

**'DE VERBINDING'
EN HET ORGANISEREN VAN DE VERANDERING**

**LECTORALE REDE²
EMILE QUANJEL**

LECTORALE REDE².

**'DE VERBINDING'
EN HET ORGANISEREN VAN DE VERANDERING**

EMILE QUANJEL

VRIJDAG 21 FEBRUARI 2014

INHOUD

1. INLEIDING	4
1.1 Opzet en introductie: lectorale rede²	4
1.1.1 Een korte inleiding over de (bouw)wereld in verandering	5
1.1.2 Hoe verhoudt de lector zich tot de opgave van het lectoraat?	8
1.1.3 Wat is de opzet van dit document?	9
2. WAAROM INNOVATIE BOUWPROCES EN TECHNIEK?	11
2.1 De wereld; de verbinding tussen globale en lokale ontwikkelingen	11
2.1.1 Arbeid	12
2.1.2 Energie & materiaal	17
2.1.3 Voeding & water	23
2.2 De bouwsector en de wereld; maatschappelijke thema's	27
2.2.1 Maatschappelijke thema's	29
2.3 De cultuur van de bouwsector	40
2.4 Cultuurverandering en de bouwsector	43
2.4.1 Cultuurverandering en innovatie	44
2.4.2 Innovatie in de bouwsector - als mechanisme van cultuurverandering	48
2.4.3 Sturen op innovatie	53
2.4.4 Leren van innovatie	55
3. WAT VOOR INNOVATIE BOUWPROCES & TECHNIEK IS NODIG? ...	60
3.1 GREEN: een perspectief voor verandering	61
3.1.1 De instrumentele invalshoek	63
3.1.2 Economische en sociale invalshoek	64
3.1.3 Invalshoek natuur	66
3.2 BIM: een perspectief voor de actoren en informatie nodig voor verandering	90
3.2.1 Stakeholders en samenwerking	91
3.2.2 Het organiseren van actoren en informatie	93
3.2.3 Het contractueel vastleggen van de organisatie en kwaliteit van actoren en informatie	96
3.3 LEAN: een perspectief voor de methodes tot verandering	100
3.3.1 De LEAN-benadering	101
3.3.2 Open Bouwen	106
3.3.3 Industrieel Flexibel Demontabel (ver)bouwen (IFD)	111
3.3.4 Een aantal complementaire ontwikkelingen	116
3.3.5 LEAN en verder: stakeholders en productiemethodes	124
3.4 RAAMWERK: een bril voor het organiseren van de verandering	129

4. MET WIE EN HOE KOMEN WE TOT INNOVATIE BOUWPROCES EN TECHNIEK?	138
4.1 Samenwerking en organiseren op inhoud	138
4.2 Het organiseren van ontwikkeling op kennis, competenties en relaties	139
4.2.1 Huidige situatie Bouwsector	142
4.2.2 Situatie voor vakmanschap en samenwerking	145
4.2.3 Ontwikkeling op kennis, competenties en relaties	149
4.3 Het Werkplan: verbinden van onderwijs - onderzoek - ondernemen	156
4.3.1 Strategische Acties	159
4.3.2 Interne en externe route	162
4.3.3 De kenniskring	166
4.3.4 De kennisteams	167
4.3.5 EDI	167
4.3.6 WAR – WAC	168
5. UITGELEIDE: SAMEN DE VERBINDING MAKEN	169
6. REFERENTIES	172
7. WEBLINKS	204
8. LEDEN KENNISKRING / EXPERTISECENTRUM DUURZAME INNOVATIE	216
9. CV LECTOR	218
9.1 Curriculum Vitae Emile Quanjel	218
9.2 Publicatielijst Emile Quanjel	219
9.3 Projectenlijst – selectie met toelichting	220

1. INLEIDING

1.1 OPZET EN INTRODUCTIE: LECTORALE REDE²

Dit document is ontstaan en ontwikkeld naar aanleiding van de lectorale rede van het lectoraat Innovatie Bouwproces en Techniek, Academie Bouw en Infra – Avans Hogeschool, gehouden op vrijdag 21 februari 2014. Anders dan gebruikelijk heeft dit document niet de klassieke boekvorm. Hiervoor zijn verschillende redenen. In een tijd waarin we steeds meer waarde toekennen aan duurzaamheid, is het belangrijk om na te denken over vorm, inhoud en functie, bij alles wat we produceren. Noem het ‘het upcyclen’ van een lectorale rede.

Een boek raakt tegenwoordig te weinig mensen. Vooral studenten, maar ook vakgenoten, hebben minder tijd of richten deze anders in. Vanuit dat gegeven heb ik een vorm, een inhoudsdrager gekozen die de verbinding kan leggen met deze doelgroepen. Zij moeten dit document in wisselende volgorde en vanuit een wisselend perspectief of samenstelling kunnen gebruiken.

Bovendien is datgene wat ik over de stand van zaken in mijn vakgebied kan opschrijven ‘bepoort houdbaar’. Ontwikkelingen gaan zo snel dat dit schrijven slechts een momentopname kan zijn. Het is een eerste aanzet die moet - net als in de natuur - kunnen groeien onder invloed van de omstandigheden en ontwikkelingen. Voor mij is dit document een verbinding met de toekomst. Hopelijk daagt het mensen binnen en buiten de academie uit tot vraagstelling, dialoog en aanvulling. Daarbij zie ik in eerste instantie een rol weggelegd voor de Kenniskring, Kennisteams, docenten en studenten van onze academie.

In de laatste plaats wil ik met deze vorm van publiceren een statement maken tegen verspilling. Avans heeft duurzaamheid hoog in het vaandel staan en daar hoort een duurzame wijze van ‘produceren’ bij, met aandacht voor functie en doel van kennisdragers.

Tot zover over de vorm van dit groeidocument. Nu de inhoud. Dit document bevat hoofdstukken die zich laten lezen als doorlopende tekst. Maar de lezer kan ook ‘scrollen’ naar een specifiek hoofdstuk of sub-hoofdstuk. De bijlagen bevatten extra achtergrondinformatie. Per onderwerp heb ik geprobeerd de bij mij bekend zijnde literatuur en wetenschappelijke referenties te voegen. Deze zijn als aparte bijlage per hoofdstuk/onderwerp geordend. Tevens is in een afzonderlijke bijlage, per ontwikkelthema GREEN, BIM en LEAN, een lijst van verwijzingen naar relevante websites opgenomen. De ontwikkelthema's zijn sterk verbonden met het lectoraat en de Kenniskring.

Een lectorale rede² heeft een tweeledig karakter. Enerzijds wordt van de lector verwacht dat hij/zij een duidelijk beeld schetst van het vakgebied. Anderzijds verwacht men een specifieke, persoonlijke visie op hoe het met het vakgebied verder moet. En dit alles in tijden van verandering. Deze lectorale rede² kan worden gelezen als een mogelijk perspectief op de toekomst van het vakgebied bouw en infra, vanuit de lector als professional. Niet dat ik de verwachtingen wil bijstellen, maar ik wil deze wel plaatsen in een realistisch kader. In deze rede wordt stelling genomen, maar geen blokkade opgeworpen. Integendeel, het doel is om vanuit stellingname te komen tot een constructieve dialoog over ‘het organiseren van verandering’.

Voordat wordt ingegaan op het waarom, wat-hoe en wie in relatie tot de opdracht van het lectoraat Innovatie Bouwproces & Techniek eerst een wat ruimere blik op datgene wat het lectoraat aangaat. Hiervoor dient de titel van deze rede – Het organiseren van de verandering – als focus en de begrippen zoals hierboven genoemd als leidraad. Vanuit deze ruimere blik vervolgen we onze weg naar het specifieke.

1.1.1 Een korte inleiding over de (bouw)wereld in verandering

In de huidige tijd gaan veranderingen zo snel, dat het lijkt alsof onze vertrouwde aanpak niet meer voldoet. De bouwsector ondervindt dit als geen ander. Naast een apathische houding binnen de sector signaleren we ook een innovatieve stroming die wil aansluiten bij de veranderende maatschappij. Deze professionals zoeken kennisverbreding en -verdieping en samenwerking met ‘nieuwe partijen’. Het spreekt voor zich dat de vakopleiding - de Academie voor Bouw & Infra - moet inspelen op deze trend van verandering.

De bouwwereld is in beweging. Het doel van de beweging is te komen tot een betere, slimmere en betaalbare kwaliteit. Verbinding is hierbij het sleutelwoord. Men zoekt de oplossing in een nieuwe manier van verbinden van partijen en organisaties, en fysieke elementen en systemen. Het organiseren van de verandering. Deze lectorale rede² gaat in op de verschillende aspecten om te komen tot deze verbindingen en de organisatie van een betere aanpak voor onderwijs en praktijkgericht onderzoek van de vakopleiding. De lectorale rede² laat zien hoe we deze aspecten kunnen vertalen in een praktische aanpak en geeft een perspectief op de toekomst. Dit alles vanuit de cyclus van het bouwproces: van ontwikkelen, via (her)gebruik tot beheer, in combinatie met de ondersteunende methodes en technieken.

Verandering (stromen*) is een vast gegeven van onze maatschappij en daardoor ook van onze professionele ontwikkeling. De opgave voor de bouwsector en de vakopleiding in het bijzonder, is te werken aan een andere mindset gericht op *samenspel en samenhang* in een setting die continu verandert. .

Verbinding is een sleutelwoord. Het staat voor het organiseren van de ontwikkeling, realisatie en beheer van de fysieke verbindingen en het verbinden van de daarbij betrokken actoren. De Verbinding zorgt er-voor dat de som der delen meer is dan de delen afzonderlijk. De context verandert voortdurend, toch moeten we als professionals deze 'chaotische toestand' op een of andere wijze organiseren. De focus van het lectoraat (en deze rede) ligt daarbij op het organiseren - ontwikkelen, realiseren en beheren - van het bouwproces, de methodes en technieken.

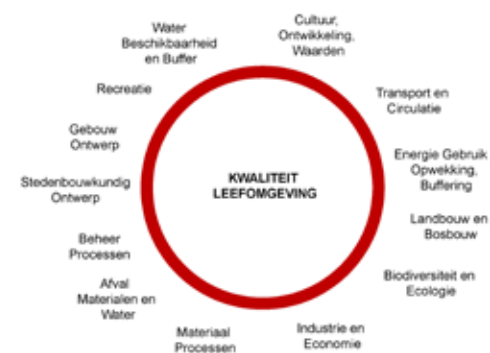
Het begrip 'verandering' is afgeleid van de uitspraak van de Griekse filosoof Heraclitus; 'Panta rhei': 'alles stroomt' of 'alles is in beweging'. Alles verandert en de mens moet meeveranderen. In de context van deze rede is de opdracht van de professional gedefinieerd als 'het organiseren' van de verandering. Met andere woorden; het bewust inzetten van processen, methodes en technieken om aan de veranderende eisen van de leefomgeving te kunnen voldoen. Het bewust inzetten duidt op het professionaliseren van de bouwsector. Daarmee is een duidelijke opdracht aan het onderwijs van en voor professionals in de bouwsector. Professionals moeten in staat zijn tot een zeer nauwkeurig en zorgvuldige analyse, ontwikkeling, realisatie en beheer van de leefomgeving.

Met het woord 'samenspel' bedoelen we de mensen en organisaties die de verandering organiseren. Hieraan is een aantal randvoorwaarden verbonden. Ten eerste; de wil tot samenwerking. Ten tweede; het vermogen om de benodigde mensen/organisaties te achterhalen en te binden. In lijn met het voorgaande; dit is geen 'vast' gegeven, maar afhankelijk van de specifieke context. Ten derde; inhoudelijke kennis van zaken. En ten vierde; de kunde om deze inhoudelijke kennis in die wisselende context – en met wisselende partners – te kunnen ontwikkelen, realiseren en beheren. De wisselende samenstellingen vereisen een heel andere benadering, houding en vaardigheid; een tweede vingerwijzing naar professionalisering.

Het begrip 'samenhang' krijgt in de context van de continue veranderende maatschappij en leefomgeving een belangrijke betekenis. De gebouwde omgeving bestaat uit fysieke en ruimtelijke elementen en systemen. Deze zijn op een geordende wijze ontwikkeld en gerealiseerd, in een gegeven geografische, sociaal, maatschappelijke situatie; een specifieke context. De samenhang tussen deze verschillende aspecten vormt de basis voor de waarde van de gebouwde omgeving. Dit betekent dat er drie belangrijke randvoorwaarden zijn voor de opgave van de gebouwde omgeving. Ten eerste: je moet rekening houden met de wisselwerking tussen verschillende soorten aspecten. Ten tweede: verschillende schaalniveaus moeten in relatie tot elkaar worden ontwikkeld (materiaal, component, systeem, gebouw, wijk, stad, ecosysteem). De kleinste schaal - het materiaal/het detail - is net zo bepalend voor de als het grote geheel. Ten derde: deze aspecten en schaalniveaus moeten zodanig

ontwikkeld/ontworpen worden dat je ze efficiënt en effectief kunt realiseren en beheren. Een derde vingerwijzing naar professionalisering betreft dus het kunnen werken vanuit de specifieke context en vanuit de samenhang tussen detail en het totaal.

De bouwsector wil bijdragen aan een duurzame maatschappij. In de context van de rede, het lectoraat en de sector definiëren we het begrip duurzaamheid als volgt: 'de kwaliteit van de leefomgeving in de tijd'. Het begrip kwaliteit wordt daarbij voorwaardelijk bepaald door het 'in samenspel' ontwikkelen, realiseren en beheren van 'samenhang' die kan 'stromen'; die zijn kwaliteit kan behouden gedurende de levenscyclus*. Opdracht voor de bouwsector is dus het ontwikkelen, realiseren en onderhouden van de kwaliteit van de gebouwde omgeving in de toekomst. Kwaliteit wordt bepaald door de kernwaarden: welbevinden (gezondheid, arbeid, ontwikkeling), energie en materiaal, en voeding en water. De leefomgeving is dat wat door de mens is bepaald en gemaakt (cultuur) in zijn context (natuur) (zie Figuur 1.1-1). Iets heeft pas kwaliteit in de tijd als het gebaseerd is op het voorgaande en van waarde is voor huidige en toekomstige generaties. Voor het ontwikkelen, realiseren en onderhouden van de kwaliteit is het noodzakelijk, voortdurend kennis vanuit verschillende kennisgebieden te ontwikkelen, realiseren en onderhouden.



FIGUUR 1.1-1 ASPECTEN GERELATEERD AAN DE KWALITEIT VAN DE LEEFOMGEVING

Zoals figuur 1.1-1 laat zien bestrijkt het aspect leefomgeving een groot aantal, zeer verschillende doch gerelateerde, aspecten. Dit betekent dat als we spreken over het bouwproces 'an sich', we spreken over het ontwikkelen, realiseren en beheren van een 'artefact' (gebouw, civiel kunstwerk) dat op de een of andere wijze verbonden is met een, meerdere of alle aspecten zoals in dit figuur weergegeven. Een ander kenmerk van deze artefacten is dat ze zijn opgebouwd uit verschillende soorten producten. Producten die je als halffabricaat in een nieuwe - vaak unieke - sa-

menstelling opnieuw kunt organiseren. Deze kenmerken bepalen al voor een deel de complexiteit van het ontwikkelen, realiseren en beheren van artefacten in de leefomgeving – in de tijd.

Met deze korte inleiding zijn de piketpalen geslagen voor de verdere verhandeling over de sector, de rol van het lectoraat en de academie, en het perspectief op de toekomst. Alvorens hier verder op in te gaan, eerst een korte duiding van de rol van het lectoraat.

1.1.2 Hoe verhoudt de lector zich tot de opgave van het lectoraat?

Vanuit de hiervoor geformuleerde hoofdpoging volgt de missie van het lectoraat Innovatie Bouwproces & Techniek. Het lectoraat wil een bijdrage leveren aan:

- *praktijkgericht onderzoek* naar bewezen bestaande en kansrijke nieuwe ontwikkelingen op het gebied van innovatieve bouwprocessen en bijbehorende technische innovaties voor opdrachtgevers, gebruikers en bedrijfsleven;
- het opleiden van beroepsprofessionals via kwalitatief hoogstaand en aantrekkelijk onderwijs;
- kennisvermeerdering voor studenten, docenten en bedrijfsleven, als het gaat om ontwikkelingen en toepassingen van innovatieve bouwprocessen en bijbehorende technieken in de gebouwde omgeving.

Als lector is mijn rol primair: het faciliteren van die actoren voor het uitvoeren van genoemde missie. Het faciliteren is als volgt uitgewerkt:

- het analyseren van de huidige problematiek in de Bouwsector, in relatie tot de missie, en het benoemen van focusgebieden bij deze problematiek;
- het ontwerpen van een samenhangende aanpak om de focusgebieden verder te ontwikkelen, gebruiken en beheren. Dit alles in samenspel met de belangrijkste betrokken actoren;
- het begeleiden en coachen van de belangrijkste actoren en de ontwikkeling, het gebruik en beheer van deze aanpak.

De hoofdpoging, te zien als een ontwerp, is vastgelegd in het Meerjarenplan Lectoraat Innovatie Bouwproces & Techniek, dat is goedgekeurd in 2013 (Quanjel 2013).

Deze opzet en uitwerking komen voort uit praktijkervaring (Integral- en Collaborative Design) gecombineerd met ervaring met en onderzoek naar aspecten van cultuurverandering, kennismanagement en kennisontwikkeling (zie CV). De aanpak is gevormd door mijn ontwerpachtergrond; het in samenhang ontwikkelen - met en voor anderen (in samenspel) - van een concept in de tijd (het stromen). In dit concept zijn alle belangrijke kenmerken omschreven die nodig zijn voor de samenhang. Ze zijn ontwikkeld met alle belangrijke actoren, op een dusdanige wijze dat de uitwerking niet beschrijvend is, maar ruimte geeft aan actoren en tijd.

1.1.3 Wat is de opzet van dit document?

De opzet en inhoud van deze rede heeft de kenmerken van een ontwerp. Deze aanpak is gevoed vanuit mijn eigen kennisachtergrond, ervaring en de aard van de opdracht. Voor het werkveld, de academies, docenten en studenten, is deze aanpak echter nog geen gemeengoed. In die zin zou je de opdracht kunnen omschrijven als 'een bijdrage leveren aan een cultuurverandering'. Niet met het idee daarmee de gehele bouwwereld te kunnen veranderen, doch veeleer in de zin zoals door Sloterdijk gebruikt (2009); 'Du mußt dein Leben ändern' (2009, 2012- pp 23, cursief door de auteur). Verderop in de rede krijgt deze zinsnede verdere betekenis en uitleg.



FIGUUR 1.2.3-1 SLOTERDIJK, P. (2009), DU MUSST DEIN LEBEN ÄNDERN, SUHRKAMP VERLAG

Deze lectorale rede² wil de samenhang en het samenspel laten zien die nodig zijn voor het realiseren van de noodzakelijke verandering (het stromen). Daarvoor worden in deze rede vanuit heel verschillende invalshoeken 'rode draden' geweven. De lezer zou deze 'draden' kunnen beoordelen als wijdlopieg, maar ze zijn noodzakelijk voor het verkrijgen van helder inzicht in 'de andere benadering'.

Een tweede opmerking vooraf gaat over het gebruik van de woorden Bouw (Bouwkunde) en Infra (Civiele Techniek). Om verwarring te voorkomen hanteer ik de term artefact, als zijnde producten uit de bouw en de civiele techniek. Ik gebruik de term 'bouwsector' wanneer ik doel op de sector die bouwkundige en civieltechnische producten ontwikkelt, realiseert en beheert.

Dan nu naar de inhoudelijke opzet van de rede, waarbij de mens centraal staat. De mens als professional, student, docent en ondernemer in de wereld van veranderingen.

Ik begin mijn lectorale rede² met het 'waarom', iets dat iedere professional zich met grote regelmaat moet afvragen, met een onderzoekende geest, en met passie en gevoel voor realisme. In dit deel schets ik in het kort waarom er vanuit de veranderende wereld in een continu proces gewerkt moet worden aan vakmanschap (competentie), samenwerking (relaties) en kennisontwikkeling.

Het tweede deel van mijn rede gaat in op het 'wat' dat voortkomt uit de vragen naar het 'waarom'. Hierbij laat ik in grote lijnen de toekomstontwikkelingen zien. Verder ga ik in op de hoofdthema's waarop het lectoraat zich samen met werkveld en onderwijs richt. Hierbij geef ik concreet aan aan welke kennis het lectoraat de komende tijd een bijdrage gaat leveren.

In het derde deel van deze lectorale rede² verbind ik de inhoud - het 'waarom' en het 'wat' - met het belangrijke complementaire ('met wie en hoe'). Hierin staan centraal de nieuwe partijen en professionals in een nieuwe, wisselende bezetting. Dit zijn de mensen met wie we de veranderingen kunnen ontwikkelen, realiseren en beheren. In dit deel maak ik duidelijk welke nieuwe wegen we kunnen en moeten bewandelen met het werkveld en binnen het onderwijs.

Deze lectorale rede² heeft geen afsluiting, maar een uitgeleide naar een gezamenlijke toekomst. Daarin formuleer ik een aantal concrete (gezamenlijke) opdrachten voor het lectoraat en het werkveld.

2. WAAROM INNOVATIE BOUWPROCES & TECHNIEK?

Voor het stellen van de waarom-vraag is een breed blikveld vereist. Vanuit het gegeven dat deze rede moet gaan over de professionele aspecten, beperk ik me tot de rol van de bouwsector en de professionals.

Uitgangspunt is de wereld in zijn totaliteit. Globale ontwikkelingen hebben invloed op datgene wat we lokaal willen en kunnen doen en dus ook op de ontwikkeling en koers van de bouwsector. Mogelijkheden en onmogelijkheden worden sterk bepaald door de cultuur binnen de bouwsector zelf. Daarnaast heeft de bouwsector weer relaties met andere sectoren die elkaar beïnvloeden in het vinden van ontwikkelingen en oplossingen. De bouwsector moet zich anders (beter) organiseren, daarbij zou deze zich kunnen laten inspireren door de verschillende verbindingen tussen deze ontwikkelingen en onderwerpen.

Afsluitend wordt in dit hoofdstuk de waarom-vraag gekoppeld aan de typische cultuurkenmerken van de bouwsector. We willen weten hoe de bouwsector tegenover kennis en innovatie staat. Wat is de opdracht voor de sector? En vooral: welke rol spelen de professionals hierbij? Wat is hun verantwoordelijkheid en competentie?

Het verbreden van het blikveld leidt tot beter (in)zicht. Zo zullen we in de volgende paragraaf zien hoe de globale ontwikkeling en het lokale, individuele handelen met elkaar te maken hebben. Dat gegeven kan je gebruiken in 'het organiseren van de verandering'.

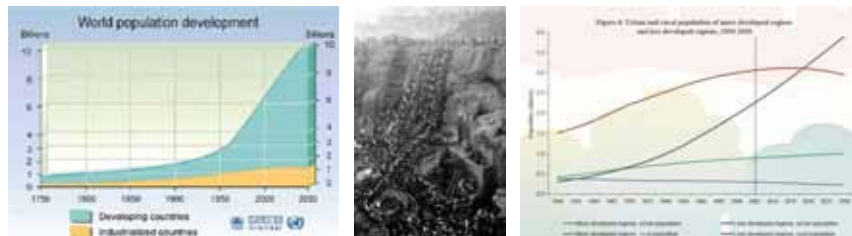
2.1 DE WERELD; DE VERBINDING TUSSEN GLOBALE EN LOKALE ONTWIKKELINGEN

'De huidige beschavingscrisis komt erop neer dat we een tijdperk zijn binnengetre- den waarin het krediet geen perspectief meer biedt op een duurzame toekomst. We nemen tegenwoordig nieuwe kredieten om oude af te lossen.' Sloterdijk (03-11- 2011 de Groene Amsterdammer)

Zoals aangegeven moeten we eerst weten wat de belangrijkste globale ontwikkelin- gen zijn met betrekking tot de leefomgeving. Vervolgens kunnen we verbindingen leggen met de belangrijkste lokale maatschappelijke behoeften en vragen, toege- spitst op de rol van de bouwsector.

De volgende drie onderwerpen hebben de meeste impact op de lange en korte termijn: arbeid, energie (materialen en voeding) en water.

2.1.1 Arbeid



FIGUUR 2.1.1 GROEI WERELDBEVOLKING, INFORMELE ARBEID, STEDEN (BRONNEN: UNEP, SEBASTIÃO SALGADO, PEOPLE AND THE PLANET.COM)

Bij de factor arbeid speelt globaal gezien de trek naar de steden een belangrijke rol. Meer dan 50% van de wereldbevolking leeft in steden en dit percentage neemt alleen maar toe (Brook & Davila 2000). Steden hebben een aantrekkende werking, meestal omdat het platteland te weinig alternatieven biedt voor werk en ontwikkeling. Dit zijn twee belangrijke onderdelen van de factor welbevinden. Daarnaast zijn het twee onderdelen van wat we kunnen noemen het civilisatieproces.

Sociaal-maatschappelijk heeft een en ander twee gevolgen. Ten eerste: traditionele sociale structuren veranderen zeer snel in veelzijdige sociale structuren. Traditionele sociale gemeenschappen zijn in de loop van het civilisatieproces uiteengevallen en verdwenen. Er ontstaan andere, meer wisselende en parallelle sociale structuren. Deze structuren kan je niet vanuit een blikveld beschouwen, organiseren en gebruiken. Het gevolg is dat er veel meer verschillende ontwikkelingsrichtingen mogelijk zijn dan de traditionele. Ten tweede heeft de trek naar de steden een aantrekkende werking voor het braakliggende creatieve intellect uit de omgeving. Waar het platteland staat/stond voor de beperkte blik en ontplooiing, staat de stedelijke context voor een omgeving waarbinnen zelfbewuste individuen zich los van traditionele 'keurslijven' kunnen ontwikkelen in kunst, techniek en wetenschap.

Toch is dit beeld niet helemaal compleet en wellicht ook te eenvoudig, want: te algemeen. Een nadere bestudering van de factor arbeid, in relatie tot de stedelijke ontwikkeling in sociaal-maatschappelijke zin, geeft een tweedeling aan in ontwikkelingsmogelijkheden door arbeid. Deze ontwikkeling laat een duidelijke scheiding van bevolkingsgroepen zien. De ene bevolkingsgroep trekt vanuit het platteland naar de steden voor informele arbeid, zonder perspectief op verandering en verbetering, laat staan ontwikkeling. Dit is wereldwijd de grootste groep. De andere bevolkingsgroep trekt naar de steden en heeft 'formele arbeid' en daarmee ontwikkelingsmogelijkheden. Deze relatief kleine groep profiteert van de flexibiliteit en machteloosheid van de bevolkingsgroep die 'informele arbeid' verricht. Lange tijd

werd 'informele arbeid' gezien en gestimuleerd - onder andere door de Wereldbank (!) - als overgangsfase en tijdelijke buffer naar 'formele arbeid'. De studies van onder andere Breman (Breman 2013; Kannan & Breman 2013) laten zien dat in werkelijkheid sprake is van toenemende informalisering van de arbeid, circulaire migratie (op het platteland zowel als tussen platteland en steden) en steeds meer ongeregeld werk. De oorzaak hiervan ligt in het neoliberalisme dat internationaal als middel wordt gezien tot vooruitgang en dient als 'beleidsmiddel' van overheden.

In een breder perspectief zien we dat het neoliberale overheidsdenken vanaf de jaren tachtig heeft geleid tot een vergroting van de sociale ongelijkheid. De overheid geeft veel ruimte aan 'de markt', maar draagt niet bij aan het scheppen van goede voorwaarden voor arbeid en levensomstandigheden. De economie of de markt is het leidend principe. Het conditioneren en stimuleren van 'arbeidsmobiliteit' is in feite: het conditioneren van een onbeschermd situatie op het gebied van arbeids- en levensomstandigheden (gezondheidszorg, sociale voorzieningen, ontwikkeling etc.). Deze conditionering dient alleen dat deel van de maatschappij waarin de markt als autonoom onderdeel wordt gezien in export, investeringen en winst. Hieruit volgt dat deze conditionering niet alleen de factor arbeid aantast, maar ook de factor gezondheid en ontwikkeling. Het tast het wezen van de burger aan als onderdeel van de maatschappij, waardoor een toenemend spanningsveld ontstaat tussen de individuele burger, de overheid en de markt. (Decreus 2013; Rosanvallon 2013).

Wat is nu de link naar onze westerse situatie, en vooral de situatie in Nederland? In eerste instantie voltrok zich de ontwikkeling van arbeid volgens het ontwikkelingsproces van 'informele arbeid' naar 'formele arbeid'. De economie kon hierbij lange tijd gebruikmaken van grote hoeveelheden goedkope arbeid en grondstoffen, afkomstig uit meer traditionele en stagnerende delen van de economie. Maar niet ongelimiteerd! Naarmate de vraag toeneemt en het aanbod geringer wordt, stijgt immers de prijs van grondstoffen en arbeid. De staat stuurt hierbij op de relatie tussen 'informele' en 'formele' arbeid; uit sociale overwegingen, maatschappelijke stabiliteit en ter stimulering van de economie door koopkrachtbevordering. Echter ook in Nederland zien we een ontwikkeling parallel aan de globale tendens, waarbij de overheid vanuit een liberaal beleid niet meer bemiddelt tussen 'informele' en 'formele' arbeid, doch direct stuurt op het mechanisme. Informele arbeid wordt daarbij gezien als noodzakelijk, voor het stimuleren van de economie. In Nederland zien we vanaf de jaren '80 in toenemende mate dat de overheid stuurt op 'flexibilisering' van de arbeid en dus op de hieraan gekoppelde onbeschermd arbeids- en levensomstandigheden (gezondheidszorg en sociale voorzieningen).

Binnen de 'informele arbeid' groeit het aandeel vrijwilligerswerk, terwijl ook illegale arbeid een bedreiging vormt. Dat laatste is een uiting van de globale ontwikke-

ling van circulaire migratie; een constant rondtrekkend potentieel van 'informele arbeiders'. Het uitgangspunt is : gelijke kansen en individuele verantwoordelijkheid, los van de sociaal-maatschappelijke structuur. Het is een ontwikkeling - eigenlijk de neoliberale ideologie - die de sociale samenhang van binnenuit uitholt.

Hierbij dringen zich de volgende ethische vragen op voor de bouwsector en de vakopleidingen. Ten eer-ste: Hoe gaan we om met 'formele' en 'informele' arbeid? Ten tweede: Hoe zorgen we in de bouwsector ervoor dat arbeid primair is gebaseerd op de kwaliteit van de ontwikkeling van het individu? Hierbij kijken we naar een combinatie van maatschappelijke en economische ontwikkeling, in plaats van alleen naar economische ontwikkeling. Verder is relevant hoe we toekomstige professionals opleiden, zodanig dat zij in staat zijn om 'nieuwe vormen van arbeid te zien en te ontwikkelen, in relatie tot de maatschappij. De opdracht is het creëren van leefomgevingen voor het welbevinden van burgers; een leefomgeving die gezondheid, arbeid en ontwikkeling bevordert.



FIGUUR 2.2.1-1 KERNKWALITEIT WELBEVINDEN

In diverse artikelen heb ik een aantal zaken uitgelicht met betrekking tot het aspect Arbeid in relatie tot Ontwikkeling en Gezondheid. Deze artikelen geven een breder perspectief weer. Centraal thema is echter dat de mens in wezen centraal zou moeten staan bij het inrichten van onze leefomgeving.

Jan Bremán / emeritus hoogleraar comparatieve sociologie / Amsterdamse School voor Sociaal Wetenschappelijk Onderzoek – De onderklasse van de wereld – uit: De Groene Amsterdammer; 03 juli 2009

- Informele arbeid: het 'informeel' verbinden van mensen in het arbeidsproces; los en wisselend in plaats en tijd, geen dagloon maar stukloon; geen contract, arbeidsrechten en afwezigheid van georganiseerde belangenbehartiging.
- 'In India omvat het informele gebruik van arbeid meer dan 90% van de werkende bevolking' (Kannan & Bremán 2013) Bovendien neemt de ongelijkheid in India toe, terwijl de economische groei jarenlang ongekend hoog is geweest.
- De wereldwijde crisis heeft vervolgens gezorgd voor een prijsval op arbeid en opbrengst per stuk op arbeid + producten (bv. Afval = minder dan de helft).
- De Wereldbank (zie artikelen The Wall Street Journal + NRC Handelsblad; mei 2009) spreekt nog over 'de geest van zelfredzaamheid van de onderkant van de maatschappij om te overleven terwijl deze bevolkingsgroepen geen andere keuze hebben. 'Niet alleen zijn de kosten van werk op de bodem van de wereld-economie tot het laagst mogelijke peil teruggebracht, fragmentatie houdt deze massa's ook onderling sterk verdeeld. Zij zijn elkaars concurrenten op een arbeidsmarkt waar het aanbod structureel groter is dan de sterk wisselende vraag.' 'Daarbij komt dat dit losgeslagen reserveleger gedwongen is rond te trekken in een nooit eindigende zoektocht naar vast werk. Ze verdienen te weinig en krijgen niet de kans zich blijvend te vestigen.' 'Een terugkeer van de sociaal-darwinistische ideologie, maar op mondiale schaal.'
- 'Het roofterkapitalisme waarvan de wereldorde in de afgelopen decennia doortrokken is geraakt, heeft tot een aanzienlijke inkrimping van beleid ten koste van gemeenschap van volken geleid. Er is dringend behoefte aan een herinrichting van de politieke economie om een grote achterhoede van de mensheid te bevrijden uit de chronische crisis. Het scheppen van werkgelegenheid en verhoging van de prijs van informele arbeid zouden bijdragen aan marktwerking op een manier die ook de betere bedeelde klassen strekt. Formalisering van het bestaan, tewerkstelling dus op basis van formele sectorvoorwaarden, komt de waardigheid ten goede van mensen die in de verborgen economie buiten het openbare zicht worden gehouden en moeten zien te overleven van het weinige dat hen overblijft. De formele sector zoals die nu opereert, is niet een doorgangshuis op weg naar een beter bestaan, maar een bewaardepot waaruit geput wordt als het nodig is.'

Amartya Sen / Indiase econoom / professor Harvard University / Nobel-prijswinnaar –Vrijheid is vooruitgang, in: de Helling, winter 2005

- 'Mijn betoog is dat we vooruitgang kunnen zien als een proces waarin de echte vrijheden van mensen worden uitgebreid. Deze gerichtheid op menselijke vrijheden staat in contrast met beperktere opvatting van vooruitgang, waarin deze bijvoorbeeld wordt vereenzelvigd met de groei van het bruto nationaal product, met de stijging van individuele inkomens, met industrialisatie, met technologische innovatie of met maatschappelijke vernieuwingen.'
- 'Als we ontwikkeling bezien in het licht van de verruiming van fundamentele vrijheden, dan richten we de aandacht op de doelen die deze ontwikkeling belangrijk maken, en niet slechts op enkele van de vele middelen die een grote rol spelen in het proces.'
- 'Ontwikkeling vereist dat de belangrijkste bronnen van onvrijheid worden geëlimineerd: armoede en tirannie, een gebrek aan economische kansen en systematische sociale vormen van gemis, verwaarlozing van openbare faciliteiten en intolerantie of overmatige activiteit van onderdrukkende regimes.'
- 'Vrijheid is om twee verschillende redenen onontbeerlijk voor het proces van ontwikkeling. Ten eerste, uit het oogpunt van beoordeling: vooruitgang moet vooral worden beoordeeld op het criterium of de vrijheden van de mensen zijn verbeterd. Ten tweede, uit het oogpunt van effectiviteit: het hangt in sterke mate af van de vrije handelingsbekwaamheid van mensen of vooruitgang wordt verwezenlijkt.' 'De relatie tussen individuele vrijheid en de verwezenlijking van sociale ontwikkeling gaat veel verder dan het verband van 'een wezenlijk onderdeel', hoe belangrijk dit ook is.' 'Adam Smith merkte al op dat vrijheid van uitwisseling en transactie zelf een integraal onderdeel vormt van de basisvrijheden die mensen met reden waardevol achten.'
- Sen onderscheidt 5 soorten vrijheden in samenhang met elkaar; 1) politieke vrijheden, 2) economische faciliteiten, 3) sociale voorzieningen, 4) garantie van openheid van zaken en 5) sociale zekerheid.
- Voor het organiseren van de samenhang - het ontwikkelingsproces - in deze 5 soorten vrijheden, hebben uiteenlopende maatschappelijke instituten een cruciale rol. Het gaat zowel om betrokken markten en organisaties, nationale en plaatselijke overheden, politieke partijen als onderwijsvoorzieningen.

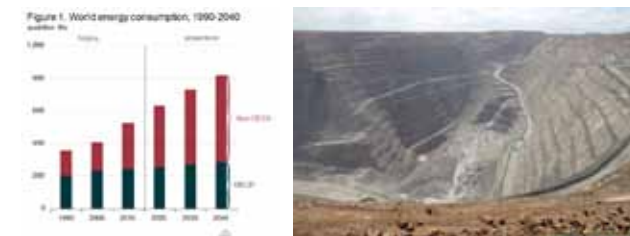
Sen., A. (1999), *Freedom as Development*, Oxford University Press

Santiago Niño Becerra / hoogleraar economische structuur Barcelona – Over de doodstrijd van het kapitalisme, in: De Groene Amsterdammer, 14 januari 2010

- 'In het nieuwe systeem gaat het om iets anders. Hier staat niet het individu centraal, maar een rationele verdeling van de schaarse middelen'.
- 'Jeremy Rifkin heeft berekend dat we deze eeuw het punt zullen bereiken waarop vijf procent van de wereldbevolking de totale productie van de planeet voor zijn rekening neemt. Deze elite heeft een zeer hoge arbeidsproductiviteit. Tegelijk zal een steeds grotere massa mensen overbodig zijn voor de economie.'
- 'Bovendien wordt de economische geografie steeds verfijnder. Als je een stap verder gaat, kun je vaststellen dat binnen de Parijse en Hamburgse regio sommigen drie- of vijfhonderd procent van de rijkdom per inwoner voortbrengen en anderen tachtig of minder. Het wordt zo ook binnen de welvarende regio's steeds beter zichtbaar wie economisch noodzakelijk is en wie niet. Dat heeft onvoorstelbare sociale en politieke consequenties.'

Becerra, S.N. (2006), *El crash del 2010: Toda la verdad sobre la crisis, Los libros del lince, España*.

2.1.2 Energie & Materiaal



FIGUUR 2.1.2 ENERGIE- EN MATERIAALSCHAARSTE (BRONNEN: EIA, KALGOORIE-AUSTRALIË)

De noodzaak om anders om te gaan met energie in relatie tot onze leefomgeving is pas in de jaren zeventig geagendeerd, door 'de limieten van groei' van de Club van Rome (Meadows et al. 1972, 2004). Daarvoor was energie eigenlijk geen onderwerp. Pas door het geopolitieke spel van de landen en organisaties die (eindige) energie kunnen leveren en degene die het meeste (eindige) energie nodig hebben en verbruiken, begint er een bewustzijn op gang te komen. Langzaam maar zeker wordt duidelijk dat het alleen inzetten op het gebruik van eindige energie niet volstaat voor de energiebehoeften op wereldschaal en zal leiden tot (politieke) instabiliteit en problemen binnen onze leefomgeving, zowel technisch/financieel als qua impact. De interesse in het winnen van hernieuwbare energie (zon, wind, water) neemt toe.

Naast de geopolitieke factoren zijn er andere aspecten die de ontwikkeling van hernieuwbare energie en duurzaamheid bemoeilijken. Het bijgevoegde artikel van Lohuis en Eickhout (2006) geeft hiervan een goed overzicht. Ten eerste: het oprekken van het begrip duurzaamheid in de richting van duurzame economie. Ten tweede: verschillende mogelijke scenario's voor duurzaamheid gekoppeld aan politieke/ beleidsvisies en realiseerbaarheid. Ten derde: de uit de twee voorgaande aspecten voortvloeiende dilemma's met betrekking tot hoe we deze kwesties rondom 'energie' en 'duurzaamheid' moeten aanpakken en oplossen.

