



Roadshow Geluidshinder: wanneer welke maatregelen nemen

14/03/2023

Barbara Vanhooreweder/Eli Weerts
Agentschap Wegen en Verkeer



Vlaanderen
is wegen en verkeer

Overzicht

- Wat is geluid?
- Wegverkeerslawaaï en mogelijke maatregelen
- Beleid AWW



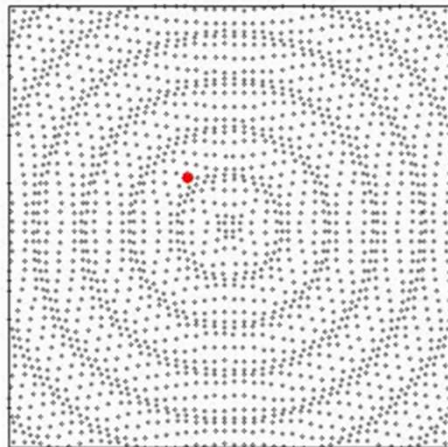
Wat is geluid?



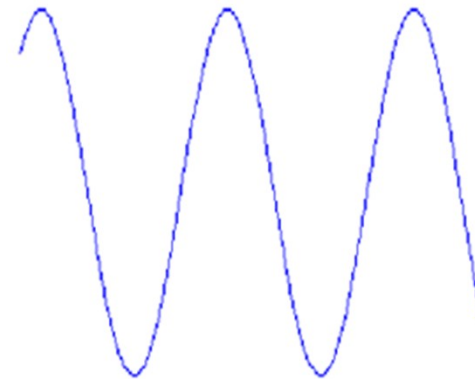
Vlaanderen
is wegen en verkeer

Wat is geluid?

- Wat?
 - Drukvariaties ten opzichte van de atmosferische druk (of ander medium) die zich voortplanten in de omgeving
 - Pascal [Pa]



KULeuven, Laboratorium Bouwfysica, 1999



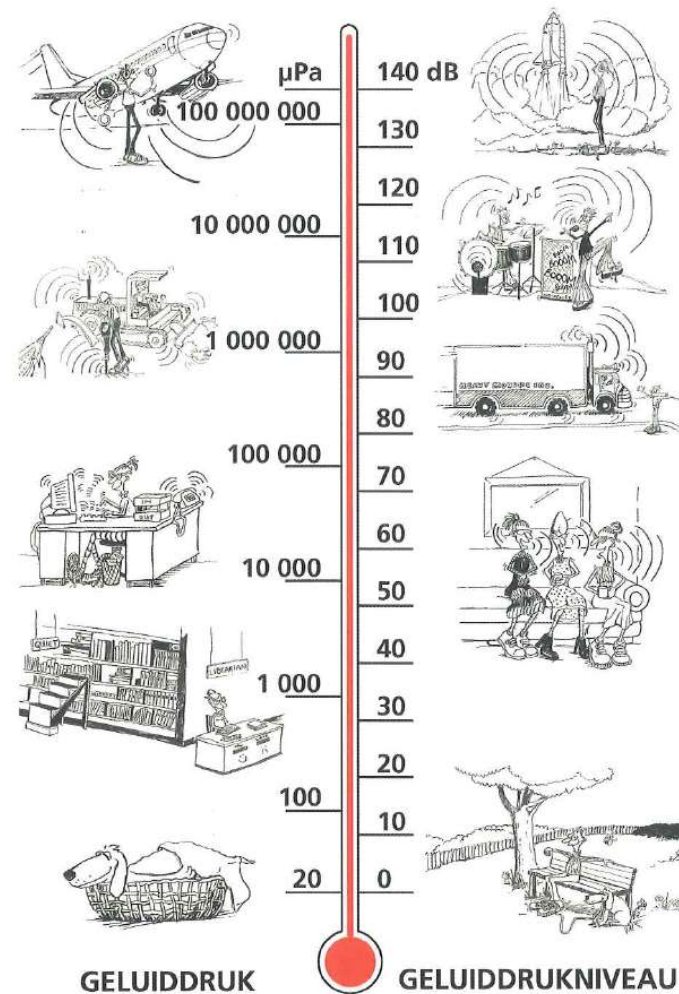
Wat is geluid?

- **Geluidsdrukkniveau**

$$L_p = 20^* \lg \frac{P_{\text{eff}}}{P_0}$$

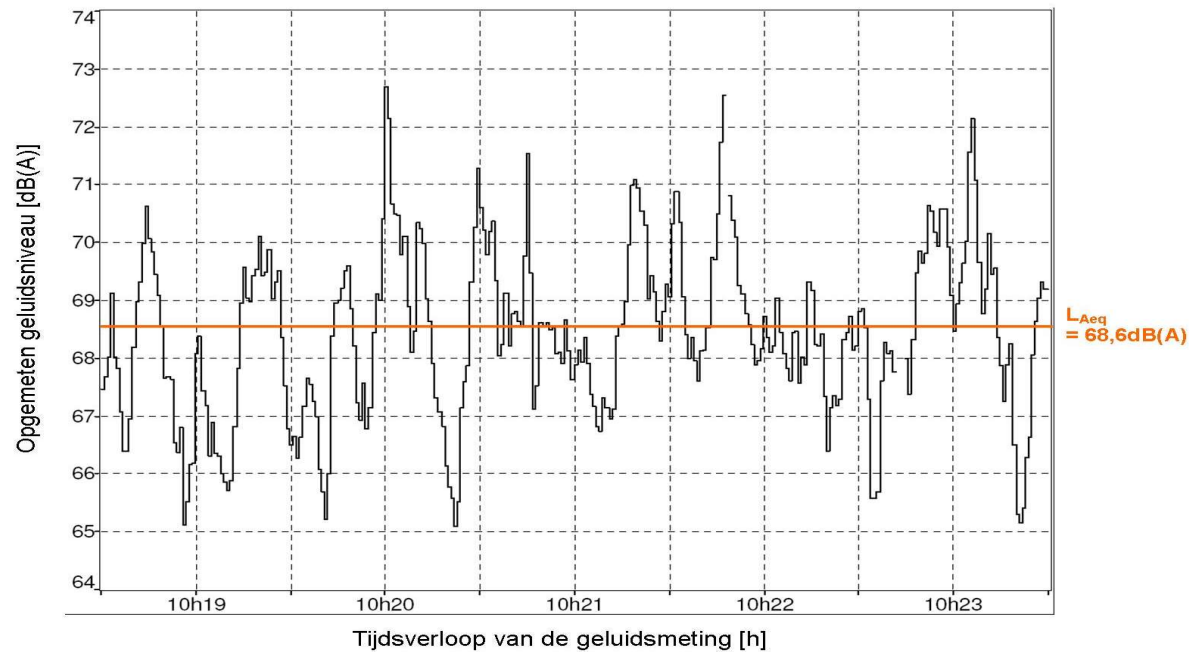
- P_{eff} : van 2×10^{-5} tot 20 Pa
- $P_0 = 2 \times 10^{-5}$ Pa
- Uitgedrukt in decibel [dB]

Tikken van de klok	30 dB
Schilderen	40 dB
Papier snijden	50 dB
Handen wassen	60 dB
Toilet spoelen	70 dB
Stofzuiger	80 dB
Steenboor	100 dB



Wat is geluid?

- L_{Aeq} : continu equivalent geluidsdrukniveau
 - = Fictief constant energetisch gemiddeld geluidsniveau met dezelfde energie-inhoud dan het werkelijk fluctuerende geluid gedurende een bepaald tijdsverloop



Wat is geluid?

- L_{den}

= Gewogen energetisch gemiddeld geluidsniveau van de dag-, avond- en nachtwaarden waarbij de avond- en nachtniveaus verhoogd worden met respectievelijk 5 en 10 dB(A)

$$L_{den} = 10 \times \log \left(\frac{12}{24} \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,day}}{10}} + \frac{4}{24} \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,evening} + 5}{10}} + \frac{8}{24} \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,night} + 10}{10}} \right)$$

Wat is geluid?

- **Fysische vermogensverdubbeling**

60 dB(A) + 60 dB(A) = 63 dB(A)



- **Maskeereffect**

70 dB(A) + 60 dB(A) = 70 dB(A)



Wat is geluid?



=> 0; +1; 0; +3; 0; +6; 0; +10; 0

Wist je dat?

