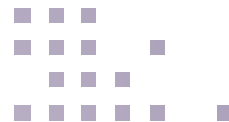


ANTIGELUID IN EN RONDOM GEBOUWEN

*Cees Bassa
Merford Noise Control*



Onze missie



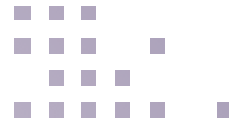
***“Het leveren van een belangrijke bijdrage aan een veilige,
gezonde en comfortabele leefomgeving”.***



Bedrijfspresentatie Merford



Visie



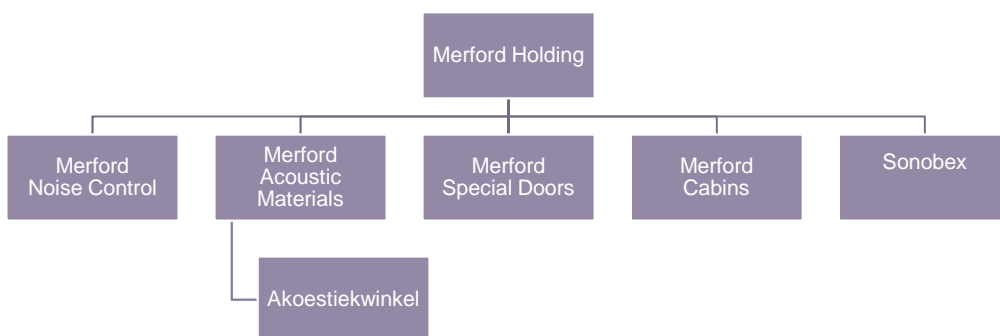
Mensen stellen terecht steeds hogere eisen aan hun kwaliteit van leven. Een veilige, gezonde en aangename werk- en woonomgeving zijn daarom steeds belangrijker geworden.

Merford draagt hieraan bij door kennis, innovatie te delen.

Bedrijfspresentatie Merford



Merford Groep

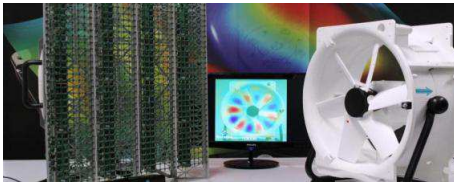


Bedrijfspresentatie Merford



Geluidsbeheersing

- Eigen akoestisch laboratorium dat voldoet aan de daarvoor geldende Europese normen.
- Geavanceerde meetapparatuur: akoestische camera.



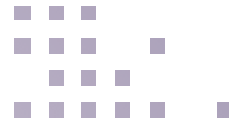
Bedrijfspresentatie Merford


MERFORD

TOEPASSING ANTIGELUID IN VENTILATIESYSTEMEN

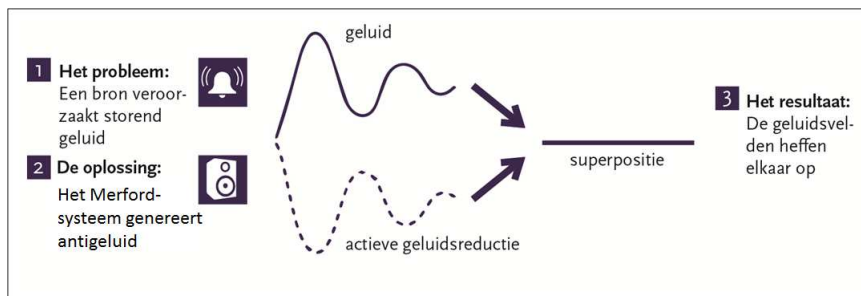

MERFORD

Theorie



Het principe van actieve ruisonderdrukking klinkt eenvoudig:

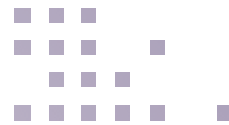
-Als bij het oorspronkelijke geluid hetzelfde geluid in tegenfase wordt aangeboden dooft het geluid uit.



