

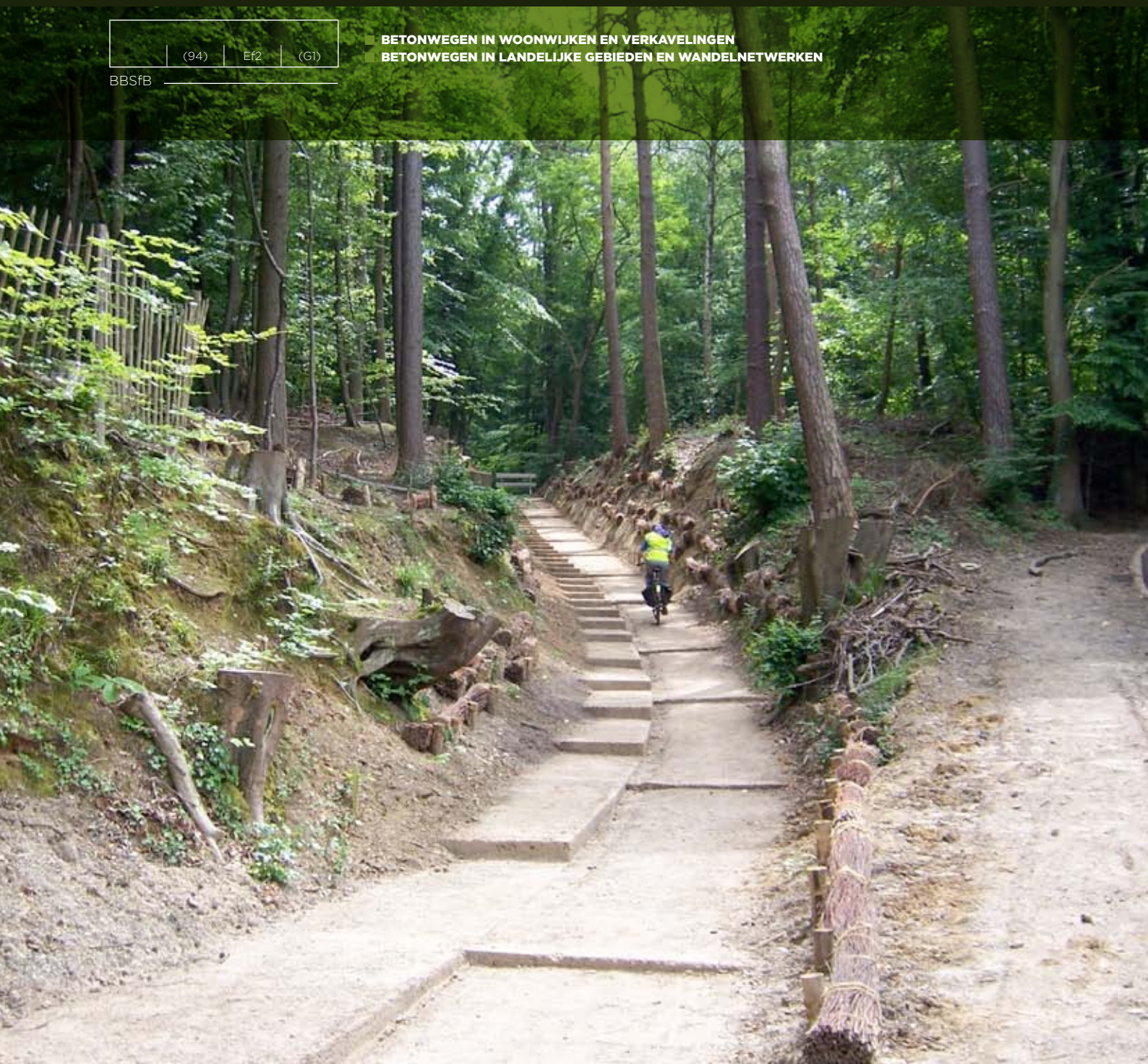
BETON VOOR WOONWIJKEN EN WANDELWEGEN

INFRASTRUCTUUR | DECEMBER 2011

	(94)	Ef2	(G1)
--	------	-----	------

BBSfB

- BETONWEGEN IN WOONWIJKEN EN VERKAVELINGEN
- BETONWEGEN IN LANDELIJKE GEBIEDEN EN WANDELNETWERKEN





© A. Nullens

Wegen, paden en pleinen zijn altijd al meer geweest dan communicatiemiddelen in dienst van de mens. Ze waren vaak het concrete en duurzame voorbeeld van de artistieke en ambachtelijke capaciteiten van een volk. Denken we maar aan de prachtige wegen in de oudheid, aan de statige pleinen en lanen in de steden.

Wegen hadden hun eigen karakter, de aard en het materiaal van de verhardingen verschilden per regio. Het einde van de 19e eeuw zou het wegbeeld ingrijpend wijzigen. De komst van de auto bracht immers een snelle ontwikkeling van het wegennet teweeg, met als gevolg dat nieuwe materialen ter vervanging van de oude straatstenen noodzakelijk werden. De wegen werden geasfalteerd of gebetonneerd. Deze evolutie hield echter geen rekening met twee essentiële functies van elke weg:

- de straat is een leefruimte waar mensen elkaar moeten kunnen treffen en kinderen moeten kunnen spelen;
- behalve dat ze steden, dorpen of wijken verbindt, is de straat ook een zone die toegang biedt tot de aanpalende terreinen.

Deze functies zijn niet alleen voorbehouden voor auto's; de straat moet ook worden aangelegd in functie van voetgangers, fietsers, ruiters...

Vanaf de jaren '80 kreeg herstelden de ontwerpers de rol van de straat als ontmoetingsplaats in ere. De eerste voetgangerszones dateren uit die tijd. Voetgangerszones, verkeersbeperkingen en een herwaardering van de omgeving zijn drie factoren die aan de basis lagen van de heropleving van straatstenen en tegels. Terwijl straatstenen in de decennia ervoor bijna uitsluitend werden gebruikt voor de verharding van trottoirs, parkeerplaatsen of -terreinen, zijn er vandaag ondertussen hele straten mee bedekt. Straatstenen en tegels gaven uitdrukking aan de wens om af te stappen van het traditioneel gebruikspatroon van het wegennet. In winkelstraten creëert de bestrating sfeer, in zones met beperkt verkeer zet ze de bestuurder ertoe aan waakzaam te blijven. Deze moet zich eerst afvragen of hij effectief op deze plaats mag rijden en vervolgens moet hij die plaats delen met de andere weggebruikers.

Prefab betonproducten zijn niet de enige oplossing wanneer een verhardingstype moet worden gekozen. Een verharding in ter plaatse gegoten beton behoort ook al vele jaren tot de opties. De belangrijkste voordelen ervan zijn :

- grote duurzaamheid zonder noemenswaardige onderhoudskosten;
- de mogelijkheid om de lasten uniform te verdelen, wat zware funderingen overbodig maakt bij weinig verkeer;
- de totale afwezigheid van vervorming (door boomwortels, spoorvorming...);
- de ongevoeligheid voor de inwerking van vorst-/dooicycli (uitzetting van de ondergrond) dankzij de stijfheid van betonplaten;
- de sterkte van de plaatranden, waardoor het niet nodig is om kantopsluitingen te voorzien;
- het praktisch onverslijtbare wegoppervlak, voor zover het beton correct is aangemaakt en volgens de regels van de kunst verwerkt.

