

Beton



BetonInfra

46

IN DEZE UITGAVE

- 1 Esthetisch busstation met uitgewassen beton
- 2 De tram is weer terug in Parijs
- 3 Drentse natuur inspiratiebron voor busstation
- 4 Vlakheid of onvlakheid?



Stijlvol

Dat beton zich leent voor architectonische hoogstandjes is bekend. Maar dat ze opduiken op alledaagse busstations komt minder vaak voor. In deze BetonInfra worden een paar opvallende busstations belicht. Niet alleen de halteplaatsen zijn stijlvol ontworpen, ook de verhardingen daar omheen bevatten bijzondere betontoepassingen zoals geluidreducerend uitgewassen beton en een natuurlijk rietmotief.

Esthetisch busstation met uitgewassen beton

Tussen de binnenstad en het centraal station van Hengelo is dit voorjaar een compleet nieuw busstation opgeleverd. Midden op het busstation staat een halteplaats in de vorm van een betonnen luifel met afgerond dak. De busbanen rondom de luifel zijn gemaakt van uitgewassen beton.

Architectenbureau Bierman Henket sluit met het opvallende ontwerp van de halteplaats aan

op de ritmiek van betonnen kolommen rondom de entree van het centraal station. Het busstation heeft twee rijen met elk veertien ranke, betonnen kolommen. Het betonnen dak bestaat uit 81 elementen. De beide uiteinden van het langwerpige station zijn rond afgewerkt en ook de dakrand is rond. In het midden tussen de kolommen zijn vijf elementen voorzien van lichtdoorlatende openingen zodat het onder de luifel altijd prettig licht is.

Compact station

Het nieuwe busstation is compacter dan het oude en heeft een open karakter. De ruimtebesparing is mogelijk doordat de bussen semi-dynamisch gebruik maken van de halte. Weliswaar heeft elke bus zijn eigen plaats, maar bij vertragingen van treinen – waarop veel vertrektijden van de bussen zijn afgestemd – of andere calamiteiten kunnen de

bussen een logische andere plek innemen aan de halte. Door het semi-dynamisch systeem blijft er op het plein meer ruimte over voor het winkelend publiek en de horecagelegenheden. Rondom de halte ligt aan weerszijden een brede busbaan van 12 m breed. Deze banen zijn in twee werkgangen gestort. In het midden van elke werkgang is een constructielangsvogeg aangebracht. Overdwars zijn krimpvoegen gezaagd zodat scheurvorming niet meer optreedt. Na het storten van het beton is er suikerwater over de oppervlakte gespreid en is het geheel met folie afgedekt. Hierdoor

hardt de bovenlaag minder snel uit dan de rest van de constructie. Enkele uren na het storten wordt de cementsluis in de bovenlaag uitgeborsteld waardoor de steenslag aan de oppervlakte zichtbaar wordt. Wat overblijft is een ruwe, stroeve toplaag die het geluid reduceert.

Uitgewassen beton

Dit zogenoemde uitgewassen beton heeft in Hengelo naast geluidsreductie, vooral een esthetische functie. Het maakt het oppervlak levendig en natuurlijk. Omdat op de bushalte en op het plein rondom de halte opvallende rode gebakken klinkers zijn gelegd, is de kleur van het beton hierop aangepast. Tijdens de productie heeft de fabrikant Havana bruine natuursteen in het beton verwerkt. De kleurovergangen tussen de verschillende oppervlakten zijn nu minder en het totale plein oogt rustig. Gemeente en bouwbedrijf Van Wijnen Groep werken in Hengelo samen in de publiekprivate projectorganisatie Hart van Zuid. Beide partijen zijn hierin risicodragend investeerder en hadden daarmee belang bij hoogwaardige vormgeving en functionaliteit van het stationsplein. Voor het busstation is bewust voor een betonnen verharding gekozen, zegt projectleider Hans Manschot. “Op een busstation komt zwaar verkeer dat ook nog eens veel afremt, optrekt en draait. Alleen met beton blijft de kwaliteit van de verharding lange tijd gewaarborgd.”