Joop Oude Lohuis & Bas Eickhout / Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) - De toekomst van de energie – in: de Helling, lente 2006

- 'Voorbeelden laten een in scherpte snel oplopend maatschappelijk debat zien rond de duurzaamheid van de energievoorziening. Het valt daarbij op dat duurzaamheid in deze debatten telkens anders gebruikt wordt (op zijn minst andere accenten heeft). Dit terwijl de term duurzaamheid van oorsprong eenduidig verbonden was aan de ecologie: onttrek niet meer aan een natuurlijke voorraad dan de natuurlijke aanwas, en houdt op die manier genoeg over voor onze (klein)kinderen. Het rapport *The Limits to Growth* (1972) van de Club van Rome geldt als icoon voor de ecologisch geïnspireerde invulling van duurzaamheid, met haar conclusie dat meer mensen en meer materiële welvaart op termijn onhoudbaar is, voor al op het gebied van energieverbruik.
- In *Our Common Future* (1987) legt de Commissie Brundtlandt de verbinding met het sociale domein: solidariteit tussen arm en rijk. Mede onder invloed van de Wereldbank wordt halverwege de jaren negentig de definitie van duurzaamheid nog ruimer. Minder natuur mag, als daar maar voldoende toename van het economische of sociaal-culturele kapitaal tegenover staat. Economische groei zou in die visie essentieel zijn voor de oplossing van milieuproblemen. En sinds het begin van deze eeuw is op het gebied van de energievoorziening een belangrijk aspect weer actueel geworden: In welke mate willen we onafhankelijk zijn van instabiele regio's? Net zoals klimaatverandering, het klimaatverdrag van het Kyoto-protocol een mondiale en geopolitieke dimensie hebben gekregen, wordt daar nu energievoorzieningszekerheid aan toegevoegd.'
- 'In de WRR-studie *Duurzame risico's*, een blijvend gegeven (1994) worden ecologische grenzen gerelativeerd en gezien als resultaat van een brede afweging tussen economische, ecologische en sociaal-culturele doelen, waarbij verschillende visies op duurzaamheid leiden tot verschillende keuzes en daarmee verschillende toekomstverwachtingen. Het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) heeft deze benadering verder uitgewerkt in het rapport 'Kwaliteit en toekomst – Verkenning

van duurzaamheid' (2004). De visies op duurzaamheid, die in de praktijk nogal uiteenlopen, zijn samengebracht in vier gestileerde wereldbeelden (zie figuur). De wereldbeelden verschillen voor wat betreft de opvattingen over globalisering versus regionalisering (de verticale as) en een oriëntatie op efficiëntie danwel solidariteit (horizontale as). Vergelijkbare beelden worden gebruikt door onder andere IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) en Centraal Planbureau voor Vier vergezichten op Nederland (Huizinga & Smid 2004).

- Het figuur maakt verschillende interpretaties van duurzaamheid zichtbaar en daarmee ook het plaatsen van overtuigingen, dilemma's en afwegingen bij keuzes. Voor elk wereldbeeld zijn wetenschappelijke studies beschikbaar die het daarbij behorende beleid en de verwachte effecten kunnen beoordelen.
- De geschetste wereldbeelden zijn herkenbaar in het energiedebat. De energiethema's die mensen het belangrijkste vinden zijn: betaalbaarheid en leveringszekerheid van energie, en de effecten van het energiegebruik op de klimaatverandering. Uit enquêtes gehouden door het MNP is gebleken dat de Nederlandse burger zich het meest in het wereldbeeld van de Zorgzame Regio thuis voelt.
- Hoewel de vier wereldbeelden leiden tot verschillende prioriteiten en verschillende keuzes, blijkt al snel dat geen enkel wereldbeeld leidt tot het behalen van de beoogde doelen. Samenvattend, uit de uitwerking van de vier wereldbeelden blijkt dat de doelen die we in Nederland en Europa belangrijk vinden, niet worden gehaald of in ieder geval niet allemaal tegelijk. Drie van de vier wereldbeelden leiden tot veel hogere broeikasemissies dan nu het geval is; in slechts een visie wordt klimaatverandering tegengegaan tot het maximum van 2 graden temperatuurstijging. De voorzieningszekerheid (zeker voor Europa) neemt in alle gevallen af en de energiekosten lopen zeer uiteen. Aanvullend kan worden opgemerkt dat er bij dit soort analyses wordt uitgegaan van consistent handelende werelden met een breed draagvlak.

Dilemma's/paradoxen:

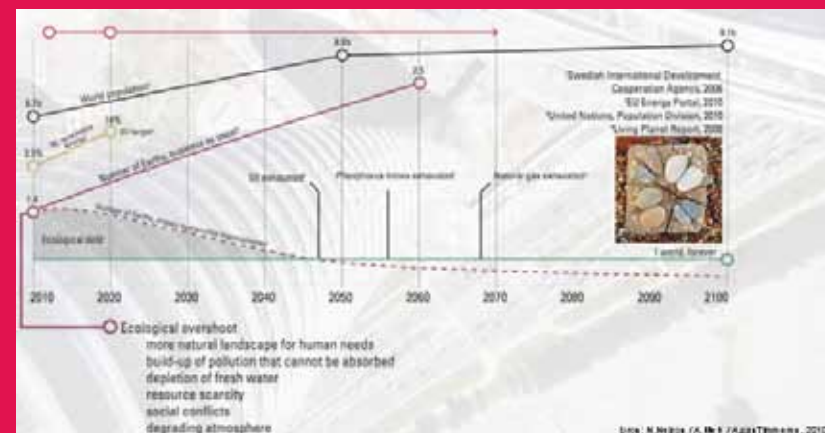
- De twintig rijkste landen consumeren 60-100 maal meer dan de armste volkeren. Gezien de fundamentele waarde die wij hechten aan economische groei is dit gegeven funest. Nederland produceert jaarlijks achttien miljoen ton bouwafval.
- Hogere energieprijzen: spanning tussen oplossen klimaatprobleem en de kosten hieraan verbonden, in de vorm van een hogere energieprijzen.
- Voorzieningszekerheid: ook scenario's met veel energiebesparing en duurzame energie laten zien dat Nederland en Europa nooit voor 100% zelfvoorzienend kunnen worden; ze zullen zelfs meer afhankelijk worden versus: voorraden, verdeling, geopolitiek.

- Klimaatdoelstelling: vergt meer dan alleen energiebesparing en duurzame energie, dit betekent gebruikmaken van een substantiële inbreng van meerdere technieken uit het (beperkte) scala van CO₂-opslag (end-of-pipe-oplossing, veiligheidsrisico), biomassa (concurrentie voedsel, natuur, infrastructuur), wind op zee (hogere kosten, horizon?), kernenergie(opslag, veiligheid, oneigenlijk gebruik kennis) en zonne-energie (hogere kosten). Het weglaten van een optie zal de kosten van het energiebeleid doen stijgen.
- Voorzieningszekerheid: negatieve gevolgen voor klimaatdoelstellingen zoals door extra inzet steenkool - evt. combi met CO₂-opslag is qua kosten nog niet haalbaar.
- Sturing en beleidsinstrumentering: de rol van de overheid versus verwachting en houding van het individu – vrijwillige aanpassing consumptiepatroon versus sociaal dilemma.
- Ontwikkelingslanden: ontwikkelruimte burgers versus milieu-urgentie/doelstellingen.
- Keuzemogelijkheden: slechts enkele opties passen in alle wereldbeelden.
- Energie-multinationals: Shell, Exxon en BP hebben veel redenen om lange tijd vooruit te kijken en hun strategie te bepalen; trends:
- marktprijzen ruwe olie zijn al lange tijd hoog, meer dan twee keer gemiddelde prijs van laatste decennium vorige eeuw. Huidige voorraden zijn zeker nog voor 30 jaar toereikend. Investerings in opsporing naar nieuwe winbare voorraden neemt toe – er wordt meer gebruikt dan gevonden;
- meeste oliemaatschappijen zijn betrokken bij verdere ontwikkeling en toepassing CO₂-opslag en zonne-energie;
- veel R&D aandacht is gericht op efficiënte inzet biologische grondstoffen voor toevoeging benzine, diesel en productie elektriciteit;
- aardgas steeds prominenter positie in energievoorziening, grootste onzekerheid is kwetsbare infrastructuur en geopolitieke om-standigheden.



FIGUUR 2.1.2-1 VIER WERELDBEELDEN: KWALITEIT EN TOEKOMST – VERKENNING VAN DUURZAAMHEID – MNP 2004 (BRON: J. OUDE LOHUIS, B. EUCKHOUT, 2004)

In dit kader is de opdracht aan de bouwsector duidelijk: hoe kunnen we een leefomgeving ontwikkelen, realiseren en beheren die geen of zo min mogelijk fossiele energie gebruikt, en zo veel mogelijk her-nieuwbare energie benut, op een betere, slimme en betaalbare wijze?



FIGUUR 1.2.1-2 RELATIE TUSSEN DE GROEI VAN DE WERELDBEVOLKING, GEBRUIK HERNIEUWBARE ENERGIE, ECONOMISCHE – ECOLOGISCHE ONTWIKKELING (BRON: N. NELSON, A. MELS, A. VAN TIMMEREN 2010)

Met de huidige groei van de wereldeconomie, is de voorraad van niet-hernieuwbare materialen binnen 50 jaar voor het grootste deel uitgeput (Von Wijzacker et al. 1997). Wat betekent dit voor de factoren energie, materiaal en water? De zon is een oneindige energiebron, maar materialen zijn slechts in een eindige vorm aanwezig. Materialen worden gebruikt, soms nog hergebruikt, maar uiteindelijk eindigen ze als afval. Hergebruik betekent meestal een gebruik met een lagere kwaliteit; het cascade-effect (downcycling) (Fraanje 2000). De mate waarin je materiaal kunt hergebruiken hangt voor een belangrijk deel af van de beschikbaarheid van technieken om materialen van elkaar te scheiden in bruikbare nieuwe componenten. Alle vormen van het winnen, gebruiken en recyclen van materialen kosten energie. Voor veel producten en materiaaltoepassingen zijn geen goede recycling-technieken, of deze kosten te veel energie. Veel materialen eindigen daarmee als laagwaardig product op de afvalberg (Gommans 1990).

Door het koppelen van de factoren materiaal en energie kan je de impact van het gebruik van materialen weergeven. Deze koppeling wordt weergegeven in het begrip 'exergy' en toegepast in de C2C-benadering als upcycle-principe in Life Cycle Analyses (McDonough & Braungart 2002). Er zijn twee typen upcycling: biologisch en technisch. Bij biologische upcycling worden materialen gevormd door de energie van

de zon. Dit type materiaal kan eendeloos worden hergebruikt. Indien niet gemixt of te veel vervuild, nemen we de materialen op in de biologische cyclus. Bijvoorbeeld als compost, ter verbetering van de grondkwaliteit. Technische upcycling kost extra energie, zoals bij het hergebruik van aluminium. Bij de upcycling van beton is altijd weer nieuw cement nodig, of cement uit bestaand beton met zeer veel energieverbruik.

Het gebruik van hernieuwbare materialen is tot nu toe beperkt. Het ontbreekt aan kennis over het scheiden van bouwafval, zodanig dat dit voor hoogkwalitatief hergebruik in aanmerking komt. Naast het slim ontwerpen en slim gebruik van upcycling-methodes, zal het upcyclen veel energie kosten (Gommans 2009). Er zijn twee routes: zo veel mogelijk gebruik van hernieuwbare materialen (biologische upcycling) of compleet hergebruik van materialen (downcycling). Aanvullende aandachtspunten zouden moeten zijn: het gemak waarmee het product te ontmantelen is in bruikbare componenten; de hoge-kwaliteit hergebruik; en materiaalgebruik met minimale energielasten.

Zowel biologische- als technische upcycling van materialen kosten, naast energie, ruimte om planten te laten groeien en/of duurzame energie op te wekken. Deze vormen van upcycling kosten dus ruimte en hebben invloed op de biodiversiteit. Op grotere schaal is het belangrijk om te kijken naar de informatie met betrekking tot de principes, overwegingen en alternatieven voor ruimtelijke ordening, in combinatie met de conversie, transport en opslag van energie en materialen (Gommans 2012, Gommans & van den Dobbelsteen 2007, Wilcox 1984).

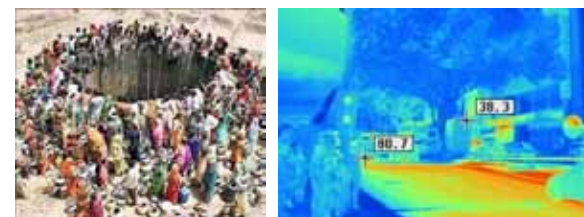
De relatie tussen energieopwekking, materiaalgebruik, ruimte en tijd moet inzichtelijk worden gemaakt. Alleen dan kunnen we optimaal sturen op de impact van het materiaalgebruik en totale nul-energie opties. We hebben het dan over Embodied Energy: de energie nodig voor het oogsten, verwerken en transport van een product of gebouw in eindgebruik. En Embodied Land: de m² land gekoppeld aan een product of gebouw, nodig om te functioneren in de tijd (Rovers 2011). Vergelijkbare modellen en bruikbare methodes zijn in ontwikkeling maar kosten veel ontwikkel-tijd, vanwege de ontbrekende data en hoeveelheid variabelen (Rovers 2013). Deze ontwikkeling is van belang voor een beter materiaal- en energiegebruik in relatie tot ruimtelijke ordening en de factor tijd.

Naast het benutten van hernieuwbare energie heeft de bouwsector dus nog een opdracht: het beperken van niet-hernieuwbare materialen. De sector moet methodes en technieken ontwikkelen, waardoor deze hernieuwbare materialen beter, slimmer en betaalbaar kan produceren en toepassen, met zo min mogelijk afval.



FIGUUR 2.1.2-3 KERNKWALITEIT: ENERGIE & MATERIAAL

2.1.3 Voeding & water



FIGUUR 2.1.3 WATERCONSUMPTIE, -SCHAARSTE EN VERZILTING (BRONNEN: UNESCO, BUSINESS REDIF.COM, MELBOURNE - JASON DOWLING)

De factoren voeding en water lijken verder af te staan van de 'gebouwde omgeving'. Toch zijn zij juist heel sterk verbonden met de leefomgeving en de kwaliteit ervan. Juist deze factoren laten zien dat de 'gebouwde omgeving' en vooral het verstedelijkte deel, deel uitmaakt van een biologisch en ecologisch continuüm. Door ons 'vanzelfsprekende gebruik' van voeding en water zijn we de band met dit ecologisch continuüm kwijtgeraakt. Een van de belangrijkste problemen hierbij is dat van de verspilling en daarmee samenhangend de afvalproblematiek.

Carolyn Steel - Onze angst voor voedsel, in: de Groene Amsterdammer – 10 maart 2011.

- 'We leven in een consumptiemaatschappij waarin alles vervangbaar is. We danken auto's en kleding, mobieltjes en computers af, en niet omdat ze stuk zijn, maar omdat ze hun culturele 'houdbaarheidsdatum' hebben bereikt. Met andere woorden, we zijn het vermogen kwijtgeraakt om onderscheid te maken tussen intrinsieke en toegekende waarde. Verspilling kenmerkt onze manier van leven, als het gaat om weggooiën, consumeren en produceren.'

De verspilling is tweedledig; enerzijds gekoppeld aan de productie van voedsel en anderzijds de consumptie van voedsel. De voedselproductie is een voedselindustrie. Efficiency is van groot belang. Alleen is deze efficiency grotendeels vertaald naar technologische oplossingen en suboptimalisatie, en losgekoppeld van het ecologisch continuüm. Zo zouden we in Nederland een gebied nodig hebben van 15x de oppervlakte van ons land, ten behoeve van urbanisatie, voedsel, agrarische producten en bosbouw.

Rajendra Pachauri (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) / Nobelprijs voor de Vrede 2007) – Snelheid is niet relevant – in: De Groene Amsterdammer, 12 september 2008

- 'Minder vlees eten is niet alleen beter voor de individuele gezondheid maar ook voor het welzijn van onze planeet. De veeteelt is wereldwijd verantwoordelijk voor maar liefst 18% van de totale uitstoot van broeikasgassen, meer dan het aandeel van het totale wegtransport. De productie van veevoer legt bovendien een enorm beslag op landbouwgrond en schaars water. Veeteelt is de voornaamste reden voor ontbossing. De consumptie van vlees is de laatste 50 jaar enorm toegenomen. We eten zes keer meer vlees dan in 1960.'
- 'Over het algemeen zijn captains of industry pragmatische mensen. Als ze de signalen goed lezen, weten ze dat de wereld zal moeten evolueren naar een low carbon economy, vanuit een bepaalde verantwoordelijkheid tegenover de samenleving of om marktleider te worden en eraan te verdienen.'
- 'Het wordt tijd dat de gevolgen voor het milieu niet langer buiten beschouwing worden gelaten en dat we het bruto binnenlands product en de groei op een ander manier gaan bezien en berekenen. Snelheid is niet relevant, als je in de verkeerde richting gaat.'

Om een beeld te schetsen van onze overproductie van voedsel: twee voorbeelden uit Engeland en Nederland. In Engeland wordt jaarlijks 6,7 miljoen ton voedsel weggegooid, een derde van al het voedsel dat verkocht wordt. In Nederland gooien de supermarkten voor 300 tot 400 miljoen euro aan voedsel weg. Consumenten kopen per jaar voor 2,4 miljard euro aan eten in de vuilnisbak... Dat betekent 9 miljoen ton afval per jaar; twintigduizend afgeladen Boeings 747. Een deel hiervan wordt hergebruikt als diervoeding, een derde echter gaat naar de verbrandingsoven. Daarnaast is er een geïndustrialiseerde wereldwijde voedselproductie die gebruikmaakt van feedlots, verwarmde polytunnels, gesubsidieerde vliegtuigbrandstof, koelcontainers etc. Dit alles zorgt voor een gigantische milieubelasting door bijvoorbeeld methaan, een broeikasgas dat 23 maal zo schadelijk is als CO₂. Kortom: De aanpak van voedselproductie en voedselafval is een minstens zo urgent probleem voor onze leefomgeving, dan de CO₂-uitstoot door verbranding van fossiele brandstoffen.

Globaal gezien zijn er veel gebieden met een gebrek aan voldoende water. Dit raakt ongeveer 2,5 miljard mensen over de hele wereld. Ongeveer 1,2 miljard mensen missen minstens 1 maand per jaar toegang tot schoon drinkwater. Ongeveer 700 miljoen mensen in 43 landen lijden aan een gebrek aan water. De verwachting is dat in 2025, 1,8 miljard mensen over heel de wereld te maken krijgen met een absolute waterschaarste. Tweederde van de wereldbevolking zal in 2025 kampen met water-stress-situaties. Met de klimaatverandering, zal ongeveer de helft van de wereldbevolking in 2030 leven in een regio met hoge water-stress (UNDESA 2013). We spreken van water-stress als de jaarlijkse watervoorraad lager is dan 1.700 m³ per persoon. Er is sprake van waterschaarste als de jaarlijkse voorraad lager is dan 1.000 m³ per persoon, en absolute schaarste wanneer deze lager is dan 500 m³/jaar/persoon (Falkenmark & Lindh 1976).

Er kan onderscheid gemaakt worden tussen absolute (fysieke) waterschaarste als gevolg van onvoldoende watervoorraad voor regionaal gebruik, en economische waterschaarste als gevolg van een slecht beheer en organisatie van de watervoorraad. Een deel van de schaarste wordt toegeschreven aan de klimaatverandering (WWAP 2012, The World Bank 2009, Climate Change 2001). Daarnaast speelt vervuiling een rol, zoals verzilting door industrie en landbouwactiviteiten (Chartres & Varma 2010, CAVMA 2007) en het gebruik van niet-hernieuwbare waterbronnen (Foster & Loucks 2006). Deze schaarste is bedreigend voor de volksgezondheid en het ecosysteem. Bijkomend effect is - evenals bij energie- en materiaalschaarste - het ontstaan van regionale en mondiale conflicten (WWAP 2012, The World Bank 2009).

Het verbruik van water kan worden beschouwd op drie niveaus. Ten eerste: het totale verbruik inclusief het gebruik zelf. Ten tweede: het verbruik voor het produceren en functioneren van datgene wat gebouwd is. Ten derde: het gebruik van water door de gebruikers van gebouwen. In de VS stijgt op alle drie de niveaus het verbruik van water meer dan lineair, in verhouding tot de omvang van datgene wat gebouwd wordt en het aantal gebruikers. In de EU-landen is sprake van een lichte gemiddelde daling (EPA 2009, EU 2009). Voor het gebruik van water m.b.t. gebouwen inclusief gebruikers, zijn zowel gegevens bekend alsook diverse methodes en systemen beschikbaar, voor het besparen van water en het voorkomen van verspilling (onder andere: EPA 2009, EU 2009). Ook zijn er methodes en systemen beschikbaar m.b.t. effectief watergebruik voor het bouwen zelf (onder andere: WRAP 2012).

De combinatie van klimaatinvloeden en stedelijk, industrieel en landbouwgebruik van water draagt bij aan de toenemende opwarming. Deze opwarming treft landbouwgebieden en zorgt voor uitdroging en verzilting. Daarnaast veroorzaakt ze in steden hittestress; de gebouwde omgeving kan haar warmte onvoldoende kwijt. Hittestress is een term die gebruikt wordt voor de effecten van hoge omgevingstemperaturen

op het lichaam. Door stedelijke hitte overlijden er meer mensen dan normaal en is de arbeidsproductiviteit lager. De maatschappelijke relevantie van het voorkomen van hittestress is groot. Er is nog heel weinig bekend over stedelijke hitte, terwijl het onderwerp in de toekomst door klimaatverandering steeds relevanter zal worden. In Nederland zijn al verschillende initiatieven gestart met betrekking tot kennisontwikkeling rond dit onderwerp (TEEB- stad, De Groene Stad en Omgevingseconomie.nl).

De zojuist beschreven ontwikkeling heeft direct impact op het welbevinden van de mens en het ecosysteem. Een beter watermanagement is op stedelijk, wijk- en gebouwniveau, is een wezenlijk onderdeel van de oplossing. Dit betekent: beter en slimmer koppelen van wateropvang en waterbronnen/buffers aan de gebruiker (landbouw, wonen en industrie), in samenhang met zuivering en hergebruik van water. Naast de technische methodes zijn ook groene oplossingen inzetbaar. Voorbeelden hiervan zijn groene daken en gevels en groen in de openbare ruimte. Het voordeel van deze 'natuurlijke methodes' is evident. Ze zijn functioneel (buffering, zuivering) en bieden extra's zoals een beter welbevinden van de mens en een grotere biodiversiteit in de directe leefomgeving van steden en gebouwen.

Een derde opdracht vanuit de globale ontwikkelingen aan de bouwsector is: meewerken aan het meer in balans brengen van leefomgevingen die voeding en water produceren en consumeren.



FIGUUR 2.1.3-1 KERNKWALITEIT: VOEDING & WATER

De bouwsector moet leefomgevingen voor mensen ontwikkelen, realiseren en beheren (het proces) van-uit de wijsheid van systemen uit de natuur (Benyus 2002), in een specifieke situatie (genius loci), zodanig dat de leefomgeving een zo groot mogelijke kwaliteit toevoegt in relatie tot gebruik/verbruik van: arbeid, energie en materialen, en voeding en water. Ofwel: de leefomgeving moet arbeid, energie en materiaal, en voeding en water leveren, in plaats van consumeren.

Een niet geringe opgave vanuit een globaal perspectief. De filosoof Peter Sloterdijk pleit in zijn boek 'Du mußt dein Leben ändern' (2012) voor de radicale koerswijziging (de bergexpeditie). Hij doet dat op basis van het schrikbeeld van een globale catastrofe bij het handhaven van onze veilige aannames en gewoontes (het basiskamp), Overleven is in de huidige globale omstandigheden alleen mogelijk als we erin slagen om onze lokale immuunsystemen om te vormen tot een macrosysteem van globale omvang. Dat verlangt een breuk met het klassieke denken in termen van vriend en vijand, het eigene en het vreemde. Elk verder denken langs die scheidslijnen levert immers catastrofale 'immunitetsverliezen' op, voor anderen maar ook voor onszelf. Van een beschaafd mens wordt een niet gering besluit verwacht, hij moet zijn leven veranderen: 'in dagelijkse oefeningen de goede gewoonten van gemeenschappelijk overleven aannemen'.

Deze oproep leest misschien als een nogal aanmatigende en vooral abstracte oproep van een filosoof. Toch zal ik laten zien dat de benadering die Sloterdijk formuleert ten opzichte van de concrete werkelijkheid zeer bruikbaar is voor 'het organiseren van de verandering' in de specifieke context van alledag.

Enkele belangrijke dilemma's hierbij zijn (Quanjel 2005; Erkelens et al. 2002):

- duurzame economische ontwikkeling in de derde wereld; nieuwe economische orde, eigen belang of eerlijke betrokkenheid bij ontwikkeling;
- bouwen of niet bouwen; bouwen zodanig dat de omgeving/het milieu niet wordt geschaad; hoe realiseren we meer gebouwen met minder milieu-impact;
- tijdroze of tijdelijke levenscyclus; architectonische concepten van sloop en hergebruik;
- hoogst functioneel ontwerp of flexibel ontwerp voor levenscyclus; ver voorbij de mogelijkheden en bereik van planners.

De lezer zal - terecht - opmerken dat er nog veel meer ontwikkelingen zijn die onze leefomgeving beïnvloeden. Demografische ontwikkelingen en aspecten van de bestaande en nieuwe voorraad bijvoorbeeld. Deze contextgevoelige aspecten spelen natuurlijk een rol. De stelling is echter dat door de globale problematiek als leidend principe te nemen, dit ons kan helpen de contextuele aspecten in een ander daglicht te bezien en daardoor andere en betere mogelijkheden te ontdekken.

2.2 DE BOUWSECTOR EN DE WERELD: MAATSCHAPPELIJKE THEMA'S

'It is not the strongest of the species that survive, nor the most intelligent, but the one most responsive to change' C. Darwin (1809-1882)

Zoals Sloterdijk aangeeft wordt de urgentie om te veranderen bepaald door het schrikbeeld van de globale catastrofe. In het voorgaande hoofdstuk is dat schrikbeeld al enigszins geschetst. Als we de zaken verder concretiseren kunnen we achterhalen wat dit nu precies betekent voor de bouwsector.

Een eerste belangrijke ontwikkeling is globaal. De opkomst van de grote economieën, de zogenaamde BRIC-landen, zorgt voor een verhoogde vraag en afname van energie, materiaal en arbeid. Met als ge-volg: een aanscherping van de schaarsteproblematiek en het ontstaan van andersoortige concurrentie. In relatie tot de factor arbeid hebben grote immigratiestromen en demografische veranderingen invloed op gezondheid, werk, mobiliteit en ontwikkeling van mensen. Als het gaat om materiaal en energie, dan heeft dit een negatieve impact op het gebruik van niet-hernieuwbare materialen, op het niet-cyclisch om-gaan met afval-, energie- en voedselstromen en op het gebruik van fossiele brandstoffen. Van alle geproduceerde materialen wordt 50% gebruikt in de bouwsector en deze sector is verantwoordelijk voor 50% van alle afvalproductie. Bovendien gebruikt de Bouwsector 40% van de totale energieproductie (Ohl et al. 2008; Wackernagel & Rees 1997). Met deze feiten als gegeven is de opdracht voor de sector helder: bijdragen aan een meer efficiënte en duurzame leefomgeving dankzij innovatieve processen, methodes en technieken en een goed georganiseerde sector. De toenemende complexiteit van ontwerp, beheer en uitvoering van de leefomgeving, is een andere reden voor kennisontwikkeling, verbetering en verduurzaming (Fernández – Solis 2007; Dubois & Gadde 2001; Baccarini 1996). Tevens is er sprake van grote immigratiestromen en demografische veranderingen en de invloed op gezondheid, werk, mobiliteit en aanpasbaarheid.

De impact van de complexiteit op ontwerp, beheer en uitvoering van de leefomgeving wordt zichtbaar als we kijken naar de ingeschatte faalkosten in de Nederlandse bouwsector. Jaarlijkse onderzoeken van USP Marketing Consultancy laten een substantiële toename zien van de faalkosten per jaar: 7,7% op de totale turnover in 2001; 10,3% op de totale turnover in 2004; en 11,3% in 2008 (USP 2008, 2010). Volgens het EIB (Economisch Instituut Bouwnijverheid) was de totale bouwproductie in 2011 goed voor € 55 miljard. Kijkend naar de faalkosten kom je dan op een verspilling van € 6,2 miljard over dat jaar. Actuele voorbeelden bevestigen deze problematiek, zoals de Hogesnelheidslijn en het Rijksmuseum. Kort gezegd is de prijs die de maatschappij, de opdrachtgevers en gebruikers betalen voor de fouten van de professionals te hoog. Een tweede belangrijke opgave voor de bouwsector is daarom het professionaliseren van de sector zelf.

Een tweede ontwikkeling betreft het zogenaamde Topsectoren-beleid (rijksoverheid.nl) in Nederland. In dit beleid komt de bouwsector als zodanig niet expliciet voor. Dit betekent dat de sector qua overheidssteun voor innovatie in grote mate afhankelijk is van andere industrieën en sectoren en daarom veel meer aansluiting en samenwerking met deze sectoren moet organiseren.

Een derde belangrijke factor die ontwikkelingen binnen de bouwsector negatief beïnvloedt, heeft te maken met de kennisborging binnen de sector. De afgelopen jaren is hard gewerkt aan proces- en systeeminnovatie, onder aanvoering van PSI Bouw en

Regieraad Bouw. Het gaat echter mis in de kennisdoorwerking. In het belang van zowel de samenleving als de sector zelf, moet het ritme van onderzoek-volgt-op-onderzoek omgebogen worden in de leercyclus onderzoek-leidt-tot-toepassing (Regieraad Bouw).

2.2.1 Maatschappelijke thema's



FIGUUR 2.2.1 BOUWPRODUCTIE, MAATSCHAPPIJ EN LEEFOMGEVING (BRONNEN: CBS, WBV WILLIBRODUS, SBRCURNET)

De genoemde globale ontwikkelingen hebben direct gevolgen voor de bouwsector op lokaal niveau. Re-den temeer voor de sector om te veranderen. Alleen is de bouwsector nog heel erg gericht op de sector zelf en op de mechanismen die traditioneel de randvoorwaarden hierin bepalen. De weerslag van de globale ontwikkelingen op de lokale context is echter veel essentiëler en zou daarom ook uitgangspunt moeten zijn voor de transitie van de bouwsector. Of beter gezegd: de zorg om de kwaliteit van de leefomgeving in de tijd, zou de opdracht moeten zijn voor de bouwsector.

Hoe hebben de globale ontwikkelingen invloed op deze lokale context? En hoe verhouden deze zich tot lokale ontwikkelingen in de lokale context? Dat zijn de essentiële vragen! Van daaruit kan de bouwsector bouwen aan verandering en een perspectief schetsen voor een waardevolle toekomst.

Een van de meest basale aspecten van de lokale context (=Nederland) is de basisbehoefte van iedere burger om kwalitatief goed te wonen. De woningvoorraad in Nederland bestaat in 2013 uit zo'n 7,2 miljoen woningen, waarvan ongeveer 2,4 miljoen sociale huur. Ongeveer 6 miljoen woningen (2 miljoen 'sociale huur'), zijn van vóór 1995 (CBS). Deze woningen uit de bestaande voorraad van voor 1995 hebben een matige tot zeer slechte isolatie en een matige tot slechte energiehuishouding. Om de groei van het aantal huishoudens te kunnen opvangen, zal de Brabantse woningvoorraad de eerstkomende tien jaar met bijna 100.000 woningen moeten toenemen. Verwacht wordt dat er rond 2035 in Brabant 1.170.000 woningen staan. Dat zijn er 165.000 (16 procent) meer dan in 2008.

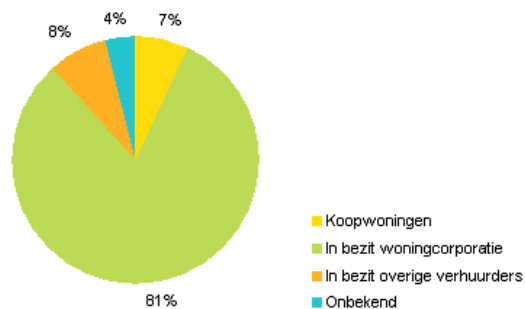
Lange tijd vormde bruto- en nettoproductie de leidraad voor de bouwsector als het ging om de voorraad. Sinds de jaren 80 groeit de discussie over dit uitgangspunt (Hendriks 1978). Toch kijkt men ook nu nog op een aanbodgestuurde wijze naar de

voorraad en de nodige of noodzakelijke productie. Sinds de meest recente crisis (vanaf 2008) is er steeds meer discussie over en besef van de relatie tussen de vraag, de kwaliteit en de voorraad en de productie van woningen.

Er zijn hierbij drie belangrijke onderwerpen te benoemen die aanzetten tot actie naar een betere situatie in de kwaliteit van de leefomgeving. Ten eerste: de kwaliteitsverbetering in relatie tot de praktische productie van woningen. Ten tweede: de kwaliteitsverbetering van de leefomgeving (welbevinden, materiaal & energie, voeding & water). En ten derde: de kwaliteitsverbetering in relatie tot de sociaal- maatschappelijke behoeften en wensen. In het kort zal ik hier de urgentie aangeven van alledrie de onderwerpen.

Kwaliteitsverbetering en productie

Zoals aangegeven beschikken we in Nederland over een 'slechte' bestaande voorraad van 6 miljoen woningen, waarvan ongeveer 2 miljoen woningen sociale huursector. Voor een noodzakelijke kwaliteitsimpuls is verbetering, sloop en/of vervangende nieuwbouw nodig. Dit houdt in dat we jaarlijks 170.000 woningen moeten aanpakken. Als we dit vergelijken met de bouwproductie nieuwbouwwoningen, dan is snel duidelijk waar het praktische/organisatorische probleem zit. De bouwproductie nieuwbouwwoningen bedroeg in 2011 ongeveer 60.000 woningen. Door de economische crisis is dit aantal gedaald naar ongeveer 45.000 woningen per jaar in 2012 (CBS). Het aanpakken van 170.000 woningen per jaar betekent dus een substantiële noodzakelijke verbetering van de bouwproductie zelf, met een betere kwaliteit als doel. Voor een cruciaal deel van de woningvoorraad, de sociale huursector, is de situatie nog urgenter. Het grootste deel van deze voorraad is in eigendom van de woningbouwcorporaties. Zij zijn mede door de extra afdracht aan de overheid beperkt in hun financiële mogelijkheden.



FIGUUR 2.2.1-1 VERDELING VAN HET TYPE WONINGEN, MOERMANS, MOBIUSCONSULT.NL, 2011

1,8 Miljoen woningen hebben een energielabel, dat is 1/4 van de totale woonvoorraad. Dit staat in schril contrast met de geformuleerde ambities; in 2050 moet Nederland energieneutraal zijn. Om 20% energiereductie te halen over de hele voor-

raad, moeten zo'n 1,4 miljoen woningen worden gerenoveerd naar 0-energie. Over een periode van 10 jaar zijn dat minimaal 140.000 woningen per jaar. Ofwel 1000 projecten zoals in Roosendaal (Passief Huis renovatie) of Kerkrade West (Passief Huis renovatie) per jaar. Dan hebben we het nog niet eens over een betere kwaliteit dan 0-energie, zoals energieleverend of 0-materiaal woningen.

Kwaliteitsverbetering en leefomgeving

Ongeveer 2 miljoen sociale huurwoningen verkeren in slechte staat. De noodzakelijke verbetering op het gebied van energie en comfort moeten plaatsvinden met een relatie tot welbevinden, energie en materiaal, voeding en water. Meest urgent is de situatie voor de gebruikers/bewoners. Bij een gelijkblijvende of slechtere woningkwaliteit moeten zij afrekenen met een gemiddeld jaarlijkse 5% indexering van de energielasten. Dramatisch! Huurders geven gemiddeld 7% van hun nettoinkomen uit aan energie. Voor huurders met de laagste inkomens is dat bijna 10% van hun inkomen. Een kwart van de huurders is ontevreden over de warmte-isolatie van de woning (Woonbond 2013; Lente Akkoord 2013). Cijfers van adviesbureau DWA Installatie- en Energieadvies wijzen uit dat in ongeveer 70% van de woningen de norm voor Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC) niet wordt gehaald (DWA 2013). Uit onderzoek van Bouwtransparant, een organisatie die woningprestaties inzichtelijk maakt, blijkt dat ongeveer 25% van de nieuwbouwhuizen geen goede naad- en kierdichting heeft, een randvoorwaarde voor een goede isolatie en energiehuishouding (Bouwtransparant 2013).

De controle op de te leveren kwaliteit is en wordt steeds moeilijker. Daar is een aantal redenen voor. Ten eerste komt dit door de complexiteit; er zijn veel actoren en aspecten betrokken bij het ontwikkelen, realiseren en beheren van de kwaliteit. Ten tweede: door deze complexiteit neemt het aantal normen, wetten, methodes en technieken alleen maar toe. Ten derde: niet alleen het aantal betrokken partijen – van ontwerp tot realisatie en beheer – is groot, ook is er een groot verschil in de kennis en de borging hiervan bij deze partijen. Een vierde belangrijke reden is – deels gerelateerd aan de derde reden – de garantie op het goede opleidingsniveau dat vereist is voor het realiseren van de gevraagde kwaliteit (Build Up Skills 2012). De laatste factor is het gebrek aan sturing en controle van de kwaliteit tijdens het bouwproces. In het licht van deze rede is dit misschien wel het belangrijkste punt.

Om de gevraagde en gewenste kwaliteit te behalen zijn betere, slimmere en betaalbare methodes en technieken nodig. Een aanpak die succes garandeert. Het afbreukrisico voor deze woningen en de bewoners is immers erg groot. Kan je de kwaliteitsverbetering op het gebied van energie niet garanderen, dan kunnen gebruikers mogelijk hun huur niet meer opbrengen. Bij een gemiddeld inkomen van 1200 euro gaat immers de helft op aan vaste lasten en blijft ongeveer 600 euro over voor huur en energie. Dit los van eventuele aftrek van de huurtoeslag – voor zolang

deze nog bestaat. Tweederde van de huurders maakt zich zorgen over of ze de huur nog kunnen opbrengen (Woonbond 2013). Deze bewonersgroep heeft echter geen alternatief voor vervangende woonruimte, want huurwoningen voor minder dan 600 euro/maand zijn zeer schaars. Deze situatie heeft een geweldige impact op de sociaal-maatschappelijke ontwikkelingen en vooruitzichten.

Naast de factor productie is het dus vooral de factor kwaliteit van het geleverde product, waarin de op-dracht ligt voor de bouwsector. Dit betekent een gegarandeerde kwaliteit van het gehele bouwproces met werkende processen, methodes en technieken. Een gegarandeerde kwaliteit bovendien die beter, slimmer en betaalbaar is dan datgene wat in 'traditionele zin' gerealiseerd kan worden.

Kwaliteitsverbetering en sociaal-maatschappelijk

De meest kwetsbare groep in onze maatschappij is de groep die gehuisvest is in de sociale huursector. Zonder een kwaliteitsverbetering zullen deze huurders naar een andere (=slechtere) woning op zoek moeten gaan.

