

CASE STUDY

PARDAK® 110

SHOPPING 1 TE GENK



DUURZAAMHEIDS- EVALUATIE VAN HET DAKPARKINGSYSTEEM PARDAK®110

Dit rapport, uitgevoerd door Bureau Bouwtechniek, gaat in op de keuze voor het dakparkingsysteem Pardak®110 van systeemleverancier Zoontjens in het project Shopping 1 in Genk. Gevraagd wordt om het criterium 'duurzaamheid' uit te lichten aangezien dit een doorslaggevend argument was bij de keuze voor dit systeem. 'Duurzaamheid' is echter een zeer ruim begrip dat niet alleen in de bouwsector, maar ook in economische en andere sectoren wordt gebruikt. Daarom is het nodig om het begrip eerst af te bakenen.

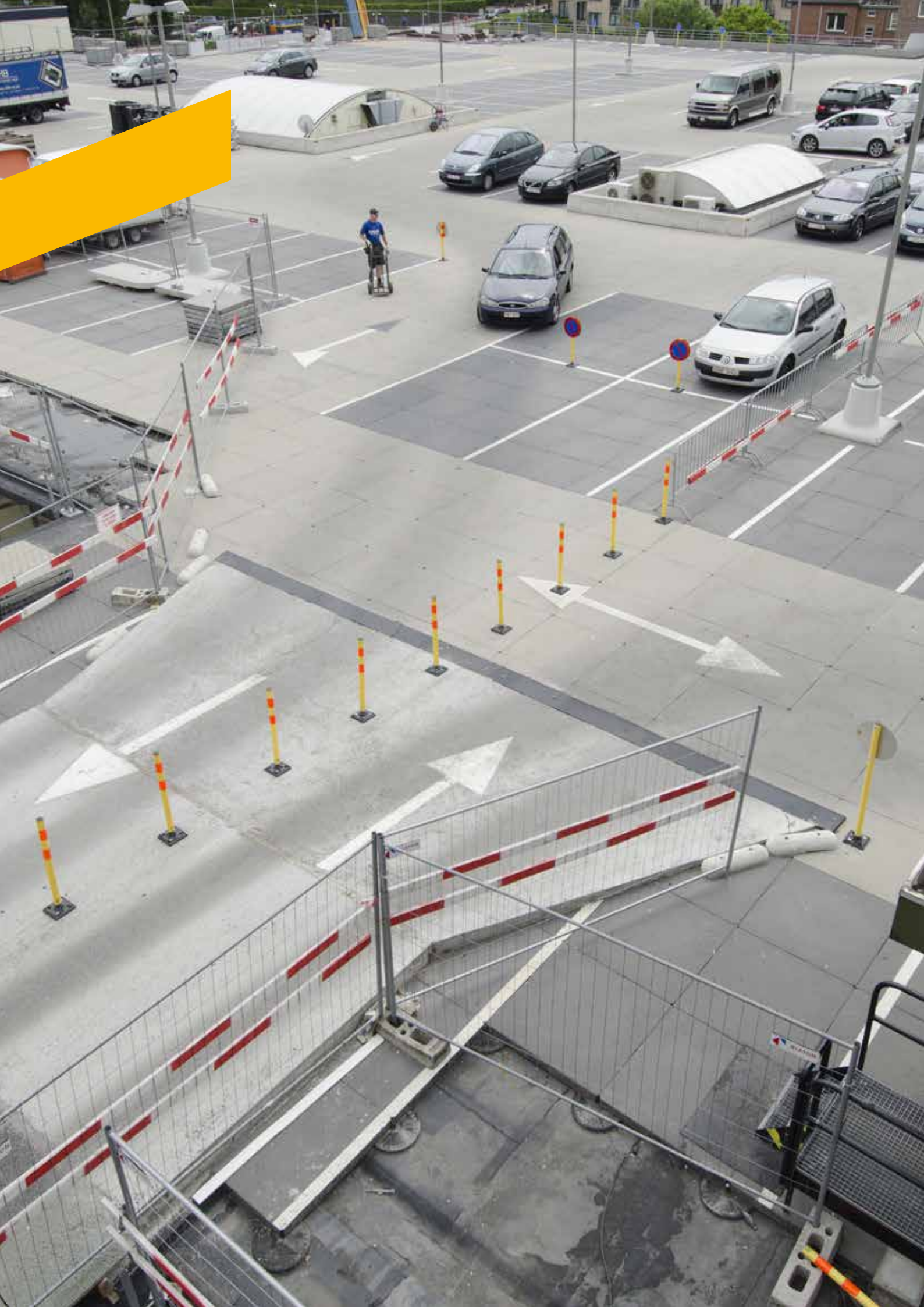
In de bouwsector is 'duurzaamheid' een doelstelling bij het 'duurzaam bouwen'. Deze doelstelling zit in alle fases van het proces, zowel in de fase van het opstellen van een plan van eisen, tijdens het ontwerpen, het uitvoeren van het werk, als in de gebruiksfase. We kunnen stellen dat het gebouw of - in geval van een renovatie - het gerenoveerde deel van het gebouw slechts 'duurzaam' is als (en slechts als) het:

1. de omgeving niet belast en geen hinder veroorzaakt met betrekking tot licht, geluid, verkeer en dergelijke, zowel in gebruiksfase als tijdens het uitvoeren van het werk;
2. een gezond en comfortabel binnenklimaat heeft op vlak van luchtkwaliteit, daglicht, oververhitting, ...;
3. bespaart in energieverbruik en energiestromen zoals water beperkt;
4. weinig vervuult (bijvoorbeeld CO₂-uitstoot);
5. bestaat uit een beperkte hoeveelheid materiaal;
6. bestaat uit milieuvriendelijk geproduceerde materialen met een lange levensduur;

7. doordacht geconcipieerd is zodat het gebouw goed onderhouden of aangepast kan worden zodat een lange levensduur gegarandeerd wordt;
8. demonteerbaar is tot materialen die kunnen hergebruikt, gerecycleerd zonder downgrading* of vernietigd worden zonder impact op het milieu.

In dit rapport zullen we het systeem Pardak®110 van Zoontjens in de context van het renovatieproject Shopping 1 in Genk analyseren met betrekking tot enkele van bovenstaande aspecten. Om te beginnen zullen we het project Shopping 1 alsook de andere dakparkingsystemen die overwogen werden kort beschrijven.

*"downgrading" of "downcycling" is het recycleren van materialen of producten maar in een minderwaardige toepassing, met minder functionaliteit of met een mindere kwaliteit.



CASE STUDY : SHOPPING 1 TE GENK

Shopping 1 in Genk werd geopend in 1968 en was het eerste Belgische shoppingcenter naar het voorbeeld van de succesvolle malls in de Verenigde Staten. Het complex huisvest 56 winkels onder één dak, waaronder een Carrefour. Op het dak worden van bij aanvang parkeermogelijkheden voorzien en is er een rechtstreekse toegang naar het complex.

Door de doorbuiging van de draagstructuur (door ouderdom) met plasvorming tot gevolg, en de opeenvolging van strenge winters ontstond begin jaren 2000 een acute vraag naar een ingrijpende dakrenovatie. Op dat moment bestond er echter ook een plan om op langere termijn het complex in zijn geheel te renoveren en mogelijks ook uit te breiden.

De opdrachtgevers, een vereniging van eigenaars met destijds eigenaar Redevco als voornaamste, stelde in 2007 het studiebureau Bureau Bouwtechniek aan voor de dringende dakrenovatiwerken. De studieopdracht omhelsde een opmaak van een aanbestedingsdossier en de controle van de uitvoering. Gevraagd werd om tijdens de werken voldoende parkeercapaciteit op het dak te garanderen en om rekening te houden met de toekomstige plannen voor een renovatie en mogelijke uitbreiding, de kost voor het afwerken van het dak tot parkeervlak diende bij gevolg beperkt te worden.

Op voorstel van Bureau Bouwtechniek werd na onderzoek voor het Pardak®110 systeem met groot formaat parkeertegels van Zoontjens gekozen. Het systeem laat een gefaseerde uitvoering toe waardoor hinder voor de klanten van Shopping 1 kon worden beperkt. Daarnaast is het systeem demonteerbaar en recupereerbaar en kan het in toekomstige projecten worden ingezet. Deze voordelen gaven de doorslag t.o.v. het andere systeem waar een gangbare, ter plaatse gestorte laag beton afgewerkt met een slijtvaste waterdichting gebruikt wordt.

