40. DE RICHTLIJNEN VOOR DE LUCHTKWALITEIT VAN DE WERELDGEZONDHEIDSORGANISATIE

1. Inleiding

In slechts enkele decennia is luchtkwaliteit een belangrijke prioriteit geworden voor de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) vanwege de cruciale impact ervan op de gezondheid. Vandaag de dag wordt luchtverontreiniging erkend als één van de belangrijkste gezondheidsrisico's, met een ziektelast die vergelijkbaar is met die van onevenwichtige voeding en roken. Samen met klimaatverandering, vormt ze ook de belangrijkste milieubedreiging voor de volksgezondheid, met meer dan 7 miljoen vroegtijdige sterfgevallen per jaar. Volgens schattingen van de WHO waren in 2019 4,2 miljoen vroegtijdige sterfgevallen toe te schrijven aan buitenluchtverontreiniging (WHO, 2022) en 3,2 miljoen aan binnenluchtverontreiniging (WHO, 2023a). Zelfs in de Europese Unie, waar de gemiddelde concentratie fijnstof ver onder het wereldwijde gemiddelde ligt, werden in 2019 569.000 vroegtijdige sterfgevallen toegeschreven aan buitenluchtverontreiniging en 154.000 aan binnenluchtverontreiniging (WHO, 2023b). Deze sterfgevallen worden in verband gebracht met hart- en vaatziekten (ischemische hartaandoeningen, beroertes) en aandoeningen van de luchtwegen (COPD, luchtweginfecties), evenals kankers. De conclusies van een evaluatie door het Internationaal Agentschap voor Kankeronderzoek (IARC) van de WHO hebben aangetoond dat buitenluchtverontreiniging kankerverwekkend is: luchtverontreiniging in het algemeen, en fijnstof in het bijzonder, is een bewezen oorzaak van longkanker. Luchtverontreiniging is ook in verband gebracht met een toename van urineweg-/blaaskanker (IARC, 2015). Bovendien wordt luchtverontreiniging ook gelinkt aan de ontwikkeling of verergering van andere ziekten zoals astma of diabetes, evenals een afname van de vruchtbaarheid. Ook in 2019 heeft binnenluchtvervuiling wereldwijd naar schatting geleid tot het verlies van 86 miljoen gezonde levensjaren (WHO, 2023a).

In 1958 werd het eerste technische verslag van de WHO over luchtverontreiniging en het effect ervan op de gezondheid gepubliceerd. In de jaren '60 en '70 volgden talrijke publicaties (WHO, 2017), waarbij geleidelijk de concepten werden ontwikkeld die leidden tot de publicatie in 1987 van de eerste editie van de richtlijnen voor de buitenluchtkwaliteit voor Europa, en de updates ervan op Europees niveau in 1999 en de wereldwijde update in 2005. De vierde editie, de laatste tot nu toe, verscheen in 2021 ("WHO Global Air Quality Guidelines", WHO, 2021a). De richtlijnen bestaan uit richtwaarden voor de concentratie van een aantal luchtverontreinigende stoffen in de lucht, verslagen van goede praktijken en aanvullende toelichtende informatie. Elk van hun updates speelt in op de aanzienlijke vooruitgang in wetenschappelijke kennis en methodologische ontwikkelingen op het gebied van monitoring van de luchtkwaliteit en beoordeling van gezondheidsrisico's.

