

Technische goedkeuring - Sector Burgerlijke Bouwkunde

Addendum aan de Goedkeurings- en certificeringsleidraad nr. G0007 (2002)

HERSTEMORTELS OP BASIS VAN HYDRAULISCHE BINDMIDDELEN AANGEBRACHT DOOR GIETEN

Dit document werd opgesteld door het uitvoerend bureau "Herstelmortels".

In dit bureau zijn vertegenwoordigd:

- het Ministère wallon de l'Équipement et des Transports (MET) - Division du Contrôle technique - Direction des Structures en béton;
- het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap - Departement Leefmilieu & Infrastructuur (LIN) - afdeling Betonstructuren;
- het Bureau SECO;
- het Belgisch Centrum voor Onderzoek van Polymeren en Composieten;
- de Federale Overheidsdienst Economie - Directie Goedkeuring en Voorschriften;
- het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf (WTCB).

Dit document werd in de oorspronkelijke Franstalige versie voorgesteld door het Uitvoerend Bureau "Herstelmortels" in zijn vergadering van 24 februari 2003. Het werd goedgekeurd door de Gespecialiseerde Groep "Herstellen en beschermen van beton" op 25 maart 2003 en in de Nederlandstalige en Franstalige versie door het Directiecomité "Burgerlijke Bouwkunde" op 26 maart 2003.

BUtgb - sector Burgerlijke Bouwkunde

Goedkeuringssecretariaat BUtgb - sector Burgerlijke Bouwkunde
Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
LIN / AOSO - Afdeling Betonstructuren
Vliegtuiglaan 5, B-9000 GENT (BELGIË)
Tel. + 32 9 323 74 11 – Fax + 32 9 323 74 10
E-mail: atg.bubouw@vlaanderen.be

Secrétariat d'agrément technique UBAtc - secteur Génie Civil
Ministère wallon de l'Équipement et des Transports (MET)
Division du Contrôle technique,
rue Côte d'Or 253, B-4000 LIÈGE (BELGIQUE)
Tél. + 32 4 254 58 11 - Fax + 32 4 253 04 05
E-Mail: agtgc@d420.met.be

Inhoud

1	Voorwerp	3
2	Terminologie	3
2.10	Herstelmortel op basis van hydraulisch bindmiddel aangebracht door gieten	3
4	Kwaliteitsregels	3
4.1.1	Verwerkbaarheid	3
4.1.8	Uitzweten, segregatie, schuimvorming	4
4.1.9	Rheologische kenmerken.....	5
5	Beschrijving van de werken en het aanbrengen van de producten.....	5
5.1	Algemene beschouwingen.....	5
5.3	Plaatsen van bekisting	5
5.4	Openingen et ontluchtingsgaten	5
5.5	Aanbrengen van de mortel	6
6	Beschrijving van de proeven.	7
6.2	Verwerkbaarheid.....	7
6.12	Uitzweten, segregatie, schuimvorming	9
6.13	Rheologische kenmerken	9
9	Inhoud van de goedkeuring	9
10	Verloop van de goedkeuringsprocedure	10

1 Voorwerp

Dit addendum aan de goedkeuringsleidraad G0007(2002) behandelt de herstelmortels aangebracht door gieten.

Alle voorschriften van de goedkeuringsleidraad G0007(2002) zijn van toepassing, met uitzondering van de bijzondere punten die deel uitmaken van het voorwerp van dit addendum.

De identieke nummering van de paragrafen aan deze van de goedkeuringsleidraad G0007(2002) vergemakkelijkt het lezen.

NOTA Dit addendum behandelt niet de toepassingen in aanwezigheid van trillingen. Trillingen tijdens het aanbrengen of verharderen van de mortel kunnen segregaties of verlies aan hechting veroorzaken; bijzondere voorschriften moeten in dit geval voorzien worden.

2 Terminologie

2.10 Herstelmortel op basis van hydraulisch bindmiddel aangebracht door gieten

Herstelmortel op basis van hydraulisch bindmiddel vertoont een vloeibare consistentie en wordt aangebracht door gieten in een ruimte begrensd door het te herstellen betonoppervlak en een waterdichte bekisting. Het eventueel aanvoeren van de mortel met behulp van een pomp kan een continu debiet verzekeren.

