



Constructeur speelt in op People, Planet, Profit bij ontwerp Meander Medisch Centrum

# Maatschappelijk verantwoord ontwerp

*De nieuwe huisvesting van het Meander Medisch Centrum omvat 113 000 m<sup>2</sup> vloeroppervlak. Ondanks de grootte en complexiteit van deze organisatie staat in het ziekenhuis de mens centraal; in lijn met de missie van Meander.*

*Het ziekenhuis is opgezet vanuit het principe dat het moet bijdragen aan een 'healing environment'. Het ontwerp van het gebouw op zich en de constructie als onderdeel daarvan, spelen hierbij een wezenlijke rol.*

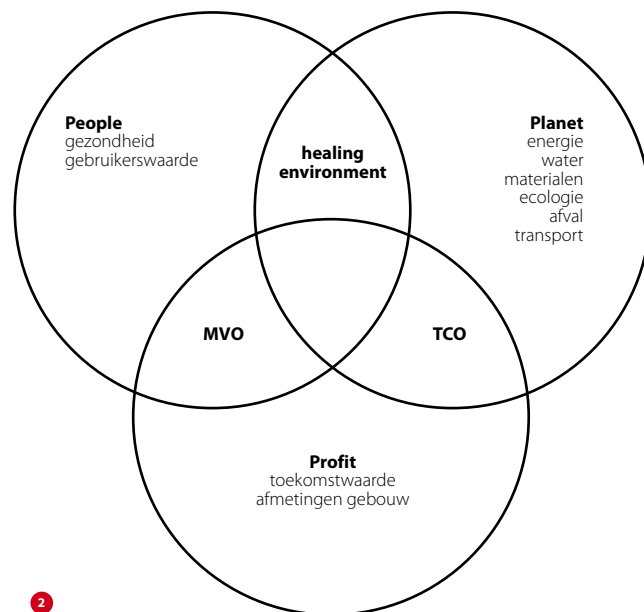
Het Meander Medisch Centrum is een topklinisch opleidings-ziekenhuis dat naast basiszorg ook hooggespecialiseerde zorg in een aantal expertisecentra biedt. Bovendien heeft het voor veel medische specialismen opleidingen in huis. Langs de oevers van de Eem, aan de westkant van Amersfoort, heeft Meander een prachtig en modern ziekenhuis gebouwd ter vervanging van twee oudere locaties.

### Invloed MVO op duurzaamheid gebouw

Duurzaamheid wordt wel omschreven als het resultaat van Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen (MVO). MVO kenmerkt zich door een afweging van verschillende belangen. Om die belangen helder te maken, wordt meestal het Triple-P-Model gehanteerd (People, Planet en Profit). Het gaat om een veelheid aan belangen met verschillende dimensies die moeilijk met elkaar zijn te vergelijken.

Wanneer we ons beperken tot de gebouwgerelateerde aspecten kan het model worden weergegeven als in figuur 2. Toegesplitst op een duurzaam ziekenhuisgebouw zijn de volgende belang-rijke dragers zichtbaar in de overlappen van de aspectvelden:

- De ziekenhuisorganisatie moet zich maatschappelijk verantwoord gedragen. Hierbij moet worden gelet op zowel de behoeften van medewerkers als de winstgevendheid van het ziekenhuis.
- Voor patiënten is het van belang dat er een 'healing environment' ontstaat.
- Investeringsbeslissingen met betrekking tot de Planet-aspecten worden genomen op basis van TCO-berekeningen (Total Costs of Ownership), waarbij de operationele en onderhoudskosten worden meegenomen.



