

Inhoud

- Uitvoering & toleranties
- Brand
- Akoestiek
- Duurzaamheid
- Bouwknopen (EPB)
- Dryfix

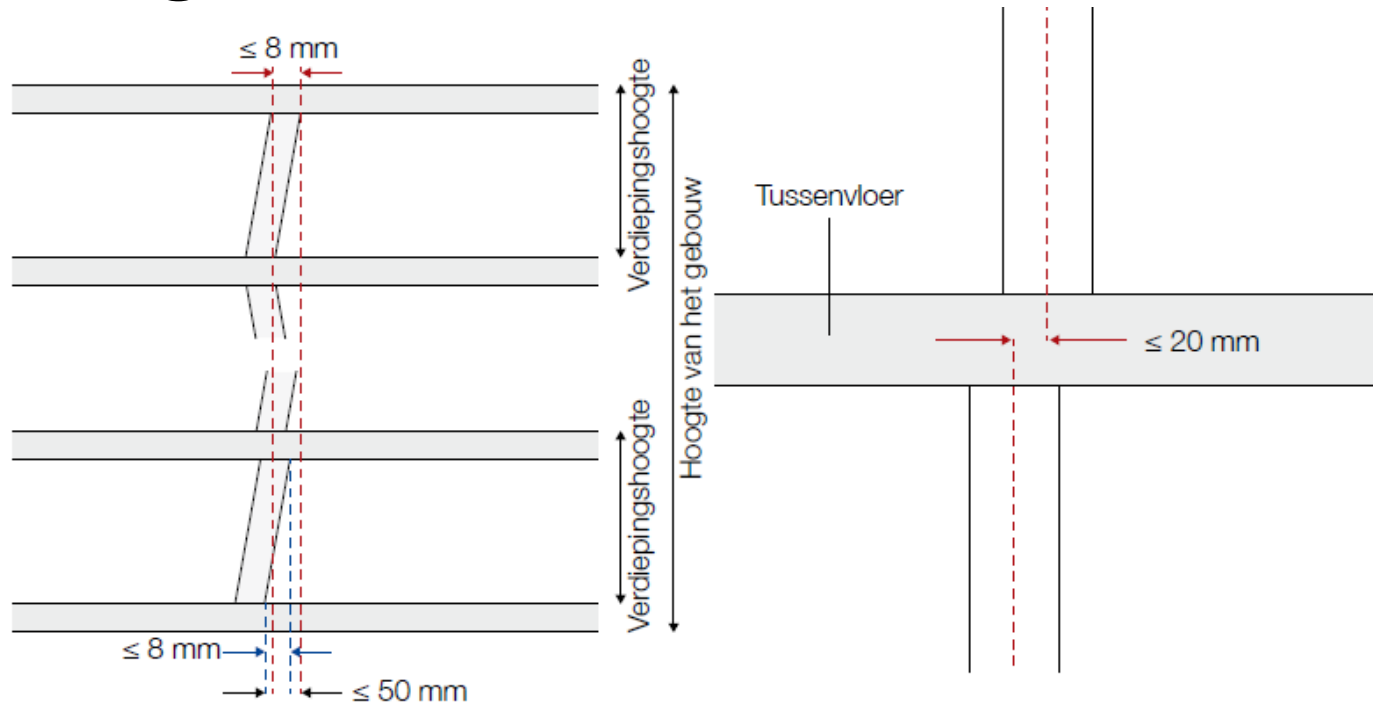


Uitvoering & toleranties

De **afmetingen van het metselwerk op de werf** wijken steeds af van de theoretische afmetingen op de plannen. Die afwijkingen moet men beperken om te kunnen garanderen dat functionele eisen vervuld blijven. Volgende eisen zijn gebaseerd op STS 22 en NBN EN 1996-2.



Uitvoering & toleranties



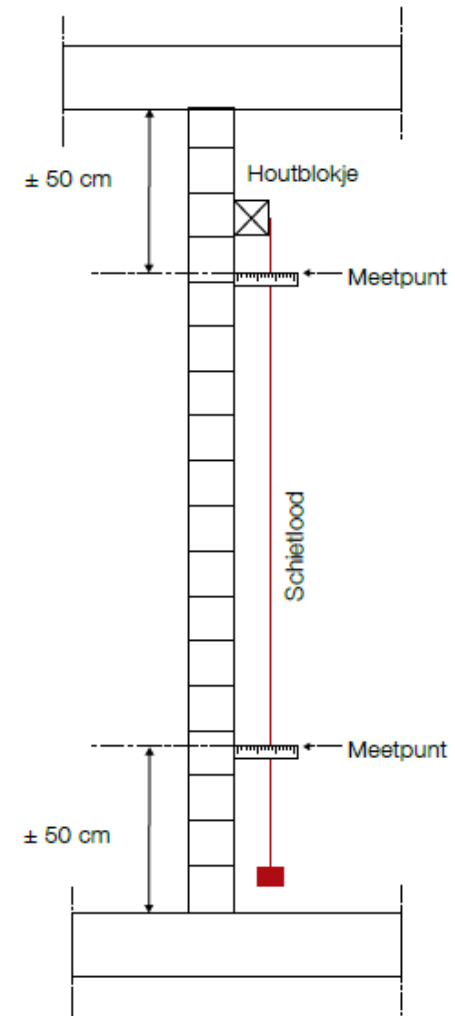
Aard

Maximum afwijking

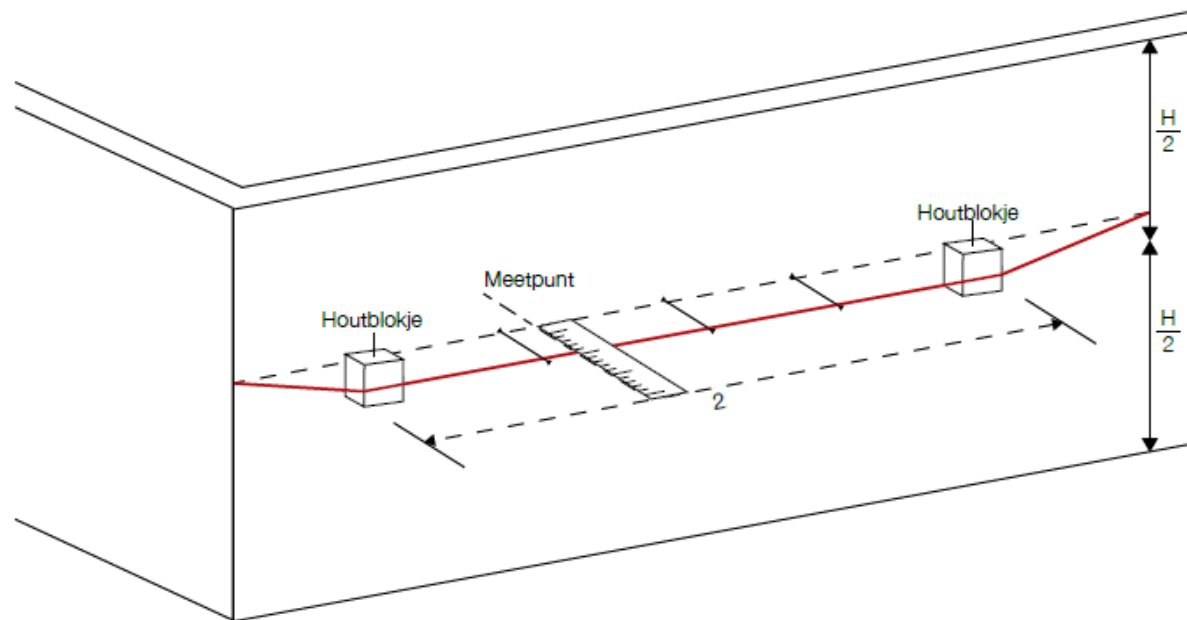
Verticaliteit (in elke verdieping*)	$\pm 8 \text{ mm}$ per verdieping
Verticale superpositie Verticaliteit op de totale hoogte van het gebouw met minstens 3 bouwlagen is maximaal $\pm 50 \text{ mm}$.	$\pm 20 \text{ mm}$

Uitvoering & toleranties

Hoe verticaliteit meten?



Uitvoering & toleranties



Vlakheid per 2 m

± 8 mm per 2 m

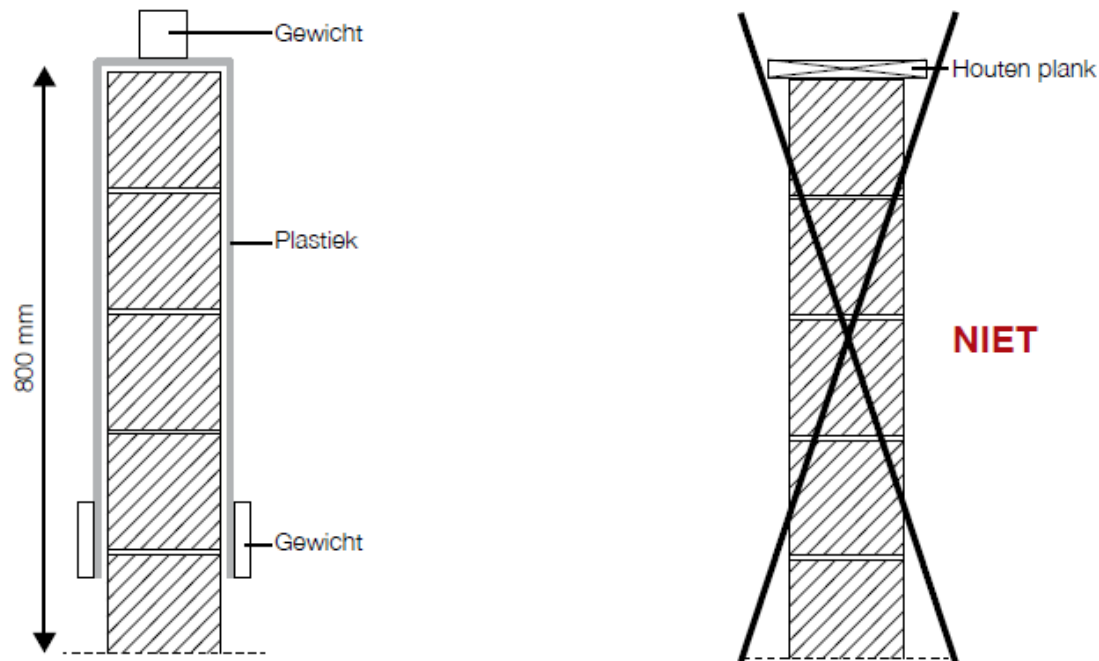
Uitvoering & toleranties

Dikte van een enkel muurblad	± 5 mm of $\pm 5\%$ van de muurdikte (grootste van beide waarden)
Dikte van de volledige spouwmuur	± 10 mm
Toelaatbare maximale afwijking 't' in cm op elke lengtemaat 'd' in cm	$t = \pm 1/4 (d)^{1/3}$ (in cm) (of zie onderstaande tabel)

De waarden voor de toelaatbare maximale afwijkingen 't' worden bijgevolg:

Lengte of hoogte	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	9 m	10 m	11 m	12 m
Afwijking in mm	12	15	17	18	20	21	22	23	24	25	26	27

Uitvoering & toleranties *_afscherming*



Op het einde van elke werkdag moeten het bovenvlak en de bovenste 800 mm van het **metselwerk worden afgedekt**, rekening houdend met de invloed van de wind. De rechtstreekse afdekking mag niet bestaan uit hout of ander materiaal, dat onder invloed van regen sporen kan achterlaten op het metselwerk.

Uitvoering & toleranties

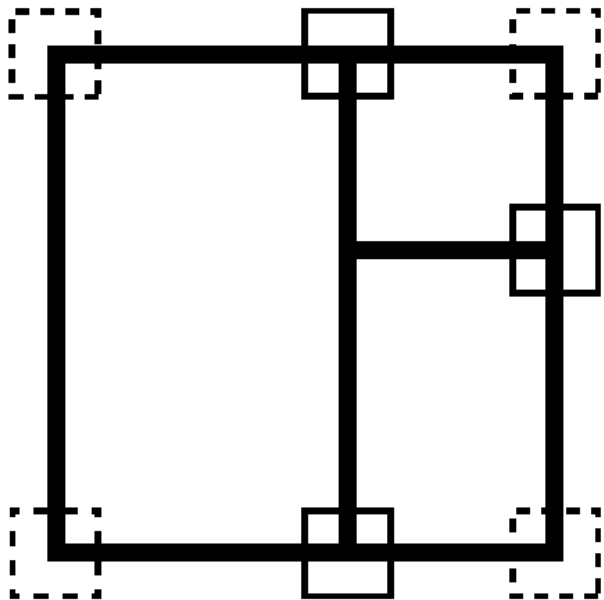
Belasten van het metselwerk:

- een termijn van **16 uur** vooraleer de vloer te leggen
- een termijn van **24 uur** vooraleer puntlasten aan te brengen
- niet-dragende muren mogen niet als bekisting gebruikt worden
- mechanische beschadiging van vers metselwerk vermijden



Uitvoering & toleranties *_verbindingen*

- Verbindingen bij gelijmd metselwerk



Onderscheid voegen

 Ingebonden

 Loodvoeg; koude verbinding

- **De verbinding (loodvoeg) moet vol en zat worden verlijmd.** Er dient aldus lijm aangebracht te worden op beide contactvlakken.
- Het is belangrijk de te verlijmen oppervlaktes **af te stoffen** en enkel koppen of groeven te verlijmen, geen gezaagde kanten.
- Voor dragende verbindingen moet gebruik gemaakt worden van **koppelstrips**. Voor niet-dragende verbindingen zijn koppelstrips overbodig.

Uitvoering & toleranties *uitzettingsvoegen*

- Binnenmuren uit metselbaksteen zijn niet blootgesteld aan grote temperatuurschommelingen of verhardingskrimp. Bijgevolg zijn er **geen dilatatievoegen** nodig.
- Buitenmuren (die dus wel blootgesteld kunnen worden grote temperatuurschommelingen) gelden onderstaande waarden.

Verticale voegen

Metselwerk dat opgetrokken is met	Afstand tussen de verticale voegen volgens ANB van Eurocode 6-2	Afstand tussen de verticale voegen indien de voorwaarden uit de STS met betrekking tot bewegingsvoegen vervuld zijn.
Metselbaksteen	12 m	18 m
Metselsteen van kalkzandsteen	6 m	8 m
Betonmetselsteen	6 m	8 m
Geautoclaveerde cellenbetonsteen	6 m	6 m
Metselsteen van natuursteen	12 m	18 m

Noot: De afstand van de eerste verticale voeg tot een ingeklemde verticale voeg mag niet groter zijn dan de helft van de boven vermelde afstanden

Uitvoering & toleranties *_uitzettingsvoegen*

- De tabel van Eurocode 6-2-ANB → geen rekening met de uitvoeringswijze van de buitenwand.
- STS 22 → Mits aan bepaalde voorwaarden voldaan wordt, mogen deze afstanden verhoogd worden.

