



Biopartner 5: een veldlab

Voorbij de pioniersfase

Biopartner 5 is de eerste grootschalige toepassing van het Donorskelet-principe. Een 3D BIM-model van het bestaande gebouw is opgesteld om de gecodeerde elementen te kunnen relateren aan hun nieuw positie. Biopartner 5 is ook het hoogst haalbare langs de meetlat van duurzaam construeren, zonder daarbij de kosten uit het oog te verliezen. De verbindingen tussen de kanaalplaten en de stalen liggers zijn demontabel, maar hebben ook een rol in de schijfwerking. Er is wel van sprake van een traditionele fundering: dit blijft vooralsnog de grote opgave voor toekomstige projecten.

dr.ir. K.C. Terwel, ir. M.J.M. Moons RC en ir. P.G. Korthagen RC

Karel Terwel is projectleider/raadgevende ingenieur, Matthij Moons is projectconstructeur en Paul Korthagen is /raadgevende ingenieur/directeur, allen bij/van IMd Raadgevende ingenieurs in Rotterdam. Dit artikel is gebaseerd op de paper 'Lessons learned from using a donor skeleton in a 3 storey office building', van o.a. Terwel, IABSE Congress Ghent 2021, Structural Engineering for Future Societal Needs. Congress Proceedings, Eds. H.H. Snijder, B. De Pauw, S. van Alphen en P. Mangeot, IAE, Zurich, 2021.

De afgelopen jaren is de aandacht voor duurzaam construeren sterk gegroeid. Herbestemming van bestaande gebouwen en het beperken van de milieulast zijn steeds meer gemeengoed. Het hergebruik van

elementen, bijvoorbeeld met een donorskelet, werd echter nog maar op relatief kleine schaal toegepast. Dit levert risico's op en werd daarmee regelmatig als financieel onaantrekkelijk gezien. In 2018 was er de mogelijkheid

om een donorskelet toe te passen op grotere schaal, bij Biopartner 5, een lab-/kantoorgebouw van 6.700 m².

Achtergrond en oorspronkelijk ontwerp

De wens van de opdrachtgever is om een incubator voor biotech-bedrijven te maken in de nabijheid van Universiteit Leiden. Diverse start-ups vonden een plek in eerder ontwikkelde gebouwen, maar er bleef vraag naar meer ruimte. Daarnaast wilde de opdrachtgever een iconisch gebouw. Niet door zich te onderscheiden met een spectaculaire vormgeving, maar door een uitzonderlijk duurzaam ontwerp.

Het Voorlopig constructief Ontwerp was in basis een conventionele staalconstructie waarbij gezocht werd naar optimaal ruimtegebruik. Door goed te onderzoeken wat de modulaire maat in het gebouw kan zijn, is



Leuvehavenpaviljoen, Rotterdam (foto: Bart van Hoek).

DESIGN	Refuse	1		
	Reduce	2		
	Rethink	3	4	5
OBJECT	Re-use		1	3
	Repair		3	
	Refurbish		1	5
	Remanufacture		3	
RAW MATERIALS	Repurpose		3	
	Upcycle		3	
	Recycle		3	
	Downcycle			

Duurzame strategie

Duurzame ontwikkeling kan worden gedefinieerd als een ontwikkeling die aan de huidige behoefte voldoet zonder de behoeften van toekomstige generaties in gevaar te brengen^[1]. De keuzes van constructeurs hebben een grote invloed op de milieu-impact, omdat de hoofdconstructie ± 60% van het gewicht van een gebouw bepaalt. In de praktijk zijn er vele initiatieven op het gebied van duurzaamheid ontwikkeld. IMd was al heel vroeg bezig om structureel en methodisch duurzaam te construeren. In 2009 zijn 'de vijf principes' gepubliceerd

van Duurzaam Construeren die in 2020 zijn geëvalueerd en geüpdatet^[2].

1. Verlengen levensduur van een gebouw/constructie.
2. Materiaalgebruik beperken.
3. Duurzame materialen toepassen.
4. De milieu-impact van logistiek en transport meenemen.
5. Ontwerpen voor toekomstig circulair gebruik.

In de eerste plaats betekent een hoge mate van aanpasbaarheid dat er diverse mogelijkheden zijn voor toekomstig hergebruik. Daarmee wordt de noodzaak van sloop en

herbouw verminderd en wordt de levensduur van de constructie verlengd.

Het tweede principe, minimaliseren van de hoeveelheid materiaal kan niet los gezien worden van het derde principe: materialen met een zo laag mogelijke milieu-impact toepassen. Deze kunnen tegenstrijdig zijn: het is bijvoorbeeld mogelijk dat de totale milieu-impact minder is, wanneer iets grotere funderingsbalken met lagere betonkwaliteit worden toegepast dan slankere balken



Opbouw van Biopartner 5. De staalconstructie van de drie bovenste verdiepingen van het naburige Gorlaeus-gebouw (inzet) is tegen schrootprijs 'gedoneerd'.

met hogere betonkwaliteit. Er moet een optimum worden gezocht tussen het tweede en derde principe. Het is niet voldoende als de focus puur op de constructiematerialen ligt; ook logistiek en transport moeten mee worden genomen (4^e principe). Het heeft de voorkeur om materialen toe te passen die op een korte afstand van de bouwplaats kunnen worden geproduceerd. Het vijfde principe dient hergebruik van de totale constructie of haar elementen al tijdens het ontwerp in ogenschouw te worden genomen.

Re...

Binnen de vakliteratuur worden diverse lijstjes, of top 10's, van duurzame strategieën beschreven. Eén van deze, in Nederland meest bekende, strategieën is het 10R-model van Cramer^[4]. Gebaseerd op dit model kan de volgende hiërarchie met elf strategieën worden opgesteld: Refuse (afzien van), reduce (beperken), rethink (heroverwegen), re-use (hergebruiken), repair (repareren), refurbish (opknappen), remanufacture (reviseren), repurpose (hergebruiken), upcycle (materialen verwerken tot grondstoffen met hoogwaardiger toepassing), recycle (materialen verwerken tot grondstoffen met gelijkwaardige toepas-

sing) en downcycle (materialen verwerken tot grondstoffen met laagwaardiger toepassing), zie *afbeelding p. 26 rechts*. De eerste drie strategieën (refuse, reduce, rethink) zijn gerelateerd aan het ontwerp. De daaropvolgende vijf strategieën aan het object zelf en de laatste drie aan de ruwe grondstoffen.

Als we de vijf principes van Duurzaam Construeren koppelen aan deze strategieën dan wordt duidelijk dat in de ontwerp-fase alle vijf principes van Duurzaam Construeren kunnen worden beïnvloed (nummerbollen in *afbeelding p. 26*).

De laatste jaren zijn deze principes door IMd en andere bureaus veelvuldig toegepast. Met name werden veel bestaande gebouwen getransformeerd om een nieuwe functie te faciliteren, waarbij de levensduur van het gebouw werd verlengd. Daarnaast is er veel aandacht besteed aan de milieu-impact en het energiegebruik van nieuwe gebouwen, hierbij gebruik makend van labels als BREEAM en LEED.

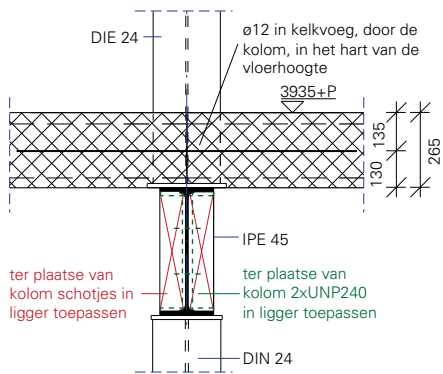
In de jaren '70 en '80 werden diverse modulaire constructietypen ontwikkeld, vooral in Scandinavië. Echter, tot op heden is het hergebruik van elementen maar heel beperkt toegepast. Het risico van het niet passen van elementen en inferieure kwaliteit door aangetaste materialen leiden

tot hogere inschatting van de risico's en bijbehorende kosten.

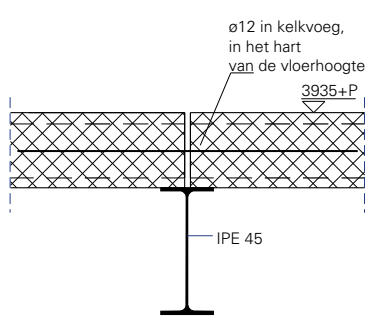
Er is een toenemende bewustwording dat het nodig is de huidige bouwpraktijk te veranderen, om zo het uitputten van grondstoffen te voorkomen. In dat licht zijn concepten als het Donorskelet ontwikkeld. Bij een donorskelet wordt een bestaande constructie gedemonteerd en de onderdelen op een nieuwe locatie hergebruikt. Hierbij wordt een nieuw type constructie met andere vorm gecreëerd. Het streven is dat daarbij zo min mogelijk aanpassingen nodig zijn.

Tot op heden werd het idee van een donorskelet voornamelijk op kleine schaal toegepast, zoals bij individuele woonhuizen, of bij het Leuvehavenpaviljoen in Rotterdam. Om de schaal te vergroten zijn verschillende initiatieven ontwikkeld, zoals Madaster dat een database bijhoudt met bouwelementen in bestaande gebouwen. Wanneer een gebouw wordt gesloopt, kan men met de informatie uit deze database nagaan of hergebruik mogelijk is voor een nieuw project.

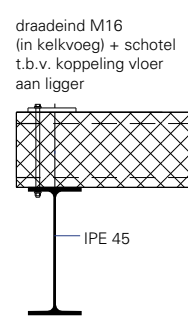
Biopartner 5, dat in 2021 is opgeleverd, is een voorbeeld van een kantoorgebouw waar diverse van de genoemde strategieën voor duurzaam construeren zijn toegepast.



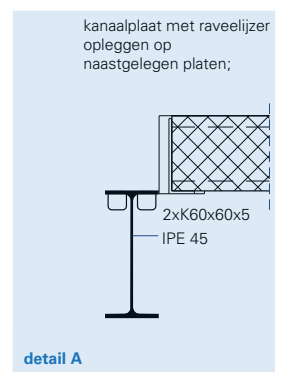
Middenoplegging vloer bij de kolom-ligger-kolom stapeling. Rood is de 'oude' aanpassing, die na de ontdekking van het verzinken is gewijzigd naar geboude UNP's (groen)(geldt bij alle details met groene notitie).



