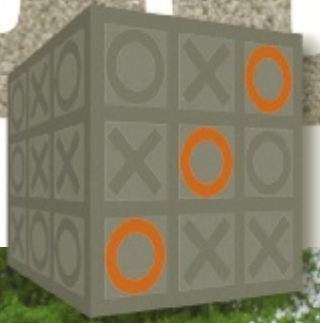


# Beton



## BetonInfra

## 44

### IN DEZE UITGAVE

- 1 Gerecycled beton voor fietspad in Bergeijk
- 2 Betonnen schampkanten veilig en voordelig
- 3 Ideeënprjvsraag 'In de kiem gescoord 2012' 'Bermbeton is ideale oplossing'
- 4 Betonweetje: Consistentieklassen



## Groen beton

*Veilig, voordelig en duurzaam. Beton heeft een helder visitekaartje, blijkt uit deze editie van BetonInfra. Betonnen schampkanten en bermbeton verhogen de verkeersveiligheid en zijn tevens zeer betaalbare oplossingen die lang mee gaan. Duurzaamheid in optima forma, kun je wel stellen. Maar zelfs duurzaamheid is een schaalbaar begrip. In de gemeente Bergeijk in Noord-Brabant is een fietspad aangelegd waarbij het grind volledig is vervangen door betongranulaat. Het geeft een besparing van 900 ton grind terwijl de technische kwaliteiten van het beton gelijk blijven. Hoe groen wil je het beton hebben?*

## Gerecycled beton voor fietspad in Bergeijk

Het nieuwe 1,2 km lange fietspad tussen de kerkdorpen 't Loo en de Weebosch in de gemeente Bergeijk, is gemaakt van betonmortel waarin het grind is vervangen door betongranulaat afkomstig van betonpuin.

Deze duurzame betonmortel komt van leverancier Mebin en heet Ecocrete®100. Het product is sinds eind 2011 op de markt en de natuurlijke grondstof grind is volledig – dus voor 100 procent – vervangen door betongranulaat. Het gebruikte granulaat is gemaakt van gerecycled beton dat volgens strenge normen

is opgevaardeerd tot een herbruikbare grondstof voor nieuw beton.

### Klimaatvisie

Voor de gemeente Bergeijk is het product een passende invulling van de klimaatvisie die de gemeente samen met vier andere Kempen gemeenten heeft opgesteld. Hierin staat dat het cluster in 2025 klimaatneutraal wil zijn. Ook heeft de gemeente Bergeijk in 2009 de Deelnameverklaring Duurzaam Inkopen ondertekend van het ministerie van Binnenlandse Zaken. Daarmee verplicht de gemeente



*Gecontroleerde scheurvorming*

zich om 75 procent duurzaam in te kopen bij aanbestedingen en offerteaanvragen. Na 2015 loopt het aandeel op naar 100 procent. Bij het fietspad in Bergeijk is een besparing van 900 ton grind gerealiseerd.

Het betonnen fietspad maakt onderdeel uit van een fietspad van 2,5 km. Waar het fietspad boven leidingen ligt, is het uitgevoerd met betontegels. Voor het resterende

gedeelte heeft de gemeente Bergeijk gekozen voor het duurzame beton.

Het betonnen fietspad is 3 m breed en in twee richtingen te berijden. De ongewapende betonverharding is in het werk aangebracht met een slipformpaver en is 160 mm dik. Op de plaatsen waar een doorsteek is voor autoverkeer is het fietspad 200 mm dik. De verharding is om de 5 m ingezaagd om een schijnvoeg aan te brengen. Hiermee wordt een gecontroleerde scheurvorming in de constructie gerealiseerd. Verticale verplaatsing tussen de platen treedt niet op omdat de platen na het scheuren onderling de krachten overbrengen volgens het principe van 'interlock'.

#### **Betonsterkte identiek**

De oppervlakte is met een fijne bezemstreek dwars op de rijrichting afgewerkt. Hiermee wordt een textuur verkregen waardoor voldoende blijvende stroefheid kan worden verkregen. De betonsterkteklasse van de ge-

bruikte duurzame betonmortel is identiek aan een traditionele betonmortel. Andere gedragingen zullen bij voldoende aandacht voor het mengsel niet verschillen. Enig aandachtspunt is de vorst-dooibestandheid. De bestandheid tegen dooizouten blijkt in de praktijk iets lager dan bij regulier beton.

