



# Nieuw tussen oud

Meelfabriek (2): Nieuwbouw op een bestaand  
industrieel gebouwencomplex

*De Meelfabriek in Leiden ondergaat een grootschalige transformatie, waarbij een industrieel gebouwencomplex wordt herontwikkeld tot multifunctioneel woongebied (fig. 2). Oude monumentale gebouwen worden gerenoveerd en er komen nieuwe gebouwen bij. In dit tweede artikel van een serie van drie wordt het constructief ontwerp van twee nieuwe bouwwerken toegelicht: de parkeergarage en de Singeltoren.*

**In het nieuwe plan wordt De Meelfabriek, dat ligt aan de centrumzijde van de historische singel in Leiden, een knooppunt voor wonen, werken, hotel, spa, horeca en kunst en cultuur.** Het bestaande Meelfabriekcomplex kent een groot aantal gebouwen (fig. 3). Een deel daarvan wordt getransformeerd, waarbij de bestaande constructies rigoureus worden aangepakt om nieuwe functies mogelijk te maken. Een klein deel van de bestaande gebouwen is gesloopt, onder meer om vrije zichtlijnen te creëren. Ook worden er diverse nieuwe gebouwen gemaakt: een drielaagse ondergrondse parkeergarage, een zwembad en nieuwe woongebouwen waaronder twee nieuwe woontorens, de Singeltoren en de Silotoren.

Dit artikel, het tweede van een serie van drie, gaat over de nieuwbouw in fase 1: de parkeergarage en de Singeltoren (fig. 3). De transformatie van de oude gebouwen is beschreven in het eerste artikel 'Puzzelen met bestaande constructies' in *Cement* 2025/3. In het derde artikel worden het bestaande



auteur

**IR. ROB DOOMEN**

Partner / Adviseur  
Constructies  
Pieters

silogebouw, de nieuwe silotoren (bovenbouw) en het zwembad beschreven. Deze onderdelen zijn nog in voorbereiding; dit artikel verschijnt dan ook pas in 2026.

### Parkeergarage

Bij de start van het project is begonnen met het onderzoeken van de beste oplossing voor het maken van 300 parkeerplaatsen, op of onder het terrein. Er zijn diverse oplossingen beschouwd: bovengronds, ondergronds, dieper of minder diep. Uit de kostenramingen van de verschillende scenario's bleek een drielaagse ondergrondse garage het meest efficiënt. Deze oplossing, met toepassing van onderwaterbeton, leverde 270 parkeerplaatsen op van circa € 40.000,- per parkeerplaats (prijspeil 2018). Deze had de voorkeur boven een variant met een tweelaagse ondergrondse garage, zonder onderwaterbeton. Die variant leverde 170 parkeerplaatsen op, van circa € 45.000,- per parkeerplaats.

Op de parkeergarage bevindt zich een daktuin (foto 5) en bovenop de kelder staat de nieuwe Singeltoren. →



