

Goede praktijken
voor de binnenluchtkwaliteit

GIDS 4 OPLEVERING

EEN GEZOND GEBOUW AFLEVEREN
AAN DE BOUWHEER



INHOUD

VOORWOORD	06
INLEIDING	10
OPLEVERING VAN HET PROJECT	12
Doelstelling 1: Controleren van de BLK-prestaties van de nieuwbouw/het gerenoveerd gebouw	
A. Verontreinigende stoffen in de binnenlucht	14
B. Ventilatiesysteem	16
Doelstelling 2: Integreren van BLK-informatie in het postinterventiedossier (PID)	18
Doelstelling 3: Opstellen van een onderhoudscontract voor de technische uitrustingen	20
Doelstelling 4: Aanbevelen van emissiearm meubilair	21
CONCLUSIE	22
LEXICON	24
BIJLAGEN	32
Bijlage 1. Regelgevend kader over BLK met betrekking tot de opleveringsfase van het project	33
Bijlage 2. BLK hulpmiddelen voor goede praktijken bestemd voor bouwprofessionals	34
Bijlage 3. BLK Opleidingen.....	38

Deze gids werd opgesteld door de projectpartners.

Wij wensen in het bijzonder Françoise Jadoul te bedanken voor haar waardevolle hulp en bijdrage aan de totstandkoming van deze gids.

Wij wensen ook de deskundigen te bedanken voor hun revisie en waardevolle commentaar: Ralph Baden (Ministère de l'Énergie et de l'Aménagement du territoire – Grand-Duché du Luxembourg), Sylvie Feuga (Envirobot Grand Est), Corentin Job (APPA), Stéphane Lassue (Université d'Artois), Liesje Van Gelder (BCCA).

Realisatie: de ET'Air projectpartners (APPA, BTP-CFA Grand Est, CD2E, Cluster Eco-construction, Espace Environnement, UGent, UMons, INSA, VCB)

Lay-out: Ab initio Graphic Design

Afbeeldingen: Gorille et Asymetrie

Verantwoordelijke Uitgever: Serge Vogels, Espace Environnement ASBL, rue de Montigny 29, 6000 Charleroi

Wettelijk depotnummer: D/2022/5940/12

Reproductie mits bronvermelding toegestaan.

Gedrukt in september 2022 op papier afkomstig uit duurzaam beheerde bossen (FSC®-label).

TOELICHTING BIJ DE PICTOGRAMMEN



PBLK-programmering van het project



BLK-ontwerp van het project



BLK-uitvoering van het project (bouwplaats)



BLK-oplevering van het project



Bouwheer (bouwproject, klant, bijstand aan het bouwproject)



Projectleider (projectbeheer, architect, studiebureau, bouwer)



BLK-referent



Beroepsgroepen (bouwbedrijven)



ET'Air Toolbox



BLK-aandachtspunt

Afkortingen

ADEME: Agence de la transition écologique (Frankrijk) - Agentschap van Ecologische Overgang

AQC: Agence Qualité Construction (Frankrijk) - Agentschap Kwaliteit Bouw

BLK: Binnenluchtqualiteit

CAPEB: Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment (Frankrijk) - Confederatie van ambachtelijke en kleine bouwondernemingen

CO: Koolstofmonoxide

COSTIC: Comité Scientifique et Technique des Industries Climatiques (Frankrijk) - Wetenschappelijk en Technisch Comité van de Klimaatindustrie

EPB: Energieprestatie en Binnenklimaat

FANC: Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle

FFB: Fédération Française du Bâtiment - Franse Bouwfederatie

ICHAQAI: Impact de la phase Chantier sur la Qualité de l'Air Intérieur - Impact van de Bouwfase op de Binnenluchtqualiteit

IRSN: Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (Frankrijk) - Instituut voor stralingsbescherming en nucleaire veiligheid

METL: Ministère de l'Égalité des Territoires et du Logement (Frankrijk) - Ministerie van Territoriale Gelijkheid en Huisvesting

NO₂: Stikstofdioxide

OQAI: Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur - Waarnemingscentrum voor de binnenluchtqualiteit

PID: postinterventiedossier

PM: Fijn Stof

QAI: Qualité de l'Air Intérieur, Franse afkorting voor « Binnenluchtqualiteit »

SPF: Service Publique Fédéral - FOD: Federale Overheidsdienst

STS: Spécifications techniques unifiées - Uniforme technische specificaties

SVOS: Semi-Vluchtige Organische Stoffen

VOS: Vluchtige Organische Stoffen

VOORWOORD



De gids voor goede praktijken over Binnenluchtkwaliteit (BLK) die u nu in handen heeft maakt deel uit van een serie van vier gidsen die richtlijnen geven voor de implementatie van een BLK-strategie in elk van de vier fasen van uw bouw- of renovatieproject van een residentieel gebouw:



Het uiteindelijke doel is **een gezond gebouw af te leveren aan de bouwheren**.

Deze sanitaire doelstelling hangt nauw samen met de doelstellingen over energiebesparing. De steeds strengere EPB-eisen (Energieprestatie van gebouwen) leiden tot de bouw of renovatie van almaar meer geïsoleerde en luchtdichte gebouwen. Vandaar het belang van ventilatie. **Een efficiënt gebouw is dus een gebouw waarin een goed compromis is gevonden tussen energie- en gezondheidsaspecten**. Zo mag bijvoorbeeld niet teveel worden geventileerd onder het voorwendsel dat alle verontreinigende stoffen moeten worden verwijderd; dit zou ten koste gaan van de EPB. Omgekeerd kan het besparen op ventilatie leiden tot een aanzienlijke concentratie van verontreinigende stoffen binnenshuis. Bij een goed bouw-/renovatieproject mag het belang van de EPB niet worden verwaarloosd, vandaag nog meer dan in het verleden.

