


Best of both worlds!
Licht & Akoestiek

Ir. Theodoor Höngens

even voorstellen ...

Best of both worlds: licht en akoestiek



M+P - raadgevende ingenieurs
Müller-BBM group

Contact | Klantenportaal

Home Over ons Actueel Oplossingen Producten Mensen


Oplossing

Akoestisch advies bij inrichting van flexibele werkplekken

Sara Persoon: "Steeds meer kantoorruimtes worden ingedeeld volgens 'Het Nieuwe Werken' principe (ook wel HNW): als medewerker kies je in de ochtend de werkplek uit die het best past bij je activiteiten van die dag. Vaak zijn al die type activiteiten gestuurd in één grote ruimte. Dan speelt ook..."

[Lees verder >](#)

Actueel




Blog

Praktisch toepassen van het bouwbesluit 2012 bij verbouwen, renoveren of transformeren van vastgoed

[Lees verder >](#)

Seminar


Woningbouw en bedrijvigheid




Events

Seminar M+P en Holla 'Woningbouw en bedrijvigheid', 22 januari 2013

[Lees verder >](#)




Nieuws



M+P is 40 jaar jong

[Lees verder >](#)

SALONE27

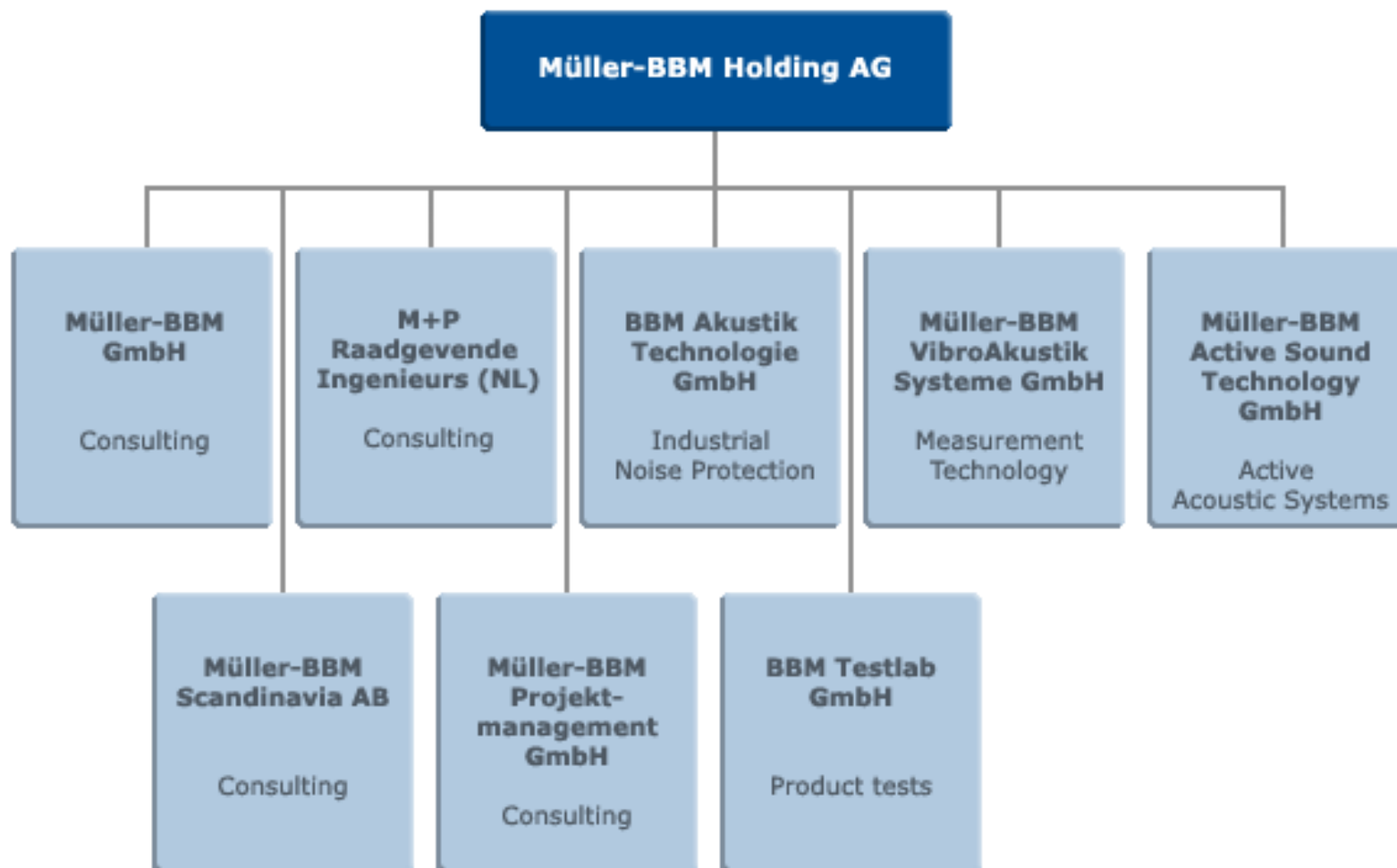


Events

Light & Acoustics; best of both worlds

[Lees verder >](#)

Organisational Diagram of the Müller-BBM Group



akoestiek?



akoestiek?



akoestiek?



akoestiek?

akoestiek:

1. de leer van het geluid
2. *de eigenschappen van een ruimte met betrekking tot de weerkaatsing van geluiden*

licht en geluid

- sfeermakers
- functioneel
- (werk)comfort

licht

- verlichtingssterkte
- contrast
- lichtkleur
- reflectiefactor
- diffusie
- golflengte: 400-700 nm
- snelheid: 300.000.000 m/s

geluid

- geluidsniveau
- fluctuatie
- klankkleur
- absorptiefactor
- verstrooiing
- golflengte 0,017 – 7 m
- snelheid: ca 340 m/s

The background of the slide is a reproduction of the painting 'The Scream' by Edvard Munch. It depicts a figure in the foreground with a pale, featureless face and a wide-open mouth in a state of shock or distress. The background shows a turbulent sea with dark, swirling patterns and a sky with vibrant, horizontal bands of red, orange, and yellow, suggesting a sunset or sunrise. The overall mood is one of intense emotional suffering and mental anguish.

goede akoestiek

- akoestische beleving ruimte
- spraakstaanbaarheid
- geluidsniveau
- verstoring/concentratie
- mate van privacy
- helderheid
- ruimtelijkheid
- richtingsinformatie
- ...