Momenteel is één op de zeven inwoners in Nederland ouder dan 65 jaar (monitor provincie Brabant). In 2020 zal deze vergrijzing opgelopen zijn tot één op de vijf inwoners, en in 2050 zelfs tot één op de vier. Tegelijkertijd hebben we te maken met ontgroening in Nederland; er komen steeds minder jongeren bij. De natuurlijke groei is nog steeds de belangrijkste factor in de bevolkingsgroei in Brabant. De komende tijd zal dit veranderen, vooral door de vergrijzing en sterfte. Door deze demografische ontwikkelingen zal de natuurlijke groei naar verwachting kort na 2020 omslaan in een natuurlijke afname. In relatie met deze verschuiving in leeftijdsopbouw en de beschikbare kwaliteit in woningvoorraad, komen twee aanvullende aspecten naar voren: zorg en mobiliteit. De ontwikkelingen binnen de zorg (privatisering, neo-liberale marktwerking, technische optimalisatie) in relatie tot de groeiende risicogroep (qua leeftijd en beschikbare woonkwaliteit) is een grote opgave. Ook hier is de urgentie het grootst bij de sociale huursector. Een tweede aspect is de relatie vergrijzing, kwaliteit voorzieningenniveau leefomgeving en mobiliteit. Het verder concentreren van kwalitatief hoogwaardige voorzieningen en het afnemen van de arbeidsvraag in krimpregio's geeft het aspect mobiliteit een extra dimensie.

De arbeidsmigratie is een andere belangrijke sociaal-maatschappelijke ontwikkeling. Grote groepen arbeiders worden over de hele wereld 'ingezet', vaak binnen de 'informele arbeid'. Dit blokkeert het welbevinden (gezondheid, arbeid en ontwikkeling) van deze in omvang nog steeds toenemende bevolkingsgroepen in hoge mate. In ons land zijn deze arbeiders onder andere actief binnen de bouwsector, met name in de uitvoering van projecten. De reden hiervoor is helder: in Nederland is de waardering en beloning voor dit werk laag. We vinden dit werk niet aantrekkelijk.

Los van de arbeidsmigratie zien we een andere tendens in ons land. Bewust of onbewust wordt informele arbeid in Nederland gestimuleerd door flexibilisering van de arbeid en arbeidsvoorwaarden; randvoorwaarden pensioen; en randvoorwaarden voor zorg en participatie vertaald in vrijwilligerswerk.

Alle genoemde aspecten samen geven een dramatisch beeld. Indien we als professionele bouwsector er niet in slagen een bijdrage te leveren aan oplossingen hiervoor, zal een groot aantal mensen hier niet kunnen blijven wonen en werken. Zij zullen of in armoede leven, of wegtrekken naar gebieden waar de levensverwachtingen en omstandigheden beter zijn.

Gelukkig is er ook goed nieuws. Woningbouwcorporaties en bouwbedrijven hebben zich voorgenomen om 111.000 naoorlogse sociale huurwoningen energienutraal te maken. In 2020 zou een kwart miljoen huurders hierdoor geen energienota meer hoeven te betalen. De totale renovatiekosten worden geschat op 6,5 miljard euro en zullen via een 'constructie' betaald worden via huurinkomsten.

In juni 2013 tekenden zes corporaties na drie jaar experimenteren een samenwerkingsovereenkomst voor de eerste 11.000 woningen. De bouwbedrijven zijn BAM, Volker Wessels, Ballast Nedam en Dura Vermeer. De corporaties zitten verspreid over het land en zijn Portaal, Wonen Limburg, Lefier, Woonwaard, Stadlander en Tiwos. Zeker veertien andere corporaties willen zich aansluiten. Daarnaast zijn er talloze andere initiatieven, opgezet door individuele bedrijven of consortia. Een goede ontwikkeling dus, die de nodige positieve aandacht verdient.

Lukt het de bouwsector om betere, slimmere en betaalbare oplossingen voor deze maatschappelijke behoeften en vragen te ontwikkelen, realiseren en beheersen, dan zal de kwaliteit van de leefomgeving in de tijd verbeteren. Hierdoor is een ander type kennis en werk nodig, evenals een ander vorm van samenwerking, zowel tussen professionals als met niet-professionals (gebruikers). Dit betekent: nieuw en meer werk in de regio en in Nederland. Een reden te meer om hier te blijven wonen. De sector heeft behoefte aan professionals met inzicht in en kennis van de veranderende leefomgeving. Kortom, er is behoefte aan een andere inrichting van de opleidingen voor nieuwe en huidige professionals. Dit geheel vormt de eigenlijke opdracht aan de bouwsector, de eigenlijke aanleiding voor innovatie van het bouwproces en bijbehorende methodes en technieken. Van studenten en docenten vraagt dit een professionaliseringslag, als onderdeel van een cultuurverandering.

VOORBEELDEN ONTWIKKELINGEN RECENT SOCIALE HUURSECTOR

<http://www.youtube.com/watch?v=N5BaV4J2-Os>

Dit zijn slechts enkele voorbeelden, er zijn meer soortgelijke ontwikkelingen. Naast getoonde projecten onder andere voor nieuwbouw: VolkerWessels PlusWonen, PCS Bron van Dura Vermeer, HuisvanU van Plegt-Vos. Voor renovatie onder andere: ENDIS Portiekflatrenovatie, BAM W&R renovatieconcept en Zero Ready van Heijmans. Zie onder andere de site van <http://energiesprong.nl>

ENERGIENOTALOZE WONINGEN VOLKER-WESSELS VASTGOED + KLAASEN GROEP / PORTAAL / NIJMEGEN

<http://www.energienotalozewoning.nl/>

Deze sociale huurwoningen beschikken over zeer goed geïsoleerde daken, gevels en vloeren; drielaags glas en ventilatie met warmteterugwinning en een geheel elektrische installatiesysteem. Een warmtepomp levert vloer- of luchtverwarming en tapwater. Op het dak bevinden zich op een dakvlak, afhankelijk van het type dak, tussen 32 en 38 m² zonnepanelen, genoeg voor een gezin van 3 personen. Daarnaast toegevoegd standaard een energiezuinige koelkast, waterbesparende kranen en douchekop en eventueel ter compensatie led-verlichting. Extra investeringen zijn € 15.000,- voor extra energievoorzieningen.

Maximale huur € 680,-/maand en bouwkosten € 115.000,-. Type woning: drie verdiepingen met kap in een rij (110 m²), tuin en berging. Zelf in te delen woning en keuze uit 6 gevelontwerpen. Via een speciaal ontwikkelde app kunnen huurders de energieproductie van de zonnepanelen en energieverbruik zien. Energienota bij normaal verbruik is nul. Start realisatie eerste serie van 16 woningen in 2013.

ENERGIENEUTRAAL WONINGEN HENDRIKS-COPPELMANS ONTWIKKELENDE GROEP / TIWOS / BERKEL-ENSCHOT

<http://www.hendrikscoppelmans.nl/specialismen/ontwikkeling/energieneutraal-wonen/>

Energieneutrale koop- en huurwoningen in Berkel-Enschot (22 stuks): Energie-neutraal Wonen®. Het pakket met energiebesparende maatregelen, met een waarde van € 20.000,-, zorgt voor extra comfort, maar leidt niet tot een verhoogde woningprijs. Deze energiemaatregelen worden gefinancierd vanuit een energieneutraalfonds. De bewoner betaalt hiervoor een vast bedrag per maand, vergelijkbaar met de huidige energielasten. De looptijd van de lening is 15 jaar, met een korting van 3% op het 15-jarige SVn-tarief, en is overdraagbaar op de volgende bewoner.

De 2,4% rente staat gedurende de hele looptijd vast en is fiscaal aftrekbaar. Na 15 jaar is de financiering afgelost en kost de energie de bewoner niets meer.

De energieneutrale woning onttrekt netto geen energie aan het energienetwerk. De energie voor verwarming, tapwater, eventueel koeling, basisverlichting en keukenapparatuur komt uit zonnepanelen, zonneboilers en warmte-koude-opslag in de bodem. De energieneutrale woning is qua bouwkosten duurder dan een vergelijkbare normale woning. Daar staan echter lagere maandlasten tegenover voor energieverbruik.

PASSIEF HUIS RENOVATIE ROOSENDAAAL / ARAMIS ALLEE WONEN / VDM WONINGEN

<http://bouwwereld.nl/project/kritische-details-in-passiefhuis-renovatie/>
<http://www.duurzaamgebouwd.nl/renovatie/20120327-duurzame-woningrenovatie-in-de-kroeven-te-roosendaal>
<http://www.luchtdichtrenoveren.nl/portfolio/kritische-details-passiefhuis-renovatie>
http://www.passiefhuis.nl/eengezinswoningen_roosendaal.html
<http://www.prestatiehuis.nl/>
<http://www.woneninpassiefhuizen.nl/paginas/20-aramis-alleewonen-en-passiefhuis-renovatie.html>



FIGUUR 2.2.1.-2 PASSIEF HUIS RENOVATIE – ROOSENDAAAL (BRONNEN: PRESTATIEHUIS.NL, DUURZAAM GEBOUWD, LUCHTDICHT RENOVEREN)

Als onderdeel van haar streven om de woonlasten in de sociale woningbouw beheersbaar te houden heeft Aramis Allee Wonen uit Roosendaal als eerste woningbouwcorporatie van Nederland concrete stappen genomen om het passiefhuisconcept op grote schaal toe te passen in de sociale woningbouw. In de wijk Kroeven in Roosendaal zijn 246 sociale huurwoningen met behulp van passiefhuistechnologie gerenoveerd. Waarvan 134 woningen in perceel 505 uitgevoerd door VDM Woningen in 2010. Alle woningen zijn in bestaande toestand gerenoveerd met onder andere prefab wand- en dakelementen. Alle woningen gaan van Energielabel G naar AA++ en kunnen in 3 weken worden gerenoveerd. Bewoners besparen minimaal € 65,- per maand op stookkosten (1000-1200 m³ gas per jaar). Het project in Roosendaal heeft de Passief Bouwen Award 2010 toegekend gekregen.

VDM Woningen heeft een renovatieconcept ontwikkeld op 'Passiefhuisniveau'. Met dit renovatieconcept zijn woningen binnen 5 werkdagen voorzien van een nieuwe thermische schil (gevel en dak), met behulp van nieuwe prefab elementen. Hierdoor wordt de overlast voor bewoners tot een minimum beperkt. Door het prefabriceren van deze wand- en dakelementen is de kwaliteit gewaarborgd en zijn de faalkosten bijna nihil. Het renovatieconcept is uniek. Binnen 10 dagen is alles afgerond; van het ontmantelen van de bestaande buitenmuur tot het afwerken van de prefab-constructie. Slechts één dag is de woning open. Tijdens deze dag worden

de bestaande kozijnen verwijderd en het oude dak gelicht. De werkzaamheden in de woning kunnen beperkt blijven tot maximaal 5 dagen.

De 134 woningen uit het ene complex zijn naar ontwerp van De Architectenwerkgroep Tilburg (DAT) tot passiefhuis getransformeerd. Dit bureau heeft nog prille ervaring met passiefhuizen. De 112 woningen uit het andere complex zijn onder handen genomen door Franke Architecten uit Sliedrecht, dat al ruime ervaring heeft met passiefhuizen.

<http://www.youtube.com/watch?v=2pBsVxmSX1I&list=PL84403700356EE96B>
<http://www.youtube.com/watch?v=GcODdp4ftW8&feature=related>
<http://www.youtube.com/watch?v=jN5JZKaX7w&feature=related>

PASSIEF HUIS RENOVATIE KERKRADE WEST / HESTIA / HEEMBOUW – BAM

<http://www.bamwoningbouw.nl/nl-nl/project/3/40/798/duurzame-renovatie-153-woningen-dahliastraat-eo-kerkradewest.aspx>
<http://energiesprong.nl/blog/kerkrade-super-snelle-systeemrenovatie/>
<http://www.gebiedenenergieneutraal.nl/artikelen/kennis-verduurzaming-bestaande-bouw-bam-woningbouw-onder-een-dak/>



FIGUUR 2.2.1.-3 PASSIEF HUIS RENOVATIE – KERKRADE WEST (BRONNEN: BAM WONINGBOUW, GEBIEDEN ENERGIE NEUTRAAL)

In totaal 153 huurwoningen van HEEMwonen in Kaalheide, Kerkrade-West worden duurzaam gerenoveerd volgens het passiefhuisconcept. De woningen dateren uit 1974. Ze zijn verbeterd van Energielabel D naar A++. Fase 1 is gestart in juni en voor december 2012 zijn 92 woningen opgeleverd. Fase 2 (61 woningen) start in maart 2013 en zal voor de bouwvak opgeleverd worden. Dankzij de innovatieve aanpak krijgen de huurwoningen in tien werkdagen compleet nieuwe gevels en een nieuw dak met zonnepanelen, bovendien worden ze op passiefhuisniveau gebracht. De bewoners van de eengezinswoningen besparen dankzij de renovatie maar liefst € 100 per maand op hun energierekening. Verder wordt ook de woonomgeving opgeknapt. Een werkgroep inventariseert de punten waarop de leefbaarheid in de buurt kan worden verbeterd. De Bestaande Wijk van Morgen is een project van West-‘Wint aan ruimte’ en Bestaande Wijk van Morgen. Alle projecten zijn uitgevoerd in bewoonde situatie en in bouwteam samenwerkingsverband.

BAM Woningbouw brengt alle kennis en ervaring rondom verduurzaming van de bestaande woningbouw onder één dak als kenniscentrum. Voortaan opereren BAM Woningbouw W&R-Renovatie en BAM-vertegenwoordigers van GEN (Gebieden Energie Neutraal), vanuit hun nieuwe onderkomen in het hoofdkantoor van Koninklijke BAM Groep in Bunnik.

<http://www.youtube.com/watch?v=mvEOQTxFRYE>
<http://www.youtube.com/watch?v=A7MDLd0Q9Xs>

ECO-LIFE VENNING CO2-NEUTRAAL NUL-ENERGIE / KORTRIJK / BELGIË

<http://www.b2ai.com/>
<http://press.vanmarcke.com/nl-be/pers/project-sociale-woonwijk-eco-life-venning-in-kortrijk>



FIGUUR 2.2.1-4 ECO-LIFE VENNING CO2-NEUTRAAL NUL ENERGIE / KORTRIJK (BRON: BURO ARCHI+I)

De sociale huisvestingsmaatschappij Goedkope Woning uit Kortrijk kiest resoluut voor een nieuwe aanpak: voor leefbare wijken, gezondere woningen, minder energieverbruik en weinig onderhoudskosten. Met een ambitieus renovatieproject dong ze in 2009 mee naar de belangrijke Europese Concertosubsidies voor energiezuinig bouwen. Het project werd uit de vele internationale inzendingen uitverkoren. De Europese Concertoprojecten leggen de nadruk op energiezuinig en toekomstgericht bouwen. Het project in Kortrijk werd ingediend samen met een Deens project in Høje Taastrup en een project in Birstonas in Litouwen, onder de naam Eco-Life. Partners in Eco-Life zijn naast Goedkope Woning ook de architecten van BURO II & ARCHI + I de Universiteit van Gent, Eco-power, evr-Architecten, e-ster en de stad Kortrijk.

Er gaat bijzondere aandacht uit naar een zuinig energieverbruik; het motiveren van de bewoners voor een milieubewuste manier van leven; en een voorbeeldige aanleg van de collectieve en publieke ruimte. Vroeger scoorde de bestaande wijk Venning (163 woningen) zwak op de duurzaamheidsmonitor, maar omdat men veel groeipotentieel zag in de goed gelegen wijk werd hij in 2009 mee opgenomen als pilootproject, toen Goedkope Woning meedong met haar ECO-Lifeproject naar de Europese Concertosubsidies voor energiezuinig bouwen. Dit project, dat de ambitie heeft in zeer korte tijd het volledige patrimonium van 1400 woningen op te waarderen tot een hoge graad van duurzaamheid werd gekozen uit vele internationale inzendingen.

Intussen werden de eerste 82 passieve appartementen gebouwd en in gebruik genomen. Men verwacht het hele project, dat bestaat uit 196 woningen in 3 fases af te ronden in 2015. De geraamde bouwkosten bedragen ongeveer 30 miljoen euro, waaraan Europa ongeveer 3 miljoen euro toevoegt.

2.3 DE CULTUUR VAN DE BOUWSECTOR

Om te komen tot de noodzakelijke professionalisering is het nodig eerst de kenmerken van de cultuur van de bouwsector te schetsen. Vervolgens kunnen we de oorzaken van de geschetste problematiek nader beschouwen.

Kenmerken die bepalend zijn voor het functioneren van de bouwsector.

- Locatiegebonden productie: dit heeft gevolgen voor investering in en ontwikkeling van productietechnologie, voorraadbeheer, opschaling, continuïteit.
- Uniciteit van het product en productie op basis van tijdelijke coalities: streeft niet zelfstandig naar continuïteit en positief imago/marktaanzien. Formele en centrale sturing op productieprocessen is daarom moeilijk. Deze eigenschap maakt herhaalbare toepassingen van processturing en productietechnologie problematisch en maakt het doorlopen van leercurves - noodzakelijk voor kennisontwikkeling - moeilijk.
- Diversiteit in type opdrachtgevers. Er is een klein aantal professionele opdrachtgevers (GWW) en een grote groep incidentele opdrachtgevers (B&U).
- Markt en overheidsinterventie. Ieder project wordt beoordeeld als uniek product, op verschillende aspecten, aan de hand van bijbehorende wet- en regelgeving. Door wet- en regelgeving heeft de overheid op diverse wijzen invloed op de markt; de verschillende zijn daarbij niet altijd eenduidig en complementair, soms zelfs tegenstrijdig.
- Variabelen in het vergelijken van beloftes en resultaten. Vergelijking van aanbiedingen op unieke 'producten' vindt vooraf plaats, op marktmomenten in bouwprocessen. Deze producten zijn echter alleen plannen en daarmee beter te kenmerken als 'beloftes met diverse kwalitatieve eigenschappen'. Dit bevordert het vergelijken en kiezen op prijs. Het achteraf vergelijken van het daadwerkelijke gerealiseerde en gebruikte product op kwaliteit en prijs ontbreekt in de meeste gevallen.
- Scheiding van ontwerp en uitvoering. Een wezenlijke eigenschap die zowel toepasbaar is op projectniveau als op proces- en organisatieniveau (bedrijfstadak, branches en onderwijs, onderzoek). Ontwerpende en uitvoerende capaciteiten en kennis zijn maatschappelijk afzonderlijk georganiseerd en gepositioneerd. Scheiding van kennisdomeinen en bedrijfsprocessen blokkeren de optimalisatie van het product zelf, het productieproces en de kennisontwikkeling over het totaal.
- Fragmentatie van markten en bedrijven. De bouwsector omvat zeer veel bedrijven in een grote diversiteit als het gaat om type, samenstelling en grootte. In tegenstelling tot andere sectoren ontbreken hier dominante spelers met sleuteltechnologie en geavanceerde productietechnologie. Dit gegeven belemmert kennisontwikkeling en (duurzame) innovatie.

De belangrijkste oorzaken voor het niet optimaal functioneren van de bouwsector komen dus deels voort uit de cultuur van de sector zelf. Dit disfunctioneren uit zich in het afgeleverde product: faalkosten! USP en EIB deden onderzoek naar de oor-

zaken van faalkosten en noemden met name een slechte projectvoorbereiding als factor die leidt tot kostbare aanpassingen en veranderingen in de uitvoeringsfase. Andere belangrijke invloed is het gebrek aan allianties en samenwerking, wat leidt tot coördinatiefouten; het afzien van projectevaluaties en communicatiefouten. Kortom; binnen de Nederlandse bouwsector ligt de focus nog te veel op de financiële opbrengst in engere zin (projectniveau) in plaats van op het verbeteren van de processen van voorbereiding, realisatie, onderhoud en beheer.

Met andere woorden; het gaat om het verbeteren van de samenhang tussen inhoudelijke, contextuele (ecologische-, sociaal-maatschappelijke aspecten) en procesmatige aspecten en de ontwikkeling van kennis hierover. Verbeteringen op het procesniveau moeten een vast onderdeel worden van de noodzakelijke cultuurverandering die nodig is om de professionele competenties te verbeteren (USP 2010, 2008; Zaal 2009; Quanjel & Zeiler 2003, 2009; Zeiler et al. 2007; Goossens 2006).

Daarnaast moet er een betere koppeling komen tussen lessen uit de praktijk (ondernemen/overheden) en het onderwijs. Datgene wat nog niet ontdekt is of onbekend is, moet worden georganiseerd in een continu ontwikkeltraject. In optima forma multidisciplinair in kennisdomeinen en in kennisniveaus. Daarbij is vooral behoefte aan de praktisch vindbare en toepasbare kennis (Emmitt & Wyatt 1998) en minder aan - vanuit de vakopleiding gezien - theoretische onderbouwing op academische wijze vastgelegd in journal-papers. Dit omdat deze journal-papers minder gebruikt worden door professionals in praktijk (Bardin et al. 1993). Wel is natuurlijk samenwerking nodig tussen de verschillende niveaus van kennisontwikkeling.

Het gaat hierbij om het verbinden van de kennis van de verschillende professionele en niet-professionele partijen, binnen een sociaal systeem. De nadruk moet liggen op de kennisontwikkeling van de individuele professional in relatie tot andere professionals en niet-professionals. We kunnen namelijk niet uitgaan van professionele teams in vaststaande processen. Teams wisselen steeds in de loop van het traject. Bouwprocessen kunnen op diverse manieren worden georganiseerd en zijn vaak zeer gefragmenteerd wat betreft de organisatie van partijen. Er zijn minstens drie verschillende sociale systemen te onderkennen in het bouwproces.

Ten eerste: het project als een sociaal systeem

Bij het bouwproces van een project is een groot aantal partijen en individuen betrokken. In wisselende teams en gedurende meerdere jaren, werken zij aan het ontwikkelen, realiseren en beheren van een bouwproject. Als er al sprake is van teams, als coherente groep, dan is het organiseren van ketensamenwerking tussen deze teams erg lastig. Tijdens het bouwproces zullen de relaties en de communicatie tussen de groepen steeds veranderen (Rogers & Kincaid 1981). Belangrijke vragen

hierbij zijn (Fisher & Shen Li Yen 1992): Hoe krijgen we inzicht in de kennis die door deze groepen binnen een bouwproces wordt opgebouwd? Hoe kunnen we deze informatie gebruiken in relatie tot andere bouwprocessen?

Ten tweede: het 'professionele' sociale systeem

De verschillende professionals/disciplines binnen het bouwproces, hun kennisdomeinen en de manier waarop ze georganiseerd zijn in onderwijs, onderzoek en praktijk, verschillen duidelijk van elkaar. Neem alleen al het verschil tussen ontwerpende partijen en uitvoerende partijen, of tussen de professionals/disciplines in ontwerpteams (Quanjel 2003). Het ontwikkelen van nieuwe kennis wordt over het algemeen nog steeds gescheiden georganiseerd, terwijl multidisciplinaire kennisontwikkeling een grote meerwaarde biedt. Deze vorm van kennisontwikkeling gaat immers verder dan vakkennis. Ze is ook gericht op de verbinding tussen denken en doen en tussen het eigen kennisdomein en de totale opgave. Zonder dit multidisciplinaire denken is noodzakelijke kennisontwikkeling over het bouwproces zeer moeilijk tot onmogelijk.

Ten derde: de organisatie als sociaal systeem

Binnen de praktijk van het bouwproces, zijn de individuele professionals de kennis- en cultuurdragers. Organisaties maken voortdurend de afweging tussen noodzakelijke kennisontwikkeling en het maken van winst. Het vastleggen van de door de professionals opgedane kennis in handleidingen, methodes en technieken, is in ieder geval een noodzakelijk begin (Emmitt 2001).

De urgentie van de genoemde onderwerpen wordt door de meerderheid van partijen en organisaties binnen de bouwsector goed begrepen en geaccepteerd. Het belang van meer efficiency wordt onderkend. Men realiseert zich dat de traditionele methodes voor het organiseren van (bouw)processen niet meer voldoen (van Aken 2005). In deze context zijn er vele 'oproepen' - toch meestal nog vanaf de academische 'zijlijn' - om te komen tot een betere organisatie van het ontwerp (Wichers Hoeth & Fleuren 2001; Friedl 2000) en het ontwerp gerelateerd aan het bouwproces (Boudewijn en Broekhuizen 2009; van der Helm et al. 2002).

Vanuit de urgentie ontstaat de noodzaak tot verandering. Daarvoor zou een bredere groep van professionals voor kortere of langere tijd betrokken moeten zijn bij het ontwikkelen, uitvoeren en beheren van de leefomgeving. Dit brengt met zich mee: andere vormen van samenwerking, andere contractvormen, andere belangen en invloeden van stakeholders, opdrachtgevers en professionals; een noodzakelijke andere houding, kennis en vaardigheden (Ang 2007; Goossens 2006; Geerlings 2005; Zaal 2004, Quanjel & Zeiler 2003, 2009; Cohen et al. 2002; Ang & Hermans 2001). Primair betekent dit ook het ontwikkelen van andere competenties en samenwerkingsvormen voor de architect/ontwerpers en de zeer noodzakelijke inbreng en

samenwerking met andere professionals met een andere kennisachtergrond, zoals engineering/uitvoering (Cook 2007; Habraken 2005).

De basis voor deze noodzakelijke (cultuur)verandering wordt gelegd doordat professionals competenties ontwikkelen als respect, kennis en vaardigheid. Zij doen dit door het organiseren en uitvoeren van kennis vanuit praktijk, onderzoek en onderwijs (kennisontwikkeling), op de verschillende organisatieniveaus; cultuur-, proces- en projectniveau (Quanjel & Zeiler 2003, 2009; Friedl 2001; Bax & Trum 2000). In het volgende hoofdstuk wordt dit verder uitgewerkt.

Maar eerst aandacht voor een ander onderwerp dat de noodzaak voor verandering binnen de bouwsector onderstreept: de kloof tussen ontwikkelen en realiseren. Slechte projectvoorbereiding, gebrekkige samenwerking en het ontbreken van projectevaluaties zijn de belangrijkste oorzaken van faalkosten. De afstand tussen ontwikkelen en realiseren heeft bovendien een negatieve invloed op de betrokkenheid en kennisontwikkeling van de partijen/professionals. Deze 'afstand' is zowel zichtbaar in de beroepspraktijk als in de opleiding. Er is te weinig aandacht voor het scheppen van randvoorwaarden voor samenwerking en kennisontwikkeling tussen diverse disciplines met verschillende rollen en kennisachtergronden.

2.4 CULTUURVERANDERING EN DE BOUWSECTOR

De wereld verandert en de bouwsector verandert mee. De vraag is wel of de sector stuurt of gestuurd wordt. De mate waarin de bouwsector zelf werkt aan het veranderingsproces is daarbij bepalend. Zeker is dat de aard van de veranderingen gaan zorgen voor veel turbulentie, nieuwe mogelijkheden, ander soort vereiste kennis en partners. De bouwsector moet in ieder geval – om met Sloterdijk te spreken – het basiskamp verlaten en starten met de bergexpeditie(s). Alleen dan ontstaat nieuw perspectief en kan je mogelijkheden creëren. De bergexpeditie als bewuste stap of als noodgedwongen pad? Hoe langer we wachten, des te eerder wordt deze vraag beantwoord.

Om zo goed mogelijk voorbereid te zijn voor de bergexpeditie - de cultuurverandering - zijn een aantal zaken vereist. Deze expeditie vraagt een bepaalde houding, kennis en kunde met betrekking tot het eigen kennisdomein, aangevuld met nieuwe kennisdomeinen gerelateerd aan de sociaal-maatschappelijke vraagstukken. Dankzij nieuwe samenwerkingen kan de sector antwoorden vinden op urgente vraagstukken. Maar dan moeten eerst de randvoorwaarden worden geschapen: innovaties op proces-, project- en productniveau, flexibel, marktgericht, duidelijk en transparant en met een betere kwaliteit. Innovaties voor een transparante sector (Rats 2012), door middel van constructieve samenwerking, met efficiënt ingerichte (bouw)processen, met nieuwe financiering- en businessmodellen, met een belangrijke rol voor opdrachtgevers en gebruikers (TNO NIPO 2012).

De bouwsector is een belangrijke sector binnen de Nederlandse economie. Het aandeel van de bouw in het Bruto Binnenlands Product (5%); de totale investeringen (55%); en het totale arbeidsvolume aan werkzame personen (7%) zijn evident (bron CBS). Deze cijfers zijn exclusief de indirect aan de bouw gerelateerde sectoren. De sector is krachtig en tegelijk kwetsbaar, want ze is erg gevoelig voor conjuncturele ontwikkelingen. Opdracht aan de bouwsector is om vanuit de huidige situatie – het verslechterde economische klimaat en de sociaal-maatschappelijke problemen – met bestaande en nieuwe allianties en partners de juridisering, claimcultuur en prijsconcurrentie tegen te gaan door te werken aan realistische alternatieven.

2.4.1 Cultuurverandering en Innovatie

Een valkuil in het veranderingsproces is de neiging om elke nieuwe ontwikkelingen te benoemen als 'innovatief' en deze toe te passen in een project. Vaak blijkt achteraf dat deze 'innovatie' geen verbetering brengt. Of het blijkt dat de onderbouwing van de innovatie op inhoud, context en proces niet goed is vastgelegd en daardoor als innovatie niet kan worden 'geadopteerd' of 'toegepast' door anderen. In beide gevallen is er geen sprake van innovatie.

De onvrede over het functioneren van de bouw illustreert dat de klassieke marktopvatting - meer concurrentie leidt tot meer innovatie - voor de bouw te beperkt is. De intermediaire markten in de bouwketen worden georganiseerd en gereguleerd vanuit de traditionele marktopvattingen, en daar gaat een sterk behoudende kracht vanuit. Op die manier zullen de actoren in de bouwsector ambities tot veranderen en innovatie nauwelijks kunnen waarmaken (Dorée & Boes 2002).

Daarom is het raadzaam om eerst in te gaan op de betekenis en mechanismes van innovatie in het algemeen. Pas daarna leggen we de relatie met de bouwsector. Vervolgens worden belangrijke randvoorwaarden aangereikt voor innovatie in de bouwsector en de rol van het Lectoraat hierin.

Innovatie of vernieuwing heeft betrekking op nieuwe ideeën, goederen, diensten en processen. Innovatie kan plaatsvinden binnen organisaties, maar ook binnen bredere sociale verbanden. Het proces van innoveren (innovatieproces) omvat het geheel van menselijke handelingen gericht op vernieuwing. Het doel van innovatie is te komen tot verbetering van de kwaliteit van de leefomgeving in de tijd. Kortom het beter voldoen aan de maatschappelijke vragen, behoeftes en eisen.

Figuur 2.4.1-1 geeft een overzicht van de verschillende types innovatie, volgens OECD/Eurostat (2005).

Innovatie				
Box A	Box B	Box C	Box D	Box E
Technische of organisatorische verandering (Edquist 1997; OECD/Eurostat 2005; Arditi et al. 1997; Manley 2005)	Verbetering van bestaande vindingen of ontwikkeling van nieuwe vindingen	In producten, processen of methodes (OECD/Eurostat 2005)	Incrementele of radicale afgeleide van bestaande vindingen (Ettlie et al. 1984; Slaughter 1998)	Leidt tot verbetering van markt-positie (Porter 1990)

FIGUUR 2.4.1-1 TYPE INNOVATIE (OECD/EUROSTAT 2005)

In de literatuur worden diverse typen innovatie onderscheiden. Slaughter (1998) maakt onderscheid tussen:

- incrementele innovatie (klein, gebaseerd op bestaande kennis en ervaring);
- radicale innovatie (een doorbraak in wetenschap en technologie);
- modulaire innovatie (een verandering van een component van het totale concept);
- architectonische innovatie (een verandering in samenhang van componenten van het totale concept); - systeem innovaties (multi, meervoudige, geïntegreerde innovaties).

Echter, gezien de inleiding en de context is een typering van innovatie op basis van kwalitatieve impact het meest relevant. Dit type innovatie ontwikkelt zich vooral in die landen waar de factoren arbeid, energie, materialen en voedsel en water het meest tot actie nopen; de BRIC-landen en met name India. In India spreekt men over 'Frugal Innovation'. Dit kan je het beste definiëren als: 'nieuwe of betekenisvolle verbetering van producten (goederen zowel als diensten), processen, of marketing en organisatiemethodes, die als doel heeft het minimaliseren van het gebruik van energie en materiaal en financiële bronnen in de complete waardeketen (ontwikkeling, realisatie en productie, distributie en beschikbaarheid), gericht op het beperken van het 'cost of ownership' en gelijktijdig het vervullen van of meerdere van de benoemde kwaliteitscriteria. Frugal producten vereisen veel R&D-inspanningen voor het ontwerp van makkelijk bruikbare oplossingen voor een complex probleem tegen een lage prijs (Economist 2010, Prahalad 2005). Frugal Innovatie onderscheidt zich daarmee zowel in middelen als doelen van andere soorten innovatie. Hierdoor is het in de geschetste context, zeer geschikt om te gebruiken als uitgangspunt. Frugal Innovatie geeft antwoord op de beperkingen in de bronnen, of het nu financiële, grondstof en materiaal of organisatorische bronnen zijn. Frugal Innovatie gebruikt een reeks van methodes om deze beperkingen om te zetten in een voordeel. Dit doet het door het beperken van het gebruik van deze bronnen in ontwikkeling, productie en beheer, en door nieuwe benaderingen. Succesvolle Frugal Innovatie is

niet alleen 'low cost', maar ook beter presterend en geschikt voor grootschalige toepassing. Meestal hebben Frugal Innovaties een expliciete sociale missie en opdracht (NESTA 2012; Radjou et al. 2012).

CRITERIA VOOR FRUGAL INNOVATION:

- Betaalbaar voor grote groep van gebruikers en beschikbaar voor grootschalig gebruik met reductie van productie- en distributiekosten.
- Grootschalig volume ter compensatie van lagewinstmarges.
- Robuust; moet bestand zijn tegen systeemdefecten, zoals voltagefluctuaties, abrupte stroomuitval en extreme temperaturen.
- Voorkomt fout-gebruik door onervaren, onontwikkelde of ongeletterde gebruikers.
- Lage gebruiks-, onderhouds- en reparatiekosten

In India vind je op grote schaal succesvolle voorbeelden van Frugal Innovaties. Vooral op het gebied van de gezondheidszorg, informatietechnologie, transport en energie (NESTA 2012; Radjou et al. 2012). De basishouding voor Frugal Innovatie is de cultuur van 'jugaad'; creatieve improvisatie. Frugal Innovatie heeft een grote potentie, niet alleen voor India zelf, maar ook voor Westerse economieën. Het belang en de potentie van Frugal Innovatie wordt ondersteund op meerdere 'niveaus'. Ten eerste door overkoepelende internationale organisaties zoals de Asian Development Bank en de United Nations (ADB 2010; UNCTAD 2011). Ten tweede door denktanks voor de toekomst zoals het Britse NESTA, die de Britse overheid adviseert en onlangs een rapport uitbracht met als titel 'Our Frugal Future: Lessons from India's Innovation System' (NESTA 2012). Ten derde door Industrieën en producenten zoals WIPRO (IT-gigant), Phillips (hoofdvestiging ontwikkeling Health Care in Bangalore) en DSM (Gurgaon) en vergelijkbare case-studies (NESTA 2012; Tiwari & Herstatt 2012; Arasaratnam & Humphreys 2013).

VOORBEELDEN VAN FRUGAL INNOVATION IN INDIA

Gezondheidszorg

'Jaipur knee' – ontwikkeld door orthopeden uit Jaipur, Rajasthan met Stanford University; een kunstknie voor minder dan 15 euro.

'Shetty Open-hart-operatie' – lage kosten operaties ontwikkeld door dr. Devi Shetty in Narayana Hrudayalaya, Bangalore.

'ECG-apparatuur' – ontwikkeld door GE, India.

'Palliatieve zorg' – Kerala model voor niet-verzekerde patiënten.

Informatietechnologie

'Aakash-computer' – ontwikkeld door een computerbedrijf uit Hyderabad voor twintig euro.

'Airtel-aanpak' – lagere kosten voor mobiele telefoongesprekken, ontwikkeld door Bharti Airtel.

Energie

'Koelkast' – een koelkast van aardewerk waarmee eten zonder stroom koud wordt gehouden, ontwikkeld door een pottenbakker uit de westelijke deelstaat Gujarat.

'Selco-zonnepanelen' – ontwikkeld door energiebedrijf Selco als systeem waarmee honderdduizenden arme gezinnen zonne-energie kunnen opwekken om vervolgens aan anderen te verkopen.

Transport

Maruti Suzuki India

Bronnen:

Radjou, N., Prabhu, J., Ahuja, S. (2012), Jugaad Innovation: Think Frugal, Be Flexible, Generate Breakthrough Growth, Wiley Imprint, San Francisco, USA.

Ravikanth Reddy, R. (2013), Innovation will create low cost high-end products, The Hindu, 14 januari 2013.

Thomas, C. (2013), Indovatie, de onzichtbare slimheid van India, De Groene Amsterdammer, 21 februari 2013

<http://www.nesta.org.uk/news/frugal-innovations>



FIGUUR 2.4.1-2 VOORBEELDEN FRUGAL INNOVATION: REMOTION JAIPUR KNEE (D-REV), AAKASH COMPUTE, SELCO SUNPANELS INDIA

De specifieke eigenschappen van Frugal Innovatie maken deze aanpak zeer waardevol voor (met name) ontwikkelde economieën en meer specifiek ook voor de bouwsector. De belangrijkste vijf redenen zijn (NESTA 2012, p 12):

- Afname van de groei en invloed van ontwikkelde economieën zorgt voor een toenemende vraag naar Frugal producten en diensten en Frugal Innovatie-processen.
- Problemen m.b.t. milieu en leefomgeving voor klimaat, energie, materialen, water en andere bronnen zullen leiden tot een toenemende vraag naar Frugal productie-modellen en -consumptie.
- Gezondheidszorg voor een toenemende vergrijzende bevolking heeft een andere en nieuwe aanpak nodig, inclusief een radicaal omdenken m.b.t. businessmodellen en waardeketens, zoals toegepast in succesvolle Frugal Innovaties.
- de snelst groeiende markten zijn die van de ontwikkelings- en groeiende economieën, waar de vraag voor Frugal producten en diensten van nature hoog is.
- nieuwe technologieplatforms (bv. cloud-computing) reduceren radicaal de kosten voor sommige vormen van innovatie. Dat biedt grote kansen voor Frugal Innovatie, vooral op het gebied van diensten.

Uitgaande van de Frugal Innovatie belicht de volgende paragraaf eerst de mechanismen en ontwikkelingen van innovatie in de bouwsector als project-gestuurde sector. Van daaruit volgt een schets van de randvoorwaarden voor succesvolle innovaties.

2.4.2 Innovatie in de bouwsector – als mechanisme van cultuurverandering

Opvallend is dat veranderingen in het bouwproces en technische ontwikkelingen door de eeuwen heen vooral zijn voortgekomen uit trajecten rondom de grote en belangrijke gebouwen of utiliteitswerken. Het grootste deel van de leefomgeving werd vanuit traditionele methodes en technieken georganiseerd en gerealiseerd. De technische mogelijkheden en materialen waren beperkt en de beschikbare kennis hierover (dus) groot.

Zelfs in de 19e en 20e eeuw - dé eeuw van de industriële productie - maken de technische toepassingen in bouwsystemen niet het grootste deel van de productie uit. Het aantal mogelijkheden qua techniek en materiaal nam een vlucht, evenals de verschillende vormen van nieuw gebruik en de bijbehorende schaal. Toch worden de fantastische bouwsystemen zoals bijvoorbeeld Dorlonco (1929-1930) in Engeland, Lustron (1949-1950) in de VS, Maison Phenix (1959-heden) in Frankrijk en Polynorm (1948-1952) in Nederland nooit 'gemeengoed' voor de totale bouwproductie. Binnen de bouwproductie neemt het aantal variabelen alleen maar toe, evenals de noodzakelijke betrokken en verschillend opgeleide professionals. De meeste innovaties worden ontwikkeld om bestaande producten te vervangen (innovation by substitution) of als een toevoeging van het bestaande (innovation by addition).

