

Seminarie Duurzame
Gebouwen

Kwaliteit van de binnenlucht

11 oktober 2019

De belangrijkste bronnen van luchtvervuiling binnenshuis

Beknopt overzicht van de verschillende soorten en bronnen van verontreinigende stoffen



CERAA Liesbet TEMMERMAN
CERAA asbl



DOELSTELLINGEN VAN DE PRESENTATIE

- Inleiding over de voornaamste categorieën van vervuilende stoffen die de binnenluchtkwaliteit in gebouwen beïnvloeden
- De gezondheidscontext in Europa en België schetsen aan de hand van het EnVIE-project
- De aandacht vestigen op de aanwezigheid van VOS in talrijke producten (bouw, onderhoud)
- Informeren over de aanbevelingen van de Hoge Gezondheidsraad



PLAN VAN DE PRESENTATIE

- I. De voornaamste bronnen van pollutanten in gebouwen
- II. Een beetje context: "EnVIE"
- III. De Vluchtige Organische Stoffen
- IV. Aanbevelingen van de Hoge Gezondheidsraad (federale instelling)



I. DE VOORNAAMSTE BRONNEN VAN POLLUENTEN VAN DE BINNENLUCHT

- De luchtkwaliteit in gebouwen is afhankelijk van zowel:
 - ▶ de kwaliteit van de buitenlucht

