

# EVIDENCE-BASED HEALTHCARE DESIGN



Jeroen Bosch Ziekenhuis (EGM), foto: EGM

**TNO** innovation  
for life



**BNA**onderzoek

Kunnen we een ziekenhuis bouwen waarin patiënten zich prettiger voelen door de manier waarop het is gebouwd? Een ziekenhuis dat bovendien het personeel optimaal ondersteunt in hun werk? En kunnen we dat combineren met andere ontwerpseisen, zoals een gebouw dat zo laag mogelijke exploitatiekosten heeft en een laag energieverbruik? Deze uitdagende vragen vormen het startpunt van het project 'Evidence-based Healthcare Design' dat TNO heeft uitgevoerd, in samenwerking met onderzoeksafdeling van de Bond van Nederlandse Architecten (BNA Onderzoek). Deze publicatie informeert u over de ambities en werpt licht op eerste resultaten.

## **STREVEN NAAR BETERE EN GOEDKOPERE ZORG**

We proberen op allerlei manieren de zorg te verbeteren en de kosten te verkleinen. We ontwikkelen effectievere therapieën en medicijnen en proberen de zorg beter te organiseren. Ook houden we al zoveel mogelijk rekening met exploitatiekosten van ziekenhuizen en energieverbruik. Jan Maarten Schraagen, projectleider en senior onderzoeker bij TNO: 'Als we er in slagen een ziekenhuis te bouwen waarin patiënten zich ook nog prettiger voelen en waarin personeel prettiger kan werken zou dit kunnen bijdragen aan een verdere verlaging van de kosten. Immers, het lijkt voor de hand te liggen dat patiënten die zich beter voelen, sneller opknappen en personeel dat beter wordt ondersteund, effectiever kan werken'.

# NAAR EVIDENCE- BASED HEALTHCARE DESIGN (EBHD)

Veel weten we nog niet, over het effect van specifieke bouwkenmerken op patiënt en personeel. De (vele) keuzes die architecten en bouwkundigen maken zijn niet wetenschappelijk onderbouwd. Dit betekent niet dat ze niet werken, overigens. Maar harde gegevens erover zijn er niet, althans niet over hoe een ontwerp als geheel van invloed is op diverse aspecten zoals welzijn, effectief kunnen werken, gevoel van veiligheid e.d. Er bestaat weliswaar internationaal de werkwijze Evidence-based Design. Deze methode laat de prestaties van een ontwerp zien, maar wel pas achteraf, als het gebouw al is gebouwd. TNO heeft een methodiek willen ontwikkelen die het mogelijk maakt om vooraf en tijdens de bouw prestaties te voorspellen. In samenwerking met de BNA is onderzocht hoe dit voorspellende model kan worden opgezet en hoe het architecten kan ondersteunen bij het nemen van ontwerpbeslissingen.

## DE METHODIEK

Voor een uitgebreid verslag zie:  
*Evidence-based Healthcare Design, 2014,*  
verkrijgbaar bij TNO.

Jutta Hinterleitner, programmamanager van BNA Onderzoek: 'Bij een nieuw te bouwen (of aan te passen) ziekenhuis is altijd sprake van een pakket met eisen waar het gebouw aan moet voldoen. Het management van het ziekenhuis bepaalt wat ze wil met een gebouw en onderhandelt hierover met de architect en aannemer.' De onderzoekers begonnen dan ook in kaart te brengen welke Kritische Prestatie Indicatoren (KPI's) specifiek van belang zijn bij ziekenhuizen. Op welke inhoudelijke aspecten wil en kan een ziekenhuis z'n prestaties verbeteren?

In dit onderzoek werden twee typen KPI's geformuleerd: gebruikersprestaties en gebouwprestaties. Als gebruikersprestaties golden patiënttevredenheid en –welzijn, patiëntveiligheid, personeelstevredenheid, personeelsefficiëntcy en bezoekerstevredenheid. De gebouwprestaties betroffen flexibiliteit, exploitatiekosten en duurzaamheid. Vervolgens wilden de onderzoekers relaties kunnen leggen tussen gebouwaspecten en KPI's. Om dit helder te krijgen zijn zes

architectenbureaus, allen experts in de ziekenhuisbouw, uitgebreid geïnterviewd. Op basis hiervan zijn relatieschema's gemaakt tussen gebouwaspecten en KPI's, zogenaamde boomstructuren. Layla Lebesque, onderzoeker bij TNO: 'Om uiteindelijk bij een voorspellend model uit te kunnen komen moesten we deze relaties in een numerieke waardering vertalen. Deze waardering geeft aan wat de effecten van gebouwaspecten zijn op KPI's'.