In 2009 werd de dakrenovatie uitgevoerd. Na 5 jaar is het plan voor de renovatie en uitbreiding van Shopping 1 concreet geworden. Shopping 1 wordt met 11.500 m² winkeloppervlakte/42 winkels uitgebreid. Op het dak komen er 4 winkelunits waaronder Carrefour. Op deze nieuwe volumes worden eveneens parkeervoorzieningen gerealiseerd waar gerecupereerde tegels worden gebruikt. Net als bij de dakrenovatiwerken blijft het merendeel van de winkels open en wordt de parkeercapaciteit gegarandeerd. Het einde van de werken is voorzien voor december 2014 (uitbreiding en renovatie).



Shopping 1
na de eerste renovatie

VERGELIJKING DAKPARKINGSSYSTEMEN

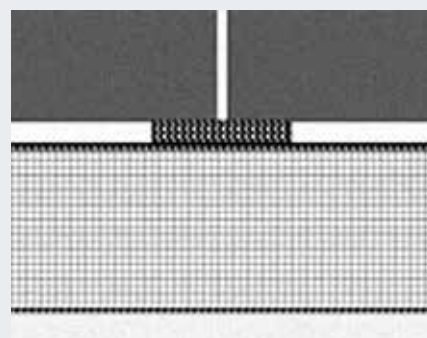
Voor het eerste dakrenovatieproject in Shopping 1 in 2009 werden twee dakparkingsystemen overwogen. We gaan hier even dieper op in.

Parkeerdaken hebben een rijlaag nodig om de puntlasten van auto's te verdelen en over te brengen naar de draagstructuur van het gebouw enerzijds en de dynamische belasting eigen aan autoverkeer (draaien, optrekken, remmen) op te vangen anderzijds.

In het systeem van Zoontjens nemen de groot formaat betontegels de functie van deze laag op zich. De tegels worden onderling door gepatenteerde spanelementen tegen elkaar gekneld zodat het parkeerdek één geheel vormt. In het andere systeem neemt de ter plaatse gestorte betonplaat deze functie over.

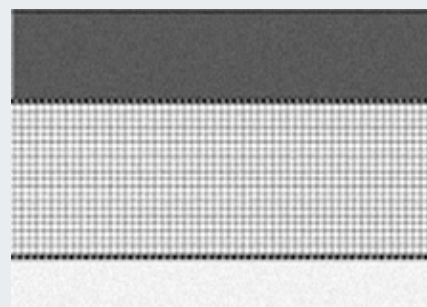
Het grote verschil tussen de twee systemen is de positie van de waterdichting tov. de rijlaag. In het Pardak®110 systeem zit de waterdichting onder de rijlaag. In het systeem met ter plaatse gestorte betonplaat wordt de dichting aangebracht op de drukverdelende betonplaat. De dichting dient niet alleen waterdicht te zijn, maar ook slijtvast voor auto- en voetgangersverkeer. Men kan ook opteren voor een klassieke dichting en daarbovenop nog een asfaltlaag van enkele cm.

Voor de dakrenovatiewerken bestond de dakopbouw uit de originele bitumineuze dichting met daarop enkele lagen gietasfalt tot 200 mm. Gezien de slechte staat van deze lagen en de plaatselijke overbelasting van de draagstructuur dienden deze lagen verwijderd te worden tot op het naakte beton. De opdrachtgever koos er ook voor om het dak te isoleren en zodoende thermische verliezen of energiekosten te reduceren. Gezien de noodzaak van een drukvaste isolatie, is er gekozen voor cellenglas van Foamglass.



