



M+P | Onderdeel van
Müller-BBM groep
Mensen met oplossingen

www.mp.nl

Geluidsspectrum maatgevend voor hinder binnenshuis

Congres Geluid Trillingen en Luchtkwaliteit - 2018
ir. Theodoor Höngens





Wat vooraf ging...



Blad geluid nr 3 (juni) 1999

- *Het binnenniveau vanwege wegverkeerslawaai*
- *conclusie:*
Bij stille wegdekken en geluidsschermen tot 5 dB hoger binnenniveau.
- *slotopmerking:*
Neem verplichting om, indien nodig, met afwijkend spectrum te rekenen op in Reken- en Meetvoorschrift.



Binnenniveau of Geluidswering

wettelijke basis	geluidswering	binnenniveau
Bouwbesluit (Woningwet) (gezoneerde wegen, spoorwegen, industrieterreinen en luchtvaart)	X	
Wet Milieubeheer / Activiteitenbesluit / Wet Geluidhinder (wegen, spoorwegen, industrieterreinen)	X (dove gevel)	X (anders)



Geluidswering volgens NEN 5077

$$G_i = -10 \lg \sum_{p=1}^n 10^{-(D_{2m,nT,i,p} - C_{r,p} + C_{L,p})/10}$$

Bepaal vervolgens de gevel-geluidswering (G_A) uit de octaafbandwaarden i van de partiële gevel-geluidswering (G_i) volgens NEN-EN-ISO 717-1, waarbij het standaard-referentiespectrum wordt gekozen dat kenmerkend is voor geluid van de werkelijke bron. Andere spectra mogen worden gehanteerd indien dit publiekrechtelijk of privaatrechtelijk is bepaald, voor zover dit niet strijdig is met de aard van het aanwezige buitengeluid en publiekrechtelijke regels.



Aangewezen standaard-referentiespectra

Standaardreferentiespectrum	Type bron
spectrum 1 (buurgeluid, index A)	buren (spraak, muziek, TV, spelende kinderen) railverkeer bij hogere snelheden snelwegverkeer straalvliegtuigen op korte afstand industriegeluid met dominerende midden- en hoge frequenties
spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	stedelijk wegverkeer railverkeer bij lage snelheden propellervliegtuigen straalvliegtuigen bij grotere afstand discomuziek industriegeluid met dominerende lage en middenfrequenties

Tabel 3: Herleidingswaarde (K_j) in octaafbanden voor luchtgeluid; A-gewogen en op 0 dB(A) genormeerd

Standaardreferentiespectrum luchtgeluid	Octaafbanden met middenfrequentie, in Hz				
	125 $j=1$	250 $j=2$	500 $j=3$	1000 $j=4$	2000 $j=5$
K_j spectrum 1, in dB (buurgeluid)	-21	-14	-8	-5	-4
K_j spectrum 2, in dB (verkeersgeluid)	-14	-10	-7	-4	-6



Spectra in Reken- en Meetvoorschrift 2012

Artikel 6.5



- 1 Bij de bepaling van de geluidwering van de gevel wordt uitgegaan van het geluidsspectrum behorend bij het equivalent geluidsniveau buiten het gebouw, waarbij voor wegverkeer en spoorwegverkeer wordt uitgegaan van de geluidspectra die worden gegeven met de herleidingswaarden K_i in tabel 6.5, tenzij anders wordt vermeld en gemotiveerd.

Tabel 6.5

Spectrum	K_i [dB] voor de octaafbanden met middenfrequentie [Hz]				
	125 $i = 1$	250 $i = 2$	500 $i = 3$	1000 $i = 4$	2000 $i = 5$
spoorwegverkeersgeluid	-27	-17	-9	-4	-4
wegverkeersgeluid	-14	-10	-7	-4	-6

- 2 In afwijking van het eerste lid wordt bij spoorwegverkeersgeluid het in het eerste lid gegeven spectrum voor wegverkeersgeluid toegepast, indien in het maatgevende jaar op een spoorweg meer dan 30% spoorvoertuigen passeren behorende tot de spoorvoertuigcategorieën 4, 5 of 11, bedoeld in hoofdstuk 1 van [bijlage IV](#) bij deze regeling.



Voorbeeldberekeningen

situatie 1:

woonvertrek achter **gemetselde** gevel

- ca. 2/3 gemetselde gevel;
- ca. 1/3 standaard dubbelglas;
- goede enkele kierdichting.

varianten:

- standaard ventilatierooster
- eenvoudige suskast
- mechanische ventilatie.

situatie 2:

woonvertrek onder een **hellend dak**

- omgekeerde sporenkap, met mineraalwol en dakpannen;
- relatief klein dakraam;
- goede enkele kierdichting.

