

Bijzondere bestekvoorschriften

voor lijnvormige elementen met gebruik van groen beton



Groen Beton Vert

Bijzondere bestekvoorschriften

voor lijnvormige elementen met gebruik van groen beton

1. Situering

Deze bestekvoorschriften omvatten de technische bepalingen die betrekking hebben op de aanleg van een betonverharding voor fietspaden met gebruik van groen beton, op basis van het standaardbestek 250 (SB 250), versie 4.1. De aangehouden nummering van de hoofdstukken, paragrafen, artikelen en posten verwijst naar de nummering van dit standaardbestek. Het SB 250 maakt integraal deel uit van het onderhavig bestek. De bepalingen opgenomen in het bijzonder bestek zijn verduidelijkingen, toevoegingen, aanvullingen en/of wijzigingen van de bepalingen van het SB 250. Daar waar afwijkingen zijn tussen het bijzonder bestek en het standaardbestek, heeft het bijzonder bestek voorrang.

Bijkomend worden in dit bijzonder bestek twee opties voorzien:

- de klassieke optie volgens het SB 250, zijnde tot 40% vervanging van het grof granulaat door hoogwaardig betongranulaat in lijnvormige elementen;
- de groenere oplossing, waarbij tot 50% vervanging van het grof granulaat door hoogwaardig betongranulaat voorgeschreven wordt. Deze voldoen in strikte zin niet meer aan de vereisten van het SB 250 wat betreft toepassingsgebied, maar volgen wel de eisen op de materialen en de uitvoeringsmethodes beschreven in het SB 250 om de kwaliteit van deze toepassingen te garanderen. Door gebruik te maken van hogere vervangingspercentage zal het beton groener zijn, niet enkel door de mindere hoeveelheid natuurlijke materialen die toegevoegd worden, maar ook door het verminderde transport en het hergebruik van oude betonverhardingen en betonconstructies. Dit sluit perfect aan bij de gedachte van de circulaire economie.

2. Bijzondere bestekvoorschriften

Voorafgaande noot :

De indeling van onderhavig bestek is deze van het “Standaardbestek 250”, versie 4.1 met dien verstande dat enkel en alleen de voorschriften worden vermeld die aangevuld, gewijzigd of vervangen worden.

HOOFDSTUK 1 – ADMINISTRATIEVE BEPALINGEN

2	ADMINISTRATIEVE VOORSCHRIFTEN BIJ TOEPASSING VAN DE WET VAN 17.06.2016 INZAKE OVERHEIDSOPDRACHTEN (WET 2016) (BS 14 JULI 2016)
---	--

De opdrachtgever kan het gebruik van groen beton in variante toelaten. In dat geval wordt een bonus toegepast op de variante volgens onderstaande bepalingen.

Art. 81. Gunningscriteria

De economisch meest voordelige offerte wordt vastgesteld op basis van de prijs. De evaluatie van de offertebedragen gebeurt met inbegrip van de B.T.W..

Voorafgaand aan de evaluatie van de offertebedragen, worden op alle posten waarvoor een fictieve korting wegens het aanwenden van “groen beton” (zoals gedefinieerd in **14**) gevraagd werd, de totale prijs van die post (excl. btw) verminderd met de overeenstemmende fictieve korting.

De fictieve korting wordt enkel bekomen bij het toepassen van groen beton met een vervanging van 50% van het grof granulaat door HBG.

Als voor een opgegeven post één of meerdere gegevens niet ingevuld werden in het invulformulier, dan wordt voor die post geen fictieve korting toegekend.