Innovatie op het gehele proces of delen ervan zijn zeer risicovol door de opdeling en 'stapeling' in productie. Meerdere bedrijven en functionarissen, telkens in een andere rol, zijn betrokken bij het proces. Die situatie maakt het nemen van beslissingen (business, ontwerp, uitvoering, beheer) ondoorzichtig en risicovol voor alle betrokkenen; professionals en niet-professionals. De verwevenheid in functionele zin van de verschillende fysieke elementen en systemen; tussen bouwtechniek- en installatietechniek zorgen voor een (te) grote complexiteit van ontwerpen, realiseren en beheren. Door de 'stapeling' of re-engineering is er te weinig aandacht voor de totale samenhang binnen realisatie en gebruik, in relatie tot de kwaliteit in de tijd (welbevinden, energie en materiaal, voeding en water). Dit met de bekende dilemma's als gevolg.

Het dilemma van:

- industriële productie van producten, componenten, gebouwen

En:

- methodes en technieken en koppeling van methodes en technieken
- partijen
- plaats (fabriek, transport, site)
- tijd en gelijktijdigheid

En:

- verantwoordelijkheid (eigenaarschap)
- afstemming
- afspraken

Een van de belangrijkste redenen voor innovatie binnen de bouwsector blijft het verkrijgen van opdrachten en het behalen van winst in financiële zin (Seaden et al. 2003; Tatum 1991). Tegelijk is een gebrek aan tijd en geld een belangrijke reden om NIET te investeren in innovatie (Manley 2006; Dubois & Gadde 2002). Toch zoeken steeds meer bedrijven nieuwe wegen – deels ook vanwege de genoemde urgenties – om innovatie te organiseren in strategische, tactische en operationele zin. De belangrijkste aanjager om te innoveren is technologische verandering en wordt vooral geactiveerd in competitie tussen de actoren. Tevens van belang is het aantrekken van goede professionals, het sturen op competenties en multidisciplinaire en interdisciplinaire vaardigheden. Over het algemeen kan uit de gehele voorgaande analyse worden geconcludeerd dat de bouwsector innoveert vanuit de 'push'-gedachte en gericht op technische en economische aspecten.

Zoals we zagen in de voorgaande paragrafen zouden de globale ontwikkelingen veel meer bepalend moeten zijn voor de urgentie van de innovaties en het type innovaties. Het ontwikkelen van Frugal Innovaties zou veel meer aandacht moeten

krijgen binnen de sector. Straks meer hierover. Eerst aandacht voor de specifieke kenmerken van innovatie, in relatie tot de specifieke kenmerken van de gefragmenteerde bouwsector.

Verskillende factoren werken remmend op de innovatieve kracht van de bouwsector:

- markt, marktwerking en beleid;
- directe invloeden vanuit omgeving en actoren;
- procesorganisatie en productie.

De vrije markt en marktwerking worden gezien als dragers van de welvaart. Maar de markt kent onvolkomenheden in de praktijk. Deze onvolkomenheden worden 'gecorrigeerd' door de overheid, door middel van regulering en stimuleringsmaatregelen. De aard, mate van maatregelen en de betrouwbaarheid van de rol van de overheid, is dus een bepalende en centrale factor in een dynamische markt. Voorbeelden hiervan zijn wet- en regelgeving met betrekking tot prijsvorming en aanbesteding (Dorée & Boes 2002; Gann & Salter 2000; AWT 1997; van Waarden 1996). Dubois & Gadde (2002) betogen zelfs dat, internationaal gezien, veel overheidsregelgeving een negatieve invloed heeft op innovatie.

Prijsconcurrentie en aanbesteding als uitgangspunt nemen voor marktregulering lijkt contra-productief. De onvolkomen werking van de markt kan verklaard worden uit de typische kenmerken van de bouw. Ombuigen vergt een op de bouwsector toegesneden marktregulering en economische politiek, zoals 'Rethinking Construction' (UK) en 'Reinventing Construction' (Australië). Voor een innovatieve marktdynamiek is een complementaire aanpak nodig, klimaatgericht, transitiegericht en uitgaande van zelfregulering. Andere randvoorwaarde is dat binnen dit stelsel creativiteit voor product- en procesinnovatie door de bouwsector moet worden beloond (Dorée & Boes 2002; Gann & Salter 2000; Gann et al. 1998).

De tweede innovatieremmende factor is de directe invloed vanuit de omgeving en actoren. Probleem is dat de bouwsector te veel focust op het product en de productiecapaciteit (push) en veel minder op proces. Zodoende blijft de volgende vraag onvoldoende beantwoord: Met wie en hoe komen we tot succesvolle verbeteringen op verschillende niveaus binnen een sector en/of bedrijf – de pull-aanpak (Dulaimi et al. 2005; Winch 1998; Atkin 1999; Van de Ven 1986).

De onderzoeken van Gann (2000) en Manley's (2006, 2004) hebben belangrijke inzichten gegeven in de invloed van de aspecten 'omgeving' en 'actoren' op innovatie. Deels gebaseerd op de meer algemene modellen van Ansoff (1990) en Porter (1990) laat Gann de invloed van de omgeving en actoren zien. Vanaf midden 19e eeuw tot de jaren 60 werd innovatie van de bouwsector hoofdzakelijk bepaald door het vervangen van arbeid

door machines. In deze periode werden gebouwen en bouwprocessen hoofdzakelijk beïnvloed door de toenemende vraag en industrialisatie. De nadruk lag hierbij op nieuwe materialen en het vervangen van lichamelijke arbeid, voor een sneller bouwproces. Er was een belangrijke relatie tussen de ontdekking van nieuwe materialen en hun gebruik in gebouwen. Vanaf de jaren 70 deed de digitale ontwikkeling zijn intrede. Deze ontwikkeling maakte technisch meer mogelijk en verliep in interactie met opdrachtgevers en gebruikers. Hierdoor bepalen veel nadrukkelijker dan voorheen opdrachtgevers en gebruikers de mate van innovatie op het gebied van producten en processen (Wamelink 2006).

Vanuit zijn historische analyse komt Gann tot de twee belangrijke actoren die innovatie in de bouwsector beïnvloeden: de toeleveranciers/producenten en de opdrachtgevers en gebruikers (Gann & Salter 2000). Manley (2006, 2004) heeft dezelfde bevindingen, aan de hand van een uitgebreid praktijkonderzoek. Vooral productiebedrijven hebben een belangrijk aandeel, omdat zij minder project-afhankelijk denken en daardoor een betere leercyclus kunnen opbouwen. De onderzoeker wijst ook op de grote invloed van de onderlinge relaties tussen de industriële partners, op organisatie- en procesniveau (Miozzo & Dewick 2004; Manseau 2003; Dubois & Gadde 2002; Davidson 2001). Zowel Manley als Gann onderstrepen de belangrijke rol die de vakopleidingen, wetenschappelijke opleidingen en andere kennismakelaars spelen samen met industriële partners in de kennisontwikkeling en ontwikkeling van competenties met betrekking tot innovatie. Vooral die organisaties die sterk gericht zijn op multi- en interdisciplinaire focus.

Nederlands onderzoek naar de relaties tussen actoren leveren dezelfde resultaten op als het gaat om randvoorwaarden voor het ontwikkelen en onderhouden van netwerken van publieke en private partijen (Dewulf & Noorderhaven 2007; Van de Ven & Johnson 2006). Voor een groot aantal grote innovatieprojecten van PSI Bouw (Proces en Systeem Innovatie Bouw) en IFD (Industrieel, Flexibel en Demontabel bouwen) en Innovatie Platforms ontbreekt echter een structurele evaluatie (Wamelink & Pries 2007). Wel is er een analyse van het nogal teleurstellende IOP-Bouw (Innovatie Onderzoeks Programma) uitgevoerd in 2004 (Pries 2004). Pries en Wamelink (2007) wijzen op het belang van de maatschappelijke relevantie en stakeholders (bv. opdrachtgevers en gebruikers) bij het ontwikkelen van innovaties. Zij signaleren bovendien dat cultuurverschillen – bijvoorbeeld tussen bouw en infra – van invloed zijn op de randvoorwaarden voor het opstellen van innovatieprogramma's. Veel waarde hechten zij aan het organiseren van het veranderingsproces, het organiseren van de kennisontwikkeling en het evalueren van de innovatie(s).

De derde 'remmende factor' komt voort uit de proces- en productorganisatie. Innovatieve aanbestedingscontracten leiden tot meer innovatie (Walker et al. 2003) dan traditionele aanbestedingen (Walker & Hampson 2003). Aanbestedingscontracten die

ontwerp en uitvoering combineren (Design-Built en Partnering bijvoorbeeld) zorgen voor de meeste innovatie-ontwikkeling (Walker et al. 2003; Kumaraswamy & Dulaimi 2001; Winch 1998). Aanvullende invloeden komen naar voren in minder recent onderzoek in de USA Oster & Quigley (1977), Fuller (1983) en de UK (Gann et al. 1998).

De decentrale en gefragmenteerde organisatie van zowel productie als kennis bevordert innovatie op projectniveau, maar remt het verspreiden en verder toepassen van innovaties (Taylor & Levitt 2009, 2004; DuBois & Gade 2002; Gann & Salter 2000; Winch 1998; Weck 1976). De eigenschappen van het gebouwde artefact kunnen ook worden aangemerkt als niet zeer geschikt voor innovatie (Miozzo & Dewick 2004; Pries & Janszen 1995). Gebouwde artefacten hebben meestal als doel om voor lange tot zeer lange tijd te functioneren. Dit heeft twee negatieve consequenties voor innovatie. Ten eerste bevordert dit het gebruik van bekende en bewezen technieken en methodes. Ten tweede bevordert de levensduur van gebouw en halffabricaten het voeren van voorraden van deze halffabricaten en systemen. Daarnaast is het grote aantal (vaak kleine) bedrijven en hun onderlinge afstemming een remmende factor (McFallan 2002; Barlow 2000; Pries & Janszen 1995). Het geeft maar weer eens aan hoe belangrijk goed procesmanagement is (Jacobs et al. 2012; Koskela & Vrijhoef 2001).

Opvallend is het gebrek aan nader onderzoek op de effecten van innovaties in de bouwsector (Taylor & Levitt 2009, 2004). Ardriti & Tangkar (1997) deden onderzoek naar innovaties van zwaar materieel; allemaal incrementele innovaties in een grotere afzet van dit materieel. Blackley & Shepard (1996) keken naar incrementele innovatieverspreiding van 417 huizenbouwers. Hierbij werd niet duidelijk zichtbaar of een gefragmenteerde industrie verspreiding van innovatie tegen-gaat of niet. Lutzenhiser & Biggart (2003) maakten uitgebreide analyses van innovaties binnen de commerciële bouwindustrie. Zij toonden aan dat de meest innovaties incrementeel waren en constateerden een duidelijk gebrek aan onderzoek op marktniveau en procesniveau naar de eigenschappen en randvoorwaarden voor succesvolle innovaties. Volgens de onderzoekers opereren veel actoren in de bouwsector in een geïsoleerde sociale context, met een eigen logica, taal, actoren, interesses en omgang met regelgeving en -sturing. Dit sluit aan op studies van Dorée en Holmen (2004) die onderzoek deden naar de verschillende type relaties tussen actoren in diverse praktijksituaties. Ook keken zij naar het belang van het pro-actief ontwikkelen en onderhouden van relaties en kennis, zoals ook aanbevolen door Winch (1998), Gann & Salter (2000), Davies & Brady (2000), Prencipe & Tell (2001) en Janszen et al. (2006). Zij benadrukken het belang van monitoring om te komen tot expliciete ervaringen en daarmee ondersteuning van nieuwe relaties en samenwerkingsverbanden.

Een van de weinige voorbeelden in Nederland is het onderzoek vanuit de Hogeschool Utrecht (Rodgers et al. 2013). Dit is een uitgebreid praktijkonderzoek met alle

belangrijke actoren voor zeven woningrenovatieprojecten. De volgende aspecten werden gemonitord:

- verwachte voorwaarden voor- en nadelen van de innovatie;
- randvoorwaarden selectie van de actoren;
- gerichtheid op proces- en/of productinnovatie;
- gerealiseerde resultaten.

Uit dit onderzoek blijkt onder welke randvoorwaarden ketensamenwerking als innovatie werkt. Het is een voorbeeld van hoe praktijkgericht onderzoek kan bijdragen tot kennisontwikkeling voor geslaagde toepassing van innovaties.

2.4.3 Sturen op innovatie

Sturen op innovatie kan alleen wanneer er inzicht is in de complexiteit en onvoorspelbaarheid van innovatieprocessen. Hierna volgt een korte beschouwing van de mechanismen van innovaties, gericht op de 'push' (aanbod) en 'pull' (vraag) benadering.

De meeste mechanismes in relatie tot sturing op innovatie zijn – logischerwijs – gericht op de bedrijven/organisaties die deze innovaties ontwikkelen en realiseren. Allereerst kunnen we stellen dat het verkrijgen van inzicht in innovatieprocessen niet kan met statische modellen zoals de SWOT-analyse. Een meer dynamische zienswijze is noodzakelijk, zodat je meer aspecten in relatie tot elkaar kan belichten. De door TNO en Universiteit Utrecht ontwikkelde Innovatie Systeem Analyse (ISA), biedt een dergelijke zienswijze. ISA belicht innovatieprocessen vanuit een zevental systeemfuncties. Zoals al uiteengezet wordt het succes van (technische) innovaties niet alleen bepaald door technologische en economische aspecten. Ook van belang zijn: de kwaliteit van de interacties binnen het systeem van actoren (bedrijven, overheden, kennisinstellingen, maatschappelijke groepen), instituties (structuren, wetten, routines) en technologieën (Building Brains 2010). Deze Innovatie Systeem Analyse geeft zicht op belangrijke kansen en belemmeringen voor de betrokken actoren binnen een bepaald innovatietraject. ISA biedt de mogelijkheid om te sturen op het wegnemen van belemmeringen en op het ontwikkelen van de kansen. Een belangrijke aanvulling staat in een publicatie van Rijkswaterstaat (Janszen et al. 2006). Per fase van de ontwikkeling - van behoefte naar evaluatie - worden in deze publicatiemethoden ter ondersteuning gegeven. Voor het effectief sturen op innovatie staan drie zaken centraal: het belang van structurering van het innovatieproces; het inzetten van de juiste mensen; overdracht van kennis en ervaring.

Vanuit de maatschappelijke urgentie van de benadering van Frugal Innovation is een 'vraag'benadering echter minstens zo relevant, zo niet veel effectiever voor zowel de maatschappij als het economische aspect. De stakeholders zijn hierbij van belang; die actoren uit het maatschappelijke veld - inclusief de betrokken professionele partijen - die nodig zijn voor het ontwikkelen, realiseren en beheeren van de

goede vraag, tot goede oplossingen voor de toekomst. Nodig is een benadering die veel meer de toekomstige wensen en eisen van deze maatschappelijke actoren (stakeholders) als uitgangspunt neemt (Bal et al. 2013; Demirag 2004; Persson et al. 2004; Greenwood 2001; Freeman 1999, 1984). Inzicht in de impact van de stakeholders (Ayuso et al. 2011; Lim & Yang 2008; Holmes & Moir 2004) kan de kans op het succes van de innovaties in producten en gebouwen vergroten (Yang et al. 2010; Yang et al. 2009; Wang & Huang 2006; Hampson & Brandon 2004; Manseau & Seaden 2001). Een pro-actieve houding van de bouwsector rond de globale maatschappelijke thema's en de wensen van de stakeholders is hiervoor nodig.

De 'stakeholderbenadering' zien we terug in veel andere industrieën en kennisdomeinen (Austen 2008). Sinds 10-15 jaar wordt de benadering ook toegepast in het ruimtelijk management (Jonker & Foster 2002, Starik & Rands 1995), watermanagement (Ogden & Watson 1999) en het uitvoerend projectmanagement (Bourne & Walker 2005; Elias et al. 2004; Newcombe 2003).

Het sturen op innovatie wordt daarmee vooral ook het sturen en organiseren van de betrokken partijen, met hun eigen cultuur (houding), kennis en kunde. In optima forma betekent dit dat de professionele partijen de goede houding hebben om de maatschappelijke behoeftes en vragen en de bijbehorende maatschappelijke partijen te begrijpen. Het denken en doen vanuit de maatschappelijke vragen en partijen is daarmee de belangrijkste succesfactor voor innovatie. Een tweede belangrijke succesfactor is het koppelen van de specifieke maatschappelijke behoeftes en vragen aan de (globale) opgaven voor kwaliteitsverbetering van welbevinden, energie en materialen, voeding en water, in samenhang met de specifieke context van de gemeenschap (cultuur) en de omgeving (natuur van regio, stad, wijk). De derde succesfactor is het methodisch monitoren op 'kwaliteit' van alles wat je ontwikkelt, realiseert en beheert.

De eerste succesfactor gaat over het organiseren van de goede/noodzakelijke actoren en de goede/noodzakelijke kennis en kunde, om de maatschappelijke behoeftes en vragen - in de tijd - op een kwalitatief goede manier op te lossen. Dat vraagt om denken en handelen vanuit een breder en samenhangend perspectief: GREEN (het waarom). Vervolgens zijn er twee samenhangende aspecten van belang. Ten eerste: Het organiseren van de actoren, kennis en kunde (zoals Information Modeling, Parametrisch Ontwerpen etc.). Dit organiserend vermogen benoem ik als BIM (wie & wat) en heeft onder andere te maken met samenwerkingsvormen van participatie tot en met contract/aanbestedingsvormen (zoals DBFMO en zelf-organisatie en co-creatie). Ten tweede: hoe de maatschappelijke behoeftes en vragen op te lossen: Welke scenario's, methodes en technieken zijn nodig? Hierbij zijn twee punten van belang voor het behalen van de kwaliteit in de tijd. Het sluiten van energie-materiaal-water

kringlopen, en wel met zo min mogelijk verspillingen in arbeid, materieel en materiaal (met methodes zoals Quality Management, Human Resource Management, Open Bouwen, IFD, Slim Bouwen etc.). Dit oplossend vermogen benoem ik als LEAN.

Zowel de afzonderlijke delen - vakkennis en kunde - worden ontwikkeld, als de verbinding tussen deze delen. Zo kom je tot een optimale samenhang, in plaats van een optelsom van afzonderlijk optimale delen. Zonder kennis en kunde van de verbinding tussen de afzonderlijke delen wordt de oplossing geen succes.

Goede sturing moet hand in hand gaan met kennisontwikkeling. Wat we leren in de ontwikkeltrajecten moeten we zodanig opslaan dat het overdraagbaar is aan anderen. Ook hier gaat het om zowel vakkennis als vakoverstijgende know-how; kennis die een rol speelt bij de verbinding tussen (vak)gebieden.

Kennisontwikkeling is een lastige opdracht. Dat komt door de gefragmenteerde opgaven en organisatie in combinatie met de factoren uniciteit en tijd. Zeker als het gaat om het leren van het proces zelf. Toch is het van groot belang dat we veel meer aandacht gaan schenken aan kennisontwikkeling. Alleen door te leren van innovaties kunnen de professionele partijen in de bouwsector de meerwaarde van deze innovatieve oplossingen onderbouwen en presenteren als antwoord op maatschappelijke vragen.

2.4.4 Leren van innovatie

Voor het organiseren, ontwikkelen, realiseren en beheren van innovatieve processen zijn al de nodige methoden en technieken beschikbaar, zoals hiervoor al aangegeven. Drie aspecten zijn van belang bij het leren van het gebruik van deze methoden en technieken. Ten eerste: vaak zijn deze methoden en technieken (zoals LEAN en BIM) ontwikkeld vanuit andere kennisdomeinen/industrieën en/of culturen. Hierdoor is het niet vanzelfsprekend dat deze methoden en technieken een-op-een in de specifieke context van de bouwsector kunnen worden toegepast. Vaak zullen aanpassing, testen en doorontwikkeling noodzakelijk zijn. Ten tweede: het ontwikkelen, toepassen en testen van deze methoden en technieken vindt plaats in een specifieke context. Dit maakt het lastig om te leren; veel verschillende variabelen maken een goede vergelijking vrijwel onmogelijk. Een derde aspect is gekoppeld aan het tweede aspect: het organiseren van een methodische monitoring van de verschillende situaties waarin de methoden en technieken worden toegepast. In wezen zijn hiermee de belangrijkste opdrachten gedefinieerd:

- het opstellen van de noodzakelijke/goede criteria voor het monitoren, testen en beoordelen van innovatieve methoden en technieken in het proces;
- het ontwikkelen en testen van methoden van procesmonitoring
- het doorontwikkelen van de methoden en technieken, op basis van de resultaten van de eerste twee.

Kennisontwikkeling rondom innovatieve processen, methoden en technieken is zeer gefragmenteerd. Ze vindt plaats op veel verschillende plekken en in veel verschillende situaties. Bedrijven en organisaties hanteren vaak eigen kwaliteitscriteria voor hun eigen proces, methode en/of technieken. Bij de toepassing daarvan in een 'nieuw' te produceren artefact (component, gebouw, wijk...) ontstaat een probleem. De kwaliteitsborging van de afzonderlijke delen voldoet niet langer; het gaat nu om samenhang, om de verbinding tussen de verschillende kwaliteiten. Bij kennisontwikkeling zou het dan ook moeten gaan om de vraag: Hoe kan de afzonderlijke kwaliteit van de methode en/of techniek bijdragen aan de kwaliteit van het totaal (het project in de context)? Het geheel wordt ontwikkeld in een dynamisch proces en vereist adaptief vermogen. De bouwsector gebruikt weliswaar audits en kwaliteitsmethoden, maar deze verschillen per organisatie en bedrijf, zijn moeilijk te vergelijken en doorgaans arbeidsintensief. Hierbij is er wel een duidelijk verschil tussen de civiele sector en de bouw (publiek en privaat). In de civiele sector werkt men stringenter met audits en kwaliteitsmethoden. Rijkswaterstaat is een van de belangrijkste opdrachtgevers voor de civiele sector en deze stelt audit- en kwaliteitsmethoden als randvoorwaarde in projecten.

Naast het sturen op tijd en geld is kwaliteit een van de belangrijkste aspecten binnen de ontwikkeling van de bouwsector. Opdrachtgevers en overheden stellen eisen aan deze aspecten (Leung et al. 2008). Bij 'kwaliteit' gaat het om eisen betreffende product en/of proces (Sila & Ebrahimpour 2003). Zowel professionals als wetenschappers zijn geïnteresseerd in de beste manier om kwaliteit te monitoren en sturen. Favié (2010) noemt in zijn onderzoek acht monitormethodes, waarvan er vier betrekking hebben op de kwaliteit van het proces. De meeste monitormethodes uit de literatuur, zoals de Quality Function Deployment (Lee & Arditi 2006), worden niet of nauwelijks gebruikt in de praktijk. Favié heeft vier monitormethoden gevonden die wel in de praktijk worden gebruikt. Het gaat om: het PASS-systeem (Hong Kong Housing Authority 2000) voor product- en proceskwaliteit; CONCQUAS (Building and Construction Authority 2005) voor productkwaliteit; KPI – Key Performance Indicator (Constructing Excellence 2003) uit Engeland voor product- en proceskwaliteit; en Systeem Contract Management, gebruikt door Rijkswaterstaat voor productkwaliteit in het proces van de afzonderlijke leveranciers. Naast het feit dat er – in de civiele sector – maar enkele monitormethoden op kwaliteit worden toegepast, is er ook slechts heel weinig bekend over de succesfactoren voor deze methoden (Favié 2010).

Over de afzonderlijke succesfactoren is veel literatuur en kennis beschikbaar als zogenaamde Kritische Succes Factoren, geagendeerd door Rockart (1979) en onderzocht in diverse kennisdomeinen en industrieën (onder andere: Zwikaël & Globerson 2006; Cooke-Davies 2001; Cooper & Kleinschmidt 1995; Baker et al 1988). Favié (2010) geeft in zijn promotieonderzoek hiervan een compact overzicht. Hij voegt daar belangrijke kennis vanuit de bouwsector aan toe, specifiek gericht op infrastructurele,

civiele projecten. Favié onderscheidt verschillende aspecten die betrekking hebben op het succes van deze projecten, gerelateerd aan: 1) leveranciers (oa. ervaring, trackrecord), 2) klanten (oa. management project, begrip van de scope project), 3) projecten (oa. input leveranciers, flexibiliteit scope, omvang, complexiteit, contractvorm), 4) externe factoren (oa. economisch, technisch), 5) kennis en kunde leveranciers (oa. communicatie, technisch, planning, kwaliteit management, financieel management, management gezondheid en veiligheid, management coördinatie).

In het onderzoek van Favié (2010) naar het effect van succesfactoren in het Systeem Contract Management is de aanname dat een goed proces met de focus op systeem- en procesniveau leidt tot een goed product (Garvin 1988). Er blijkt inderdaad een relatie te bestaan en dus is meer aandacht voor het sturen op een goed proces evident. Dit blijkt tevens uit het feit dat de audits op producten beter scoren dan op het proces en systeem.

Een aantal belangrijke aspecten vraagt om verdere aandacht en ontwikkeling. Ten eerste: de verantwoordelijkheden betreffende de kwaliteit van de verschillende actoren en met name tussen de leveranciers/professionele partijen en opdrachtgever(s)/maatschappelijke partijen. Heel lang was het de opdrachtgever die de kwaliteit vastlegde en controleerde, vanuit strategisch/tactische belangen en verantwoordelijkheden. Gezien de maatschappelijke vraagstukken/urgentie zoals geschetst, is dat nu veel meer een gemeenschappelijke verantwoordelijkheid, van professionals en maatschappelijke partijen. Dit sluit aan bij twee opgaven:

1. Hoe kunnen we aan de hand van deze maatschappelijke vraagstukken de juiste actoren (professionals en niet-professionals) organiseren voor het realiseren van een betere kwaliteit?
2. Met welke randvoorwaarden cq. contractvormen kunnen we deze kwaliteiten zo optimaal mogelijk omschrijven, ontwikkelen, realiseren en beheren?

Er is een tweede aspect dat aandacht vraagt in relatie tot kwaliteitsontwikkeling. Daarbij gaat het niet zozeer om de sturing op de kwaliteit van de afzonderlijke aspecten, maar veel meer om de verbinding van de verschillende aspecten/succesfactoren in het totale proces en het eindproduct. Er is nog een te groot verschil in de koppeling van informatie en actoren in de verschillende fasen, in relatie tot de life-cycle en het behoud van kwaliteit.

Een derde aspect dat steeds duidelijk naar voren komt, is het gebrek aan empirische data uit gerealiseerde projecten (Prieto & Revilla 2006; Lopez et al. 2005; Jashapara 2003) en de bijbehorende meetcriteria (Fuller 2011). Projecten met een groot maatschappelijk 'vliegwieleffect' zouden hierbij prioriteit moeten krijgen. Zoals eerder aangegeven zijn dat onder andere de sociale woningbouwprojecten uit de bestaande voorraad. Het realiseren van deze innovaties blijft een 'black-box' en dat bemoeilijkt het leren

van innovatieve processen, projecten, methoden en technieken. Dit wordt versterkt door twee belangrijke factoren. Ten eerste door het ontbreken van een methodische en vergelijkbare monitoring voor systeem, proces en product. Ten tweede door een sterke focus op resultaat, product en bijbehorende techniek en economie in plaats van het 'waarom, wat, hoe en met wie'. Ziehier de twee belangrijkste redenen om vooral te werken aan dit derde aspect.

In project-gedreven organisaties is het lastig om te leren (verzamelen, vergelijken, beoordelen, verbeteren van data op criteria) en implementeren van de ervaringen (Anbari et al. 2008; Julian 2008; Newell et al 2008; Tan et al. 2008; Sense 2007; Carrillo 2005; Williams 2004; Schindler & Eppler 2003; von Zedith 2002). In een uitgebreide (infra) studie in de UK/Loughborough University van Fuller (2011) worden de volgende moeilijkheden genoemd (Julian 2008; Carlile 2004; Sapsed & Salter 2004; Sydow et al. 2004; Keegan & Turner 2001):

- tijdsplanningsaspecten in relatie tot tijd en ruimte om te onderzoeken en te leren;
- diversiteit, vergelijkbaarheid, tijdelijkheid van projectteams;
- geografische spreiding van projecten;
- druk van opdrachtgevers op kosten.

Het onderzoek van Fuller (2011) geeft een goed inzicht in de mechanismen van het leren van organisaties binnen projecten. In deze paragraaf maak ik gebruik van de bevindingen van zijn onderzoek. Wat opvalt is dat het leren voornamelijk betrokken wordt op het evalueren achteraf van projecten. Het gaat dan om een aantal aspecten, maar wel over de gehele levenscyclus. Daarnaast is er een sterke focus op de rol van het projectmanagement bij (het faciliteren van) het proces. .

Wie wil leren van projecten, moet resultaten meten. Het probleem hierbij is het gebrek aan goede monitoringscriteria en bruikbare casestudies. Het onderscheiden en kunnen monitoren van de verschillende niveaus van leren (Örtenbach 2005) en de vorm waarin we dat gedetailleerd kunnen onderzoeken (Yin, 2003) is een derde aspect van belang. Het is vreemd dat het ons ontbreekt aan specifieke gegevens uit beschikbare case-studies. Zeker in Nederland, waar de overheid talloze programma's heeft uitgevoerd met thema's als: E'novatie o.l.v. de Novem (Novem 1994), IFD o.l.v. de SEV (Vos 2007) en Energiesprong eveneens o.l.v. de SEV. Van alle genoemde programma's zijn zeer veel gegevens en analyses beschikbaar, zowel van de randvoorwaarden als het inrichten van het proces en technische uitgangspunten en uitkomsten. Wat echter veelal ontbreekt zijn gegevens over het bouwproces als realisatieproces zelf.

Hoe kunnen we deze situatie veranderen? Om te beginnen moeten we leren gaan zien als onderdeel van alle activiteiten die we als professionals ondernemen (Fuller 2011; Fuller et al. 2010). Bij het leren in een organisatie moeten professionals zich

richten op het leren tussen de verschillende partijen (Eastery-Smith et al. 2000). Bij het toepassen en/of ontwikkelen van leermethodes is het vervolgens van belang te kijken naar de context. Leermethodes zijn immers context-afhankelijk (Kiedrowski 2006; Hosely et al. 1994). Een effectieve vorm in de praktijkcontext is daarom het inbouwen van zogenoemde 'leeractiviteiten'.

Wanneer meerdere organisaties betrokken zijn bij een bouwproces, ontbreekt het aan relevante gegevens die ons iets zouden kunnen leren over het proces. Het verbinden van afzonderlijke leeraspecten vanuit de verschillende organisaties kan een oplossing bieden. Een eerste stap daartoe is het gebruiken, testen, evalueren en verbeteren van de bestaande methodes. Vervolgens moet je deze methodes modificeren naar een beter, slimmer en betaalbaar concept. Dat wil zeggen: een methode die zich niet langer richt op de individuele professional, maar op de relatie tussen alle professionals binnen het bouwproces. Fuller formuleert dit als volgt:

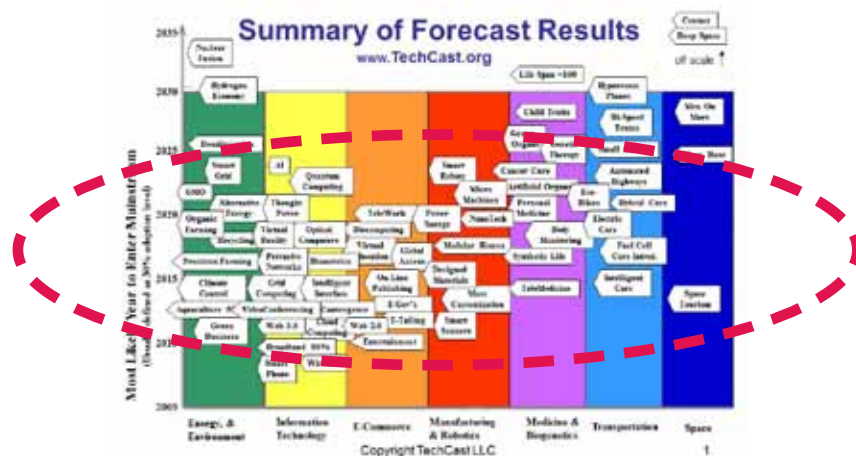
- een op activiteiten in het bouwproces (actor, materiaal, materieel) gebaseerde methode, met focus op resultaten en meetbaarheid;
- een methode met een multi-facet observatie en analyse, in relatie tot de dynamiek van projectgebaseerde processen.

Bij het leren van innovatie gaat het om twee randvoorwaarden die georganiseerd moeten worden. Ten eerste: het monitoren van het gebruik van de innovatie(s) in de praktijk – in het bouwproces. De resultaten uit de monitoring moeten vervolgens worden getest, geëvalueerd en verbeterd. Ten tweede: het vastleggen van de resultaten uit monitoring en verbeteringen op een zodanige wijze dat dit door anderen kan worden gebruikt in de toepassing van de innovatie en of verbetering hiervan. innovatie; kennisdeling en kennisborging. De innovatie zelf zou vooral gevoed moeten worden vanuit maatschappelijke behoeften en vragen: de maatschappelijke urgentie. Innovatie moet gericht zijn op beter, slimmer en betaalbaar (Frugal Innovation). Succesvolle innovatie (sturen en leren) is slechts voor 10% inspiratie en voor 90% transpiratie, waarbij een goed gestructureerd en inzichtelijk proces essentieel is (Jaruzelski et al. 2005, Cooper 2001, 1993).

Vanuit de kennis die we op deze manier opbouwen, kunnen we de kwaliteit van de dienstverlening verhogen, op de volgende punten:

- professional helpt opdrachtgever bij het maken van de goede keuzes;
- verdienmodellen, contracten en vertrouwen
- project-/procesmanagement
- kennismanagement
- team en competenties

3. WAT VOOR INNOVATIE BOUWPROCES & TECHNIEK IS NODIG?



FIGUUR 3-1 INNOVATION LEADS (BRON: TECH CAST 2012; [HTTP://WWW.TECHCAST.ORG/FORECASTS.ASPX](http://www.techcast.org/forecasts.aspx))

Er zijn op veel gebieden talloze trends en ontwikkelingen te benoemen waarop innovaties (dienen) plaats (te) vinden. Ook speciaal in relatie tot de leefomgeving, zoals bijgaand figuur laat zien (Figuur 3-1). Bij het formuleren van de belangrijkste ontwikkelingsthema's voor de vakopleiding speelt de urgentie natuurlijk een grote rol. Deze urgentie kenmerkt zich door een grote complexiteit, en een veelvoud van aspecten die alleen in samenhang met elkaar, in een samenspel tussen verschillende actoren, in een continu traject kunnen worden ontwikkeld; het (bouw)proces. De verschillende ontwikkelingsthema's kan men zien als verschillende invalshoeken m.b.t. tot het (bouw)proces.

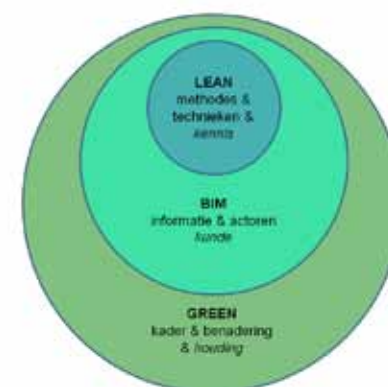
De drie hoofdvragen rondom het ontwikkelthema “De bergexpeditie” zijn:

1. Wat zijn de vragen van 2020 die we nu kunnen oplossen?
2. Hoe organiseren we de geschikte partijen en informatie om de vragen van 2020 te kunnen oplossen?
3. Wat zijn de geschikte methodes/technieken om de vragen van 2020 te kunnen oplossen?

Vanuit deze drie kernvragen is de opdracht voor de vakopleiding in de volgende drie ontwikkellijnen vastgelegd: GREEN (vraag 1), BIM (vraag 2) en LEAN (vraag 3). GREEN agendeert daarbij de waarom-vraag. BIM agendeert voor en met wie en met welke informatie we dit moeten doen. LEAN geeft aan hoe (met welke methodes en

technieken) we deze waarom-vraag kunnen omzetten in een kwalitatief antwoord in de tijd. Deze ontwikkelingsthema's zijn niet strikt te omschrijven. Het gaat immers om een expeditie waarvan we de exacte route en het exacte eindpunt niet kennen. De invalshoeken kan je zien als randvoorwaarden voor het uit te voeren ontwikkelthema – de omschrijving van een ontwerp en bijbehorend ontwerpproces.

De drie kernvragen en ontwikkelingsthema's staan in een duidelijke relatie tot elkaar en zijn niet los van elkaar te zien en te ontwikkelen. Figuur 3-2 geeft de relatie weer.



FIGUUR 3-2 DE RELATIE VAN DE ONTWIKKELINGSTHEMA'S

3.1 GREEN: EEN PERSPECTIEF VOOR VERANDERING



GREEN zet de kaders (houding)

'deze lijn richt zich op het ontwikkelen van het perspectief waar de bouwsector de komende decennia aan moet werken'

*‘De nieuwe politiek begint voor ons met de kunst om woorden te scheppen die aan boord van de werkelijkheid een horizon bloot leggen’ Sloterdijk, P. (2002), *Falls Europa erwacht*, Suhrkamp Verlag)*

Voor het eerste ontwikkelthema is de kernvraag: Wat zijn de vragen van 2020 die we nu kunnen oplossen? Het is een invalshoek die de kaders zet voor het ontwikkel-

thema. Om deze kaders te kunnen 'zien' is een andere houding noodzakelijk. Een houding die ons in staat stelt om de maatschappelijke ontwikkeling en problematiek in de context te kunnen achterhalen, met en voor de betrokken partijen. De maatschappelijke ontwikkelingen zijn langlopende zaken die op lange termijn veel invloed hebben op onze leefomgeving. Een aantal daarvan zijn al aangestipt in hoofdstuk 1. De maatschappelijke problematiek agendeert zaken in het nu. Vanuit de maatschappelijke ontwikkeling en problematiek volgen de opgaven voor de professionals.

Zoals we hebben kunnen zien, is de veranderende context de setting waarin de professional zijn opgave vindt en zijn rol moet (leren) spelen. De houding die hiervoor nodig is: kijken en handelen vanuit het maatschappelijke perspectief. Hieruit volgt de omschrijving van de opgave: 'vanuit dit maatschappelijke perspectief meewerken aan het ontwikkelen, realiseren en beheren van een betere kwaliteit van de leefomgeving in de tijd'. Dit is een iets andere en werkbare omschrijving van het begrip duurzaamheid, omdat het maatschappelijke perspectief - de mens en zijn (natuurlijke) omgeving centraal staat. Het begrip kwaliteit kunnen we omschrijven als een zo optimaal mogelijk samenspel van welbevinden (gezondheid, arbeid, ontwikkeling), energie en materiaal, en voeding en water. Onze leefomgeving is opgebouwd vanuit de natuur (datgene waar wij onderdeel van uitmaken) en cultuur (datgene wat de mens toevoegt). Met 'in de tijd' wordt het volgende bedoeld: 'datgene wat we als mens toevoegen aan de natuur, moet een kwaliteit hebben die zo lang mogelijk bruikbaar en van waarde is in de specifieke context. De professionals, in dit geval van bouw en infra, hebben de opdracht om alles te ontwikkelen en realiseren vanuit deze randvoorwaarden.

Deze hoofdpzets is gevoed vanuit globale urgente ontwikkelingen in de specifieke context, en gekoppeld aan de competentie van de professional in de toekomst. Kenmerkende eigenschappen voor mogelijke oplossingsrichtingen zijn te vinden op de snijvlakken en overeenkomsten tussen de aspecten zoals benoemd.

In relatie tot dit ontwikkelthema zijn er veel ontwikkelingen waar de opleiding en ons vakgebied van kan en moet leren. Met name de ontwikkelingen die te maken hebben met de samenhang die nodig is voor het ontwikkelen, realiseren en beheren van de kwaliteit van de leefomgeving in de tijd. Dat zijn ontwikkelingen op het grensvlak van verschillende aspecten, bijbehorende kennisdomeinen en actoren als onderdeel van onze leefomgeving (de verbinding van natuur en cultuur). Het kernbegrip dat hiervoor kan dienen is 'GREEN'.