Deze 4 gidsen, geschreven in het kader van het project Interreg France-Walloonïë-Vlaanderen "ET'Air" (Grensoverschrijdende Economie en Binnenluchtkwaliteit > www.etair.eu), stellen een methodologie voor (BLK- doelstellingen en aandachtspunten) gericht op de garantie van een goede BLK voor de toekomstige bewoners van het gebouw en de gezondheidsbescherming van de professionals betrokken bij de werkzaamheden. Deze methodologie is bedacht en ontworpen door de projectpartners van ET'Air met als doel alle elementen te integreren waarmee rekening moet worden gehouden tijdens een gezond bouw-/renovatieproject. Het pretendeert niet uitputtend te zijn in de context van een complexe en evoluerende BLK-problematiek.

De gidsen verwijzen naar andere documenten, instrumenten, websites, organisaties, enz. ter ondersteuning van de methodologie. Het is hier immers niet de bedoeling de fasen van de BLK-strategie in detail te beschrijven, maar ze wel te verantwoorden en de lezer referenties aan te bieden waar informatie, praktijken, regelgeving, enz. met betrekking tot BLK worden ontwikkeld.

De referenties vermeld in de 4 gidsen voor goede praktijken inzake BLK en andere thema's kunnen worden geraadpleegd via de ET'Air toolbox: <https://toolbox.etair.eu>



In het kader van het ET'Air-project is meer materiaal ontwikkeld ter aanvulling van de informatie in deze 4 BLK-gidsen:

- ▶ een schema met een overzicht van de fasen van de BLK-strategie: De vier stappen voor een goede binnenluchtkwaliteit;
- ▶ een toolbox met technische documenten en regelgeving, casestudies, opleidingen, enz. in verband met BLK: <https://toolbox.etair.eu> ;
- ▶ een routekaart met een beschrijving van voorbeeldgebouwen op vlak van BLK;
- ▶ Interactieve "Professionals" video's met preventie- en herstelmaatregelen voor 5 BLK-thema's: ventilatie, vochtigheid, vluchtige organische stoffen (VOS), radon en koolmonoxide (CO);
- ▶ een website, een Facebook-pagina, een LinkedIn-pagina en een Twitter-account met nieuws, wetenschappelijke en technische toezicht, evenementen rond BLK...

De 4 BLK-gidsen zijn bedoeld voor:

- ▶ projectleiders (projectbeheer, architecten, technische studiebureaus, aannemers);
- ▶ bedrijven op de bouwplaats en onderhoudsbedrijven;
- ▶ bouwheren/ particuliere en publieke klanten.

Zij maken het mogelijk een dialoog over BLK tot stand te brengen tussen de verschillende belanghebbenden betrokken bij een bouw- of renovatieproject van een residentieel gebouw.

Omdat zij betrekking hebben op de grensoverschrijdende gebieden van Frankrijk, Wallonië en Vlaanderen, vereenvoudigt de BLK-informatie (praktische adviezen, regelgeving, referenties, enz.) in deze 4 gidsen de mobiliteit van bouwprofessionals aan beide zijden van de Frans-Belgische grens. De gidsen zijn beschikbaar in het Frans en het Nederlands.

De beheersing van BLK-kwesties door bouwprofessionals kan een ware toegevoegde waarde zijn voor bouwheren die in een energie-efficiënt en gezond gebouw willen wonen. Bouwprofessionals opgeleid in BLK zullen een voorsprong hebben in de marktverovering.

Deze vierde en laatste BLK-gids richt zich op de Opleveringfase van het project.



INLEIDING



De laatste fase van het bouw-/renovatieproject, de oplevering laat toe:

- ▶ na te gaan of het gebouw voldoet aan de BLK-doelstellingen die tijdens de drie voorafgaande fasen (programmering, ontwerp en productie) zijn bereikt en geïmplementeerd;
- ▶ dat het aan de bouwheer geleverde gebouw zijn BLK-prestaties in de loop van de tijd zal behouden.

Tijdens de opleveringfase van het project zal het volgende worden gedaan:

- ▶ de monitoring van de BLK-prestaties van het gebouw/de renovatie ▶ **BLK-doelstelling 1**
- ▶ de integratie van BLK-informatie in het Postinterventiedossier ▶ **BLK-doelstelling 2**
- ▶ het opstellen van een onderhoudscontract voor de technische uitrustingen ▶ **BLK-doelstelling 3**
- ▶ de aanbeveling van emissiearm meubilair ▶ **BLK-doelstelling 4**

Betrokken actoren:



OPLEVERING VAN HET PROJECT



De drie voorgaande fasen (programmering, ontwerp en realisatie) van het bouw-/renovatieproject hebben een gezond gebouw, waarin de BLK-eisen zijn opgenomen, "uit de grond doen rijzen". De oplevering van de werken is de vierde en laatste fase van het project die de voltooiing van de werf markeert en de ingebruiknemingsfase van het gebouw inleidt.

Een performant gebouw op vlak van BLK is een gebouw waarin:

- ▶ remediërings- en preventiemaatregelen zijn genomen om de aanwezigheid van verontreinigende stoffen in het gebouw te beperken;
- ▶ een aangepast en geoptimaliseerd ventilatiesysteem werd geplaatst om de resterende verontreinigende stoffen aan het einde van de werkzaamheden en de verontreinigende stoffen die tijdens de gebruiksfase van het gebouw kunnen vrijkomen (formaldehyde uit spaanplaatmeubelen, VOS afkomstig van schoonmaakproducten, ...) te verdunnen/af te voeren en verse lucht aan te voeren om de bewoners en de open verbrandingssystemen van zuurstof te voorzien.



Het ventilatiesysteem verwijdert niet altijd alle verontreinigende stoffen die in het gebouw aanwezig zijn. Zo worden bijvoorbeeld door stof geadsorbeerde halfvluchtige organische stoffen (SVOS) op de grond afgezet. Daarom is naast ventilatie ook regelmatige reiniging van de lokalen noodzakelijk.

Het is dus tijd om:

- ▶ de BLK-prestatie van het gebouw uit te controleren (BLK-doelstelling 1);
- ▶ het gezond gebouw op te leveren aan de bouwheer samen met de gegevens die nodig zijn om de BLK tijdens het gebruik te handhaven (BLK-doelstelling 2).

De projectleider zal aan de bouwheer een onderhoudscontract van de technische uitrustingen voorstellen (BLK-doelstelling 3) en onder meer emissiearm meubilair aanbevelen (BLK-doelstelling 4).