Gezien de vaststelling dat binnenluchtvervuiling eveneens een risico voor de gezondheid inhoudt, publiceerde de WHO in 2009 een **eerste reeks richtlijnen voor de binnenluchtkwaliteit**. Deze richtlijnen hadden betrekking op de microbiologische vervuiling: **vocht en schimmels** binnenin de gebouwen (*WHO guidelines for indoor air quality – dampness and mould*). Door het ontbreken van vaststaande relaties tussen dosis en respons, kunnen er echter geen richtwaarden naar voren geschoven worden zoals voor de chemische verontreinigende stoffen. Het daaropvolgende jaar, **in 2010, publiceerde de WHO een tweede reeks richtlijnen voor 9 binnenluchtpolluenten** (*WHO guidelines for indoor air quality : selected pollutants*). De keuze voor de polluenten werd bepaald door het feit dat zij vrijkomen in de woningen ten gevolge van huishoudelijke activiteiten, omdat er feitelijke gegevens beschikbaar zijn over hun gezondheidsimpact en omdat ze doorgaans aanwezig zijn in concentraties die schadelijk zijn voor de gezondheid. Tot slot werd **de derde reeks richtlijnen voor de kwaliteit van** de binnenlucht, dit keer met betrekking tot **het huishoudelijk brandstofverbruik** (WHO guidelines for indoor air quality : household fuel combustion) **gepubliceerd in 2014**. Deze aanbevelingen nemen de vorm aan van streefwaarden voor de uitstoot van brandstoffen door huishoudens van twee verontreinigende stoffen die als kritiek worden beschouwd.

2. Van WHO-richtwaarden naar regelgevende normen

2.1. WHO-richtwaarden: niet-bindende doelstellingen

Het doel van de richtlijnen is een solide wetenschappelijke basis te bieden om de niveaus van luchtverontreinigende stoffen en de daarmee gepaard gaande ziektelast te helpen verminderen. Ze zijn ontworpen als een besluitvormingstool voor professionals op het gebied van gezondheid en luchtverontreiniging in de brede zin, verenigingen en besluitvormings- en vertegenwoordigende organen op lokaal, nationaal en internationaal niveau. Hoewel het geen wettelijk bindende normen zijn, zijn ze bedoeld om een basis te bieden waarop dergelijke normen kunnen worden gebouwd (WHO, 2021b).

In dit geval nemen de richtwaarden ('guideline levels' in het Engels) de vorm aan van kwantitatieve aanbevelingen voor concentraties op korte en lange termijn van belangrijke luchtverontreinigende stoffen (fijne en zeer fijne deeltjes, ozon, stikstofdioxide, zwaveldioxide, koolmonoxide) en een selectie van verontreinigende stoffen die als zorgwekkend worden beschouwd. Deze waarden zijn gebaseerd op epidemiologische en toxicologische gegevens en komen overeen met de limietconcentraties waarvan de overschrijding op korte en lange termijn gepaard gaat met een aanzienlijk risico voor de gezondheid van de mens. Het is echter belangrijk op te merken dat het naleven van deze waarden niet garandeert dat er geen nadelige effecten op de gezondheid zullen zijn.

Gezien de potentiële moeilijkheid om de richtwaarden te bereiken, met name in landen en regio's met een hoge mate van vervuiling, omvatten de aanbevelingen van de WHO ook verschillende tussentijdse streefwaarden ('intermediate targets'). Dit zijn concentraties van luchtverontreinigende stoffen boven de richtwaarden, die verband houden met specifieke niveaus van vermindering van gezondheidsrisico's. Ze zijn bedoeld om de reductie-inspanningen geleidelijk te sturen, met het oog op het uiteindelijk bereiken van de aanbevolen niveaus.

Daarnaast voorzien de richtlijnen ook in kwalitatieve gegevens over goede praktijken voor verschillende verontreinigende stoffen waarvan de gevolgen voor de gezondheid als zorgwekkend worden beschouwd, maar waarvoor op basis van de bestaande gegevens geen kwantitatieve richtwaarden kunnen worden vastgesteld. In dit geval gaat het om zwarte koolstof/elementaire koolstof, ultrafijne deeltjes en deeltjes meegebracht door zand- en stofstormen.

2.2. Naar regelgevende normen

Een luchtkwaliteitsnorm is een beschrijving van het niveau van de luchtkwaliteit die door een overheid werd vastgelegd in een regelgevende tekst om te worden nageleefd door de betrokken partijen.

Bij de omzetting van de WHO-richtlijnen in regelgevende normen is het van belang dat de "blootstellingniveaus" worden opgenomen en dat er rekening wordt gehouden met de sociale, economische, culturele en milieusituaties in het betrokken land of gewest. De WHO wijst erop dat het na deze integratie soms gerechtvaardigd is om een beleid te voeren dat leidt tot concentraties van verontreinigende stoffen die afwijken van de richtwaarden, hoewel het uiteindelijke doel altijd moet zijn om deze te bereiken. Als zodanig bieden de tussentijdse doelstellingen een indicator van de geleidelijke verbetering van de luchtkwaliteit, en dus van de vermindering van de gezondheidseffecten in verband met luchtverontreiniging.

