kvicksilverhaltiga produkter	4,9 %
Krematorier	0,2 %
Kolförbränning	24,2 %

Trender i emissioner för olika regioner i världen 1990 - 2005

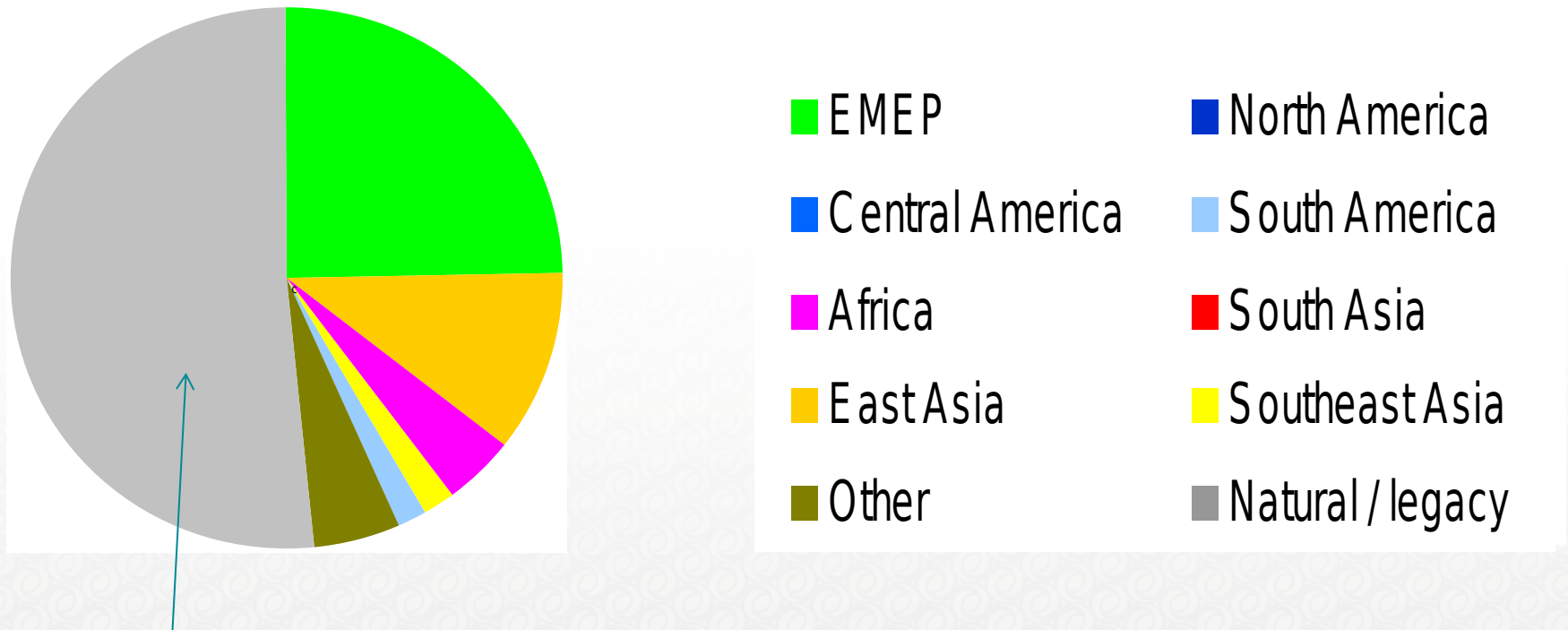


AMAP / Wilson et al., 2010. Updating Historical Global Inventories of Anthropogenic Mercury Emissions to Air. AMAP Technical Report No. 3 (2010), Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), Oslo, Norway. 12p