DE OPBOUW VAN PARDAK®110 SISTEEM ZOONTJENS:

- › Betontegel 96mm
- › Tegeldragers 30mm
Tweelaagse dichting: SBS 4mm + P3
- › Foamglass isolatie 140mm
- › Dampscherf: P3
Bestaande draagvloer in helling



DE OPBOUW VAN HET SYSTEEM MET EEN TER PLAATSE GESTORTE BETONPLAAT:

- › Slijtvast dakdichtingssysteem of
dakdichting met asfaltlaag
Betonplaat 80mm
- › Scheilaag P3
- › Foamglass isolatie 140mm
- › Dampscherf: P3
Bestaande draagvloer in helling



DUURZAAMHEIDSEVALUATIE PARDAK®110 SYSTEEM

PARDAK®110 SYSTEEM BEPERKT DE BELASTING OP DE OMGEVING TIJDENS UITVOERING

Bouwen, en in het bijzonder renoveren, zorgt steeds voor hinder voor de directe omgeving : stof, geluid, werfverkeer, etc. In geval van grote parkeerdaken van duizenden m² bestaat de vrees dat er gedurende de duur van de werf ook nog verkeers- en parkeerdruk kan ontstaan op de directe omgeving.

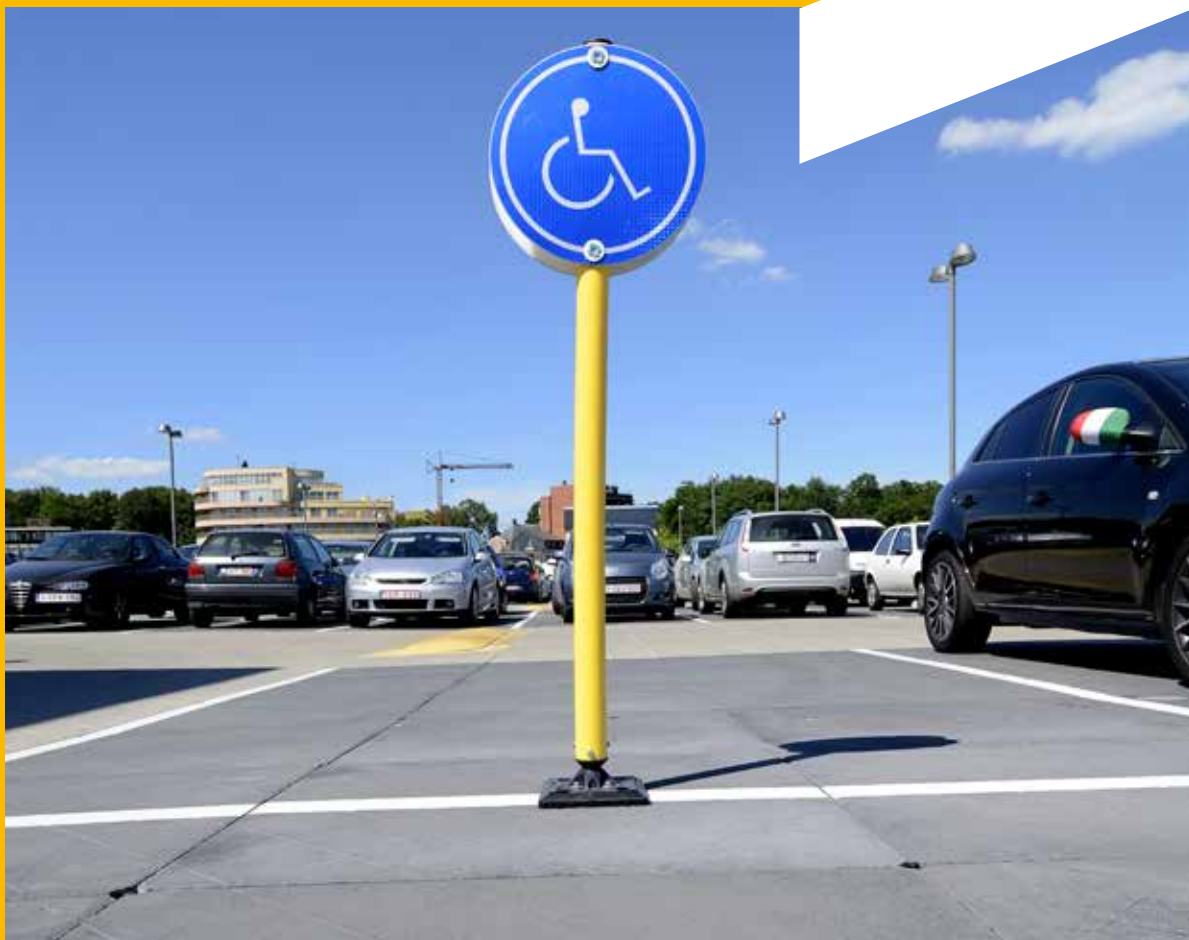
Pardak®110 is in tegenstelling tot een ter plaatse gestorte betonplaat een volledig droog systeem. De betontegels worden kant en klaar geleverd op de werf. Hierdoor is de plaatsing van het systeem weinig weersafhankelijk. Zelfs bij regen- en vriesweer kan er worden geplaatst. In geval van een ter plaatse gestorte betonplaat is werken in winters weer onmogelijk. In Shopping 1 heeft aannemer Zolderse Dakwerken 14.000 m² parkeeroppervlakte binnen het jaar afgewerkt binnen de vooropgestelde planning. Ook in de winterperiode is er zo goed als volledig doorgewerkt. Enkel bij sneeuwval werden de werken onderbroken. Het systeem laat dus niet alleen een kortere, maar ook een strakkere planning toe gezien er minder moet gerekend worden op het risico op weerverlet, wat de hinder tijdens de werken reduceert.