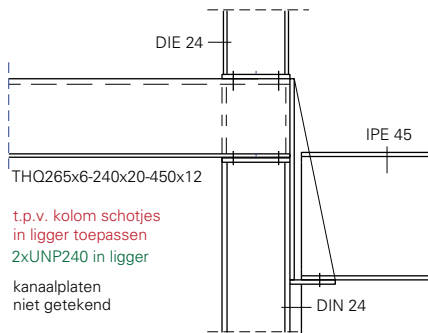
Middenoplegging vloer.



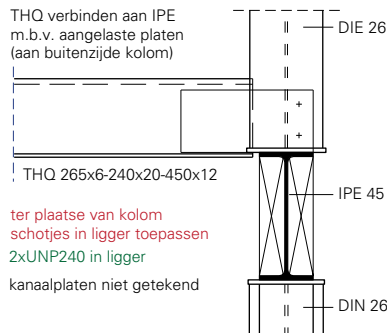
Koppeling vloer-randligger (zie foto p. 30).



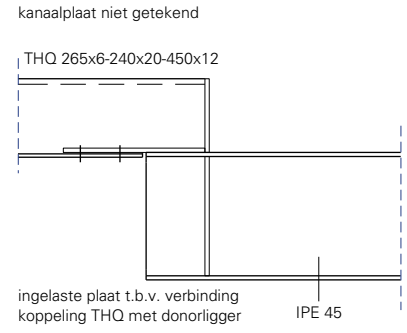
Oplegging vloer-raveelijzer (bij open ruimte tussen twee donor T-spanten, zie ook foto rechts).



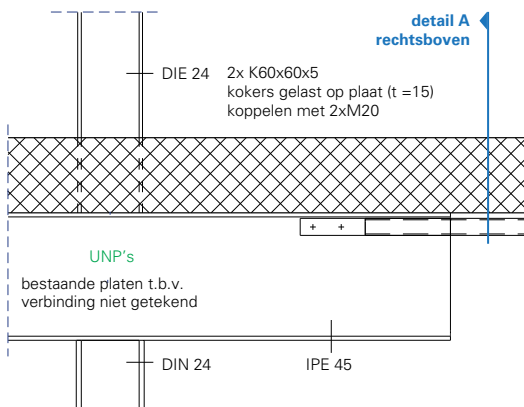
Ligger via schoen opgelegd op geïntegreerde ligger.



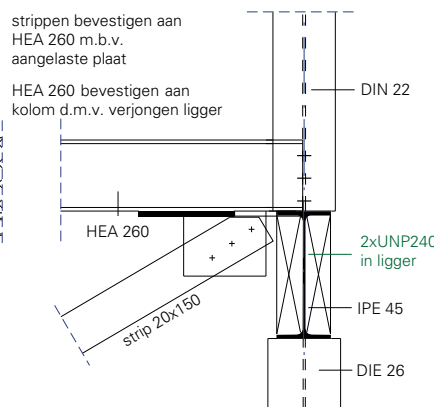
Verbinding windverband (strip en ligger).



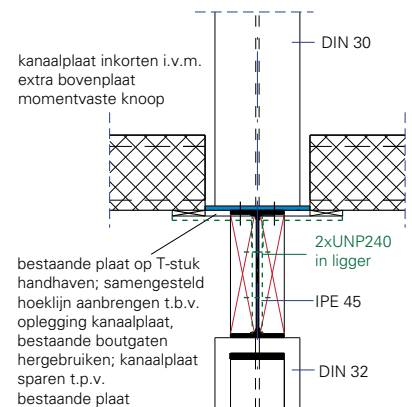
Oplegging met demontabele verbinding.



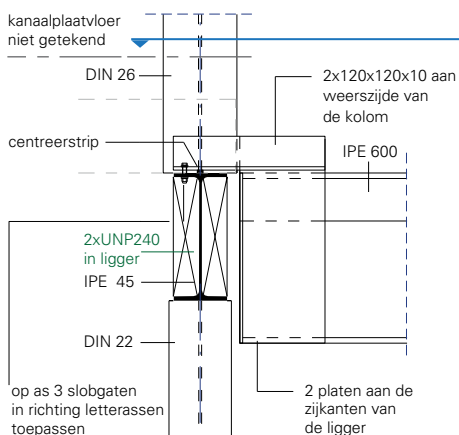
Detail verbindingskoker 60x60x5 aan ligger (zie foto p. 29, daar met afgeschuinde IPE 45).



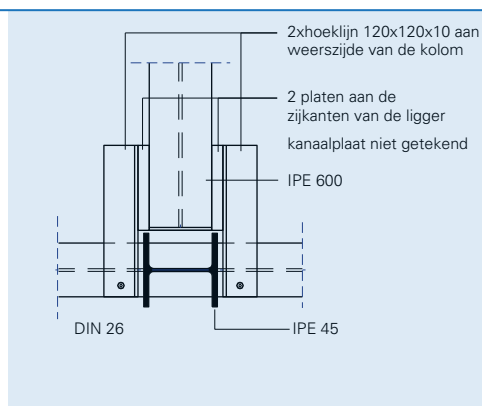
Verbinding windverband (strip en ligger).



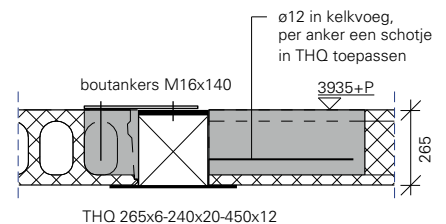
Aanvullende oplegging kanaalplaatvloer bij momentvaste knoop kolom-ligger (zie ook foto p. 31, onderin).



Oplegdetail ligger bij de tuinbouwkas op het Gorlaeus-staal aan weerszijden.



Oplegdetail ligger bij de tuinbouwkas op het Gorlaeus-staal aan weerszijden (horizontale doorsnede).



Geïntegreerde (nieuwe) ligger met (demontabele) ha-merkop-koppeling voor afdracht horizontaalkracht.



De oorspronkelijk bedachte gelaste schotten in de liggers zijn vervangen door geboute UNP's. 2xK60x60x5 koppelen de hergebruikte IPE's 45 (zie ook detail A, links).

100

evt. voorzieningen om te voorkomen dat de plaat eerder bezwijkt dan de las

de te beproeven las

– 4 proefstukken maken
– per proefstuk de lashoek opmeten

uitvulplaatjes tussen beugel en flens

profiel (2x per proefstuk)

kracht centraal t.o.v. hart las

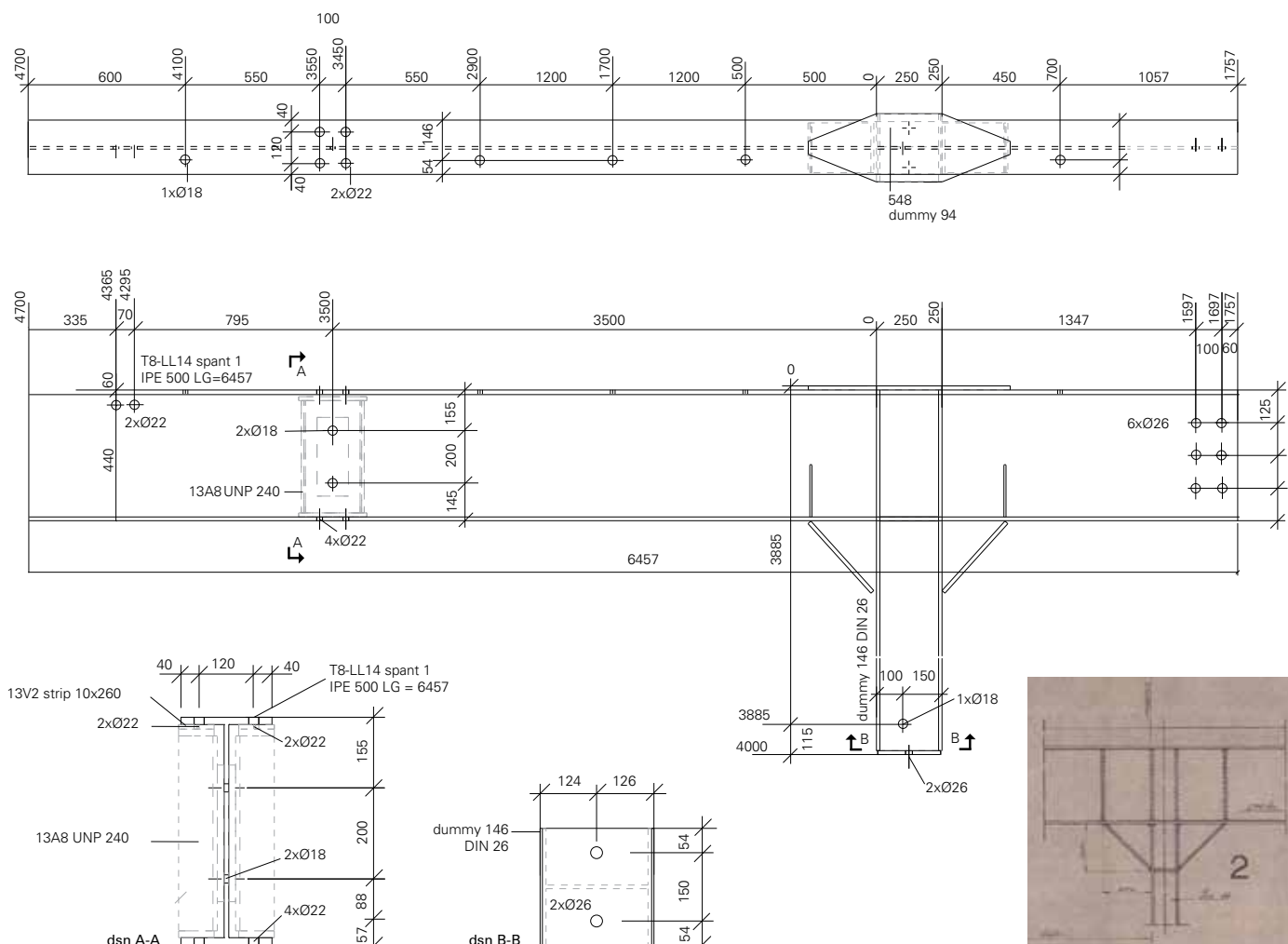
toelichting voorstel destructief onderzoek fase B

- Vic maakt een som voor verwachtingswaarde
- vaststellen opneembare kracht per proefstuk
- vaststellen treksterkte bovenplaat (4x per proefstuk) en

test is geslaagd als er voldoende vertrouwen in de sterkte is. daarvoor moet minimaal voldaan worden aan:

- betawaarde (lassterkte groter dan moedermateriaal)
- afschuifkracht die in de verbinding opneembaar is, is voldoende groter dan in de gebruikssituatie optredend

Eerste voorstel fysieke labtest. De foto's ('macro's') geven de lassen weer van de extra staalplaat bij de momentvaste knoop en de flens van de ligger. Uit deze macro's bleek al dat de root penetration behorend bij klasse C (executieklasse EXC2) onvoldoende was. De afbeeldingen links zijn representatief voor de las; de andere twee zijn uitzondering en geven een goede las weer. De fysieke test is dus uiteindelijk niet uitgevoerd door deze resultaten van de macro's, en vanwege uitvoerbaarheid test.



