



# PARDAK<sup>®</sup>110

OPLOSSING VOOR INNOVATIEVE  
FLEXIBELE PARKEERDAKEN

 **ZOONTJENS**  
A CRH COMPANY



# PARKEERDAKEN VANAF ONTWERP

**Door de dichte bebouwing en het al maar drukker verkeer wordt het steeds aantrekkelijker om in en buiten de bebouwde kom de daken van winkels, kantoren, supermarkten, autobedrijven of overheidsgebouwen te gebruiken als parkeerdak.**

Zoontjens ontwikkelde al in 1987 een innovatieve oplossing voor parkeerdaken met intensief autoverkeer: het Pardak<sup>®</sup>90 systeem. Hierbij wordt gebruik gemaakt van grote prefab betontegels.

Opdrachtgevers, architecten en beheerders uit heel Europa hebben gekozen voor het Pardak<sup>®</sup> systeem. Er is meer dan 1,5 miljoen m<sup>2</sup> geplaatst in Nederland, Duitsland, Frankrijk, België, Groot-Brittannië, Luxemburg, Oostenrijk, Italië en Zwitserland. Daarop voortbouwend en

op basis van meer dan 30 jaar ervaring is de afgelopen jaren het gepatenteerde Pardak<sup>®</sup>110 systeem ontwikkeld. Dit is ook uitermate geschikt voor intensief autoverkeer tot een totaalgewicht van 35 kN.

De belangrijkste wijzigingen van dit systeem zijn een effectiever spanelement en een nauwkeurigere nivellering van de tegelhoogte door variabele kunststof hoekstukken. Bovendien zijn de afmetingen van de betontegels vergroot naar een rastermaat van 1100 mm.

## PARDAK®110 SYSTEEM

Het parkeerdaksysteem bestaat uit de volgende componenten:

- Pardak®110 betontegels
- Pardak®110 spanelementen
- Pardak®110 drukverdelers
- Pardak®110 hoekstukken

## PARDAK®110 BETONTEGEL

De ongewapende Pardak®110 betontegel wordt in onze betonfabrieken met de afmetingen 1096 x 1096 mm en een dikte van 93 mm geproduceerd. Bij een voegbreedte tussen 3 en 5 mm bedraagt de rastermaat 1100 mm. De eigenschappen van de betontegel zijn door Güteschutz NRW gecontroleerd volgens DIN EN 1339 "Betontegels". Hierbij bleek dat voor alle eisen, zoals maatvastheid, buig-treksterkte, breukbelasting, slijt-  
vastheid, bestendigheid tegen vorst en strooizout, de hoogste kwaliteitsniveaus werden bereikt. Door een gespecialiseerd keuringsinstituut is bovendien voor de antislipwerking van de Pardak®110 tegels de waarde R13 bepaald (de hoogste waarde).

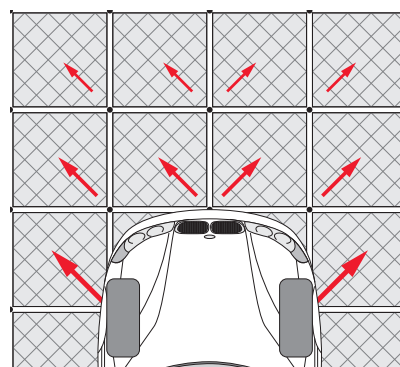
In het oppervlak van de tegels zijn uit esthetische en technische overwegingen seriematig afwateringsgroeven aangebracht, die een schuin verlopend vierkant patroon vertonen.

## HET PARDAK®110 SYSTEEM BIEDT ONZE PARTNERS DE VOLGENDE VOORDELEN:

- *De opdrachtgever krijgt een duurzaam parkeerdak met een goede prijs-kwaliteitverhouding, dat in korte tijd kan worden geïnstalleerd.*
- *De exploitant/gebruiker heeft weinig onderhoud dankzij het flexibele tegelsysteem dat zo nodig gemakkelijk geopend en ook gesloten kan worden.*
- *De klant parkeert op een veilig en aantrekkelijk parkeerdak, dat door de snelle afwatering vrij blijft van plavorming.*
- *Door de vrijwel geheel weersonafhankelijke werkwijze met betontegels en XPS isolatieplaten loopt de dakaannemer weinig risico dat de werkzaamheden zullen uitlopen.*



