

06 117 257

BOUWEN MET

vakblad over staal en staalconstructies

STAAL



Warmlopen voor circulariteit

Het aantonen van de- en remontabiliteit van de Tijdelijke Rechtbank is 'appel-tje-eitje' voor het consortium du Prie-cepezeprojects (dpcp). De inspanning concentreert zich op het aannemelijk maken van de ingecalculerde restwaarde van het 'product' en het hergebruik ervan in een valide businessmodel.

De aanbesteding van de Tijdelijke Rechtbank doorloopt de tenderafdeling van cepezeprojects (cpz) in eerste instantie onopgemerkt, terwijl er op dat moment opvallend genoeg juist wordt gewerkt aan een concept voor tijdelijke bouw op hoogwaardige ligging, zoals een stationsplein. Bij een laatste check valt de tender evenwel op en cpz benadert du Prie bouw & ontwikkeling. Du Prie en cpz kennen elkaar al onder andere van het project Centre for Human Drugs Research (CHDR) in Leiden, waarin ook bewust is omgegaan met demontabiliteit en flexibiliteit. Deze tender biedt gelegenheid voor een doorontwikkeling van het concept naar remontabiliteit.

In januari 2014 vormen du Prie en cepezeprojects het consortium dpcp (met partners Imd Raadgevende Ingenieurs in Rotterdam en architectenburo cepezed, Delft), maken het plan en besteden aan in de zomer van 2014. Rijksvastgoedbedrijf gunt eind dat jaar het project en begin 2015 volgt de opdracht, waarna de periode aanbreekt voor ontwerp, engineering, vergunningaanvragen en de bouw zelf.

Remontabiliteit

Het consortium komt al snel tot de conclusie dat demontabiliteit geen kwestie is; als iets slim in elkaar is gezet, kan het ook slim uit elkaar worden gehaald. Juist een staalconstructie met prefab vloer-, dak- en gevelementen en droge verbindingen bezit intrinsiek die kwaliteiten, zo leert ook de ervaring. Los van de eventuele technische implicaties, is het kiezen tussen goedkoop bouwen met korte afschrijffperiodes of toepassing van tweedehands materialen.

De ambitie om oude materialen te gebruiken strandt grotendeels. Hergebruik in de bouw is nauwelijks (nog) ontwikkeld; aanbod ontbreekt nagenoeg, de herkomst is meestal onbekend, maar ook de kwaliteit en prestaties, waarvoor niemand verantwoording neemt, zijn moeilijk vast te stellen. Vooral het vloersysteem geeft hoofdbrekens. De oude kanaalplaatvloeren van het ministerie van

VROM worden onderzocht, waaruit de complexiteit blijkt. Kanaalplaatvloeren krijgen vaak een dikke constructieve druklaag voor schijfwerking en normaliter worden de vloeren bij sloop uitgezaagd in de kanalen, waardoor de kans op breuk bij de aansluitnaad, tijdens uithijzen, toeneemt. De vloerkoppen krijgen bovendien ook een zaagsnede. Voor hergebruik wordt nog een speciaal aansluitdetail met een driehoekige metalen mof ontwikkeld, waarmee de vloer op een andere constructie kan worden geschroefd, maar ook met dat detail worden de risico's niet opgelost. Daarna kiest het consortium unaniem voor een andere opzet: demontabel bouwen met nieuwe materialen en het gebouw na 5 jaar terugnemen en als product opnieuw aanbieden.

Realistisch model

Een businessmodel voor hergebruik of terugname van bouwproducten of (gebouw)-delen is nog een redelijk novum, maar wordt met de vraag naar 'circulariteit' steeds meer oppoortuun. Naast een conceptuele aanpak, met als extra inspanning daadwerkelijk de- en remontabiliteit te bereiken, is het uiteraard zaak de restwaarde aantoonbaar in te zetten binnen een valide economisch model, dat bij voorkeur nog kan concurreren. Kan het gebouw op de balans staan of moet het worden afgeschreven: wat zijn de financiële consequenties? Het ontwerpteam weegt tijdens de tender- en dialoofases steeds de verhouding (aanschaf)kosten/restwaarde af. De financiën worden netto contant gemaakt. Een iets hogere investering nu zorgt voor een hogere restwaarde later, bij een tweede leven, zo beloven de cijfers.

Lastig tijdens de tenderfase is dat toeleveranciers niet automatisch meegaan in de ambities. Producenten zijn ingericht op productie en consumptie, niet op terugname, leasen of andere businessmodellen. Circulariteit is nog niet in het gedachtengoed geworteld, en moet worden geëntameerd door ontwerpers en pionierende bouwbedrijven. Verplichtingen naar

onderaannemers en financiële dwarsverbanden zijn dus niet opgenomen in het programma van dpcp, temeer omdat onderliggende contracten de visie – hergebruik – vertroebelt. In dit geval doorbreekt de ontwikkelcombinatie dpcp als ontwikkelaar en bouwer het dilemma, omdat zij zelf in staat is ambities waar te maken; het gebouw zelf mede ontwerpen, maken, demonteren en herbouwen ligt binnen de mogelijkheden. Dpcp neemt dan ook de risico's voor terugname en restwaarde van het gebouw.

Draagvlak

Belangrijker nog dan demontabiliteit en theorie van valide businessmodellen, is draagvlak. Is er over vijf jaar voldoende animo voor het tijdelijke pand? Er is altijd beschikbare grond, maar veel (groot)grondbezitters wachten op een financiële klapper, waardoor gebieden langdurig braak liggen. 'De mindset moet dus om. Een tijdelijk, 'removable' gebouw kan ook méér opleveren', aldus één van de partners. Uiteindelijk komen er wel intentieverklaringen van gemeenten en beleggers, die het gebouw ook als product willen zien en de visie delen. Het 'tweede leven' wordt echter niet concreet vastgelegd, want dat zal de toekomstige functies van het gebouw beperken. 'Hoe meer je nu vastlegt, hoe meer je uitsluit.' Ook moet worden vastgesteld dat nog wel enig missiewerk nodig is richting toeleveranciers van relevante, voor hergebruik geschikte bouwmaterialen. De combinatie van ontwikkelaar, bouwer en architect is misschien wel de enige juiste om toeleveranciers top-down warm te maken voor circulaire economie. In dit geval kwamen er sessies op de bouw aan te pas om de filosofie in te laten dalen bij de producenten. Het denkpatroon 'dit doen we altijd op deze manier' moet op de schop. •



