#### Advies WBH 02B09

Arutuniar (Team 4)

#### Inleidi

Opdracl

Ruimte

. . . .

Plattegror

Contextanaly

#### Contextanalys

Situatie en

Functie van des

ruimte

Verwachtingen van

#### $\mathsf{Method}\epsilon$

Hoe we het gemeten

Verwijzinge

#### Resultaten

Betrouwbaarh

Advies en aanbevelinger

ronnen

# Hoe presteert de akoestiek van WBH 02B09? Een controle op de akoestieke normen

Alexander Arutunian (Team 4)

Hogeschool van Amsterdam

5 April, 2024

#### Advies WBH 02B09

Alexander Arutunian (Team 4)

#### Inleidi

Ondrac

-----

Ruillice

DI ...

#### Contextanaly

Situatie en

e ..

Functie van d ruimte

Verwachtingen va de opdrachtgever

#### $\mathsf{Method}$

gemeten

Verwijzinge

#### Resultate

Detronm

Advies en aanbevelingei

Propper

- Opdracht
- Ruimte
- Adviesvraag
- Plattegrond

Advies WBH 02B09

Alexander Arutunian (Team 4)

### Inleidi

Opdrach Ruimte

Adviesvraa

Contextanalys

Situatie en

Complicaties
Functie van deze
ruimte

\_\_\_\_

Hoe we hebb gemeten Verwijzingen

Resultater

Heatmap

dvies en Inbevelinger

- Opdracht
- Ruimte
- Adviesvraag
- Plattegrond
- Contextanalyse
  - Situatie en Complicaties
  - Functie van deze ruimte
  - Verwachtingen van de opdrachtgever

Advies WBH 02B09

Alexander Arutunian (Team 4)

### Inleidi

Opdrach Ruimte

Adviesvraa Plattegron

Contextanalys

Situatie en Complicaties Functie van deze ruimte Verwachtingen van de opdrachtgever

Methode

Hoe we hebbe gemeten Verwijzingen

Resultaten Betrouwbaarhe

> dvies en anbevelinger

- Opdracht
- Ruimte
- Adviesvraag
- Plattegrond
- 2 Contextanalyse
  - Situatie en Complicaties
  - Functie van deze ruimte
  - Verwachtingen van de opdrachtgever
- Methode
  - Hoe we hebben gemeten
  - Verwijzingen

Advies WBH 02B09

Arutunian (Team 4)

Inleidir

Ruimte Adviesvr

Contoutanal

Contextanalys

Complicaties
Functie van deze
ruimte
Verwachtingen van
de opdrachtgever

Hoe we hebbe gemeten

Resultaten Betrouwbaarheid Heatmap

Advies en aanbevelingen

- Opdracht
- Ruimte
- Adviesvraag
- Plattegrond
- Contextanalyse
  - Situatie en Complicaties
  - Functie van deze ruimte
  - Verwachtingen van de opdrachtgever
- Methode
  - Hoe we hebben gemeten
  - Verwijzingen
- Resultaten
  - Betrouwbaarheid
  - Heatmap

Advies WBH 02B09

Alexander Arutunian (Team 4)

Inleidir

Ruimte

Adviesvraa Plattegron

Contextanalys

Complicaties
Functie van deze ruimte
Verwachtingen van

Methode Hoe we hebbe

Resultaten
Betrouwbaarhei

Advies en aanbevelinger

- Opdracht
- Ruimte
- Adviesvraag
- Plattegrond
- Contextanalyse
  - Situatie en Complicaties
  - Functie van deze ruimte
  - Verwachtingen van de opdrachtgever
- Methode
  - Hoe we hebben gemeten
  - Verwijzingen
- 4 Resultaten
  - Betrouwbaarheid
  - Heatmap
- 6 Advies en aanbevelingen

Advies WBH 02B09

Arutunian (Team 4)

Inleidi Opdrach

Ruimte

Adviesvraa Plattegron

Contextanaly

Complicaties
Functie van deze ruimte
Verwachtingen van

Methode Hoe we hebbe

gemeten Verwijzingen

Betrouwbaarheid Heatmap

Advies en ianbevelinger

- 1 Inleiding
  - Opdracht
  - Ruimte
  - Adviesvraag
  - Plattegrond
- Contextanalyse
  - Situatie en Complicaties
  - Functie van deze ruimte
  - Verwachtingen van de opdrachtgever
- Methode
  - Hoe we hebben gemeten
  - Verwijzingen
- Resultaten
  - Betrouwbaarheid
  - Heatmap
- 5 Advies en aanbevelingen
- 6 Bronnen

#### Advies WBH 02B09

Arutunia (Team 4

#### Inleidi

### Opdracht

Adviesvraa

#### Contextanaly

Complicaties

Functie van dez ruimte

Verwachtingen v de opdrachtgeve

### de opdrachtgever

#### Verwijzingen

#### Resultater

Betrouwbaarhei Heatmap

Advies en aanbevelinge

### Opdracht

Een collegezaal controleren op een van de akoestische eisen van een collegezaal, in ons geval de nagalmtijd.

