

Het holistisch bouwbiologisch onderzoek volgens de

# STANDAARD VAN MEETTECHNOLOGIE VOOR BOUWBIOLOGIE

SBM-2024

Een overzicht van de fysische, chemische, biologische, binnenklimaat- en andere risicofactoren die deskundig worden onderzocht, gemeten, geanalyseerd en schriftelijk vastgelegd (met details van de meetresultaten, meettoestellen en analysemethoden) in slaap- en leefruimtes, werkplekken en op panden. Bij afwijkingen worden passende saneringsadviezen opgesteld en voorgesteld.

De afzonderlijke punten van de norm beschrijven biologisch kritische omgevingsinvloeden in binnenruimten. Hun professionele detectie, minimalisatie en vermindering binnen het individueel haalbare kader is een zaak voor de meettechnologie van de bouwbiologie. Het doel is om een leefomgeving te creëren die zo gezond, onvervuild en dicht mogelijk bij de natuur is, rekening houdend met alle standaardpunten en diagnostische opties. Metingen, beoordelingen en saneringen zijn gebaseerd op bouwbiologische ervaring, voorzorg en wat haalbaar is, ondersteund door wetenschappelijke bevindingen. Elke risicovermindering moet principieel worden nagestreefd.

Deze meerdelige oorspronkelijke norm vormt sinds 1992 de rode draad en vormt samen met de bijbehorende richtwaarden, randvoorwaarden en richtlijnen de basis voor bouwbiologisch meetwerk en verzorgingsbeoordeling, zowel nationaal als internationaal. De Vereniging voor Bouwbiologie VB, opgericht in 2002, heeft de norm tot basis voor haar werk gemaakt.

## A VELDEN, GOLVEN, STRALING

### 1 ELEKTRISCHE WISSELVELDEN (lage frequentie)

Oorzaak: wisselspanning in installaties, kabels, apparaten, stopcontacten, muren, vloeren, bedden, bovenleidingen en hoogspanningsleidingen...

Meting van de laagfrequente elektrische **veldsterkte** (V/m) en de **lichaamsspanning** (mV) met bepaling van de dominante **frequentie** (Hz) en merkbare **harmonischen**

### 2 MAGNETISCHE WISSELVELDEN (lage frequentie)

Oorzaak: Wisselstroom in installaties, kabels, apparaten, transformatoren, motoren, boven- en ondergrondse leidingen, hoogspanningslijnen,...

Meting en langetermijnregistratie van de laagfrequente magnetische **fluxdichtheid** (nT) van net- en spoorwegstroom met bepaling van de dominante **frequentie** (Hz) en merkbare **harmonischen**

### 3 ELECTROMAGNETISCHE GOLVEN (hoge frequentie)

Oorzaak: Mobiele radio, data, luchtvaart, directioneel, omroep, radar, militair, draadloze telefoons, draadloze netwerken, radio's...

Meting van de **dichtheid van** hoogfrequente elektromagnetische **straling** ( $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ) met bepaling van de dominante **frequenties** (kHz, MHz, GHz) of **radiodiensten** en hun **signaalkenmerken** (laagfrequente pulsatie, periodiciteit, breedband, modulatie...)

### 4 ELEKTRISCHE VELDEN (elektrostatica)

Oorzaak: Synthetische tapijten, vloeren, gordijnen, textiel, plastic behang, verf, oppervlaktecoatings, zacht speelgoed, schermen...

Meting van de statische elektrische **oppervlaktespanning** (V) en de **ontladingstijd** (s) en **luchtelektricititeit** (V/m)

### 5 MAGNETISCHE VELDEN (magnetostatica)

Oorzaak: Stalen onderdelen in bedden, matrassen, meubels, apparaten, apparatuur, bouwmasa..., gelijkstroom van trams, fotovoltaïsche systemen...

Meting van de **vervorming van het aardmagnetisch veld** als statische **ruimtelijke fluxdichtheidafwijking** ( $\mu\text{T}$ , metaal) of **tijdelijke fluctuatie in de dichtheid** ( $\mu\text{T}$ , gelijkstroom) en de **kompassafwijking** ( $^\circ$ )

### 6 RADIOACTIVITEIT (alfa-, bèta- en gammastraling, radon)

Oorzaak: bouwmasa, stenen, dakpannen, slakken, as, vervuilde sites, toestellen, antiek, ventilatie, geologische bodemstraling, milieu...

Meting van radioactieve straling als **puls-tempo** (ips), **dosis-equivalent tempo** (nSv/h) en **afwijking** (%) en meting en langetermijnregistratie van de **radon-concentratie** ( $\text{Bq}/\text{m}^3$ )

### 7 GEOLOGISCHE INTERFERENTIES (aardmagnetisch veld, aardstraling)

Oorzaak: aardse stromingen en radioactiviteit; lokale storingszones door bijvoorbeeld aardse breuken, spleten, water, afzettingen...

Meting van het **magnetisch veld** van de aarde (nT) en radioactieve **straling** (ips) en hun merkbare **verstoringen** (%)

### 8 GELUIDSGOLVEN (luchtgeluid en contactgeluid)

Oorzaken: weglawaai, luchtvaart, spoorwegen, industrie, gebouwen, apparatuur, machines, motoren, pompen, transformatoren, windturbines, geluidsbruggen...

Meting van **geluid**, **hoorbaar**, **infra- en ultrageluid** (dB), **oscillatie** en **trillingen** ( $\text{m}/\text{s}^2$ )

### 9 LICHT (kunstlicht - zichtbaar licht, UV- en infraroodstraling)

Oorzaak: Gloeilampen, halogeenlicht, TL-buizen, spaarlampen, LED, OLED, schermen, displays, VLC gegevensoverdracht...

Meting van **lichtspectrum**, **spectrale verdeling** (nm), **lichtflikkering** (Hz, %), **verlichtingssterkte** (lx), **Kleurweergave** (Ra), **kleurtemperatuur** (K), **elektromagnetische velden** (V/m, nT), **ultrageluid** (dB)

## **B** GIFTIGE STOFFEN BINNENSHUIS, VERONTREINIGENDE STOFFEN, BINNENKLIMAAT

### **1 FORMALDEHYD** en andere verontreinigende gassen

Oorzaken: verf, lijm, spaanplaat, materialen op houtbasis, meubels, apparatuur, apparaten, verwarming, lekken, verbranding, uitlaatgassen, milieu...

Meting van **verontreinigende gassen** ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ppm) zoals formaldehyde, ozon en chloor, stedelijke en industriële gassen, aardgas, koolmonoxide en stikstofdioxide en andere verbrandingsgassen.

### **2 OPLOSSINGEN** en andere lichte tot middelzware vluchtige verontreinigende stoffen

Oorzaken: verven, vernissen, lijmen, kunststoffen, bouwmaterialen, spaanplaat, meubels, beslag, coatings, verdunders, verzorgingsproducten...