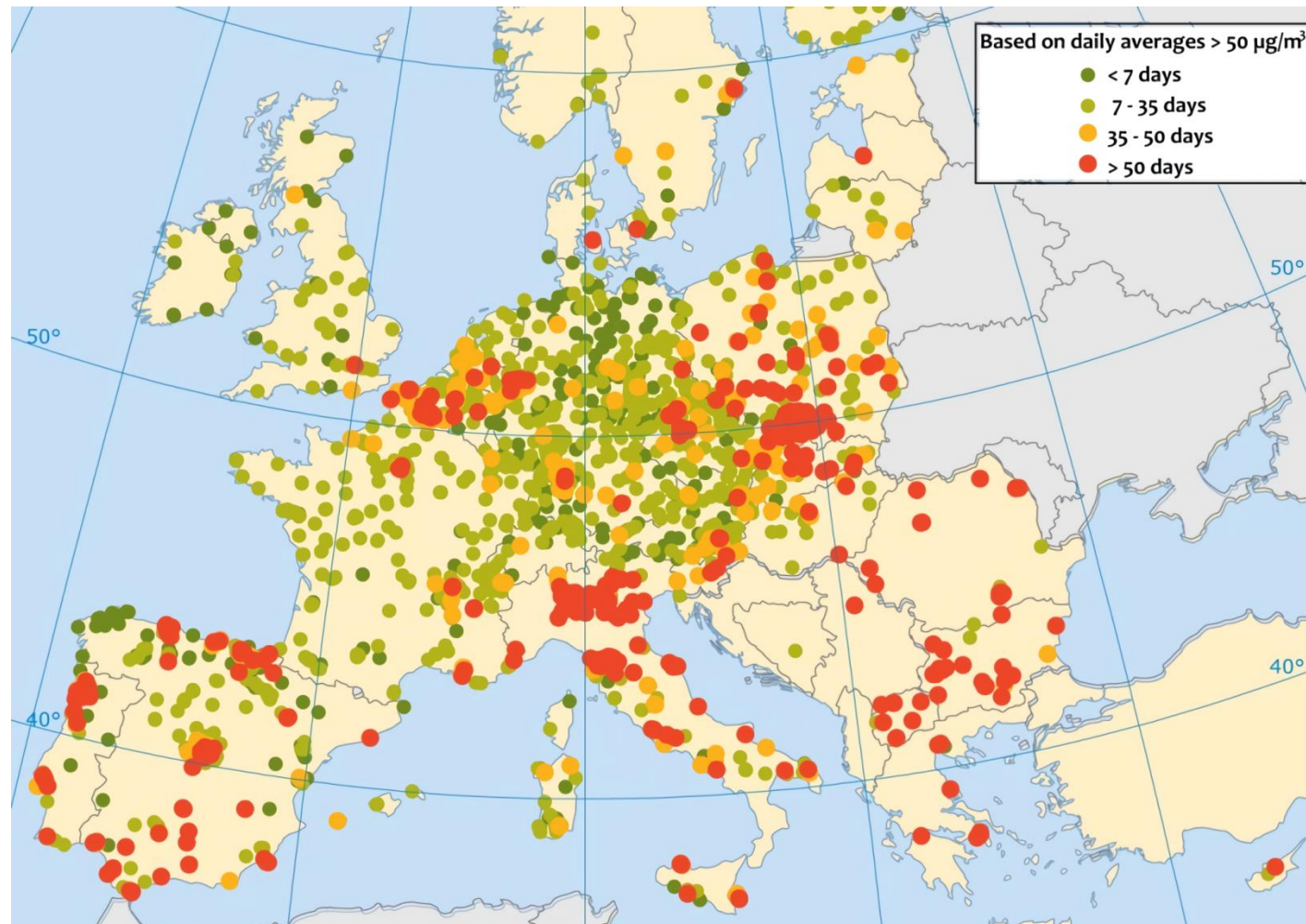


Bron: *Ministère français de la transition écologique et solidaire* -
<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/pollution-lair-origines-situation-et-impacts>



I. DE VOORNAAMSTE BRONNEN VAN POLLUENTEN VAN DE BINNENLUCHT

- De luchtkwaliteit in gebouwen is afhankelijk van zowel:
 - ▶ de kwaliteit van de buitenlucht



Weergave van het aantal dagen overschrijding van de maximale drempel van $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in verscheidene Europese steden

Bron: European Topic Centre on Air Pollution, Transport, Noise and Industrial Pollution (ETC/ATNI) -

<https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-atni/etc-atni>



I. DE VOORNAAMSTE BRONNEN VAN POLLUENTEN VAN DE BINNENLUCHT

• De luchtkwaliteit in gebouwen is afhankelijk van zowel:

▶ de kwaliteit van de buitenlucht

– is zowel afhankelijk van de weersomstandigheden als van de uitstoot van vervuilende stoffen afkomstig van menselijke activiteiten;

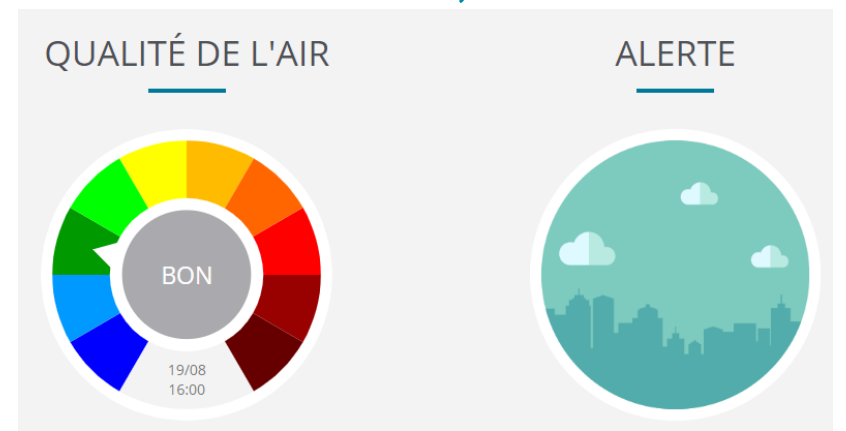
ALS HET WEER ZICH ERMEE BEMOeit...			
Wind verspreidt de vervuilende stoffen. Hij kan ze ook verplaatsen, wat niet altijd gunstig is voor de kwaliteit van de binnenlucht.	Regen spoelt de lucht schoon, maar kan zuur worden en de vervuilende stoffen overbrengen in de bodem en het water.	Zon vormt, onder inwerking van de straling, stikstofoxiden en vluchtige organische stoffen om in ozon.	Temperatuur, of ze nu hoog of laag is, speelt een rol bij de vorming en de verspreiding van vervuilende stoffen, zoals fijn stof.



