

# Bijzondere bestekvoorschriften

voor fietspaden BF met gebruik van groen beton



Groen Beton Vert

# Bijzondere bestekvoorschriften

## voor fietspaden BF 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.

In dit bijzonder bestek worden twee opties voorzien:

- de klassieke optie volgens het SB 250, zijnde tot 20% vervanging van het grof granulaat door hoogwaardig betongranulaat in vrijliggende fietspaden, bouwklasse BF;
- de groenere oplossing, waarbij tot 40% 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 toepassingsgebied betreft, 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.

Het gebruik van hoogwaardig betongranulaat volgens deze bijzondere bestekteksten wordt aangemoedigd door het toepassen van een bonus bij een maximaal vervangingspercentage.

De bouwklasse geeft het aantal toegelaten standaardassen op de wegstructuur gedurende de theoretische levensduur. Vrijliggende fietspaden, waar enkel onderhoudswagens op rijden, worden gecatalogeerd onder de bouwklasse BF.

### 2. Opbouw

De minimale nominale dikte voor de verharding van een fietspad is 16 cm.

Een aanzet wordt ook gegeven voor de keuze van materialen voor fundering en onderfundering. Het gebruik van metselwerkpuin in de onderfundering wordt niet toegelaten gezien dit tijdens aanleg reeds verbrokkelt en zo de duurzaamheid van de wegstructuur in het gedrang kan brengen, enerzijds door een beperkte doorlatendheid van de onderfundering en dus een beperkte drainerende werking en anderzijds door een verminderde draagkracht.

Indien de karakteristieken van de grond het toelaten kan ook geopteerd worden voor een onderfundering type III. Hierbij wordt de grond ter plaatse gestabiliseerd met cement of kalk, waardoor de draagkracht verhoogt maar waardoor ook het grondverzet beperkt wordt.

### 3. 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 variatie toelaten. In dat geval wordt een bonus toegepast op de variatie 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**) werd , de totale prijs van die post (excl. btw) verminderd met de overeenstemmende fictieve korting. a rato van de toegepaste hoeveelheid hoogwaardig betongranulaat (HBG). Deze fictieve korting wordt bekomen bij toepassing van groen beton met een vervanging van 40% 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
Post in m <sup>3</sup> (kubieke meter)	30 EUR / m <sup>3</sup>
Post in m <sup>2</sup> , Enom ≤ 250 mm	7,50 EUR /m <sup>2</sup>
Post in m <sup>2</sup> , Enom ≤ 220 mm	6,60 EUR /m <sup>2</sup>
Post in m <sup>2</sup> , Enom ≤ 200 mm	6,00 EUR /m <sup>2</sup>
Post in m <sup>2</sup> , Enom ≤ 180 mm	5,40 EUR /m <sup>2</sup>
Post in m <sup>2</sup> , Enom ≤ 160 mm	4,80 EUR /m <sup>2</sup>
Post in m <sup>2</sup> , Enom ≤ 150 mm	4,50 EUR /m <sup>2</sup>

## HOOFDSTUK 2 – ALGEMENE BEPALINGEN

### 8.1 Wegcategorie

Het aan te leggen fietspad wordt gecatalogeerd als een vrijliggend fietspad.

### 8.3 Bouwklassen

De vrijliggende fietspaden behoren tot de bouwklasse BF. De eisen gesteld in het SB 250, versie 4.1, aan de bouwklassen BF, zijn van toepassing.

## 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 wegenbeton.

#### *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. Het gebruik van zand van secundaire grondstoffen is niet toegelaten, dus ook niet brekerzand afkomstig van het breken van puinmateriaal.

Enkel natuurlijk rond zand en natuurlijk breekszand zijn toegelaten.

### 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.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 FI20, f1,5, LA35, SS0,2,WA10 van NBN EN 12620;
- heeft een volumemassa ( $\rho_{rd}$ ) van tenminste 2200 kg/m<sup>3</sup>;
- heeft een waterabsorptie van maximaal 10 %, met een variatie van maximaal  $\pm 2$  % 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

#### 7.1.2.1 Steenslag of rolgrind voor onderfunderingen

Het gebruik van metselwerkgranulaat is niet toegestaan.