Meting van **vluchtige verontreinigende stoffen** ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ppm) zoals aldehyden, alifaten, alcoholen, aromaten, esters, glycolen, ketonen, kresolen, fenolen, siloxanen, terpenen en andere organische verbindingen (VOC)

### **3 PESTICIDEN** en andere lage vluchtige verontreinigende stoffen

Oorzaken: hout, leer, tapijtbescherming, lijmen, kunststoffen, afdicht-middelen, coatings, ongediertebestrijding, verdelgers ...

Meting van **zeer vluchtige verontreinigende stoffen** ( $\text{mg}/\text{kg}$ ,  $\text{ng}/\text{m}^3$ ) zoals biociden, insecticiden, fungiciden, houtconserveringsmiddelen, tapijtconserveringsmiddelen, vlamvertragers, weekmakers, pyrethroiden, PCB's, PAK's, PFAS, dioxinen

### **4 ZWARE METALEN** en andere gerelateerde verontreinigende stoffen

Oorzaken: houtverduurzaming, bouwmaterialen, apparaten, meubilair, bouwvocht, PVC, verf, glazuur, sanitaire leidingen, industrie, verontreinigde locaties, milieu...

Meting van **anorganische verontreinigende stoffen** ( $\text{mg}/\text{kg}$ ,  $\text{ng}/\text{m}^3$ ) zoals lichte en zware metalen (aluminium, antimoon, arseen, barium, lood, cadmium, chroom, kobalt, koper, nikkel, kwik, zink...), metaalverbindingen en zouten

### **5 DEELTJES EN VEZELS** (fijnstof, nano-deeltjes, asbest, minerale vezels...)

Oorzaken: aerosolen, zwevende deeltjes, stof, rook, roet, bouwmaterialen, isolatiematerialen en kunststoffen, ventilatie- en airconditioning systemen, apparaten, toner, milieu...

Meting van **stof**, **deeltjesaantal** en **-grootte**, **asbest** en andere **vezels** ( $/\text{l}$ ,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $/\text{g}$ ,  $\%$ )

### **6 KLIMAAT VAN DE KAMER** (temperatuur, vochtigheid, kooldioxide, luchtionen, luchtuitwisseling, geuren...)

Oorzaken: vochtschade, bouwvocht, bouwmaterialen, ventilatie, verwarming, meubilair, ademhaling, elektrische velden, straling, stof, omgeving...

Meting van **lucht-** en **oppervlaktetemperatuur** ( $^{\circ}\text{C}$ ), **lucht-** en **materiaalvochtigheid** (r.h., a.h.,  $\%$ ), **zuurstof** (vol.  $\%$ ), **kooldioxide** (ppm), **luchtdruk** (mbar), **luchtbeweging** (m/s), **luchtuitwisselingsnelheid** ( $/\text{h}$ ) en **luchtionen** ( $/\text{cm}^3$ ), detectie van **geuren**

## **C** SCHIMMELS, BACTERIËN, ALLERGENEN

### **1 Schimmels** en hun sporen en metabolische producten

Oorzaken: vochtschade, koude-bruggen, bouwgebreken, bouwmaterialen, renovatie-fouten, ventilatie, airconditioning-systemen, meubilair, omgeving...

Meting en bepaling van cultiveerbare en niet-cultiveerbare **schimmels**, schimmelsporen en schimmelcomponenten ( $/\text{m}^3$ ,  $/\text{cm}^2$ ,  $/\text{dm}^2$ ,  $/\text{g}$ ) evenals metabolische producten (MVOC, toxines...)

### **2 GISTFUNGI** en hun metabolische producten

Oorzaken: natte ruimtes, hygiëne-problemen, voedselopslag, afval, keukenapparatuur, waterbehandeling, sanitaire voorzieningen...

Meting en bepaling van **gisten** ( $/\text{m}^3$ ,  $/\text{dm}^2$ ,  $/\text{g}$ ,  $/\text{l}$ ) en metabolische producten

### **3 BACTERIA** en hun metabolieten

Oorzaken: natte ruimtes, fecale schade, hygiëne-problemen, voedselopslag, afval, waterbehandeling, sanitaire installaties...

Meting en bepaling van **bacteriën** ( $/\text{m}^3$ ,  $/\text{dm}^2$ ,  $/\text{g}$ ,  $/\text{l}$ ) en metabolische producten

### **4 HUISSTOFMIJT** en andere allergenen

Oorzaken: mijten, uitwerpselen en stofwisselingsproducten van mijten, insecten, schimmels, pollen, hygiëne, huisstof, huisdieren, geuren, vocht, omgeving...

Meting of bepaling van **het aantal mijten** en **uitwerpselen**, **pollen**, **dierenharen**, **allergenen** ( $/\text{m}^3$ ,  $/\text{g}$ )

Als onderdeel van de norm voor bouwbiologie worden verdere metingen, analyses, inspecties, raadplegingen en beoordelingen uitgevoerd, van kraan- en drinkwater voor toxische of bacteriële besmetting, van bouwmaterialen, meubels, apparaten en apparatuur, van huishoudelijk ongedierte en houtaantasters, evenals raadplegingen en planning voor komende projecten, renovaties, verbouwingen en bouwtoezicht.

Deze norm omvat de huidige bouwbiologische richtwaarden voor slaapruiden, die speciaal zijn ontwikkeld voor het langetermijnrisico en de bijzonder gevoelige regeneratietijd van mensen, en de metrologische randvoorwaarden, toelichtingen en aanvullingen, waarin onder andere de criteria voor deskundige bouwbiologische metingen en analyses nader worden beschreven en gedefinieerd, evenals de richtlijnen als waardebasis en richtlijn in de bouwbiologische meettechniek.

+De standaard werd tussen 1987 en 1992 ontwikkeld door *BAUBIOLOGIE MAES* op verzoek en met steun van het Instituut für Baubiologie Nachhaltigkeit IBN. Collega's en artsen hielpen mee. De richtlijn werd voor het eerst gepubliceerd in mei 1992. Sinds 1999 zijn de norm, richtlijn-waarden, principes en randvoorwaarden mede ontworpen door een normcommissie van ervaren bouwbiologie-experts met ondersteuning van onafhankelijke wetenschappers op het gebied van fysica, chemie, biologie, architectuur, laboratoria, milieuartsen en andere experts. De huidige SBM-2024 is de 9e editie, gepresenteerd in augustus 2024.