Tijdelijke rechtbank met permanent karakter

Het tijdelijk nieuw onderkomen van de Rechtbank van Amsterdam is een demontabel gebouw met traditionele bouwmaterialen. Wanneer de permanente rechtbank gereed is, wordt de tijdelijke gedemonteerd en elders weer opgebouwd, met dezelfde materialen. Overzicht van de consequenties voor het constructief ontwerp die voornamelijk in droge boutverbindingen tot uiting komen.

ir. M. de Danschutter, ing. P.A. Noomen RC en ing. B. Oostdam RC

Mathieu de Danschutter is projectarchitect bij architectenbureau cepezed in Delft. Paul Noomen is projectleider en Bianca Oostdam is constructeur, beiden bij IMd Raadgevende Ingenieurs in Rotterdam.

Om te zorgen dat na de verbouwing van de rechtbank het tijdelijk pand niet op de afvalhoop belandt, stelt de opdrachtgever eisen aan de duurzaamheid, waarbij de representatieve uitstraling van een rechtbank niet uit het oog mag worden verloren. Duurzaamheid staat hier gelijk aan het reduceren van verspilling, het minimaliseren van afvalstromen en het beperken van kosten. Dit heeft zich vertaald in een demontabel gebouw, zo mogelijk opgebouwd uit donormaterialen. Bij de uitvraag zijn basisplattegronden meegegeven, zodat de verschillende aanbiedingen vergeleken kunnen worden. Ook is een planning meegeleverd. De constructie is opgebouwd uit kleine constructieonderdelen: een kanaalplaat van 10,8 m lang en liggertdelen van ± 6 m lang. Ook op een krappe bouwplaats of in binnenstedelijk gebied kunnen elementen van deze afmetingen redelijk goed aangevoerd en ge(re)monteerd worden.

Uitgangspunten

Een belangrijk ontwerpuitgangspunt dat volgt uit de uitvraag, is dat het gebouw demontabel moet zijn en op een andere locatie weer in elkaar gezet moet kunnen worden. In feite moet dit een remontabel gebouw worden. Grote indeelbare ruimten zijn gewenst vanuit het hergebruik. Hergebruik wordt immers makkelijker als voor de

nieuwe, nu nog onbekende, bestemming een flexibele indeling mogelijk is. Ook moet er rekening worden gehouden met de aanwezige funderingspalen die bij de sloop van het bestaande deel achterblijven. Deze funderingspalen konden niet gebruikt worden voor het nieuwe gebouw. De nieuwe funderingspalen zijn op enkele posities iets verschoven onder de funderingsbalken en poeren. Dit heeft niet geleid tot een andere plattegrond. Hier zijn andere poervormen gekozen, bijvoorbeeld een blokpoer op drie palen in plaats van een palenrij onder de balk.

Ontwerp

Het bouwsysteem heeft een eenduidig stramien met grote vloeroverspanningen, en met een stalen hoofdconstructie kunnen de vijf bouwlagen snel worden gebouwd. Met boutverbindingen is een droog bouwsysteem mogelijk, eenvoudig te demonteren en te reconstrueren. Voor de vloer zijn diverse systemen bestudeerd. Kanaalplaatvloeren blijken hier het meest geschikt. Met dit vloertype is een grote overspanning te realiseren in een kort tijdbestek. Ook zijn de bouwkosten beperkt. De kanaalplaatvloer is daarbij gecombineerd met geïntegreerde liggers nagenoeg vlak aan de onderzijde. Zo kan leidingwerk nu en in de toekomst relatief eenvoudig worden aangebracht, zonder dat leidingen en liggers

kruisen. Vanwege demontabiliteit is een druklaag ongeschikt en is een speciaal verbinding tussen de kanaalplaatvloer en ligger bedacht (zie pagina 17 en 'Knoop kanaalplaat-staal').

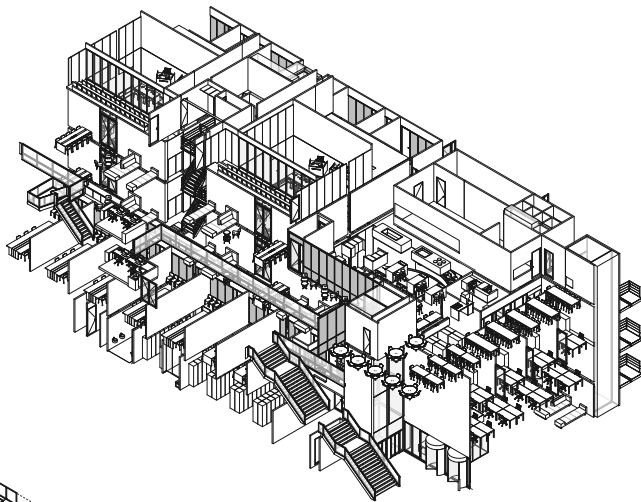
Draagconstructie

Dit resulteert in een constructie met zes rechte draaglijnen h.o.h. 10,8 m. Tussen deze draaglijnen worden de vloeren uitgevoerd in kanaalplaten. De veranderlijke vloerbelasting van 3,5 kN/m² is gekozen om meerdere functies mogelijk te maken. De liggers zijn uitgevoerd als SFB-liggers en de kolommen in kokerprofielen. Door de liggers doorgaand uit te voeren, heeft het profiel een geringe hoogte en kan de vloer volledig worden geïntegreerd.

