

Veelzijdig en creatief, het kan met beton

ir. Luc Rens
Raadgevend Ingenieur Infrastructuur
FEBELCEM
+32 479 78 00 21
l.rens@febelcem.be



- Veelzijdig
 - Beton ten dienste van multimodaliteit
 - Alle types van wegverhardingen
 - Prefab – Ter plaatse gestort
- Creatief
 - Vormen
 - Kleuren
 - Texturen



Milieuvoordelen

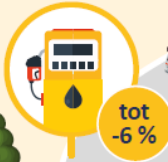
BETON MAAKT WEGEN DUURZAMER

MINDER OPWARMING VAN DE AARDE

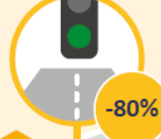
Betonwegen kunnen sterk bijdragen aan de reductie van CO₂-emissies door wegtransport.



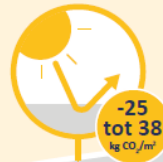
Voertuigen besparen tot 6% brandstof op vlakke en vormvaste wegverhardingen.



Betonwegen vereisen minder onderhoud en veroorzaken hierdoor minder files.



Lichtgekleurde betonoppervlakken hebben een hoge lichtreflectie wat opwarming tegengaat.



Waterdoorlatende verhardingen zijn essentieel voor regenwaterbeheer: het oppervlaktewater wordt ofwel geïnfiltreerd in de bodem ofwel via een waterbuffer met vertraging afgevoerd.



Beton bevat geen (bodem)verontreinigende stoffen en is volledig onschadelijk voor de bodem.



BETER BESTAND TEGEN KLIMAATVERANDERING

Betonwegen zijn beter bestand tegen klimaatverandering en extreme meteorologische gebeurtenissen.

Betonwegen weerstaan extreme temperaturen.



Betonwegen zijn bestand tegen overstromingen omdat ze hun draagkracht behouden bij verzakking van de fundering.



DUURZAAM WATERBEHEER

Beton draagt bij aan ecologisch waterbeheer.



100% CIRCULAIR

Betonwegen worden gemaakt met lokale grondstoffen, hebben een lange levensduur en zijn 100% recycleerbaar.



Aan het einde van de levensduur kunnen betonwegen worden opgebroken en gerecycled in nieuwe betonwegen of funderingen.



Betonverhardingen hebben een levensduur van 40 jaar of meer, aanzienlijk langer dan andere verhardingstypen. Hierdoor kunnen natuurlijke hulpbronnen, zoals zand en grind, worden bespaard.



Milieuvoordelen - Albedo

- Δ albedo van 10 à 15% stemt overeen met CO₂ vermindering van ca. 22,5 kg/m²
= 30 à 60% van de CO₂ -uitstoot van de cementproductie
- Vermindering Urban Heat Island Effect

**Factsheet
BETONWEGEN**

Betonwegen kunnen sterk bijdragen aan de reductie van CO₂-emissies door wegtransport (1)



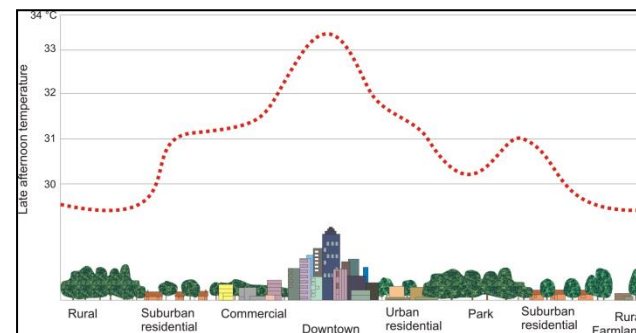
Hoge lichtweerskaatsing

Het vermogen om lichtstralen te weerkaatsen wordt bepaald door de albedo van een oppervlak. In het geval van een betonnen oppervlak met lichte kleur (hoge albedo: 0,20 tot 0,40) wordt er meer energie in de atmosfeer weerkaatst in vergelijking met een donker oppervlak (lagere albedo: 0,05 tot 0,15), dat de warmte absorbeert. De hoge albedo van betonwegen biedt verschillende voordelen.