Een belangrijke vraag van de opdrachtgever in het project Shopping 1 was om tijdens de renovatiewer-

ken steeds de helft van het 14.000 m² parkeervlak of 420 parkeerplaatsen te garanderen en te allen tijde de veiligheid van de klanten te waarborgen. Het systeem van Zoontjens heeft zeer maatvast tegelmaten, de toleranties op de maten zijn maximaal 1 mm. Hierdoor is het mogelijk om voorafgaandelijk zeer nauwkeurige plannen uit te tekenen op een raster van de tegelmaat van 1100 mm. Dit laat toe om op voorhand zeer gedetailleerd een fasering te plannen, veiligheidsmaatregelen vooraf te definiëren en bepalen welke parkeerstroken in gebruik kunnen blijven. Tegelijkertijd laat het systeem een flexibiliteit tijdens uitvoering toe: zodra een deel van het dak dicht is, kan men starten met de plaatsing van de tegels, waardoor het parkeerdak sneller deels in gebruik kan genomen worden. Dit in tegenstelling tot het systeem met een doorlopende drukverdelende laag uit ter plaatse gestorte beton waar de aanvoer van betonmolens, de stortfases en droogtijden in grote mate de fasering van de werken bepalen.

Ook in het tweede renovatie- en uitbreidingsproject van Shopping 1 is door het recyclen van 5725 m² betontegels heel wat transportverkeer en geluidshinder kunnen worden vermeden. Als we voor een ter plaatse gestorte betonplaat hadden gekozen, diende deze opgebroken te worden en had het puin moeten worden afgevoerd.





PARDAK® 110 SYSTEEM BEPERKT HET ONGEMAK VOOR GEBRUIKERS BIJ HEVIGE REGENBUIEN

Door de klimaatwijziging zullen we in België de komende jaren meer en meer geconfronteerd worden met extreme regenbuien met zeer hoge debieten. In het systeem van Zoontjens zal het water draineren in de voegen naar de ruimte onder de tegels. Deze ruimte functioneert als een buffer die zich kan vullen in geval van grote aanvoer. In tegenstelling tot het systeem waarbij de afdichting op het parkeerdek ligt. Bij zware regenbuien zullen plassen ontstaan omdat de afvoerpunten de grote toevoer aan water niet kunnen slikken. Dit zorgt voor ongemak voor de gebruikers.

Een typisch fenomeen in geval van renovaties zijn de ondergedimensioneerde dakafvoerpunten. In geval van systemen met ter plaatse gestorte betonplaat zijn er soms vrij ingrijpende ingrepen nodig om deze te vergroten. In het systeem van Zoontjens is het mogelijk om verdiepte goten te plaatsen die het water kunnen bufferen.

Enkele jaren terug, net na de renovatie, is er een extreme regenbui geweest in Genk. De bui was zo hevig dat er heel veel schade was en Genk werd toen uitgeroepen tot rampgebied. De dakparking op Shopping 1 heeft deze bui zonder enig probleem doorstaan. Er werd geen overlast waargenomen. De ruimte onder de tegels werd volledig gevuld waarna de spuwers op het dak in werking getreden zijn.