#### 7.1.2.5 Steenslag voor cementbeton voor wegverhardingen en lijnvormige elementen

Steenslag voor cementbeton voor wegverhardingen en lineaire 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.D INTRINSIEKE EIGENSCHAPPEN

De Los-Angeles-coëfficiënt (LA), micro-Deval-coëfficiënt ( $M_{DE}$ ) beantwoorden aan de volgende categorieën volgens NBEN 12620:

- voor de natuurlijke granulaten: LA<sub>25</sub> en  $M_{DE20}$ ;
- voor de hoogwaardige betongranulaten: LA<sub>35</sub>.

Er wordt geen eis opgelegd 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 5 - ONDERFUNDERING EN FUNDERINGEN

## 1 BESCHERMING VAN DE ONDERFUNDERING OF DE FUNDERING

### 1.1 Beschrijving

Er dient steeds een niet-geweven geotextiel volgens 3—13.2.1.3 op de aardebaan of het baanbed aangebracht te worden.

## 3 ONDERFUNDERING

### 3.3 Onderfundering type II

#### 3.3.1.1 Materialen

Het gebruik van metselwerkpuin is niet toegelaten.

#### 3.3.1.2.B Dikte van de lagen

De nominale dikte van de onderfundering is aangegeven op de plannen. Bij ontstentenis bedraagt deze 20 cm.

## 4 FUNDERINGEN

### 4.1 Algemene bepalingen

De fundering onder een fietspad kan bestaan uit:

- een ongebonden steenslag fundering type I, minimale nominale dikte 20 cm, volgens 4.3;
- een steenslag fundering type IA met toevoegsel, minimale nominale dikte 15 cm, volgens 4.4.

# HOOFDSTUK 6 – VERHARDINGEN

## 1 CEMENTBETONVERHARDINGEN

### 1.1 Beschrijving

In aanvulling op de beschrijving in het SB 250 dient volgende in beschouwing genomen te worden:

- het aanbrengen van een plasticfolie tussen fundering en verharding is met het oog op een duurzaam ontwerp niet toegelaten. Dit kadert in een duurzame recyclage van zowel fundering als verharding;
- de fundering dient voorafgaandelijk aan het aanbrengen van de betonverharding bevochtigd te worden zonder dat plasvorming voordoet en dit om te vermijden dat water uit de betonverharding onttrokken wordt;
- er worden geen deuvelds en geen ankerstaven geplaatst;
- dwarse krimpvoegen in het fietspad worden niet gevoegvuld;

- uitzettingsvoegen in het fietspad worden wel gevoegvuld;
- de bescherming tegen uitdroging, vorst, uitspoeling door neerslag en andere beschadigingen bij de aanleg dient steeds te gebeuren.

## **1.2 Materialen**

De materialen zijn hoofdzakelijk:

- zand voor cementbeton voor wegenwerken volgens 3-6.2.5;
- steenslag voor cementbeton voor wegverhardingen en lijnvormige wegelementen volgens 3-7.1.2.5;
- cement volgens 3-8.1;
- gemalen hoogovenslak volgens 3-8.3;
- hulpstoffen voor mortel en beton volgens 3-20;
- aanmaakwater volgens NBN EN 1008;
- nabehandlingsproduct volgens 3-15.1;
- staalproducten voor voegen in cementbetonverhardingen volgens 3-12.1;
- niet-geweven geotextiel volgens 3-13.2.1.6;
- voegvullingsproducten volgens 3-16;
- voegplaten voor uitzettingsvoegen volgens 3-17.1;
- isolatievoegen volgens 3-17.2;
- voeginlagen volgens 3-18;
- kleefvernis volgens 3-19;
- impregneermiddel volgens 3-15.2.

## **1.3 Kenmerken van de uitvoering**

### **1.3.2 Meetkundige kenmerken**

#### 1.3.2.1 Dikte

De nominale dikte voor het fietspad bedraagt minimaal 16 cm.

#### 1.3.2.2 Lengte

De nominale lengte van de betonplaten voor vrijliggende fietspaden is 4 m. Indien de breedte minder is dan 2,0 m dient de lengte van de platen verminderd te worden tot 3m.

#### 1.3.2.3 Breedte

De nominale breedte bedraagt maximaal 4,5 m.

#### 1.3.2.4 Dwarshelling

De nominale dwarshelling bedraagt 2,0% tenzij anders vermeld op de plannen. Bij aansluitingen aan bestaande wegen dient het niveau van de bestaande weg aangehouden te worden.