Voorwaarden

1. de keuze van het materiaal (steen en mortel) en de combinatie ervan - zie §8.10.4.1;
2. de graad van bewegingsvrijheid van het buitenspouwblad – zie §8.10.4.2;
3. de aanwezigheid van verzwakkingen (bv. openingen) in het metselwerk, de plaats, de grootte en de onderlinge afstand ervan – zie §8.10.4.3;
4. de blootstelling aan hygrometrische en thermische schommelingen, de kleur, ...- zie §8.10.4.4.

Uitvoering & toleranties *_uitzettingsvoegen*

VOORWAARDE 1: de keuze van het materiaal (steen en mortel) en de combinatie ervan

Goede aanhechting met metselsteen + voldoende soepel

→ keuze van de mortel in functie van de initiële wateropsorping van de stenen (IW-klasse)

Uitvoering & toleranties *_uitzettingsvoegen*

VOORWAARDE 2: Bewegingsvrijheid buitenspouwblad t.o.v. binnenspouwblad

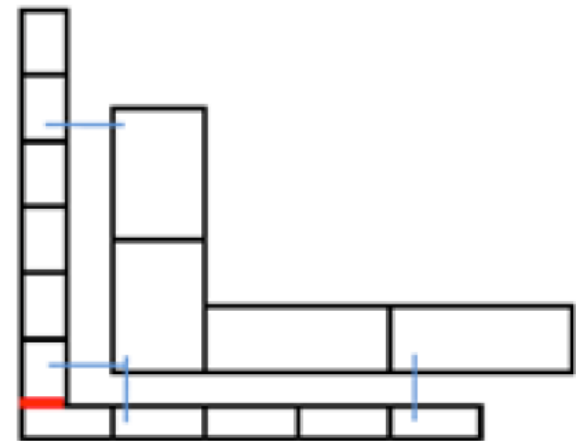
- Waterkeringslaag doorlopend over ganse breedte van buitenspouwblad
- Aantal spouwankers beperkt: maximum 5 st/m²
- Spouwankers gelijkmatig verdeeld over oppervlak
- Indien bepaalde ankers worden gebruikt die bewegingsvrijheid belemmeren: waarden en richtlijnen van NBN EN 1996-2 + ANB
- Spouwankers op de hoeken (*zie volgende slide*)

Uitvoering & toleranties *_uitzettingsvoegen*

VOORWAARDE 2: Bewegingsvrijheid buitenspouwblad t.o.v. binnenspouwblad

Spouwankers op hoeken

- Wanneer de spouwankers geplaatst worden op een afstand kleiner dan 80 cm van de buitenhoek wordt dit aanzien als een **starre verbinding**. In dat geval moet:
 - ofwel een dilatatievoeg voorzien worden op een afstand van de hoek die kleiner is dan de halve afstand tussen twee dilatatievoegen.
 - ofwel een dilatatievoeg voorzien worden op de hoek zelf.

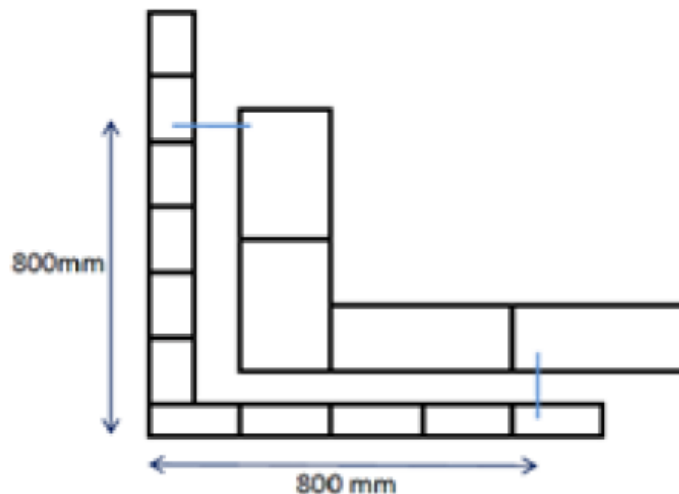


Uitvoering & toleranties *_uitzettingsvoegen*

VOORWAARDE 2: Bewegingsvrijheid buitenspouwblad t.o.v. binnenspouwblad

Spouwankers op hoeken

- Indien de afstand van de spouwankers tot de hoek groter is dan 80 cm kan de hoek beschouwd worden als een **bewegingsvoeg**.



Uitvoering & toleranties *_uitzettingsvoegen*

VOORWAARDE 3: Verzwakkingen in metselwerk (raam- en deuromlijstingen, profielen...)

Raam- en deuromlijstingen, balken, kolommen, balkons, profielen... mogen de onafhankelijke beweging van buitenspouwblad ten opzichte van binnenspouwblad **niet hinderen**.

Indien dit toch het geval is, moet dit aanzien worden als een starre verbinding en moet:

- ofwel links en rechts van de opening een dilatatievoeg voorzien worden.
- ofwel voldoende wapening geplaatst worden boven en onder de opening.
- ofwel een dilatatievoeg voorzien worden op een afstand van de opening die kleiner is dan de halve afstand tussen twee dilatatievoegen.

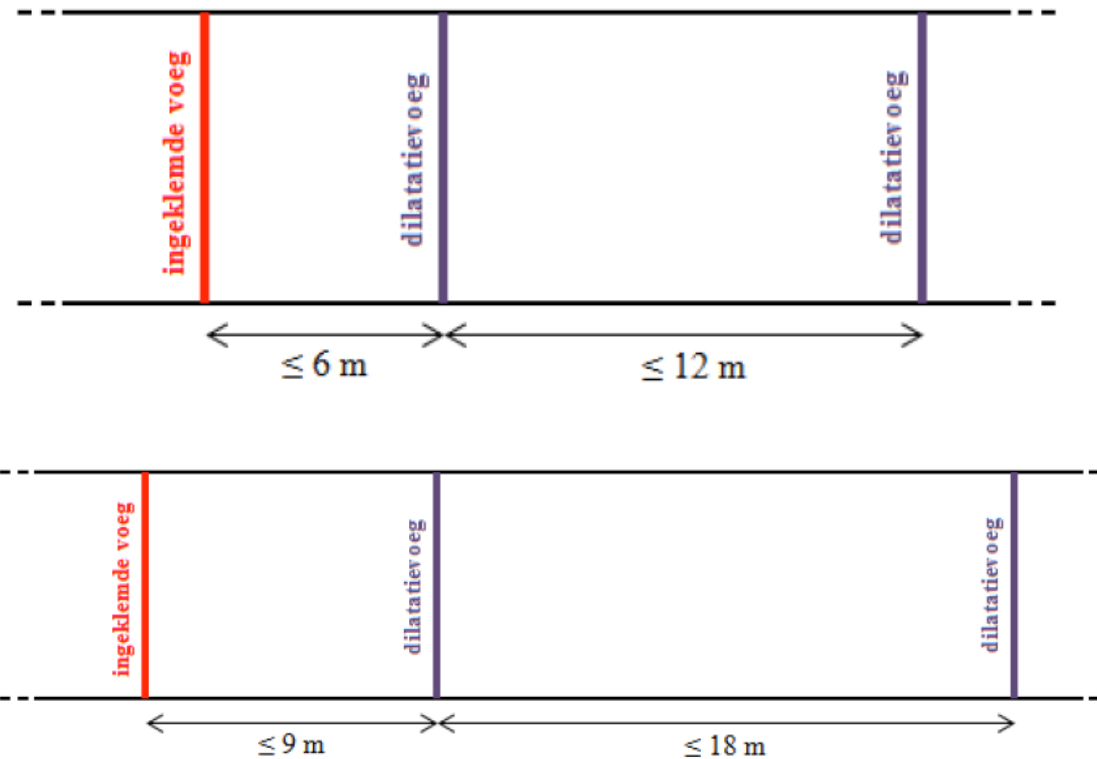
Uitvoering & toleranties *_uitzettingsvoegen*

VOORWAARDE 4: Blootstelling aan hygrometrische en thermische schommelingen

Extra aandacht voor muren gericht naar het zuiden. Het temperatuursverschil tussen zomer en winter kan hier oplopen tot 95°C.

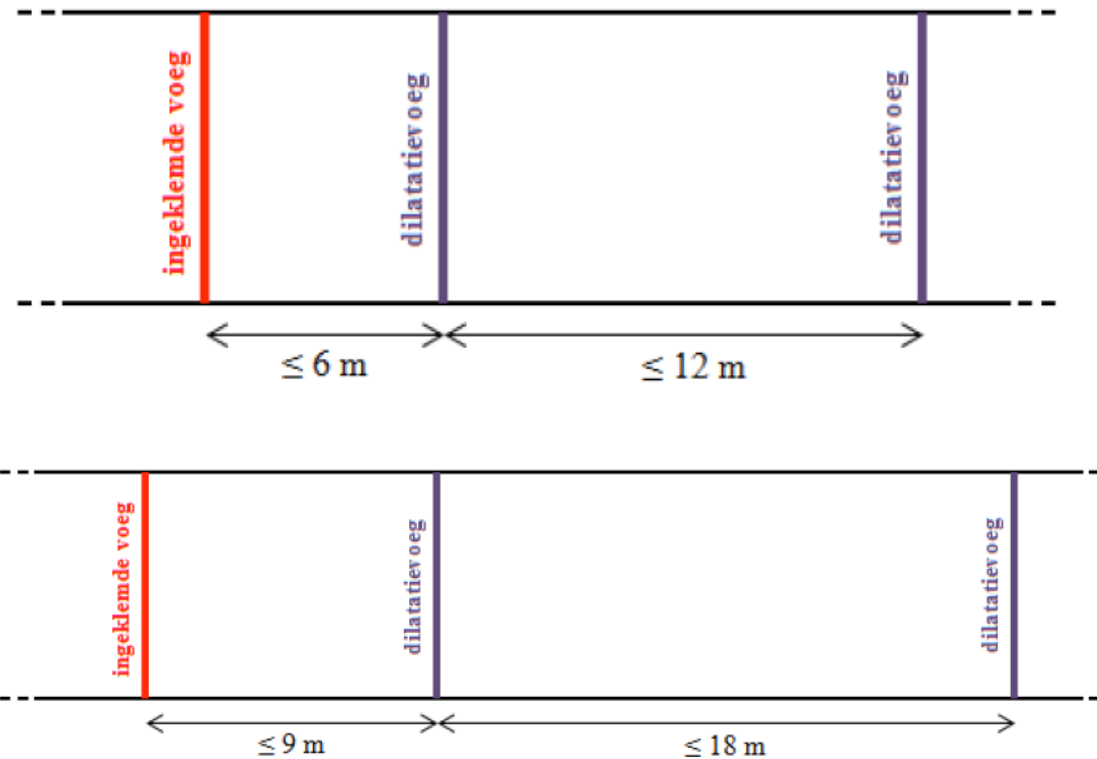
Uitvoering & toleranties *uitzettingsvoegen*

Let op: Vanaf een ingeklemde verticale voeg (= starre verbinding) mag de afstand tot de eerste verticale dilatatievoeg niet groter zijn dan de helft van de afstand tussen twee bewegingsvoegen.



Uitvoering & toleranties *uitzettingsvoegen*

Let op: Vanaf een ingeklemde verticale voeg (= starre verbinding) mag de afstand tot de eerste verticale dilatatievoeg niet groter zijn dan de helft van de afstand tussen twee bewegingsvoegen.



Uitvoering & toleranties *_uitzettingsvoegen*

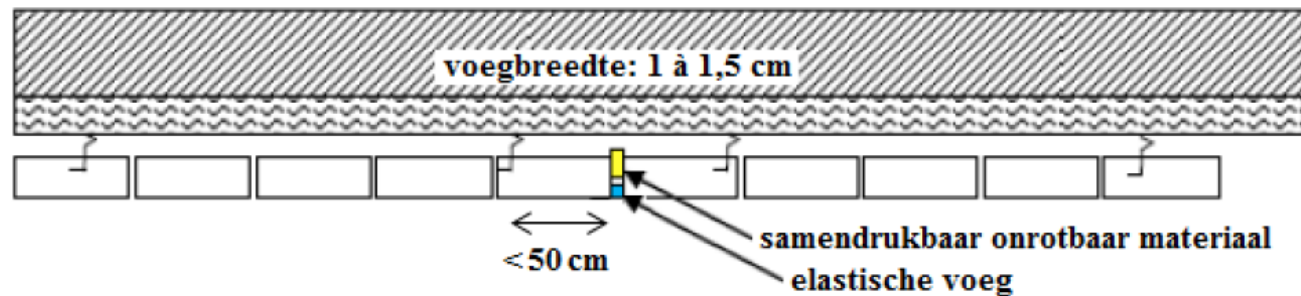
- Bij oordeelkundig gebruik van lintvoegwapeningen kan de afstand tussen de dilatatievoegen verhoogd worden tot 40 %.