PARDAK®110 SYSTEEM BEPERKT DE PIEKBELASTING OP HET RIOLERINGSSTELSEL

Extreme regenbuien creëren een zware belasting op het rioleringsstelsel met risico op overstroming in de omgeving, in het bijzonder in geval van een stedelijke omgeving met grote versteende oppervlakken. De ruimte onder de tegels functioneert als buffer waardoor er een remmende werking op de afstroom van het water naar het rioleringsstelsel bewerkstelligd wordt. De piekbelasting van de onweersbui wordt dus deels opgevangen, gebufferd en vertraagd afgevoerd naar de riolering. In het project in Genk is er berekend dat de waterlaag een dikte tot 16 mm kan halen. De tegeldragers van 3 cm dik waren dus hoog genoeg om deze waterlaag op te vangen. Ook het grid van tegeldragers heeft een remmende werking op de afstroom. De vertragingfactor bedroeg gemiddeld 4 min en de buffer hield gemiddeld 60 tot 70 % van de neerslag vast om dan na de regenbui te lozen aan een kleiner debiet.

Deze vertragende en remmende werking werd al enkele jaren geleden in een dakrenovatieproject in Jemappes opgemerkt (eveneens met Zoontjens tegels). Daar werd de regenwaterafvoer naderhand vervangen en kleiner gedimensioneerd. Deze berekeningen werden eveneens getoetst aan de praktijk en goed bevonden.

PARDAK®110 SYSTEEM HEEFT EEN POSITIEF EFFECT OP HET BINNENKLIMAAT

Door de inertie van de zware tegels blijft de ruimte onder de tegels koel. Door deze koele luchtlaag zal de kans op oververhitting van de onderliggende ruimtes minder zijn. Dit effect is uiteraard nog groter als men voor licht gekleurde tegels opteert.

PARDAK®110 SYSTEEM BESTAAT UIT MATERIALEN MET EEN LANGE LEVENSDUUR

Het Pardak®110 is een zeer maatvast systeem waarbij op voorhand een zeer gedetailleerd legplan wordt opgemaakt zodat het verzagen van tegels in situ vermeden wordt. Randzones worden vrijgehouden bij plaatsing van de tegels. Deze zones worden eerst opgemeten en vervolgens worden tegels op maat geleverd. Door deze werkwijze oogt het parkeerdek onberispelijk afgewerkt. In het geval van een betonnen rijlaag of asfalt is de afwerking uitvoeringsgevoeliger en is bovendien het effect van het onderhoud goed zichtbaar. Daarom ogen deze systemen sneller 'versleten'.

Tegels kunnen in een kleur gekozen worden bv. voor het markeren van rijstroken of parkeervelden. Hierdoor kan een belijning met verf worden uitgespaard. Deze verf heeft slechts een beperkte levensduur in tegenstelling tot bijvoorbeeld rode tegels, waarbij slechts een lichte vervaging van de kleur zal optreden.

De betontegels beschermen de dakdichting tegen veroudering door UV-straling en sleet door auto- en voetgangersverkeer. In tegenstelling tot het systeem met een ter plaatse gestorte betonplaat met een slijtvaste dichting er bovenop. Ook het systeem met betonplaat en een asfaltlaag is minder duurzaam: asfaltkorrels komen mettertijd door plasvorming en belasting los en spoelen weg met putten in het parkeerdek tot gevolg. Een typisch fenomeen zijn de brommers die door het plastisch blijvend karakter van asfalt in de laag dringen.

Ook de zetvoeg, bijvoorbeeld aan de overgang tussen helling en dak, is een klassieke schadegevoelige plek in geval van systemen met een ter plaatse gestorte plaat. In het Pardak®110 systeem wordt de zetvoeg bedekt door tegels.

Bovenstaande vaststellingen worden bevestigd in het BDA rapport "Pardak 35 jaar parkeren en innoveren" (p.5):

"(...) de levensduur van Pardak®110 (...) wordt geschat op tenminste 30 jaar onder voorwaarde dat er stelselmatig reinigend onderhoud plaatsvindt".