NOTA De zelfverdichtende formuleringen (SCC Self Compacting Concrete - BAP Bétons Auto Placants) zijn a priori geschikt voor dit type van toepassing (men spreekt in dit geval over beton of micro-beton). Niettemin kan iedere andere formulering voorgesteld worden ter goedkeuring gezien dat deze goedkeuringsleidraad enkel prestatie-eisen bevat.

4 Kwaliteitsregels

4.1.1 Verwerkbaarheid

De tekst van de goedkeuringsleidraad G0007(2002) wordt door de volgende tekst vervangen :

De mortel moet aangebracht worden op een betonnen drager bij de hoogste temperatuur die door de fabrikant voorzien is, bij een relatieve vochtigheid van (50 ± 10) % en met de maximale dikte.

NOTA De hoogste temperaturen mogen niet lager zijn dan 25 °C.

Een mortel wordt als verwerkbaar beschouwd als aan volgende criteria voldaan wordt.

Vullingsgraad

De bekisting moet volledig gevuld zijn.

Criterium voor de continuïteit van het oppervlak

Op ouderdom van 28 dagen mag het oppervlak van de mortel geen scheuren vertonen.

Criterium voor de hechtsterkte

De gemiddelde hechtsterkte A₂₈ van de mortel, en de individuele waarden A_{i28}, gemeten na 28 dagen, moeten voldoen aan volgende vereisten:

Categorie I

$$\begin{array}{lcl} A_{28} & \geq & 1,5 \text{ N/mm}^2 = A_{28s} \\ A_{i28} & \geq & 1,2 \text{ N/mm}^2 = A_{i28s} \end{array}$$

Categorie II

A28	≥	2,0 N/mm ²	=	A28s
A _i 28	≥	1,6 N/mm ²	=	A _i 28s

Voor diktes tot 20 mm die in één keer aangebracht worden, gelden dezelfde hechtsterkten. Voor groter aangebrachte diktes in een laag wordt een maximale vermindering van 10 % toegestaan om rekening te houden met het effect van dikte van de mortel op de breukspanning.

criterium voor de continuïteit van het grensvlak met het beton

Het grensvlak van de mortel met het beton mag geen holten vertonen bij al de te beproeven proefstukken [zie figuur 9 van de goedkeuringsleidraad G0007(2002)].

Ingeval een beperkt aantal proeven moet uitgevoerd worden, zal de continuïteit van het grensvlak onderzocht worden op de lengte van het zaagvlak. Het zaagvlak wordt bekomen door de plaat in de lengte middendoor te zagen.

Stijghoogte van de mortel in de boorgaten

De stijghoogte van de mortel wordt als informatie gegeven.

Wanneer de producent de goedkeuring wenst te beperken tot toepassingen tegen een verticaal vlak of horizontaal (onder de hand) dan moeten de verwerkbaarheidscriteria vervuld worden bij de meest ongunstigste omstandigheden volgens het hierna vermelde schema:

waarbij :

t_p	de maximale dikte voor toepassing aan het plafond;
t_v	de maximale dikte voor toepassing tegen een verticaal vlak;
t_h	de maximale dikte voor toepassing horizontaal onder de hand.

Indien aan de criteria voor de verwerkbaarheid is voldaan voor toepassing aan het plafond, dan is

$$t_v = t_h = t_p$$

Indien aan de criteria voor de verwerkbaarheid is voldaan voor toepassing tegen een verticaal vlak, dan is

$$t_h = t_v$$

OPMERKING

- *het getal 28 volgend op A betekent dat de proef uitgevoerd wordt op 28 dagen.*
- *De toevoeging s betekent dat het gespecificeerde waarden betreft.*

(Proef: zie 6.2).

4.1.8 Uitzweten, segregatie, schuimvorming

[Bijkomende eis aan deze voorzien in de goedkeuringsleidraad G0007(2002)].