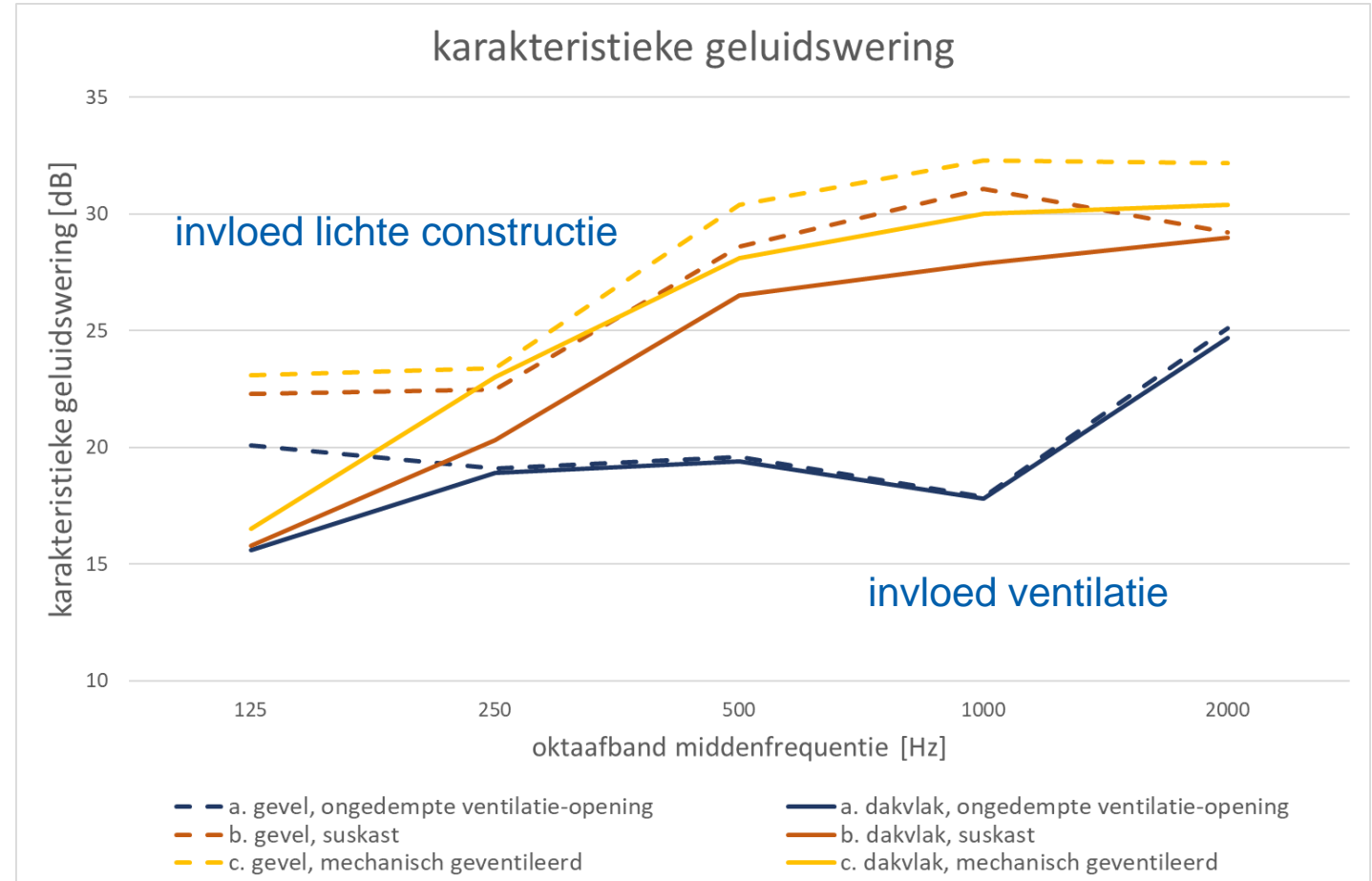
varianten:

- standaard ventilatierooster
- eenvoudige suskast
- mechanische ventilatie.



Geluidswering gevel

situatie/variant	karakteristieke geluidswering, oktaafband middenfrequentie [Hz]				
	125	250	500	1000	2000
situatie 1: gemetselde gevel					
a. gevel, ongedempte ventilatie-opening	20,1	19,1	19,6	17,9	25,1
b. gevel, suskast	22,3	22,5	28,6	31,1	29,2
c. gevel, mechanisch geventileerd	23,1	23,4	30,4	32,3	32,2
situatie 2: dakvlak					
a. dakvlak, ongedemte ventilatie-opening	15,6	18,9	19,4	17,8	24,7
b. dakvlak, suskast	15,8	20,3	26,5	27,9	29
c. dakvlak, mechanisch geventileerd	16,5	23	28,1	30	30,4





geluidsbelasting

verschillende situaties:

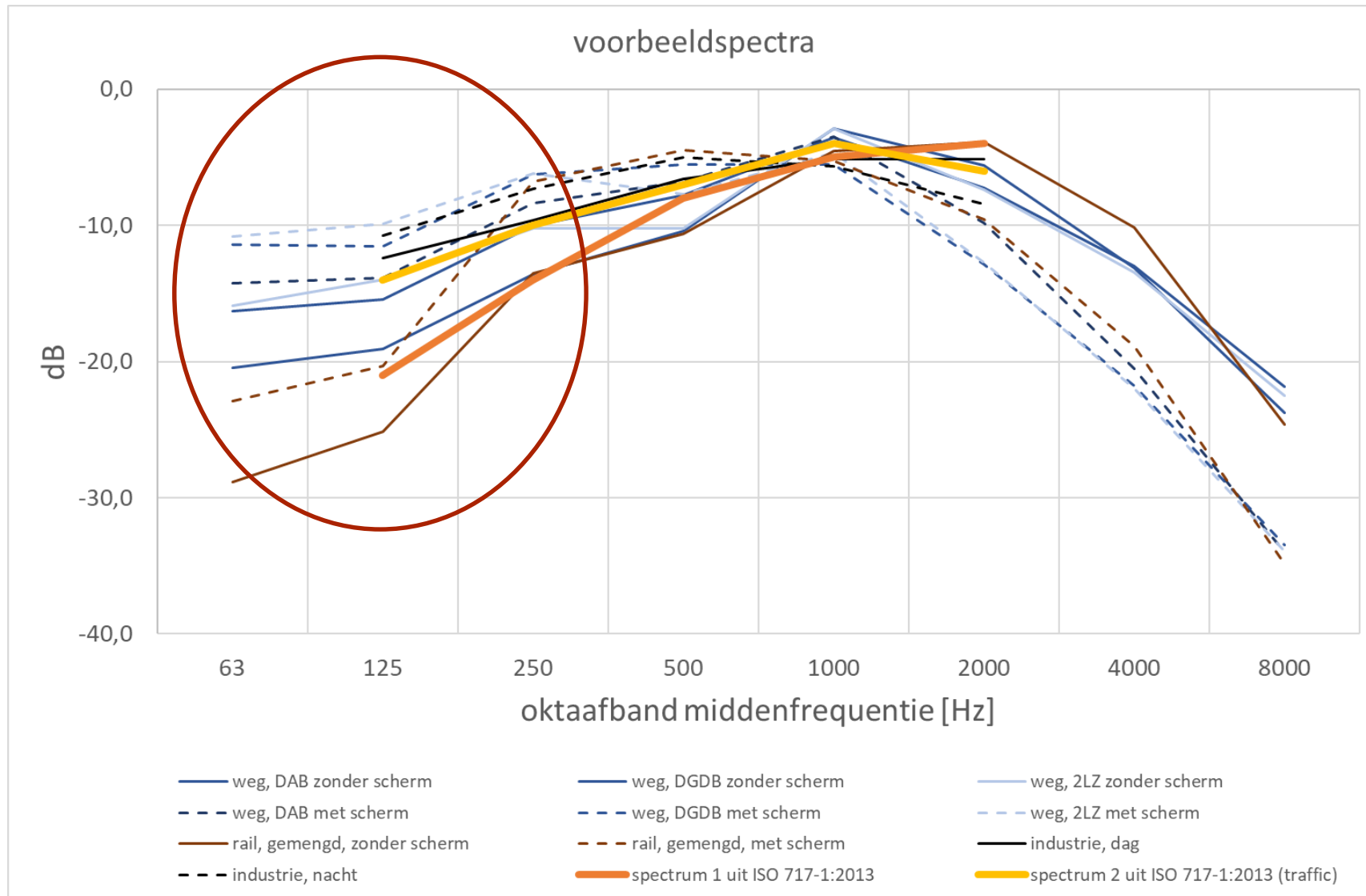
- wegverkeer
 - DAB
 - DGD-B
 - 2-laags ZOAB
- railverkeer
 - reizigersmaterieel
 - goederenmaterieel

Allen zonder scherm en met scherm (ca 4 m)