Grote projecten waarbij grind volledig wordt vervangen door betongranulaat zijn nog redelijk uitzonderlijk in de Nederlandse wegenbouw. Alleen in de provincie Limburg zijn enkele fietspaden aangelegd met 100 procent grindvervanging door betongranulaat.



*Blijvende stroefheid met een fijne bezemstreek dwars op de rijrichting*

## Betonnen schamprand veilig en voordelig

Op de Schellingwouderbrug in Amsterdam liggen nieuwe betonnen schampranden. Ze verbeteren de verkeersveiligheid en zijn tevens voordelig.



De Schellingwouderbrug in Amsterdam ondergaat een grondige renovatie. Rijkswaterstaat vervangt niet alleen het brugdek, er komt tevens een nieuwe boogconstructie en de aanbruggen worden gerenoveerd. Om de brug veiliger te maken, krijgt de brug ook bredere fiets- en voetpaden en komt er een duidelijke scheiding tussen het fietspad en de rijstroken voor het snelverkeer.

#### **Veiligheid belangrijk**

Veiligheid is een belangrijk onderwerp bij de renovatie van de Schellingwouderbrug. De brug ligt pal naast de A10 en is een alternatieve route voor vrachtwagens met een gevaarlijke lading die geen gebruik mogen maken van de Zeeburgertunnel (A10). Ook is de brug een belangrijke verbinding voor voetgangers, fietsers en automobilisten tussen Amsterdam-Noord en de rest van de stad. Na de renovatie geldt op deze brug een maximale snelheid van 50 km/h.

Het complete werk wordt in de loop van 2012 afgerond. De extra veiligheidsmaatregelen zijn ondertussen uitgevoerd. Hiervoor is de wegingeling aangepast en zijn er

betonnen schampranden aangebracht die een duidelijk kerende functie vervullen voor het autoverkeer. Normaal zijn schampranden 10 cm hoog. Maar de exemplaren op de Schellingwouderbrug zijn 13,5 cm aan de kant van de fietsers en 25 cm aan de kant van het autoverkeer. De extra hoge rand schrikt automobilisten af, zodat zij voorzichtigheid betrachten. Voor fietsers is de rand geen extra obstakel.

#### **Kabels weggewerkt**

De schamprand is in één werkgang gestort met een slipformpaver. Groot voordeel van een gestorte schamprand is dat de leidingen voor de verlichting eenvoudig weggewerkt kunnen worden. Op de Schellingwouderbrug liggen midden onder de schamprand drie mantelpijpen van 5 cm doorsnede. Om de 40 m (bij de lichtmasten) is een sparing gelaten in de schamprand zodat de elektriciteitskabels makkelijk naar de lichtmast kunnen worden gebracht.

De oude schamprand was voorzien van wapening en was met lijmmankers aan het brugdek bevestigd. Omdat de nieuwe schamprand breder is (80 cm), laten berekeningen zien dat

## 'In de kiem gescoord 2012': Speels beton

Met deze prijsvraag wil het Cement&BetonCentrum een stimulans geven aan innovatie in ontwerp en toepassing van beton als functie in de openbare ruimte.



Het thema voor de editie 2012 is: *Speels beton*

Het idee moet toepasbaar zijn in de openbare ruimte en ten dienste staan van de infrastructuur of gebruikers van de openbare ruimte

- **Speels:** zowel letterlijk als figuurlijk op te vatten, zowel qua vorm, materiaal als functie of toepassing
- **Beton:** als belangrijkste materiaal

Meer informatie: [www.indekiemgescoord.nl](http://www.indekiemgescoord.nl)

## 'Bermbeton is ideale oplossing'



**Bermbeton is een ideale oplossing voor verbreding van wegen en verhoging van de verkeersveiligheid. De gemeente Barneveld voorziet in 2012 vijf wegen van bermbeton. "De komende jaren zullen we mogelijk nog 100 km weg op deze manier verbeteren", zegt wegbeheerder Bas de Jong.**

