

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

AKOESTIEK :
ONTWERP EN REALISATIE

LENTE 2024

Lawaai en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

Marie POUPÉ



- ▶ Zich ervan bewust zijn dat lawaai wel degelijk vervuiling is
 - ▶ Een overzicht geven van de situatie in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
 - Bronnen en blootstelling
 - Kader
 - Tools en middelen
- ⇒ **Rekening houden met akoestisch comfort bij elk bouwproject**



AKOESTISCH COMFORT EN GELUIDSOVERLAST

- ▶ **Geluidsschaal**
- ▶ **Impact op de gezondheid**

TOESTAND IN HET BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

- ▶ Stand van zaken (ervaring, klachten, blootstelling, inzetten)
- ▶ Principes en actie strategie
- ▶ Reglementaire context
- ▶ Plan voor de preventie van en strijd tegen lawaai

HANDIGE TOOLS EN MIDDELEN



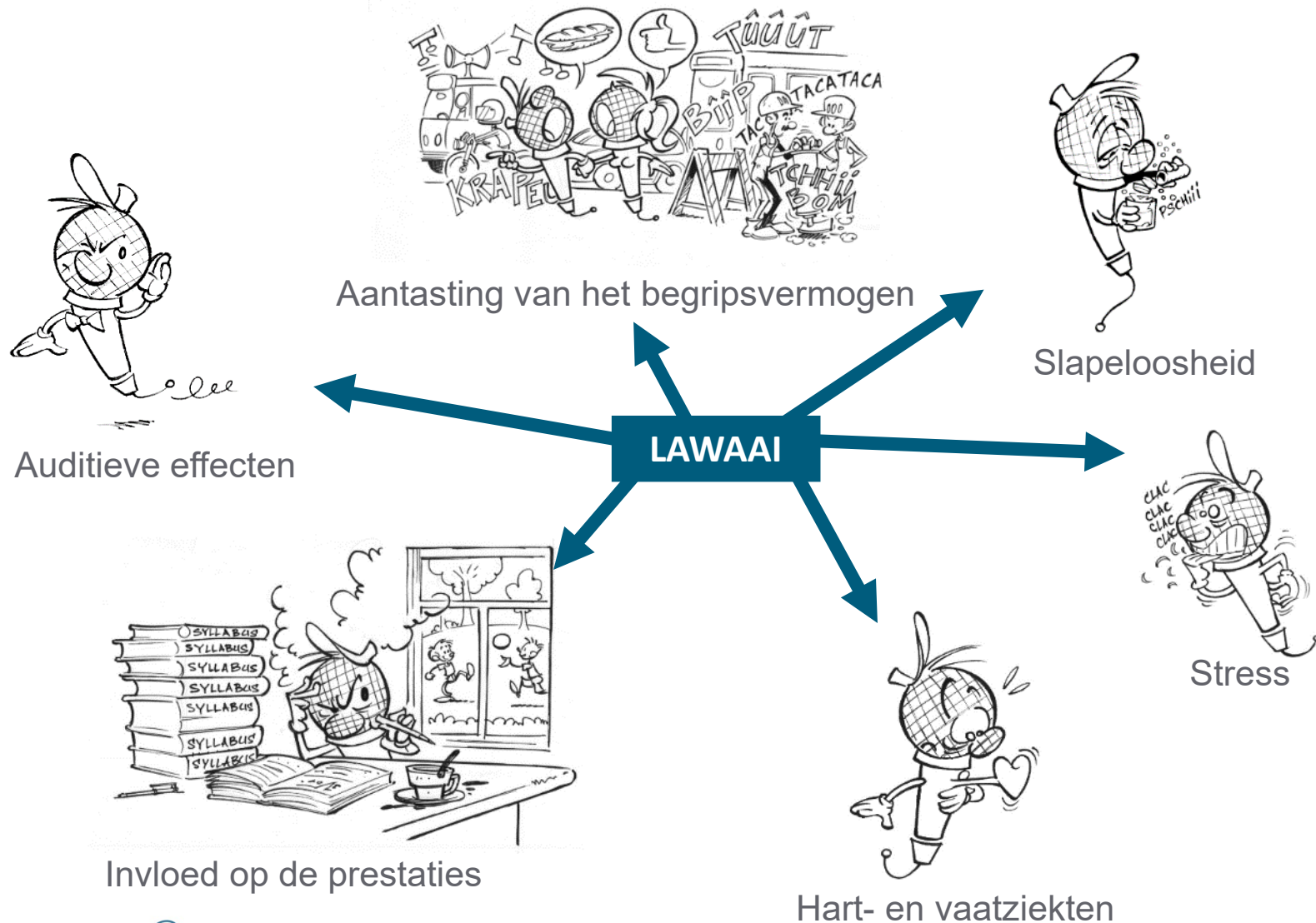
IEDEREEN IS BETROKKEN PARTIJ

- Lawaai = negatief begrip voor hinder of agressie
- Subjectieve gewaarwording
autosnelweg >< racecircuit, wekker >< walkman

Sensation moyenne Gemiddelde geluidservaring	Niveau sonore Geluidsniveau	Type d'ambiance extérieure Geluidsomgeving	Conversation Gesprek
Très bruyant Zeer luid	80 dB(A)	Autoroute, chantier, ... Autoweg, bouwwerf...	Difficile Moeilijk
Bruyant Luid	70 dB(A)	Rue animée, grand boulevard, ...	
	65 dB(A)	Weg met druk verkeer, grote laan ...	En parlant fort Luid praten
Bruit urbain modéré Matig stadslawaai	60 dB(A)	Centre-ville, rue de distribution, ...	
	55 dB(A)	Stadscentrum, winkelstraat...	A voix normale Praten met normale stem
Relativement calme Relatief rustig	50 dB(A)	Secteur résidentiel, rue de desserte, ...	
	45 dB(A)	Residentiële wijk, verbindingsweg...	A voix basse Fluisteren
Bruit de fond calme Rustig achtergrondgeluid	40 dB(A)	Intérieur cour, campagne, ... Binnenplaats, platteland...	
Très calme Zeer rustig	30 dB(A)	Ambiance nocturne en milieu rural Nachtgeluid in een landelijke omgeving	
Silence Stille	20 dB(A)	Désert Woestijn	

*Maakt nochtans
integraal deel uit
van de menselijke activiteit*
**Soms hinderlijk en
soms gehinderd**





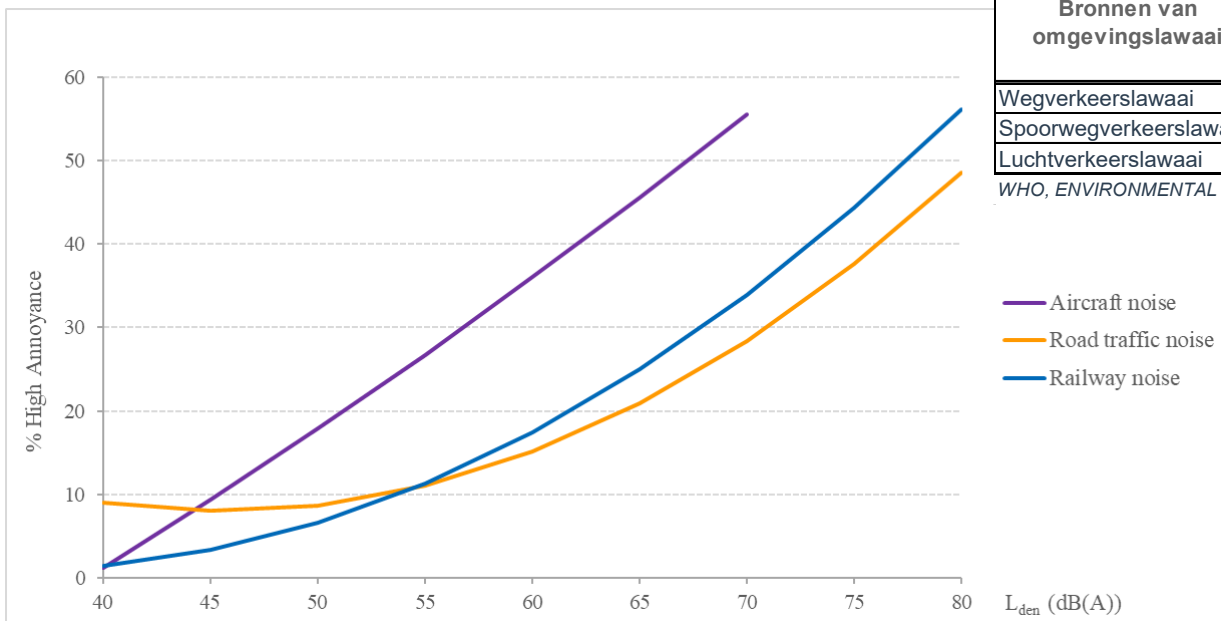
IMPACT OP DE GEZONDHEID

Effecten hangen af van blootstellingsduur en intensiteit

120 dB(A)	110 dB(A)	100 dB(A)	90 dB(A)	85 dB(A)
				