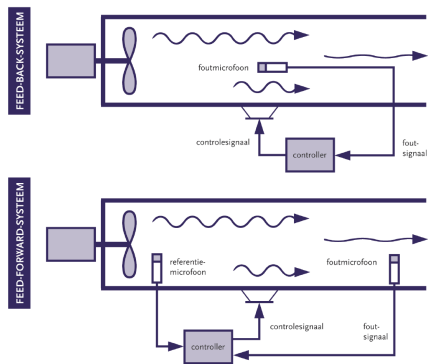
Antigeluid in ventilatiesystemen



Theorie



Eenvoudige toepassing: Eindimensionale vlakke golf in kanaal:



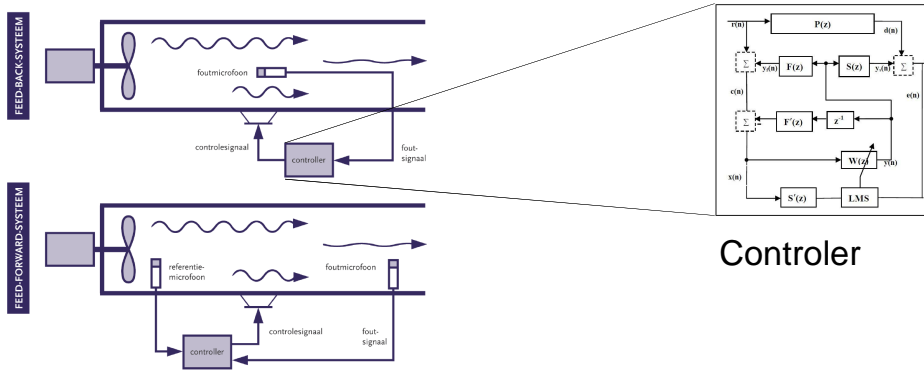
Antigeluid in ventilatiesystemen



Theorie



Eenvoudige toepassing: Eindimensionale vlakke golf in kanaal:

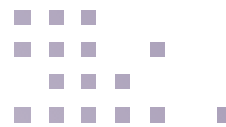


Controller

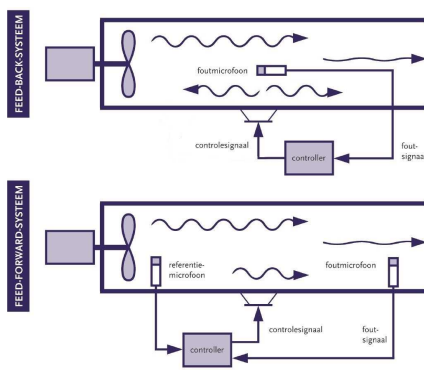
Antigeluid in ventilatiesystemen



Theorie



Probleem, hoe voorkom je versterking door het terugloop geluid?



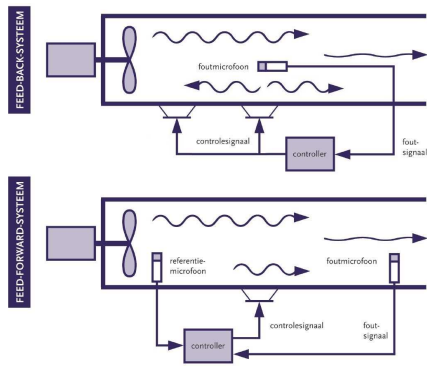
Antigeluid in ventilatiesystemen



Theorie



Feed-back systeem met tweede luidspreker



Antigeluid in ventilatiesystemen



Praktijk



Unit aan buitenzijde
luchtkanaal:

- minder tegendruk
- minder ruimte
- goedkoper



Antigeluid in ventilatiesystemen



Praktijk

Transformatorstation Poeldijk

Bestaand gebouw

Nieuwbouwwijk omheen gebouwd

Moeilijk om gebouw aan te passen

Bestaande luchtroosters voorzien van ANR

Ventilatie via natuurlijke convectie nog steeds mogelijk

Geen verbouwing nodig



Antigeluid in ventilatiesystemen


MERFORD

Praktijk

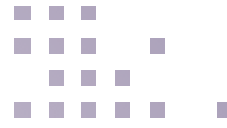


Grote doorlaat wordt verdeeld in kleinere delen om vlakke golf per kanaal te krijgen

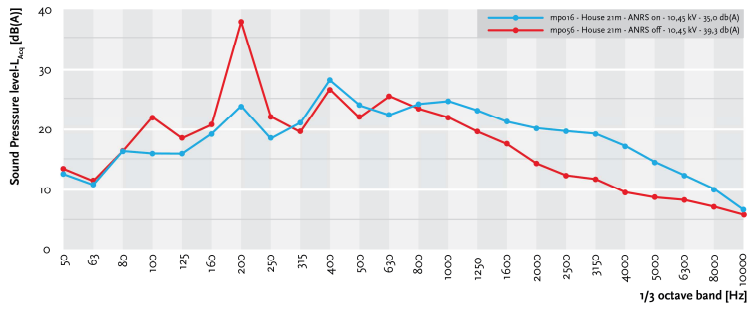
Antigeluid in ventilatiesystemen


MERFORD

Praktijk



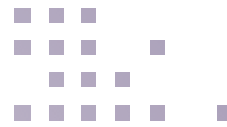
Effectiviteit



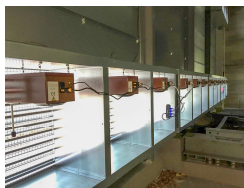
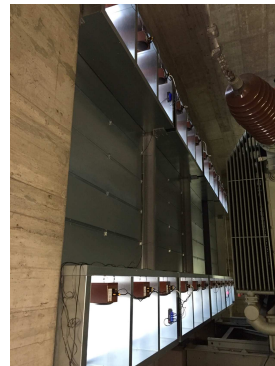
Antigeluid in ventilatiesystemen



Praktijk



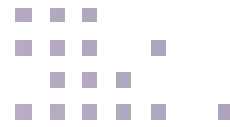
Verdere ontwikkeling in bestaande Transformator cellen



Antigeluid in ventilatiesystemen



Antigeluid in ventilatiesystemen



Hoge geluiddemping in de lage frequenties

Geen luchtweerstand in het systeem daardoor minimaal energie verbruik

Korte inbouw lengte n.l. 500 mm

Interactief met de installatie



Antigeluid in ventilatiesystemen



Praktische beperkingen van ANC / ANR



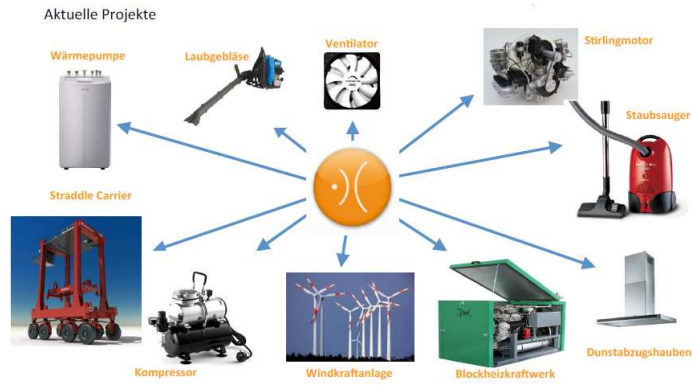
- Elektronische infra structuur
- Levensduur van de elektronische componenten
- Alle bouwonderdelen moeten gekoppeld worden
- Jaarlijkse check noodzakelijk, of een online verbinding
- Nu nog duur vanwege beperkte aantallen en toepasbaarheid



Antigeluid in ventilatiesystemen



Toepassingen voor Active Noise Control



Antigeluid in ventilatiesystemen



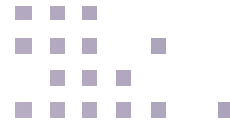
In ontwikkeling, ANC in de slaapkamer



Antigeluid in ventilatiesystemen



Toekomstige oplossingen?