Aanvulling op de norm voor meettechnologie voor bouwbiologie SBM-2024

# WAARDEN BOUWBIOLOGIE GIDS

## VOOR SLAAPGEDEELTES

Bouwbiologische richtwaarden zijn voorzorgswaarden. Ze hebben betrekking op slaapgebieden, de bijzonder gevoelige regeneratietijd van mensen en het bijbehorende langetermijnrisico. Ze zijn gebaseerd op de huidige stand van de bouwbiologische ervaring en kennis en zijn gericht op wat haalbaar is. Daarnaast worden wetenschappelijke studies en andere aanbevelingen gebruikt voor evaluatie. Bij meettechnologie voor bouwbiologie gaat het om het professioneel detecteren, minimaliseren en vermijden van biologisch kritische invloeden in gebouwen binnen het individueel haalbare kader. Het doel en de doelstelling is om de bronnen van afwijkingen te kunnen identificeren, lokaliseren en beoordelen, waarbij rekening wordt gehouden met alle standaardpunten en de vele diagnostische opties deskundig worden samengesteld om een leefomgeving te creëren die zo onvervuild mogelijk is en zo dicht mogelijk bij de natuur staat.

Het volgende is in principe en doorslaggevend van toepassing:

**Alles moet in het werk worden gesteld om risico's te beperken. Richtwaarden zijn oriëntatiehulpmiddelen. De natuur is de maatstaf.**

**Onopvallende** waarden bieden het hoogste niveau van voorzorg. Ze komen overeen met natuurlijke milieunormen of het vaak voorkomende en bijna onvermijdelijke minimumniveau van beschavingsinvloeden.

**Zwak in het oog springende** middelen: Uit voorzorg en met speciale aandacht voor gevoelige of zieke mensen moeten waar mogelijk verbeteringen worden aangebracht.

**Zeer opvallend** is niet langer acceptabel vanuit het oogpunt van bouwbiologie. In de regel moet er actie worden ondernomen en moet de renovatie snel worden uitgevoerd. Naast talrijke casestudies wijzen wetenschappelijke studies vaak ook op biologische effecten en gezondheidsproblemen.

**Extreem opvallende** waarden vereisen een consistente en kortdurende sanering. In sommige gevallen worden internationale richtwaarden en aanbevelingen voor binnenruimten en werkplekken bereikt of overschreden.

**Als meerdere afwijkingen voor afzonderlijke of verschillende standaardpunten, moet de algemene beoordeling kritischer zijn.**

De informatie in kleine lettertjes in de laatste regels van de individuele bouwbiologische standaardpunten dient als vergelijkingsmateriaal, met wettelijk bindende grenswaarden of andere richtwaarden, aanbevelingen en onderzoeksresultaten of natuurlijke normen.

Bouwbiologische richtwaarden voor slaapgedeeltes SBM-2024 Pagina 1 van 6 - Standaardpunten A1-A2

onopvallend	Zwak opvallend	sterk opvallend	extreem opvallend
-------------	----------------	-----------------	-------------------

## A VELDEN, GOLVEN, STRALING

### 1 ELEKTRISCHE VERANDERINGSVLIEGTUIGEN (lage frequentie)

	V/m	< 1	1 - 5	5 - 50	> 50
<b>Veldsterkte</b> naar aarde in volt per meter					
<b>Lichaamsspanning</b> naar aarde in millivolt	mV	< 10	10 - 100	100 - 1000	> 1000
Zwevende <b>veldsterkte</b> in volt per meter	V/m	< 0,3	0,3 - 1,5	1,5 - 10	> 10

De waarden gelden voor het bereik tot en rond 50 Hz; hogere frequenties en significante harmonischen (inclusief 'vuile elektriciteit/vermogen') in het bereik van ongeveer 2 kHz tot 1 MHz moeten strenger worden beoordeeld (factoren van ongeveer 10-100 kunnen hier als richtlijn worden gebruikt; hoe hoger de frequentie, hoe hoger de factor moet zijn; vanaf 100 kHz kunnen ook de richtwaarden voor A3 worden gebruikt, afhankelijk van het geval).

DIN/VDE 0848: werk 20.000 V/m, bevolking 7000 V/m; BlmSchV: 5000 V/m; TCO (aardgerelateerd): 10 V/m (5-2000 Hz), 1 V/m (2-400 kHz); US-EPA/NCRP-ontwerprapport: 10 V/m; pediatrie leukemiastudies: 10 V/m; oxidatieve stressstudies, vorming van vrije radicalen, melatoninereductie: 20 V/m; VDB-Zert (beste niveau): 2 V/m; BUND: 0,5 V/m; European Academy of Environmental Medicine EUROPAEM: dag 10 V/m, nacht 1 V/m, gevoelig 0,3 V/m (tot 2 kHz, hogere frequenties 1/100); natuur: < 0,0001 V/m

### 2 MAGNETISCHE VERANDERENDE VELDEN (lage frequentie)

Fluxdichtheid in nanotesla	nT	< 20	20 - 100	100 - 500	> 500
----------------------------	----	------	----------	-----------	-------

De waarden gelden voor het bereik tot en rond 50 Hz; hogere frequenties en significante harmonischen (inclusief 'vuile elektriciteit/vermogen') in het bereik van ongeveer 2 kHz tot 1 MHz moeten strenger worden beoordeeld (factoren van ongeveer 10-100 kunnen hier als richtlijn worden gebruikt; hoe hoger de frequentie, hoe hoger de factor moet zijn; vanaf 100 kHz kunnen ook de richtwaarden voor A3 worden gebruikt, afhankelijk van het geval).

Netstroom (50 Hz) en tractiestroom (16,7 Hz) worden afzonderlijk geregistreerd.

In het geval van significante temporele fluctuaties in het veld, kan het veld bepaald uit langetermijnopnames - vooral 's nachts Het 95e percentiel moet worden gebruikt voor de waardering.

DIN/VDE 0848: Werk 5.000.000 nT, bevolking 400.000 nT; BlmSchV: 100.000 nT; Zwitserland: 1000 nT; Nederland 400 nT; WHO/IARC: 300-400 nT "mogelijk kankerverwekkend"; TCO: 200 nT (5-2000 Hz), 25 nT (2-400 kHz); US-EPA/NCRP ontwerprapport: 200 nT; DIN 0107 (EEG): 200 nT; Biolinitiative: 100 nT; VDB-Zert (beste niveau): 60 nT; BUND: 10 nT; European Academy of Environmental Medicine EUROPAEM: dag en nacht 100 nT, gevoelig 30 nT (tot 2 kHz, hogere frequenties 1/100); natuur: < 0,0002 nT

### 3 ELECTROMAGNETISCHE GOLVEN (hoge frequentie)

<b>&lt;Stralingsdichtheid</b> in microwatts per vierkante meter $\mu\text{W}/\text{m}^2$	<b>0,1</b>	<b>0.1 - 10</b>	<b>10 - 1000</b>	<b>&gt; 1000</b>
--	------------	-----------------	------------------	------------------

Waarden gelden voor individuele radiodiensten, GSM/2G, UMTS/3G, LTE/4G, 5G, TETRA, radio, televisie, WLAN, DECT, Bluetooth ..., gegevens verwijzen naar piekwaarden.