De tram is weer terug in Parijs

Na decennialange afwezigheid is de tram weer terug in het Parijse straatbeeld. Vanwege de groei van de stad, met name in de buitenwijken, is er behoefte aan efficiënt openbaar vervoer. Het doel: inwoners een goed alternatief bieden voor de auto.

Behalve nieuwe tramlijnen wordt ook gebruik gemaakt van speciaal ingerichte busbanen. Opvallende keuze is onder meer een geleide tram op luchtbanden. De basis voor deze tram- en busbanen is beton. De projecten in de Franse hoofdstad zijn besproken tijdens een door EUPAVE - in samenwerking met Cimbeton - georganiseerde technische excursie. Tijdens het programma zijn drie lopende projecten toegelicht:

- verlenging van de tramlijn T3, bij Port de la Chapelle;
- een nieuwe geleide tram op luchtbanden (T6) tussen Chatillon en Viroflay;
- een hoge kwaliteit servicebus (T-Zen) tussen Senart en Corbeil.

De tramlijnen worden aangelegd in opdracht van de RATP (Régie Autonome des Transports Parisiens). In de komende jaren groeit de totale lengte van de tramlijnen tot circa 100 km.

Tramlijn T3

Voor de inpassing van de tramlijn in het stedelijk gebied, is gekozen voor een dwarsprofiel waarbij de trambaan in het midden van het wegprofiel wordt geplaatst tussen een bomenlaan. Daarbuiten aan weerszijden een rijbaan voor het

autoverkeer. Opvallend hierbij is dat standaard gekozen is voor een groene afwerking van de trambanen, behalve uiteraard voor wegwijkings- en halteplaatsen met speciale aandacht voor overstekplaatsen voor voetgangers. Een plaats voor de benodigde 4 ha voor de remise werd gevonden op een sportcomplex met sportvelden. Na de bouw van de remise worden de sportvelden op het dak ervan opnieuw aangelegd.

Tramlijn T6

De redenen om voor een geleidesysteem met luchtbanden te kiezen was onder meer vanwege de beperkte ruimte. RATP wil dat de tram op een relatief smal spoor, korte bochten zou kunnen maken (R=8 à 10 m). Ook het feit dat het traject

Nieuw knooppunt aan rand van Gieten Drentse natuur inspiratiebron voor busstation

Om het nieuwe busstation in Gieten te ontwerpen haalde architect Dariusz Kwaitek van DK Architectuur zijn inspiratie uit de natuur in de omgeving van het Drentse dorp. Een kiosk van betonnen bomen en een rietmotief op de betonnen verharding zijn het resultaat.

Het nieuwe busstation aan de rand van Gieten is één van de belangrijkste haltes op de verbinding Emmen - Groningen. Het station fungeert als opstap- en overstapplaats voor bussen naar Assen, Emmen, Groningen en Veendam.

Betonnen schalen

Het ontwerp van het busstation is een waar visitekaartje voor het Drentse dorp. De groene, bosrijke omgeving vormt de inspiratie voor het ontwerp. Hiervoor zijn 25 betonnen platte schalen ontwikkeld die op betonnen pilaren zijn geplaatst. In de prefab schalen is zand en beplanting aangebracht waardoor het geheel het midden houdt tussen een boom en een uit de kluiten gewassen paddenstoel.

De 'bomen' hebben stammen van verschillende lengten en staan gegroepeerd bij elkaar. De overkapping die zo ontstaat, doet dienst als



wachtruimte en als kiosk waar reizigers informatie kunnen krijgen en OV-kaarten kunnen kopen. De betonnen schijven hebben een diameter van 5,5 m en wegen ruim 15.000 kg per stuk. Zowel de kolommen als de dakelementen zijn uitgevoerd in zelfverdichtend wit beton.

Natuurlijk rietmotief

Het gehele loopgebied van het busstation is verhard met in het werk gestort beton. De bovenzijde van de vloer heeft een rietmotief. Om de vloer te kunnen aanbrengen is eerst de ondergrond van zand volledig vlak gemaakt. Hierna is er een plastic folie aangebracht die voorkomt dat het water uit het beton in de ondergrond trekt. Zo blijft de kwaliteit van de betonverharding gewaarborgd.