## PROJECTGEGEVENS

↓

**project**  
De Meelfabriek

**architect**  
Studio Akkerhuis, Parijs

**ontwerp masterplan**  
Peter Zumthor

**constructeur**  
Pieters

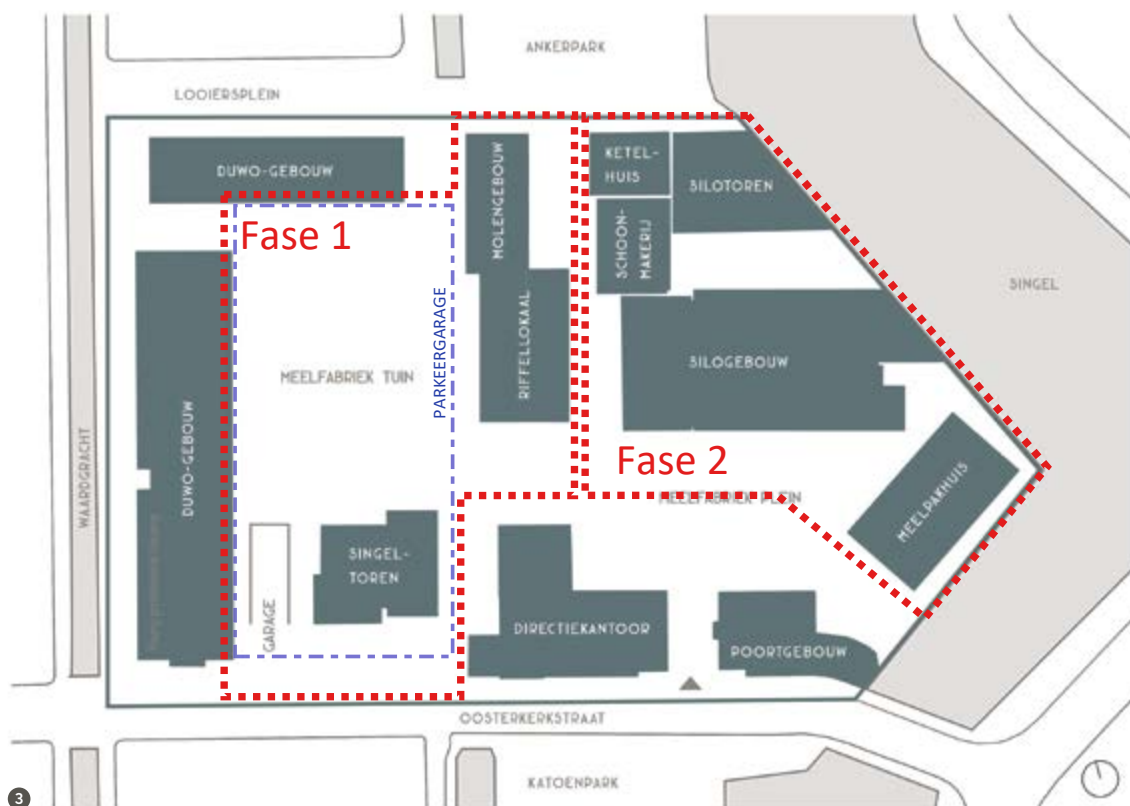
**aannemer**  
Van der Wiel Bouw

**aannemer**  
parkeergarage  
Van Hattum en  
Blankevoort

**betonwerk**  
Hendriks/Van Muijen  
Betonbouw en HCl  
Betonindustrie (prefab)

**bouwfysica en brand**  
LPB Sight

**installaties**  
Burg installatietechniek



*Een drielaagse parkeergarage met onderwaterbeton bleek uit kostenoverwegingen de beste keuze: € 40.000,- per plek*



**Bouwput** De kelder ligt ingesloten tussen het bestaande Riffellokaal/Molengebouw en de twee nieuwe DUWO-gebouwen. Het Riffellokaal/Molengebouw is gefundeerd op houten palen. Het maken van een ruim 11 m diepe bouwput voor de parkeergarage, op 5 m naast een rijksmonument op houten palen, is geen sinecure.

Alle constructies en uitvoeringsmethoden zijn nauwgezet berekend om de diepe bouwput te kunnen maken, zonder schade aan belendingen te veroorzaken. Er is een bouwput toegepast met stalen damwanden,

twee stempelramen en onderwaterbeton (foto 6 en 7). De garage is gefundeerd op 476 palen.

**Damwanden** De keuze voor stalen damwanden is gemaakt vanwege de korte afstand tot de belendingen. Door een dubbel stempelraam en onderwaterbeton toe te passen, konden de vervormingen van de damwanden worden beperkt. Op basis van de berekening van toelaatbare vervormingen van de fundatie van het Riffellokaal/Molengebouw, is getoetst op maximaal →

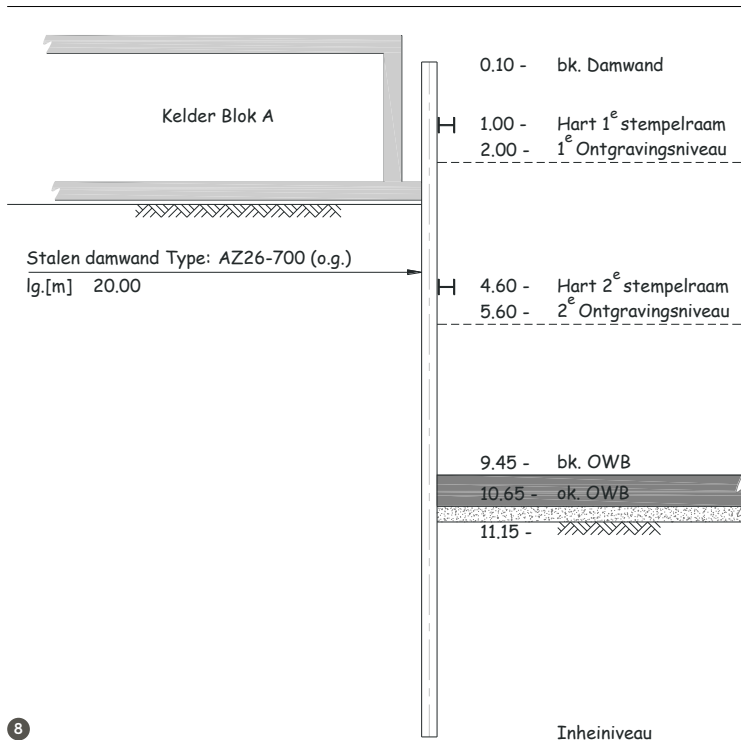


65 mm verplaatsing van de damwanden. Aan de zijde van de DUWO-woningen was de vervorming niet maatgevend: circa 30 mm.