Zodra de infrastructuurwerken zijn beëindigd, worden nieuwe wegen meestal geïntegreerd in een gemeentelijk net. Dit betekent dat de gemeenten zullen moeten instaan voor het onderhoud ervan en dat ze erover moeten

waken dat deze last zo licht mogelijk is. Bij de bouw van landelijke wegen en wegen met weinig verkeer zijn betonverhardingen daarom zeker op hun plaats.

Door het toevoegen van kleurpigmenten is het bovendien mogelijk om ter plaatse gestort beton in verschillende kleuren te realiseren, net zoals dat het geval is met geprefabriceerde elementen. De verhardingen kunnen worden geborsteld, of een oppervlakbehandeling krijgen die de stenen zichtbaar maakt (uitgewassen beton). De techniek van gefigureerd beton ('printbeton') biedt nog een andere afwerkingsmogelijkheid.

Deze publicatie heeft niet als doel om in detail terug te komen op ontwerp en aanleg van trage wegen zoals fietspaden of op de verhardingen in gekleurd beton. Ze wil daarentegen enkele originele voorbeelden van straten en groene wegen laten zien, waarbij beton door het ontwerp of zijn samenstelling al zijn kwaliteiten illustreert en in het bijzonder hoe dit materiaal zich perfect integreert in het landschap. Voor het ontwerp en de aanleg van fietspaden in beton en verhardingen in gekleurd beton verwijzen we respectievelijk naar de bulletins I-1 et I-3.



Betonproducten bieden vele creatieve mogelijkheden, dankzij het aanbod aan vormen en kleuren. De straat is een speel- en ontmoetingsruimte geworden.



Gezien hun duurzaamheid en het feit dat er praktisch geen onderhoudskosten zijn, is het niet verwonderlijk dat sinds de jaren '50 beton wordt gekozen voor de bouw van landelijke en ruilverkevelingswegen. In België ligt het percentage landbouwwegen in beton tussen 50 en 60 %.

1. BETONWEGEN IN WOONWIJKEN EN VERKAVELINGEN

photo: IRE



De aandacht voor een aangename, sfeervolle leefomgeving en het toenemende bewustzijn met betrekking tot duurzame ontwikkeling zijn twee factoren die er de voorbije jaren toe hebben geleid dat opnieuw gebruik wordt gemaakt van ter plaatse gestorte betonverhardingen bij de herinrichting van straten en pleinen of voor de aanleg van nieuwe verkavelingen. Hierna volgen enkele voorbeelden ter illustratie.

1.1. OOSTENDE / MARIAKERKE

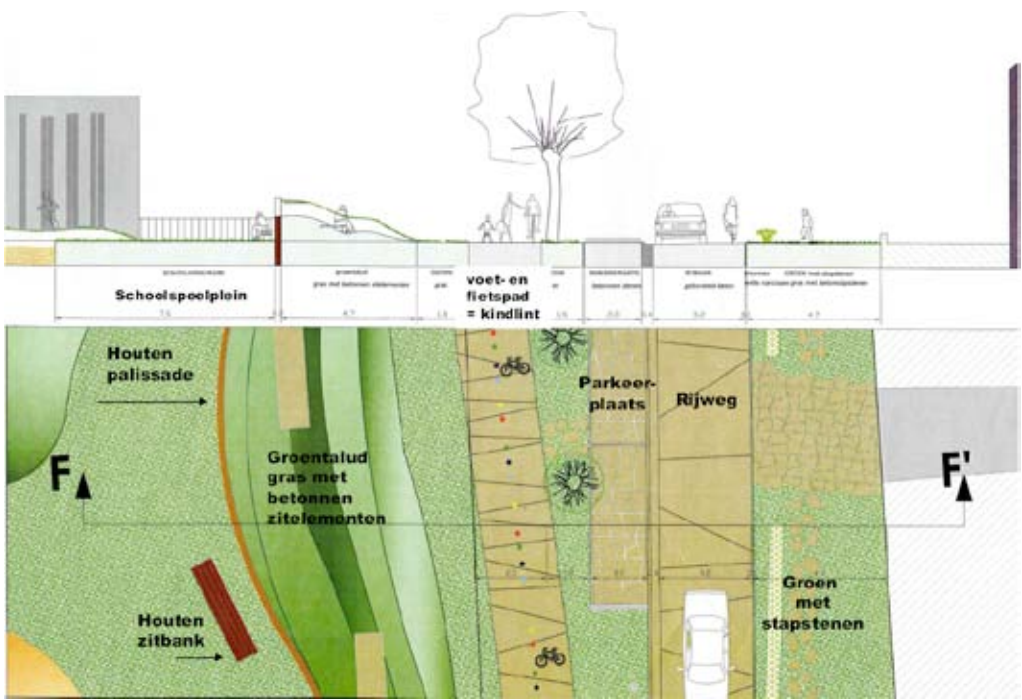
Ontwerp : 'Autonoom Gemeentebedrijf Stadsvernieuwing Oostende' (AGSO)
i.s.m. 'Grontmij Vlaanderen'

In 2010 werd aangevangen met de herinrichting van de wijk 'Nieuwe Koers' in Mariakerke-Oostende. Het betreft de heraanleg van riolering en wegenis in een reeks van straten (o.a. Schermpflanzenstraat, Wilgenlaan, Esdoornlaan). Voor een aantal straten wordt voorzien in een rijweg en een parallel 'kindlint' dat de functie van voet- en fietspad vervult. Aanliggende parkeerplaatsen en toegangen worden gerealiseerd met 'stapstenen'. Alle verhardingen worden uitgevoerd in uitgewassen beton op basis van zeegrind : de rijweg en het kindlint in monolithisch beton, de stapstenen met prefab elementen. Op de kruispunten werd gefigureerd beton toegepast met een geribbeld zandkleurig motief. De keuze van de granulaten en het printmotief verwijst uiteraard naar het uitzicht van het nabije Noordzeestrand.