Op het plastic zijn wapeningsnetten aangebracht op afstandhouders, waarna het beton gestort is. Het beton is voorzien van een zwart kleurpigment. Deze door-en-doorkleuring geeft na jaren nog steeds een volle kleur. Het rietmotief in het beton is enkele uren na het storten ter plaatse aangebracht via de stencilprinttechniek. Hierbij wordt met geplastificeerde kartonnen stencils het gewenste motief in het beton gedrukt. De volgende dag is het beton met water afgespoeld en zijn er dilatatievoegen aangebracht. Deze voegen zijn vervolgens afgekit zodat er geen vuil en onkruid in de naden komt. De verharding is zodoende onderhoudsarm.

Busbanen in beton

De busbanen rondom het busstation zijn eveneens ter plaatse gestort met een slipformpaver. De verharding is 25 cm dik. In de doorgaande busbaan is geen wapening gebruikt. In het uiteinde van de opstelplaatsen voor de bussen (puntstukken) zit wel een wapeningsnet (Ø 10, 150 mm h.o.h). Dit geeft extra draagkracht op de plaatsen waar zware statische lasten op de verharding rusten. De bovenlaag is afgewerkt met een bezemstreek.



enkele steile hellingen bevat (10%, inclusief een tunnel van 1600 m) pleit voor het toepassen van het geleidesysteem met luchtbanden.

Busbaan T-Zen

Het tracé voor deze vrijliggende busbaan voor hoogwaardig openbaar vervoer heeft een totale lengte van 15 km met 12 haltes. De redenen om voor beton te kiezen zijn onder meer



de duurzaamheid, comfort, beschikbaarheid, weinig onderhoud, maar ook specifiek de lichte kleur. Hiermee krijgt de busbaan een duidelijk onderscheidende kleur ten opzichte van de rijbanen voor het overige verkeer. De eerste fase met een lengte van 9,6 km is inmiddels in gebruik genomen met een capaciteit voor ruim 6.000 passagiers. De rijbaan ter plaatse van de haltes is verdiept aangelegd.

Projectgegevens T6

14 km lengte met 21 haltes, waarvan 2 ondergronds
2015 geheel gereed
82.000 passagiers per dag
Frequentie: in spits elke 4 minuten en buiten de spits elke 7 min

Constructieopbouw

32-35 cm funderingslaag van onbehandeld steenslag
21 cm beton voor onderlaag
22 cm gedeueveld beton voor bovenlaag met voegen onder een hoek van 15°

Vlakheid of onvlakheid?



Er wordt meestal gesproken over de vlakheid van een oppervlak dus ook van betonverhardingen. In principe wordt van een vlak resultaat uitgegaan. In een bestek wordt meestal alleen de toegestane afwijking in dwars- of langsrichting vermeld. Tenzij een bestek anders vermeldt, mag de afwijking van de vlakheid niet meer afwijken dan vermeld in tabel 31.21 van de Standaard RAW bepalingen 2010.

In feite wordt dus een mate van onvlakheid toegestaan binnen bepaalde eisen. Maar het streven zou moeten zijn: zo vlak mogelijk om het verkeer comfortabel over de verharding te kunnen laten rijden. In de tabel 'Eisen afwijking in vlakheid' wordt onderscheid gemaakt naar type wegconstructie, de vlakheid in dwars- en langsrichting en welke controlemethode het meest geschikt is voor welk wegtype. De meetmethoden zijn onder meer met een 3 m lange rei, een 3 m lange rolrei of een viagraaf (meetaanhanger).

Randvoorwaarden

Voor de wijze van meten van de onvlakheid wordt in de RAW verwezen naar RAW-proef 71. Daarin worden de randvoorwaarden aangegeven voor het gebruik van viagraaf en rolrei voor langsvlakheidsmetingen. Tevens wordt in deze

tabel het maximale hoogteverschil aangegeven bij constructielangsvoegen, gemeten met een 1 m lange rei.