Voor radiogolven met duidelijk periodiek gepulseerde signalen (GSM, TETRA, DECT, WLAN, digitale omroep...) en breedband technologieën met gepulseerde componenten of structuren (LTE/4G, 5G...) moeten lagere waarden worden nagestreefd dan voor niet-gepulseerde of niet-periodieke diensten (VHF, korte, midden- en lange golf, analoge omroep...) of roterende radar.

Voormalige richtlijnwaarden voor bouwbiologie SBM-2003: gepulst < 0,1 geen, 0,1-5 zwak, 5-100 sterk, > 100  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  extreme afwijking; niet- gepulst < 1 geen, 1-50 zwak, 50-1000 sterk, > 1000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  extreme afwijking

DIN/VDE 0848: werken tot 100.000.000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , bevolking tot 10.000.000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ; BImSchV: afhankelijk van frequentie tussen 2.000.000 en 10.000.000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ; Mobiele radio: Zwitserland tot 100.000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , Salzburg Resolutie / Duitse Medische Vereniging 1000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , BioInitiative 1000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  buiten, EU Parlement STOA 100  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , Salzburg 10  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  buiten, 1  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  binnen; European Academy of Environmental Medicine EUROPAEM: Radio FM, VHF dag 10.000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , nacht 1000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , Gevoelig 100  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  / TETRA, DVB-T dag 1000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , nacht 100  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , Gevoelig 10  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  / GSM, UMTS, LTE, DECT dag 100  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , nacht 10  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , Gevoelig 1  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  / GRPS, DAB+, WLAN dag 10  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , nacht 1  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , Gevoelig 0,1  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ; EEG, Immunostoring: 1000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ; Mobiele telefoonfunctie: < 0,001  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ; Natuur: < 0,000.001  $\mu\text{W}/\text{m}^2$

### 4 ELEKTRISCHE VELDEN (elektrostatica)

<b>Oppervlaktespanning</b> in volt	<b>V</b>	<b>&lt; 100</b>	<b>100 - 500</b>	<b>500 - 2000</b>	<b>&gt; 2000</b>
<b>Ontladingstijd</b> in seconden	<b>s</b>	<b>&lt; 10</b>	<b>10 - 30</b>	<b>30 - 60</b>	<b>&gt; 60</b>

De waarden gelden voor opvallende materialen en apparaten dicht bij het lichaam en/of voor oppervlakken die de ruimte domineren en bij een relatieve luchtvochtigheid van 40-60%.

TCO: 500 V; schade aan elektronica, computeronderdelen: vanaf 100 V; pijnlijke schokken, vonken: vanaf 2000-3000 V; synthetische materialen, plastic coatings: tot 10.000 V; plastic vloeren, laminaat: tot 20.000 V; natuur: < 100 V

<b>Luchtelektriciteit</b> in volt per meter	<b>V/m</b>	<b>&lt; 100</b>	<b>100 - 500</b>	<b>500 - 2000</b>	<b>&gt; 2000</b>
---	------------	-----------------	------------------	-------------------	------------------

DIN/VDE 0848: werk 40.000 V/m, bevolking 10.000 V/m; EMFV: 28.200 V/m; natuur: ~ 50-200 V/m, foehn: ~ 1000-2000 V/m, onweer: ~ 5000-10.000 V/m

### 5 MAGNETISCHE VELDEN (magnetostatica)

<b>Fluxdichtheid-afwijking</b> (metaal) in microtesla	<b><math>\mu\text{T}</math></b>	<b>&lt; 1 Flux</b>	<b>1 - 5</b>	<b>5 - 20</b>	<b>&gt; 20</b>
<b>Dichtheid-afwijking</b> (stroom) in microtesla	<b><math>\mu\text{T}</math></b>	<b>&lt; 1</b>	<b>1 - 2</b>	<b>2 - 10</b>	<b>&gt; 10</b>
<b>Kompasnaald-afwijking</b> in graden	<b>°</b>	<b>&lt; 2</b>	<b>2 - 10</b>	<b>10 - 100</b>	<b>&gt; 100</b>

Waarden gerelateerd aan ruimtelijke fluxdichtheid-afwijkingen door metaal/staal of tijdelijke fluxdichtheid-fluctuaties door gelijkstroom.

DIN/VDE 0848: werkplek 67,9 mT, bevolking 21,2 mT; BImSchV 500  $\mu\text{T}$ ; kernspin ~ 1-7 T; natuur, aardmagnetisch veld: Midden-Europa, VS, Australië ~ 45-50  $\mu\text{T}$ , evenaar ~ 25  $\mu\text{T}$ , polen ~ 65  $\mu\text{T}$ ; magnetisch veld oog: 0,0001 nT, hersenen: 0,001 nT, hart: 0,05 nT; oriëntatie dieren: 1 nT.

### 6 RADIOACTIVITEIT (alfa-, bèta- en gammastraling, radon)

<b>Puls of dosis-toename</b> in procenten %	<b>&lt; 50</b>	<b>50 - 70</b>	<b>70 - 100</b>	<b>&gt; 100</b>
---	----------------	----------------	-----------------	-----------------

Waarden gerelateerd aan de gammastraling van de lokale omgeving, maar ten minste aan het gemiddelde in Duitsland, .w.z. 0,8 mSv/a (millisievert per jaar) of 100 nSv/h (nanosievert per uur); voor aanzienlijk hogere omgevingsstraling geldt een lagere procentuele toename van het equivalente dosistempo.

Stralingsbescherming-verordening: bevolking 1 mSv/a extra blootstelling; EU: 1 mSv/a extra blootstelling door bouwmaterialen in binnenruimten; werkplek 20 mSv/a; Noord-Duitsland: < 0,6 mSv/a (< 70 nSv/h); Eertsgebergte, Thüringen, Zwarte Woud, Beierse Woud...: > 1,4 mSv/a (> 165 nSv/h)

<b>Radon</b> in becquerel per kubieke meter	<b>Bq/m<sup>3</sup></b>	<b>30</b>	<b>30 - 60</b>	<b>60 - 200</b>	<b>&gt; 200</b>
---	-------------------------	-----------	----------------	-----------------	-----------------

De betreffende jaargemiddelde buitenlucht-concentratie wordt bij de waarden opgeteld (bijv. volgens de gegevens van het BfS geoportaal), zodat de SBM-richtwaarde wordt verhoogd met de natuurlijke achtergrondvervuiling.