Gorlaeus is destijds niet volgens tekening uitgevoerd (inzet 2). Overgangsdetails kolom-ligger-kolom (A-A) zijn 'ingelegd' met UNP's en voetplaten zijn toegevoegd (B-B).

een flinke slag in materiaalverbruik behaald door de kolommen veel dichter op elkaar te zetten dan vaak gebruikelijk. Vervolgens is de ambitie gesteld om het gebouw de- en remon- tabel te maken, zodat toekomstig hergebruik mogelijk wordt. Ook de vloeren werden demontabel ontworpen en er werd gedacht aan het toepassen van tweedehands vloerplaten. Gedurende de ontwerpfase kreeg het ontwerpteam informatie over het in de periode 1963-1971 gebouwde Gorlaeus-gebouw. Dit gebouw staat ook op de Leiden Bio Science Park in Leiden en zou worden gesloopt. Het ontwerpteam onderzocht vervolgens of de elementen van dit gebouw zouden kunnen worden gebruikt. Uiteindelijk werd besloten om een groot deel van de staalconstructie van dit gebouw te gaan hergebruiken. Hierdoor werd het slooppand gepromoveerd tot Donorskelet. Daarnaast bleek dat diverse andere onderdelen van het bestaande gebouw konden worden gebruikt; zoals metselwerkpuin voor de korven van een groene gevel. Het ontwerpteam controleerde vervolgens of het bestaande ontwerp geschikt was voor toepassing van het beschikbare donorskelet.

De stramienlijnen van het oorspronkelijk ontwerp waren uitgelegd op 3,6 m, omdat dit een efficiënt ontwerp opleverde. Bij deze stramienmaat bleken de donoriggers overcapaciteit te hebben, terwijl een stramienmaat van 5,4 m niet goed paste bij de indeling. Deze overcapaciteit is gebruikt door stabiliteit in één richting met portaalwerking te verzorgen. Er bleek namelijk een momentvaste verbinding tussen kolom en vloer aanwezig die hiervoor capaciteit kon leveren. Een mooie bijkomstigheid, omdat de bestaande constructie hierdoor ook in grotere onderdelen hergebruikt kan worden.

Constructief ontwerp

Het constructief ontwerp bestaat uit kanaalplaatvloeren die afdragen op een staalconstructie van liggers en kolommen. Stabiliteit wordt in één richting verzorgd door windverbanden en in de andere richting door momentvaste portalen. De staalconstructie bestaat voor een groot gedeelte uit elementen van het donorskelet. Op een aantal plaatsen, bijvoorbeeld bij de windverbanden en een vakwerk voor de win-

tertuin, zijn nieuwe staalementen gebruikt. Hiertoe werd besloten omdat dit efficiënter was met betrekking tot de hoeveelheid arbeid en bijkomende kosten. De doelstelling is echter steeds geweest om zoveel mogelijk staal te hergebruiken. Met de keuze voor bestaand staal werd het idee van demontabele verbindingen niet verlaten. Het ontwerpteam ontdekte dat het toepassen van demontabele, geboude verbindingen



Demontabiliteit via draaieind en (volg)plaat (p. 28).



De bestaande lussen komen ook niet overeen met de architecttekeningen. Na onderzoek...



...zijn er extra gaten gefreesd en pasbouten toegepast.



De momentvast verbindingen in de oude T-spanten verzorgen de stabiliteit van het nieuwe gebouw.



Nieuw staal voor horizontale (wind)krachten.

dingen voordeel bood in transportkosten. Er is zoveel mogelijk met boutverbindingen gewerkt, zodat transport naar de fabriek voor het verwijderen van de zinklaag en nieuw laswerk kon worden voorkomen. De verbindingen tussen de kanaalplaten en de stalen liggers zijn ook demontabel, maar hebben een rol in de schijfwerking. Bij de randliggers is een draadeind aan de bovenflens gebout bij de kelkvoeg. Na plaatsing van

de kanaalplaatvloer zijn daar stalen platen op gebout en de kelkvoegen zijn vol gegoten. Bij demontage kan de stalen plaat worden verwijderd, de kanaalplaat losgezaagd en uitgehesen (een ervaring opgedaan bij de Tijdelijke Rechtbank in Amsterdam). Bij de tussenliggers is alleen een wapeningsstaaf $\varnothing 12$ in de kelkvoeg geplaatst om rotatie van de ligger te voorkomen bij ongelijkmatige vloerbelasting en voor de doorvoer van de windkrachten.

Door demontabele verbindingen toe te passen bij donorstaal, is er sprake van een dubbel duurzame constructie. De fundering is traditioneel met prefab betonnen palen en in het werk gestorte liggers. Het blijkt lastig om hiervoor donorelementen te vinden, of elementen te ontwerpen die demontabel zijn alhoewel een prefab fundering even overwogen is, maar vanwege het aantal verschillende elementen is losgelaten. Dit blijft vooralsnog de grote opgave voor toekomstige projecten.



Aangeboute hoeklijn voor oplegging kanaalplaatvloer (zie ook p. 36).

Testen materiaal

Om de constructieve eigenschappen van de bestaande staalconstructie te kennen, zijn diverse monsters genomen voor destructieve testen. De chemische samenstelling van het staal werd gecontroleerd om de geschiktheid voor lassen te bepalen. Pas na het verwijderen van de verf bleek de staalconstructie te zijn verzinkt wat lassen moeilijker zou maken. De strategie om zoveel mogelijk met boutverbindingen te werken kwam hier dus goed van pas en is nog verder doorgevoerd in een aantal details.

Een herberekening van de bestaande constructie werd gedaan om na te gaan welke spanningen redelijkerwijs al waren opgetreden. Er werd besloten een toelaatbare staalspanning van 180 MPa aan te houden. Vervolgens werden een aantal monsters getest, waarbij aangetoond werd dat deze monsters een minimale sterkte S235 hadden. Gekozen werd om de waarde van 180 MPa te handhaven als maximaal toelaatbare spanning, waarmee extra veiligheid werd ingebouwd zodat eventuele afwijkingen in het staal konden worden ondervangen.

Ten slotte zijn destructieve testen van een aantal lassen uitgevoerd (p. 29). Het bleek dat een aantal lassen van de momentvaste verbindingen niet aan de vereisten voor fatsoenlijk laswerk voldeden. De koppelplaat van deze verbindingen moest daarom in een laat stadium van het project worden gekoppeld met pasbouten aan het profiel, zodat de lassen zouden worden ontlast en het benodigde steunpuntmoment via de bovenplaat van het profiel kon worden opgenomen (p. 30, *middelste tekening*).

Demontage

Architect en constructeur hebben alle elementen, die zouden worden hergebruikt, in het werk gecodeerd (p. 35). Een 3D BIM-model van het bestaande gebouw is opgesteld om de gecodeerde elementen te kunnen relateren aan hun nieuw positie. Verder is een protocol opgesteld met de afmetingen van de elementen en de toegestane afwijkingen in maat, maar ook in haaksheid en toegestane beschadigingen door sloopwerkzaamheden. Het bleek een redelijke opgave voor de sloopaannemer om te voldoen aan de toelaatbare afwijkingen bij de sloop. Gedurende de demontage zijn verschillende onderdelen meer beschadigd dan toegestaan (p. 35). Daarnaast zijn de elementen niet altijd zorgvuldig opgeslagen waardoor additionele vervormingen konden ontstaan. Voor de voetplaten waar de boutgaten waren beschadigd bij wegbranden van de oorspronkelijke bouten, moeten nieuwe boutgaten worden aangebracht (p. 30, *dsn B-B*). Omdat de eisen aan de verbinding beperkt waren, is het aantal nieuwe bouten ook beperkt gehouden. Een ander probleem dat tijdens de rit moest worden opgelost, was dat de bestaande T-spanten op sommige plaatsen te kort waren in lengte. Dit werd opgelost met

een kleine koppelkoker tussen de T-spanten om windkrachten door te voeren (p. 31, *rechtsonder*). De vrije hoogte onder de vloer die daardoor ontstond kan worden gebruikt voor installaties en toekomstige aanpassingen van deze installaties. Voor een aantal afgekeurde profielen werd binnen het overgebleven donorstaal vervanging gevonden.