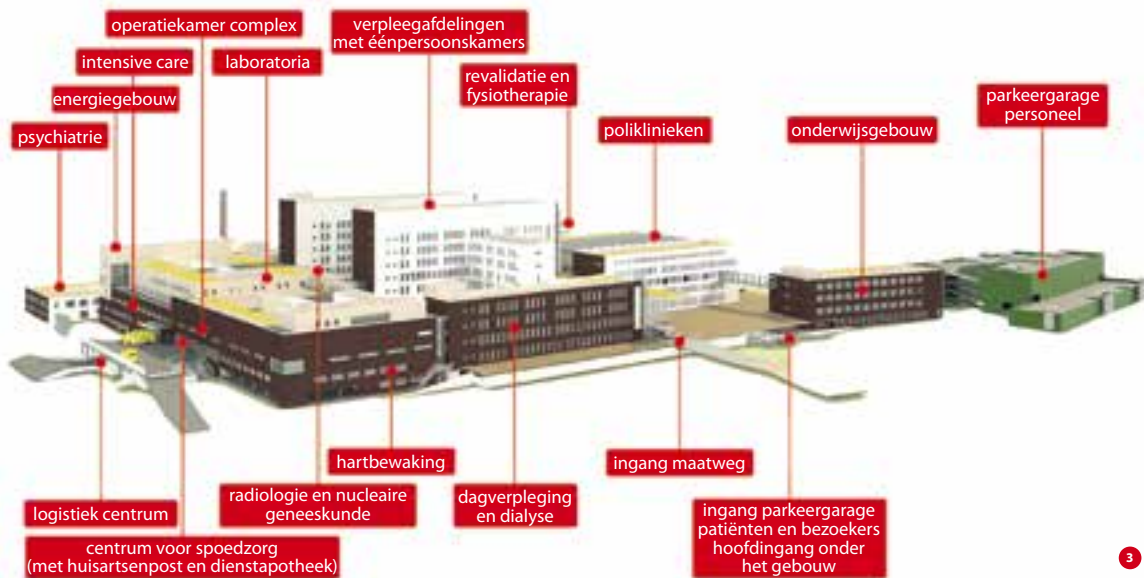
In tabel 1 is aangegeven wat de relatie kan zijn van de toegevoegde waarde van een duurzaam gebouw en de 3 P's. Hiermee zou kunnen worden beoordeeld hoe duurzaam een ziekenhuisgebouw is. Een korte verklaring van de aspecten, betrokken op een ziekenhuisgebouw, is als volgt.

#### People

- Gezondheid. Dit aspect heeft te maken met het welzijn van de gebruikers en bezoekers van het ziekenhuis. Bepalende factoren zijn de kwaliteit van binnenlucht en comfort (akoestiek, klimaat, verlichting en esthetica).

Tabel 1 Relatie toegevoegde waarde gebouw en de 3 P's [2]

toegevoegde waarde van het gebouw		vergroten tevredenheid gebruikers	stimuleren samenwerking	stimuleren innovatie	healing environment	verlagen kosten	vergroten flexibiliteit	beheersen risico's	vergroten waarde vastgoed	ondersteunen activiteiten gebruikers	ondersteunen cultuur	ondersteunen imago
		People	gezondheid	x			x					x
	gebruikerswaarde	x			x			x		x		x
Planet	energie					x						
	water					x						
	materialen					x						x
	ecologie				x							x
	afval					x						
	transport	x										x
Profit	toekomstwaarde					x	x	x	x			
	afmetingen gebouw					x						
	prestatiecriteria	productiviteit			winstgevendheid			onderscheidend vermogen				



3

- Gebruikerswaarde heeft te maken met de toegankelijkheid binnen het gebouw, de functionaliteit van het gebouw, de technische kwaliteit (onderhoudsniveau) en sociale veiligheid.

Planet

Reeds enige decennia heeft de strategie die bekend is geworden onder de naam 'Trias Ecologica' of de energetische vertaling daarvan, de 'Trias Energetica', het denken over duurzaam bouwen gestuurd.

Ter herinnering:

- stap 1: verminder de vraag;
- stap 2: gebruik duurzame bronnen;
- stap 3: vul de resterende vraag efficiënt en schoon in.

Deze drie eenvoudige stappen vormen een goede basis voor een gedegen aanpak van verschillende stromen in de bouw. 'Cradle to Cradle' heeft vervolgens een nieuw licht geworpen op de aanpak van duurzaam bouwen. Naar aanleiding daarvan is bijvoorbeeld een 'Nieuwe Stappenstrategie' geïntroduceerd, die de stromen sluit en verbindt. De uitleg en praktische invulling hiervan valt buiten het kader van dit artikel. Waar hier de Trias wordt aangehaald, wordt tevens de doorontwikkeling daarvan bedoeld.