Kvicksilvers kretslopp i miljön



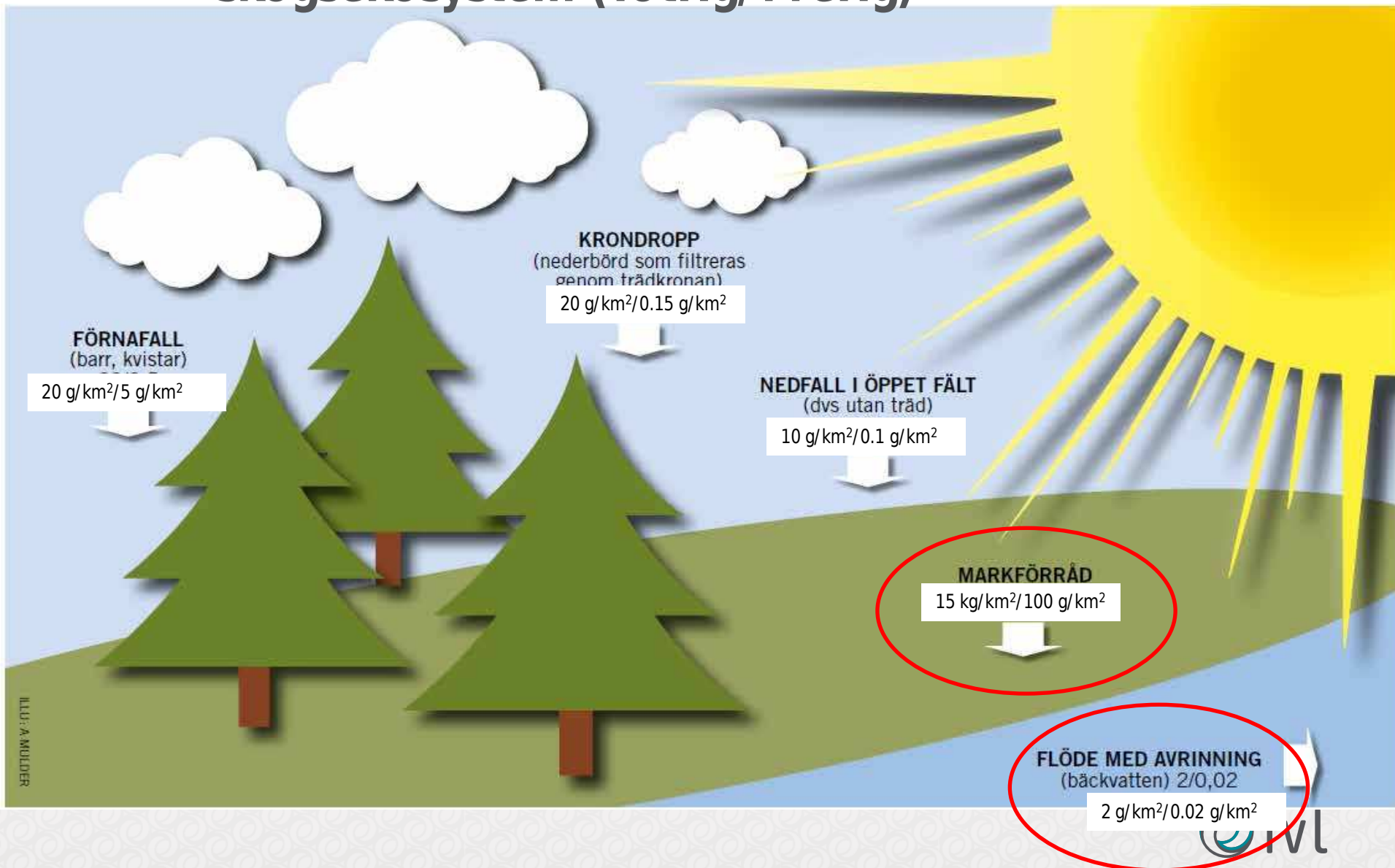
Källor till kvicksilvernedfall i Europa, modellberäkningar