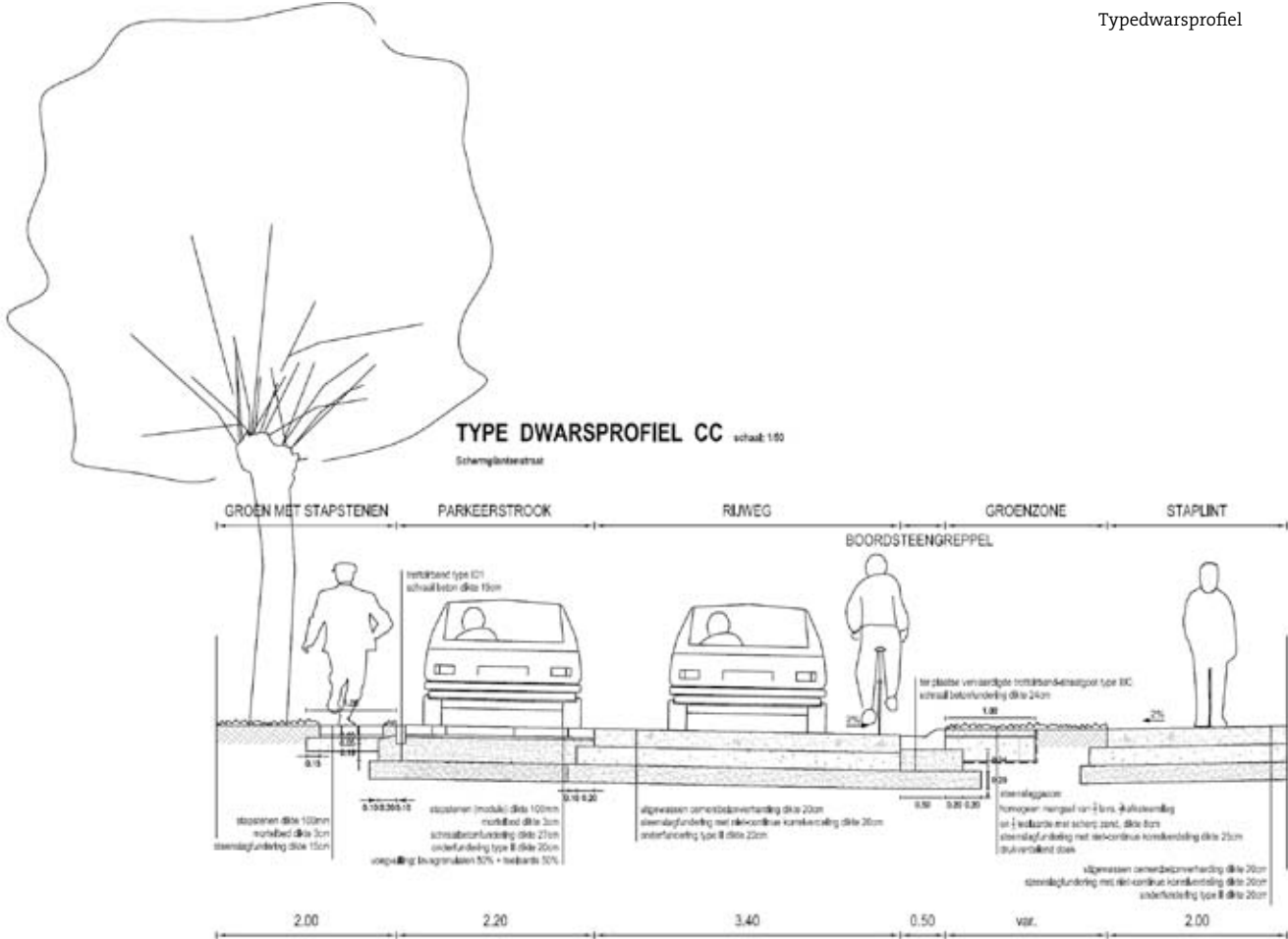


© A. Nulleens

Voorontwerp



Typedwarsprofiel



© Grontmij Vlaanderen

Betonnen wegverharding in wijk 'De Biesten', aangelegd in 1990.



Nieuwe verkaveling 'Kouter'.



© A. Nulens

1.2 NAZARETH-EKE - « DE BIESTEN » EN « KOUTER »

Aansluitend aan de bestaande woonwijk 'De Biesten' te Eke-Nazareth werd een nieuw woonproject ontwikkeld bestaande uit de aanleg van nieuwe straten en de bouw van passiefwoningen. De wegen werden uitgevoerd in heldergrijs dwars gebezemd beton voor de straten, en in zwart en rood uitgewassen beton voor de kruispunten en verkeersdrempels. Naast de lange onderhoudsvrije levensduur biedt beton ook het voordeel robuust te zijn en bestand tegen het zware bouwplaatsverkeer tijdens de intensieve bouwphase van de nieuwe huizen.

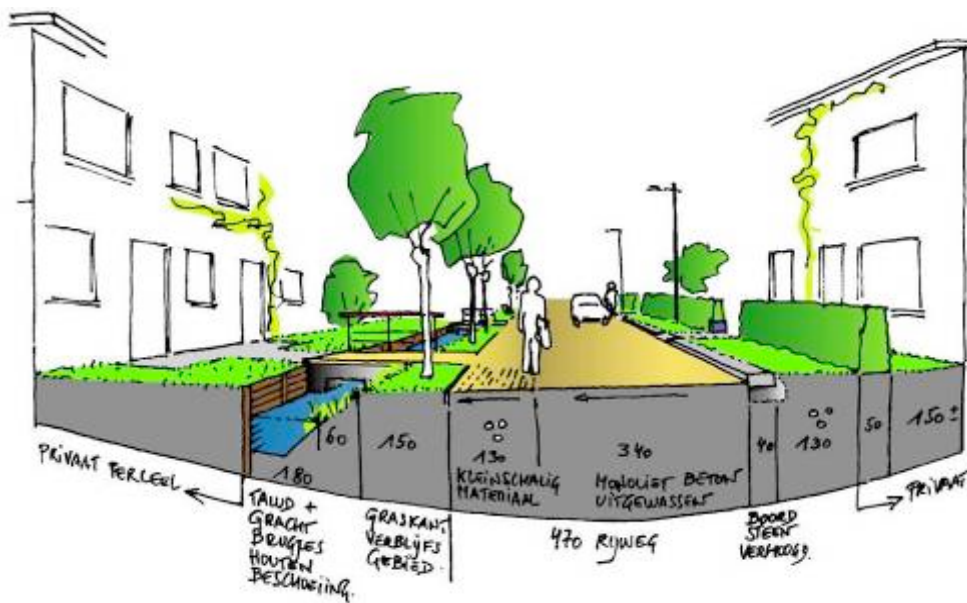
1.3 SINT-NIKLAAS - « CLEMENTWIJK »

Ontwerp : 'Grontmij Vlaanderen' en 'Fris in het Landschap'

De ambitie van dit project wordt door de ontwerpende bureaus als volgt uitgedrukt: "een woonwijk ontwikkelen met een aantrekkelijke publieke ruimte die de woonkwaliteit van de wijk en zijn omgeving optimaliseert en tegelijkertijd een identiteit en herkenbaarheid geeft aan de Clementwijk in de stad St. Niklaas".

Het betreft de bouw van ongeveer 695 woningen en een park van 4,2 ha op een totale oppervlakte van bijna 29 ha. Er werd gekozen voor een duurzame publieke ruimte met een minimale ecologische voetafdruk. Dit manifesteert zich o.a. in volgende punten :

- compacte bouwwijze voor de lage-energie woningen;
- gebundelde groenstructuur;
- autoluwe verkeersafwikkeling;
- waterbeheer door grachten en wadi's, en waar mogelijk waterdoorlatende verhardingen.



Type dwarsdoorsnede:
straat met gracht

TYPE WEG	VERHARDING	AFWERKING DE SURFACE
Hoofdontsluitingswegen en busbaan		
<ul style="list-style-type: none"> • Rijweg • Voetpaden 	Ter plaatse gestort beton met slemlaag als fietssuggestiestrook Betonstraatstenen 22 x 22 x 8/10 cm	Dwars gebezemd – grijze kleur
Woonstraten		
<ul style="list-style-type: none"> • Rijweg • Greppel • Zone nutsleidingen 	Ter plaatse gestort beton Betonstraatstenen Betonstraatstenen	Uitgewassen - gekleurd
Dwarspleintjes	Ter plaatse gestort beton uitgevoerd in afzonderlijke stroken met voegstroken in waterdoor- latende betonstraatstenen	Uitgewassen - gekleurd
Wandel en fietspromenade	Ter plaatse gestort beton	Dwars gebezemd – grijze kleur

Op vlak van wegenis zijn er twee hoofdontsluitingswegen, aangevuld met 'leefstraatjes' voor de bereikbaarheid van de huizen en 'dwarspleintjes', waar de verblijfskwaliteit primeert. Met het oog op het beperken van het autoverkeer voorziet het plan in een busbaan en een netwerk van fiets-, wandel- en speelroutes. De materiaalkeuzes voor de verschillende types wegverhardingen staan in bovenstaande tabel.