Theorie geluid in ruimten

- galm
 - volume ruimte
 - afstanden tussen begrenzingen
 - hoeveelheid absorptie
 - in diffuus veld gelijkmatig geluidsniveau

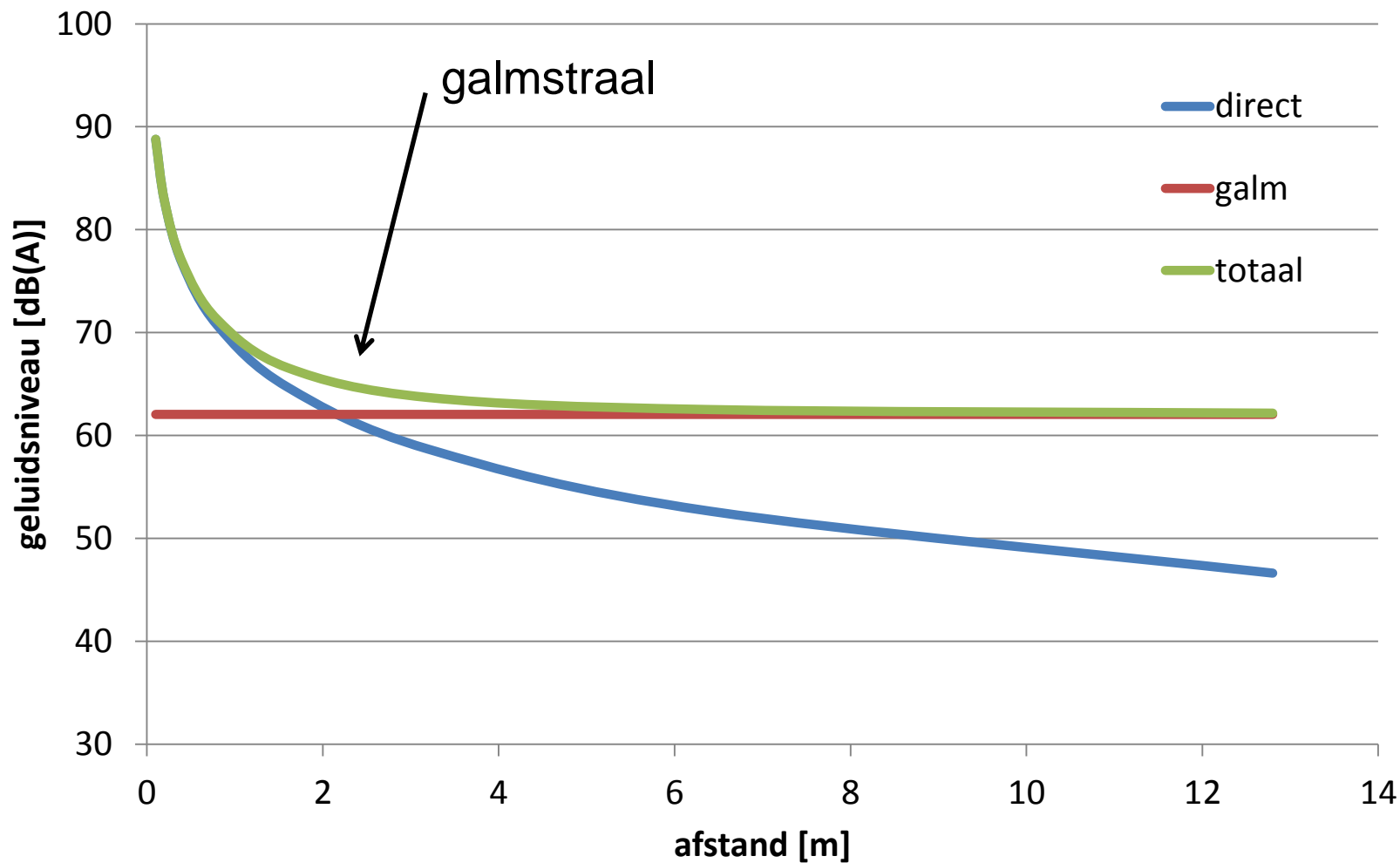
- direct geluid
 - neemt af met afstand
 - afhankelijk van richtwerking bron
 - wordt ondersteund door reflecties

direct geluid, galmveld en richtwerking

$$L_p = L_w + 10 \cdot \log \left\{ \frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot r^2} + \frac{4 \cdot (1 - \alpha)}{A} \right\}$$

geluidsniveau bronvermogen direct geluid galmveld

direct geluid, galmveld en richtwerking



galmstraal

$$r_{galm} = \sqrt{\frac{Q \cdot A}{16 \cdot \pi \cdot (1 - \alpha)}}$$

absorptie [m ² or]	<i>r</i> _{galm} [m]
10	0,8
20	1,2
40	1,6
80	2,3
160	3,3
320	4,6
640	6,5



*absorptie cq
ruimteafmeting*

Lombardeffect

- mensen gaan harder praten in een rumoerige omgeving
 - spraakverstaanbaarheid wordt niet beter
 - geluidniveau in de ruimte neemt toe
 - treedt op vanaf ca 50 dB(A) tot ca 80 dB(A)
 - wordt als onprettig ervaren
- remedie:
 - geluidsniveau installaties en muziek beperken
 - voldoende geluidsabsorptie in druk gebruikte ruimten
 - voldoende vrije hoogte in ruimte

inventarisatie wensen
(niveau comfort)

vastleggen prestatieeisen
(functieniveau)

praktische vertaling
(elementniveau)

materialisatie
(alternatieven beoordelen)

controlemeting
(tussentijds / bij oplevering)

richtlijnen voor akoestiek



pagina
2/85

Handboek bouwfysische kwaliteit voor kantoren
(versie 24 juni 2011)

DEUTSCHE NORM

Mai 2004

DIN 18041

DIN

ICS 17.140.01

Ersatz für
DIN 18041:1968-10

Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen

Acoustical quality in small to medium-sized rooms

Acoustique des petits et moyens espaces

Gesamtumfang 39 Seiten

Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Normen-Download-Bereich MÜLLER-IBBM GmbH, KdNr. 82344, Nr. 278324001-2008-04-22 16 19

