

## Wat is Betoninfra:

Betoninfra is een gezamenlijke uitgave van VCW en ENCI en bestaat uit een **bulletin** en een **website**.

### **BULLETIN** Betoninfra

Het bulletin Betoninfra wordt in een oplage van ca. 2000 stuks vier maal per jaar gericht toegezonden aan beslissers en opdrachtgevers in de wegebouw en aan degenen die adviseren bij de toepassing van beton in de infrastructuur.

### **WEBSITE**

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

Deze website geeft informatie over beton in de infrastructuur. Tevens zijn de laatste vier uitgaven van het bulletin op de website opgenomen. De website wordt vier maal per jaar aangepast. De laatste update is van 1 oktober 2003; de volgende zal begin januari 2004 zijn.

## In deze uitgave:

Belgische waardering voor rotondes in beton 1

De waarheid over de onderhoudskosten van betonwegen 2

Ook dit is beton 4

Agenda 4

# Belgische waardering voor rotondes in beton



Steeds vaker worden in België op drukke kruispunten rotondes aangelegd. Die bieden een betere garantie voor een vlotte en veilige verkeersafwikkeling. Het wegdek van rotondes heeft het vaak zwaar te verduren en daar ligt het voordeel van een betonverharding. Sinds 1995 wordt voor deze toepassingen ook doorgeand-gewapend beton gebruikt. De voordelen van een betonverharding voor rotondes zijn: voorkomen dat het wegdek vervormt en voorkomen dat de toplaag afschuift bij krachten loodrecht op de rijrichting.

### **Wel of niet wapenen?**

Bij het ontwerpen van een rotonde in ongewapend beton wordt de verharding door krimpvoegen in platen verdeeld. Als de plaatafmetingen te groot worden gekozen of als platen te scherpe hoeken hebben, kunnen ongewenste scheuren ontstaan. De ontwerper moet daarom alle voegen nauwkeurig uittekenen. Is

▲ Rotonde in ongewapend beton in een stedelijk gebied

de rotonde bedoeld voor zwaar verkeer, dan zijn in de voegen deuvels noodzakelijk. Bij zeer hoge verkeersbelastingen wordt in België de rotonde in gewapend beton uitgevoerd.

### **Gewapend beton**

Bij rotondes met dit type verharding worden de krachten van draaiende en overhellende voertuigen opgenomen door de dwarswapening. De langswapening maakt krimpvoegen overbodig. De eerste rotonde in gewapend beton in België werd aangelegd in 1995 bij Doornik. Sindsdien is het aantal sterk gegroeid: begin 2002 waren al ruim dertig rotondes van dit type in gebruik, waarvan een tiental in Vlaanderen. *lees verder op pagina 2*

► Grote rotonde in een industriegebied

vervolg van pagina 1

### Buitendiameter

De maat van de buitendiameter van een rotonde schommelt tussen 30 m voor de kleinste (in stedelijke centra) tot 106 m voor de grootste. Gewoonlijk bedraagt de breedte van de verharding 7 à 8 m voor tweebaanswegen.

De eerste rotonde in de provincie Henegouwen bij Gaurain-Ramecroix in doorgaand-gewapend beton dateert van 1995 en bevindt zich bij een industriezone, aan het eind van de N52. De diameter van het middeneiland bedraagt 70 m. De wegverharding is 0,20 m dik en rust op een fundering van schraal beton met daarop een gesloten bitumineuze laag van 0,04 m.

In Vilvoorde werden twee rotondes aangelegd in een stedelijke omgeving met als doel het centrum van de stad veiliger en leefbaarder te maken. De binnendiameters zijn betrekkelijk klein, resp. 17 m en 25 m en de rijwegbreedten 6 m en 8,5 m.

De rotonde bij Antoign, aangelegd juli 1996, bevindt zich op de N500,



vlakbij de CBR-cementfabriek en de Cimescaut-groeve. De binnendiameter bedraagt 40 m. De verharding van gewapend beton is 0,20 m dik, aangebracht op een bitumineuze onderlaag van 0,06 m, die op een fundering van schraal beton rust.

### Vertrouwen gerechtvaardigd

Van de eerst aangelegde rotondes in gewapend beton is intussen het scheurgedrag onderzocht met de bedoeling de bij de berekeningen gemaakte aannames te toetsen. Gebleken is dat wat het scheurgedrag betreft, de verharding van deze rotondes zich op dezelfde wijze gedraagt als de doorgaand-gewapende verharding op een rechte weg. Tot slot: De textuur en de kleur van het betonoppervlak kunnen zonder probleem gekozen worden in harmonie met de omgeving, danwel overeenkomstig de stedenbouwkundige bepalingen ter plaatse. Er bestaan daartoe geschikte oppervlaktebehandelingen en eventueel het gebruik van kleurpigmenten in het beton.