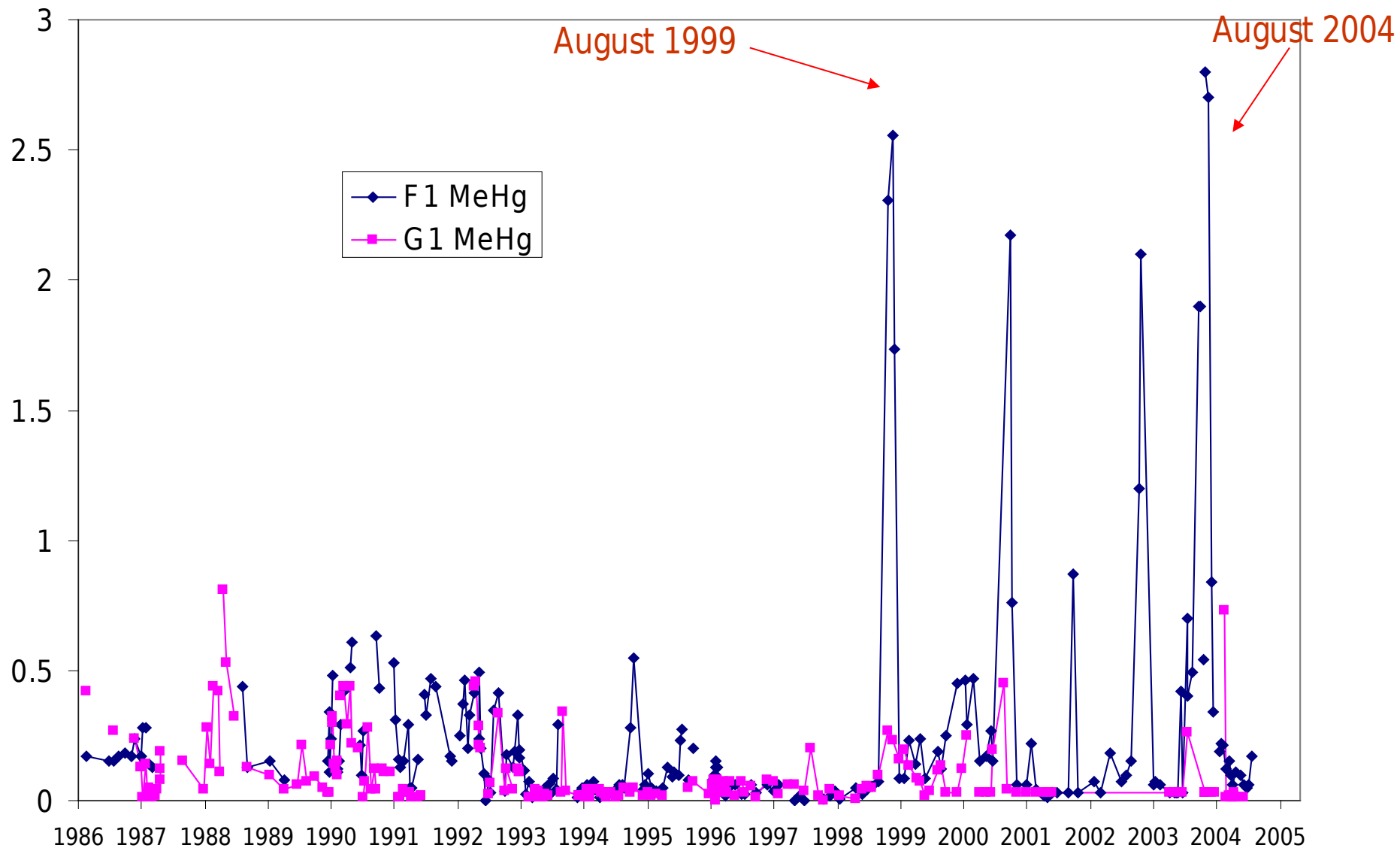
Hälften av nedfallet kommer från kvicksilver som åter-emitterats till luft (+ naturliga emissioner)

Source: EMEP MSC-East, CLRTAP Assessment report

Kvikksilverflöden och markförråd i svenska skogsekosystem (TotHg/ M eHg)