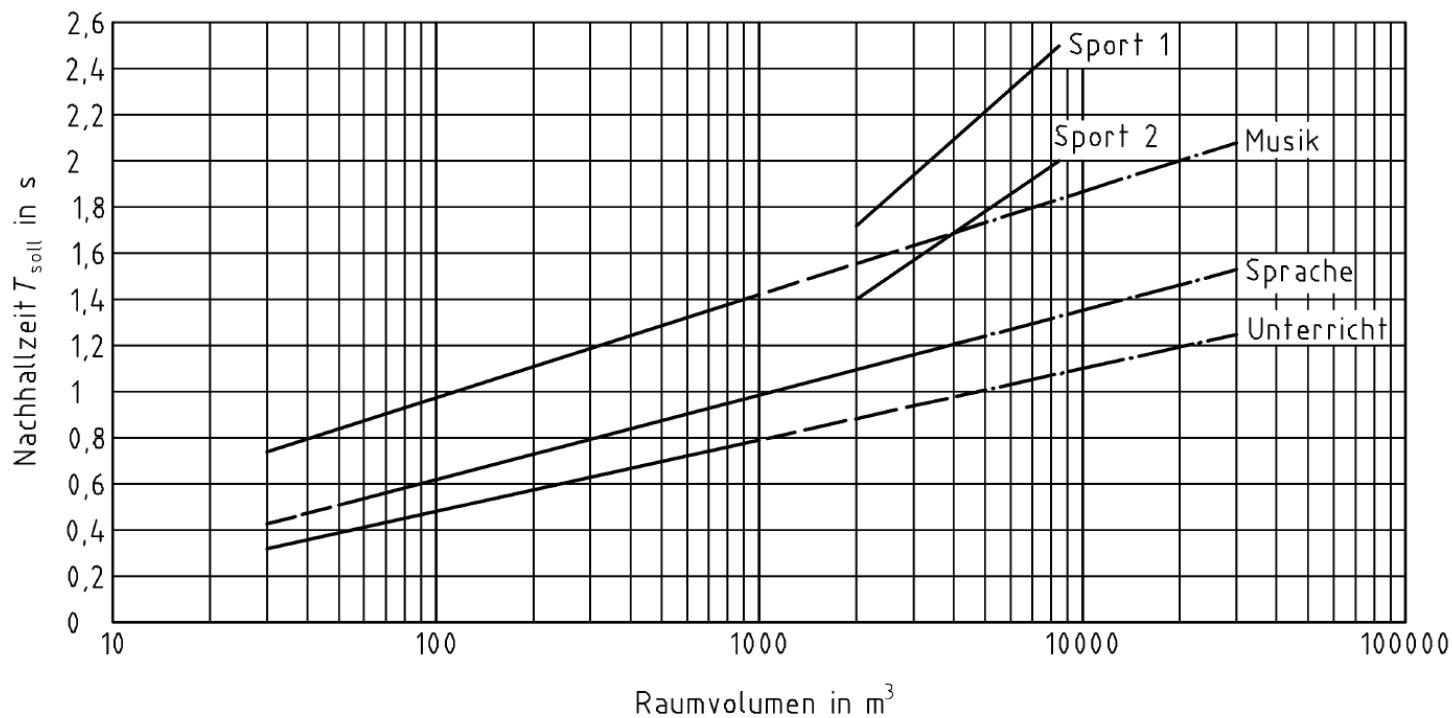
© DIN Deutsches Institut für Normung e.V. • Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet.
Abdruck der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

Prüfgruppe 15
www.din.de
www.beuth.de

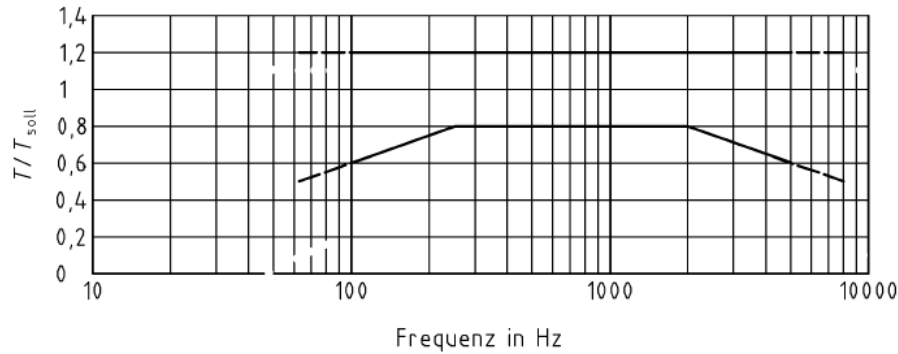


9639663

DIN 18041: streefwaarden nagalm

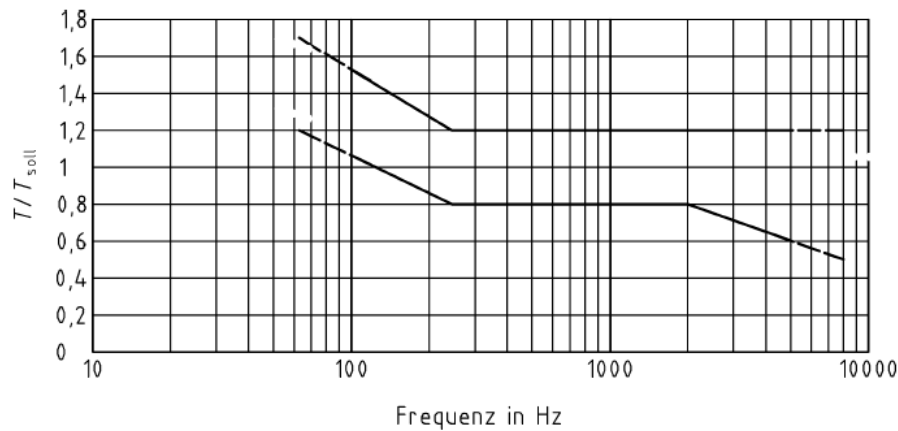


frequentiespectrum nagalmtijd



spraak

Bild 2 — Anzustrebender Bereich der Nachhallzeit in Abhängigkeit von der Frequenz für Sprache



muziek

Bild 3 — Anzustrebender Bereich der Nachhallzeit in Abhängigkeit von der Frequenz für Musik

engineering akoestiek

- Sabine/Eyring:
 - statistisch, eerste benadering
 - algemene (gemiddelde) nagalmtijd voor hele ruimte
 - randvoorwaarden:
 - ◆ ruimte kubusvormig
 - ◆ absorptie verdeeld over vlakken
 - ◆ voldoende vertrooiing
 - veel gebruikt, vaak onterecht
- Sabine – aangepast (ISO 12354-6)
 - correctie voor ruimtevorm, verdeling absorptie en vertrooiing

engineering akoestiek

- (zaal)akoestische modelberekeningen / modelmetingen
 - gedetailleerd
 - verdeling akoestiek over ruimte
 - diverse parameters, zoals: T60, EDT, C50, C80, etc, etc

ontvangsthal

- beheersing geluidsniveau
- verstaanbaarheid omroepberichten
- gevoel van veiligheid



ontvangsthal

- beheersing geluidsniveau
- verstaanbaarheid omroepberichten
- gevoel van veiligheid