### **1.3.3. Meetkundige en constructieve kenmerken van de voegen**

#### 1.3.3.1 Algemene bepalingen

Een voegenplan met de aanduiding van de te zagen langs- en dwarsvoegen dient aangeleverd te worden door de aannemer. De voegen dienen gezaagd te worden binnen de 12 uur na aanleg en binnen de 8 uur in geval van temperaturen tijdens de dag hoger dan 25 °C.

#### 1.3.3.2 Dwarsvoegen

##### 1.3.3.2.A Uitzettingsvoegen

De uitzettingsvoegen worden aangebracht op volgende plaatsen:

- nabij de overgang naar een ander type verharding. De uitzettingsvoeg wordt in dat geval aangebracht tussen de tweede en de derde plaat voor de overgang;
- voor en na een bocht met een kromtestraal kleiner dan 250 m;
- om de 150 m indien de verharding aangelegd wordt bij een temperatuur lager dan 15°C.

De uitzettingsvoeg is niet verdeuveld en dient over de volledige lengte en hoogte gevuld te zijn met een voegplaat volgens 3-17.1. De uitzettingsvoeg wordt gevoegvuld.

##### 1.3.3.2.B Krimpvoeg

De dwarse krimpvoeg is van het type 3 (niet gevoegvuld). De krimpvoegen worden steeds gezaagd over minimaal 1/3de van de dikte.

### **1.4. Wijze van uitvoering**

#### **1.4.2 Certificatie en registratie van de betonmengsels**

##### 1.4.2.1 Certificatie

Het betonmengsel dient gecertificeerd te zijn volgens PTV 850 en TRA 50.

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 betonnering 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.



#### 1.4.2.2 Registratie

Het mengsel dient geregistreerd te worden, behoudens de niet te certificeren mengsels.

#### 1.4.5 Gecertificeerde betonmengsels

De gecertificeerde betonmengsels worden op de bouwplaats gecontroleerd zoals beschreven in het SB 250.

Voor de niet gecertificeerde betonmengsels dient steeds op de leveringsbon een verwijzing aangebracht te worden naar de voorstudie. Extra controles door de aanbesteder zijn steeds mogelijk, analoog aan deze voorgeschreven voor de gecertificeerde mengsels.

#### 1.4.6 Verwerking van het mengsel

Om een goede verwerking van het mengsel mogelijk te maken dient de waterhuishouding gecontroleerd te worden. Gezien de grotere waterabsorptie van de hoogwaardige betongranulaten (tot max. 10% toegelaten) zal meer totaal water dienen toegevoegd te worden om eenzelfde niveau van verwerkbaarheid te bekomen. Dit extra water wordt geabsorbeerd door de betongranulaten en neemt in theorie niet deel aan de hydratatie. Het is van belang dat deze voorbevochtiging van de granulaten op een correcte manier plaatsvindt en in elk geval voor de menging met het bindmiddel.

De verwerking gebeurt machinaal:

- hetzij met een machine met glijbekisting;
- hetzij tussen vaste bekisting d.m.v. een trein die bestaat uit een spreid-, een tril- en een afwerkingsmachine.

Enkel indien machinale uitvoering technisch niet mogelijk is omwille van de geometrie van de weg of omwille van plaatsgebrek kan overgegaan worden op handmatige aanleg met vaste bekisting en aangepast trilmaterieel.

De zones die met de hand aangelegd worden, worden behandeld met een impregneermiddel volgens 1.4.17.

De verdichting is zodanig dat overal een gesloten textuur bekomen wordt. De tijdspanne tussen het ogenblik waarop het mengsel vervaardigd is en het aanbrengen van de bescherming tegen uitdroging bedraagt hoogstens 2 uren.

#### 1.4.10. Oppervlakbehandeling

##### 1.4.10.2 Bezemen

Het eenvoudig bezemen van het vers afgevlakte betonoppervlak gebeurt met een grove borstel in dwars- of in langsrichting.

#### 1.4.12 Bescherming tegen uitdroging

##### 1.4.12.2 In het geval van (eenvoudig) bezemen

Onmiddellijk na het (eenvoudig) bezemen van het vers afgevlakt oppervlak wordt het beton met een nabehandelsproduct beschermd naar rata van ten minste 150 g/m<sup>2</sup>. Het nabehandelsproduct is

volgens 3-15.1 en dient een pigment te bevatten zodat visueel de dekking van het volledige oppervlak (boven- en zijvlakken) kan vastgesteld worden.

