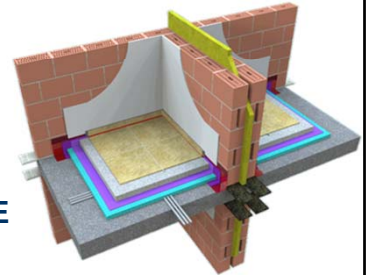
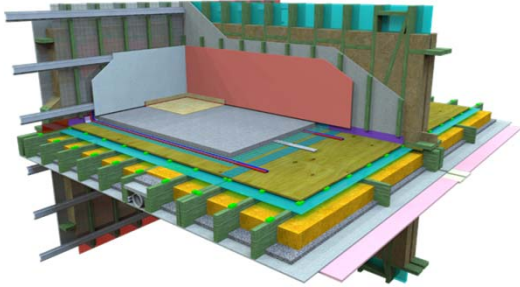


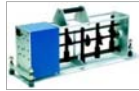


wtcb.be
Onderzoekt • Ontwikkelt • Informeert



BOUWAKOESTIEK en NORMALISATIE

Bart Ingelaere - bi@bbri.be



wtcb.be
Onderzoekt • Ontwikkelt • Informeert



**BOUWAKOESTIEK en NORMALISATIE
in 12 MIN = M14**

INHOUD



AKOESTISCHE UITDAGINGEN

NORMEN en BOUWSYSTEMEN

NORMEN: van GEBOUWONTWERP tot het GEREALISEERDE GEBOUW

TOEKOMST?

Spending the night in a noisy hotel is very unpleasant, but having bought a home with a bad sound insulation is a nightmare

GEZONDHEID

PSYCHOLOGISCH EVENWICHT
SOCIALE GEVOLGEN
PRIVACY
COMFORT
ECONOMISCHE IMPACT
(vliegtuiglawaai, industrie,
landgebruik....)
Enz. ...

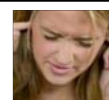


Kan mijn (toekomstige) woning mijn familie beschermen tegen burenlawaai, installatie- en verkeerlawaai ???

Heeft de bouwsector wel oplossingen om ons tegen deze toenemende lawaaiagressie te beschermen of biedt enkel de vrijstaande woning op het platteland deze garantie???

Moet ik me zorgen maken voor de dag waarop mijn rustige, oudere burenlawaai vertrekken???

Kan ik de normen en wetten in mijn land vertrouwen, opdat wat ik wens te kopen, mijn familie voldoende akoestische bescherming en comfort biedt???



AKOESTISCHE UITDAGINGEN

NORMEN en BOUWSYSTEMEN

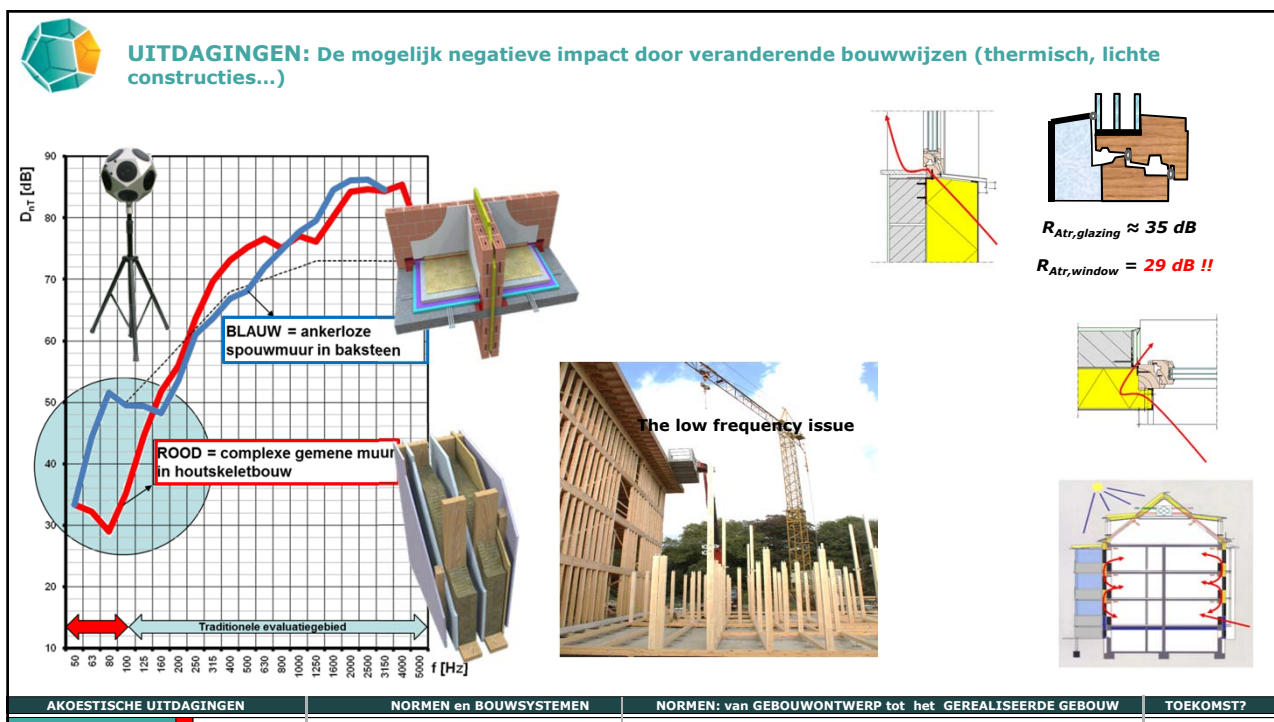
NORMEN: van GEBOUWONTWERP tot het GEREALISEERDE GEBOUW

