

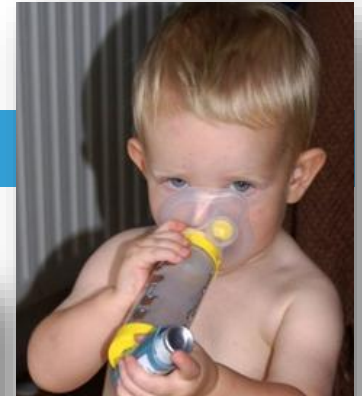


# INDOOR AIR QUALITY: facts & figures

DUCO Binnenklimaatdoelstellingen 2020  
Marianne Stranger, Health Unit VITO

## LUCHTKWALITEIT

- Enkel een probleem van buiten?



## LUCHTKWALITEIT

- Hoeveel tijd brengen wij buiten door?
- Waar brengen wij onze tijd binnen door?

# LUCHTKWALITEIT



n wij  
nze t



# LUCHTKWALITEIT



## INDOOR AIR @ VITO

### Indoor Air Quality TOPICS

- Binnenmilieustudies (**Impact studies**)
  - Organisatie van veldstudies, studieontwerp,
  - Blootstellingsbepaling, risico-evaluatie  
Scholen, woningen, kantoren, kinderdagverblijven, werkplaatsen, sportfaciliteiten, vervoer, ...
- Bron-identificatie, en emissie-beperking (**Abatement**)
  - Bouwmaterialen en -constructies
  - Consumentenproducten
  - Testprotocol ontwikkelingen, harmonisatie, en standaardisatie
- Beleidsondersteuning (**Policy**)
- Ontwikkeling van meetmethoden (**Method Development**)



SUSTAINABLE HEALTH



SUSTAINABLE HEALTH

## INDOOR AIR @ VITO

### indoor box

- Binnenmilieu studies (**Impact studies**)
  - Indoor Air Quality and human biomonitoring, related to the indoor use of stoves - Flemish Government – 2017-2019
  - Enhancing Air Quality in Qatari Indoor Environments – Qatar National Research Foundation – 2016-2019
  - My Healthy Home – Flemish Government – 2016-2020
  - Development of Indoor@box for indoor sensing – 2016-2019
  - Indoor use of stoves and its impact on IAQ and human biomarkers – 2017-2020
  - Indoor Air Quality in ship environments – 2019-2021
  - Sinfonie – European Commission DG Sanco - 2010-2014
  - Renovair - Flemish Government - 2013 - 2016
  - Clean Air Low Energy - Flemish Government - 2010-2012
  - BiBa – IAQ in schools – Flemish Government - 2008-2010



- Klachtenbehandeling, bronidentificatie en emissiebeperking (**Abatement**)
  - Huislabo klachtenbehandeling – Flemish Government 2005 – present
  - OFFICAIR – European Commission FP7 – 2011-2014
  - EPHECT – European Commission DG Sanco – 2010-2013
  - DO-IT Houtbouw – Federale Overheid – 2014 – 2016



- Beleidsondersteuning (**Policy**)
  - Ontwikkeling van een digitale tool voor scholenbouw – 2017-2020
  - ET'Air – 2017-2021
  - Beleidsdomeinoverschrijdende samenwerking binnenlucht op school – 2018-2020
  - Bouw Gezond - Flemish Government – 2010-2011



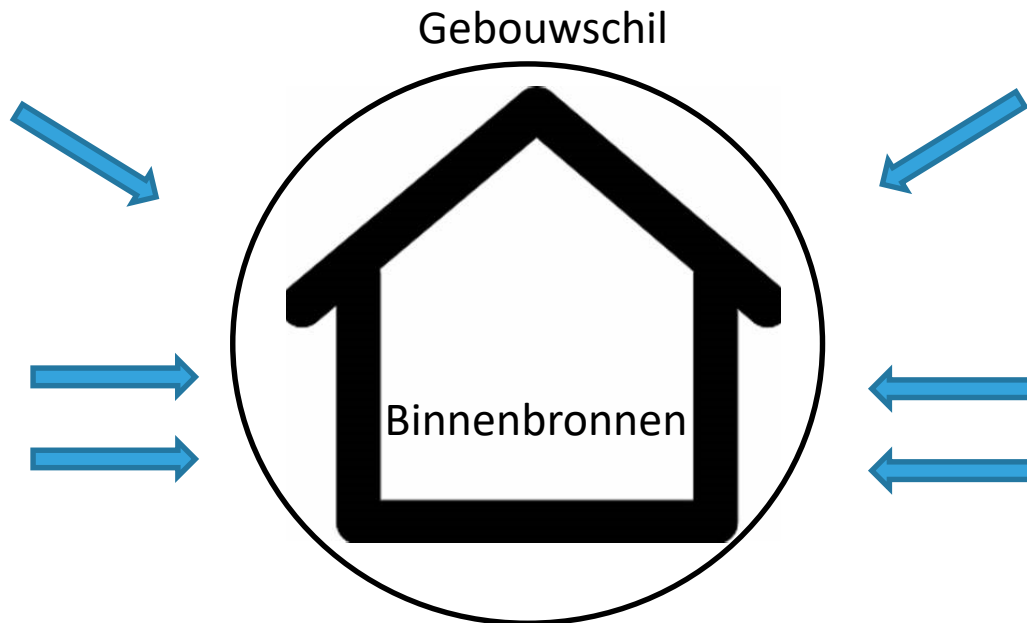
- Meetmethoden (**Method Development**)
  - Inflamm – European Commission Marie Curie ITN programme – 2010 – 2014
  - Rapid Air Sampler – Gradko



[www.vito.be/indoor\\_air](http://www.vito.be/indoor_air)

# LUCHTKWALITEIT

Buitenlucht





# LUCHTKWALITEIT

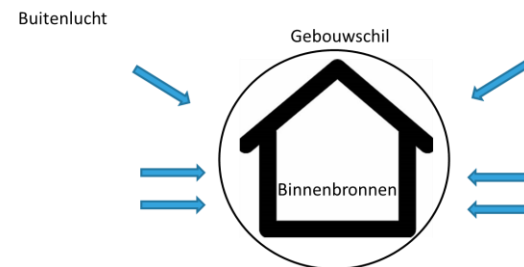
Buitenlucht

Gebouwschil



## OUTLINE

1. Het **belang** van een gezonde binnenlucht
2. **Hoe** wordt de luchtkwaliteit gemeten?
3. Het **Vlaams Binnenmilieubesluit**
4. Binnenmilieu en beïnvloedende **factoren**:
  - De buitenluchtkwaliteit
  - De gebouwschil
  - Binnenbronnen



## 1. HET BELANG VAN EEN GEZONDE BINNENLUCHT



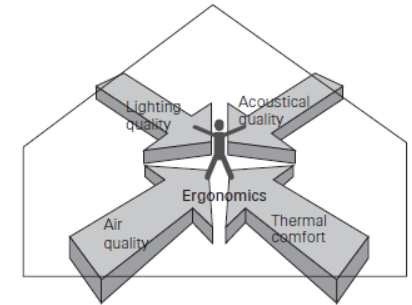
# 1. HET BELANG VAN EEN GEZONDE BINNENLUCHT

Binnenmilieu = thermisch comfort + belichting + akoestische kwaliteit + luchtkwaliteit



Table 1.2 Indoor environmental factors, parameters, control and issues of concern

	Thermal comfort	Lighting quality	Acoustical quality	Air quality
<b>Parameters</b>	Temperature (air and radiant) Relative humidity Air velocity Turbulence intensity Activity and clothing	Luminance and illuminance Reflectance(s) Colour temperature and colour index View and daylight Frequencies	Sound level(s) Frequencies Duration Absorption characteristics Sound insulation Reverberation time	Pollution sources and air concentrations Types of pollutants (allergic, irritational, carcinogenic, etc.) Ventilation rate and efficiency
<b>Control</b>	Heating, cooling and air-conditioning systems Design of building (insulation, façade, etc.)	Luminance distribution Integration Artificial and natural lighting Daylight entrance	Acoustical control Passive noise control Active noise control	Source control Ventilation systems Maintenance Air cleaning Activity control
<b>Issues</b>	Dynamic effects Adaptation Integration systems (façade, floor and ceiling) Energy use	Daylight entrance relation to thermal comfort and energy use Health effects and control	Long-term health effects Vibrations and annoyance Degree of annoyance with type of noise	Interpretation and detection Secondary pollution (indoor chemistry and micro-organisms) (Fine) dust Energy use



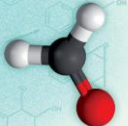
Source: Bluysen

Figure 3.1 Basic environmental factors in an indoor space

## 1. HET BELANG VAN EEN GEZONDE BINNENLUCHT

Wereldgezondheidsorganisatie: “Binnenluchtkwaliteit op wereldniveau”

- ± 3 biljoen mensen branden binnen hout, kool, mest en oogstafval voor verwarming en koken
- >> concentraties schadelijke pollutanten zoals fijn stof, CO enz.
- Wereldwijd, jaarlijks tot 4,3 miljoen sterftes tgv binnenluchtvervuiling
- “Clean Air, a basic human right” - 2010



Ontwikkelingslanden én ontwikkelde landen

## 1. HET BELANG VAN EEN GEZONDE BINNENLUCHT

US Environmental Protection Agency:

*“Binnenluchtkwaliteit duidt op de luchtkwaliteit in en omheen gebouwen en structuren, in het bijzonder wanneer deze verband houdt met gezondheid en comfort van gebouwgebruikers”*

*“Gebouwen zijn er om mensen te beschermen en om menselijke activiteiten te ondersteunen. Gebouwen mogen mensen niet ziek maken, discomfort veroorzaken of mensen beperken om te presteren”*

Menselijke reactie op BiMi kwaliteit, klimaat en andere stressoren (geluid, licht):

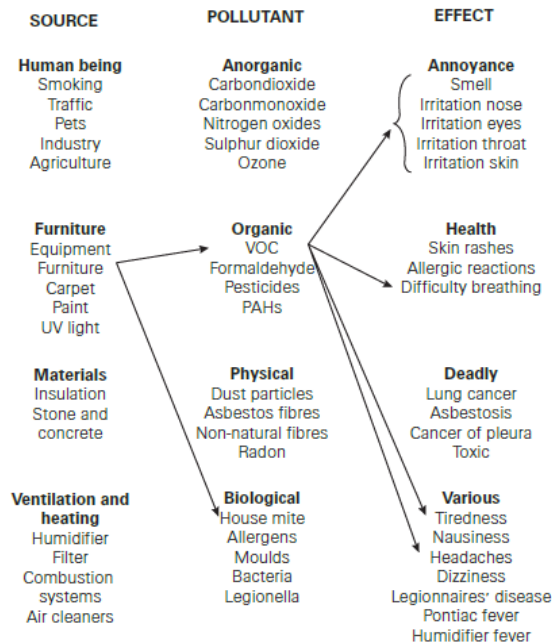
- **Acute effecten**
- **Chronische effecten**
- **Discomfort**
- **Verminderde prestatie**