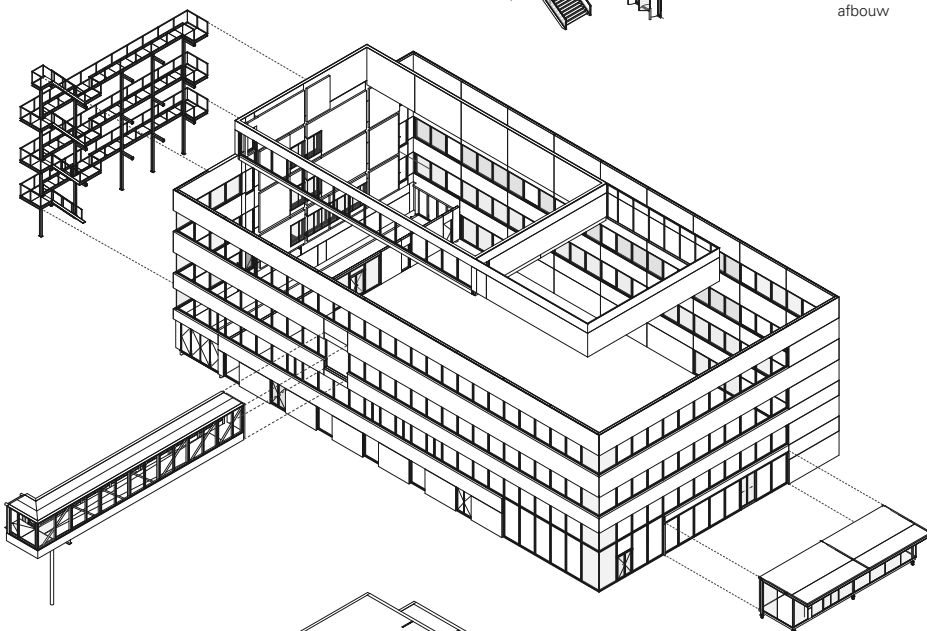
In het gebouw komen een aantal vides voor. Ook zijn er (uiteraard) sparingen in de vloeren voorzien voor schachten, trappen en liften. Tevens gaan de zittingzalen door over twee verdiepingen, zodat plaatselijk de verdiepingvloer wordt onderbroken. Bij de keuze van de plaats van de vides worden de draaglijnen en de vloeroverspanningen gerespecteerd, waardoor het mogelijk is de constructie eenvoudig en logisch te realiseren. Bij de berekening van de staalconstructie is er rekening mee gehouden dat de sparingen kunnen worden dichtgelegd. De schoorverbanden, eveneens opgebouwd uit buisprofielen, zijn voor de vrije indeelbaarheid in de gevels opgenomen.

Fundering, cellen en gevels

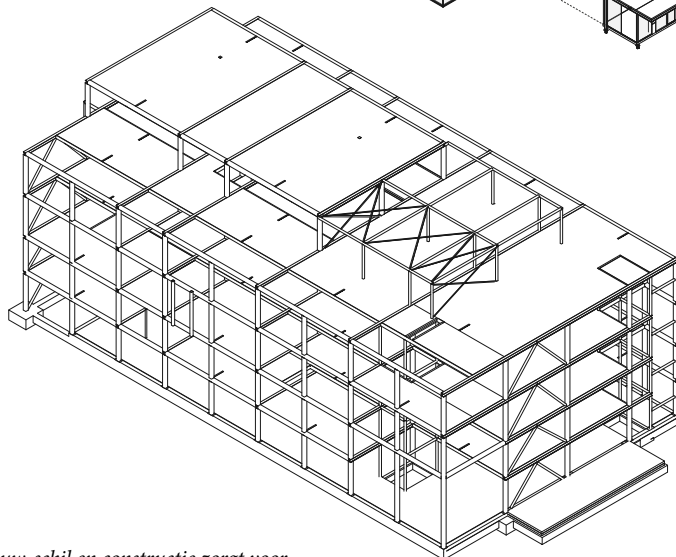
Om overlast te beperken, is een grondverdringend boorsysteem toegepast. De fundering is behoudens de liftput geheel in prefab beton uitgevoerd. De palen zijn met de fundering verbonden door ingelijmde stekken die middels een gainverbinding zijn veran-



afbouw



schil



constructie

Splitsing van afbouw, schil en constructie zorgt voor een demontabel en remontabel gebouw.



Loopbrug verbindt oudbouw met nieuwbouw.

