



M+P | MBBM groep
www.mp.nl

Mensen met oplossingen

Geluid en akoestiek bij onderwijshuisvesting

#GTL2015

ir. Theodoor Höngens
4 november 2015





inhoud

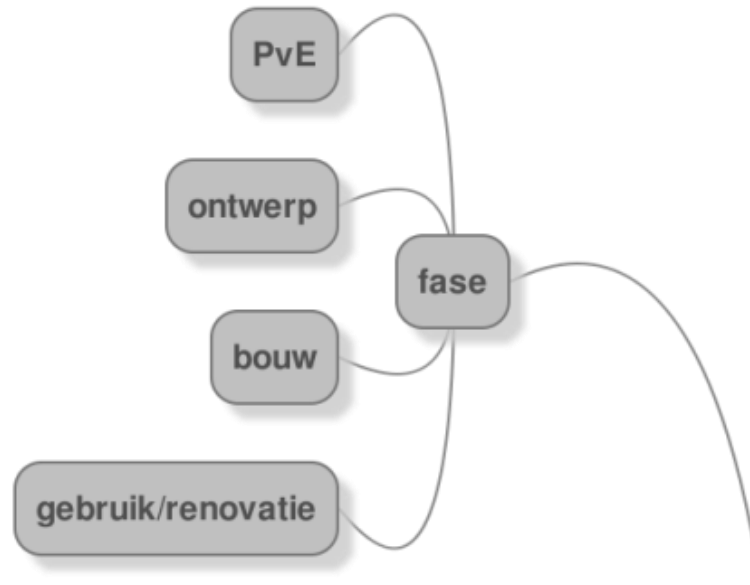
- formele regelgeving
- informele regelgeving
- ontwikkelingen

- situering
- onderwijs
- arbeidsomstandigheden

- samenhang, omissies en onduidelijkheden



Wanneer zijn regels/richtlijnen nodig?





regelgeving ruimtelijk spoor

- **Wet geluidhinder** (besluit geluidhinder)
 - nieuwbouw, reconstructie en sanering
 - onderwijsgebouw: leslokalen, theorielokalen
theorievaklokalen
 - L_{den} = dagperiode (tenzij gebruik avond en/of nacht)
 - L_{night} buiten beschouwing (tenzij nachtgebruik)
 - grenswaarden:
 - gevel: zoals woningen
 - geluidswering: geluidsbelasting minus binnenwaarde:
28 dB bij les-/thoorielokalen, 33 dB bij theorievaklokalen





bedrijvigheid

- **Wet Milieubeheer** (activiteitenbesluit)
 - onderwijsgebouw is geluidsgevoelige functie
 - school is inrichting
 - parkeren op eigen terrein
 - praktijklokalen
 - gebouwinstallaties
 - schoolplein





bouwregelgeving

Bouwbesluit 2012 (hoofdstuk 3: gezondheid)

nieuwbouw:

- geluid van buiten (naar verblijfsgebied):
 - karakteristieke geluidswering, binnenwaarde 33 dB (weg, spoor, luchtvaart) of 35 dB(A) bij industrielawaai
 - geen onderscheid tussen type lokalen
- installatiegeluid: $\max L_{IA;k} = 35$ dB(A)
- beperking galm: geen eisen
- interne geluidsisolatie: geen eisen
- geluidsisolatie vanuit omliggende functies:
 - luchtgeluid: $D_{nTA} = 52$ dB
 - contactgeluid: $L_{nTA} = 59$ dB (5 dB soepeler dan woningbouw)

bestaande bouw: geen eisen

verbouw: rechtens verkregen niveau



formele regelgeving RO/ bouw

aandachtspunten

- verschillende eisen Besluit geluidhinder en Bouwbesluit
- stevige bescherming tegen buitengeluid in Wgh en Wm
- met name nieuwbouw geregeld
- geen eisen geluidsisolatie en akoestiek in gebouw



arbeidsomstandigheden

arbocatalogus PO (onderdeel CAO)

klaslokaal - akoestiek

- nieuwbouw: bouwbesluit 2012
- arbowet/besluit: gevaar of risico gezondheid: (lawaai-beheersing)

klaslokaal – lawaai

- arbowet/-besluit: gevaar of risico gezondheid (lawaai-beheersing)

gymnastieklokaal: lawaai/akoestiek

- arbowet/-besluit: gevaar of risico gezondheid (lawaai-beheersing)





arbeidsomstandigheden

arbocatalogus VO (onderdeel van CAO)

theorielokalen:

- basiseisen van het programma 'Frisse scholen' (klasse C)
- alleen bij nieuwbouw en aanpassingen vanaf 2010

gymnastieklokalen:

- achtergrondgeluidsniveau max 40 dB(A)
- galm tegengaan, tabel met eisen (gelijk aan NOC*NSF)



arbeidsomstandigheden

aandachtspunten

- waarden niet eenduidig geformuleerd
- verwijzing naar meetnorm ontbreekt
- verschil tussen PO en VO
- PO met name schade-gericht
- VO beperkt comfort (klasse C en NOC*NSF)



informele regelgeving

- **PvE 'frisse scholen'** (versie 2015), RVO
- voor nieuwe scholen en renovatie
 - geluidswering
 - installatiegeluid
 - lucht- en contactgeluidsisolatie
 - ruimte-akoestiek
- uitgangspunten:
 - ambitieniveaus:
 - klasse C: acceptabel
 - klasse B: goed
 - klasse A: zeer goed
 - eisen voor 95% gebruiktijd
 - voor standaard lokalen PO en VO
(niet voor vak-/praktijklokalen, collegezalen, speellokalen, aula's, kantoren, spreekkamers of werkplekken op de gang en onderwijspleinen)





PvE 'frisse scholen'

aspect	klasse C	klasse B	klasse A
geluidswering (G_A)	binnenwaarde: max 33 dB, min. $G_A = 20$ dB(A)	zie klasse C	binnenwaarde: max 28 dB, min. $G_A = 25$ dB(A)
installatiegeluid ($L_{I,A}$) (luchtverversing, warmteopwekking of warmteterugwinning)	max. 35 dB(A)	max. 33 dB(A)	max. 30 dB(A)
ruimteakoestiek ingerichte groepsruimte	T_{30} max 0,8 s (gem. 250–2.000 Hz octaafbanden)	T_{30} max 0,5 s (gem. 250–2.000 Hz octaafbanden) max 30% afwijking 125 Hz octaafband	T_{30} max 0,4 s (gem. 250–2.000 Hz octaafbanden) max 30% afwijking 125 Hz octaafband



PvE 'frisse scholen'

aspect	klasse C	klasse B	klasse A
luchtgeluidsisolatie (D_{nTA})	<ul style="list-style-type: none"> naar groepsruimten vanuit verblijfs-/groepsruimte: $D_{nTA} = 39$ dB (34 dB met deur) naar verkeersruimten: $D_{nTA} = 25$ dB 	zie klasse C	<ul style="list-style-type: none"> naar groepsruimten vanuit verblijfs-/groepsruimte: $D_{nTA} = 43$ dB (38 dB met deur) naar verkeersruimten: $D_{nTA} = 31$ dB
contactgeluid (L_{nTA})	<ul style="list-style-type: none"> groepsruimten onderling: $L_{nTA} = 59$ dB groepsruimte naar verkeersruimte en berging: $L_{nTA} = 69$ dB hinderlijke trillingen vloer of trap (lopen/bewegen/muziek) voorkomen 	zie klasse C	zie klasse C



PvE 'frisse scholen'