Uitvoering & toleranties *_uitzettingsvoegen*

- Uitvoering van een dilatatievoeg

Niet dragende buitengevels

- Tijdens metselen: voeg open houden
- Achteraf:
 - opvullen met onrotbaar en samendrukbaar materiaal
 - zichtzijde opspuiten met elastisch blijvend materiaal
- Breedte voeg: 10 à 15 mm
- Spouwvakken voorzien op afstand < 50 cm van voeg

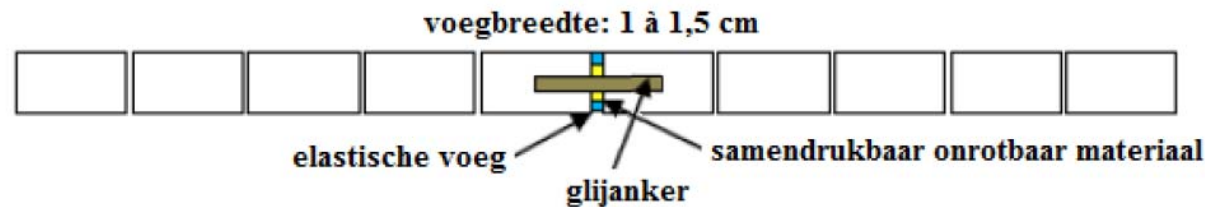


Uitvoering & toleranties *_uitzettingsvoegen*

- Uitvoering van een dilatatievoeg

Dragende muren

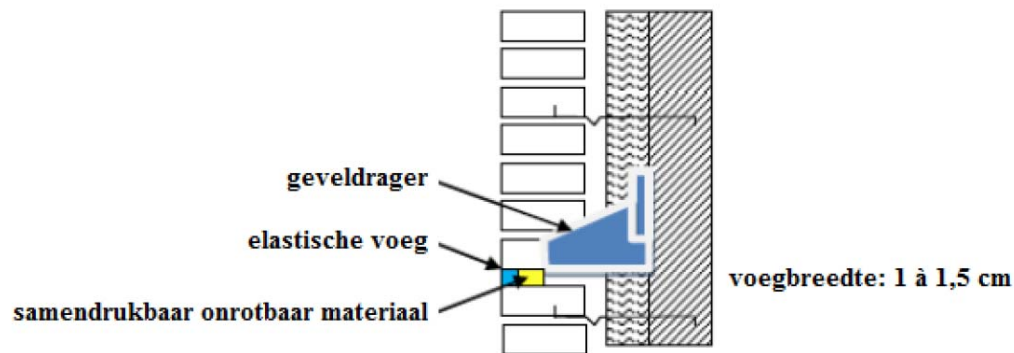
- Tijdens metselen: voeg open houden
- Achteraf
 - opvullen met onrotbaar en samendrukbaar materiaal
 - beide zijden opspuiten met elastisch blijvend materiaal
- Minimum om de 60 cm glijanker voorzien:
 - beweging in langsrichting toelaten
 - beweging in dwarsrichting tegengaan
- Breedte voeg: 10 à 15 mm
- Indien brandwerend metselwerk: speciale voorschriften



Uitvoering & toleranties *_uitzettingsvoegen*

Horizontale voegen

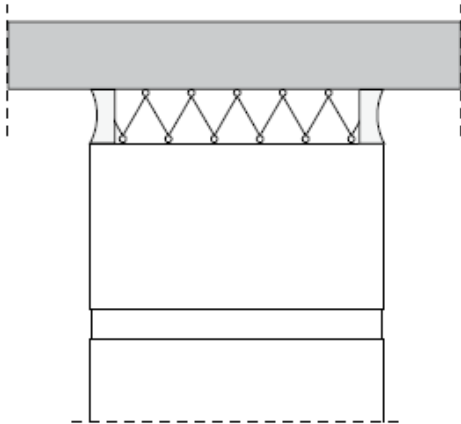
- Maximale afstand tussen de horizontale voegen = 9 m
- Dikte van de voeg = 10 à 15 mm



Opmerkingen m.b.t. geveldrager

- Materialen (+ oppervlaktebehandeling): in functie van de blootstellingsklassen
- Voor goede uitlijning in metselwerk: bij voorkeur in hoogte (+ ev. breedte) verstelbaar
- Thermische werking beperken:
 - o Thermische isolatie rond contactzone met binnenspouwblad met zorg aanbrengen of herstellen
 - o Bij voorkeur werken met thermische onderbreking tussen contactplaat en binnenspouwblad

Uitvoering & toleranties



Niet-dragende wanden moeten onafhankelijk staan van de dragende structuur. Wanneer ze een scheidende functie hebben, moet de isolatie en de vlamdichtheid van de wand behouden blijven. Bovenaan zal men de ruimte tussen muur en bovenliggende vloer of balk opvullen met een elastisch en zo nodig brandwerend voegmateriaal.

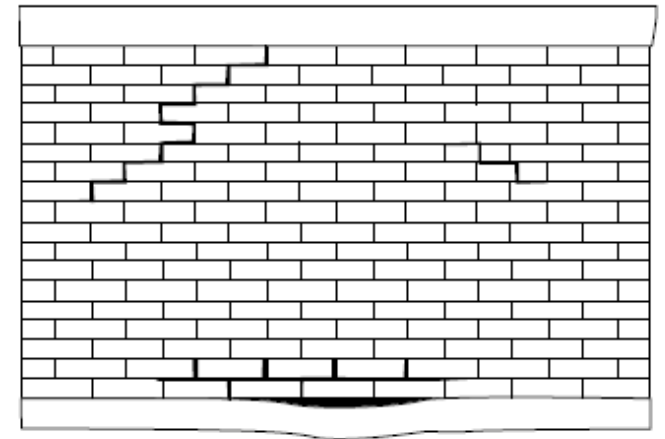
Uitvoering & toleranties

- Scheurvorming door overdreven doorbuiging voorkomen

Metselwerk wordt vaak geplaatst op vervormbare elementen zoals vloeren of balken. Bij de dimensionering van deze elementen moet de vervorming binnen de perken blijven. Zo niet ontstaat er een horizontale scheur in de onderste horizontale voegen van de wand.

Ook moeten de steunvloeren waarop het metselwerk rust over een voldoende lange periode geschoord blijven.

Bij een te zwakke steunconstructie beheerst men scheurvorming door het gebruik van gewapend metselwerk.



Uitvoering & toleranties: sleuven

- Alle technische voorschriften hieromtrent zijn terug te vinden in de NBN EN 1996-1-1.
- De voorschriften zijn niet in lijn met de praktijk. Heden wordt in de normcommissies bekeken of deze voorschriften aangevuld kunnen worden met de opmerking dat indien de sleuven opnieuw opgevuld worden met een kwalitatieve mortel er geen specifieke controleberekeningen dienen te gebeuren.
- Horizontale en schuine sleuven zijn steeds te vermijden in dragend metselwerk wanden. Voor deze sleuven en uitsparingen dient een specifieke stabiliteitscontrole conform de Eurocodes uitgevoerd te worden.



Afmetingen van verticale sleuven in metselwerk die zijn toegelaten zonder aanvullende berekening

Dikte van de wand	Sleuven en sparingen vervaardigd na het uitvoeren van het metselwerk		Sleuven en sparingen vervaardigd tijdens het uitvoeren van het metselwerk	
	max diepte	max breedte	minimale resterende wanddikte	max breedte
mm	mm	mm	mm	mm
85 - 115	30	100	70	300
116 - 175	30	125	90	300
176 - 225	30	150	140	300
226 - 300	30	175	175	300
> 300	30	200	215	300

OPMERKING 1 De maximale diepte van de sparing of de sleuf behoort inclusief de diepte van een holte te zijn die is bereikt bij het vervaardigen van de sparing of de sleuf.

OPMERKING 2 Verticale sleuven die niet verder doorlopen dan een derde van de bouwlaaghoogte boven het vloerniveau mogen, als de dikte van de wand 225 mm of meer is, een diepte tot 80 mm en een breedte van 120 mm hebben.

OPMERKING 3 De horizontale afstand tussen aangrenzende sleuven of tussen een sleuf en een sparing of een opening behoort niet minder dan 225 mm te zijn.

OPMERKING 4 De horizontale afstand tussen twee aangrenzende sparingen, zowel als deze aanwezig zijn aan dezelfde zijde als aan tegenover elkaar liggende zijden, of aanwezig zijn tussen een sparing en een opening, behoort niet minder dan tweemaal de breedte van de breedste van de twee sparingen te zijn.

OPMERKING 5 De gesommeerde breedte van verticale sleuven en sparingen behoort niet meer te zijn dan 0,13 maal de lengte van de wand.

Indien overschrijding



scharnierende rand

Afmetingen van horizontale en schuine sleuven in metselwerk die zijtoegelaten zonder aanvullende berekening

Dikte van de wand mm	Maximale diepte mm	
	Oneindig lang	Lengte $\leq 1\ 250$ mm
85 - 115	0	0
116 - 175	0	15
176 - 225	10	20
226 - 300	15	25
groter dan 300	20	30
OPMERKING 1 De maximale diepte van een sleuf behoort inclusief de diepte van een holte te zijn die is bereikt bij het vervaardigen van de sleuf. OPMERKING 2 De horizontale afstand tussen het einde van een sleuf en een opening behoort niet minder dan 500 mm te zijn. OPMERKING 3 De horizontale afstand tussen aangrenzende sleuven van begrensdde lengte, zowel als deze aanwezig zijn aan dezelfde zijde als aan tegenover elkaar liggende zijden, behoort niet minder te zijn dan tweemaal de lengte van de langste sleuf. OPMERKING 4 In wanden met een dikte groter dan 175 mm, mag de toegelaten diepte van een sleuf vergroot zijn met 10 mm als de sleuf machinaal en accuraat tot de vereiste diepte is vervaardigd. Als machines zijn gebruikt, mogen sleuven tot een diepte van 10 mm zijn gehakt in beide zijde van wanden met een dikte van niet minder dan 225 mm. OPMERKING 5 De breedte van een sleuf behoort niet groter te zijn dan de helft van de resterende wanddikte.		

Brandreactie voor binnenmuurstenen

- Volgens de **Belgische classificatie** zijn er 5 klassen: A0, A1, A2, A3 en A4. Tot de klasse A0 behoren de materialen die als niet-brandbaar worden beschouwd.
- Bij de **Europese norm EN 13501-1** worden de bouwmaterialen onderverdeeld in 7 euroklassen: A1, A2, B, C, D, E en F. Tot de klasse A1 behoren de bouwmaterialen die op geen enkel ogenblik meebranden of bijdragen aan de brandhaard. Verder veroorzaken ze geen enkele rookontwikkeling.

Reactie bij brand	Porotherm
Belgische classificatie volgens NBN S21-203 en KB van 19-12-1997	A0
Europese classificatie volgens EN 13501-1 en EN 771-1	A1

Brandreactie voor metselwerkwallen

Metselwerkwallen moeten als volgt voldoen aan de criteria **R** (mechanische weerstand), **E** (integriteit), **I** (isolatie)

- Alleen dragend: R
- Alleen scheidend: EI
- Scheidend en dragend: REI

Anders dan in het verleden, kan de brandweerstand van een wand niet enkel bepaald worden door een brandproef, maar kan men eveneens gebruik maken van de tabellen opgenomen in de **NBN EN 1996-1-2 ANB**.



Brandweerstand voor metselwerkwallen

Minimale EI- en REI-waarden, uitgedrukt in minuten voor wallen in Porotherm binnenmuurstenen (groep 2 metselstenen; mortel voor algemene toepassing en lijm mortel)

	Minimale dikte (mm, nominaal)		
	90	140	190
EI (scheidende, niet-dragende wand)			
Ongepleisterd	45	120	240
Gepleisterd	60	180	240
REI (scheidende, dragende wand)			
Ongepleisterd			
$\alpha \leq 1,0$	60	120	240
$\alpha \leq 0,6$	60	120	240
Gepleisterd			
$\alpha \leq 1,0$	60	180	240
$\alpha \leq 0,6$	60	180	240

Brandweerstand van metselwerkwallen

- Pleisterlaag:
 - Voor binnenmuren: beide zijden
 - Voor buitenspouwmuren: brandzijde van de muur minstens 10 mm dik
- Tand- en groefverbinding:
 - Indien opening kleiner dan 5 mm, wordt dit als een ongepleisterde wand beschouwd



Brandweerstand voor metselwerkwallen

Vertaald naar de regelgeving voldoet een ongepleisterde dragende wand van 14 cm voor lage en middelhoge gebouwen. Voor hoge gebouwen is een onbepleisterde wand van 19 cm voldoende.



Brandweerstand voor metselwerkwanden

Meer info → zie presentatie Rob van der Pluijm

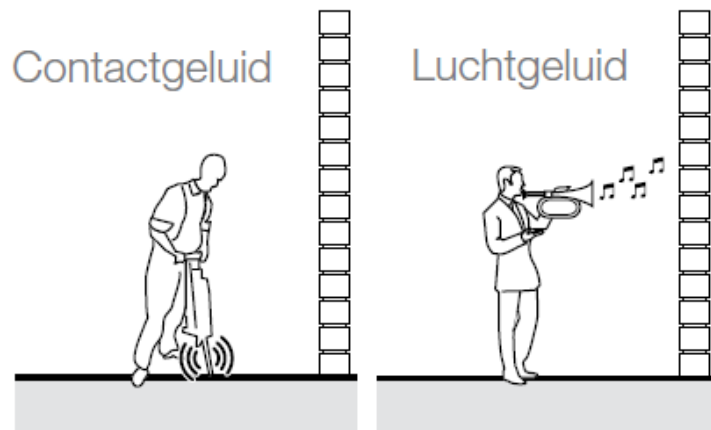
Akoestiek

De **akoestische eisen voor België** zijn vastgelegd in de volgende normen:

- NBN S 01-400-1 (sinds januari 2008) voor woongebouwen
- NBN S 01-400-2 (sinds december 2012) voor schoolgebouwen
- NBN S 01-400 (sinds 1977) & NBN S 01-401 (sinds 1983) voor alle overige gebouwen

Dit zijn nationale normen, dat wil zeggen dat deze eisen in België bepaald worden en kunnen afwijken van de eisen die in andere Europese landen vooropgesteld worden.

Akoestiek



overdracht van luchtgeluid:

bron -> lucht -> constructie -> lucht -> waarnemer

overdracht van contactgeluid:

bron -> constructie -> lucht -> waarnemer

Met **luchtgeluid** worden de geluidsgolven bedoeld die door een of andere geluidsbron in de ruimte worden opgewekt. Hierbij bestaat er geen rechtstreeks contact tussen de geluidsbron en de scheidende wanden.

Contactgeluid is het geluid dat afkomstig is van een bron die door contact een deel van de constructie (een vloer, een wand, een trap, ...) aan het trillen brengt. De trillende constructie brengt op haar beurt de omringende lucht aan het trillen.