In het eenvoudigste geval neemt een norm voor de luchtkwaliteit de vorm aan van één of enkele concentraties en de bijhorende blootstellingstijden. Er kan informatie worden toegevoegd over de methodes waarmee de overeenstemming met de norm kan worden gecontroleerd of beoordeeld en over de methodes voor de analyse van de gegevens en de controle van de luchtkwaliteit. Ook andere factoren kunnen het vermelden waard zijn, zoals de aard van de effecten van de verontreiniging, vooral als de pollutie gevaren inhoudt voor de gezondheid of wanneer bepaalde bevolkingsgroepen een risico lopen.

In de Europese Unie zijn deze normen vastgelegd in richtlijnen en gelden ze voor alle lidstaten. Deze richtlijnen bevatten gemeenschappelijke methoden voor het monitoren, beoordelen en rapporteren van de luchtkwaliteit, en stellen doelstellingen vast voor de concentraties van verontreinigende stoffen in de lucht. Afhankelijk van de verontreinigende stof nemen deze doelstellingen de vorm aan van (bindende) grenswaarden of streefwaarden (die minder strikt worden gehandhaafd).

3. Richtwaarden voor de buitenlucht

3.1. Klassieke polluenten

In de edities 2005 en 2021 van de WHO-richtlijnen voor luchtkwaliteit zijn richtwaarden voor **klassieke polluenten** vastgesteld– zwaveldioxide (SO_2), stikstofdioxide (NO_2), ozon (O_3), fijn stof (PM10 en PM2,5) en koolstofmonoxide (CO). Met het oog op de continuïteit zijn de richtwaarden uit de editie 2005 van de richtlijnen, die in de editie 2021 zijn verlaagd, voor deze laatste editie aangehouden als tussentijdse doelstellingen (zie tabel 40.1).

Tabel 40.1:

WHO-richtwaarden en tussentijdse doelstellingen voor de klassieke polluententen van de buitenlucht

Bron: WHO, 1999, 2005 en 2021

Stof	Tussentijdse doelstellingen (µg/m³)				Richtwaarde (µg/m³)	Duurtijd van blootstelling
	1	2	3	4		
SO_2	-	-	-	-	500	10 min
	120	50	-	-	40	24 uren
NO_2				-	200	1 uur
	120	50	-	-	25	24 uren
	40	30	20	-	10	1 jaar
O_3	-	-	-	-	160 (informatiedrempel)	1 uur
	-	-	-	-	240 (waarschuwingsdrempel)	1 uur
	160	120	-	-	100	8 uren
	100	70	-	-	60	Piekseizoen
PM_{10}	150	100	75	50	45	24 uren
	70	50	30	20	15	1 jaar
$PM_{2,5}$	75	50	37,5	25	15	24 uren
	35	25	15	10	5	1 jaar
CO	-	-	-	-	100.000	15 min
	-	-	-	-	35.000	1 uur
	-	-	-	-	10.000	8 uren
	7.000	-	-	-	4.000	24 uren

3.2. Goede praktijken

De WHO identificeert verschillende **specifieke soorten fijnstof** die als prioritair worden beschouwd in termen van hun gezondheidsimpact, maar waarvoor de huidige wetenschappelijke kennis onvoldoende is om kwantitatieve streefwaarden vast te stellen. Voor deze verbindingen bevatten de richtlijnen gegevens over goede praktijken voor nationale en gewestelijke autoriteiten, die tot doel hebben hun beheer te sturen en de wetenschappelijke kennis te verbeteren. Voor **zwarte koolstof/elementaire koolstof** en **ultrafijne deeltjes (PM0,1)** zijn goede praktijken gericht op de ontwikkeling van inspanningen om de concentraties te monitoren en bronnen van emissies te identificeren en van maatregelen om deze te verminderen. Voor **deeltjes die worden meegebracht door zand- en stofstormen**, waarvan de bronnen niet antropogeen zijn, richten ze zich op de voorspelling en het beheer van vervuilingsepisodes, evenals op de beperking op korte en lange termijn van de blootstelling van de bevolking.