De fictieve korting voor een post wordt berekend door de hoeveelheid van de post (VH) te vermenigvuldigen met de fictieve korting per eenheid volgens de onderstaande tabel:

post	fictieve korting per eenheid	Voorbeeld uitvoering
Post in m ³ (kubieke meter)	30 EUR / m ³	
Post in lm, V ≤ 0,06 m ³ /m	1,80 EUR/lm	Kanstrook IIE 1 (30 x 20 cm)
Post in lm, V ≤ 0,09 m ³ /m	2,70 EUR/lm	Kanstrook IIE 1 (30 x 30 cm)
Post in lm, V ≤ 0,10 m ³ /m	3,00 EUR/lm	Kanstrook II A 1 (50 x 20 cm)
Post in lm, V ≤ 0,12 m ³ /m	3,60 EUR/lm	Boordsteengreppel III E
Post in lm, V ≤ 0,15 m ³ /m	4,50 EUR/lm	

HOOFDSTUK 3 – MATERIALEN

6. BOUWZAND

6.1 Classificatie van bouwzand volgens aard en herkomst

6.1.1 Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekszand

Natuurlijk rond zand is ongebroken zand afkomstig van een natuurlijke oorsprong.

Natuurlijk breekszand is gebroken zand afkomstig van een natuurlijk gesteente.

6.1.2 Zand van secundaire grondstoffen

Deze zanden zijn niet toegelaten in het beton voor lijnvormige elementen.

6.2 Classificatie van bouwzand volgens toepassing

6.2.5 Zand voor cementbeton voor wegenwerken

Het zand voldoet aan de eisen gesteld in 6.2.5. Enkel natuurlijk rond zand en natuurlijk breekszand zijn toegelaten. Het gebruik van zand van secundaire grondstoffen is niet toegelaten, dus ook niet brekerzand afkomstig van het breken van puinmateriaal.

7 STEENSLAG, ROLGRIND, RUWE STEEN EN BROKKEN PUIN

7.1 Steenslag en rolgrind

7.1.1 Classificatie van steenslag en rolgrind volgens aard en herkomst

7.1.1.1.A NATUURSTEENSLAG AFKOMSTIG VAN NATUURLIJK GESTEENTE

7.1.1.1.B KUNSTSTEENSLAG AFKOMSTIG VAN SECUNDAIRE GRONDSTOFFEN

7.1.1.1.B.3.2 Hoogwaardig betongranulaat

Betongranulaat volgens 2.2.6.2 dat tevens voldoet aan de bepalingen van 7.1 en aan volgende eisen:

- $d \geq 4$ mm en $D \geq 10$ mm;
- voldoet minimaal aan de samenstellingscategorieën Rc90/Rcu95/Ra1-/XRg0.5-/FL2- van NBN EN 12620;
- voldoet minimaal aan de categorieën Fl₂₀, f_{1,5}, LA₃₅, SS0,2,WA₁₀ van NBN EN 12620;
- heeft een volumemassa (ρ_{rd}) van tenminste 2200 kg/m³;
- heeft een waterabsorptie van maximaal 10 %, met een variatie van maximaal ± 2 % ten opzichte van de gedeclareerde waarde.

Het hoogwaardig betongranulaat dient te beschikken over een BENOR of Quareacertificaat of gelijkwaardig.

7.1.2 Classificatie van steenslag en grind volgens toepassing

7.1.2.5 Steenslag voor cementbeton voor wegverhardingen en lijnvormige elementen

Steenslag voor cementbeton voor wegverhardingen en lijnvormige wegelementen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 12620 tenzij anders vermeld.

7.1.2.5.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- 7.1.1.1.A Natuursteenslag;
- 7.1.1.1.B.3.2 Hoogwaardig betongranulaat.

7.1.2.5.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De maximale afmeting van D is 31,5 mm.

De spreiding op de korrelverdeling is $G_c85/20$ volgens NBN EN 12620.

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan volgende categorie van de NBN EN 12620:

- voor $D \leq 8$ mm: f_4 ;
- voor $D > 8$ mm: $f_{1,5}$.

7.1.2.5.C VORM VAN DE GRANULATEN

De vlakheidsindex beantwoordt aan volgende categorie volgens NBN EN 12620:

- $D \leq 8$ mm: Fl_{30} ;
- $8 \text{ mm} < D \leq 16$ mm: Fl_{25} ;
- $D > 16$ mm: Fl_{20} .