- **Gevoeligheid menselijk oor**

Geluidsvermindering	Fysisch effect	Ervaring door het menselijk oor
12 dB(A)	+/- 15 x minder geluid	Meer dan een halvering van het geluidsniveau
10 dB(A)	10 x minder geluid	Halvering van het geluidsniveau
5 dB(A)	+/- 3 x minder geluid	De vermindering is waarneembaar
3 dB(A)	Helft van het geluid	Lichte vermindering
1 dB(A)	20 % minder lawaai	Kleinst waarneembaar verschil (zuivere toon)

Wegverkeers- lawaaï en mogelijke maatregelen



Vlaanderen
is wegen en verkeer

Wegverkeerslawaaï

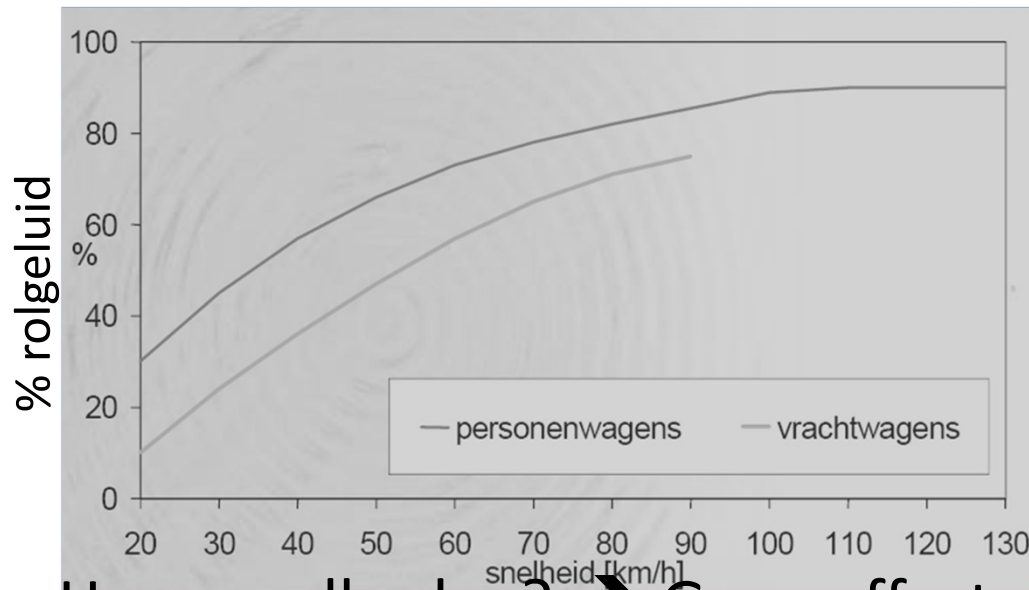
- **Totale geluid = motorgeluid + rolgeluid**
 - Aantal voertuigen
 - Percentage zwaar verkeer
 - Snelheid voertuigen
 - Wegverhardingseigenschappen
 - Meteo-omstandigheden
 - Relatieve ligging weg en woningen
 - Terreinkarakteristieken tussen weg en woningen

Maatregelen

- **Bron**
- **Overdracht**
- **Waarnemer of ontvanger**

Bron

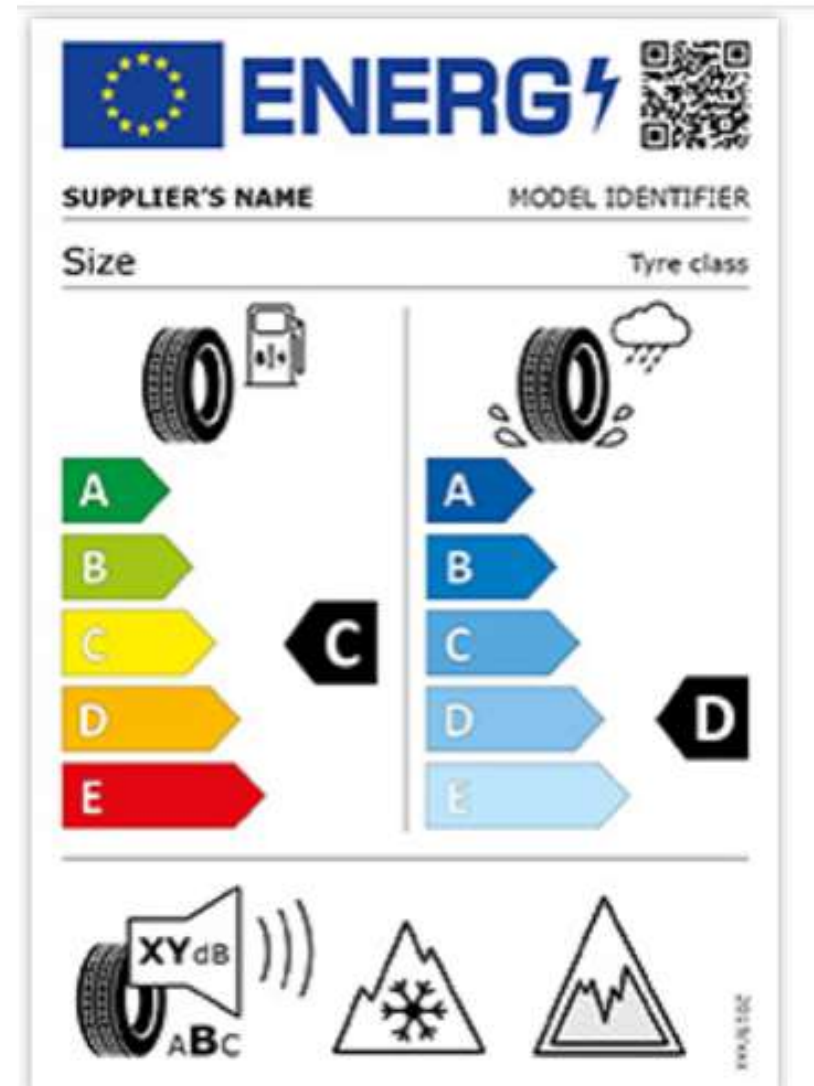
- **Stille voertuigen (motor, uitlaat, ...)**
 - Bij toenemende snelheid is het rolgeluid dominant



- Hoge snelheden? → Geen effect

Bron

- **Stille banden**
 - Aangepast bandenprofiel
 - Bandenlabel
 - Zuinigheid
 - Veiligheid
 - Geluidsoverlast



Bron

- **Snelheidsbeperking**
 - Voorbeeld:
 - Personenwagens: 120km/u → 90km/u
 - Vrachtwagens: 90km/u
 - ca. -1 dB(A)



Bron

- **Zwaar verkeer**
 - Voorbeeld:
 - Vrachtwagen percentage: -10%
 - ca. -1 dB(A)



Bron

- **Wegverharding**
 - Rolgeluid
 - Textuur
 - Geluidsabsorptiekenmerken



SMA-C

*Akoestische
referentiewegverharding*



SMA-D

- 2 dB(A)

Bron



AB-4C

≈ SMA-C



ZOA-B

*Initiële geluidsreductie -3 dB(A)
t.o.v. referentiewegverharding*

Bron



**Chemisch uitgewassen
doorgaand gewapend
beton**

Gemiddeld +1,2 dB(A)



**Tweelaags doorgaand
chemisch uitgewassen
beton**

- 0,5 dB(A)



**Dwarsgegroefd
beton**

+ 5 dB(A)

Maatregelen

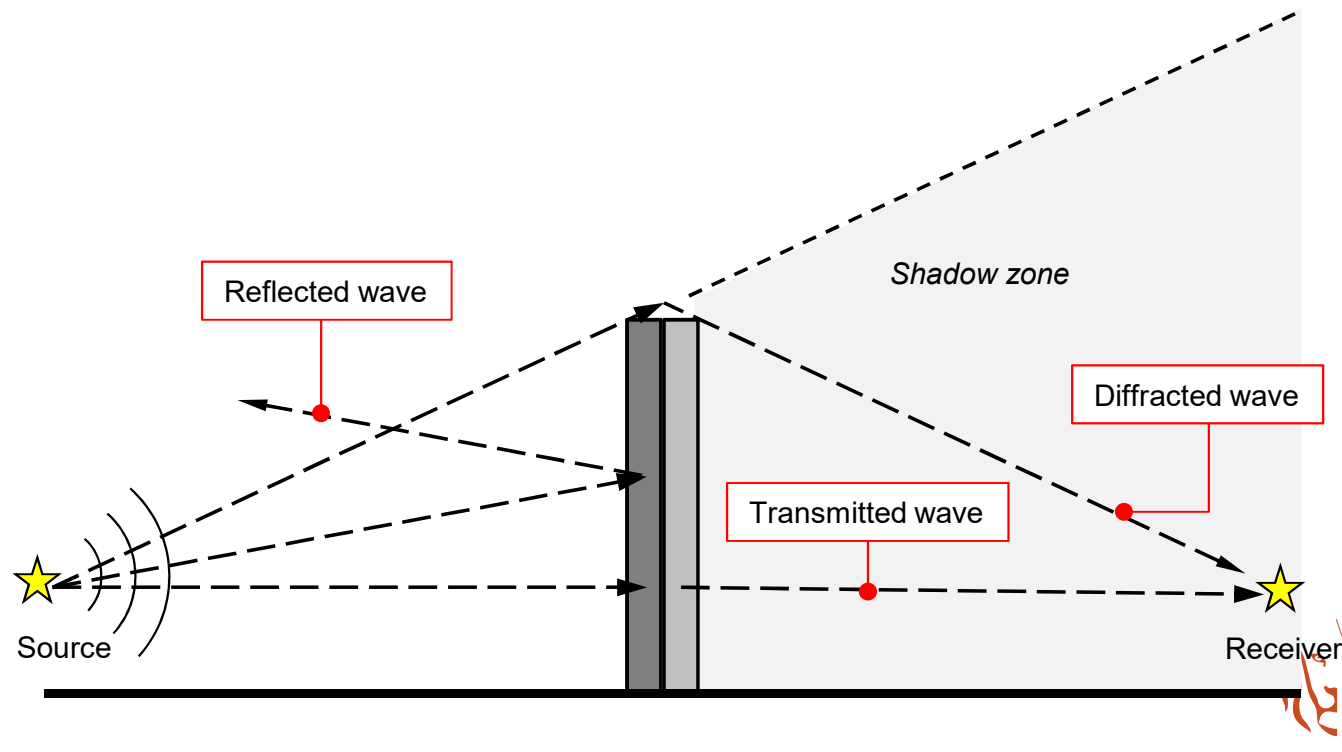
- **Bron**
- **Overdracht**
- **Waarnemer of ontvanger**