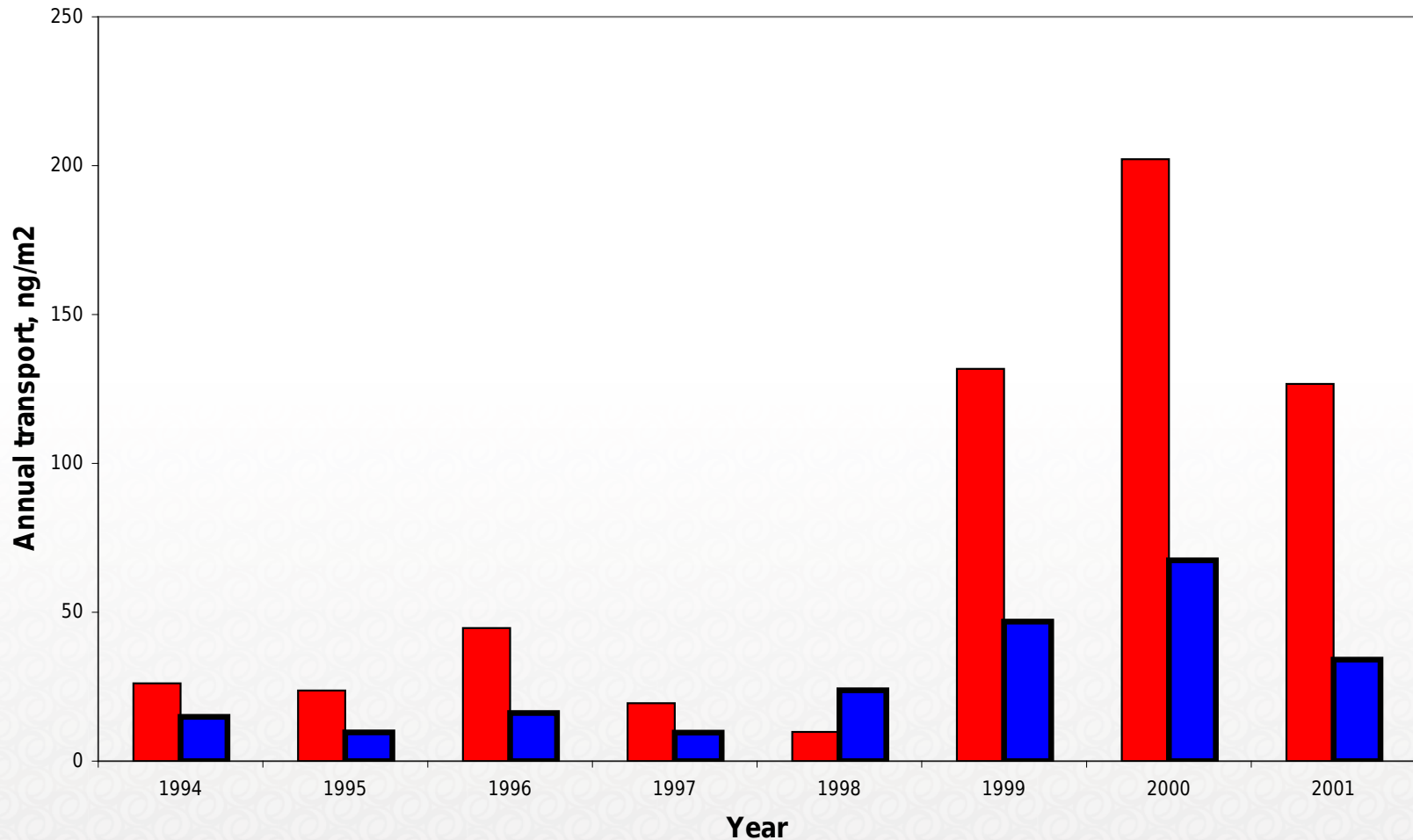
MeHg i avrinning från avrinningsområde F1 och G1