- Vereenvoudigen de klimaatopwarming**
Het veranderen van 1 m² van een zwart tarmac oppervlak naar een lichtgekleurd beton helpt om de klimaatverandering tegen te gaan alsof er 22,5 kg minder CO₂ uitstoot was. Dit vertaalt om 10 tot 60 % te compenseren van de CO₂-emissies tijdens het productieproces van het cement dat nodig is voor de betondekking.
- Vermindering van het Stedelijke Warmte-Eiland Effect (SHEE)**
Het SHEE is het opwarmingseffect dat zich voordoet in grote stedelijke omgevingen. Lichtgekleurde wegooppervlakken hebben een lagere warmte-opname, ze verminderen de schadelijke impact van het SHEE door een verlaging van de omgevingstemperatuur, een vermindering van het aantal extreem warme dagen en de kans op smog.
- Besparen op kosten en energie voor wegverlichting**
Ontwerpers van wegverlichting baseren zich op het weerkaatste licht zoals het wordt weerspiegeld door de bestaande van een verlichting. De hoge lichtweerskaatsing van beton laat toe om te besparen door minder verlichtingspaalen te plaatsen of door lampen met lagere luminantie te gebruiken. In beide gevallen kunnen de kosten tot 33% vermindert worden, hetzij door minder verlichtingspaalen, hetzij door een lager verlichtingsvermogen, met in beide gevallen als resultaat een lager elektriciteitsverbruik.
- Zorgen voor een betere zichtbaarheid**
Wanneer geen wegverlichting beschikbaar is, biedt het lichtgekleurd oppervlak van een betonweg nog steeds een goede zichtbaarheid vooral in moeilijke omstandigheden wanneer de zichtbaarheid een belangrijke rol speelt: 's nachts en in slechte weersomstandigheden zoals hevige regen of dichte mist.

OPPERVLAK	ALBEDO
Verse sneeuw	0,81 - 0,88
Oude sneeuw	0,65 - 0,81
IJs	0,30 - 0,50
Rotsen	0,20 - 0,25
Hout	0,05 - 0,15
Aarde/grond	0,35
Beton	0,20 - 0,40
Asfalt	0,05 - 0,15

Tabel 1: Waarden van de lichtweerskaatsing of albedo van verschillende materialen



Veelzijdig - Prefab



➤ Bree – centrumstraten

Veelzijdig - Prefab



➤ Maaseik – bushalte aan ziekenhuis “Maas & Kempen”

Veelzijdig - Prefab



- Oplossing voor laadkabel EV

Veelzijdig - Prefab



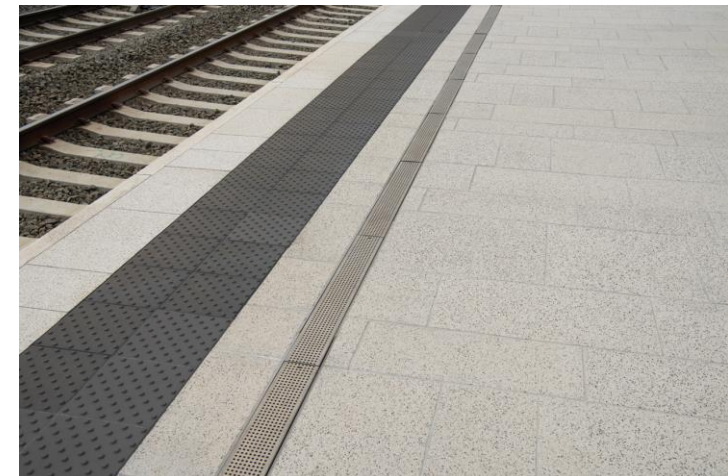
➤ Ham – patio bedrijfssite



Veelzijdig - Prefab



- Mechelen station - perrons



Veelzijdig - Prefab



- Oversteekplaats met zebrapadelementen
 - Verhoogde zichtbaarheid



- Hasselt - station

Veelzijdig - Prefab



- Genk – omgeving Sint-Martinuskerk
 - Voegen afgedicht met mortel tegen onkruidgroei
 - Prefab trapelementen



Veelzijdig - Prefab



➤ Lochristi – Burgemeesterpark - stapstenen

Veelzijdig - Prefab



- “Fietspadstenen” voor optimaal rijcomfort
 - 30 cm x 15 cm x 8 of 10 cm
 - geen vellingkanten
 - minimale afstandsvlakken

Veelzijdig - Prefab



- Fietspaden in prefabelementen



Veelzijdig - Prefab



- Fietspaden in prefabelementen met zonnepanelen
 - Voldoende stroef bij nat weer