TOEKOMST?

UITDAGINGEN: + 10 dB in 30 jaar én meer laagfrequent geluid

CLIMATE CHANGE: THERMAL ánd ACOUSTIC!

UITDAGINGEN: De thermische (r)evolutie kan negatieve akoestische gevolgen hebben



Energy cost, climate change,...
**ENERGY PERFORMANCE
REGULATION**



THERMAL INSULATION

ACOUSTIC PROTECTION



Energy cost, climate change,...
**ENERGY PERFORMANCE
REGULATION**

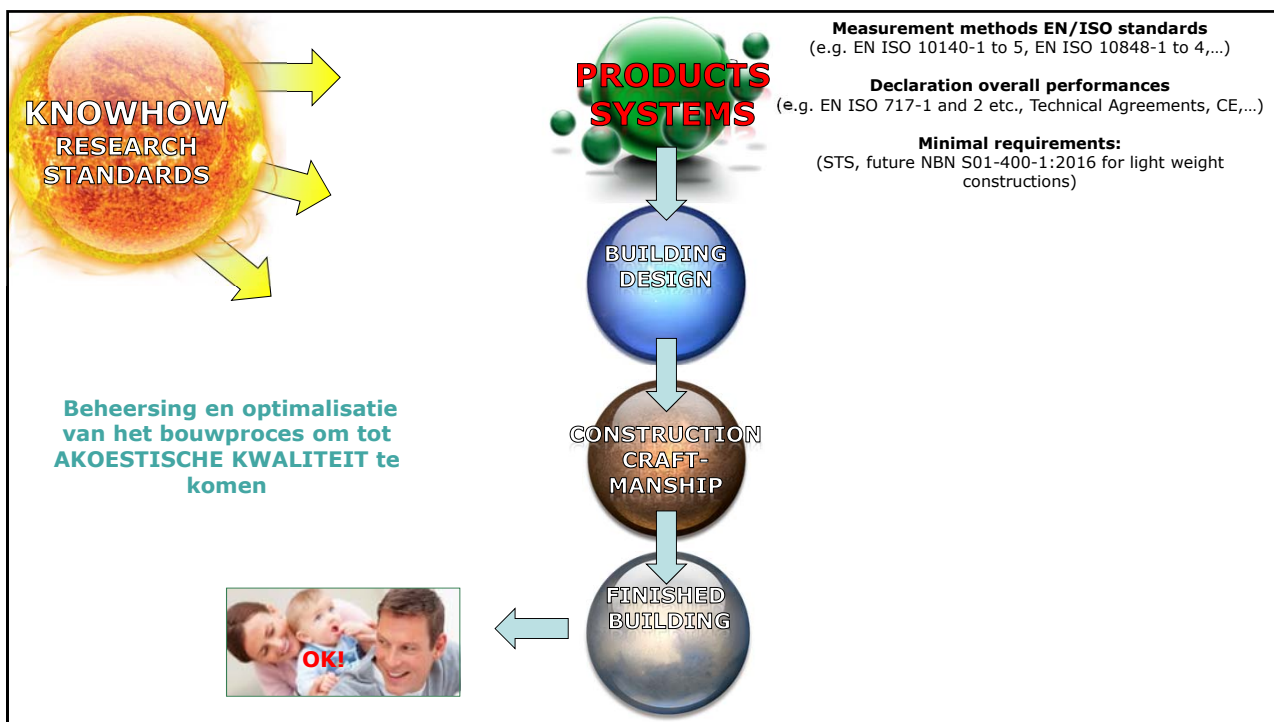


THERMAL INSULATION

**STANDARDS, LEGISLATION,
PRODUCT- and SYSTEM
CHARACTERISATION**



ACOUSTIC PROTECTION



Nieuwe NORM-eisen op het niveau van producten en bouwsystemen leiden tot kwaliteit en innovatie

"FORMIDABLE" (Stromae)

"FORT MINABLE" (Stromae)

$R_w + C_{50-3150}$

NORM: Bouw dit!

NORM: Bouw dit niet!

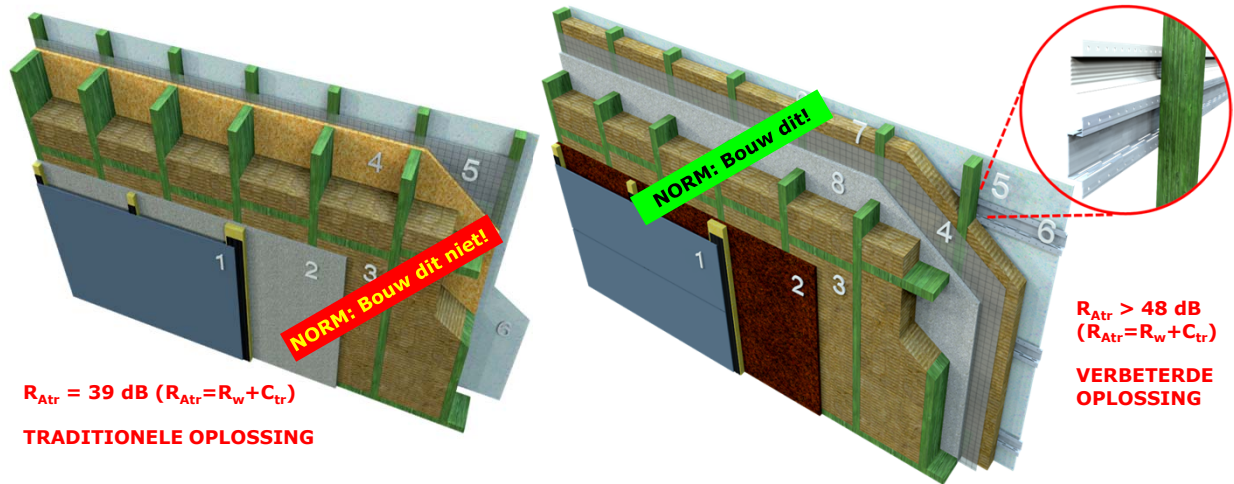
NBN S01-400-1:2016 met laagfrequente prestatie-eisen aan woningscheidende wanden en vloeren

	Minimale Akoestische Bescherming (MAB)	Verhoogd akoestisch comfort (VAC)
Appartementen		
Mandelige wanden	$R_w + C_{50-3150} \geq 54 \text{ dB}$	$R_w + C_{50-3150} \geq 58 \text{ dB}$
Mandelige vloeren	$R_w + C_{50-3150} \geq 54 \text{ dB}$ $L_{n,w} + C_{i,50-2500} \leq 54 \text{ dB}$	$R_w + C_{50-3150} \geq 58 \text{ dB}$ $L_{n,w} + C_{i,50-2500} \leq 50 \text{ dB}$
Rijwoningen		
Mandelige wanden	$R_w + C_{50-3150} \geq 58 \text{ dB}$	$R_w + C_{50-3150} \geq 62 \text{ dB}$

AKOESTISCHE UITDAGINGEN | **NORMEN en BOUWSYSTEMEN** | **NORMEN: van GEBOUWONTWERP tot het GEREALISEERDE GEBOUW** | **TOEKOMST?**



Nieuwe eisen op het niveau van producten en bouwsystemen leiden tot kwaliteit en innovatie