Akoestiek

grootheden

	In labo	In situ
Luchtgeluidsisolatie	$R_w(C;C_{tr})$	$D_{nT,w}$
Contactgeluidisolatie	$L_{n,w}(C_l)$ of $L'_{n,w}(C_l)$	$L'_{nT,w}$

logaritmische schaal

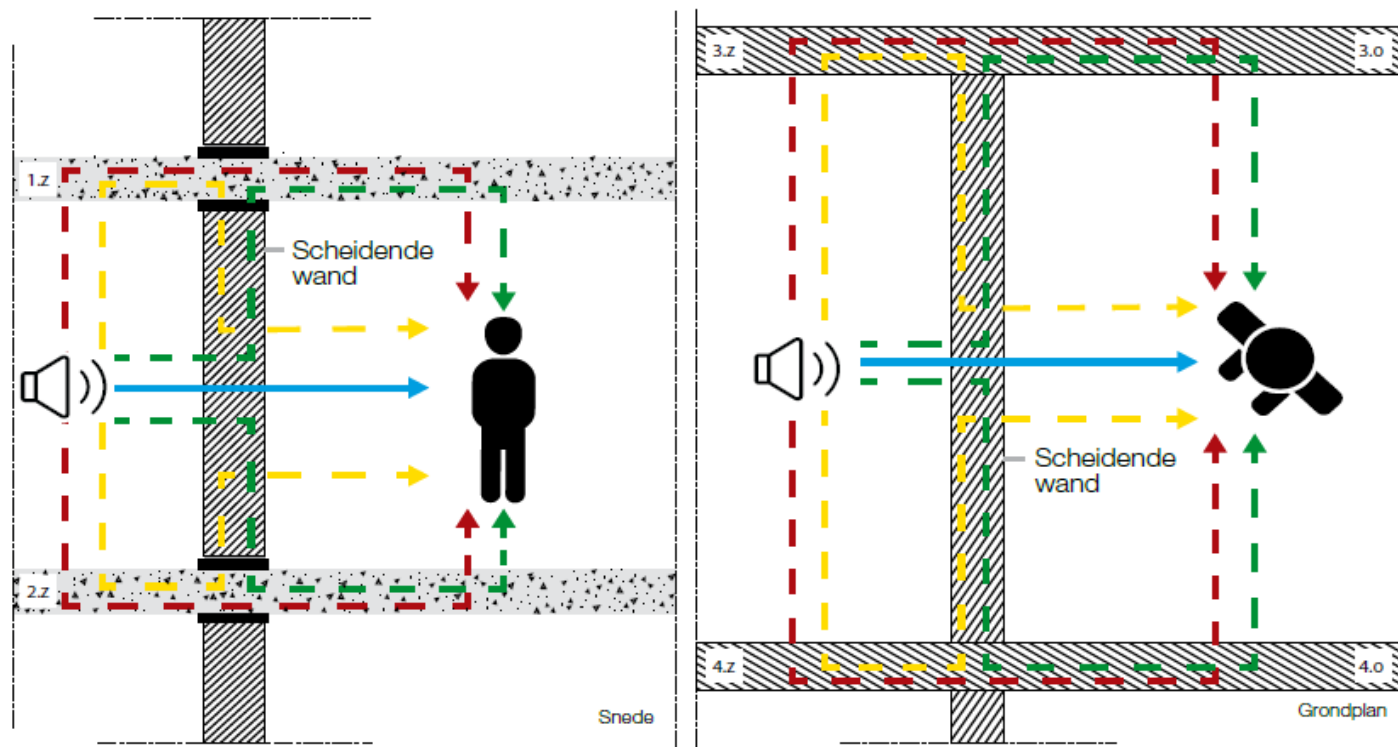
■ x 2 ■ ■

50 dB	53 dB > dus + 3 dB
-------	--------------------

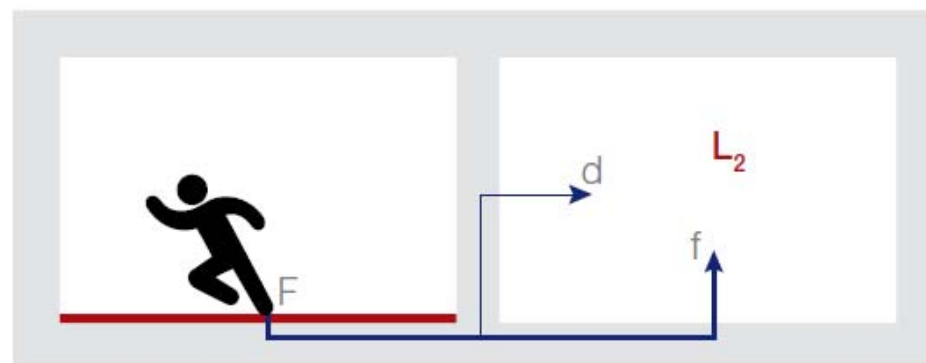
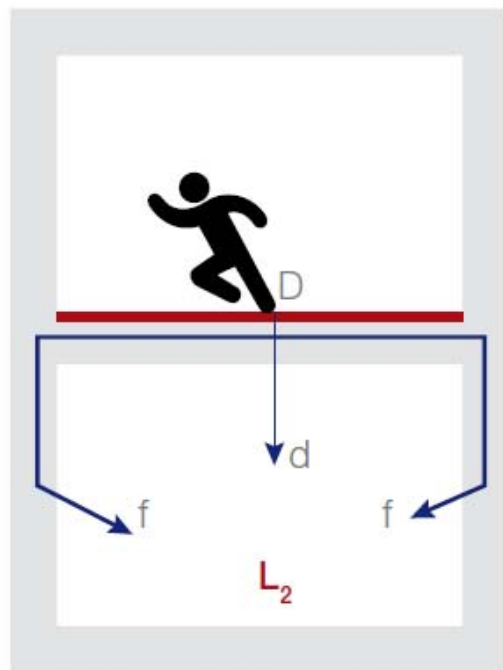
■ x 10 ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

50 dB	60 dB > dus + 10 dB
-------	---------------------

Akoestiek



Akoestiek

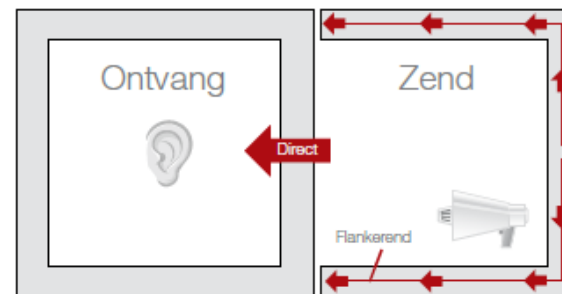
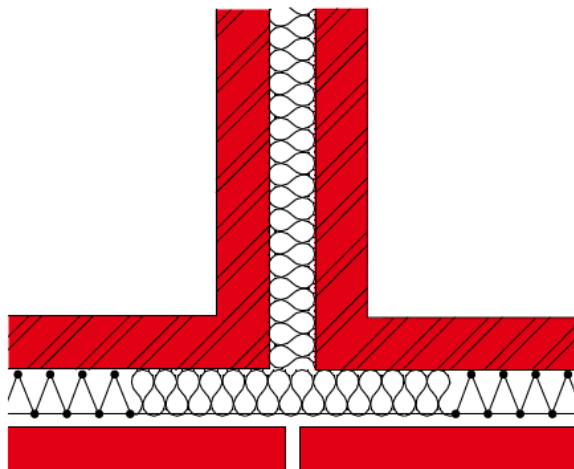


Akoestiek

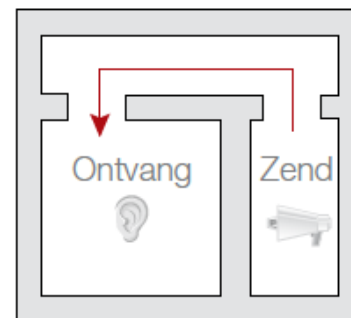
	ZENDRUIMTE buiten de woning	ONTVANGSTRUIMTE binnen de woning	NAC	VAC
Luchtgeluid	Elke ruimte	Elke ruimte M.u.v. technische ruimte of inkomhal	$D_{nT,w} \geq 54 \text{ dB}$	$D_{nT,w} \geq 58 \text{ dB}$
	Elke ruimte van een nieuwbouw rijwoning	Elke ruimte (nieuwbouw rijwoning) Muv technische ruimte	$D_{nT,w} \geq 58 \text{ dB}$	$D_{nT,w} \geq 62 \text{ dB}$
Contact	Elke ruimte	Elke ruimte M.u.v. technische ruimte of inkomhal	$L'_{nT,w} \leq 58 \text{ dB}$	$L'_{nT,w} \leq 50 \text{ dB}$

Akoestiek

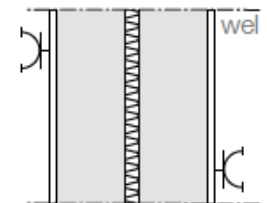
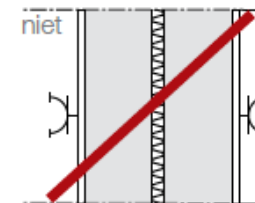
- Gebouwontwerp*



Flankerende wanden loskoppelen



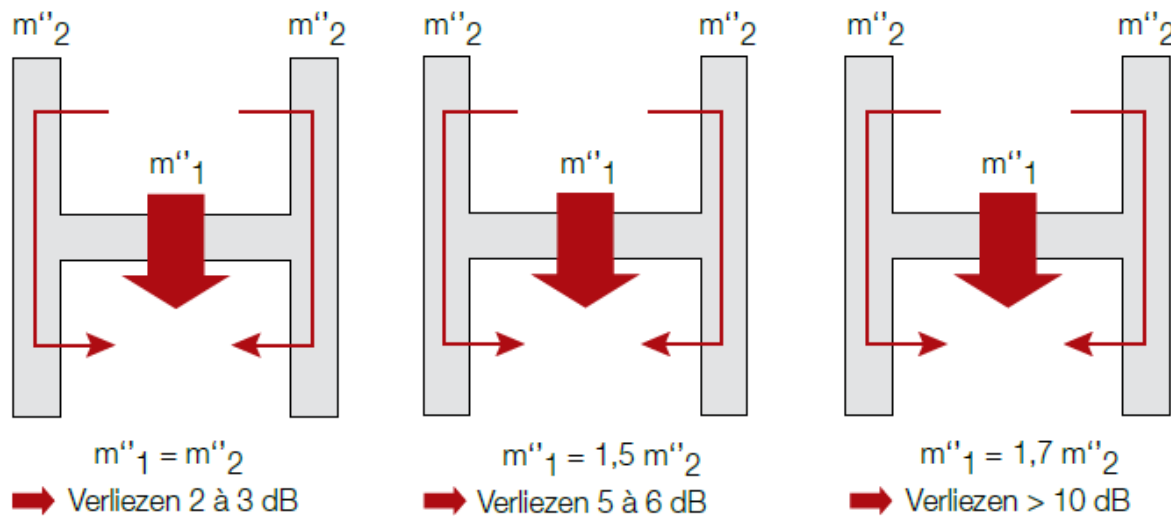
Grondplan.
Opletten voor omloopgeluiden



Akoestiek

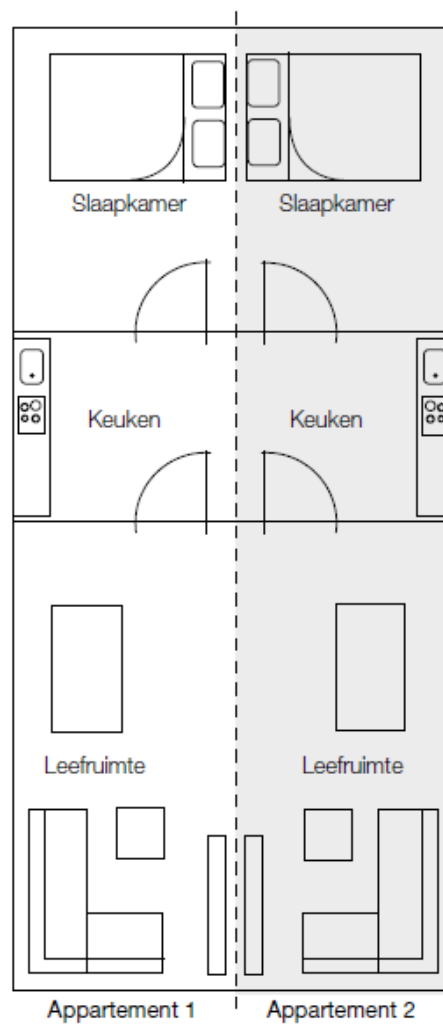
- *Gebouwontwerp*

schatting van de isolatievermindering door flankerend geluid afhankelijk van het gewicht van de wanden