Veelzijdig - Prefab



- E314 – afschermende constructie H4B – volledig getest met een verlichtingspaal er bovenop gemonteerd

Veelzijdig - Prefab



➤ Tienen – banken, tafels, kolommen

Oppervlakttexturen van betonverhardingen voor functionele en decoratieve doeleinden



Oppervlakttexturen

- Overzicht gebaseerd op de evolutie van oppervlakafwerkingsmehtodes voor betonnen hoofdwegen in Duitsland



Image 2: Development of the standard concrete surface on German trunk roads (from left to right: steel broom, burlap cloth and artificial turf, exposed aggregate concrete, grinding with grooving)

Oppervlakttexturen – gebezemd beton



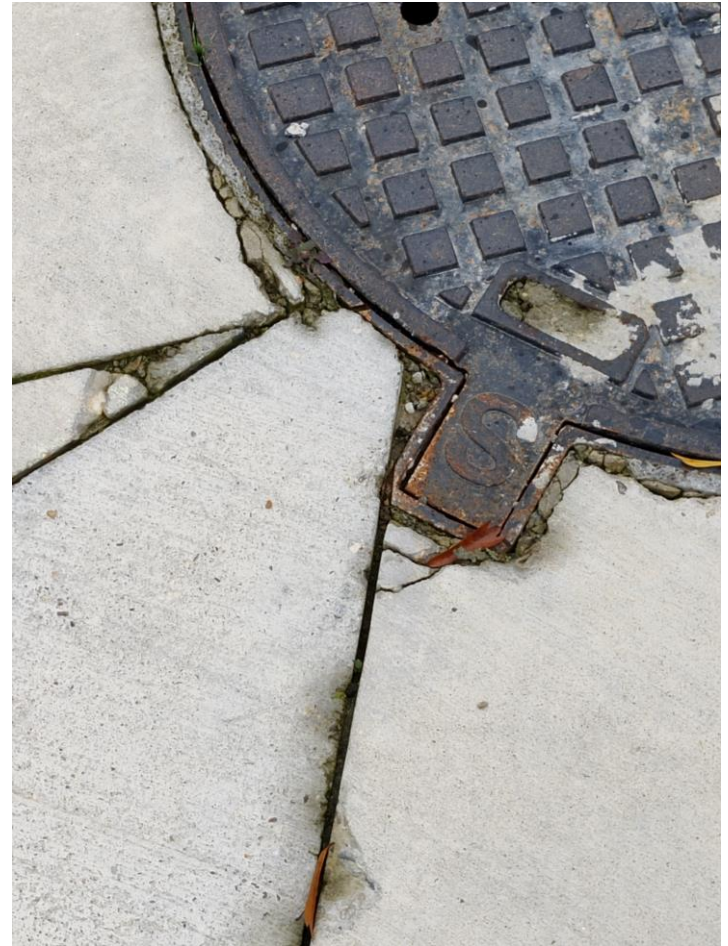
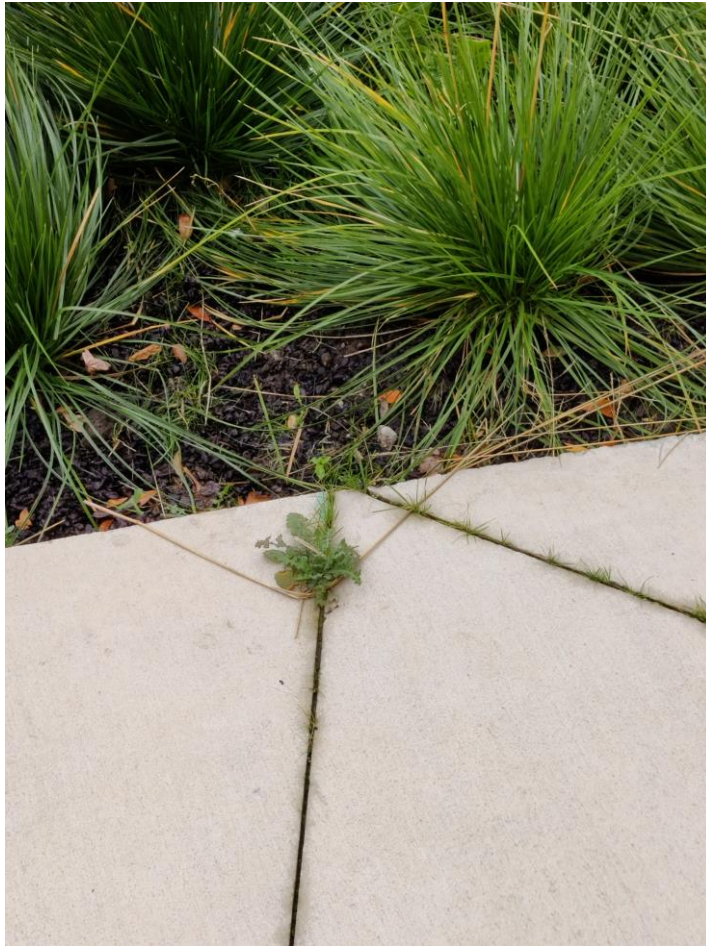
➤ Tessenderlo – brug over kanaal – fietspaden – industriewegen