Het gehalte aan gebroken, halfgebroken en gerolde stenen beantwoordt minstens aan volgende categorie volgens NBN EN 933-5: C50/30.

7.1.2.5.D INTRINSIEKE EIGENSCHAPPEN

De Los-Angeles-coëfficiënt (LA) en micro-Deval-coëfficiënt (M_{DE}) beantwoorden aan de volgende categorieën volgens NBN EN 12620:

Voor de natuurlijke granulaten: LA_{25} , $M_{DE}20$

Voor de hoogwaardige betongranulaten: LA_{35}

Er wordt geen eis gesteld aan de versnelde polijstingscoëfficiënt (PSV).

8 CEMENT EN HYDRAULISCHE BINDMIDDELEN

In het kader van groen beton kan gebruik gemaakt worden van cement (vgl. **8.1**) of van een mengsel cement en gemalen hoogovenslag (vgl. **8.3**) als hydraulisch bindmiddel.

Hydraulisch bindmiddel volgens **8.2** wordt niet toegelaten.

HOOFDSTUK 8 – LIJNVORMIGE ELEMENTEN

1 TROTTOIRBANDEN (BORDUREN), TROTTOIRBANDEN-WATERGREPPELS EN SCHAMPKANTEN

De trottoirbanden (borduren), trottoirbanden-watergreppels en schampkanten worden ter plaatse vervaardigd met een groen beton, waarbij 40% of 50% vervanging van het grof granulaat door hoogwaardig betongranulaat toegepast is. Een minimaal luchtgehalte van 4% dient aanwezig te zijn.

1.3 Ter plaatse vervaardigde betonnen trottoirbanden, trottoirbandenwatergreppels en schampkanten

1.3.1 Beschrijving

De uitvoering van de ter plaatse vervaardigde betonnen lijnvormige elementen met groen beton gebeurt op een identieke wijze als de uitvoering met klassiek beton. De beschrijving blijft dan ook volledig gelden.

1.3.1.1 Materialen

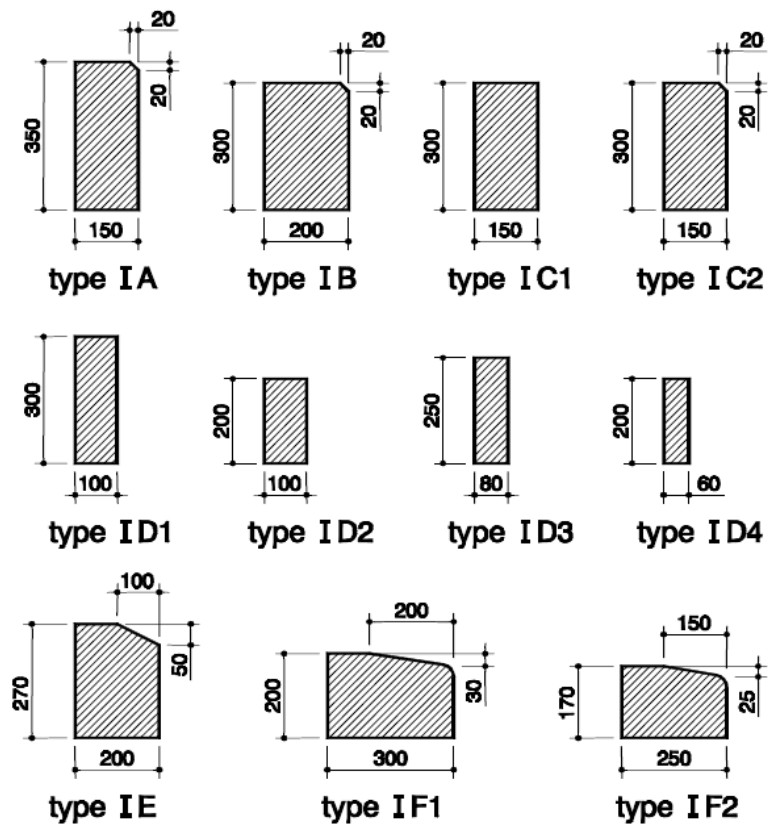
De materialen zijn:

- zand voor cementbeton voor wegenwerken volgens 3-6.2.5;
- steenslag voor cementbeton voor wegverhardingen en lijnvormige elementen volgens 3-7.1.2.5;
- cement volgens 3-8.1;
- gemalen hoogovenslak volgens 3-8.3;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens 3-20;
- aanmaakwater volgens NBN EN 1008;
- betonoppervlaktebehandelingsproducten volgens 3-15;
- voegvullingsproducten volgens 3-16;
- plasticfolie volgens 3-13.1;
- staalproducten voor het wapenen of het versterken van beton volgens 3-12.2.

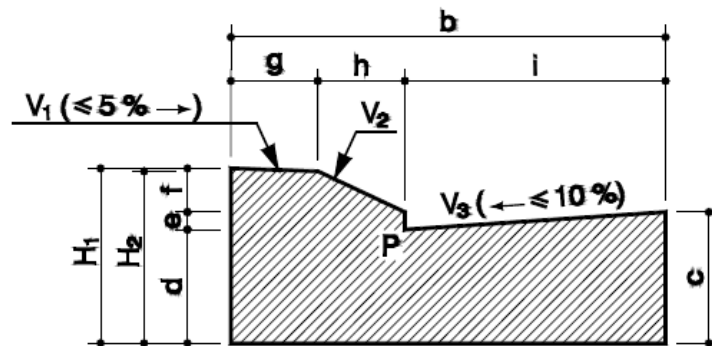
1.3.1.2 Kenmerken van de uitvoering

1.3.1.2.A PROFIEL

De trottoirbanden behoren tot een van de volgende types volgens figuur 2 en tabel 1 van de norm NBN B21-411:2006, hieronder weergegeven.



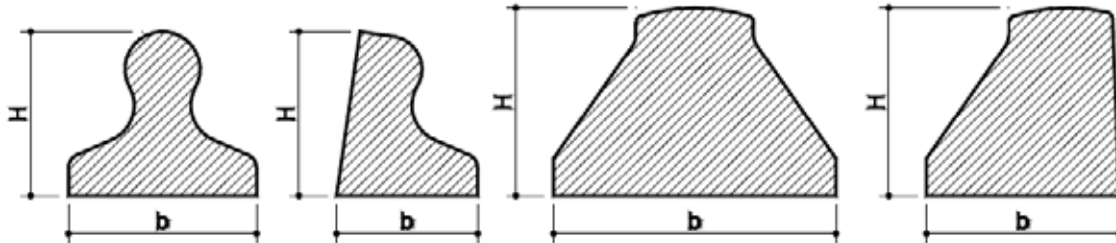
De trottoirbanden-watergreppels behoren tot een van de volgende types volgens figuur 4 en tabel 3 van de norm NBN B21-411:2006, hieronder weergegeven.



Type	Fabricagematen in mm								
	H	b	c	d	e	f	g	h	i
III A	200	450	150	130	--	70	130	20	300
III B	200	450	150	130	--	70	80	70	300
III C	220	500	150	140	20	60	100	100	300
III D	300	450	200	180	100	20	130	20	300
III E	200	500	150	140	--	60	110	90	300

De schampkanten behoren tot een van de volgende types volgens figuur 5 van de norm NBN B21-411:2006, hieronder weergegeven. De fabricagebreedte van de schampkanten bedraagt niet minder dan 300 mm en de fabricagehoogte bedraagt niet meer dan 500 mm.

De toleranties in min en in meer op de fabricagematen bedragen 5 %, met een maximum van 5 mm.