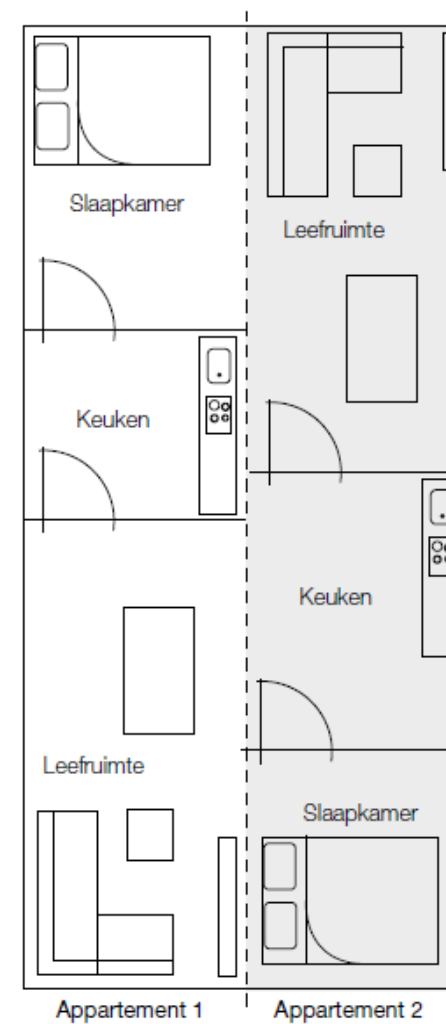


Akoestiek

- *Gebouwontwerp*



LAGER RISICO OP KLACHTEN



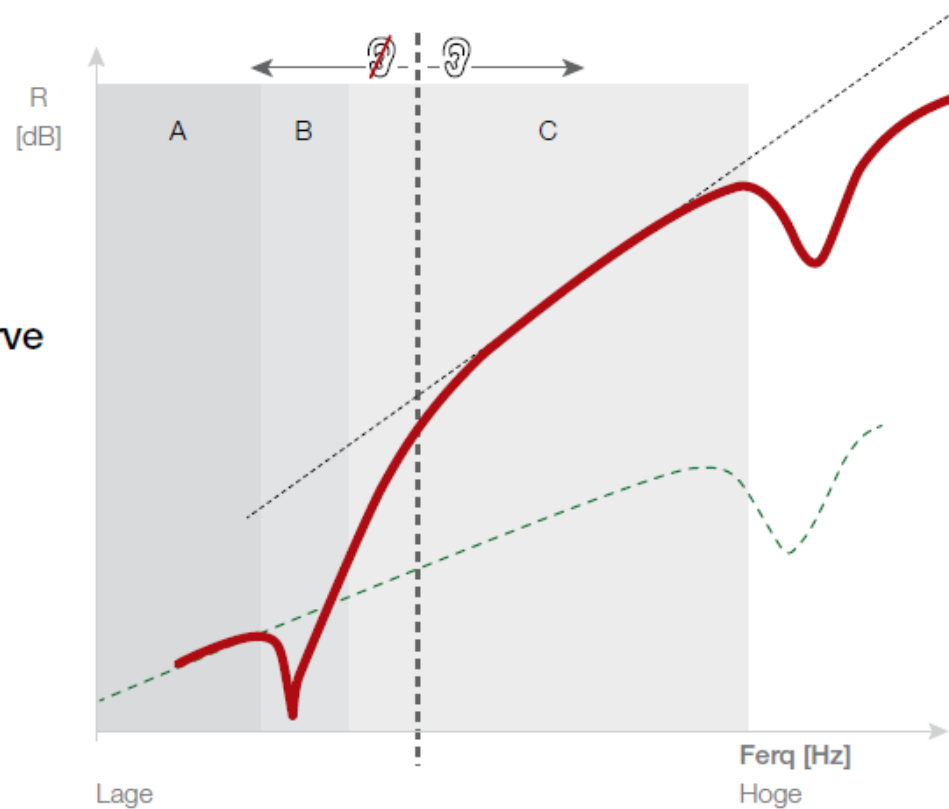
HOGER RISICO OP KLACHTEN

Akoestiek

Massa vs massa-veer-massa

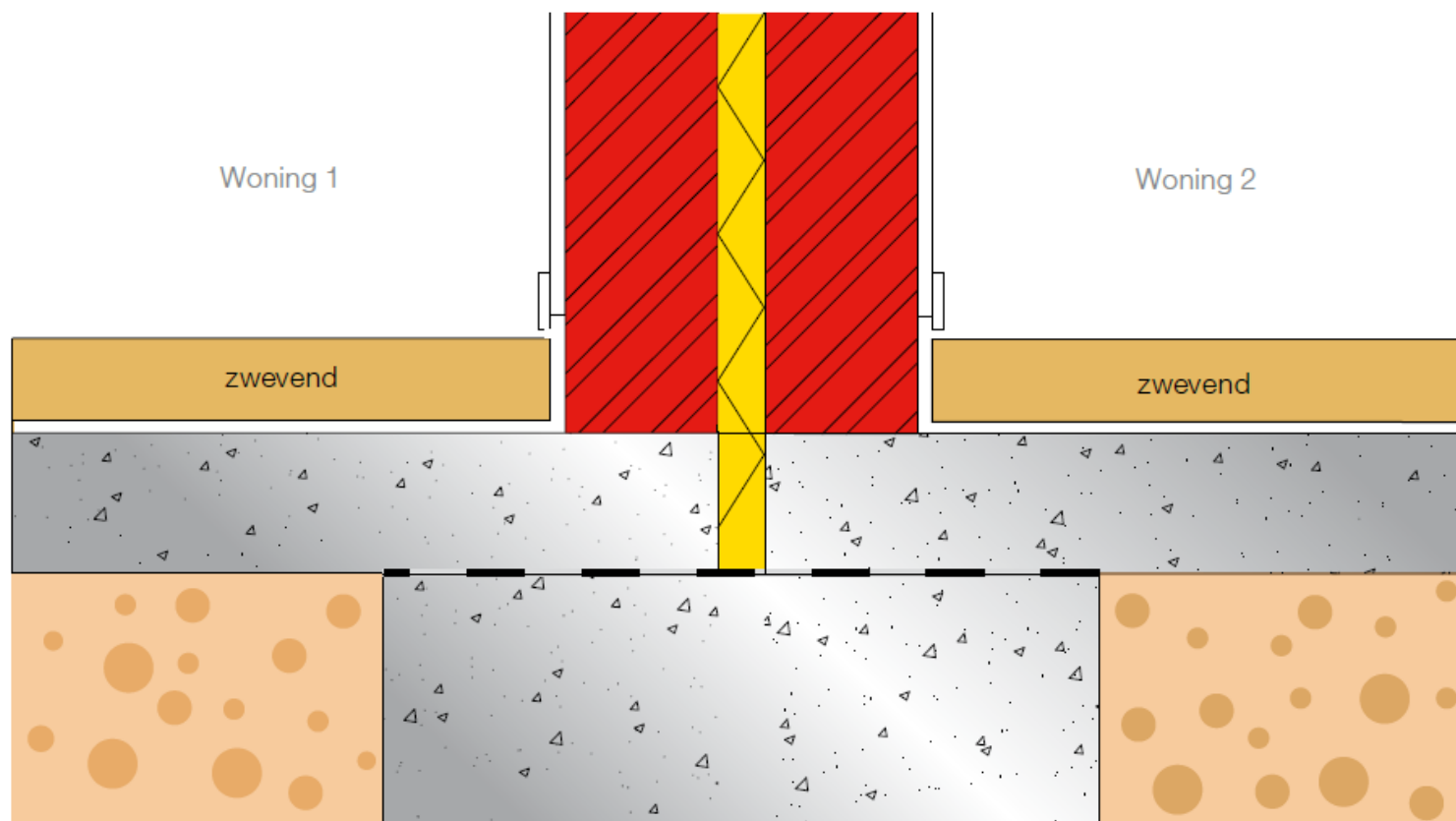
Drie belangrijke gebieden in de curve

- A. Het systeem volgt de massawet
- B. De isolatie daalt bij de resonantiefrequentie
- C. De veerkracht 'brengt' de akoestische golf 'slecht over' en de isolatie is veel groter dan verwacht volgens de massawet



Akoestiek

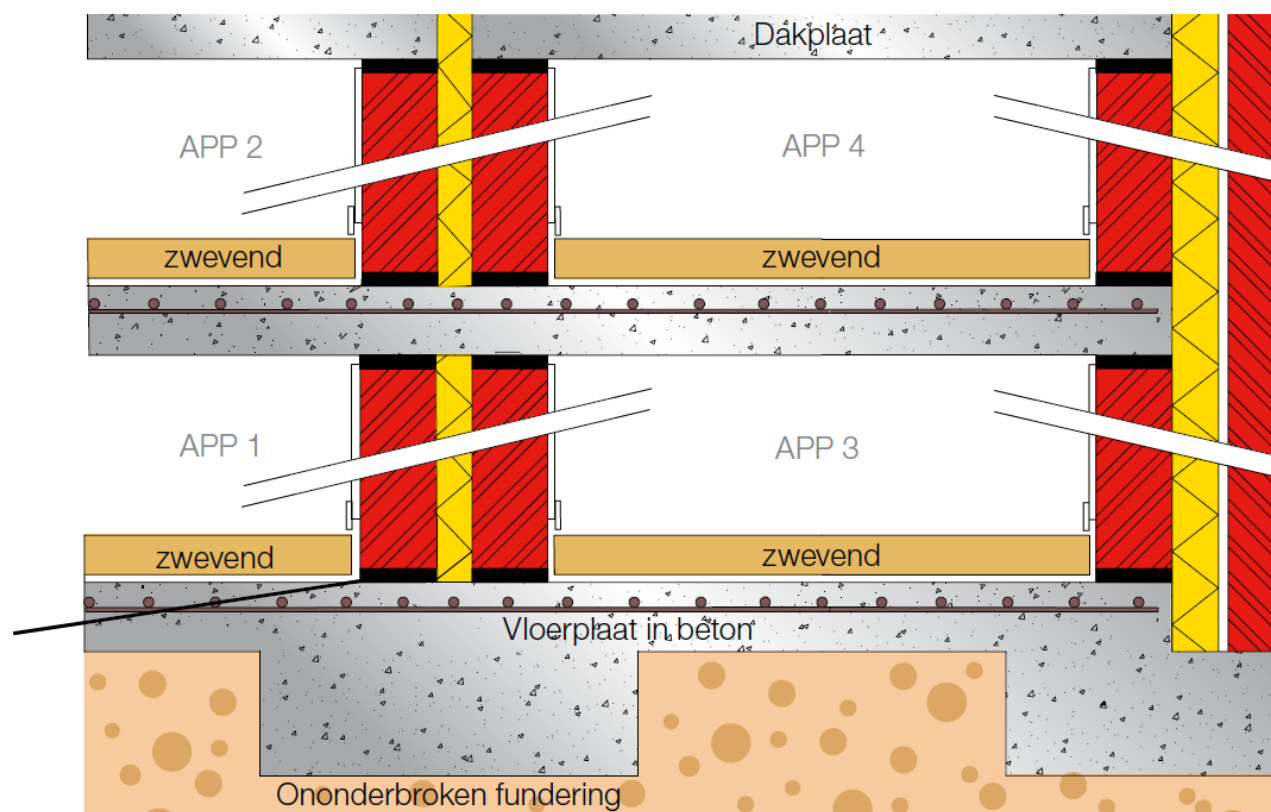
Principeschets: woningen



Verhoogd akoestisch comfort

Akoestiek

Principeschets: appartementen



SonicStrips: akoestisch isolerende muurstroken

De rubberen muurstroken koppelen de muren los van vloeren en/of gewelven, waardoor flankerend geluid onderdrukt wordt.

Verhoogd akoestisch comfort

Akoestiek



Akoestiek

Belasting; mortel	Initiële zetting	Vervorming (t = 1 dag)	Vervorming (t = 20 jaar)
20 kN/m; zonder	0,50 mm	0,20 mm	0,28 mm
225 kN/m; zonder	3,00 mm	0,56 mm	0,78 mm
288 kN/m; met	1,75 mm	0,08 mm	0,11 mm

Zie presentatie Rob Van der Pluijm

Duurzaamheid

- EC6 – 1996-2
- Duurzaam produceren, bouwen en wonen

Duurzaamheid : EC6

NBN B23-003	EN 771-1
niet-vorstbestand	F0
normaal vorstbestand	F1 of F2 (*)
zeer vorstbestand	F2

Duurzaamheid : EC6

Klasse	Micro blootstelling van metselwerk	Voorbeelden
MX1	In een droge omgeving	Interieur van gebouwen voor normale bewoning of kantoorgebouwen alsmede het binnenblad van een spouwmuur waar vochtindringing onwaarschijnlijk is Bepoetst metselwerk in buitenmuren niet blootgesteld aan matige of hevige slagregen en afgescheiden van vocht uit naburig metselwerk of materialen
MX2	Blootgesteld aan vocht of regen	
MX2.1	Blootgesteld aan vocht maar niet aan vorst/dooi cycli of aan externe bronnen van sulfaten of agressieve chemicaliën	Binnenmetselwerk blootgesteld aan veel waterdamp, bijvoorbeeld in een wasserij. Buitenmuren beschermd tegen regen door overhangende daken of muurplaten. Metselwerk in zones zonder vorst, in goed gedraineerde, niet agressieve grond
MX2.2	Blootgesteld aan slagregen maar niet aan vorst/dooi cycli of aan externe bronnen van sulfaten of agressieve chemicaliën	Metselwerk dat niet is blootgesteld aan vorst of agressieve chemicaliën, in buitenmuren met afdekking zonder oversteek, in tuinen of vrijstaande muurtjes, in de grond, onder water
MX3	Blootgesteld aan vocht plus vorst/dooi	
MX3.1	Blootgesteld aan vocht of regen en vorst/dooi maar niet aan externe bronnen met belangrijke inbreng van sulfaten of agressieve chemicaliën	Metselwerk zoals in klasse MX2.1 blootgesteld aan vorst/dooi cycli
MX3.2	Blootgesteld aan zware slagregens en vorst/dooi cycli maar niet aan externe bronnen van sulfaten of agressieve chemicaliën	Metselwerk zoals in klasse MX2.2 blootgesteld aan vorst/dooi cycli
MX4	Blootgesteld aan met zout gesatureerde lucht, zeewater of dooizouten	Metselwerk in kustgebieden. Metselwerk naast wegen waarop 's winters gestrooid wordt
MX5	In agressieve omgeving	Metselwerk in contact met natuurlijke of opgevoelde grond of grondwater waar significante hoeveelheden sulfaten in voorkomen. Metselwerk in contact met zeer zure gronden, zwaar bevulde bodems of grondwater. Metselwerk in de buurt van industriële zones waar agressieve chemicaliën in de lucht voorkomen.

Noot: Bij de bepaling van de blootstellingsgraad moet het effect van oppervlaktebehandelingen en/of beschermende bekledingen in rekening gebracht worden.

Volledige tabel → zie “Kracht van Rood”

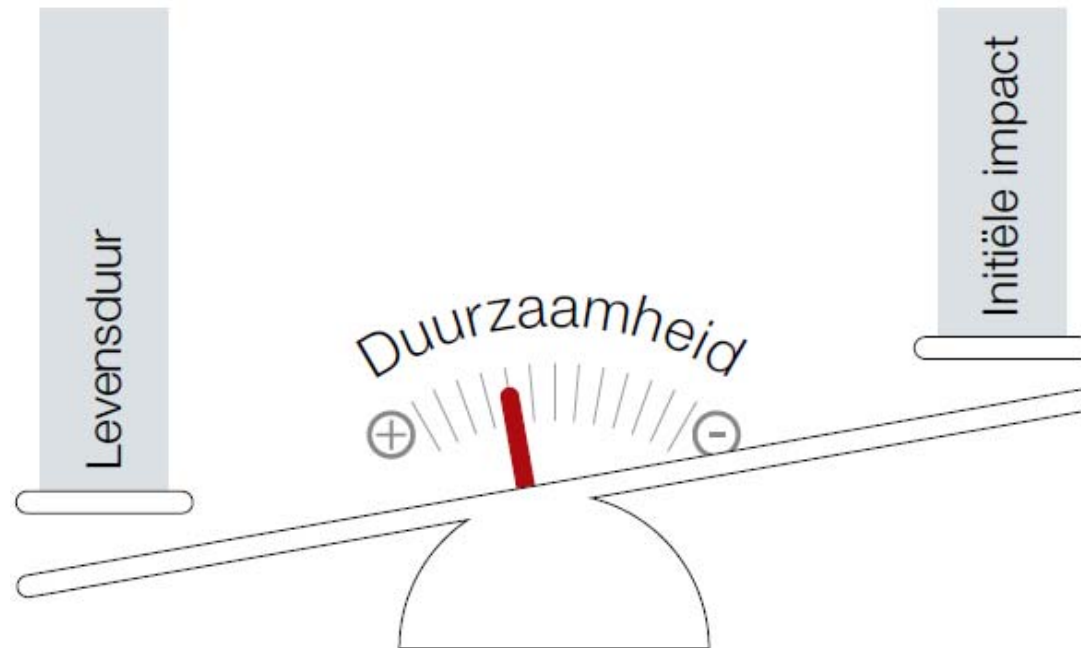
Duurzaamheid : EC6

Minimum vereisten voor metselsteen

Klasse	Volgens SFS 22	Volgens NBN EN 1996-2
Vorstproef	NBN B27-009 + Add. 2	prEN 772-22
MX1	Alle	Alle
MX2.1	Niet vorstbestand/S1,S2	F0, F1 of F2 / S1 of S2
MX2.2	Niet vorstbestand/S1,S2	F0, F1 of F2 / S1 of S2
MX3.1	Normaal vorstbestand/S2 - Zeer vorstbestand/S2	F1 of F2 / S1 of S2
MX3.2	Zeer vorstbestand/S2	F2 / S1 of S2
MX4	Bepaal de graad van blootstelling aan zout en de andere factoren en consulteer de fabrikant	
MX5	Bepaal de specifieke blootstelling en het effect van de chemicaliën in functie van hun concentratie, hoeveelheid enzovoort en consulteer de fabrikant	

Noot: Klasse MX1 is enkel geldig zolang het metselwerk tijdens de uitvoering niet geheel of gedeeltelijk over een langere periode blootgesteld is aan zwaardere belastingen.