Aan de DUWO-zijde zijn de damwanden aangebracht voordat de DUWO-woningen (gefaseerd) zijn gebouwd. Onder de DUWO-woningen bevindt zich een enkel-

laagse ondergrondse garage (fig. 8). Er is een doorgang gecreëerd op -1-niveau tussen de diepe garage en de DUWO-kelder.

De damwanden in de parkeergarage zijn in het zicht gebleven. Voor de waterdichting zijn de damwandsloten volledig afgelast en er zijn stalen strips aan de dam-

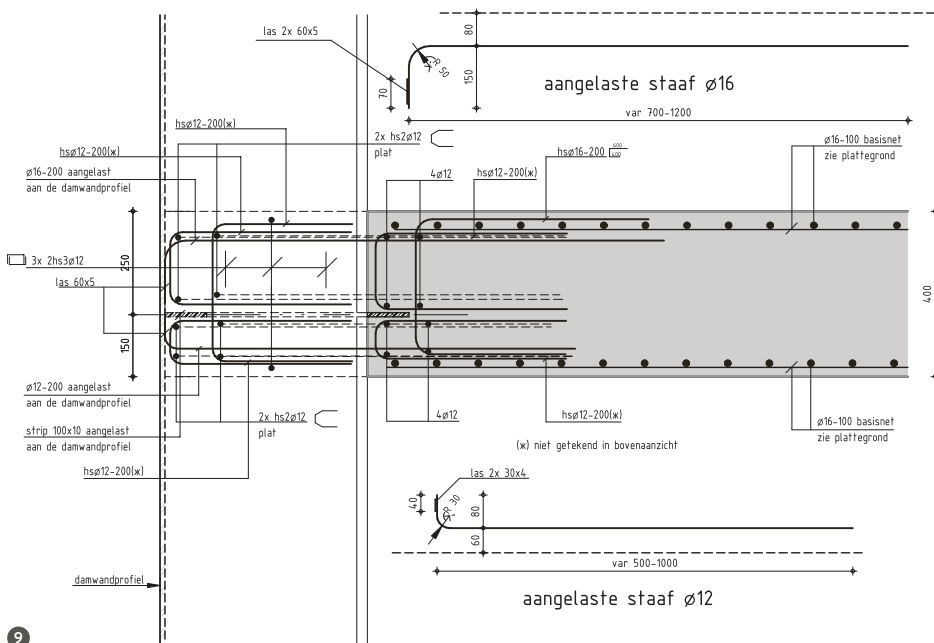


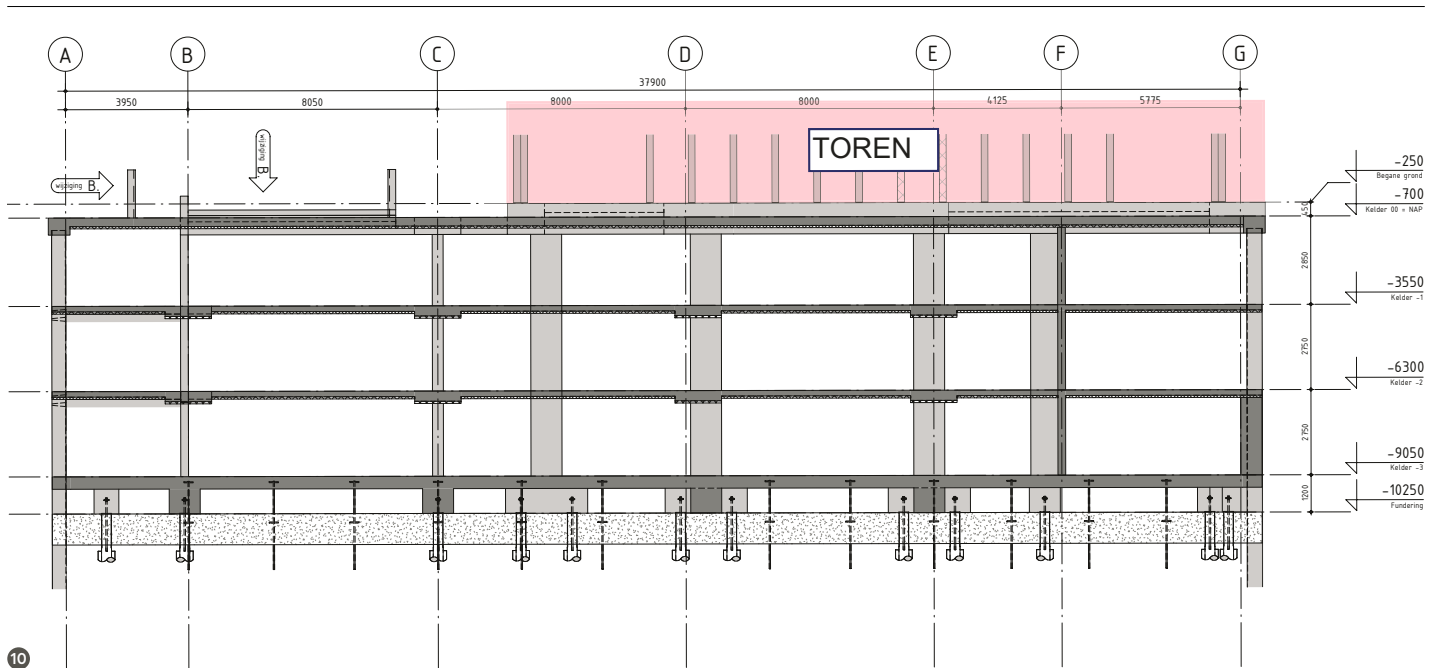
*Er is een afstand van 700 mm tussen bovenkant onderwaterbeton en onderkant keldervloer aanwezig*