DOELSTELLING 1: CONTROLLEREN VAN DE BLK-PRESTATIES VAN DE NIEUWBOUW/HET GERENOVEERD GEBOUW

DOELSTELLING: Verifiëren of aan de BLK-doelstellingen van het project wordt voldaan vóór de oplevering van de gebouwde/gerenoveerde constructie. Zo nodig, corrigerende acties uitvoeren.

Tijdens de programmeringsfase van het project werden de BLK-doelstellingen vastgesteld (👁️ BLK Gids 1: Programmering - *Bepalen van de BLK-doelstellingen met de bouwheer*) en werden BLK-controles overwogen, eventueel met ondersteuning van de BLK-referent (👁️ BLK Gids 1: Programmering - *Inplannen van BLK-controles op de bouwwerf*).

Zo werden controles uitgevoerd tijdens de bouwfase van het project (naleving van het lastenboek wat betreft de afwerkingsmaterialen (👁️ BLK Gids 3: Realisatie - *Toepassen van de BLK-maatregelen op de bouwwerf*).

De BLK-controles die in deze opleveringsfase van het project worden uitgevoerd, hebben voornamelijk betrekking op verontreinigende stoffen in de binnenlucht en het ventilatiesysteem.

A. Verontreinigende stoffen in de binnenlucht

De BLK-prestaties van een nieuw of gerenoveerd gebouw kunnen worden beoordeeld door de meting van de concentratie van verontreinigende stoffen aanwezig in de binnenlucht voordat het gebouw wordt bewoond en ingericht.

In haar praktische gids "Meting van de binnenluchtkwaliteit in nieuwe en gerenoveerde gebouwen" geeft de Alliance HQE-GBC [Alliantie van Professionals voor een duurzame leefomgeving, Frankrijk] een lijst van te meten verontreinigende stoffen (en waarvoor gezondheidsreferentiewaarden bestaan): NO₂, benzeen, formaldehyde, CO, fijn stof (PM2.5 en PM10), radon, VOS. Sommige van deze verontreinigende stoffen kunnen rechtstreeks in het gebouw worden gemeten met behulp van relatief goedkope en gebruiksvriendelijke sensoren. Andere daarentegen moeten worden bemonsterd en vervolgens in het laboratorium geanalyseerd.

Ook andere parameters (vocht/schimmel, asbest, legionella, ...) kunnen worden beoordeeld indien zij aan het licht zijn gekomen tijdens de BLK-beoordeling uitgevoerd in de programmeringsfase (👁️ BLK Gids 1: Programmering - *Uitvoeren van een diagnose van het bestaande*).



- FR**
- *Mesurer la qualité de l'air intérieur des bâtiments neufs et rénovés, 5 étapes clés pour intégrer, réaliser et valoriser des mesures à réception, Guide pratique, Alliance HQE-GBC, 2017, 35 p. p. 23 - 34: 5. Livraison du bâtiment, Réaliser les mesures, analyser, réagir puis valoriser les résultats et les transmettre.*
 - *Qualité de l'air intérieur d'un bâtiment neuf ou rénové à réception, Règles d'application pour la mesure, Alliance HQE-GBC France, mai 2021, 23 p.*
 - *Qualité de l'air intérieur, La place des capteurs de mesure en continu lors de la réception ou de l'exploitation d'un bâtiment, Alliance HQE-GBC France, mai 2021, 22 p.*
- NL**
- Besluit van de Vlaamse Regering houdende maatregelen tot bestrijding van de gezondheidsrisico's door verontreiniging van het binnenmilieu

Ondanks de remediërings-/preventiemaatregelen voor de vervuilde binnenlucht tijdens de uitvoeringsfase van het project, kan uit de BLK-controles aan het einde van de werf soms blijken dat voor bepaalde verontreinigende stoffen (waarvan de bronnen zich binnen of buiten het gebouw kunnen bevinden) de gezondheidsreferentiewaarden worden overschreden. Er zullen corrigerende acties moeten worden ondernomen alvorens het gebouw aan de bouwheer op te leveren.



Sommige problemen met de binnenluchtkwaliteit kunnen pas worden opgespoord nadat het gebouw een bepaalde tijd in gebruik is geweest. Zo kunnen bijvoorbeeld gebreken bij de installatie van een radonscherm (gaten, enz.) leiden tot de aanwezigheid van radon in het gebouw. Het is daarom noodzakelijk het radon in het gebouw regelmatig te meten.

Wegens de insluiting zijn de problemen (condensatie, radon, ...) vaak acuter in de winterperiode. Het is dus best tijdens deze periode de BLK controles uit te voeren.



- FR**
- *Mesurer la qualité de l'air intérieur des bâtiments neufs et rénovés, 5 étapes clés pour intégrer, réaliser et valoriser des mesures à réception, Guide pratique, Alliance HQE-GBC, 2017, 35 p. > p. 25 - 27: 5. Livraison du bâtiment, 2. Interprétation et actions correctives éventuelles.*

B. Ventilatiesysteem

De rol van het ventilatiesysteem is:

- ▶ vocht en verontreinigende stoffen, afkomstig van de vloer, verwarmingsinstallaties, meubilair, enz. en geproduceerd door de bewoners zelf (douchen, schoonmaken, enz.) te verdunnen/ uit het gebouw verwijderen;
- ▶ lucht toevoeren in het gebouw (via de inlaatopeningen voor verse lucht) om de bewoners en de open verbrandingsystemen van zuurstof te voorzien.

Het vormt een aanvulling op preventieve/remediërende maatregelen die de aanwezigheid van verontreinigende stoffen in het gebouw beperken.

In het kader van de BLK-doelstellingen van het project is het dus belangrijk de goede werking van het systeem na het gaan.

In Frankrijk is de controle van het ventilatiesysteem verplicht bij de oplevering voor nieuwe woongebouwen in het kader van het RE2020-programma. Deze omvat bijvoorbeeld de analyse van de technische documenten van de installatie, het nazicht van de goede werking van het systeem, functionele metingen aan de afzuigeenheden, een meting van de luchtdichtheid van het ventilatienetwerk... Aan het einde van deze controle geeft de controleur een rapport aan.