Duurzaamheid: Duurzaam produceren, bouwen en wonen



Duurzaamheid: Duurzaam produceren, bouwen en wonen

ISO 14020		
Milieulabels en milieuverklaringen		
ISO 14024 Type I Milieulabels	ISO 14021 Type II Eigenverklaringen	ISO 14025 Type III EPD

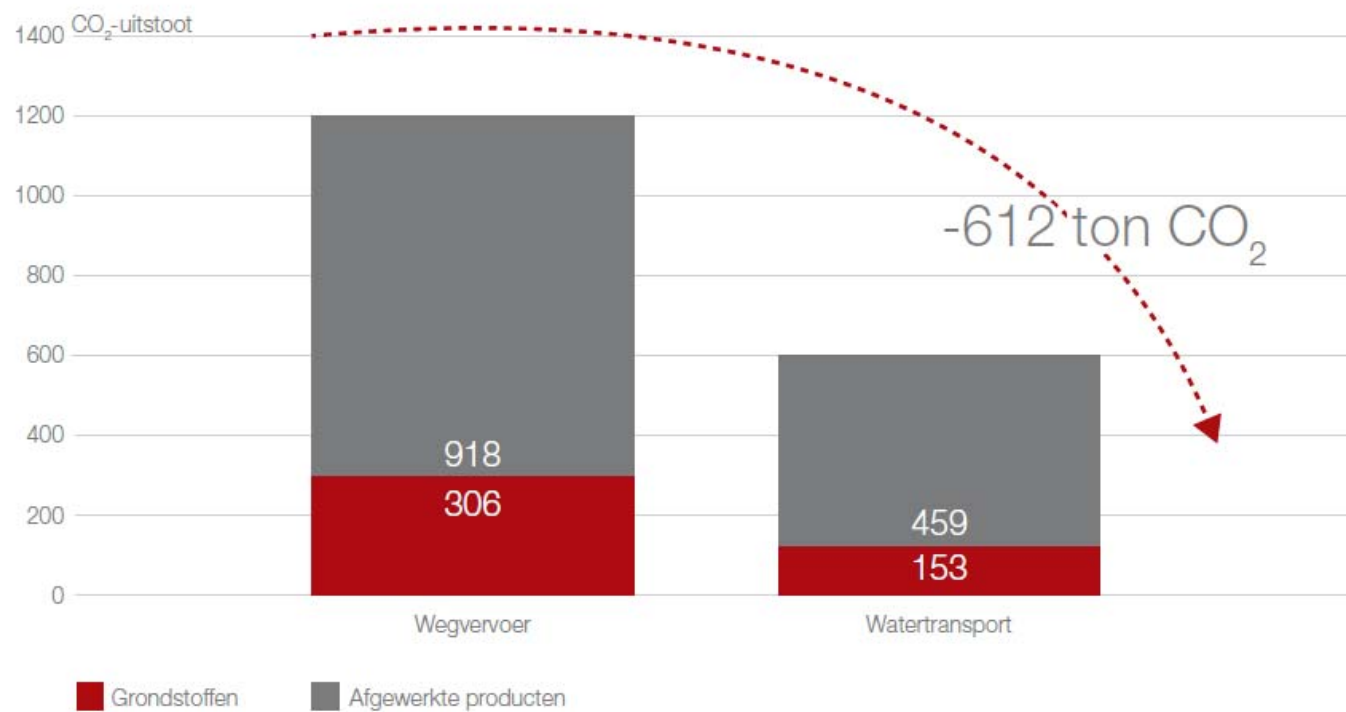
Duurzaamheid: Duurzaam produceren, bouwen en wonen