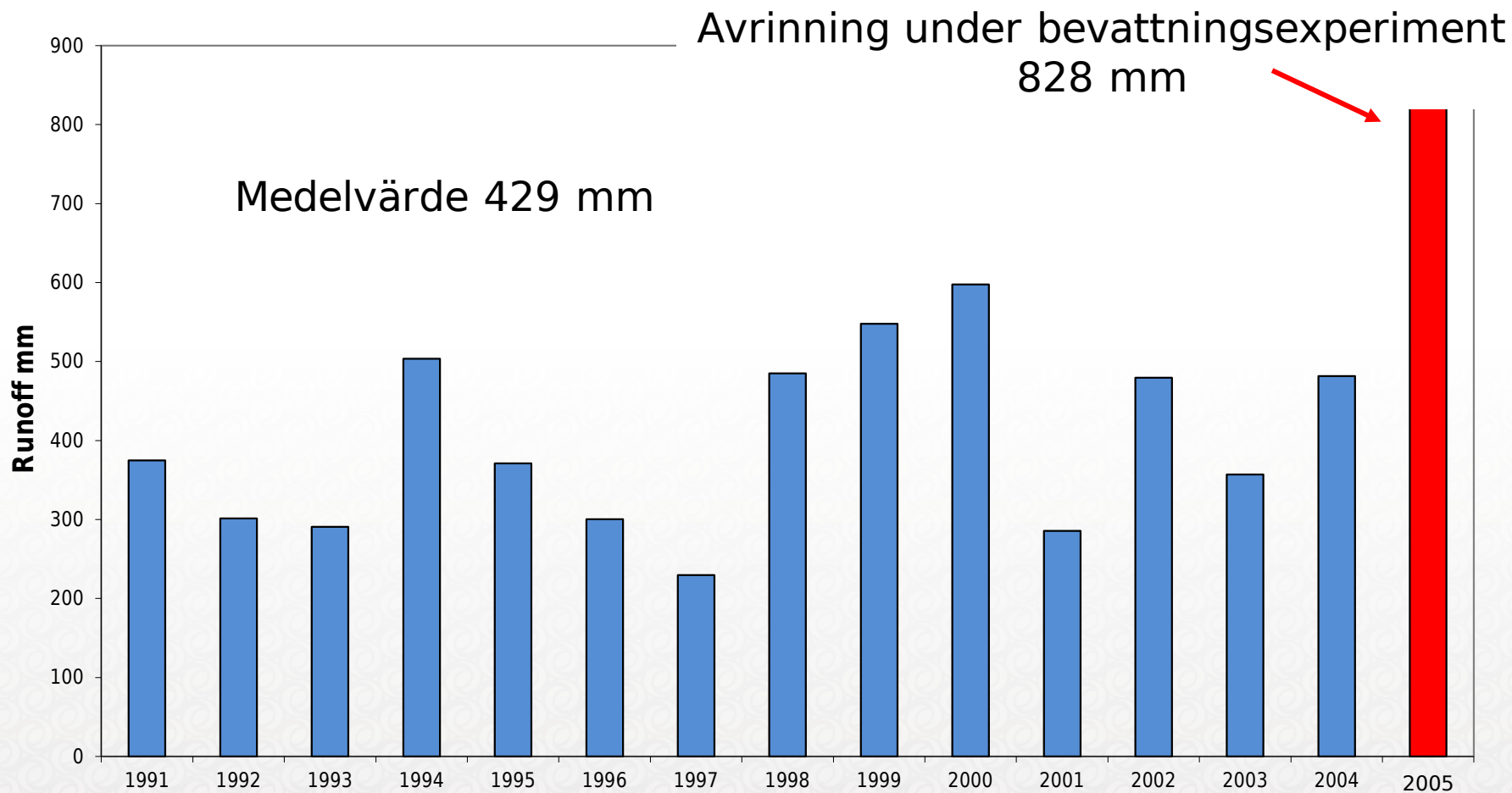
Årlig transport av MeHg från avrinningsområden **G1** (referens) och **F1 (skadat)**