Overdracht

- **Geluidsschermen – Gronddammen**
- **Beplanting**

Geluidsschermen - Gronddammen

- **Wat?**
 - Obstakel tussen bron en ontvanger waardoor geluid, afkomstig van het wegverkeer, zich niet meer vrij kan voortplanten van de bron tot bij de ontvanger



Geluidsschermen - Gronddammen

- **Effect?**

- Mits goede dimensionering:

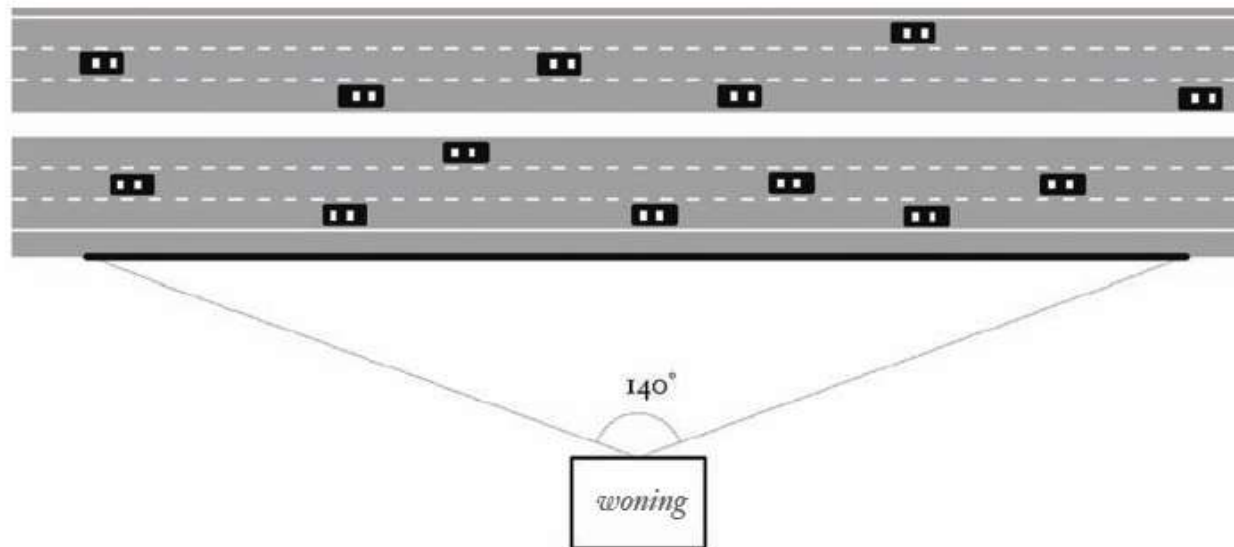
- 0 – 30 m: - 10 dB(A)
 - 30 – 50 m: -8 dB(A)
 - 50 – 100 m: -5 dB(A)

- Op een afstand van 250 m is deze verlaging beperkt tot enkele dB(A)'s



Geluidsschermen - Gronddammen

- “140° -regel” ter bepaling van de lengte van de geluidsschermen

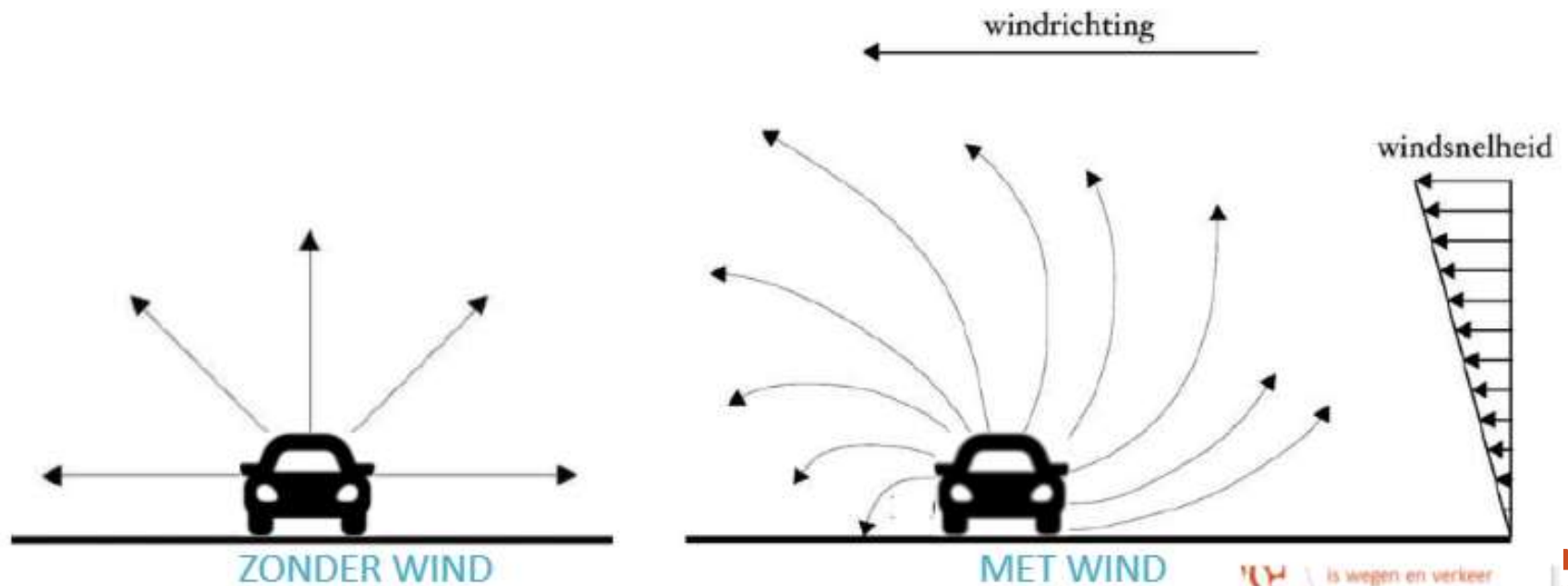


Geluidsschermen - Gronddammen

- **Beïnvloedingsfactoren**

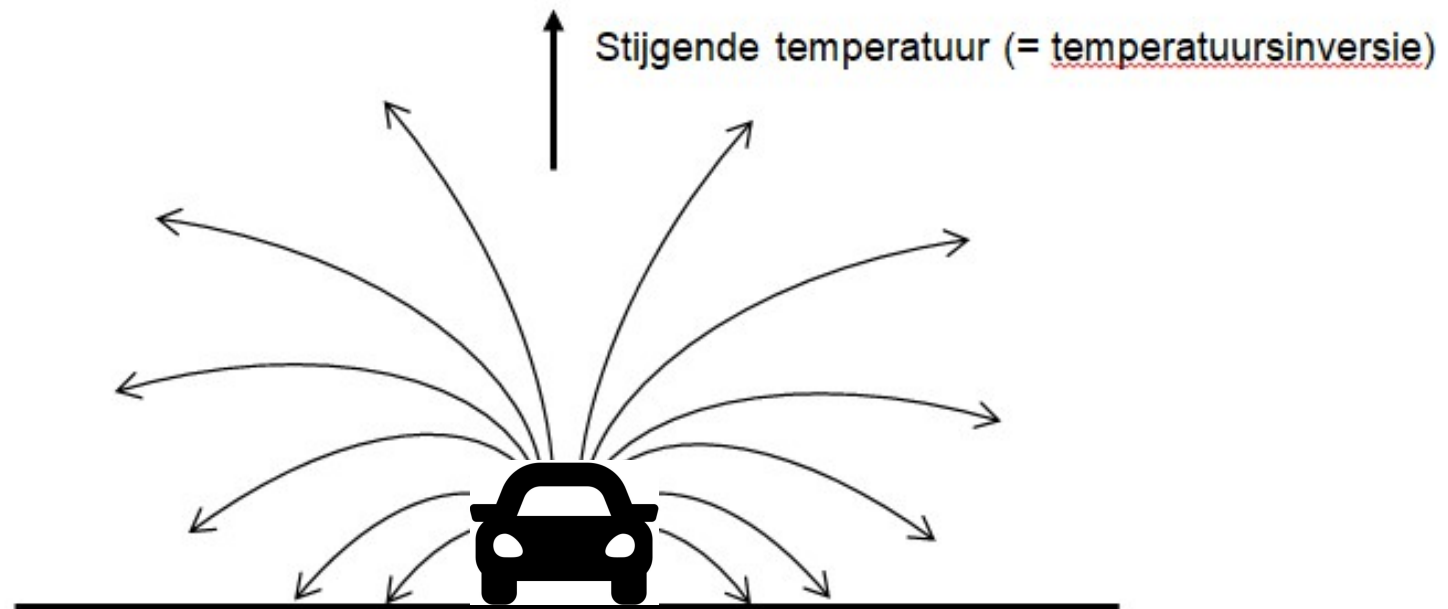
- Windkarakteristieken: reeds invloed vanaf 50 m

Verskil tussen mee- en tegen wind op bv. 1000 m kan oplopen tot 20 dB!