*Meander Medisch Centrum (Atelier PRO),  
fotograaf: Dirk Verwoerd*

## HET PATIËNTENPERSPECTIEF OP KAMERNIVEAU

In het project is voor één KPI, namelijk patiënttevredenheid en -welzijn, onderzocht of deze vertaling inderdaad gemaakt kon worden. Hiervoor zijn bestaande data gebruikt van het Rijnstate Ziekenhuis locatie Arnhem en Zevenaar. Het ging hierbij om 365 patiënten die zijn onderzocht over hun kamer.

Patiënttevredenheid en -welzijn werden uitgesplitst in zes onderliggende indicatoren die bepalen of de patiënt zich tevreden en prettig voelt: behaaglijkheid, autonomie, comfort, veiligheid, sociaal comfort (zoals voldoende afleiding) en privacy. Deze aspecten zijn afgezet tegen bepaalde gebouwaspecten op kamerniveau.

In onderstaande boomstructuur zien we de patiënttevredenheid en -welzijnboom.

Alleen de gebouwaspecten die door meer dan drie van de deelnemende architectenbureaus werden genoemd worden getoond. Het blauwe deel toont prestatie-indicatoren, het gele deel gebouwaspecten.

Eliane Schreuder, onderzoeker bij TNO: 'Het is belangrijk te begrijpen dat we een ontwerp nodig hebben om dit model te kunnen gebruiken. We voeren ontwerpaspecten in en vervolgens rekent het model uit hoe dit ontwerp scoort op bijvoorbeeld ruimtelijk comfort, of andere aspecten waar je helderheid over wilt.'

## EERSTE RESULTATEN

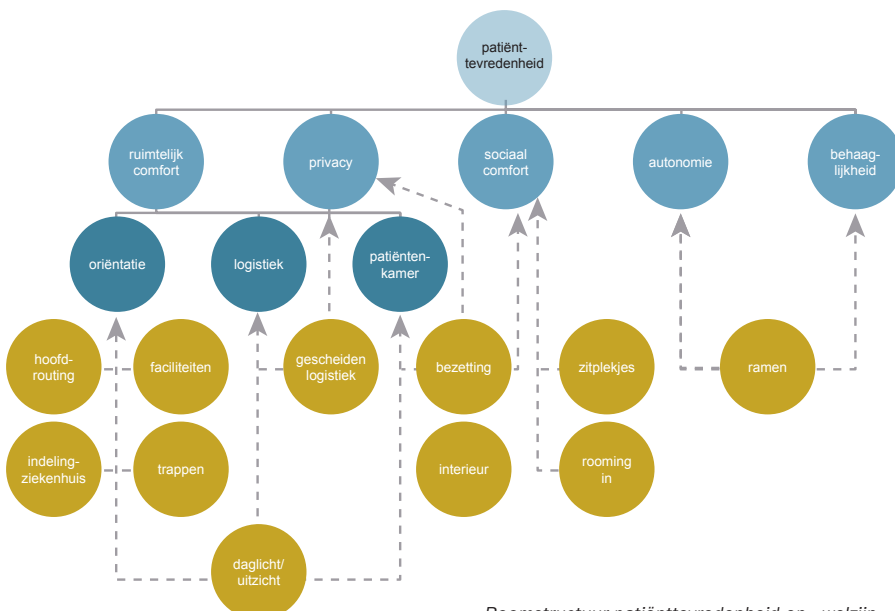
Eerste resultaten met betrekking tot patiënttevredenheid- en welzijn geven het volgende beeld. Ruimtelijk comfort en veiligheidsgevoel hebben het grootste effect op patiënttevredenheid en -welzijn,



sociaal comfort scoort relatief gezien het laagst. De waardering van het uitzicht vanuit het bed naar buiten (onderdeel van ruimtelijk comfort) is hoger als de oppervlakte van het raam groter is, de borstwering lager geplaatst is en er meer lucht en groen is te zien. Daarnaast is de mate van beperking van de toegang voor onbevoegden de belangrijkste bepaler van het veiligheidsgevoel van patiënten. De snelheid waarmee ze het licht kunnen aandoen is een goede tweede. Vooral luchtkwaliteit bepaalt of een patiënt zich behaaglijk voelt, gevolgd door hygiëne, temperatuur, geur en geluid(soverlast). Er bleken grote verschillen te bestaan bij diverse doelgroepen. Zo zijn mensen positiever over hun kamer als ze ouder zijn dan 65, laagopgeleid en minder ernstig ziek. Hun geslacht en hoe lang ze er moeten liggen doen er minder toe.