wand gelast, die in de vloerrand zijn gestort (fig. 9). De put is ontgraven met behulp van een traverse op pontons.

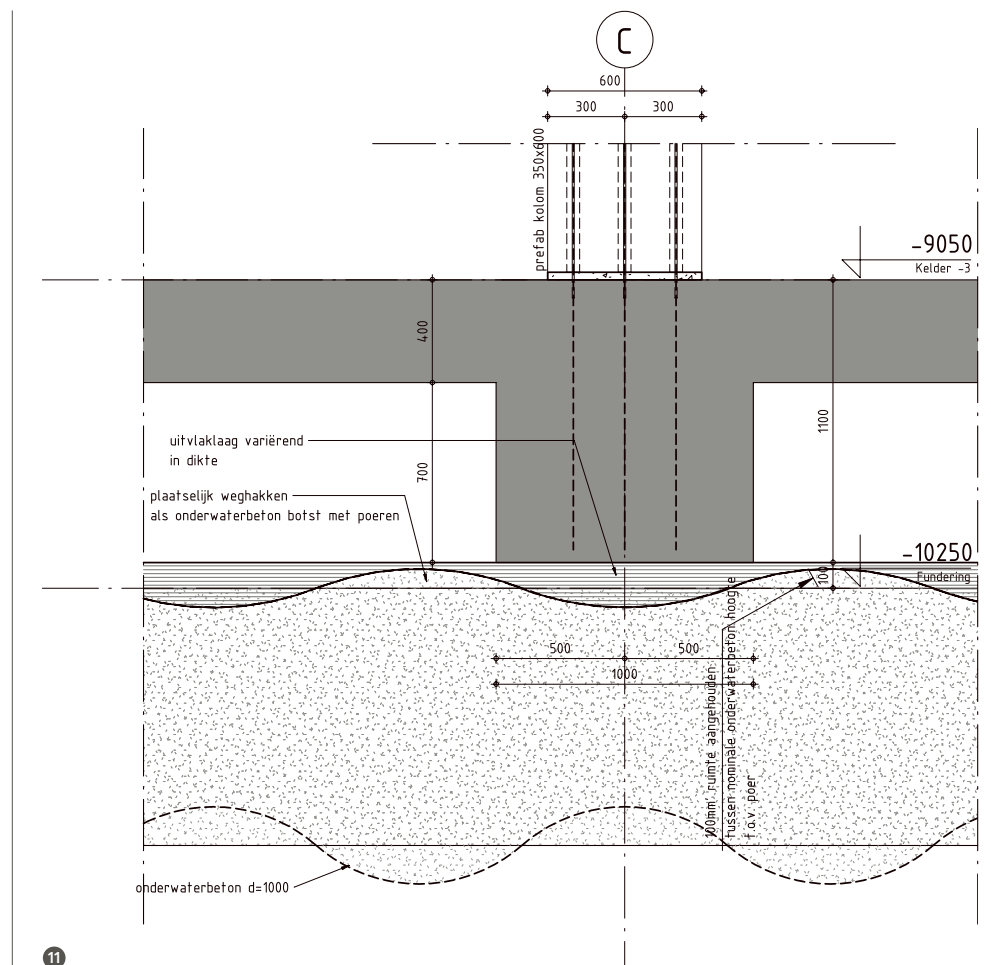
**Vloeren** De onderste constructieve keldervloer (-3) is in het werk gestort. Er is een afstand van 700 mm tussen bovenkant onderwaterbeton en onderkant keldervloer

aanwezig (fig. 10 en 11). In deze ruimte zijn de poeren gemaakt en tussen de poeren is zand aangebracht, waardoor de keldervloer op zand kon worden gestort, dus zonder bekisting. De verdiepingvloeren van de parkeergarage (-1 en -2) zijn, omwille van de eenvoud en kosten, uitgevoerd met breedplaatvloeren (250 mm dik) en verdikte betonstroken →