Deze groeven leiden het regenwater naar de voegen tussen de tegels, van waaruit het via de grote spoelruimte onder de tegels ongehinderd naar de afvoeren wegstroomt. De afwateringsgleuven aan de zijkanten van de tegels zorgen voor een snelle afwatering, waardoor de Pardak®110 tegels ook na extreme regenval zeer snel het water kwijt zijn. Daarom blijven er op een parkeerdak met het Pardak®110 systeem geen plassen water staan, zelfs niet als de tegels op een ondergrond zonder afschot gelegd zijn. Dit verhoogt het comfort en de veiligheid voor automobilisten en voetgangers. De 270 kg zware Pardak®110 tegels worden gelegd met een voertuig dat voorzien is van hefapparatuur met vacuümtechniek.



## PARDAK®110 SPANELEMENT

Het belangrijkste onderdeel van het Pardak®110 systeem is het gepatenteerde spanelement dat op elke tegelhoek wordt geplaatst en vervolgens wordt opgespannen. Met de Pardak®110 spanelementen worden de afzonderlijke Pardak®110 tegels opgespannen, zodat het parkeerdek één geheel vormt. Vanwege de geringe productie- en legtoleranties van de Pardak®110 tegels en dankzij de mogelijkheid om met de spanelementen de effecten van temperatuurwisselingen en bewegingen in het gebouw tegen te gaan, blijft het tegeloppervlak stabiel.

In eerste instantie fungeert het spanelement echter als buffer tegen de grote horizontale krachten, die optreden als auto's remmen, accelereren, keren en draaien. Een gedeelte van deze krachten wordt door de spanelementen over de naastliggende Pardak®110 tegels verdeeld. Ook de verticale bewegingen die tussen twee tegels ten opzichte van elkaar optreden als een auto over de voegen rijdt, worden verminderd. De spanelementen van het Pardak®110 systeem staan daarmee in voor de belangrijkste taak van de dakbestrating: duurzame stabiliteit.

## PARDAK®110 DRUKVERDELER

De ronde drukverdelers hebben een diameter van 400 mm en zijn 30 mm dik. Ze worden onder de hoeken van de Pardak®110 tegels aangebracht. De functie van de drukverdelers is de verticale krachten, die bij het berijden van het parkeerdak optreden, op te vangen en te verdelen. De Pardak®110 drukverdeler is het resultaat van een zorgvuldig ontwikkelproces. De drukverdeler

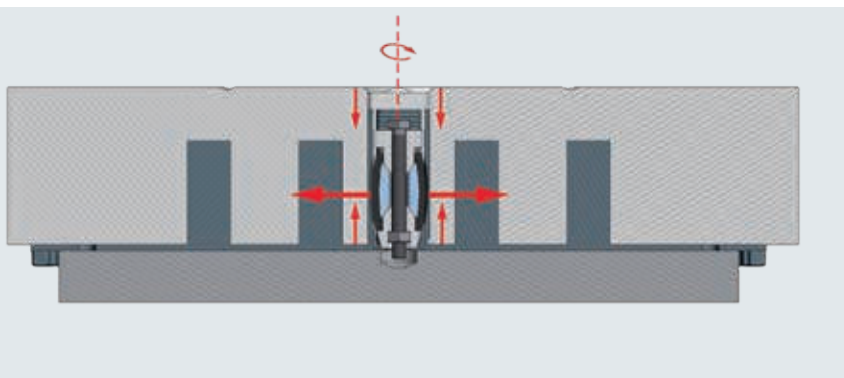
### OVERDRACHT VAN HORIZONTALE KRACHTEN

*De hoofdfunctie van de spanelementen is de horizontale krachten op te nemen en te verdelen.*



### COMPONENTEN VAN HET SPANELEMENT

*De spanelementen worden op alle kruispunten van voegen, direct op de gecentreerde opstand, in een vierkante opening geplaatst. Deze opening is de resultante van de geometrie van de tegels, die aan de hoeken een schuin zijvlak van circa 30 mm lang hebben. In het spanelement bevinden zich kunststof onderdelen met een rubbermantel van 4 mm dik eromheen. De kunststof onderdelen kunnen worden versteld door de inwendige stelschroef aan te draaien, waardoor de omvang van het spanelement toeneemt. Hierdoor ontstaat in de uitsparing tussen de tegels op de opstaande delen van het hoekstuk een drukkracht die direct op de flanken van de tegels wordt voortgezet.*



Dwarsdoorsnede Pardak®110 systeem met spanelement.