Oppervlakttexturen – gebezemd beton



➤ Genk Welzijns-campus Porta Vida

Oppervlakttexturen – gebezemd beton



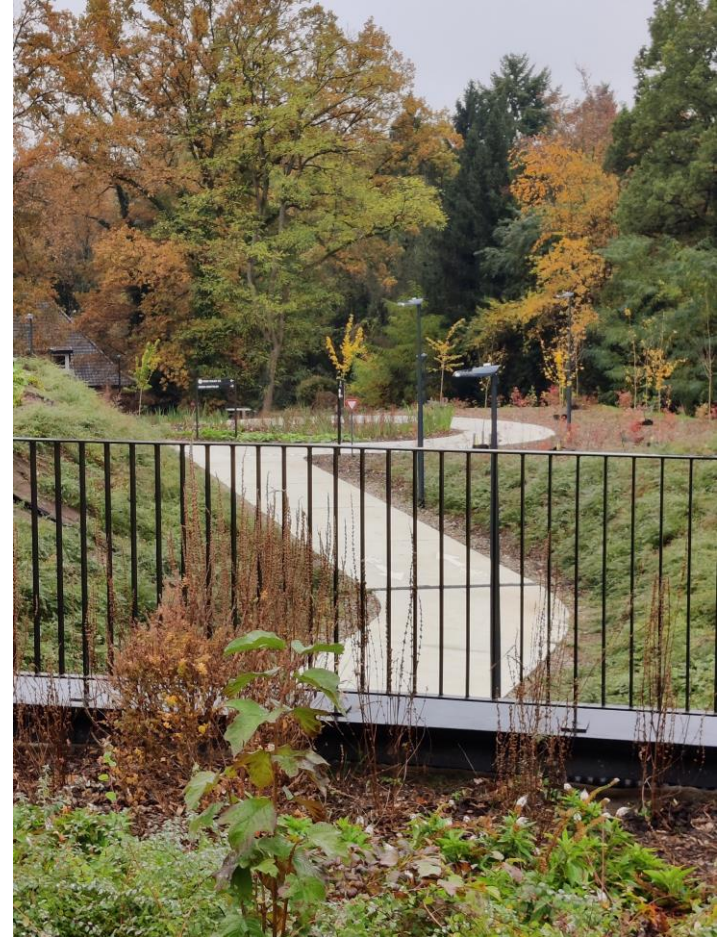
- Genk Welzijns-campus Porta Vida

Oppervlakttexturen – gebezemd beton



- Genk Welzijns-campus Porta Vida

Oppervlakttexturen – gebezemd beton



➤ Genk Welzijns-campus Porta Vida

Oppervlakttexturen – afwerking met jutedoek



➤ Hemiksem, Abdijstraat - omgevingsaanleg

Oppervlakttexturen – afwerking met jutedoek



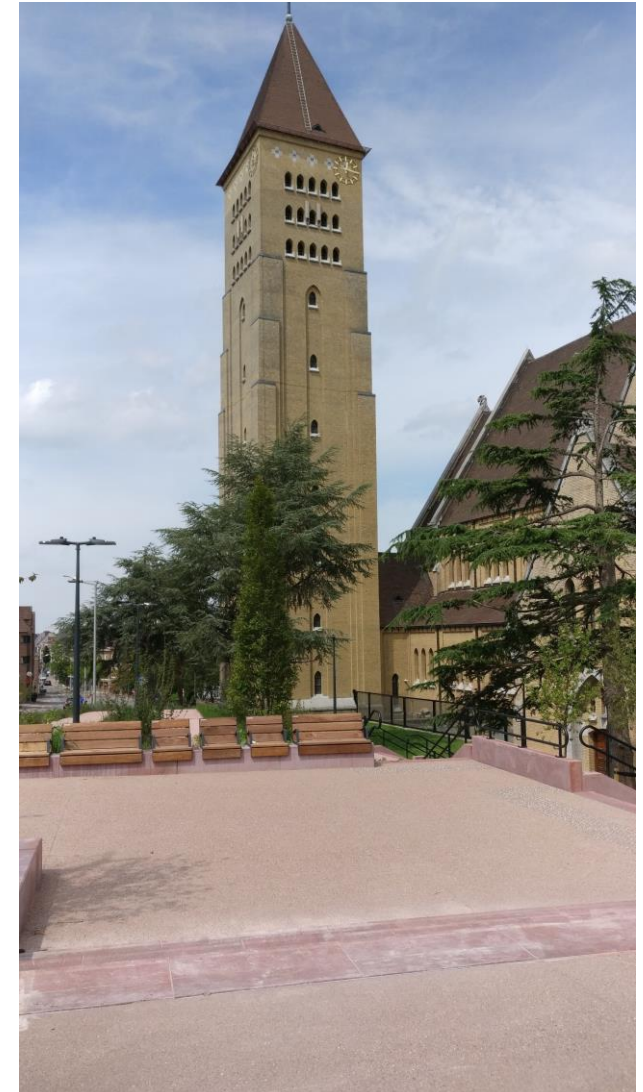
➤ Hemiksem, Abdijstraat - omgevingsaanleg