Het Nieuwe Werken

- minimaliseren afleiding, maximaliseren concentratie
- beperken geluidsniveau

ondanks

- hoge bezettingsgraad
- functiemix



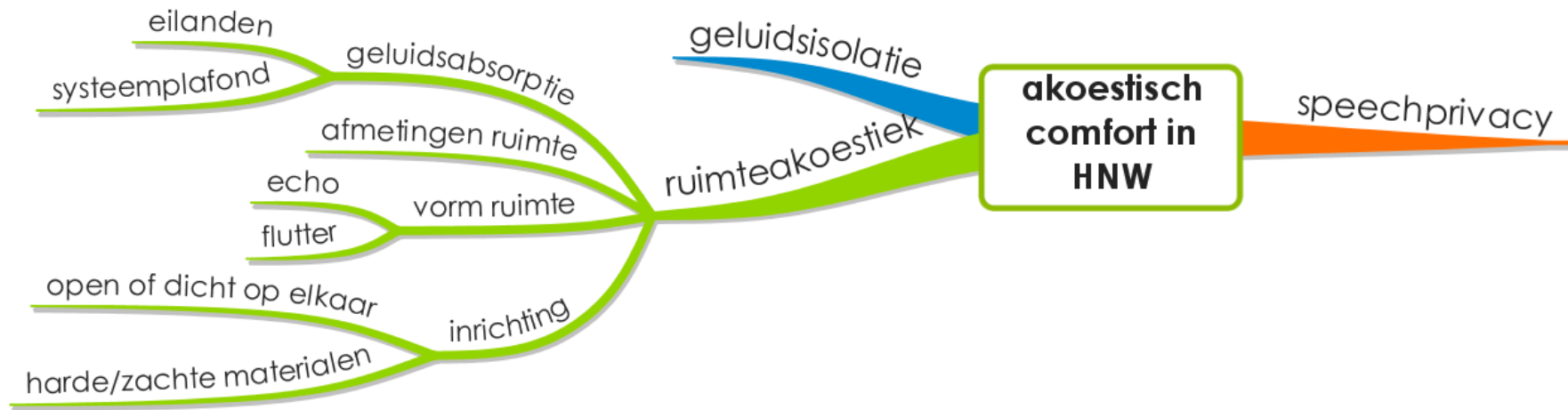
Het Nieuwe Werken

- minimaliseren afleiding, maximaliseren concentratie
- beperken geluidsniveau

ondanks

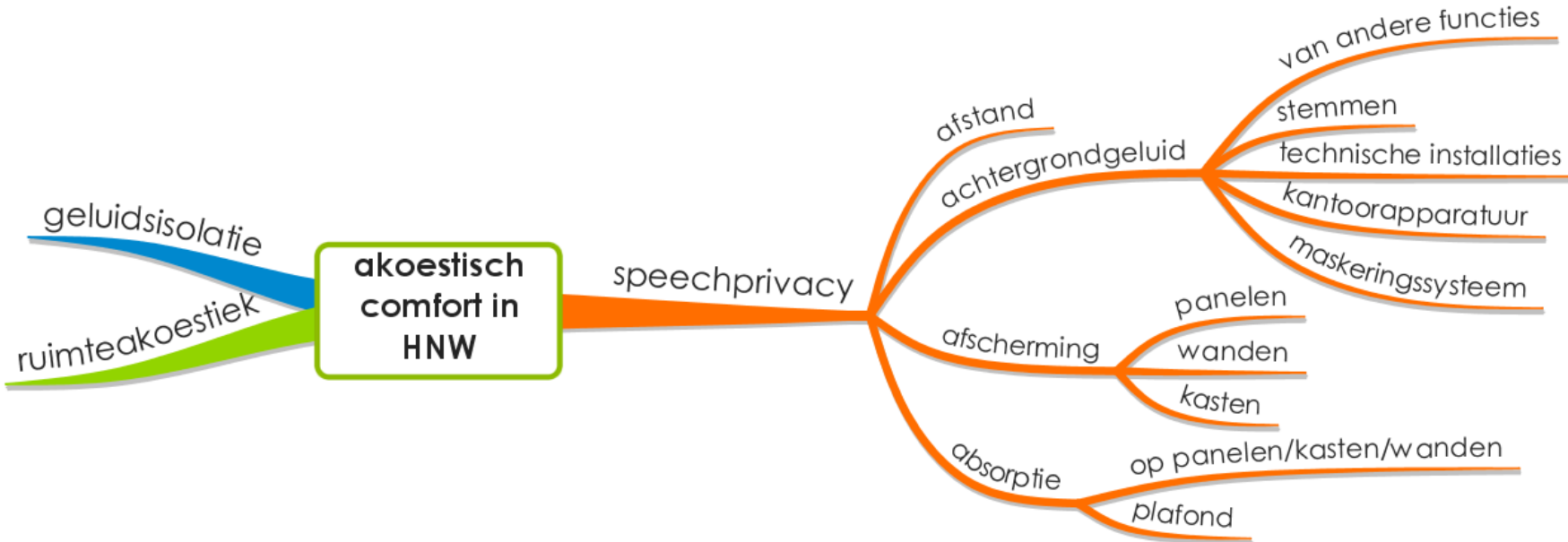
- hoge bezettingsgraad
- functiemix

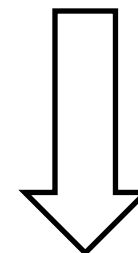




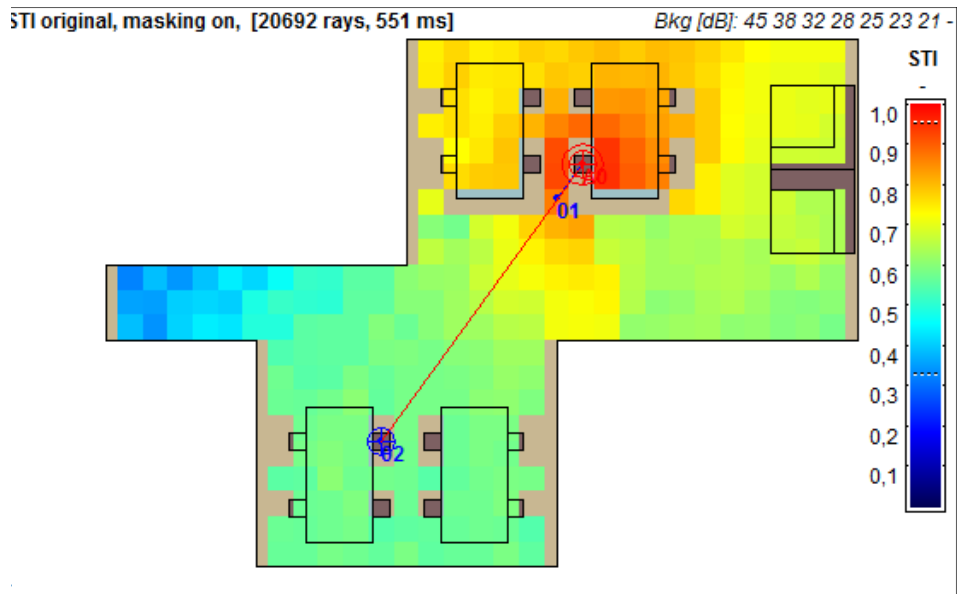
Prestatieniveau:

Kenmerken		Besloten ruimten				
	Categorie	Categorie 1	Categorie 2	Categorie 3	Categorie 4	Categorie 5
	voorbeeld ruimten	hoge spraakdiscretie bv vergader-ruimte	verhoogde spraak discretie bv. spreekkamer.	besloten werkplek (1-4 personen)	open geclusterde werkplek (4-8 personen)	open overlegplek callcenter
k	max. nagalmtijd: (T in s)					
	ingerichte ruimte	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5
	niet-ingerichte ruimte	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6