Voorschouwing

Tijdens het ontwerpproces ontstond een hechte samenwerking waarbij veel minder werd gekeken naar eigen opdrachten en verantwoordelijkheden, en veel meer naar wie welk onderdeel het beste kon oppakken en hoe de teamleden elkaar hierin kunnen versterken. Hierdoor kwam het besef dat de uitvoerende partijen, toen nog onbekend, onderdeel moest gaan worden van dit op elkaar ingespeelde team. Het succes van het ontwerp met donorstaal moest zich nog gaan bewijzen in de praktijk. Gekozen is voor een strategie waarbij de constructeur veel meer staaldetails heeft uitgewerkt dan vaak gebruikelijk. Ook zijn er rapportages gemaakt van de onderzoeken, inventarisatie van het staal en de ontwerpgedachtes voor demontage en hergebruik. Doel hiervan was zoveel mogelijk vertrouwen te wekken over de kwaliteit van het ontwerp. Vervolgens is de inschrijvende aannemers niet gevraagd een presentatie te geven maar zijn de aannemers uitgenodigd op de bouwplaats van het Gorlaeus-gebouw om het staal te komen bekijken en is er juist door het ontwerpteam een presentatie gegeven van alles wat is uitgewerkt. Dit bleek een hele goede manier om te bespeuren wat het enthousiasme en vakmanschap was van de inschrijvende aannemers.

Uitvoeringsfase

Het aanbrengen van de paalfundering en de in het werk gestorte funderingsbalken verliep zonder noemenswaardige problemen. Voorafgaand aan de montage van het donorstaal zijn alle elementen ingemeten en waar nodig passend gemaakt. Dit gebeurde zoveel mogelijk op het werk in een tijdelijk ingerichte werkplaats om transportbewegingen te beperken. De staalbouwer bouwde speciaal hiervoor een demontabele loods. Door de staalbouwer zijn in samenspraak met de con-





Literatuur

1. World Commission on Environment and Development, *Our common future*, Oxford University Press (UK) 1987.
2. S. Brand, *How buildings learn*, Viking Press, New York 1994.
3. P. Peters, R. Wiltjer, B. Silvius en M. Landman, 'Duurzaam construeren 10 jaar later', *Cement 1* (2020), p. 42-45.
4. J. Cramer, *Circulaire economie: van visie naar realisatie*, Utrecht Sustainability Institute 2015.
5. K.C. Terwel, e.a., 'Lessons learned from using a donor skeleton in a 3 storey office building', IABSE Congress Ghent 2021, Structural Engineering for Future Societal Needs. Congress Proceedings, Eds. H.H. Snijder, B. De Pauw, S. van Alphen en P. Mangeot, IAE, Zurich, 2021.

Nieuwe didactiek

Het project is in 2020 geëvalueerd met input van de projectmanager, hoofdaannemer, staalleverancier, architect en constructeur. De volgende lessen kunnen worden getrokken uit het toepassen van donorstaal.

- Het nieuwe ontwerp moet aansluiten bij het beschikbare materiaal om de hoeveelheid aanpassingen te beperken. Bij Biopartner 5 bleek de stramienmaat goed aan te sluiten bij het beschikbare donorstaal. Daarnaast konden bestaande moment-vaste verbindingen worden gebruikt voor stabiliteit via portaalwerking.
- Er moet zorgvuldig worden bepaald welke elementen in het nieuwe gebouw kunnen worden uitgevoerd met bestaande elementen en welke beter kunnen worden uitgevoerd met nieuw materiaal.
- Hergebruik hoeft niet beperkt te blijven tot elementen, maar waar mogelijk kunnen ook componenten worden hergebruikt. Bij Biopartner 5 zijn de T-frames opnieuw gebruikt zodat er minder handelingen nodig zijn om de verbindingen te kunnen maken. Transport van deze samengestelde onderdelen bleek/leek wel lastiger, maar viel mee vanwege de zeer korte afstand.
- Wanneer duidelijk is welke donorelementen kunnen worden gebruikt, moet een testprogramma worden opgesteld om de eigenschappen en bruikbaarheid te bepalen. Het is van belang om voldoende proefstukken te kiezen om de toelaatbare spanning te bepalen. Herberekening van de bestaande constructie kan hierbij aanvullend inzicht geven in de spanningen die de constructie in het verleden al heeft ondergaan. Daarnaast moet de samenstelling en conservering van het bestaande staal worden bepaald. Wanneer het staal bijvoorbeeld verzinkt is, is laswerk moeilijker en is het lastiger een brandwerende coating aan te brengen.

Daarnaast moet bekend zijn of er Chrom 6-verf is toegepast.

- Het gebruik van donorstaal bij een executieklasse 3 zal lastig zijn, omdat de oorsprong van het staal vaak niet bekend is.
- Demontabele verbindingen vragen speciale aandacht voor robuustheid. In het ontwerp van een kanaalplaatvloer zonder druklaag is speciale aandacht nodig voor de verbindingen in verband met de benodigde schijfwerking.
- Het demonteren van een bestaande constructie met als doel hergebruik is zeer afwijkend van regulier sloopwerk. Communicatie over mogelijkheden van en vereisten aan het donorstaal tussen aannemer en constructeur is essentieel.
- Er moet worden vastgelegd welke afwijkingen aan het donorstaal toelaatbaar zijn. Daarnaast moeten maatregelen worden opgesteld in samenspraak tussen staalleverancier en constructeur om onacceptabele afwijkingen in afmetingen en rechtheid van profielen op te lossen. Dit kan betekenen dat sommige profielen niet geschikt zijn voor hergebruik; daarom is een ruime hoeveelheid donormateriaal nodig.
- Om transportbewegingen te beperken kan het aantrekkelijk zijn (bij een donorgebouw in de buurt van de bouwplaats en een staalfabriek op afstand) om een tijdelijke loods in te richten waar staalwerkzaamheden kunnen worden uitgevoerd.
- Om succesvol te zijn, moeten alle projectpartners geëngageerd zijn. Gedurende het ontwerp en de uitvoering kwamen diverse spanningsmomenten langs, die vaak meer tijd en aandacht vroegen dan bij traditionele projecten. Dit vraagt om goede communicatie en – nogmaals – commitment van alle partners tijdens ontwerp, demontage en uitvoering.

structuur nog een aantal optimalisaties doorgevoerd in de details, om de maakbaarheid en mate van demontage te vergroten. Hierin is op een prettige wijze een vervolg gegeven aan de samenwerking in het ontwerpteam.

Toekomstige mogelijkheden

Het ontwerp en uitvoering was een dynamische, maar verrijkende ervaring. Dankzij de inspanning van alle bouwpartners is het project voorbeeld geworden van dubbele duurzaamheid: een donorskelet (hergebruik) en demontabele verbindingen voor toekomstig hergebruik. Momenteel vraagt

de toepassing van een donorskelet extra engineeringtijd en meer aandacht in de uitvoering. De kosten kunnen daardoor hoger zijn, hoewel de aanschaf van het staal juist weer (fors) goedkoper kan zijn. Aan de andere kant blijkt er ook een commercieel voordeel te zijn: diverse potentiële huurders werden aangetrokken door het duurzame karakter. Wanneer de pioniersfase van het donorskelet voorbij is, zou er voldoende marge/balans moeten zijn tussen de prijs van nieuwe grondstoffen/materialen en bestaande elementen om een solide business case te krijgen. •

Ambitie zonder prijskaartje



Gebruikt staal oogsten is een vak apart, maar toepassen verschilt niet eens zoveel van de dagelijkse praktijk. Het spannendst zijn de testwaarden van het toegeëigende staal. Daarna moeten 'de handjes' ook overstag en betrokken worden; zij moeten de materie zichzelf toe-eigenen. Maar dat geldt voor de hele staalbouwketen. 'De nieuwe markt staat of valt met samenwerking van iedereen, maar dan ook iedereen in de keten – verticaal.'

Van de redactie.

In het voortraject van Biopartner 5 is staalbouwer Vic Obdam al betrokken met bouwbedrijf Sprangers. Dat betrof toen nog een opzet met nieuw staal. Voor de nieuwe aanbesteding met een donorskelet werd Vic Obdam eveneens benaderd. Zij hadden al soortgelijk werk gedaan, op aanmerkelijk kleinere schaal weliswaar. 'Het is niet zo moeilijk', aldus Pieter Klijn, directeur Vic Obdam Staalbouw. 'Werken met een donorskelet staat niet haaks op de reguliere werkzaamheden van een staalbouwer. Zijn rol is het realiseren van een ontwerp. Het simpele feit dat het nieuw staal of oud staal is, doet er in de aankoop van profielen niet toe. De meerwaarde zit in de engineering, bewerkingen, prefabricage en montage. Zo ook hier. Het grote verschil is de onbekendheid van de status van het gebruikt staal, schades enzovoort.'

Rick de Keijser, projectleider bij Vic Obdam: 'Wel vinden we dat we iets te laat betrokken zijn bij het project. Een slimmere detaillering had dan eerder een feit kunnen zijn. En wellicht was er ook meer hergebruik geweest dan vooraf bepaald, maar dat is een gevaarlijke uitspraak. Op zeker moment is de planning natuurlijk doorslaggevend. De architect en constructeur hebben de bestaande constructie gemerkt en genummerd op de archieftekening. Deze informatie is overgenomen in de nieuwe tekeningen.'

Ideeën

Klijn: 'Het ontwerp was een voldongen feit. Dan is de vraag: Hoe gaan we het staal verwerken en bewerken? Alles naar onze fabriek, toch redelijk ver, met extra emissies, behandeling en weer terug? Dat is een



Bestaande bouw en sloop.

beetje vreemd. Dus al snel ontstond het idee van een tijdelijke, lokale werkplaats. Dat is uiteindelijk een verplaatsbare hal geworden met staalconstructie, bovenloopkraanbaan, metalen huid eromheen en (afzuig)installaties erin. Alles gefundeerd op stelconplaten. De lintzaag is vanuit de werf in Obdam overgebracht. Verder is het kleine machinepark aangevuld met gehuurd materieel.' De Keijser memoreert: 'De eerste gedachte



Goedkeur en gemerkt.



Afkeur.

ging uit naar een eenvoudig 'transportmodel'. Het gebruikte staal – vijfhonderd meter verderop – zou naar de bouwput getransporteerd worden, met een soort kruiwagens of boeren kolderwagens, aangeduwd door monteurs. De enige beperking was de maatvoering van een (fiets)tunnel waardoor de T-spanten moesten worden vervoerd. En dat was ook meteen de valkuil. Het staal was te groot en te zwaar. Nu zijn zes spanten per dieplader, toch wel 3,5 m hoog maal 12 m breed, er doorheen gereden, schuin geplaatst.