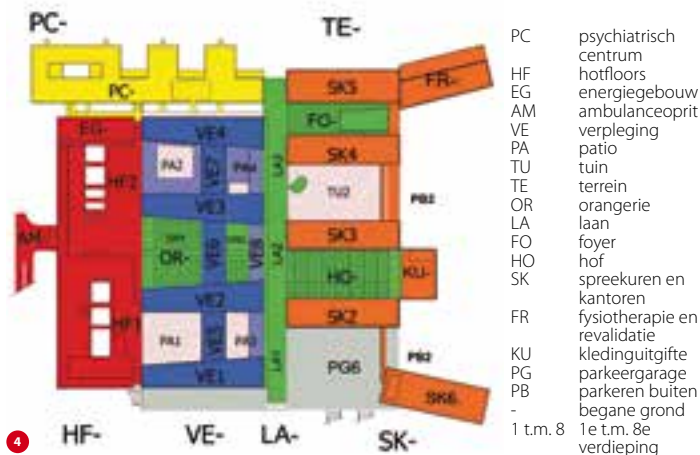
Meer concreet gaat het bij Planet om:

- Energie en water. Energie en water kunnen worden gereduceerd volgens de Trias.
- Materialen. Voor materialen kan naast de Trias een Life Cycle Assessment (LCA) worden uitgevoerd om de impact van de gebruikte materialen op het milieu te bepalen. De keuze van de materialen zou dan moeten worden gebaseerd op hun LCA-score. De ultieme situatie is om producten te ontwikkelen die Cradle to Cradle zijn.
- Ecologie heeft hoofdzakelijk met de locatiekeuze te maken en het intact houden of het minimaliseren van de impact op een bestaand ecologisch systeem.

- Afval. Ook hiervoor kan de Trias worden gebruikt. Bij een volledige Cradle-to-Cradlestrategie zal dit aspect vervallen omdat afval dan niet meer bestaat.
- Transport heeft te maken met de bereikbaarheid van het gebouw. Doel van dit aspect is om de emissie van CO<sub>2</sub> en fijnstof te reduceren door gemotoriseerd verkeer te beperken. De locatie van het ziekenhuis is het belangrijkste: de toegang tot het openbaar vervoer en de bereikbaarheid per fiets zijn sleutelfactoren.

Profit

- Toekomstwaarde heeft te maken met de aanpasbaarheid van het gebouw voor toekomstig gebruik. De levensduur van het gebouw, technisch en functioneel, moet worden gemaximeerd om de toekomstige economische waarde te maximaliseren. Dit vertaalt zich in oplossingen voor technische levensduur en in verschillende vormen van flexibiliteit; van functionele flexibiliteit tot volumeflexibiliteit.
- Afmetingen gebouw heeft te maken met de reductie van de oppervlaktevraag binnen het gebouw. Dit geeft direct een grote bijdrage, waarmee kosten worden bespaard en minder materialen en energie worden gebruikt.



4

- 3 Overzicht functies in het ziekenhuis
- 4 Functionele opdeling ziekenhuisgebouw (schillen)
- 5 Plaatsing eerste wand

foto 5 t.m. 8: Aronsohn

## Ziekenhuizen en BREEAM-NL

Waar veel organisaties via een BREEAM-certificering willen tonen dat ze een duurzaam gebouw hebben laten bouwen, is dit in de gezondheidszorg nog niet mogelijk. De beoordelingscriteria voor de certificering zijn hier nog niet op afgestemd. Ten tijde van het schrijven van dit artikel lopen er echter enkele 'Bespoke'-trajecten waarin maatwerkcriteria worden opgesteld voor de BREEAM-NL-certificering van de nieuwbouw van ziekenhuizen.