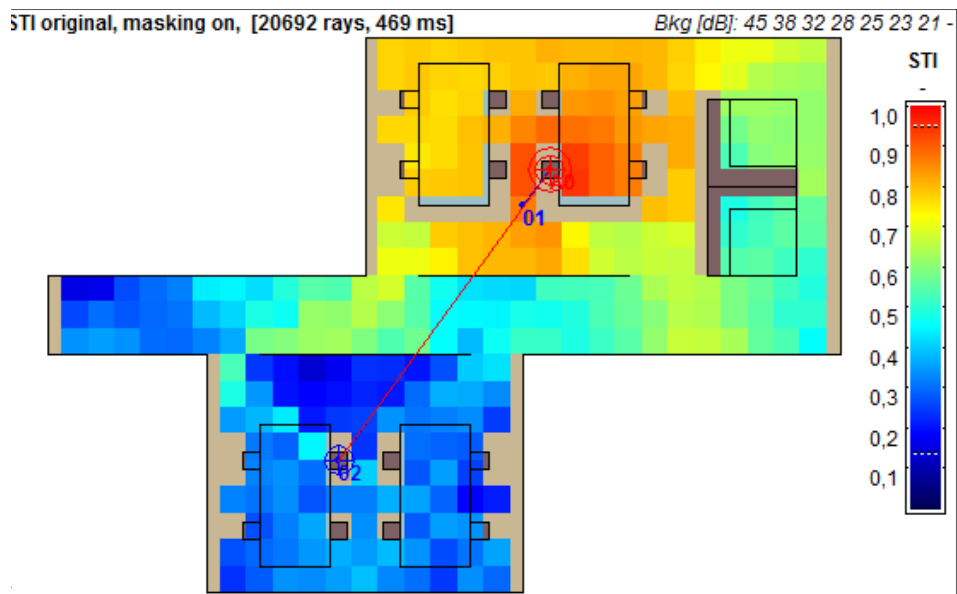
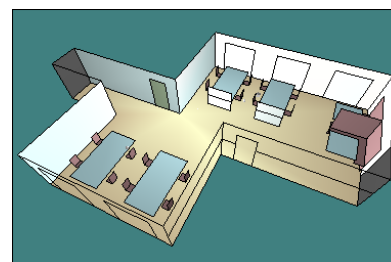


Spraakverstaanbaarheid	STI [-]	Spraakdiscretie
uitstekend	$> 0,75$	geen
goed	$0,60 - 0,75$	laag
acceptabel	$0,45 - 0,60$	normaal
matig	$0,35 - 0,45$	hoog
slecht	$< 0,30$	zeer hoog



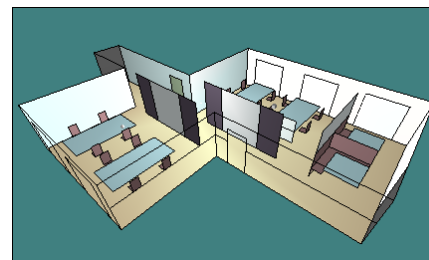
situatie vóór

In de situatie zonder voorzieningen wordt een slechte tot matige spraakdiscretie gerealiseerd (STI $\approx 0,5 - 0,7$)



situatie ná

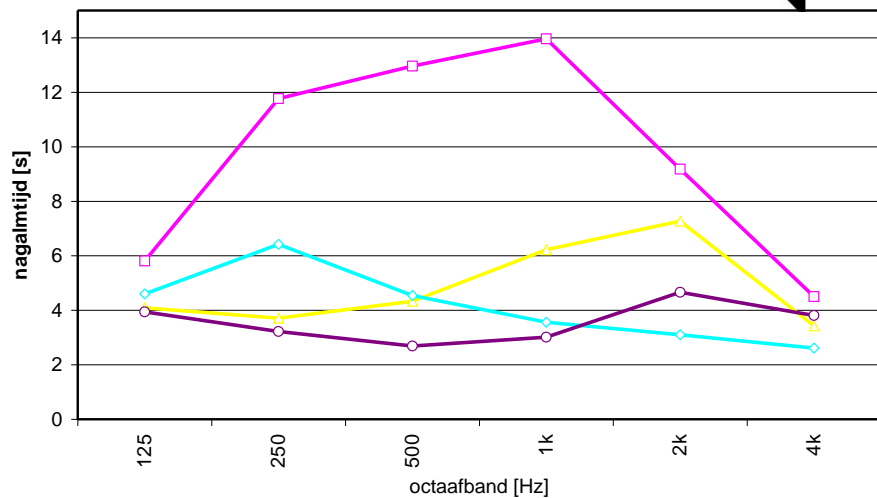
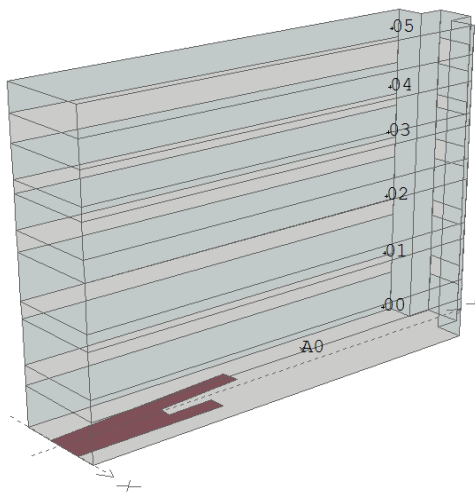
In deze situatie wordt een matige tot goede spraakdiscretie gerealiseerd (STI $\approx 0,2 - 0,5$)



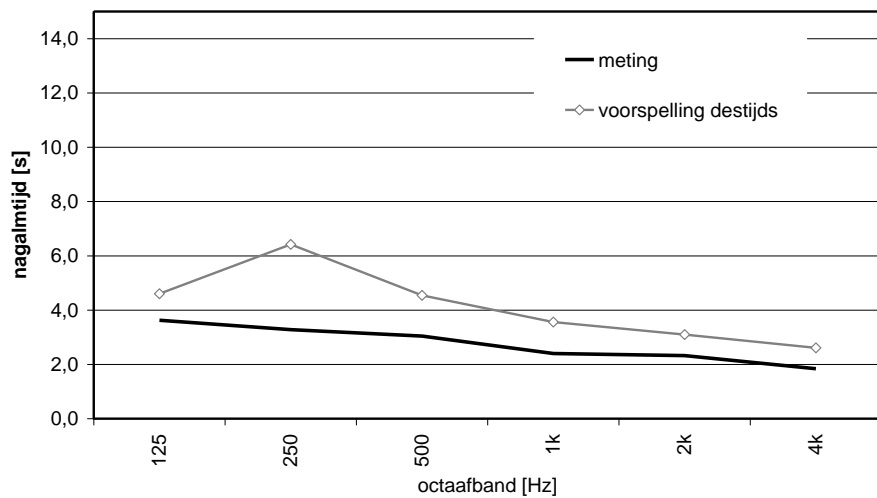
THE BANK



de ontvangsthal



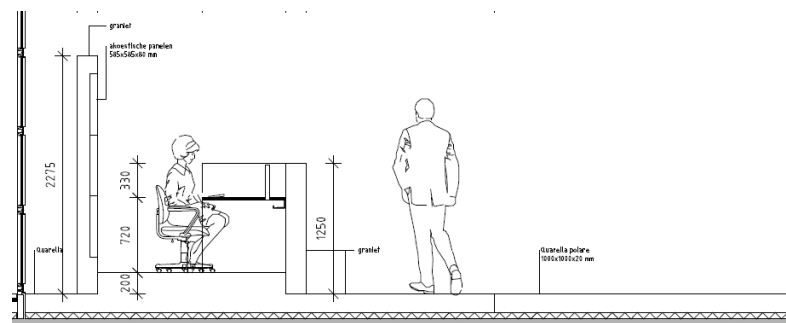
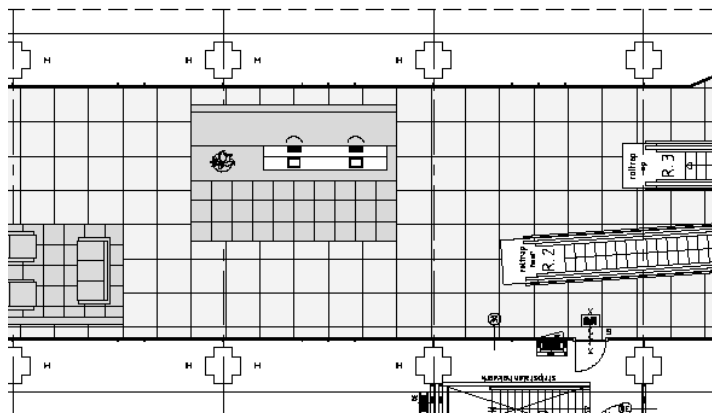
■ uitgangssituatie
 ▲ steen - absorberend
 ◆ plafond absorberend (baffles)
 ● pui + plexiglas met microperforaties