Meander Medisch Centrum (Atelier PRO),  
fotograaf: Dirk Verwoerd

Eliane Schreuder: 'Het is belangrijk te beseffen dat dit nog geen gegevens zijn die we generiek kunnen gebruiken. Maar toch: we hebben op bescheiden schaal laten zien dat het kán, een model met voorspellende waarde maken, dat de architect kan gebruiken om zijn ontwerpkeuzes te onderbouwen. We gaan in een nieuw kennisontwikkelingsproject de data verder analyseren en bekijken hoe we het model bruikbaar kunnen maken voor architecten of andere gebruikers zoals beheerders van ziekenhuizen. Ook gaan we onderzoek naar nieuwe data van bestaande ziekenhuizen. Dit maakt ons model beter, meer generiek toepasbaar.'



Boomstructuur patiënttevredenheid en -welzijn.



## DE ARCHITECT

Roelof Gortemaker is als architect werkzaam bij het architectenbureau De Jong Gortemaker Algra. Dit bureau nam het initiatief tot dit project door het bij BNA Onderzoek in te brengen als onderzoeksproject. 'In de VS doen ze veel aan Evidence-based Design. De vraag hoe we zo kunnen ontwerpen dat we het welbevinden van patiënt en personeel kunnen verbeteren fascineert me.'

### EN? ZIJN WE OP DE GOEDE WEG?

'Ik ben heel blij met het resultaat dat er nu ligt, ook al is het nog bescheiden. Het is verrassend dat TNO een rekeninstrument heeft kunnen ontwikkelen om ontwerpkeuzes een stevigere basis te geven. Dit instrument wordt ook betrouwbaarder naarmate er in de toekomst meer gegevens aan worden toegevoegd.'

### WAAROM IS HET NODIG, ZO'N INSTRUMENT?

'In het ziekenhuis liggen is per definitie een stressvolle ervaring. Ik heb zelf als architect veel ervaring in de geestelijke gezondheidszorg en de psychiatrie. Iedereen kent situaties waarin hij zich ongemakkelijk voelt. Bijvoorbeeld als een deur achter je open staat. Zieke en kwetsbare mensen ervaren deze ongemakken nog veel sterker. Je kunt enorm veel verbeteren door zó te ontwerpen dat gangen licht hebben aan het eind. Of zó, dat patiënten niet vaker dan twee keer een hoek om hoeven als ze van A naar B moeten, zodat ze hun oriëntatie niet kwijtraken.

Ik heb zelf ervaren dat schizofrene mensen het heel prettig vinden als ze een eigen plekje kunnen vinden in een grotere ruimte waar patiënten en personeel samen gebruik van maken. De vrijheid om niet perse mee te hoeven doen aan het groepsgebeuren maar wel in dezelfde ruimte kunnen zijn, kan voor hen heel positief uitpakken. Daar probeer ik dan mijn ontwerp op te sturen. Het staat voor mij wel vast dat we echt maatschappelijke winst boeken als we een instrument ontwikkelen dat op wetenschappelijke basis al voor en tijdens het bouwproces als een soort routepanner kan fungeren om het welzijn van patiënt en personeel te verbeteren.'

### WAAROM GEBEURT DIT EIGENLIJK NIET ALLANG?

'Architectuur en esthetiek zijn erg subjectief. Enige wetenschappelijke onderbouwing is er nauwelijks. Je ziet dan ook dat veel architecten in eerste instantie op een initiatief als dit met weerstand reageren. Veel architecten beleven ontwerpen als een ietwat mystiek proces, dat zou je hen dan gedeeltelijk afpakken. En vergeet niet dat veel architecten ook wel degelijk moeite doen om rekening te houden met de wensen van gebruikers. Het heeft alleen geen wetenschappelijke basis. We weten niet of ze de juiste dingen doen om hun doel te bereiken. Er is dus weerstand, maar dat zag je ook toen het tekenen met de computer in zwang kwam. Nu doet iedereen het.'