- FR**
- *Protocole Ventilation RE2020 Alliance, Vérification, mesures des performances et exigences des systèmes de ventilation mécanique dans les bâtiments résidentiels neufs*, Ministère de la transition écologique, décembre 2021, 93 p., <http://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr> > Protocole ventilation.

In België moet een rapport over de prestaties van het ventilatiesysteem "as built" in de EPB-verklaring worden opgenomen. De norm NBN EN 14134: 2019 specificeert de controles en meetmethoden om de gebruiksgeschiktheid van de geïnstalleerde ventilatiesystemen te verifiëren.



- NL**
- *Norm NBN EN 14134:2019, Ventilatie van gebouwen - Prestatiemeting en controles voor residentiële ventilatiesystemen*, maart 2019.
 - *STS P 73-1, Systemen voor basisventilatie in residentiële toepassingen, 4. Prestatiecriteria*, FOD Economie, Juli 2015.
 - *TV 258 Praktische gids voor de basisventilatiesystemen voor woongebouwen*, WTTCB, 2016, 92 p.
 - www.energiesparen.be > Kwaliteitskader ventilatie



- FR**
- *Norme NBN EN 14134: 2019, Ventilation des bâtiments - Mesure de la performance et vérifications des systèmes de ventilation résidentiels*, mars 2019.
 - *STS-P 73-1, Systèmes pour la ventilation de base dans les applications résidentielles, 4. Critères de performance*, SPF Économie, juillet 2015.
 - *NIT 258, Guide pratique des systèmes de ventilation de base des logements*, CSTC, 2016, 92 p.

DOELSTELLING 2: INTEGREREN VAN BLK-INFORMATIE IN HET POSTINTERVENTIEDOSSIER (PID)

DOELSTELLING: De preventie/remediëringsmaatregelen voor binnenluchtverontreiniging, ontworpen en uitgevoerd tijdens de constructie/renovatie van het gebouw, kennen en bestendigen.

Het zou betreurenswaardig zijn indien de genomen maatregelen voor een goede BLK in het (gerenoveerde) gebouw (👁️ BLK Gids1 tot 3) niet gekend waren en niet in aanmerking werden genomen door de verschillende betrokken partijen (bewoners, onderhouds- en renovatiebedrijven) tijdens de gebruiksfase van het gebouw.

De BLK-maatregelen opnemen in het PID dat na voltooiing van de werkzaamheden wordt opgesteld, laat deze partijen toe de BLK-aanpak te leren kennen en te bestendigen.

BLK vermeldingen in het PID kunnen betrekking hebben op:

- ▶ de beschrijving en bestendiging van de remediërings-/preventiemaatregelen die genomen werden tijdens de uitvoeringsfase;
- ▶ de inventaris van de gebruikte afwerkingsmaterialen (vloerbekleding, verf, ...) en instructies voor het onderhoud en de renovatie van deze materialen;
- ▶ de inventarisatie van resterende verontreinigende stoffen aan het einde van de werf en de aanbeveling voor periodieke controles van het verontreinigingsniveau (radon, ...);
- ▶ de beschrijving van de ventilatie-, verwarmings- en warmwaterinstallaties en van de gebruiks- en onderhoudsvoorschriften;
- ▶ informatie aan de bouwheer en de toekomstige bewoners over de aanwezigheid van ingekapselde verontreinigde materialen (die asbest, lood, bevatten);
- ▶ ...

Bij de oplevering van het (gerenoveerde) gebouw kunnen de projectleider en/of zijn BLK-referent de toekomstige bewoners informeren en sensibiliseren over de gepaste handelingen ter controle en handhaving van een goede BLK in het dagelijks leven.



- FR**
- *Fiches conseils et outils d'informations*, www.appa.asso.fr > Se former & S'informer > La documenthèque.
 - *Fiches d'information de la série La Santé et l'Habitat*, www.sante-habitat.be > Outils de sensibilisation > Fiches.
 - *Les bons gestes pour un bon air, Quelques conseils pour améliorer la qualité de l'air intérieur des logements*, OQAI, 11 p.
 - *Qualité de l'air intérieur, enjeux et bonnes pratiques pour les métiers du bâtiment*, octobre 2018, FFB, p. 66-69: Mesurer la QAI.
 - *Un air sain chez soi, Des conseils pour préserver votre santé*, ADEME, septembre 2019, 23 p., <https://librairie.ademe.fr>
- NL**
- *Vlaams instituut Gezond Leven* vzw: www.gezondleven.be/

DOELSTELLING 3: OPSTELLEN VAN EEN ONDERHOUDSCONTRACT VOOR DE TECHNISCHE UITRUSTINGEN

DOELSTELLING: Periodieke reiniging/onderhoud van de technische uitrustingen verzekeren.

Om de goede werking van de technische installaties (ventilatiesysteem en verwarmings- en warmwaterinstallaties) in de loop van de tijd te garanderen, moeten deze periodiek worden onderhouden door een professional, overeenkomstig de geldende regionale voorschriften.

Het verwaarlozen van de technische apparatuur kan de BLK negatief beïnvloeden:

- ▶ de vervuiling van het ventilatiesysteem (tijdens de bouw en de exploitatie van het gebouw) kan de prestaties ervan verminderen: door vervuiling van de kanalen kan het debiet aanzienlijk afnemen; vuile filters leiden tot muffe lucht in de kamers...;
- ▶ de verkalking van de boiler/warmwaterboiler kan leiden tot de aanwezigheid van legionella;
- ▶ ...



Het technisch dossier en het onderhoudsboekje in de nabijheid van de ventilatie- en verwarmingstoestellen plaatsen, vereenvoudigt de onderhoudswerken door professionals.



- FR**
- STS-P 73-1, *Systèmes pour la ventilation de base dans les applications résidentielles*, 4.19.2. Prescription d'entretien, SPF Économie, juillet 2015.
 - NIT 258, *Guide pratique des systèmes de ventilation de base des logements*, CSTC, 2016, 92 p.