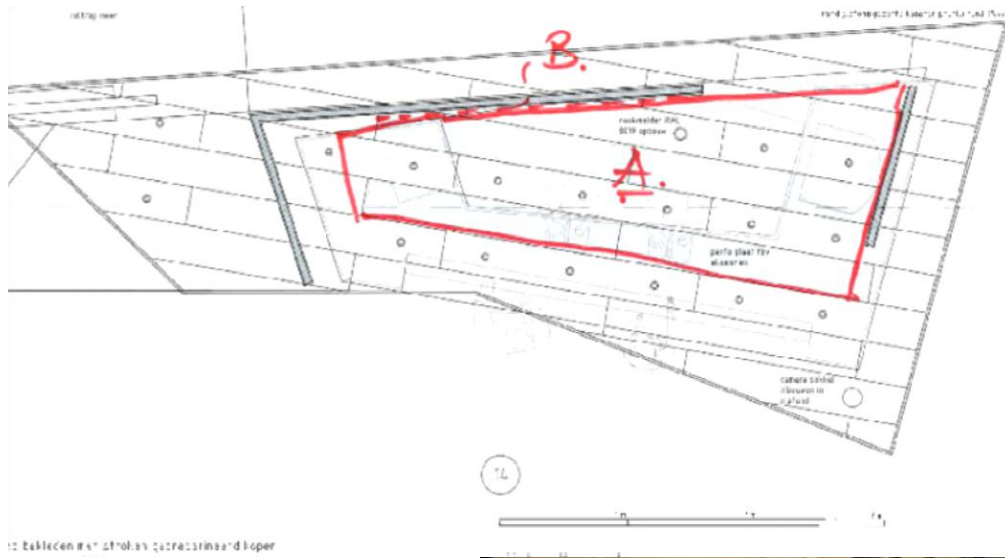


ontvangstbalie

advies eerste ontwerp

- geluid vanuit het atrium zo veel mogelijk afsluiten
- geluid achter de balie zo veel mogelijk dempen
- geluid van een bezoeker ondersteunen door een reflectie