3.3. Secundaire polluenten

Naast de hierboven besproken verontreinigende stoffen zijn in de eerste twee edities (1987 en 1999) van de WHO-richtlijnen voor de luchtkwaliteit richtwaarden vastgesteld voor **29 extra chemische**

stoffen, die vervolgens niet zijn bijgewerkt. Daarna is een andere aanpak gekozen voor stoffen die als kankerverwekkend en niet-kankerverwekkend zijn geïdentificeerd.

Voor de 17 **niet-kankerverwekkende** chemische stoffen zijn kwantitatieve richtwaarden vastgesteld.

Deze zijn weergegeven in tabel 40.2.

Tabel 40.2:

Richtwaarden WHO voor de (niet-klassieke) niet-kankerverwekkende polluenten van de buitenlucht

Bron : WHO, 1999

Stof	Richtwaarde (µg/m^3)	Duurtijd van blootstelling
Cadmium (Cd)	0,005	1 jaar
Mangaan (Mn)	0,15	1 jaar
Kwik (Hg)	1	1 jaar
Platina (Pt)	-	-
Lood (Pb)	0,5	1 jaar
Vanadium (V)	1	24 uren
Koolstofdisulfide (CS_2)	100	24 uren
1,2-Dichloorethaan	700	24 uren
Dichloormethaan	450	1 week
Fluoride	-	-
Formaldehyde	100	30 min
PCBs	-	-
PCDD / PCDF	-	-
Styreen	260	1 week
Waterstofsulfide	150	24 uren
Tetrachloorethyleen	250	1 jaar
Tolueen	260	1 week

In het geval van **bekende kankerverwekkende of mogelijk kankerverwekkende stoffen** is in de eerste twee edities van de richtlijnen geen drempelwaarde vastgesteld waaronder het bestanddeel geen gezondheidsrisico vormt. Om de luchtkwaliteitsnormen te helpen sturen, werden de richtlijnen voor deze verbindingen uitgedrukt in termen van **het extra risico op kanker** dat gepaard gaat met levenslange blootstelling aan bepaalde concentraties van deze stoffen in de lucht. Met uitzondering van tabaksrook staan zij in tabel 40.3.

Tabel 40.3:

Richtwaarden WHO voor de kankerverwekkende polluenten van de buitenlucht Bron : WHO, 1999			
	Soort kanker	Concentratie	Bijkomend kankerrisico (levenslange blootstelling)
Acrylonitril	Long	1 µg/m^3	2 / 100.000
Benzeen	Bloed (leukemie)	1 µg/m^3	6 / 1.000.000
Butadieen	Veelvoudig	1 µg/m^3	-
Vinylchloride	Lever en andere	1 µg/m^3	1 / 1.000.000
PAK *	Long	1 µg/m^3	9 / 100
Trichloorethyleen	Long, Testis	1 µg/m^3	4,3 / 10.000.000
Arseen (As)	Long	1 µg/m^3	1,5 / 1.000
Chroom (IV)	Long	1 µg/m^3	4 / 100
Nikkel (Ni)	Long	1 µg/m^3	4 / 10.000
Minerale wol	Long	1 µg/m^3	1 / 1.000.000 (vezel/l)$^{-1}$
Asbest	Long (voor een bevolking met 30% rokers)	500 F**/m^3	tussen 1 / 1.000.000 en 1 / 100.000
	Mesothelioom		tussen 1 / 100.000 en 1 / 10.000
Radon	Long	1 Bq/m^3	tussen 3 / 100.000 en 6 / 100.000
** Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, in het bijzonder benzo[a]pyreen*			
*** Vezels gemeten door optische methode*			

Volgens het Internationaal Agentschap voor Kankeronderzoek (IARC)[i] worden de meeste van deze verbindingen erkend als kankerverwekkend (groep 1): benzeen, butadieen, vinylchloride, benzo[a]pyreen (PAK), trichloorethyleen, arseen, chroom, nikkel, asbest, radon en sigarettenrook. Acrylonitril en minerale wol worden als mogelijke kankerverwekkende stoffen beschouwd (groep 2B).