Voorzichtig slopen

Gebruikt staal oogsten is een vak apart. De Keijser: 'De demontage is niet overal even zorgvuldig uitgevoerd, waardoor sommige liggers moesten worden "bijgeschaafd". Dat is een leercurve: hoe schoner gesloopt, hoe schoner de nieuwe (rand)bewerkingen. De T-spanten met momentvast knopen zijn gehandhaafd en deels met nieuw staal aanvuld om de normaalkrachten, belastingen,

door te kunnen voeren. Zoals bij de aansluiting kolom-ligger, daar zijn met nieuwe (boor)gaten dubbele UNP's in de ligger aangebracht, ook om de nieuwe verbinding weer demontabel te maken.'

Laswerk concentreren

Klijn: 'Het meeste laswerk zit in het nieuwe staal. Lassen aan het bestaande was ook niet mogelijk omdat het verzinkte profielen betrof. De vloeren zijn kanaalplaten die met een speciaal ontworpen – droge – knoop zijn uitgevoerd. Een detail dat wij verder hebben doorontwikkeld. De vloeren zijn door derden aangeleverd en gelegd, via doorgaande draadankers met volgplaten vastgebouwd en vervolgens onderkaut, met Spramex.' De Keijser: 'Normaal maak je één kolom-voetplaatverbinding en verklaar je die van toepassing op alle relevante posities. Dat is hier ook gebeurd, maar dan nét iets anders om bij alle details vrijwel identieke aansluitingen te veroorzaken. En alle energie ging uit naar de nieuw te maken stalen onderdelen, daar zit ongebruikelijk veel laswerk in, om de "oudjes" te ontzien van overmatige bewerkingen.'

Toleranties

De Keijser: 'Anders dan je zou verwachten, vroegen de toleranties meer aandacht. Tijdens de demontage is vaak meer "vlees weggesneden", en vooraf konden wij niet mee meten, dus afwijkingen op de regel waren nog onbekend. Daarom hebben we extra stelplaten en – tolerantie – naar binnen toe en in de hoogte – opgenomen in de detaillering. Van alle kolommen zijn er ongeveer twaalf of dertien nog nagericht. Er was tijdens de demontage extra torsie opgetreden. Het laswerk was ook niet conform tekening, noem een keel van 8, maar er kwamen ook lassen van 5 of 6 voor. Dus wij hebben de constructie berekend op de zwakste las en waar nodig extra trekplaten aangebracht.'

Nieuwe markt

De Keijser ziet kansen voor hergebruikt staal: 'Nu doen we al tien procent aan circulair staal. Het streven is 50% tussen nu en tien jaar. Maar dat gaat niet eigenhandig, de hele keten zal zich moeten herorganiseren. IMD



Tijdelijke fabriekshal.



Opbouw.



Geverfde details (zie ook rechts en p. 31, onder).

loopt in die zin enigszins voor, door veel eigen tijd te steken in de speurtocht naar bruikbaar tweedehands staal. De nieuwe markt staat of valt met samenwerking van iedereen, maar dan ook iedereen in de keten – verticaal. Waarvan de vraag is of er wellicht een schakel ontbreekt. Ook de sloper's taak verandert en profileert zich als demontagebedrijf, zijn rol wordt steeds dominant. Als we circulariteit willen, moeten we de cirkel nu een andere draai geven.'

Normen en regels

Klijn plaatst nog een kanttekening: 'De huidige wetgeving, vooral lokaal, dwarsboomt een vrije markt van circulaire economie. Want aan sommige normen, regels en/of wensen, kan je met tweedehands materiaal niet voldoen. Puur omdat de kwaliteit niet is te garanderen. Maar waarom zou het al dertig jaar volstaan en voldoen, en nu – plots – in een andere setting met gelijke opzet en belasting niét juist presteren. De wetgeving zou nieuw staal moeten afstraffen en oud staal overwaarderen. Dan zal de praktijk een hogere vlucht nemen.' Klijn vervolgt: 'Het meest spannende is de kwaliteit bepalen. Hier ging dat goed, want uit een aantal steekproeven was het aannemelijk dat er allemaal met dezelfde staalsoort

is gewerkt. Maar neem je als alles in opslag, waar bijvoorbeeld op profielnummer wordt gesorteerd, dan wordt het tricky. Ook voor het laswerk geldt dat. Aan de andere kant: toen waren de normen ook grover. Met meer overwaarde. In de praktijk werd toen ook, bij onzekerheid, een extra plaatje aangelast. Zo simpel is het ook eenmaal.' De Keijser vult aan: 'De totaalprijs met nieuw of oud staal verschilt praktisch niet. Maar dat hoort de vraag niet te zijn. Dit is een ambitie zonder prijskaartje. Aan de andere kant, als het circulair staal duurder was, dan vond het project geen doorgang.' 'Om aan te vullen', vervolgt Klijn: 'Wij calculeren niet met kiloprijzen, maar berekenen alles. Materiaal, (voor)bewerkingen en montage. Met een vaste prijs. Dit is het, punt. Dat kan het meevallen of tegenvallen, dat is voor ons een in te calculeren bedrijfsvoering, of risico, hoe je het ook wil noemen.'

Kwaliteitswaarborging

'De bestaande lassen zijn steekproefsgewijs destructief getest', vertelt De Keijser. En de testwaarden zijn statistisch doorgezet naar de rest van de constructie met een forse materiaalsterkte-reductie. Dat is een aanname, ook een grove, omdat er nu – nogmaals – nog

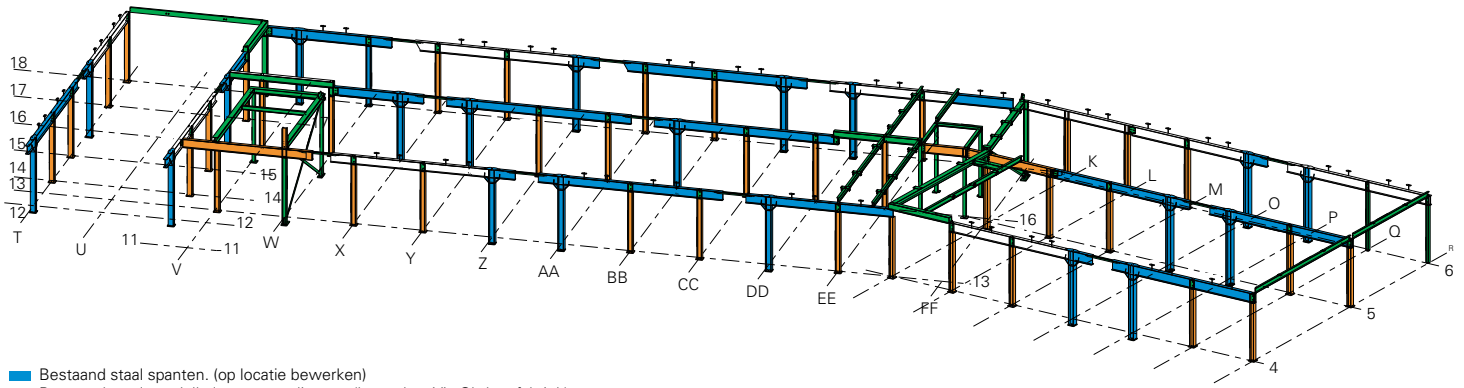
geen normen voor bestaan. Noem een 1090, daaraan kunnen we ons niet committeren. We hebben wel een garantie afgegeven, maar dan puur voor onze werkzaamheden.'

CO₂-reductie door transport

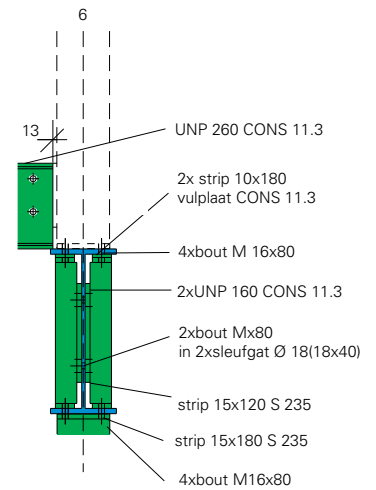
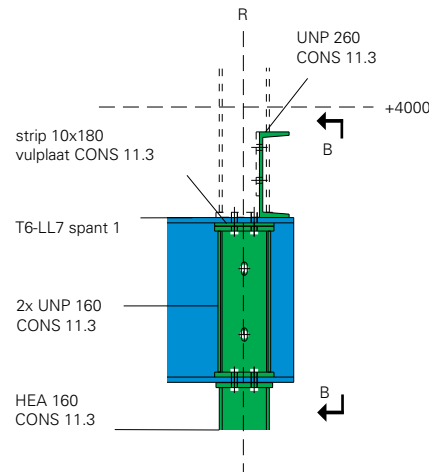
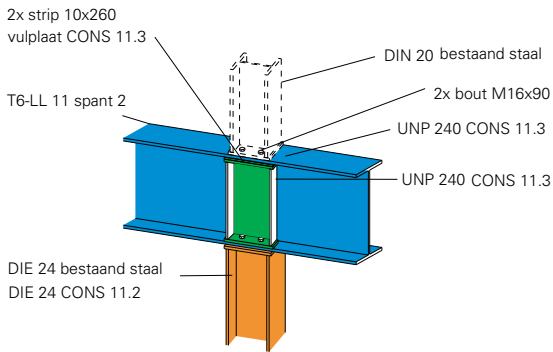
Hoeveel heeft de staalbouwer bespaard in CO₂ op transportkosten. De Keijser: 'Uit de verhouding 70% donorstaal en 30% nieuw staal volgt een besparing van 168.100 kg CO₂-equivalent. Dit betekent dat de bijdrage van de broeikasgassen op de emissie wordt verminderd met 8577 km transport. Dit is zestien keer een enkele rit Amsterdam-Parijs van 508 km.'