10



11

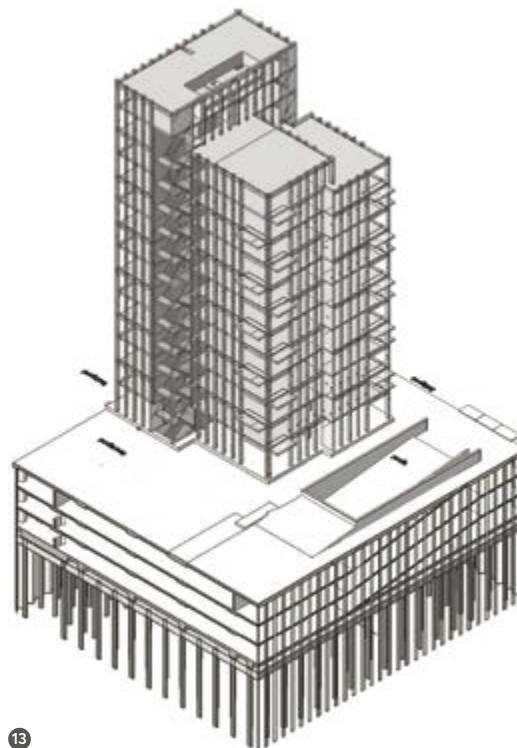
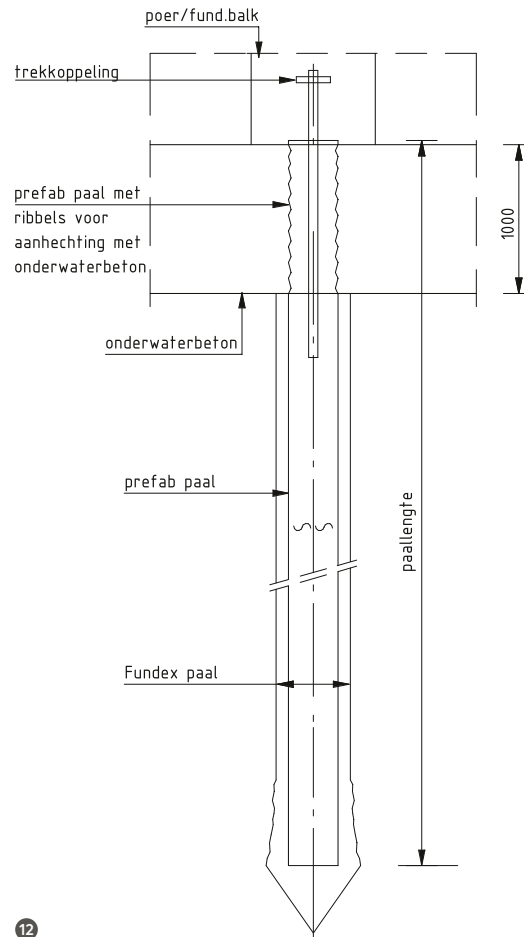
met breedplaten (1200 × 400 mm<sup>2</sup>). Deze stroken zijn opgelegd op prefab betonkolommen.