## Schillenconcept

In 2007 heeft het toenmalige 'Bouwcollege' voor de gezondheidszorg een nieuwe methode geïntroduceerd om goed gebalanceerde investeringsbeslissingen te kunnen nemen bij de ontwikkeling van een nieuw ziekenhuis, namelijk het ontwikkelen volgens het 'schillenconcept'. Uitgangspunt hierbij is dat een ziekenhuis kan worden opgedeeld in verschillende functionele zones en dat daarvoor verschillende bouwtypen het meest voordelig zijn. Een deel van het ziekenhuis zal hiermee goedkoper kunnen worden gerealiseerd. Daarnaast kan economisch verantwoord een op de functies toegesneden flexibiliteit worden gerealiseerd. In de schillenmethode is het ziekenhuis onderverdeeld in vier gebouwen, de schillen genoemd. De eerste schil, de *hot floor*, omvat de hoogtechnologische, kapitaalintensieve functies die specifiek zijn voor een ziekenhuis. In het *hotel* zijn alle functies geplaatst voor het verblijven van patiënten. De functies voor het houden van spreekuur en het verrichten van eenvoudige onderzoeken en behandelingen zitten in het *kantoor*. Logischerwijs bevinden zich hier ook de kantoorvoorzieningen zoals stafaccommodatie, administratie en beheer. De *fabriek*, ten slotte, huisvest alle medisch ondersteunende en facilitaire functies.

Bij het Meander Medisch Centrum zijn de eerste drie schillen duidelijk gescheiden terug te vinden. In figuur 4 is dat goed te zien: links de hot floors (rood, HF), in het midden het hotel, ofwel de verpleeggebouwen (blauw, VE) en rechts de kantoren ofwel spreekuren/kantoren (oranje, SK). De fabriek is verspreid onder de gebouwdelen op maaiveldniveau gehuisvest, waarbij een logistieke gang de verbinding met alle gebouwen verzorgt.

## Duurzaamheid Meander Medisch Centrum

Het bedrijfsleven loopt over het algemeen achter qua duurzaamheid. Het Meander Medisch Centrum kan een goede uitzondering op de regel worden genoemd. Afgezet tegen de 3 P's kan het volgende worden gezegd over de invulling van duurzaamheid.

## People

Duidelijk is dat vooral het People-aspect het best is ingevuld. Veel aandacht is gegeven aan het ontstaan van een gezond verblijfsklimaat door de toepassing van eenpersoonskamers, materiaalgebruik en het binnentrekken van het landschap. Ook is veel aandacht gegeven aan de werkomstandigheden van het personeel door bijvoorbeeld korte looproutes en aan de klantvriendelijkheid voor de patiënten. Dit laatste is gedaan door een goede manier van bewegwijzering, waardoor eenvoudig de weg kan worden gevonden naar de afspraaklocatie (wayfinding).

## Planet

De Planet-aspecten hebben weliswaar minder aandacht gekregen dan bij hedendaagse gebouwen met een hoge BREEAM-score, maar er is gedaan wat haalbaar was. Energiebesparing wordt beoogd door het toepassen van warmtekoudeopslag, betonkernactivering en differentiatie in ventilatiehoeveelheden. Ecologisch is van belang dat het nieuwe ziekenhuis is gebouwd op een plek die een 'brownfield' kan worden genoemd, een terrein dat eerder werd gebruikt en dus niet een ongeroerd ecologisch gebied, ofwel een 'greenfield'. Afwerkingsmaterialen in het ziekenhuis zijn niet zozeer gekozen op basis van hun LCA-score, maar meer op basis van hun toegevoegde waarde voor de healing environment. Overigens is tijdens het ontwerp een aantal malen de GreenCalc+-score berekend van onderdelen van het ziekenhuisgebouw. Voor de VE- en SK-gebouwen werden in de DO-fase een Milieu-Index Gebouw gevonden van respectieve-



5



6

lijk 210 en 233. Voor het HF-gebouw was dit 177. Duurzame gebouwen hadden op dat moment een milieu-index tussen 150 en 250. De conclusie was dat het Meander Medisch Centrum een duurzaam gezondheidszorgproject was. De relatief hoge scores werden met name bereikt door het energiezuinige installatieconcept van het gebouw.

