

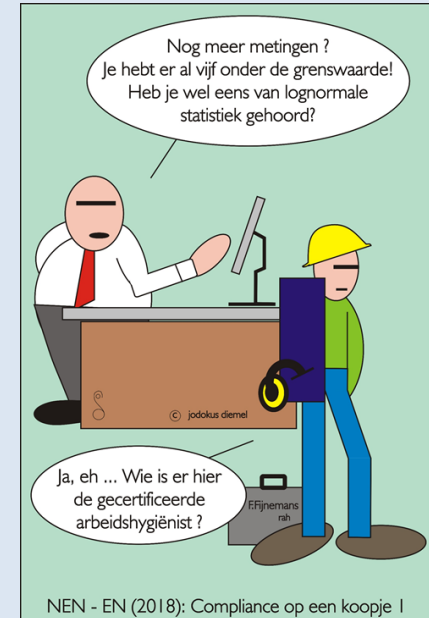
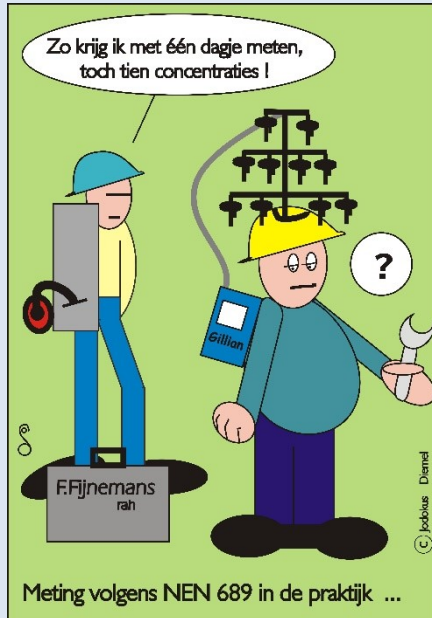
# De EN689 preliminary test, boerenbedrog voor werkgever en werknemer!

Aanzet voor een aanvullende NVvA  
Leidraad EN689: 2018?

30<sup>e</sup> NVvA symposium  
13 april 2021 15:00  
Sessie T EN 689  
Theo Scheffers TSAC



# Live voting



<https://dashboard.networkapp.com/liveVoting/11398/242c1324a174422982a0d72305793df9/688>

# Live voting

1. Voert u wel eens 3 tot 5 metingen uit bij een Vergelijkbaar blootgestelde groep (SEG) ?
  1. Ja en ga verder naar vraag 2
  2. nee en ga verder naar vraag 3
2. Zo ja, welke toets gebruikt u hierbij
  1. de preliminary test (EN689:2018 paragraaf 5.5.2)?
  2. de statistische test (EN689:2018 paragraaf 5.5.3)?
  3. allebei
  4. anders nl .....
3. Zo nee, waarom niet ?
  1. Ik beoordeel alleen met de basis karakterisering (modellen, databases, 1 of 2 metingen etc.) paragraaf 5.1.5
  2. Ik doe altijd tenminste 6 metingen
  3. anders nl .....

$C_{\max} \leq fr(GW)$	Voldoet
$C_i > GW$	Voldoet niet
$fr(GW) < C_{\max} \leq GW$	Geen beslissing/ meer meten

# Live voting (2)

Denkt u dat de preliminary test voor 3 tot 5 metingen betrouwbaarder is dan de statistische test?

1. Ja (want zo is het onderwezen tijdens de NVvA training 2020)
2. Nee, het trichotoom beslisschema houdt onvoldoende rekening met verschillen in spreiding (GSD) en de (log)normale vorm van de blootstellingsverdeling
3. anders nl .....
4. Geen idee

$C_{\max} \leq \text{fr}(\text{GW})$	Voldoet
$C_i > \text{GW}$	Voldoet niet
$\text{fr}(\text{GW}) < C_{\max} \leq \text{GW}$	Geen beslissing/ meer meten