### HEEFT IN UW ERVARING DE OPDRACHTGEVER Z'N PAKKET AAN EISEN EN PRIORITEITEN HELDER?

'Vaak niet. Het programma van eisen kan een stuk scherper op de inhoud. Ik zou er zeer voor zijn als opdrachtgevers duidelijk aangeven wat zij willen dat de effecten zijn van het gebouw. Ook wat 'zachtere' aspecten zoals het welzijn van patiënt en personeel betreft. Wij hebben eens een ziekenhuis gebouwd waarbij we met opzet management en artsen op dezelfde bouwlaag hebben gepositioneerd. Voor het ziekenhuis zelf hoefde dat niet zo. Maar achteraf horen we wel hoe goed het uitpakt, dat management en artsen elkaar

als vanzelfsprekend ontmoeten. De communicatie tussen opdrachtgever en architect is ook niet altijd eenvoudig. Het ruimtelijk voorstellingsvermogen van architecten is bijvoorbeeld gewoonlijk groter dan dat van opdrachtgevers.'

### IS EEN PROJECT ALS DIT UNIEK?

'Ja, in die zin dat zo'n instrument als dit bij mijn weten nog niet bestaat. Maar in de VS en Canada zijn ze al veel verder aan het denken. Daar denken ze na over ontwerpen die voorkómen dat mensen ziek worden. Heel interessant.'

*Deventer Ziekenhuis (de Jong Gortemaker Algra),  
foto: dJGA*



## DE PATIËNT

Cock Vermolen is directeur van Zorgbelang Brabant, een coördinerend provinciaal orgaan dat de relaties en samenwerking tussen zorgaanbieders en mensen die zorg nodig hebben stimuleert en verbetert.

### WAT HEBBEN PATIËNTEN NODIG VAN EEN GEBOUW?

'Ik spreek uit ervaringen die ik ermee opgedaan heb in mijn werk. Ik heb geen zicht op wetenschappelijke gegevens erover. Er is in de zorg veel discussie over hoe zorgverleners het voor hun patiënten leefbaarder kunnen maken. Bij verpleeghuizen bijvoorbeeld komen dan noties als kleinschaligheid bovendrijven. Dit geldt ook voor ziekenhuizen. Het 'huiskamergevoel' is belangrijk voor mensen. Oudere ziekenhuizen zijn vaak kantoorachtige omgevingen waar alles heel strak oogt. Moderne ziekenhuizen doen het beter, die hebben meer sfeer en zijn kleinschaliger van opzet.

Die menselijke maat lijkt me ook in logistieke zin aan de orde. Patiënten vinden het niet prettig als ze de weg niet goed kunnen vinden. Maak de afstanden niet te groot. Daarnaast is voldoende privacy hebben belangrijk, al zijn er ook die juist graag met lotgenoten op de kamer liggen. Uit eigen ervaring kan ik overigens zeggen dat er een relatie is tussen je fysieke omgeving en hoe prettig je er voelt (en gedraagt). Ik werk momenteel in een mooi ingericht, nieuw kantoor, met flexibele werkplekken. Ik merk aan mezelf en mensen om me heen dat we ons een beetje anders gedragen dan toen we nog in het oude gebouw werkten. Het is weliswaar mijn persoonlijke observatie, maar ik denk echt dat het zo werkt.

Overigens denk ik ook dat ziekenhuizen wel eens van het hotelwezen zouden kunnen leren in dit opzicht. Hoe maak je een ziekenhuis met voldoende privacy, waar mensen zich prettig voelen? Vraag het eens aan de hotelier.'

## HET PERSONEEL

Frans Faber is afdelingshoofd Operatieafdeling en Pijnbestrijding in het Antonius Ziekenhuis te Sneek.

### ZIJN U PROBLEMEN BEKEND DIE TE MAKEN HEBBEN MET DE MANIER WAAROP HET ZIEKENHUIS GEBOUWD IS?

'O, zeker. Het primaire proces in een ziekenhuis verdient in mijn ogen de meeste vierkante meters. De kantoren mogen best kleiner. Het zou bijvoorbeeld heel wat schelen als het personeel patiënten niet in te krappe wc's hoeven te tillen. Ook zou ik voor het personeel voldoende werkplekken wensen waar ze kunnen rapporteren. Het is nu afwachten of er een computer vrij is. Die zou er altijd moeten zijn. Daarnaast zijn bergingen altijd heel krap in ziekenhuizen. Materialen, medicijnkarren, stoelen en krukken horen niet op de gang rond te slingeren, maar in een fatsoenlijke bergruimte.'