#### Advies WBH 02B09

Arutunia (Team 4

#### Inleidi Opdraci

Ruimte

Adviesvraag Plattegrond

Contextanalys

Situatie en Complicaties Functie van deze

Verwachtingen va de opdrachtgever

Hoe we hebbe

Resultater

Advies en

Advies en aanbevelinge

### Opdracht

Een collegezaal controleren op een van de akoestische eisen van een collegezaal, in ons geval de nagalmtijd.

### Ruimte

Wij hebben ervoor gekozen om WBH 02B09 door te meten.

#### Advies WBH 02B09

Arutuniai (Team 4)

Inleidin Opdracht Ruimte

> Adviesvraag Plattegrond

#### Contextanalys

Situatie en Complicaties Functie van deze ruimte

Verwachtingen va de opdrachtgever

Hoe we hebbe gemeten Verwijzingen

Resultaten

Betrouwbaarhe

Heatman

Advies en aanbevelinge Opdracht

Een collegezaal controleren op een van de akoestische eisen van een collegezaal, in ons geval de nagalmtijd.

### Ruimte

Wij hebben ervoor gekozen om WBH 02B09 door te meten.

### Adviesvraag

Is er een behoefte voor akoestische herinrichting van de zaal?

#### Advies WBH 02B09

Arutuniai (Team 4)

#### Inleid

Opdracl

Ruimte

Advisor

Plattegrond

#### Contextanaly

Complicati

Functie van de

ruimte

de opdrachtgeve

#### Method

Hoe we hebb gemeten

#### Resultater

Heatman

Advies en aanbevelingei

ronnen

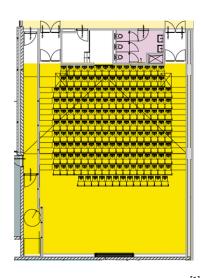


Figure: Plattegrond WBH 02B09<sup>[1]</sup>

## Contextanalyse

#### Advies WBH 02B09

Arutunia (Team 4

### Inleid

Ruimte Adviesvraa

Contextanalys

Situatie en

Complicaties
Functie van d

Verwachtingen var de opdrachtgever

Hoe we hebbe gemeten

Resultater

Advies en

anbevelinge

### Situatie en Complicaties

- Grote collegezaal.
- Geen akoestische hulpmiddelen (bijv. diffusors).
- Hele grote open ruimte op de plek waar de spreker staat.
- Speaker systeem.
- Stoelen die dun en minimalistisch zijn.

# Contextanalyse

#### Advies WBH 02B09

Arutuniar (Team 4)

# Opdracht

Adviesvra Plattegroi

Situatie en

Complicaties
Functie van deze

Verwachtingen van de opdrachtgever

Hoe we hebbi gemeten Verwijzingen

Resultaten

Betrouwbaarhei

Heatman

Advies en aanbevelinge

### Situatie en Complicaties

- Grote collegezaal.
- Geen akoestische hulpmiddelen (bijv. diffusors).
- Hele grote open ruimte op de plek waar de spreker staat.
- Speaker systeem.
- Stoelen die dun en minimalistisch zijn.

### Functie van deze ruimte

Uiteraard wordt dit gebruikt voor lessen, maar bijboorbeeld ook voor gastlezingen, uitreikingen en presentaties.

# Contextanalyse

#### Advies WBH 02B09

Alexander Arutunian (Team 4)

Inleiding
Opdracht
Ruimte
Adviesvraag
Plattegrond

Contextanaly
Situatie en
Complicaties
Functie van deze
ruimte

Verwachtingen van de opdrachtgever

Hoe we hebben gemeten Verwijzingen

Resultaten Betrouwbaarhei Heatmap

Advies en aanbevelinger

### Situatie en Complicaties

- Grote collegezaal.
- Geen akoestische hulpmiddelen (bijv. diffusors).
- Hele grote open ruimte op de plek waar de spreker staat.
- Speaker systeem.
- Stoelen die dun en minimalistisch zijn.

### Functie van deze ruimte

Uiteraard wordt dit gebruikt voor lessen, maar bijboorbeeld ook voor gastlezingen, uitreikingen en presentaties.

### Verwachtingen van de opdrachtgever

Een akoestiek die binnen de norm (0,7-0,9 sec)<sup>[2]</sup> valt.