Sinds 2010 past de gemeente Barneveld bermbeton toe. Het betreft relatief oude wegen in het buitengebied die voor het huidige verkeer te smal zijn. Wegbeheerder Bas de Jong constateert dat langs deze wegen bermen kapot worden gereden. Zeker na een periode met veel neerslag kan dat tot gevaarlijke verkeerssituaties leiden. Bermbeton is volgens hem een eenvoudige, goedkope en duurzame oplossing om wegen te verbreden. Daarnaast beschermt bermbeton de asfaltrand van de weg zodat de weg in zijn geheel langer mee gaat. Andere oplossingen dan bermbeton zijn minder stabiel en duurzaam, merkt De Jong op. "Ze schuiven makkelijk af, met name bij smallere bermen en waterlopen. Juist dat afschuiven levert risico's op voor fietsers als zij met hun band in de ontstane spleet komen tussen de weg en de verbreding." Bermbeton heeft daarnaast als voordeel dat het oppervlak intact blijft en er geen kuilen en plassen ontstaan. De wegrand blijft hierdoor altijd goed berijdbaar.

### Combineren

In Barneveld ligt op dit moment ongeveer 4 km bermbeton. In april 2012 is langs de Stroeërweg aan beide zijden 700 m gelegd en nog vier wegen zullen dit jaar volgen. "We combineren het bermbeton met de totale vernieuwing van de asfaltlaag op deze we-

gen", zegt De Jong: "Mogelijk dat we binnen onze gemeente uiteindelijk meer dan 100 km aanleggen."

De voorkeur van De Jong gaat uit naar een standaard uitvoering met een strook bermbeton van 500 mm breed en 180 mm dik. Na het leggen van de nieuwe tussenlaag - over het algemeen op de bestaande asfaltverharding na verwijderen van de bestaande deklaag - wordt het bermbeton gestort. Hierna wordt de weg afgewerkt met het aanbrengen van de nieuwe asfaltdeklaag, tussen de twee stroken bermbeton.

Deze werkwijze laat volgens De Jong de mooiste afwerking zien. "Een eventuele stortnaad van het beton is dan mooi weggewerkt." Waar het kan laat de gemeente Barneveld ribbels aanbrengen in de bovenzijde van het bermbeton. Automobilisten krijgen hierdoor automatisch een signaal op het moment dat ze de rand van de weg naderen. Als woningen dicht bij de weg staan, laat de gemeente de ribbels achterwege om geluidshinder voor bewoners te voorkomen.

### Zorgvuldig

Aandachtspunten bij de toepassing van bermbeton zijn de onderhoudstermijnen van de toplaag van het asfalt. Beton gaat veel langer mee dan asfalt. Het asfalt moet bij het renoveren van de weg afgefreesd worden tussen de stroken bermbeton. Dit vraagt iets meer zorgvuldigheid tijdens de uitvoering. Ook bij onderhoudswerkzaamheden aan de drukleiding of bij nutswerkzaamheden moet soms een stuk bermbeton worden weggezaagd. De Jong: "Maar vervanging van dit stuk beton is slechts een klein minpunt en weegt bij lange na niet op tegen de voordelen van bermbeton."

wapening niet nodig is en de schampkant los op de brug kan worden aangebracht. Een vereiste hierbij is dat het brugdek onder de schampkant opgeruwd wordt, in dit geval door waterstralen. Waterstralen is een veilige methode van opruwen waarbij slechts enkele millimeters van het brugdek worden verwijderd.

In deze uitvoering is de schampkant een kwart goedkoper terwijl hij toch 100 kN (10 ton) aan zijwaartse druk kan weerstaan. Deze kracht kan alleen opgevangen worden als de hechting aan het oppervlak goed is. Een voldoende ruw oppervlak van het bestaande brugdek is dus noodzaak.

### Juiste maatvoering

Het moeilijkste onderdeel van het aanbrengen van de schampkanten is het bewaken van de juiste maatvoering. Want vlak naast de schampkanten zijn aan weerszijden gaten geboord met een doorsnede van 10 cm, waardoor het regenwater afgevoerd wordt. De schampkant moet precies tussen de gaten doorgelegd worden. Op de Schellingwouderbrug is dit prima gelukt.

# Betonweetjes

## Consistentieklassen

Consistentie van betonspecie wordt omschreven als het plastisch gedrag van betonspecie, met name de gevoeligheid voor vervorming en ontmenging onder invloed van eigen gewicht of toegevoegde energie in de vorm van trillingen of druk.



In NEN 8005 is de verwerkbaarheid van beton vastgelegd in een aantal consistentieklassen. De consistentie kan worden benoemd tussen 'droog' en 'zeer vloeibaar'. Voor de verschillende consistentieklassen zijn in de norm verschillende meetmethoden benoemd: verdichtingsmaat, zetmaat en schudmaat. In de tabel is de maatgevende meetmethode voor een consistentie vet gedrukt. Voor aardvochtig beton is dus de verdichtingsmaat maatgevend.