### WAAR ZOUDEN OPDRACHTGEVERS, ARCHITECTEN EN BOUWERS OP MOETEN LETTEN?

'Denk na over hoe je de logistieke stromen organiseert. Wij hebben hier in Sneek een plat gebouw met enorme loopafstanden. Er is in de omgeving weinig hoogbouw – vandaar. Dit betekent wel, dat we veel mensen en spullen moeten vervoeren, iedere dag. Ik denk dat het heel belangrijk is hoe je de omgeving rond een operatiekamer inricht. Kijk vanuit functie. Je hebt bijvoorbeeld beschouwende disciplines – longgeneeskunde bijvoorbeeld – die niet opereren. Zet die bij elkaar. En zorg ervoor dat disciplines waar wel geopereerd wordt bij de operatiekamer liggen, net als de Intensive Care. Het zou ook niet zo moeten zijn dat je bloed weg moet brengen naar de andere kant van het gebouw. Een ander thema is de luchtbeheersing. Hier zijn altijd veel klachten over bij het personeel. Het is te koud, of juist te warm. Laat de luchtbeheersing per afdeling regelen, in plaats van per gebouwdeel. Dat zou het werk een stuk aangenamer maken.'

### ZOU EVIDENCE-BASED HEALTHCARE DESIGN KUNNEN HELPEN?

'Zeker! Het is belangrijk dat de wensen van het personeel bekend zijn op het moment dat het management nadenkt over gebouwweisen en prioriteiten. Het is des te

beter als je een ontwerp vervolgens kunt laten narekenen of aan die eisen wel voldaan wordt. Je kunt zoveel doen om het prettiger en effectiever te maken. Breng indirecte verlichting aan, bijvoorbeeld vloerverlichting 's nachts, in plaats van tl-buizen. Denk erover na dat personeel van bewakingsafdelingen ook bepaalde momenten moeten kunnen zitten – en dan ook nog wat kunnen zien! De ramen moeten dus lager. Zet artsen en kantoormanagers bij elkaar, in plaats van ze te scheiden. Ik geloof in betrokken werkgeverschap: je moet gewoon fysiek in de buurt zijn.'

### HOE KUN JE ERVOOR ZORGEN DAT DE BELANGRIJKSTE WENSEN IN HET PROGRAMMA VAN EISEN TERECHT KOMEN?

'Betrekt de mensen die op een bepaalde afdeling werken bij de bouw van dat gebouwdeel. De gebruikers weten echt het best wat nodig is. We hebben een jaar of 20 geleden in Sneek de Intensive Care laten mee ontwerpen door het personeel zelf. Nu, 20 jaar later, zijn ze er nog steeds blij mee. Er zijn overal van die 'monumenten' die er al 20 jaar of langer werken. Die mensen moet je hebben, die weten alles. En tot slot: doe aan verwachtingenmanagement. Stel vooraf een reëel budget op en wees helder in wat kan en niet kan.'



# DE FACILITAIR MANAGER

Arjan Windhorst is sectormanager facilitair bedrijf van het Tweesteden ziekenhuis Tilburg/Waalwijk.

## HOE VERLOOPT ZO'N PROCES ALS EEN NIEUW ZIEKENHUIS MOET WORDEN GEBOUWD?

'We hebben nog niet zo lang een nieuwe polikliniek. Idealiter is het zo dat we een programma van eisen schrijven waarbij ook de gebruikers naar hun wensen wordt gevraagd. Daarna ga je naar de aannemer, die de architect aanstuurt. Mijn ervaring is dat vervolgens de gebruikerswensen wat uit het zicht raakten. Bij onze polikliniek, moet ik concluderen, hadden we in het ontwerp achteraf gezien beter meer aandacht kunnen besteden aan de uitwerking in de praktijk. Het personeel moet bijvoorbeeld erg lang lopen als ze naar kantoor moeten, hetgeen het gebruik hier en daar beperkt.'