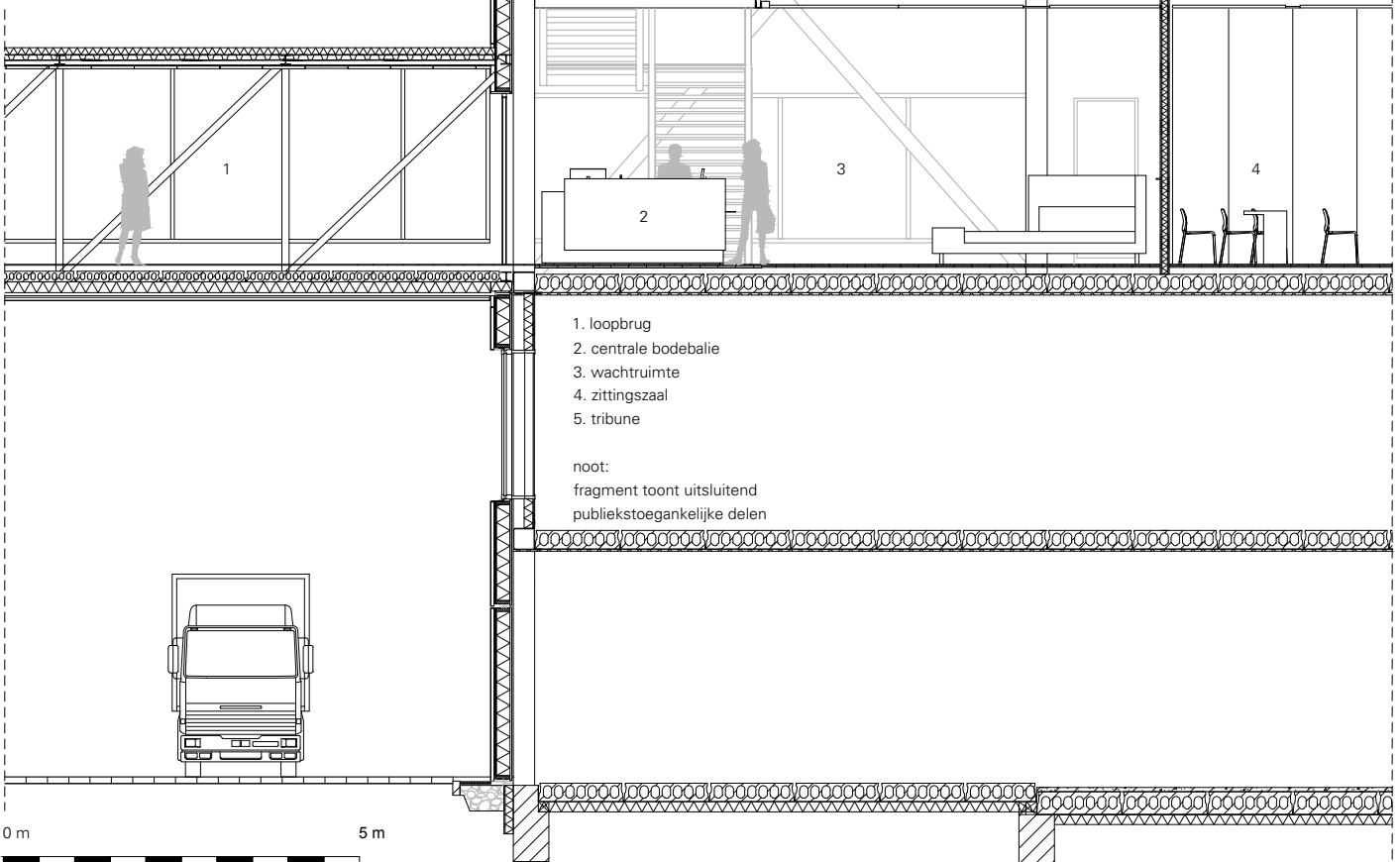


Eenduidig stramien met grote vloeroverspanningen.



De trappartijen kunnen bij demontage ook eenvoudig worden uitgenomen.

Bij de berekening is er rekening mee gehouden dat sparingen bij een tweede leven dichtgelegd kunnen worden.



Vaste meubels en vloerbedekking worden over vijf jaar niet hergebruikt, maar gerecycled.

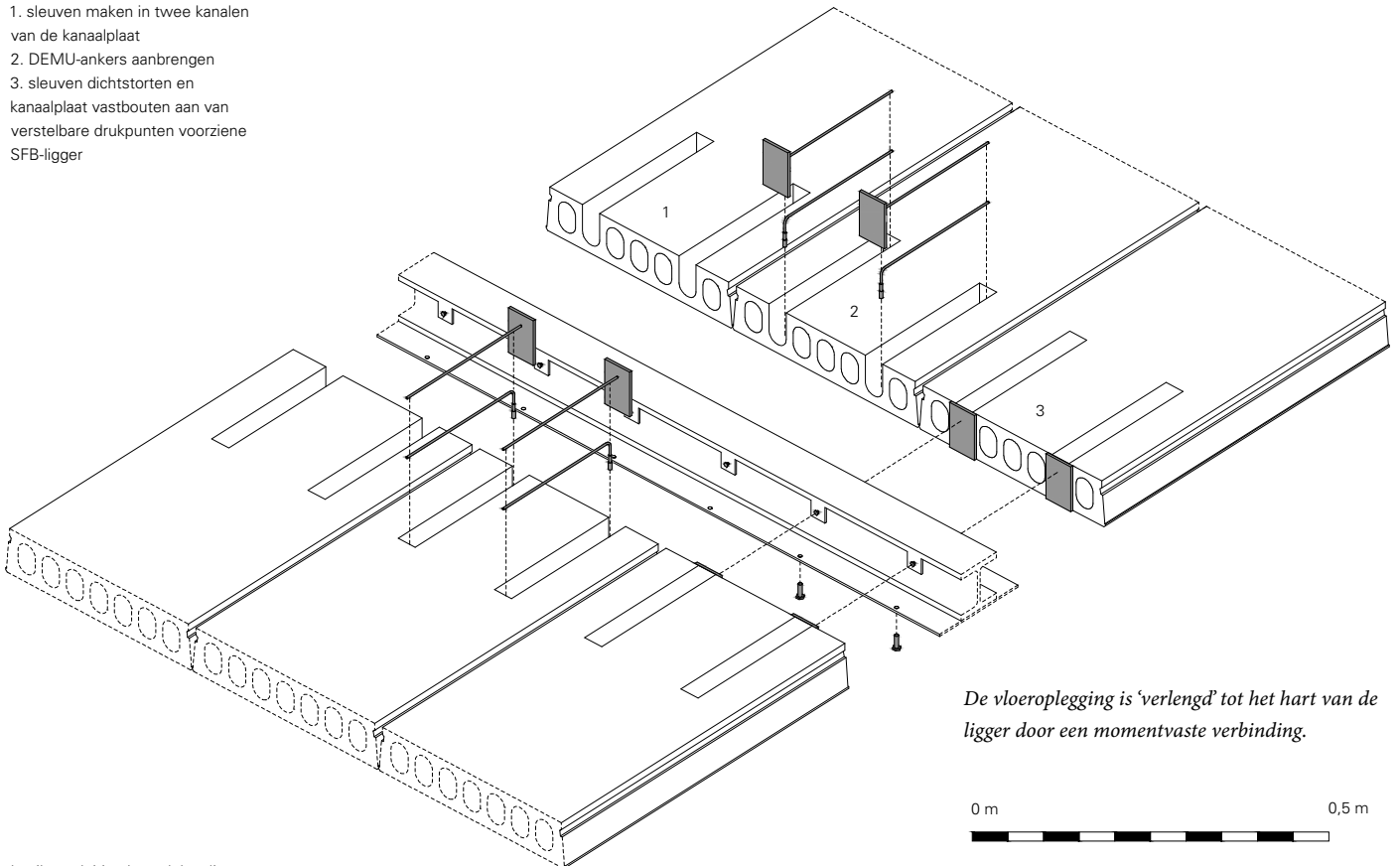


Cruciaal: demontabele verbinding vloer-ligger.