#### Profit

Dit aspect heeft een bijzonder goede invulling gekregen door het realiseren van vele vormen van flexibiliteit. Hierop wordt verderop in het onderdeel 'Flexibiliteit per schil' nader ingegaan.

#### Bijdrage constructie en constructeur

Voor een constructeur van een ziekenhuis is het van belang te weten wat er zich allemaal in een ziekenhuis kan afspelen, vooral ten aanzien van hoogtechnologische functies als operatiekamers en diagnostische afdelingen. Daarnaast is inzicht van belang in de veranderingen die ziekenhuisafdelingen in de loop der tijd kunnen ondergaan en wat dat voor de constructie kan betekenen. Op basis van de functionele opdeling van het gebouw (fig. 4), is voor iedere schil een gedifferentieerde constructiekeuze gedaan, toegesneden op het actuele gebruik en de gewenste flexibiliteit. Overwegend waren deze keuzen ook voor de aannemer het meest logisch, gelet op de uitvoering. Foto 1 toont in vogelvlucht de verschillende constructie-typen.

Aronsohn heeft naast het ontwerpen en uitwerken van de constructie een belangrijke bijdrage geleverd met betrekking tot de volgende aspecten:

- realisatie van flexibiliteit;
- snel bouwen door toepassing van IFD;
- integratie van constructie en installaties;
- dubbelgebruik van constructies: constructieve en bouwkundige functie;

- realisatie van parkeren onder het gebouw;
- het werken in BIM;
- een bijzondere vorm van kwaliteitscontrole.

#### Flexibiliteit per schil

In het voorlopig ontwerp werd gestart met hoge ambities ten aanzien van flexibiliteit. Er is zelfs aan de orde geweest of het HF-gebouw zou kunnen worden uitgevoerd als een industrieel gebouw waar geprefabriceerde operatie-units ingeschoven en – op het moment dat ze zouden moeten worden vervangen – weer zouden kunnen worden uitgeschoven. Omdat de ontwikkeling van prefab operatie-units nog niet ver genoeg was, is dit plan verlaten. Voor de VE-gebouwen is aan de orde geweest of de opzet niet zou moeten worden afgestemd op een later gebruik zoals ouderenzwoning. Ook dit plan is echter verlaten onder de gebruikelijke druk om de gewenste ziekenhuisfuncties

7



- 6 Logistieke ring
- 7 Ganggebied in VE-gebouw met vloeren met onderzijde van schoonbeton en tussenwand met dubbelfunctie
- 8 Parkeren onder de betonnen tafel, ondersteund door betonnen stabiliteitskruizen

in eerste instantie goed in het gebouw te passen. Voor de SK-gebouwen werd vanaf het begin ingezet op een IFD-bouwsysteem. Dit vanwege het feit dat de gebouwen zeer snel zouden moeten worden gebouwd als sluitsteen van het plan en omdat er een ambitie was deze gebouwen volumeflexibiliteit mee te geven.

#### Maatwerk

In het HF-gebouw bevinden zich de afdelingen voor intensieve zorg: operatiekamers, intensive care, hartbewaking, radiologie en nucleaire geneeskunde. Dit zijn zodanig specifieke functies, dat het moeilijk is het gebouw anders te ontwerpen dan gericht op deze functies. Te denken valt aan bijvoorbeeld de operatiekamers (OK's) die een erg grote ventilatiebehoefte hebben met een dito installatieruimte direct boven de OK's. Kenmerkend voor dit soort functies is ook dat de eisen hieraan regelmatig veranderen door ontwikkelingen in techniek en regelgeving. Het is van belang om vloeren hier in de toekomst zonder al te ingrijpende maatregelen op aan te kunnen passen. Het gebouw is daarom opgezet als maatwerk en is vanwege de mogelijkheden van sparingsen en dergelijke, uitgevoerd als een betonskelet met dragende prefabbetonnen gevels, tussenkolommen en breedplaatvloeren.