1.3.1.2.C LENGTE

De krimpvoegen worden gezaagd met een maximale tussenafstand van 4,0 m. In bochten met een straal kleiner dan 15 m bedraagt de tussenafstand tussen 2 krimpvoegen hoogstens 3 m. Indien er een betonverharding wordt aangelegd, moeten de krimpvoegen afgestemd worden op deze van de betonverharding om sympathiescheuren te vermijden. In dat geval bedraagt de tussenafstand maximaal 5 m.

1.3.1.2.E VOEGEN

In het geval de lijnvormige elementen geplaatst worden naast een betonverharding dienen de aanwezige uitzetvoegen en krimpvoegen in de betonverharding overgenomen worden in de lijnvormige elementen. Indien dit niet mogelijk is, bijvoorbeeld omwille van de aanwezigheid van scheuren in de bestaande betonverharding, dient een isolatievoeg volgens 3-17.2 en 6-1.3.3.3.F, tussen de lijnvormige elementen en de betonverharding geplaatst te worden. Deze kan lokaal zijn of continu doorlopen. De lengte van de lokale isolatievoeg bedraagt minimaal 50 cm.

De krimpvoegen worden verwezenlijkt door het aanbrengen van een zaagsnede tot op een diepte van minimum één derde van de dikte van de gestorte betonlaag. Deze krimpvoegen worden, in de zichtbare delen, ingezaagd tot op de hoogte van de naastliggende watergreppel of verharding. Deze voegen worden zo vlug mogelijk gezaagd, uiterlijk 24 uur na de verwerking van het beton, teneinde willekeurige scheurvorming te voorkomen.

Uitzettingsvoegen worden voorzien tussen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels of schampkanten enerzijds en niet beweegbare bouwwerken anderzijds, en waar uitzettingsvoegen aanwezig zijn in aan- of onderliggende structuren, zoals bruggen.

Ter plaatse van straatkolken worden steeds in de aanliggende trottoirband twee krimpvoegen gezaagd in het verlengde van de zijanten van de straatkolk. Indien de straatkolk niet over de volledige breedte van de watergreppel is aangebracht, dienen ook hier twee krimpvoegen worden gezaagd. De meetkundige en constructieve kenmerken van de voegen zijn volgens 3.1.1.2.C.

1.3.1.2.F BETON

Het betonmengsel dient gecertificeerd te zijn door een conformiteitsbeoordelingsinstantie en geregistreerd volgens de bepalingen van 6-1.4.2.2, behoudens de niet te certificeren mengsels.

Bij ontbreken van de mogelijkheid tot certificatie, bijvoorbeeld door afwijking van het toepassingsgebied van het SB 250, dient een voorstudie uitgevoerd te worden, conform 14-5.4 die minimaal 14 dagen voor aanvang van de betonning aan de bouwheer overhandigd wordt. De kenmerken van de verschillende grondstoffen worden beschreven op een technische fiche per grondstof. Elke technische fiche is maximum één jaar oud.

Tijdens de productie worden minstens de volgende kenmerken gecontroleerd:

- samenstelling (korrelverdeling, cementgehalte, effectief en totaal watergehalte, W/C-factor) op basis van de gegevens van de dosering in de betoncentrale;
- consistentie;
- luchtgehalte;
- druksterkte na 3 of 7 dagen;
- druksterkte na 28 dagen;
- droge en vochtige volumemassa van het verhard beton.

1.3.1.3 Wijze van uitvoering

1.3.1.3.A ALGEMENE BEPALINGEN

De wijze van uitvoering is identiek aan deze voor trottoirbanden aangelegd met klassiek beton.

1.3.1.3.B SAMENSTELLING VAN HET MENGSEL

De aannemer bepaalt de samenstelling van het mengsel, rekening houdend met de bepalingen inzake de kenmerken van de materialen en van de uitvoering. Een voorstudie dient uitgevoerd te worden conform 14-5.6.