## ZOU EVIDENCE-BASED HEALTHCARE DESIGN KUNNEN HELPEN?

'Dat denk ik zeker, maar het blijft belangrijk het ontwerp daarna nog eens te toetsen aan de soms subjectieve opvatting van individuele gebruikers. Je kunt uitleggen welke aspecten meegewogen moesten worden en hoe het afwegingsproces is verlopen. De acceptatie wordt dan groter.'

## WAT MOET GOED GAAN IN EEN ZIEKENHUIS, VANUIT UW PERSPECTIEF?

'De klimaatbeheersing, die in belangrijke mate het comfort bepaalt. Dit is niet vanzelfsprekend. Als je een ontwerp bijvoorbeeld flexibel gebruikt, kan opeens blijken dat comfort niet meer goed in te regelen is. De onderhoudskosten moeten daarnaast zo laag mogelijk zijn. Dit is lastig hard te maken. Er zijn altijd kosten die tegenvallen, de vloer moet bijvoorbeeld in de praktijk toch veel vaker schoongemaakt worden dan vooraf aangegeven is. Wat we willen is dat de integrale onderhoudskosten vooraf duidelijk zijn, maar dat is in de praktijk heel lastig.'

## HEBT U TIPS WAAR AAN TE DENKEN, WIL EEN ONTWERP GEBRUIKERSVRIENDELIJK ZIJN?

'Neem de tijd om een ontwerp te doordenken, zet bijvoorbeeld een operatiekamer van bordkarton in elkaar en ga na wat ermee gebeuren moet, wie er gebruik van maakt, hoe de logistieke stromen lopen. Laat geregeld gebruikers meekijken en meedenken.'

De afspraken met bouwers over garanties en onderhoudskosten kunnen ook veel beter. Bouwers geven nu vaak niet thuis als iets niet goed loopt, zeker als het geld op is. Probeer bijvoorbeeld de afspraak te maken dat je zeker de eerste drie jaar na oplevering een garantie op facilitaire kosten hebt en meer vanzelfsprekende betrokkenheid van de bouwers als iets niet goed blijkt te werken.

En last but not least: het patiëntperspectief hangt vaak af van een toevallige persoonlijke betrokkenheid van iemand die dat perspectief vertegenwoordigt in de klankbordgroep. Maak dit perspectief sterker en vanzelfsprekender. Ik denk dat Evidence-based Design dit deels kan ondervangen.'

## TOT SLOT

Uit de eerste reacties van de geïnterviewde personen blijkt hoe belangrijk het is dat er een instrument in ontwikkeling is dat een concreet en objectief gewicht geeft aan 'zachtere' aspecten als patiënten- en personeelswelzijn. Deze aspecten kunnen vervolgens op een neutrale basis tegen andere relevante zaken als exploitatiekosten van het gebouw worden afgewogen. Om dit model verder te ontwikkelen zoekt TNO bestaande ziekenhuizen waarvan het effect van het gebouw kan worden onderzocht. Wilt u met TNO samenwerken? Neem dan contact op met Joram Nauta (Joram.Nauta@tno.nl).

Neem ook contact op als u op een andere manier aan dit project wilt bijdragen.

## COLOFON

### ONDERZOEKERS TNO

Jan Maarten Schraagen (PL), Sjoerd de Hoogh, Jacomien de Jong, Layla Lebesque, Eliane Schreuder, Selmar Smit

### STUURGROEP

Jutta Hinterleitner (BNA), Eric Huijten (BNA), Roelof Gortemaker (dJGA), Jeroen Mennink (TNO)

### DEELNEMENDE ARCHITECTENBUREAUS

Atelier PRO, EGM Architecten, de Jong Gortemaker Algra, IAA Architecten, Mecanoo, Prent-Landman Architecten, SEED Architects

### DATA

Rijnstate Ziekenhuis  
Wagnerlaan 55  
6815 AD Arnhem

### TEKST

Claudia Hulshof

### AFBEELDINGEN

De afbeeldingen zijn willekeurig ter illustratie opgenomen. Niet van alle ziekenhuisprojecten waren afbeeldingen beschikbaar.

### DATUM

Oktober 2014

**TNO.NL**

### AFZENDERS

#### BOND VAN NEDERLANDSE ARCHITECTEN (BNA)

Jollemanhof 14  
1019 GW Amsterdam  
Postbus 19606  
1000 GP Amsterdam

### TNO

#### EARTH, LIFE AND SOCIAL SCIENCES

Kampweg 5  
3769 DE Soesterberg  
Postbus 23  
3769 ZG Soesterberg