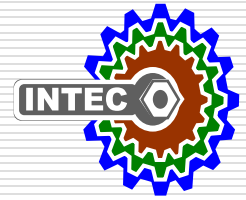




# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



---

## Introductie

wat is kwik, vindplaatsen, toxiciteit

## Bronnen

mobilisatie, species en transportafstand

## Kwikdampnormen in de omgevingslucht

milieu en gezondheidsnormen bij inademing van kwikdamp

## Kwikdamp concentraties in Paramaribo

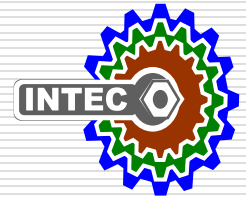
kwikdamconcentraties in opkoopwinkels en in de omgevingslucht

## Dankwoord

**NIMOS Kwikseminar – 14 maart 2013**



# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



## Introductie

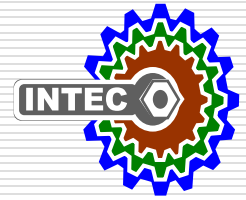
---

Wat is kwik:

- een reukloos zilverachtig zwaar metaal;
- smelttemp =  $-39\text{ }^{\circ}\text{C}$ , kookpunt =  $357\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- symbool  $_{80}\text{Hg}^{196-201}$  (hydrargyros = waterig zilver)



# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



## Introductie

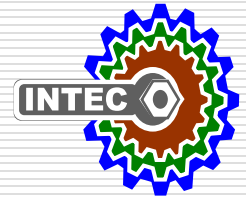
---

Vindplaatsen Hg:

- komt voor in de aardkorst;
- concentratie  $0.05 \mu\text{g} / \text{g}$  met grote variaties;
- grote voorkomens in Spanje, Kyrgyzstan, Algerije en China



# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



## Introductie

---

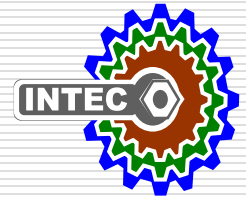
Toxiciteit:

Elementaal Hg intoxicatie kan langs twee wegen:

- a. absorptie van Hg via contact met de huid;
- b. inademing van Hg-damp



# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



## Introductie

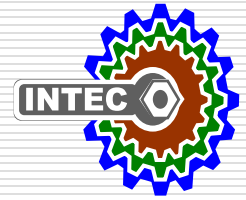
---

### Toxiciteit:

- a. absorptie – gevolg: irritatie van de huid;
- b. inademing damp – gevolg: accumulatie van kwik in organen:
  - i. in de hersenen
  - ii. in andere lichaamsorganen



# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



Hg-damp blootstelling:

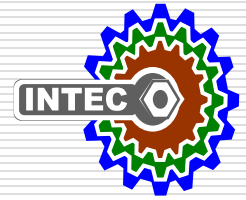
---

Lange-termijn:

Lage Hg concentratie – gevolg:  
vermoeidheid, prikkelbaarheid,  
geheugenverlies, depressie en levendige  
dromen.



# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



Hg-damp blootstelling:

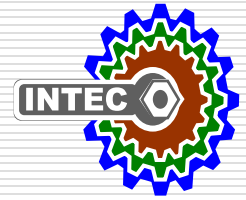
---

Lange-termijn:

Hoge Hg concentratie – gevolg: naast de gevolgen van de lage concentratie nog tandvlees aandoeningen, ongecontroleerde bewegingen, metaal smaak in de mond en Hg ophoping in de nieren.



# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



Hg-damp blootstelling:

---

Korte termijn:

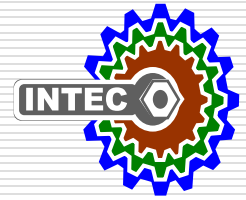
**Extreem hoge Hg concentratie –  
gevolg:**

- blijvende beschadiging van het zenuwstelsel of acute dood;
- acute staat van ernstige verwarring en disorientatie, zelfdodingsneigingen,





# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



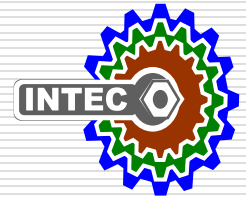
Hg-damp blootstelling:

---

- hallucinaties, overdreven emotionele reacties;
- acute falen van de nieren, acuut afsterven van delen van de nieren;
- aantasting van de longfunctie, beklemming op de borst,



# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



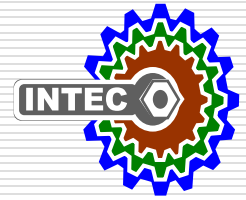
Hg-damp blootstelling:

---

- hoest, brandende pijnen in de borst;
- hartkloppingen en verhoogde bloeddruk;
- bij vrouwen beëindiging van zwangerschap, bloedingen, abnormale menstruatie



# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



## Emissiebronnen

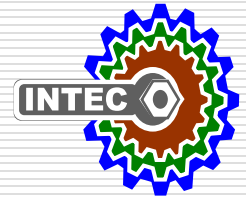
---

### Antropogene bronnen

De verwerking van mineralen bij hoge temperaturen, zoals het verbranden van fossielen, smelten van ertsen en cement productie, is een belangrijke Hg emissie activiteit.



# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



## Emissiebronnen

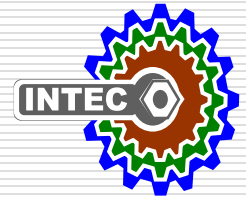
---

### Natuurlijke bronnen

Mobilisatie van Hg door de natuur gebeurt voornamelijk door natuurrampen, zoals vulkaan uitbarstingen, erosie, bosbranden, en emissie vanuit planten, de aardkorst en warmwaterbronnen.



# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



## Emissiebronnen

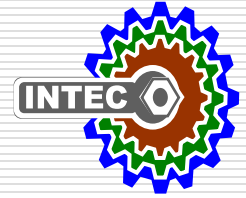
---

Hg species in de atmosfeer

1.  $\text{Hg}^0$  percentage > 90%
2.  $\text{Hg}^{2+}$  percentage 1- 3%
3.  $\text{Hg}^p$  percentage 0.3 – 0.9 %



# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



## Emissiebronnen

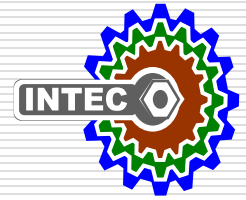
---

Hg species transport afstand

1.  $\text{Hg}^0 > 10^3 \text{ km}$
2.  $\text{Hg}^{2+} > 10^2 \text{ km}$
3.  $\text{Hg}^p > 10 \text{ km}$



# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



## Hg-dampnormen in de lucht

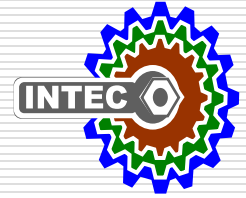
---

Het naleven van milieu en gezondheidsnormen in de omgevingslucht is van grote importantie.

Van enkele gerenomeerde instanties noem ik de standaarden.



# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



## Hg-dampnormen in de lucht

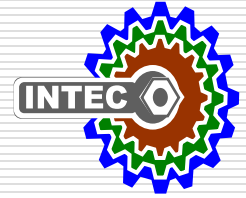
---

- Occupational Safety and Health Administration (**OSHA**);
- National Institute for Occupational Safety and Health (**NIOH**)
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (**ATSDR**).
- World Health Organization (**WHO**)





# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



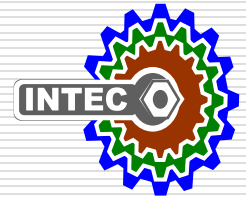
## Hg-dampnormen in omgevingslucht

<b>Environmental and Occupational Health Standards for Inhalation Exposure to Mercury Vapor</b>	
<b>Agency</b>	<b>Mercury Concentration (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>) werkdag 8 uren - 40 uren week</b>
<b>OSHA Ceiling Limit</b>	<b>100</b>
<b>NIOSH REL</b>	<b>50</b>
<b>ATSDR MRL</b>	<b>0.2</b>
<b>ATSDR Action Level</b>	<b>1.0</b>
<b>WHO public exposure</b>	<b>1.0</b>

**NIMOS Kwikseminar – 14 maart 2013**



# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



## Hg- concentraties in de omgevingslucht

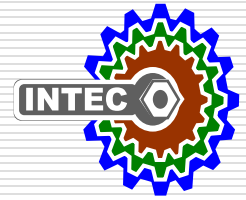
---

De Hg- metingen in Suriname zijn / worden uitgevoerd met 3 analyzers:

- Tekran 2537 A –  
monitoring continu (CVAFS);
- Lumex RA 915 AM –  
monitoring continu (ZAAS);
- Lumex RA 915+ - portable (ZAAS).



# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



## Hg- concentraties in de omgevingslucht

---

De Tekran 2537A is een continue kwikdamp analysator die geschikt is voor het meten van lage kwikconcentraties in de lucht.

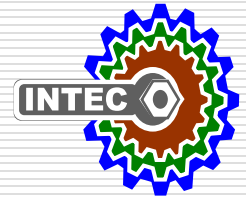
De detectiegrens is 0,2 ng/m<sup>3</sup>.

Automatische calibraties zijn geprogrammeerd om de 13 uur.

Methode cold vapor atomic fluorescence spectroscopie (CVAFS).



# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



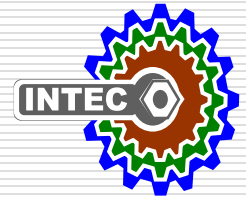
## Hg- concentraties in de omgevingslucht

---

De Lumex RA-915 apparaten werken volgens de Zeeman atoomabsorptie-spectrometrie (AAS) met behulp van hoge Frequentie Modulatie van licht polarisatie voor de kwikbepaling.



# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



## Hg- conc. in en om opkoopwinkels

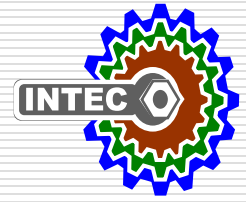
Shop Hg concentration	Shop 1 Hg <sup>0</sup> (ng/m <sup>3</sup> 10%)	Shop 2 Hg <sup>0</sup> (ng/m <sup>3</sup> 10%)	Shop 3 Hg <sup>0</sup> (ng/m <sup>3</sup> 10%)
Ingang	5,000	40,000	12,000
Werkplaats	9,000 – 14,000	52,000	24,000 – 27,000
Kantoorruimte	13,000	60,000	13,000
Buiten het gebouw Afstand < 100m	5,000 – 10,000	2,400	500

Tabel 1

NIMOS Kwikseminar – 14 maart 2013



# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



Hg- conc. in en om opkoopwinkels

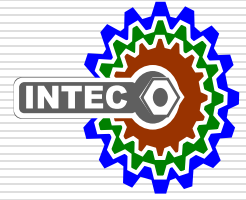
---



**NIMOS Kwikseminar – 14 maart 2013**



# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo

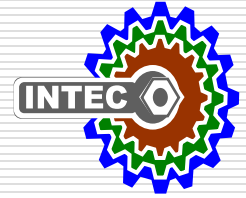


## Hg- conc. in en om opkoopwinkels





# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



## Hg- concentratie in de omgevingslucht

---

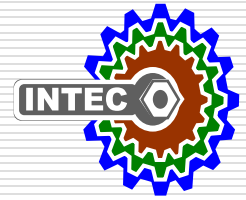
De gemeten achtergrond kwikconcentratie voor Suriname is **1.12 0.37 ng/m<sup>3</sup>**, en de gemeten gemiddelde kwikconcentratie in Paramaribo is **5.61 0.34 ng/m<sup>3</sup>**.

In en om de goud opkoopwinkels in het centrum van Paramaribo liggen de concentraties anders! Zie Tabel 1