### Meer informatie

Meer informatie is te vinden in het artikel 'Belgische ervaringen met rotondes in beton', door ir.A.Jasienski en ir.L.Rens, *Cement* 8 van 2003; uitgave ENCI Media.



◀ Rotonde in het stedelijke gebied van Vilvoorde

## Bevindingen CROW-werkgroep

# De waarheid over onderhoudskosten van betonwegen



Op verzoek van de Coördinatiecommissie Betonverhardingen (CCBV) heeft CROW een onderzoek uitgevoerd naar het onderhoud van betonverhardingen in Nederland. Aan de hand van een projectbeschrijving is in april 2001 een werkgroep geformeerd om de uitvoering van het project te begeleiden en de resultaten uit te werken en te evalueren.

De te onderzoeken wegen moesten voldoende lang onder verkeer zijn om gedrag en onderhoudsbehoefte op langere termijn te kunnen bepalen en ze moesten zijn ontworpen en uitgevoerd met methodieken die ook nu nog worden toegepast. Alleen dan zijn de resultaten van het onderzoek relevant voor nieuw aan te leggen wegen.

Het onderzoek is beperkt tot wegen van ongewapend beton, zowel met als zonder deussels in de krimpvoegen. Wegen van doorgaand-gewapend beton die recent zijn aangelegd, zijn te jong (minder dan tien jaren onder verkeer) om in het onderzoek mee te nemen.

### Onderzoek

Bij de beheerders van betonwegen zijn gegevens verzameld over ontwerp, uitvoering en uitgevoerd onderhoud. Tevens werd gevraagd welke wegen met een betonverharding naar hun mening een representatief beeld vormen van het door hen beheerde wegennet. Zo ontstond een selectie van betonwegen, aangelegd tussen 1972 en 1993 die aan de criteria voldeden en een bruikbare doorsnede vormden van het landelijke wegennet, verdeeld over de verschillende wegtypen. Van ongeveer 1,4 miljoen m<sup>2</sup> betonverharding zijn gegevens verzameld. Een groot aantal van deze wegen is 'geschouwd' om een juist beeld te krijgen van de huidige situatie.

### Analyse gegevens

Bij de uitwerking viel op dat alle onderzochte wegen op één uitzondering na, nog in redelijke tot goede staat verkeren en dat de resterende levensduur van zelfs de oudste wegen aanzienlijk is. Achterstallig onderhoud werd nauwelijks geconstateerd.

### ▲ Beton, gewaardeerd verhardingsmateriaal voor verschillende soorten wegen

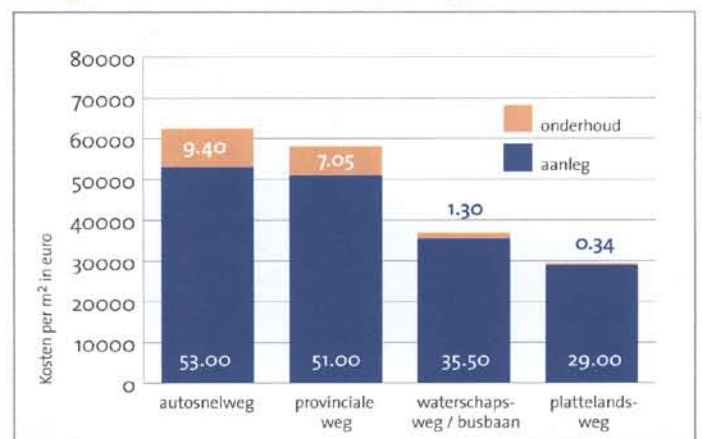
Uit de onderzoeksresultaten werd duidelijk dat ook binnen één wegtype de onderhoudsbehoefte sterk kan variëren. Het bleek niet mogelijk per wegtype een vast onderhoudsregiem op te stellen.

### Onderhoudskosten

Belangrijk element van het onderzoek betreft de onderhoudskosten. Omdat geen eenduidig onderhoudsregiem per wegtype gemaakt kon worden, zijn de kosten van het daadwerkelijk uitgevoerde onderhoud achteraf becijferd. Hiertoe bood CROW-publicatie 151 met de daarin opgenomen richtprijzen, voldoende houvast.