PARDAK®110 SYSTEEM BESTAAT UIT MILIEUVRIENDELIJKE MATERIELEN

Het Nibe, het Nederlands instituut voor Bouwbiologie en Ecologie, heeft een systeem ontwikkeld om de milieu-impact van materialen en producten te vergelijken. Daarbij wordt per materiaal een Levens Cyclus Analyse (LCA) gemaakt waarbij een beoordeling wordt gegeven gedurende alle levensfasen: gaande van winning van de grondstoffen, productiefase,

het transport tot bouwwerk, het gebruik en de levensduur in het bouwwerk tot afbraak en mogelijkheid tot recyclage. De effecten worden via een rekentool vertaald in de zogeheten schaduwkosten van een product. Hoe lager de schaduwkosten, hoe duurzamer een product. Deze berekende kost is in werkelijkheid een weerspiegeling van de kost die de maatschappij wil betalen om het product 'schoon' te krijgen, dwz. zonder enige milieu-impact.

Het materiaal beton wordt door het Nibe in verschillende toepassingen als een goede tot zeer goede milieutechnisch keuze beschouwd, gezien de beperkte ecologische voetafdruk. Enkel wanneer er lichtere en droge alternatieven zijn, valt het op dat beton als bouw materiaal wordt 'afgestraft'. Het transport van het zware materiaal en het gebruik van water als grondstof weegt sterk door in de schaduwkost.

De andere materialen in het systeem van Pardak®110: de tegel dragers met geïoniseerde granulaten uit natuurrubber, de hoek elementen in kunststof (welke) en spanelementen uit kunststof zijn allen milieuvriendelijke materialen met beperkte schaduwkosten. Alleen de schroef uit "nikkelstaal", vermoedelijk RVS 316, scoort milieutechnisch niet goed, gezien de legering toxische stoffen bevat zoals nikkel- en chroomverbindingen. Maar in verhouding tot de tegels is de schroef slechts zeer beperkt en in alle waarschijnlijkheid zal dit weinig invloed hebben in de totale schaduwkost van het systeem.

We kunnen aannemen dat het Pardak®110 systeem t.o.v. het systeem met ter plaatse gestorte beton volgens de Nibe-methode veel beter zou scoren omwille van een betere recycleerbaarheid. De tegels kunnen zonder "downgrading" worden hergebruikt, zoals in Shopping 1, of worden gerecycleerd tot zuiver puin. In tegenstelling tot het ter plaatse gestorte beton, waarbij de recycleerbaarheid beperkt is tot onzuiver puin gezien de slijtvaste afdichting op de betonlaag niet verwijderd wordt.



PARDAK®110 SYSTEEM LEENT ZICH TOT HERGEBRUIK

Het systeem Pardak®110 is zeer eenvoudig te demonteren tot 'zuivere' componenten en voldoet bijgevolg aan het 'Cradle to Cradle' principe. Door de grote maatvastheid kunnen gerecupereerde tegels zonder opmeting verwerkt worden in nieuwe legplannen. In het project Shopping 1 zijn 5725 m² tegels integraal gerecupereerd op de daken van de nieuwe volumes. De tegel dragers en spanelementen zijn niet hergebruikt omdat Zoontjens enkel garant wou staan indien voor nieuw materiaal werd gekozen.

PARDAK®110 SYSTEEM LAAT EEN EENVOUDIG ONDERHOUD TOE

De ruimte onder de tegels leidt tot een verzamelplaats van zwerfvuil (zand, aarde en klein afval). Dit composteert tot een sliblaagje dat kan leiden tot dichtslibben van afvoerpunten.

Vegetatiegroei in de ruimte onder de tegels is beperkt gezien het gebrek aan een zuurstofrijk klimaat. De ervaring bij enkele daken met tegels heeft geleerd dat zelfs mosgroei niet voorkomt. Het regelmatig verwijderen van plantengroei ter hoogte van de dakdetails is evenwel heel belangrijk. In Shopping 1 te Genk werden ook roosters in het parkeerdek voorzien om van daaruit met een waterslang het slib te kunnen wegspoelen. Deze roosters vangen ook het grootste vuil op zoals blikjes en sigarettenpeuken. Hierdoor is er minder risico op verstopping van de afvoerpunten in vergelijking met het systeem waarbij de dichting aan het oppervlak ligt.