4. Richtwaarden voor de binnenlucht

4.1. Microbiologische verontreining

Microbiologische verontreiniging is een sleutelelement van de binnenluchtvervuiling. De oorzaak? Honderden soorten bacteriën en schimmels en in het bijzonder draadvormige schimmels die zich binnenin gebouwen in aanwezigheid van vocht ontwikkelen. De belangrijkste waargenomen gevolgen voor de gezondheid zijn een stijging van het aantal ademhalingssymptomen, allergieën, astma en verstoringen van het immuunsysteem (WHO, 2009).

De richtlijnen van de WHO (WHO, 2009) schrijven voor om persistent vocht en een toename van de microbiologische populaties op binnenoppervlakken en in gebouwstructuren te vermijden (of tot een minimum te beperken). Gebouwbeheerders moeten er dus op toezien dat ze gezonde werk- en woonruimten aanbieden, zonder een te hoge vochtigheidsgraad of schimmels, terwijl de gebruikers de impact van hun vochtproducerende activiteiten moeten beperken, met name door een gepaste ventilatie van het gebouw.

---

[i] Het IARC (http://www.cancer-environnement.fr/213-Classification-du-CIRC.ce.aspx) maakt een onderscheid tussen 4 groepen (van 1 tot 4) op basis van de mate waarin stoffen als kankerverwekkend voor de mens worden beschouwd. De tweede groep is daarbij nog onderverdeeld in de groepen 2A en 2B. Deze groepen zijn de volgende:

- Groep 1: kankerverwekkende stof (soms bewezen kankerverwekkend of zeker kankerverwekkend genoemd),
- Groep 2A: waarschijnlijk kankerverwekkende stof,
- Groep 2B: misschien kankerverwekkende stof (soms mogelijk kankerverwekkend genoemd),
- Groep 3: stof die niet geklasseerd kan worden op basis van zijn kankerverwekkendheid,
- Groep 4: waarschijnlijk niet kankerverwekkende stof,

4.2. Chemische stoffen

De negen chemische stoffen die we in de binnenlucht aantreffen en waarvoor er in 2010 door de WHO richtwaarden werden opgesteld, zijn: benzeen, koolstofmonoxide (CO), formaldehyde, naftaleen, stikstofdioxide (NO_2), Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK) - in het bijzonder benzo[a]pyreen -, radon, trichloorethyleen en tetrachloorethyleen.

Voor een eerste, niet-kankerverwekkende reeks onder hen (koolstofmonoxide, formaldehyde, naftaleen, stikstofdioxide en tetrachloorethyleen) zouden er een of meerdere blootstellingsdrempels bestaan. Bijgevolg konden er kwantitatieve richtwaarden worden vastgelegd (zie tabel 40.4).

Tabel 40.4:

Richtwaarden WHO voor de niet-kankerverwekkende polluenten van de binnenlucht
Bron : WHO, 2010 en 2021

	Richtwaarde (µg/m^3)	Duurtijd van blootstelling
Koolstofmonoxide (CO)	100.000	15 min
	35.000	1 uur
	10.000	8 uren
	4.000	24 uren
Formaldehyde	100	30 min
Naftaleen	10	1 jaar
Stikstofdioxide (NO_2)	200	1 uur
	10	1 jaar
Tetrachloorethyleen	250	1 jaar

Koolstofmonoxide en stikstofdioxide zijn ook polluenten van de buitenlucht. Hoewel er specifieke aanbevelingen voor binnenlucht zijn geformuleerd, zijn de richtlijnen voor luchtkwaliteit ontworpen om van toepassing te zijn op alle omgevingen, zowel binnen als buiten. Als gevolg hiervan zijn enkele van de relatieve richtwaarden die in 2010 zijn vastgesteld voor de binnenluchtconcentratie van deze twee stoffen ook in de editie 2021 van de richtlijnen verlaagd.

Formaldehyde en naftaleen zijn daarentegen verontreinigende stoffen die hoofdzakelijk binnenhuis voorkomen.