12 sec	2 min	20 min	3 heures	8 heures

Duur dagelijkse blootstelling zonder gevolgen in functie van het geluidsniveau

Veranderlijkheid van de hinder



Bronnen van omgevingslawaai	Aanbevolen blootstellingsniveaus buitenshuis, 24 uur gewogen (L_{den})	Aanbevolen blootstellingsniveaus buitenshuis, de nacht (L_n)
Wegverkeerslawaai	53 dB(A)	45 dB(A)
Spoorwegverkeerslawaai	54 dB(A)	44 dB(A)
Luchtverkeerslawaai	45 dB(A)	40 dB(A)

WHO, ENVIRONMENTAL NOISE GUIDELINES for the European Region

Het geluid van weg, treinen, trams en vliegtuigen veroorzaakt **meer dan 16.000 vroegtijdige sterfgevallen** per jaar in Europa

WHO, 2018. Dose response relationships between transportation noise and annoyance.



AKOESTISCH COMFORT EN GELUIDSOVERLAST

- ▶ Geluidsschaal
- ▶ Impact op de gezondheid

TOESTAND IN HET BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

- ▶ **Stand van zaken (ervaring, klachten, blootstelling, inzetten)**
- ▶ **Principes en actie strategie**
- ▶ **Reglementaire context**
- ▶ **Plan voor de preventie van en strijd tegen lawaai**

HANDIGE TOOLS EN MIDDELEN



WAT DE BRUSSELAARS VAN HUN GEWEST VINDEN



Het geluid van wegtransport en vliegtuigen zijn de twee eerste bronnen van geluidshinders



Het geluid is '**een normaal aspect van de stadsomgeving**' (74% van brusselaars) en het '**bewijs dat er geleefd wordt**' (65%)

De **sirenes** van urgentievoertuigen zijn de 3^{de} bron van geluidshinder, gevolgt per geluid van **werven**. De **buurtlawaai** komt in 5^{de} positie aan

4 brusselaars op 10 vinden dat hun woning **slecht tegen lawaai geïsoleerd** is en zeggen thuis lawaaihinder te ondervinden

74% van de Brusselaars staat **positief tegenover een investering in de geluidsisolatie** van hun woning

Het geluid is '**een voortdurend toenemend ongemak**' (2/3) en zou dit 41% van brusselaars kunnen aanleiden om te **verhuizen**

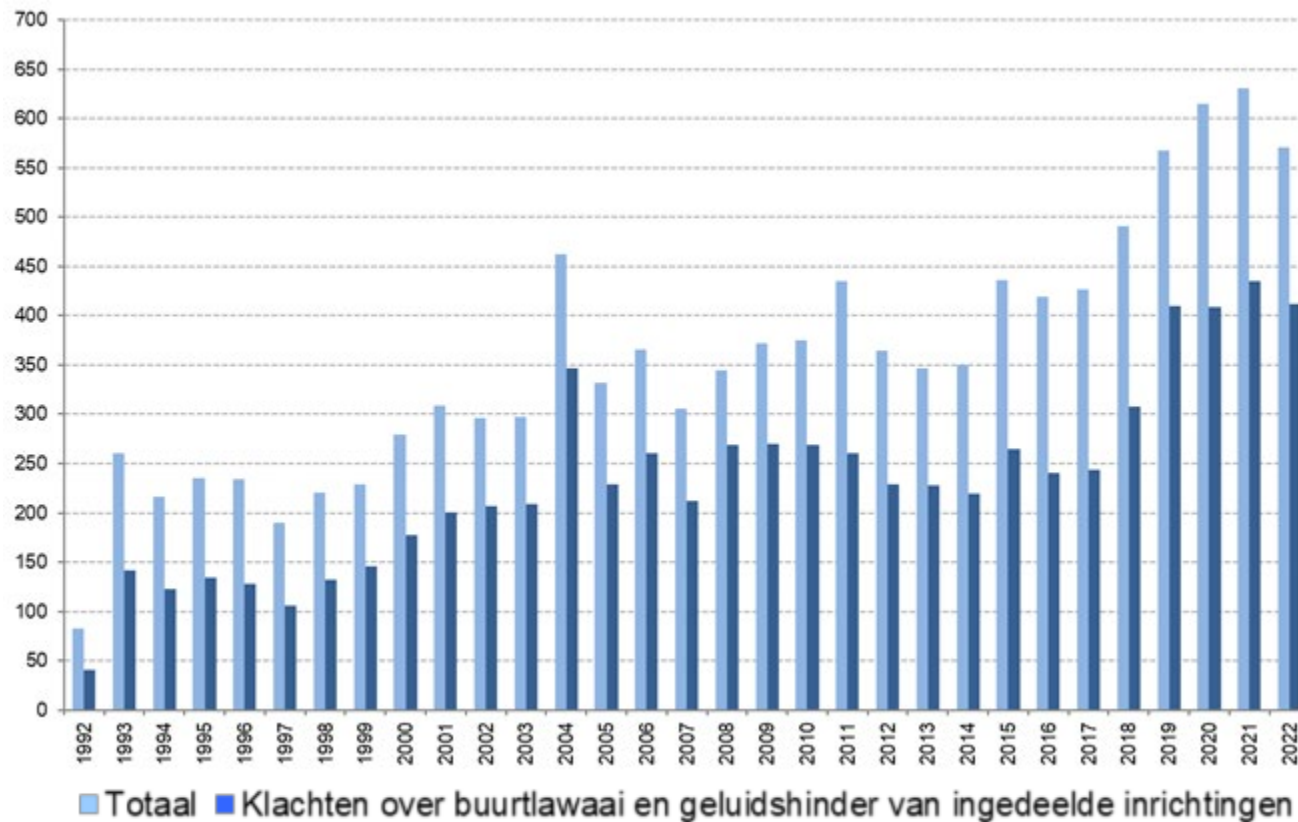
87% van de ondervraagden die hinder ondervinden van lawaai in hun woning zien zich genoodzaakt **om hun ramen te sluiten**

Het geluid = De significant hoger hinder voor **50% van de Brusselaars die in een appartement in een oude woning wonen** (35% appartementsgebouw, 24% 4-gevel woning)



In het BHG: opgetekende klachten in 2022 (LM)

- Meer dan 65% van de klachten = klachten geluidshinder
- Bronnen = uitrusting (29%), gedrag (27%), HVAC (18%) en muziek (18%)
- Sectoren = Huisvesting (38%), Horeca (22%), kleinhandel (10%). In 2022 waren die drie sectoren samen goed voor 70% van de klachten over geluidshinder.