- NL**
- STS P 73-1, *Systemen voor basisventilatie in residentiële toepassingen*, 4.19.2. Onderhoudsvoorschriften, FOD Economie, Juli 2015.
 - TV 258 *Praktische gids voor de basisventilatiesystemen voor woongebouwen*, WTCB, 2016, 92 p.

DOELSTELLING 4: AANBEVELEN VAN EMISSIEARM MEUBILAIR

DOELSTELLING: Erop toezien dat de bewoners kiezen voor meubilair met een lage uitstoot.

In een gebouw kunnen meubelen een bron van binnenluchtverontreiniging zijn: zij kunnen VOS uitstoten, waaronder formaldehyde, als gevolg van de lijmen gebruikt bij de fabricage van onder meer spaanplaten. Vlamvertragers verwerkt in sommige gestoffeerde meubelen kunnen semi-vluchtige organische stoffen (SVOS) uitstoten...

Het is niet eenvoudig informatie te vinden over de VOS-emissies van meubilair in de binnenlucht. Bepaalde labels helpen echter meubilair te identificeren dat milieu- en gezondheidsvriendelijker is. Net als de labels voor afwerkingsmaterialen hebben ze elk hun eigen criteria en vereiste niveaus (👁️ BLK Gids 2: *Ontwerp - Afwerkingsmaterialen/-producten aanbevelen*);

Indien mogelijk is het raadzaam meubilair (nieuw of tweedehands) gedurende een bepaalde tijd in een geventileerde, onbewoonde ruimte te stockeren alvorens het definitief in de kamer te plaatsen.



Jonge kinderen zijn bijzonder gevoelig voor binnenluchtverontreiniging omdat hun afweer-, filtratie- en eliminatiesystemen voor verontreinigende stoffen nog niet volledig operationeel zijn. Bijzondere aandacht moet worden besteed aan de inrichting van hun woonruimten (slaapkamer, speelruimte, ...).



- FR**
- *Quels labels pour des meubles écologiques ?* Mise à jour 2021, écoconso, www.ecoconso.be.
 - *Comment aménager la chambre de bébé au naturel ?* Mise à jour 2019, écoconso, www.ecoconso.be.
 - *Dans mon logement, je peux réduire le risque d'exposition des bébés et des jeunes enfants aux polluants intérieurs !*, Fiches d'information de la série La Santé et l'Habitat, www.sante-habitat.be

CONCLUSIE

De BLK-oplevering van het bouw-/renovatieproject van de woning wordt gezamenlijk uitgevoerd en gevalideerd door de bouwheer en de projectleider:

- ☑ De BLK-prestaties van het (gerenoveerde) gebouw werden gecontroleerd
▶ BLK-doelstelling 1
- ☑ De BLK-informatie werd geïntegreerd in het PID ▶ BLK-doelstelling 2
- ☑ De bouwheer kreeg de aanbeveling een onderhoudscontract voor de technische uitrustingen op te stellen ▶ BLK-doelstelling 3
- ☑ Aan de bouwheer werd het gebruik van emissiearm meubilair aangeraden
▶ BLK-doelstelling 4

"Het gebouw is opgeleverd." De bouwheer heeft een gezond gebouw. Het is nu aan hem ervoor te zorgen dat de BLK-aanpak wordt gehandhaafd tijdens de exploitatiefase van het gebouw."



LEXICON



Adsorptie

Niet te verwarren met absorptie. Adsorptie is een oppervlakteverschijnsel waarbij gasmoleculen (VOS, enz.) of vloeistoffen zich hechten aan de vaste oppervlakken van adsorbenten (stof, coatings, ...).

Asbest

Een natuurlijk vezelachtig mineraal. Het werd verwerkt in de samenstelling van veel bouwmaterialen vanwege zijn thermische isolatie, geluidsisolatie, mechanische sterkte en brandwerende eigenschappen.

Wegens de kankerverwekkende aard van de vezels werd het gebruik ervan in 1997 volledig verboden. Het is echter nog steeds aanwezig in veel gebouwen die vóór die datum zijn gebouwd. Asbesthoudende materialen en producten kunnen asbestvezels vrijgeven in geval van abnormale slijtage of ingrepen die het materiaal beschadigen (vooral werkzaamheden). Deze situaties kunnen dan leiden tot aanzienlijke blootstelling als geen versterkte voorzorgsmaatregelen worden genomen.

- ▶ **Qualité de l'air intérieur dans les écoles**, Hainaut Vigilance Sanitaire (HVS), p. 80-82.
- ▶ **Bouw Gezond**, Versie 2, Departement Omgeving, Vlaanderen, oktober 2017 > Materialen 6, Asbesthoudende materialen herkennen en verwijderen.
- ▶ **INRS Santé et sécurité au travail**: www.inrs.fr
- ▶ **Solutions pour l'amiante**: <https://solutionspourlamiante.be>
- ▶ **SPF Santé Publique**: www.health.belgium.be (FR/NL).
- ▶ **www.vlaanderen.be/asbest**

Benzeen

Benzeen in gebouwen heeft veel bronnen: wegverkeer, de aanwezigheid van een garage naast het gebouw, verbrandingstoestellen, tabaksrook, kaarsen en wiewe-rook, ... Het is een stof geclassificeerd als zeker kankerverwekkend voor de mens.

Bouwheer

Opdrachtgever van het bouw-/renovatieproject.

Fijnstof (PM₁₀ – PM_{2,5})

In de lucht zwevende deeltjes waarvan de maximumwaarde van de mediane aerodynamische diameter in micrometer (µm) is aangegeven door het geassocieerde cijfer. Zij zijn in het gebouw aanwezig, door overdracht van verontreiniging van buitenaf (met name het autoverkeer), of omdat zij worden uitgestoten door verbranding (tabak, verwarming, wierook...), bij het koken of huishoudelijke activiteiten. De gevolgen voor de gezondheid zijn bekend: verergering van astma en chronische bronchitis, verhoogd risico op hart- en vaatziekten en longkanker. De deeltjes kunnen ook bacteriën en virussen dragen en zo de verspreiding van besmettelijke ziekten bevorderen.