Toe-eigenen

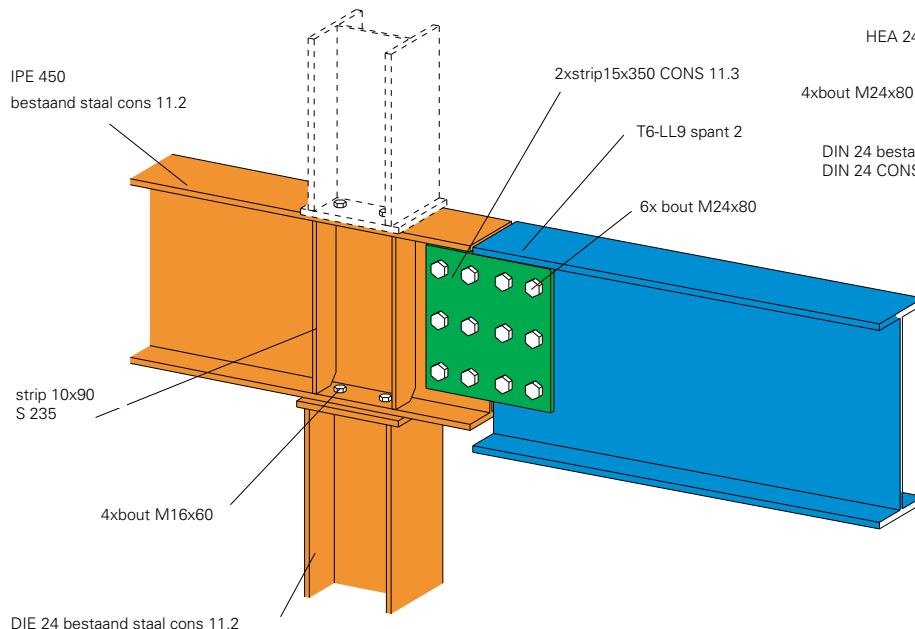
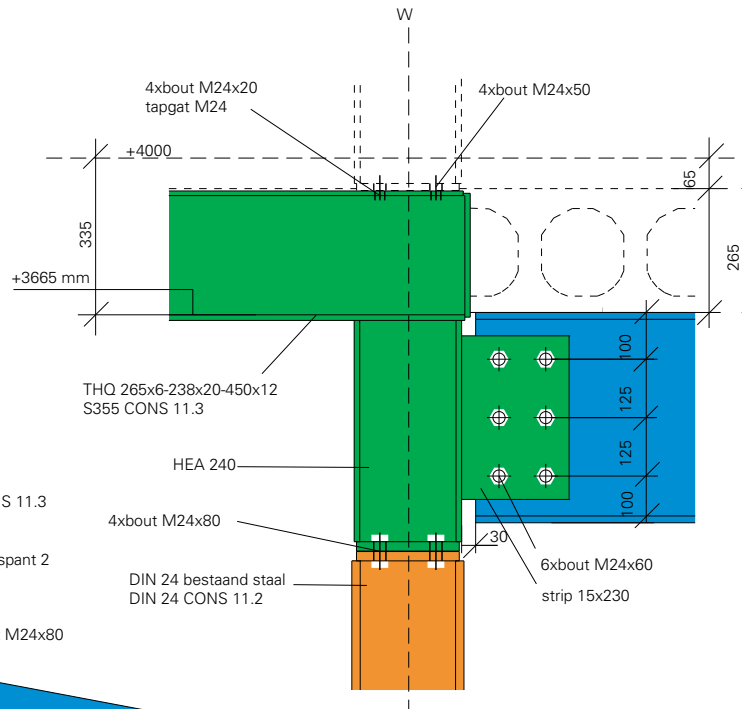
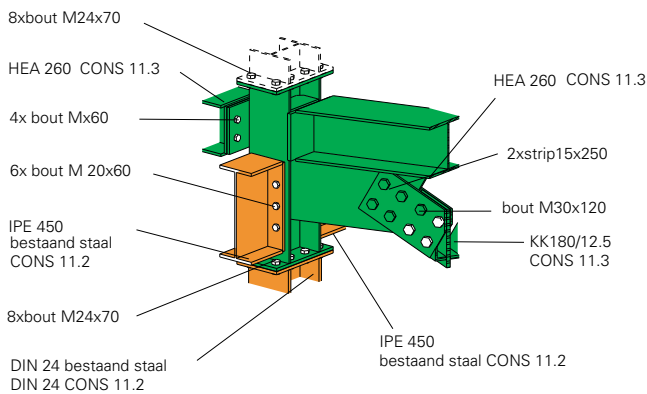
Klijn: 'Daarnaast, onze mensen vonden dit werk ronduit gaaf. Er was enige weerstand in aanleg. Het is toch anders. Maar wij hebben vooraf zoveel mogelijk personeel betrokken bij het proces. Ook vanwege ons eigen beleid en wens naar meer hergebruik. Uiteindelijk gingen onze mensen zelf het donorgebouw in op zoek naar nog een extra gebruikt profiel. Want de bulk van het materiaal lag al naast het oude gebouw opgestapeld. Helaas niet allemaal gesorteerd, waardoor speurwerk sprokkelen werd. Maar ze deden het wel en vonden het ook. Ze eigheden de materie zichzelf toe.' •



- Bestaand staal spanten. (op locatie bewerken)
- Bestaand staal pendelkolommen en liggers. (bewerken Vic Obdam fabriek)
- Nieuwe staalwerk



Nieuwe UNP in de bestaande liggers gebout neemt de functie van traditionele ingelaste schotten over, namelijk belastingoverdracht van kolom door ligger naar onderliggende kolom.



Bestaand staal (oranje en blauw) versus nieuw staal. Het nieuwe staal (groen) heeft extra voorzieningen om het oude staal te ontzien. Het krachten spel concentreert zich in de nieuwe verbindingen die daarom de fabriek in Obdam onder geconditioneerde omstandigheden zijn uitgevoerd.

DIE 24 bestaand staal cons 11.2

Een nieuwe esthetiek

Ontwerpen met een donorskelet vraagt een andere houding van de architect en een 'ontwerpend vermogen' in het team. 'Er kwam opeens een nieuwe laag betekenis bij', waardoor de architect zijn ontwerp moest heroverwegen. De architect houdt zichzelf een spiegel voor en stelt zichzelf een aantal vragen. 'In feite zijn we de lokaliteit van materialen uit het oog geraakt'.

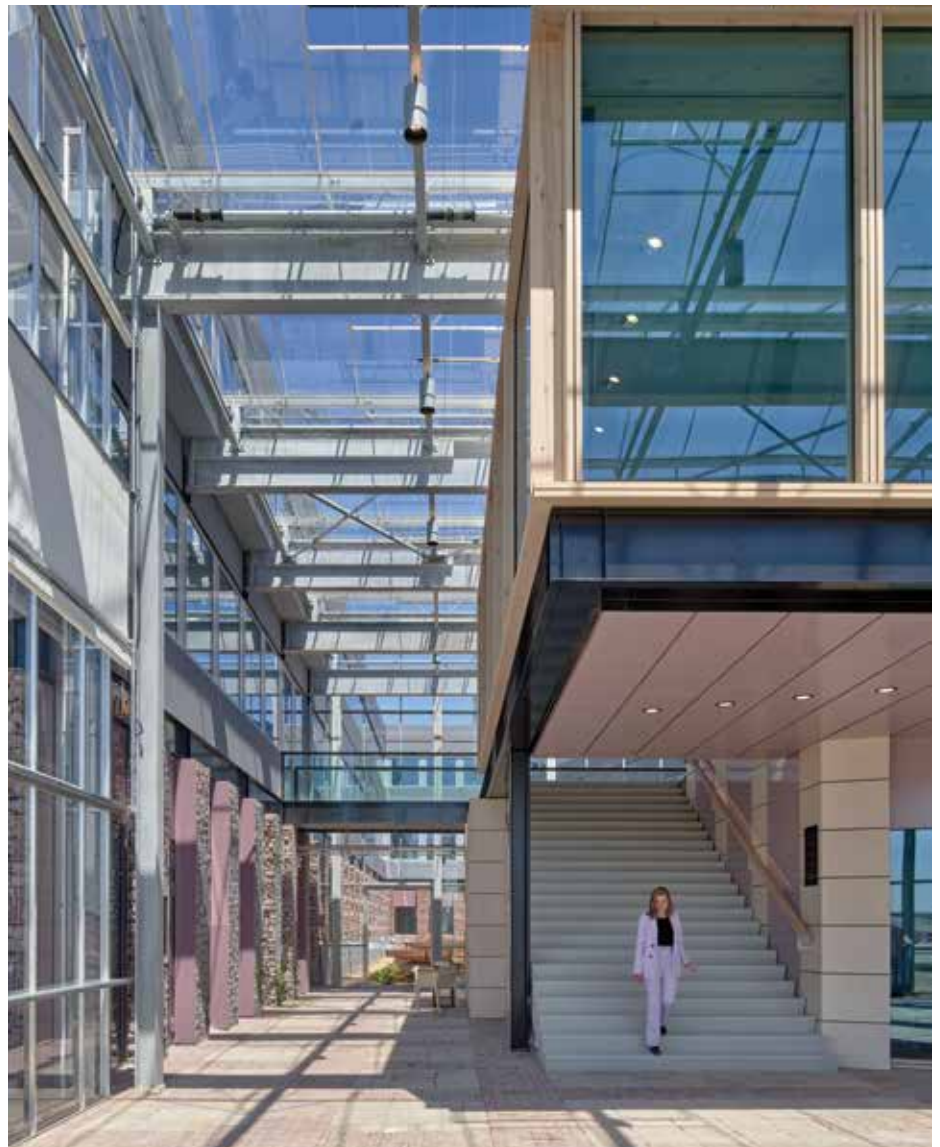
ir. J.W. ter Steege

Jan Willem ter Steege is partner bij Popma ter Steege Architecten in Leiden. Samen met Josse Popma is hij project architect van Biopartner 5.

Het project Biopartner 5 staat bekend als het eerste Paris Proof-gebouw van Nederland. Het gebouw past dus binnen de kaders die in 2014 zijn vastgesteld in het Parijse Klimaatakkoord. Dit akkoord is een zogenaamd CO₂-budget akkoord. In 2050 moeten we als maatschappij CO₂-neutraal zijn. Elke groep vervuilers heeft zijn eigen CO₂-budget toegewezen gekregen. De bouw krijgt 11% van het CO₂-budget voor Nederland.