1 op de twee
Brusselaars heeft al te
maken gehad met een
geluidsprobleem. 60%
hebben niemand
aangesproken



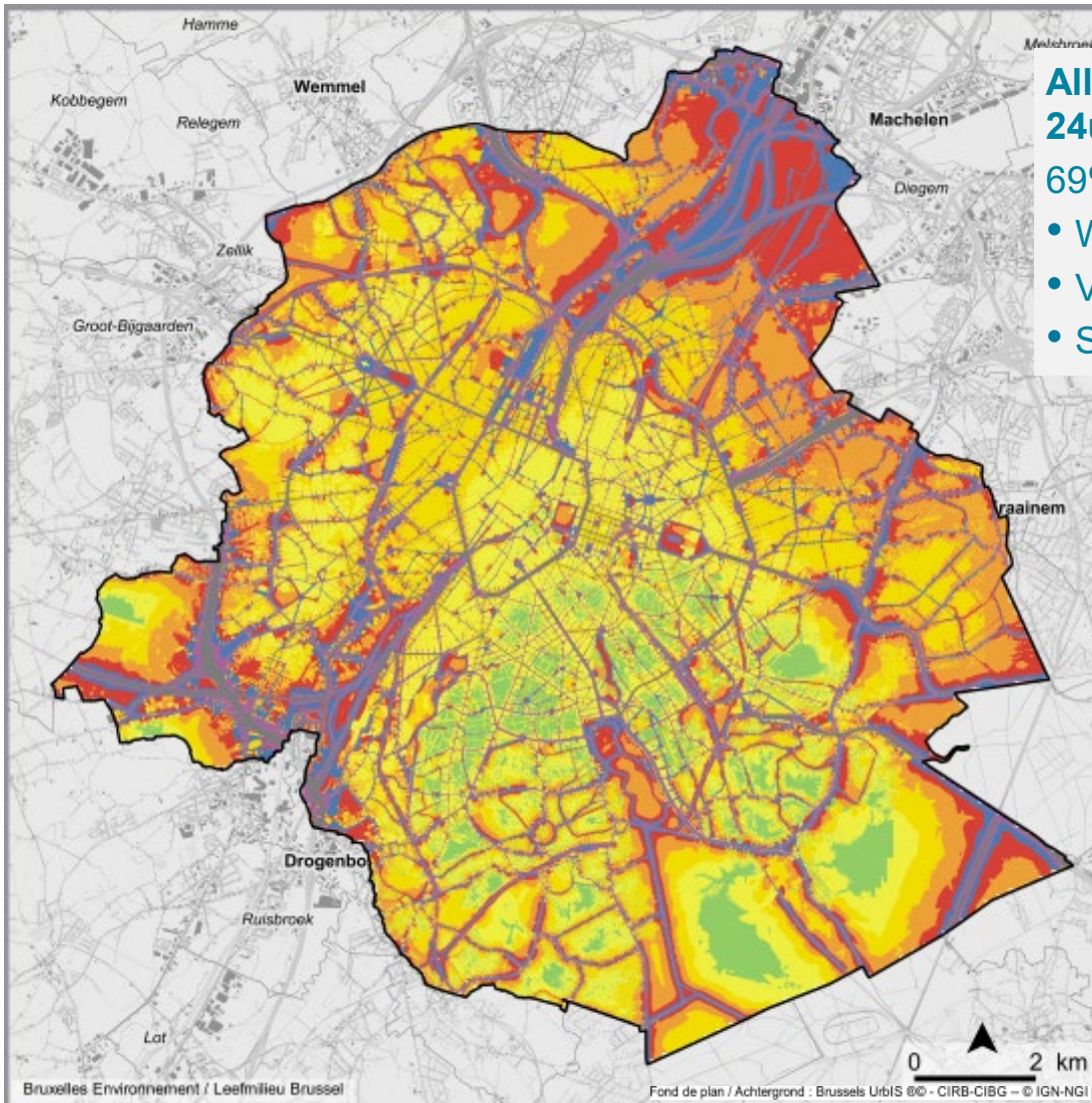
HET GELUID IN BRUSSEL - EEN « LAWAAIERIG » POTENTIEEL

Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest dat is:

- Een gebied van 161 km² waartoe 19 gemeentes behoren
- Een bevolking van 1.200.000 inwoners
- 385.000 voertuigen in het woon-werkverkeer in of naar het Brussels Gewest
- Meer dan 2.000 bedrijven
- 1 administratief, cultureel en toeristisch centrum
- Niet minder dan 40 ziekenhuis- of zorgsites en 8 hulpcentra (DBDMH)
- 6 politiezones en bijna 30 commissariaten
- 2.100 km wegen, 140 km tramlijnen, 40 km metrolijnen, 65 km spoorlijnen
- Bijna 250.000 vluchten/jaar via Brussels Airport



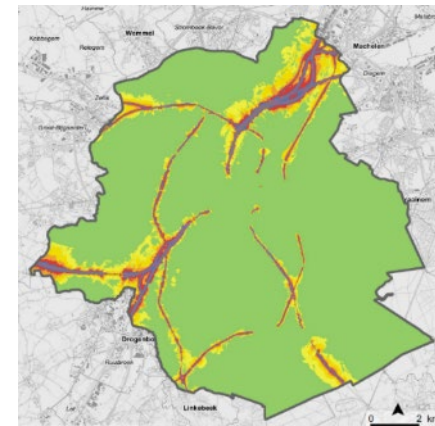
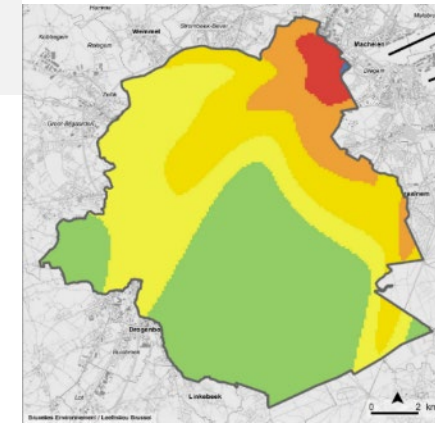
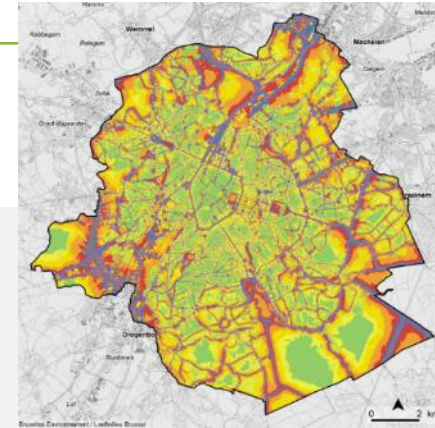
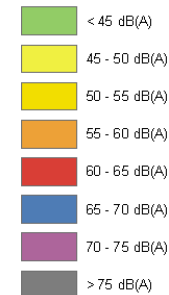
Jaar 2016 – Global indicator 24u L_{den} (day-evening-night) MULTI-BRONNEN