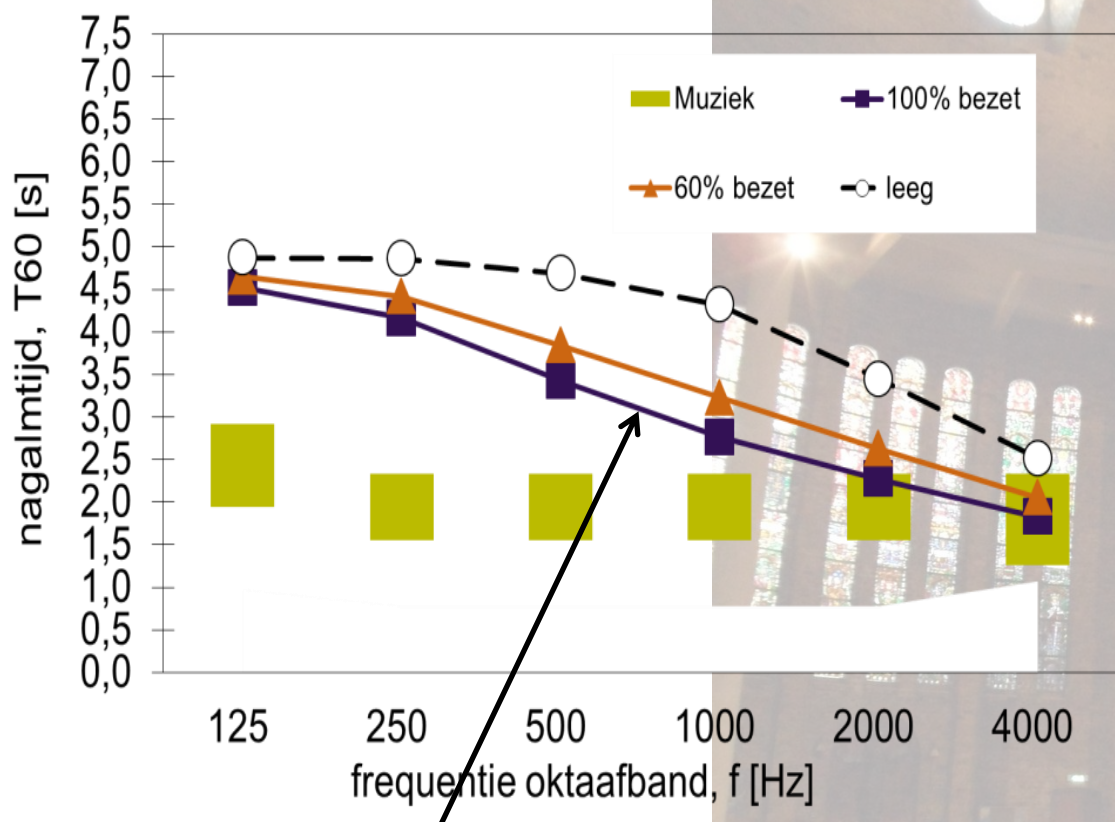


Kees Hummel

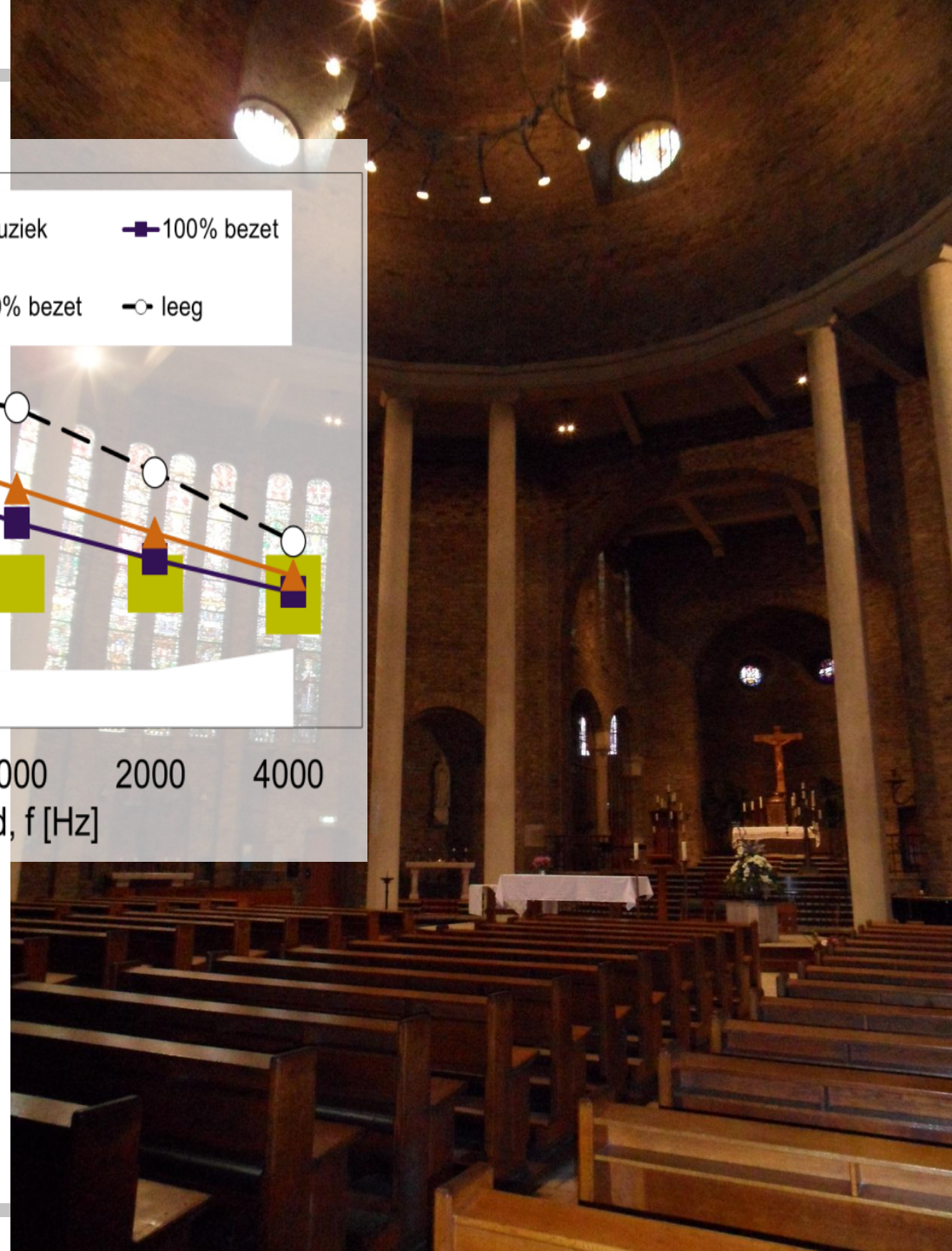
kapel in Heiloo

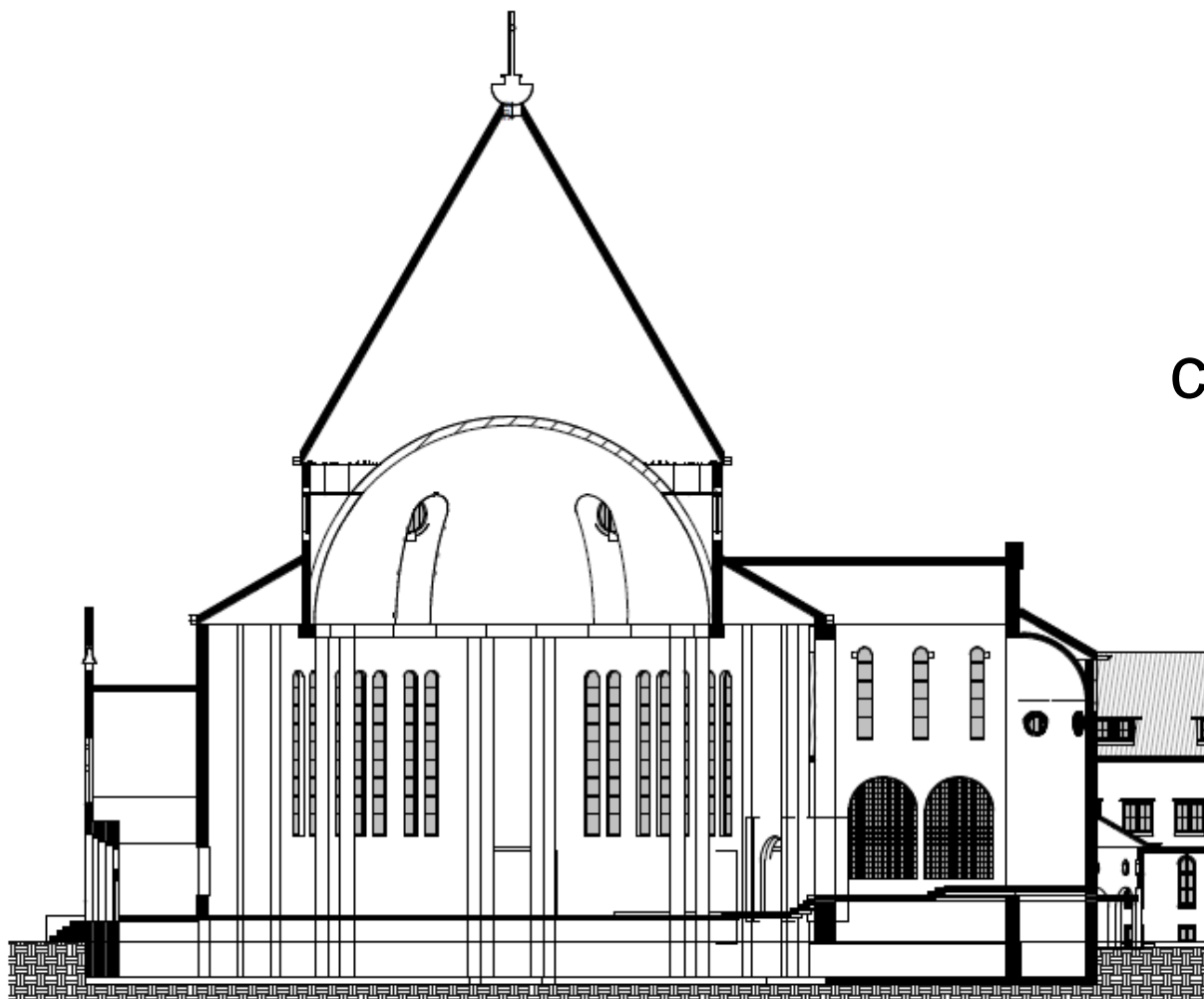
multifunctioneel gebruik:

- toneelvereniging
- muziekuitvoeringen
- recepties
- trouw- en rouwpartijen.