Referentiewaarde StrlSchG (werkplek; leefzone): 300 Bq/m<sup>3</sup>; WHO, UBA (AIR), Bundesamt für Strahlenschutz BfS: 100 Bq/m<sup>3</sup>; BVS-aanbeveling (nieuwbouw): 100 Bq/m<sup>3</sup>; Denemarken (nieuwbouw): 100 Bq/m<sup>3</sup>; EPA (VS): 150 Bq/m<sup>3</sup>; Noorwegen, Zweden, Engeland (referentiewaarde): 200 Bq/m<sup>3</sup>; VDB-Zert (beste niveau): 50 Bq/m<sup>3</sup>; binnenruimten, gemiddeld in Duitsland: ~ 50 Bq/m<sup>3</sup>, 1-2 % > 250 Bq/m<sup>3</sup>; buitenlucht gemiddeld in Duitsland: ~ 5-30 Bq/m<sup>3</sup>; radontunnels/uraniumwinning: tot meer dan 100.000 Bq/m<sup>3</sup>; longkanker: risicotename per 100 Bq/m<sup>3</sup> met telkens 10-16 %.

### 7 GEOLOGISCHE INTERFERENTIES (aardmagnetisch veld, aardstraling)

<b>Verstoring van het aardmagnetisch veld</b> in nanotesla	<b>nT</b>	<b>&lt; 100</b>	<b>100 - 200</b>	<b>200 - 1000</b>	<b>&gt; 1000</b>
<b>Storing door aardstralen</b> in procenten	<b>%</b>	<b>&lt; 10</b>	<b>10 - 20</b>	<b>20 - 50</b>	<b>&gt; 50</b>

Waarden met betrekking tot het natuurlijke aardmagnetische veld en de natuurlijke radioactieve gamma- of neutronen-straling van de aarde op de respectieve onderzochte locatie.

Natuurlijke fluctuaties in het magnetisch veld van de aarde: 10-100 nT in de loop der tijd, 100-1000 nT tijdens magnetische stormen/zonnevlammen; afname per jaar: 20 nT

## 8 GELUIDSGOLVEN (luchtgeluid en contactgeluid)

De belangrijkste regel is: er **mogen geen individueel storende geluiden of trillingen** zijn.

Afhankelijk van het geval en de vraag kunnen de volgende waarden en specificaties dienen als oriëntatie voor luchtgeluid:

Geluidsniveau	dB(A)	< 25	25 - 35	35 - 45	> 45
	dB(C)	< 32	32 - 42	42 - 52	> 52
	dB(Z)	< 35	35 - 45	45 - 55	> 55

Waarden met betrekking tot energie-equivalente continue geluidsniveaus ( $L_{eq}$ ). Minimaal moeten altijd zowel dB(A) als dB(C) geluidsniveaus worden bepaald; voor metingen onder 50 Hz moeten ook de ongewogen dB(Z) geluidsniveaus worden bepaald. Vooral in het lage frequentiebereik onder ongeveer 150 Hz (bijv. in ongewogen eenderde octaaf-band, twaalfde octaaf-band of FFT-analyses) mogen er geen permanent prominente individuele frequenties of frequentiebanden zijn (minstens ~ 5 dB boven de achtergrond).

0-10 dB(A) gehoordrempel, ademhaling, ritselende bladeren / 10-20 rustige slaapkamer, fluisteren, wind / 20-30 bibliotheek / 30-40 rustige woonkamer, rustig gesprek / 40-50 drukke woonkamer, levendig gesprek / 50-60 kantoor, luid gesprek, stressdrempel / 60-70 alledaags geluid, wegverkeer, harde muziek / 70-80 stofzuiger, hard wegverkeer / 80-90 industrieel lawaai, hard treinverkeer / 90-100 pneumatische hamer, boormachine / 100-110 disco, vliegtuiglawaai, autoraces / 110-120 laagvliegend vliegtuig, landingsbaan van vliegtuig / 130 pijngrens, opstijgende straalmotor op 50 m / 140 geweerschot dichtbij oor, straalmotor op 10 m / 160 risico op trommelvliesbreuk.

TA Lärm (Technische Instructies Geluidshinder): binnen gebouwen 35 dB(A) overdag, 25 dB(A) 's nachts; geluidspieken op korte termijn niet meer dan 10 dB daarboven. Verkeerslawaai-beschermingsverordening voor nieuwe of gewijzigde weg- of spoorlijnen: in woongebieden gemiddeld 59 dB(A) overdag, 49 dB(A) 's nachts, in gemengde gebieden 64 dB(A) of 54 dB(A). VDI 2058: in zuivere woongebieden 50 dB(A) overdag, 35 dB(A) 's nachts; in algemene woongebieden 55 dB(A) overdag, 40 dB(A) 's nachts; in gemengde gebieden meer dan 60 dB(A) overdag, 45 dB(A) 's nachts. Federaal instituut voor veiligheid en gezondheid op het werk: Kantoren 40-45 dB(A).

## 9 LICHT (kunstlicht, zichtbaar licht, UV- en infraroodstraling)

Het slaapgebied moet zo **donker** mogelijk zijn wat kunstmatige lichtbronnen betreft (idealiter **0 lux**). De kwaliteit van het licht, vooral in de twee tot drie uur voor het inslapen, moet zoveel mogelijk lijken op **natuurlijk licht** 's avonds: Het **lichtspectrum** moet voldoende homogeen of **continu** zijn zonder duidelijke afzonderlijke pieken en mag **geen duidelijke blauwlicht component** hebben, een **goede kleurweergave-index** (Ra van meer dan **95**) en idealiter een **hoge nabij-infraroodcomponent**. Kunstmatige lichtbronnen moeten continue helderheid-gradiënten hebben zonder harmonischen en de **laagst** mogelijke **flikkering of flikkering-componenten** (idealiter rond of onder **1% of 2%**, vooral tot ongeveer 3000 Hz) Ze mogen ook **geen merkbare wisselende elektrische en magnetische velden, elektromagnetische golven of ultrageluid** veroorzaken. Over het algemeen moet je binnenshuis alleen zoveel kunstlicht gebruiken als nodig is voor de visuele taak in kwestie en jezelf overdag zo vaak mogelijk buiten blootstellen aan **natuurlijk daglicht**.