Kwaliteitsborging: oplevertoets

- fase VO/DO/bestek: check op documenten/omschrijvingen
- oplevering:
 - aanwezigheid productcertificaten of metingen
 - geluidswering, bij twijfel: meten
 - installatiegeluid: meetrapport (in 30% onderwijsruimten, minimum 3), evt. steekproefsgewijs te controleren
- aandachtspunten:
 - NEN 5077: welke versie?
 - NEN 5077: normering naar nagalmtijd.
(0,8 s in NEN versus frisse scholen: 0,8 s, 0,5 s en 0,4 s
effect 0 dB, 2 dB resp 3 dB)
 - geen voorgeschreven meetmethode nagalmtijd
 - geen voorgeschreven bepalingmethoden bij ontwerp

informele regelgeving

- **Kwaliteitskader huisvesting**, versie mrt 2014
- vanuit de markt
- basisonderwijs
- architectonische, functionele en technische kwaliteit





Kwaliteitskader huisvesting

ruimteakoestiek (onderdeel D5)

- vloer-, wand- en plafondafwerking afgestemd op **gewenste akoestiek** onderwijsruimten
- geluidsniveau onderwijsruimten max 35 dB(A) op hoogste stand gemeten
- nagalmtijd ingerichte onderwijsruimten > 30 leerlingen en verkeersruimten gem. max. 0,8 s
- nagalmtijd ingerichte onderwijsruimten < 30 leerlingen is gem. max. 0,6 s
- nagalmtijd sportvoorzieing is max. 1,0 s
- nagalmtijd ingerichte centrale ontmoetingsruimte tussen gem. 1,2 en 1,5 s
- het gebouw heeft maatregelen voor vergroten spraakverstaanbaarheid



Kwaliteitskader huisvesting

bij passend onderwijs

- kinderen met spraak en hoorproblemen hebben (extra) baat bij ruimten met een goede akoestiek
 - cluster 1 (visuele beperking): materialen dienen **auditieve orientatie** te ondersteunen
 - cluster 2 (o.a. dove en slechthorende kinderen): nagalmtijden korter dan 0,4 s



Kwaliteitskader huisvesting

geluidsniveau (onderdeel D6)

- luchtgeluidsisolatie tussen onderwijsruimten of kantoren onderling is $D_{nTA} > 39$ dB
- contactgeluidsisolatie tussen onderwijsruimten is ten hoogste $L_{nTA} = 59$ dB
- geluidsniveau werk- en onderwijsruimten binnen tgv buitengeluid is bij gesloten ramen max 35 dB(A)
- doorvoeren van installaties tussen onderwijsruimten zijn vermeden
- geluidsintensieve ruimten (speellokaal, muzieklokaal of installatieruimten) grenzen niet direct aan onderwijsruimten



Kwaliteitskader huisvesting

aandachtspunten

- onduidelijke semi-technische formulering, hoe te interpreteren?
- geen enkele normatieve verwijzing
- geen frequentiebereik aangegeven voor nagalmtijd
- ongeschikt voor een PvE