#### **1.4.17 Behandeling met een impregneermiddel**

De behandeling met een impregneermiddel omvat:

- het verwijderen van het nabehandelingsproduct;
- het grondig reinigen en droog maken van het betonoppervlak;
- het aanbrengen van het impregneermiddel.

Het proper en droog betonoppervlak wordt homogeen en gelijkmatig behandeld met twee lagen impregneermiddel met een dosering overeenkomstig de voorschriften van de producent. Het aanbrengen van het impregneermiddel gebeurt ten vroegste 4 weken na het storten van het beton. Alle verkeer op het behandelde oppervlak is verboden tot het impregneermiddel opgedroogd is. De periode voor droging bedraagt minstens vier uur.

### **1.6 CONTROLES**

#### **1.6.2 A posteriori uitgevoerde technische keuringen**

Tijdens en na uitvoering dient de betonverharding gecontroleerd te worden op volgende kenmerken:

- Op het verse beton:

- luchtgehalte;
- watergehalte.

- Op het uitgeharde beton:

- profiel van het oppervlak;
- dikte van de verharding;
- gaafheid van de platen;
- druksterkte van het beton;
- weerstand tegen afschilfering;
- langsvlakheid.

#### **1.6.3 Voorschriften**

##### **1.6.3.1 Samenstelling**

###### **1.6.3.1.A 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:

$$L_{i,\min} \geq L_{\text{gedeclareerd}} \text{ met een minimum van } 3,0\%$$

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

### 1.6.3.1.B WATERGEHALTE

De toegestane afwijking, uitgedrukt in massaprocent t.o.v. de droge massa, van het individueel watergehalte  $w_i$  t.o.v. het watergehalte van het goedgekeurde mengsel  $w$  is  $w_i \leq w + 0,4 \%$ .  $W_i$  is het totale watergehalte bepaald op het verse beton door middel van branding volgens 14-4.25.5. Dit watergehalte wordt uitgedrukt als massahoeveelheid verdampt water t.o.v. de droge massa van het betonmengsel.

### 1.6.3.4 Dikte van de verharding

#### 1.6.3.4.A TOTALE DIKTE

De gemiddelde totale dikte van de verharding van een vak  $E_{it,min} \geq E_{t,nom}$  en de individuele totale dikte van elk deelvak voldoen aan  $E_{it,min} \geq 0,90 \times E_{t,nom}$ .

### 1.6.3.6 Druksterkte van het beton

#### 1.6.3.6.A DRUKSTERKTE VAN EEN ÉÉNLAAGSE VERHARDING OF DE ONDERLAAG VAN EEN TWEELAAGSE VERHARDING

De gemiddelde druksterkte van de verharding, bij een minimaal gedeclareerd luchtgehalte van 3%, van een vak  $W_{m,min} \geq 42,5$  MPa. Lagere luchtgehalten zijn niet toegelaten.

Bij gedeclareerde luchtgehalten hoger dan 3% dient  $W_{m,min} \geq 40,0$  MPa te zijn.

De individuele druksterkte van elk deelvak  $\geq 0,85 \times W_{m,min}$ .

### 1.6.3.8 Wateropslorping van het beton

De wateropslorping 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.

### 1.6.3.9 Weerstand tegen afschilfering

Bij het niet voorleggen van proefresultaten betreffende het luchtgehalte zoals beschreven in 1.6.3.1.A 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 kg/m<sup>2</sup>.

### 1.6.3.10 Oppervlakkenmerken

#### 1.6.3.10.A VLAKHEID

##### 1.6.3.10.A.2 Langsvlakheid

De langsvlakheid wordt gecontroleerd zoals voorzien in het SB 250. Om deze eisen te behalen is het zeer belangrijk dat de betonverharding in continu wordt aangelegd. Elke stop van de machine vertaalt zich in een onvlakheid.

De vlakheidscoëfficiënten voldoen voor elk deelvak aan de eisen van tabel 6-1.6-10. Indien een deelvak, al dan niet gedeeltelijk, manueel aangelegd werd, dan voldoen de vlakheidscoëfficiënten van dat deelvak aan de eisen van tabel 6-1.6-11.