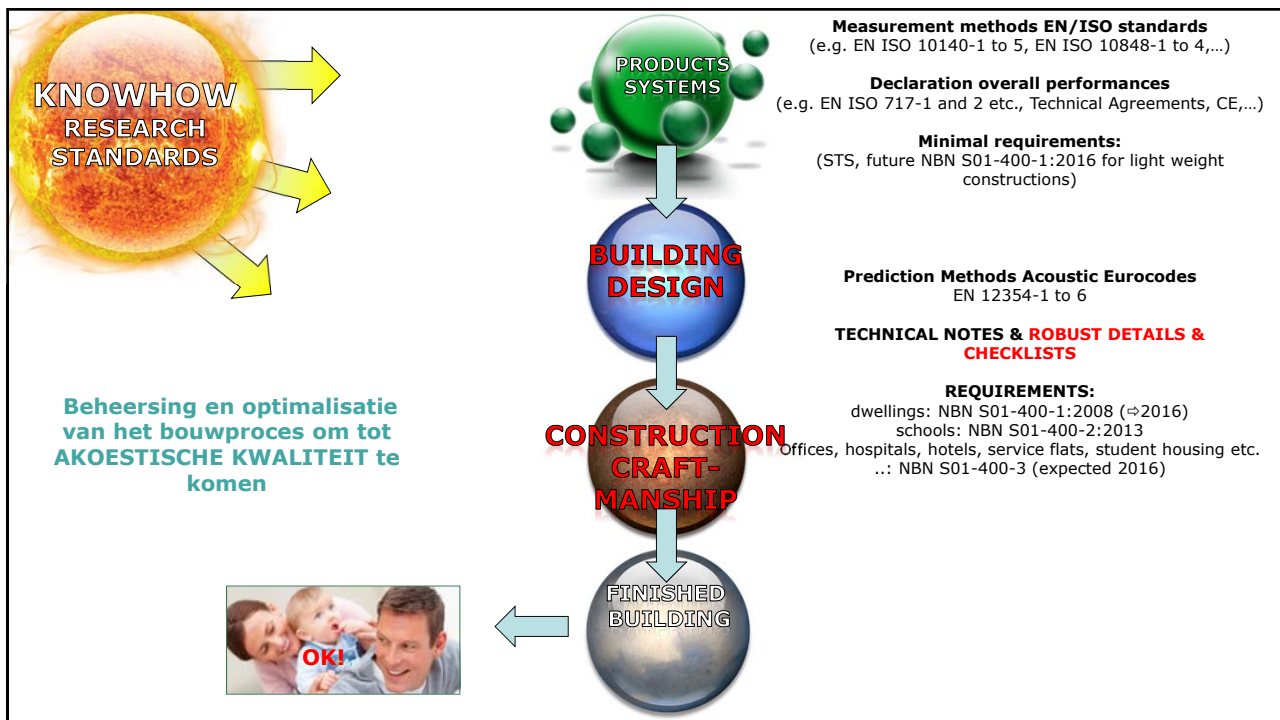


AKOESTISCHE UITDAGINGEN

NORMEN en BOUWSYSTEMEN

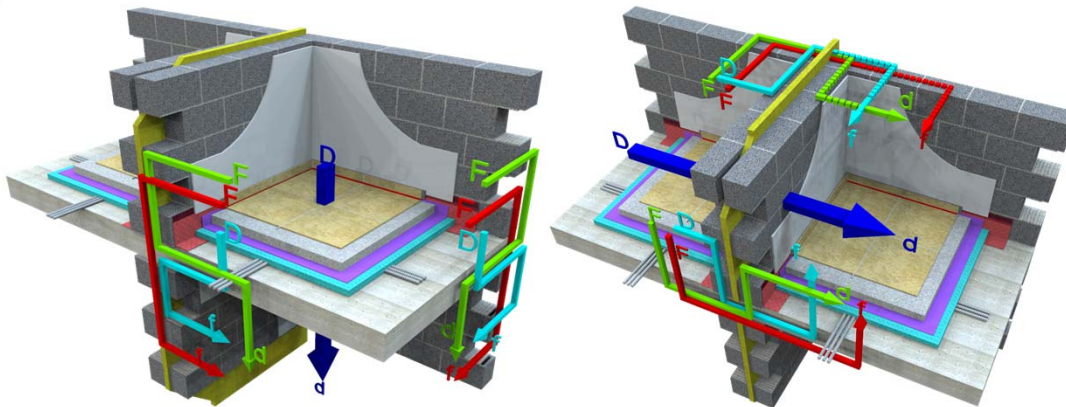
NORMEN: van GEBOUWONTWERP tot het GEREALISEERDE GEBOUW

TOEKOMST?