Geluidsschermen - Gronddammen

- **Beïnvloedingsfactoren**
- Temperatuursinversie
 - Dicht tegen aardoppervlak kouder dan de luchtlagen erboven
 - = Zelfde fenomeen als bij meewind: geluidsgolven buigen ook af naar aardoppervlak => luider
 - Dit komt bijv. voor op rustige dagen bij zonsopgang



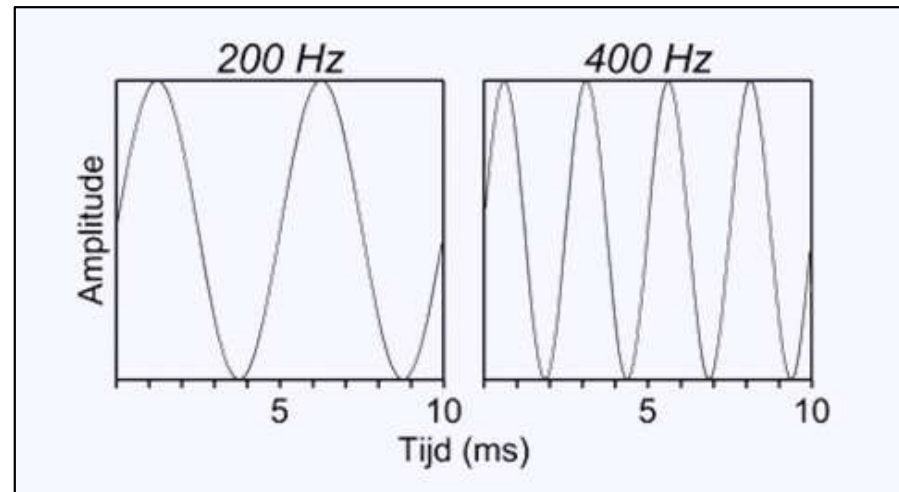
Geluidsschermen - Gronddammen

- **Beïnvloedingsfactoren**
 - Regen/nat wegdek
 - Toename van het geluidsniveau
 - Autosnelwegen: + 3 dB(A)