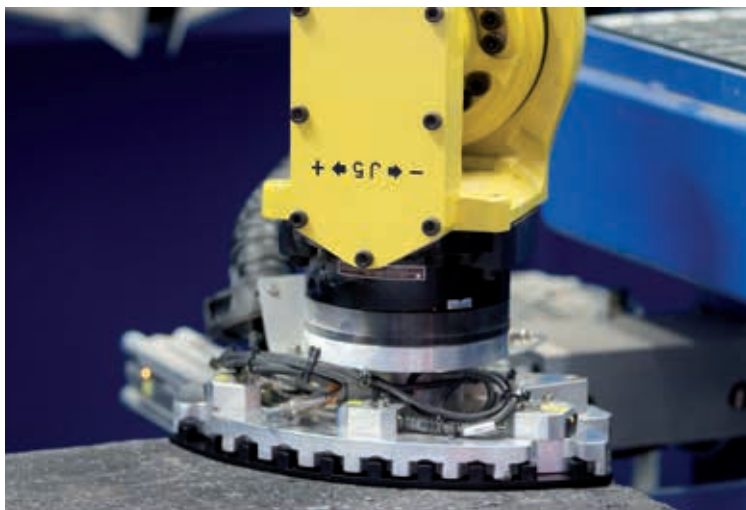
bestaat uit hoogwaardig rubbergranulaat dat in een ronde vorm is geperst. Als bijkomend effect dempt de drukverdeler het rijgeluid van het verkeer en creëert door de dikte een speelruimte onder de tegels.

## PARDAK®110 HOEKSTUK

Het kwartcirkel hoekstuk speelt een belangrijke rol voor een nauwkeurige maatvoering bij het opspannen en is daarom een belangrijk bestanddeel van het patent voor het Pardak®110 systeem. De hoeken van de Pardak®110 tegels worden afgewerkt met een kunststof element. Dit is een kwartcirkel waarvan de rechte zijde 200 mm lang is. Elke zijkant is voorzien van twee opstaande randen van 2 mm dik, die als zijbegrenzing en als afstandshouder fungeren om te zorgen dat de tegels nauwkeurig worden gelegd. Op het hoekpunt van de kwartcirkel is nog een opstaand kunststof onderdeel van 25 x 75 mm geïntegreerd. Hiertegen wordt het panelement opgespannen.

## DE FUNCTIE VAN HET KWARTCIRKEL HOEKSTUK

- Onvermijdelijke toleranties in de tegeldikte compenseren. De afwijkingen in dikte van de Pardak®110 tegels worden met laserapparatuur opgemeten om het systeem optimaal te kunnen nivelleren.
- Deze hoogtecompensatie is een voorwaarde om de spanelementen midden tussen de tegels horizontaal te kunnen opspannen.
- De hoekstukken dienen ervoor om de drukverdelers nauwkeurig met behulp van de noppen aan de onderkant te kunnen centreren.
- In de opstaande kunststof strip is op de halve tegelhoogte een uitsparing richting het beton gevormd. Hierdoor drukt het opgespannen element effectief tegen de betontegel, waardoor het exact past. Daardoor worden de verticale onderlinge bewegingen tussen twee Pardak®110 tegels naast elkaar verminderd op het moment dat deze door rijverkeer wordt belast.