BUILDING DESIGN via the ACOUSTIC EUROCODES: EN ISO 12354-1 to 6 Building Acoustics — Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements



Berekeningsmodellen oorspronkelijk gebaseerd op het werk van prof. Eddy Gerretsen, **verdere evolutie met aanvullingen en verfijningen voor steeds complexere bouwknoepen.**

Verder uitdagingen zitten in de bepaling van de **foutmarges** en het vertalen van de oorspronkelijke empirische formules voor koppelingsdempingen (K_{ij}) in een meer "fysica-benadering" -de zogenaamde **P/C-benaderingen**- die opgenomen worden in de update van deze normenreeks.

Opname van deze rekencodes in BIM-adapted plugins!

AKOESTISCHE UITDAGINGEN	NORMEN en BOUWSYSTEMEN	NORMEN: van GEBOUWONTWERP tot het GEREALISEERDE GEBOUW	TOEKOMST?
-------------------------	------------------------	--	-----------



Belgische criteria voor de akoestische lucht- en contactisolatie van woongebouwen NBN S01-400-1:2008 (er zijn ook eisen mbt gevelisolatie, installatielawaai, nagalm...)



Tussen 2 appartementen (NAC / VAC): $D_{nT,w} \geq 54 \text{ dB} / 58 \text{ dB}$ en $L'_{nT,w} \leq 54 \text{ dB} / 50 \text{ dB}$
Tussen twee rijwoningen (NAC / VAC): $D_{nT,w} \geq 58 \text{ dB} / 62 \text{ dB}$ en $L'_{nT,w} \leq 54 \text{ dB} / 50 \text{ dB}$
Binnenwanden (NAC / VAC): $D_{nT,w} \geq 35 \text{ dB} / 43 \text{ dB}$

AKOESTISCHE UITDAGINGEN	NORMEN en BOUWSYSTEMEN	NORMEN: van GEBOUWONTWERP tot het GEREALISEERDE GEBOUW	TOEKOMST?
-------------------------	------------------------	--	-----------

prNBN S01-400-1:2016
(kleinere harmoniserende aanpassingen, geen echte verstrenging eisen...)



Tussen 2 appartementen (MAB / VAC): $D_A \geq 53 \text{ dB} / 57 \text{ dB}$ en $L'_{nT,w} + C_I \leq 54 \text{ dB} / 50 \text{ dB}$
Tussen twee rijwoningen (MAB / VAC): $D_A \geq 57 \text{ dB} / 61 \text{ dB}$ en $L'_{nT,w} + C_I \leq 54 \text{ dB} / 50 \text{ dB}$
Binnenwanden (MAB / VAC): $D_A \geq 35 \text{ dB} / 43 \text{ dB}$