GREEN. De natuur als gigantisch reservoir van steeds wisselende, oneindig vernuftige en subtiele, adaptieve en evoluerende mogelijkheden. De natuur van de immense reservoirs van energie, materiaal; families en soorten. De natuur als inspiratiebron; als bron van energie en voeding. De natuur als zwart gat. De natuur waar wij deel van uitmaken; de mens kan niet zonder de natuur, de natuur wel zonder de mens. De natuur in verbinding met cultuur; een landschap aan nog ongekende mogelijkheden; noodzakelijke bergexpedities... De mogelijkheid van de verbinding; de dans tussen natuur en cultuur.

Ik geef u een korte beschrijving van een aantal ontwikkelingen die te maken hebben met het kernbegrip en ontwikkelingsthema GREEN:

1. De technologische en instrumentele invalshoek;
 2. De relatie van GREEN met de economische en sociale context en invalshoek;
 3. De vertaalslag naar een combinatie van de eerste twee invalshoeken: de 'natuur'.
- De kwaliteit van de leefomgeving in de tijd als onderdeel van de eigenschappen, processen en kennis van en over de natuur.

Uiteindelijk kom ik tot een opdracht aan de professional en de vakopleiding, in relatie tot het ontwikkelingsthema GREEN.

3.1.1 De instrumentele invalshoek

De eerste invalshoek is die van de technologie, in principe te kenschetsen als instrumenteel. Op verschillende manieren kunnen we grip krijgen en sturen op duurzaamheid. Internationaal zijn er de bekende evaluatiesystemen (BREEAM, CASBEE, BG Tool, Green Globes TM U.S. en LEED®). Nationaal is het programma GreenCalc+ courant. Dat is een systeem voor het ontwikkelen van gebouwen en huizen, vanuit een redelijk eenvoudig overzicht, waarbij energieconsumptie, waterconsumptie, materialen en mobiliteit worden meegenomen. Dit systeem kan gebruikt worden in alle fases van het proces. Het Energie Label is een afgeleide van het Europese systeem EPBD (Energy Performance of Building Directive) en is gericht op energieprestatie en verbeteropties hiervoor. Hieraan gekoppeld is de EPC-waarde voor energie-efficiency, die uitgaat van gebouw-eigenschappen, apparatuur en installaties. Via het Dutch Green Building Council (DGBC) wordt er gewerkt aan het DGBC Duurzaamheidslabel voor gebouwen en gebieden. Deze ontwikkeling plaatst het gebouwde daarmee veel meer in de totale context.

Een groot deel van de GREEN-ontwikkelingen zijn gericht op energiebesparing in de engere zin. Het Platform Energietransitie Gebouwde Omgeving (PeGO) constateert een gebrek aan begrip voor urgentie en wil het proces versnellen tot 30% energie-besparing in 2030. Er is een duidelijke tendens om woningen en gebouwen te ontwikkelen met een extreem lage EPC-waarde. Bijvoorbeeld door Seinen Project-ontwikkeling, VolkerWessels (Duurzame Energie Concepten, DEC; met bijbehorend

energy label Climate Ready®), en het Zero-Energy house (Franke Architecten). Er zijn talloze programma's voor verbetering van de bestaande voorraad, zoals bijvoorbeeld: het 'Meer met Minder'-programma van de Nederlandse overheid. Dat programma behelst het verbeteren van 500.000 bestaande woningen en commerciële gebouwen, naar 30% meer energie-efficiënt voor in totaal 2,4 miljoen woningen. Een urgente opgave, aangezien ongeveer 75% van de bestaande voorraad in kwaliteit moet worden verbeterd. Parallel hieraan is in 2008 het programma 'Schoon en Efficiënt' opgezet door Bouwend Nederland, NEPROM en NVB. Met dit programma willen partijen energie-efficiency realiseren voor nieuwe gebouwen; een reductie van 25% energie-consumptie in 2011 en 50% in 2015. Gelijktijdig is er de vraag naar een vereenvoudiging van de EPC-methode, met meer aandacht voor oververhitting, binnenklimaat en gebruikersgedrag. Tevens is er kritiek op het mechanisme van de EPC door de gerichtheid op financiële en belasting-stimuli, de rol van de overheid en regelgeving.

Veel van de genoemde systemen zijn echter instrumenteel en bovendien moeilijk te vergelijken. Veel programma's hebben de eigenschap dat ze tijdelijk zijn, als stimuleringsmaatregel, maar niet meewerken aan een permanente ontwikkeling of het scheppen van de randvoorwaarden hiervoor. En hoe verhouden zich deze systemen en programma's tot de geschetste urgentie met betrekking tot de kwaliteit van de leefomgeving in de tijd?

Bij GREEN gaat het niet alleen om de ons bekende 'evaluatiesystemen', maar veel meer om de houding, kennis en kunde om pro-actief te kunnen werken aan de maatschappelijke opgaven. De bekende evaluatiesystemen kunnen daarbij dienen als hulpmiddel, maar een kritische houding t.o.v. deze hulpmiddelen is van belang, voor het optimaal doorlopen van het ontwikkelthema.

3.1.2 Economische en sociale invalshoek

Een tweede invalshoek voor GREEN is gerelateerd aan economische en sociale aspecten. Deze invalshoek kunnen we kenschetsen als 'crisislessen uit de natuur' of 'anders groeien'. Hierbij beschouwen we de economie als onderdeel van het milieu, de natuur. Deze ontwikkeling komt voort uit het bewustzijn dat economie onderdeel is van de leefomgeving. Zoals onder anderen verwoord door de econoom Daly (1968) in zijn standaardwerk 'On Economics As a Life Science' en door Schumacher (1973), onder de noemer 'small is beautiful'. In zijn boek 'Beyond Growth' (1996) werkt Herman Daly (econoom, hoogleraar economie Louisiana State University, University Maryland, Wereldbank) het gegeven van duurzame ontwikkeling i.p.v. onbeperkte groei verder uit. Hij stelt: 'Ontwikkeling is een kwalitatieve verbetering van het leven, terwijl groei alleen maar als doel heeft om groter te worden, ongeacht of er sprake is van kwalitatieve verbetering'. Daly agendeerde al in 1996 de invalshoek dat de economie een subsysteem is van het milieu in plaats van andersom. Hij pleit voor een 'integrale

benadering', een verbinding van ecologische en economische processen. Daly stelt heel duidelijk: 'Er breekt een moment aan waarop de economie zo groot is geworden dat verdere groei anti-economisch wordt, omdat de ecologische kosten ervan groter zijn dan de baten'. In relatie tot economische groei in de Westerse wereld geeft hij de volgende invalshoek: 'De marginale kosten van economische groei in rijke landen nemen toe, de marginale opbrengsten nemen af. We zijn in een stadium gekomen dat groei ons meer kost dan dat het oplevert. Dit leidt tot kostenposten die we niet zien, omdat we ze niet meerekenen in de groeicijfers: oneconomische groei. De kosten van klimaatverandering, waterschaarste en ontbossing rekenen we niet mee.'

Vanaf het moment dat de impact van de financiële crisis en het economische systeemdenken zichtbaar en voelbaar werd, kreeg de invalshoek van Daly veel bijval en uitwerking. Enerzijds is er de benadering die gebruik maakt van het bestaande begrippenkader. Representanten daarvan zijn Stiglitz (econoom, adviseur Franse regering) (Stiglitz 2012; Ffrench-Davis et al. 2012) en Jackson (hoogleraar duurzame ontwikkeling University of Surrey, economische commissaris Sustainable Development Commission UK) (Jackson 2009). Zij zien de economische groei naar bruto nationaal product veel meer in relatie tot welzijn, geluk en rechtvaardigheid (zie Seth). Ze noemen dat 'betekenisvolle welvaart, waarbij we mensen de mogelijkheid bieden te bloeien'. Dit is de kwaliteit die te benoemen is als welbevinden, als positieve verbinding tussen gezondheid, arbeid en ontwikkeling voor het individu.

Daarnaast staat de benadering om de economie te zien als een ecosysteem, in analogie met de natuur. Lietaer en Jenssen bijvoorbeeld, hangen deze zienswijze aan. Dichter-filosoof Jenssen hanteert daarbij een guerrilla-benadering, passend bij alternatieve ontwikkelingen (Deep Green Resistance 2011, Jenssen et al. 2011). De Belgische econoom Lietaer (Club van Rome) daarentegen biedt met zijn boek 'Money and Sustainability: The Missing Link' (Lietaer et al. 2012) al een meer uitgebreide benadering. Lietaer gaat uit van de levensvatbaarheid van het geheel. Deze is afhankelijk van twee eigenschappen: efficiëntie en veerkracht. Hiervoor is meer diversiteit nodig, in analogie met het regenwoud. Bijvoorbeeld: complementair geld (regionale valuta, kleinschalige ruilsystemen, business-to-business-kredietssystemen), andere soorten ondernemerschap, en andere vormen van organiseren (Transition Towns; lokale energie, lokale geldsystemen, lokaal voedsel).

Deze veranderingen in relatie tot de economie en ecologie zijn niet gemakkelijk te 'handelen'. Het is een zoektocht en vereist onderzoek. Een zoektocht naar de balans tussen kortstondig gewin en geluk. On-derzoek naar nieuwe mogelijke werkmodellen. Het zoeken naar een balans tussen welvaart en welzijn sluit aan bij de klassieke economen Adam Smith en John Stuart Mill. Zij lieten hun liberale principes vergezeld

gaan van pleidooien voor voorzichtigheid, rechtvaardigheid, vrijgevigheid en het 'goede' leven. Hoe we in deze balans het 'goede leven' precies moeten typeren? De New Economics Foundation (NEF) maakte een 'lijst van vijf': maak contact, wees actief, merk op, blijf leren, geef. Een andere houding waar-aan gewerkt moet worden.

3.1.3 Invalshoek natuur



FIGUUR 3.1.3 GREEN; DE NATUUR ALS UITGANGSPUNT VOOR DE KWALITEIT VAN DE LEEFOMGEVING IN DE TIJD.

De derde GREEN-invalshoek is die vanuit het begrip dat wij onderdeel uitmaken van de natuur. Hoe meer we de natuur in zijn eigenschappen, processen en kennis kunnen adapteren, hoe 'harmonischer' we onze leefomgeving kunnen ontwikkelen, realiseren en beheren. Dit sluit natuurlijk aan bij de rapportages en het daarin opgenomen 'andere denken' van de Club van Rome (Meadows et al. 1972-2004) en Brundtland. Heel krachtig wordt dit verwoord door wat Jonas (1979) noemt 'die universele Stadt als tweede Natur'. Kort gezegd: het kunstmatige en het natuurlijke maken plaats voor een nieuwe vorm van 'natuur', met zijn eigen dynamische noodzakelijkheid. Deze gedachte impliceert dat de invloed en verantwoordelijkheid van de mens een veel meer centrale plaats moet innemen. De mens ziet zich dan geconfronteerd met een heel aantal nieuwe onderwerpen en onbeantwoorde vragen. Dit sluit dit aan bij datgene wat Sloterdijk (2012) als essentie naar voren brengt in 'Du mußt dein Leben ändern.' Bovendien strookt het

met mijn betoog dat de verandering en het 'oefenen' van de individuele, kritische professional, gekoppeld aan de 'algemene opdracht', de basis vormt van het organiseren van de verandering.

Deze invalshoek neemt de totale context mee in het proces van ontwikkeling. Noem het een ecologische benadering voor onze leefomgeving (onder andere: Sitarz 1994; WCED 1987). De impact die ons handelen heeft op de ecologische biodiversiteit speelt een belangrijke rol (Brown et al. 1990). Gelijktijdig is er het dilemma van een sterke bevolkingstoename wereldwijd, een trek naar de steden en een sterke krimp in andere gebieden. In eerste instantie richtte de ecologische benadering zich vooral op de landelijke gebieden (Crosbie 1994). In 1980 leefde 40% van de wereldbevolking in stedelijke gebieden, in 2030 zal dit tussen de 60-80% van de wereldbevolking zijn (UN 2012).

In deze gedachtegang staat de kwaliteit van de leefomgeving centraal, met sterke focus op het aspect welbevinden. Welbevinden gekoppeld aan de kwaliteit van leven. Of zoals de WHO (1984) het definieert: 'Een persoon is gezond, als hij/zij niet wordt gehinderd in zijn/haar ambities en ontwikkeling, door sociale, mentale of fysieke beperkingen (WHO 1994). Een goede gezondheid is een randvoorwaarde hiervoor, waarbij gezondheid een toestand is van volledig lichamelijk, geestelijk en maatschappelijk welzijn en niet slechts de afwezigheid van ziekte of andere menselijke gebreken (WHO 2001). Welbevinden is daarmee de basis en randvoorwaarde voor de kwaliteit van de leefomgeving in de tijd; de basis voor duurzaamheid (van Bronswijk et al. 2000). In deze rede is dit vertaald naar drie kernbegrippen: gezondheid, arbeid en ontwikkeling. Deze punten raken twee belangrijke onderdelen van de leefomgeving; het fysieke en het niet-fysieke deel. Met het fysieke deel van de leefomgeving doelen we op zaken in relatie tot: geur, gehoor, zicht, smaak en gevoel van de mens, binnen deze omgeving. Het 'fysieke contact met de natuur is een zeer belangrijke positieve factor voor het welbevinden van de mens (Di Cicco 2000; de Jonge 2000; van Pinxteren 2000). Met het niet-fysieke deel van onze leefomgeving wordt bedoeld: de spirituele, sociale, culturele, economische, politieke en ideologische dimensies (WHO 1994). Al deze dimensies zijn onlosmakelijk in samenhang verweven met het leven (Haglund et al. 1996).

De verbinding die we kunnen organiseren tussen het visuele/fysieke deel van de mens met de natuur en de cultuur, is daarmee een randvoorwaarde. De verbinding in het realiseren is tweeledig; met en voor degene waarvoor we het realiseren, in samenhang met het totaal – datgene wat we niet kunnen voorspellen. Dit betekent zowel welbevinden voor degenen die de leefomgeving gebruiken, als degenen die deze leefomgeving ontwikkelen, realiseren en beheren (professionals in bedrijven, industrie etc.). Dit betekent ook: het ontwikkelen, realiseren en beheren van het

welbevinden in gebouwen én de omgeving waarin deze gebouwen zich bevinden. De sleutel tot de kwaliteit van de leefomgeving in de tijd zit hem in het organiseren van de verbindingen tussen deze aspecten en actoren.

De kwaliteit van deze leefomgevingen in de tijd is belangrijk. De kennis en kunde om hiermee om te gaan is onderdeel van ons vakgebied. Het is een feit dat deze leefomgevingen verschillend zijn qua cultuur en natuur. Dat houdt in dat je te maken hebt met een diverse vraagstelling en daarmee een diversiteit aan antwoorden of ontwikkelingsthema's. In tegenstelling tot de algemene insteek voor de technische en economische invalshoek, gaat de derde invalshoek uit van diversificatie en transformatie. De technische en economische invalshoek vervangt de vorige trend, ontwikkeling en of oplossing door een nieuwe, als 'reactie op'. De zojuist beschreven derde invalshoek omvat meerdere oplossingen, ontwikkelingen en trends gelijktijdig en beziet deze in relatie tot elkaar. De diversificatie is een karakteristiek van kwaliteit; afhankelijk van de specifieke context. Transformatie is een karakteristiek van de natuur. van kwaliteit; afhankelijk van de specifieke context. Transformatie is een karakteristiek van de natuur. De natuur is continue (uur, dag, seizoenen, jaren, eeuwen etc.) in transformatie; de wereld (de cultuur) is hier onderdeel van.

Als professionals moeten we veel meer aandacht schenken aan deze context. Verbinding met cultuur en natuur levert een leefomgeving op die in kwaliteit gekoppeld is aan diversiteit en transformatie. Processen, methodes en technieken - voor een deel generiek ontwikkeld - zullen per specifieke context een andere aanpak nodig hebben, een andere uitvoering en ander gebruik en beheer. Hiermee krijgt ook het begrip 'ontwerpen' weer een belangrijke betekenis en rol in het gehele proces; zeker ook gekoppeld aan de factor tijd. Vanuit de specifieke context zal steeds gekeken moeten worden welke routes, processen, methodes en technieken het meest optimaal de kwaliteit kunnen ontwikkelen, realiseren en beheren. Deze routes en processen zijn niet standaard en lineair, maar worden ontworpen in fases of in transitie. Wel hebben de routes en processen kenmerken waardoor bepaalde methodes en technieken het meest geschikt zijn en ingezet of ontwikkeld kunnen worden. Het ontwikkelen van deze 'relatief nieuwe' kennis is van belang. Dit is de nieuwe invalshoek voor de toekomst; de invalshoek van het beschreven ontwikkelingsthema GREEN.

3.1.3.1 Status en ontwikkelingen

Wat betekent dit nu vanuit het ontwikkelingsperspectief? In het kort kunnen we stellen dat de derde invalshoek in vele culturen bestaan heeft en deels nog bestaat. Culturen konden zich altijd het best ontwikkelen als ze dat deden in relatie tot de context, tot de natuur en tot de specifieke eigenschappen en wensen van de eigen

en omringende culturen. In 'de monotheïstische' invalshoek wordt de verbinding met de specifieke context en de verbinding cultuur/natuur grotendeels of helemaal losgelaten. De industriële revolutie heeft aan deze invalshoek een belangrijke bijdrage geleverd. De revolutie van micro-electronica (de vijfde Kondratieff-golf; Blauwhof et al. 2013) kan worden gezien als de huidige fase van globale ontwikkeling. Gelijktijdig zijn er ook altijd specifieke stromingen die deze ontwikkeling bekritisieren en/of alternatieven ontwikkelen. Het toenemend besef dat de cultuur deel uitmaakt van de natuur, zorgt voor een groeiende aanhang voor de invalshoek van GREEN; de GREEN-benadering.

Context kwaliteit: welbevinden

In de zin van welbevinden moeten de leefomgevingen gelijktijdig mooi zijn, comfortabel en gezond, en arbeids- en levensvreugde geven, in de cyclus van de dag, de seizoenen en het leven. Deze basale aspecten van het welbevinden zijn essentieel; ze verbinden de mensen met de natuur. Hoe meer we de natuur in positieve zin kunnen organiseren als onlosmakelijk onderdeel van onze leefomgeving, hoe beter we als mens kunnen leven met de verandering. Dit vereist empathie voor de zintuiglijke, psychologische, emotionele, vitaliserende en voedende kracht van de natuur. Dit vereist kennis van de eigenschappen, effecten en functionaliteiten van datgene wat de natuur ons kan bieden, als het gaat om gezondheid; schone lucht, luchtvochtigheid, lichtkleur, lichtintensiteit, geurkleur, geurintensiteit et cetera. Kennis en onderzoek hierover zijn nog volop in ontwikkeling en raken kennisdomeinen uit onder andere de psychologie, medische wetenschap en plantkunde (onder andere: Ottelé 2011; Grinde & Patil 2009; Maas et al. 2009; Maas 2008; Wesseling et al. 2008; Hoffman 2007; van den Berg & van Winsum-Westra. 2006; Klein Hesselink et al. 2006). Het organiseren van de natuur als onlosmakelijk onderdeel van onze leefomgeving vereist ook een andere (belangrijkere) rol van het ontwerp en de ontwerpende, uitvoerende, en vooral maatschappelijke partijen (onder andere: Blanken et al. 2009; Kuijpers 2009; LNV 2008; Baan et al. 2007; Gribling et al. 2007; LNV Consumentenplatform 2007; van Leeuwen et al. 2007). Er is een duidelijke tendens om de natuur in te zetten in relatie tot gezondheid en binnenmilieu. Bijvoorbeeld door GGD's (Gemeentelijke Gezondheids Diensten), NIGZ, NIVEL (Nederlands Instituut voor Onderzoek van de Gezondheidszorg) en RIVM (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu). Maatschappelijke partijen verbonden aan gezondheidszorg en onderwijs zijn andere belangrijke partijen die extra belang hebben in en actief zijn in deze verbinding van natuur en gezondheid.

Context kwaliteit: energie en materiaal, voeding en water

Primair en als afgeleide van de globale context die lokaal kan worden opgelost, zijn er ontwikkelingen bij GREEN waarbij het artefact, energie, materiaal, voeding en water levert. Dit kan in letterlijke zin en door middel van het koppelen en sluiten

van kringlopen. In relatie tot energie, materiaal, voeding en water sluit dit aan bij ontwikkelingen als Biobased energy and materials – Biobased Economy (MLNV 2007; Platform Groene Grondstoffen 2007), Smart Energy (bijvoorbeeld: Eneco 2013), Watermanagement, Agri&Food en High-tech ontwikkelingen zoals in de Biomimicry (www.biomimicry.nl.org/nl; www.biomimicrt.net; Benyus 2009), Blue Economy (www.theblueeconomy.org/blue; www.blueeconomy.eu; Pauli 2010) en Cradle to Cradle (www.cradletocradle.nl; www.c2cexpolab.eu/nl; www.mbdic.com; Mc Donough & Baumgart 2007, 2002). Een aantal van deze ontwikkelingen, met name Blue Economy en Cradle to Cradle, verbindt de verschillende schaalniveaus tot kringlopen, die in samenhang energie en materialen en voeding en water meer-voudig gebruiken in de vorm van upcycling.

Vanuit het topsectorenbeleid wordt ingezet op deze ontwikkelingen. Zowel nationaal (www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/ondernemersklimaat-en-innovatie/investeren-in-topsectoren; “Topsectoren en TNO”, position papers 2011) als Europees (ec.europa.eu/environment/eco-innovation/index_en.htm; www.eurekanetwork.org). De ontwikkelingen op dit vlak gaan snel, maar zijn ook veelzijdig en deels niet inzichtelijk qua impact en consequenties. Het stap voor stap onderzoeken en monitoren van de impact en consequenties is een opdracht aan de professionele wereld.

Eenzijds zijn deze ontwikkelingen te zien als diversificatie en kleinschaligheid: smart grids, kleinschalige netwerken van vele decentrale bronnen voor energie-, materiaal- en voedselproductie en afvalverwerking. Anderzijds kan je het zien als het organiseren van gesloten cycli. Samen hebben ze een enorme invloed op de functionaliteiten en het aanpassingsvermogen van de bestaande en de nieuwe voorraad.

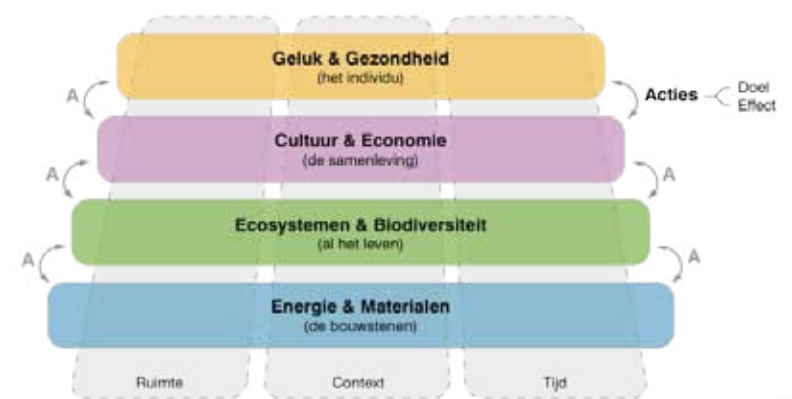
De stedelijke context

In de jaren 90 kwam er steeds meer aandacht voor de ecologische aspecten in stedelijke gebieden (Gauzin-Müller 2002; Yeang 1999; Jones 1998; Zeiher 1996; Fazal 1995; Todd & Todd 1994). Meer recent zijn er twee tendensen zichtbaar, die van de ontworpen steden en gebouwen (Register 2006; Gauzin-Müller 2002; Yeang 1999; Ruano 1998) en de ‘groeierende steden’ (Oswald & Baccini 2003) en meer urgent: Solarcity; <http://www.floornature.com/articoli/articolo.php?id=433&sez=3&lang=en>, Ethiopië (<http://www.ecbp.biz/actions/post-actions/lectureseries-2007/franzoswald.html>) en Smart City van Studio 8. Deze ontwikkeling gaat uit van een adaptieve, contextuele en verfijnde samenhang van verschillende soortgelijke aspecten die de kwaliteit van de stad - de meest compacte vorm van onze leefomgeving - bepalen. Het gaat hierbij echter niet alleen om grote steden, maar ook over het netwerk van kleine dorpen of van wijken in steden. Ook hier geldt: de kleinste verbindingen en hun adaptieve vermogen en kwaliteit bepalen de samenhang (onder andere: van Timmeren 2013).

De ontwikkeling van steden speelt een essentiële rol in de ontwikkeling van regio's en landen. Iets dat in de geschiedenis steeds zichtbaar is geweest; vanaf de eerste stadstaten Uruk (5000 voor Christus), Susa, de hoofdstad van het Babylonische rijk en Chorsabad in Assyrië (rond 1600-600 voor Christus), via de Griekse stadstaten Athene en Sparta, de grote stadstaten Venetië, Florence en later Antwerpen en Amsterdam, naar New York, Hong Kong en Beijing.

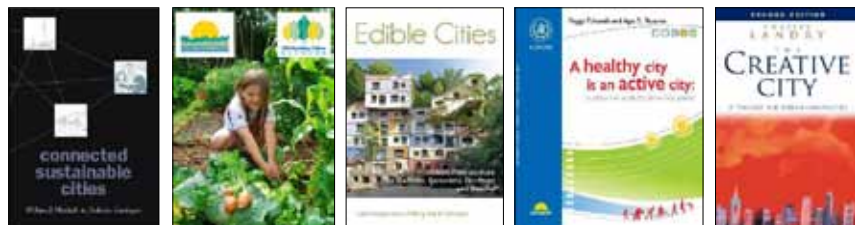
Deze ontwikkelingen worden ‘gestuurd’ door een zeer divers palet van aspecten die zich in samenhang ontwikkelen. Niet langer is ‘het grote ontwerp’ dat in een keer wordt uitgevoerd, het werkend principe. De gelijktijdige en gefaseerde ontwikkeling met de diverse partijen en aspecten, inclusief bijsturing, bepalen de kwaliteit. De aspecten hebben te maken met ‘ruimte, context en tijd’. Een voorbeeld van hoe je dat kunt organiseren is het ontwikkeling- en werkproces dat ontwikkeld is door het bureau Except: de Symbiosis in Design (SiD) Methodiek voor integraal duurzame ontwikkeling (Bosschaert et al. 2010). Deze SiD methodiek is afgeleid van de ESLIA-structuur en geeft een goed beeld van welke aspecten in samenhang een rol spelen (zie Figuur 1.2.1.1-1):

- Ecosystemen en Biodiversiteit (Landschapsontwerp, Stadslandbouw)
- Energie en Materialen (Energiebeheer, Water- en Afvalbeheer)
- Cultuur en Economie (Stedenbouwkundige structuren, Stedenbouwkundige typologie, Architectuur, Fysiek Programma, Verkeer en Transport, Economie)
- Gezondheid en Geluk (Sociale Infrastructuur, Gezondheid en Veiligheid, Recreatie en Sport, Geluk en Zingeving)



FIGUUR 3.1.3.1-1 ESLIA-STRUCTUUR ZOALS TOEGEPAST IN DE SYMBIOSIS IN DESIGN (SiD) METHODIEK (BRON: T. BOS-SCHAERT / EXCEPT INTEGRATED SUSTAINABILITY, 2010)

In tegenstelling tot de systeembenadering van bijvoorbeeld Yeang (1999), laat deze benadering een meer adaptieve, meer menselijke aanpak toe. In de metropolen is deze ontwikkeling natuurlijk het meest urgent en is er ook 'veel massa' te maken (MT 2013).



FIGUUR 3.1.3.1-2 EEN SCAN VAN RECENTE PUBLICATIES M.B.T. ONTWIKKELING OP STEDELIJK NIVEAU

Er zijn veel verschillende stedelijke initiatieven, elk weer met een eigen focus (onder andere: Sustainable City, Smart City, Edible City, Just City, Healthy City of Creative City). Een aantal daarvan gebruikt digitale technologie als hulpmiddel, om deze samenhang beter te leren begrijpen, ontwerpen en organiseren. Soms lijkt hierbij de technologie van het hulpmiddel belangrijker te worden dan de ontwikkelingen die we met deze technologie proberen te doorgronden. Dit kan het zicht ontnemen op andere mogelijkheden om de adaptieve en inhoudelijke kwaliteiten van de context te begrijpen en beter te benutten. De gigantische hoeveelheid beschikbare data en technologie moet immers ten dienste staan van en vertaald worden in een ontwikkeling, actie, dienst of product. De belangrijkste ontwikkelingen hierin spelen zich af op het snijvlak van wijken en de verbinding met de regio enerzijds, en de gebouwen anderzijds.

De wijk als context

Hiervoor is ook een ander houding nodig ten opzichte van het bestaande in de situatie, vanuit het informele in relatie tot het formele. De informele 'stedelijke' ontwikkeling is min of meer te vergelijken met de netwerk-ontwikkelingen in de dorpen en wijken. In deze denkrichting zijn er ontwikkelingen voor andere vormen van 'tijdelijk' gebruik, hergebruik of transformaties. Dit vereist het denken in dynamische en adaptieve processen, zowel binnen ontwikkeling en realisatie als beheer. Ervaring op dit gebied komt met name uit het buitenland, zoals Koolhaas liet zien in zijn studie over Nigeria, Lagos. Een ander voorbeeld is de interdisciplinaire ontwerpstudio Urban-Think Tank (U-TT), een Venezolaans-Oostenrijkse combinatie, opgericht in 1993 door Alfredo Brillembourg en Hubert Klumpner (Sustainable Living Urban Model Laboratory). U-TT ontwerpt niet, het herschikt en arrangeert het bestaande door en met bewoners en gebruikers. En het doet dat vanuit de maatschappelijke vraag en behoefte. Een parallel met aanpak en kennis uit de jaren 60-70 in Nederland, zoals toegepast door Aldo van Eyck. In Engeland

zijn er goede voorbeelden, waarbij Regus tegen lage prijzen kantoren beschikbaar stelt voor startende ondernemers, mogelijk gemaakt door een versoepeling van de regelgeving. Of het bevorderen van het verbouwen van planten voor het produceren van brandstof en cosmetica, geïnspireerd op initiatieven van Prins Charles in Engeland. In Nederland zijn er vergelijkbare kansen en ontwikkelingen mogelijk in het ontwikkelen van groene activiteiten, zoals de SER in haar rapportage 'De kansen van krimp' (2012) naar voren brengt. Andere inspiratiebron is: New Space for the City door Temp Architecture, of publicaties (NAI Uitgevers). Een 'uitnodiging' voor vastgoedontwikkelaars en plaatselijke en landelijke overheden tot het aangaan van publiek-private samenwerking en een uitdagende opdracht voor de professionals uit de bouwsector om zich de nieuwe rol eigen te maken.

Vanuit deze ontwikkelingen kunnen en moeten we anders naar onze leefomgeving gaan kijken, vanuit onze professionele houding. Gebouwen, wijken en steden kunnen worden gezien als energie-, materiaal-, voeding- en water-leverend. Ontwerpers, ontwikkelaars en makers kunnen en moeten hierbij een professionele opdracht vervullen. 'Elk aspect van het gebruik van de leefomgeving kan worden ingezet hiervoor; van de menselijke stofwisseling tot de energie van de zon. De leefomgeving is een gemeenschappelijk net van energie, materiaal, voedsel en water waarin wordt verdeeld en gedeeld. De leefomgeving als levend organisme, als bio-mimicry.'

Andere vormen van organisatie leiden tot andere vormen van betrokkenheid en verantwoordelijkheid, als het gaat om kwaliteit en eigenaarschap. Als de kwaliteit van de leefomgeving vooropstaat, dan betaal je voor de geleverde kwaliteit, niet voor het eigendom. De verantwoordelijkheid van de leverende, professionele partij wordt opnieuw direct gekoppeld aan het leveren van kwaliteit gedurende een bepaalde tijd. De leverende partij als eigenaar van het product biedt volop mogelijkheden. Denk aan het zelf in de hand houden en doorontwikkelen van de gewenste en vereiste kwaliteit, het verwerken of hergebruik en eventuele extra inkomsten hierdoor.

Voorbeelden van een oorspronkelijke ecologische aanpak zijn het EVA-Lanxmeer-ontwikkelingsmodel in Culemborg, het ontwikkelingsproject de Buitenkans in Almere en het project Goedemeent in Purmerend en Ecolonia – Alphen aan de Rijn (Duurzaam en Energiezuinig Bouwen, Dubo Centrum). In deze projecten zien we een cross-over ontstaan van ontwikkelingen uit metropolen naar netwerken voor steden, dorpen en wijken. Dit geldt ook voor binnenstedelijke gebieden. Een goed voorbeeld hiervan is de toepassing bij Wallisblok (Spangen, Rotterdam). Hier activeert de gemeente een wijk door met professionals en niet-professionals een blok te revitaliseren. Dit zijn intensieve participatietrajecten. De rol van de niet-professional/bewoner staat centraal, terwijl de professional als adviseur, begeleider kennis en vaardigheden inbrengt ter borging van de kwaliteit van het project.

Gelijktijdig wordt in dynamische processen, op verschillende schaalniveaus, nieuwe noodzakelijke kennis ontwikkeld en toegepast, door innovatieve diensten en producten. Kenmerk van veel van deze ontwikkelingen en toepassingen is dat ze dicht bij de praktijk staan en betrekking hebben op veel verschillende partijen. (zie Figuur 3.1.3.1-3). Kennis van zowel de onderdelen zelf, als de samenhang tussen deze onderdelen is cruciaal. Hierbij moet steeds de wetenschappelijke kennis worden aangevuld en verbeterd vanuit ervaringen uit de praktijk, een rol van de vak-professional.

De vak-professional werkt mee aan het concreet maken van de samenhang tussen de verschillende onderdelen. Hierbij moet hij/zij leren werken met andere vak-professionals en niet-professionals (gebruikers, opdrachtgevers) en rekening houden met socio-technische systemen, inclusief sociaal engagement, politieke ontwikkeling en financiële engineering. De vak-professional werkt mee aan de integratie van oplossen met private en publieke partijen, nieuwe businessmodellen, optimalisatie en valorisatie, nodig als randvoorwaarden voor het realiseren en onderhouden van de kwaliteit van de leefomgeving..

Het betreft hier steeds het ontwerpen op verschillende schaalniveaus voor een specifieke situatie. Het ontwerpen en begeleiden van de processen met en voor de betrokken partijen is cruciaal, evenals het ontwerpen van de verbonden kringlopen voor afval, energie, materialen en voedsel. Het ontwerp strekt zich daarmee uit tot het uiteindelijke model van verbindingen tussen de verschillende noodzakelijke systemen, componenten en materialen: het knooppunt.



FIGUUR 3.1.3.1-3 ASPECTEN VOOR HET ONTWIKKELEN, REALISEREN EN BEHEREN VAN EEN DUURZAME LEEFOMGEVING; IEDER ASPECT MET EIGEN ACTOREN (BRON: P. WILLIAMS, UNIVERSITY OF TEXAS, AUSTIN).

DE BUITENKANS / ALMERE

<http://www.debuitenkans.nl/>



FIGUUR 3.1.3.1-4 DE BUITENKANS / ALMERE (BRONNEN: STEDEBOUW & ARCHITECTUUR, DEKLIP, HET PALET-DRONTERLAND.NL)

Bewonersinitiatief met professionele begeleiding (Chris Posma, onder andere Goedemeent in Purmerend) in de vorm van een in 2011 opgerichte stichting 'De Buitenkans'. Met architecten die ervaren zijn in ecologisch bouwen (Renz Pijnenborgh/buro Archi Service; Peter van der Cammen/ORTA Nova Architectuur; Frans van der Werf & Jaap van der Laan). De bouwprojecten zijn uitgewerkt in Bouwteam met Kingma uit Lelystad. Begin 2005 is de Alliantie Flevoland (voorheen Groene Stad Almere) bij het project betrokken. De alliantie heeft het verkooprisico overgenomen. Daarnaast gebruik van onder andere: zonneboilers, wandverwarming en een wijkbeheerplan voor groen en water.

Naast het wonen in de natuur zijn ecologische uitgangspunten opgenomen in zowel de woningen (energetisch, h.s.b.-methode, materialisatie hoofdzakelijk in hout en sedumdaken) als de wijkaanpak.

ECOLONIA / ALPHEN AAN DE RIJN

<http://patm.home.xs4all.nl/GERWEN.ARCHITECT/--Ecolonia.I.Alphen.html>

<http://www.eaue.de/winuwd/57.htm>



FIGUUR 3.1.3. 1-5 ECOLONIA / ALPHEN AAN DE RIJN (BRON: EXCEPT, GERWEN ARCHITECT)

Ontwikkeld vanaf 1990 met de uitgangspunten van duurzaamheid in relatie tot natuur, gezondheid, energie en veiligheid. Ongeveer 100 woningen door ongeveer 9 architectenbureaus. Belangrijk aspect was hierbij de ketensamenwerking en integraal kwaliteitsmanagement. Er zijn verschillende typen energiebesparingen en bouwmethodes ontworpen en uitgevoerd in in verschillende typen woningen. Opdrachtgever was Bouwfonds Woningbouw corporatie en het stedenbouwkundig ontwerp is van de Belgische architect Lucien Kroll. De 9 architectenbureaus zijn: BEAR-Architects; Albert & Van Huut; Hopman bv; J.P. Moehrlin; Bakker, Boots, Van Haaren, and Van der Donk; Lindeman c.s.; van Gerwen; Archi Service en Vakgroep FAGO van de Technische Universiteit Eindhoven. Het gehele project is mee-gefinancierd door de Ministeries van Economische Zaken en Volkshuisvesting en Ruimelijke Ordening (6 miljoen gulden). Meetgegevens uit 1993 gaven aan: 40% reductie op gasverbruik, 20% reductie op watergebruik en 10% reductie op elektriciteitsgebruik.

EVA LANXMEER / CULEMBORG

<http://www.eva-lanxmeer.nl/>

<http://www.eva-lanxmeer.nl/over/nu/woningbouwprojecten/kaswoningen>

http://www.eva-lanxmeer.nl/sites/default/files/kennis/files/EVALanxmeer_Publicaties.pdf

http://www.iceb.nl/voorbeeldprojecten/project.asp?code_prj=8336



FIGUUR 3.1.3. 1-6 EVA LANXMEER / CULEMBORG (BRONNEN: EVA LANXMEER, GEWORTELD WONEN)

Lanxmeer is een experimentele woonwijk in Culemborg, ontwikkeld door de Bewonersvereniging EVA-Lanxmeer vanaf 2000 in de vijftientigjaarzone van het waterwingebied Culemborg. Uitgangspunten zijn geweest: de bestaande kwaliteiten van de plek, het sluiten van materiaal- en energiekringlopen, lokale en biologische voedselproductie, optimale verbinding van landschap en architectuur en inbedding van water- en energiehuishouding in het stedenbouwkundig plan. Naast de ecologische aanpak met betrekking tot integraal groen en waterbeheer, wordt er voedsel geproduceerd en zijn er gezamenlijke tuinen en hoven. Het gaat om ongeveer 200 woningen met een grote variatie in woningtypes (6 hectare) en tevens gebouwen voor algemene functies, bedrijven en organisaties (werken 4,5 hectare, combinatiefuncties 20,3 hectare), in een gebied van totaal circa 30 hectare.

