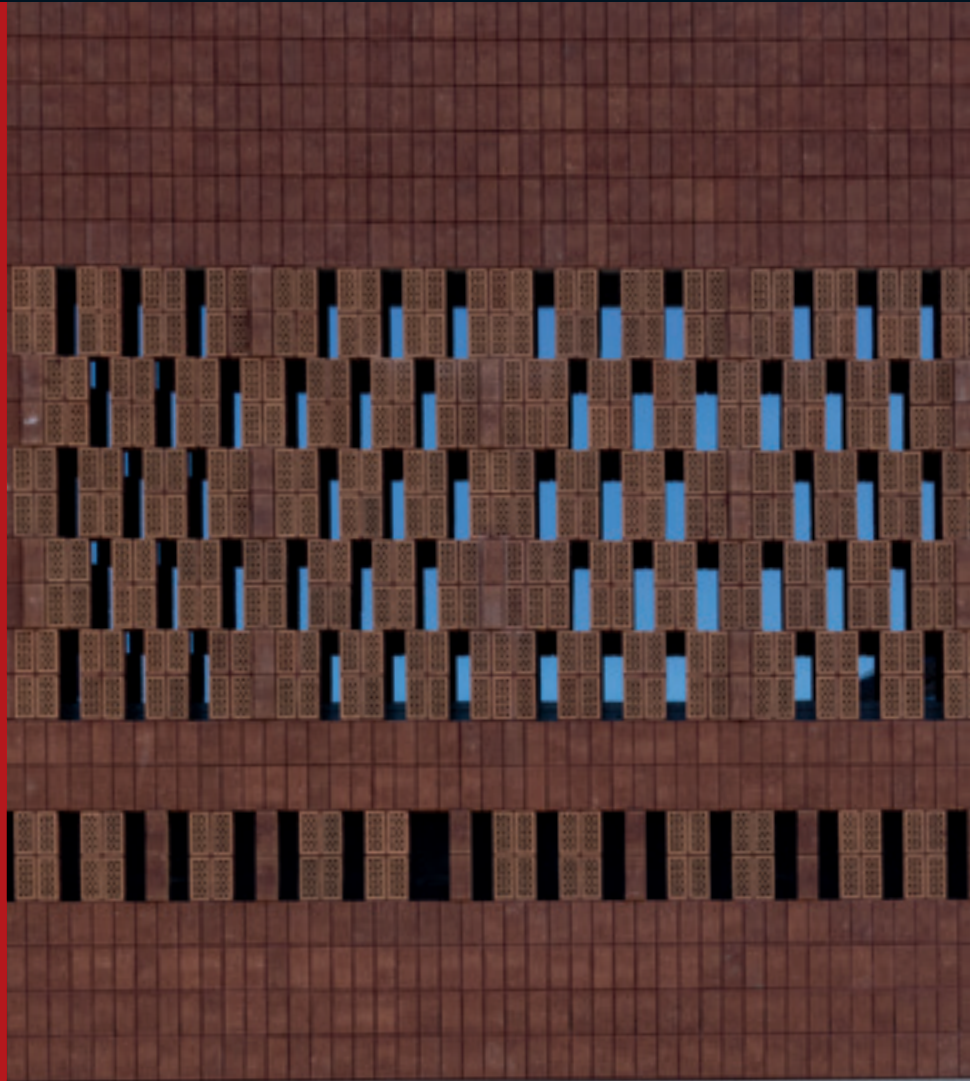




BOUWEN MET BAKSTEEN

3/2015



Baksteen ... net dat beetje meer

TECHNIEK

Hechtsterkte: synergie tussen metselstenen en mortel

De kenmerken van metselwerk worden bepaald door de kenmerken van de gebruikte materialen, door de afstemming van deze materialen op elkaar en door de uitvoering van het metselwerk.

Hechtsterkte is een kenmerk dat de "hechting" tussen metselstenen en mortel weergeeft en is als dusdanig te beschouwen als een kenmerk van het metselwerk.

Als men over "hechtsterkte" spreekt, worden verschillende terminologieën gebruikt.

In de productnormen van de afzonderlijke materialen "metselsteen" en "mortel" komen kenmerken zoals "initiële schuifsterkte" en "hechtsterkte" voor. Men kan volgens de productnormen een beroep doen op tabelwaarden of proefmethoden om dit kenmerk te bepalen.