Een tweede reeks binnenluchtpolluenten wordt als kankerverwekkend beschouwd (benzeen, PAK, radon, trichloorethyleen). Voor hen bestaan er geen drempelwaarden waaronder de gevolgen voor de gezondheid als onbestaande beschouwd kunnen worden. Met andere woorden: elke concentratie, hoe laag ook, houdt een potentieel risico voor de gezondheid in. Zoals hierboven uitgelegd, worden de richtlijnen voor deze verbindingen uitgedrukt in termen van een bijkomend risico op kanker verbonden aan de aanwezigheid van deze stoffen in de lucht (zie tabel 40.5).

Tabel 40.5:

Richtwaarden WHO voor de kankerverwekkende polluenten van de binnenlucht Bron : WHO, 2010			
	Soort kanker	Concentratie	Bijkomend kankerrisico (levenslange blootstelling)
Benzeen	Leukemie	1 µg/m^3	6 / 1.000.000
		17 µg/m^3	1 / 10.000
		1,7 µg/m^3	1 / 100.000
		0,17 µg/m^3	1 / 1.000.000
PAK *	Long	1 ng/m^3	8,7 / 100.000
		1,2 ng/m^3	1 / 10.000
		0,12 ng/m^3	1 / 100.000
		0,012 ng/m^3	1 / 1.000.000
Radon	Long	1 Bq/m^3	6 / 1.000.000 (niet-rokers) en 1,5 / 1.000.000 (rokers)
		1670 Bq/m^3 (niet-rokers) 67 Bq/m^3 (rokers)	1 / 100
		167 Bq/m^3 (niet-rokers) 6,7 Bq/m^3 (rokers)	1 / 1.000
Trichloorethyleen	Lever	1 µg/m^3	4,3 / 10.000.000
		230 µg/m^3	1 / 10.000
		23 µg/m^3	1 / 100.000
		2,3 µg/m^3	1 / 1.000.000
** Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, in het bijzonder benzo[a]pyreen*			

Naast de negen chemische stoffen waarvoor er richtwaarden bestaan, heeft de WHO in oktober 2006 tot slot ook nog een reeks binnenluchtpolluenten opgelijst, waarvoor er nog bijkomende bewijzen met betrekking tot hun gevolgen voor de gezondheid verzameld moeten worden. Het gaat om acetaldehyde, asbest, biociden, pesticiden, brandvertragers, glycolethers, hexaan, stikstofmonoxide, ozon, ftalaten, styreen, tolueen en xylenen.

4.3. Huishoudelijk verbruik van brandstoffen

Bijna een derde van de wereldbevolking gebruikt vaste brandstoffen (hout, plantaardig afval, steenkool, dierlijke mest) of kerosine om te koken en te verwarmen, verbrand in vervuilende apparaten met een laag rendement. Luchtverontreiniging door deze brandstoffen heeft een bijzonder hoge ziektelast. Daarnaast waarschuwt de WHO ook voor andere gezondheidsrisico's die verband houden met het gebruik van kerosine, met name voor kinderen, waaronder het risico op brandwonden en vergiftiging bij inslikken.

De **WHO-richtlijnen voor huishoudelijk brandstofverbruik (2014)** hebben tot doel informatie te verstrekken over verbrandingstechnologieën om deze gezondheidseffecten te voorkomen. De aanbevelingen worden geformuleerd in de vorm van **streefemissiewaarden** voor brandstoffen voor huishoudens, die gericht zijn op het bereiken van concentraties in huishoudens die voldoen aan de wereldwijde luchtkwaliteitsrichtlijnen (2005) voor PM2.5 – dat wordt beschouwd als een kritieke verontreinigende stof voor dit probleem – en voor CO. Deze doelstellingen zijn weergegeven in tabel 40.6.