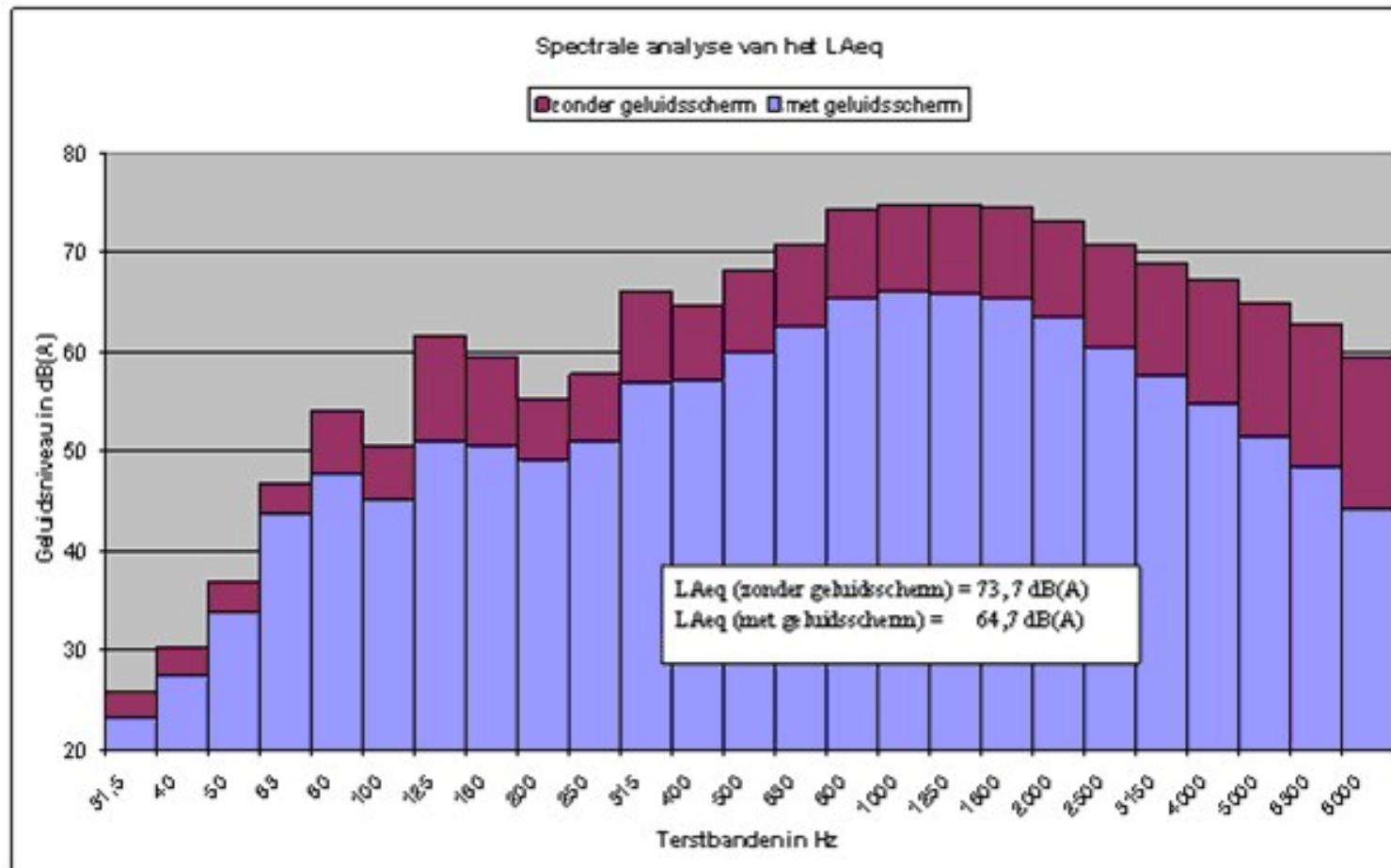
Geluidsschermen - Gronddammen

- **Beïnvloedingsfactoren**
 - Aard geluid
 - Laagfrequent versus hoogfrequent



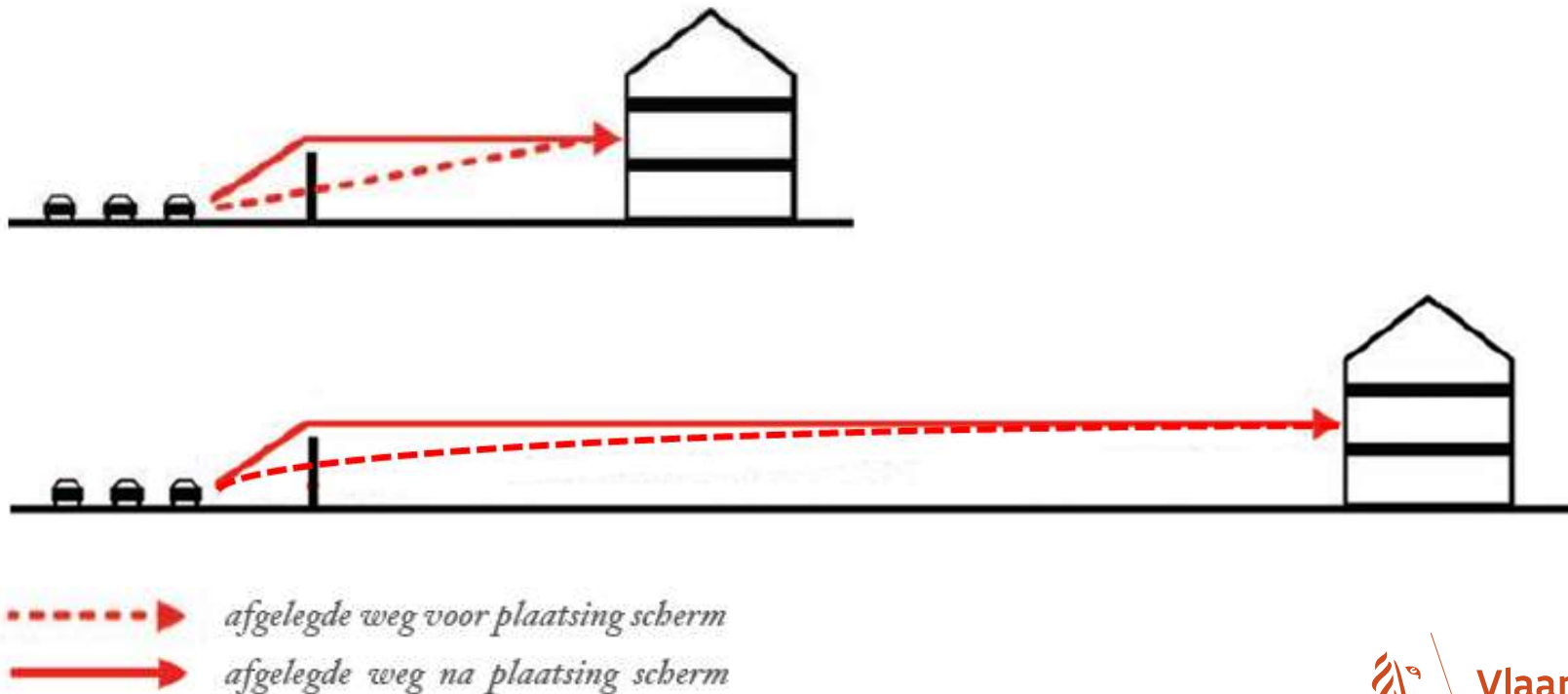
Geluidsschermen - Gronddammen

- Effect: spectrale analyse L_{Aeq}



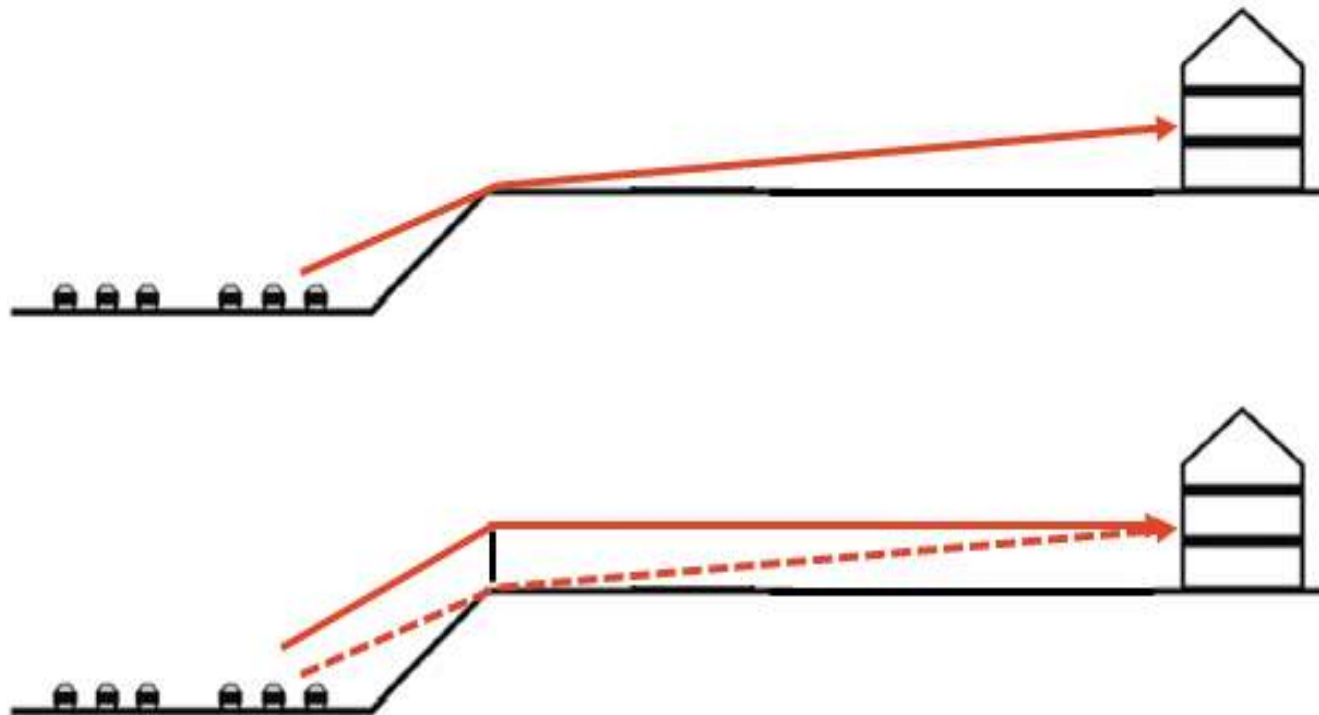
Geluidsschermen - Gronddammen

- **Beïnvloedingsfactoren**
 - Locatie ontvanger



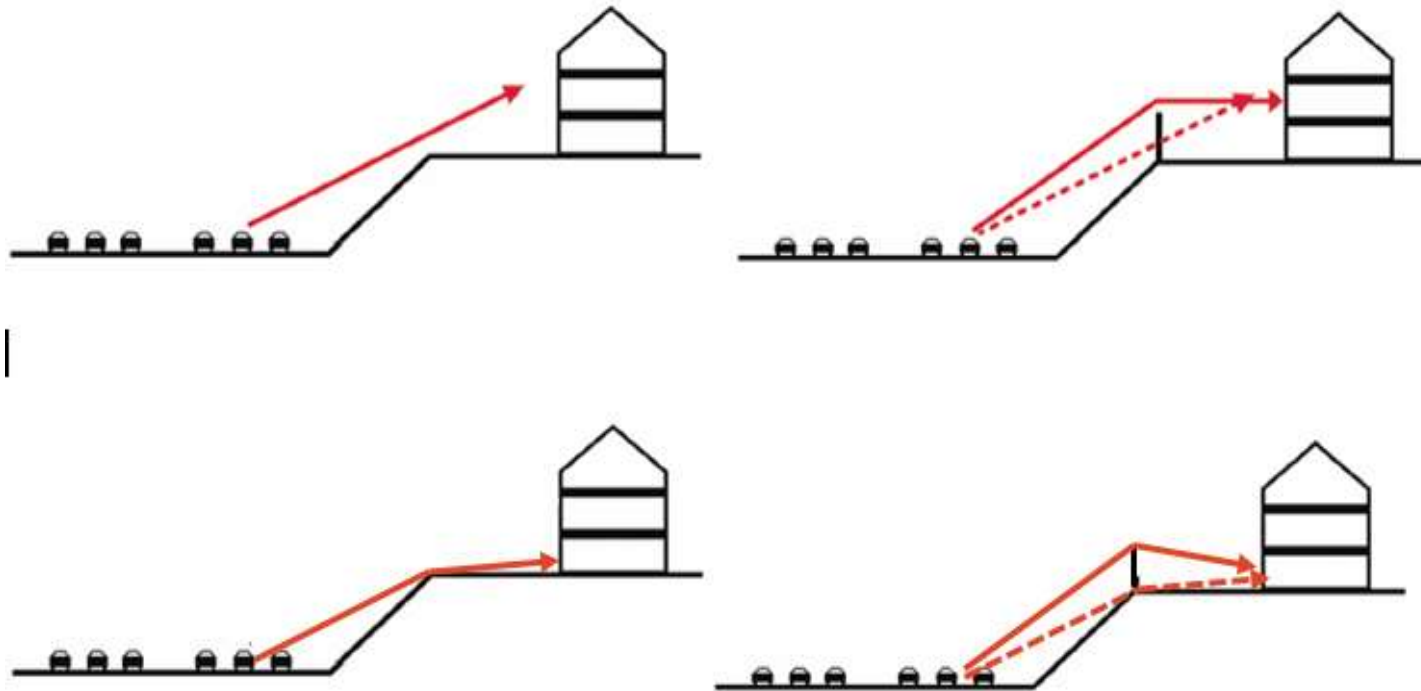
Geluidsschermen - Gronddammen

- **Uitgraving**
 - Op grotere afstand reducties beperkt



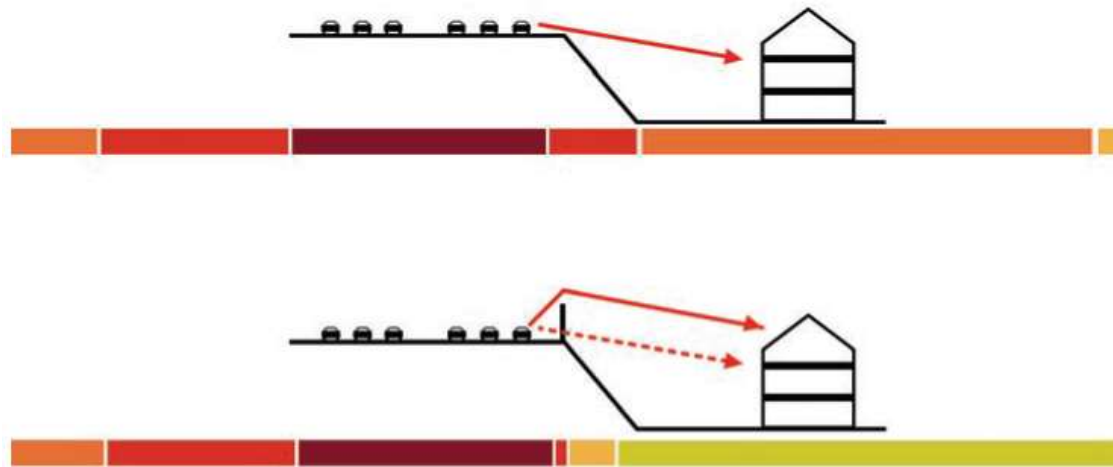
Geluidsschermen - Gronddammen

- **Uitgraving**
 - Laagste verdiepingen reducties beperkt



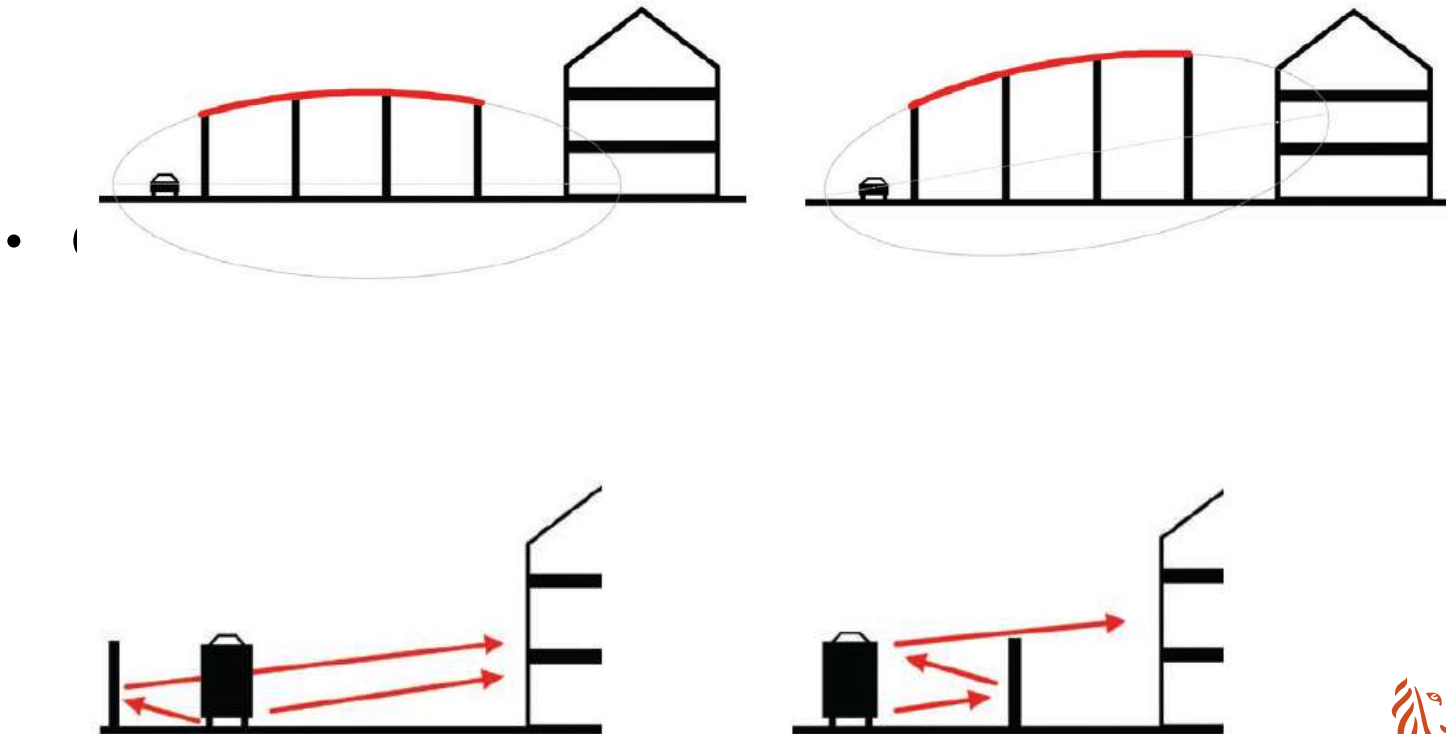
Geluidsschermen - Gronddammen

- **Beïnvloedingsfactoren**
 - Weg in ophoging