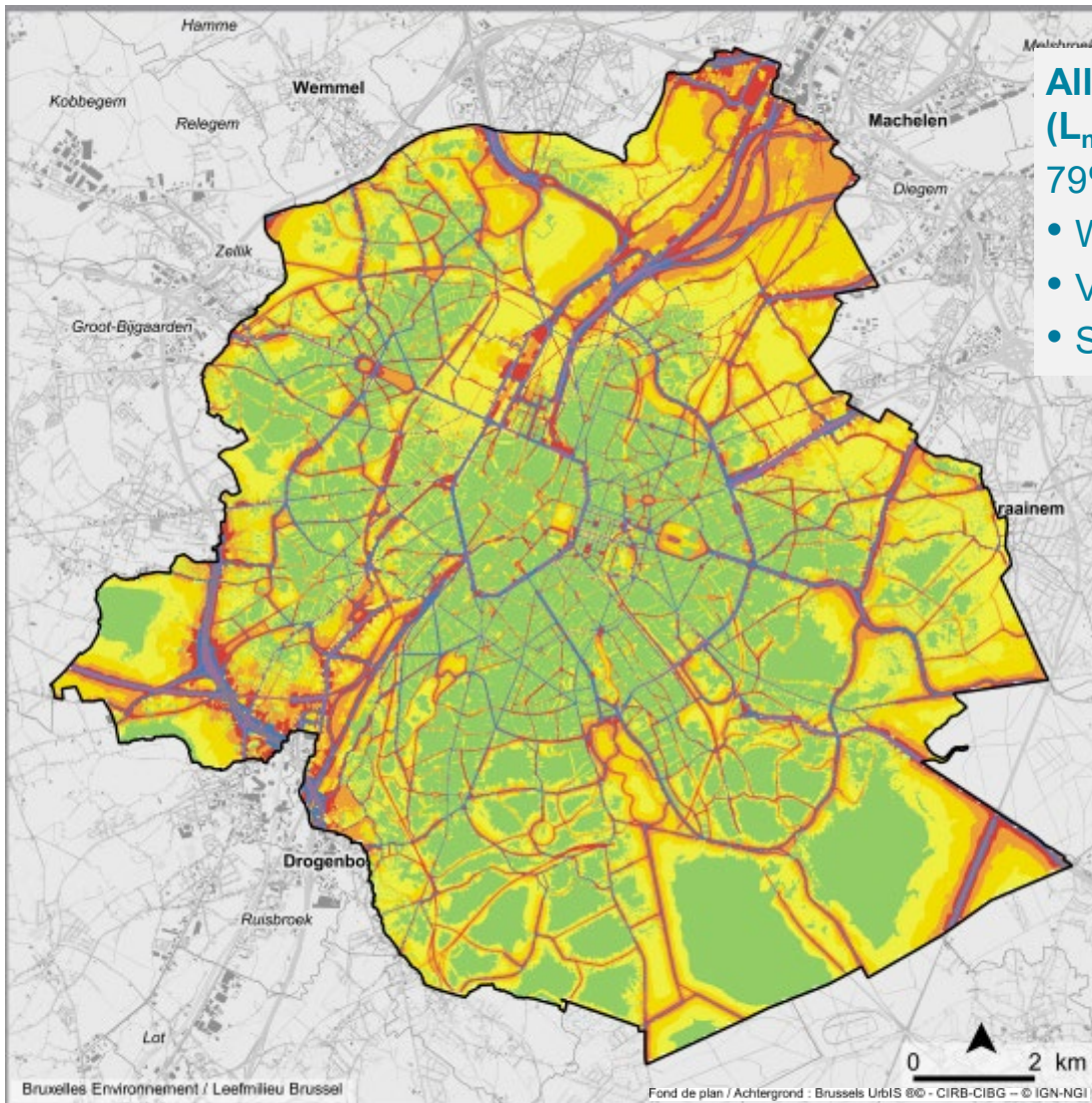
Alle soorten bronnen 24u (L_{den}):

69% > 55dB(A)

- Wegverkeer: 64%
- Vliegverkeer: 6%
- Spoorverkeer: 3%



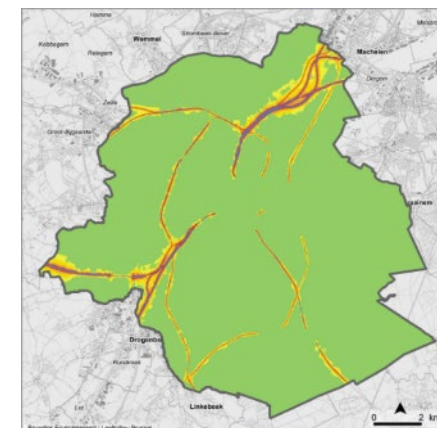
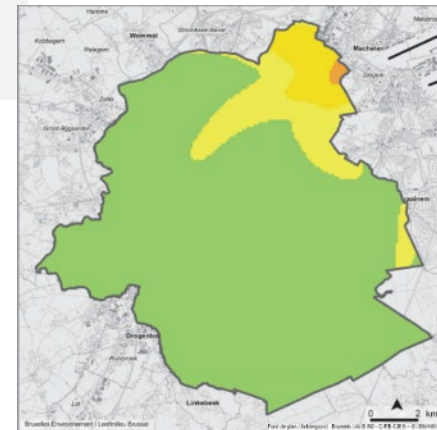
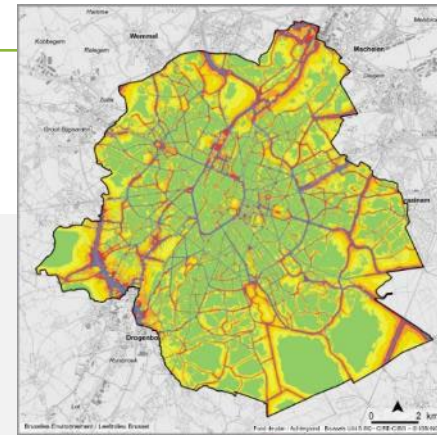
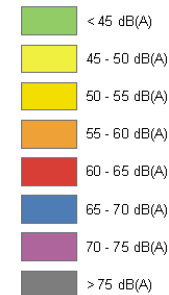
Jaar 2016 – Indicator nacht L_n MULTI-BRONNEN



Alle soorten bronnen (L_n):

79% > 45dB(A)

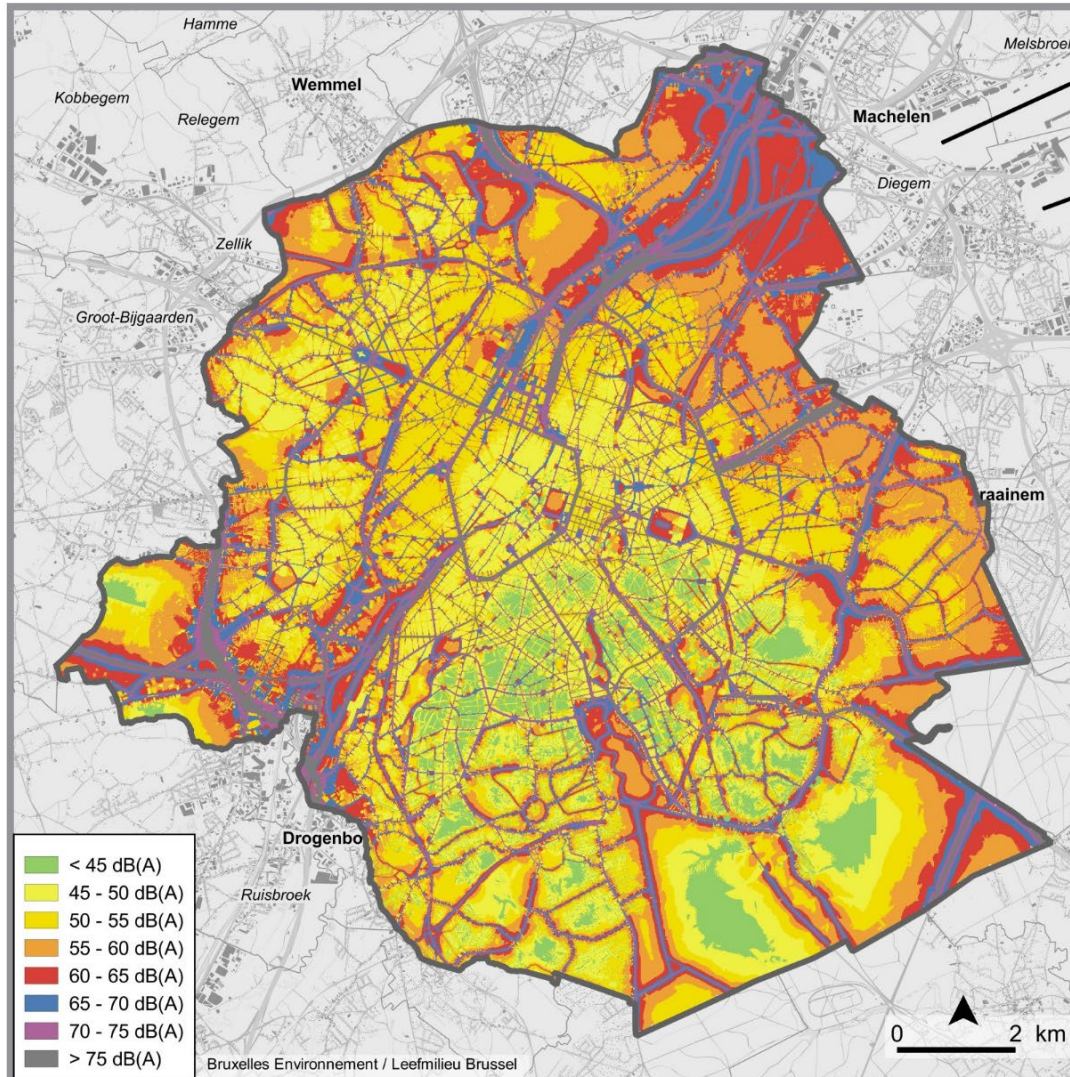
- Wegverkeer: 72%
- Vliegverkeer: 9%
- Spoorverkeer: 4%