<https://www.lez.brussels/fr/content/suis-je-concern%C3%A9#concerne>

– wordt gekenmerkt door de concentratie van vervuilende stoffen zoals fijne stofdeeltjes PM10 of PM2.5, stikstofmonoxide NO en stikstofdioxide NO₂, ozon O₃, zwaveldioxide SO₂, koolstofmonoxide CO of zware metalen;

– wordt dagelijks gemeten in Brussel:
<https://www.luchtkwaliteit.brussels/>





I. DE VOORNAAMSTE BRONNEN VAN POLLUENTEN VAN DE BINNENLUCHT

- De luchtkwaliteit in gebouwen is afhankelijk van zowel:
 - ▶ de kwaliteit van de buitenlucht;
 - ▶ **emissie door of in verband met de activiteiten van de bewoners** (*vochtigheid, CO₂/ koken, roken, ademen*)
 - ▶ **emissie van pollutanten van de afwerkingsmaterialen** (*allergenen, VOS, formaldehyde, toluen, xyleen...*)





I. DE VOORNAAMSTE BRONNEN VAN POLLUENTEN VAN DE BINNENLUCHT

- De luchtkwaliteit in gebouwen is afhankelijk van zowel:
 - ▶ de kwaliteit van de buitenlucht (*vaak minder goed in stedelijke omgevingen, bv. meer vervuiling te wijten aan het verkeer*)
 - ▶ emissie door of in verband met de activiteiten van de bewoners (*vochtigheid, CO₂/ koken, roken, ademen*)
 - ▶ emissie van pollutanten van materialen en producten in contact met de binnenlucht (*allergenen, VOS, formaldehyde, toluen, xyleen...*)
- Bij het realiseren van **luchtdichte** gebouwen moet er meer aandacht besteed worden aan de handhaving van een **geschikte ventilatie** en een **aangepaste relatieve luchtvochtigheid** in de lokalen.



II. EEN BEETJE CONTEXT: "EnVIE"

- Het EnVIE-project:
 - ▶ werd van 2003 tot 2008 uitgevoerd op Europees niveau door het DG OI (Directoraat-generaal Onderzoek en Innovatie);
 - ▶ heeft de gevallen geïnterpreteerd van ziekten die rechtstreeks in verband gebracht kunnen worden met een slechte binnenluchtkwaliteit

Bronnen:

- ▶ Het eindverslag kan worden geraadpleegd via <http://paginas.fe.up.pt/~envie/finalreports.html>
- ▶ Vervolg: "Promoting Actions for Healthy Indoor Air (IAIAQ)"



II. EEN BEETJE CONTEXT: "EnVIE"

- Het EnVIE-project:
 - ▶ werd van 2003 tot 2008 uitgevoerd op Europees niveau door het DG OI (*Directoraat-generaal Onderzoek en Innovatie*) ;
 - ▶ heeft de gevallen geïnventariseerd van ziekten die rechtstreeks in verband gebracht kunnen worden met een slechte binnenluchtkwaliteit
 - ▶ **In België en per jaar:**
 - 12.000 gevallen van astma
 - 10.000 hart- en vaatziekten
 - 3.000 gevallen van longkanker
 - 12.000 gevallen van SBS (*sickbuildingsyndroom*)
- De studie toont dat op het totaal aantal vermelde pathologiegevallen 7000 gevallen per jaar hun oorsprong vinden in de aanwezigheid van te hoge concentraties **VOS**



II. EEN BEETJE CONTEXT: "EnVIE"

Tabel die het verband toont tussen de pollutanten in de binnenlucht en de vervuilingsbronnen die eraan bijdragen

Bron: EnVIE Final activity report

<https://paginas.fe.up.pt/~envie/documents/finalreports/Final%20Reports%20Publishable/Publishable%20final%20activity%20report.pdf>

Vervuilende stoffen die als belangrijk beschouwd worden (in het kader van EnVIE)