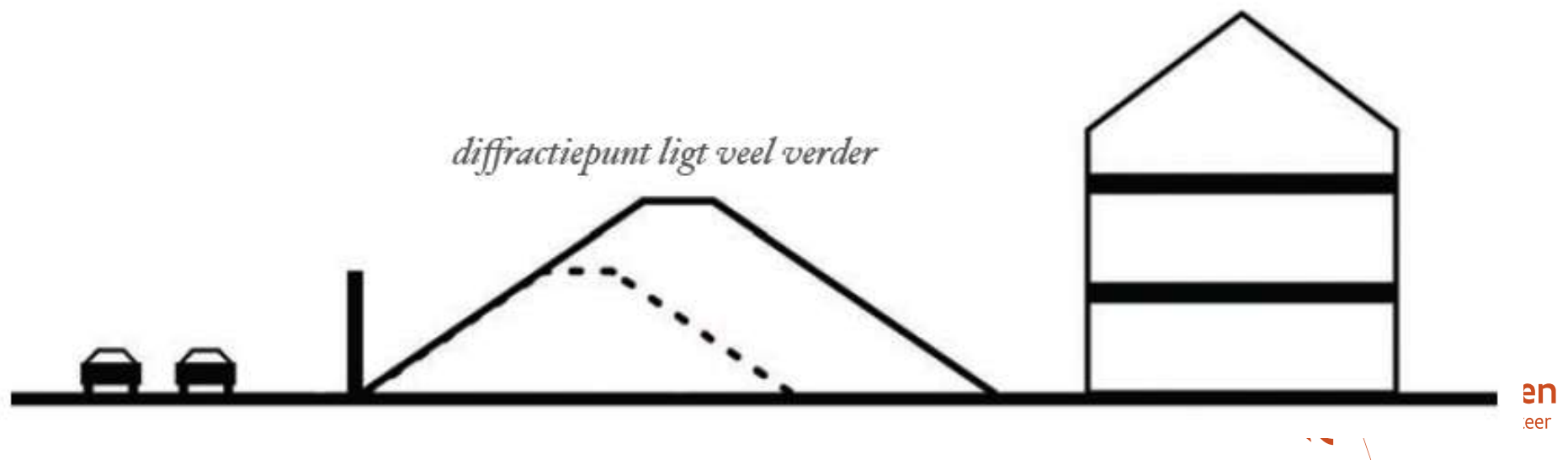
Geluidsschermen - Gronddammen

- **Beïnvloedingsfactoren**
 - Locatie geluidswerende constructie



Geluidsschermen - Gronddammen

- **Gronddam**
 - Grotere hoogte nodig dan geluidsscherm
 - Diffractiepoint
 - Schuine helling (4/4 of steiler)



Geluidsschermen - Gronddammen

- **Prijs?**
 - Standaard: 1300 EUR/lm (tot 2021)

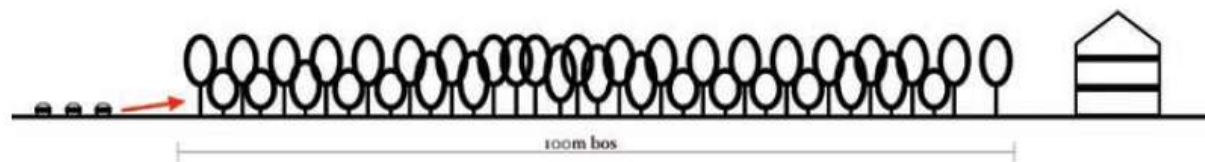


Overdracht

- Geluidsschermen – Gronddammen
- **Beplanting**

Overdracht

- **Beplanting**
 - Fysisch
 - Psychologisch



Beleid



Vlaanderen
is wegen en verkeer

Beleid

- **Vlaanderen**

- *Geen* wettelijke normering
- Europese richtlijn 2002/49/EG omgezet in decreet
 - Evaluatie beheersing omgevingslawaai
 - Elke lidstaat moet **plandrempels** vastleggen



