

Programma	
Opening	<i>John Bouwman, vestigingsdirecteur Rijswijk</i>
Energie neutraal leven	<i>Harm Valk, senior adviseur energie &amp; duurzaamheid</i>
Brandveilig leven	<i>Ruud van Herpen, senior adviseur brandveiligheid</i>
Pauze	
Bouwbesluit 2012: de eerste ervaringen	<i>Adriaan de Jong, senior adviseur bouwregelgeving</i>
De gevel: zowel gezicht als huid van het gebouw	<i>Otto Kettlitz, directeur Nieman-Kettlitz</i>
<b>Akoestisch comfort</b>	<b><i>Erika Rovers, adviseur akoestiek</i></b>
Afsluiting en borrel	

In 't Hart van de Bouw

Nieman Groep

1

**Akoestisch comfort**

**Utiliteitsgebouwen**

ing. E. (Erika) A.G. Rovers  
*Adviseur Akoestiek*

In 't Hart van de Bouw

## Inleiding



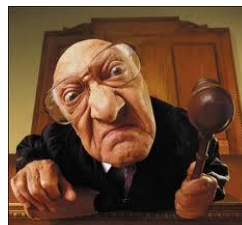
Waarom akoestiek zo belangrijk is...



## Eisen



- Publiekrechtelijke eisen
  - Arbo, Hoofdstuk 6, Afdeling 3, Lawaai
- Privaatrechtelijk in een Programma van Eisen, gebaseerd op bijvoorbeeld:
  - Eisen NOC NSF voor sportaccommodaties (nagalmtijden en achtergrondgeluidniveaus)
  - Frisse scholen
  - Vereniging Landelijke Huisartsen



## Enkele kwaliteitsmaatstaven



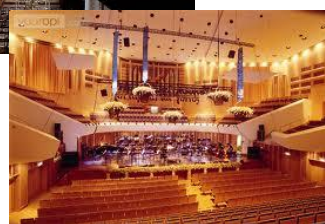
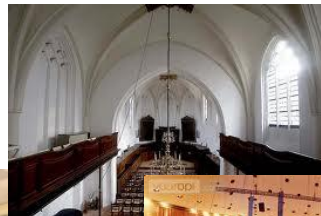
- Galm
- Luidheid
- Verstaanbaarheid
- Ruimtelijke beleving



## Kwaliteitsmaatstaven



Verskillende typen ruimten vragen om een verschillend ideaal akoestisch klimaat!



## Wat is van invloed op de akoestiek?



- Vorm ruimte
- Volume ruimte
- Hoeveelheid absorptiemateriaal
- Verdeling absorptiemateriaal
- Verstrooiing

## Bepalingsmethode akoestische grootheden?



- Vaak wordt de formule van Sabine gebruikt voor de nagalmtijd:

$$T = 1/6 * V/A \text{ [s]}$$

V = volume [m<sup>3</sup>]

A = hoeveelheid absorberend oppervlak [m<sup>2</sup>]

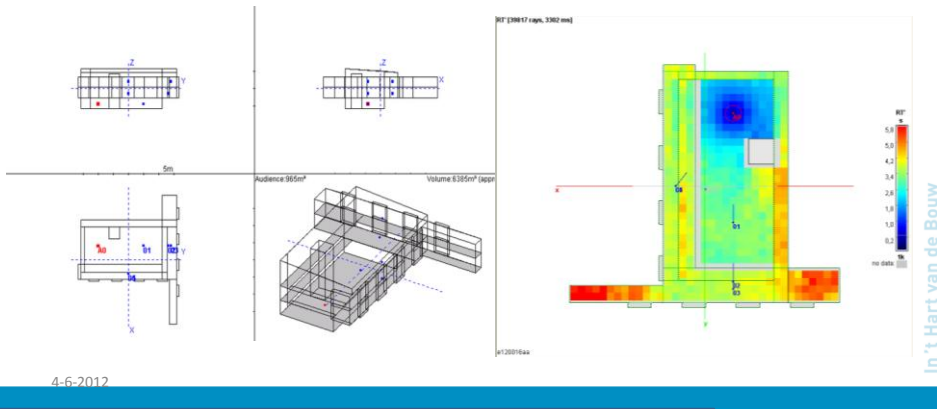
Gaat uit van een kubusvormige ruimte met een gelijkmatige verdeling van het absorptiemateriaal!!!