- Actief geluidisolerende gevel
- Actief geluidisolerende deur
- Actief geluidisolerend glas
-

- Voordeel van deze toekomstige toepassing(en) zijn, het toepassen van lichtere bouwmaterialen.

Antigeluid in ventilatiesystemen



Tot zo ver Active Noise Control



Er is ook een **passieve methode** om “Active” Noise Control toe te passen.

Een gepatenteerde technologie ontwikkeld door SONOBEX.

www.youtube.com/watch?v=1pCiTHzKEh8

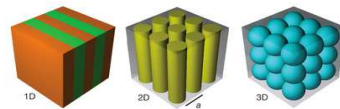
Deze technologie functioneert zonder actieve aansturing, maar passief stuur je geluidsgolven in een bepaalde richting waardoor ze elkaar tegenwerken en uitdoven.

Sonobex



Technologie van metamaterialen

- De technologie is ontwikkeld van uit akoestische metamaterialen
Kunstmatige materialen waarvan de akoestische eigenschappen worden bepaald door hun geometrie, **niet hun fysieke eigenschappen**
- Dit brede veld omvat;
Sonische kristallen (periodieke arrays)
Resonator arrays
Gelaagde structuren → membranen (honingraat)

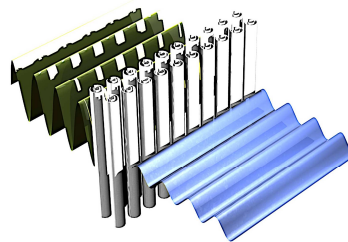


Sonobex


MERFORD

Het Sonic Crystal effect

- De periodieke array verandert de dispersie van het geluid.
- Meervoudige interferentie tussen invallende en verstrooide akoestische golven
- Bragg scattering-achtige effecten creëren en akoestisch "filter" waar geluid niet door kan gaan.
- Meervoudige verstrooiing veroorzaakt faseverschuivingen die leiden tot destructieve interferentie
- Een vorm van passieve "Active Noise Control"



Sonobex


MERFORD

Akoestische resonatoren

- Sonobex ontwikkelt sterk gekoppelde resonatorsystemen, afgestemd om verschillende frequentiegebieden te verzwakken. De resonantiefrequentie hangt af van dezelfde variabelen als een traditionele Helmholtz resonator.
Grote holte met lange, smalle nek = Lagere frequentie.
Kleine holte met korte, brede nek = Hogere frequentie.
Eind correcties zijn van toepassing op de parameter, L, om verschillende nekjes te beschrijven

Analytische formules gelden alleen voor eenvoudige vormen



Elongate neck = Low Q, broad resonance.

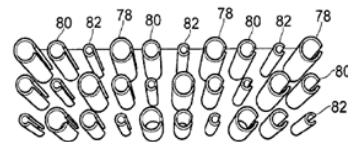
$$f_{res} = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{A}{L'V}}$$

Sonobex



Resonatoren in Sonic Crystals

- Resonatoren opgenomen in de sonische kristalstructuur om sterke resonanties te creëren. De sterkte van het resonantiemechanisme neemt proportioneel toe door de interactie. Resonantiebanden kunnen worden gecreëerd bij lagere frequenties dan middels het Sonic Crystal effect. Efficiënt om moeilijke frequenties te reduceren.