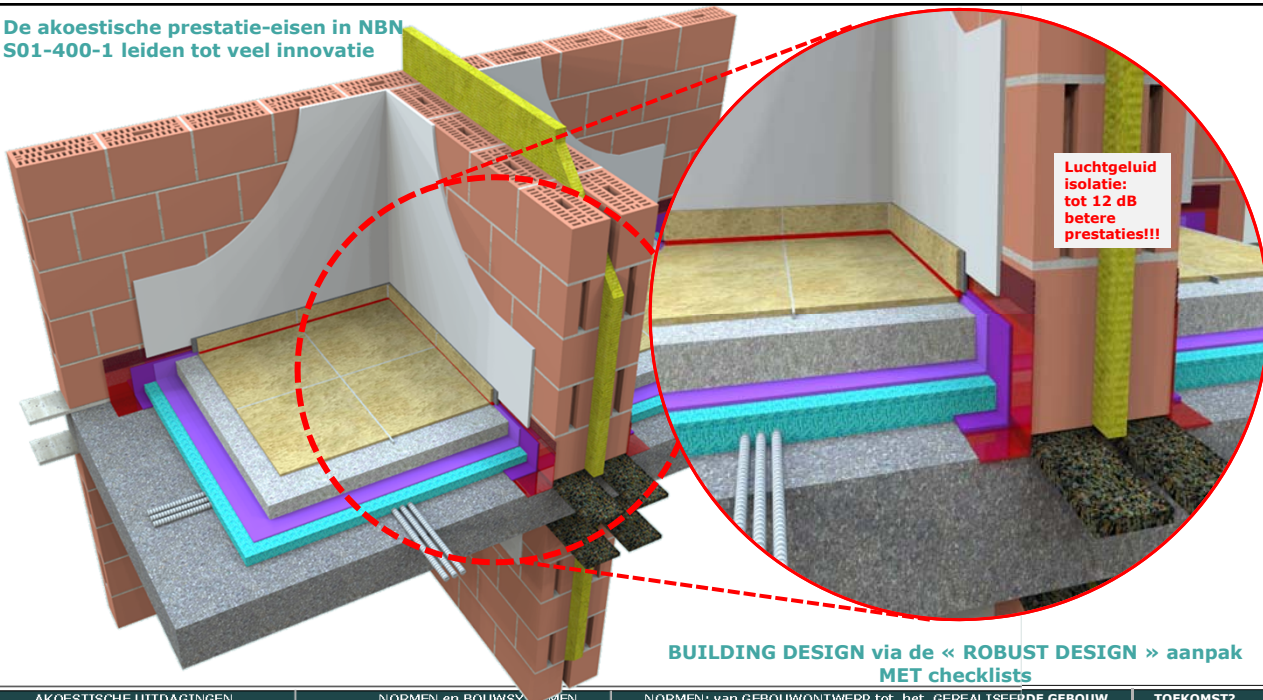
AKOESTISCHE UITDAGINGEN

NORMEN en BOUWSYSTEMEN

NORMEN: van GEBOUWONTWERP tot het GEREALISEERDE GEBOUW

TOEKOMST?

De akoestische prestatie-eisen in NBN S01-400-1 leiden tot veel innovatie



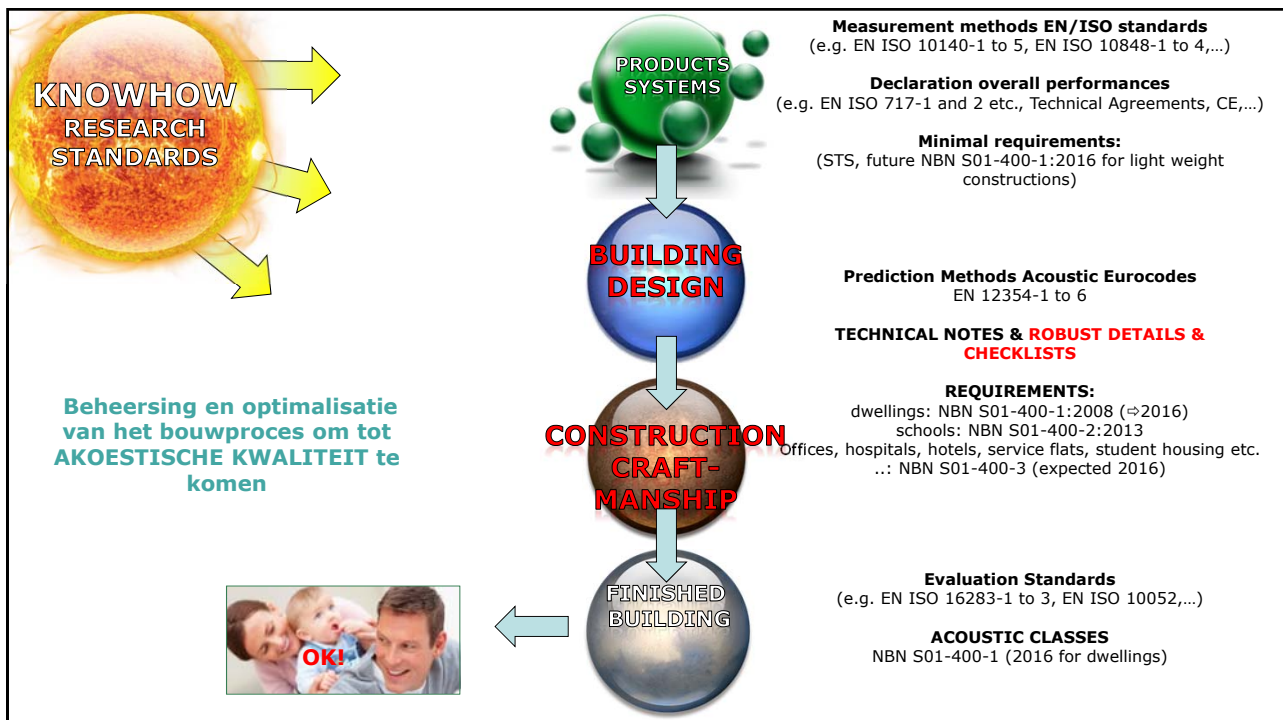
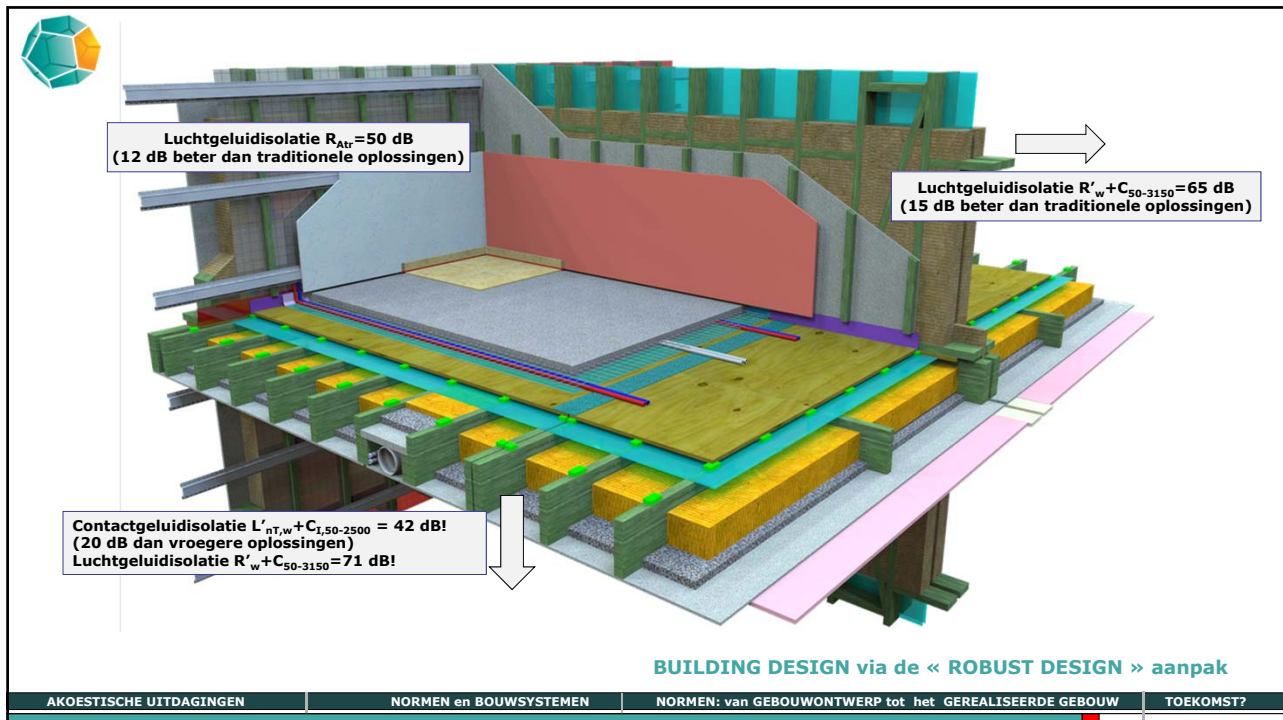
BUILDING DESIGN via de « ROBUST DESIGN » aanpak
MET checklists

AKOESTISCHE UITDAGINGEN

NORMEN en BOUWSYSTEMEN

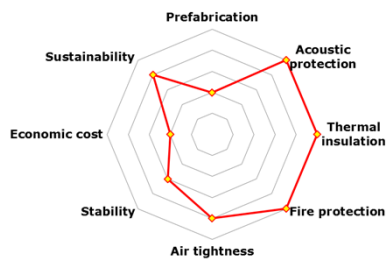
NORMEN: van GEBOUWONTWERP tot het GEREALISEERDE GEBOUW

TOEKOMST?





Hoe kunnen we de akoestische kwaliteit in de bouw verder verbeteren?



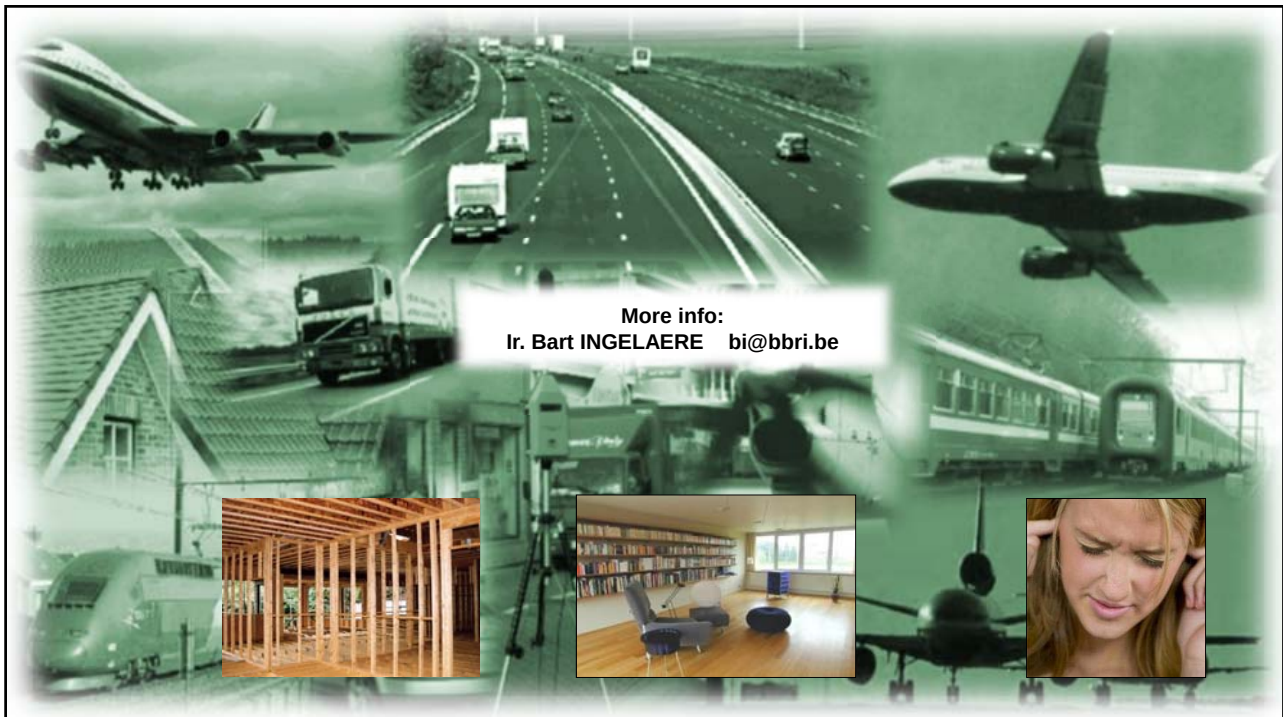
- 1) Door het toekennen van **akoestische klassen aan gebouwen die te koop worden aangeboden**, bvb. bij woningen
- 2) Door het toekennen van een **akoestische klasse aan een ontwerp** (via de akoestische Eurocodes) en een **bouwsysteem**
- 3) Door het classificatie-systeem Europees of zelfs ISO te maken (zie COST-action en het CEN/ISO-werk)
- 4) Door een **handhavingsbeleid**. Dit zou kunnen op het niveau van de **bouwaanvraag** én via **verplichte opleveringsmetingen** (Frankrijk, GB, Oostenrijk, Zweden). Akoestiek loopt hier verder achter vergeleken met de thermische wereld. Het alternatief is de **ROBUST DETAILS** aanpak.
- 5) Door normalisatie en onderzoek die innovaties bewerkstelligen. De uitdaging is de bouwakoestische prestaties verbeteren zonder economische meerkost (cfr. de snelle evoluties in de houtbouw).
- 6) Door holistische evaluatie-systemen te steunen die **NIET** gebaseerd zijn op totale wegingsprocedures, maar wel via « spider-diagrams » die ook effectief de akoestische bescherming tonen
- 7) Spreek niet over akoestisch comfort, wel over akoestische bescherming. Het is een basisbehoefte voor de gezondheid

AKOESTISCHE UITDAGINGEN

NORMEN en BOUWSYSTEMEN

NORMEN: van GEBOUWONTWERP tot het GEREALISEERDE GEBOUW

TOEKOMST?



More info:
Ir. Bart INGELAERE bi@bbri.be