Het gebied heeft een lokale biologische voedselproductie met een zelfstandige exploitatie in de vorm van een stadsboerderij die tevens een educatieve voorbeeldfunctie heeft en een koppeling met zorg. Parkeren vindt alleen plaats aan de randen van de wijk. Er zijn geen doorgaande wegen en er is 1 parkeerplaats per huishouden. De wijk is voorzien van een collectief lage temperatuur-warmtenet, zonnecollectoren, pv-panelen, passieve zonnewarmte, lage temperatuur-wandverwarming en koude-warmteopslag. De wijk beschikt tevens over een eigen biogascentrale (anaërobe vergister, WKK, retourette en compostering). Alle woningen hebben een zeer goede EPC als uitgangspunt: 0,6 (start EPC 1,2). Qua watermanagement wordt gebruikgemaakt van hylofytenfilters voor grijs afvalwater, open verhardingen, wadi's en vijvers in combinatie met grijs- en zwartwater-riolering. Het project en de verschillende onderdelen ervan zijn zeer uitgebreid gedocumenteerd en bestudeerd. De website geeft hiertoe goede achtergrondinformatie en doorverwijzingen naar literatuur.

WALLISBLOK / ROTTERDAM

<http://www.dedichterlijkevrijheid.nl/>

http://www.iceb.nl/voorbeeldprojecten/project.asp?code_prjc=8323

<http://www.rotterdam.nl/rotterdamseklushuizen>

<http://www.woonstadrotterdam.nl/>



FIGUUR 3.1.3.1-7 WALLISBLOK / SPANGEN / ROTTERDAM (BRONNEN: GOOGLE EARTH, DE DICHTERLIJKE VRIJHEID, DE ARCHITECT)

Het bijzondere aan dit participatieproject is in eerste instantie de aanpak vanuit de gemeente Rotterdam. De gemeente gaf in 2004 een gesloten bouwblok in Spangen gratis ter beschikking van bewoners. Dit met de opdracht en verplichting dat de nieuwe bewoners zelf en gezamenlijk dit blok en de woningen dienden op te knappen. Het oorspronkelijke initiatief voor Collectief Particulier Opdrachtgeverschap kwam van Steunpunt Wonen (inmiddels Urbannerdam) en Hulshof architecten. Zij wisten de gemeente te overtuigen om de renovatie van het Wallisblok aan een collectief burgers over te laten. De illustere wijk in Rotterdam-West kon zich al snel opmaken voor de komst van een nieuwe groep Spangenenaren, want alle woningen waren binnen een maand verkocht.

De woningen werden vervolgens samengebracht onder de projectnaam De Dichterlijke Vrijheid. Na de selectieprocedure van de gemeente kregen de aankomende bewoners een renovatieplicht en bewoningsplicht van 2 jaar, waarbij onderverhuur niet werd toegestaan. In totaal werden 78 bestaande woningen in slechte staat en in een slechte wijk gerenoveerd tot 38 appartementen. Alle appartementen hebben een tuin of dakterras en er is bovendien een gemeenschappelijke binnentuin van liefst 700 m².

Eind 2006 ontving De Dichterlijke Vrijheid de Job Duraprijs voor het 'heroveren' en veiliger maken van een - in de ogen van veel Rotterdammers - ontoegankelijke wijk. De groep bewoners besloot om de geldprijs van € 35.000 te investeren in een ontmoetingsplek vlak naast het blok. Zodoende is dit CPO-initiatief onderdeel geworden van een stedelijke vernieuwing die verder gaat dan het opknappen

van een woningblok alleen. Als vervolg op het succes van het Wallisblok biedt de gemeente Rotterdam door de hele stad voor een lage prijs panden aan, die bewoners zelf opknappen. Onder de naam '169 klushuizen' zijn inmiddels meer dan 450 panden verkocht. De gemeente garandeert een basiskwaliteit van de woningen en belooft te investeren in de buurt. Van deelnemers wordt dat ook verwacht. Volgens het Sociaal Cultureel Planbureau dragen de klushuizen echt bij aan het doorbreken van de eenzijdige sociaal-economische bevolkingssamenstelling van achterstandswijken. Woningcorporaties met veel eigendom in de buurt werken mee aan deze impuls.

GWL-TERREIN / AMSTERDAM

<http://www.gwl-terrein.nl/>

<http://www.gwl-terrein-nutstuinen.nl/home/1>

http://www.kcap.eu/nl/projects/v/gwl_terrein/



FIGUUR 3.1.3.1-8 GWL-TERREIN / AMSTERDAM (BRON: KCAP ARCHITECTS&PLANNERS)

Het 6 hectare grootte en voormalige terrein van de Gemeente Waterleidingen in Amsterdam werd vanaf 1997 ontwikkeld, gebouwd en beheerd volgens duurzame / ecologische principes. Er is gezocht naar een goede verhouding tussen hergebruik van bestaande industriële gebouwen en nieuwbouw, en een vermenigvuldiging van functies in wonen, werken en publiek. Het gehele terrein is autovrij. Het terrein bevat een grote verscheidenheid aan zowel openbare ruimte als type woningen; van vrije-sector-koopwoningen tot sociale huur. Het stedenbouwkundig plan is van Kees Cristiaanse (KCAP Architects&Planners) en Adriaan Geuze en heeft een dichtheid van ruim 100 woningen per hectare. Er is gewerkt met 4 architectenbureaus en 5 woningbouwcorporaties onder de Stichting Ecoplan. Per architect was er een bewonersgroep van 15 mensen die zich tot in detail met het plan en maaiveld konden bemoeien. Om het speciale karakter van de wijk in stand te houden is de Koepelvereniging opgericht, waarin de VVE's, de huurdersverenigingen en de woningbouwcorporaties vertegenwoordigd zijn.

De wijk is autovrij en heeft een eigen warmtekrachtkoppelingcentrale. Een eigen kleine elektriciteitscentrale op het terrein wekt elektriciteit op. Het hete koelwater wordt door de wijk gepompt voor verwarming en warm water. Daarnaast wordt gebruik gemaakt van passieve zonne-energie en duurzame/onderhoudsarme bouwmaterialen. Voor het gehele gebied is er een waterbeheer in de vorm van onverhard maaiveld, grachten en grasdaken.

Een parallelle ontwikkeling is die van de gebiedsontwikkeling vanuit bedrijven. Dat is een meer mono-functionele aanpak, maar wel met de benadering van gesloten kringlopen en een groeimodel. Voorbeelden hiervan zijn onder andere Office Park 20/20 in Haarlemmermeer en Klavertje 4 in Venlo, beide ontwikkeld vanuit de Cradle tot Cradle benadering. Deze ontwikkelingen zijn gestart vanuit een politiek/economisch perspectief waarbij veel minder ruimte is voor input van de maatschappelijke partijen en organisaties die gebruik gaan maken van de gebieden

OFFICE PARK 20/20 / HAARLEMMERMEER

<http://www.park2020.com/>

http://www.cradletocradle.nl/home/1541_park-2020-in-hoofddorp.htm



FIGUUR 3.1.3.1-9 OFFICE PARK 20/20 / HAARLEMMERMEER (BRON: CRADLE TO CRADLE.NL)

Vanaf 2010 wordt dit gebied op Beukenhorst-Zuid in Haarlemmermeer ontwikkeld volgens de Cradle-to-Cradle-principes met behulp van gesloten kringlopen voor energie, materialen en water, in combinatie met een hoge kwaliteit van het publieke gebied en functies. Tot nu toe is gestart met het hoofdkantoor voor Bosch en Siemens Huishoudapparaten BV (BSH), FIFPro, het 2020 Experiencecentre, FOX Vakanties en Bluewater Energy Services BV. Dit is een gezamenlijke ontwikkeling van Delta Development Group, VolkerWessels en Reggeborgh Groep samen met de C2C ontwerper William McDonough.

KLAVERTJE 4 / VENLO

<http://www.greenportvenlo.nl/nl/greenportvenlo>

http://www.venlo.nl/wonen_milieu/structuurvisies/Pages/Klavertje-4-gebied.aspx

<http://www.dcg.nl/nl/nieuws/structuurvisie-klavertje-4-gebied>

http://www.cradletocradle.nl/home/779_greenport-venlo---cradle-to-cradle.htm

<http://www.marcovermeulen.nl/pdf/Ruimtelijk%20Ontwerp%20Klavertje%204%20Greenport%20Venlo.pdf>

<http://www.c2cn.eu/gph/4-leaf-clover-klavertje-4-venlo>



FIGUUR 3.1.3.1-10 KLAVERTJE 4 / VENLO (BRON: GREENPORT VENLO, URBANISTEN.NL)

Klavertje 4 is de gebiedsontwikkeling volgens de Cradle-to-Cradle-benadering, die ook wel bekend staat als het fysieke hart van Greenport Venlo. Met Klavertje 4 wordt invulling gegeven aan de ruimtelijke ontwikkeling van een gebied ten Noordwesten van het Klaverblad Zaarderheiken. Klavertje 4 bestaat uit een aantal ontwikkelingen. Oorspronkelijk is Klavertje 4 een afstemmingsforum voor vier lopende projecten: de ontwikkeling van glastuinbouwgebieden Californië en Siberië; de uitbreiding van ZON freshpark; de ontwikkeling van het agrologistieke bedrijventerrein Trade Port Noord.

Sinds juni 2005 is er binnen Klavertje 4, naast de lopende projecten, veel aandacht voor de ontwikkeling van een werklandschap (1000 ha.) ingebed in een robuuste ecologische groenstructuur (1200 ha.). De omschreven Cradle-to-Cradle-benadering bestaat uit een 5-tal thema's: zelfvoorzienendheid in energie, continue materiaal en grondstofkringlopen, zelfvoorzienend in water, functioneel landschap en mobiliteit. De ontwikkeling van Klavertje 4 is flexibel, zodat de marktvraag bepalend is en niet alleen de beleidsplanning. Partijen die een rol spelen in de ontwikkeling zijn de gemeenten Horst aan de Maas, Venlo, Maasbree en Sevenum en de provincie Limburg. Veiling ZON en Flora Holland zijn vertegenwoordigd als private partners in het proces. Ontwerpende partijen: Studio Marco Vermeulen, Arcadis, Mc Donough and Partners, WSP Engineers en A2 Studio.

(2009). Gray pleit daarbij voor het accepteren van de klimaatcrisis en het stoppen met onrealistisch denken. We moeten gebruikmaken van onze technologische creativiteit en onze doelen beperken. Hierbij is de zoektocht geagendeerd: het zoeken naar een balans tussen low tech-levenstijl en lokale zelfvoorziening, in combinatie met de high-tech-aanpak door middel van gemodificeerde voedselproductie, verticale boerderijen. Gray pleit voor het zoeken naar een balans tussen herverdeling van grondstoffen, geopolitiek en high-tech-energieproductie door zonne-energie en kernenergie. 'Groeï' als randvoorwaarde voor politieke stabiliteit door inzet van research en development van technologieën die in menselijke behoeften kunnen voorzien en tegelijkertijd de menselijke impact op de planeet beperken.

De context van wijk en gebouw

De GREEN-benadering bestrijkt - in samenhang - alle schaalniveaus in een gebouw, als het gaat om de kwaliteit van dat gebouw in de tijd. Deze benadering is relevant voor zowel bestaande als nieuwe voorraad. Het is ontwerpen met de positieve eigenschappen van de natuur. Hierbij zijn de volgende kernvragen van belang: of we bouwen, waar we bouwen, wat we bouwen en hoe we bouwen met de natuur. Het gaat erom gebouwen in een specifieke context zo optimaal mogelijk te ontwikkelen, realiseren en beheren. En dat in relatie tot en gebruik van lucht, land en water gekoppeld aan klimaat, topografie, geologie en bodem, levende organismen (vegetatie) en wezens (dieren) en menselijke acties (het ecologisch systeem). De GREEN-benadering gebruikt de voordelen van: oriëntatie, temperatuursturing en daglicht, topografie (landschapsvorm, hoogteverschillen, samenstelling etc.), hoofdwindrichting en windintensiteit, vegetatie bestaand en nieuw (in relatie tot; zuurstofproductie, stofopvang, temperatuur balans, schaduw, windvang etc.) en hydrogeologie (relatie tot water en waterwegsystemen) (Yeang 1999). In relatie tot het proces van ontwikkelen, realiseren en beheren van het gebouw, kunnen we de GREEN-uitgangspunten als volgt definiëren: ontwikkel, realiseer en beheer met als doel: hergebruik, recycling, duurzaam gebruik, efficiënt materiaalgebruik, minimaal afval, opname in de natuur, herfabricage, reparatie en onderhoud en opwaardering van het deel/totaal.

Een ander belangrijk aspect hierbij is de voedselproductie uit kassen, en energie- en materiaalproductie gekoppeld aan groen in/op/aan gebouwen. Hierbij worden bestaande productieprocessen gekoppeld aan nieuwe technologieën. Met als doel: warmte omzetten in energie en bioafval benutten voor materiaal en energie-toepassingen. Deze principes vereisen een andere organisatie van de stedelijke context, van wijken en/of van gebouwen.

De natuur is dus functioneel, op alle schaalniveaus. Het ontbreekt ons alleen nog aan voldoende kennis en kunde om dit uit te nutten. Toch komt deze know-how

De houding die past bij deze derde invalshoek sluit aan bij de gedachten van Sloterdijk en Gray over 'het groene paradijs': 'niet het klimaat veranderen, maar onszelf'

op bouwtechnisch vlak nu langzaam beschikbaar (zie bijvoorbeeld, Vissering 2009; Hendriks 2008, 2007). Meer nog is ze zichtbaar op de cross-overs naar andere kennisdomeinen, met betrekking tot bouw fysica, plantkunde, psychologie, gezondheidszorg.

Wat betekent GREEN voor de bouwsector? Het kortst mogelijk antwoord op deze vraag is: 'het cyclisch en adaptief ontwikkelen, realiseren en beheren van de kwaliteit van de leefomgeving'.

Dit betekent dat we steden, wijken en gebouwen moeten leren zien als onderdeel van processen m.b.t. energie, materiaal, voeding en water. Steden, wijken en gebouwen moeten in de toekomst energie, materiaal, voeding en water leveren ten dienste van het maatschappelijk welbevinden. Dat wil zeggen: adaptief aan de cyclus van het gebruik.

VOORBEELDEN GEBOUWNIVEAU:

STADSKANTOOR VENLO

<http://groepen.hcc.nl/webcam-stadskantoor-venlo.html>
<http://www.venlo vernieuwt.nl/stadskantoor/voortgang-en-planning>
<http://www.kraaijvanger.nl/nl/projecten/94/stadskantoor-venlo/>



FIGUUR 3.1.3.1-11 STADSKANTOOR VENLO (BRON: KRAAIJVANGER URBIS – ROTTERDAM)

Het stadskantoor Venlo is ontwikkeld aan de hand van de Cradle-to-Cradle-principes, zowel qua hoofdopzet als in de bouwkundige en installatietechnische zin. Het initiatief hiertoe kwam van de gemeente Venlo zelf en past in het regionaal beleid. In het oude gebouw van de gemeente kon de organisatieverandering niet worden gerealiseerd zonder hoge investeringskosten. Daarnaast verkeerde dit pand in slechte technische staat en had het hoge onderhoudskosten. Het nieuwe gebouw, naar een ontwerp van Kraaijvanger Urbis (Hans Goverde), vervult tevens een rol in de stadsvernieuwing.

Om inzicht te krijgen in de organisatie van C2C in relatie tot ontwerp, is de aanbesteding gestart vanuit een visie en het ontwerp in 2 jaar verder uitgewerkt, samen met de opdrachtgever en architect, met ondersteuning van adviseurs. De traditionele aanbesteding is gehouden aan de hand van het gedetailleerde ontwerp en bestek met daarin de C2C-specificaties of alternatieven. Samen met Laudy-Ballast Nedam zijn de C2C-principes verder uitgewerkt in materialisatie, recyclebaarheid en manier van demontage. Dit ook om materialen die nog niet C2C aanwezig zijn op termijn te kunnen vervangen. Hiermee kan het gebouw steeds in levensduur 'verbeteren'.

Op het gebied van energie en comfort is veelal gekozen voor beproefde technieken zoals PV-panelen en een WKO-systeem (Warmte Kracht Opwekking). Door gebruik te maken van thermiek, waarbij de zon de lucht opwarmt en een natuurlijke luchtstroom ontstaat, wordt het gebouw via vides natuurlijk geventileerd (principe zonneshoorsteen). Een kas boven op het gebouw zuivert de lucht voor gebruik, de afgewerkte lucht wordt vervolgens verdrongen via een verticale tuin van 12 verdiepingen hoog (groengevel). Daarnaast zorgt een hylofytenfilter voor zuivering van regenwater en hergebruik ten behoeve van de toiletspoeling en het groen in het gebouw. Door een slim ontwerp wordt optimaal gebruik gemaakt van natuurlijk daglicht dat tot diep in het gebouw doordringt, in combinatie met led-verlichting.

NIOO-KNAW / WAGENINGEN

<http://www.nioo.knaw.nl/gebouw>

<http://www.youtube.com/watch?v=XcWt6XDw-Zs&feature=youtu.be>

<http://energiesprong.nl/blog/wageningen-cradle-to-cradle-gebouw-nioo-knaw/>

http://www.cradletocradle.nl/home/1481_nieuwbouw-nioo-knaw.htm

<http://www.berghege.nl/projecten/project/nioo-knaw-wageningen>



FIGUUR 3.1.3.1-12 NIOO-KNAW / WAGENINGEN (BRON: BERGHEGE BOUWBEDRIJF)

Het NIOO bestudeert, als wetenschappelijk internationaal hoog aangeschreven instituut, wereldwijd hoe de natuur werkt. Daarbij kijkt men naar het DNA van bacteriën, biodiversiteit van complete ecosystemen en alles daartussenin. Het NIOO is een onderdeel van de Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen (KNAW) en formeel opdrachtgever. Architect is Claus en Kaan architecten, uitvoerend bouwbedrijf is Bouwbedrijf Berghege en Cofely, Burgers Ergon i.s.m. onder anderen DWA Installatie- en energieadvies, Arup en DGMR.

Het gebouw is ontwikkeld vanuit de principes van duurzaam bouwen. Zodanig dat het gebouw kan evolueren in de tijd; het blijft de komende decennia nieuwe duurzame resultaten opleveren en verspreiden. Voorbeelden hiervan zijn onder andere: hogetemperatuuropslag van warmte, groene daken of algen ten behoeve van het produceren van zonne-energie. Andere maatregelen zijn: warmte-koudeopslagplaat in de bodem, 70-80% energiebesparing op warmte en koude, toepassing zonnenergie en biologische zuivering door middel van algen. Het is een flexibel gebouwconcept voor een lange levensduur met zoveel mogelijk C2C-bouwmaterialen zonder giftige coatings, schuimen en verven.

Belangrijke leerpunten zijn 1) het belang van de expliciete hoge kwaliteitseisen van de opdrachtgever; 2) inzicht in de relatie tussen investeringskosten en totale kosten over de hele exploitatietermijn en maatschappelijk rendement; 3) de rol van de bouwpastoor als permanente vertegenwoordiger van de opdrachtgever; 4) het belang van een integraal team vanaf ontwerp tot uitvoering; 5) investeringen en exploitatie als communicerende vaten; 6) DBFMO-model als uitgangspunt; 7) een afgestemd Technisch Ontwerp voor bouw, energie, water en techniek door

onafhankelijke adviseurs is een succesfactor bij innovatieve projecten; 8) continue sturing en discipline op teamvorm en communicatie tussen partijen, eventueel met begeleiding.

Veel waardevolle achtergrondinformatie en evaluatie wordt gegeven in de publicatie van AgentschapNL / Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie: 'Een gebouw dat leeft – Lessons Learned Nieuwbouw NIOO.

LUMEN - ALTERRA / WAGENINGEN

<http://www.wageningenur.nl/nl/Expertises-Dienstverlening/Onderzoeksinstituten/Alterra.htm>

<http://behnisch.com/projects/22>



FIGUUR 3.1.3.1-13 LUMEN – ALTERRA / WAGENINGEN (BRON: BEHNISH ARCHITEKTEN)

Lumen is een universiteitsgebouw van de Universiteit Wageningen, met kantoren, laboratoria, een bibliotheek en een kantine. Het gebouw is een initiatief en een voorbeeldproject van het Ministerie van VROM en de Rijksgebouwen Dienst (RGD). Het ontwerp komt van Behnisch Architecten.

Twee grote atria met binnentuinen en vijvers (bassins) dienen als ontmoetings-, verkeers- en ontspanningsruimte. Het is een verlengde van de werkruimten. Warmte kan naar believen worden opgevangen of afgevoerd. Het daglicht komt tot diep in het gebouw. Waterbassins kunnen voor verkoeling zorgen (door verdamping). Binnentuinen zijn officieel geen werkruimte, omdat ze niet 100% van de tijd voldoen aan de normen voor het binnenklimaat. Verwacht wordt dat de temperatuur in de middag minimaal 15 graden C. zal bedragen. In de tuinen is ruimte voor ecologische experimenten, wat goed past bij het instituut Alterra.

Het dak is begroeid met mos waardoor overtollige opwarming door de zon wordt vermeden. De atria zijn vervaardigd van standaardelementen uit de tuinbouwsector. De tuinen zijn een thermische buffer voor de rest van het gebouw. Dit isoleert zo goed dat 65% van het glas kon worden uitgevoerd als helder glas (i.p.v. getint) waardoor het weer mogelijk werd om de kunstmatige verlichting tot een minimum te beperken. In de zomer vindt koeling plaats in de atria door verdamping van water uit de bassins. Water dat op het dak wordt verzameld, wordt voor een deel gebruikt voor de toiletten (grijs-watersysteem) en voor een deel om de bassins te vullen. In de zomer wordt warmte verzameld in de massa van het gebouw (betonnen vloeren), waardoor de binnentemperatuur niet zo snel stijgt. In de nacht wordt deze warmte weggeventileerd. Op de laboratoria na is het hele gebouw natuurlijk geventileerd. Het binnenklimaat wordt voor het hele gebouw gestuurd door een computergestuurd gebouwbeheerssysteem. De binnengevels zijn als eenvoudige buitengevels uitgevoerd (isolatie). Zij worden uiteraard niet blootgesteld aan wind en regen.

Biobased energy & materials

Biobased energy gaat uit van energie-opwekking en -verwerking in samenhang met natuurlijke processen (biomassa) en kringlopen. Biobased energy heeft dus direct of indirect te maken met de hoeveelheden beschikbaar 'materiaal', de energieopbrengst hieruit en de relatie tot voedselproductie, water- en landgebruik. De stedelijke omgeving is hierbij te beschouwen als een biologisch continuüm. Een goed functionerend voorbeeld dat de mogelijkheden laat zien, komt van Carol Steel (2011) in Oostenrijk. In Oostenrijk wordt 60% van alle huisvuil gerecycled door hergebruik van uitgaand afval en gescheiden inzameling van bioafval. Er wordt gestuurd op ingaand bioafval, uitgaande van de ervaring dat een derde van al het ingaand voedsel niet wordt geconsumeerd. In Wenen wordt 90.000 ton organisch afval/jaar verwerkt tot compost. Dat is voldoende voor het kweken van de helft van al het voedsel voor ziekenhuizen, goed voor een jaarlijkse besparing van 6 miljoen euro. Een zeer geavanceerde verbrandingsinstallatie voorziet vanaf 2008 tweederde van alle woningen in Wenen van warmte. Het anders organiseren van 'de verandering' is dus wel degelijk mogelijk.

Dit sluit aan op de duurzame scenario's:

- verminderen van massa door minder materiaalgebruik;
- een efficiënte verhouding tussen gewicht en functie;
- minder transport, minder afval;
- hergebruik van afval in een gesloten kringloop;
- het vervangen van uitputbare grondstoffen door 'hernieuwbare' brandstoffen en materialen;
- ontwikkelen nul-materialen: materialen die geen milieubelasting veroorzaken.

Het gebruik van biobased-materialen past in deze tendens. Op materiaal- en productniveau leidt dit tot tal van andere mogelijkheden. Uit de natuur gewonnen grondstoffen/oliën en vetten uit organismen voor ander gebruik/functie (verf op basis van lijnolie, lijn op basis van lignine uit hout, bijenwas en plastic op basis van zetmeel - bioplastic). Maar ook: uit de natuur gewonnen bouwstenen uit (bio)raffinage (bio-ethanol als brandstof, biologisch polyethyleen) wat leidt tot nieuwe bouwmaterialen (Biofoam, biobased plexiglas – in ontwikkeling). Daarnaast zijn er nog de niet herkenbaar biologische toepassingen die lijken op petrochemische producten. Die laatste groep levert geraffineerde producten op, maar ook bioplastics als afval! Deze materialen en producten zijn weliswaar te bestempelen als CO₂-neutraal, maar ze zijn nog volop in ontwikkeling en kostbaar. Bovendien zijn de invloed van de verschillende bewerkingen, de hoeveelheid benodigd natuurlijk materiaal, het transport en de afvalverwerking niet meegerekend.

We staan voor een gigantische opgave. Onze steden lenen zich niet al te goed voor recycling, ze zijn, in traditionele zin ontwikkeld op expansie gekoppeld aan grondprijzen. ontwikkeld op expansie. Hierdoor zijn tuinderijen en boerderijen in buitenwijken economisch nauwelijks levensvatbaar. Voedselvoorziening is bovendien grotendeels industrieel

en blokkeert kleinschalige en alternatieve ontwikkelingen. Voor een verandering is het anders organiseren van productie en gebruik van voedsel noodzakelijk. Het creëren van een biobased economie is een gezamenlijke opdracht voor de overheid (wet-regelgeving, sturing/beleid), het bedrijfsleven en de consument (Toine Timmermans, programmamanager Food & Biobased Research, WUR). In Nederland zijn er regionale ontwikkelingen zoals de Biobased Delta en Chamelot. Daarnaast is er een beweging zichtbaar die deze regionale ontwikkelingen weer verbindt, zoals het Biobased Platform en het Europese CAPEM.

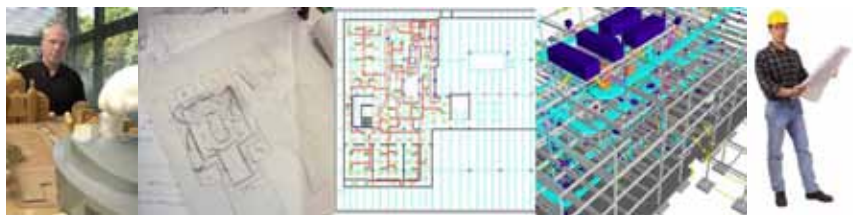
Uiteindelijk kom ik tot een opdracht aan de professional en de vakopleiding, in relatie tot het ontwikkelingsthema GREEN.

Kernopdracht voor de bouwsector in relatie tot GREEN is: het ontwikkelen en realiseren van een betere en slimmere kwaliteit (upcycling van welbevinden, materiaal en energie, en voeding en water) van de leefomgeving (in balans met natuur en cultuur) in de tijd, die tevens betaalbaar is. Dit betekent investeren in onderzoek hierin; het toepassen van de onderzoeksresultaten in praktische projecten en gelijklopende monitoring van de resultaten. Gevolgd door: reflectie van de resultaten en het beschikbaar maken van de resultaten voor professionals en niet-professionals, door middel van onderwijs.

Het gaat hierbij steeds om case-studies in relatie tot transformatie en GREEN:

- van (statische) ordening naar (dynamische) sturing;
- van inrichting naar ontwikkeling;
- van (kwantitatieve) programmatoedeling naar kwalitatieve conditieplanning;
- van groei naar transformatie;
- van ruimtelijk plan naar ontwerpend onderzoek en strategische interventies.

3.2 BIM: EEN PERSPECTIEF VOOR DE ACTOREN EN INFORMATIE NODIG VOOR VERANDERING



BIM deelt (kunde)

‘deze lijn richt zich op het gebruiken en beheren van informatie van verschillende kennisgebieden en de betrokken partijen die nodig zijn voor het realiseren van het perspectief’

‘Whatever we call reality, it is revealed to us only through the active Construction in which we participate’
Ilya Prigogine – Order Out of Chaos

Voor een betere kwaliteit van leefomgeving hebben we een ander soort kennis nodig en deze moeten we anders organiseren. Dit kan alleen als we samenwerken met actoren die deze kennis ‘in huis hebben’. Deze actoren zijn zowel professionals als niet-professionals; gebruikers, opdrachtgevers en andere be-langhebbenden vanuit de maatschappelijke context. Het beter, slimmer en betaalbaar organiseren van de juiste kennis met de juiste actoren, is dus de tweede succesfactor voor innovatie. In dit hoofdstuk worden de verschillende aspecten met betrekking hiertoe behandeld: stakeholders en samenwerking, het contractueel vastleggen van samenwerking, en het organiseren van informatie en actoren.

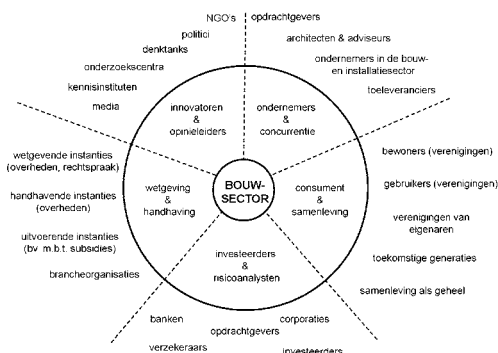
3.2.1 Stakeholders en samenwerking

Binnen een bouwproces werken veel verschillende partijen samen, die verschillende soorten informatie van verschillende kennisdomeinen gebruiken om te komen tot het uiteindelijke resultaat. De rollen en verantwoordelijkheden van deze partijen verschuiven regelmatig. Ook de omgeving is continu in beweging. De grote hoeveelheid partijen en gegevens binnen een project en de dynamiek daarvan maakt de kans op faalkosten groot. Ter verkrijging van een goed resultaat voor de opdrachtgever/gebruikers moet er sprake zijn van een goede samenwerking aan hetzelfde gebouw en/of proces. Dat vraagt om openheid en wederzijds vertrouwen van de deelnemende partijen. Alleen dan kan men, vanuit een gezamenlijke aanpak en onderlinge afstemming, maximale (of optimale) kwaliteit behalen. De onderlegger hierbij is de mogelijkheid voor open data-uitwisseling, c.q. gemeenschappelijk gebruik van eenduidige informatie, in eenzelfde database. Daarmee zijn afspraken over de gehele keten te toetsen op kwaliteit en kosten. Het Building Information Model (BIM) is als ontwikkelthema het verzamelbegrip voor het organiseren van de juiste informatie en partijen die nodig zijn om te komen tot de optimale kwaliteit voor het proces en product gedurende de gehele gebruikscyclus.

In een Bouw Informatie Model (BIM) gaat het eenvoudig gezegd om bouwwerken, informatie en een virtueel model. De samenwerking tussen de verschillende partijen in het bouwproces wordt ondersteund door een BIM-model. Informatieoverdracht, processen en verantwoordelijkheden zullen hierdoor veranderen, met als doel: betere samenwerking, procesoptimalisatie, beter informatiebeheer en faalkostenreductie. BIM zorgt ervoor dat alle relevante informatie gedurende het hele bouwproces wordt opgeslagen, gebruikt en beheerd in een digitaal (3D) gebouwmodel. Alle partijen die bij het bouwproces betrokken zijn, werken met dezelfde informatie en zien dus van elkaar wat er gebeurt. De informatie is dan ook continu beschikbaar en altijd actueel. BIM wordt aldus gebruikt als een aanpak die het mogelijk maakt om alle relevante informatie op

een gestructureerde en samenhangende wijze met de betrokken partijen te ordenen, delen, ontwikkelen en beheren, gedurende het hele bouwproces (Nisbet & Dinesen 2010; Ministerie EZ 2009; SmartMarket 2009; Eastman et al. 2008). Kernvraag voor dit onderzoeksthema is daarom hoe de noodzakelijke verandering goed en effectief is te organiseren en te beheren voor de verschillende soorten kennis en partijen?

De intentie en de vaardigheid tot samenwerking is een vereiste. Anders is kennisontwikkeling niet mogelijk en blijft de optimale oplossing buiten bereik. Intentie tot samenwerking heeft vooral te maken met het zien van de noodzaak tot samenwerking, vanuit het probleem en het gebrek aan eigen kennis en kunde. Daarnaast heeft de intentie te maken met de wil tot samenwerking, vanuit het herkennen en erkennen van elkaars belangen, kennis en kunde. Het werken aan een solide basis van samenwerking is daarmee een opdracht aan de betrokken actoren, met name de professionals, zowel in scenario als in de ontwikkeling, uitvoering en beheer van de kwaliteit van het samenwerkingsproces zelf (Boudewijn & Broekhuizen 2009; de Wit 2007; Bakens, de Bruijn et al. 2002; Maas-SBR 286; Spekkink-SBR 191). Dit is een belangrijk aandachtspunt in zowel de vorming van nieuwe als bestaande professionals: het oefenen op competenties die je nodig hebt om met anderen goed te kunnen samenwerken (Quanjel 2013; Goossens 2006; Quanjel & Zeiler 2003). Dit wordt nog belangrijker als er andere typen partijen/actoren in het bouwproces gaan meewerken dan in de traditionele opzet. Met 'andere typen' doelen we op kennisachtergrond en kennisniveau. Figuur 3.2.1-1 geeft een overzicht van de typen partijen' die betrokken zijn bij het bouwproces. Hoe moeten we de samenwerking met deze partijen inrichten, dat is een belangrijke opgave voor de sector.



FIGUUR 3.2.1-1 OVERZICHT VAN TYPEN PARTIJEN BETROKKEN BIJ HET BOUWPROCES

Aansluitend hierop is van belang hoe kennisuitwisseling/-ontwikkeling in multidisciplinaire ontwikkeltrajecten kan worden georganiseerd en bevorderd. De organisatorische kant kan worden opgesplitst in 'technologisch' en 'contractueel'.

De meer technologische/virtuele kant is sterk bepaald door onderzoek van Eastman (2011, 2006, 1999, 1998, 1975) die Building Smart heeft beïnvloed en de basis voor Building Information Modeling. In praktische zin is oa. het Building Systems Integration Handbook (AIA 1986) van het American Institute of Architects (AIA) een eerste belangrijke referentie. Dit handboek richt zich zowel op de technische aspecten als op het proces, en het biedt hiervoor ondersteuning op het vlak van communicatie en sociale aspecten. Aansluitend hierop zijn er vanuit de ontwerpende disciplines handboeken beschikbaar, (RIBA 2008; uit Engeland) en studies m.b.t. de multidisciplinaire setting, met de nadruk op communicatie in relatie met informatie- en kennisuitwisseling (Holzer 2009; Emmitt & Gorse 2007; Zha & Du 2006; den Otter 2005; Boujut & Laureillard 2002; Ahmed et al. 1999; Gabriel & Maher 1999; Eastman 1996; Majumder 1994).

Los van studies rondom succesvolle samenwerking tussen professionele partijen/professionals (Balmond & Yoshida 2006; Sasaki 2005; Brown 2001; Holgate 1997; Otto & Rausch 1995; Addis 1994) is er nog steeds een gebrek aan beschikbare kennis hierover in de praktijk van het ontwikkelen, realiseren en beheren van projecten (Quanjel 2013; Holzer 2009).

3.2.2 Het organiseren van actoren en informatie

*A basic characteristic of Dutch planning is the frustration that all nice plans are so difficult to realise.
(Hajer et al. 2006)*

Het naar voren halen van de noodzakelijke kennis en bijbehorende actoren in het (bouw)proces is een randvoorwaarde voor het verbeteren van de kwaliteit van het uiteindelijke product. Deze betere kwaliteit wordt voor een deel direct vertaald in lagere aanpassingskosten (Noordhuis & Vrijhoef 2011), lagere 'kosten in de levenscyclus' (Vertratel 2000) en in transactiekosten op inhoud en proces (Blauwhof et al. 2013). Essentieel is een succesvolle organisatie, uitvoering en borging van informatie en actoren, gedurende de gehele levenscyclus.

Heel kort ga ik hier in op de essentie van het BIM om vervolgens de focus te leggen op deze twee randvoorwaardelijke aspecten. Interessant is hierbij al de definitie van wat BIM zou moeten zijn: in essentie 'een model waarin alle gegevens over een object eenmalig worden ingevoerd en vervolgens aan alle partijen in de keten van ontwerpen, bouwen en beheren ter beschikking staan' (Hammer 1996). Idealiter gaat BIM ervan uit dat alle informatie en bijbehorende actoren in een flow de juiste informatie leveren en afstemmen, gerelateerd aan de gehele levenscyclus van het artefact. En dat van initiatie, ontwerp, uitwerking, bouw en gebruik tot en met sloop. De informatie is gekoppeld aan: fysieke aspecten en systemen: tijd, budget, bouwlogistiek, energieverbruik en aspecten van duurzaamheid. Drie belangrijke zaken vallen

op (Blauwhof et al. 2013). Ten eerste: met het BIM kan je deze aspecten vooraf veelal simuleren, waardoor je pro-actief kunt sturen op kwaliteit, inclusief de verificatie en validatie zoals bij Virtual Design and Construction bijvoorbeeld (Kunz & Fischer 2001). Ten tweede: BIM kan gekoppeld worden aan ingekochte informatie en de leverende actoren, specifiek per onderdeel als Functioneel Ontwerp (FO). Ten derde: met BIM kan je sturen op het beperken van risico bij het ontwikkelen, overdragen, gebruiken en beheren van de verschillende ingekochte informatie en bijbehorende actoren (risicomanagement). De sturing wordt georganiseerd door het aanbieden van verschillende typen opdrachten (contracten) aan de opdrachtnemers, om zo de risico's te verdelen tussen opdrachtgever(s) en opdrachtnemer(s) (ONRI 2005). Belangrijke aandachtspunten hierbij zijn: de analyse van het type opdracht en het advies hierbij van de beste aanbestedings- en contactvorming (de Bruijn 2007) en het overbruggen van de verschillende belangen van actoren (de Wit 2007).

Wat opvalt bij de uitgangspunten van BIM en de eerder beschreven ontwikkelaspecten, is dat ze uitgaan van een aantal vooronderstellingen. Ze zijn niet altijd bewezen of niet volledig of specifiek genoeg gedefinieerd. Dit komt voornamelijk doordat BIM wordt gekoppeld aan een algemeen geldend principe van modelmatig denken in relatie tot engineering. Er is geen koppeling met het ontwerpen in een bredere zin, in relatie tot realiseren in specifieke zin. Het functioneren van het Model wordt lijdend voor de randvoorwaarden die nodig zijn om het Model in optima forma te laten functioneren. Ofwel: het Model wordt als generiek aangenomen. Twee vragen zouden hieraan vooraf moeten gaan. 1. Is het Model wel het goede middel om de 'wicked' (Rittel & Webber 1993) en 'slecht gestructureerde' (Simon 1969) problemen inzichtelijk te krijgen en te organiseren naar bruikbare informatie en actoren voor het ontwikkelen, realiseren en beheren van de juiste fysieke oplossing(en)? 2. Wat zijn de randvoorwaardelijke aspecten en in hoeverre zijn deze adaptief aan deze 'wicked' en 'ill structured' problems?

Deze twee kernvragen met betrekking tot BIM, agenderen het belang van het 'realistisch denken' in relatie met het model-denken. Dit wordt ondersteunt door de 'Lessons Learned' (Blauwhof et al. 2013) en de drie tendensen die hieruit zijn af te leiden:

1. Zowel het type informatie/actoren als de onderlinge koppeling en borging ontbreken meestal in een of meerdere fases van de levenscyclus.
2. Beschikbare en betrouwbare informatie vanuit de actoren – vooral opdrachtgevers – ontbreekt.
3. Een algemeen kader en sturing op normering ontbreken.

Tendens in deze analyse is het uitgangspunt dat op alle aspecten generieke kenmerken en gestandaardiseerde eigenschappen en oplossingen kunnen worden ontwikkeld. Hierbij wordt uitgegaan van een klassiek beeld over ontwerpen vanuit

de engineering als een puur rationele probleem-oplossende activiteit (Roozenburg & Cross 1991) op basis van methodes, standaarden en technieken. Vanwege de complexiteit en contextafhankelijkheid, ligt de opgave niet in de probleemoplossing of aanbod-gestuurde weg, maar in de vraaganalyse en vraagsturing; een ontwerpende weg. Dit uitgangspunt past een combinatie van de rationele (Simon 1969) en de reflectieve (Schön 1983) ontwerpbenadering. De ontwerpende weg gaat uit van het in samenhang analyseren, afwegen en verbinden van de verschillende typen aspecten en actoren, in een optimum in de tijd.