- Uitzweten: geen.
- Schuimvorming: geen.
- Segregatie: na het doorzagen van de cilinder van het verhard product volgens een vlak parallel aan de hoogte mag geen enkele segregatie vastgesteld worden.

(Proef: zie 6.12).

4.1.9 Rheologische kenmerken

[Bijkomende eis aan deze voorzien in de goedkeuringsleidraad G0007 (2002)].

De lengte van de uitvloeiing moet gelijk of groter zijn dan:

- bij $D_{max} \leq 8$ mm;
550 mm na 5 minuten;
450 mm na 30 minuten.
- bij $D_{max} > 8$ mm;
750 mm na 5 minuten (voorlopige eis);
750 mm na 30 minuten (voorlopige eis).

(Proef: zie 6.13).

5 Beschrijving van de werken en het aanbrengen van de producten

5.1 Algemene beschouwingen

(Bij te voegen).

Het betonoppervlak zal op een zodanige wijze voorbereid worden dat er geen lucht tussen de drager en de mortel zal kunnen ingesloten worden. De onregelmatigheden in het oppervlak die vermoedelijk luchtinsluitingen kunnen veroorzaken, worden weggewerkt door het wegschaven van uitstekende delen of door het plaatselijk manueel aanbrengen van herstelmortel; zoniet kunnen bijkomende ontluchtingsgaten voorzien worden.

NOTA De toegelaten gebreken in textuur en effenheid hangen af van de rheologische kenmerken van de mortel. Het is bijzonder belangrijk de manier waarop het product de ruimte tussen de bekisting en het beton binnendringt en vult, in gedachten te houden.

5.3 Plaatsen van bekisting

De bekistingen moeten aan het gewicht en de druk van de herstelmortel weerstaan.

Deze wordt aan het beton bevestigd zodat ze niet kan schuiven tijdens het inbrengen van de mortel. Indien nodig worden stempels voorzien.

De bekisting wordt waterdicht gehouden met behulp van geprefabriceerde cellulaire afdichtingen of cellulair materiaal in situ.

5.4 Openingen et ontluchtingsgaten

- onder een horizontale structuur :

De mortel wordt door een opening in de bekisting gegoten aan één van de uiteinden of op het hoogste punt van de structuur. Eén of meer ontluchtingsgaten worden voorzien aan het andere uiteinde van de structuur, op het hoogste punt van de structuur (in voorkomend geval) of aan de 2 uiteinden (indien de mortel gegoten wordt op het hoogste punt).

De openingen en de ontluchtingsgaten zijn zodanig ontworpen dat de mortel kan verharderen onder een kolom van minimum 20 mm mortel ten opzichte van het hoogste punt.

- in een verticale structuur :

De mortel wordt gegoten door een opening in de bekisting op het hoogste punt.

5.5 Aanbrengen van de mortel

- De mortel wordt aangebracht zoals beschreven in de ATG.
- Ingeval de ATG voorziet dat het te vullen volume onder water dient gezet te worden om het betonoppervlak te bevochtigen, zal dit zolang worden aangehouden als voorzien is in de ATG. Tussen het ledigen en het aanbrengen van de mortel wacht men tot er geen waterfilm meer op het oppervlak van het beton is.

De aanwezigheid van een waterfilm op het oppervlak beïnvloedt de hechtsterkte van de mortel negatief.

NOTA Indien een visuele inspectie niet mogelijk is, dient men zich te richten tot de aangenomen wachttijd tijdens de verwerkbaarheidsproef en deze aan te passen in functie van de bijzondere werfomstandigheden (temperatuur, porositeit van het beton,...)