Beton is hier prominent aanwezig als verhardingsmateriaal, zowel in monolithische uitvoering als in elementenverhardingen, en dit voor wegenis, boordstenen en watergreppels. Zo wordt immers voldaan aan de criteria van kwaliteit van de leefruimte en van duurzaamheid.

De bouw van het project wordt aangevat in 2012 en zal duren tot ca. 2022.

2. BETONWEGEN IN LANDELIJKE GEBIEDEN EN WANDELNETWERKEN

2.1 TWEE-SPORENWEGEN

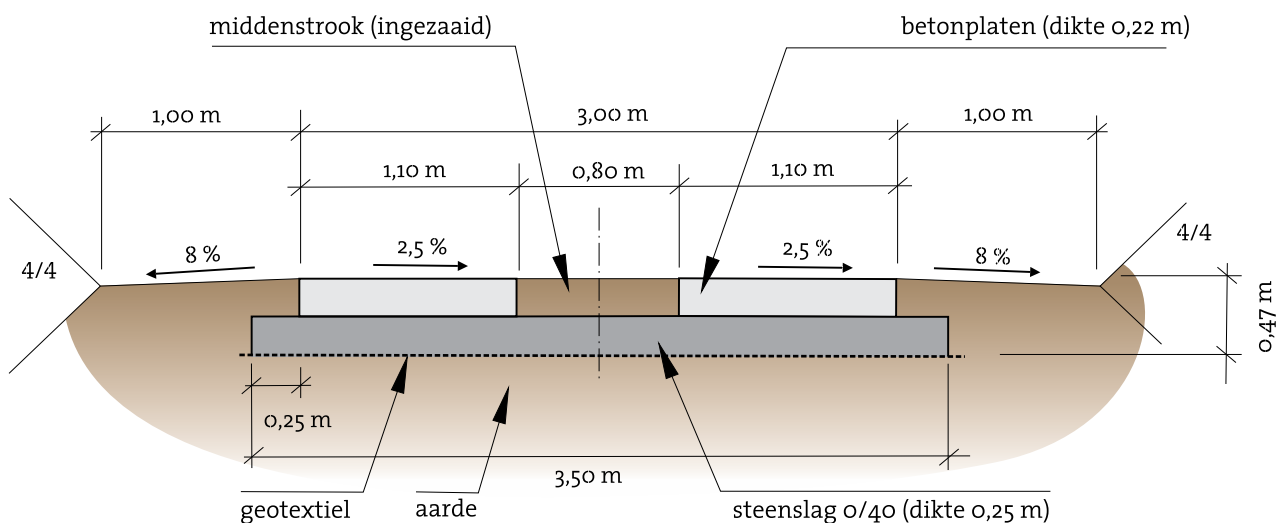
Landwegen met verharde rijsporen zijn bijzonder geschikt voor landbouwverkeer, maar kunnen ook worden opgenomen in wandelnetwerken. De verharding in beton wordt uitsluitend voorzien waar de wielen rijden. De strook tussen de sporen blijft onverhard. De weg wordt op die manier perfect in het landschap geïntegreerd.

Dergelijke wegen in beton worden in België sinds het einde van de jaren 1990 toegepast. In veel Zwitserse kantons vond deze vorm van verharding echter reeds ingang in de jaren 1980, toen bij de bevolking een ecologische bewustwording plaatsvond.

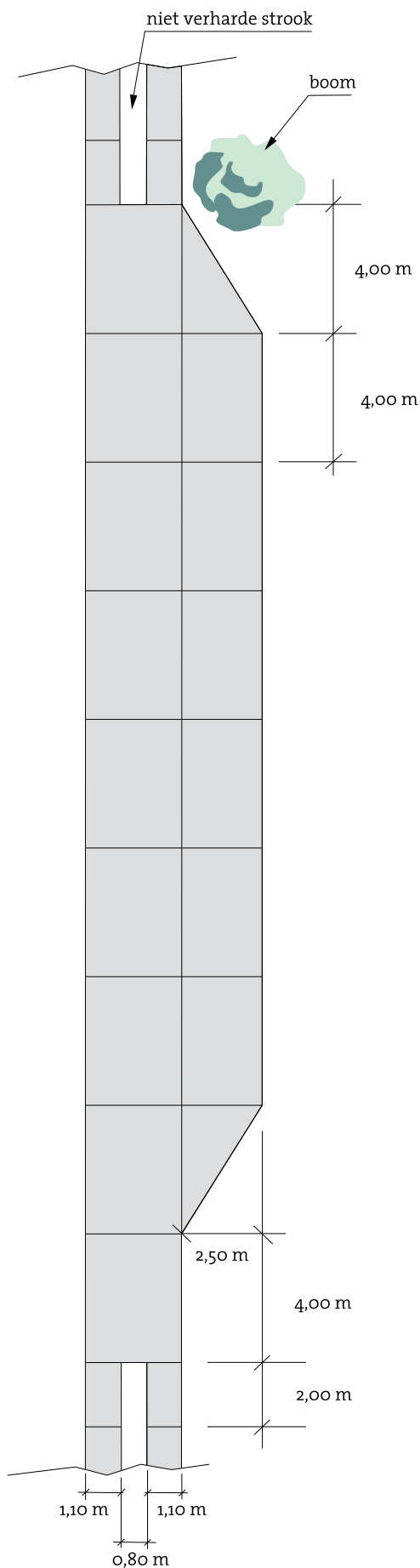
Twee-sporenwegen worden aangelegd op een 20 tot 25 cm dikke steenslagfundering. Deze fundering beslaat de volledige breedte van de weg. Idealiter zijn de rijsporen minstens 100 cm breed, teneinde de verharding te beschermen tegen de randeffecten veroorzaakt door landbouw voertuigen. Wat overblijft van de totale breedte van de weg wordt ingenomen door de middenstrook. Die moet minstens 80 cm breed zijn en wordt

ingezaaid. Als een groter ontradend effect voor het sluijverkeer wenselijk is, kan een iets bredere middenstrook worden voorzien, terwijl de minimale breedte van beide rijsporen (100 cm) behouden blijft. Als voorbeeld wordt hier het dwarsprofiel gegeven van de tweesporenweg die in 2004 werd aangelegd in het kader van een ruilverkaveling in Lincent. De verharding bestaat uit betonplaten, 22 cm dik en 2 m lang. De dwarsvoegen, die niet gedeuveld zijn, worden gerealiseerd door het beton in te zagen tot op een diepte gelijk aan $\frac{1}{3}$ van de dikte van de verharding. Bijzondere aandacht moet worden besteed aan kruispunten, aan bochten met een kleine straal en aan de toegangen tot de percelen, dit om te vermijden dat de wielen van de landbouwmachines sporen veroorzaken in de middenstrook. Ook uitwijkplaatsen moeten worden voorzien. In al deze zones wordt de verharding over de volledige breedte van de weg aangelegd.

Voor de middenstrook wordt meestal teelaarde gebruikt, die vervolgens wordt ingezaaid. In constant vochtige of sterk hellende zones wordt nochtans aanbevolen geen teelaarde te gebruiken, maar een mengsel van aarde en steenslag.



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



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



Uitwijkplaatsen, bochten met een kleine straal en kruispunten worden over de volledige breedte gebetonneerd en dit over een voldoende lange afstand. Zo wordt schade aan de niet verharde middenstrook voorkomen. Merk op dat de betonplaten daar de gebruikelijke lengte van 4 à 5 m hebben.