1.3.1.3.E VERWERKING VAN HET MENGSEL

De verwerking is verboden:

- wanneer de temperatuur, afgelezen in thermometerhut, om 8 uur 's morgens lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C;
- wanneer het zodanig begint te regenen dat zich waterplassen vormen op het oppervlak van de fundering of, bij ontstentenis daarvan, op het baanbed;
- wanneer de temperatuur van de lucht, onder thermometerhut, op 1,50 m boven de grond, hoger is dan +30 °C.

1.3.3 Controles

De controles dienen uitgevoerd te worden conform het SB 250 mits aanpassing van volgende elementen:

1.3.3.3 Druksterkte

De minimale vereiste druksterkte van het beton na minstens 90 dagen bedraagt:

- gemiddeld $W_m \geq W_{m,\min} = 40,0 \text{ MPa}$ – met een minimaal luchtgehalte van 4%;
- individueel $W_i \geq W_{i,\min} = 0,85 \times W_{m,\min}$.

1.3.3.5 Wateropsorping

De wateropsorping van het beton dient niet gecontroleerd te worden gezien dit omwille van de intrinsieke eigenschappen van de betongranulaten (soortelijk volumieke massa) een vertekend beeld geeft.

1.3.3.6 Luchtgehalte

De controle gebeurt op het vers beton onmiddellijk na de levering op de werf ter plaatse van de verwerking van het beton. Per productiedag dienen de eerste 3 leveringen gecontroleerd te worden en vervolgens elke 10 leveringen. Het luchtgehalte beantwoordt aan volgende eisen:

$$L_{i,\min} \geq L_{\text{gedeclareerd}} \text{ met een minimum van } 4,0\%$$

$$L_{i,\max} \leq L_{\text{gedeclareerd}} + 3,0\%$$

1.3.3.8 Weerstand tegen afschilfering

Bij het niet voorleggen van proefresultaten betreffende het luchtgehalte zoals beschreven in 1.3.3.6 dient de weerstand van het betonoppervlak tegen afschilfering onder invloed van chemische smeltmiddelen bepaald te worden. In dat geval wordt het volledige vak (ook de deelvakken waar wel gegevens over het luchtgehalte voor handen zijn) onderworpen aan de vaksgewijze keuring. De weerstand tegen afschilfering wordt enkel bepaald op het bovenzvlak van verharding. Het maximaal individueel gecumuleerd massaverlies na 28 cycli is niet groter dan $3,000 \text{ kg/m}^2$.

3 KANTSTROKEN EN WATERGREPPELS

De kantstroken en watergreppels worden ter plaatse vervaardigd met een groen beton, waarbij 40% of 50% vervanging van het grof granulaat door hoogwaardig betongranulaat toegepast is. Een minimaal luchtgehalte van 4% dient aanwezig te zijn.

3.1 Ter plaatse vervaardigde betonnen kantstroken en watergreppels

3.1.1 Beschrijving

De uitvoering van de ter plaatse vervaardigde betonnen lijnvormige elementen met groen beton gebeurt op een identieke wijze als de uitvoering met klassiek beton. De beschrijving blijft dan ook volledig gelden.

3.1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zand voor cementbeton voor wegenwerken volgens 3-6.2.5;
- steenslag voor cementbeton voor wegverhardingen en lijnvormige elementen volgens 3-7.1.2.5;
- cement volgens 3-8.1;
- gemalen hoogovenslak volgens 3-8.3;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens 3-20;
- aanmaakwater volgens NBN EN 1008;
- betonoppervlaktebehandelingsproducten volgens 3-15;
- voegvullingsproducten volgens 3-16;
- plasticfolie volgens 3-13.1;
- staalproducten voor het wapenen of het versterken van beton volgens 3-12.2.

3.1.1.2.D KENMERKEN VAN HET BETON

De bepalingen van 1.3.1.2.F van dit bijzonder bestek zijn van toepassing in aanvulling op de eisen gesteld in het SB 250.

3.1.1.3 Wijze van uitvoering

De bepalingen van 1.3.1.3 van dit bijzonder bestek zijn van toepassing in aanvulling op de eisen gesteld in het SB 250.