Het oppervlak van de betontegels kan mettertijd vervuild geraken door organische en algengroei waardoor de tegels korzelliger en minder goed zullen afwateren met nog meer vervuiling tot gevolg. Daarom is het belangrijk de tegels regelmatig te spuiten met water op hoge druk. De ervaring leert evenwel dat algengroei slechts voorkomt op zeer weinig gefrequenteerde parkings.

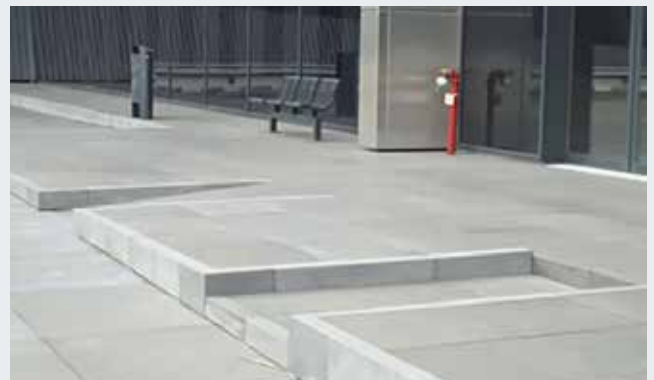
Om het esthetisch verschil tussen de gerecupereerde tegels en bijgeplaatste tegels te beperken is in het project van Shopping 1 het periodieke onderhoud en schoon spuiten van het oppervlak des te belangrijker. Na verloop van tijd zal het verschil tussen nieuwe en gerecupereerde tegels niet meer zichtbaar zijn.

De dakdichting wordt beschermd door de tegels maar blijft wel zichtbaar en bereikbaar mits demontage. Dit laat een inspectie toe die bijvoorbeeld nodig is bij het opsporen van lekken. In het geval van een betonnen rijlaag of asfalt zijn er belangrijke destructieve werkzaamheden nodig.

PARDAK®110 SYSTEEM IS GESCHIKT VOOR TOEKOMSTIGE AANPASSINGEN

Door de doelstellingen van Europa om energieneutraal te bouwen in 2020, zullen eigenaars van gebouwen gestimuleerd worden om steeds meer te isoleren. Op daken met een parkeerdek afwerking van tegels is het bijkomend isoleren geen onbegonnen werk. De tegels dienen hiervoor eenvoudigweg weggenomen en tijdelijk gestockeerd te worden.

Ook het naderhand bijplaatsen van verlichting op het dak of andere elektrische toestellen is eenvoudig mogelijk. De bekabeling kan gemakkelijk in de ruimte onder de tegels worden weggestoken. De waterdichte laag dient niet doorboord te worden voor deze aanpassingswerken. Het aantal doorboringen doorheen de dichting kan beperkt worden. In de context van luchtdicht bouwen is dit een belangrijk voordeel.



Detail Pardak®110 Zoontjens

ALS DE WERELD TOCH EENS TWEË KEER ZO GROOT WAS.

Wat ons betreft, kan dat. Die wereld, twee keer zo groot. Een wereld die wij met onze eigen daktegelsystemen perfect kunnen invullen. Wij durven zelfs te claimen dat we dé expert in dakbestrating zijn - met onze decennialange ervaring. Of het nu gaat om duurzame daken of sociale, leefbare daken. Iedere dag bewegen we ons tussen architecten en aannemers. Dakdekkers en projectontwikkelaars. Uitvinders en uitvoerders. We luisteren naar ze, werken met ze en adviseren ze. Daardoor zijn wij dé partij die zicht heeft op het dak. Het is onze higher ground.

zoontjens.com

Studie uitgevoerd door Bureau Bouwtechniek.
ir. arch. Stéphanie Mangé,
ing. Freya Michiels, prof. arch. Jan Moens
Gefinaliseerd op 2 december 2013

BUREAU **BOUWTECHNIEK** NV
Kammenstraat 18, b-2000 antwerpen
T +32 (0)3 231 53 95, F +32 (0)3 232 78 82
www.b-b.be