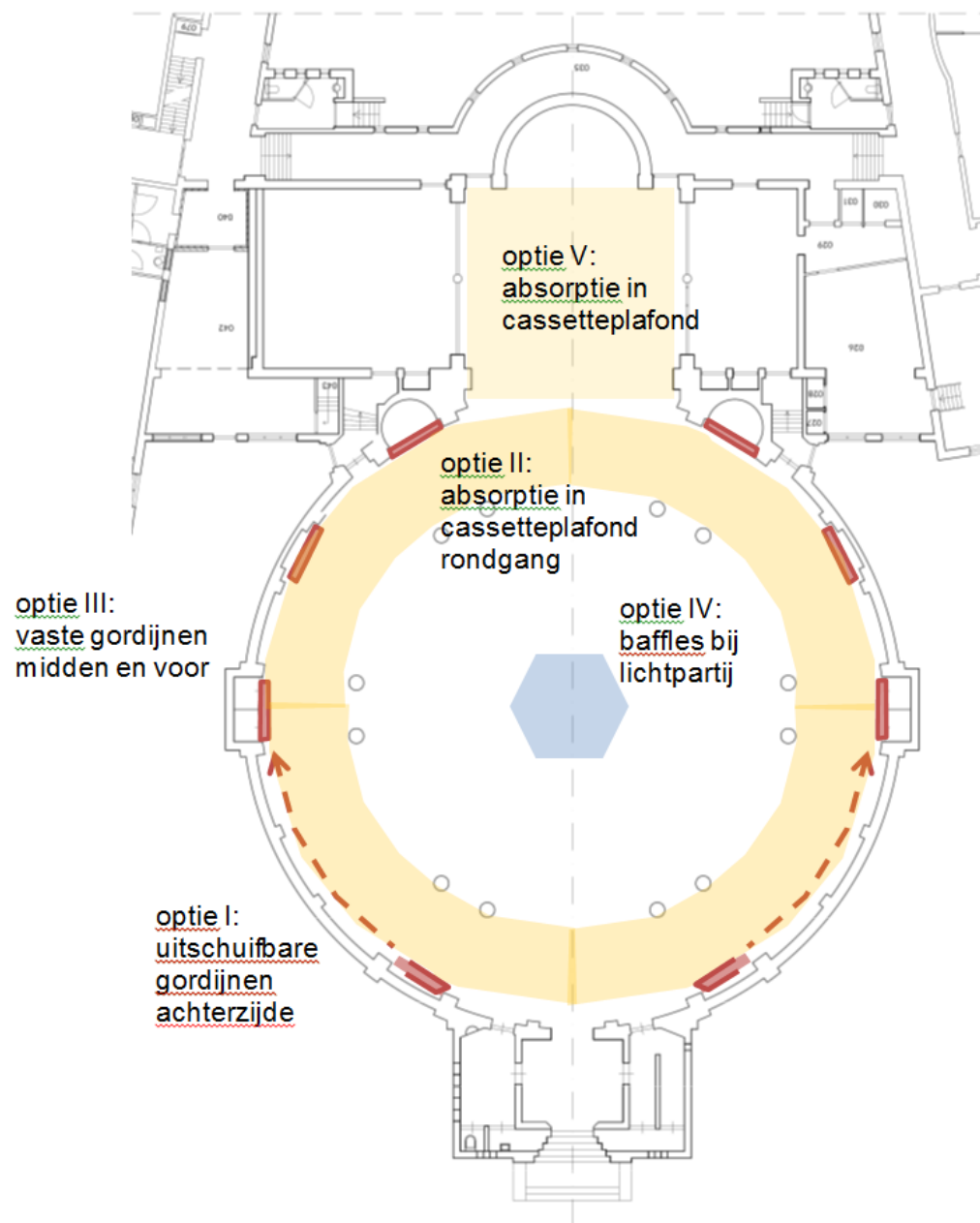


ca 3 s in gebruik





ca 15.000 m³



streefwaarde:

- DIN: ca. 2 s (gebruik)

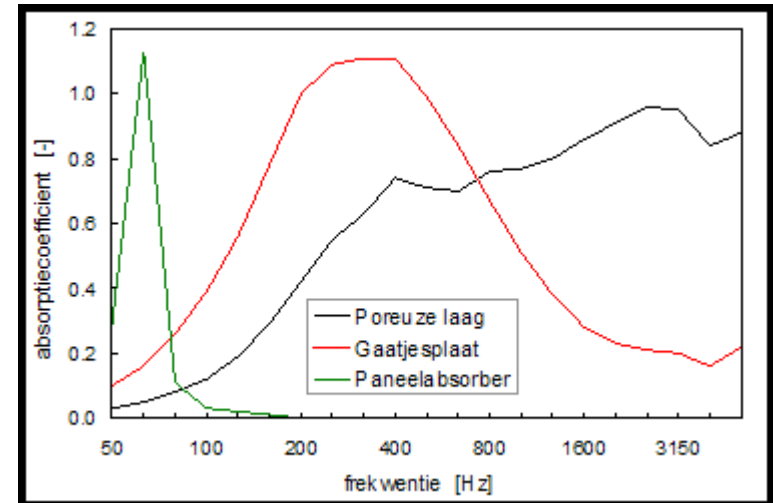
voorzieningen:

I / II / III	2,5
I+ / II / III	2,1
I / II / III / IV	2,3
I+ / II / III / IV	2,0
I / II / III / IV / V	2,1
I+ / II / III / IV / V	1,9

+ gerichte luidspr bij
toneel/spraak

3 typen geluidsabsorptie

- paneelresonator
 - laagfrequent
 - scherpe piek
 - dikte paneel, spouwdiepte, absorptie in spouw
- geperforeerde plaat
 - laag – middenfrequent
 - brede piek
 - perforatiegraad, grootte gaatjes, spouwdiepte, absorptie in spouw, dikte paneel
- poreuze laag
 - dikte laag
 - stromingsweerstand

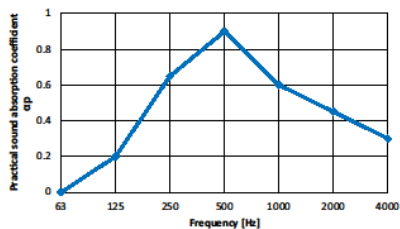


LLS – akoestische waarde

3. Acoustic absorption sheet

Measurement results of the practical sound absorption coefficient α_p according to EN ISO 11654.

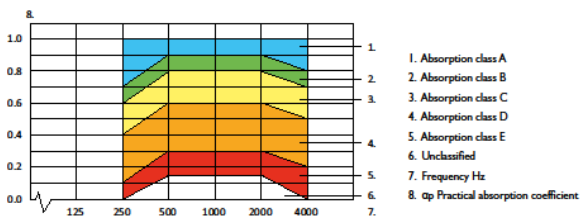
Luminous textile panel covered with textile type Toto



Frequency [Hz]	α_p octave
125	0.20
250	0.65
500	0.90
1000	0.60
2000	0.45
4000	0.30

- absorptie midfrequent > 0,6 (tot 0,9)
- goede aanvulling op aanwezige breedband absorptie

Classification of sound absorbers into sound absorption Classes A-E. (EN ISO 11654)



Luminous textile panels rated according to EN ISO 11654, sound absorption Class D.

Weighted sound absorption coefficient $\alpha_w = 0.45$ (LM)

vragen of reacties?

- nu

- of via:
 - TheodoorHongens@mp.nl
 - SaraPersoon@mp.nl

 - website: www.mp.nl