Twee-sporenwegen vormen een compromis tussen de eisen met betrekking tot de exploitatie van een terrein en de eisen betreffende milieu en ecologie. De ecologische voordelen kunnen als volgt worden samengevat:

- *verhard rijoppervlak met 25 % gereduceerd;*
- *minder verstoring van de watercyclus;*
- *kleiner barrière-effect voor de fauna;*
- *bescherming van kwetsbare gebieden, door ontradend effect : de begroeiing op de middenstrook vormt een obstakel voor ongewenst verkeer.*



Aanleg van een twee-sporenweg.



In 2007 realiseerde het Brussels Instituut voor Milieubeheer (BIM) een twee-sporenweg in een groene ruimte met volkstuinjes gelegen aan de Carré Tillens te Ukkel. De rijsporen zijn uitgevoerd in gekleurd uitgewassen beton. Ze hebben een breedte van één meter en worden gescheiden door een strook bestaande uit een mengsel van aarde en gebroken lava. Dit concept werd gekozen omwille van de plaatselijk steile hellingen en omdat dienstvoertuigen toegang moeten hebben (foto genomen in 2011).



2.2 WEGEN IN WALSBETON

Met als belangrijkste eigenschappen een continue korrelverdeling, een maximum korrelgrootte van 20 mm, een laag watergehalte en een relatief hoog cementgehalte (200 – 250 kg/m³), houdt walsbeton het midden tussen schraal beton en klassiek wegenbeton. Het wordt inderdaad verwerkt als schraal beton, maar zijn mechanische eigenschappen komen in de buurt van die van rijk beton. Het kan worden gebruikt als funderingsmateriaal, maar ook als verharding van landbouw- of boswegen, of van wandelwegen voor fietsers en ruiters.

Walsbeton is een mengsel dat wordt gefabriceerd in een betoncentrale. Het wordt in één enkele laag van 15 tot 25 cm dik aangebracht met behulp van een afwerkmachine of een grader. Het moet statisch en door trilling worden verdicht met zware verdichters. Deze bewerkingen moeten ten laatste twee uur na het aanmaken van het mengsel beëindigd zijn. Na verdichting en bescherming tegen uitdroging is de verharding vrijwel meteen berijdbaar.

In een verharding in walsbeton moeten de voegen worden uitgevoerd over een diepte gelijk aan van de dikte en met tussenafstanden van maximaal 4 m.

De materialen die voor walsbeton worden gebruikt, moeten voldoen aan dezelfde vereisten als de materialen voor schraal funderingsbeton. De granulometrie is echter beperkt tot 20 mm, eventueel zelfs 14 mm. Om een onvervormbare structuur te realiseren, wordt bij voorkeur gebruik gemaakt van grind en brekerzand.

In België bestaan er sinds de tweede helft van de jaren 1990 algemene bestekvoorschriften voor walsbeton. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen walsbeton voor funderingen en walsbeton voor verhardingen. De gemiddelde druksterkte na 90 dagen bedraagt respectievelijk 20 en 30 N/mm².

Walsbeton is door zijn stijfheid verwerkbaar in alle weersomstandigheden. Bij groene wegen in walsbeton gaat de verharding door zijn natuurlijke kleur op in het landschap. Het resultaat lijkt immers meer op een goed gestabiliseerde aardeweg of een grindweg.



Weg in walsbeton te Diepenbeek, aangelegd in 1998. Rechts: dezelfde weg in 2011.

2.3 DE GROENE WANDELING IN HET BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

De Groene Wandeling in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is een project dat beheerd wordt door Leefmilieu Brussel. Opdrachtgevers zijn de Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer – Beliris voor wat de werken betreft, en het Brussels Instituut voor Milieubeheer (BIM) voor de studieopdrachten. Het betreft een lus van meer dan 60 km wandel- en fietswegen die het Gewest volledig omspannen. De rijkdom ervan wordt voornamelijk gevormd door zijn grote diversiteit aan landschappen. Nu eens verrassen bucolische landschappen de wandelaar, elders is het een aaneenschakeling van parken, bosjes en broeken die zich voor zijn ogen ontvouwt.

De Groene Wandeling maakt plaatsen opnieuw zichtbaar die niet voor het grote publiek toegankelijk waren. Een deel van de wegen bestond al en werd enkel aangepast. Een ander deel van de route moest volledig worden aangelegd. Zonder in details te treden voor wat het ontwerp en de uitvoering betreft, vermelden we hierna enkele werken in beton die de landschappelijke kwaliteit helpen vergroten of het gebruikscomfort voor wandelaars en fietsers verbeteren.

2.3.1 BRUG IN GEKLEURD BETON

De fiets- en wandelbrug ligt op de bedding van de oude spoorlijn L160 Brussel-Tervuren die de stations Delta en Stockel verbindt. In Oudergem biedt ze een toegang tot de Groene Wandeling. Ze maakt deel uit van een traject van 6 km dat Spoorwegwandeling wordt genoemd. De brug bestaat uit een lange plaat in gewapend beton – een monolithisch geheel van 58 x 4,50 x 0,30 m gegoten in een enkele fase – die gedragen wordt door 37 “willekeurig” geplaatste houten palen (Douglas). De horizontale stabiliteit wordt verzekerd door twee betonnen landhoofden; de palen zijn aan beide uiteinden scharnierend en nemen enkel verticale belastingen op.

Het studiebureau *Dessin et Construction* stelde zich bij het ontwerp tot doel een duurzaam beton te realiseren. De vorstbestendigheid evenals de bescherming van de wapeningen tegen eventuele corrosie dienden bijgevolg gecontroleerd te worden. Deze twee pathologieën zijn in onze streken inderdaad de belangrijkste oorzaken van schade aan bouwwerken in gewapend beton. Het duurzaamheidsobjectief is essentieel, het betonnen brugdek vervult immers in een enkele operatie alle functies: het is tegelijkertijd structuur, verharding en dagvlak.

Het gebruikte beton kan worden gekwalificeerd als hoge-sterktebeton. Het cementgehalte bedraagt 450 kg/m³ (CEM III/A 42,5 N LA), de water-cementfactor ligt om en bij 0,40. De grove toeslagmaterialen hebben een gelijkmatige okertint en de mortelfractie van het beton is bovendien gekleurd door toevoeging van een okerpigment. Eigenlijk hebben bijna alle betonwerken van de Groene Wandeling deze okerkleur omwille van de goede integratie in het landschap. Op basis van tijdens de werken uitgevoerde controles, kan het beton worden ondergebracht in sterkteklasse C50/60.

Aan het begin van de werken werden verschillende monsters genomen. Zij waren in veronderstelde aantallen gevraagd in het Bijzonder Bestek. Zo was het mogelijk de samenstelling en de verwerking van het beton te valideren en konden de prestaties en gewenste criteria inzake uitzicht zo goed mogelijk worden benaderd.

Om de uiteindelijke verwerkingsvoorschriften te checken, werd ook ter plaatse een definitieve test op « ware grootte » uitgevoerd in dezelfde omstandigheden als bij het storten van het uiteindelijke brugdek (d.w.z. eveneens boven op een stelling).