# Grenswaarde naleving met EN689

1. Basis karakterisering §5.1.4
2. Preliminary test (beslisschema N=3,4 & 5) § 5.5.2
3. Statistische test §5.5.3

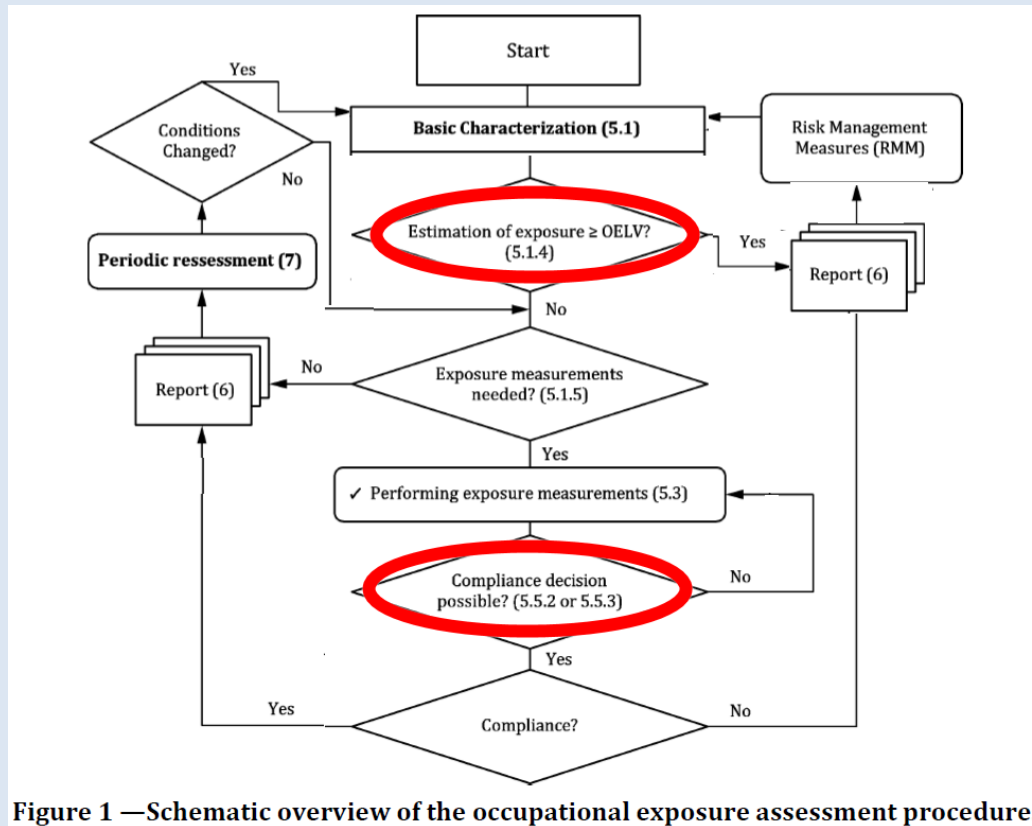
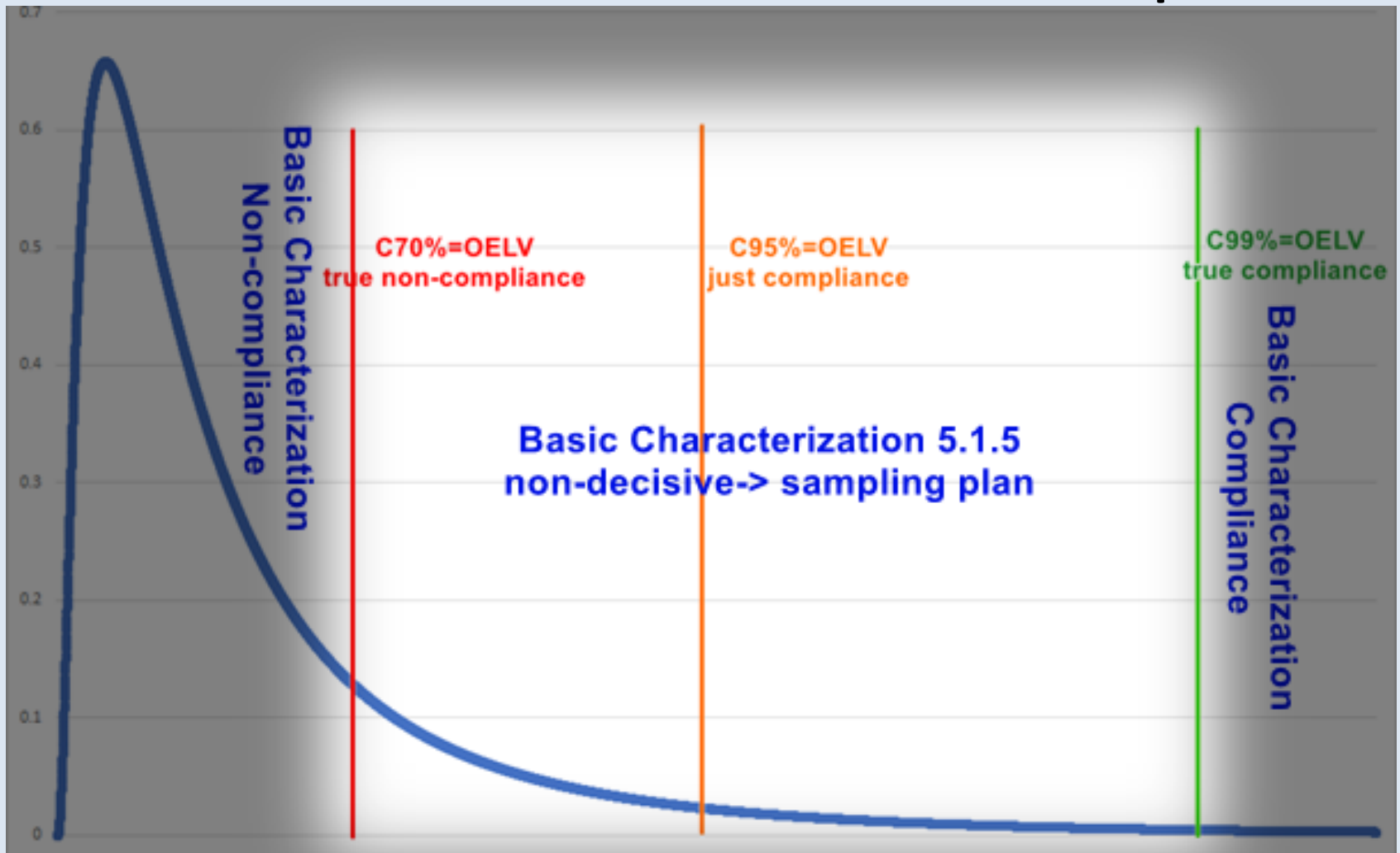