De stekken worden achteraf aangegoten met beton.

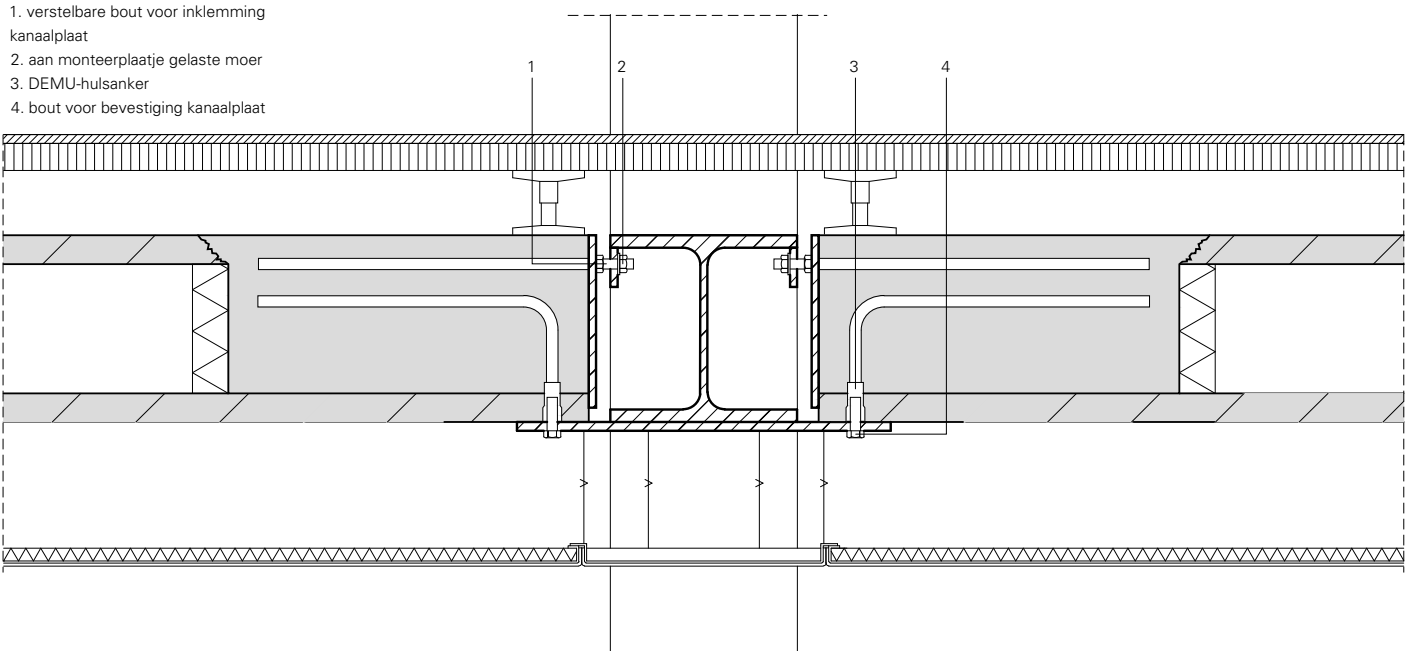
1. sleuven maken in twee kanalen van de kanaalplaat
2. DEMU-ankers aanbrengen
3. sleuven dichtstorten en kanaalplaat vastbouten aan van verstelbare drukpunten voorziene SFB-ligger



De vloeroplegging is 'verlengd' tot het hart van de ligger door een momentvaste verbinding.

detail aansluiting kanaalplaat-ligger
1:10

1. verstelbare bout voor inklemming kanaalplaat
2. aan monteerplaatje gelaste moer
3. DEMU-hulsanker
4. bout voor bevestiging kanaalplaat



Projectgegevens

Locatie Frederik Roeskestraat (Zuidas), Amsterdam • Opdracht Rijksvastgoedbedrijf, Den Haag • Projectontwikkeling consortium dpcp (du Prie bouw & ontwikkeling, Leiden en cepezeprojects, Delft) • Architectuur cepezed, Delft • Interieurontwerp cepezedinterieur, Delft • Constructief ontwerp IMd Raadgevende Ingenieurs, Rotterdam • Advies bouwfysica, brand en duurzaamheid LBP|Sight, Nieuwegein • Advies installaties ingenieursburo Linssen, Amsterdam • Uitvoering Du Prie bouw & ontwikkeling, Leiden • Staalconstructie Dijkstaal, Maassluis • Installaties Schoonderbeek Installatietechniek, Hillegom en Putman Installaties, Noordwijk • Fotografie Léon van Woerkom (p. 10-21) en du Prie (p. 21, linksonder) • bvo 5.400 m² • Start bouw juli 2015 • Oplevering september 2016

kerd aan de poeren en balken. Bij het demonteren van de poeren en de balken wordt de gain uitgeboord, waarna poeren en balken kunnen worden hergebruikt. De palen blijven achter. Over de prefab balken worden kanaalplaten zonder druklaag toegepast, zodat ook die kunnen worden hergebruikt. Op de begane grond zijn de verdachtencellen gesitueerd. De cellen zijn zelfstandige prefab betonnen units die los op de kanaalplaatvloer staan, zodat ze eenvoudig verwijderd en kunnen worden hergebruikt, als berging bijvoorbeeld.

De gevel is opgebouwd uit prefab houtskeletbouw elementen die zijn bevestigd aan de stalen gevelkolommen. De gevelbekleding aan de buitenzijde is opgebouwd uit een naadloos geveldoek, dat vierzijdig in een aluminiumprofiel is opgespannen en eenvoudig te demonteren is. De dichte gevelelementen zijn afwisselend toegepast met doorgaande raampartijen uit aluminium vliesgevelprofielen. Door de gevel in elementen van gelijke afmetingen op te bouwen, zijn deze eveneens eenvoudig te hergebruiken of deels te vervangen.