#### Indelings- en aanpassingsflexibiliteit

Voor de VE-gebouwen heeft de architect zich met het oog op de healing environment vanaf het begin ingezet voor een klimaatconcept waarin betonkernactivering past. In het kader van indelings- en aanpassingsflexibiliteit zijn de gebouwen ontworpen met breedplaatvloeren met daarin de registers voor de betonkernactivering, vlakke betonnen gevelelementen en een constructie op een tussenas die weliswaar bestaat uit schijfvormige kolommen en balken, maar die bouwkundig kan worden gezien als een wand met gaten. Hier heeft de betonconstructie een dubbelfunctie: hij draagt de vloeren en bovenbouw maar vormt ook direct een bouwkundige wand, wat kostenefficiënt is. Voornamelijk vanwege de bouwsnelheid heeft de aannemer uiteindelijk voorgesteld om in plaats van breedplaatvloeren, klimaatvloeren toe te passen. Het verlies van boorflexibiliteit werd hierbij door de opdrachtgever geaccepteerd. De toekomst zal leren hoe verstandig dit was.

Betonkernactivering houdt in dat de onderzijde van de betonvloer als zichtwerk wordt uitgevoerd. Dat vraagt een goede samenwerking in de ontwerpfase met zowel de architect als de installateur, want alle voorzieningen moesten zo veel mogelijk in de vloer worden verwerkt. Foto 7 toont de betonnen tussenwand met dubbelfunctie en de schone onderzijde van de verdiepingvloeren, waaruit blijkt dat de samenwerking tot een geslaagd resultaat heeft geleid.



8

#### Afstotingsflexibiliteit

Voor de SK-gebouwen is er rekening mee gehouden dat, terwijl de gebouwen nu hoofdzakelijk in gebruik zijn als polikliniek, ze later kunnen worden afgestoten en kunnen worden gebruikt als kantoor of onderwijsgebouw. Voor de constructie van de SK-gebouwen is niet zozeer gekozen voor een bouwsysteem maar voor een maatsysteem waarin verschillende IFD-systemen als Bestcon of CD 20 konden worden toegepast. Voorzien werd dat marktwerking een rol zou spelen in de uiteindelijke systeemkeuze. Dit bleek zo te zijn: op het moment dat de aannemer bij het project werd betrokken, leek geen enkel IFD-systeem interessant genoeg om de hogere aanschafprijs daarvan terug te kunnen verdienen met een snellere bouw. Dit veranderde in de loop van het voorbereidingsproces onder meer doordat, voor het halen van de planning, snel bouwen toch belangrijker werd en werden elementen uit het Bestcon-systeem gekozen. De constructie is uiteindelijk opgebouwd uit geprefabriceerde voorgespannen massieve vloerplaten met hierin opgenomen de registers voor betonkernactivering, vlakke betonnen gevelelementen en een geïntegreerde stalen ligger op een tussenas.

#### Volumeflexibiliteit

Het ziekenhuisgebouw kan op twee manieren worden vergroot. Ten eerste is bij een aantal VE-gebouwen rekening gehouden met het feit dat er lagen bovenop kunnen worden gebouwd. De constructie is berekend op de extra verticale en horizontale belastingen. Maar ook zijn bijvoorbeeld extra loze liftschachten opgenomen. Ten tweede zijn de SK-gebouwen zo opgezet dat ze kunnen worden verlengd.

#### Artikel 'Complex prefab beton'

De prefab constructie is onder supervisie van Aronsohn door Bartels Ingenieurs voor Bouw en Infra als deelconstructeur van de aannemer uitgewerkt. Hierover is een artikel 'Complex prefab beton' in *Cement* 2012/8.