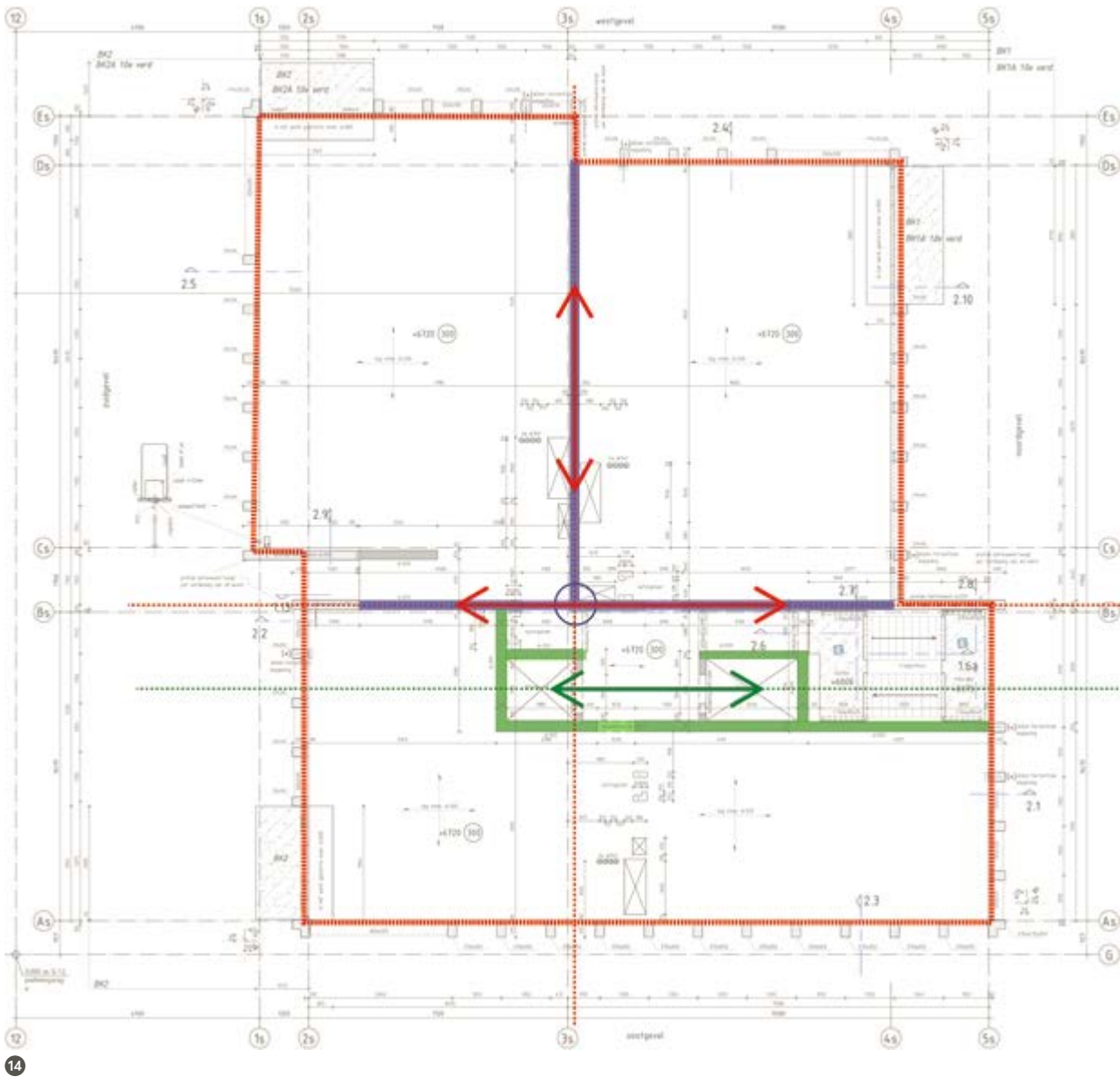
Het bovendeck (o) is vanwege de dak-tuinbelasting dikker gemaakt (350 mm breedplaat) met breedplaat betonstroken van 1500 × 550 mm<sup>2</sup>. De betonkolommen staan op stramienmaten van 8,05 x 8,0 m<sup>2</sup>.

**Onderwaterbeton** Het onderwaterbeton is ontworpen op basis van CUR-Aanbeveling 77 ('Rekenregels voor ongewapende Onderwaterbetonvloeren'). Aanvankelijk met een handberekening, daarna is de doorsnede definitief gecontroleerd door een moot van de vloer in het eindige-elementenpakket SCIA te berekenen. De gerekende opwaartse waterdruk is 90 kN/m<sup>2</sup> (karakteristiek), exclusief 20 kN/m<sup>2</sup> zwelbelasting. Aan de bovenzijde is een tolerantie in het onderwaterbeton gerekend van + en - 75 mm. Aan de onderzijde is + en - 150 mm gerekend.