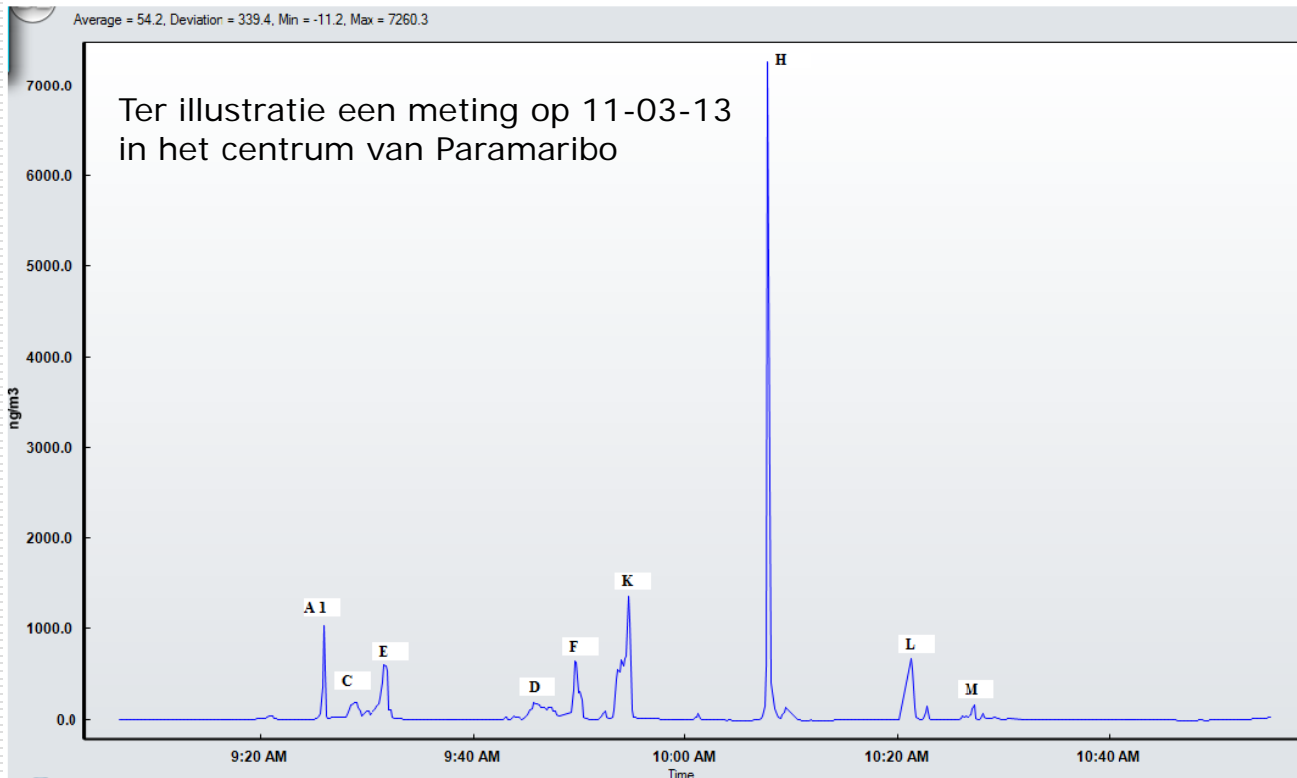




# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



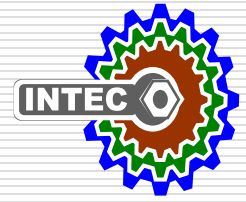
## Hg- concentratie in de omgevingslucht