Vanuit het voorgaande kunnen we relevante verschillen duiden tussen de toepassing van BIM in de bouwsector en in andere industrieën. Ten eerste zijn er verschillen in technische aspecten vanuit heel diverse kennisgebieden (bijvoorbeeld: constructie, bouwfysica, onderhoud). Ten tweede zijn er verschillen in het eigenaarschap/actoren van informatie en fysieke onderdelen met betrekking tot het artefact (ge-bouw, kunstwerk). Het derde verschil is verbonden met de ontwikkeltijd voor de verschillende functies in een specifieke context. Terugkomend op waar het in de leefomgeving – een specifieke context! – om gaat: het organiseren in de tijd van de kernkwaliteiten welbevinden, energie en materialen en voeding en water. Dit betekent per definitie dat er veel meer verschillende aspecten betrokken moeten zijn in een dergelijk traject. Deze informatie en actoren moeten bovendien in relatie tot de specifieke kenmerken van de context (natuur en cultuur) worden ontwikkeld. Dit alles weer in relatie tot de factor tijd. Zowel ten opzichte van de verschillende levenscycli (van de verschillende onderdelen van het artefact) als de veranderende inzichten en behoeften ten aanzien van het voorgaande, vertaald in fysieke aspecten en systemen.

Per definitie gaat het dus om een groot aantal, steeds veranderende aspecten, die je in een 'statisch' model zou kunnen weergeven. Het meest waarschijnlijke is dat het als model wel gebruikt kan worden, maar in gebruik ook specifieke kenmerken zal vertonen. Er ontstaat een onderscheid in algemeen/generieke en specifieke aspecten. Zoals we al zagen zijn de specifieke aspecten in de uitwerking de belangrijkste randvoorwaarde voor kwaliteit. Met een centrale rol voor de de adaptieve eigenschappen van het fysieke en zijn systemen. We kunnen immers de toekomst niet voorspellen. Dit vraagt om een ontwerpproces voor zowel het proces zelf als het fysieke en zijn systemen. De keuze van het model en randvoorwaarden wordt hierdoor bepaald. Voor complexe opgaven moet het BIM als model ontwikkeld en adaptief gemaakt worden, evenals de randvoorwaarden voor samenwerking en de risico's hierbij. De informatie die hiervoor nodig is moet vaak nog ontwikkeld worden, deze is immers innovatief. Vooral bij nieuwe opgaven is dit een aandachtspunt. Voor het ontwikkelen van deze nieuwe en innovatieve informatie in het ontwerp zijn ook nieuwe actoren nodig. Vaak acteren deze buiten de bouwsector; zowel professionals (bio-based o.a.) als niet-professionals (type opdrachtgevers, gebruikersparticipatie).

Wat betekent dit nu precies, geredeneerd vanuit de uitgangspunten van 'GREEN'? Allereerst dat je te maken hebt met een groot aantal, relatief nieuwe en onbekende kennisdomeinen en relatief onbekende actoren. Zij hebben de kennis. Hieruit volgt een heel andere inrichting van ontwerpproces, randvoorwaarden, en afstemming voor houding, kennis en kunde. Basisrandvoorwaarde hierbij is: de juiste houding en vaardigheden van de professional. Hij of zij moet in staat zijn om de juiste kennis te delen, te ontwikkelen en te integreren, in samenspel met andere professionals en niet-professionals. Basisvraag voor het ontwikkelingsthema BIM hierbij: Hoe organiseren we de geschikte en gewenste informatie en bijbehorende actoren voor het ontwikkelen, realiseren en beheren van de bijbehorende vragen? Subvragen zijn in hoofdlijnen:

1. Hoe kunnen we de samenhang/verbinding tussen de verschillende fases, aspecten en informatie tussen actoren zo goed mogelijk organiseren en uitvoeren?
2. Hoe kunnen we de gerealiseerde kwaliteit van verschillende fases, aspecten en informatie eenduidig monitoren?

Belangrijk hierbij zijn twee onderliggende structuurvragen: Hoe kunnen we de bijbehorende vragen zo goed mogelijk formuleren en opsplitsen in welke generiek en welke specifiek te beantwoorden zijn? Bij het opsplitsen van de vragen kunnen de uitgangspunten van Open Bouwen (Habraken 1961; zie ook 3.3.2) een leidraad vormen. De basis van het Open Bouwen – de ordening van het generiek en specifieke – wordt gevormd door het volgende uitgangspunt: 'We should not try to forecast what will happen, but try to make provision for what cannot be foreseen' (Habraken 1961).

3.2.3 Het contractueel vastleggen van de organisatie en kwaliteit van actoren en informatie

Bij het organiseren van informatie en actoren speelt het type contract/samenwerkingsvorm een belangrijke rol in het scheppen van de goede randvoorwaarden. Gezien de complexiteit van de opgaven is een goede analyse van belang: Welke samenwerkingsvormen kunnen we in de verschillende stadia gebruiken? Dit alles natuurlijk in relatie tot de doelen, kwaliteit(en), noodzakelijke actoren en verantwoordelijkheden. Zoals we al zagen zijn verschillende type actoren nodig voor complexe en nieuwe opgaven, zowel op het gebied van kennis m.b.t. de kwaliteiten en functionaliteiten als kennis van ontwerp, uitvoering, gebruik en beheer. Hiervoor zijn diverse contractvormen mogelijk waarin je de eisen, risico's en verantwoordelijkheden van (onderdelen van) het proces vastlegt. Figuur 3.2.3-1 geeft de niveaus van aansprakelijkheid weer. Figuur 3.2.3-2 beschrijft de oplopende risico's, gekoppeld aan het type contract.

1	FOOT BOOT BBOX DEFO BFO
2	Alliance Consulting Main Contracting Turnkey Contracting Engineering/Procurement/Construct Design and Construct
3	General Contracting Trade Contracting Subcontracting
4	Management Contracting Engineering Contracting FM/PMC Total Engineering Turnkey Contracting EPC and O&M
5	Project Management Design Management Construction Management Program Management Facility Management

Aansprakelijkheidsladder en contractvormen (ONRI 2005)

1	Inspanningsverplichting voor specialiseerde advies- en ingenieursdiensten (DNR en RVOI contracten)
2	Inspanningsverplichting voor totale ontwerp- en engineeringproject (Total Engineering Contract)
3	Inspanningsverplichting voor de planning, coördinatie en bewaking van het ontwerp- en engineeringproject
4	Inspanningsverplichting voor de planning, coördinatie en bewaking van het totale ontwerp-, engineering-, en uitvoeringsproces
5	Resultaatverplichting voor de eigen inbreng in een project
6	Resultaatverplichting voor het totale ontwerp- en engineeringproject
7	Resultaatverplichting voor het totale ontwerp-, en engineeringproject met een zekere garantie voor het aanbestedingsresultaat
8	Resultaatverplichting voor het eindproduct van het ontwerp-, engineering-, en uitvoeringsproces
9	Resultaatverplichting voor zowel het eindproduct van het ontwerp-, en engineering-, en uitvoeringsproces, als voor het exploitatieresultaat

Aansprakelijkheidsniveaus en niveau van risico's (1 = laagste risico, 9 = hoogste risico)

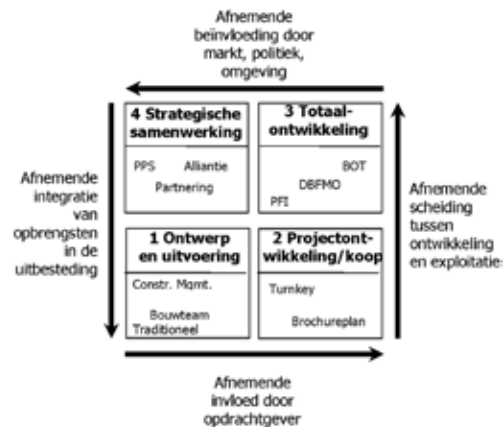
FIGUUR 3.2.3-1 AANSPRAKELIJKHEIDSLADDER EN CONTRACTVORMEN (BRON: ONRI 2005)

FIGUUR 3.2.3-2 AANSPRAKELIJKHEIDSNIVEAU VAN RISICO (BRON: ONRI 2005)

Een full-service-contract is een contractvorm waarin de professionele partijen/de aanbieders vrijwel alle procesdelen en functies leveren. De rol van de opdrachtgever beperkt zich tot het maken van een projectdefinitie. Van belang hierin is vooral het definiëren en organiseren van verwachtingen van actoren en met name opdrachtgevers (Ang 2007; Ang & Hermans 2001). Onder de noemer van DBFMO (Design, Build, Finance, Maintain, Operate) zijn verschillende varianten mogelijk: DBFO, DFO, DBFM en DBM. Gelijktijdig en in samenhang met deze contractvormen ontwikkelen zich andere vormen van aanbesteding, waarin beter gebruik wordt gemaakt van de kennis en ervaring van de opdrachtnemer(s). Een goed voorbeeld hiervan is Best Value Procurement, waarbij de procedure in drie fases is opgedeeld. Fase 1 is de inschrijf- en beoordelingsfase. Hierin vindt de selectie van de opdrachtnemers plaats, op basis van referenties en prijs-kwaliteitsverhouding. In fase 2 moeten de opdrachtnemers het programma verder uitwerken en samen met de opdrachtgever alle werkzaamheden benoemen en risico's afdekken. Fase 3 is de uitvoeringsfase met communicatie- en voortgangsrapportages. De andere belangrijke variant is die van de Systeemgerichte Contractbeheersing (SCB) ontwikkeld door Rijkswaterstaat (RWS), waarbij het initiatief tot oplevering bij de opdrachtnemer ligt. De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor zijn prestaties en moet deze aantonen in het toetsproces, voordat het betalingsproces ingaat. RWS gebruikt deze systeemgerichte contractbeheersing bij alle contractvormen die onder kwaliteitsborging van de opdrachtnemer worden uitgevoerd.

Een interessante vraag die zich voordoet bij de kwaliteitgestuurde contractvorming is, hoe de verschillende partijen binnen de bouwsector hiermee omgaan. Twee basishoudingen zijn mogelijk. Dit type contractvorm wordt gezien als iets dat opgelegd is van buitenaf, waarbij de bouwsector en de afzonderlijke partijen reactief zijn. Of men neemt een pro-actieve houding aan en ziet in dit type contractvorm een aanleiding om als sector en de bijbehorende partijen zelf deze kwaliteitsuitgang-

punten te gebruiken bij het proces van ontwikkeling, realisatie en beheer. Deze pro-actieve houding leidt primair tot betere kwaliteit van projecten, een beter imago voor de bedrijven en de sector, en kansen op (beter) werk. Bij diverse bedrijven leidt deze ontwikkeling tot een beter, slimmer en betaalbaar bouwproces en product.



FIGUUR 3.2.3-3 CONTRACTVORMEN IN RELATIE TOT KWALITEIT VAN PRODUCTEN/DIENSTEN EN IN RELATIE TOT SAMENWERKING (BRON: H. WAMELINK, KETENSAMENWERKING, 2011)

Figuur 3.2.3-3 verbeeldt de verschillende invloedsferen in relatie tot de afspraken over de kwaliteit van producten, diensten en samenwerking. Zoals we zagen is er een steeds grotere invloed van de maatschappelijke behoeften en vragen die een relatie hebben met de levenscyclus en waarde in de tijd. Met dat uitgangspunt kunnen we in dit figuur zien welke contractvorm hiervoor in aanmerking komt. Figuur 3.2.3-1 (aansprakelijkheid) en figuur 3.2.3-2 (risico) zoals gebruikt door de branchevereniging voor adviseurs (!), geven relaties weer naar aansprakelijkheid en risico. Figuur 3.2.3-3 gaat uit van vier parameters in relatie tot verschillende actoren in het proces: 1) opdrachtgever, 2) markt, politiek, omgeving en aspecten: 1) integratie van opbrengsten in de uitbesteding en 2) integratie van ontwikkeling en exploitatie. Daarmee is dit figuur beter bruikbaar dan de overzichten van de ONRI. Het gaat immers in op de verbindingen tussen de kwaliteit van inhoud en kwaliteit van de relaties, in plaats van de scheiding van risico en verantwoordelijkheden.

De bouw werkt met een andere organisatievorm dan Grond, Weg en Waterbouw (GWW). Bij de bouw is er een sterke opdeling in zowel functionaliteiten en kwaliteiten, inclusief het verschillende type actoren dat hiervoor nodig is bij ontwikkeling, realisatie en beheer. Binnen de GWW is er meestal sprake van zelfde type functionaliteiten en bijbehorende kwaliteiten. Voor 'het totaal' werkt men steeds vaker volgens de methode van Systems Engineering. Hierbij wordt de hoofdfunctionaliteit opgedeeld in deelfunctionaliteiten of componenten die je afzonderlijk kunt ontwikkelen, optimali-

seren en controleren. Deze werkwijze dwingt de opdrachtnemer(s) veel meer tot eigen verantwoordelijkheid. Hierdoor ontstaan meer mogelijkheden om gedurende het (bouw)proces het proces, de functionaliteiten en kwaliteiten te monitoren en indien nodig bij te stellen. De monitoring is daarmee de methode die leidt tot meer inzicht en kennisontwikkeling aangaande het totale proces, de functionaliteiten en de kwaliteiten die met andere professionals en organisaties gedeeld kunnen worden. Dit pleit voor eenzelfde werkwijze binnen bouwprojecten – in ieder geval wat de monitoring betreft. Het is ook een van de onderwerpen waarop het lectoraat wil inzetten; niet alleen voor het ontwikkelthema BIM, maar voor alle thema's: GREEN, LEAN en BIM.

In relatie tot innovatie kunnen we stellen dat het van belang is de samenwerkingsvorm zo te kiezen dat de volgende aspecten in samenhang kunnen worden ontwikkeld, gerealiseerd en beheerd:

- de levenscyclus; van initiatie tot realisatie, gebruik en upcycling;
- de technisch/virtuele kant en bijbehorende methodes;
- de contractuele kant voor samenwerking en risico.

Wat dit inhoudelijk betekent, laat Figuur 3.2.3-4 zien. Het type informatie dat nodig is, is gekoppeld aan de levenscyclus van het artefact. In dit Figuur zijn een drietal niveaus te zien in relatie tot de inhoud.

1. De verschillende fases van de levenscyclus; van initiatief tot sloop en hergebruik.
2. De verschillende aspecten met betrekking tot de fases in de levenscyclus.
3. Het type informatie dat per aspect moet worden gedefinieerd, ontwikkeld, gecommuniceerd, vastgelegd en beheerd.

Essentieel voor het succes van het (bouw)proces is het organiseren en realiseren van de samenhang en de koppeling /overdracht op al deze drie niveaus. Daarnaast is de monitoring van de realisatie (kwaliteit) van al deze aspecten en informatie een cruciale factor.



FIGUUR 3.2.3-4 OVERZICHT VAN HET TYPE INFORMATIE DAT NODIG IS, GEKOPPELD AAN DE LEVENSCYCLUS VAN HET ARTEFACT

Centrale thema's met betrekking tot BIM en de bouwsector zijn onder andere:

- Hoe kunnen nieuwe actoren vanuit een ander kennisdomein in relatie met het model en bestaande actoren worden georganiseerd?
- Hoe kunnen nieuwe bijbehorende kennisdomeinen inhoudelijk in relatie tot het model worden georganiseerd?
- Hoe kan de informatie uit het BIM-model effectiever - beter, slimmer en betaalbaar - worden ingezet tijdens het bouwproces, met en voor de betrokken actoren?
- In aansluiting op het voorgaande: Hoe kan detailinformatie beter worden georganiseerd in of met het model?

Dit brengt mij op de laatste verbinding in relatie tot BIM, LEAN en GREEN; die van de koppeling tussen denken en doen, tussen model-denken en realistisch denken; tussen ontwerpen en realiseren / beheren. Kortom de verbinding die bij de vakop-leiding centraal zou moeten staan; de verbinding tussen deze twee aspecten op verschillende schaalniveaus, verschillende samenwerkingsverbanden – in relatie tot de factor tijd. Dit staat in relatie tot de ontwerpende weg – de weg van de bergexpeditie: het in samenhang analyseren, afwegen en verbinden van het verschillende type aspecten en actoren in een optimum in de tijd.

3.3 LEAN: EEN PERSPECTIEF VOOR DE METHODES TOT VERANDERING



LEAN kleurt in (kennis)

‘deze lijn richt zich op methodes en technieken die nodig zijn om het perspectief te realiseren’

Om te komen tot de noodzakelijke veranderingen zijn passende methodes en technieken nodig. De bestaande invalshoeken en methodes zijn in de meeste gevallen niet meer functioneel en effectief en zullen moeten worden aangepast. Nieuwe methodes en technieken moeten worden ontwikkeld op basis van de nieuwe invalshoek. Zoals we uit de GREEN-benadering kunnen afleiden, vormt het uitgangspunt hierbij steeds: het centraal stellen van ‘de kwaliteit van de leefomgeving in de tijd’.

We zagen eerder al enkele belangrijke kenmerken die een rol spelen bij de GREEN-benadering. Deze vormen de leidraad voor de ontwikkeling van nieuwe methodes en technieken:

- natuur en cultuur;
- cyclisch en lineair;
- adaptief en flexibel;
- globaal en lokaal;
- multifunctioneel en functioneel;
- vast en variabel;
- interdisciplinair en disciplinair;
- ontwikkelen en uitvoeren.

Uitgaande van het ontwikkelen op de kernkwaliteiten: welbevinden (gezondheid, arbeid, ontwikkeling), energie en materiaal, voeding en water.

Een van de belangrijkste aspecten in relatie tot het ontwikkelen en realiseren van kwaliteit is de typische scheiding van ontwerp en productie, die in het algemeen als problematisch wordt gezien (Quanjel 2013; Baiden et al. 2006; Bouchlaghem et al. 2004; Quanjel & Zeiler 2003). Een betere integratie van ontwerp en uitvoering is daarvoor van belang (Quanjel 2013; Kimmance et al. 2004; Bouchlaghem et al. 2004; Gray & Hughes 2001; Austin et al. 2001; Anumba et al. 2000; Koskela 2000; Bröchner 1990; Hughes 1989; Brandon & Powell 1984).

Rondom de integratie van ontwerp en uitvoering zijn vier gerelateerde perspectieven mogelijk (Jørgensen & Emmitt 2008).

1. Verticale en/of horizontale integratie in de uitvoeringsketen en tussen uitvoering en management vastgoedfaciliteiten en gerelateerde diensten (Bröchner 2003; Haugen 2000).
2. Integratie van informatiesystemen voor producten en processen (Kimmance et al. 2004; Bouchlaghem et al. 2004; Austin et al. 2000, 2002; Anumba et al. 2000).
3. Integratie van werksituaties en collaborative processen in de projectuitvoeringsorganisatie (Baiden et al. 2006; Austin et al. 2001, 2002).
4. Produceerbaarheid (Holroyd 2003; Austin et al. 2001; Griffith & Sidwell 1995; Ferguson 1989).

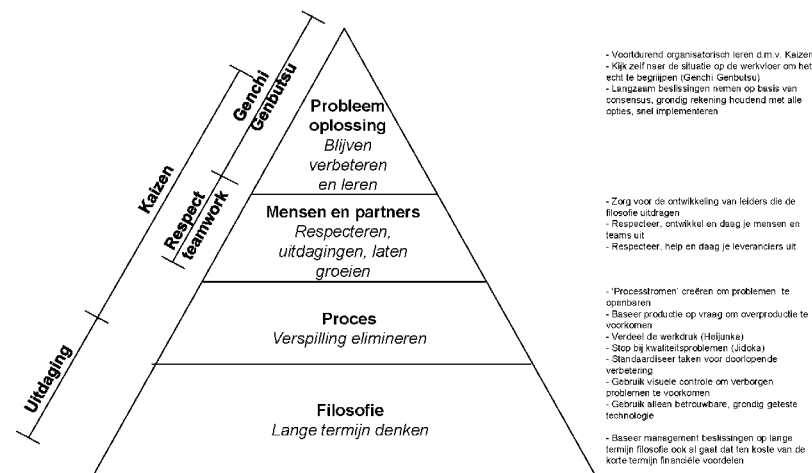
3.3.1 De LEAN-benadering

Een van de benaderingen die een groot deel van deze uitgangspunten in zich opneemt is die van LEAN. LEAN staat hier voor Management, Production en Construction. Deze benadering is ontwikkeld buiten de bouwsector, maar wordt wel – aangepast aan de specifieke kenmerken – ontwikkeld en gebruikt in de sector. LEAN Construction is complementair aan andere benaderingen en methodes, zoals Open Bouwen, IFD en Slim Bouwen (Cuperus 2001). Dit biedt mogelijkheden om specifieke benaderingen vanuit de bouwsector in de ontwikkeling van LEAN mee te nemen. LEAN wordt hier gebruikt als verzamelnaam voor bestaande en nieuwe methodes en technieken die geschikt zijn om innovatieve (bouw)processen te ont-

wikkelen, realiseren en beheren. De LEAN-benadering staat daarbij niet op zichzelf. Ook hier geldt: het inzetten van LEAN op zowel ontwerp als uitvoering. De 'benadering' staat in mijn betoog voor verschillende zaken:

1. De benadering in de aanpak (ontwerp) voor het organiseren van de waarde- en kennis-ontwikkeling tussen (uitvoering) de actoren 'onderwijs-onderzoek-ondernemen'.
2. Kennisontwikkeling in (uitvoering) de verschillende projecten die daarbinnen worden ontwikkeld, gerealiseerd en beheerd.

Daarmee is de LEAN-benadering van toepassing zowel op de strategische, tactische als de operationele aspecten, zowel in de externe als interne relaties in de voorgestelde aanpak vanuit het lectoraat.



FIGUUR 3.3.1-1 PRINCIPES VAN HET TOYOTA PRODUCTIE-SYSTEEM (BRON: LIKER 2004)

De kernfilosofie van de LEAN-benadering is het verbinden van verschillende doelen, taken en bijbehorende actoren, om meer waarde te ontwikkelen, realiseren en beheren. Hoewel meestal toegepast binnen een organisatie is deze benadering zeer geschikt voor een organisatieoverstijgende aanpak. LEAN werkt aan een optimale procesinrichting, denkend vanuit het toevoegen van waarde en zonder verspillingen (tijd, geld, grondstoffen en arbeid) in het proces. LEAN is een benadering waarbij het uitgangsprincipe de maatschappij is, in plaats van de bouwonderneming, en de waardeestroom in plaats van de activiteiten. LEAN komt op hetzelfde neer als LEAN Production, een interpretatie van het Japanse Toyota Productlijn System (zie ook figuur 3.3.1-1) (Womack et al. 1990). LEAN gaat uit van het creëren van waarde voor de eindgebruiker en het uitsluiten van verspilling. Dat doet het volgens deze stappen: Value, Value stream, Flow, Pull en Perfection. Bij verspilling worden zeven types onderscheiden: verspilling door overproductie, tijdsverlies (wachten), transportverlies, procesverlies, voorraadverlies, verlies door verplaatsing en verlies door kapotte producten (Ohno 1988). LEAN is

eigenlijk een samenspel van methodes; Just-In-Time (JIT), Total Quality Management (TQM), Total Productive Maintenance (TPM), continuous improvement design for manufacturing and assembly (DFMA), supplier management en HRM (Shah & Ward 2007; Nash & Poling 2007; de Treville & Antonakis 2006; Narasimhan et al 2006; Hopp & Spearman 2004; Liker 2004; Shah & Ward 2003). Dit betekent dat het succes van de LEAN-benadering wordt bepaald door een groot aantal aspecten m.b.t. kennis, kunde en vaardigheden van de diverse lagen in de organisaties die betrokken zijn bij het ontwikkelen, realiseren en beheren van de leefomgeving (Scherrer-Rathje et al. 2009). De LEAN-benadering ontwikkelt, realiseert en beheert in samenhang verschillende kwaliteitsbepalende zaken betreffende de leefomgeving in de tijd.

Er zijn natuurlijk ook kanttekeningen te plaatsen bij de impliciete aannames van LEAN vanuit de auto-industrie en de werking ervan in de bouwsector. Zo is het niet onomstreden dat de eliminatie van verspilling en waardevermeerdering automatisch de meest voordelige strategie is voor de markt en generaliseerbaar voor de bouwsector (Katayama & Bennet 1996; Cusumano 1994; Berggen 1992). Een belangrijke factor hierin is dat LEAN als context-onafhankelijke aanpak wordt voorgesteld, terwijl de effectiviteit van LEAN in andersoortige situaties – bijvoorbeeld niet volume-gericht (Katayama & Bennett 1996; Lillrank 1995; Jürgens 1995) of sociaal-politieke omstandigheden (Cooney 2002; Williams et al. 1995; Jürgens 1995) – niet optimaal is of nog niet bewezen effectief. Andere aandachtspunten zijn de kans op verhoogde arbeidsstress (Williams et al. 1995; Sullivan 1992; Briggs 1988; Dohse et al. 1985) en verhoogde druk op kleine toeleveranciers. Op het vlak van LEAN-management zijn er eveneens kanttekeningen te maken. Bijvoorbeeld rondom de adaptatie van het Japanse 'denken' naar de Westerse situatie. Zoals Jørgensen & Emmitt (2008) in hun studies laten zien wordt er veelal geciteerd op basis van Ohno (1988) en Shingo (1989, 1988). Zij baseren hun bevindingen op 'storytelling' en/of dataverzameling uitsluitend uit de organisaties zelf (Cooper & Slagmulder 1999; Womack et al. 1990). Spiegelging en validatie vanuit andere bronnen en of vergelijkbare situaties ontbreken. Dit zijn aandachtspunten voor praktijkgericht onderzoek op de ontwikkeling en toepassing van LEAN Management naar LEAN Production.

Als we nog verder ingaan op de bouwsector en LEAN Construction is het werk van Koskela (2000) van belang. Met name in relatie tot de aspecten: transformatie, proces en waarde. Uit de analyse van Koskela blijkt dat de meeste organisaties uit de productie-industrie voornamelijk gefocust zijn op transformatie van de productie en minder op het (bouw)proces en waardecreatie. Het werk van Koskela is echter nog te weinig als totaal bekeken en toegepast (Jørgensen & Emmitt 2008). Drie thema's zijn hierbij van belang voor een nadere bestudering van Koskela: productieplanning, control en management; productiesysteemontwerp en projectuitvoeringontwerp; en implementatie en toepassing.

Het eerste thema - productieplanning, controle en management – raakt aspecten van Last Planner System of Production Control (LPS) (Ballard 2005, 2000, 1994; Ballard & Howell 1998) gekoppeld aan LEAN Construction (Green & May 2005) en vragen met betrekking tot planningstechnieken en werkstructurering. Er is nog te weinig aandacht voor LEAN Building Design Management (Ballard 2005, 2002, Ballard 2000; Koskela et al. 1997) en een te beperkte interpretatie van LEAN Construction (Jørgensen & Emmitt 2008; Emmitt et al. 2004). Aspecten rondom het structureren raken workflowplanning en management (Kenley 2004, Tommelein et al. 1999), werkstructurering (Tsao 2005) en simulatie van processen, opslag en 'batching' (Alves & Tommelein 2004; Tommelein 1999).

Het tweede thema – productiesysteemontwerp en projectuitvoeringontwerp – raakt aan aspecten van de specifieke projectaanpak in relatie met ketensamenwerking (bijvoorbeeld: Vrijhoef et al. 2003; Vrijhoef & Koskela 1999) en projectgebonden productie (Koskela & Ballard 2006; Vrijhoef & Koskela 2005; Ballard 2005; Winch 2005).

De implementatie en toepassing – het derde thema – wordt bepaald door empirisch onderzoek (Alárcon et al. 2005; Thomas et al. 2002, 2003; CIB 2002); en kwalitatief onderzoek met vergelijking van praktijktoepassingen en formele methodes en procedures (Jørgensen & Emmitt 2008; Jørgensen 2006; Johansen et al 2004; Miller et al. 2002).

Van belang is hierbij de onlosmakelijke relatie tussen: leefomgeving, organisatie en techniek (Smith 2010).

Hierbij onderkennen we twee belangrijke en noodzakelijke ontwikkelingsthema's, rondom enerzijds de kritische factoren van LEAN en anderzijds empirisch onderzoek naar gerealiseerde LEAN-processen in uitvoering. Belangrijke aspecten bij het empirisch onderzoek zijn de omschrijving/invloed van de stakeholders, de waarde-creatie en verspillsreductie in relatie tot de gehele levens-cyclus (Smith et al. 2011; Rooke et al. 2010; Jørgensen & Emmitt 2008; Emmitt et al. 2004).

We zien dat de LEAN-benadering een groot aantal implicaties heeft op methodes en technieken. Gelijktijdig zien we dat deze zaken niet op zichzelf staan, maar ten dienste van de maatschappij en de kwaliteit ervan. Om goed inzicht te krijgen in de realiseerbaarheid zijn analyses nodig. Deze analyses moeten de verschillende invloeden in samenhang tot elkaar kunnen laten zien en daarmee onderdeel gaan uitmaken van het proces van ontwikkelen, realiseren en beheren. Complementair aan de genoemde specifieke methodes kunnen we hier spreken van een model dat onderdeel uitmaakt van de LEAN-benadering. Vrij vertaald zouden we dit model kunnen zien als een businessmodel in een nieuwe benadering. Het is een basisgedachte van hoe en met wie waarde kan worden ontwikkeld, gerealiseerd en beheerd.

Businessmodellen kunnen hierbij een leidraad vormen. Bijvoorbeeld de modellen van Osterwalder en Pigneur (2009), gebruikt over de hele wereld binnen o.a. IBM, Ericsson, Deloitte, maar ook tussen en met organisaties. Je wilt vanaf de start van een ontwikkeling inzicht hebben in een kwalitatieve 'oplossing' en daarop kunnen sturen. Daarom is het ontwikkelen van de volgende bouwstenen, in samenhang met elkaar, van belang: waardeproporties, klantsegmenten, kanalen, klantrelaties, inkomstenstromen, key-resources, kernactiviteiten, key-partners, kostenstructuur. Hierbij is het zaak de definities van de verschillende bouwstenen in de volle breedte van de context te zien en te gebruiken. Met andere woorden: bezie de begrippen klant, kosten en inkomsten vooral in de maatschappelijke/sociale context. Daarnaast is het belangrijk de ontwikkeling van het businessmodel te zien als een ontwerp en bijbehorende eigenschappen van proces, inhoud en betrokken actoren.

Uitgangspunt voor iedere ontwikkeling zou daarbij moeten zijn: Voor wie ontwikkelen we de kwaliteit en wie zijn daarbij de belangrijkste 'actoren' (zie ook stakeholders)? Vervolgens is het van belang te achterhalen en te definiëren welke kwaliteit(en) wordt(en) gerealiseerd. Daarvoor is het achterhalen en definiëren van de benodigde kanalen noodzakelijk. Welke kanalen zijn effectief en efficiënt voor het bereiken, betrekken en binden van de 'actoren'? Ook relevant is de soort van relatie die je met de verschillende 'actoren' kunt ontwikkelen, realiseren en onderhouden. Twee belangrijke aspecten staan hierbij aan de basis van succes: kernbronnen (fysiek, intellectueel, human resources, financieel) en kernactiviteiten (probleemoplossing, productie en platform / netwerk), gekoppeld aan kernpartners. De criteria voor het uitverkiezen van een kernpartner zijn: optimalisatie en schaalvoordelen; beperking van risico en onzekerheid; acquisitie bronnen, kennis en activiteiten. Aan de 'kostenkant' zijn twee aspecten van belang: de verschillende typen inkomstenstromen (bijvoorbeeld; goederen, gebruik, abonnement, uitlenen-huren-leasen, licentieverlening, brokerage fee en reclame); en de kosten en/of waardestructuur.

De volgende benaderingen hebben specifieke complementaire kenmerken die van belang zijn voor het ontwikkelingsthema LEAN. Het gaat om: Open Bouwen, Industrieel Flexibel en De-montabel bouwen en SLIM Bouwen. Er zijn vele varianten op deze drie benaderingen en even zo vele methodes (bv. Living Building Concept, Conceptual Building, Bouw Beter, Function Free – Flexible Building, Bouwen met Tijd) en technieken (bv. IQ-woning – www.iqwoning.nl, Cubi-concept – www.cubifurniture.com, VBI EcoPrefab www.vbi.nl, ModiSlab www.modieslab.nl, Smart Stones www.smartstones.eu, TESC www.tescforce.nl).

Vanuit de LEAN-benadering zijn er verbindingen te leggen naar de praktijk van de bouw en naar bestaande benaderingen die in de bouwsector zijn ontwikkeld. Deze benaderingen zijn: Open Bouwen, Industrieel Flexibel Demontabel bouwen, Slim Bouwen en Design for Disassembly. Deze benaderingen worden hier besproken in samenhang tot elkaar. Het verbindende element tussen LEAN en deze benaderingen is; het sturen op de kwaliteit (op de verbinding tussen welbevinden – energie & materiaal – voeding & water) van de leefomgeving (natuur & cultuur) in de tijd (adaptief – flexibel – lerend). Dit is het sturen op de organisatie (ontwikkeling, realisatie, beheer) van verschillende fysieke elementen en systemen, gerelateerd aan het type en duur van gebruik, verbonden met die actoren die deze elementen en systemen gebruiken en maken.

3.3.2 Open Bouwen

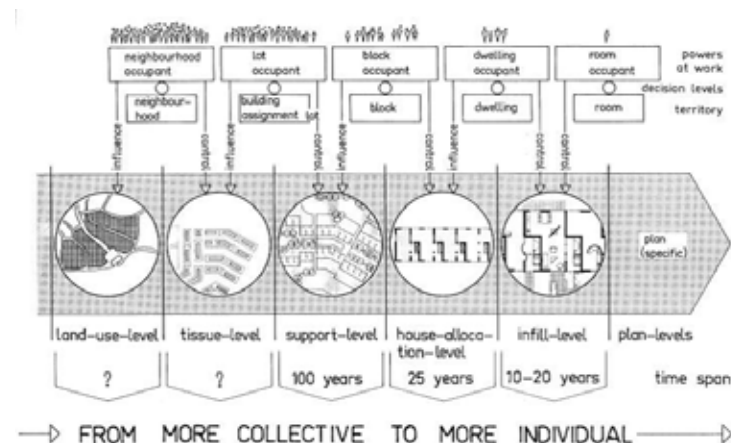
Open Bouwen is gebaseerd op de aanpak ontwikkeld door Habraken (Habraken 2009, 1989, 1976, 1974, 1961). Habraken stelt voor om de gebouwde omgeving te ontwikkelen en bouwen in niveaus, gekoppeld aan mogelijke organisatie op basis van gebruik, schaalniveaus en de factor tijd. De schaalniveaus betreffen de niveaus vanaf het stedelijk weefsel, wijken, bouwblok naar gebouw en vanuit het gebouw vanuit drager(s) naar inbouw (de huid, draagstructuur, servicesystemen, ruimtes en inrichting – zie ook figuur 3.3.2-1 en 3.4-1). In eerste instantie heeft de uitwerking van deze benadering een rigide systeemdenken opgeleverd – tot en met de modulaire coördinatie (NNI 1986; NNI 1981; NNI 1978; NNI 1977) vanuit de SAR. De essentie van datgene wat Habraken bedoelde, dreigde hierdoor verloren te gaan. In het kort hier de zeer waardevolle en bruikbare essentie van het Open Bouwen Model.

Centrale thema's van het Open Bouwen zijn nog steeds actueel: waarde, verantwoordelijkheid en technologie. Mensen die waarde hechten aan hun leefomgeving, zullen beter voor deze omgeving zorgen en er een veilige omgeving van maken. De leefomgeving moet mensen dus aansporen, activeren, om de verantwoordelijkheid te nemen voor hun eigen omgeving. Een leefomgeving die duidelijk ruimte geeft voor deze verantwoordelijkheid, zal daarmee gebruikers stimuleren om vanuit een eigen verantwoordelijkheid deze in te richten naar eigen wensen en behoeften. De leefomgeving zou zodanig ontworpen, gebouwd en beheerd moeten worden dat ruimtes en componenten helder kunnen worden gelokaliseerd als verantwoordelijkheid van de gebruiker.

Door de leefomgeving te ontwerpen, bouwen en organiseren als beslissingen en ordening van gebruik en verantwoordelijkheid, ontstaat een model dat de verbindingen organiseert in en tussen de verschillende schaalniveaus. Wanneer de verbindingen zijn gedefinieerd, kan men het gebruik en de verantwoordelijkheid betreffende het gebruik in de tijd organiseren. Het gebruik en de waarde worden adaptief naar de specifieke context. Dit heeft een aantal gevolgen voor het bouwproces. Ten eer-

ste: een andere manier van het organiseren van de beslissingen. Open Bouwen onderscheidt hierbij een aantal niveaus: landgebruik (land-use-level), stedelijk weefsel (tissue-level), drager (support-level) en inbouw (infill-level). De verschillende niveaus vragen om verschillende groepen van betrokken deelnemers en verschillende methodes en technieken voor ontwerp, realisatie en beheer. De verschillende niveaus hebben daarnaast een andere 'gebruiksduur', die te voorspellen en te bepalen is.

Onderstaand, zeer bruikbaar klassiek figuur (figuur 3.3.2-1) geeft deze relaties goed weer. Het hogere niveau van de drager (support) geeft ruimte/mogelijkheden en beperkingen aan het lagere niveau van inbouw (infill), waarbij het lagere niveau weer de wensen en behoeften voor het hogere niveau bepaalt. Bij ieder niveau zijn specifieke 'gebruikers' te benoemen als actoren. Voor het inbouwniveau is dat 'de gebruiker', voor de drager is het de woningbouwcorporatie, en bij het stedelijk weefsel komt de overheid in beeld. Datzelfde geldt voor het organiseren van het bouwproces en de betrokken actoren. Het gaat om het organiseren van de verbinding tussen de verschillende systemen (bijvoorbeeld energie), componenten (gevel, dak), producten (bijvoorbeeld binnenwanden) en materialen. En natuurlijk de betrokken partijen die dit moeten ontwerpen, realiseren en beheren. Dit biedt mogelijkheden voor een veel effectiever en efficiënter bouwproces en gebruik en beheer. Daarmee is tevens een ander gebruiksaspect van het model aan de orde: financiering en eigendom. Het Open Bouwen model biedt mogelijkheden voor het ontkoppelen en verbinden van financiering en eigendom, binnen de verschillende niveaus van gebruik en de bijbehorende fysieke (wijk, gebouw, ruimte,...) niveaus. Hierdoor zijn afzonderlijke financieringsvormen en vormen van eigendom (lenen, huren, eigenaar etc.) voor afzonderlijke onderdelen, een optie.



FIGUUR 3.3.2-1 SCHAALNIVEAUS, BESLISNIVEAUS EN NIVEAUS VAN PARTICIPATIE (BRON: HABRAKEN 1961)

Met dit model kan men de kwaliteit van de leefomgeving in de tijd op een zeer gestructureerde wijze organiseren, ontwerpen, bouwen en beheren. Met de specifieke vrijheid in gebruik, betrokkenheid en verantwoordelijkheid, die hoort bij de verschillende schaalniveaus in de specifieke context. Het is en blijft daarmee een zeer actueel model. Door de opzet van het model is het bruikbaar als verbinding in diverse 'richtingen':

1. de verbinding niet-professionals (opdrachtgevers, gebruikers) en professionals – de participatie;
2. de verbinding tussen de verschillende professionals die betrokken zijn bij de verschillende schaalniveaus – de organisatie van het proces (contracten, methodiek, teamsamenstelling etc.);
3. de verbinding tussen de systemen, componenten, producten en materialen die op de verschillende schaalniveaus nodig zijn – de organisatie van materieel, materiaal en arbeid.