→ Aanleiding tot **gezondheidsklachten**



# 1. HET BELANG VAN EEN GEZONDE BINNENLUCHT

Bron → pollutant → effect



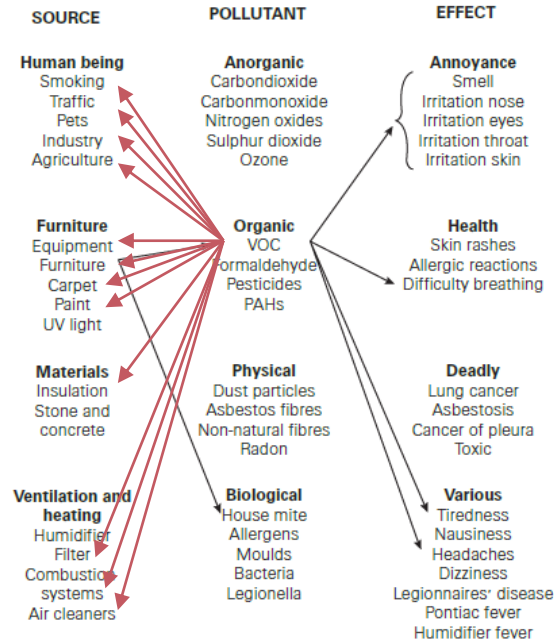
Source: Bluysen

Figure 5.4 Sources, pollutants and symptoms/complaints – furniture, for example, can emit several volatile organic compounds (VOCs), and can also foster the growth of house dust mites where people sit

# 1. HET BELANG VAN EEN GEZONDE BINNENLUCHT

Bron → pollutant → effect

Bron ← pollutant ← effect



Source: Bluysen

Figure 5.4 Sources, pollutants and symptoms/complaints – furniture, for example, can emit several volatile organic compounds (VOCs), and can also foster the growth of house dust mites where people sit



# 1. HET BELANG VAN EEN GEZONDE BINNENLUCHT

WAT?	VOORBEELDEN VAN BRONNEN?	MOGELIJKE EFFECTEN
<b>CO<sub>2</sub></b>	Uitgeademde lucht	Muffe lucht, denk- en beslissingsvermogen
<b>VOS</b> 'vluchtige organische stoffen'	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Roken, decoratie- en bouwmaterialen, detergenten, luchtverfrissers,</li> <li>- Verkeer, industrie...</li> </ul>	Ademhaling, oogirritaties, vermoeidheid, hoofdpijn, geurhinder, soms carcinogeen
<b>formaldehyde</b>	Decoratie- en bouwmaterialen	Ademhaling, carcinogeen
<b>SVOS</b> Ftalaten, PAKs Vlamvertragers	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Decoratie- en bouwmaterialen, elektronica, verbrandingsprocessen</li> <li>- Verkeer, industrie, verbranding</li> </ul>	Hormoon-verstorend
<b>Ozon</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Printers en kopieertoestellen</li> <li>- Buitenlucht</li> </ul>	Ademhaling, secundaire reacties
<b>NOx</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasfornuis, gasverwarming</li> <li>- Verkeer</li> </ul>	Ademhaling,
<b>Fijn stof</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Roken, opwaaiend stof, bakken</li> <li>- Verkeer, industrie</li> </ul>	Cardiovasculaire aandoeningen, ademhaling
<b>Roet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Roken (open haard)</li> <li>- Verkeer, industrie</li> </ul>	Cardiovasculaire aandoeningen, ademhaling
<b>Huisstofmijt</b>	- Gestoffeerde decoratiematerialen	Allergieën
<b>Schimmels</b>	- Koudebruggen, vochtproblemen	Ademhaling, allergieën
<b>Bacteriën</b>	- Mens en dier	Infecties

# 1. HET BELANG VAN EEN GEZONDE BINNENLUCHT

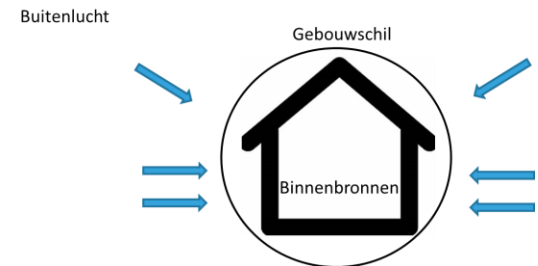
WAT?	VOORBEELDEN VAN BRONNEN?	MOGELIJKE EFFECTEN
CO <sub>2</sub>	Uitgeademde lucht	Muffe lucht, denk- en beslissingsvermogen
VOS 'vluchtige organische stoffen'	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Roken, decoratie- en bouwmaterialen, detergenten, luchtverfrissers,</li> <li>- Verkeer, industrie...</li> </ul>	Ademhaling, oogirritaties, vermoeidheid, hoofdpijn, geurhinder, soms carcinogeen
<b>formaldehyde</b>		
SVOS Ftalaten, PAKs Vlamvertragers		
<b>Ozon</b>	- Bij gezondheidsklachten, geurhinder → <b>REMEDIËREN</b>	
<b>NOx</b>	- In monitoring-projecten → <b>PREVENTIE</b>	
<b>Fijn stof</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Roken, opwaaiende stof, zand...</li> <li>- Verkeer, industrie</li> </ul>	Cardiovasculaire aandoeningen, ademhaling
<b>Roet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Roken (open haard)</li> <li>- Verkeer, industrie</li> </ul>	Cardiovasculaire aandoeningen, ademhaling
<b>Huisstofmijt</b>	- Gestoffeerde decoratiematerialen	Allergieën
<b>Schimmels</b>	- Koudebruggen, vochtproblemen	Ademhaling, allergieën
<b>Bacteriën</b>	- Mens en dier	Infecties

## Wanneer wordt de luchtkwaliteit gemeten?

- Bij gezondheidsklachten, geurhinder → **REMEDIËREN**
- In monitoring-projecten → **PREVENTIE**

## OUTLINE

1. Het **belang** van een gezonde binnenlucht
2. Hoe wordt de luchtkwaliteit gemeten?
3. Het **Vlaams Binnenmilieubesluit**
4. Binnenmilieu en beïnvloedende **factoren**:
  - De buitenluchtkwaliteit
  - De gebouwschil
  - Binnenbronnen
5. Wat als het **fout** gaat?
6. Nieuwe **bronnen**



## 2. HOE WORDT LUCHTKWALITEIT GEMETEN?

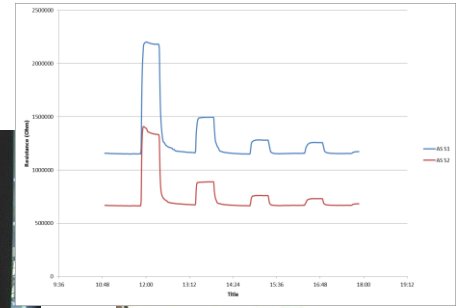
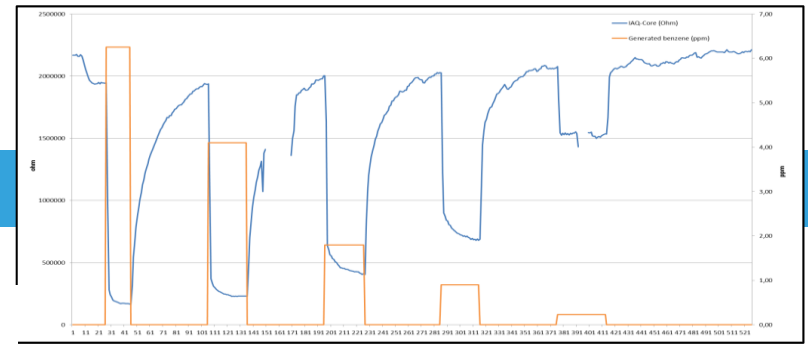
### Aangepaste meetapparatuur

Accreditatie ISO 17025



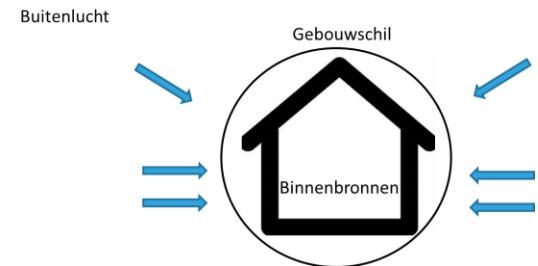
## 2. HOE WORDT LUCHTKWALITEIT GEMETEN?

### Lage-kost sensoren



## OUTLINE

1. Het **belang** van een gezonde binnenlucht
2. **Hoe** wordt de luchtkwaliteit gemeten?
3. Het **Vlaams Binnenmilieubesluit**
4. Binnenmilieu en beïnvloedende **factoren**:
  - De buitenluchtkwaliteit
  - De gebouwschil
  - Binnenbronnen
5. Wat als het **fout** gaat?
6. Nieuwe **bronnen**



### 3. HET VLAAMS BINNENMILIEUBESLUIT

*“Besluit van de Vlaamse Regering houdende maatregelen tot bestrijding van de gezondheidsrisico's door verontreiniging van het binnenmilieu van 11 juni 2004, gewijzigd bij het besluit van de Vlaamse Regering van 13 juli 2018”*

ofwel

#### **“Het binnenmilieubesluit”**

- Richtlijnen die een gezond binnenmilieu omschrijven, dit onder de vorm van **richt- en interventiewaarden**
- zowel **chemische, fysische als biologische** factoren
- **particuliere** woningen en **publiek** toegankelijke gebouwen
- Aanbevolen **meetmethodes**



### 3. HET VLAAMS BINNENMILIEUBESLUIT

Bijlage. Tabellen met biotische, fysieke en chemische factoren, en de richt- en interventiewaarden ervan

Ter uitvoering van artikel 3, derde lid, van het Binnenmilieubesluit van 11 juni 2004 worden de volgende biotische, fysieke en chemische factoren, en de richt- en interventiewaarden ervan bepaald:

1° de biotische factoren, de richt- en interventiewaarden ervan, en de blootstellingsduur waarop die waarden van toepassing zijn:

stof/factor	richtwaarde	interventiewaarde	blootstellingsduur waarop richt- en interventiewaarden van toepassing zijn
zichtbare schimmel omvang beschimmeld oppervlak aanwezigheid van <i>Stachybotrys chartarum</i> aanwezigheid van schimmelmijten ongedierte	<0,3 m <sup>2</sup> /kamer 0/gebouw 0/gebouw	-	-

2° de fysieke factoren, de richt- en interventiewaarden ervan, en de blootstellingsduur waarop die waarden van toepassing zijn:

stof/factor	richtwaarde	interventiewaarde	blootstellingsduur waarop richt- en interventiewaarden van toepassing zijn
extreem laag frequente elektromagnetische straling	0,4 µT	20 µT	richtwaarde: chronisch* interventiewaarde: acuut****
temperatuur koude jaarheft** warme jaarheft***	20 °C ≤ T < 24 °C 22 °C ≤ T < 26 °C	-	-
tocht koude jaarheft** warme jaarheft***	< 0,15 m/s < 0,25 m/s	-	-
relatieve vochtigheid - koude jaarheft** - warme jaarheft***	40 % ≤ RV < 60% 30 % ≤ RV < 70%	-	-

\*blootstelling van > 365 dagen, geldig voor levenslange blootstelling

\*\*maanden januari, februari, maart, april, oktober, november en december

\*\*\*maanden mei, juni, juli, augustus en september

\*\*\*\*blootstelling 1-14 dagen;

3° de chemische factoren, de richt- en interventiewaarden ervan, en de blootstellingsduur waarop die waarden van toepassing zijn:

stof/factor	richtwaarde	interventiewaarde	blootstellingsduur waarop richt- en interventiewaarden van toepassing zijn
2-ethylhexanol	100 µg/m <sup>3</sup>	810 µg/m <sup>3</sup>	chronisch*
acetaldehyde	160 µg/m <sup>3</sup>	480 µg/m <sup>3</sup>	chronisch*
asbest chrysotiel	28 vezels/m <sup>3</sup>	280 vezels/m <sup>3</sup>	chronisch*
asbest amfibool	3 vezels/m <sup>3</sup>	30 vezels/m <sup>3</sup>	chronisch*
asbest gemengde stalen	$\frac{amf[vezels/m^3]}{3} + \frac{chrysotiel[vezels/m^3]}{280}$ ≤ 1	$\frac{amf[vezels/m^3]}{30} + \frac{chrysotiel[vezels/m^3]}{280}$ ≤ 1	chronisch*
benzeen	650 µg/m <sup>3</sup>	0,4 µg/m <sup>3</sup> **	chronisch*
C <sub>6</sub> -C <sub>11</sub> -aldehydes	250 µg/m <sup>3</sup>	1600 µg/m <sup>3</sup>	chronisch*
C <sub>9</sub> -C <sub>14</sub> -alkanen	250 µg/m <sup>3</sup>	490 µg/m <sup>3</sup>	chronisch*
formaldehyde	100 µg/m <sup>3</sup>	100 µg/m <sup>3</sup>	chronisch*
koolstofdioxide	<500 ppm boven de buitenluchtconcentratie	-	-
koolstomonoxyde	8 mg/m <sup>3</sup>	8 mg/m <sup>3</sup>	24 uur
metallisch kwik (damp)	0,05 µg/m <sup>3</sup>	0,6 µg/m <sup>3</sup>	chronisch*
naftaleen	3 µg/m <sup>3</sup>	31 µg/m <sup>3</sup>	chronisch*
nicotine	0,1 µg/m <sup>3</sup>	-	-
ozon	40 µg/m <sup>3</sup>	78 µg/m <sup>3</sup>	8 uur
polycyclische aromatische koolwaterstoffen met benzo(A)pyreen als indicator	0,012 ng/m <sup>3</sup>	0,1 ng/m <sup>3</sup>	chronisch*
PM2,5 (fijn stof)	10 µg/m <sup>3</sup>	-	chronisch*
stikstofdioxide	20 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>	chronisch*
styreen	260 µg/m <sup>3</sup>	2500 µg/m <sup>3</sup>	chronisch*
tetrachloorethyleen	4 µg/m <sup>3</sup>	38 µg/m <sup>3</sup>	chronisch*
toluene	5000 µg/m <sup>3</sup>	14000 µg/m <sup>3</sup>	chronisch*
trichloorethyleen	0,2 µg/m <sup>3</sup>	2,5 µg/m <sup>3</sup>	chronisch*
totale vluchtige organische stoffen	300 µg/m <sup>3</sup>	1000 µg/m <sup>3</sup>	chronisch*

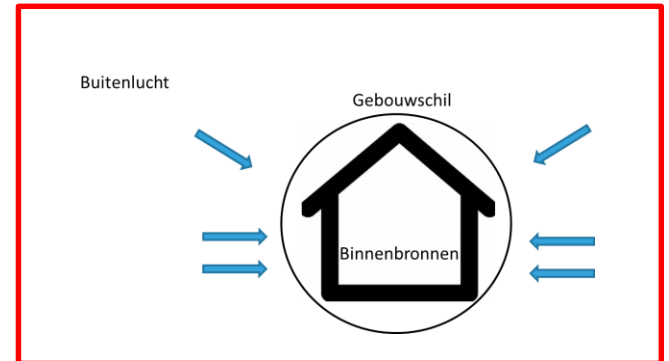
\*blootstelling van > 365 dagen, geldig voor levenslange blootstelling

\*\*van toepassing als concentratie buitenlucht ≤ 0,4 µg/m<sup>3</sup> is; in elk ander geval geldt de buitenconcentratie als interventiewaarde.

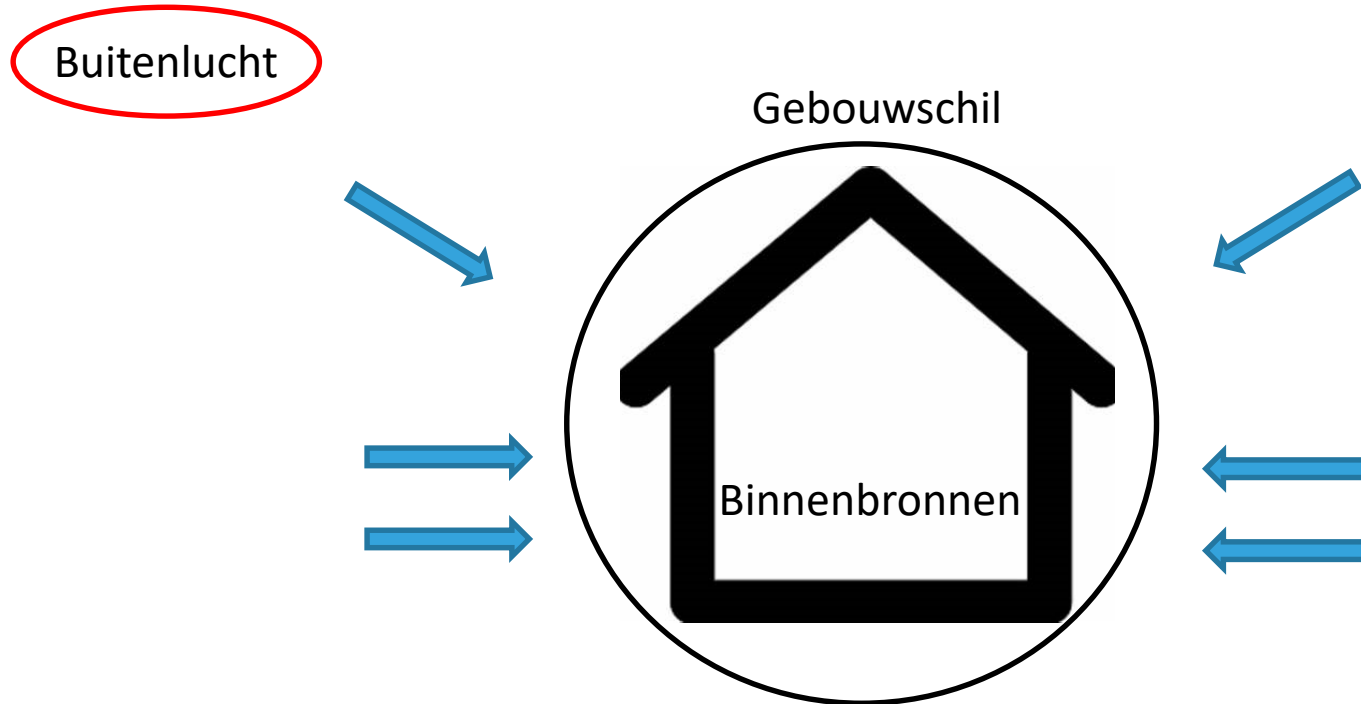


## OUTLINE

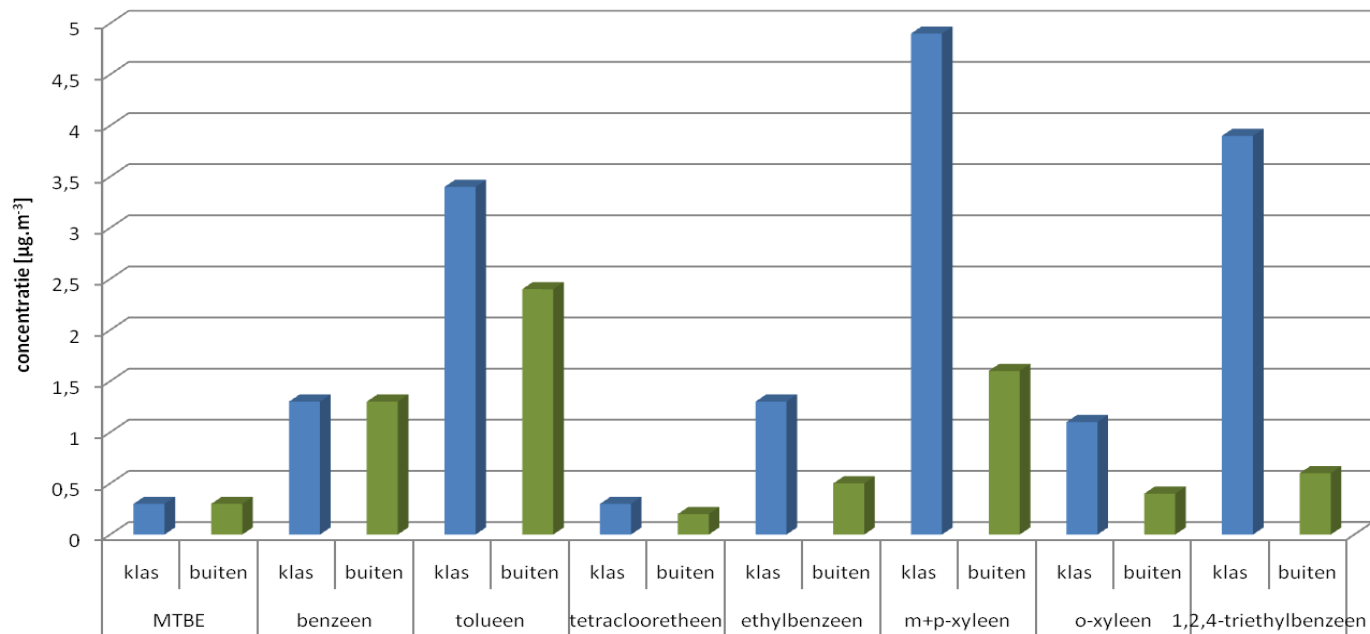
1. Het **belang** van een gezonde binnenlucht
2. **Hoe** wordt de luchtkwaliteit gemeten?
3. Het **Vlaams Binnenmilieubesluit**
4. Binnenmilieu en beïnvloedende factoren:
  - De buitenluchtkwaliteit
  - De gebouwschil
  - Binnenbronnen
5. Wat als het **fout** gaat? Nieuwe bronnen
6. Nieuwe bronnen