Voor de uitvoering van een betonweg vindt intensief overleg plaats tussen de aannemer en de leverancier van de specie. Dit omdat het betonmengsel moet worden afgestemd op de slipformpaver en de omstandigheden tijdens de uitvoering. Zo hebben onder andere de ondergrond en de omgeving veel invloed op het eindresultaat.

Een betonweg wordt gemaakt met aardvochtig beton. Achter de slipformpaver zal de betonbaan op eigen kracht, vormvast moeten

blijven staan. Dit noemen we groene sterkte. De verwerkbaarheid van de betonspecie zal liggen in de consistentieklasse C1 met een verdichtingsmaat van ongeveer 1,2 tot 1,4. Groene sterkte vraagt van het betonmengsel - naast een goede korrelopbouw van het toelagmateriaal - een laag watergehalte. Bij een teveel aan water, zal het beton gaan vloeien en de groene sterkte worden doorbroken.

### Watergehalte

Het watergehalte in de betonspecie is dus een kritische parameter. Voor het zetten van een bezemstreek is echter ook voldoende pasta aan het oppervlak nodig, wat eerder vraagt om meer dan om minder water. Als de specie te veel water bevat, zullen de zijanten van de betonbaan achter de slipformpaver uitbuiken. Men spreekt dan over 'afhangende kanten'.

Bronnen:

- [www.betonlexicon.nl](http://www.betonlexicon.nl)
- Betoniek 14-13 Weg van beton

### Consistentieklassen

consistentie	Verdichtingsmaat <sup>1)</sup>		Zetmaat <sup>1)</sup>		Schudmaat <sup>1)</sup>	
	klasse	c [-]	klasse	h [mm]	klasse	d1 + d2 [mm] <sup>2</sup>
droog	C0	1,46				
aardvochtig	C1	1,45-1,26	S1	(10-40) <sup>a</sup>	F1	( 340)
half plastisch	C2	(1,25-1,11)	S2	50-90	F2	(350-410)
plastisch	C3	(1,10-1,04)	S3	100-150	F3	(420-480)
zeer plastisch			S4	(160-210)	F4	490-550
vloeibaar			S5	( 220)	F5	560-620
zeer vloeibaar					F6	( 630)

1) voor beproevingsmethoden zie: NEN-EN 12350-4 Beproeving van betonspecie – Deel2: Zetmaat / Deel 4: Verdichtingsmaat / Deel 5: Schudmaat

# Beton

## BetonInfra 44

### Agenda

- 7 en 8 juni, Seminar Dedicated Bus and Tram Lanes, [info@eupave.eu](mailto:info@eupave.eu), Parijs
- 8-12 juli, Int. Conference on Concrete Pavements, Quebec, Canada

### Colofon

#### • Uitgevers:

Vereniging van Cementbeton Wegenbouwers (VCW), VOBn en Cement&BetonCentrum

#### • Secretariaat VCW:

P Postbus 154, 3990 DD Houten

T 035 539 40 00

E [info@betoninfra.nl](mailto:info@betoninfra.nl)

I [www.betoninfra.nl](http://www.betoninfra.nl)

#### • VOBn

Postbus 383, 3900 AJ Veenendaal

[www.vobn.nl](http://www.vobn.nl)

#### • Cement&BetonCentrum:

Postbus 3532, 5203 DM 's-Hertogenbosch

[www.cementenbeton.nl](http://www.cementenbeton.nl)

#### • Redactie

ing. A.A.M.M. de Graaf (hoofdredacteur),  
ing. S.B. van Hartkamp, ing. W.A. Kramer,  
J.L.A. Leenders, ing. J.L.J. Thomassen,  
J. Heuveling, P. Uilenbroek, ing. W. van Hoof

#### • Ontwerp en vormgeving:

Henk Schuurmans, [www.adgatlantis.nl](http://www.adgatlantis.nl)

#### • Realisatie:

Twin Media bv, Culemborg

#### • Abonneren:

zie [www.betoninfra.nl](http://www.betoninfra.nl)

### Website BetonInfra

De meest actuele informatie over betonwegen en -verhardingen vindt u op: [www.betoninfra.nl](http://www.betoninfra.nl)