- Het aanbrengen van de mortel kan slechts uitgevoerd worden binnen de temperatuurgrenzen opgenomen in de ATG. Als algemene regel, tenzij tegengestelde indicatie van de fabrikant, geldt dat de temperatuur niet minder mag zijn dan 5 °C en niet hoger dan 25 °C.
- Het opdelen van verpakkingen is enkel toegestaan mits de aannemer vooraf overgaat tot homogenisatie van de verpakkingen en op de werf beschikt over balansen met een nauwkeurigheid van minimum 0,5% van de te wegen gewichten.
- De dikte van de mortel mag de maximale dikte voorzien in de ATG niet overschrijden tenzij in zeer lokale zones.
- De mortel moet verwerkt worden binnen de 80% van de praktische verwerkingsduur bij de beschouwde temperatuur.
- Aanbrengen van de mortel

Altijd vertrekkende van één enkele opening wordt er gevuld door een continue mortelstroom en zonder trillingen op een wijze dat luchtinsluiting vermeden wordt. Voor deze reden is het wenselijk dat het vullen gebeurt vertrekkende van een hellend vlak; indien nodig wordt een storttrechter voorzien.

Ingeval de mortel onder een horizontaal oppervlak dient te vloeien, wordt zodanig gevuld dat het uiteindelijke niveau van de mortel in de openingen (vulopening of ontluuchtingsgat) ten minste 20 mm boven het betonoppervlak dat in contact met de mortel komt, staat.

Ingeval de mortel tegen een verticaal oppervlak vloeit, vult men vlak aan de rand van het verticale gedeelte van de bekisting.

Het gebruik van de trilnaald is verboden.

De ruimte tussen de basis van de trechter en de hoogste rand van het te herstellen beton zal gevuld worden door manuele inbreng van herstelmortel.

- Segmenteren

Ingeval grote zones moeten hersteld worden kan het nodig zijn het te vullen volume te segmenteren door het plaatsen van tussenschotten in de bekisting.

- Na het aanbrengen van de mortel moet de bekisting op zijn plaats gehouden worden gedurende minimum 48 u. Na ontkisting zal de mortel op een adequate wijze beschermd worden om het verlies aan vocht te voorkomen volgens de voorschriften van de ATG en norm ENV 13670-1 "Execution of concrete structures - Part 1".

6 Beschrijving van de proeven

6.2 Verwerkbaarheid

Drager en helling van de drager

De mortel wordt aangebracht op een betonplaat van minimum 1000 mm x 500 mm x 100 mm.

Van de mogelijke standen van de drager die door de producent wordt opgegeven, kiest men de ongunstigste stand en wordt het product op de plaat in deze ongunstigste stand aangebracht.

Indien de mortel moet aangebracht worden op een plaat in verticale stand, wordt de plaat geplaatst op de kant van een van de kleinste zijden van 500 mm.

Bij toepassingen op het binnenoppervlak van horizontale platen, wordt de plaat voorzien van 3 boorgaten diameter 50 mm op de horizontale mediaanlijn op 250, 500 et 750 mm van het uiteinde.

De gaten worden hermetisch afgesloten van de lucht op het bovenste vlak van de plaat zodat er afgedichte ruimten worden gevormd. De gaten worden afgesloten met een PVC of PMMA plaat 650 x 200 mm, gecentreerd in het alignement van de 3 boorgaten (zodat deze de 2 uitersten van de gaten met 75 mm overschrijdt); de afdichting wordt verzekerd door het aanbrengen van siliconemastiek

- op de omtrek van elke van de 3 gaten;
- op de omtrek van de plaat.

De plaat is horizontaal met het waterpas.

NOTA Ingeval de aangebrachte dikte 20 mm niet overschrijdt, mag de dikte van de drager verminderd worden tot 50 mm.

Maken van de bekisting

Het maken van de bekisting behoort tot de verantwoordelijkheid van de aannemer.

De bekisting wordt vastgemaakt aan de plaat op de langse zijvlakken.

Indien de mortel moet aangebracht worden onder een plaat in horizontale stand, bevindt de opening voor mortelbevoorrading of de aansluiting van het pompmaterieel zich op een van de uiteinden (kleine rand) van de plaat. De opening voor de bevoorrading bij het gieten van de mortel heeft een lengte van 200 mm. De breedte wordt aangepast aan de korrelverdelingsklasse van de mortel.

Aan het andere uiteinde van de plaat wordt een ontluchtingsgat voorzien.

Aanbrengen

De mortel wordt aangebracht in een klimaatkamer op een plaat die vooraf 48 u bewaard werd onder verwerkingsvoorwaarden; nl. bij de hoogste temperatuur voorzien door de fabrikant en met een relatieve vochtigheid van $(50 \pm 10) \%$.