De berekeningsnorm voor metselwerk EN 1996-1-1 (EC6) "Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk - Gemeenschappelijke regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk" zegt dat de hechting tussen de mortel en de metselsteen geschikt moet zijn voor de voorgenomen toepassing en geeft de bemerking dat de hechting afhankelijk is van de soort mortel en de stenen waarbij de mortel is gebruikt. Er worden kenmerken van

metselwerk vermeld zoals "initiële schuifsterkte" en "buigtreksterkte".

In de berekeningsnorm worden ook tabelwaarden gegeven voor deze kenmerken.

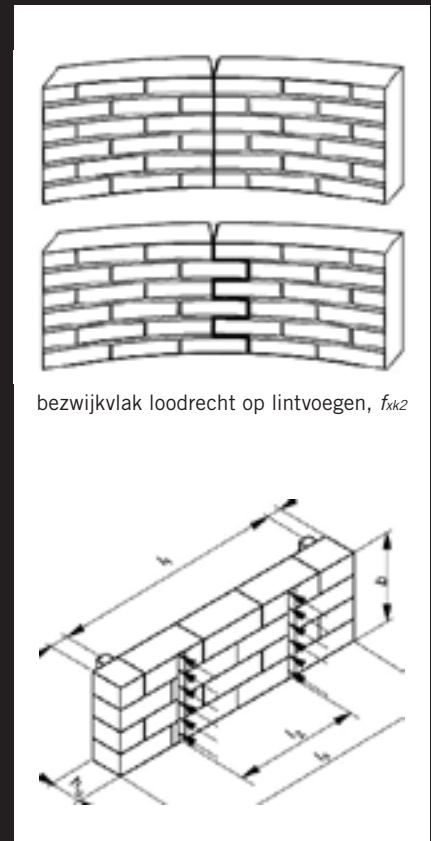
Om alles goed te kunnen begrijpen geven we eerst een overzicht van de huidige Europese proefmethodes voor metselwerk waarnaar verwezen wordt in de productnormen en de berekeningsnorm en vervolgens lichten we toe wat de productnormen en de berekeningsnorm zeggen over hechtsterkte.

Welke Europese proefmethoden bestaan er?

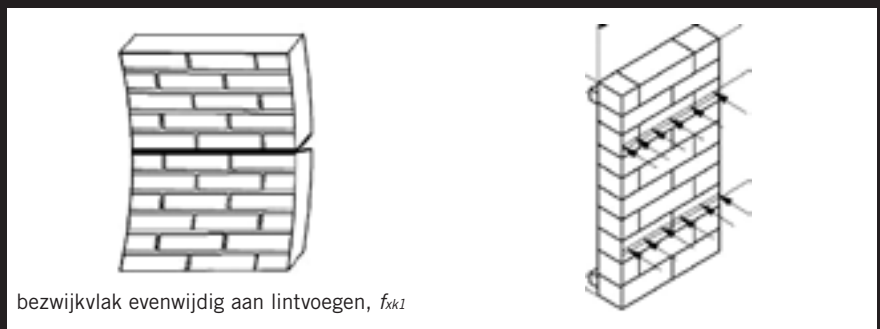
NBN EN 1052-2 Beproevingmethoden voor metselwerk – bepalen van de buigsterkte

Met deze proefmethode bepaalt men de hechting tussen metselstenen en mortel bij buiging uit het vlak van de wand waarbij het bezwijkvlak evenwijdig is aan de lintvoegen. Deze hechting wordt uitgedrukt door de factor f_{vk1} in de EN 1996-1-1.

Met dezelfde proefmethode kan men ook de buigsterkte van het metselwerk met het bezwijkvlak loodrecht op de lintvoegen bepalen. Dit wordt dan uitgedrukt met de factor f_{vk2} in de EN 1996-1-1.