- ▶ **Qualité de l'air intérieur dans les écoles**, Hainaut Vigilance Sanitaire (HVS), p. 59-60.
- ▶ **FOD Volksgezondheid/ SPF Santé Publique**: www.health.belgium.be (FR/NL)

Formaldehyde

Behoort tot de VOS-familie, deze stof is zeer vluchtig en wordt gasvormig bij kamertemperatuur. Formaldehyde is irriterend voor ogen, neus en keel. Sinds 2004 wordt het door de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO) beschouwd als "duidelijk carcinogeen" voor de nasofarynx (keel) en neusholten.

- ▶ **Qualité de l'air intérieur dans les écoles**, Hainaut Vigilance Sanitaire (HVS), p. 54-55.
- ▶ **INRS Santé et sécurité au travail**: www.inrs.fr
- ▶ **FOD Volksgezondheid/ SPF Santé Publique**: www.health.belgium.be (FR/NL)

Koolmonoxide (CO)

Is het gevolg van onvolledige verbranding door een gebrekkige toevoer van verse lucht en/of een slechte afvoer van de verbrandingsproducten. Het is een kleurloos, reukloos en zeer giftig gas. Het is de oorzaak van ernstige vergiftigingen in huis die tot de dood kunnen leiden. Chronische blootstelling aan lage dosissen veroorzaakt vermoeidheid, hoofdpijn, duizeligheid, misselijkheid en ademhalingsproblemen.

- ▶ **www.intoxco-hautsdefrance.fr/**
- ▶ **www.centreatipoisons.be** > Monoxyde de carbone > CO, aspects juridiques et techniques.
- ▶ **www.antigifcentrum.be** > Koolstofmonoxide > CO: juridische en technische aspecten.
- ▶ **Guide de la qualité de l'air intérieur**, L. Bourru et al., septembre 2014, p. 46.
- ▶ **www.gezondleven.be** > Koolstofmonoxide

Legionella

Bacteriën die zich vermenigvuldigen in installaties waar water wordt bewaard tussen 25 en 45 °C. Zij kunnen aanwezig zijn in warmwatersystemen, koeltorens, baden, jacuzzi's, enz. Zij zijn verantwoordelijk voor de veteranenziekte, die dodelijk kan zijn. De infectie wordt veroorzaakt door een combinatie van besmetting van het water door legionella (er bestaan verschillende stammen van pathogene legionella) en verspreiding in de lucht in de vorm van druppeltjes van minder dan 5 micrometer (aerosol). Sommige mensen zijn bijzonder gevoelig: ouderen, mensen met een verzwakt immuunsysteem, enz.

- ▶ **Qualité de l'air intérieur dans les écoles**, Hainaut Vigilance Sanitaire (HVS), p. 72-75.
- ▶ **INRS Santé et sécurité au travail**: www.inrs.fr
- ▶ **FOD Volksgezondheid/ SPF Santé Publique**: www.health.belgium.be (FR/NL)

Lood

Een metaal dat al sinds de oudheid wordt gebruikt vanwege zijn grote smeedbaar- en buigzaamheid. In tegenstelling tot de meeste metalen heeft lood geen bekende nuttige rol in het menselijk lichaam. Integendeel, het is giftig op cellulair niveau, ongeacht de concentratie.

- ▶ **Qualité de l'air intérieur dans les écoles**, Hainaut Vigilance Sanitaire (HVS), p. 64-65.
- ▶ **Ministère des solidarités et de la santé**: <https://solidarites-sante.gouv.fr>
- ▶ **INRS Santé et sécurité au travail**: <https://www.inrs.fr>
- ▶ **Centre Antipoisons**: www.centreantipoisons.be
- ▶ **Antigif Centrum**: www.antigifcentrum.be > Lood

Open verbrandingssysteem

Kachels met open verbranding halen de nodige zuurstof uit de ruimte waarin ze zijn geïnstalleerd. De verbrandingsgassen worden vervolgens via een schoorsteen naar buiten afgevoerd.

Projectleider (Projectbeheer)

Natuurlijke of rechtspersoon die door de bouwheer is gekozen voor het operationele beheer van de werkzaamheden wat betreft kosten, termijnen en technische keuzes, dit alles in overeenstemming met een contract en een lastenboek.

Radon

Radioactief gas dat ontstaat bij de afbraak van uranium en radium in de aardkorst. Het wordt in de ondergrond aangetroffen in wisselende hoeveelheden, afhankelijk van de geologische kenmerken. Vanuit de bodem en het water verspreidt radon zich in de lucht en als gevolg van een insluitingseffect wordt het in gebouwen in hogere concentraties aangetroffen dan erbuiten. Radon wordt vervolgens ingeademd met de lucht en komt in de longen terecht waar het de weefsels bestraalt, wat deze laatste kan beschadigen en kanker kan veroorzaken. In Europa is het na tabak de meest voorkomende oorzaak van longkanker.

- ▶ **Qualité de l'air intérieur dans les écoles**, Hainaut Vigilance Sanitaire (HVS), p. 83-84.
- ▶ **Qualité de l'air intérieur, enjeux et bonnes pratiques pour les métiers du bâtiment**, octobre 2018, FFB, p. 52-56: Prendre en compte le cas particulier du radon.
- ▶ **Radon. Gérer le risque pour la construction et la rénovation de logements**, L. Berliat Camara en M. Perriere, Association Qualitel, février 2020, 54 p.
- ▶ **IRNS** (Frankrijk): www.irsn.fr
- ▶ **AFCN/ FANC** (België): <https://fanc.fgov.be/nl>

Schimmel

Vezelige microscopische schimmels die op organisch materiaal groeien en waarvan de sporen in de lucht kunnen worden aangetroffen en ingeademd. Ze hebben vocht en organische voedingsstoffen (cellulose, leer, vuil, enz.) nodig om te groeien. Er zijn verschillende oorzaken van vocht die schimmelvorming in de hand werken: condensatie op koude oppervlakken, onvoldoende afvoer van waterdamp door gebrek aan luchtverversing, infiltratie en waterschade. Schimmels kunnen allergene sporen, irriterende stoffen, microbiële VOS (die geuren veroorzaken) en mycotoxinen (waarvan sommige kankerwekkend kunnen zijn) afgeven.