9

### Parkeren onder betonnen tafel

Onder vrijwel het hele gebouw bevindt zich een parkeergarage. Het gebouw rust in feite op een betonnen tafelconstructie die bestaat uit kolommen, balken en breedplaatvloeren. De dikte van de breedplaatvloeren in de tafel is 250 mm, op enkele plaatsen 300 of zelfs 370 mm in verband met hoge belastingen door bijvoorbeeld MRI-apparaten. De breedplaten zijn momentvast verbonden aan de betonnen balken onder opgaande bouwconstructies om de excentriciteiten uit de bovenbouw op te kunnen vangen. Vanwege de grote overspanningen in de parkeergarage hebben de balken afmetingen van  $1,2 \times 1,3$  m. Gelet op de zwaarte van de constructie was prefabricage hiervan geen optie en zijn de balken ter plaatse gestort. Op een aantal plaatsen zorgen betonnen kruizen voor de beno-

digde stabiliteit van de tafelconstructie. De kruizen zijn geheel uitgekist en vervolgens volgestort met zelfverdichtend beton (foto 8).

### Tot slot

Het nieuwe Meander Medisch Centrum kende een spannend ontwerptraject vanwege de duurzame insteek, maar ook vanwege de keuze van architect en constructeur om voor het eerst in Nederland zo een groot gebouw uit te werken in een gezamenlijk Revit-model (fig. 9). Het kende daarna een minstens zo spannend uitvoeringstraject, omdat de bouwcombinatie het gebouw in drie parallele bouwstromen in een bijzonder korte bouwtijd zonder al te veel problemen heeft gerealiseerd. Het gebouw is inmiddels opgeleverd en bij verschijning van dit artikel vindt inhuizing plaats. Het gebouw oogst veel lof van toekomstige gebruikers en bezoekers. De ziekenhuisorganisatie heeft daardoor de positieve verwachting dat het gebouw inderdaad zal bijdragen aan het bereiken van haar MVO-doelen. ☒

#### ● LITERATUUR

- 1 Knecht, Y., Nu zorg(en) voor morgen, Schetsen voor een routekaart naar Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen in de Zorgsector. Nationaal Instituut voor Gezondheidsbevordering en Ziektepreventie, september 2011.
- 2 Kras, I., Sustainable Hospital Buildings. Afstudeerverslag Masteropleiding Architecture, Urbanism & Building Sciences TU Delft, oktober 2011.

#### ● PROJECTGEGEVENS

**project** Meander Medisch Centrum  
**opdrachtgever** Meander Medisch Centrum  
**architect** Atelier PRO architecten, Den Haag  
**adviseur constructies** Aronsohn Constructies raadgevende ingenieurs bv  
**uitvoering** Meander Combinatie VOF: Heijmans Utiliteitsbouw, Burgers Ergon installatietechniek en Ballast Nedam Bouw & Ontwikkeling Speciale Projecten  
**bouwtijd** medio 2010 – medio 2013  
**aanneemsom** € 181 miljoen (excl. btw en vaste inrichtingen en terreininrichting)

### De toekomst van betonnen IFD-systemen

IFD-systemen in beton hebben in het verleden geen overweldigend succes gekend. Jaren geleden werd gesteld dat de I (Industrieel) en de F (Flexibel) wel interessant waren, maar de D (Demontabel) niet. Demonteren gaat toch nooit gebeuren, was de gangbare gedachte. Ook heden ten dage is er weinig animo voor de toepassing van deze systemen. Dit heeft te maken met de bouwcrisis. Toch is het niet ondenkbaar dat juist demontbaarheid van bouwsystemen een belangrijk keuzeargument gaat worden. De opgang makende Cradle-to-Cradlefilosofie maakt dat moet worden nagedacht hoe bouwmaterialen na een eerste gebruik in een bouwproduct weer hoogwaardig kunnen worden hergebruikt. Er zijn nog verdergaande gedachten zoals Turntoo van architect Thomas Rau, waarbij wordt uitgegaan van het principe dat je niet het product maar het gebruik ervan betaalt. Als je klaar met de dienst bent, geef je grondstoffen terug aan de eigenaar daarvan. Slopen, tot puin vergruizen en weer als toeslagmateriaal gebruiken is dan niet erg efficiënt. Er is meer milieuwinst te behalen met het hergebruiken van hele elementen. Hier ligt dus een nieuwe stimulans na te denken over de manier waarop hele elementen later weer kunnen worden gedemonteerd. Zie ook het artikel 'Milieuwinst bij hergebruik kanaalplaten' in *Cement* 2013/5.