**NIMOS Kwikseminar – 14 maart 2013**

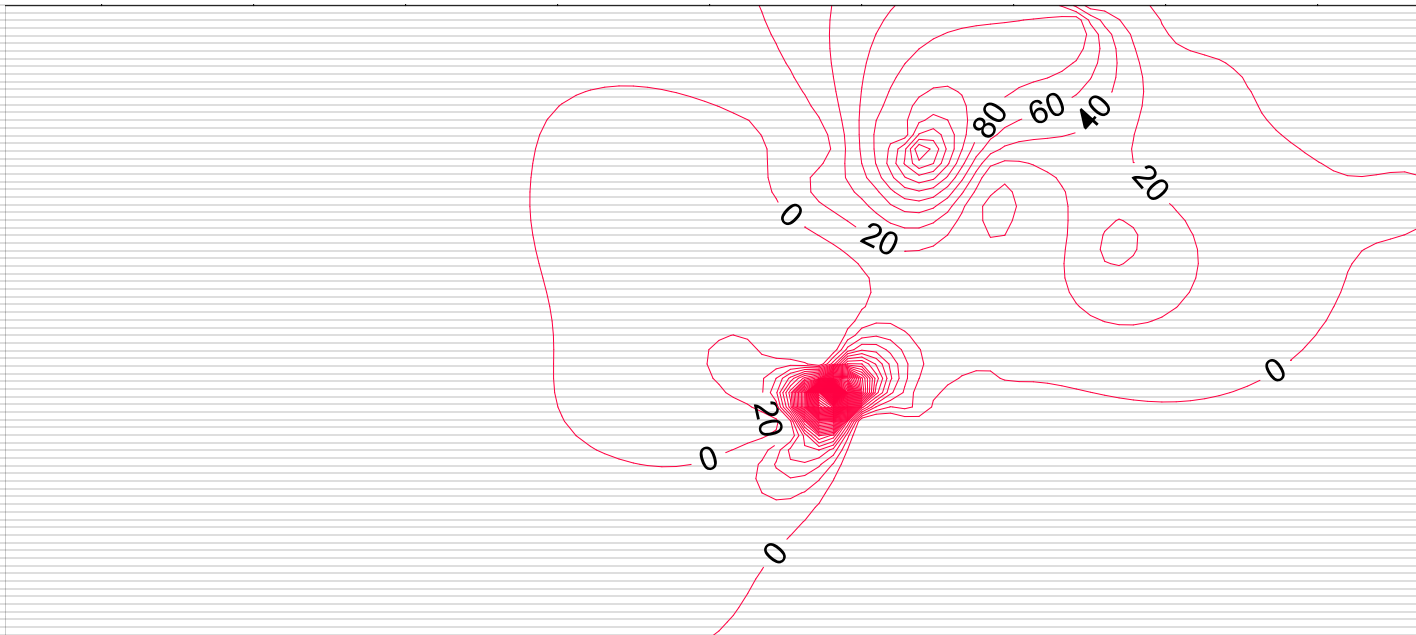


# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



## Hg- concentratie in de omgevingslucht

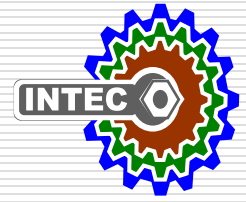
---



NIMOS Kwikseminar – 14 maart 2013

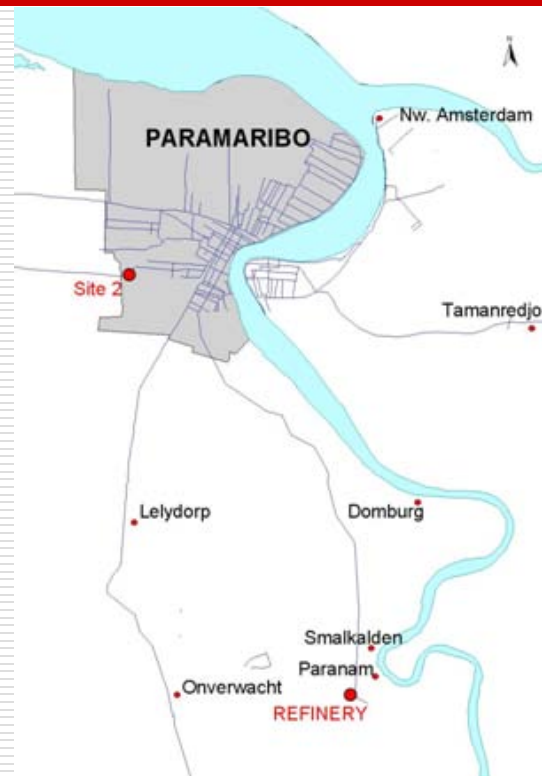


# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



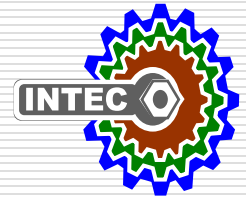
## Hg- concentratie in de omgevingslucht

Kwik in de omgevings-  
lucht is niet alleen  
afkomstig van activiteiten  
in de goudsector





# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



Dank aan

---

SCF

INTEC - AdeKUS

Bremen University

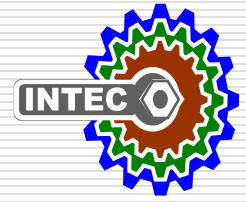
GMOS

Collegae AdeKUS – afd. Natuurkunde

**NIMOS Kwikseminar – 14 maart 2013**



# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



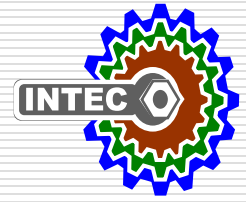
---

Thanks for Listening

NIMOS Kwikseminar – 14 maart 2013



# Kwikdamp in omgevingslucht van Paramaribo



---

**NIMOS Kwikseminar – 14 maart 2013**



# Urban Mercury Pollution in the City of Paramaribo

---

Thanks for listening