Staalskelet

De kolom en het bovenliggende liggerdeel vormen een momentvast T-stuk. Tussen deze T-stukken worden de overige liggerdelen gemonteerd. Door de boutverbindingen te positioneren op het theoretische momentennulpunt, kunnen de afmetingen van de verbindingen worden beperkt en is het mogelijk om de verbindingen binnen de hoogte van het vloerpakket uit te voeren. Nadat de vloer is afgewerkt (met een computervloer) is niets van de verbindingen te zien. De verbinding van de stabiliteitsschoren aan de kolommen blijft in het zicht. Er is gekozen voor een vorkconstructie om de buizen te bevestigen aan de kolommen en liggers. Voor de stabiliteit dienen naast de diverse verticale verbanden ook de afdracht van de horizontale krachten naar de verticale verbanden te worden gewaarborgd. Hiervoor zijn de vloeren uitgevoerd als schijf door de vloeren rondom op te sluiten met staalprofielen. De staalconstructie heeft een brandwerende coating voor zestig minuten brandwerendheid.

Het staalconstructiebedrijf zit tijdens de tender- en ontwerpfase nog niet in het bouwteam, de hoofdaannemer wel. Het staalconstructiebedrijf is pas in de uitvoeringsfase bij het project betrokken, waarbij de staaldetails in overleg tussen staalconstructiebedrijf en constructeur geoptimaliseerd zijn.

Knoop kanaalplaat-staal

Zonder aanvullende maatregelen zullen door de excentrische aansluiting van de vloer op de liggers torsiekrachten in de liggers optreden. De geïntegreerde liggers zijn niet berekend op de torsiekrachten. Tevens is het bij een losse oplegging niet mogelijk horizontale krachten over te brengen. Voor dit detail is een verbinding ontwikkeld die deze krachten kan opnemen en demontabel is. De vloeroplegging is als het ware verlengd tot het hart van de ligger door een momentvaste verbinding. De kanaalplaten zijn aan de onderzijde met een trekverbinding gekoppeld aan de onderflens van de ligger en aan de bovenzijde is een drukpunt gecreëerd. Om een trekverbinding mogelijk te maken, zijn per kanaalplaat in twee sleufsparingen stekankers ingestort. Hierdoor kan de kanaalplaat aan de ligger worden gebout.

De drukverbinding wordt uitgevoerd door aan de bovenzijde van de ligger een plaatje, voorzien van schroefdraad, te bevestigen met een bout. Door de bout uit te draaien tot tegen de kanaalplaat, kunnen drukkrachten worden opgenomen en kan de vloerplaat worden gesteld. In de twee sleufsparingen zijn druk verdelende staalplaatjes ingestort.

Loopbrug

Een loopbrug verbindt de tweede verdiepingvloer met de bestaande bouw. Ook de loopbrug is demontabel. Daarom is gekozen voor een staalconstructie bestaande uit twee verdiepinghoge vakwerken in de gevels met daartussen kanaalplaatvloeren. De staalconstructie is in drie delen geprefabriceerd en op locatie in elkaar gezet, zodat de gehele constructie van de brug in één keer geplaatst kon worden om de onder de loopbrug gelegen expeditieruimte bereikbaar te houden. Vanwege de toegang naar de expeditieruimte is slechts één kolom onder de loopbrug

mogelijk. Over deze kolom is een uitkragende ligger aangebracht, die aan de zijde van het bestaande gebouw met een doekverbinding (voor overdracht trekbelasting) verbonden is met een betonwand. De gevelbekleding kan bij zo'n verbinding zoveel mogelijk intact worden gelaten. De ene vakwerklijger steunt af op de uitkragende ligger, terwijl de andere direct op de kolom ligt.

Entree

De entree van het gebouw is geaccentueerd door een uit de gevel liggend volume met luifel. Ook dit deel is opgebouwd uit een staalconstructie. Voor het dak zijn hier stalen dakplaten toegepast (geschoten) terwijl het dak van het hoofdvolume bestaat uit kanaalplaten. In de liggers en kolommen van de entree is de hemelwaterafvoer verwerkt.

Trappen

De publieke- en personeelstrappen zijn ook in staal uitgevoerd. De traptreden bestaan uit stalen baktreden gevuld met zandcement en voorzien van een vloerafwerking. Er is net na het bevestigingspunt een extra tussenschot in de trede gelast zodat na verwijdering van de vloerbedekking de boutverbinding bereikbaar is zonder de zandcementlaag open te breken. Daarmee zijn de treden eenvoudig te demonteren en te remonteren.

Permanent karakter

Met dit nieuwe tijdelijke onderkomen van de rechtbank is bewezen dat een tijdelijk gebouw de uitstraling en functionaliteit kan hebben van een permanent gebouw. Het tijdelijke karakter van een gebouw hoeft niet zichtbaar te zijn, maar kan 'verstopt' worden in een goed uitgedacht constructief en architectonisch ontwerp. Een stalen hoofdconstructie leent zich uitstekend voor de toepassing van een tijdelijk gebouw. Belangrijke voorwaarde daarbij is dat er al in het ontwerp goed gekeken moet worden naar de verbindingen. •

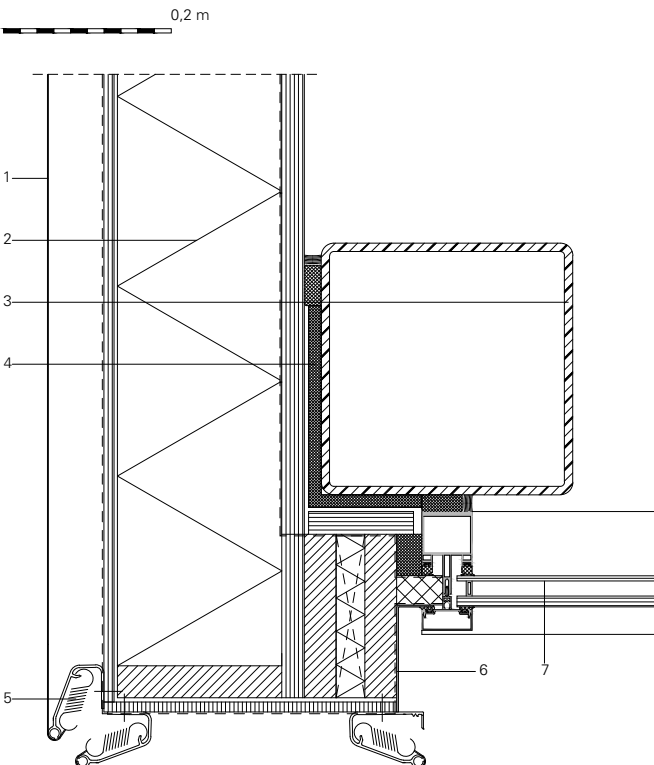


Momentvast T-stuk waartussen de liggerdelen worden gemonteerd.