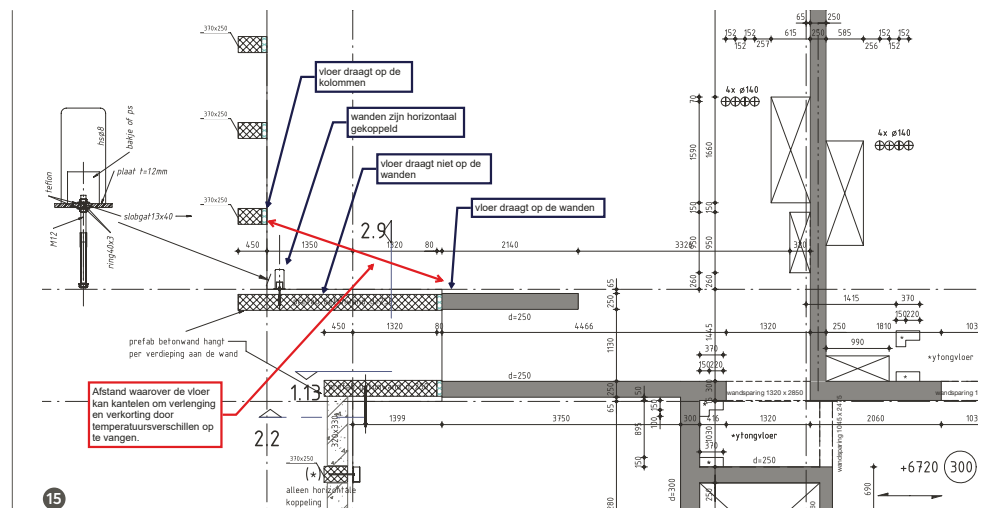
Aanvankelijk is de fundering ontworpen met een combinatie van 295 Gewi-ankers en 231 Fundex-combinatiepalen. Er is daarbij veel aandacht besteed aan de bepaling van de stijfheid van de Gewi-ankers, die rond 100 MN/m lag. Het stijfheidsverschil tussen beide paalsystemen bleek bij een second opinion op de geotechnische paalberekening echter groter dan aanvankelijk was aangenomen. De Fundexpalen hebben een 3× zo hoge stijfheid (circa 300 MN/m), waardoor de Gewi-ankers relatief weinig kracht naar zich toe zouden trekken en alsnog veel Fundexpalen nodig zouden zijn. Er zijn configuraties onderzocht met 8 Gewi-ankers en 2 Fundexpalen per veld, en configuraties met 6 Gewi-ankers en 4 Fundexpalen. Deze oplossingen bleken volgens de aannemer duurder dan een oplossing met alleen Fundexpalen.

Uiteindelijk is de fundering gemaakt met 476 Fundex-groutinjectie combinatiepalen Ø590 mm met een achthoekige prefab betonkern (Octicon, doorsnede 365 mm). De palen hebben een drukcapaciteit van 2.500 kN en een trekcapaciteit van 950 kN. Het paalpuntniveau is NAP -31 a -33,5 m. De palen zijn met DEMU-ankers voorzien van schotelverankeringsplaten verankerd in de constructieve betonvloer. De verankering van de palen in het onderwaterbeton wordt door de ribbels in de paalkop verzorgd (fig. 12).





14



15

## Singeltoren

Boven de parkeergarage is de Singeltoren gebouwd, een woongebouw van circa 45 m hoog en 13 bouwlagen (33 appartementen en 2 penthouses) (fig. 13). Het ontwerpuitgangspunt was om woonplaatgronden te creëren zonder dragende structuur erin en de gevel dragend uit te voeren. Zo ontstond een vrij indeelbare vloer van  $8,6 \times 12,0 \text{ m}^2$ , waarin meerdere woningindelingen kunnen worden gemaakt (fig. 14).

De vloeren en wanden zijn vanwege de benodigde koppelingen met kolommen, balkons en vanwege de vele in te storten installaties in het werk gestort, de kolommen zijn uitgevoerd in prefab beton.

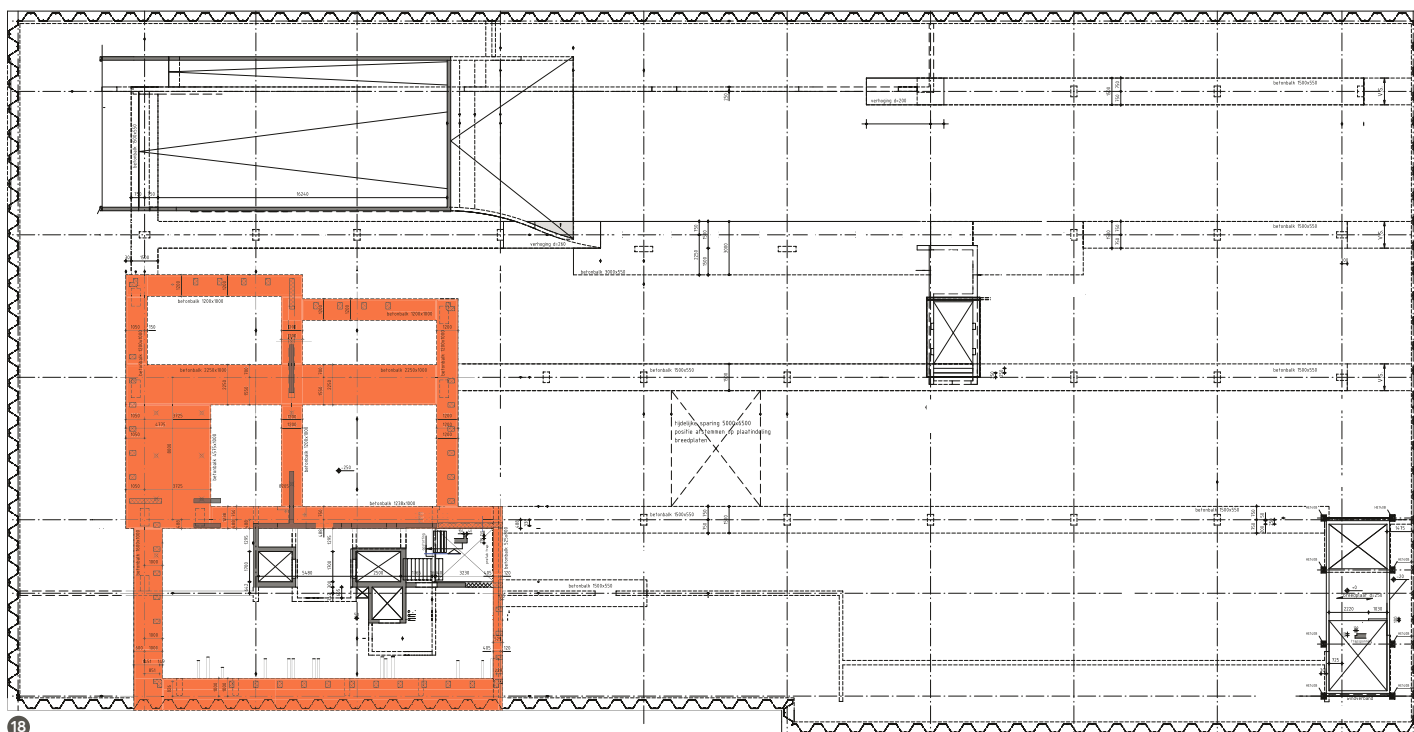
**Stabiliteit** De Singeltoren wordt gestabiliseerd door een combinatie van binnenwan-