Uitvoerige maatregelen werden genomen om krimp en dus elke ongewenste scheurvorming van het beton te beheersen. De ontwerper van het project citeert in dit verband professor Pierre-Claude Aïtcin van de Universiteit van Sherbrooke: «Normaal beton krimpt niet als het voortdurend onder water rijpt: integendeel, het zet uit.» (Aïtcin, 1999). Het beton werd daarom onmiddellijk na de verwerking, vanaf het begin van de binding van het cement, en gedurende 28 kalenderdagen na het gieten van de plaat nat gehouden. Het geïnstalleerde rijpingsstelsel is dubbel:

- een eerste systeem betreft het betonoppervlak en bestaat uit een kokosmat die automatisch bevochtigd wordt door een waterverstuiver;
- een tweede systeem dient om de zijkanten en de onderkant te laten rijpen. Aan weerskanten van de verharding wordt een met water gevulde langsgoot voorzien, terwijl de onderkant wordt bevochtigd door een membraan bestaande uit een drainerende filterlaag van polypropyleenvezels. Membraan en langsgoten zijn met elkaar verbonden zodat de vochttoevoer verzekerd is.

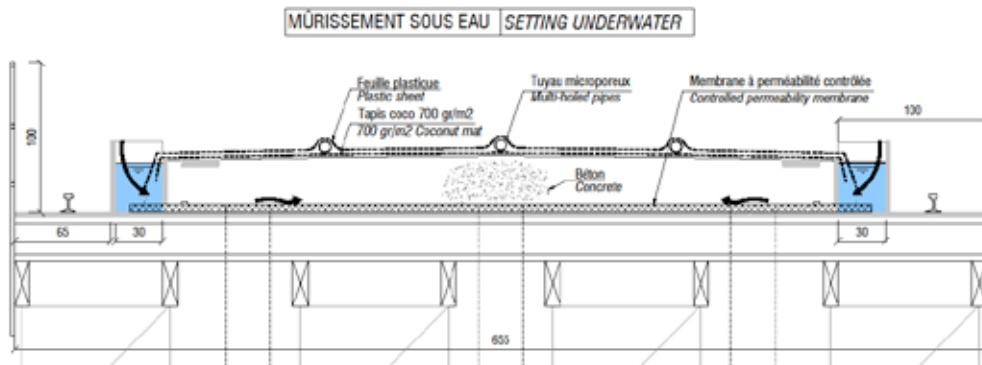
De definitieve oppervlakbehandeling van het brugdek na deze rijpingsperiode bestond uit zandstralen. De inwerkingsdiepte werd bepaald op basis van monsters. Hierbij werd de variatie van de granulometrie en van het gebruikte type zand onderzocht, evenals de druk, de afstand en de doorlooptijd van de straalpijp. Noteer dat ook de twee landhoofden van de brug op dezelfde manier zijn afgewerkt.



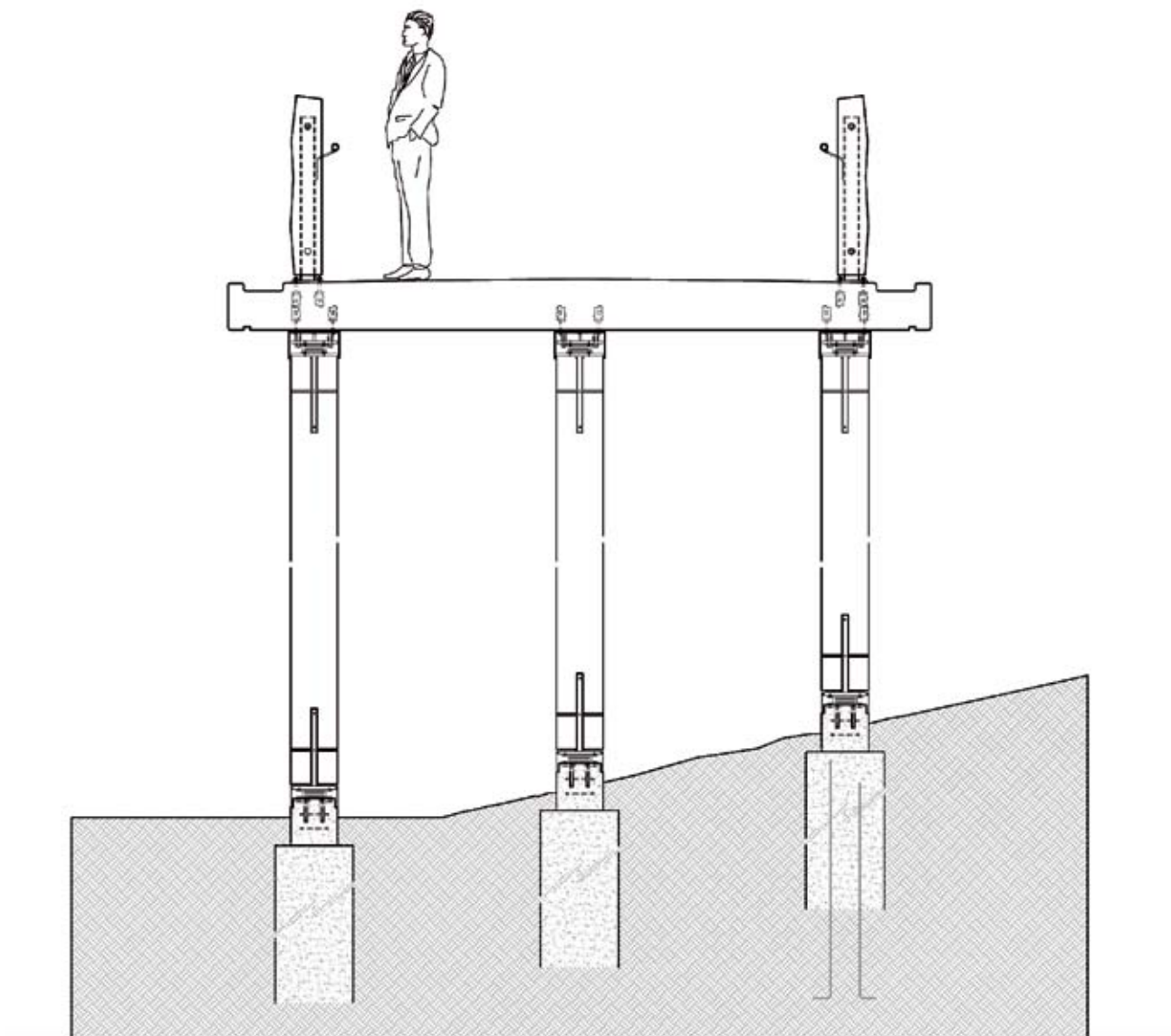
Verwerking van het beton.



Zandstralen van
het beton.
Uiteindelijk uitzicht
van het betonoppervlak



Rijpingssysteem door continu nat maken van het beton.



2.3.2 BETON VOOR WEGVERHARDINGEN

• GEKLEURD UITGEWASSEN BETON

De verhardingen die voor de Groene Wandeling werden gekozen zijn aangepast aan de lokale omgeving. Ze zijn van uiteenlopende aard: dolomiet, dolomiet gestabiliseerd met cement, gebroken porfier... Op heel wat plaatsen is een okerkleurig uitgewassen beton toegepast. Dit is o.a. het geval waar de weg langs woonwijken loopt of een sterk hellend traject volgt. Een rigide betonverharding maakt de weg inderdaad gebruiksvriendelijker.

Er werd gekozen voor okerkleurig uitgewassen beton, dit met het oog op een betere integratie en een discretere inpassing in de semi-stedelijke omgeving. De kleur wordt verkregen door middel van een beige kleurstof in combinatie met homogeen beige gekleurde granulaten (rivierzand en zandsteen uit Fontenoille).

Een steile helling vormt de toegang tot het deel van de Groene Wandeling dat het tracé van de oude spoorlijn L160 Brussel-Tervuren volgt in Oudergem, in Sint-Pieters-Woluwe en in Sint-Lambrechts-Woluwe.