3.1.3 Controles

De bepalingen van 1.3.3 van dit bijzonder bestek zijn van toepassing in aanvulling op de eisen gesteld in het SB 250.

HOOFDSTUK 14 – METINGEN EN PROEVEN

5.6 Mengsels voor lijnvormige elementen

De voorstudie bestaat uit het experimenteel laboratoriumonderzoek om de optimale samenstelling te bepalen teneinde de beste garantie te bieden voor de kwaliteit van het mengsel en zijn levensduur.

5.6.1 Experimenteel laboratoriumonderzoek

5.6.1.1 Samenstelling

De volgende bepalingen gelden:

- de maximale korrelmaat $D_{max} = 31,5$ mm;
- de minimale hoeveelheid cement: 350 kg/m^3 ;
- naast de cementtypes CEM I 42,5 LA en CEM III/A 42,5 LA is ook een combinatie van cement met gemalen hoogovenslak, volgens 3-8.3, toegelaten;
- een vervangingspercentage door hoogwaardig betongranulaat van min. 40% dient toegepast te worden. Dit betekent dat 40% van het volume van de fractie grove granulaten (diameter groter dan 4 mm) vervangen dient te worden door hoogwaardig betongranulaat zonder de optimale korrelverdeling te wijzigen. Deze betonmengsels dienen te voldoen aan de eisen gesteld in het SB 250 voor gecertificeerde mengsels.

Voor de lijnvormige elementen waar gekozen wordt voor een duurzamere toepassing met groen beton met 50% vervangingspercentage dient de voorstudie uitgevoerd te worden conform het SB 250, waarbij de proeven uitgevoerd dienen te worden in een gecertificeerd laboratorium. Deze mengsels dienen evenwel niet gecertificeerd te worden. Alle grondstoffen dienen te voldoen aan de eisen gesteld in het SB 250 en ook de eisen aan het verse en uitgeharde beton verschillen niet van deze in het SB 250.

Het gehalte aan chloriden ten opzichte van de hoeveelheid bindmiddel is beperkt tot 0,4%.

5.6.1.2 Kenmerken van het vers beton

De kenmerken van het vers beton voldoen aan de volgende voorschriften:

- consistentie voor machinale verwerking: min. 20 mm, max. 40 mm;
- het gedeclareerde luchtgehalte bedraagt minimaal 4%;
- vochtige volumieke massa: to be reported.

5.6.1.3 Kenmerken van het verhard beton

De kenmerken van het verhard beton voldoen aan de volgende voorschriften

- droge volume massa en vochtige volume massa: to be reported;
- vorst-dooiweerstand na 28 cycli: max. $3,000 \text{ kg/m}^2$;

- druksterkte na 28 dagen: min. 35 MPa (40 MPa indien geen luchtbelvormer toegevoegd wordt)
- Druksterkte na 7 dagen: min. 20 MPa (25 MPa indien geen luchtbelvormer toegevoegd wordt)
- Druksterkte na 3 dagen en wateropslorping: to be reported.

5.6.2 Verantwoordingsnota en beperkte technische fiche

De bepalingen van 5.4.2 zijn van toepassing, met dien verstande dat aangegeven wordt of het beton geschikt is ofwel voor “hoge” lijnvormige elementen (schampkanten), ofwel voor “lage” lijnvormige elementen (trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels, kantstroken, watergreppels,) en geen bouwklasse vermeld wordt.



Groen Beton Vert

HET BETON VAN DE TOEKOMST

Groen Beton Vert vzw
Th. Van Rijswijcklaan 7 . 2000 Antwerpen
+32 3 203 44 00 . secretariaat@groenbetonvert.be

www.groenbetonvert.be

V.U.: Ir. Willy Goossens, Directeur Groen Beton Vert
Redactie: Ir. Anne Beeldens, Consulting Engineer en zaakvoerder AB Roads