- Type 1 - Milieulabels

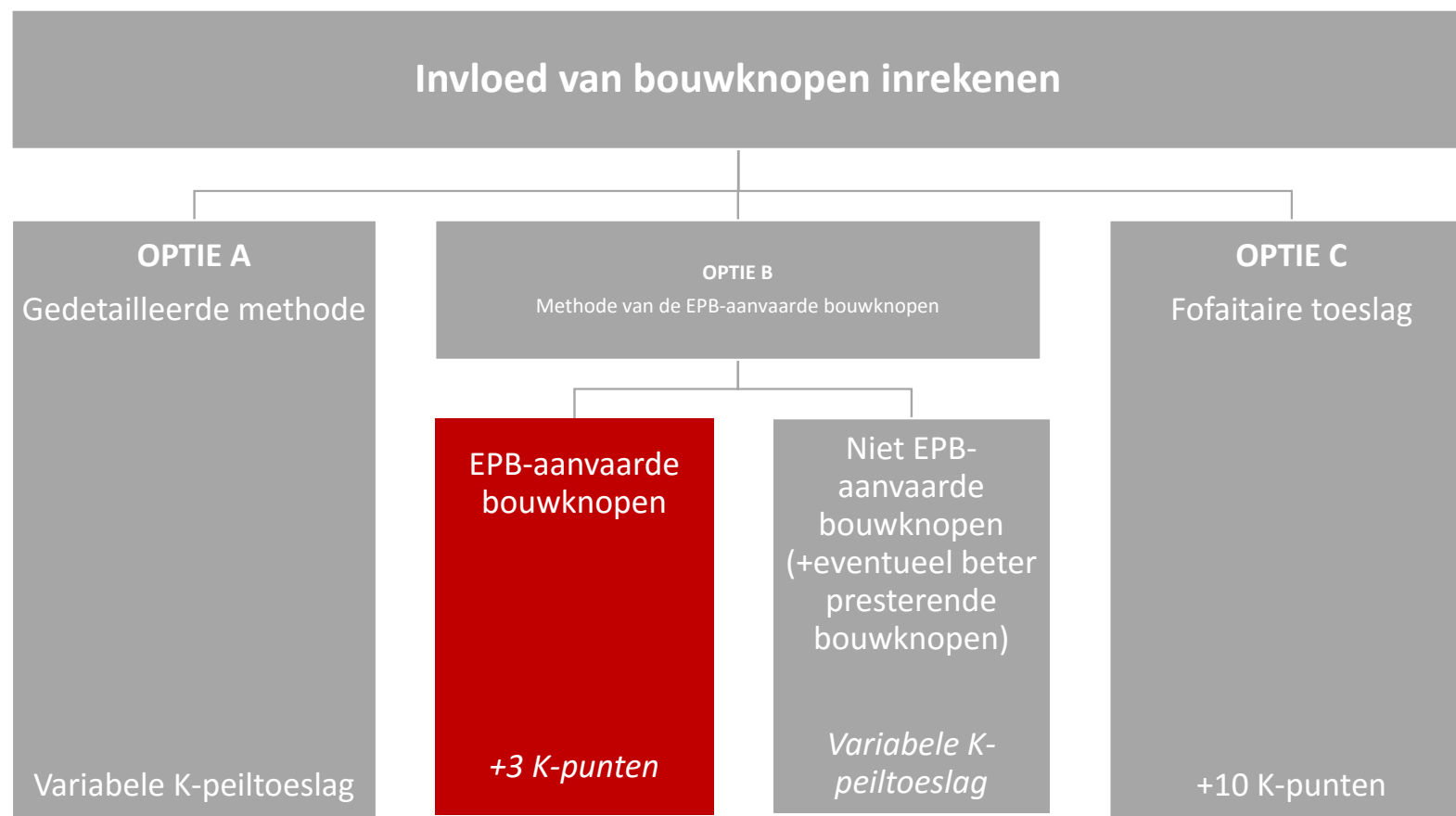


Duurzaamheid: Duurzaam produceren, bouwen en wonen

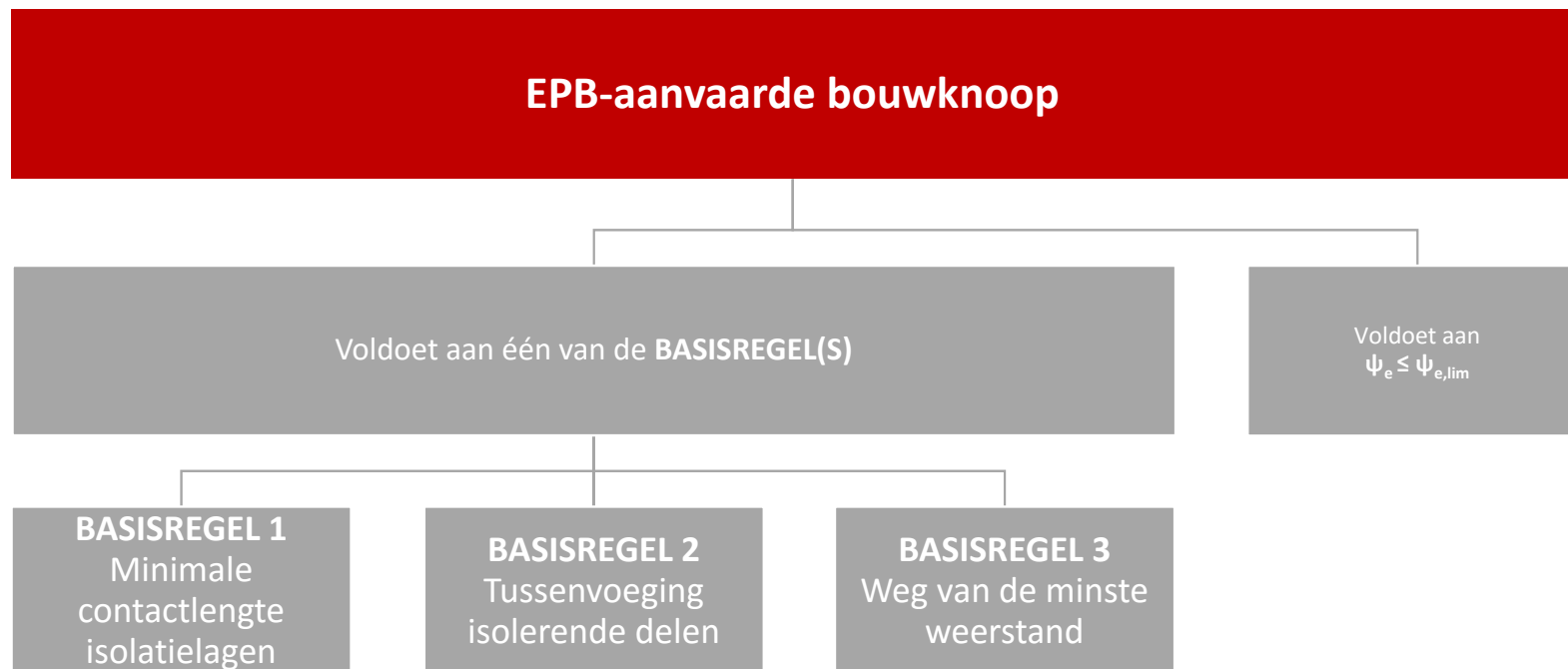
Watertransport



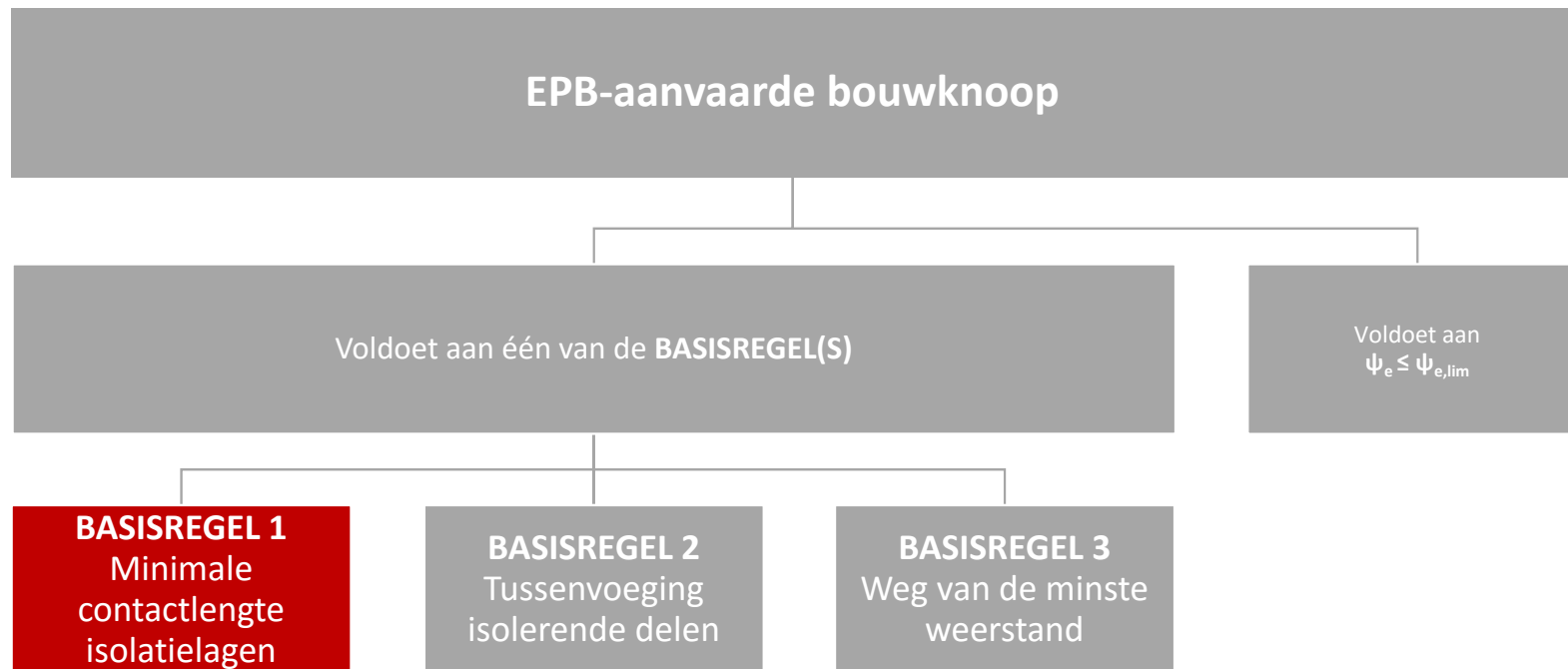
Invloed van bouwknopen inrekenen



EPB aanvaarde bouwknop



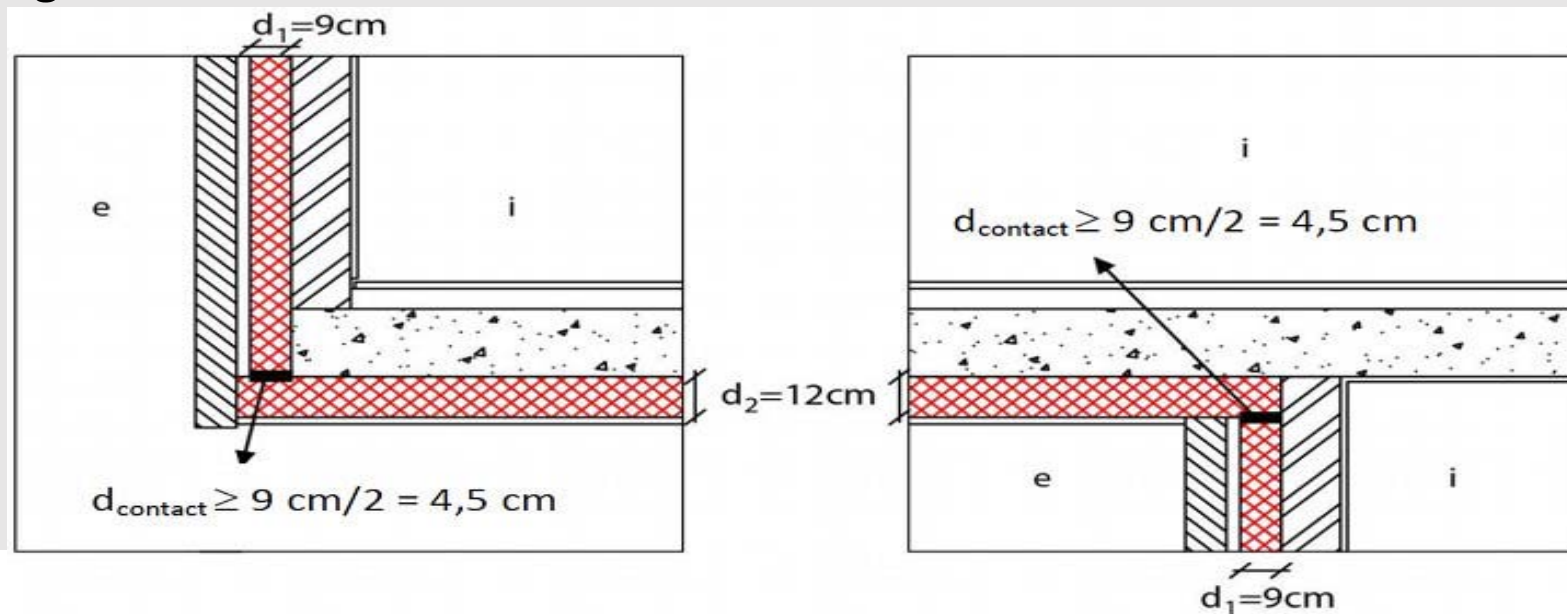
BASISREGEL 1



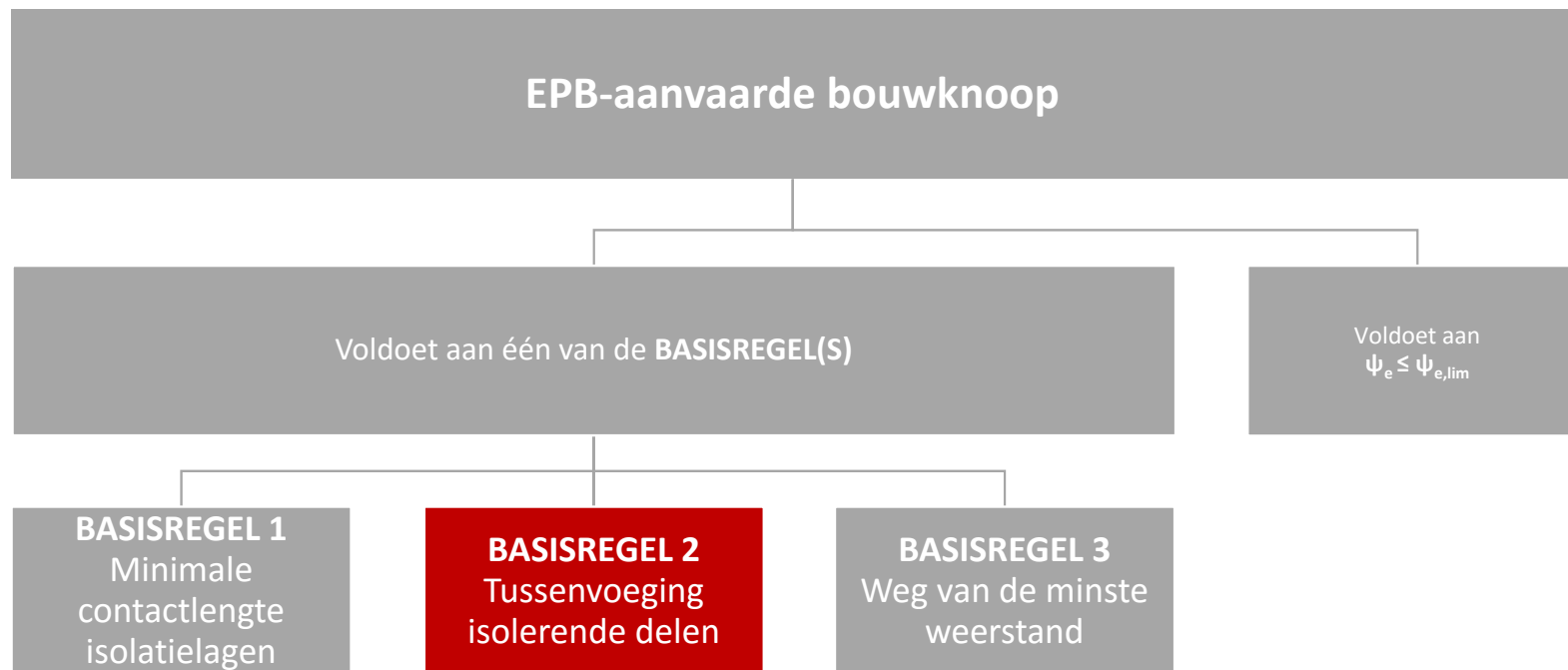
BASISREGEL 1

$$> d_{\text{contact}} \geq \frac{1}{2} * \min(d_1, d_2)$$

- d_{contact} = contactlengte van de isolatielagen, gemeten tussen en koude en warme zijde
- d_1 en d_2 = respectievelijke diktes van de isolatielagen van de 2 samenkomende scheidingsconstructies



BASISREGEL 2



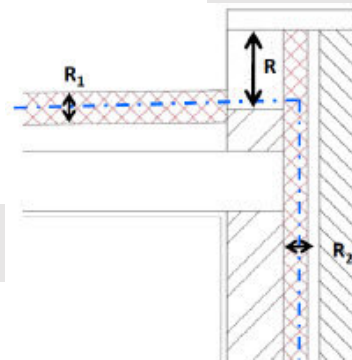
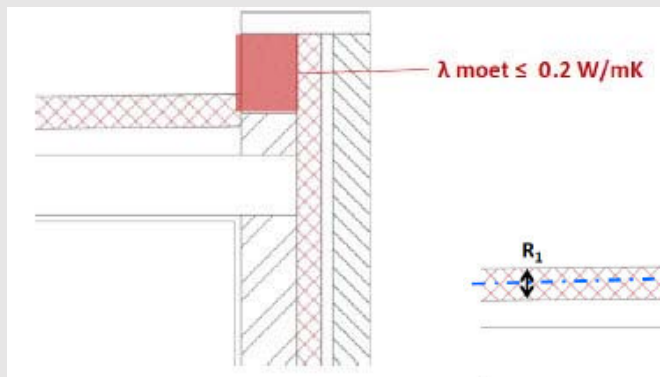
BASISREGEL 2

> λ -waarde: $\lambda \leq 0,2 \text{ W/mK}$

- Meerdere materialen met $\lambda \leq 0,2 \text{ W/mK}$ mogen als 1 homogeen isolerend deel aanzien worden

> R-waarde: $R \geq \min(R_1/2, R_2/2, 2)$ (R loodrecht op thermische snede)

> Contactlengte: $d_{\text{contact}} \geq \frac{1}{2} * \min(d_{\text{insulating part}}, d_x)$ (idem basisregel 1)



VOORBEELD

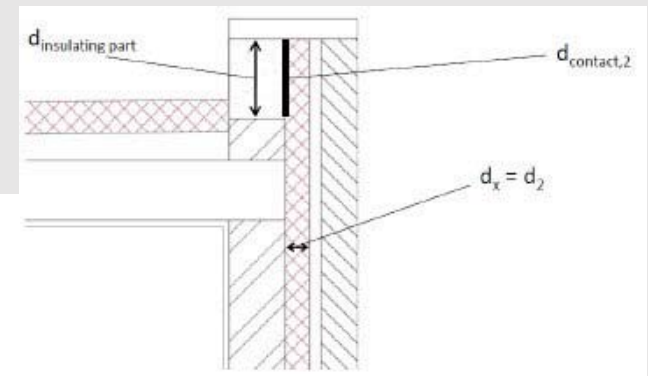
$$R_1 = 0.20 \text{ m} / 0.027 \text{ W/mK} = 7.41 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_2 = 0.15 \text{ m} / 0.027 \text{ W/mK} = 5.56 \text{ m}^2\text{K/W}$$

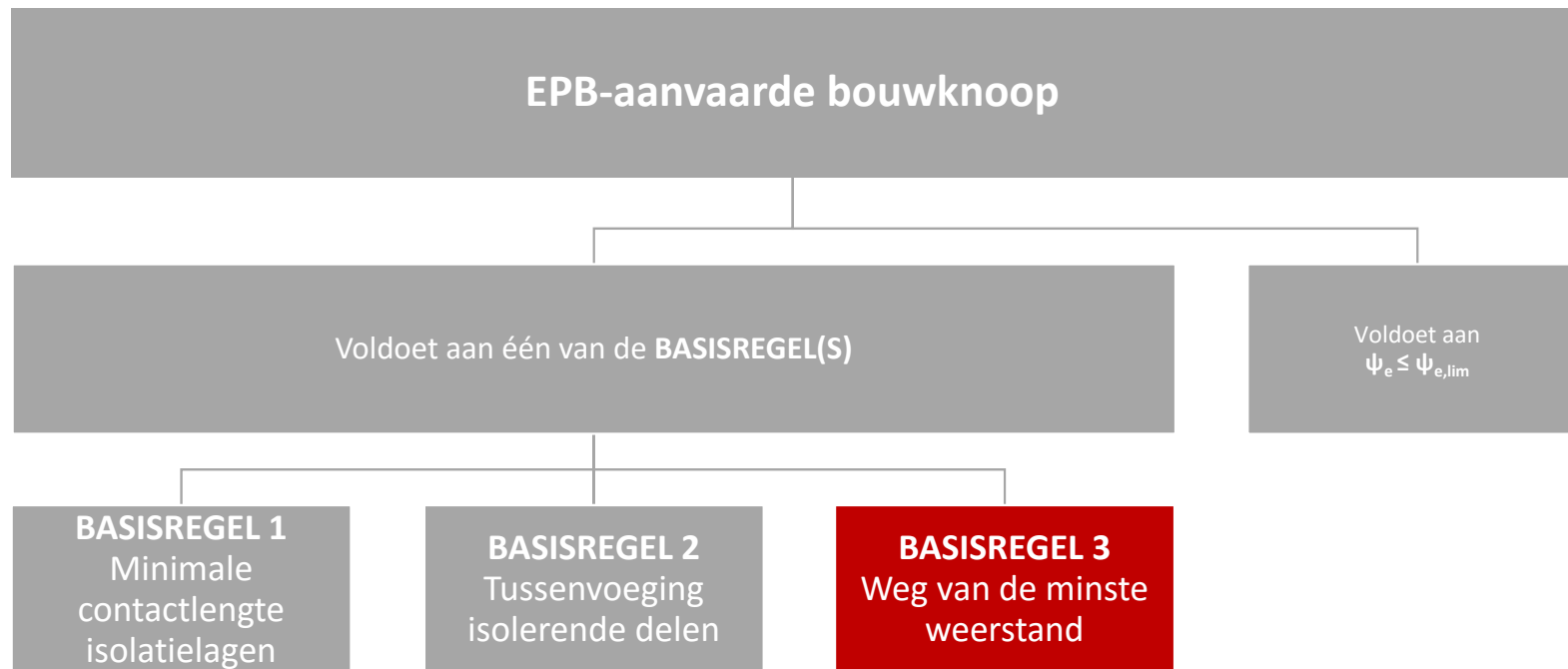
→ R groter of gelijk aan helft van het kleinste

$$\rightarrow R \geq 5.56/2 = 2.78 \text{ m}^2\text{K/W} ?$$

Mag begrensd worden tot 2 m²K/W



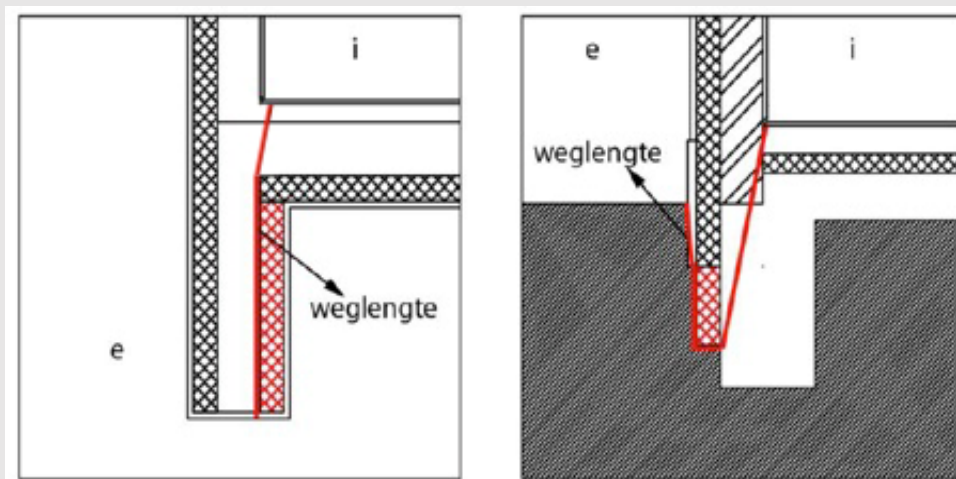
BASISREGEL 3



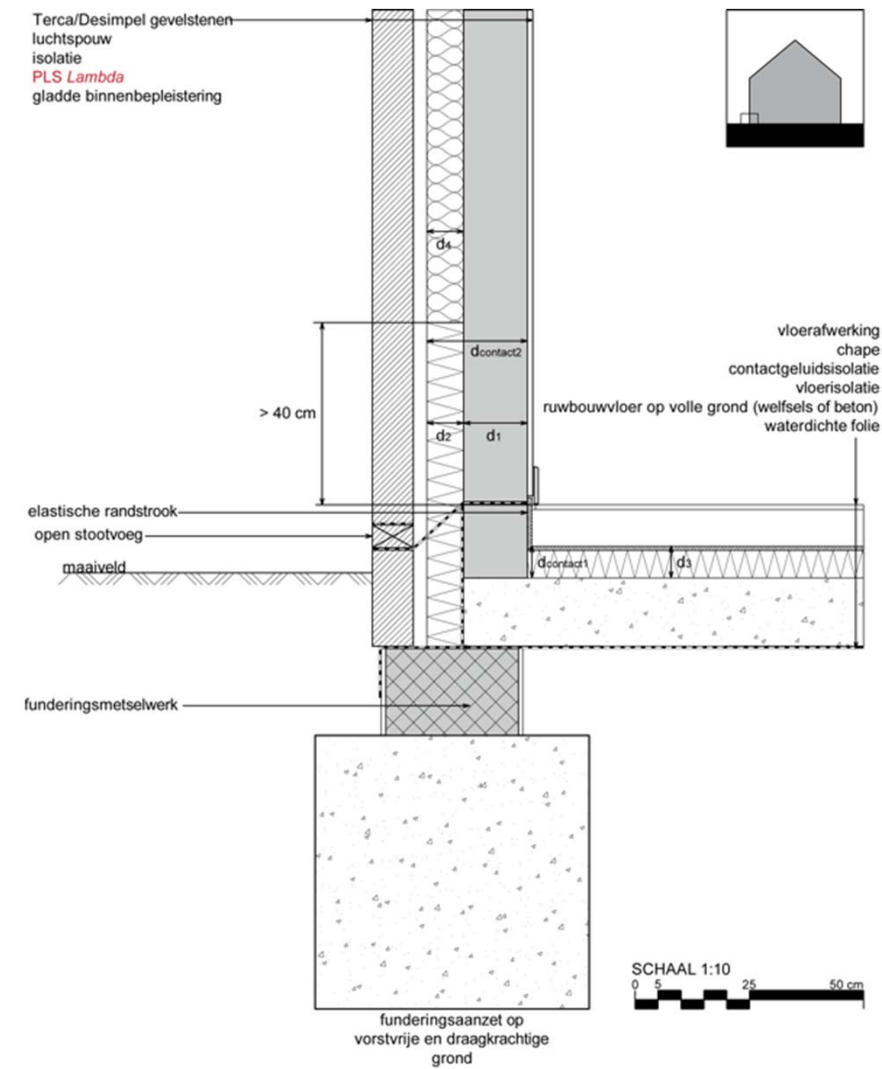
BASISREGEL 3

> Lengte l_i moet ≥ 1 meter

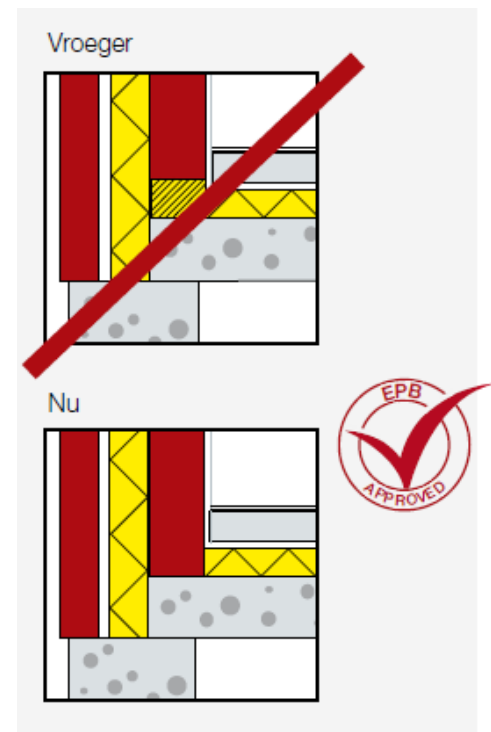
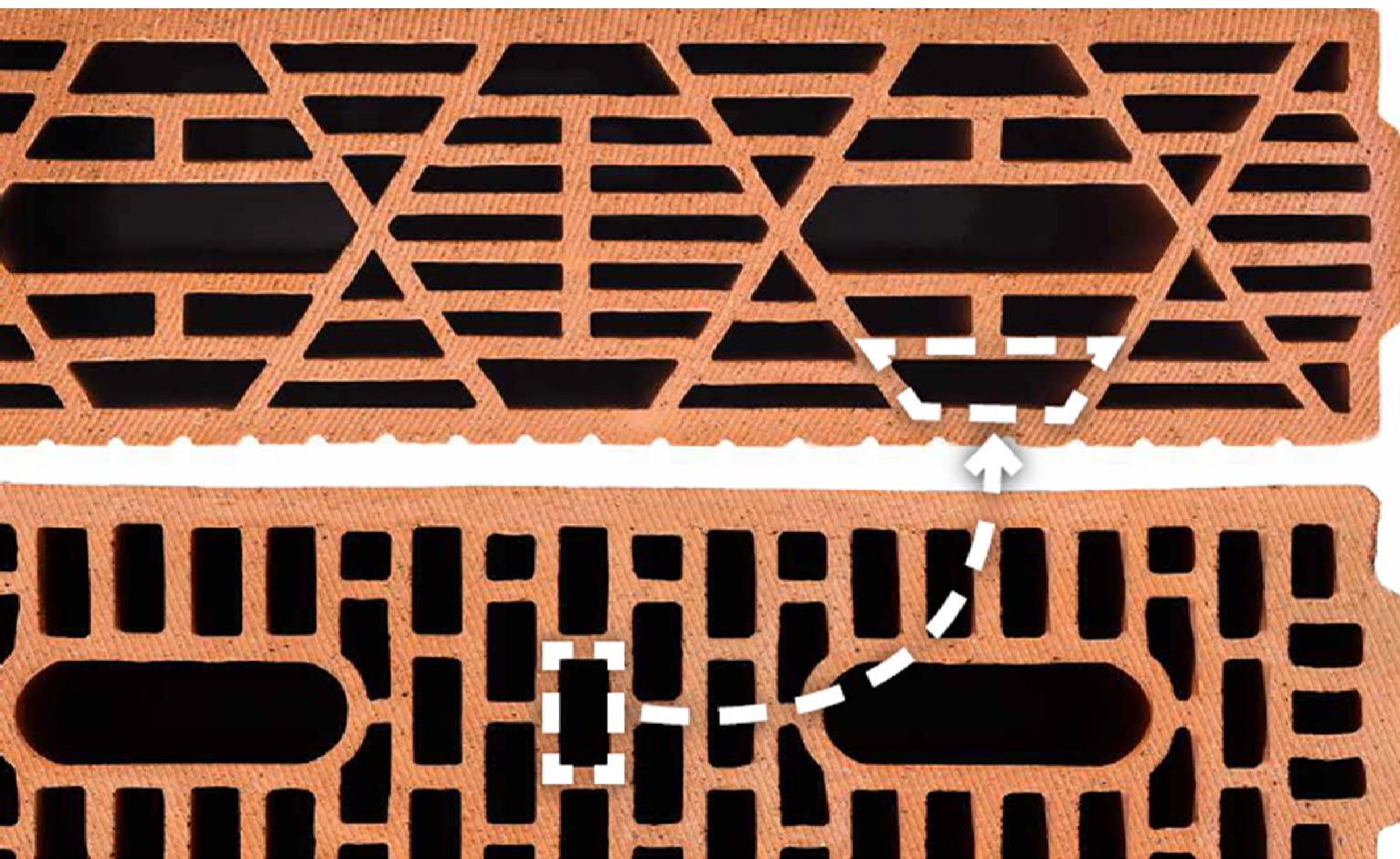
- Het kortste traject tussen binnenomgeving en buitenomgeving of AOR dat nergens een isolatielaag of een isolerend deel snijdt met een $R \geq \min(R_1, R_2)$



Funderingsaanzet



PLS LAMBDA : basisregel 1



- <http://bouwknopenatlas.be>
- Eenvoudig in gebruik
- Psi-waardes berekenen met stavingsdocument



Dryfix

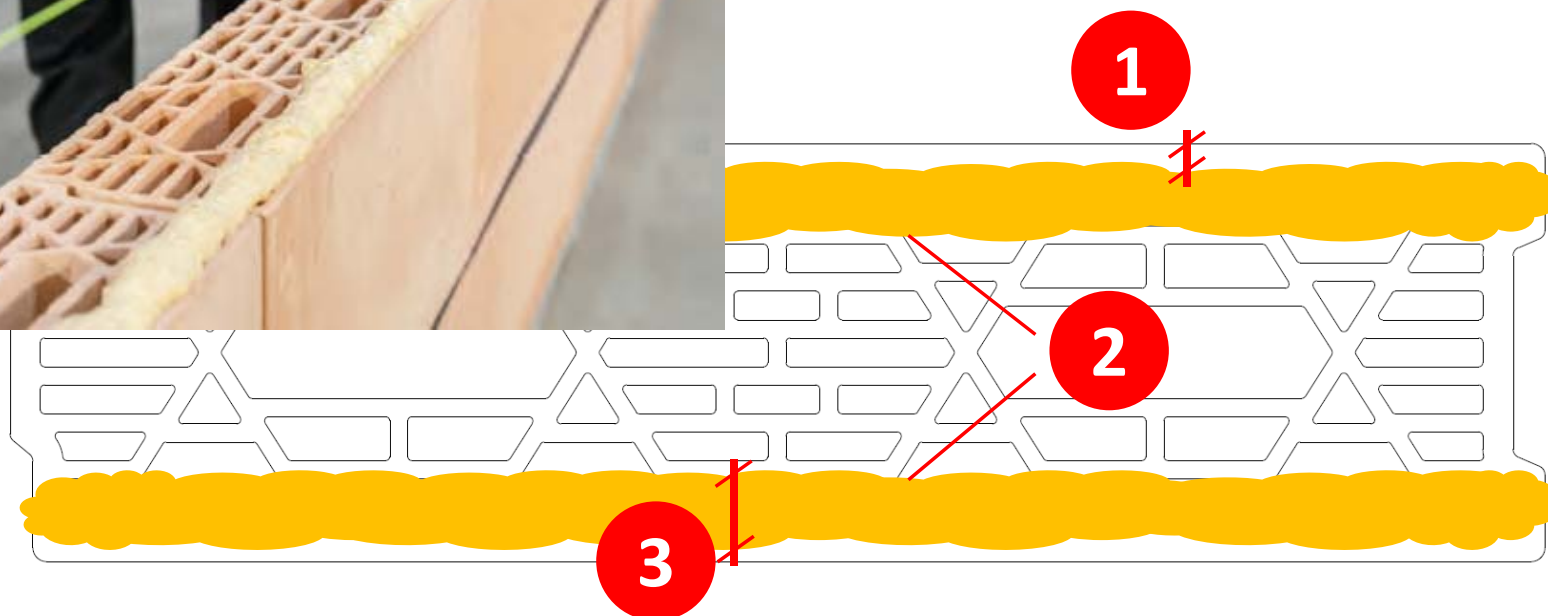


Dryfix



Dryfix extra aanbrengen

1 – 2 – 3



Dryfix



Dryfix

- ATG in aanvraag
- Testen onder ATG:
 - Muurdruksterkte
 - Buigsterkte
 - Afschuifsterkte
 - Brandproef

Dryfix : muurdruksterkte



De gemeten waarde voor f_k ligt telkens hoger dan de berekende waarde.

Op basis hiervan mag er van uitgegaan worden dat de EC6- formule voor gelijmd metselwerk ($f_k = 0,5 * f_{\text{mean}}^{0,8}$) ook voor Porothersm Dryfix gebruikt kan worden.

Proeven uitgevoerd volgens NBN EN 1052-1 in labo's van Universiteit Gent (labo Magnel) en Technicum (intern labo Wienerberger) telkens onder toezicht van BCCA.

Dryfix : buigsterkte



$$f_{xk1} = 0,09\text{N/mm}^2$$
$$f_{xk2} = 0,13\text{N/mm}^2$$

Proeven uitgevoerd volgens NBN EN 1052-2 in labo's van Universiteit Gent (labo Magnel) en Technicum (intern labo Wienerberger) telkens onder toezicht van BCCA.

Dryfix : afschuifsterkte



$$f_{vk0} = 0,08 \text{ N/mm}^2$$

Proeven ter bepaling van f_{vk0} uitgevoerd volgens NBN EN 1052-3/A1 in labo's van Universiteit Gent (labo Magnel) en Technicum (intern labo Wienerberger) telkens onder toezicht van BCCA.

Dryfix : brand



Proef uitgevoerd in het labo van Universiteit Luik (Departement ArGenCo) volgens NBN EN 1363-1 en NBN EN 1365-1 onder toezicht van BCCA.

Muurdikte [mm]	Brandweerstand REI
100	90
138	120
188	240

Kracht van Rood

- Referentiedocument ontwikkeld door Wienerberger
- Overzicht eigenschappen keramische snelbouw zoals thermisch en akoestisch isolerend vermogen, draagkracht, brandgedrag, maatvastheid,...