Cartographie du bruit multi-exposition en Région de Bruxelles-Capitale
Geluidskaarten van het multi-blootstelling lawaai in het Brussels Hoofdstedelijk

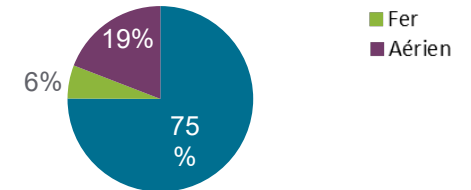
Année 2016 - Jaar 2016

Indicateur Global - Lden (24h/u) - Globale indicator

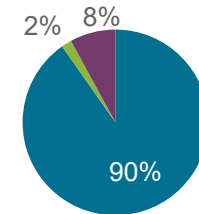


DALY- Indicator
(Disability Adjusted Life Years - OMS)

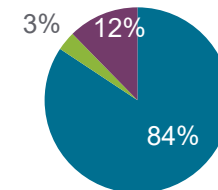
Hinder



Slaapstoornissen



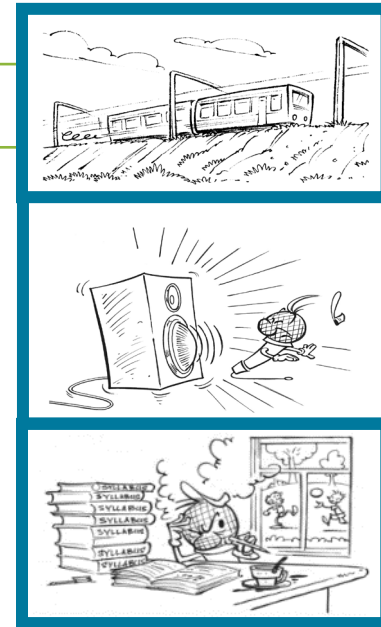
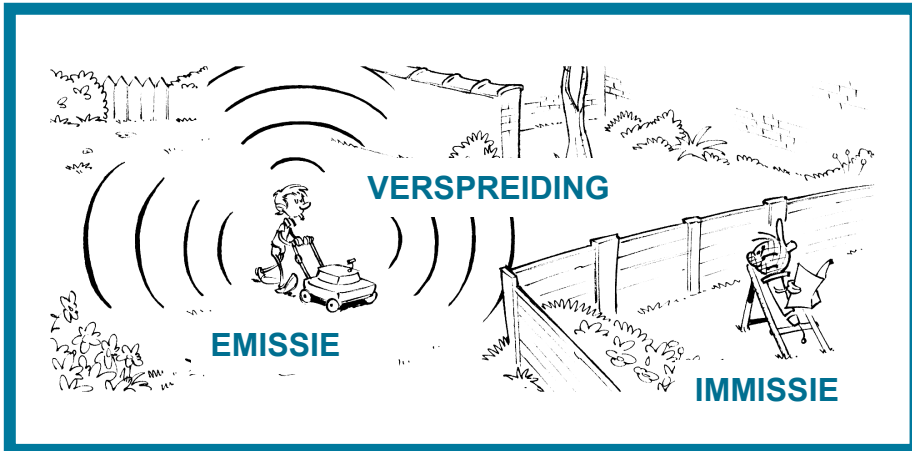
Algemeen



Coût de l'inaction =
516,3 millions €
(ou 10.326 années de vie
en bonne santé perdues
à cause des transports)

Doelgroep worstelen

- Structureel lawaai
- Buurtlawaai
- Lawaai van installaties, gedrag, activiteiten op de openbare weg



Hiërarchie actiebeginselen

- Vermindering aan de bron
- Vermindering bij de verspreiding
- Isolatie

Diversiteit van middelen

- Regeling en normen
- Aanbevelingen en goede praktijken
- Kader en toezicht
- Communicatie
- Gegevens
- Financiële instrumenten
- Saneringswerken



- 1970 → 1970 - 1992 : Eerste richtlijnen = emissienormen
- 1996 → 1996 : Groenboek – het toekomstige beleid betreffende de strijd tegen lawaai = blootstelling aan lawaai
- 1997 → 17/07/1997 : Ordonnantie betreffende de strijd tegen geluidshinder in een stedelijke omgeving (gewijzigd op 01/04/2004)
- 1999 → Strijd tegen de geluidshinder van het luchtverkeer 27/05/1999
- 2000 → 1^{ste} Plan goedgekeurd op 21 juni 2000 = actieplan
- 2002 → 25 juni 2002 : Kaderrichtlijn 2002/49/EG inzake de evaluatie en de beheersing van omgevingslawaai
- Strijd tegen het buurlawaai 21/11/2002
- Strijd tegen de geluidshinder en trillingen van ingedeelde inrichtingen 24/11/2002
- Controlemethode en condities voor geluidsmetingen 21/12/2002
- 2009 → 2^{de} Plan voor de preventie van en de strijd tegen geluidshinder in een stedelijke omgeving
- 2017 → Verspreiden van versterkt geluid in voor publiek toegankelijke inrichtingen 26/01/2017
- 2019 → QUIET.BRUSSELS plan
- 2022 → Evaluatie & Herziening van de geluidswetgeving
(begonnen in 2017 en begin 2024 afgerond)
- 2023 → Nieuwe geluidskaarten voor vervoer (2006-2016-2021)