De te verwerken producten worden 48 u vooraf bewaard bij $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

NOTA De hoogste temperatuur mag niet lager zijn dan $25 ^\circ\text{C}$.

De betonnen drager kan voor het aanbrengen bevochtigd worden door het vullen van de bekisting met water. In dat geval zal de goedkeuring enkel waarborgen dat de mortel voldoet aan de criteria bij het aanbrengen op een vooraf bevochtigde drager.

De duur van het vooraf bevochtigen zal de minimale duur van bevochtiging vereist op de werf bepalen.

Indien de fabrikant voorziet dat de hoeveelheid aanmaakvloeistof (polymeeremulsie of water in geval van monocomponenten) kan variëren tussen 2 bepaalde waarden, zal de mortel aangemaakt worden met de maximale dosering vloeistof.

De mortel wordt aangebracht met de maximale dikte voorzien door de fabrikant.

Het gebruikte materieel tijdens het mengen en aanbrengen van de mortel is dezelfde als deze op de werf gebruikt.

De mortel wordt aangemaakt door gebruik van volledige kits (het onderverdelen is verboden).

Gegoten mortels :

- onder een plaat in horizontale stand: de mortel wordt gegoten door de opening aan één van de uiteinden, de andere opening dient uitsluitend voor ontluchting.
Het eindniveau van de mortelkolom overschrijdt met 20 mm het grensvlak mortel/beton.
- op een plaat in verticale stand: de mortel wordt gegoten tot op het hoogste niveau van de plaat.

Bewaring

7 dagen bij verwerkingsvoorwaarden.

21 dagen bij (21 ± 2) °C en bij een relatieve vochtigheid van (60 ± 10) %.

De bekisting blijft 48 u geplaatst.

Wanneer de dikte van de mortel groter is dan 20 mm wordt het proefstuk 3 maanden bewaard bij (21 ± 2) °C en bij een relatieve vochtigheid van (60 ± 10) %.

Nemen van proefstukken

Proefstukken worden genomen door het boren van kernen met diameter 50 mm tijdens de laatste week van de voorgeschreven bewaring.

De locatie van de proefstukken is beschreven in figuur 9 van de goedkeuringsleidraad G0007 (2002).

NOTA Ingeval het totale proefprogramma voorzien in de goedkeuringsleidraad G0007 moet uitgevoerd worden, zullen bepaalde monsternames boorgaten omvatten bij toepassing op horizontale plaat aan het binnenvlak (zie: drager en helling van de drager). Dit is echter zonder gevolg op de gemeten kenmerken op deze proefstukken (bestandheid tegen vorst-dooicycli, capillaire absorptiecoëfficiënt, bestandheid tegen dooizouten).

Visuele inspectie

Een inspectie van het oppervlak van de mortel (aanwezigheid van scheuren,...) en het grensvlak met het beton wordt uitgevoerd. In het bijzonder zal het grensvlak van alle genomen proefstukken onderzocht worden [(zie figuur 9 van de goedkeuringsleidraad G0007 (2002))]. Ingeval een beperkt aantal proeven moet uitgevoerd worden zal de continuïteit van het grensvlak onderzocht worden op de lengte van het zaagvlak. Het zaagvlak wordt bekomen door de plaat in de lengte middendoor te zagen.

Meting van de stijghoogte van de mortel in de boorgaten

Hechtsterkte

De hechtsterkte wordt gemeten door een trekhechtsterkteproef op de uit de plaat geboorde kernen 1 tot 6. Op de bovenste vlakken worden metalen plaatjes gekleefd met een geschikt kleefmiddel. Op de ouderdom van 28 dagen worden de proefstukken onderworpen aan een trekproef in de normaalrichting van de gekleefde oppervlakken zoals beschreven in 7 van de norm pr EN 1542 : "Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Pull off test".

Men noteert de breukspanning en het type breuk: in de mortel, in het grensvlak mortel/beton, in het beton enz.