Figure 1 — Schematic overview of the occupational exposure assessment procedures

# Wanneer een EN 689 5.3 meetplan?



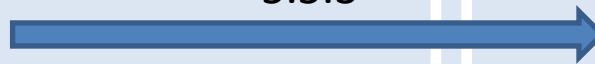
# EN689 5.5 Comparing with OELV

## 5.5.2 preliminary test N=3, 4 & 5

$C_{\max} \leq fr(OELV)$	Compliance
$C_{\max} > OELV$	Non-compliance
$fr(OELV) < C_{\max} \leq OELV$	No decision $\Rightarrow$ more measurements

fr=0.1 for N=3  
fr=0.15 for N=4  
fr=0.2 for N=5  
No-decision for N=5:

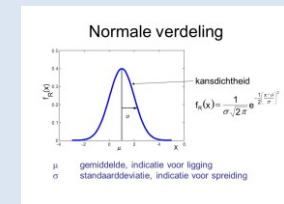
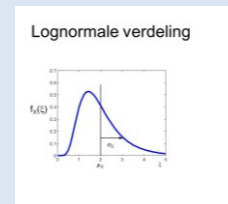
5.5.3



## 5.5.3 statistical test N $\geq$ 2

$$C_{95,70\%} \leq OELV$$

## Annex F




# Is de test EN689 gevalideerd?

Nee

- Geen peer review publicatie in vakblad
- INRS publicatie (2005) ND2231 niet specifiek voor EN689

$C_{\max} \leq fr(GW)$	Voldoet
$C_i > GW$	Voldoet niet
$fr(GW) < C_{\max} \leq GW$	Geen beslissing/ meer meten

<b>HST</b>	ND 2231 - 200 - 05 
<p><b>ASPECTS STATISTIQUES ET RÔLE DE L'INCERTITUDE DE MESURAGE DANS L'ÉVALUATION DE L'EXPOSITION PROFESSIONNELLE AUX AGENTS CHIMIQUES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Exposition professionnelle</li> <li><input type="checkbox"/> Mesure</li> <li><input type="checkbox"/> Produit chimique</li> <li><input type="checkbox"/> Incertitude</li> <li><input type="checkbox"/> Statistiques</li> </ul> <p>► Michel GRZEBYK, Jean-Paul SANDINO INRS, Département Métrologie des polluants</p> <p>STATISTICAL ASPECTS AND INFLUENCE OF MEASUREMENT UNCERTAINTY ON EVALUATION OF OCCUPATIONAL EXPOSURE TO CHEMICAL AGENTS</p>

INRS - Hygiène et sécurité du travail - Cahiers de notes documentaires - 3<sup>e</sup> trimestre 2005 - 200 / 9



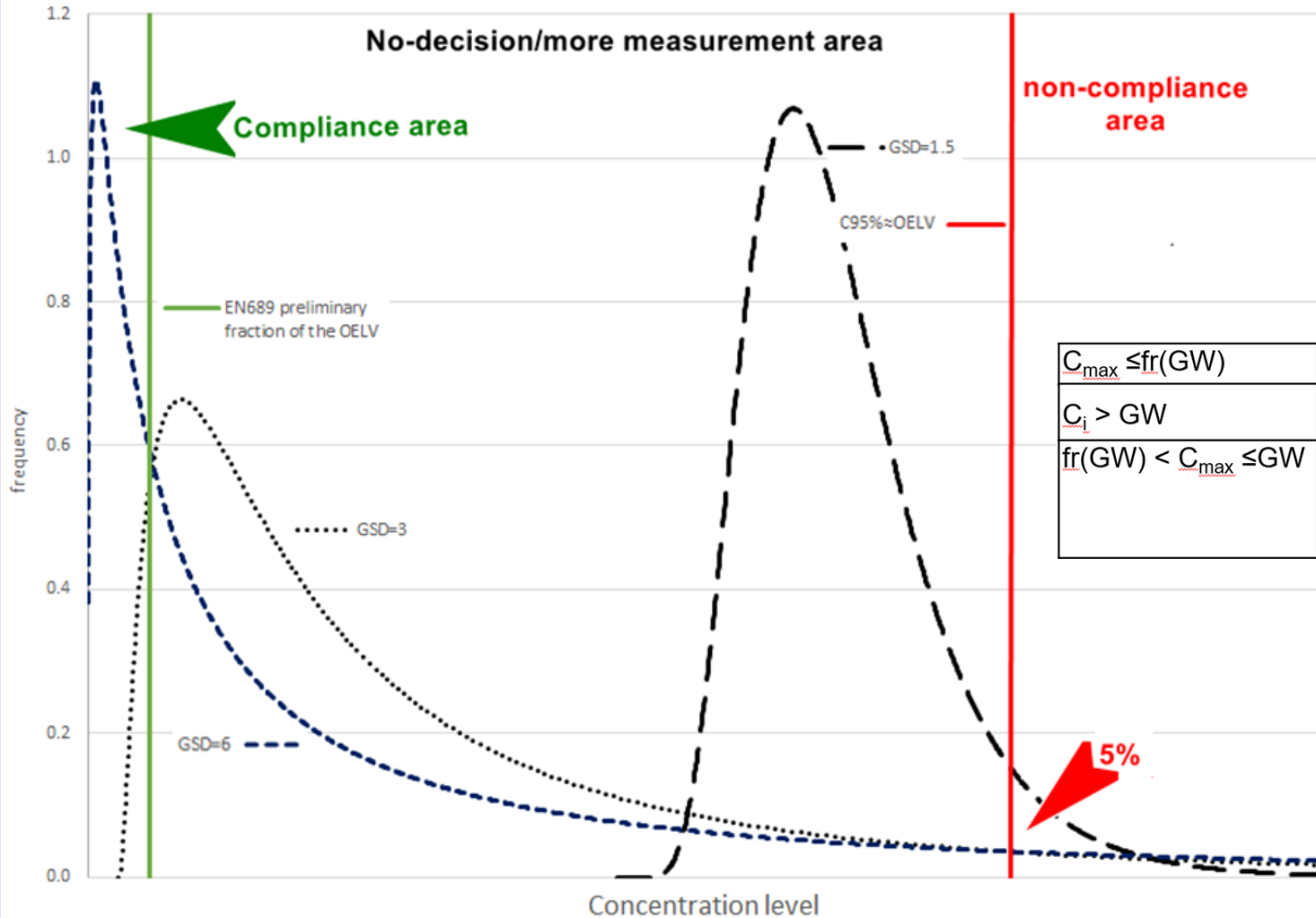
# Validatie Preliminary test

1. Visueel
2. Wiskundig & Monte-Carlo

$C_{\max} \leq fr(OELV)$	Compliance
$C_{\max} > OELV$	Non-compliance
$fr(OELV) < C_{\max} \leq OELV$	No decision $\Rightarrow$ more measurements

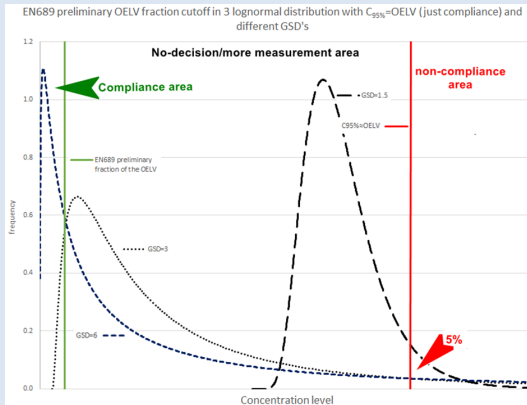
# Visueel

EN689 preliminary OELV fraction cutoff in 3 lognormal distribution with  $C_{95\%} = \text{OELV}$  (just compliance) and different GSD's



$C_{\max} \leq \text{fr}(\text{GW})$	Voldoet
$C_i > \text{GW}$	Voldoet niet
$\text{fr}(\text{GW}) < C_{\max} \leq \text{GW}$	Geen beslissing/ meer meten

# Visueel oordeel preliminary test



- ‘No decision/more measurements’ wordt overschat voor ‘kleine’ GSD

Hoe groot is dit effect?

# Numerieke validatie

## 1. Wiskundig

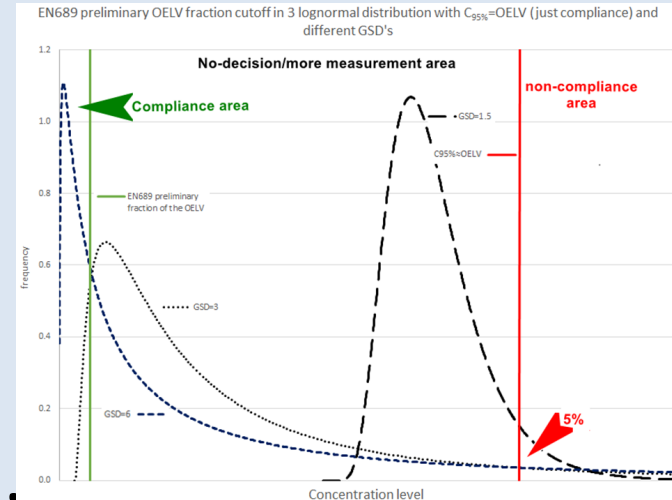
- $P(C \leq \text{fr}(\text{OELV}))^N$

## 2. Monte-Carlo:

10000 steekproeven

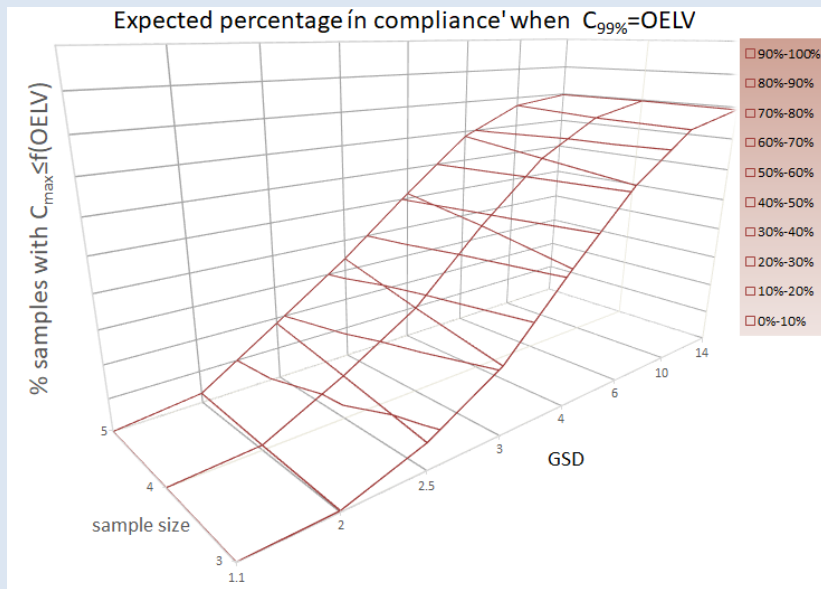
uit een lognormale verdeling

- N=3, 4 en 5
- GSD=1.1, 1.5, 2, 2.5, 4, 5, 6, 10 en 14
- $C_{99.9\%}$ ,  $C_{95\%}$  en  $C_{70\%}$
- In totaal 81 scenarios

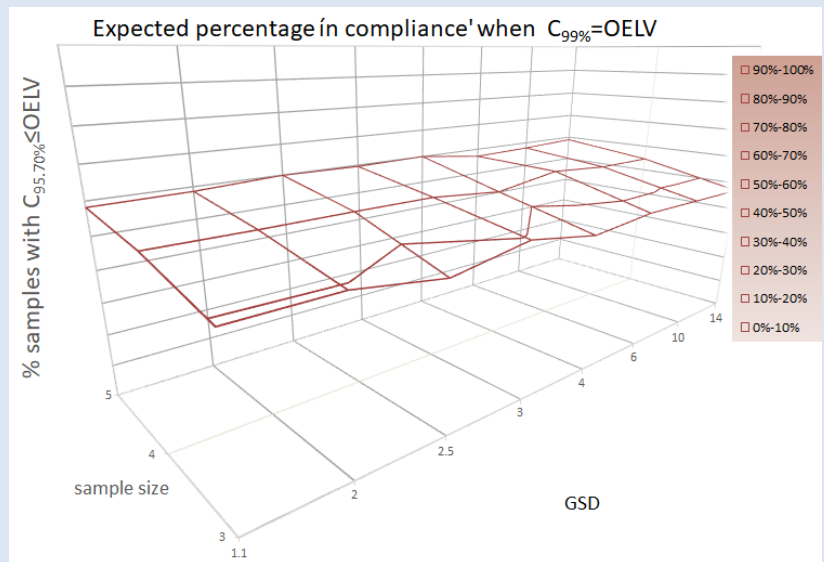


# EN689 test performance if $C_{99\%} \leq OELV$

## 5.5.2 preliminary test



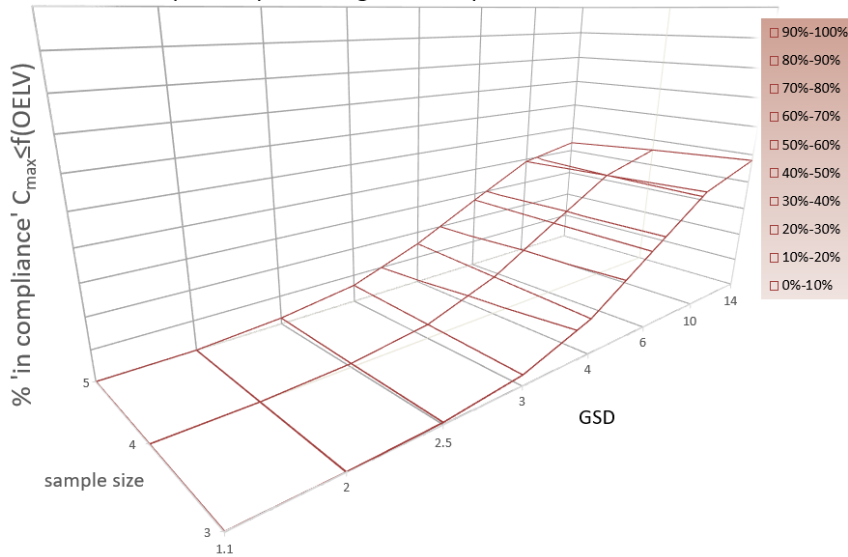
## 5.5.3 statistical test



# EN689 test performance for $C_{95\%} \leq OELV$

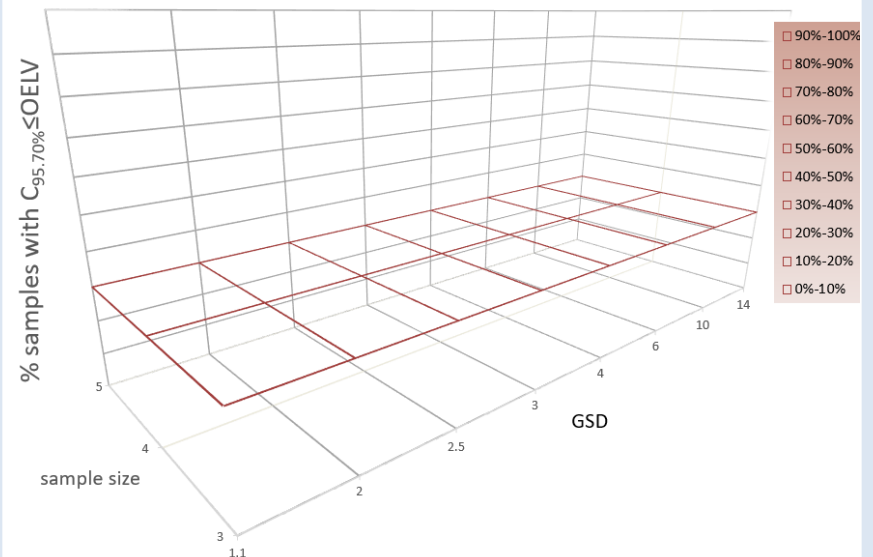
## 5.5.2 preliminary test

Expected percentage 'in compliance'



## 5.5.3 statistical test

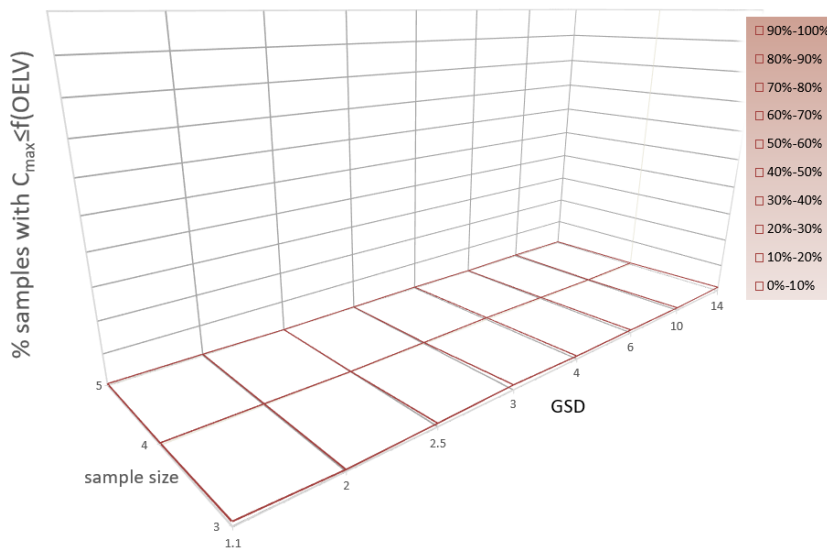
Expected percentage 'in compliance'



# EN689 test performance if $C_{70\%} \leq OELV$

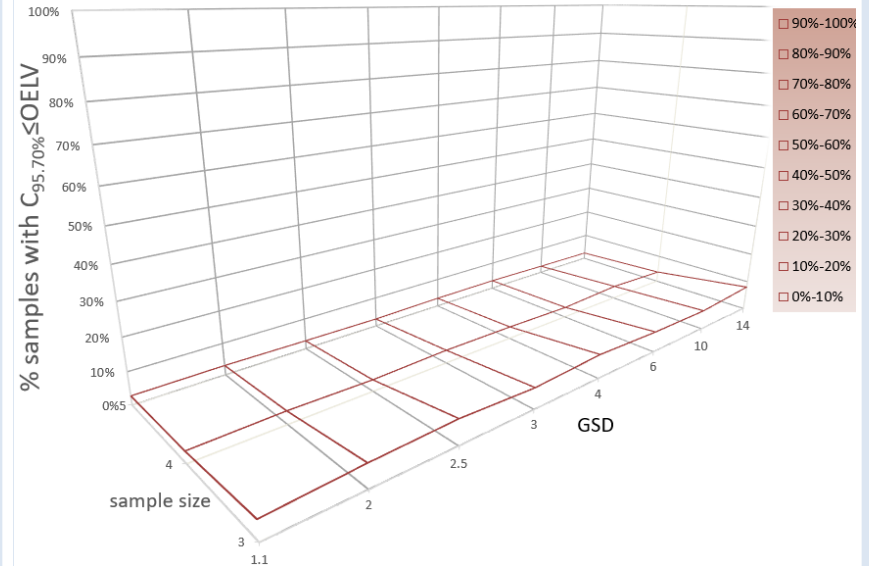
## 5.5.2 preliminary test

Expected percentage 'in compliance'

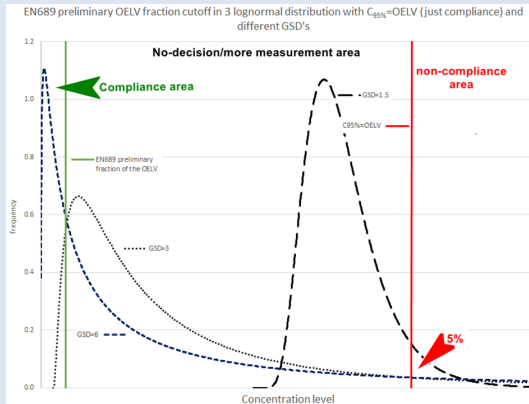


## 5.5.3 statistical test

Expected percentage 'in compliance'



# Numeriek oordeel preliminary test in de range $C_{99\%} < OELV \leq C_{70\%}$



Compliance: bijna nooit bij  $GSD < 3$

No decision/more measurements: Bijna altijd bij  $GSD < 3$

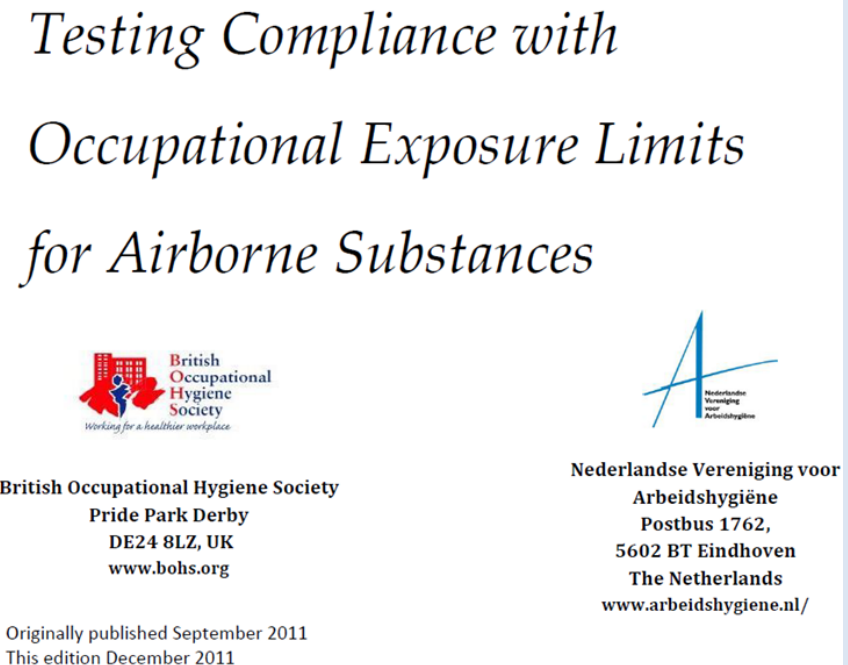
Non-compliance:

- $< 83\%$  bij  $C_{70\%} \leq OELV$
- $< 23\%$  bij  $C_{95\%} \leq OELV$
- $< 5\%$  bij  $C_{99\%} \leq OELV$



# Hoe is de test in EN689 gekomen?

- Code travail (2009)
- BOHS-NVvA (2011)
- EN 689:2018 Annex-F  $N \geq 6$
- NVvA trainingen 2020
- BWStat
- BSOH interne concept richtlijn
- sympathieke aanpak



# Volksgeloof

- De betrouwbaarheidsintervallen van de  $C_{95,70\%}$  statistische test zijn voor  $N=3,4$  en  $5$  heel erg breed

Klopt, echter voor  $GSD \leq 3$  zijn de 3 preliminary fracties breder

# Waarom een beslisschema?

- Belemmering in wetgeving om statistiek te gebruiken (?)
- Te veel beoordelaars zijn statistisch onvoldoende geschoold

Door opname in EN689 vervuld het de wens gedekt te zijn met een schijn van betrouwbaarheid

# Conclusie

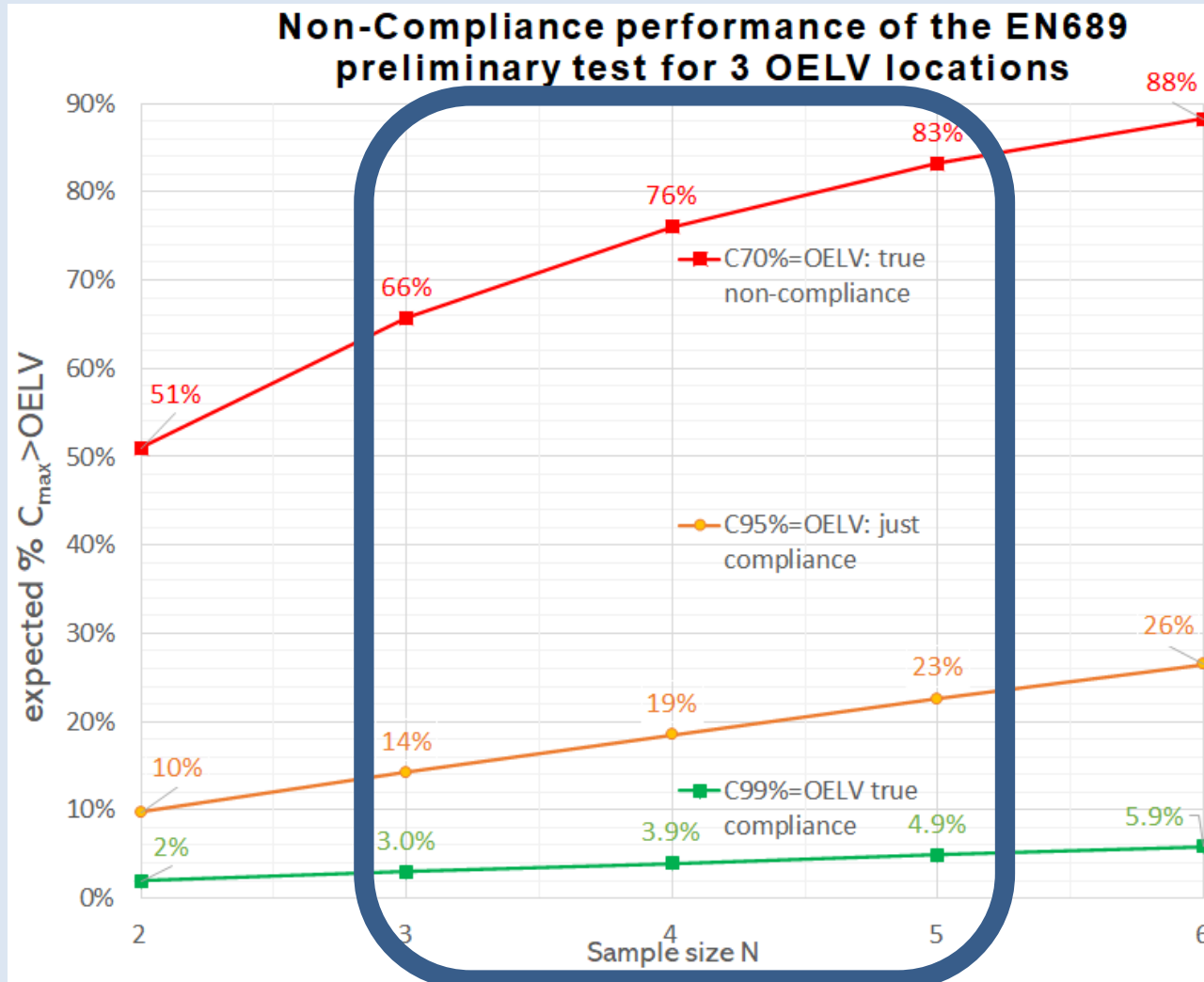
Zowel voor veilige als onveilige situaties vraagt de preliminary test meer metingen dan noodzakelijk

Op zijn best is de preliminary test een 'zelftest' voor de ongeschoolde opdrachtgever.

Discussie!



# Kans op grenswaarde overschrijding



Nog meer metingen ?  
Je hebt er all vijf onder de grenswaarde!  
Heb je wel eens van lognormale  
statistiek gehoord?



Ja, eh ... Wie is er hier  
de gecertificeerde  
arbeidshygiënist ?