



Samengestelde systemen bestaande uit *in situ* verlijmde harde bekledingen op een buitenisolatie (ETICS met harde bekledingen) kennen een groeiend succes (zie de WTCB-Dossiers 2011/4.11). Het WTCB is op vraag van verschillende Technische Comit es van start gegaan met een aantal studies en onderzoeken om de prestaties van deze systemen in kaart te brengen en bij te dragen aan de opstelling van een referentiedocument omtrent de aan het systeem en zijn onderdelen te stellen prestatie-eisen en de ontwerp- en uitvoeringsaanbevelingen. Dit artikel stelt een deel van de onderzoeksresultaten voor onder de vorm van aanbevelingen.

ETICS met harde bekledingen

De beschouwde systemen bestaan uit bevestigingsmiddelen (schotelpluggen en kleefproduct), stijve isolatieplaten en een afwerking, opgebouwd uit een eventueel gewapend grondpleister dat de waterdichtheid verzekert, een tegellijm (doorgaans een mortellijm 'C' volgens de norm NBN EN 12004), een harde bekleding en een voegproduct.

De verlijming moet over minstens 60 % van het oppervlak van de isolatieplaten en over de volledige omtrek van het legvlak gerealiseerd worden. Indien er een gewapend grondpleister aanwezig is, moet de schotel van de mechanische bevestiging bovenop het in het verse grondpleister ingewerkte wapeningsnet geplaatst worden. De harde bekleding wordt door middel van een dubbele verlijming aangebracht teneinde een quasi volledige verlijming (100 %) te garanderen.

Deze ETICS zijn 'gesloten' systemen. Dit

wil zeggen dat enkel de onderdelen die door de systeemhouder (hierna 'fabrikant' genoemd) beschreven worden in de technische documentatie of in de ATG (www.butgb.be), gebruikt mogen worden. Het is uit den boze om materialen van verschillende systemen met elkaar te combineren.

We moeten echter vaststellen dat er vooralsnog slechts weinig systemen over een technische goedkeuring beschikken. De prestatie-eisen worden bijgevolg in detail beschreven, opdat ze als basis zouden kunnen dienen voor het goedkeuringsorganisme, de systeemfabrikant en de aannemer die geconfronteerd wordt met een specifieke werf.

Keuze van de harde bekleding

Er zijn verschillende harde bekledingen die in deze context aangewend kunnen worden: denken we hierbij maar even

aan steenstrips van gebakken klei (NBN B 23-004), keramische tegels (NBN EN 14411) en natuursteentegels (NBN EN 12057 en 1469). Ook het gebruik van andere bekledingstypes, zoals agglomeraattegels (klasse A, NBN EN 15286), is niet uitgesloten.

De harde bekleding moet aan tal van specificaties en/of eisen voldoen, die bijvoorbeeld verband houden met de vorstbestendigheid en/of de weerstand tegen thermische schokken, de dimensionale stabiliteit, de waterdampdiffusieweerstand ...

Donkerkleurige bekledingen, gekenmerkt door een hoge zonneabsorptiefactor ' α_e ' (*) (NBN EN 410), kunnen bij blootstelling aan een rechtstreekse bezonning temperaturen van meer dan 70 °C bereiken. De prestaties van het systeem en zijn onderdelen worden echter slechts tot een temperatuur van 70 °C beoordeeld. Bijgevolg wordt het

Beperking van de gevelhoogte in functie van het formaat en de oppervlaktemassa van de harde bekleding evenals van de uitvoeringsklasse

Gevelhoogte	Formaat en oppervlaktemassa ⁽¹⁾ van de harde bekleding				Vereiste minimale uitvoeringsklasse
	$\leq 150 \text{ cm}^2$	$> 150 \text{ cm}^2$ en $\leq 900 \text{ cm}^2$	$> 900 \text{ cm}^2$ en $\leq 1.800 \text{ cm}^2$	$> 1.800 \text{ cm}^2$ ⁽²⁾	
	$\leq 60 \text{ kg/m}^2$	$\leq 40 \text{ kg/m}^2$	$\leq 20 \text{ kg/m}^2$	$\leq 40 \text{ kg/m}^2$	$\leq 20 \text{ kg/m}^2$
Beperking van de gevelhoogte h	$h \leq 10 \text{ m}$	$h \leq 6 \text{ m}$		$h \leq 3 \text{ m}$	
	$(h \leq 25 \text{ m} \text{ }^{(3)})$	$(h \leq 15 \text{ m} \text{ }^{(3)})$		$(h \leq 6 \text{ m} \text{ }^{(3)})$	

(1) Enkele voorbeelden:
 • 60 kg/m²: 30 mm dikke steenstrip van gebakken klei van 2.000 kg/m³ (NBN B 23-004)
 • 40 kg/m²: 15 mm dikke natuursteentegel van 2.700 kg/m³ (NBN EN 1469)
 • 20 kg/m²: 8 mm dikke keramische tegel van de groep Bla van 2.500 kg/m³ (NBN EN 14411).
 (2) Ter informatie, aangezien de huidige ervaring beperkt is tot formaten $\leq 1.800 \text{ cm}^2$.
 (3) Het betreft hier de niet te overschrijden aanbevolen gebouwhoogte. De oplegging van een beperking moet gebeuren door het onafhankelijke organisme.