Uitgewassen gekleurd betonoppervlak.

De Vuursteendreef in Watermaal-Bosvoorde.



• DRAINEREND BETON

Een ander type beton dat voor de wegverharding werd toegepast, is gekleurd drainerend beton. Het beoogde doel was het stabiliseren van een sterk hellende aardeweg in het Zoniënwood. Het in de massa gekleurd drainerend beton (okerkleurig) werd na verwerking bedekt met een dun laagje aarde en zand, zodat het opgaat in de bestaande omgeving. Dit punt is belangrijk omdat het hier gaat om een site beschermd door de Commissie Monumenten en Landschappen.

Drainerend beton heeft een discontinue korrelverdeling. Het bevat immers grove toeslagmaterialen 8/22, maar geen zand. De mechanische weerstand is hier relatief laag. Die varieert van 5 tot 10 N/mm², maar dit is voldoende voor een stabiele en duurzame structuur, zelfs onder afstromend water. De verwerking gebeurt door manueel aandammen. Het laagje zand en aarde wordt aangebracht na verdichting van het beton.

Groene Wandeling ter hoogte van de Engelandstraat te Ukkel, langs het Kinsendaal natuurgebied.





De Pinnebeekdreef te Watermaal-Bosvoorde vormt een toegangsweg tot het Zoniënwoud. Op het sterk hellende eerste stuk werd een verharding aangelegd in drainerend beton. Foto's tijdens de werken in het voorjaar 2006. Zie ook coverfoto. (© BIM)

Foto onderaan links en p. 23: situatie in april 2011.

2.3.3 'STAMPBETON'

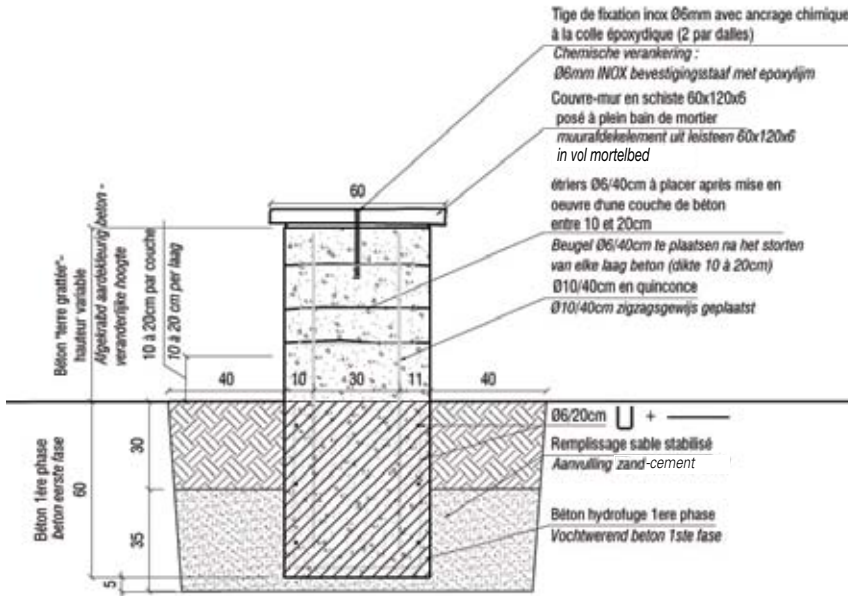
Adobe (FR: 'pisé') is een bouwtechniek op basis van onbewerkte aarde, zoals leemmortel of pleisterklei. Het materiaal wordt verwerkt door het aan te dammen in een bekisting. Idealiter is de aarde grindhoudend en kleiachtig (het mengsel bestaat meestal uit 30 % klei en 70 % zand en grind), maar vaak wordt ook gewerkt met fijne aarde. Het gaat om een oude techniek, die opnieuw interesse opwekte in de westerse wereld door de publicaties van François Cointeraux (17^e eeuw). Ze werden vertaald en verspreid over de hele wereld. In Frankrijk zijn in het gebied Rhône-Alpen een groot aantal landelijke gebouwen in adobe te vinden die dateren uit de 18^e, 19^e en begin 20^e eeuw. De kennis is nochtans bijna verdwenen, ondanks de zekere belangstelling voor het materiaal en zijn uitzonderlijke milieuprestaties. In adobemuren die niet met pleisterkalk werden bedekt, zijn in Frankrijk vaak de mortellagen te zien die dienen om de cohesie tussen de verschillende lagen te verbeteren. In andere streken worden geen degelijke bindmortels tussen de lagen toegepast (zoals bijvoorbeeld in Marokko). Op sommige adobemuren volgen de zichtbare mortellagen elkaar met kleinere tussenafstanden op, nl. minder dan 50 cm. Hier hebben ze een andere functie: de mortel wordt tijdens het vullen van de bekisting enkel in de buitenzone aangebracht, dicht bij de bekisting, en is bedoeld om de erosieweerstand van het muuroppervlak te verhogen of de hechting van de bepleistering te verbeteren.

De ontwerpers hebben zich hier door dit bouwsysteem laten inspireren voor de realisatie van steunmuren of kleinere werken in beton: het zgn. 'stampbeton' is een gekleurd beton waarvan het oppervlak gelijkenis vertoont met een muur in aangedamde gestabiliseerde aarde en bovendien bestand is tegen de klimaatinvloeden in onze streken.

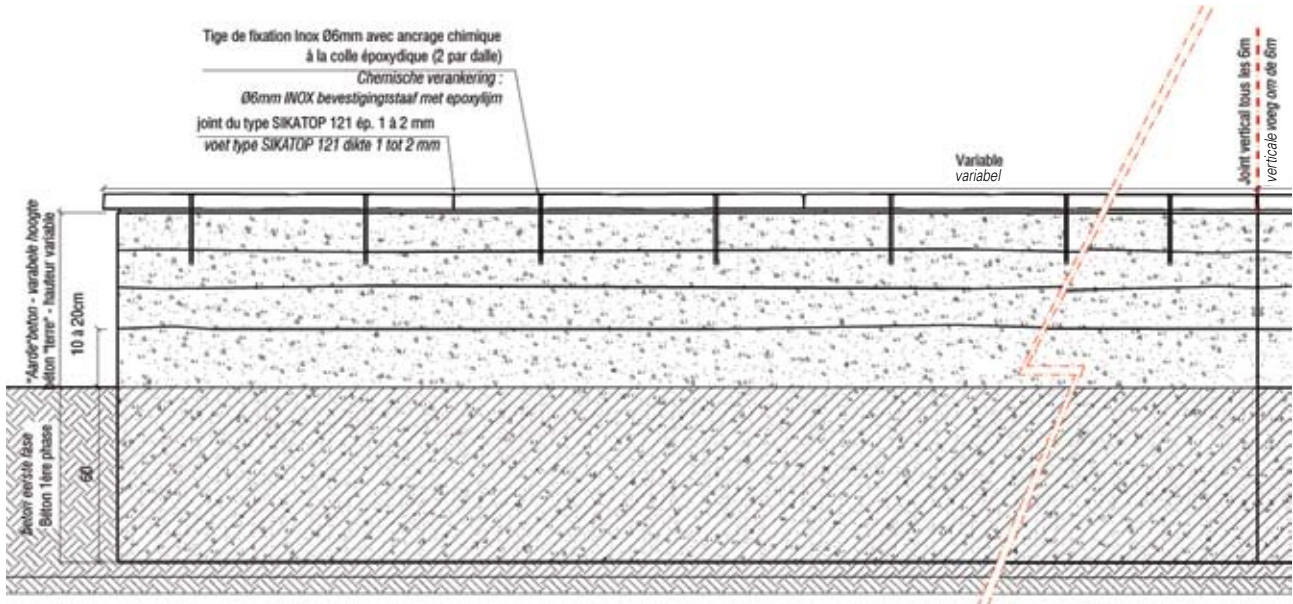
Op de volgende pagina staan typedoorsnedes van dergelijke bouwwerkjes. Er wordt slechts weinig wapening voorzien en het gaat uitsluitend om keermuren. Het beton bestaat hoofdzakelijk uit gerolde grove granulaten in verschillende kleuren; bovendien wordt het gekleurd door toevoeging van een okerkleurstof. Zijn sterkteklasse komt overeen met beton C25/30. Het wordt in zeer droge toestand verwerkt en manueel of machinaal verdicht in lagen van ongeveer 20 cm, maar zonder trillen. De gebruikte bekistingen bestaan uit glad hout. Per laag ontstaat als gevolg van de verdichtingsgradiënt een ruwe zone onderaan en een glad oppervlak bovenaan. Het ontkisten gebeurt vrij snel om de ontkiste oppervlakte te kunnen reinigen en zo de granulaten in de ruwe gedeelten van de muur enigszins zichtbaar te maken. Het spreekt vanzelf dat door het bijzondere karakter van deze techniek enkele proefstukken moesten worden gemaakt, onder meer om het uitvoerende werfpersonnel op te leiden.