plandrempel gehanteerd in de actieplannen

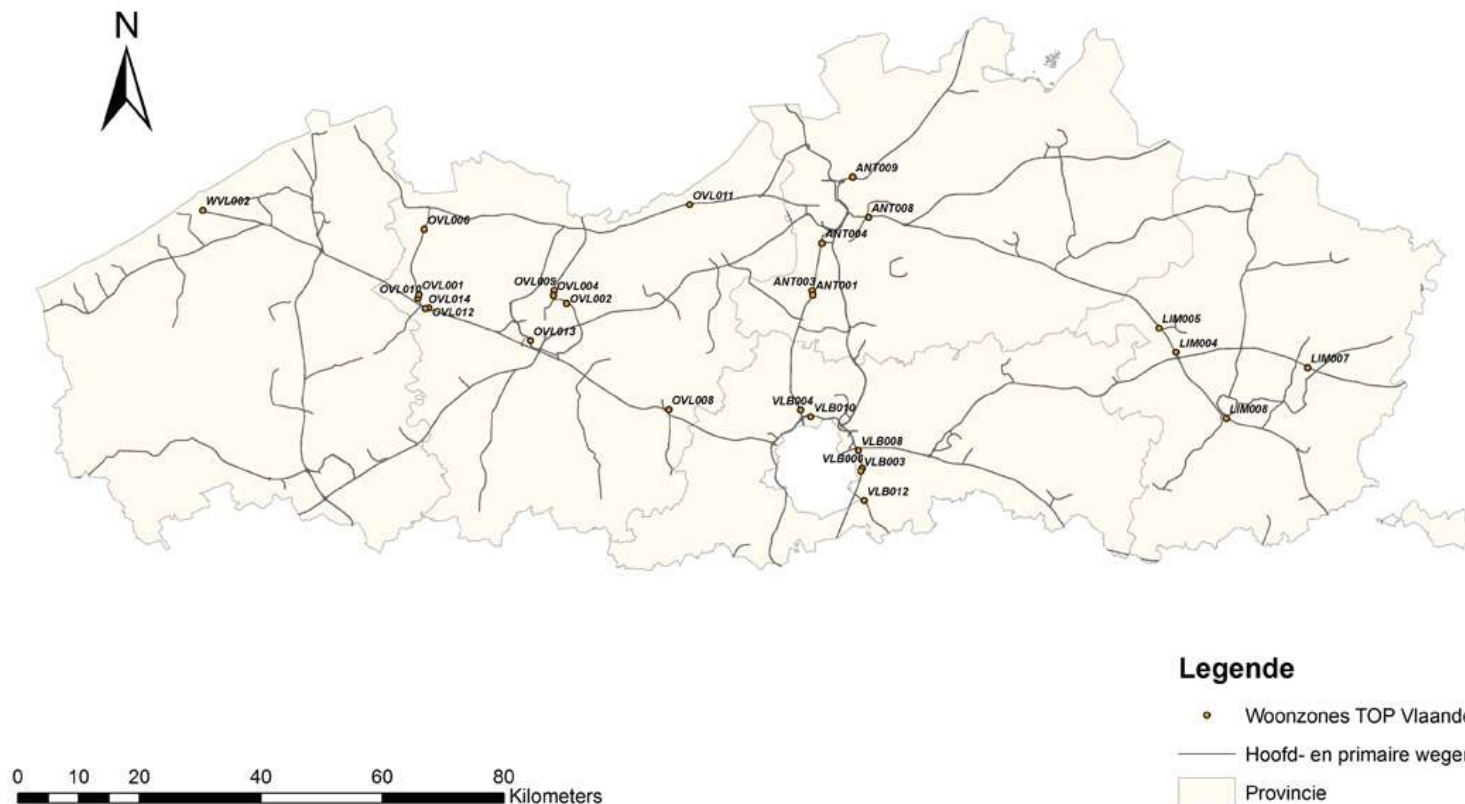
wegverkeerslawaai : vb. L_{den} 70 dB(A) in actieplan 2^{de} fase voor vastleggen van prioritaire problemen en acties maar geen wettelijke norm

Beleid AWW



Beleid – bestaande situaties

- Prioriteitenlijst “TOP Vlaanderen”



Beleid – bestaande situaties

- **Prioriteitenlijst TOP Vlaanderen**
 - Theoretische analyse
 - Prioriteitscore
 - Aantal woningen
 - Berekend geluidsniveau Lden
 - Filter
 - Geluidsschermen onmogelijk
 - Wijziging infrastructuur of reeds getroffen maatregel
 - Prioriteitscore > 85,5

Beleid – bestaande situaties

- Prioriteitenlijst “TOP Vlaanderen”:
<https://www.wegenenverkeer.be/natuur-en-milieu/geluid-en-trillingen/prioriteitenlijst-geluid>
- Acties?
 - Akoestisch onderzoek
 - Compromis met alle betrokken partijen
 - ➔ Eventueel uitvoeren akoestische maatregel(en)



Beleid – bestaande situaties

Prioriteitenlijst “TOP Vlaanderen”

Wezembeek-Oppem
en Kraainem R0



Aalter E40



Hasselt E313
Aanleg AGT
Asfalt geluidsarme toplaag



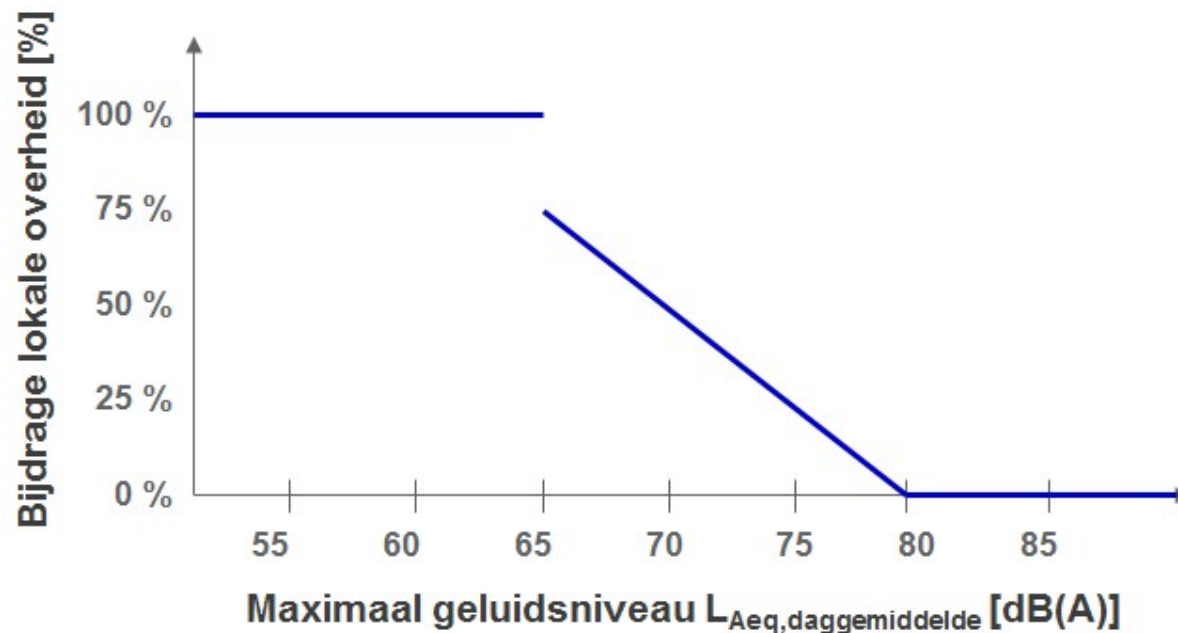
Beleid – bestaande situaties

- **Samenwerkingsovereenkomst IX**

- Bestaande situaties

- Drempelwaarde: $L_{Aeq,dag}$ gemeten = 65 dB(A)

- Overeenkomst lokale en Vlaamse overheid



Beleid – bestaande situaties

- **Samenwerkingsovereenkomst IX**
 - Bijdrage lokale overheid kleiner
 - Ziekenhuizen
 - Meer dan 50% woningen gebouwd vóór openstelling gewestweg

<https://mobielvlaanderen.be/lokale-overheden/lokaal-mobiliteitsbeleid/samenwerkingsovereenkomsten/samenwerkingsovereenkomst-ix>

Beleid – bestaande situaties

- Samenwerkingsovereenkomst IX



Olen E313



De Pinte E17

Beleid – bestaande situaties



- Renovatie prioriteitenlijst:

<https://www.wegenenverkeer.be/natuur-en-milieu/geluid-en-trillingen/renovatie-prioriteitenlijst>

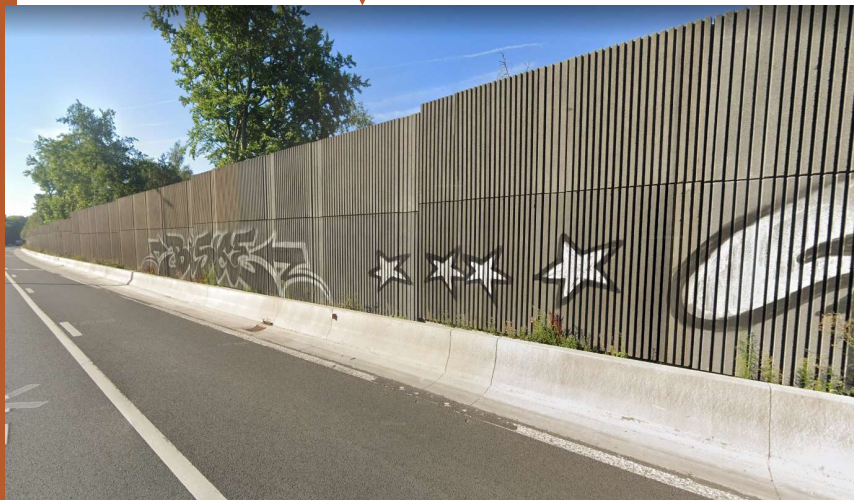
- Inspectie om de 2 jaar
 - Top 5 met bestaande geluidsschermen waarvoor een grondige renovatie zich opdringt
 - Mits afsluiting van samenwerkingsovereenkomst IX op bijkomend schermgedeelte: zie externe dienstorder: [MOW/AWV/2017/9 - Afspraken financiering vervanging oude vervallen geluidsschermen](#)