Metrologische randvoorwaarden 2024: Verlichtingssterkte: overdag ~ 100-100.000 lux, 's avonds ~ 10-100 lux, 's nachts < 1 lux; kleurtemperatuur overdag ~ 4000-6000 K, 's avonds ~ 1500-3000 K; geen ultrageluid; wisselende elektrische velden tot 2 kHz < 10 V/m, vanaf 2 kHz < 1 V/m; wisselende magnetische velden tot 2 kHz < 50 nT, vanaf 2 kHz < 5 nT; geen lichtmodulatie voor gegevensoverdracht (preventieve aanpak vanwege onvoldoende gegevens); geen verontreinigende stoffen of geuren; geen toxische inhoud zoals bijvoorbeeld kwik, bijvoorbeeld kwik

≤ ≤ Richtlijn ecologisch ontwerp EU: flikkering PstLM 1 (voor frequenties 0,3-80 Hz), stroboscopisch effect SVM 0,9, vanaf 9/2024 0,4 (voor frequenties 80-2000 Hz); IEEE modulatie-diepte (%): voor 10-100 Hz 0,025f, voor 100-1000 Hz 0,08f; ASR voor kantoren: > 500 lux, Ra > 80

# B GIFTIGE STOFFEN BINNENSHUIS, VERONTREINIGENDE STOFFEN, BINNENKLIMAAT

## 1 FORMALDEHYD en andere verontreinigende gassen

Formaldehyde in microgram per kubieke meter	µg/m³	< 20	20 - 50	50 - 100	> 100
in delen per miljoen	ppm	< 0,016	0,016 - 0,04	0,04 - 0,08	> 0,08

AGW: 370 µg/m³; BGA: 120 µg/m³; UBA/AIR: 100 µg/m³; WHO: 100 µg/m³; DGNB certificering (beste niveau): 30 µg/m³; VDB-Zert (beste niveau): 30 µg/m³; AGÖF oriëntatiewaarde: 30 µg/m³; VDI: 25 µg/m³; Slijmvlies- en oogirritatie, reukwaarneming: van ~ 50 µg/m³; Levensgevaar: 30.000 µg/m³; natuur: < 2 µg/m³

## 2 OPLOSSINGEN en andere lichte tot middelzware vluchtige verontreinigende stoffen

<	>Oplosmiddelen VOC in microgram per kubieke meter	µg/m³	100	100 - 300	300 - 1000	1000
---	---	-------	-----	-----------	------------	------

De waarden gelden voor de som van alle vluchtige stoffen (TVOC, afhankelijk van de taak, stoffen volgens UBA, DIN ISO 16000-6 2022-03...) in de binnenlucht, uitgaande van typische binnenmengsels van verschillende individuele stoffen. Als afzonderlijke stoffen of groepen stoffen domineren, moeten deze strenger worden beoordeeld, net als bijzonder kritische, geur-intensieve, allergene, irriterende of kankerverwekkende luchtverontreinigende stoffen zoals benzeen, naftaleen(en), styreen, fenol, cresolen, acetaldehyde, benzaldehyde, furfural, dichloorethaan, isothiazolinonen... Zie voor individuele beoordelingen 'AGÖF richtwaarden voor vluchtige organische stoffen in de binnenlucht' of UBA/AIR richtwaarden voor binnen (actie vereist als RWI uiterlijk wordt overschreden), voor de beoordeling van geur-intensieve stoffen ook AGÖF richtlijn 'Geuren in binnenruimten' en UBA richtwaarden voor geur. Speciale stoffen carbozuren met een korte keten of VVOC's (methanol, aceton...) moeten indien nodig apart worden geanalyseerd.

Federaal Milieugentschap (richtwaarde niveau 1): 300 µg/m³; Seifert BGA-streefwaarde: 300 µg/m³; DGNB-certificering (beste niveau): 300 µg/m³; VDB-Zert (beste niveau): 300 µg/m³, methyl-isothiazolinon 1 µg/m³; Molhave: 200 µg/m³; AGÖF-normwaarden a) totaal: 360 µg/m³, b) afzonderlijke stoffen (voorbeelden): Acetaldehyde 20 µg/m³, aceton 42 µg/m³, benzeen 1 µg/m³, ethylbenzeen 1 µg/m³, naftaleen < 1 µg/m³, fenol < 1 µg/m³, styreen 1 µg/m³, toluen 7 µg/m³, m,p-xyleen 3 µg/m³, alfa-pineen 4 µg/m³; delta-3-carene 1 µg/m³, limoneen 4 µg/m³; natuur: < 10 µg/m³

### 3 PESTICIDEN en andere lage vluchtige verontreinigende stoffen

Bestrijdingsmiddelen	Lucht ng/m <sup>3</sup>	< 5	5 - 25	25 - 100	> 100
zoals PCP, lindaan, permethrin, Chloorpyrifos, DDT, Dichlofluamide...	Stof mg/kg	< 0,2	0,2 - 1	1 - 10	> 10
	Hout, materiaal mg/kg	< 1	1 - 10	10 - 100	> 100
	Materiaal met huidcontact mg/kg	< 0,5	0,5 - 2	2 - 10	> 10
Gechlororeerde vlamvertragers	Stof mg/kg	< 0,5	0,5 - 2	2 - 10	> 10
halogeenvrij	Stof mg/kg	< 5	5 - 50	50 - 200	> 200
Weekmakers	Stof mg/kg	< 100	100 - 250	250 - 1000	> 1000
PCB	Stof mg/kg	< 0,5	0,5 - 2	2 - 5	> 5
PAK	Stof mg/kg	< 0,5	0,5 - 2	2 - 20	> 20

Waarden in nanogram per kubieke meter lucht of milligram per kilogram materiaal, hout, stof.

De waarden gelden per afzonderlijke stof, behalve voor PCB voor de som-waarde van de congenen 28, 52, 101, 138, 153 en 180 vermenigvuldigd met 5 volgens LAGA en voor PAK voor 16 loodhoudende stoffen volgens EPA.

De huisstof-waarden zijn over het algemeen van toepassing op stof dat ongeveer 7-10 dagen oud is en op secundaire vervuiling, niet op primaire vervuiling (d.w.z. niet op direct afgezogen, behandelde bronnen, oppervlakken en materialen).

Zie als extra hulpmiddel bij de beoordeling 'AGÖF oriëntatiewaarden voor gemiddeld en laag vluchtige stoffen in huisstof' of voor oppervlaktevervuiling VdS-richtlijn 2357 voor brandschade herstel.

PCP-verbodsvoorschrift: materiaal 5 mg/kg; PCP-richtlijn: lucht 1000 ng/m<sup>3</sup>, streefwaarde 100 ng/m<sup>3</sup>; ARGE-Bau: lucht 100 ng/m<sup>3</sup>, stof 1 mg/kg; streefwaarde PCB-richtlijn: 300 ng/m<sup>3</sup>; streefwaarde PCB-sanering NRW: 10 ng/m<sup>3</sup>; acuut gezondheidsgevaar: 3000 ng/m<sup>3</sup>; speciale verwijdering: 50 mg/kg; VDB-Zert (beste niveau): Totaal biociden en insecticiden 50 ng/m<sup>3</sup>, totaal organische vlamvertragers 100 ng/m<sup>3</sup>, totaal ftalaat weekmakers 500 ng/m<sup>3</sup>; AGÖF standaardwaarden stof (voorbeelden): <<PCP 0,3 mg/kg, lindaan 0,1 mg/kg, permethrin 0,5 mg/kg, chloorpyrifos 0,1 mg/kg, DDT/DDD/DDE 0,1 mg/kg, dichlofluamide 0,1 mg/kg, tolylfuamide 0,1 mg/kg, TCEP 0,5 mg/kg, PAK benzo(a)-pyreen. < 0,2 mg/kg, DEHP 400 mg/kg

### 4 ZWARE METALEN en andere gerelateerde verontreinigende stoffen

Er zijn nog steeds geen bouwbiologische richtwaarden voor zware metalen.