### Methode

#### Advies WBH 02B09

Arutuniar (Team 4)

#### Inleidir

Ondrach

Ruimte

Adviesvra

Plattegron

#### Contextanaly

Situatie en

Functie van de

ruimte

#### Method

Hoe we hebben gemeten

Resultater

Betrouwbaarhei

Advies en

anbevelinge

### Hoe we hebben gemeten

Elke stoel, 8 rijen, 17 stoelen per rij. Totaal 136 stoelen. Per stoel doen wij drie metingen, in totaal 408 metingen.



### Methode

#### Advies WBH 02B09

Arutunian (Team 4)

Inleiding Opdracht

Plattegror

Contextanaly
Situatie en

Complicaties
Functie van deze
ruimte
Verwachtingen van

Methode

Verwijzingen

Resultaten

Betrouwbaarhe

Heatmap

Advies en aanbevelingen

# Hoe we hebben gemeten

Elke stoel, 8 rijen, 17 stoelen per rij. Totaal 136 stoelen. Per stoel doen wij drie metingen, in totaal 408 metingen.



### Verwijzingen

Voor meer detail zie meetplan en documentatie van meetinstrument.

### Resultaten

### Advies WBH 02B09

Arutunia (Team 4

#### Inieia

Opdra

Ruimte

Adviesvr

, incregione

#### Contextanalys

Complicaties
Functie van deze
ruimte

Verwachtingen van

#### /lethod

gemeten

Verwijzing

#### - . .

Heatman

Advies en aanbevelinger

### Betrouwbaarheid

- Personen in de zaal
- Microfoon gebruik
- Positie spreker
- Kalibratierapport

### Resultaten

#### Advies WBH 02B09

Arutunia (Team 4

#### Inleidi Opdrach

Opdrach Ruimte

Plattegr

#### Context

Situatie en Complicaties

ruimte

#### . . . . .

Hoe we hebb gemeten Verwijzingen

### Resultaten Betrouwbaarheid

Advies en



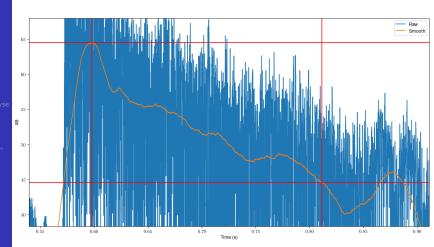


Figure: r1-s1-t3.wav, dB over tijd

### Resultaten



-0.90

-0.85

-0.80

-0.70

- 0.65



0,7 tot 0,9 seconde<sup>[2]</sup>

# 02B09

Heatmap

# Advies en aanbevelingen

### Advies WBH 02B09

Arutuniai (Team 4)

### Inleidi

Opdrac

Ruimte

Adviesvra

Plattegrond

#### Contextanaly

Complicaties

Functie van

ruimte Verwachtingen v

de opdrachtgever

#### vietnou

gemeten Verwijzinger

#### Resultate

Betrouwbaarhe Heatman

Advies en aanbevelingen

Bronnen

### Gemiddelde nagalmtijd

De gemiddelde nagalmtijd van deze collegezaal is 0,7322 seconden.

# Advies en aanbevelingen

#### Advies WBH 02B09

Arutunian (Team 4)

Inleiding
Opdracht
Ruimte
Adviesvraag
Plattegrond

Contextanalys
Situatie en
Complicaties
Functie van deze
ruimte

de opdrachtgever

Methode

Hoe we hebben
gemeten

Verwijzingen

Resultaten

Betrouwbaarheid

Heatmap

Advies en aanbevelingen

### Gemiddelde nagalmtijd

De gemiddelde nagalmtijd van deze collegezaal is 0,7322 seconden.

### Alternatieve metingen/Verdere onderzoek

- Simuleren hoe het zou zijn wanneer de zaal vol zou zitten, met bijvoorbeeld life-sized knuffels of grote kussens.
- Meer ruimtes controleren op nagalmtijd.
- Frequentie en intensiteiten gebruiken die overeenkomen met de stem van een mens.
- Meten wanneer er gebruik wordt gemaakt van het speaker systeem.

# Bronnen

Advies WBH 02B09

Alexand Arutunia (Team

### Ondrac

Opdrac

- . . .

Plattegro

Contextana

Complicaties

ruimte Verwachtinge

### Hoe we het

Verwijzinge

Resultate

Advies en

Advies en aanbeveling Bronnen

 HVA WIBAUTHUIS, 2E ETAGE. https://www.hva.nl/binaries/content/assets/subsites/amstelcampus/plattegronden/wbh—

2e-verd-ingevuld-kleuren.pdf?1429532947970

[2] G. R. Ingenieurs, "Zaal- en ruimteakoestiek".
https://www.greten.nl/zaalenruimteakoestiek