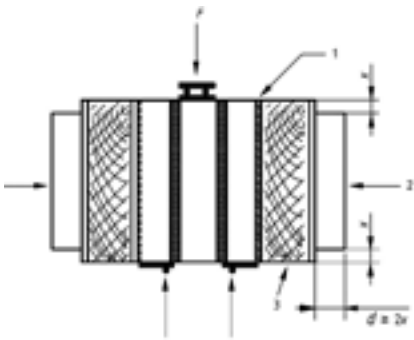
bezwijkvlak loodrecht op lintvoegen, f_{vk2}



bezwijkvlak evenwijdig aan lintvoegen, f_{vk1}

NBN EN 1052-3 Beproevingmethoden voor metselwerk – bepalen van de aanvangsschuifsterkte of initiële schuifsterkte.

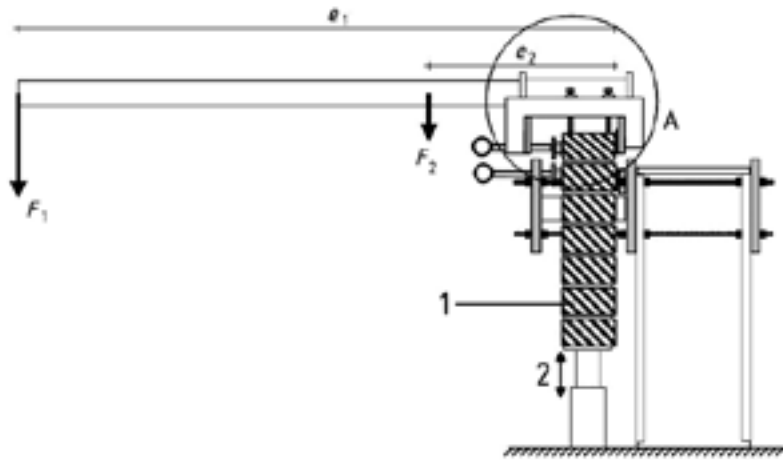
Met deze proefmethode bepaalt men de **aanvangsschuifsterkte** of **initiële (af)schuifsterkte** van metselwerk. De metselspecimen worden getest in afschuiving. Er zijn twee test-procedures; één met en één zonder precompressie.



Met het resultaat van deze proef kan de factor f_{vko} van de EN 1996-1-1 bepaald worden.

NBN EN 1052-5 Beproevingmethoden voor metselwerk – bepaling van de hechtsterkte met de hefboomproef

De hechtsterkte van metselwerk wordt met deze methode bepaald door het bepalen van de **hechting door buiging**. De breukweerstand van een metselwerkvoeg wordt afgeleid van de weerstand van kleine metselwerkproefelementen die tot breuk getest worden. Het lichaam van het proefelement wordt stevig bevestigd en er wordt een klem bevestigd op het bovenste element. Een buigmoment wordt aangebracht op de klem door middel van een “hefboom” tot op het ogenblik dat de bovenste steen losgerukt wordt van de rest. De karakteristieke waarde,



die berekend wordt van de maximale behaalde waarden door de verschillende testspecimen, wordt beschouwd als de **hechtsterkte van het metselwerk**.

Het resultaat van deze proef kan gebruikt worden als alternatief voor de verklaring van de factor f_{kk1} (EN 1052-2) op voorwaarde dat er een correlatie beschikbaar is.

Wat zegt de productnorm NBN EN 771-1 Metselbaksteen?

Voor metselbakstenen die bedoeld zijn voor toepassing in bouwdelen die worden onderworpen aan constructieve eisen, kan de hechtsterkte van het product in combinatie met de mortel worden verklaard in termen van **karakteristieke initiële (af)schuifspanning**. De verklaring kan plaatsvinden op basis van **vaste tabelwaarden** volgens EN 998-2 bijlage C of op basis van **beproevingen volgens EN 1052-3**.

Wat zegt de productnorm NBN EN 998-2 Metselmortel?

Voor mortels die bedoeld zijn voor toepassing in bouwdelen die worden onderworpen aan constructieve eisen, kan de hechtsterkte van het product in

combinatie met de metselsteen worden verklaard in termen van **karakteristieke initiële (af)schuifspanning**.

De verklaring kan plaatsvinden op basis van **vaste tabelwaarden** volgens EN 998-2 bijlage C of op basis van **beproevingen volgens EN 1052-3**.