nieuwe kennisvelden

- open scholen / leerlandschappen
- veel ontwikkeling in Scandinavische landen



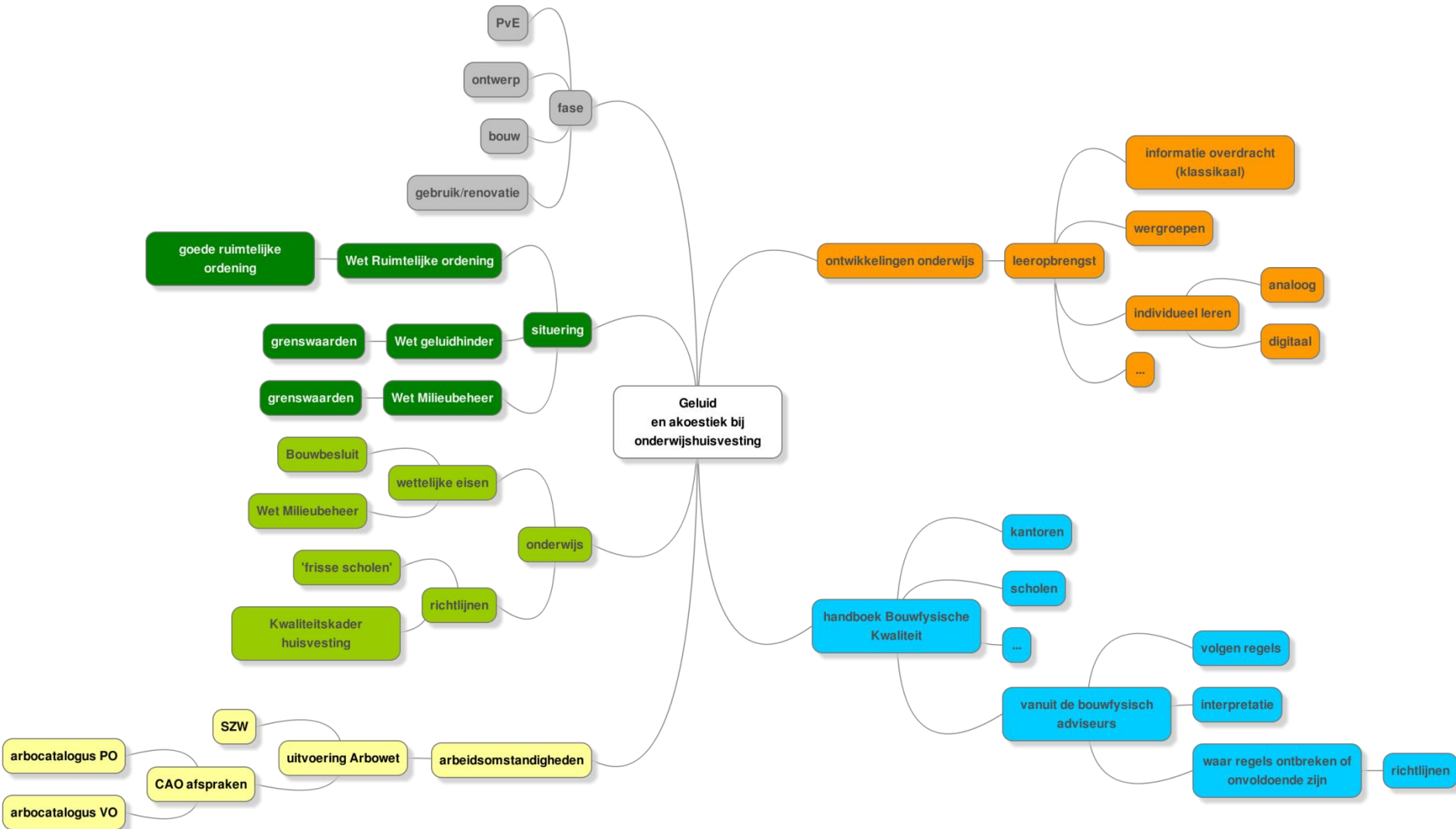
De Werkplaats - Bilthoven

- 'open scholen' / leerlandschappen
(vgl met Activiteiten Gericht Huisvesten bij moderne kantoren)
- voorbeeld: De Werkplaats - Bilthoven





samenhang





handboek BKK

- *Handboek Bouwfysische Kwaliteit van Kantoren* ->
- *Handboek Bouwfysische Kwaliteit:*
 - kantoren
 - scholen
 - ...
- gedragen door bouwfysisch adviseurs
 - nieuwbouw/verbouw
 - alle onderwijsvormen
 - dekking 80% ruimten
 - richtlijnen actuele 'stand der techniek' en kennis
 - ontwerp – realisatie – gebruik - verbouw





conclusies/aanbevelingen

voor een helder kader:

- wetgeving verder **uitlijnen** (normen, grootheden)
- richtlijnen **concretiseren** (normen, grootheden, wijze van toetsen en beoordelen vastleggen)
- **kennis ontwikkelen** over huidige en nieuwe onderwijsvormen