Bronnen en factoren die bijdragen tot de binnenluchtvervuiling

Buitenlucht:

Bouw en uitrusting van gebouwen:

Bouwmaterialen / bouwproducten

Ventilatiesystemen

Verwarming

Vocht en schimmels

Meubilair

Onderhoudsproducten

Gedrag van de bewoners:

Ventilatie en onderhoud van de lokalen

Roken, koken

Tabaksrook	Verbranding PM	CO & NO2	Radon	Microben & allergenen	Formaldehyde	benzeen	Naftaleen
	X	X				X	
			(X)		X	X	X
X	X	X	X	X		X	
	X	X					
				X	(X)		
					X	X	(X)
					X		X
	X	X	X	X			X
X	X	X		X	X	X	



III. DE Vluchtige Organische Stoffen

- Er zijn **drie grote families** van pollutanten van de binnenlucht:
 - ▶ fysische pollutanten, bv. vezels
 - ▶ biologische contaminanten, bv. schimmels
 - ▶ vervuilende stoffen, bv. **VOS**

(richtlijn 2004/42/EG):

"een verbinding die ten minste het element koolstof bevat en daarnaast één of meer van de volgende elementen: waterstof, zuurstof, zwavel, fosfor, silicium, stikstof of halogeen met uitzondering van koolstofoxiden en anorganische carbonaten en bicarbonaten"

→ Familie die verscheidene duizenden verbindingen met zeer uiteenlopende kenmerken groepeert



III. DE Vluchtige Organische Stoffen

- ▶ aanwezig in **talrijke veelgebruikte producten**: afwerkings- en inrichtingsmaterialen, verven, inkten, lijmen, vernis, ontvlekkingsmiddelen, cosmetica, oplosmiddelen...
- ▶ hebben **zeer uiteenlopende effecten naargelang de betrokken pollutent**: irritatie van de slijmvliezen, hoofdpijn, misselijkheid, braken, hartstoornissen, geheugenstoornissen, aandachtsstoornissen, stoffen die toxisch zijn voor de lever, de ademhalingswegen, de nieren, het zenuwstelsel,...
- ▶ **sommige VOS** (in het bijzonder benzeen, formaldehyde) zijn door de W.G.O. erkend als **kankerverwekkend**.
- ▶ spelen een rol in het proces van **ozonvorming** in de onderste lagen van de atmosfeer, waardoor ze bijdragen aan de "vervuilingspieken" tijdens de zomer (ernstige negatieve effecten op de menselijke gezondheid (ademhalingsproblemen) en de planten (vermindering van de groei).



III. DE Vluchtige Organische Stoffen

"In de luchtmonsters werden verscheidene pollutanten geïdentificeerd. Het gaat voornamelijk om:

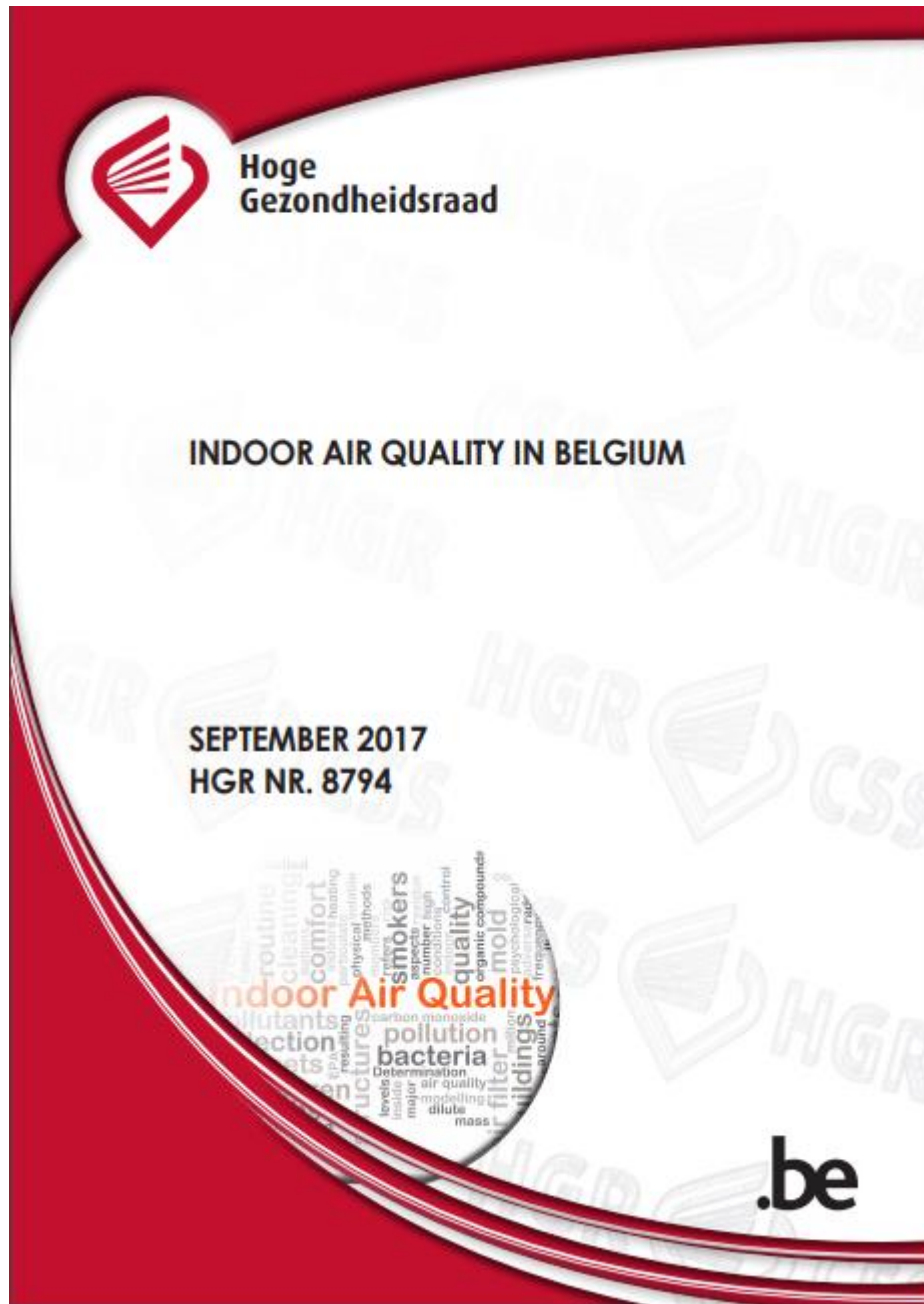
- ▶ benzeen
- ▶ toluen
- ▶ formaldehyde
- ▶ trichloorethyleen
- ▶ tetrachloorethyleen
- ▶ limoneen

Samen met andere verbindingen zijn ze gegroepeerd onder de benaming totaal gehalte vluchtige organische stoffen (VOS). »

Bron: RCIB



IV. AANBEVELINGEN VAN DE HOGE GEZONDHEIDSRAAD



CONTENTS

I. INTRODUCTION AND ISSUES.....	11
II. METHODOLOGY OF THE ADVICE	12
III. ELABORATION AND ARGUMENTATION.....	13
1. Chemical indoor air priority pollutants in Belgium.....	13
1.1 Introduction	13
1.2 Overview of Belgian indoor air monitoring initiatives.....	15
1.3 Health impact evaluation of IAQ in Belgium.....	33
1.4 State-of-the art on product emissions.....	45
1.5 Conclusies en aanbevelingen wat betreft prioritaire chemische verontreinigende stoffen binnenshuis in België	55
2. Indoor microbiological pollutants in Belgium.....	59
2.1 Overview of indoor microbial pollutants	59
2.2 Health effects of microbiological pollutants	80
2.3 Conclusies en aanbevelingen wat betreft microbiologische verontreinigende stoffen in het binnenmilieu in België	86
3.1 Problem.....	88
3.2 Outline and current status (review).....	88
3.3 Impact on public health.....	93
3.4 Conclusies en aanbevelingen wat betreft radon in het binnenmilieu in België	94
IV. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	96
V. REFERENCES	99
VI. APPENDICES	116
VII. COMPOSITION OF THE WORKING GROUP	122



IV. AANBEVELINGEN VAN DE HOGE GEZONDHEIDSRAAD

"Om de blootstelling aan vervuilende stoffen die een impact hebben op de gezondheid te verminderen, bestaat de gebruikelijke strategie erin om de vervuiliingsbronnen te beperken en een ventilatie te installeren.