De ontkisting vindt vrij snel plaats na verdichting. Dit biedt de mogelijkheid het ontkiste oppervlak af te borstelen en zo de granulaten gedeeltelijk zichtbaar te maken.





Dwarsdoorsnede



Langsdoorsnede

2.4 EEN FIETS- EN WANDELPAD IN GEFIGUREERD BETON

De techniek van gefigureerd beton is welbekend. In het oppervlak van het verse beton wordt een matrijs gedrukt met een patroon van straatstenen, tegels of natuursteen, met de bedoeling een harmonieus visueel effect te creëren. De ontwerpvrijheid inzake vormen en oppervlakmotieven, in combinatie met diverse beschikbare kleuren, biedt tal van mogelijkheden voor de inrichting en aanleg van de ruimte. Gefigureerd beton (ook 'printbeton' genoemd) wordt hoofdzakelijk gebruikt in stedelijke gebieden en is voorbehouden voor specifieke toepassingen, zoals oversteekplaatsen voor voetgangers, rotondes, wegverhogingen, busstopplaatsen...

De stad Ottignies-Louvain-la-Neuve vernieuwde onlangs echter een oude fiets- en wandelkasseiweg door middel van een

verharding in gefigureerd beton. De betonverharding heeft een dikte van 20 cm en werd aangelegd met behulp van een glijbekistingsmachine. Onmiddellijk na de verwerking van het beton werd een ontkistingsproduct aangebracht om te voorkomen dat de drukvorm zich aan het verse beton zou hechten. Het oppervlak werd bedrukt met een rol gemonteerd op een steel met dubbele scharnier. Het oppervlak van de rol is zodanig dat deze in het verse beton een motief drukt dat lijkt op een bestrating in natuursteen.

Beton dat op die manier wordt afgewerkt, wordt doorgaans niet met een glijbekistingsmachine verwerkt. Deze machine vergt immers een beton met een redelijk hoge consistentie. Dit verklaart waarom in dit voorbeeld het beton niet diep is bedrukt.

De kleur van de verharding is hier grijs, d.w.z. de natuurlijke kleur van het beton. Een gekleurde verharding is eveneens mogelijk; in dat geval wordt het beton door toevoeging van pigmenten in de massa gekleurd.

Allée du Bois des
Quèwées in Limelette.



Realisatie van een weg in gefigureerd beton met een glijbekistingsmachine.



Onmiddellijk na de passage van de glijbekistingsmachine wordt het betonoppervlak vlak gestreken met een strijkspaan met een dubbele scharnier. Een ontkistingsproduct wordt op het oppervlak verneveld, zodat het verse beton niet aan de drukrol blijft kleven.



Het bedrukken van het betonoppervlak gebeurt met een rol.

Dadelijk na het drukken wordt het beton tegen uitdroging beschermd door een nabehandelingsproduct aan te brengen.





BESLUIT

Beton wordt vaak beschouwd als een ruw, koud materiaal, dat niet de minste creativiteit mogelijk maakt. Nochtans kan beton in de meest diverse vormen worden aangelegd. Zijn robuustheid en zijn duurzaamheid gecombineerd met het economische aspect maken van beton het meest universele bouw materiaal. Zonder beton hadden talrijke werken, zoals bruggen, gebouwen, dammen, zuiveringsstations niet kunnen bestaan. Beton past daarom perfect in de context van duurzame ontwikkeling. Bovendien maakt zijn bijna onbeperkt aanpassingsvermogen, o.a. dankzij het momenteel beschikbare gamma aan bestanddelen, een reële esthetische verbetering en herwaardering van onze leefomgeving mogelijk. De verschillende voorbeelden in deze publicatie illustreren dit op overtuigende wijze.

De auteurs bedanken volgende personen voor hun waardevolle medewerking :
Philippe De Staercke (BIM - Leefmilieu Brussel, Afdeling Groene Ruimten)
Yvon Mosseray (Bureau d'Etudes, Architecture, Urbanisme et Stabilité - Dessin & Construction)
Frédéric Robinet (Service Public de Wallonie / Comité de Remembrement de Lincen)
Florian Parent (Service Travaux et Environnement de la Ville d'Ottignies-Louvain-La-Neuve)
Maarten Herbots (Grontmij Vlaanderen)
Sophie Watelle (AGSO)



I-5

Dit bulletin is een publicatie van
FEBELCEM
Federatie van de Belgische Cementnijverheid
Vorstlaan 68 - 1170 Brussel
tél. 02 645 52 11 - fax 02 640 06 70
www.febelcem.be
info@febelcem.be

Auteur :
ir. C. Ployaert
(i.s.m. ir. L. Rens)

Wettelijk depot :
D/2011/0280/09

Verantw. uitgever : A. Jasienski

infofeton.be

BIBLIOGRAFIE

- [1] PLOYAERT C., Fietspaden in beton, Dossier Cement, bulletin I-1, FEBELCEM, 2008
- [2] RENS L., Verhardingen in gekleurd uitgewassen beton Dossier Cement, bulletin I-3, FEBELCEM, 2010
- [3] ROBINET F., Concrete roads constructed on the Lincent Land Reparcelling Site, 10th International Symposium on Concrete Roads, Brussels, 2006
- [4] MOSSERAY Y., The cyclo-pedestrian footbridge over the former L160 railway line in Brussels 11th International Symposium on Concrete Roads, Sevilla, 2010
- [5] MOSSERAY Y., TOUSSAINT M., Les bétons de la promenade Verte à Bruxelles Journée d'information «Les revêtements routiers en béton, recherches et applications pour des réalisations durables» georganiseerd door Febelcem, FEBELCEM, 2010
- [6] Le béton et l'espace public, Ministerie van het Waals Gewest, 2006
- [7] HERBOTS M., VAN DEN ABEELE J.F., motivatienota ontwerp « Opmaak wegen- en rioleringsontwerp en inrichting pleintjes en stadsdeelpark in het woonproject uitbreiding Clementwijk», Grontmij Vlanderen i.s.m. Fris in het Landschap v.o.f., 2011