den en de liftkern (fig. 14). De twee binnenwanden zorgen voor stijfheid in beide orthogonale richtingen, waarbij het systeem kan roteren om het kruispunt van de werklijn van deze wanden. De werklijn van de betonkern kruist hier niet mee en daardoor voorkomt de betonkern rotatie.

**Gevelkolommen** De gevelkolommen die nabij de dragende wanden staan, zijn niet dragend uitgevoerd (fig. 15). Dit om thermische spanningen door uitzettingsverschillen tussen de binnengelegen vloer en de buitengelegen gevelconstructies, zoals de kolommen en balkons, te voorkomen. Door toepassing van een stalen plaat met slobgaten en een holle achterraimte ('bakje'), die is verankerd in de vloerrand, zijn translaties in meerdere richtingen mogelijk (zie ook →

*De gevelkolommen nabij de dragende wanden zijn niet dragend uitgevoerd*





18

eerste artikel over de Meelfabriek 'Puzzelen met bestaande constructies').

Er is veel aandacht besteed om de dragende gevelkolommen zo slank mogelijk te maken. Ze zijn aanvankelijk ontworpen met een breedte van 220 mm en verankerd met stalen consoles aan de achterliggende vloer (foto 16). Dit is, om kosten te besparen, gewijzigd naar isokorfkoppelingen. Gevolg was dat de kolommen 250 mm breed en 370 mm diep moesten worden, bij sterkteklasse C55/67. Nog steeds heel slank voor een bijna 50 m hoog gebouw.

Deze kolommen zijn beeldbepalend (foto 1 en 17). De architect heeft de gevel zo ontworpen dat de verticale geleding wordt benadrukt en de ramen van vloer tot vloer kunnen doorlopen. De kolommen zijn over twee verdiepingen uit één stuk gemaakt en per twee verdiepingen is er een horizontale gevelband gemaakt. Ook deze is uitgevoerd in prefab beton en met isokorven aan de vloerranden bevestigd. Het schoonbeton is strak afgewerkt en voorzien van 3% titaandioxide om het licht van kleur te maken. Tevens zal het hierdoor minder vervuilen.

**Overdrachtsconstructie** De Singeltoren is gefundeerd op de parkeergarage. Om de krachten uit de toren te spreiden in de onderliggende constructie van de parkeergarage, is een overdrachtsconstructie gemaakt met in het werk gestorte betonbalken van 1,0 m dik (fig. 18).

### 30 jaar voorbereiding

Al vanaf 2015 wordt er door het ontwerp- en bouwteam gewerkt aan dit complexe project. Niet te vergeten dat eigenaar/ontwikkelaar Ab van der Wiel daarvoor al bijna 30 jaar voorbereiding van alle processen had getroffen. Dit geeft aan wat erbij komt kijken om waardevol cultuurhistorisch erfgoed te transformeren. Naar verwachting worden de laatste bouwwerkzaamheden in 2026 afgerond.

In een volgend artikel wordt ingegaan op de projecten van fase 2. ●