Beleid – bestaande situaties

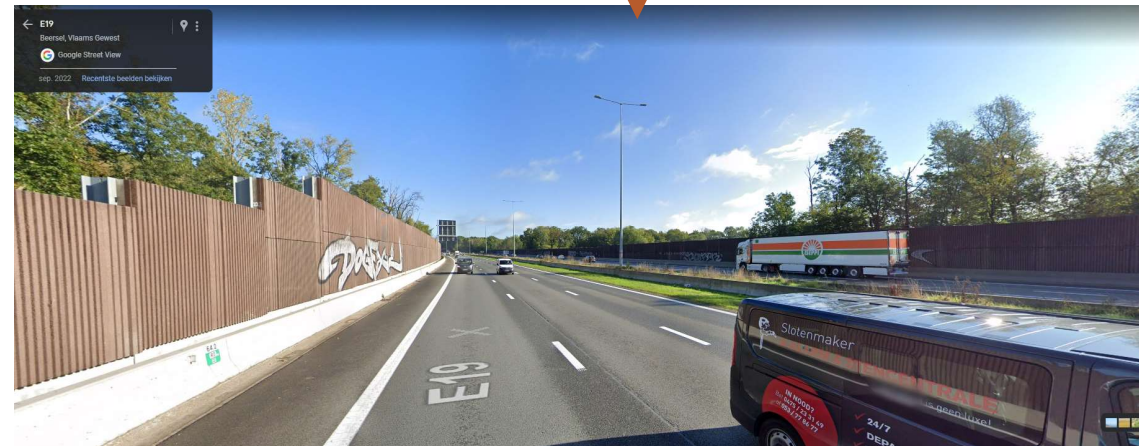
Renovatie prioriteitenlijst



Overijse E411



Beersel R0



Beleid – bestaande situaties

- **Knelpuntenlijst**

- Selectie wegdelen van 1 km met meer dan 50 woningen > Lden 70 dB(A) (geluidskaarten)
- 10 of meer wegdelen achter elkaar => knelpunt

- **86 knelpunten**
- waarvan 14 knelpunten niet eigen beheer
- vooral gewestwegen

Beleid – bestaande situaties

- **Knelpuntenlijst**

- ***Actief beleid indien***

- effect wegverharding in SMA-D ≥ 3 dB(A)

- => 18 knelpuntzones

- => op te nemen in meerjarenprogramma

- effect snelheidsverlaging ≥ 2 dB(A)

- => 2 knelpuntzones (verschoven naar passief beleid)

- ***Passief beleid***

- => bij heraanleg

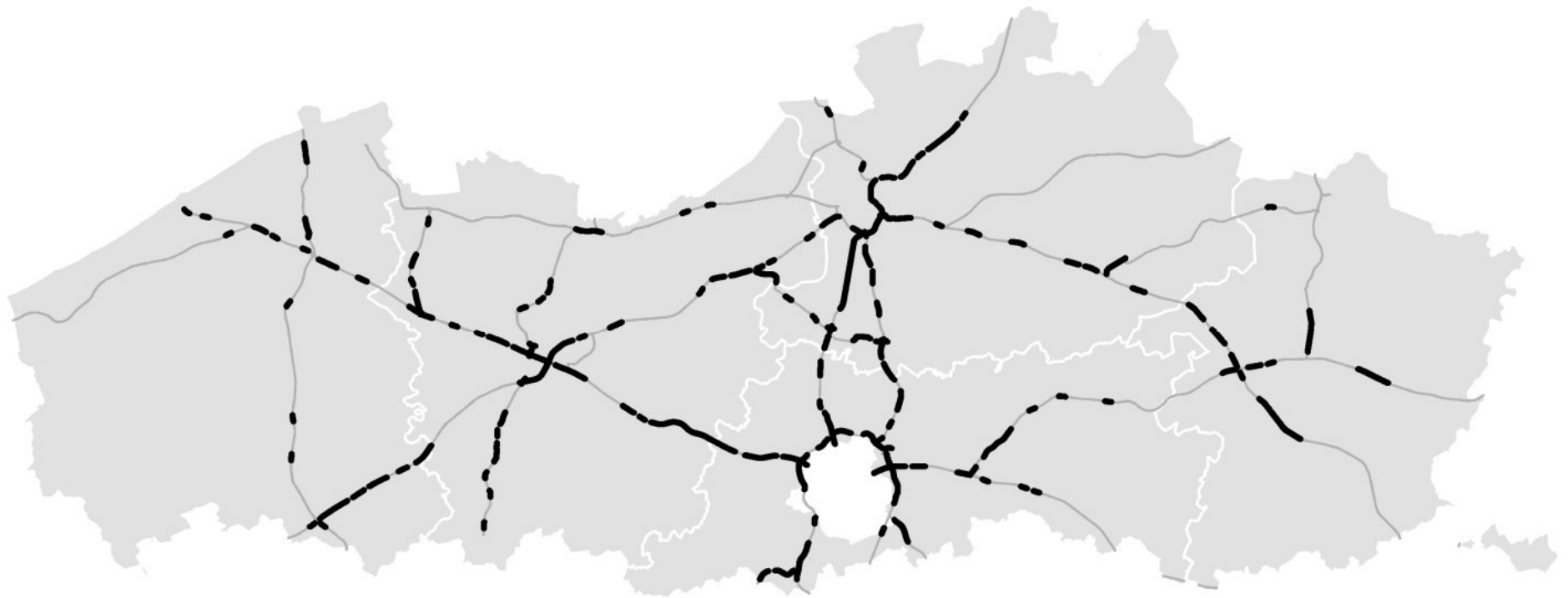
<https://www.wegenenverkeer.be/natuur-en-milieu/geluid-en-trillingen/knelpuntenlijst>

Beleid – bestaande situaties

- **Nota stille wegverhardingen**
- **Stille optie op hoofd- en primaire-I wegen > 6 milj. voertuigen/jaar indien**
 - per lopende kilometer minstens 50 woningen binnen de richtafstand van L_{den} liggen > 60 dB
 - per lopende kilometer liggen minstens 5 woningen binnen de richtafstand van L_{den} > 70 dB liggen

Beleid – bestaande situaties

- **Nota stille wegverhardingen**



Beleid – bestaande situaties

- **Nota stille wegverhardingen**
- **Bij heraanleg**
 - ***in asfalt***
 - SMA-D of gelijkwaardig
 - ***In beton***
 - (tweelaags) doorgaand chemisch uitgewassen gewapend beton (0/6.3)
 - éénlaags doorgaand chemisch uitgewassen gewapend beton (0/31,5) met een bitumineuze verharding als toplaag

Beleid – bestaande situaties

Nota stille wegverhardingen Aanleg SMA-D

Rolgeluidsniveau CPX	Klasse
$\leq 96,0$ dB(A)	zeer stil
96,0 – 98,0 dB(A)	stil
98,0 – 100,0 dB(A)	normaal
100,0 – 102,0 dB(A)	luid
$\geq 102,0$ dB(A)	zeer luid



Beleid – bestaande situaties

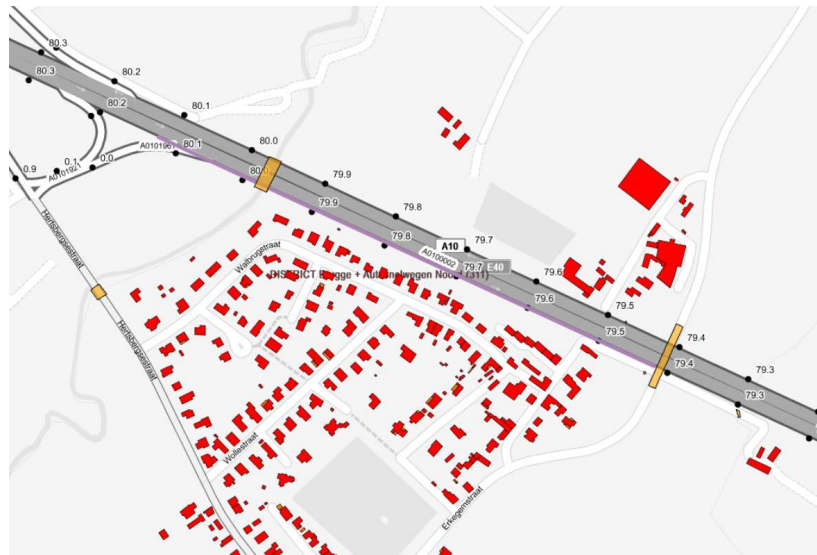
Vooropgestelde eisen plaatsen geluidsscherm (1/2)

- Geen officiële norm voor wegverkeerslawaai
- Sinds 2011 (Vlaanderen, bestaande situaties) wordt getracht het geluidsniveau $L_{Aeq,dag}$ nabij de woningen onder de 60,0 dB(A) te laten dalen (indien mogelijk)
- Bovendien wordt gestreefd naar:
 - Woningen < 30 m : invoegverlies > 12,0 dB(A)
 - Woningen < 50 m : invoegverlies > 10,0 dB(A)
 - waarbij efficiëntie per halve scherm meerhoogte > 1 dB(A)
- Voldoende ruimte om schermen fysiek te plaatsen (140° regel)

Beleid – bestaande situaties

Vooropgestelde eisen plaatsen geluidsscherm (2/2)

- Enkel woningen tot 100 m achter het scherm worden weerhouden
- Enkel indien er minstens 5 woningen in een wooncluster (= een groep woningen op minder dan 30 m van elkaar) gelegen zijn.



=> Zie externe dienstorder [MOW/AWV/2020/17 - Randvoorwaarden voor het voorzien van geluidswerende constructies](#)

Beleid – nieuwe situaties

- **MER (Milieu Effecten Rapport)**
 - Aspect “geluid”
 - Vanaf 01/11/2022: nieuwe methodologie
<https://www.milieuinfo.be/confluence/display/MRMG/MER+Fiches+Geluid>

Beleid – nieuwe situaties

- **MER (Milieu Effecten Rapport)**



N31 Brugge

R6 Mechelen