Betere berekeningsmethode: 3D akoestisch stralenmodel

## Bepalingsmethode akoestische grootheden?



Betere berekeningsmethode: 3D-model met zaalakoestisch simulatieprogramma bijvoorbeeld CATT-Acoustic



## Sportzalen



## Waarom is de akoestiek in een sporthal problematisch?



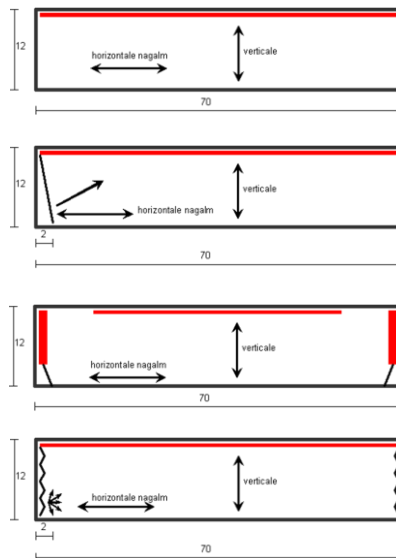
- Een sportzaal is vrijwel altijd “leeg” en moet worden voorzien van balvaste wanden en harde vloeren.
- Gevolg:
  - Hoge geluidniveaus
  - Lange nagalmtijden
  - Slechte spraakverstaanbaarheid

4-6-2012

In 't Hart van de Bouw

11

## Verdeling van absorptie



4-6-2012

Bron: TU Delft

In 't Hart van de Bouw

12

## Zwembaden



- Een zwembad is vergelijkbaar met een sporthal:
  - Hoge geluidniveaus
  - Lange nagalmtijden
  - Slechte spraakverstaanbaarheid

Belangrijk verschil:  
vochthuishouding!!!

4-6-2012

In 't Hart van de Bouw

13

## Atria



Ook hier geldt:

- Hoge geluidniveaus
- Lange nagalmtijden
- Slechte spraakverstaanbaarheid

Afhankelijk van functie veel aandacht vereist!!

4-6-2012

In 't Hart van de Bouw

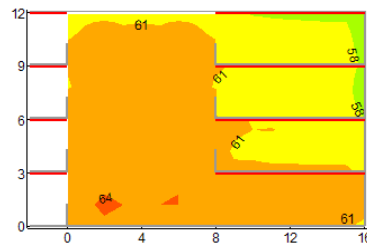
14

## Atria

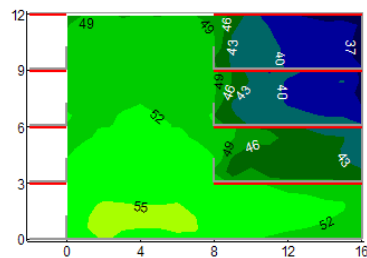


- Geluid plant zich makkelijk voort door de grotere afmetingen
- Positionering en hoeveelheid aan te brengen absorptiemateriaal beperkt
- Akoestisch twee delen nl. centrale ruimte en aanliggende verdiepingsvloeren
- Vaak problematisch bij stiltebehoevende functies zoals bibliotheken of scholen!

## Een voorbeeld...



Geluidniveau galmende situatie



Geluidniveau situatie met absorptiemateriaal



## Kantoortuinen



4-6-2012

In 't Hart van de Bouw

17

## Kantoortuinen



- Vaak veel klachten over geluidhinder:
  - Telefoongesprekken die niet goed kunnen worden uitgevoerd door hoge geluidsniveaus
  - Niet geconcentreerd kunnen werken
  - Geen speech privacy

In 't Hart van de Bouw

18

## Kantoortuinen



- Gelijksortige werkzaamheden bij elkaar situeren
- Besprekingen van 4 personen of meer in een aparte ruimte
- Beperk het aantal werkplekken in een open werkgebied van 4-8 personen
- Voldoende afscherming tussen werkplekken onderling en werkplekken en looproutes.
- Grote open werkplekken voorzien van plafondbewerkingen met een hoge geluidabsorptie ter vermijding van reflecties over het plafond.

## Tot slot...



Voorkom in plaats van te moeten genezen achteraf en houd hier al vroegtijdig in het ontwerp rekening mee!

## Vragen



- Vragen?



In 't Hart van de Bouw