Uit de tabel is ook af te leiden dat bijvoorbeeld de viagraaf met name geschikt is om de langsvlakheid te meten op het hoofdwegennet en vliegvelden. De viagraaf vereist een meetlengte van minimaal 300 m aaneengesloten verharding. De rolrei is geschikt voor de meting van de langsvlakheid van bijna alle wegtypen en verhardingsconstructies en wordt het meest gehanteerd, behalve bij rotondes.

Door de wisselende verkantingen in een rotonde is de vlakheid in langsrichting niet goed meetbaar. Daarvoor is dan ook geen eis opgenomen in de genoemde tabel in de RAW Standaard 2010. Voor de vlakheid in dwarsrichting geldt voor rotondes een maximale afwijking van 5 mm bij machinale uitvoering. Bij een in handwerk uitgevoerde rotonde is dat maximaal 7 mm, gemeten met een 3 m lange rei of rolrei.

Deze toegestane extra toeslag van 2 mm bij in handwerk uitgevoerde betonverhardingen geldt voor langs- en dwarsvlakheidsmetingen ook voor kavelpaden, fietspaden, busstations en -haltes en parkeerplaatsen.

Alle betonverhardingen

Het meten van de vlakheid in dwarsrichting gebeurt met een 3 meter lange starre rei, loodrecht op de rijrichting en ten minste eenmaal per 25 m lengte. Het maximale hoogteverschil bij constructielangsvoegen, gemeten met een 1 m lange rei, bedraagt voor alle wegtypen of betonverhardingsconstructies 2 mm.

In memoriam ir. Th. S. Grob

Op 26 oktober 2012 overleed Theo Grob, oud-hoofdredacteur van BetonwegenNieuws, de voorloper van het huidige BetonInfra. Hij gold als een kundig en integer Rijkswaterstaatsingenieur, een aimabel mens die zeer benaderbaar was. Hij droeg de betonweg een warm hart toe, overtuigd van de blijvend goede materiaaleigenschappen. Als projectleider van de A73, die eind jaren '70 in beton werd uitgevoerd, combineerde hij een groot vertrouwen in de moderne machinale techniek van aanleg met een efficiënte aanpak. Theo Grob was vanaf 1990 tot aan zijn pensionering in 1999 hoofdredacteur van BetonwegenNieuws. Hij wist in die functie belangrijke zaken en onderzoeken onder de aandacht te brengen en werkte enthousiast mee aan vernieuwingen van het blad. Ook na zijn pensionering bleef hij een groot enthousiasme voor de betonweg aan de dag leggen. Theo Grob is 77 jaar oud geworden. De redactie van BetonInfra wenst zijn echtgenote en gezin veel sterkte toe bij het verwerken van hun verlies.

Beton

BetonInfra

46

Agenda

18 januari 2013

Symposium 'Inspiratie voor de openbare ruimte'

InfraTech, Ahoy Rotterdam

Cursus Verhardingen van Cementbeton

Start : 30 januari 2013

Info: www.betonvereniging.nl

10 oktober 2013

Betonwegendag 2013

CongresCentrum Brabanthallen

Colofon

• *Uitgevers:*

Cement&BetonCentrum, VOBN en de Commissie Cementbeton Wegenbouw van Bouwend Nederland

• *Secretariaat:*

P Postbus 340, 2700 AH Zoetermeer

T 079 325 21 69

E info@betoninfra.nl

I www.betoninfra.nl

• *Cement&BetonCentrum:*

Postbus 3532, 5203 DM 's-Hertogenbosch
www.cementenbeton.nl

• *VOBN*

Postbus 383, 3900 AJ Veenendaal

www.vobn.nl

• *Redactie*

ing. A.A.M.M. de Graaf (hoofdredacteur),

ing. W.A. Kramer, J.L.A. Leenders,

ing. J.L.J. Thomassen, J. Heuveling,

G. Huisman, ing. W. van Hoof

• *Ontwerp en vormgeving:*

Henk Schuurmans, www.adgatlantis.nl

• *Realisatie:*

Twin Media bv, Culemborg

• *Abonneren:*

zie www.betoninfra.nl

Website BetonInfra

De meest actuele informatie over betonwegen en -verhardingen vindt u op: www.betoninfra.nl

betoninfra