Oppervlakttexturen – afwerking met jutedoek



- Hemiksem, Abdijstraat - omgevingsaanleg

Oppervlakttexturen - uitwassen



➤ Genk – Sint-Martinuskerk

Oppervlakttexturen - uitwassen



➤ Dilsen-Stokkem – Plein Ter Motten

Oppervlakttexturen - uitwassen



- Dilsen-Stokkem – Plein Ter Motten
 - Combinatie gebroken grind en witte kwarts

Oppervlakttexturen - uitwassen



➤ Dilsen-Stokkem – Plein Ter Motten

Oppervlakttexturen - uitwassen



➤ Dilsen-Stokkem – Plein Ter Motten

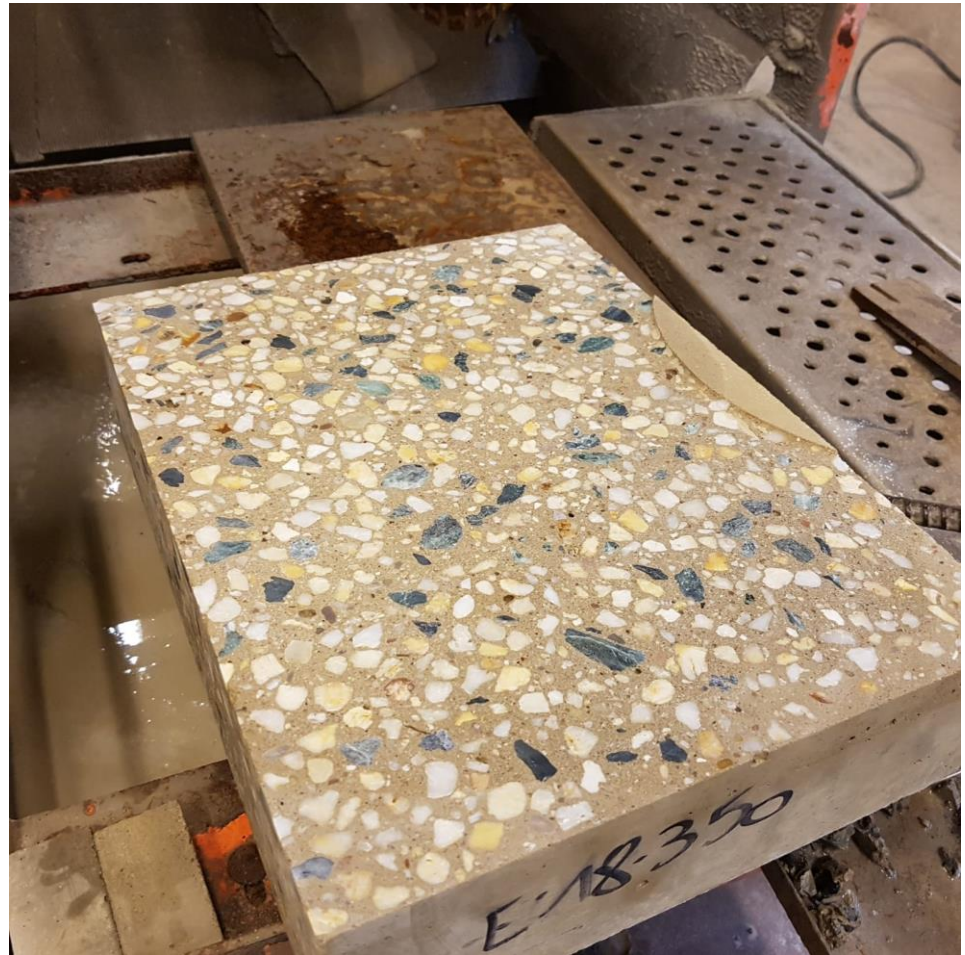
Oppervlaktetexturen – schuren of polijsten