Tabel 40.6:

Emissiedoelstellingen voor brandstoffen voor huishoudelijk gebruik Bron : WHO, 2014		
		Streefemissiewaarde (mg/min)
PM2.5	Apparaten zonder luchtoevoer	0,23
	Apparaten met luchtoevoer	0,8
CO	Apparaten zonder luchtoevoer	0,16
	Apparaten met luchtoevoer	0,59

Deze doelstellingen gaan gepaard met aanbevelingen voor de ontwikkeling van een energietransitiebeleid om de beoogde emissiewaarden te bereiken. In het bijzonder wordt geadviseerd om geen onbehandelde steenkool als huishoudelijke brandstof te gebruiken, terwijl het gebruik van petroleum wordt afgeraden in afwachting van sluitende gegevens over de gevolgen voor de gezondheid..
Tot slot wordt in de richtlijnen de aandacht gevestigd op de mogelijke synergieën tussen klimaat- en gezondheidsbeleid. In dit verband wordt een **goede praktijk** geformuleerd, waarin wordt aanbevolen om speciale aandacht te besteden aan huishoudelijke energie bij inspanningen om klimaatverandering te beperken, met het oog op het maximaliseren van de gezondheids- en klimaatvoordelen.

Bronnen

1. INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER (IARC), 2015. « Outdoor Air Pollution – IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans Volume 109 ». Beschikbaar op: https://publications.iarc.fr/538
2. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) Regional Office for Europe, 2000. « Air Quality Guidelines for Europe » - 2nd Edition - WHO Regional Publications, European Series, No. 91. 288 pp. Beschikbaar op: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf
3. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) Regional Office for Europe, 2006. « Air Quality Guidelines for Europe – Global update 2005 - Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide, and sulfur dioxide », 3d Edition. ISBN 92 890 2192 6. 496 pp. Beschikbaar op: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/78638/E90038.pdf?ua=1
4. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) Regional Office for Europe, 2009. « WHO guidelines for indoor air quality – Dampness and mould », ISBN 978 92 890 4168 3. 248 pp. Beschikbaar op: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/43325/E92645.pdf
5. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) Regional Office for Europe, 2010. « WHO guidelines for indoor air quality - Selected pollutants », ISBN 978 92 890 0213 4. 484 pp. Beschikbaar op: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf
6. WORLD HEALTH ORGANISATION (WHO), 2014. « WHO guidelines for indoor air quality: household fuel combustion ». Beschikbaar op: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/141496/9789241548885_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y
7. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), Regional Office for Europe, 2017. « Evolution of WHO air quality guidelines : past, present and future ». Beschikbaar op: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/341912/9789289052306-eng.pdf?sequence=1
8. WORLD HEALTH ORGANISATION (WHO), 2021a. « WHO global air quality guidelines ». Disponible sur : https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/345329/9789240034228-eng.pdf
9. WORLD HEALTH ORGANISATION (WHO), 2021b. « WHO global air quality guidelines : executive summary ». Beschikbaar op: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/345334/9789240034433-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y

10. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 2022. Fact sheet : « Ambient (outdoor) air pollution ». Beschikbaar op: https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health
11. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 2023a. Fact sheet : « Househould air pollution ». Beschikbaar op: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-and-health
12. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), Regional Office for Europe, 2023b. Fact sheet : « Air quality ». Beschikbaar op: https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/air-quality

Verwante fiches

Thema Lucht – basisgegevens voor het plan :

- 1. Het DPSIR-model : voor een geïntegreerde aanpak van de bescherming van de luchtkwaliteit
- 2. Luchtverontreiniging in het BHG : vaststellingen
- 3. De reglementering op het vlak van luchtverontreiniging met het oog op het beschermen van de volksgezondheid op lokaal niveau
- 4. De internationale overeenkomsten voor het beperken van de luchtverontreiniging op wereldschaal met het oog op het beschermen van de ecosystemen en de mensheid
- 5. De implicaties van de internationale verplichtingen voor het verschaffen van gegevens - de polluenten opgevolgd in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
- 59. De bescherming van de luchtkwaliteit

Thema Gezondheid :

- 31. Radon
- 32. Formaldehyde

Auteur(s) van de fiche

SQUILBIN Marianne, DAVESNE Sandrine

Herlezen door BLADT Sandrine, DEBROCK Katrien

Update door DIMITROV Rossen

Herlezen door VERBEKE Veronique

Datum van update : november 2024