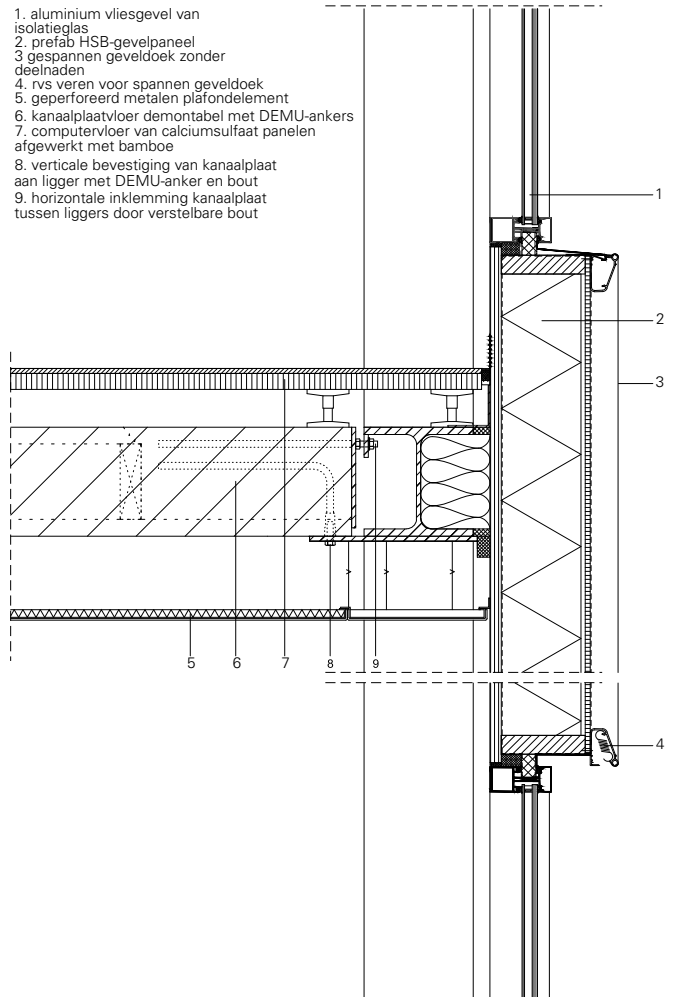
Alle verbindingen zijn bereikbaar.

1. gespannen geveldoek zonder deelnaden
2. prefab HSB-gevelpaneel
3. brandwerend in kleur gecoate stalen kolom
4. brandwerende beplating
5. rvs veren voor spannen geveldoek
6. in kleur gecoat zetwerk
7. aluminium vliesgevel van isolatieglas



Prefab hsb-elementen met opgespannen geperforeerd doek.

1. aluminium vliesgevel van isolatieglas
2. prefab HSB-gevelpaneel
3. gespannen geveldoek zonder deelnaden
4. rvs veren voor spannen geveldoek
5. geperforeerd metalen plafondelement
6. kanaalplaatvloer demontabel met DEMU-ankers
7. computervloer van calciumsulfaat panelen afgewerkt met bamboe
8. verticale bevestiging van kanaalplaat aan ligger met DEMU-anker en bout
9. horizontale inklemming kanaalplaat tussen liggers door verstelbare bout





Het bouwpakket

De hoofdconstructie van de Tijdelijke Rechtbank wordt van meet af bedacht in staal, en de onderdelen geheel ingericht op de- en remontage. Dit valt of staat met de (droge) aansluitingen, die bereikbaar moeten blijven. Het bouwpakket is tijdens de tenderfase door het hele bouwteam ontwikkeld; cepezed kijkt naar esthetiek, Imd naar constructief functioneren en het bouwbedrijf du Prie naar maakbaarheid en demontabiliteit. De werkvoorbereiding vraagt wel meer inspanning en denkwerk dan bij een traditionele aanpak.

De staalbouwer wordt vroeg in het vervolgproces betrokken en heeft vooral invloed op de technische aansluitingen. Sommige details zijn daardoor minder 'mooi', maar die worden weggewerkt in achterconstructies of onder een computervloer.

Voor de gevelafwerking zijn kunststof rijplaten overwogen, maar die zetten zodanig uit dat bij direct zonlicht ze als 'kroepoek' uit de bevestiging springen, blijkt uit een experiment aan het kantoorgebouw van du Prie. De gevelconstructie van standaard houtskelbouw (hsb) elementen is nu bekleed met een geperforeerd kunststof doek, vanaf rol afgespannen op speciale veren met een spankracht van 3000 N. Het doek zal na demontage niet worden hergebruikt, maar gerecycled. Het doek keert in witte kleurstelling terug in het interieur bij de balustraden en trappen.

De gevel heeft verschillende functies: lichtwerend of juist lichtdoorlatend, en inbraak- of kogelwerend. Daartoe krijgt de hsb-con-

structie een basissamenstelling die al naar gelang de functie kan worden aangevuld met extra (plaat)materiaal.

Uitwisselbaar

De fundering onder de oude (gesloopte) rechtbank is niet herbruikbaar door het gebouwspecifieke palenplan en bijbehorend draagvermogen. Daarom zijn nieuwe palen in de grond geschroefd door het palenpark heen. Er is gerekend met een levensduur van 50 jaar en een veranderlijke vloerbelasting van 3,5 kN/m².