- Schuren – Slijpen – Polijsten = verschillende graden van afwerking
- Op verhard beton = afschuren van 2 à 3 mm – contrast stenen en mortel
- Aandacht slipweerstand door juiste keuze “korrel”



Knokke: AZ Zeno

Oppervlakttexturen – schuren of polijsten



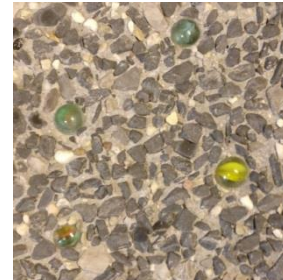
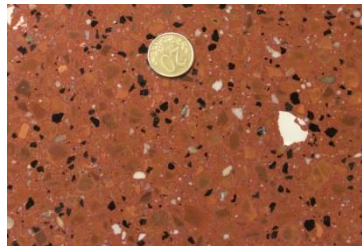
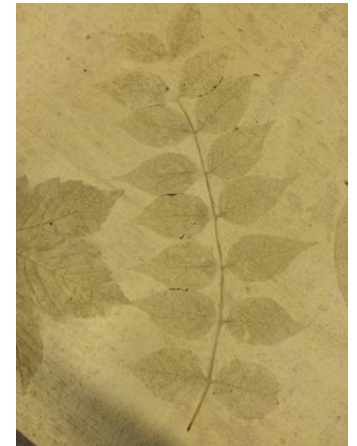
Oppervlakttexturen – boucharderen

- Esthetisch en/of functioneel
- Rustieke afwerking



Turnhout, Warande

Oppervlakttexturen - Fantasie-afwerkingen

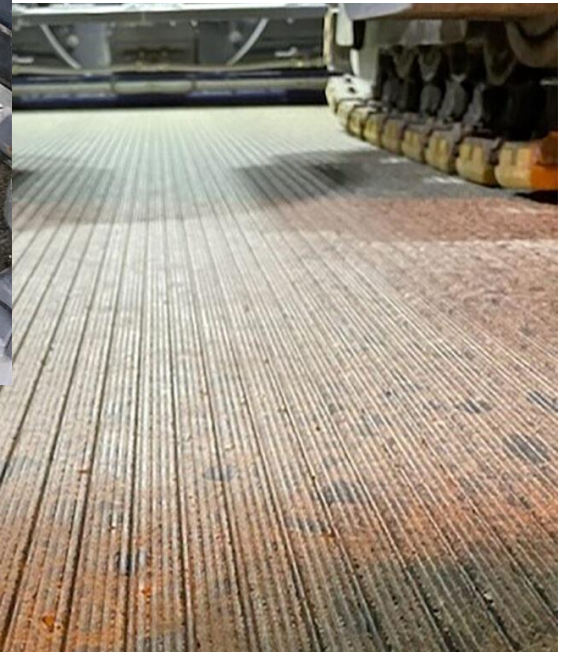


Oppervlakttexturen - NGCS

- 2015: proefvak Maldegem, N44
 - 2 types profielen
 - Op bestaand oud platenbeton
 - Vermindering rolgeluid tot 6 dB(A) voor personenwagens; 1 à 2 dB(A) voor vrachtwagens
 - Duurzaamheid akoestisch niveau wordt opgevolgd