## GELUIDSISOLATIE TECHNISCHE METINGEN

*Peutz, een gerenommeerd instituut voor geluidsisolatie, heeft in het voorjaar van 2009 op het parkeerdak van shopping center The Wall aan de A2 bij Utrecht onderzoeken naar het geluidsniveau uitgevoerd. Dit 34.000 m<sup>2</sup> grote en 800 m lange parkeerdak is door Zootjens in 2008 met het Pardak®110 systeem gerealiseerd.*

*Het rapport van Peutz d.d. 01-07-2009 bevestigt dat de daar gemeten dB-waarden duidelijk lager waren dan bij het Pardak®90 systeem. Dit is te danken aan de intensievere horizontale en verticale onderlinge opspanning van de Pardak®110 tegels.*

*Met behulp van robots wordt het juiste kwartcirkel hoekstuk geselecteerd en tegen de onderkant van de Pardak®110 tegel gelijmd. Daardoor hebben alle betontegels op de hoeken dezelfde dikte met een tolerantie van ± 1 mm.*

## DAKOPBOUW

Het speciale Pardak®110 systeem van prefab beton-tegels wordt vooral op geïsoleerde parkeerdaken gelegd. Uit de goede ervaringen die tijdens lange gebruikperiodes zijn opgedaan blijkt dat vooral de opbouw volgens het omgekeerd dakprincipe het meest geschikt is. Dit verklaart mede waarom tot nu toe de meeste Pardak® tegels daarop zijn toegepast.

De onderdelen van de dakopbouw voor het Pardak®110 systeem op een te berijden omgekeerd dak zijn:

- Afdichting
- Thermische isolatie
- Pardak®110 systeem

Deze gelaagde opbouw voor een berijdbaar dak komt overeen met de opbouw van een daarvoor goedgekeurd omgekeerd dak, waarbij de waterdichte afdichting zich onder de thermische isolatielaag bevindt. Rondom het parkeerdaksysteem dient een opsluiting gerealiseerd te zijn die een horizontale drukbelasting aan kan van 3 kN per m<sup>1</sup>.

## AFDICHTING

Om water tussen de parkeerdaktegels en de afdichting uit te sluiten, wordt een meerlaagse volledig gekleefde baanvormige afdichting geadviseerd. Er


zijn ook goede ervaringen opgedaan met vloeibare kunststoffen bij aansluitingen. Neem voor meer details en advies contact op met Zoontjens.

## THERMISCHE ISOLATIE

Omgekeerde daken hebben hun waarde in de praktijk bewezen. Bij talloze onderzoeken is aangetoond dat de levensduur bij een juiste uitvoering meer dan 30 jaar is. Het voordeel van het omgekeerde dak is dat de afdichting zeer goed is beschermd tegen thermische en mechanische belastingen, waardoor er geen risico is op beschadiging van de afdichting door direct contact met de dynamisch belaste bestrating.

## RENOVATIE

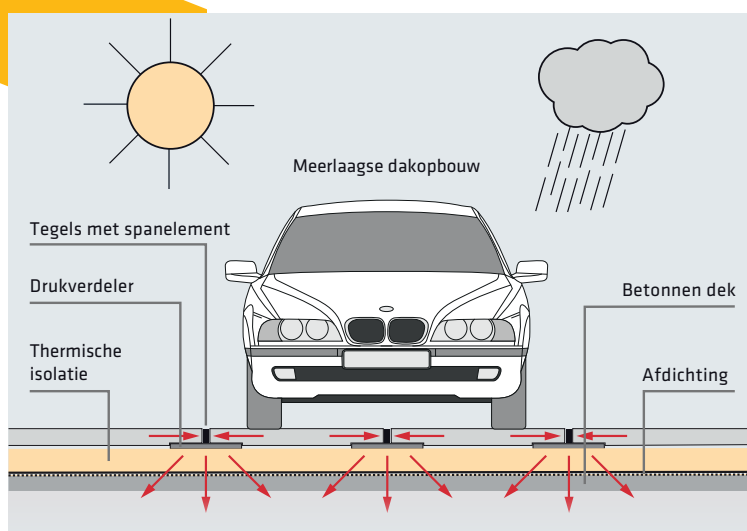
Vaak vertonen oude parkeerdaken allerlei soorten schade en moeten worden gerenoveerd. In deze gevallen komen er allerlei vragen aan de orde zoals de keuze van bouwmaterialen. Ook wordt er gekeken naar de bestaande omstandigheden en hoe de planning opgezet kan worden zodat er snel optimaal gebruik kan worden gemaakt van het nieuwe parkeerdak.