- ▶ **Qualité de l'air intérieur dans les écoles**, Hainaut Vigilance Sanitaire (HVS), p. 76-79.
- ▶ **Institut scientifique de santé publique**: <https://indoorpol.wiv-isp.be> (FR/NL)
- ▶ **FOD Volksgezondheid/ SPF Santé Publique**: www.health.belgium.be (FR/NL)

Stikstofdioxide (NO₂)

Deze verontreinigende stof ontstaat bij verbranding en is hoofdzakelijk het gevolg van de overdracht van verontreiniging extern aan het gebouw naar binnen. Het kan ook afkomstig zijn van een defect verwarmingssysteem. Stikstofdioxide is een krachtige oxidator. Het dringt diep door in de longen tot in de longblaasjes en kan slechtere ademhalings symptomen en astma veroorzaken.

- ▶ **Qualité de l'air intérieur dans les écoles**, Hainaut Vigilance Sanitaire (HVS), p. 57-58.
- ▶ **FOD Volksgezondheid/ SPF Santé Publique**: www.health.belgium.be (FR/NL)

Vlamvertragers

Vlamvertragers zijn chemische stoffen die op grote schaal worden gebruikt wegens hun rol bij de brandbescherming. Deze vlamvertragers worden aangetroffen in verschillende alledaagse producten en zijn bedoeld om het verbrandingsproces te onderdrukken of te vertragen en te voorkomen dat het vuur zich verspreidt. Broomhoudende brandvertragers zijn een van meest verspreide. Zij worden beschouwd als hormoonontregelaars.

Vluchtige organische stoffen (VOS)

Een groep organische moleculen (met name samengesteld uit koolstof en waterstof) die behoren tot verschillende chemische families (koolwaterstoffen, aldehyden, ketonen, ...) met het gemeenschappelijk kenmerk dat zij bij omgevingstemperatuur min of meer snel verdampen en in de omgevingslucht eindigen. Deze moleculen (formaldehyde, benzeen, toluen, fenol, enz.) kunnen zich tot min of meer ver van hun plaats van emissie verspreiden.

De gezondheidseffecten van VOS variëren naargelang de substantie en de aangetroffen concentraties: oog-, neus- en keelirritatie, allergische verschijnselen (astma, eczeem), kanker, ...

- ▶ **Qualité de l'air intérieur dans les écoles**, Hainaut Vigilance Sanitaire (HVS), p. 51-53 (FR).
- ▶ **11 video 's geproduceerd in het kader van de Interreg-projecten DepollutAir, ET'Air et TEXACOV**: www.youtube.com > COV Prévention-Remédiation-Interreg / VOS Prévention-Remédiation-Interreg.
- ▶ **ADEME**: www.ademe.fr (FR).
- ▶ **FOD Volksgezondheid/ SPF Santé Publique**: www.health.belgium.be (FR/NL)

BIJLAGEN

BIJLAGE 1. REGELGEVEND KADER OVER BLK MET BETREKKING TOT DE OPLEVERINGSFASE VAN HET PROJECT

Waar ?

ET' AIR TOOLKIT: [HTTPS://TOOLBOX.ETAIR.EU/](https://toolbox.etair.eu/)

FRANKRIJK

▶ Controle van de ventilatiesystemen

- ✓ RE2020: Milieuvorschriften

BELGIË

▶ Ventilatie

- ✓ Norm NBN EN 14134:2019, Ventilatie van gebouwen - Prestatiemeting en controles voor residentiële ventilatiesystemen

VLAANDEREN

▶ Ventilatie

- ✓ Kwaliteitskader voor woonhuisventilatie
www.energiesparen.be/epb-pedia/ventilatie/kwaliteitskader



BIJLAGE 2. BLK-HULPMIDDELEN VOOR GOEDE PRAKTIJKEN BESTEMD VOOR BOUWPROFESSIONALS



Mesurer la qualité de l'air intérieur des bâtiments neufs et rénovés, 5 étapes clés pour intégrer, réaliser et valoriser des mesures à réception, Guide pratique, Alliance HQE-GBC, 2017, 35 p.

Om de actoren te begeleiden tijdens de verbetering van hun praktijken heeft Alliance HQE-GBC een protocol opgesteld voor de meting van de binnenluchtkwaliteit in nieuwe of gerenoveerde gebouwen tijdens de oplevering van de werken, ontwikkeld door een werkgroep van meerdere actoren onder leiding van Dr. Fabien Squinazi. Dit laat met een wetenschappelijk onderbouwde methode toe de

binnenlucht die de bewoners bij aankomst in het gebouw daadwerkelijk inademen, te kwalificeren.

De maatregelen voorgesteld in dit protocol zullen toelaten dat de uitgevoerde acties efficiënt zijn want veel parameters (buitenlucht, bouwproducten en -apparatuur, dimensionering van de ventilatie, ...) hebben een directe invloed op de binnenlucht van het gebouw.



Penser Qualité de l'air intérieur en phase chantier, Guide méthodologique, AQC, ICHAQAI, 2019, 19 p.

De bedoeling van deze methodologische gids is de rol te specificeren van elke professional die bij de bouwfase is betrokken om een collectieve dynamiek ten gunste van een betere BLK tot stand te kunnen brengen. Het vat, actor per actor, de belangrijkste punten van waakzaamheid samen, vanaf het ontwerp tot aan de oplevering van de bouw.

<https://qualiteconstruction.com/>



Penser Qualité de l'air intérieur lors de la phase chantier, AQC, ICHAQAI, 2019, 8 p.

De bedoeling van deze brochure is professionals in de bouwsector te begeleiden tijdens de vermindering van de impact op de BLK van de bouwfase, en hen te herinneren aan de belangrijkste preventieve maatregelen voor nieuwbouw en renovatie, rond 4 thema's: fysisch en chemisch verontreinigende stoffen, schimmelgroei, luchtverversing, en de organisatie van de bouwplaats.