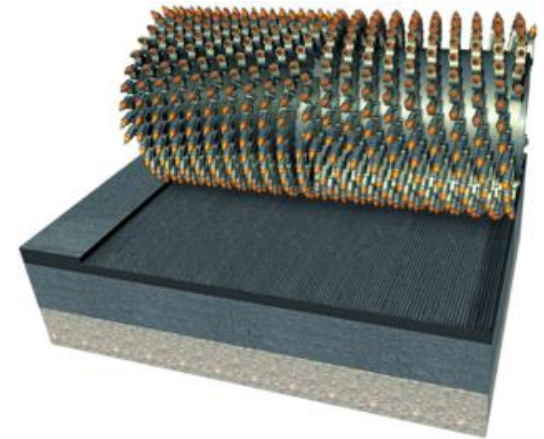
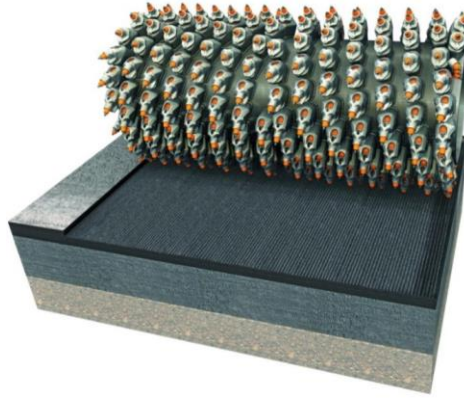
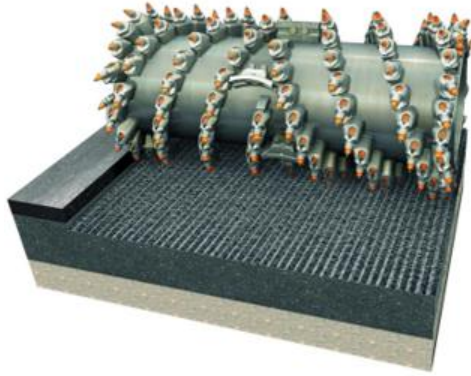


Oppervlakttexturen - NGCS



➤ Antwerpen, R1

Oppervlakttexturen – fijn- en microfreen



Oppervlakttexturen – fijn- en microfrezen



Oppervlakttexturen – fijn- en microfrezen



Grondbehandeling – In situ recycling



Grondbehandeling – In situ pavement recycling



Soil stabilisation and in-situ pavement recycling, two of the most sustainable road construction techniques

Turning the existing soil into a high performing construction layer or recycling worn out asphalt pavements by recycling the existing road, those are perfect examples of the circular economy concept. Raw materials are no longer simply consumed but recycled in-place, reducing waste to a minimum and preventing the extraction of natural resources. Less waste, less materials and less transportation mean that not only environmental but also economic benefits can be achieved.



SUCCESVOLLE GRONDBEHANDELING DANK ZIJ KWALITEITSVOLLE BINDMIDDELEN

Het verbeteren of stabiliseren van een grond is een techniek die perfect past in het kader van duurzaam bouwen. In plaats van nieuwe natuurlijke rijkdommen te verbruiken wordt de grond immers ter plaatse gerecycleerd. Minder grondstofverbruik en minder transport leveren naast de milieuwinst ook een financieel voordeel op. Grondbehandeling kan in vele domeinen worden toegepast: industrieterreinen, wegen, spoorwegen, vliegvelden en havens. Het succes van de behandeling wordt bepaald door een degelijke voorstudie van de grond, een correcte uitvoering en het gebruik van genormaliseerde en, indien mogelijk, gecertificeerde kwaliteitsproducten: kalk, cement en hydraulische bindmiddelen voor de wegenbouw.



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

Conclusies

- België...Vlaanderen...Limburg zijn en blijven toonaangevend op vlak van betontoepassingen
- Enorm potentieel aan oplossingen
- Functionaliteit en esthetiek
- Kwaliteit...BENOR
- Juist product voor de juiste toepassing
- Meer milieuvoordelen dan gedacht
- Cement- en betonsector blijven zich inzetten voor en investeren in een duurzame, klimaatneutrale toekomst



Dank u voor uw aandacht