- gezoneerd industrieterrein
 - dagsituatie
 - nachtsituatie

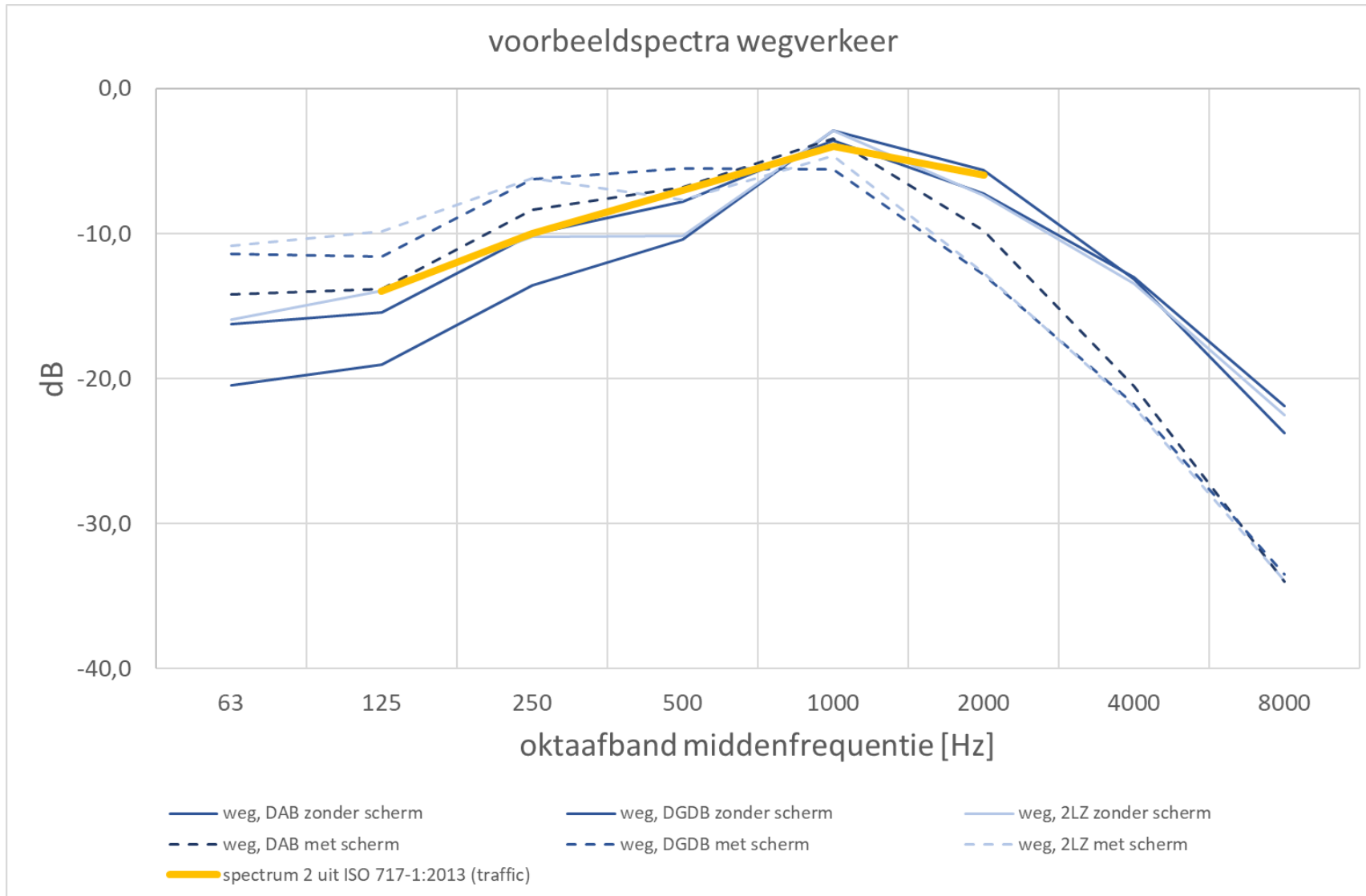


Voorbeeldspectra



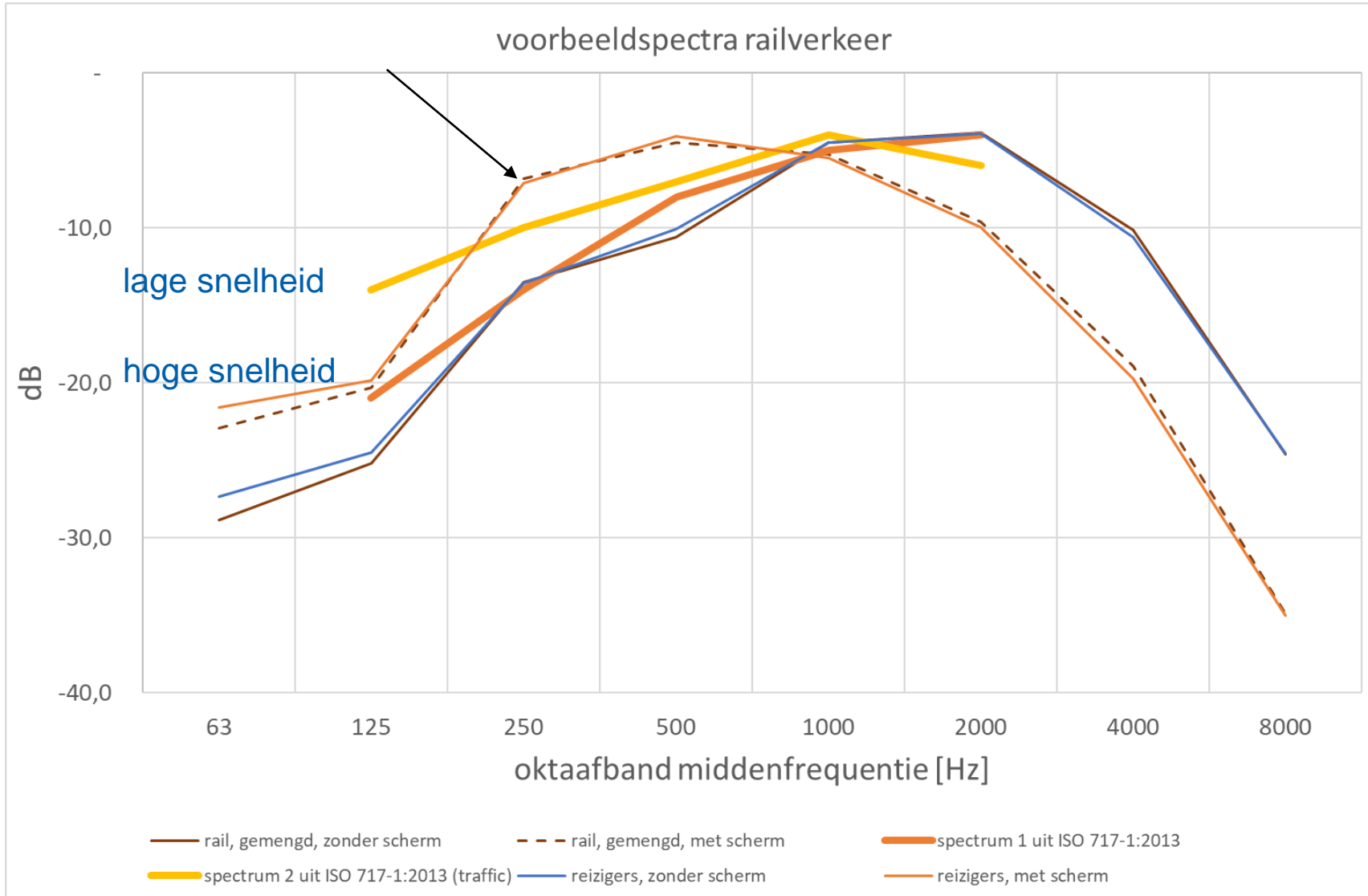


Voorbeeld spectra wegverkeer



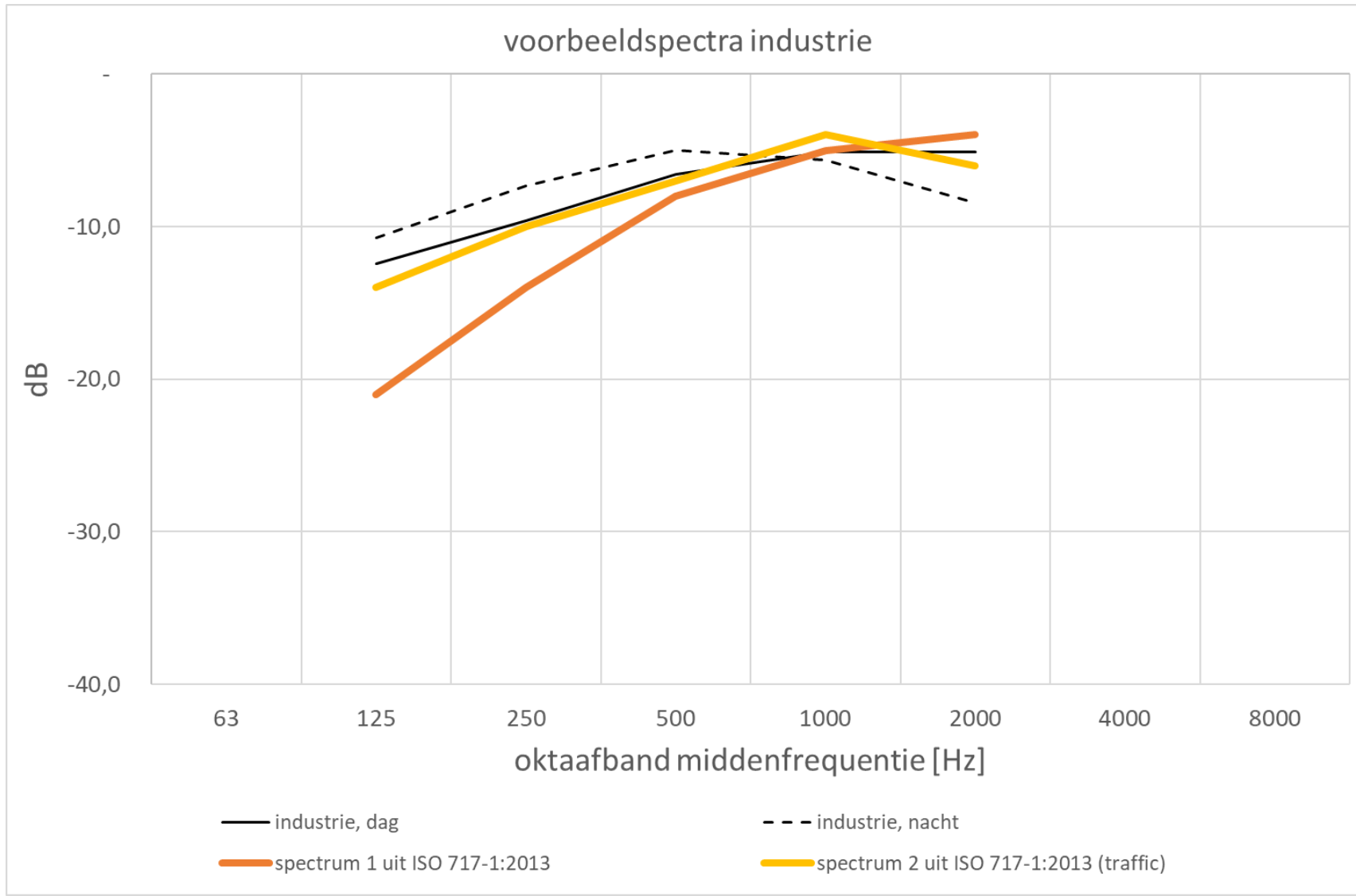


Voorbeeld spectra railverkeer





Voorbeeld spectra industrieterrein





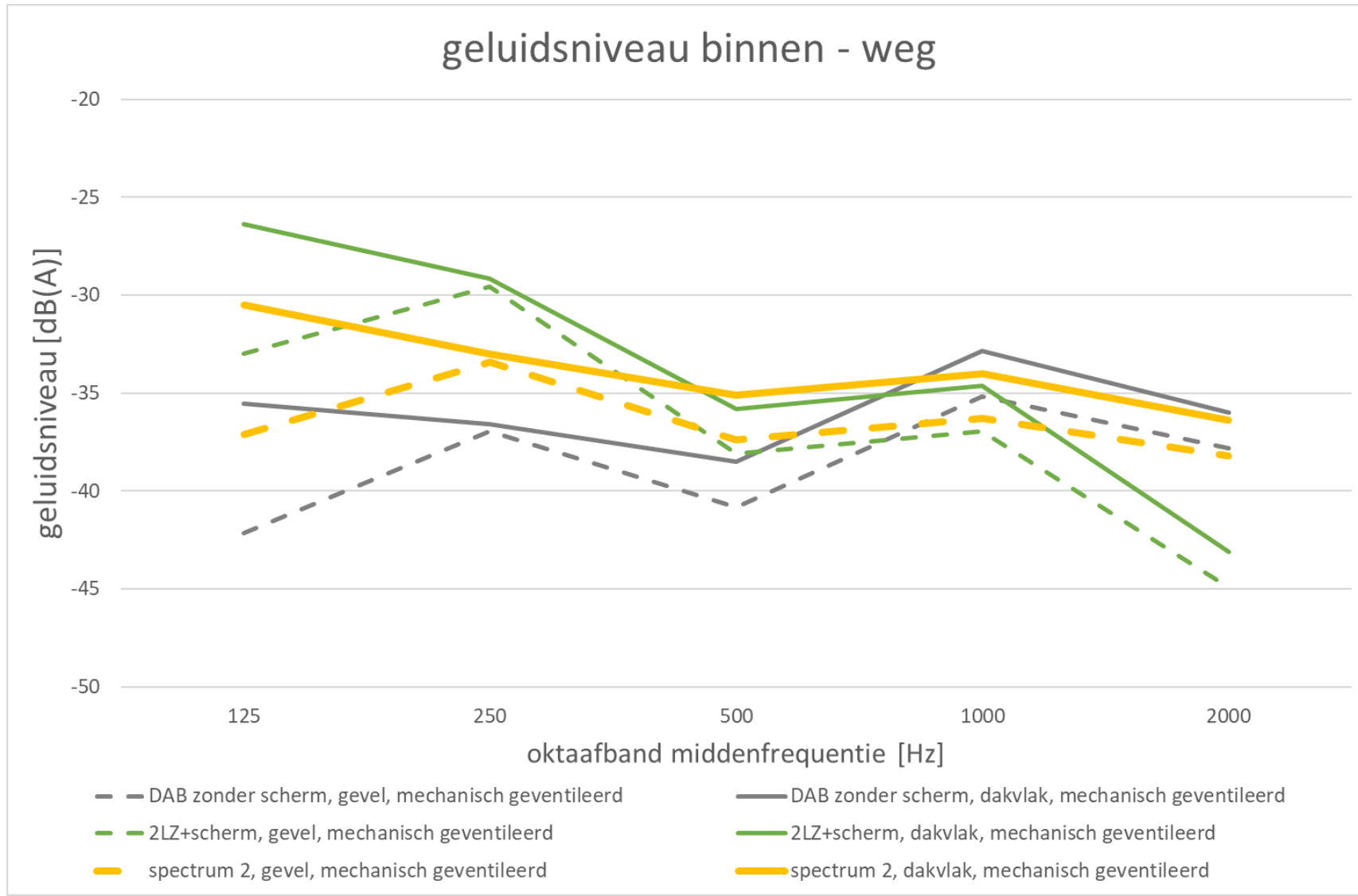
Invloed op binnenniveau