*Op verzoek kunnen Pardak®110 tegels ook met een specifieke kleur of met een deklaag van verschillende granulaten worden gelegd, bijvoorbeeld om de rijbaan van de parkeerzones af te grenzen. De voetpaden kunnen duidelijk zichtbaar met prefab stootranden worden aangegeven.*

Een vraag die hierbij vaak wordt gesteld, betreft het bestaande afschot en eventuele opstandhoogte bij aansluitingen. Gezien onze decennialange ervaring op dit gebied, adviseren wij je daarvoor contact op te nemen met ons. Na een grondig onderzoek van de bestaande situatie (bijvoorbeeld de belasting van het betonnen dek door strooizout) en een statisch onderzoek wordt vaak voor het Pardak®110 systeem met prefab betontegels als oplossing gekozen. Bij renovaties van parkeerdaken met een hoge verkeersintensiteit heeft de exploitant/gebruiker met het Pardak®110 systeem de volgende economische voordelen:

- › In het algemeen wordt de installatietijd voor het herstellen van het rijdek aanzienlijk bekort. De redenen daarvoor zijn dat de tegels snel te leggen zijn. De weersonafhankelijkheid, waardoor zelfs in de winter kan worden doorgewerkt. Ook de effectieve opspanning van de Pardak®110 tegels heeft een voordeel voor de installatietijd.
- › Op kritische plekken waar het lastig manoeuvreren is, bijvoorbeeld op en voor de hellingbanen, kan het verkeer al snel weer op gang komen zonder dat de rijbanen worden geblokkeerd.
- › Zoontjens heeft een langdurige ervaring op het gebied van projectmanagement waardoor de samenwerking tussen opdrachtgever en opdrachtnemer optimaal wordt georganiseerd.



- › Het Pardak®110 systeem beweegt onafhankelijk van het gebouw en van het betonnen dek
- › Weersonafhankelijke installatie
- › Geen plasvorming
- › Gemakkelijk te demonteren en de thermische isolatie en afdichting zijn gemakkelijk bereikbaar



### VOORDELEN VAN RENOVATIE MET HET PARDAK®110 SYSTEEM

- › In de meeste gevallen is het niet nodig om bij een omgekeerd dakopbouw achteraf nog afschot aan te brengen.
- › De opbouwhoogte van de bestrating van Pardak®110 betontegels bedraagt slechts 126 mm.
- › Er kunnen zonder grote problemen drie renovatiefases tegelijk op de bouwplaats plaatsvinden.

**Fase 1:** Er is nog altijd verkeer op de beschadigde oude bestrating mogelijk. Het renovatiemateriaal wordt voorlopig daarop opgeslagen.

**Fase 2:** Intensieve renovatiewerkzaamheden (slopen van de bestaande dakopbouw, nieuwe afdichting en warmte isolatie, het leggen van de Pardak®110 tegels).

**Fase 3:** Verkeer op het al gerenoveerde gedeelte van het parkeerdak is direct mogelijk dankzij het feit dat de Pardak®110 bestrating niet hoeft uit te harden, zodat deze direct na het opspannen van de Pardak® tegels al kan worden bereden.

### VOORDELEN UIT TECHNISCH EN ECONOMISCH OPZICHT

- › Bewezen dakopbouw van het omgekeerde dak met Pardak®110 betontegels
- › Hoge betonkwaliteit door de industriële prefabricage van de Pardak®110 betontegels
- › Duurzame ligstabiliteit van de bestrating op het parkeerdak
- › Intelligente detailoplossingen
- › Het Pardak®110 systeem is met de XPS platen snel te leggen
- › Het voordeel van een rijvloer zonder plasvorming
- › Minder rijgeluid door de drukverdelers en de intensieve opspanning van de Pardak®110 tegels



*De specificaties, constructies en details zijn opgesteld volgens de laatste stand van de techniek en met de grootst mogelijke zorg bijeengebracht. Zoontjens International B.V. aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolledigheden en de gevolgen daarvan. In het belang van vernieuwingen en verbeteringen behouden wij ons het recht voor om wijzigingen in de producten en systemen aan te brengen.*

### **ALS DE WERELD TOCH EENS TWEE 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.