Alle constructie-onderdelen zijn aan de onderzijde en kopse kanten gecodeerd en digitaal vastgelegd. Kolommen of liggers kunnen bij heropbouw worden uitgewisseld. Verschillende type merken komen meermaals voor. De kolommen zijn per verdieping opgezet, zodat van het vierlaagse gebouw een drie- of tweelaagse variant kan worden gemaakt.

Inbraakgevoeligheid van gevels en binnen-

wanden is een aandachtspunt. De hsb-gevelelementen hebben een specifieke opbouw en zijn daartoe speciaal op de werkplaats van du Prie in Leiden getest. Conform de RC4 inbraakwerendheidsklasse moet de wand een inbraakpoging van dertig minuten met standaard gereedschap weerstaan. Hierbij wordt gerekend met twee pauzes van tien minuten. Dus effectieve weerstand is 10 minuten, volgens de eisen van het RVB. De verbindingen zijn weliswaar voor demontage bereikbaar, maar uit veiligheidsoverwegingen uit het zicht weggewerkt. De inbusboutjes van de kliklijsten van de buitenkozijnen worden bijvoorbeeld dichtgezet met kogeltjes.

Brandwerendheid

Normaal gesproken zou een betonvulling van de kolommen kunnen zorgen voor een relatieve goedkope brandwerendheid, maar dat staat een nette demontage in de weg. Het bouwteam kiest voor een brandwerende coating. De staalbouwer brengt de coating aan in de fabriek. Dit heeft tot gevolg dat door gevoeligheid tijdens transport en montage schades ontstaan, die in het werk worden bijgewerkt en hersteld.

Sommige binnenwanden krijgen een extra rambestendige staalplaat van 0,7 mm. Andere veiligheidsmaatregelen betreffen rambestendige paaltjes voor de gevel en



Alle constructie-onderdelen worden aan de onderzijde en kopse kanten gedocumenteerd en digitaal vastgelegd.



Ook eventuele afwijkingen in de uitvoering worden gedocumenteerd om niet bij demontage tegen verrassingen aan te lopen.



De kunststof gevelbekleding, vanaf rol afgespannen op speciale veren met een spankracht van 3000 N.



De luchtbrug wordt in drie delen geprefabriceerd aangeleverd, op locatie samengesteld en in zijn geheel ingehesen.

een *speed gate* bij de ingang voor verdachten. Extra beperking tijdens de bouw is dat de toegang naar de rechtbank te allen tijde bereikbaar en overzichtelijk moet blijven.

Documenteren

Eventuele afwijkingen in de uitvoering zijn digitaal vastgelegd om niet tegen verrassingen bij demontage aan te lopen. Op diverse plaatsen zijn speciale luiken aangebracht om zo een verbinding bereikbaar te houden, maar esthetisch weg te werken, zoals een constructieve aanpassing bij de koppeling hsb-staal. Keuring van bouwstoffen, en vooral administratie van de onderdelen eisen de nodige aandacht. Het uitgebreid vastleggen en documenteren van onderdelen zijn ingebracht door de eisen van het Rijksvastgoedbedrijf, maar bieden juist kans om de- en remontabiliteit te waarborgen.

Noemenswaardige botsingen tussen projectarchitect en werkvoorbereiding/uitvoering zijn er niet. Soms zijn er verschillen van inzicht, maar dan wordt, in goed overleg en met oog voor de wederzijdse belangen, een oplossing gevonden. 'Zonder wrijving geen glans', luidt de mening; dat resulteert vaak in innovaties.

Demontage

De demontage zelf is nog een opgave apart.

Er wordt nog gerekend aan verschillende scenario's om gevoel te krijgen voor doorlooptijden. De exacte demontagetijd is daarom nog niet bekend. Het gebouw worden als één product in de markt teruggezet en niet op onderdelen aangeboden. Niet-herbruikbare onderdelen, zoals stoffering, worden zoveel mogelijk gerecycled, net als de vaste meubels (keukens etc.).

Bij demontage en transport zal de 60 minuten brandwerende coating sowieso beschadigd raken. Na demontage worden de staalprofielen daarom ontdaan van de verf, die bij remontage opnieuw zal moeten worden aangebracht.

In bouten en moeren is geen repetitie gezocht of slechts een enkele maatgevende diameter bepaald. De boutverbindingen zijn op de optredende krachten uitgerekend en zonder overdimensionering uitgevoerd. Het is nog onduidelijk of de bouten en moeren worden hergebruikt.

De schijfwerking (voor windbelasting) in de vloeren komt tot stand door de kanaalplaatvloeren rondom in te sluiten in de geïntegreerde vloerliggers. De vloeren zijn wel onderling gekoppeld om plaatwisselingen (maatvoering) en trillingen te voorkomen. De stekken die de vloeren koppelen aan de staalconstructie, liggen in uitsparingen die voor het aanstorten met bekistingsolie zijn

behandeld, zodat hechting ontbreekt en het lossen bij demontage wordt vergemakkelijkt. De funderingspalen zitten met een enkele zware stek vast aan de prefab betonfundering die met een cilinderboor kan worden ontkoppeld. De fundering wordt hergebruikt, de palen blijven achter. Vervolgens moeten alle onderdelen in omgekeerde bouwvolgorde worden gedemonteerd en gesorteerd, waarbij op de locatie aan de Frederik Roeskestraat weinig tot geen (tijdelijk) afzetgebied is. In totaal zijn bijvoorbeeld 28 vrachten met kanaalplaten aangeleverd, zoveel zal dus ook straks getransporteerd moeten. Er moet nog worden voorzien in een tijdelijke opslag elders, eveneens met de producten in de juiste volgorde opgeslagen. Maatvoering en stramienmaten zijn ruim om het gebouw bruikbaar te maken voor meerdere indelingen en bestemmingen. Met een andere verdeling van trappen en vides is constructief rekening gehouden, zij het onder restricties. Uiteindelijk kunnen bij het tweede leven via een herberekening constructieve aanpassingen worden doorgevoerd. Ook na vijf jaar kan worden besloten om het pand evengoed te slopen, mocht demontage mislukken. Misschien verhuist het slechts 100 m verderop. Het risico ligt bij de nieuwe gebouweigenaar dpcp, net als de restwaarde of beter gezegd, overwaarde. •