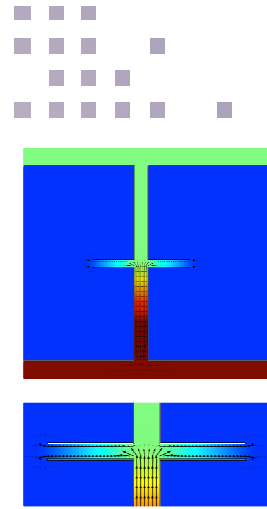


Sonobex



Sterk gekoppelde resonatoren

- Een Array van identieke akoestische resonatoren .
- Sonobex heeft specifieke Helmholtz resonators uitgevonden die een breed frequentiebereik hebben.
- Fase verschuiving bij resonantie leidt tot lokaal opheffen, wat resulteert in dissipatie van akoestische energie.
- Interactie van aangrenzende resonatoren geeft de koppeling die de verzwakking breedbandig maakt.
- Breedbandige demping betekent een minder gevoelig systeem.
- Door de afmetingen van de resonators te wijzigen, kunnen verschillende frequenties worden geblokkeerd.

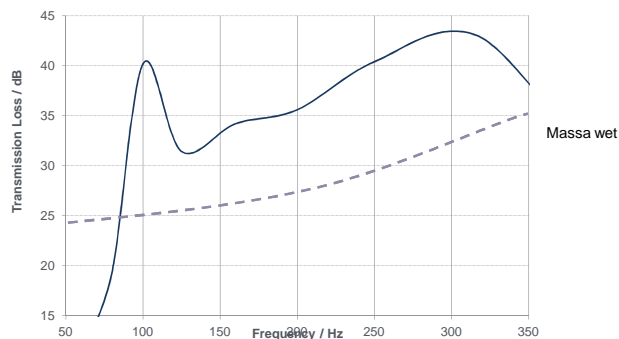


Sonobex

MERFORD

Technologie verslaat de massa wet

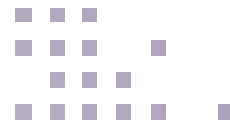
- Deze technologie werkt materiaal onafhankelijk



Sonobex

MERFORD

Technologische voordelen



- Technologie gebaseerd op akoestische metamaterialen
Geen akoestische vulling;
Hoge prestaties, speciaal bij lage frequenties
- Te ontwerpen voor alle frequenties
Passieve ventilatie / natuurlijke luchtstroom mogelijk
Lichtgewicht en slank systeem
Akoestische resultaten zijn materiaal onafhankelijk

Sonobex



Oplossing; Noisetrap 1



- Superieure laagfrequente prestatie
(34 dB in de 100 Hz 1/3 octaaf)
- Gericht frequentiebereik
- Geen akoestische vulling
- Gelijkblijvende prestaties gedurende de levensduur van de constructie
- Mogelijkheid van passieve ventilatie



Sonobex



Dempingswaarde; Noisetrap 1



Metric	dB Reduction (+AD)
100	34.0 (37)
125	34.4
250	39.5
$R_w (C; C_{tr})$	44 (-1; -2)

Sonobex


MERFORD

Oplossing; Noisetrap 2

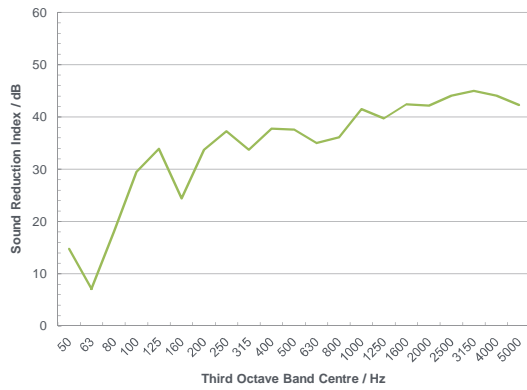
- Superieure laag frequente prestatie
- Gericht frequentiebereik
- Geen akoestische vulling
- Gelijkblijvende prestaties gedurende de levensduur van de constructie



Sonobex


MERFORD

Demping; Noisetrap 2



Metric	dB Reduction (+ AD)
100 Hz	29.5 (34)
125 Hz	33.9
250 Hz	37.3
$R_w (C; C_w)$	40 (-1; -3)

Sonobex



Toepassingen:

- Gevels
- Scheidingswanden
- Vloeren
- Daken
- ????????

Sonobex



Vragen?



Sonobex