De huidige geldige versie van de Europese productnorm voor mortels is de NBN EN 998-2: 2010. Hierin wordt de definitie van “hechtsterkte” gegeven als “*hechting loodrecht op het legvlak tussen de metselmortel en de metselsteen*”.

In de nieuwe, te verschijnen versie van deze productnorm, wordt de definitie van “hechtsterkte” aangepast als volgt; “*hechting tussen de metselmortel en metselsteen. De hechtsterkte kan bepaald worden als de afschuifhechtsterkte of als de buigtreksterkte*”.

Welke zijn de tabelwaarden volgens de productnorm NBN EN 998-2 “Metselmortel” bijlage C?

Deze bijlage geeft volgende te gebruiken tabelwaarden.

De **karakteristieke initiële afschuifsterkte** van een metselmortel in

combinatie met een metselsteen volgens EN 771-reeks is:

- 0.15 N/mm² voor mortel voor algemene toepassing en lichtgewichtmortel
- 0.30 N/mm² voor lijm mortel

Wat zegt de berekeningsnorm NBN EN 1996-1-1 en zijn nationale bijlage?

Volgens §3.6.2 van EN 1996-1-1 mag de **initiële schuifsterkte** (f_{vko}) van metselwerk bepaald zijn uit:

- de evaluatie van een databestand met resultaten van proeven betreffende de initiële schuifsterkte van metselwerk
- of
- de waarden die gegeven zijn in tabel 3.4, onder voorwaarde dat de mortel voor algemene toepassing, gemaakt volgens EN 1996-2, geen hulpstoffen of toevoegingen bevat.
- Zoals in de nationale bijlage aan de EN 1996-1-1, is opgenomen, werd in België de keuze gemaakt om gebruik te maken van de onderstaande tabelwaarden.

Volgens §3.6.3 van de EN 1996-1-1 en de ANB mag de **karakteristieke buigtreksterkte** (f_{xk1} bezwijkvlak evenwijdig aan lintvoegen, f_{xk2} bezwijkvlak

loodrecht op de lintvoegen) zijn bepaald door proeven volgens EN 1052-2 of ontleend worden aan de volgende tabel:

Tabel 3.10-ANB – Karakteristieke buigsterkte f_{xk1} en f_{xk2}

Metselstenen		f_{xk1} (N/mm ²)		f_{xk2} (N/mm ²)	
		Mortel voor algemene toepassing $f_m \geq 10$ N/mm ²	Lijmmortel	Mortel voor algemene toepassing $f_m \geq 10$ N/mm ²	Lijmmortel
Metselbaksteen	Groep 1	0.20	0.50	0.40	0.90 (0.80)
	Groep 2	0.20	0.20	0.50 (0.30)	0.50 (0.30)

(): waarde wanneer de verticale voeg als niet-gevuld wordt beschouwd

Besluiten

Metselwerk wordt gerealiseerd door de synergie van metselstenen met mortel. De hechting is erg belangrijk en wordt beïnvloed door diverse factoren. De uitvoering en bescherming van het metselwerk hebben een belangrijke invloed, hiervoor verwijzen we naar ons artikel in BMB nr. 146 van 2014.

Gezien men voor de “verklaring” van de hechtsterkte meestal verwijst naar

tabelwaarden dienen we ons de vraag te stellen of deze tabelwaarden in alle situaties even betrouwbaar zijn, vooral ook omdat we als baksteenfabrikanten geen invloed hebben op een aantal bepalende factoren zoals het gebruikte type mortel, de metseltechniek en de wijze van uitvoering en bescherming van het metselwerk.

Eveneens dient er in de toekomst voor wat betreft de eigenschappen van metselwerk voldoende aandacht geschonken te worden aan een aantal evoluties zoals de stijging van het luchtgehalte in de mortels, evolutie naar steeds dunnere voegen en dunnere gevelstenen.

Tabel 3.4. – Waarden van de initiële schuifsterkte van metselwerk, f_{vko}

Metselstenen	f_{vko} (N/mm ²)		
	Mortel voor algemene toepassing met de gegeven sterkteklasse	Lijmmortel (lintvoeg $\geq 0,5$ mm en ≤ 3 mm)	Lichtgewichtmortel
Baksteen	M10 - M20	0,30	0,15
	M2,5 - M9	0,20	
	M1 - M2	0,10	