Zie als hulpmiddel bij de beoordeling 'AGÖF oriëntatiewaarden voor gemiddeld en laag vluchtige stoffen in huisstof'.

AGÖF-normwaarden voor stof (voorbeelden): Arseen 1 mg/kg, lood 20 mg/kg, cadmium 1,5 mg/kg, chroom 75 mg/kg, koper 80 mg/kg, kwik 0,5 mg/kg, zink 500 mg/kg; kwik UBA/AIR: lucht 35 ng/m<sup>3</sup> (RW I); Drinkwater-verordening: lood 0,01 mg/l (tot 2028), 0,005 mg/l (vanaf 2028); Federale bodembescherming-verordening bodem woongebieden: Lood 400 mg/kg, kwik 20 mg/kg

### 5 DEELTJES EN VEZELS (fijnstof, nano-deeltjes, asbest, minerale vezels...)

De concentratie van deeltjes, vezels en stof in ruimten moet lager zijn dan de gebruikelijke niet-verontreinigde achtergrond buiten. Asbest en minerale vezels mogen helemaal niet of slechts minimaal detecteerbaar zijn in de lucht, op oppervlakken en in stof.

>Voormalige bouwbiologie asbest lucht richtwaarden SBM-2000: < 100 geen, 100-200 zwak, 200-500 sterk, 500/m<sup>3</sup> extreme afwijking

Asbestvezels lucht - TRGS 519: sanering streefwaarde 500/m<sup>3</sup>, werkplek aanvaardingsconcentratie 10.000/m<sup>3</sup>; buitenlucht: 50-150/m<sup>3</sup>, schone luchtruimten: 20/m<sup>3</sup>

Zwevende deeltjes - BImSchV: 40 µg/m<sup>3</sup> (< 10 µm, jaargemiddelde), 50 µg/m<sup>3</sup> (< 10 µm, daggemiddelde), 25 µg/m<sup>3</sup> (< 2,5 µm, jaargemiddelde), EU: 50 µg/m<sup>3</sup> (< 10 µm), EPA: 12 µg/m<sup>3</sup> (< 2,5 µm), WHO: 15 µg/m<sup>3</sup> (< 10 µm), 5 µg/m<sup>3</sup> (< 2,5 µm), Zugspitze: 5-10 µg/m<sup>3</sup>, land: 5-30 µg/m<sup>3</sup>, stad: 10-100 µg/m<sup>3</sup>, ruimte met sigarettenuitlaat: > 1000 µg/m<sup>3</sup> (< 10 µm elk)

### 6 KLIMAAT VAN DE KAMER (temperatuur, vochtigheid, kooldioxide, luchtionen, luchtuitwisseling, geuren...)

Relatieve vochtigheid in procenten	% r.F.	40 - 60	30 - 40 / 60 - 70	20 - 30 / 70 - 80	< 20 / 80
Kooldioxide in delen per miljoen	ppm	< 700	700 - 1000	1000 - 1500	> 1500

MAK: 5000 ppm; DIN: 1500 ppm; Federaal Milieuagentschap: 1000 ppm; VS (werkplekken/klaslokalen): 1000 ppm; ongeventileerde slaapkamer 's ochtends of klaslokaal na de les: 2000-4000 ppm; natuur 2023: 420 ppm, 1985: 330 ppm; jaarlijkse stijging: 1-2 ppm

Kleine ionen per kubieke centimeter lucht	/cm <sup>3</sup>	> 500	200 - 500	100 - 200	< 100
---	------------------	-------	-----------	-----------	-------

Let op: hoge ionen-niveaus in de lucht binnenshuis kunnen duiden op radon.

>~<<<<<Aan zee: 2000/cm<sup>3</sup>, gebieden met schone lucht: 1000/cm<sup>3</sup>, platteland: 800/cm<sup>3</sup>, stad: 700/cm<sup>3</sup>, industriegebieden/wegverkeer: 500/cm<sup>3</sup>, ruimte met elektrostatika: 300/cm<sup>3</sup>, ruimte met sigarettenuitlaat: < 200/cm<sup>3</sup>, smog: < 50/cm<sup>3</sup>; gestage afname van luchtionen in de afgelopen jaren (decennia)

Voor geuren geldt het volgende: Er mogen **geen individueel onaangename geuren zijn**.

Afhankelijk van het geval en de vraag kan de volgende subjectieve perceptuele informatie worden gebruikt als leidraad voor het beoordelen van geuren:

Geur	geen	niet onaangename nog steeds aanvaardbaar	duidelijk onaangename Moelijk te accepteren	enorm zeer onaangename onaantvaardbaar
------	------	--	---	--

Indien nodig kunnen deze beoordelingen door meerdere personen worden gecontroleerd (getrainde geur-testers). Een geur beoordeling moet over het algemeen worden uitgevoerd in samenhang met de metrologische of laboratoriumanalyse van hygiënisch of toxicologisch verdachte verontreinigende stoffen.

Aanvullende beoordelingsopties: Geur-richtlijnen van de AGÖF, geur-richtwaarden van de UBA/AIR

## C SCHIMMELS, BACTERIËN, ALLERGENEN

### 1 Schimmels en hun sporen en metabolische producten

Binnen mogen er **geen schimmelaantastingen** zijn die zichtbaar zijn met het blote oog of met technische hulpmiddelen (microscop, forensische lampen voor gebouwen, enz.) en ook geen besmetting met **sporen**:

#### Omvang plaag

Afmetingen in vierkante centimeter

cm<sup>2</sup>

0

0 - 20

20 - 5000

> 5000

#### Microscopisch detecteerbare schimmels Hyfen, sporenvormende organen of sporen

per vierkante centimeter

/cm<sup>2</sup>

geen

sporadisch

veel

massaal

Meer kritische schimmels zoals *Aspergillus*, *Stachybotrys*... en/of aantastingen in diepere lagen van materialen moeten strenger worden beoordeeld.

Het aantal **schimmels** in de binnenlucht, op oppervlakken, in huisstof, in holtes, in materialen... moeten **lager** zijn **dan** die buiten of in het gebied niet-verontreinigde referentieruimten. De **schimmelsoorten** binnenshuis mogen niet significant verschillen van die buitenshuis of in niet-verontreinigde referentieruimtes. Bijzonder **kritische** schimmels, toxine-producerende, allergene of schimmels die groeien bij een lichaamstemperatuur van 37 °C, mogen **niet** of slechts minimaal detecteerbaar zijn. Er mag geen besmetting zijn met **metabolische producten** van schimmels (mycotoxinen, MVOC, glucanen...).