Indien de breuk plaatsvindt in de lijm wordt het bekomen resultaat niet in aanmerking genomen en voert het labo een nieuwe reeks metingen uit met een geschikt kleefmiddel.

De bekomen resultaten laten toe te bekomen:

- De gemiddelde waarde van de hechtsterkte na 28 dagen: A₂₈.
Deze gemiddelde waarde wordt berekend uitgaande van de 6 individuele waarden.
Niettemin, indien één van de individuele waarden minder is dan voorgeschreven, houdt men geen rekening met deze waarde en elimineert men daarbij de hoogste waarde.
Men houdt dan enkel rekening met de 4 overblijvende waarden en hun gemiddelde.
- De individuele waarden van de hechtsterkte na 28 dagen: A_{i28}.

Proefverslag van de verwerkbaarheid

Het verslag zal naast de meetresultaten en visuele waarnemingen alle verwerkingsprocedures van de producten beschrijven, te weten :

- voorbereiding van het oppervlak van de drager (bevochtiging en duur, tussentijden,...);
- aanmaken van de mortel: dosering van de aanmaakvloeistof, type menger, mengtijd,...;
- beschrijving van het aanbrengen, alsook het gebruikte materieel.

6.12 Uitzweten, segregatie, schuimvorming

[Bijkomende proef bij deze voorzien in de goedkeuringsleidraad G0007 (2002)].

De proef wordt uitgevoerd met de maximale waterdosering voorzien door de fabrikant, zoals beschreven in de norm EN 480-4 "Détermination du ressuage du béton". In ieder geval zal bij mortels met een korrelverdeling D_{max} < 4 mm gebruik gemaakt worden van een recipiënt met benaderende afmetingen Ø 100 x h 120 mm.

De mortel wordt gegoten op een hoogte van 100 mm.

6.13 Rheologische kenmerken

De rheologische kenmerken worden bepaald op het product met een minimale waterdosering voorzien door de fabrikant, 5 minuten na aanmaak en mengen.

- Korrelverdelingsklasse ≤ 8 :
volgens pr EN 13395-2 "Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of workability - Part 2 : Test for flow of grout or mortar".
- Korrelverdelingsklasse > 8 :
volgens pr EN 13395-3 "Produits and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of workability - Part 3 : Test for flow of repair concrete.

Wanneer de rheologische kenmerken moeten gemeten worden 30 minuten na het mengen, wordt de mortel met rust gelaten, en vervolgens manueel geroerd gedurende 60 seconden voor de aanvang van de meting.

9 Inhoud van de goedkeuring

De tekst van § 4 moet door de volgende tekst vervangen worden:

Dit hoofdstuk zal verwijzen naar :

- de noodzaak van een voorafgaandelijke diagnose;
- de voorbereiding van de betonnen drager;
- de voorbereiding van de stalen wapening;
- de uiterste temperaturen bij het verwerken van de mortel;
- de voorbereiding van het mengsel en de homogenisatietechnieken van de mortel;
- het aanbrengen van de mortel (al dan niet vooraf bevochtigen van de drager, wachttijd tussen bevochtigen en aanbrengen van de mortel, druk bij het pompen, in voorkomend geval segmenteren);
- de te nemen maatregelen tijdens de verharding.

10 Verloop van de goedkeuringsprocedure

(Bij te voegen).

Ingeval de mortel deel uitmaakt van een gamma producten die reeds deel uitmaken van het voorwerp van de goedkeuringsleidraad G0007(2002), moeten enkel de proeven opgenomen in dit addendum uitgevoerd worden. De fabrikant moet beschikken over de resultaten van de andere proeven voorzien in de goedkeuringsleidraad G0007(2002).

Ingeval de mortel geen deel uitmaakt van een gamma producten moeten alle proeven voorzien in de goedkeuringsleidraad G0007(2002), vervolledigd en/of gewijzigd door deze van dit addendum uitgevoerd worden in een extern labo.

Ingeval de mortel deel uitmaakt van een gamma herstelmortels aangebracht door gieten, zijn de voorschriften opgenomen bij 10 van de goedkeuringsleidraad G0007(2002) van toepassing.