Was dat vanaf het begin de ambitie? Om Paris Proof te bouwen?

Intuïtief wel. De stichting Biopartner Leiden wilde een duurzaam gebouw. Energieneutraliteit was daarvoor een vanzelfsprekend thema. Wat het gebouw zelf betreft was de opdracht meer open, om samen te onderzoeken wat de beste manier zou zijn om milieulast te reduceren. We dachten daarbij wel direct aan hergebruik van bouwmaterialen. Als ervaren gebruiker en beheerder van vier laboratoriumgebouwen was ze zich heel bewust hoe veel nog goed te gebruiken materialen op de schroot belandden. Daar wilden we vanaf het begin iets mee: hergebruik van materialen. Onderzoekgebouwen zijn ook energielurpers. Dus dat was ook een thema vanaf het begin. Energieneutraal bouwen. En ten slotte ook biodiversiteit. Het op veel plekken stenige karakter van het park kon



veel slimmer ingericht worden voor planten en dieren, en daardoor ook comfortabeler voor mensen.

Kortom, er was vanaf het begin urgentie en een brede duurzame ambitie. En de overtuiging dat alle beetjes helpen met het idee dat heel veel kleine maatregelen leiden tot omvangrijke effecten.

Van tevoren hebben we met Biopartner afgesproken dat we in het proces zoveel mogelijk ingrepen zouden gaan doen, maar dat we

deze wel zouden laten narekenen zodat er een meetbaar resultaat zou worden geboekt. Ook om ervoor te zorgen dat er geen ambities verloren zouden gaan.

CO₂-reductie was de rode draad in de maatregelen. Via adviseur Mantijn van Leeuwen kwamen we op het spoor van het 'Paris Proof embodied carbon'-verhaal.

Welke maatregel heeft de meeste CO₂-reductie gerealiseerd?



Noord- en westgevel.



Kas en kantine.



Entree.



Binnentuin.

We hebben het als team voor elkaar gekregen de staalconstructie uit een sloopgebouw te winnen en opnieuw als constructie in te laten zetten. Die constructie heeft direct groot effect gehad op de CO₂-voetafdruk. 40% Minder dan de gemiddelde nieuwbouw op dit moment. En wel tot zo'n 50% ten opzichte van andere laboratoria.

In het verlengde hiervan hebben verder gezocht naar gebruikte materialen die een nieuw leven verdienen. Van baksteenpuin en binnenwanden tot en met toiletten. Hergebruik heeft direct een grote impact op de CO₂-voetafdruk. In het verlengde probeerden we zo veel mogelijk biobased-materialen toe te passen.

Oogsten per fiets

Hoe kwamen jullie de hergebruikte staalconstructie op het spoor?

We zijn direct gaan zoeken naar materialen.

Eigenlijk begon het simpelweg door over het Leidse Bio Science Park te fietsen. Er waren een paar gebouwen die gesloopt werden. Grotere en kleinere. Omdat Biopartner een gebouw van 7000 m² wilde, waren wij vooral geïnteresseerd in de grote sloopprojecten. Bij Naturalis was de sloop net afgerond, dus daarvoor waren we te laat. Maar bij de Gortlaeus-toren van de Universiteit Leiden, was de sloop nog in volle gang. De tijdrovende asbestsanering was net afgerond.

We hebben contact opgenomen met de gebouw eigenaar, de universiteit, en de sloper (Beelen). Op de campus is de universiteit een aanwezige en betrokken partner, die wij al goed kenden. Beiden stonden open om te onderzoeken of er materialen uit het gebouw een nieuw leven konden krijgen. We werden direct uitgenodigd door de projectleider van de Universiteit, Steven Menijn, om op de slooplocatie te gaan kijken.

Wat troffen we aan?

Een indrukwekkende locatie. Tien verdiepingen hoog. Alleen de ruwbouw was nog aanwezig. Omwille van trillingsgevoelig onderzoek, in de directe omgeving, werd er heel secuur gedemonteerd. Een kale setting dus: betonnen vloeren, een betonnen kern, een staalskelet en een vliesgevel. Een moment dachten we dat we net te laat waren, om nog nuttige elementen te kunnen oogsten. Maar verder fantaserend vatten we het voorzichtige idee op te onderzoeken of we de staalconstructie zouden kunnen transplanteren naar ons gebouw. Immers, eenvoudige demontage was al vanaf het begin van de 20^e eeuw de belofte van staal.

Hoe ging het verder?

We kregen de oorspronkelijke tekening van het gebouw uit de jaren '60. Deze zijn wij en constructeur Imd direct gaan analyseren.



'Gedurende het proces zijn we gaan hechten aan de verschillen.'

Wat direct opviel: de verdiepinghoogte van het Gorlaeus bleek exact gelijk aan die van Biopartner 5. Een regelrecht cadeau. Zo ontstond echt het idee, in het hele team, dat het haalbaar was. Maar we waren inmiddels wel al bijna gereed met het Definitief Ontwerp.

Dus al ver in het proces?

Ja, de gesprekken met de gemeente en stedenbouwkundige supervisor waren eigenlijk al afgerond. We moesten dus wel een kleine stap terugzetten.

En we moesten als team flexibel en attent acteren. Maar dat is eigenlijk heel goed verlopen. Er is met deze stap geen vertraging opgetreden.

Uiteindelijk hebben jullie de staalconstructie inderdaad kunnen hergebruiken in jullie gebouw. Merk je hier iets van in Biopartner 5?

Je moet het weten om het te kunnen zien. In de entree en kantine is de constructie extra zichtbaar. In het gehele gebouw zie je constructie in de verhuurbare ruimtes. De gekke, onverklaarbare gaten en lasnaden vallen de meeste bezoekers wel op. Maar het is vooral een verhaal voor de gebruikers. Verschillende onderzoekers zijn opgeleid in het Gorlaeus die nu werken in Biopartner 5. Zij zijn enthousiast over die geschiedenis.

Ontwerpen met een donorskelet

Hoe ging het verder, nadat jullie een potentieel staalskelet hadden?

Wij hebben in nauwe samenspraak met de constructeur het Gorlaeus-gebouw in kaart gebracht en varianten gemaakt hoe de karakteristieke staalconstructie toepasbaar zou zijn in Biopartner 5. Imd maakte een 3D-model met daarin alle constructieve onderdelen. Het gebouw werd gekenmerkt door een naar boven toe zich verjongende staalconstructie. Voor Biopartner 5 waren de onderste kolommen te zwaar gedimensioneerd en de bovenste te licht. Maar ook de momentvaste knopen waren karakteristiek.

Ondertussen projecteerden wij, als architect, de constructieve elementen in het ontwerp van Biopartner 5. Al vrij snel ontstond bij de constructeur het idee om gebruik te maken van de karakteristieke momentvaste knopen. Behalve intern met constructeur sparren over de opties, zijn we ook in allerijl weer teruggegaan naar de tekentafel. Het uiterlijk, met name binnen, zou behoorlijk veranderen. De momentvaste knopen zouden volledig in het zicht komen.

Wat hebben jullie aangepast?

We haalden eigenlijk een industrieel grof en imperfect materiaal binnen. Dat vereiste wat aanpassingen in bouwkundige aansluitingen.

Maar de invloed op het karakter van het gebouw was eigenlijk nog belangrijker. Het was duidelijk dat veel sporen van het eerdere leven zichtbaar zouden blijven, met de gaten en afgeslepen strips. Een groot contrast met hoe we eerder met het gebouw omgingen. We voelden de noodzaak om op zoek te gaan naar ontwerp oplossingen die het ruwe van het staal zouden kunnen verzachten of compenseren. De Gorlaeus-constructie was erg robuust, met alle oude en nieuwe verbindingen. Die zouden in veel situaties volledig in het zicht zijn. Dit was een nieuw intrigerend gegeven, waar we verder mee moesten.

Het vraagt dus flexibiliteit bij architect en team?

Zeker. Nu is dat ook iets waar ontwerpers goed in zijn. Maar het is ook een verrijking van het ontwerp. Er kwam opeens een nieuwe laag betekenis bij. De ambitie binnen ons architectenteam was aanwezig dit weer vanzelfsprekend in te bedden in ons ontwerp. Eigenlijk op zoek te gaan naar een nieuwe esthetiek.

Wat bracht het jullie in het ontwerp?

Het liet ons toch ook nog beter kijken naar materialen. Gebruikte materialen hebben natuurlijk al een geschiedenis.



'Het is eigenlijk heel logisch: bouwen met lokaal voorhanden materialen.'

In Biopartner 5 zitten er als gevolg van het werken met het gebruikte materiaal veel verschillende constructieve knopen in. Er bleken telkens net iets andere technische oplossingen nodig; soms was een kolom bij demontage beschadigd, en moest er een extra bewerking uitgewerkt worden. Normaal zou je deze verschillen niet zomaar accepteren. Nu werden we gedwongen er beter naar te kijken. Gedurende het proces zijn we gaan hechten aan deze verschillen, en gaan zien als een rijkdom. Het heeft ons geleerd anders naar materialen te kijken. En verschillen en imperfecties te waarderen.

Nieuwe dimensies

Wat gaan jullie in een volgend ontwerpproces anders doen?

We gaan nog gedisciplineerder aan het begin van het ontwerpproces de materialen selecteren. Altijd beginnen met de zoektocht naar her te gebruiken materialen en onderzoek doen naar biobased-oplossingen. En pas daarna een ontwerp verder ontwikkelen. Dit is eigenlijk heel logisch: bouwen met lokaal voorhanden materialen. We zijn enorm vergroeid geraakt met het idee dat alle materialen gewoon altijd voorhanden zijn. In feite waren we de lokaliteit van materialen uit het oog geraakt. We zien nu ook, post-corona, dat de eerste scheuren ont-

Paviljoen The Field is een ontmoetingsplek vlakbij NS Station Leiden en dient als accelerator van circulair bouwen in de regio. Het project is een gebouwd onderzoek naar hergebruik van bouw materiaal, mede uit het Gorlaeus-gebouw.



staan in het wereldwijd voorhanden zijn van alle materialen. Er ligt een steeds grotere claim op de beschikbare materialen van meer partijen en landen. Daardoor stijgen prijzen, worden leveringen onbetrouwbaar. Daarmee wordt deze strategie waarschijnlijk noodzakelijker.