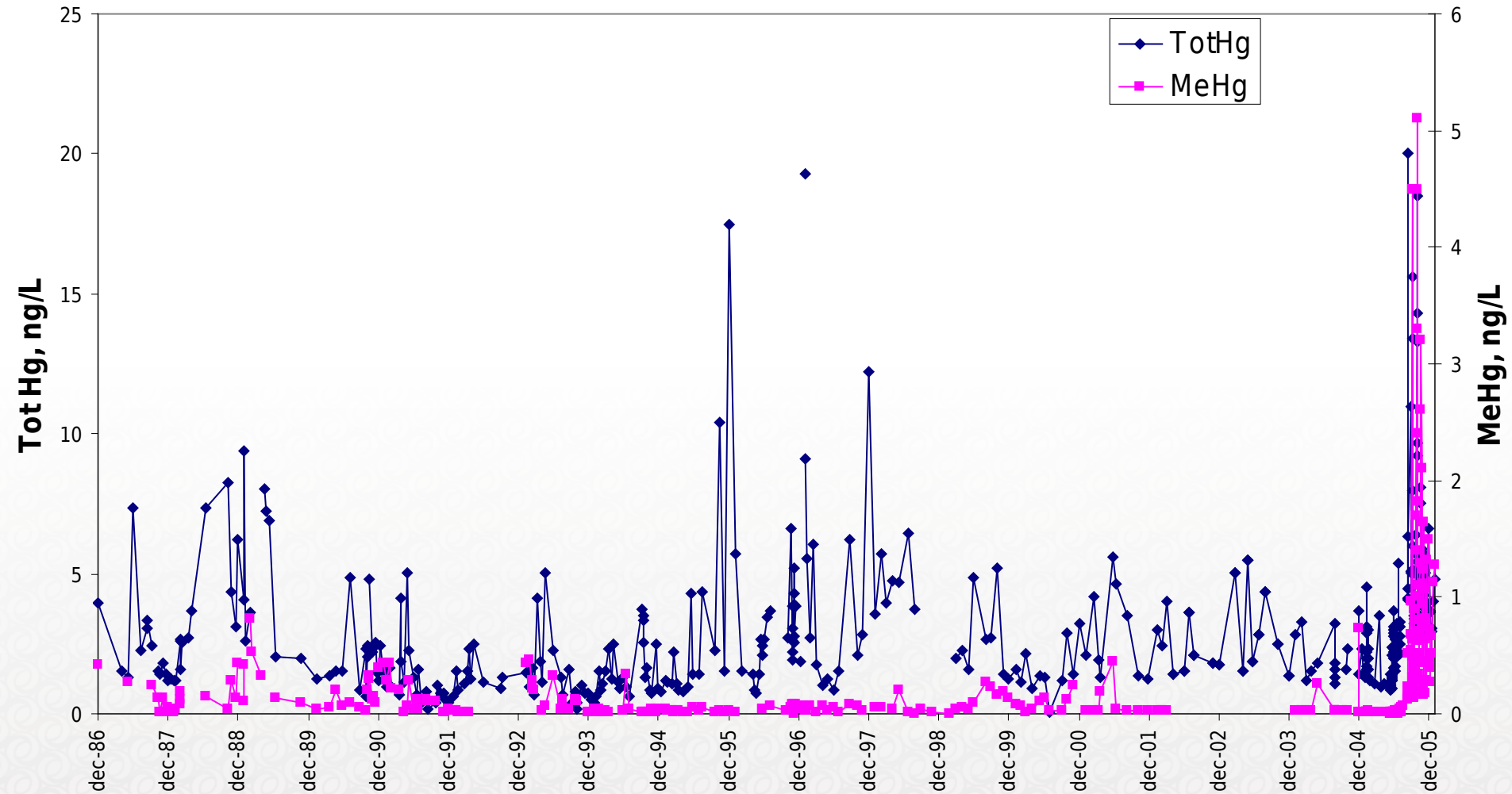
Munthe, J. and Hultberg, H. 2004. Mercury and methylmercury in run-off from a forested catchment - concentrations, fluxes and their response to manipulations. Water, Air, Soil Pollution Focus **4**, 607-618.