Voor al het uitgevoerde onderhoud en gerepareerde schades, in tienjarige periodes na aanleg, zijn met deze richtprijzen de kosten berekend. Dit leidde per wegtype tot onderhoudskosten in euro's per m<sup>2</sup> verharding ►

### Aanleg- en totale onderhoudskosten per wegtype



## Agenda:

**8 en 16 december 2003**  
Bijeenkomsten Beton in de  
Regionale Wegenbouwcentra  
8-12-'03 in Vught  
aanvang 16.30 uur  
16-12-'03 in Groningen  
aanvang 16.30 uur  
Informatie: ENCI Marketing,  
tel. 073 640 12 52

**4 - 7 april 2004**  
Internationaal Betonwegen  
Symposium, Istanbul (Turkije)  
Voor dit eerder uitgestelde  
congres bestaat thans veel  
belangstelling. Ongeveer 150  
papers zijn ingediend, waarvan  
16 uit Nederland. Er zijn vier  
thema's: ontwerp, materialen,  
constructies en veiligheid.  
Congresfolder met nadere  
informatie en aanmeldingsfor-  
mulieren zijn beschikbaar.  
Informatie: ENCI Marketing,  
tel. 073 640 12 52. Hier is  
bovendien informatie  
verkrijgbaar over deelname  
aan een collectieve reis.

# Ook dit is Beton



Deze gekrulde beton-  
verharding is te vinden  
in het Zuidfranse  
Lauzerte.

Op één van de pleinen  
in deze oude stad is  
een punt van de  
verharding uit het  
platte vlak omhoog-  
gehaald.

Niet handig om op  
te parkeren, maar  
wel aanleiding tot  
een glimlach en –  
inderdaad – ook dit is  
beton, ingelegd met  
natuursteen.

## Colofon:

**Uitgave:**  
Vereniging van Cementbeton  
Wegenbouwers (VCW) en Eerste  
Nederlandse Cement Industrie  
(ENCI)

**Redactie "Betoninfra" en  
"www.betoninfra.nl"**  
Postbus 474, 2800 AL Gouda,  
telefoon: 0182-567489,  
fax: 0182-567473,  
email: info@betoninfra.nl

**Redactiecommissie:**  
ir. R.W. Faasen (hoofdredacteur)  
P.L. Spits (eindredacteur)  
ing. K.H. Brouwer  
ing. A.A.M.M. de Graaf  
ir. M.J. Kok  
ing. J.E.A. Schouten  
ir. A.A.M. Venmans

**Vormgeving/druk:**  
Neroc/Mediaware BV

**Overname artikelen:**  
Het overnemen van artikelen is  
toegestaan, mits de bron wordt  
vermeld.

### vervolg van pagina 3

over de beschouwde gebruiksperiodes (0-10, 10-20 en  
20-30 jaren).

Om deze onderhoudskosten te kunnen relateren aan  
de aanlegkosten van betonverhardingen, zijn die kos-  
ten per wegtype berekend met een zekere bandbreedte  
(projectgrootte en eventuele markteffecten). Het dia-  
gram op blz. 3 geeft per wegtype de relatie tussen aan-  
leg- en onderhoudskosten van een betonverharding.

### Belangrijke conclusies

- ▶ De onderhoudskosten aan betonwegen bedragen  
over een (ontwerp)periode van 30 jaren bij hoofd-  
wegen circa 18% van de aanlegkosten en bij pro-  
vinciale wegen circa 14%.
- ▶ Bij waterschapswegen/ busbanen en plattelands-  
wegen bedragen de onderhoudskosten over een  
(ontwerp)periode van 20 jaren ongeveer 4 resp. 1%  
van de aanlegkosten.
- ▶ De praktijklevensduur van een betonverharding  
ligt, bij normaal onderhoud, aanzienlijk hoger dan  
de ontwerplevensduur.
- ▶ De eerste 10 jaren na aanleg zijn betonverhardin-  
gen vrijwel onderhoudsvrij.

- ▶ Tussen 10 en 20 jaren na aanleg is onderhoud  
noodzakelijk, waarna een periode van 15 jaren  
volgt met weinig onderhoud.
- ▶ Beschadigingen aan voegen en voegranden  
komen even vaak (of weinig) voor bij zowel  
gevulde als bij ongegevulde voegen.
- ▶ Bij de wegtypes 1 en 2 bedragen de kosten van het  
periodiek vernieuwen van voegvullingen circa 25  
tot 35 % van de totale onderhoudskosten.
- ▶ Het niet vullen van voegen bij aanleg, beperkt de  
aanlegkosten en in hoge mate de onderhoudskosten.

Voor nadere informatie: website CROW: [www.crow.nl](http://www.crow.nl)  
of tel. (0318) 69 53 00

### Samenstelling werkgroep

In de werkgroep waren vertegenwoordigd:  
Rijkswaterstaat, de provincie Noord-Brabant,  
ENCI en CROW, later aangevuld met een  
vertegenwoordiger van de VCW en van  
Ingenieurs Bureau Utrecht (namens de vier grote  
steden). De CROW heeft de heren ing. A.Rovers en  
ing. H. van de Beld aangetrokken als rapporteurs  
voor de inventarisatie en rapportage.