	versus spec 2		versus spec 1		versus spec 2		spectrum 1 uit ISO 717-1:2013	spectrum 2 uit ISO 717-1:2013
	weg, DAB zonder scherm	weg, 2LZ met scherm	rail, reizigers, zonder scherm	rail, gemengd, met scherm	industrie, dag	industrie, nacht		
situatie 1: gemetselde gevel								
a. gevel, ongedempte ventilatie-opening	-0,1	0,2	0,0	1,3	0,7	1,2	-1,1	0,0
b. gevel, suskast	-1,6	1,8	-0,2	2,3	1,8	2,9	-1,4	0,0
c. gevel, mechanisch geventileerd	-1,8	2,1	-0,2	3,0	2,3	3,5	-1,9	0,0
situatie 2: dakvlak								
a. dakvlak, ongedemte ventilatie-opening	-0,3	0,5	0,0	1,3	1,1	1,6	-1,2	0,0
b. dakvlak, suskast	-2,0	2,5	-0,3	2,7	3,0	4,3	-2,4	0,0
c. dakvlak, mechanisch geventileerd	-2,2	2,5	-0,4	2,3	3,3	4,5	-2,5	0,0
laagste	-2,2	0,2	-0,4	1,3	0,7	1,2	-2,5	0,0
hoogste	-0,1	2,5	0,0	3,0	3,3	4,5	-1,1	0,0