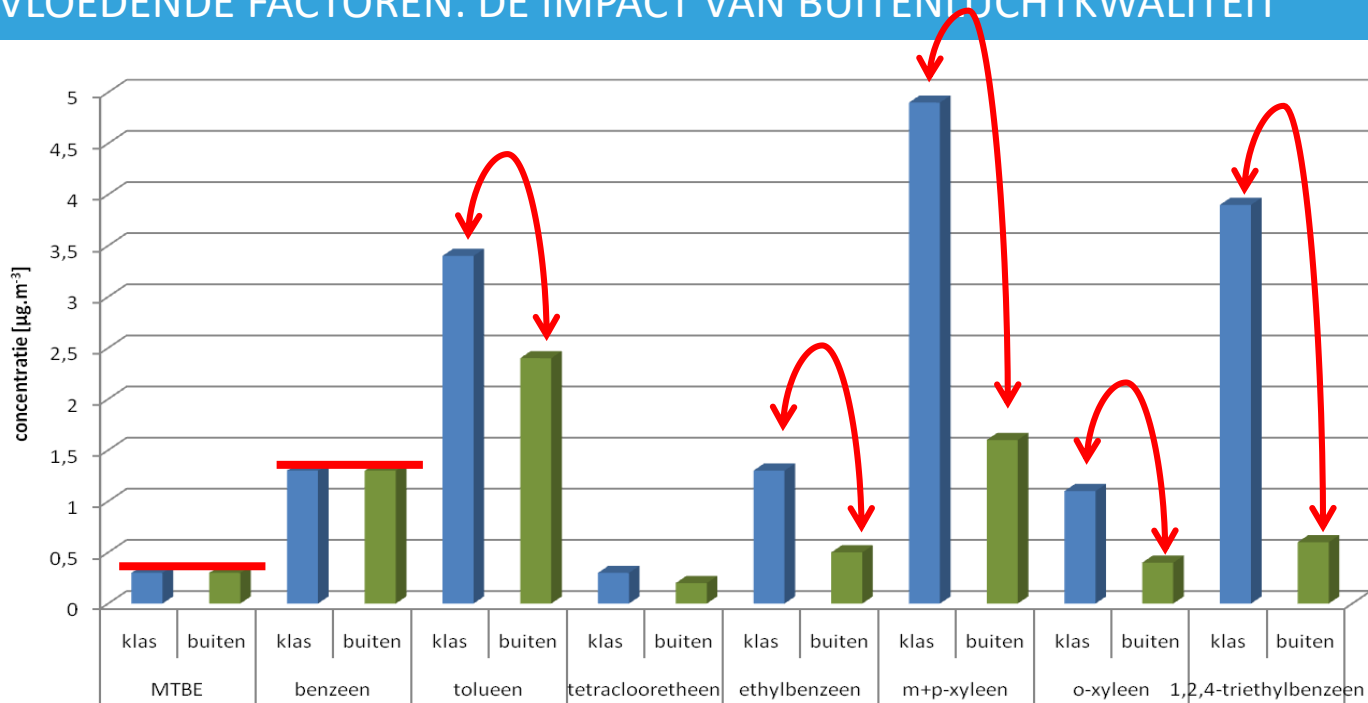
## LUCHTKWALITEIT



## 4. BEÏNVLOEDENDE FACTOREN: DE IMPACT VAN BUITENLUCHTKWALITEIT

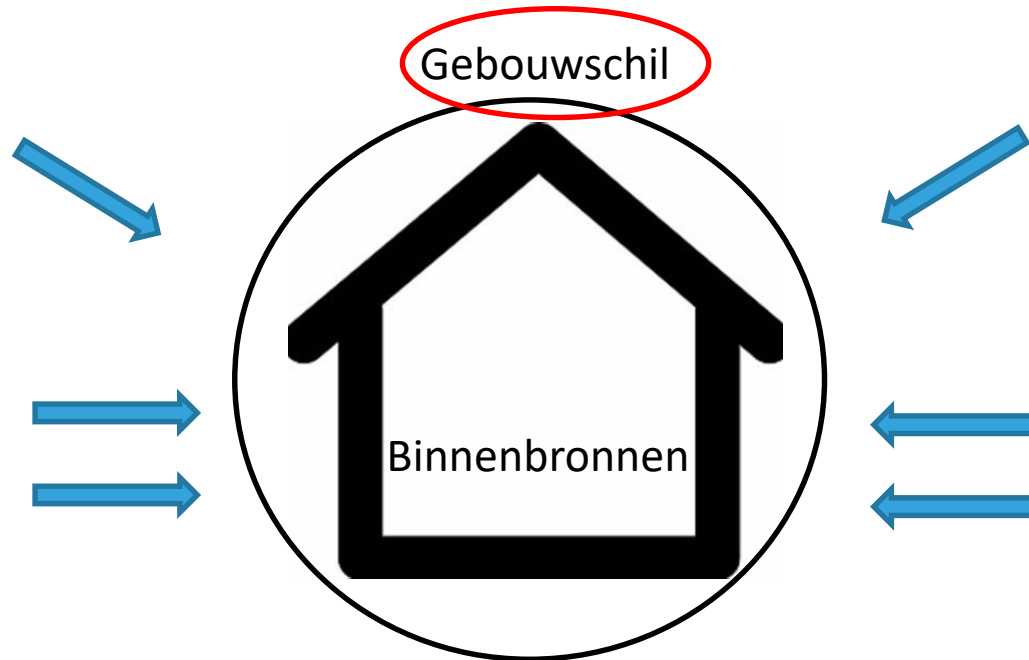


## 4. BEÏNVLOEDENDE FACTOREN: DE IMPACT VAN BUITENLUCHTKWALITEIT



## LUCHTKWALITEIT

Buitenlucht



## 4. BEÏNVLOEDENDE FACTOREN: DE GEBOUWSCHIL

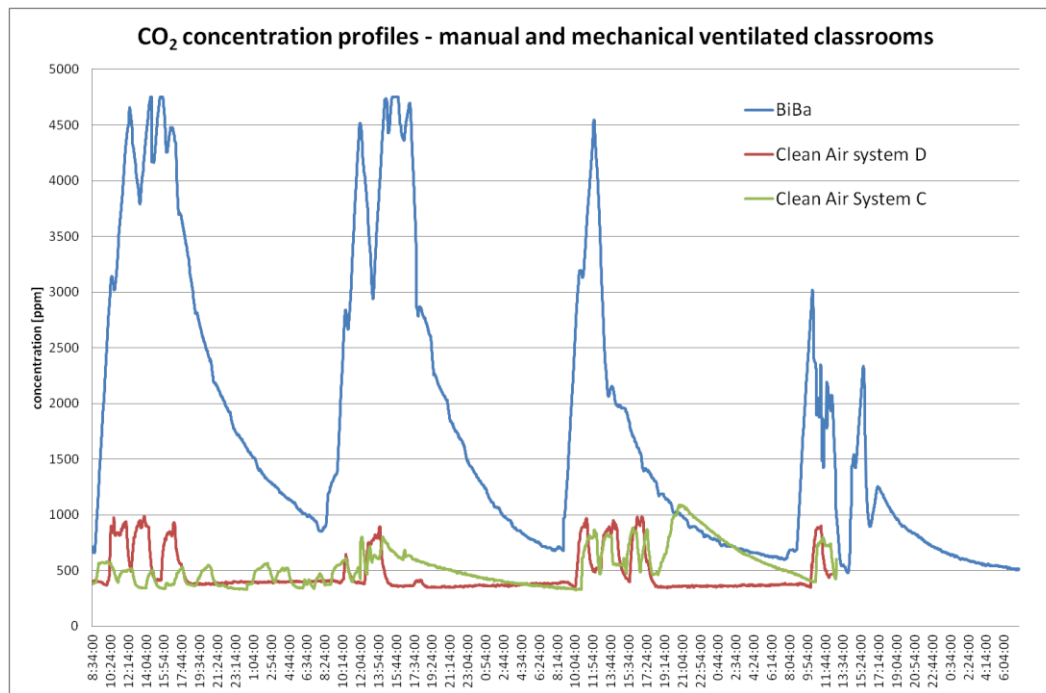
- **Gebouwschil = gebouwisolatie + ventilatiesysteem**
- Gebouwd voor 2006:
  - minder geïsoleerd, warmteverliezen
  - 'natuurlijke' ventilatie door openingen en kieren
  - meestal zonder mechanische ventilatie, verluchting via openen raam en/of roosters
- Gebouwd na 2006:
  - toegenomen isolatie en luchtdichtheid, warmteverliezen worden beperkt
  - risico op koudebruggen (vocht- en schimmelproblemen)
  - steeds minder 'natuurlijke' ventilatie door openingen en kieren
  - noodzakelijke mechanische, gecontroleerde ventilatie

Hoge bezettingsgraad in klaslokalen: is geschikte demo van het effect van mechanisch ventileren...