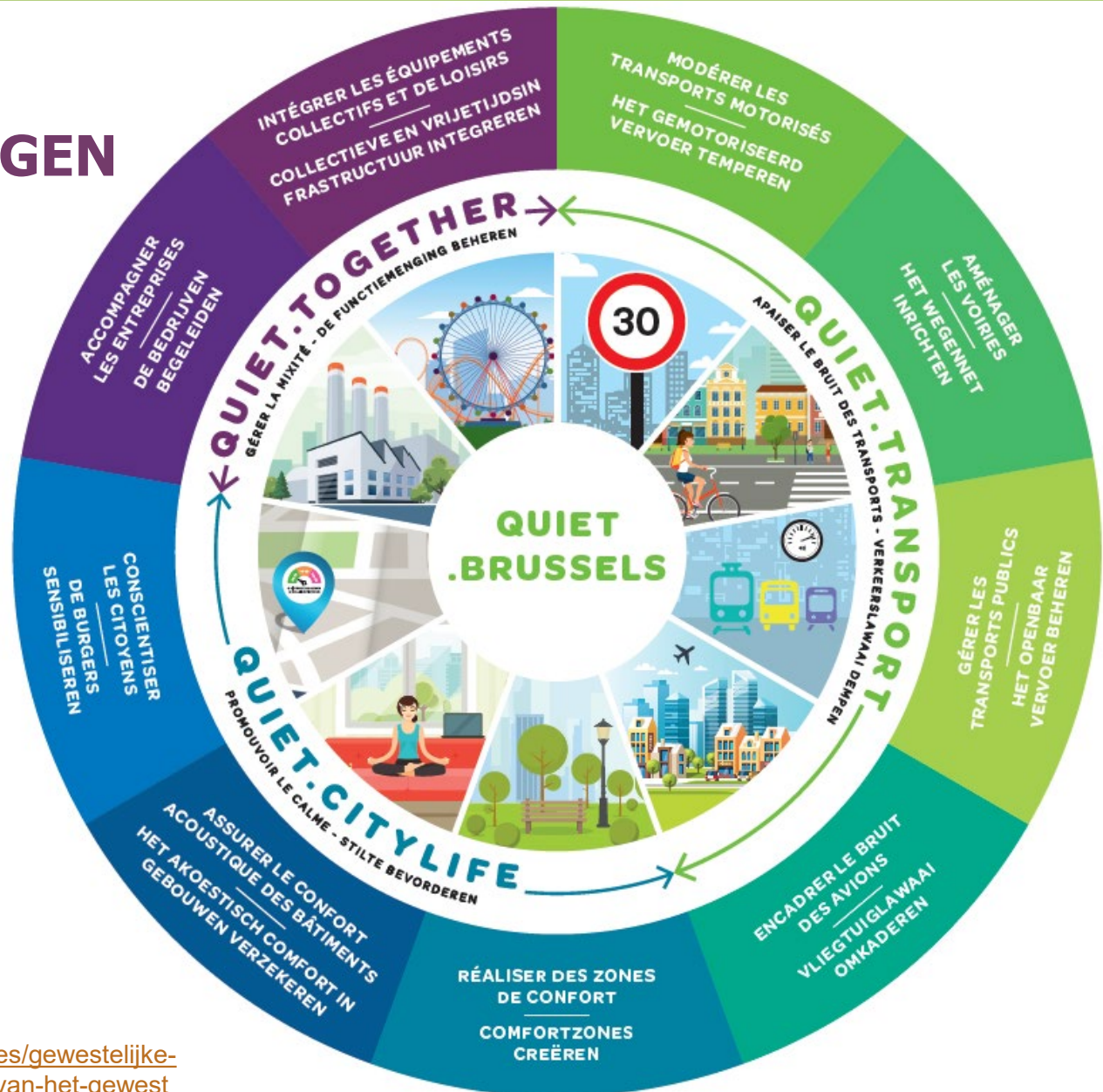


3 DOELSTELLINGEN

- Gezondheid
- Sociaal
- Attractiviteit

3 VISIES

9 THEMA'S





QUIET.CITYLIFE

➤ Het geluidscomfort van gebouwen verzekeren

Maatregel 23

De criteria voor akoestisch comfort opnemen in de **GSV**

Maatregel 24

Akoestische prestatiecriteria voor **woningen** onderzoeken en bevorderen

Maatregel 25

De posten met betrekking tot geluidsisolatie in de **renovatiepremie** versterken

Maatregel 26

Rekening houden met het geluid voor het beleid en de instrumenten
Energie-Lucht-Klimaat





QUIET.CITYLIFE

➤ Het geluidscomfort van gebouwen verzekeren

Maatregel 27

De goede akoestische praktijken van **professionals** in de bouwsector bevorderen

Maatregel 28

Het systeem voor de akoestische begeleiding van de **particulieren** versterken

Maatregel 29

Binnen de gewestelijke **Dienst Scholen** een lawaafacilitator aanstellen

Maatregel 30

De voorafgaande audits en de geluidsisolatiowerken in **scholen** ondersteunen

Maatregel 31

Toezien op het geluidscomfort in de **openbare huurwoningen**



AKOESTISCH COMFORT EN GELUIDSOVERLAST

- ▶ Geluidsschaal
- ▶ Impact op de gezondheid

TOESTAND IN HET BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

- ▶ Stand van zaken (ervaring, klachten, blootstelling, inzetten)
- ▶ Principes en actie strategie
- ▶ Reglementaire context
- ▶ Plan voor de preventie van en strijd tegen lawaai

HANDIGE TOOLS EN MIDDELEN





Voorbeeld: woningen van de BGHM - Jacques Brellaan

Akoestische simulatie overdag



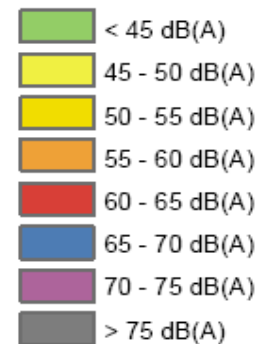
Bestaande situatie



Geplande situatie



Alternatief



Akoestische simulatie 's nachts



Bestaande situatie



Geplande situatie

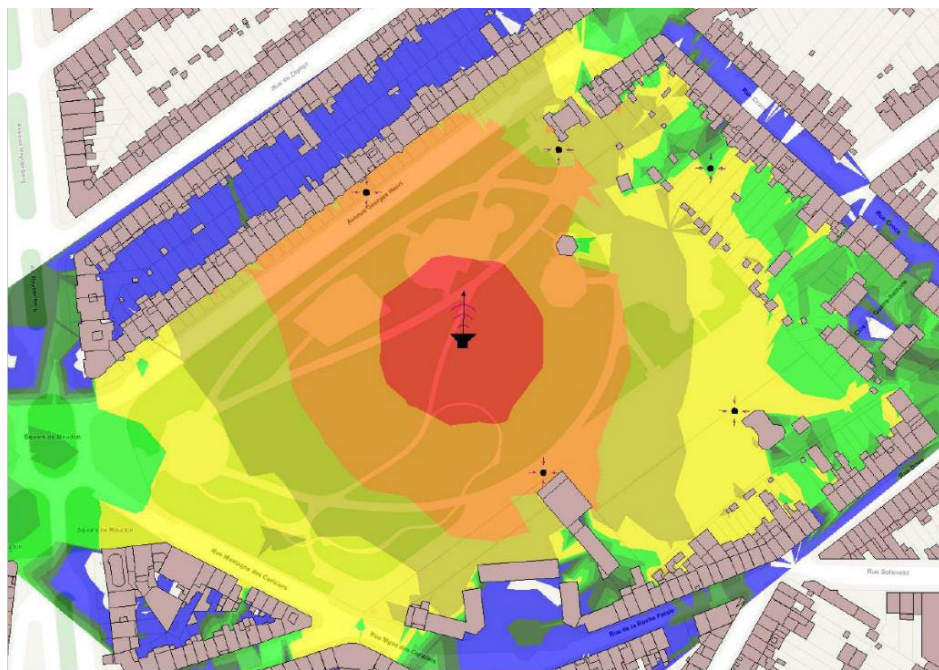


Alternatief

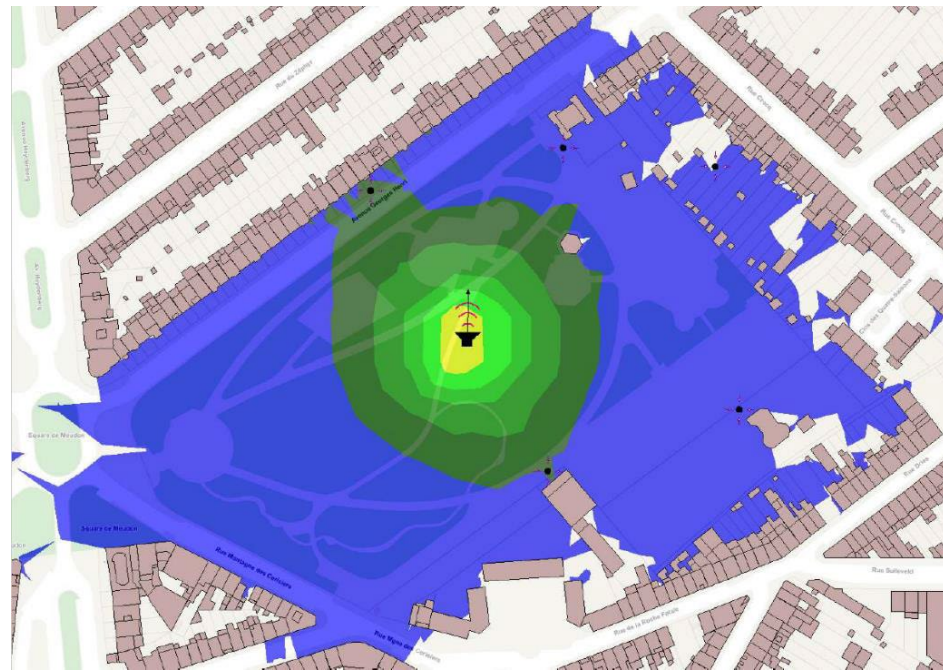




Bron bij 85 dB op 1 m



Bron bij 65 dB op 1 m



Periode C-grenswaarden
volgens GBP

20 à 30 dBA	Zone 1
30 à 33 dBA	Zone 2
33 à 36 dBA	Zone 3
36 à 39 dBA	Zone 4
39 à 42 dBA	Zone 5
42 à 45 dBA	
45 à 48 dBA	Zone 6
48 à 54 dBA	
> 54 dBA	