## Hoofdstuk 14 – METINGEN EN PROEVEN

### 5.4 Mengsels voor cementbetonverhardingen

#### 5.4.1 Experimenteel laboratoriumonderzoek

##### 5.4.1.1.C HOOGWAARDIG BETONGRANULAAT (HBG)

Een vervangingspercentage van 20% tot 40% kan toegepast worden. Dit betekent dat 20% tot 40% van het volume van de fractie grove granulaten (diameter groter dan 4 mm) vervangen dient te worden door hoogwaardig betongranulaat. De betonmengsels met 20% vervanging dienen te voldoen aan de eisen gesteld in het SB 250 voor gecertificeerde mengsels.

Voor de fietspaden waar gekozen wordt voor een duurzamere toepassing met groen beton met 40% 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 in deze bijzondere bestekvoorschriften en ook de eisen aan het verse en uitgeharde beton verschillen niet van deze in het SB 250.

## 4. Stappenplan toepassen beton met betongranulaat

Dit stappenplan is gebaseerd op de eisen vastgelegd in het SB 250. Dit kan mogelijks in het bestek opgenomen worden.

### 4.1. Voorstudie ter bepaling van de optimale betonsamenstelling

Voor het gebruik van beton met een vervangingspercentage van het grof granulaat dient een voorstudie gemaakt te worden volgens hoofdstuk 14, SB 250.

Hieronder worden de aspecten aangehaald die wijzigen ten gevolge van een beton met natuurlijke granulaten. Tevens wordt een overzicht gegeven van de uit te voeren proeven. De eisen van het SB 250 zijn vermeld.

#### Optimaliseren van samenstelling

- Proeven op grondstoffen – bijkomende controle van betongranulaat – extra aandacht voor waterhuishouding
- Proeven op vers beton – bijkomende controle van waterhuishouding
- Proeven op verhard beton – klassieke proeven

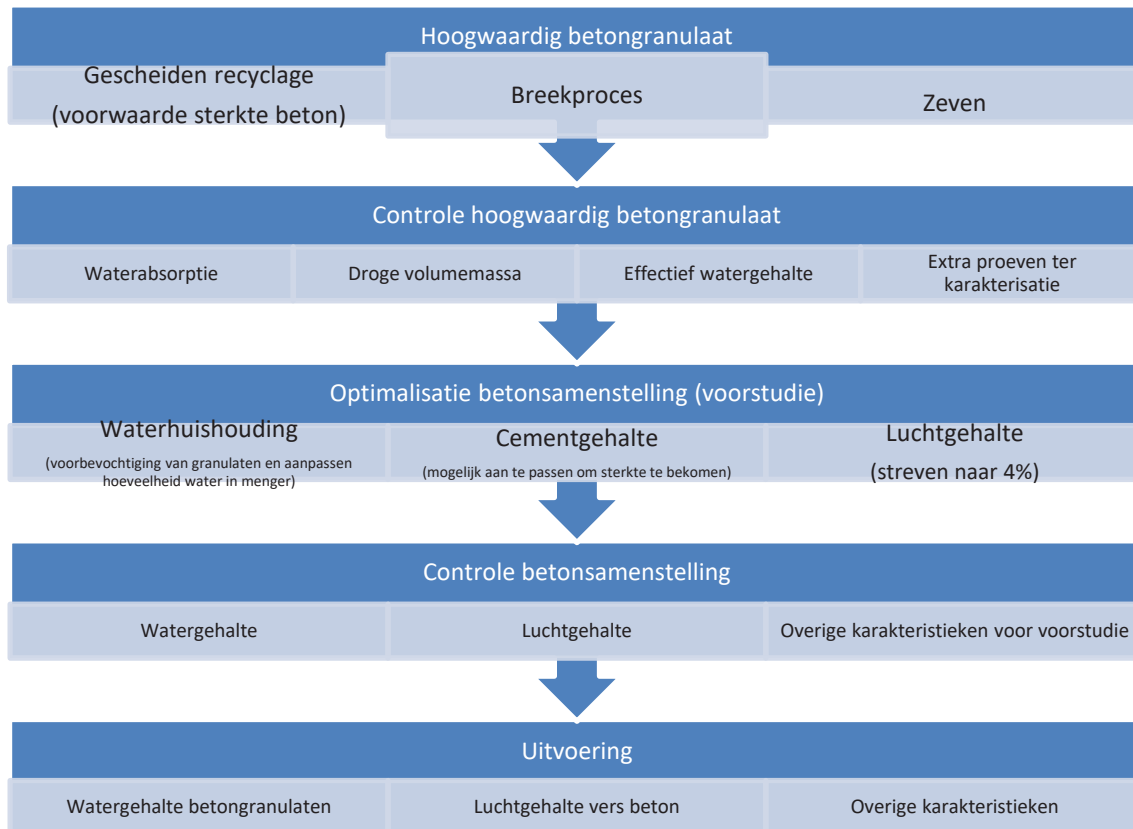
Tabel 1: Proefprogramma en gestelde eisen