Avrinning 1991 till 2005

(bevattningsexperiment)



Koncentration TotHg and MeHg i avrinning 1986 to 2005



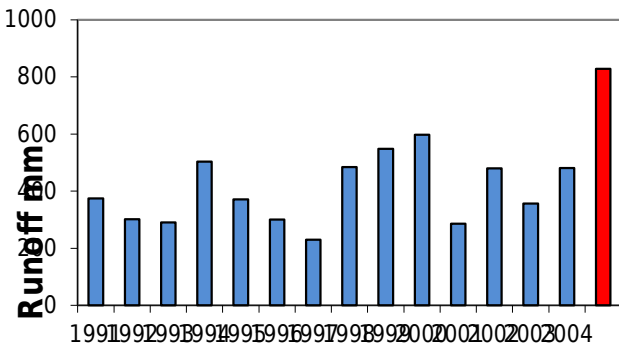
Årlig transport av TotHg från avrinningsområde G1



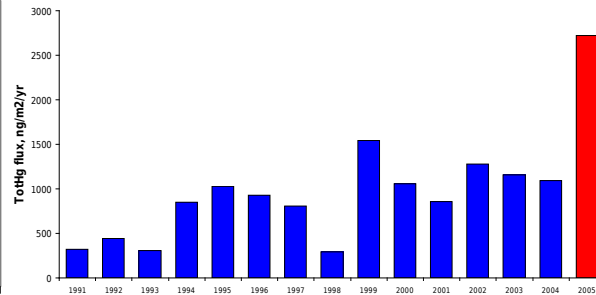
Årlig transport av MeHg från avrinningsområde G1



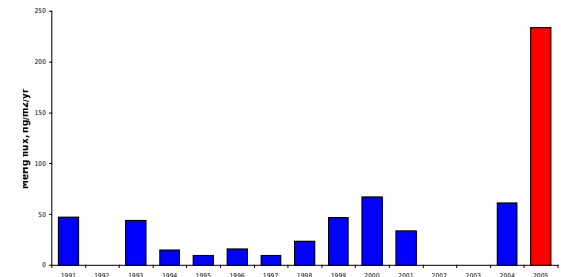
Avrinning



Total Hg



MetylHg



- Klimatförändring i form av kraftigt ökad nederbörd ger ökad transport av kvicksilver från skogsmark till ytvatten
- Minskad nederbörd ger minskad transport
- Ökningen av metylkviksilvertransport större än ökningen i avrinning
- Oklart om halter i fisk påverkas (hydrologi, vattenomsättning och transport av näringsämnen påverkas också)

Minamatakonventionen

- ➔ Ett globalt avtal för att skydda människors hälsa och miljön mot negativa effekter av kvicksilver
- ➔ Överenskommen och signerat oktober 2013.
- ➔ Nuvarande status: 128 signatures, 25 ratifieringar (50 krävs för att konventionen ska bli giltig, beräknas ske under 2017-18)
- ➔ Minamatakonventionen täcker all användning och alla källor till kvicksilveremissioner, t.ex:
 - Förbud mot nya kvicksilvergruvor och avveckling av existerande,
 - Åtgärder mot luftutsläpp
 - Reglering av småskalig guldutvinning.
- ➔ Många frågor rörande kvantitativa åtaganden och tidsplan återstår att förhandla



<http://www.mercuryconvention.org/Home/tabid/3360/Default.aspx>

Vad behöver vi göra för att stärka konventionsarbetet och skapa förutsättningar för minskad kvicksilverbelastning på våra ekosystem i Sverige och globalt?

Långsiktig
miljöövervakning
av kvicksilver i luft,
vatten och biota

Forskning om
kviksilvers
omsättning i miljön –
kviksilver i
skogsmark,
lufttransport, nedfall

Forskning och
utveckling av åtgärder,
alternativ till
användning av
kviksilver och
omhändertagande av
överskott

Internationellt
samarbete , stöd och
engagemang

Tack för er uppmärksamhet!

John Munthe
john.munthe@ivl.se