Het project HealthVent (2013) beveelt aan om zich voornamelijk te focussen op de controle van de bronnen van vervuiling, zowel buiten als binnen. Ventilatie moet als de ultieme strategie beschouwd worden. Het is dus van het grootste belang dat er een verband opgesteld wordt tussen de voornaamste polluenten en hun (potentiële) bronnen in niet-industriële gebouwen op het Belgisch grondgebied."



IV. AANBEVELINGEN VAN DE HOGE GEZONDHEIDSRAAD

"Om een goede binnenluchtkwaliteit te bereiken in gebouwen moeten er zo vaak mogelijk producten met lage emissie worden gebruikt, maar het is ook onontbeerlijk dat het ontwerp, het gebruik en het onderhoud van de ventilatiesystemen degelijk zijn

(...)

Binnenluchtkwaliteit moet worden geïntegreerd in de energie-efficiëntieprocedures van de richtlijn betreffende de energieprestatie van gebouwen (EPDB);

*voorts is er een aanzienlijke behoefte aan een grondigere integratie van de **parameter "binnenluchtkwaliteit" in beoordelingsprogramma's voor groene gebouwen (BREEAM, LEED etc.)**. »*

→ zal worden behandeld bij de laatste presentatie van dit seminarie



TE ONTHOUDEN VAN DE PRESENTATIE

- De **binnenluchtkwaliteit** van gebouwen is afhankelijk van zowel:
 - de kwaliteit van de buitenlucht,
 - de emissies verbonden aan de activiteiten van de bewoners,
 - de emissies van vervuilende stoffen door materialen en producten in contact met de binnenlucht in de lokalen
- Naar aanleiding van de verhoging van de **luchtdichtheid** moet men absoluut:
 - de bronnen van vervuiling beperken (prioriteit)
 - een geschikte ventilatie installeren
 - een geschikte relatieve luchtvochtigheid handhaven



TE ONTHOUDEN VAN DE PRESENTATIE

- Zowel in Europa als in België zijn bepaalde **gezondheidsproblemen en ziekten** rechtstreeks in verband te brengen met een **slechte luchtkwaliteit** en ook met de **aanwezigheid van VOS**.
- De Hoge Gezondheidsraad raadt aan om voorrang te geven aan **het maximaal beperken van de blootstelling aan bronnen van vervuiling**



TOOLS, WEBSITES, BRONNEN

- Gids Duurzame Gebouwen: www.guidebatimentdurable.brussels
9 thema's o.a.:
 - Welzijn, comfort en gezondheid:
 - Dossier | Het ademcomfort verzekeren
 - Dossier | Vermijden van pollutanten in het gebouw
- WHO Guidelines for Indoor Air Quality:
http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf
- EU Promoting actions for healthy indoor air (IAIAQ) :
<https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/4beb6973-83f8-49a9-a6c8-d31a6d75a247>
- EnVIE Final reports: <https://paginas.fe.up.pt/~envie/finalreports.html>
- "Indoor Air Quality in Belgium" - verslag van de Hoge Gezondheidsraad:
https://www.health.belgium.be/sites/default/files/uploads/fields/fpshealth_theme_file/hgr_8794_advice_iaq.pdf



CONTACT



Liesbet TEMMERMAN

Afgevaardigd bestuurster & coördinatie studies

CERAA asbl

Ernest Allardstraat 21/1 – 1000 Brussel

 : 02/537.47.51

E-mail: liesbet.temmerman@ceraa.be