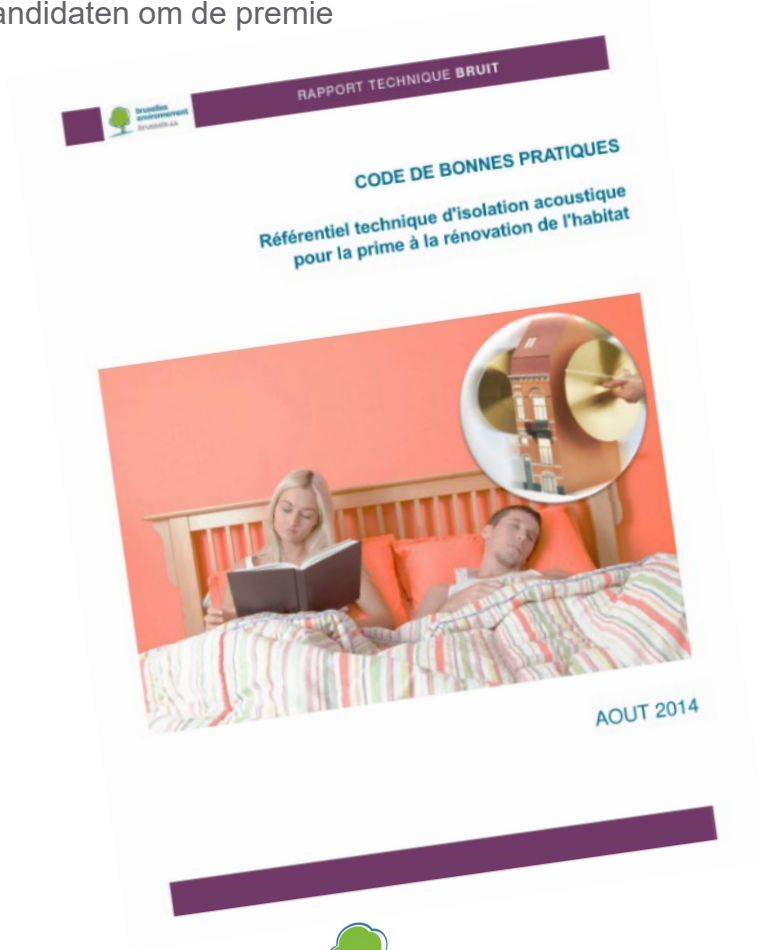




AKOESTISCH REFERENTIEKADER VOOR DE RENOLUTION-PREMIES

DOELGROEP

Aannemers (verbintenis) en administratief personeel behandelen aanvragen voor premies + specifieke kandidaten om de premie



- **! RENOLUTION-premies** (vanaf 01/03/2022)
- Gebouw > 10 jaren
- Over akoestisch :
 - Premie A: Diensten en studies | A2 Akoestische studie
 - Premie F: Gevels | F6 Akoestische muurisolatie
 - Premie G: Buitenschrijnwerk | G1 Plaatsing en vervanging van deuren en ramen & G2 Herstelling en aanpassing van ramen (Bonus akoestische deuren en ramen)
 - Premie H: Vloeren | H2 Akoestische vloerisolatie
- De werken moeten worden uitgevoerd volgens de Code van Goede Praktijk.

We merken op dat de informatie over de werking van de premies en hun benaming in dit document niet meer actueel is en dat enkel de technische informatie in aanmerking moet worden genomen.





AKOESTISCH REFERENTIEKADER VOOR DE RENOLUTION-PREMIES

INHOUDSOPGAVE

Inleiding

Context
Waarschuwing
Benadering

Materialen

Definities
FICHE 1. De absorberende materialen
FICHE 2. De soepele ontkoppelingsmaterialen
FICHE 3. Andere materialen die in een akoestisch systeem medebepalend zijn

Vloeren tussen woningen

Gesubsidieerde werken
Diagnose
FICHE 4. Droge zwevende dekvloer
FICHE 5. Gegoten zwevende dekvloer
FICHE 6. Isolierend vloercomplex op vloerbalken
FICHE 7. Isolierend vloercomplex met afwisselende lagen
FICHE 8. Gecombineerde isolatie boven en tussen de draagelementen
FICHE 9. Gecombineerde isolatie onder en tussen de draagelementen
FICHE 10. Verlaagd akoestisch plafond

Muren tussen woningen

Gesubsidieerde werken
Principes
FICHE 11. Bekleding op onafhankelijke draagstructuur
FICHE 12. Gebruiksklare bekledingspanelen

Gevelelementen

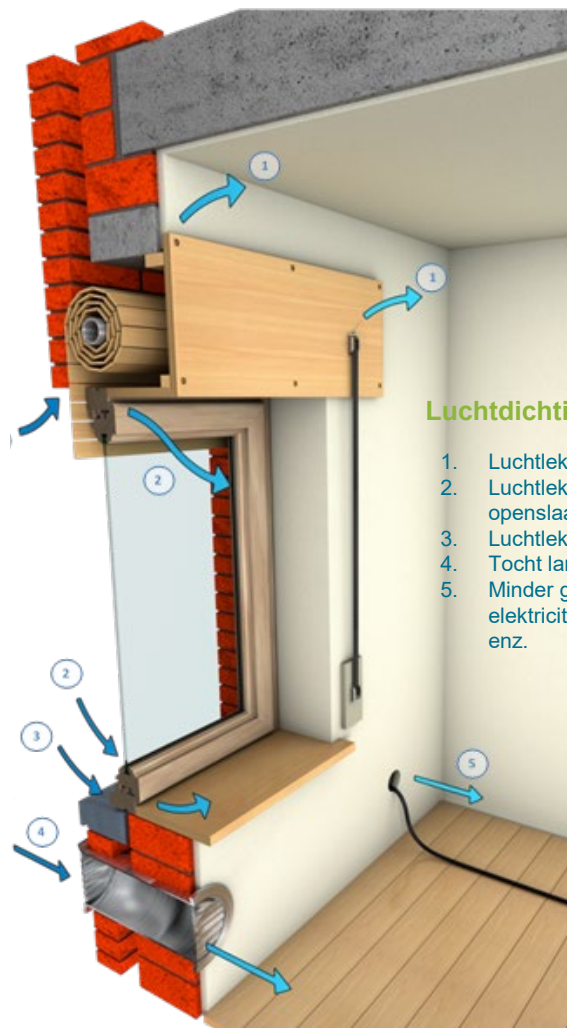
Gesubsidieerde werken
Diagnose
FICHE 13. Vervanging van het raamwerk met akoestische verbetering
FICHE 14. Vervanging van het raamwerk met akoestische beglazing
FICHE 15. Vervanging of aanpassing van buitendeuren
FICHE 16. Natuurlijke ventilatie-inrichtingen
FICHE 17. Rolliikkasten
FICHE 18. Brievenbussen

Andere werken

Aandachtspunten
Bedoelde werken
FICHE 19. Herstelling van de luchtdichtheid van ramen
FICHE 20. Sanitaire en technische inrichtingen
FICHE 21. Méchanische ventilatie
FICHE 22. Schoorstenen en kOKERS
FICHE 23. Daken

Verbintenisformulier

Coördinaten



Luchtdichtingsgebreken van een gevel

1. Luchtlek ter hoogte van de rolluikbak
2. Luchtlek tussen het raamkozijn en de openslaande vleugel van het venster
3. Luchtlek tussen het schrijnwerk en de muur
4. Tocht langs het ventilatierooster
5. Minder goede afdichting door de elektriciteitsbuizen, -kasten, aansluitingen, enz.

AKOESTISCH REFERENTIEKADER VOOR DE RENOLUTION-PREMIES

Voor elke soort ingreep geeft de Code:

- de lijst van de uit te voeren werkzaamheden – dit wil zeggen : **welke posten moeten op het bestek vermeld worden ?**
- de eisen voor deze werken - dit wil zeggen : **waarmee en hoe ?**
- de na te leven minimumcriteria : **welke diktes, hoeveel lagen, welke akoestische index... ?**
- aanvullende adviezen voor de bouwheer.