(*) Deze factor komt niet overeen met de helderheidsindex (kwantificering van de lichtweerkaatsing) die dikwijls gebruikt wordt voor bepleisteringen.



1 | Proefmaquette voor ETICS met harde bekledingen



2 | Proefpost ter beoordeling van de duurzaamheid

gebruik van een bekleding met een energieabsorptiecoëfficiënt van meer dan 0,7 (70 %) voor een dergelijke blootstelling afgeraden, tenzij er een specifieke studie van de situatie uitgevoerd wordt. De fabrikant kan het gebruik van donkerdere kleuren ($\alpha_e > 0,7$) immers verdedigen, wanneer de bekleding voldoende dik is en/of haar thermische geleidbaarheid laag genoeg is (in dit opzicht minder ongunstig).

Zoals reeds aangehaald werd in de [WTCB-Dossiers 2015/2.11](#), wordt er voor tegelwerken alsmaar vaker gebruik gemaakt van grotere – en bijgevolg moeilijker te plaatsen – tegels. We willen er echter op wijzen dat de huidige ervaring met voormelde ETICS – en dan vooral indien de bekleding uit grootformaattegels bestaat – eerder beperkt is.

Weerstand tegen klimatologische belastingen (duurzaamheid)

Het risico op hechtingsproblemen en het verlies van functionele eigenschappen (zoals de waterdichtheid) ten gevolge van de klimatologische belastingen (hygrothermische schommelingen, thermische schokken, slagregen, vorst-dooicycli) moet beperkt worden. Hiertoe dient de weerstand tegen klimatologische belastingen van het systeem beoordeeld te worden volgens de Belgische ontwerpnorm prNBN B 62-400 (omzetting van de BUTgb-procedure BA-521-1).

Deze norm stelt dat een representatieve maquette (zie afbeelding 1) in een klimaatkamer (zie afbeelding 2) onderworpen moet worden aan een reeks verouderingscycli ter bepaling van het risico op loskomen of aanzienlijke schade aan het systeem enerzijds en van de hechting van de afwerking aan de isolatie en tussen de lagen onderling anderzijds. Er worden niet alleen criteria opgelegd voor de visuele waarnemingen (afwezigheid van schade), maar ook voor de minimaal te behalen hechtsterkte en de maximale afname ervan (zie de ontwerpnorm). De procedure en de criteria zijn gebaseerd op de huidige ervaring en kennis. Het is niet uitgesloten dat andere proefprocedures (plotsere thermische schokken, vorstproeven met hogere impregnatiegraden) strenger zijn.

Beperking van de gevelhoogte

Gelet op het gebrek aan ervaring met het gedrag van de techniek (duurzaamheid van de hechting van de afwerking en kans op een schadelijke val), de risico's bij het gebruik van zeer grote elementen, de evolutie van de reglementeringen (bv. brandpreventie), de invloed van de uitvoering en de klimatologische omstandigheden waarin deze plaatsvindt, is het van groot belang om de uitvoeringsklasse te respecteren en – indien nodig – het toepassingsgebied te beperken.

De uitvoeringsklassen, die afhankelijk zijn van de uitvoeringscontrole op de

werf, worden als volgt gedefinieerd:

- uitvoeringsklasse N (normaal): de uitvoering staat onder doorlopend toezicht van gekwalificeerd en ervaren personeel van het bedrijf dat de werken uitvoert en maakt het onderwerp uit van een normaal toezicht door de ontwerper
- uitvoeringsklasse S (speciaal): de uitvoering staat onder doorlopend toezicht van gekwalificeerd en ervaren personeel van het bedrijf dat de werken uitvoert. Het normale toezicht wordt aangevuld met een regelmatige en frequente controle door gekwalificeerd personeel dat niet behoort tot het bedrijf dat de werken uitvoert.

De tabel op de vorige pagina geeft een overzicht van de gevelhoogtes die men met dit systeem niet zou mogen overschrijden.

Naargelang van de prestaties en de karakteristieken van het systeem en zijn onderdelen kunnen er ook nog andere beperkingen opgelegd worden (zie de lange versie van dit artikel).

*Y. Grégoire, ir., afdelingshoofd,
I. Dirckx, ir., projectleider, en S. Mertens, ir.,
onderzoeker, afdeling Materialen, WTCB*

Dit artikel werd opgesteld met de steun van:

- het AO, in het kader van het NIB/FVT Gevisol-ETICS-project
- InnovIRIS, in het kader van het INNOV-ETICS-project.