Proef	Eis voor voorstudie (SB 250, hfdst. 14)	Eis bij uitvoering (SB 250, hfdst. 8)
<b>Proeven op hoogwaardig betongranulaat</b>		
Bepaling van de korrelverdeling (NBN EN 933-1)	$d \geq 4 \text{ mm}$ en $D \geq 10 \text{ mm}$ $f_{1,5}$ (gehalte kleiner of gelijk aan $63 \mu\text{m} \leq 1,5\%$ )	-
Bepaling van de samenstelling	voldoet minimaal aan samenstellingscategorieën $R_{c90}$ , $R_{cu95}$ , $R_{a1}$ , $X_{Rg0,5}$ , $FL_2$ van NBN EN 12620	-
Bepaling van de weerstand tegen verbrijzeling (Los Angeles) (NBN EN 1097-2)	$LA_{35}$	-
Bepaling van de korrelvorm – Vlakheidsindex (NBN EN 933-3)	$Fl_{20}$	-
Volumieke massa	$\geq 2200 \text{ kg/m}^3$	(*)
Waterabsorptie	Max. 10% met max. +/-2% afwijking van gedeclareerde waarde	
Gehalte in zuur oplosbare zouten	$SS_{0,2}$	-
Watergehalte		(*)
<b>Proeven op vers beton</b>		
Consistentie	min. 10 mm, max. 40 mm	min. 10 mm, max. 40 mm
Vochtige volumemassa [ $\text{kg/m}^3$ ]	TBR	-
Luchtgehalte L [%]	TBR	$L \leq \text{gemeten waarde} \leq$ $L+3\%$
Bepaling van het watergehalte w [ $\text{kg/m}^3$ ]	TBR	$\leq w+0,4\%$
<b>Proeven op verhard beton</b>		

Droge volumemassa [kg/m <sup>3</sup> ]	TBR	-
Vochtige volumemassa [kg/m <sup>3</sup> ]	TBR	-
Druksterkte na 28 dagen [MPa]	40 MPa (luchtgehalte < 3%); 35 MPa (luchtgehalte ≥ 3%)	-
Druksterkte na 7 dagen [MPa]	30 MPa (luchtgehalte < 3%) 25 MPa (luchtgehalte ≥ 3%)	-
Druksterkte na 3 dagen [MPa]	TBR	(*)
Druksterkte na 90 dagen [MPa] op kernen ontnomen uit de verharding		W <sub>m</sub> ≥ 50 MPa W <sub>i</sub> ≥ 42,5 MPa (indien luchtgehalte < 3%) W <sub>m</sub> ≥ 50MPa – 2,5*L W <sub>i</sub> ≥ 42,5 MPa – 2,5*L (indien luchtgehalte ≥ 3% en ten hoogste 10 MPa vermindering)
Wateropslorping door onderdompeling	TBR	H <sub>m</sub> ≤ 6,0 % + L/10 H <sub>i</sub> ≤ 6,5 % + L/10 De vermeerdering mag enkel toegepast worden indien L ≥ 3% en met een maximum van 1%
Vorst-dooiweerstand 28 cycli	≤ 3,0 kg/m <sup>2</sup>	-

(\*) geen eis, maar kan wel interessant zijn voor beheersing van het mengsel tijdens de uitvoering of voor vroegtijdige controle (vb. druksterkte na 3 dagen op kubussen samen met deze op kernen na 90 dagen)

## 5. Schema





**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](mailto:secretariaat@groenbetonvert.be)

[www.groenbetonvert.be](http://www.groenbetonvert.be)

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