Moet het ontwerpproces anders?

Wij zijn er wel van overtuigd dat je, om dit soort processen succesvol te kunnen realiseren, er behalve continue bewaking van planning en financiën door een projectmanager, ook continu ontwerpend vermogen in het team aanwezig dient te zijn. Het werken

met gebruikte materialen is een dynamischer proces, waar snelle oplossingen nodig zijn om ambities ook werkelijk te realiseren. Bij Biopartner 5 waren we al vanaf het allereerste begin betrokken. En hebben we ook de directievoering en interieurinrichting mogen uitvoeren. De integrale betrokkenheid heeft dat mogelijk gemaakt. Daardoor konden we telkens een vinger aan de pols houden en de hoge duurzaamheidsambitie realiseren. Overigens, en dat is wel belangrijk om te vermelden, de totale doorlooptijd en budget van het project is niet gewijzigd door de keuze voor donorstaal. •



Thijs de Kleer (rechts) van opdrachtgever Biopartner en Paul Nijhout, partner van ontwikkelaar Stone22.

Twee fascinerende momenten

Wanneer besluit een opdrachtgever en ontwikkelaar circulair te gaan bouwen. 'De winst zit 'm in de maatschappelijke bijdrage'. Getalsmatig: 212 kg embedded CO₂/m². Een motivator van jewelste: 'Hier verliep alles harmonieus in bevolgenheid.'

Van de redactie.

Thijs de Kleer (1963) is directeur/bestuurder sinds 2014 van Biopartner, een 'incubator' die huisvesting biedt aan vooral startende *life science*-bedrijven. Gebouwen met algemene faciliteiten en lab-voorzieningen voor jonge mensen die onder meer medicijnen en medische apparatuur ontwikkelen. Paul Nijhout, partner van Stone22, ontwikkelt research-gebouwen op campussen en scienceparken. Ze kennen elkaar via eerdere projecten met dezelfde architect van Biopartner 5. De behoefte aan een nieuw gebouw ontstond door ruimtegebrek, vanwege een hoge bezettingsgraad.

Winstoogmerk

De Kleer: 'Wij zijn een stichting, dus zonder winstoogmerk. De huur is niet de enige inkomst, de financiële huishouding is mede afhankelijk van financiers en in dit geval ook de Rabobank. Ik had na enig overleg uiteindelijk het geld te pakken. Dat gaat niet over één nacht ijs, hoor. Maar Biopartner 5 kreeg een "go". Het meest energiezuinige lab van Nederland, dat was doelstelling vanaf het eerste uur. Een nobel streven omdat er opvallend veel energie wordt gebruikt in dit soort panden met laboratoria. Energieneutraliteit was van meet af aan dus een vast gegeven.' Nijhout: 'De duurzaamheidsambitie wilden we doorzetten in demontabiliteit van de nieuwe vestiging en in hergebruik van "eenvoudige" producten, zoals verplaatsbare binnenwanden en sanitair. Uit het donorpand, het Gorlaeusgebouw, iets verderop bij de locatie. Makkelijke winst, kan je zeggen. En toen fietsten de mensen van Popma ter Steege Architecten langs het donorpand. Het gebouw werd op dat moment gestript met de onblote staalconstructie voor hun ogen.'

Het uur U

Nijhout vervolgt: 'Dat was een eureka-moment. De constructeur had ook al ervaring met kleinschalig, succesvol hergebruik van staalconstructies. Kunnen we die profielen misschien ook hier gebruiken? Maar hoe dan? Technisch is het geen probleem. Wel komen er allerlei kosten bij, maar andere vallen af, met soms vergelijkbare getallen en – dus in grote lijnen – onderaan de streep een vergelijkbare som. Calculeren, hercalculeren, een iteratief proces met talloze onbekenden.

Foto's: Vincent Baslier.



‘DE HELE KETEN MOET OPTREDEN,
DAT IS CRUCIAAL’



‘DE VOLGENDE KEER ZOU IK
HET ZO WEER DOEN’

Dus waarom zou je het doen, zou een wel-denkend mens zeggen.

‘De *opportunity* konden we niet negeren’, verklaart De Kleer. ‘Alle factoren speelden het idee in de kaart. De bereidwilligheid en enthousiasme van de bouwteamliden, van de universiteit en bijvoorbeeld de sloper. Het draait in deze analyse om meer dan alleen financiën.’

‘Het getuigt van een soort lef’, resumeert Nijhout. ‘Er zijn twee fascinerende momenten in dit project. We zaten al in het DO, de vergunning was zelfs al aangevraagd. Dus nogmaals, leuk idee, doen we wel de volgende keer. Nu te druk. Te veel onzekerheden, er moesten nieuwe aanbestedingen worden uitgeschreven. Gedoe. Dat is één.’

‘Maar twee: de kans was uniek. Hoe vaak kom je een donorskelet tegen om de hoek?’ De Kleer. ‘Bovenal: de winst zit ‘m in de maatschappelijk bijdrage en – uiteraard – hoe we ons hiermee positioneren. We besloten op onderbuikgevoel, ideologie en een soort jeugdige opwindning tot het donorskelet.’

Paris Proof

‘Financieel kwamen we op soortgelijke kosten uit als met een nieuwe staalconstructie’, vervolgt Nijhout. ‘De totale kosten zijn binnen budget gebleven, met een fractioneel hoger bedrag voor de hergebruikte staalconstructie. Wat is het verschil met nieuw staal? Eigenlijk niet veel. De meeste kosten gaan naar de bewerkingen, voor de aansluitingen. Het verschil

in aankoop oud – schrootprijs – en nieuw materiaal kan daarvoor worden ingezet.’

De Kleer: ‘Daarbij hebben we substantieel CO₂-uitstoot vermeden. Dat is vooraf niet in te calculeren en dient meer als sociaal siervuurwerk. Achteraf zijn de milieu-effecten wel berekend. Het gebouw zoals het nu is, bevat 212 kg embedded CO₂/m². Niet alleen op conto van de staalconstructie, maar in alles, zelfs het tapijt. Hoe dan ook, het is 38 kg minder dan de bovengrens die volgde uit het Parijse Klimaatakkoord, 250 kg. Gangbaar in de huidige bouwpraktijk is een bijna dubbele score CO₂: 480.’

Onzekerheid

Nijhout: ‘Waar zou de som anders kunnen gaan verlopen, vraag je je wel af. Zit er bijvoorbeeld Chroom 6 op? Wat bleek, we kwamen pas ná demontage erachter dat de constructie verzinkt was. Onlogisch voor een binnenklimaat en vreemd voor een veertig jaar oud gebouw. Lassen is dan plots geen logische optie meer. Alternatieve boutverbindingen zijn kostbaarder. Tegen dat soort onbekendheden loop je dan aan. Slopers blijven ook slopers – met te diepe zaagsneden, om maar een te noemen. Geen demonteersers dus. Een nieuw vak dient zich aan.’

De Kleer: ‘Toch, volgende keer zou ik het zo weer doen. Ergens spijt van...? Die emotie ken ik sowieso niet. Serieuze “gevechten” om het zo te noemen, vonden niet plaats. De Raad van Toezicht overtuigen was geen issue. De

operationele zaken en de beslissing liggen bij mij. Dat is niet om te pochen. De investering werd niet hoger of lager. De Raad van Toezicht hoefde slechts te toetsen: “Klopt dit, klopt dat, akkoord”’

Cohesie in persoonlijkheden

Nijhout: ‘We hebben de donorskeletvariant aanbesteed in concurrentie. Alles was dus al bepaald. In de uitvraag vroegen we niet alleen de prijs maar ook een Plan van Aanpak en de inbreng van de staalbouwer. Die is cruciaal, want de hele keten moet optreden. Er volgden drie aanbiedingen van drie verschillende bouwbedrijven. Zegt een van de staalbouwers zuchtend en puffend bij hun presentatie, met parels op het voorhoofd: “Kan dit niet in nieuw staal?”’

De Kleer: ‘Mooi was het proces binnen het ontwerpteam. Ik heb ervaring met andere projecten, die gepaard gingen met venijn en juristen. Hier verliep alles harmonieus in bevlogenheid. Zo sterk, dat ik wel eens dacht, heb ik nog overzicht? *Keep the illusion of control*. Soms ben je het even kwijt, maar alles kwam goed hier. Door de persoonlijkheden. Dat is van belang. Met veel plezier heb ik het traject gevolgd.’

Nijhout benadrukt: ‘Elk persoon heeft veel meer gedaan dan normaal. Let op, iedereen moest opnieuw berekenen, tekenen en overleggen. De extra inspanningen deed men om niet. Zoveel bereidheid in één team leidt tot gebiologeerd partners.’ •



Projectgegevens

Locatie Verlengde Wassenaarseweg, Oegstgeest • *Opdracht* Biopartner Center Leiden • *Vastgoedontwikkelaar/projectmanagement* Stone 22, Rotterdam • *Architectuur* Popma ter Steege Architecten, Leiden • *Constructief ontwerp* Imd Raadgevende Ingenieurs, Rotterdam • *Uitvoering* De Vries en Verburg, Stolwijk • *Demontagewerkzaamheden* Beelen Next, Utrecht • *Staalconstructie* Vic Obdam Staalbouw, Obdam • *Advies installatietechniek, bouwfysica en duurzaamheid* Deerns, Den Haag • *Advies bouwkosten* IGG bouweconomie, Den Haag • *Landschapsontwerp* Lodewijk Baljon Landschapsarchitecten, Amsterdam • *Data* Initiatief/Haalbaarheid: april 2018, Programma van Eisen: september 2018, Voorontwerp: december 2018, Definitief Ontwerp: april 2019, Technisch Ontwerp: juni 2019, Bouwvoorbereiding: september 2019, Start bouw: december 2019, Interieur ontwerp: februari 2020, Oplevering: mei 2021 • *Fotografie* René de Wit (architectuur), Stijn Poelstra (ruwbouw), Vincent Basler (portretten), Imd (schouw en inmeten), Vic Obdam (productie en montage)