Om schimmelgroei, moeten permanent hoge materiaal- en luchtvochtigheids niveaus, te lage oppervlaktetemperaturen en kritische koudebruggen worden vermeden; de **wateractiviteit** van materialen mag niet hoger zijn dan **0,65** gedurende lange perioden.

Andere **afwijkingen, vermoedens** of aanwijzingen van microbiële besmetting moeten in aanmerking worden genomen of worden opgenomen in beoordelingen (verkleuringen, vlekken, geuren die typisch zijn voor micro-organismen, vochtindicerende schimmels, structurele, vocht- en fecale schade, problematische constructies, hygiëneaspecten, verhoogde input van buitenaf, oude schade, bouwgeschiedenis, inspectie ter plaatse, ziekten van de bewoners, medische milieuresultaten...).

Aanvullende hulpmiddelen voor de beoordeling van bouwbiologie en informatie over tests van lucht, oppervlakken, stof, MVOC, vocht... staan vermeld in de metrologische randvoorwaarden, toelichtingen en aanvullingen.

Meer gedetailleerde beoordelingen en informatie: Bundes Umweltbundesamt "Schimmeligids", WTA-gegevensblad 4-12 05.2021/D, VDB- Zert, LGA-richtlijnen....

### 2 GISTFUNGI en hun metabolische producten

Gist-schimmels **mogen niet** of slechts minimaal detecteerbaar zijn in de kamerlucht, op oppervlakken en materialen of in bed, was, hygiëne, badkamer, keuken en voedingsruimtes. Dit geldt in het bijzonder voor gisten zoals *Candida* of *Cryptococcus*, die bijzonder **kritisch** zijn voor de gezondheid.

### 3 BACTERIA en hun metabolieten

De bacterietellingen in de binnenlucht moeten **gelijk zijn** aan of lager zijn dan in de buitenlucht of in niet-verontreinigde referentieruimten. Bijzonder **kritische** soorten bacteriën, zoals bepaalde pseudomonaden, legionella, actinomyceten of actinobacteriën, enz. mogen **niet** of slechts minimaal detecteerbaar zijn in huizen, noch in de lucht, noch op materialen, in drinkwater, in hygiëne-, badkamer- en keukenruimtes. Er mag geen besmetting zijn met bacteriële **stofwisselingsproducten** (endotoxines, MVOC...).

Andere **opvallende kenmerken, verdachte feiten** of aanwijzingen van bacteriële besmetting moeten in aanmerking worden genomen of in de beoordeling worden opgenomen (hoge materiaalvochtigheid, vochtschade, schimmelaantasting of -onderzoek, hygiëne- en fecale problemen, typische bacteriële geuren, verhoogde input van buitenaf, bouwgeschiedenis, inspectie van het terrein, ziekten van de bewoners, medische milieuresultaten...).

Meer gedetailleerde beoordelingen en informatie: Federaal Milieuagentschap 'Schimmeligids', VDB fecaliëngids.

### 4 HUISSTOFMIJT en andere allergenen

Er zijn nog steeds geen bouwbiologische richtlijnen voor huisstofmijt en allergenen.

Referentiewaarden van laboratoria of allergologen kunnen worden gebruikt voor beoordelingen.



## Slotopmerkingen

Bij het toepassen van de richtwaarden moeten de basisgevoeligheid en nauwkeurigheid van de gebruikte meetapparatuur in acht worden genomen en gespecificeerd. In veel gevallen kunnen oriënterende meetmethoden worden gebruikt. Voor complexe belastingen of problemen moeten nauwkeuriger (en meestal complexere) meetapparaten en -methoden worden gekozen.

De standaard van de meettechniek voor bouwbiologie en deze richtwaarden voor slaapruiden omvatten de aanvullende metrologische randvoorwaarden, toelichtingen en aanvullingen, waarin de metrologische en analytische procedures gedetailleerder worden beschreven en wordt verwezen naar verdere voorstellen voor richtwaarden, evenals de leidende principes als een waardebasis en richtlijn.

Aangezien de richtlijn-waarden voor bouwbiologie voornamelijk gebaseerd zijn op jarenlange ervaring en wetenschappelijke studies, bestaan ze (nog) niet voor alle standaardpunten en worden ze regelmatig aangevuld en bijgewerkt op basis van nieuwe bevindingen. Net als veel andere richtwaarden zijn het aanbevelingen en geen wettelijk bindende grenswaarden.

Zelfs op werkplekken en vooral in gevoelige gebieden met lange en regelmatige bezettingsperioden moeten alle effecten van de bouwbiologie zo laag mogelijk worden gehouden. De basisprincipes van de bouwbiologie zijn ook van toepassing op de werkplek en daarbuiten: Alles moet in het werk worden gesteld om risico's te minimaliseren; de focus op wat haalbaar is. Bij de beoordeling van werkruimten kan rekening worden gehouden met een aantal voorschriften, aanbevelingen en bevindingen, bijvoorbeeld TCO, EUROPAEM, US-EPA/NCRP, BioInitiative Working Group, EU Parlement/STOA of BUND (elektromagnetische velden en golven), EU, WHO of Federaal Bureau voor Stralingsbescherming (radioactiviteit, radon), AGÖF (verontreinigende stoffen, geuren), UBA/AIR (schimmels, verontreinigende stoffen, kooldioxide...), VDI, verordening gevaarlijke stoffen en TRGS (verontreinigende stoffen), ARGE- Bau (pesticiden, PAK), LGA Baden-Württemberg (schimmels)...

De meerdelige standaard- en richtlijn-waarden werden tussen 1987 en 1992 ontwikkeld door *BAUBIOLOGIE MAES* op verzoek en met de steun van het Institut für Baubiologie + Nachhaltigkeit IBN. Collega's en artsen hielpen mee. Het werd voor het eerst gepubliceerd in mei 1992 en is sindsdien de leidraad en basis geworden voor bouwbiologische metingen en voorzorg-beoordelingen, zowel nationaal als internationaal. De Vereniging voor Bouwbiologie VB, opgericht in 2002, heeft de standaard tot basis voor haar werk gemaakt.

Sinds 1999 zijn de norm- en richtlijn-waarden en de bijbehorende randvoorwaarden en richtlijnen mede ontworpen door een normcommissie van ongeveer tien ervaren deskundigen op het gebied van bouwbiologie, met ondersteuning van onafhankelijke wetenschappers op het gebied van natuurkunde, scheikunde, biologie, architectuur, laboratoria, milieugeneeskunde en andere deskundigen.

Deze SBM-2024 is de 9e editie, gepresenteerd in augustus 2024.

vrije vertaling door Stralingsarmvlaanderen.be