<https://qualiteconstruction.com/>



Dit beslissingsondersteunend instrument ICHAQAI (Impact de la Phase Chantier sur la Qualité de l'Air Intérieur - [Effect van de bouwfase op de binnenluchtkwaliteit] somt een honderdtal acties en preventieve maatregelen op voor een betere inachtneming van de binnenluchtkwaliteit tijdens de bouwfase, zowel voor nieuwbouw als renovatie. De bestudeerde oplossingen werden beoordeeld op basis van hun technische,

economische en operationele impact, om zo de oplossingen te kiezen die het gemakkelijkst uitvoerbaar zijn voor wie die bij het bouwproces betrokken is. In totaal werden 97 acties weerhouden, verdeeld volgens 4 assen:

- ▶ Methode: een aangepaste organisatie van de bouwplaats opstellen (16 oplossingen).
- ▶ Verontreinigende stoffen: de emissies en de impact van fysisch en chemisch verontreinigende stoffen verminderen (37 oplossingen).
- ▶ Vocht: de risico's gelinkt aan vocht voorkomen en het ontstaan van schimmel vermijden (17 oplossingen).
- ▶ Uitrusting: de voorwaarden voor een kwalitatieve luchtverversing tijdens gebruik verzekeren (27 oplossingen).

<https://qualiteconstruction.com>



Qualité de l'air intérieur - Enjeux et bonnes pratiques pour les métiers du bâtiment, Édition octobre 2018, FFB, 70 p.

Deze gids, opgesteld in het kader van het onderzoeksprogramma van de Franse Bouwfederatie voor beroepsontwikkeling met de technische steun van het Wetenschappelijk en Technisch Comité van de Klimaatindustrie (Costic), geeft voor elk betrokken beroep (pleisterwerken-isolatie, schrijnwerk, afwerkingsbedrijven, HVAC-bedrijven, houtbewerking,) de toe te passen goede praktijken om een goede kwaliteit van de binnenlucht te behouden.

www.ffbatiment.fr



Guide de la qualité de l'air intérieur. Recommandations Avant, Pendant, Après les travaux, L. Bourru et al., septembre 2014, 57 p.

Met een studie voor elk type werkzaamheid van de effecten op de binnenluchtkwaliteit waarschuwt en geeft deze gids advies over de aandachtspunten en de toepasbare goede praktijken om de binnenluchtkwaliteit vóór, tijdens en na de werkzaamheden te handhaven of te verbeteren.

www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr



Construire sain, Guide à l'usage des maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre pour la construction et la rénovation, Ministère de l'Égalité des Territoires et du Logement (METL), Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE), mise à jour d'avril 2013, 22 p.

Deze gids voor bouwheren en ontwerpers stelt praktische oplossingen voor om verschillende soorten verontreiniging in gebouwen te voorkomen (vooral lucht- en waterverontreiniging), maar ook om het akoestisch, visueel en hygro-thermisch comfort te verbeteren en rekening te houden met

bepaalde nieuwe risico's (elektromagnetische storingen, nanodeeltjes). De antwoorden in deze gids betreffen zowel nieuwbouw als ingrijpende renovatie van bestaande gebouwen.

www.cohesion-territoires.gouv.fr/www.ecologie.gouv.fr



Bouw Gezond, versie 2, Departement Omgeving, Vlaanderen, oktober 2017.

De kaart geeft informatie over hoe je een winnende beslissing kunt nemen. - Infofiches:

- ▶ voor de klant: waarom ventileren, gebruik en onderhoud van het ventilatiesysteem;
- ▶ over de gebouwschil;
- ▶ over ventilatie;
- ▶ over technieken;
- ▶ op materialen: etiketten voor milieuvriendelijkheid en gezondheid, EPD-fiches, gevaarlijke afvalstoffen;
- ▶ over werfcoördinatie.

<https://omgeving.vlaanderen.be/bouw-gezond>



Qualité de l'air intérieur et construction/rénovation. Guide de bonnes pratiques pour la conception et la réalisation de bâtiments, Atmo Hauts-de-France, février 2020, 25 p.

Deze gids stelt professionals (bouwheren, projectleiders, bedrijven, "milieu" assistenten van de bouwheer, enz.) en particulieren (eigenaars, huurders, enz.) in staat om in detail kennis te nemen van

goede praktijken op vlak van binnenluchtkwaliteit tijdens het ontwerpen, bouwen en renoveren van woningen.

www.atmo-hdf.fr



De hier opgenomen BLK-gidsen/documenten en andere zijn toegankelijk via de ET'Air toolbox: <https://toolbox.etair.eu/>.

BIJLAGE 3: BLK-OPLEIDINGEN (NIET-EXHAUSTIEVE LIJST)

- ▶ ADEME
- ▶ CEREMA
- ▶ Constructiv
- ▶ FFB
- ▶ Practee Formations
- ▶ Praxibat
- ▶ MOOC: www.mooc-batiment-durable.fr.

ET'Air opleidingen

- ▶ Basismodule BLK:
 - biedt deelnemers een globale visie op de problemen verbonden aan BLK;
 - voorvereiste voor de 2 andere modules.
- ▶ Module Studenten:
 - georganiseerd door de 3 partneruniversiteiten van het ET'Air-project (UMONS, INSA, UGent);
 - gegeven aan studenten architectuur en ingenieur-architecten om hen de sleutels te geven voor de ontwikkeling van projecten ter verbetering van de BLK.
- ▶ Module Professionals:
 - interactieve video's met preventie- en herstelmaatregelen rond 5 onderwerpen: ventilatie, vochtigheid, VOS, radon en CO.
- ▶ Webinars (in replay) via www.etair.eu/ (rubriek "Hulpmiddelen" > video's).

ET'AIR: VOOR EEN GEZONDE BINNENLUCHT!

Het "ET'Air" Interreg-project France-Wallonie-Vlaanderen - Grensoverschrijdende Economie & Binnenluchtkwaliteit - draagt actief bij tot de Europese wil voor totstandkoming van een intelligente, duurzame en inclusieve groei en tot regionale ontwikkelingsstrategieën gericht op innovatie en opleiding.

Het project wil ontwikkelings- en ondersteuningsmiddelen voor KMO's creëren, valoriseren en delen, om hun toegang mogelijk te maken tot de bouw-/energie-renovatiemarkt met integratie van de vereisten inzake binnenluchtkwaliteit (BLK).

WWW.ETAIR.EU

Projectpartners:



Met de steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling en van:

