

# Terugblik op een loopbaan in beton 2001-2024

ir. Luc Rens  
Raadgevend Ingenieur Infrastructuur  
FEBELCEM

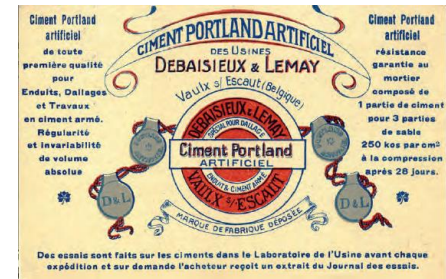
+32 479 78 00 21

[l.rens@febelcem.be](mailto:l.rens@febelcem.be)



# Inleiding

- Cement (en beton) : 1824 – 2024



- First concrete street (U.S., Ohio, Bellefontaine): 1891



- Betonwegen (in BE): 1924 – 2024



# Enkele generaties geleden...

- HERENTALS, BE – 1963
  - Belgiëlei, 20 mei 1963...6 maanden later, 150 meter verder



# Enkele generaties geleden...

- De connectie met beton was er steeds 😊



• • •

Sept 1978 – Apr 2001



# 2001

- Van soldaat naar 'betonoloog'



# Een betonnen loopbaan 2001-2025

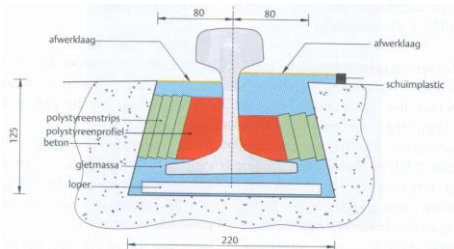
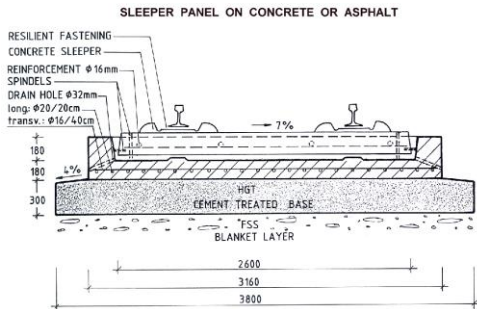
- 1 materiaal – diverse toepassingen



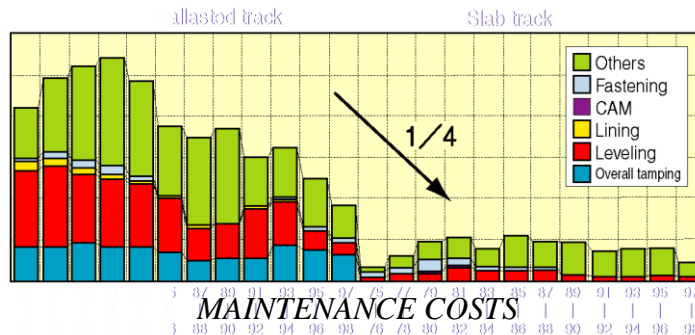
# Mijn eerste week bij FEBELCEM, van 2 tot 6 april 2001

- RAIL TECH CONFERENCE, UTRECHT, NL, 4-5 April 2001

The second day will focus on slab track, covering design, slab/soil interaction, construction and life-cycle costs. A short workshop will be held to discuss potential and future developments of this approach to permanent way.



CONTINUOUSLY  
EMBEDDED RAIL



MAINTENANCE COSTS  
(Japan, transition from ballast  
to slabtrack)

# Mijn eerste week bij FEBELCEM

- RAIL TECH CONFERENCE, UTRECHT, NL, 4-5 April 2001
  - Toepassing van slabtrack in lightrail (trambanen)



- UK, Sheffield – Leeds
- NL, Rotterdam – Den Haag
- DE, Munchen
- ...





# Gent, trambaan Voskenslaan

- 3-laags uitgewassen decoratief doorgaand gewapend beton op trillingsdempende matten in stedelijke omgeving voor tram-, bus- en autoverkeer.



# Gent, trambaan Voskenslaan

- 3-laags uitgewassen decoratief doorgaand gewapend beton op trillingsdempende matten in stedelijke omgeving voor tram-, bus- en autoverkeer.



# Trambanen in beton



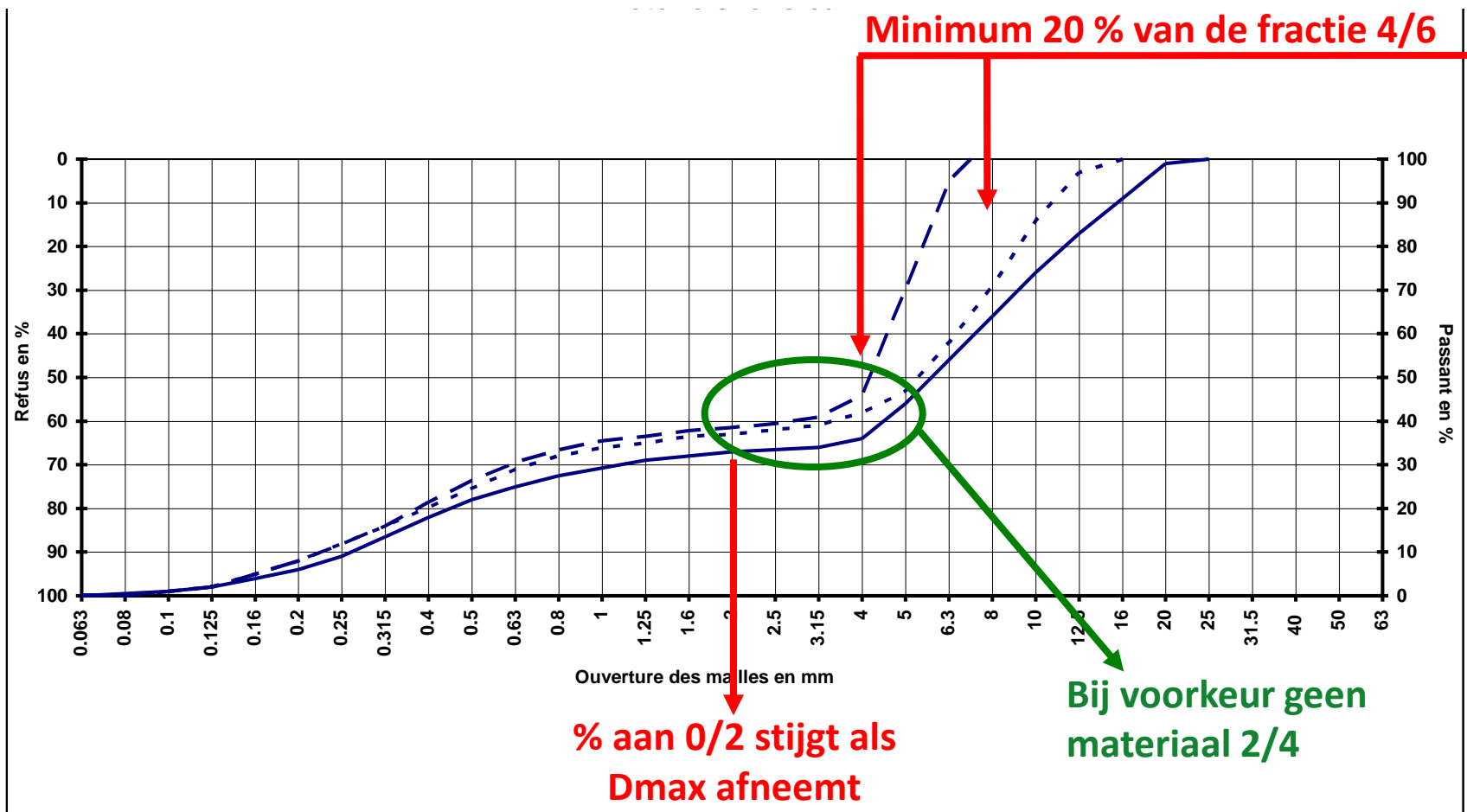
# Esthetische betonverhardingen

- Gekleurd uitgewassen beton
  - Van 2laags naar 1laags
  - Belang van de samenstelling/granulometrie
    - \* Aandeel fijne steentjes 4/6 of 4/8
    - \* Beperkt aandeel 2/4 (geen 2/6 of 2/20 gebruiken)



# Esthetische betonverhardingen

- Gekleurd uitgewassen beton
  - Belang van de samenstelling/granulometrie



# Esthetische betonverhardingen

- Gekleurd uitgewassen beton
  - Combinatie porfier – witte kwarts – zwarte basalt of kalksteen
  - Met of zonder zwarte kleurstof
    - \* Ieper stationsomgeving- Antwerpen Nationalestraat en Vestingstraat – Brugge Beursplein – ...
  - Diverse varianten (zwarter, witter,...)



# Esthetische betonverhardingen

- Gekleurd uitgewassen beton
  - Wit/geel/bruine kwarts (“Taunus” – “Tono yellow” - ...)
  - Mechelen Dossin Kazerne
  - Laakdal – Averbode – Mol - ....



# Esthetische betonverhardingen

- Gekleurd uitgewassen beton
  - Wit/geel/bruine kwarts (“Taunus” – “Tono yellow” - ...)



➤ Waregem – Zuiderlaan  
©Stradus



# Esthetische betonverhardingen

- Gekleurd uitgewassen beton
  - Combinatie porfier – gebroken grind
  - Scherpenheuvel, Basilieklaan



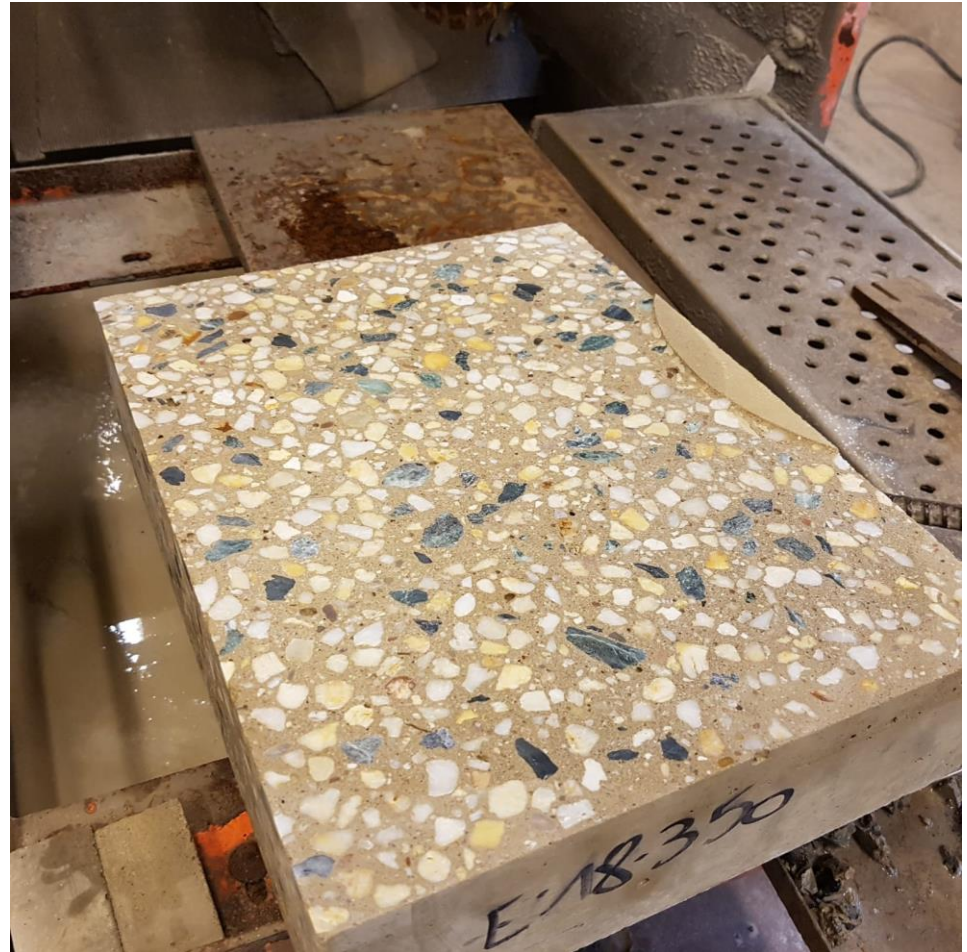
# Esthetische betonverhardingen

- Gekleurd uitgewassen beton



# Esthetische betonverhardingen

- Gepolijst (geschuurd) beton



# Esthetische betonverhardingen

- Gepolijst (geschuurd) beton
  - Antwerpen, Cadixplein/Schengenplein



# Esthetische betonverhardingen

- Afwerking met jutedoek



- Hemiksem, Abdijstraat - omgevingsaanleg

# Esthetische betonverhardingen

- Gebezemd beton



# Platenbeton

- Tweesporenbeton

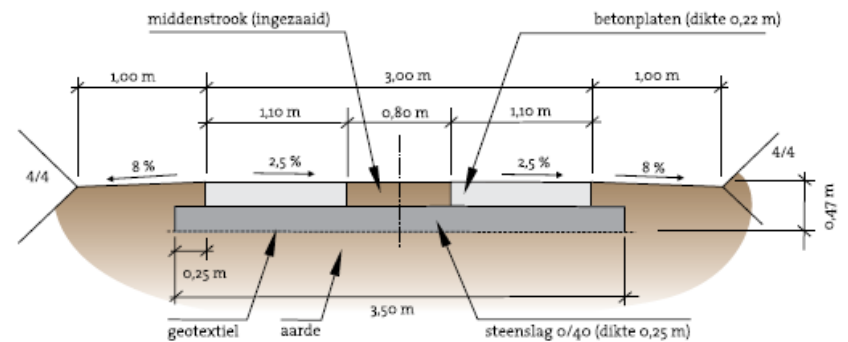


# Platenbeton

- Tweesporenbeton



Voorbeeld van een uitwijkplaats. Ze wordt van ver aangekondigd door een boom.

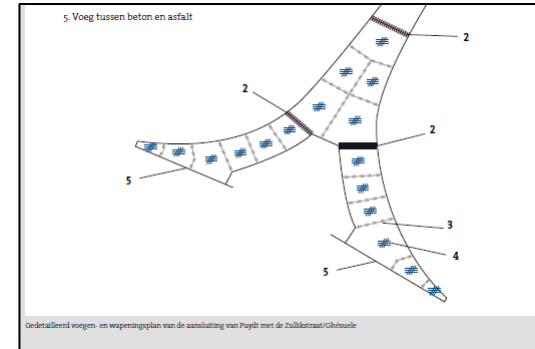


Voorbeeld van een dwarsprofiel voor een tweesporenweg (bron: Lincent, 2004, SPW).



# Platenbeton

- Landbouwwegen

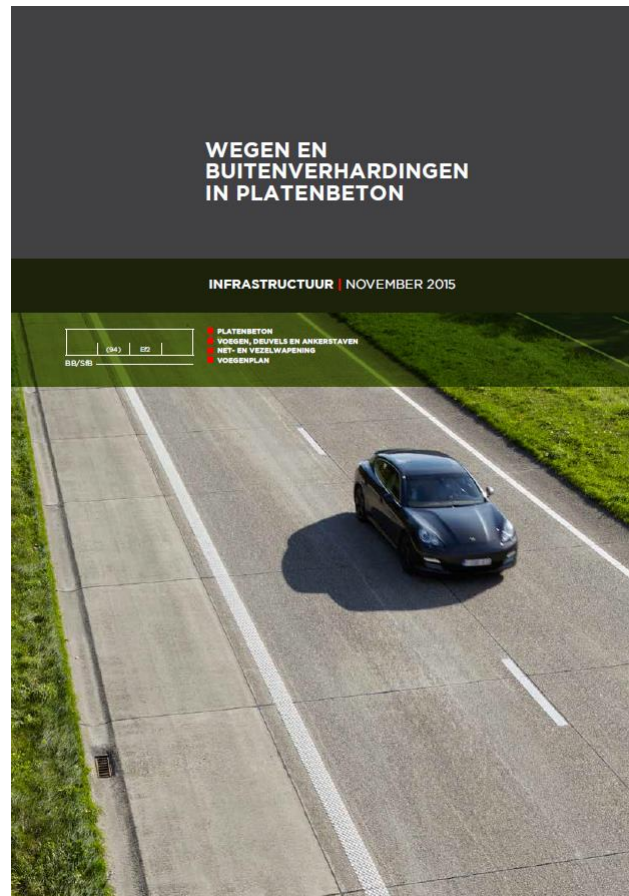


Aansluitingen van wegen  
Detail: ligging van de voegen



# Platenbeton

- Afmetingen
- Deuvels - Ankerstaven
- Voegen- en wapeningsplan



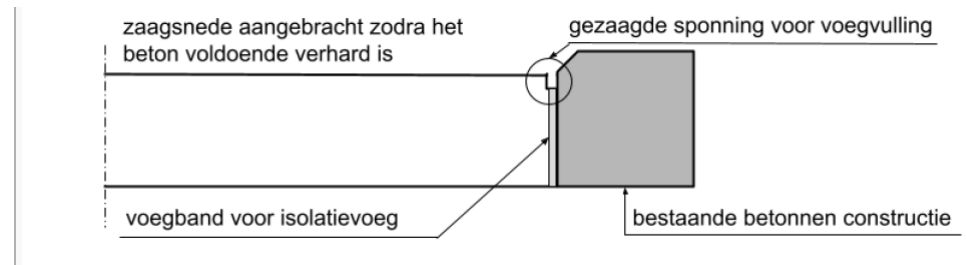
# Platenbeton

- Uitzetvoegen



# Platenbeton

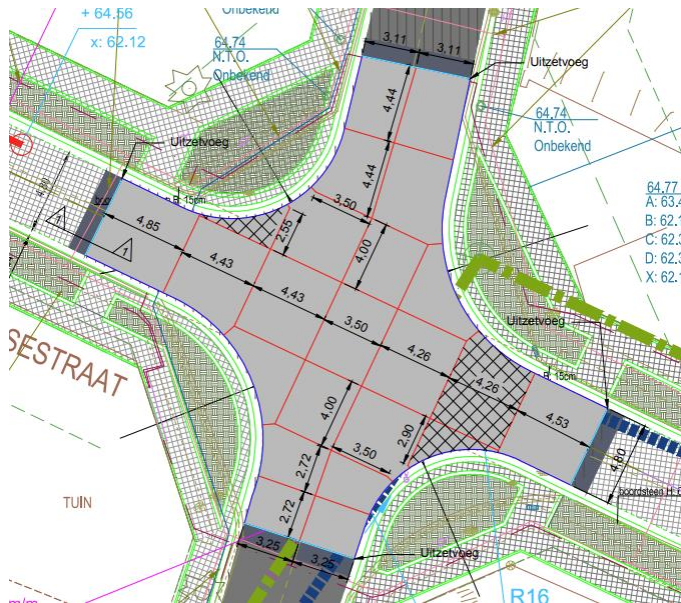
- Sympathiescheuren en isolatievoegen



# Platenbeton - voegenplan

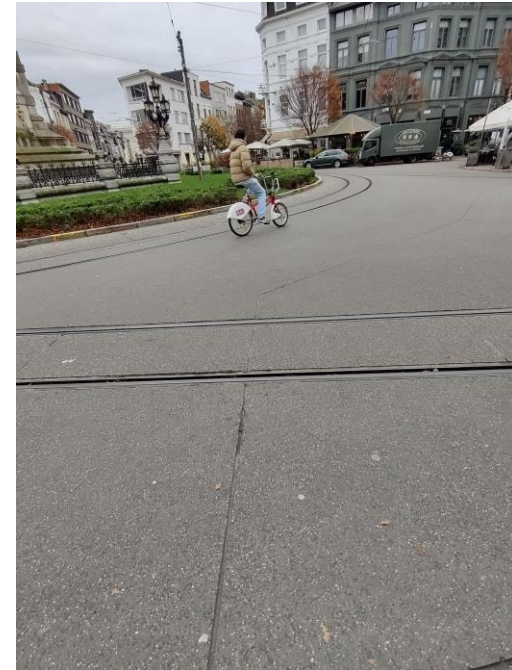
- Zaventem – Sint-Stevens-Woluwe, Eversestraat

– Foto's nog invoegen



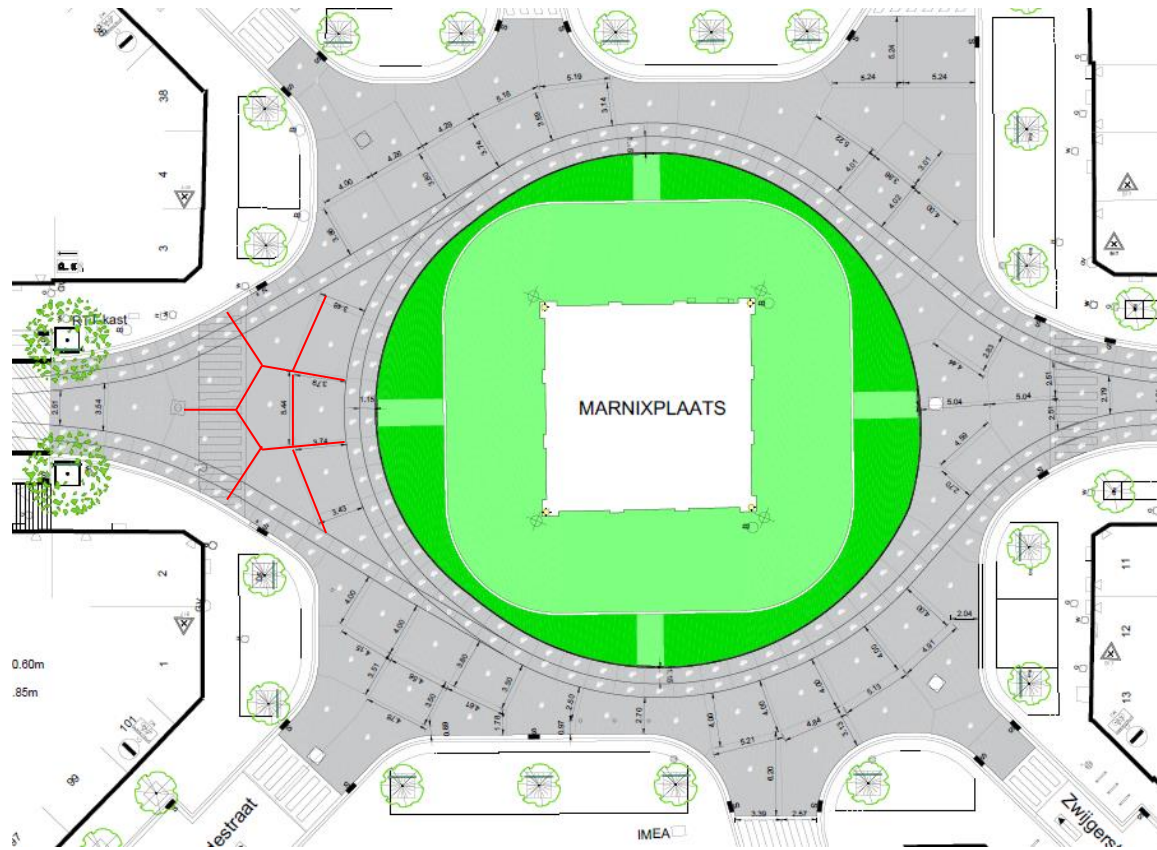
# Platenbeton - voegenplan

- Antwerpen - Marnixplaats



# Platenbeton - voegenplan

- Antwerpen - Marnixplaats



# Platenbeton

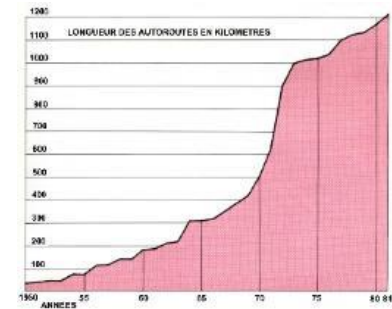
- Containeroverslagplaats – LAR te Menen
  - 25 cm platenbeton – staalvezels – deuvels en ankerstaven – asfaltlaag – cementgestabiliseerde steenslag
  - ca. 20 jaar in dienst





# Doorgaand gewapend beton

- Lange traditie in BE
  - 1950 : eerste toepassing van DGB op N8 (prov. Henegouwen)
  - 1960's : diverse proefvakken – ontwikkeling BE concept op basis van studie van U.S. ervaringen
  - 1970's : massaal gebruik bij aanleg autosnelwegen
  - 1980's : tal van schadegevallen(punch-out) t.g.v. besparingen
  - Eind 1990's – vandaag : revival van DGB met aangepast(e) ontwerp(en)  
(2001-2013 : > 3M m<sup>2</sup>)



# Doorgaand gewapend beton

- Evolutie van het concept (4 "generaties"!)

- Concept 1 (1970-1981) : 20 cm thick, 0.85% reinforcement, asphalt interlayer, concrete cover 6 cm



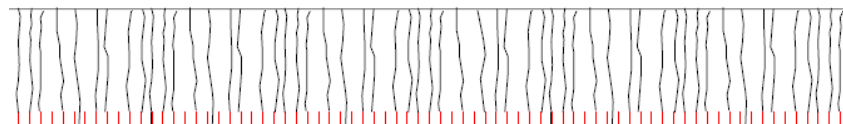
- Concept 2 (1981-1995) : 20 cm thick, 0.67% reinforcement, no asphalt interlayer, concrete cover 9 cm
  - better distribution but high risk on punch-out



- Concept 3 (1995-...) : 23 to 25 cm thick, 0.75% reinforcement, asphalt interlayer, concrete cover 8 cm



- Concept 4 (2013-...): crack initiation, every 1,20 m – 40 cm long, asphalt interlayer



# Doorgaand gewapend beton

- Tekortkomingen van concept 3
  - Clusters van scheuren
  - Y-scheuren
  - Horizontale scheurvorming met fragmentatie in het wielspoor



# Doorgaand gewapend beton

- Actieve scheuraanzet – “Active crack control”
  - Continu streven naar verbetering van het concept
  - Inspiratie gevonden bij U.S. collega’s en tijdens waarnemingen van rotondes in DGB: de voeg in het lijnvormig element van de rammelstrook initieerde een radiale scheur in het DGB
  - Actieve scheuraanzet (vs. passieve scheurvorming):



# Doorgaand gewapend beton

- Actieve scheuraanzet – “Active crack control”
  - Zaagsnede aan de rand van de betonstrook
    - 40 cm lang
    - 3 tot 6 cm diep (standaard in BE is nu 4 cm)
    - Tussenafstand van 1,20 m (= gemiddelde scheurafstand)
    - Binnen de 24 uur na betonneren (bij het uitborstelen van het oppervlak)



# Doorgaand gewapend beton

- Actieve scheuraanzet – “Active crack control”
  - Eenvoudige en efficiënte techniek
  - Diepte en timing van de zaagsnede zijn belangrijk
  - Tot 80% van de scheuren ontstaan t.h.v. een zaagsnede (6cm)
  - Snellere scheurontwikkeling, rechtere en regelmatigere scheuren met een significante reductie van het aantal gegroepeerde scheuren



# Van de vorige naar de volgende generatie

- Verschuiving van focus naar:
  - Duurzaamheid
  - Klimaat
  - Veerkracht
  - Waterbeheer
  - ...



# Van de huidige naar de volgende generatie

- EUPAVE publication "Concrete roads, a smart and sustainable choice" (2009-2010)
- EUPAVE Factsheets on environmental aspects (2019-2023)
  - High albedo
  - Less fuel consumption
  - 100% Recycling
  - Higher resilience
  - Long service-life
  - Sustainable water management



## Sustainability and Resilience in the heart of concrete roads



CONTENTS	
Concrete roads can strongly contribute to reduction of CO <sub>2</sub> emissions from road transport - HIGH ALBEDO	5
Concrete roads can strongly contribute to reduction of CO <sub>2</sub> emissions from road transport - LESS FUEL CONSUMPTION	9
Concrete roads are made with local raw materials, offer a long service life and are 100% recyclable - 100% RECYCLING	13
Concrete roads show better resilience to climate change and extreme meteorological events - HIGHER RESILIENCE	17
Concrete roads are made with local raw materials, offer a long service life and are 100% recyclable - LONG SERVICE-LIFE, LOW LIFE-CYCLE IMPACT AND COST, LOW MAINTENANCE, LESS DISRUPTION	21
Concrete contributes to more ecological water cycle management - SUSTAINABLE WATER MANAGEMENT	25



# Circulariteit

- Toenemend gebruik van gerecycleerde granulaten – veelal betongranulaat – in toepassingen van wegenbeton
- Gestage evolutie in de voorschriften; bvb. in Vlaams Standaardbestek 250:
  - Grove granulaten, stenen dus (tot 40%)
  - Betonbrekerzand ( tot 20%)
  - Toepassingen
    - Onderlaag van tweelaags beton (platenbeton)
    - Fietspaden
    - Lijnvormige constructies (watergreppels, boordstenen,...)



# Hydraulische bindmiddelen voor de wegenbouw (HBW)

- Grondverbetering en GRONDSTABILISATIE
  - + Tragere binding : langere verwerkbaarheid
  - + Minder risico op scheurvorming
  - - Trage uitharding bij lage temperaturen
- Gerichter en flexibeler in te zetten voor specifieke gevallen



# Hydraulische bindmiddelen voor de wegenbouw (HBW)

- BENOR merk
  - NBN EN 13282-1 (snelle uitharding): geharmoniseerd : CE + BENOR = extra externe controle
  - NBN EN 13282-2 (normale uitharding): nog geen CE – wel BENOR
- SB250 versie 4.1A: gebruik HBW voor hydraulisch gebonden funderingen
  - Zandcement
  - Steenslagfunderingen met toevoegsels (Ia, IIa)
  - Schraal beton
  - Met behoud voorstudie en certificatie BENOR/COPRO

# Innovaties en ontwikkelingen

- Sublime Systems - <https://sublime-systems.com/>
  - MIT-scientists rethinking the manufacturing of cement

Sublime Systems' electrified manufacturing process makes low-carbon cement that performs like the building material you're used to, without the carbon emissions

Extraordinary technology. Ordinary product.



Electrifying cement production



A drop-in replacement for ready-mix



Available by the metric tonne since 2023

# Innovaties en ontwikkelingen

- Elektrisch aangedreven glijbekistingmachine

**Announcing the world's first fully electric slipform paver with 3D machine control solution**

LEICA GEOSYSTEMS EUROPE



# Innovaties en ontwikkelingen

- Of het 'upcyclen' van een oude machine...tot een paver voor een waterdoorlatende betonverharding



# HOV – 2-sporen busbaan in DGB

- Spartacus project: HOV in BE Limburg...plannen van 2004 eindelijk in uitvoering
  - Lijn 1 Hasselt – Maastricht
  - Lijn 2 Hasselt – Maasmechelen: van sneltram naar trambus
  - Lijn 3 – Hasselt – Noord-Limburg



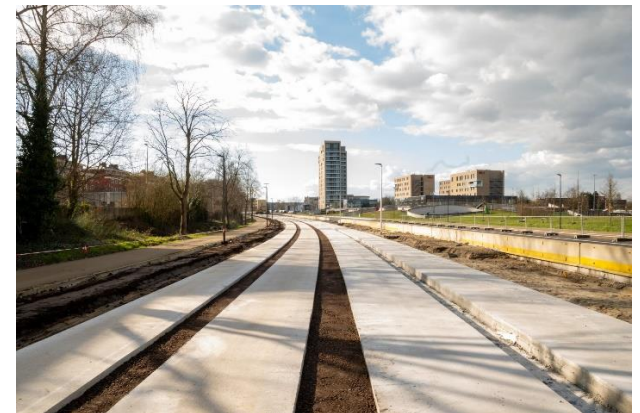
Foto @ VVM De Lijn



Foto @ De  
Werkvennootschap

# HOV – 2-sporen busbaan in DGB

- Lijn 2 Hasselt-Maasmechelen
- Gedeelte in Hasselt
  - 2-sporen
  - Doorgaand gewapend beton
  - Waterdoorlatende fundering (drainerend schraal beton)
  - Gebouchardeerd oppervlak
  - Groen (gras – bomen)





# HOV – 2-sporen busbaan in DGB



# Hasselt – 2-sporen busbaan

- Oppervlakafwerking
  - Uitgewassen beton voor bushalteplaatsen



- Gebouchardeerd beton voor rijbaan



# HOV – 2-sporen busbaan in DGB

- Mooie, duurzame en toekomstbestendige combinatie van verschillende technieken en concepten
- Nu nog op dit goede spoor blijven!



© Sven Dillen



© Sven Dillen

# Slotbeschouwingen

- België...Vlaanderen... zijn en blijven toonaangevend op vlak van betontoepassingen
- Functionaliteit en esthetiek
- Kwaliteit...BENOR
- Cement- en betonsector blijven zich inzetten voor en investeren in een duurzame, klimaatneutrale toekomst

# Slotbeschouwingen

- Dankbaar voor een mooie loopbaan
- Nog veel werk op de plank
- Persoonlijk:

my pension.be



[luc.rens@bepave.com](mailto:luc.rens@bepave.com)

*Hartelijk dank voor de fijne  
samenwerking en de mooie tijd.  
Hopelijk tot spoedig weersiens.*