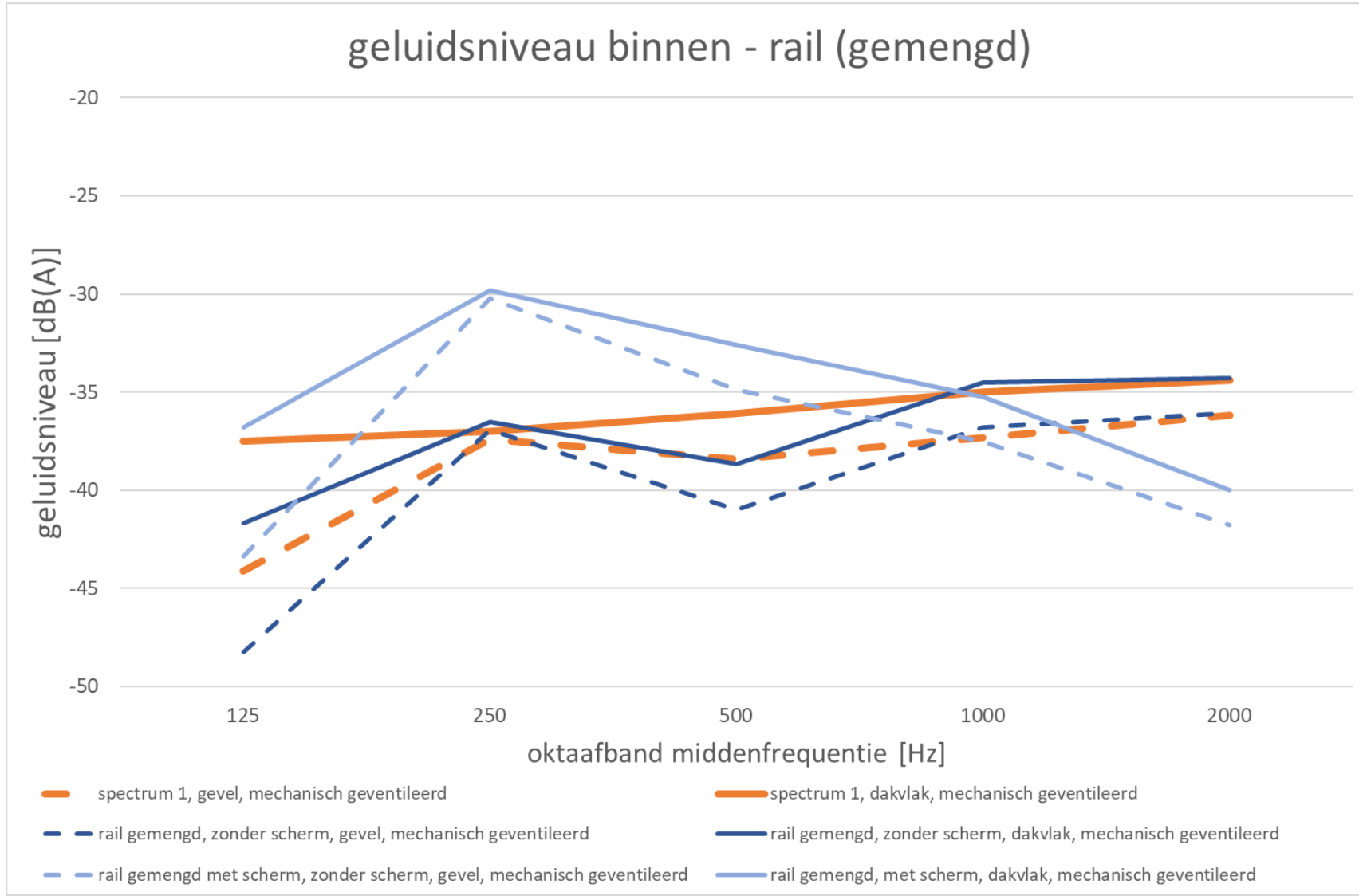


Voorbeeld binnenniveau wegverkeer



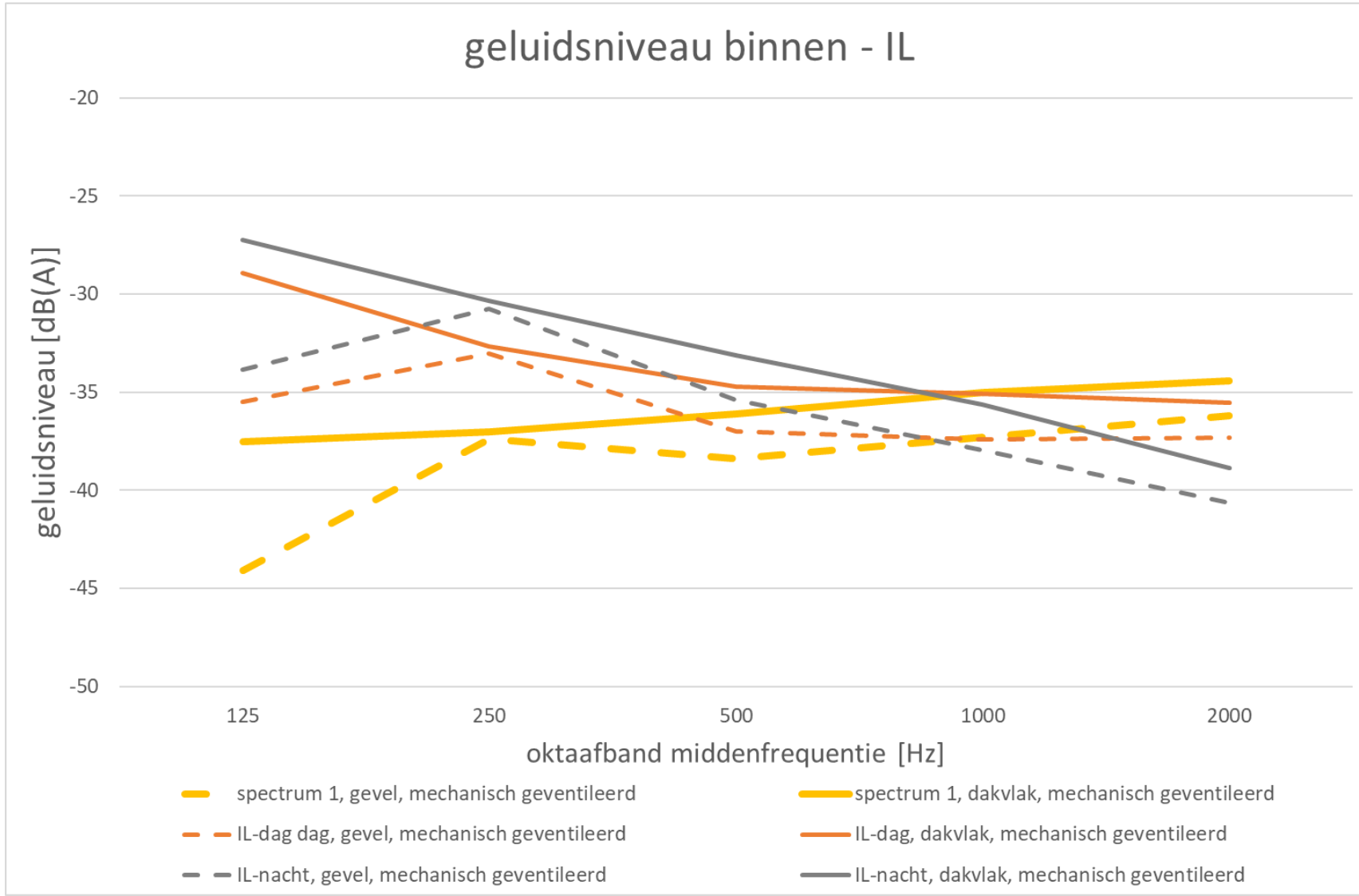


Voorbeeld binnenniveau rail





Voorbeeld binnenniveau





conclusies

- Verschillen kunnen groot zijn, m.n.
 - lichte bouwwijze of daken
 - suskasten of mechanische ventilatie

- Invloed
 - verschillen bij weg- en railverkeer tot 2,5 á 3 dB (klasse-verschil), wellicht groter bij meer afstand tot bron
 - bij industrie oplopend tot 4 á 5 dB

- Gevolgen:
 - onvoldoende geluidsisolatie -> gezondheidsschade (hinder/slaapverstoring)

- Ten slotte
 - extra hinder door laagfrequent karakter -> meer risico op LFG-klachten.



Suggesties

- **beleid** maken voor afwijkende situaties (rijksoverheid en anders gemeente)
- **criterium** wanneer relevant, bijvoorbeeld $125 \text{ Hz} > 5 \text{ dB}$ hoger dan referentiespectrum
- **verhoogde eis** voor geluidswering van bijvoorbeeld 3 dB (niet spectraal)
- **extra aandacht** specifiek voor laagfrequent geluid