Zie de RENOLUTION-premies :

<https://leefmilieu.brussels/themas/gebouwen-en-energie/premies-en-stimuli/renolution-premies-2022>

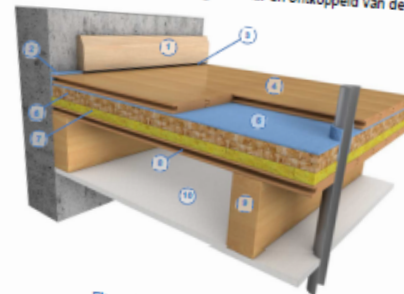
En de code van goede praktijk

https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/GIDS_20140804_CBPPPrimeReno_NL.pdf

Zie Info punt Homegrade : <https://homegrade.brussels/nl/>

FICHE 4. DROGE ZWEVENDE DEKVLOER

Dekvloer samengesteld uit vloerpanelen die verbonden zijn met een wolachtige halfstijve isolatielaag met hoge densiteit, geplaatst op de draagstructuur en ontkoppeld van de muren.



1. Plint aan de muur vast en los van de vloer
2. Soepele scheidingsstrook van min. 5 mm
3. Tochtstrip met siliconestopverf
4. Houten zwevende vloer
5. Onderliggende scheidingslaag 5 mm (omdat houten vloer)
6. Twee OSB-platen 2 x 15 mm in zweeflaag (=massa)
7. Scheidingslaag, 20 mm, van halfstijf en sterk geconcentreerd isolerend materiaal (=veerkracht)
8. Bestaande vloer
9. Bestaande vloerbalken
10. Bestaand stucplafond

Figuur 19 : Droge zwevende dekvloer

UIT TE VOEREN WERKEN

1. Zo nodig, aanbrengen van een laag egalisatiekorrels
 2. Plaatsen van soepele randstroken voor ontkoppeling
 3. Plaatsen van de halfstijve isolatie met hoge densiteit, zonder bevestiging
 4. Plaatsen van twee lagen gipsvezelplaten
 5. Plaatsen van de vloerbekleding
- Variant 3 en 4 : Plaatsen van geprefabriceerde droge dekvloerplaten (panelen samengesteld uit 2 in verbinding staande gipsvezelplaten en een isolatielaag met hoge densiteit die op deze platen is voorgelijmd)



Figuur 20 : Geprefabriceerde droge dekvloerplaten

EISEN

- Voorbereiding van de onderlaag**
 - Als de onderlaag een doorbulting of oneffenheden heeft, moet men een laag egalisatiekorrels leggen volgens de aanbevelingen van de fabrikant
- Soepele ontkoppelingstroken**
 - Materiaal conform aan [Fiche 2](#)
 - Te plaatsen aan de rand langs de muren en rond eventuele leidingen
 - Ze moeten dik genoeg zijn om perforatie te vermijden : minimum **5 mm**
 - Ze boven het afgewerkte niveau van de bekleding laten uitsteken om deze van de plinten te scheiden
- Ontkoppelingelaag**
 - Halfstijf wolachtig isolatiemateriaal met hoge densiteit van minimum **20 mm** dik
- Vloerpanelen**
 - Minstens 2 lagen** - Minimumdikte : 2 x 15mm OSB of 2 x 10mm gipsvezel (of een combinatie van de twee materialen), verbonden of in 2 lagen geplaatst
 - Bij zwevende plaatsing, zonder bevestiging in de onderlaag - geen star contact met een gebouwelement
- Vloerbekleding**
 - Deze moet van de muren en de leidingen ontkoppeld zijn
 - Geelijmd, zwevend, vastgenageld of vastgeschroefd (maar vermijden dat de schroef terug contact heeft met de structuur)
 - De eventuele plinten worden losgekoppeld van de bekleding
 - De afwerkingsvoegen aan de rand worden gerealiseerd met siliconemastiek
 - Bij houten bekleding : zie nota [Fiche 3](#)



<https://www.gidsduurzamegebouwen.brussels>



© Jason Rosewell / Unsplash.com



Source: Pexels / Pixabay.com



© Badibanga Roger / unsplash.com



➤ Welcom

➤ Dossier | Het akoestisch comfort verzekeren

- Overzicht van de voorzieningen
- Voorziening | Akoestiek van de vensters
- Voorziening | Akoestiek van een lichte gipskartonwand
- Voorziening | Akoestiek van een massieve dragende vloerplaat
- Voorziening | Contactgeluidisolerende materialen en systemen



➤ Dossier | De bijdrage van het gebouw aan de geluidshinder in de wijk beperken



➤ Dossier | De impact van de werken beperken

- Voorziening | Beperking van de geluidshinder van de werken

➤ Movie

- Akoestiek van kantines en restaurants
- Akoestiek van kantoorlandschappen





■ Gids Geluid en HVAC

http://documentatie.leefmilieubrussel.be/documents/090618_GeluidHvac.PDF

DOELGROEP

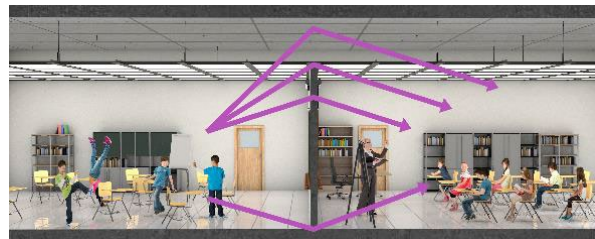
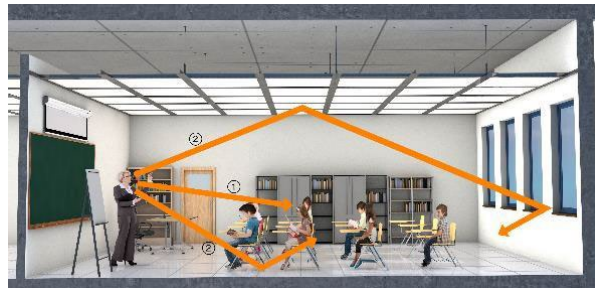
Deze gids is hoofdzakelijk bestemd voor de beheerders van gebouwen, met name de beheerders van horeca-etablisementen.

■ Vade-mecum voor geluidsoverlast in de scholen

http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/GIDS_230114_VadeBruitEcolNL.pdf

DOELGROEP

Inrichtende machten en de directeurs



Geluid
> Gebouwenbeheerders

Geluid en HVAC

Handleiding goede praktijken en
beste beschikbare technologieën



Versie april 2009
Meer info :
www.leefmilieu.be
> professionals
info@leefmilieu.be
02 775 75 75



Lawaai

VADEMECUM VOOR GELUIDSOVERLAST IN DE SCHOLEN

Geluidsoverlast in de scholen bestrijden, waarom en hoe?



Januari 2014
Meer info
www.leefmilieubrussel.be
02 775 75 75





- ▶ Akoestiek = miskende discipline waar te weinig rekening mee wordt gehouden
- ▶ Nochtans staat de gezondheid op het spel
- ▶ Duurzame aanpak = rekening houden met het leefmilieu
- ▶ Onderscheid bescherming tegen lawaai dat van buitenaf komt en lawaai dat mogelijk door het gebouw wordt veroorzaakt
- ▶ Rekening houden met het lawaai van bij het ontwerp van het project
- ▶ Principe van goede praktijken - niet noodzakelijk normen
- ▶ Te integreren in andere thema's = weinig meerkosten
- ▶ Leefmilieu Brussel = ondersteuning, sensibilisering, opleidingen



Marie POUPÉ

Dienst Geluidsplan

Havenlaan 86C/3000 - 1000 Brussel

+ 32 2 563 41 09

mpoupe@leefmilieu.brussels

geluid.vergunningen@leefmilieu.brussels

Facilitator Duurzame Gebouwen

facilitator@leefmilieu.brussels

Facilitator Geluid (Weg & publieke ruimte)

openbareweg.geluidsfacilitator@leefmilieu.brussels

BEDANKT VOOR UW AANDACHT