## 4. BEÏNVLOEDENDE FACTOREN: DE GEBOUWSCHIL

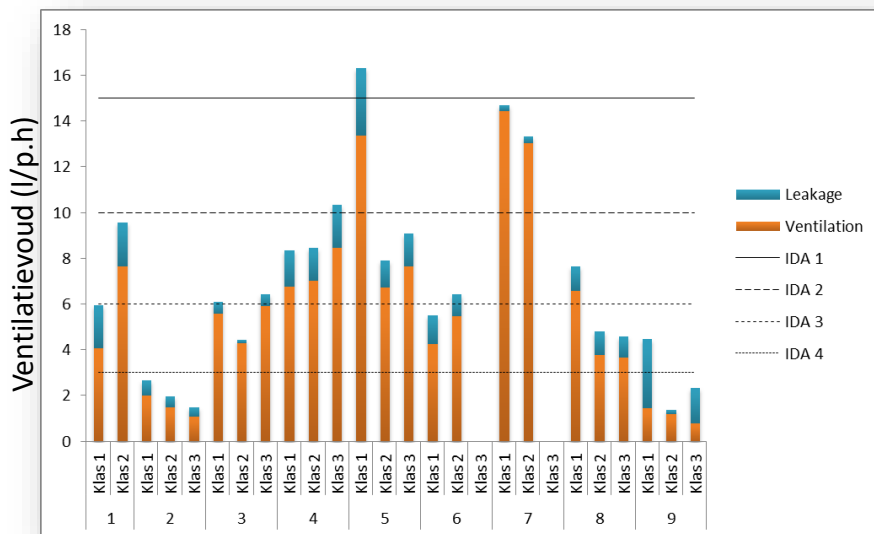
Mechanisch ventileren en verluchten in klaslokalen



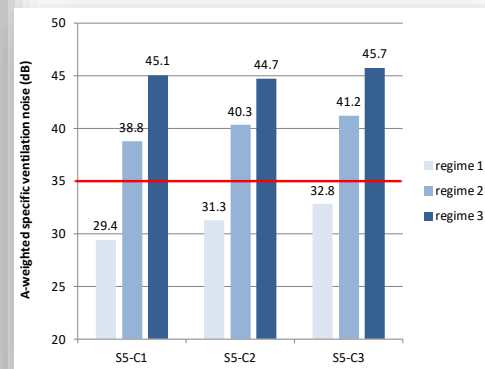
## 4. BEÏNVLOEDENDE FACTOREN: DE GEBOUWSCHIL

Ventilatie/verluchten voor afvoer van vervuilende stoffen

Totaal ventilatievoud



Geluidshinder





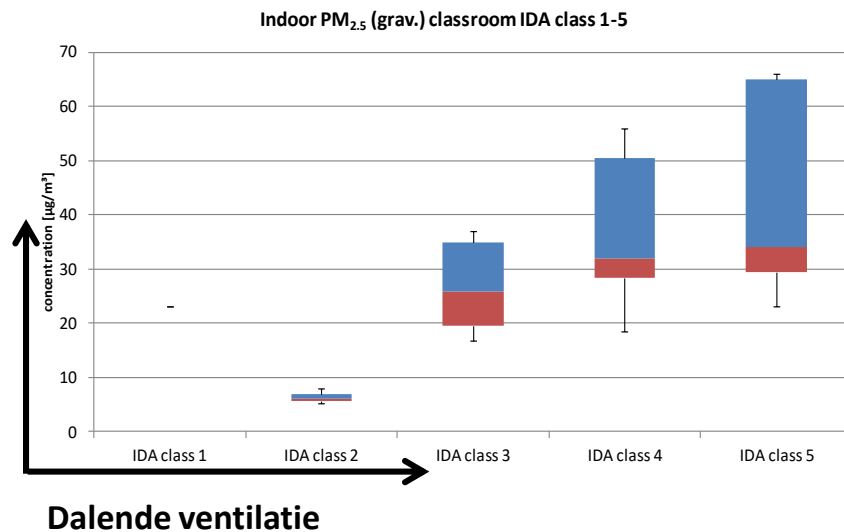
## 4. BEÏNVLOEDENDE FACTOREN: DE GEBOUWSCHIL

Ventilatie/verluchten voor afvoer van vervuilende stoffen

In ruimtes met hoge bezettingsgraad:

	CO <sub>2</sub> gemiddeld [ppm]	CO <sub>2</sub> P75 [ppm]
IDA class 1	928.8	n.a.
IDA class 2	<b>498 ± 193</b>	543
IDA class 3	<b>602 ± 96</b>	672
IDA class 4	<b>717 ± 146</b>	812
IDA class 5	<b>748 ± 162</b>	783

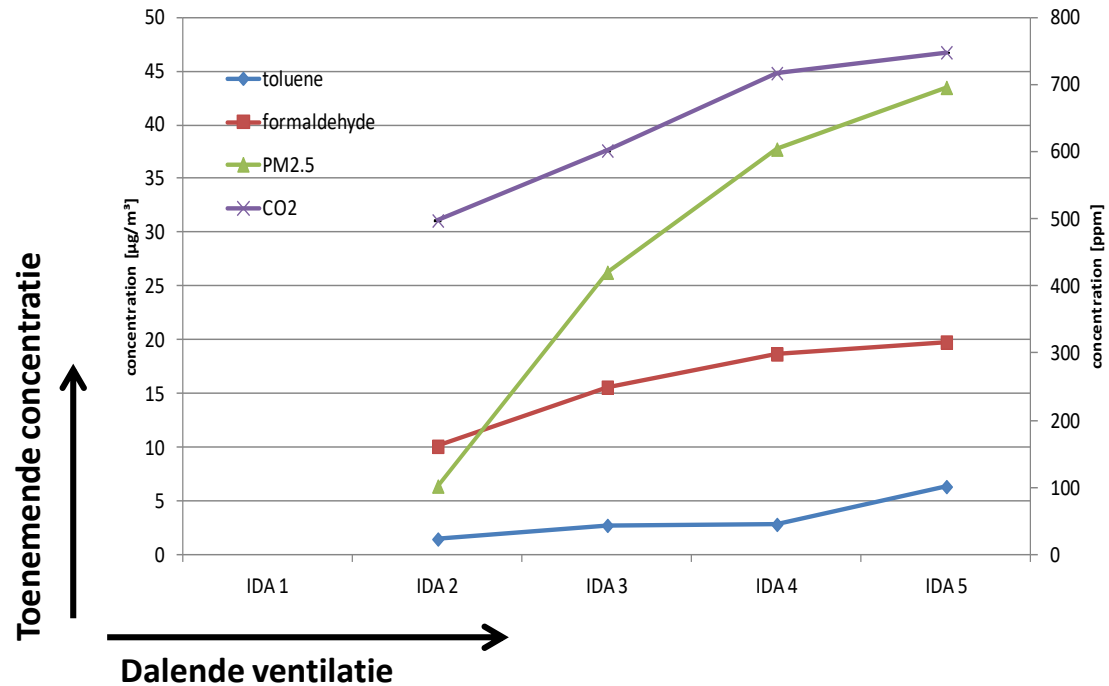
Toenemende concentratie



## 4. BEÏNVLOEDENDE FACTOREN: DE GEBOUWSCHIL

Ventilatie/verluchten voor afvoer van vervuilende stoffen

In ruimtes met hoge bezettingsgraad:



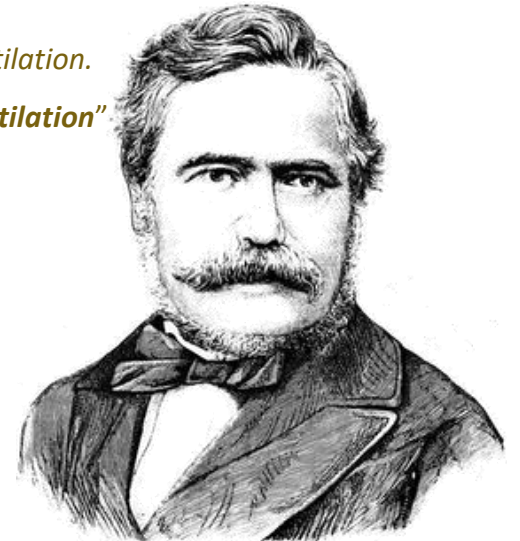
## 4. BEÏNVLOEDENDE FACTOREN: DE GEBOUWSCHIL

### Is verluchten/ventileren dan de oplossing?

Max von Pettenkofer (1873):

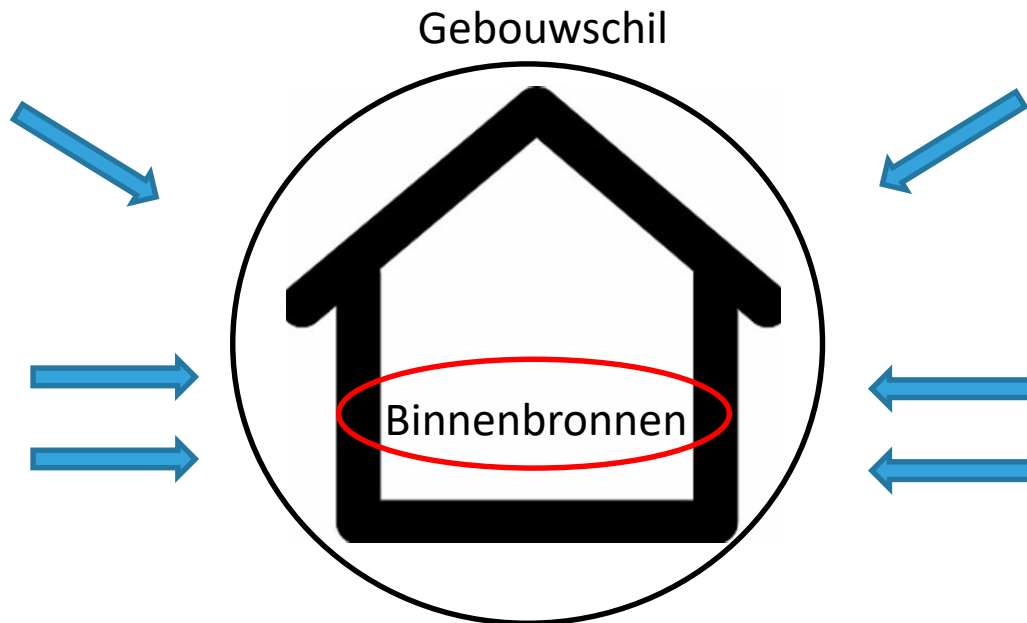
*“If I had a nuisance in my room I should be a fool if I kept it there and trusted to stronger ventilation.  
The rational way is to do away with the pollutions **not to keep them and to fight them by ventilation**”*

Indoor air 22, 443, 2012



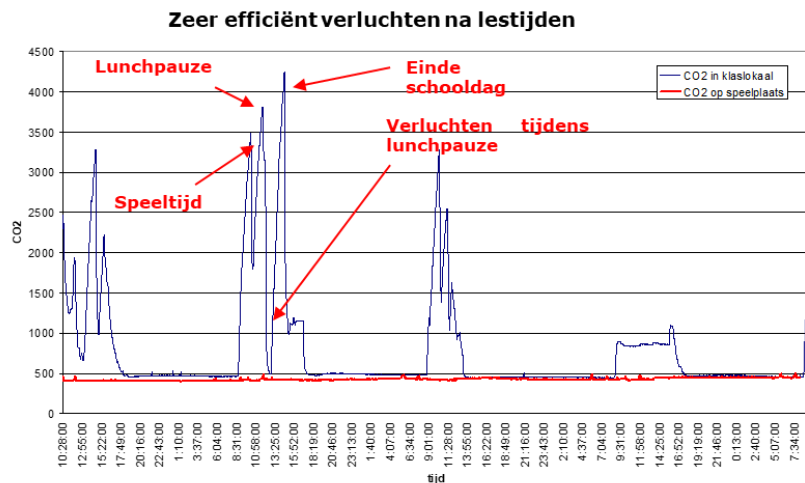
# LUCHTKWALITEIT

Buitenlucht

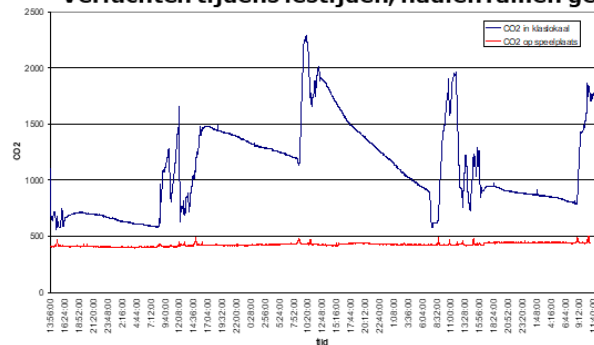


## 4. BEÏNVLOEDENDE FACTOREN: DE BINNENBRONNEN

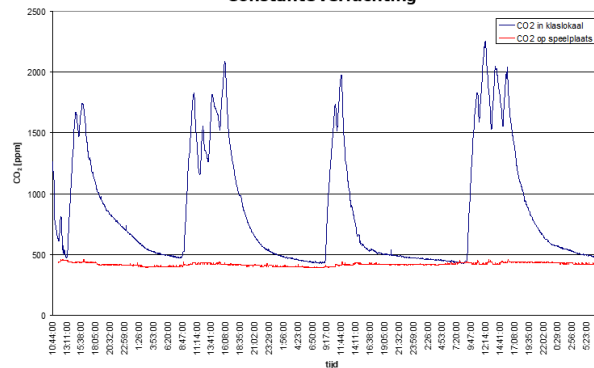
De mens als bron: CO<sub>2</sub> in klaslokalen



**Verluchten tijdens lestijden, nadien ramen gesloten**

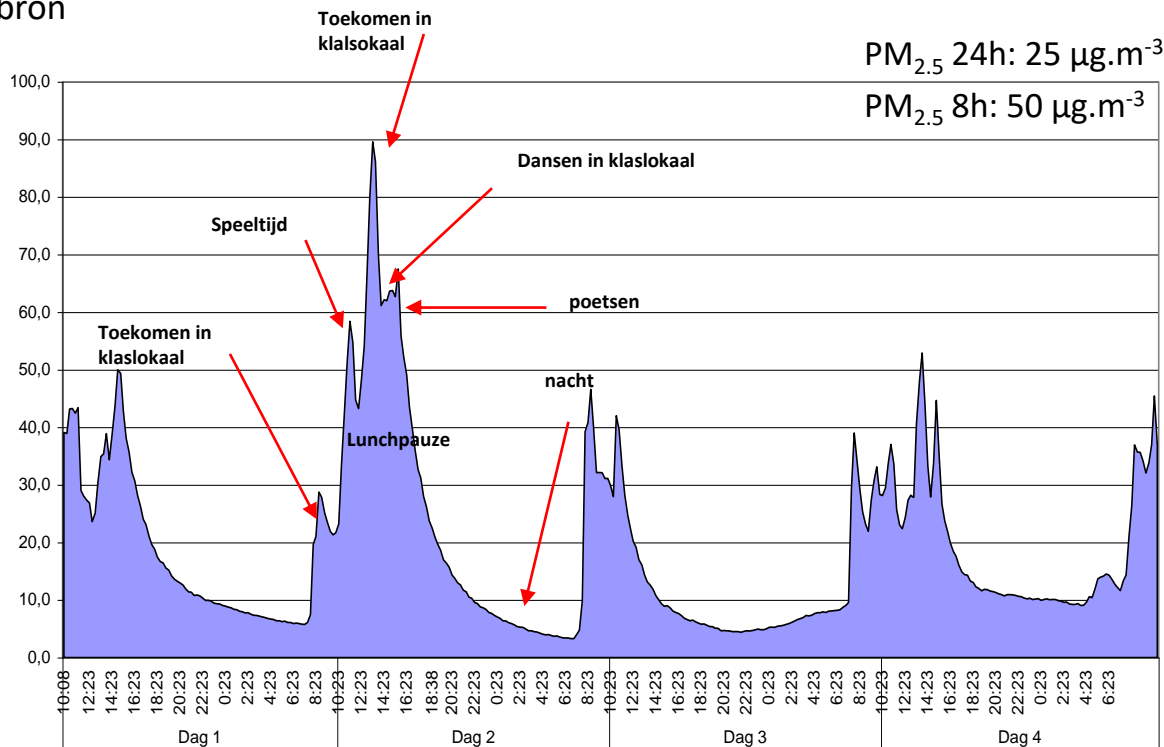


**Constance verluchting**



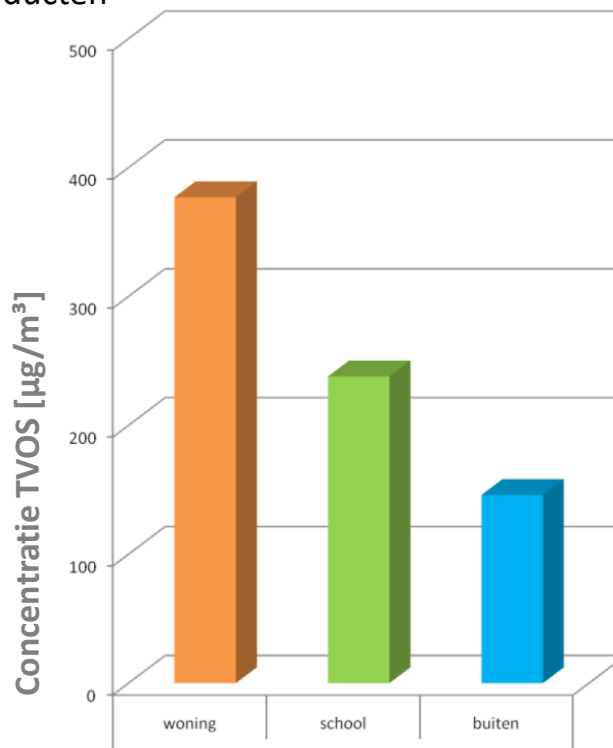
## 4. BEÏNVLOEDENDE FACTOREN: DE BINNENBRONNEN

### Gebouwgebruik als bron



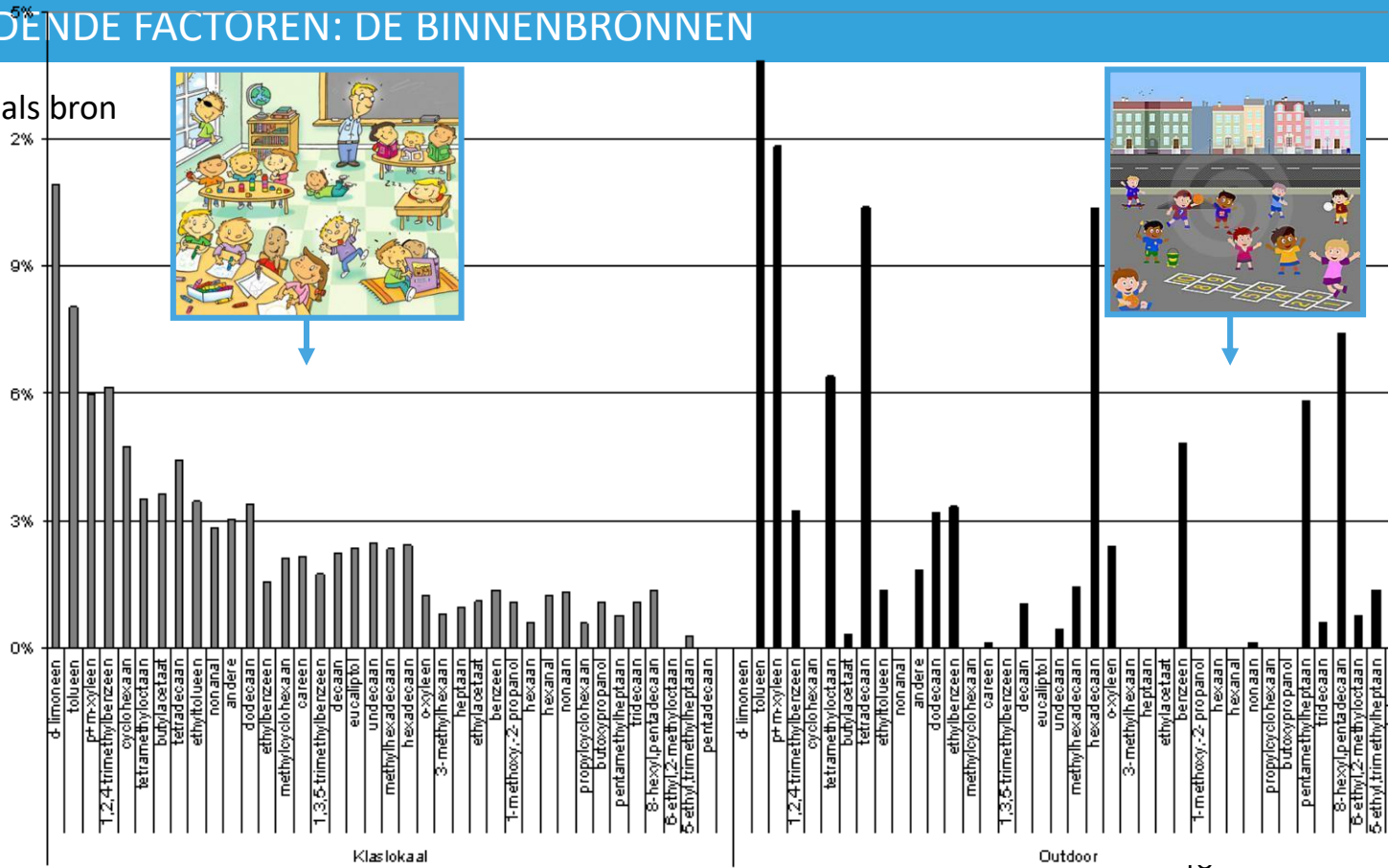
## 4. BEÏNVLOEDENDE FACTOREN: DE BINNENBRONNEN

Gebouwgebruik als bron: uitstoot van producten



# 4. BEÏNVLOEDENDE FACTOREN: DE BINNENBRONNEN

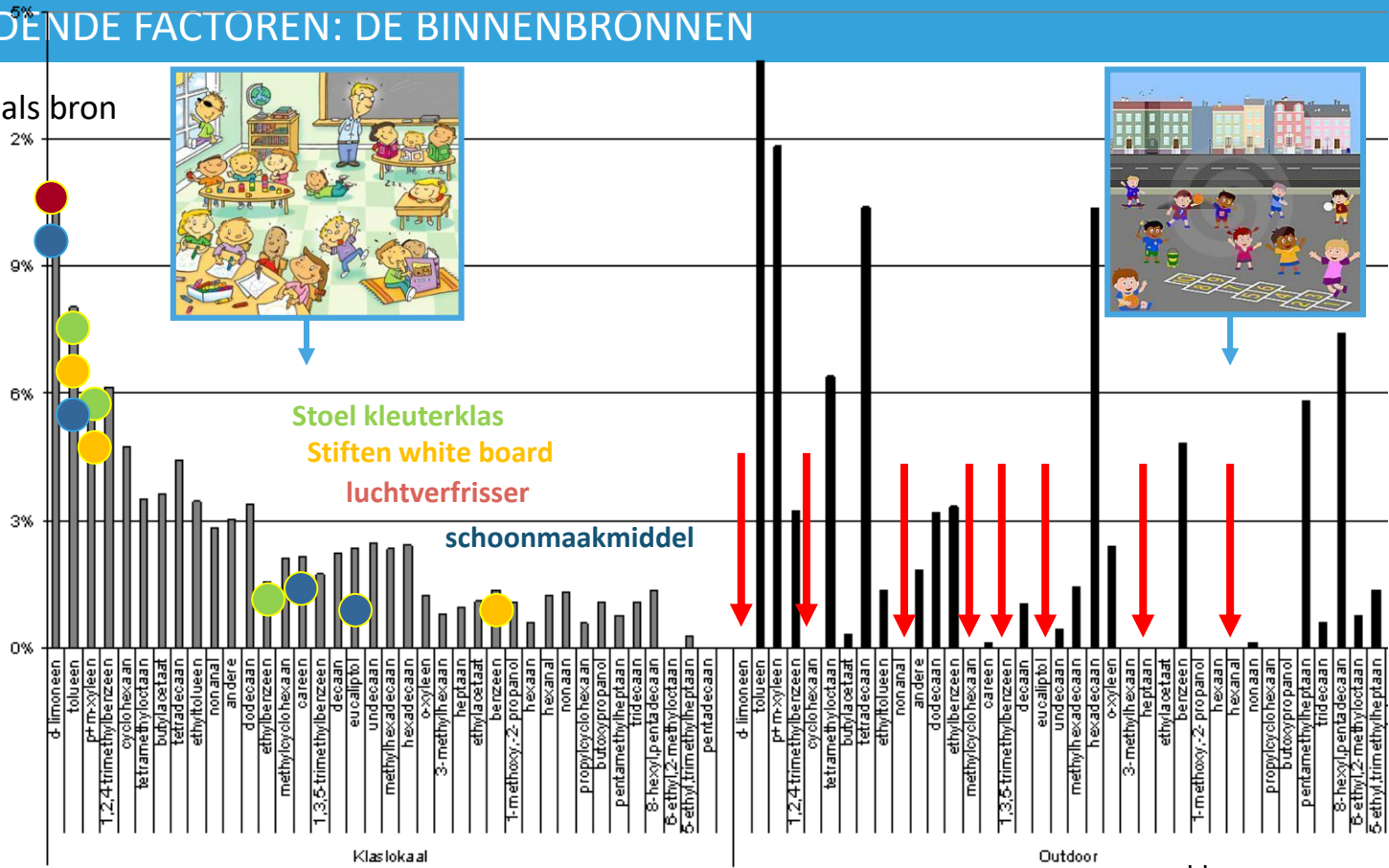
Gebouwgebruik als bron





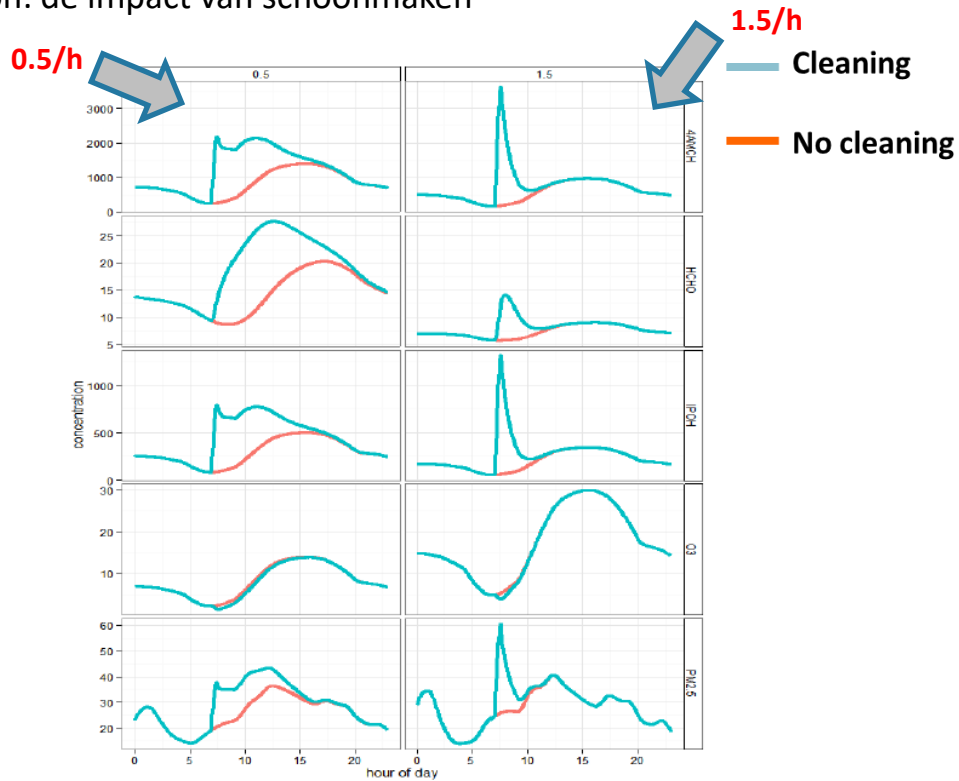
# 4. BEÏNVLOEDENDE FACTOREN: DE BINNENBRONNEN

Gebouwgebruik als bron



## 4. BEÏNVLOEDENDE FACTOREN: DE BINNENBRONNEN

Gebouwgebruik als bron: de impact van schoonmaken



## 4. BEÏNVLOEDENDE FACTOREN: DE BINNENBRONNEN

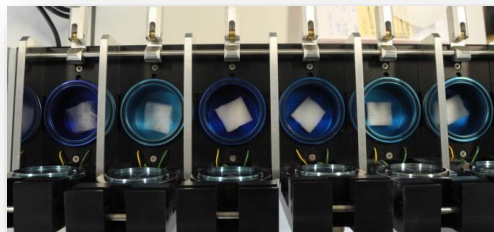
Gebouwgebruik als bron: uitstoot van producten

- Uitstoot van bouwmaterialen (bv verven, vloer, ..)
- Uitstoot van meubilair
- Uitstoot van consumentenproducten



## 4. BEÏNVLOEDENDE FACTOREN: DE BINNENBRONNEN

De uitstoot van materialen: Hoe wordt de uitstoot van bouwmaterialen gemeten?



### Accreditatie

ISO 17025

CEN/TS 16516 (prEn 16516) (2015)

EN 16402 (2013) en equivalente

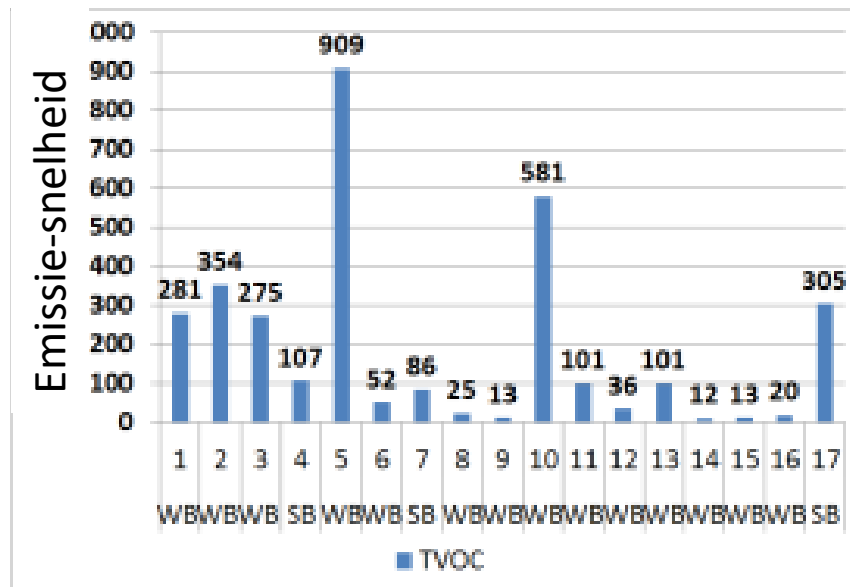
ISO 16000 reeks en ASTM emissie

test standaarden



## 4. BEÏNVLOEDENDE FACTOREN: DE BINNENBRONNEN

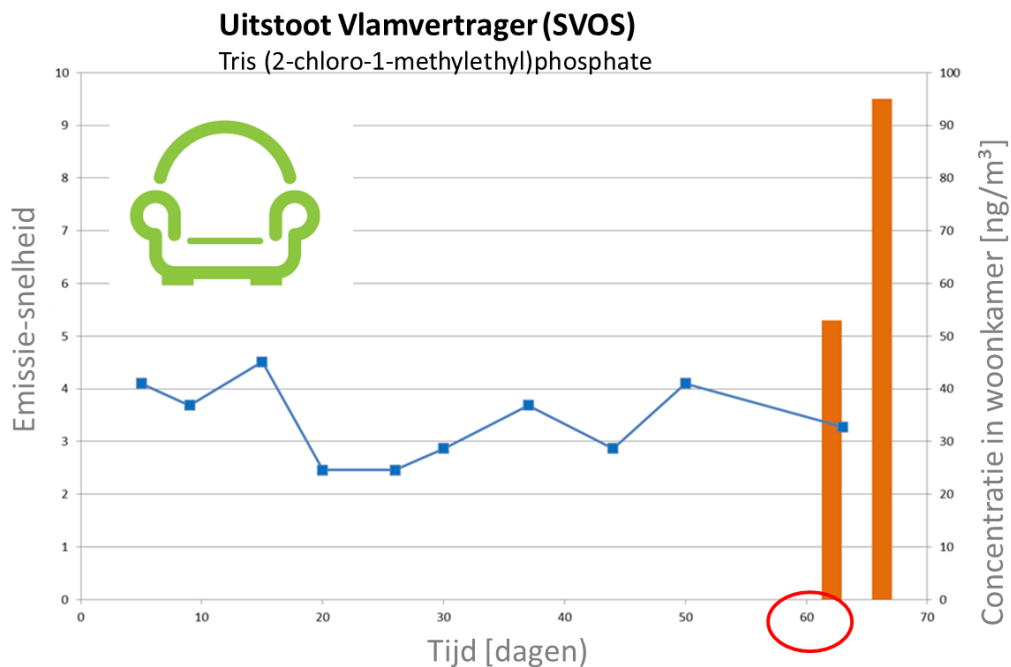
Uitstoot van bouwmaterialen – een vergelijking van de uitstoot van verven



WB = watergedragen  
SB: solventgedragen

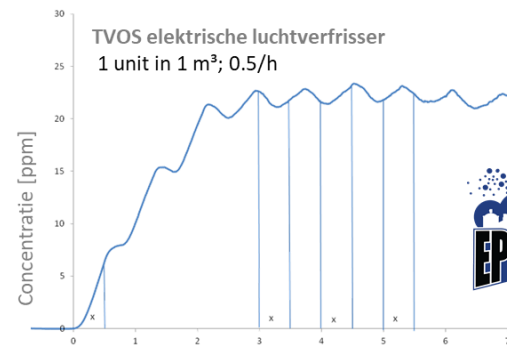
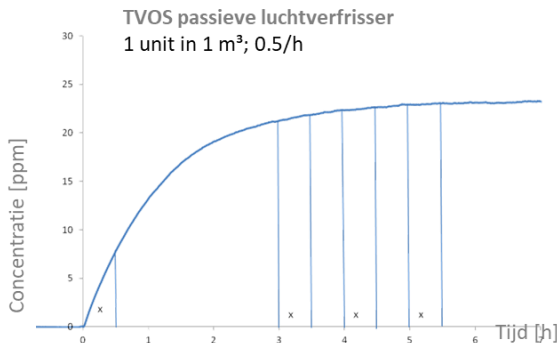
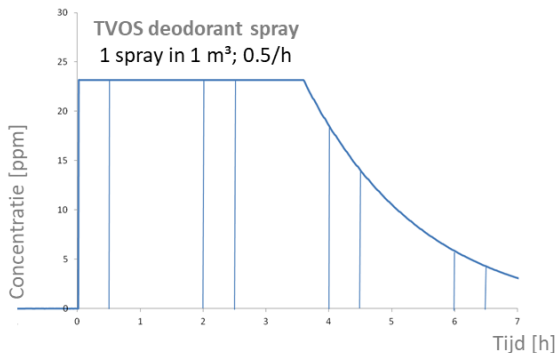
## 4. BEÏNVLOEDENDE FACTOREN: DE BINNENBRONNEN

Uitstoot van meubilair – de uitstoot van vlamvertragers



## 4. BEÏNVLOEDENDE FACTOREN: DE BINNENBRONNEN

Uitstoot van consumentenproducten – de uitstoot van totale hoeveelheid vluchtige organische stoffen



## 4. BEÏNVLOEDENDE FACTOREN: DE BINNENBRONNEN

Uitstoot van consumentenproducten – VOS uitgestoten door een luchtverfrisser

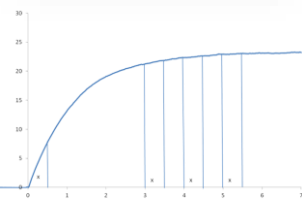
**‘passieve’ luchtverfrisser – concentraties ideale kamer na 5 uur, 1 eenheid in 30 m<sup>3</sup>, 0.5/h**



Compound	CAS	conc [µg/m <sup>3</sup> ]	Explicitely in AgBB	AgBB group name	Contact allergen	Carcinogens
<i>match too low (rt 21,48)</i>		124 semi-quant.				
Dihydromyrcenol	18479-58-8	78,4 semi-quant.				
Tripropylene glycol monomethylether	20324-33-8	49,3 semi-quant.				
Diisobutylcarbinol	108-82-7	36,7 semi-quant.				
<i>match too low (rt 25,44)</i>		31,3 semi-quant.				
Linalyl acetate	115-95-7	29,2 semi-quant.				
cyclohexanone,5-methyl-2-(1-methylethyl)-	491-07-6	26,0 semi-quant.				
benzene,1-methyl-3-(1methylethyl)-	535-77-3	19,7 semi-quant.	X			
Eucaliptol	470-82-6	12,0 quant.				
Limonene	138-86-3	11,7 quant.*	X		X	
β-Pinene	127-91-3	9,2 quant.	X			
Linalool	000078-70-6	8,5 quant.*			X	
cyclohexanol,5-methyl-2-(1-methylethyl)-,(1.alpha.,2.beta.,5.alpha.)-(+/-)	2216-51-5	8,2 semi-quant.		Terpene, sonstige		
α-pinene	80-56-8	5,8 quant.*	X			
γ-Terpinene	99-85-4	4,6 semi-quant.		Terpene, sonstige		
toluene	108-88-3	3,8 quant.	X			
1,3,7-octatriene,3,7-dimethyl-	502-99-8	3,6 semi-quant.		Terpene, sonstige		
camphene	79-92-5	2,3 semi-quant.		Terpene, sonstige		
beta-phellandrene	555-10-2	2,1 semi-quant.		Terpene, sonstige		
hexanal	66-25-1	1,6 semi-quant.	X			
3 - Carene	498-15-7	1,0 quant.	X			
alpha-phellandrene	99-83-2	0,6 semi-quant.		Terpene, sonstige		
1-hexanol	111-27-3	0,1 semi-quant.	X			
2-propanol,1-butoxy-	5131-66-8	0,1 semi-quant.	X			

**TVOC**

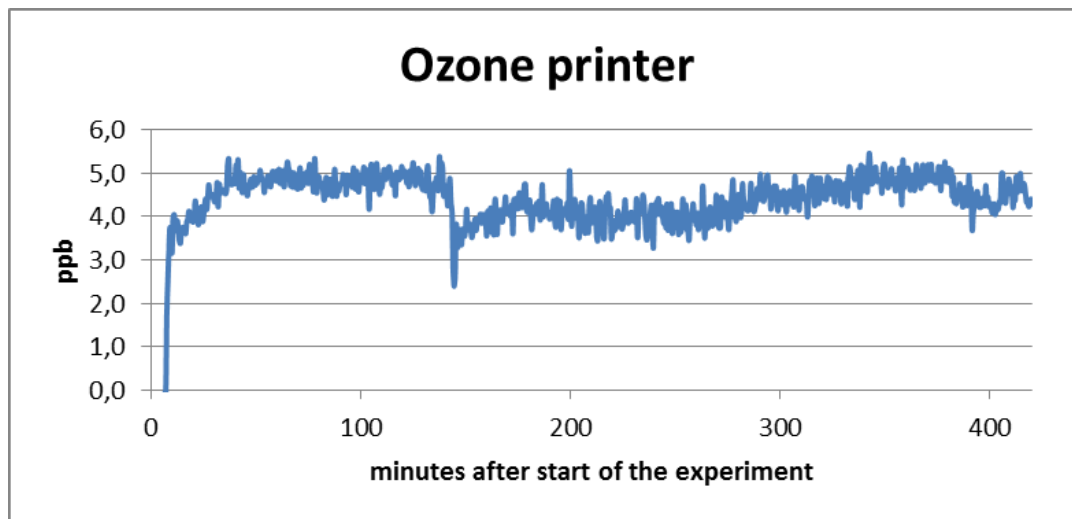
**769 semi-quant.**





## 4. BEÏNVLOEDENDE FACTOREN: DE BINNENBRONNEN

Uitstoot van kantoomateriaal: ozonproductie door een printer



## 4. BEÏNVLOEDENDE FACTOREN: DE BINNENBRONNEN

Ga preventief tewerk:

### EU Beleid:

Duitsland (DIBt / AgBB )  
 België (Jan 2015)  
 Frans label en CMR  
 CE markering  
 EU Decopaint (VOC content)  
 Lithuania (July 2015)

...

### EU Labels & Specificaties:

EMICODE  
 EU ecolabel  
 M1, Finland  
 Blue Angel, Germany  
 Natureplus,...



## BINNENMILIEU EN BEÏNVLOEDENDE FACTOREN: GEZOND BINNENMILIEU CREËREN

### BRONREDUCTIE

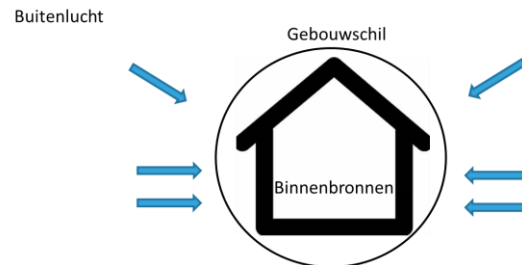
**Stap 1: bouwen** - ontwerp ventilatiesysteem ifv bouwsite, gebouwgebruik en lokale buitenbronnen

**Stap 2: inrichten** - kies voor lage-emissie kantoor-, decoratie- en bouwmaterialen

**Stap 3: gebruiken A** – beperk/vermijd tijdelijke bronnen, zoals schoonmaakmiddelen, luchtverfrissers, ...

### BLOOTSTELLINGSBEPERKING

**Stap 4: gebruiken B** - ventilatiedebieten ifv gebouwgebruik, bezetting en te verwachten binnenbronnen





*Bedankt!*