In het ordenen van de verbindingen van producten/materialen en actoren op detailniveau zijn twee benaderingen ontwikkeld. De nogal instrumentele Modulaire Coördinatie, en die van de Bouwknoop-benadering (Kapteijns et al. 1998; Kapteijns 1992; Gerritse & van Randen 1984). Deze laatste biedt nog steeds een goed uitgangspunt voor het ontwerpen en realiseren van de kwaliteit van het detail – de verbinding.

Eenvoudig gezegd: kunnen we het aantal en type verbindingen (afhankelijkheden) tussen de verschillende onderdelen en actoren verminderen, dan zal het 'product' effectiever en efficiënter geproduceerd, ge-realiseerd en beheerd worden, met een effectievere en efficiëntere coördinatie.

De essentie van het denken in niveaus en het denken in systemen, gekoppeld aan actoren en tijd, maakt het Open Bouwen Model zeer actueel en bruikbaar (Geraerds et al. 2011, Cuperus et al. 2009, Cuperus 2003, Kapteijns 1992). Het is niet verwonderlijk dat wezenlijke eigenschappen en principes ervan terugkeren in LEAN, IFD, Slim Bouwen en Design for Disassembly en in het ontwikkelen en gebruik van Bouw Informatie Modellen, zowel voor nieuwbouw als bestaande bouw.

NEXT 21 / OSAKA / JAPAN

<http://www.open-building.org/ob/next21.html>



FIGUUR 3.3.2-2 NEXT 21 OSAKA (BRON: OPEN BUILDING)

Ontwikkeld vanaf 1994 in opdracht van Osaka Gas Corporation in Osaka. Next 21 is gebaseerd op de methodiek van het Open Bouwen. In het gebouw zijn drager en inbouw gescheiden. Hierbij is de drager opgevat als een stelsel van driedimensionale straten, stegen en bruggen, geïnspireerd op een onderzoek naar het gebruik van de openbare ruimte in de onmiddellijke omgeving van het gebouw.

De architect Yositaka UTIDA – Shu-Ko-Sha Architectural and Urban Design – heeft alleen het casco, deze drager, ontworpen. Het ontwerp van de individuele woningen inclusief de gevel is door de bewoners met hun eigen architect gedaan. Men wilde hiermee laten zien hoeveel er mogelijk is in een draagstructuur. Het gebouw heeft een U-vormige plattegrond, de vleugels zijn georganiseerd rondom een open en groen ingericht atrium. De woningen worden door middel van galerijen ontsloten.

De totale vloerpakketten zijn behoorlijk ruim. In de vloer is ruimte gereserveerd voor tuinen en voor water en afvoerleidingen. In het plafond is ruimte voor leidingen ten behoeve van luchtbehandeling.

Kim, J-J, Brouwer, R., Kearney (), NEXT 21: A Prototype Multi-Family Housing Complex

INO PROJECT / BERN / ZWITSERLAND

<http://www.healthcaredesignmagazine.com/article/open-building-systematic-approach-designing-change-ready-hospitals?page=3>

<http://www.ittenbrechbuehl.ch/en/projects/latest/bern-university-hospital-ino>



FIGUUR 3.3.2-3 INO PROJECT BERN (BRON: ITTEN BRECHBÜHL ARCHITEKTEN, OPEN BUILDING)

Het INO project is een toevoeging van 50.000 m² aan de Campus van het Universiteits Ziekenhuis in Bern. Een van de grootste ziekenhuisprojecten in Zwitserland. Na een lange reeks van traditionele aanbestedingsprocedures besloot het Canton Bern tot een aanbesteding op faciliteiten, onder leiding van de architect Stefan Geiser. Voor ieder van de drie systeem niveaus werd een tender gehouden voor ontwerp en constructie. Tien bedrijven werden uitgenodigd om vervolgens voorstellen te doen voor het primaire systeem dat minstens 100 jaar moet functioneren voor verandering in organisatie van functies zoals operatieruimtes en apotheken. Het tweede systeem (organisatie en technologie) moet voor 20 jaar+ functioneren; het derde systeem (afwerking en inrichting) moet bruikbaar zijn voor 5–10 jaar. Het project wordt in fases ontwikkeld en uitgevoerd.

Het eerste project is ontworpen door Kamm & Kundig Architekten uit Zug. Het project voor het tweede systeem is ontworpen door Itten Brechbühl Architekten. De dwarsdoorsnede toont het principe van flexibiliteit, zowel in het horizontale als in het verticale vlak. Vertikaal kunnen al naar gelang het gebruik dit vereist, licht-/luchtschachten worden gerealiseerd.

Kendall, S. (2004), Open Building: A new paradigm in health care architecture, AIA Academy Journal 2004, available at: http://www.aia.org/aah_journal/20041027

Macchi, G. (1997), Prävention beim Bauen: Projektorganisatorische Vorkehrungen im Hinblick auf einen langfristig hohen Gebrauchswert. SIA, Schweizer Ingenieur- und Architekten-Verein (Ed.) Bauwerkserhaltung und Wirtschaftlichkeit – Perspektiven einer modernen Aufgabe, Referate der FEB-Studientagung vom Donnerstag, 23 Januar 1997, Dokumentation SIA D 0141. Zürich, Schweiz.

3.3.3 Industrieel Flexibel Demontabel (ver)bouwen (IFD).

Industrieel Flexibel Demontabel (ver)bouwen gaat uit van een integrale aanpak met focus op het fysieke gebouw, het totale bouwproces en zijn organisatie. Deze aanpak is ontwikkeld vanuit het Open Bouwen denken van prof. Ir. John Habraken en verder ontwikkeld in Nederland in het IFD-programma van de SEV (1999–2006) (Vos 2007). IFD uitgevoerd door de Stuurgroep Experimenten Volkshuisvesting, maakte de uitvoering mogelijk van haalbaarheidsonderzoeken en concrete projecten. Hiermee onderscheidt het zich van Open Bouwen, dat voornamelijk als visie en afsprakenstelsel is gebruikt. De IFD-benadering is een middel om sneller, beter, flexibeler, arbeidsvriendelijker, consumentgericht en milieuvriendelijker te bouwen (Geraerds et al. 2011; Vos 2007; Groenendijk & Vos 2000; van den Brand et al. 1999). De gerealiseerde flexibiliteit, de beheersing en beperking van de exploitatiekosten, de duurzaamheid en de stimulerende werking op samenwerkingsverbanden tussen bedrijven, zorgen er voor dat IFD op verschillende manieren waarde ontwikkelt en bijdraagt.

Industrieel bouwen is het produceren van industrieel vervaardigde bouwproducten, binnen een in hoge mate gestandaardiseerd productieproces. Van een grote seriematigheid hoeft echter niet per se sprake te zijn. Voor een optimale industriële productie zijn de volgende aspecten van belang. Ten eerste; per productiemethode van tevoren het zo goed mogelijk vaststellen van fabrieksgarantie en montage- en onderhoudsvorschriften. Ten tweede dit te doen met grote aandacht voor; maatvoering en detaillering van aansluitingen en verbindingen; liefst als assemblage. Dit vereist een goede afstemming en verbinding tussen zowel de onderdelen, als de verschillende organisaties/professionals die de assemblages uitvoeren. Tevens is uitgangspunt zo min mogelijk tot geen afval op de bouwplaats. Flexibel bouwen betekent hierbij dat een gebouw of gebouwproduct aanpassingen in de tijd mogelijk maakt, volgens de eisen en wensen van de gebruikers. Grofweg onderscheiden we twee vormen. Ten eerste: procesflexibiliteit, vóór en tijdens de uitvoering. Ten tweede: gebruikersflexibiliteit, tijdens de gebruiksfase. Demontabel bouwen is het zodanig construeren van een gebouw dat een bouwdeel - in de tijd - gemakkelijk kan worden verwijderd en hergebruikt. Dit sluit aan op het voorkomen van energie-, materiaal- en ruimteverspilling. Dit impliceert bovendien een bepaalde manier van het ontwikkelen van componenten en de verbindingen tussen deze componenten; de overgangs- of principedetails (Harsta 2005; Crone 2004; Hendriks & Vingerling 2000).

De gebouwelementen zijn ontworpen om demontabel te zijn. Zo is hergebruik mogelijk, zonder verlies aan kwaliteit, of ontmanteling naar afbreekbaar afval. Kortom: flexibel gebruik van (delen van) gebouwen in de tijd. Gekoppeld aan industriële productie voor componenten (exterieur en interieur), levert deze aanpak efficiënte, goede, goedkope oplossingen. Er zijn veel goede voorbeelden vooral voor nieuwbouw, zoals de Kersen-tuin in Utrecht Leidse-Rijn, de Terbregse in Rotterdam of Multiple Choice in Almere.

Een zeer uitgebreid overzicht is te vinden in de publicaties van onder andere SEV-realisatie (Gunst 2008; Vos 2007; Crone 2006; Desicio BV 2006). Deze publicaties geven zowel inzicht in de organisatorische randvoorwaarden, de praktische aspecten als het gebruik en onderhoud. Uit de evaluaties, voor zover gedaan, kunnen we de volgende leerpunten trekken.

1. Diverse IFD-demonstratieprojecten hebben een bijdrage geleverd aan grondstof-reductie, energiebesparing en ruimtebesparing. Bovendien wordt door inzet van flexibiliteit de bruikbaarheid van het project in tijd verlengd.
2. Veel IFD-projecten scoren hoog op consumentengerichtheid.
3. Veel economische aspecten m.b.t. de IFD-projecten zijn moeilijk te meten, vanwege de specifieke randvoorwaarden, waarbinnen ze zijn ontwikkeld (subsidie, experiment, omvang).

Afhankelijk van de monitoring kan uiteindelijk inzicht gekregen worden in het rendement van bijvoorbeeld flexibiliteit en de invloed op de exploitatie. Alleen een forse schaalvergroting levert naar verwachting een hoog economisch rendement. Van belang zijn de volgende randvoorwaarden; integrale voorbereiding in relatie tot de kosten, de keuzemogelijkheden en consequenties, logistieke flow, maatbeheersing en aansluitingen. Daarnaast is essentieel: de overdracht en borging van kennis over de IFD-mogelijkheden, richting professionals en niet-professionals (bijvoorbeeld opeenvolgende gebruikers). De IFD-benadering is zeer geschikt voor de huidige en toekomstige opgaven zoals; krappe binnenstedelijke locaties, renovaties en transformaties als wel bijvoorbeeld starterwoningen.

Het nadeel van het programma is dat het niet meer wordt doorontwikkeld, waardoor het niet toepasbaar blijft voor maatschappelijke vraagstukken. Vreemd is dat de overheid bij het scheppen van de randvoorwaarden (Arbo, verhoging storkosten, invoeren verwijderingsbijdrage) niet aansluit bij het eerder opgezette IFD-stimuleringsprogramma. Een mechanisme dat helaas vaker terugkeert en de implementatie en opschaling van innovatie blokkeert. Daarnaast blijkt dat, los van de koplopers, het zonder dwingende regelgeving onwaarschijnlijk is dat grote delen van de professionele bedrijven de IFD-benadering zullen adopteren. Randvoorwaarden voor de sector zelf zijn: sturing op samenwerking en allianties tussen professionele bedrijven/organisaties en niet-professionals; en meer kennisverspreiding en kennisontwikkeling op IFD bij professionele bedrijven/organisaties.

De volgende ontwikkeltrajecten zijn van toepassing op de IFD-benadering. Het nader inzichtelijk maken van de voordelen van product- en procesflexibiliteit op ontwerp, realisatie en gebruiksfase. Het verder uitbouwen van de gegevens rondom exploitatie, energie en onderhoud, onder meer door inzet van de kennis van facilitaire diensten en bijvoorbeeld VACpunt Wonen. Meer inzicht in de levensduurverlenging en integratie op materiaal-, product- en gebouwniveau. Meer inzicht in de voordelen van strategische allianties tussen bedrijven. Aanvullend ligt er een opdracht aan de bouwsector om met deze kennis verder te ontwikkelen op toepassingen voor de bestaande voorraad, in combinatie met minder energie- en materiaal-impact, slimmer en eenvoudiger toepasbare en bruikbare businesscases (bv. lease). Tevens is er grote behoefte aan vergelijkbare monitoring en doorontwikkeling van de diverse IFD-bouwprocessen, de opgeleverde kwaliteiten en het gebruik ervan.

DE KERSENTUIN - CASE-STUDY

<http://www.kersentuין.nl/>

<http://adaptablefutures.com/our-work/case-studies/>

<http://www.kristinsson.nl/>



FIGUUR 3.3.3-1 DE KERSENTUIN (BRONNEN: ADAPTABLE FUTURES, ARCHITECTEN- EN INGENIEURSBUREAU KRISTINSSON BV)

Het project is een 100% bewonersinitiatief en particulier ondernemersschap op het terrein van Utrecht-Leidsche Rijn. Er is gewerkt aan sociale en technische duurzaamheid, met eigen ontwerp en eigen beheer op openbaar en semi-openbaar gebied. Tevens is er aandacht voor de zelfwerkzaamheid voor het bedenken, realiseren en beheren door en voor de bewoners. Het plan omvat 28 huur- en 66 koopwoningen, 9 woningtypen, die alleen volgens het IFD-principe zijn gebouwd; duurzaam, flexibel, compact, levensloopbestendig en uitbreidbaar. Het project is gerealiseerd tussen 2002 en 2003 door de volgende partners: Portaal Ontwikkeling Utrecht, Gemeente Utrecht – Projectbureau Leidsche Rijn en Hydron Midden-Nederland. Architecten- en ingenieursbureau Kristinsson is verantwoordelijk voor het ontwerp en Aannemer Slokker uit Huizen voor de uitvoering.

MULTIPLE CHOICE - CASE-STUDY

<http://www.staalframebouw.nl/projects.php?p=5&w=4>

http://www.woonen.nl/woon_7/koopmans.htm

http://www.staalframebouw.eu/home/dossier_staalframebouw/ontwikkelings-mogelijkheden



FIGUUR 3.3.3-2 MULTIPLE CHOICE (BRONNEN: STAALFRAMEBOUW B.V., KOOPMANS BV)

Het concept Multiple Choice is een voorbeeld van IFD-bouwen in staalbouw, met een grote invloed voor gebruikers. Het concept ontving de demonstratie-status IFD van de de SEV (Stuurgroep Experimenten Volkshuisvesting). De Koopmans Bouwgroep heeft in het kader van de Bouw- en Woonexpo 2001 in Almere met het thema “Gewild Wonen” achttien vrijstaande woningen gerealiseerd. Hierbij stonden de wensen van de toekomstige bewoners centraal en konden ze zelf de grootte en indeling van de woning bepalen. Tevens zijn na de bouw de woningen naar wens te veranderen. Dit concept, “Multiple Choice”, heeft Koopmans in samenwerking met de Architecten Cie. uit Amsterdam ontwikkeld. Het basisprincipe van een Multiple Choice-woning is ‘de envelop’. Dat is het volume dat maximaal op een kavel gebouwd mag worden, waarbij de privacy en de bezonning wel gewaarborgd blijven. De envelop wordt vastgesteld op basis van de kavelmatten, bezonnings- en privacy-uitgangspunten en stedenbouwkundige eisen.

De kopers/gebruikers hebben binnen deze envelop een grote indelingsvrijheid en keuze uit verschillende vormen plattegrond en dak. Het keuzeprocess wordt met een interactieve CD-rom begeleid, waarbij aan de hand van multiple-choicevragen diverse onderwerpen kunnen worden bepaald, zoals: de positie van de auto, de oriëntatie van de tuin, de ruimtelijke verbijzondering (extra ruimte, vides en loggia's). Vervolgens verschijnen alle mogelijke varianten die aan de zoekcriteria voldoen en die als basis dienen voor de definitieve keuzen. Het Multiple Choice-concept is een combinatie van staalframe-, houtskelet- en staalskeletbouw. Het bevat stalen spanten met daartussen prefab staalframebouw-vloer- en dakgordingelementen en prefab gevelelementen.

DE TERBREGSE.NL - CASE-STUDY

<http://www.nieuw-terbregge.nl/>

<http://www.bouwenineigenbeheer.nl/bieb/projecten/17/terbregse.nl-rotterdam>

http://www.iceb.nl/voorbeeldprojecten/project.asp?code_prj=8334

<http://www.hulshof-architecten.nl/portfolio/kopersgroepen-cpo-bouwgroepen/detail/terbregse-nl/65>

<http://www.nijhuis.nl/>

De gemeente Rotterdam heeft op eigen initiatief op de nieuwbouwlocatie Nieuw-Terbregge een stuk bouwgrond beschikbaar gesteld voor bouwen in eigen beheer. In december 1999 is de kopersvereniging Terbregse.nl hiermee aan de slag gegaan. De bewonersvereniging heeft daarbij een deskundig adviesbureau ingehuurd, vervolgens een architect (Hulshof Architecten) en later de aannemer (Nijhuis Bouw) geselecteerd. De gemeente gaf een aantal randvoorwaarden mee, zoals het aantal te bouwen woningen, minimaal 38 en maximaal 42, en de prijsklasse waarin deze gebouwd moesten worden. De ontwikkelaar van de locatie Nieuw-Terbregge, Proper-Stok fungeerde als achtervang. Door middel van een enquête onder de bewoners werd inzicht verkregen in de wensen en (financiële) mogelijkheden binnen de groep. In het ontwerp leidde dit er uiteindelijk toe dat er 4 verschillende typen woningen met verschillende beukbreedten zijn gerealiseerd. Binnen de woningen zelf konden de bewoners hun eigen indeling in overleg met de architect bepalen. Er is rekening gehouden met toekomstige uitbreidingsmogelijkheden, door op sommige plekken alvast de fundering aan te brengen. In het plan zijn vier verschillende types ontwikkeld. Er zijn eengezinswoningen, woningen met wonen op de verdieping en appartementen. De woningen kunnen verschillend worden ingedeeld en uitgebouwd met erkers, dakkapellen en dergelijke. Er is bij de uitwerking veel aandacht geschonken aan duurzaam materiaalgebruik en energiebesparing. De bewonersvereniging heeft verder gezorgd voor een gemeenschappelijk binnenterrein, 20 overdekte parkeerplaatsen, een gemeenschappelijke extra ruimte en een gemeenschappelijke satellietshotel op het dak. De woningen zijn in 2002 opgeleverd. Bijzonderheden: Voorbeeldproject IFD Bouwen (SEV), Gemeenschappelijke voorzieningen, beheer en binnentuin, ontwikkelaar als achtervang.

3.3.4 Een aantal complementaire ontwikkelingen

Complementair aan Industrieel Flexibel en Demontabel bouwen behandel ik hier in het kort twee ontwikkelingen; Slim Bouwen en Design for Disassembly (Ontwerp voor Demontage). Slim Bouwen (Lichtenberg 2005) gaat daarbij specifiek door op de positieve aspecten van IFD in relatie tot het reduceren van verspilling. Design for Disassembly (Durmisevic 2006; Durmisevic & Brouwer 2002) gaat specifiek in op de relatie tussen hergebruik van materialen, de gebruiks- en levens-cyclus ervan en IFD.

3.3.4.1 Slim Bouwen

De benaderingswijze van het Slim Bouwen is ontwikkeld deels op basis van de inzichten en verworvenheden vanuit het Open Bouwen en IFD. Gebouwen worden opgedeeld in vier verschillende delen: constructie, gebouwschil, installaties en afbouw; ieder met een eigen verantwoordelijke professional voor het gehele proces. Er is een driedelige leidraad voor deze benaderingswijze: flexibiliteit en comfort; energiebesparing en reductie van afval en CO₂; en efficiency rond besparing in gewicht, volume, bouwtijd en overleg (reductie van faalkosten). Slim Bouwen is - net als IFD - een aanpak die kan leiden tot zowel open als gesloten systemen en tot verschillende vormen van productontwikkeling. In de specifieke context wordt specifiek gestuurd op de samenhang tussen het ontwerpen en de projectvoorbereiding – de bouwtechnische uitwerking. De relatie met het beheer, gebruik en onderhoud is hiervan onderdeel. Zeer belangrijk aspect is de context-gevoelighed van de benadering aangaande industrialisatie en uitvoering. Primair stelt Slim Bouwen dat het gaat om het faciliteren van een geordend efficiënt proces op de bouwplaats. Hoe je dat met welke middelen doet, is afhankelijk van de productiemethode, de mate van herhaling en het mogelijke marktvolume. Een tweede aspect van Slim Bouwen is dat de componenten die een gebouw bepalen onafhankelijk van andere disciplines kunnen worden geproduceerd, binnen een vooraf bepaalde, zo kort mogelijke tijd. Prefabricage is hierbij een optimalisatie in kwaliteit van productie en afstemming. De enige spelregel die er vanuit het proces echt toe doet is de volgende (Lichtenberg 2005, p. 84):

Slim Bouwen en proces: Slimbouwen@proces

- Realiseer een sequentieel proces van opeenvolgende deelprocessen, waarbij de onderlinge afhankelijkheid van deelprocessen wordt geminimaliseerd. Ontwar daartoe de leidingknoop en ontwerp een bouwkundige structuur die het mogelijk maakt om installatiesystemen afzonderlijk in één procesgang uit te voeren.
- Kies voor die bouwtechnologie die de maximaal haalbare flexibiliteit biedt. Belangrijk hierbij zijn: positionering, bereikbaarheid en veranderbaarheid in variabele (installatie) delen en vaste (bouw) delen in een skelet- of schijvenstructuur met geprogrammeerde doorbraakmogelijkheden.
- Bouw 50% lichter, 50% compacter en met 50% reductie van energieverbruik en CO₂-uitstoot.

De coördinerende rol kan door verschillende typen professionals worden vervuld, er sprake is van overzicht/inzicht vooraf (pro-actief) in de samenhang tussen de deelprocessen en de verbindende relaties in voorbereiding/realisatie/beheer. Voor deze andere aanpak zijn nodig:

- nieuw soort organisatie (partijen/rollen/opdrachten) + afstemming;
- nieuw soort componenten/producten + verbindingen;
- ontwerpen van processen, projecten en producten en de specifieke afstemming en verbinding;
- invloed + verantwoordelijkheid van de toeleverancier van systeem/component/product.

Slim Bouwen gaat uit van een 'bestaande situatie van productiemethodes en afstemming'. Van daaruit wordt verder ontwikkeld, op basis van de 'uitvoerings'-kennis van vooral toeleveranciers. Deze benadering heeft eigenschappen die zeer geschikt zijn voor het organiseren van de procesverandering. 'Adaptief in de tijd', is daarvan de belangrijkste. Proceswinst is op verschillende manieren haalbaar.

Verhoogde efficiency door prefabricage en productiviteit kan je niet altijd een-op-een doorvertalen naar (prijs)gunstiger aanbiedingen. Wel is er een sneller 'verkoopmoment', dus minder risico, met eerdere additionele omzet (bv. op de inrichting). Met Slim Bouwen kan je op basis van de maatschappelijke vraag en waardering, op methodische wijze een ingebouwde kwaliteit formuleren. Deze kan je verbinden met een strategie voor het type flexibiliteit met betrekking tot: product, component, systeem, ruimte en functie. Het Slimbouwen@proces gaat uit van gewichtsreductie en compactheid op subprocessen, die sequentieel worden uitgevoerd met minder afval (tot 35%), energiegebruik (3,5-5%) en transport (ongeveer 25%). Aspecten van Slim Bouwen zijn terug te vinden bij de benadering van Design for Disassembly.

LA FENÊTRE - CASE-STUDY

<http://www.slimlinebuildings.com/NL/projecten/appartementen/4>

<http://www.vesteda.com/en/project/>

<http://www.uytenhaak.nl/projecten/den-haag-la-fenetre/>



FIGUUR 3.3.4.1-1 LA FENÊTRE (BRONNEN:SLIMLINE BUILDINGS, RUDY UYTENHAAK ARCHITECTENBUREAU, BOUWEN MET STAAL)

La Fenêtre is een IFD demonstratieproject gesubsidieerd door de SEV (ministerie van VROM en EZ) ontwikkeld door Vesteda, architect Rudy Uytengaak, aannemer Heijmans Bouw West, Adams bouwadviesbureau, Oostingh Staalbouw. Als onderdeel van een stedenbouwkundig plan van Joan Busquets.

La Fenêtre is een inbreidingsproject nabij het Centraal Station Den Haag. Boven de drielaagse parkeergarage staat het woongebouw. Het woningbouwcomplex telt 16 verdiepingen en is gebouwd als staalconstructie. Dit op grond van de kleine bouwlocatie, waarbij staalbouw als prefabricage bouwmethode met weinig ruimtebeslag en relatief eenvoudige logistiek ter plekke kan worden geassembleerd. Hoge mate van prefabricage, geringe geluidsoverlast en hoge bouwsnelheid.

Door de toepassing van het Slimline-vloerconcept (Infra+) zijn de woningen vrij indeelbaar; kopers konden wijzigingen ten opzichte van de standaardindeling al op de tekentafel aangeven. In combinatie met het staalskeletten lichte, verplaatsbare systeemwanden ontstaat op die manier een optimale functionele flexibiliteit. Door het geringe gewicht van de Slimline-vloeren, kon La Fenêtre op een transparante, stalen constructie worden gebouwd, die het gevoel van veiligheid vergroot. Bij conventionele vloeren zou een meer gesloten betonnen constructie moeten worden toegepast. De gevel is opgebouwd uit geprefabriceerde houtskeletbouw, gemoffeld stalen stijl- en regelwerken crepiglas.

KRAANSPOOR / NDSM TERREIN / AMSTERDAM

<http://www.slimbouwen.nl/index.php?id=259>

<http://www.oth.nl/project.asp?cat=1&project=kan&offset>



FIGUUR 3.3.4-2 KRAANSPOOR / AMSTERDAM (BRONNEN: SWISHPHOTO.NL, SLIM BOUWEN)

Het Kraanspoor is de eerste herontwikkeling op het voormalig NDSM terrein door ING Real Estate Development. Het project is gerealiseerd op een in 1952 gebouwde en inmiddels niet meer in gebruik zijnde kraanbaan. Architect is Ontwerpgroep Trude Hooykaas B.V., aannemer is Bouwcombinatie M.J. de Nijs en Zonen BV, Warmenhuizen & Bot Bouw BV.

Door de inzet van Slimbouwen-technieken (procesmatige scheiding installaties) is de bouwsnelheid aanzienlijk opgevoerd, is voorts een hoge mate van flexibiliteit bereikt (o.a. skeletstructuur met grote kolomafstanden, horizontale leidingdistributie via leidingruimte in de vloer met verwijderbare topvloer) en is aanzienlijk op materiaal en volume bespaard (geen verlaagde plafonds nodig waardoor aanzienlijke besparing op vloerdikte, gewichtreductie vnl. gerealiseerd in stalen opbouwskelet en vloer, ook om bestaande tafelconstructie te ontlasten). Verder is er een aanmerkelijke energiebesparing door toepassing warmtepomp en LTV/HTK in vloeren gebruikmakend van IJ-water.

Het Casco is gerealiseerd als staalskelet met een omhulling als een dubbele glazen gevel met beweegbare panelen in de buitenste schil. De glazen panelen kunnen per werkunit door de gebruiker zelf bediend worden. De installaties bestaan uit een lage-temperatuur-verwarming/hoge-temperatuur-koeling, opgenomen in de vloer. Vanuit het IJ wordt water opgepompt, via een warmtewisselaar wordt het water naar behoefte opgewarmd of afgekoeld met behulp van een warmtepomp.

CRYSTAL COURT / BUITENVELDERT / AMSTERDAM

<http://www.slimbouwen.nl/index.php?id=317>

http://www.tangramarchitekten.nl/htdocs/project.php?fase_id=1&project_id=27



FIGUUR 3.3.4.1-3 CRYSTAL COURT, AMSTERDAM (BRON: SLIM BOUWEN)

Een woningbouwcomplex in Buitenveldert/Amsterdam ontworpen door Tangram Architecten, Aannemer Hillen & Roosen Bouw en Van Rossum Raadgevende Ingenieurs.

Opdracht was een woonprogramma 'in te breiden' aan de rand van het Gijsbrecht van Aemstelpark, op een groene plek van een voormalige kleine school. Door de opzet van 'Crystal Court' te Buitenveldert is een maximale verdichting mogelijk, inclusief een nieuwe vorm van tussenruimte, een sociale en klimatologische buffer. Uitgangspunt van het complex is het doorzicht te behouden - ondanks het volle programma. Dit is gedaan met een aantal losstaande sculpturen die met een minimale voet op de grond staan en hoger op uitdijen.

De door deze bijzondere volumes gevormde tussenruimte werd vervolgens gevangen in een intermediair; de glazen kas. Deze heeft een meerledige functie: als sociaal veilig overgangsgebied, als winterbuitengebied voor de woningen en als klimaatbuffer met de buitenwereld waardoor een gunstig energiegebruik ontstaat. Het water, met inheemse waterplanten, heeft eveneens meerdere functies: als privacy-buffer naar de onderste woningen, als bouw fysieke conditionering, en als zichtelement. De fraaie watertuin, die aansluit bij de aanliggende parkruimte, spiegelt licht en ruimte en geeft enorme ruimtelijkheid.

Deze opzet kon slechts worden gerealiseerd met nieuwe constructieve technieken in een combinatie van geprefabriceerde wanden met een systeem van holle vloeren. Daardoor ontstaat voor de 36 vrijstaand-gestapelde villa's een onbeperkte indelingsflexibiliteit, zelfs voor de keukens en de badkamers.

3.3.4.2 Design for Disassembly

Conventional design is concentrated on the classic building properties that optimise function, Construction and costs, in relation to short-term performance. Sustainable Development raises the need for integrated life cycle design, where all solutions are optimized and specified for the entire design service life of the building and its components. (ILCD 2000)

De bouwsector heeft een belangrijke reden om te ontwerpen en bouwen volgens de IFD-benadering. Namelijk: de veranderingen in de leef- en werkomstandigheden, in combinatie met de noodzaak tot het anders gebruiken van natuurlijke hulpbronnen. Gebouwen zijn nu eenmaal moeilijk aanpasbaar of te verbouwen zodanig dat je materialen kunt hergebruiken of recyclen, op een kostenefficiënte wijze. Verschillende problemen spelen hierbij een rol (Guy et al. 2005):

- gebruik van organische (bijvoorbeeld petroleum) en anorganische mineralen, composieten en producten met chemische complexiteit;
- hoge arbeidskosten voor het ontmantelen van vermengde materialen;
- gebruik van verbindingstechnieken, zoals pneumatische nagels, nieten of andere verbindingen die moeilijk te verwijderen zijn;
- het gebruik van coatings en 'inkapselingen' van elementen met ontelbare afwerk-lagen als integraal onderdeel van producten en componenten;
- het speculatieve karakter van veel gebouwen, waardoor er geen langdurig eigenaarschap is en kosten voor aanpassing, renovatie en afbraak/sloop niet bij de oorspronkelijke eigenaar 'meetellen';
- de perceptie dat het opnemen van demontabele componenten of elementen, anders dan voor expliciet kort gebruik (bijvoorbeeld exposities), de waarde zal verminderen en zal leiden tot compromissen met betrekking tot esthetiek en/of veiligheid.

Het promotieonderzoek van Durmisevic (2006) is een waardevolle stap in het leggen van de verbinding in de verschillende schaalniveaus, het pro-actief sturen op de verandering in gebruik en techniek, en het voorkomen van verspilling.

De verspilling op materialen is een van de belangrijkste redenen om te komen tot andere bouwprocessen en bijbehorende methodes en technieken. Naast het gebruik van zoveel mogelijk hernieuwbare materialen betekent dit: hergebruik, reparatie, aanpassing en recycling. Aanvullend zullen we zoveel mogelijk energie moeten terugwinnen uit materialen en moeten zorgen voor veilige biologische afbreekprocessen. Ontwerp voor demontage maakt flexibiliteit, verwisselbaarheid, uitbreidbaarheid en verkleining van ruimtes en gebouwen mogelijk. In vele culturen, met een sterke context-gebonden bouwwijze (Japan) waren de 'gebouwen' veelal demontabel, vanwege deze kenmerken en het voorkomen van verspilling op materiaal en energie.

Durmisevic (2010, 2006; Durmisevic & Yeang 2009; Durmisevic & Brouwer 2002)

geeft aan dat er een duidelijke relatie is tussen deze twee veranderingen, sloop en de verspilling van materiaal en energie.

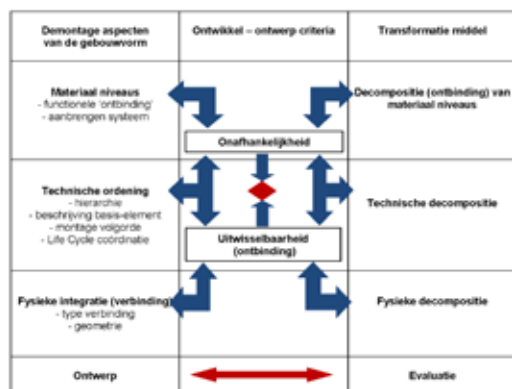
1. Door de regelmatige functionele veranderingen is de gebruikslevenscyclus van materialen vaak korter dan de technische levenscyclus.
2. Materialen zijn vaak geïntegreerd in een gefixeerde montage. De verplaatsbaarheid van het ene element veroorzaakt de sloop van alle andere elementen.
3. Het einde van een levenscyclus van gebouwen wordt geassocieerd met sloop en afvalproductie.

Als we de levenscyclus van gebouwen en gebouwen willen verlengen, moeten we de mogelijkheid 'inbouwen' voor de transformatie op alle niveaus van de technische samenstelling door demontage en hergroepering, onafhankelijk van het materiaal. Hiervoor is een andere manier van ontwerpbenadering nodig. Een benadering die focust op de lange termijn prestaties van de gebouwstructuur en de verbinding met de technische samenstelling. In de randvoorwaarde hierbij speelt de mismatch tussen gebruiks- en technische- levenscyclus een belangrijke rol.

Interessant en waardevol in relatie tot onder andere Open Bouwen, IFD en LEAN is dat het proces en de inhoud in samenhang georganiseerd en verbonden/ontbonden worden. De verandering wordt georganiseerd in samenhang met drie met elkaar verbonden aspecten:

- ruimtelijke transformatie: betreft gebruikseisen en -behoeften en functionele decompositie (ontbinding);
- structurele transformatie: betreft technische decompositie;
- materiaal/element transformatie: betreft fysieke decompositie.

Om deze mogelijkheden tot transformatie te ontwikkelen zijn de volgende randvoorwaarden van belang (Figuur 3.3.4.2-1).



FIGUUR 3.3.4.2.-1 CONCEPTUEEL RAAMWERK VOOR HET ONTWIKKELEN VAN DE RANDVOORWAARDEN VOOR TRANSFORMATIE (NAAR DURMISEVIC 2006)

Het bouwproces is dus steeds zo te ontwikkelen dat de mogelijkheid tot transformatie (verandering) wordt georganiseerd. Dit betekent dat het proces de ruimtelijke, structurele en materiaalcomponenten, en de bijbehorende partijen, zo kan organiseren dat er nieuwe verbindingen kunnen ontstaan. Randvoorwaarden voor transformatie zijn het organiseren van de mogelijkheid tot decompositie - ontbinding – ont koppeling en/of demontage.

Kortom: de mogelijkheid tot verandering = de mogelijkheid tot het organiseren/ maken van nieuwe verbindingen + de mogelijkheid tot het organiseren/maken van ontbindingen.

Voorafgaand aan het bouwproces kan je verschillende scenario's ontwikkelen. Op de lange en korte termijn, en in relatie tot (het gebruik van) de materialen. Een mogelijke aanpak is weergegeven in het volgende schema (Figuur 3.3.4.2-2).

	Lange termijn scenario's voor gebruik	Korte termijn scenario's voor gebruik	Lange termijn strategie voor materialen	Korte termijn strategie voor materialen
1	Tijd onafhankelijk gebouw	Vrije indeling Herindeling Interne herindeling / Uitbreiding	Demontage op materiaalniveau recycling	Demontage op gebouw- en systeem niveau: - hergebruik van variabele componenten - herbeschikking
2	Specifiek gebouw	Interne herindeling	Demontage op materiaalniveau recycling	Demontage op componentniveau - verplaatsen voor onderhoud - hergebruik, recycling
3	Tijdelijk gebouw	Interne herindeling	Demontage op materiaalniveau recycling	Demontage op materiaalniveau: - recycling

FIGUUR 3.3.4.2.-2 LANGE TERMIJN/KORTE TERMIJN SCENARIO'S EN BIJBEHORENDE STRATEGIEËN (NAAR DURMISEVIC 2006)

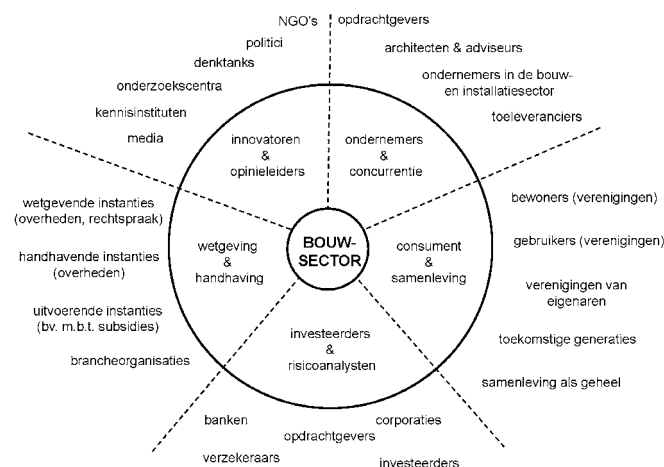
Het Ontwerp voor demontage bestaat uit een langetermijnstrategie in relatie tot het type gebouw (tijd onafhankelijk, specifiek, tijdelijk en mobiel) en het mogelijke gebruik. Deze langetermijnstrategie is de samenvoeging van een kortetermijns scenario en een langetermijns scenario voor transformatie. Kortetermijns scenario's bepalen het gebruik van het gebouw en de materialen waaruit het gebouw is opgebouwd: gebruik van ruimte, systemen en componenten. Er kunnen vier gebruiksscenario's worden onderscheiden: vrij indeelbaar in functionele zones, herindeling van functionele zones, interne herindeling binnen een functionele zone en uitbreidbaarheid van een functionele zone. Afhankelijk van verschillende scenario's biedt Ontwerp voor Demontage praktische protocollen en richtlijnen (onder andere Durmisevic 2006; Guy et al. 2005; Crowther 1999). Deze zijn zodanig van opzet dat ze een rol kunnen spelen in bijvoorbeeld duurzaamheidscriteria voor BREEAM of Greencalc. Daarnaast zijn het vooral praktische hulpmiddelen bij het ontwikkelen of herontwikkelen van bouwprocessen voor gebouwen.

1. Documenteer materialen en methodes voor demontage; 'as-built' tekeningen, labeling verbindingen en materialen, demontage-plan.
2. Selecteer materialen en maak gebruik van voorzorgsmaatregelen; impact op toekomst (bijvoorbeeld ecologische footprint), hoge kwaliteit.
3. Ontwerp verbindingen die bereikbaar/toegankelijk zijn; visueel, fysiek en ergonomisch toegankelijke verbindingen verbeteren de efficiëntie en voorkomen kostbare voorzieningen en gereedschap en intensieve gezondheids- en veiligheidsmaatregelen voor arbeiders.
4. Vermijd of verwijder chemische verbindingen; deze maken het moeilijk om materialen, producten of elementen te scheiden en te recyclen en verhogen de ecologische en gezondheidsimpact.
5. Gebruik geboute, geschroefde of vernagelde verbindingen; gebruik van standaard of gelimiteerde range van verbindingen betekent: minder noodzakelijk materieel, tijd en inspanning.
6. Organiseer mechanische, elektrische en leidingsystemen gescheiden; dat maakt het makkelijker te monteren, repareren en demonteren, te verplaatsen/verwisselen, her te gebruiken of te recyclen.
7. Ontwerp in relatie tot de schaal van degene die monteert en demonteert; componenten met een menselijke schaal of zodanig dat verplaatsen eenvoudig is met standaard materieel/mechanische hulpmiddelen.
8. Eenvoud van constructie en vorm zorgen voor eenvoud in montage en demontage.
9. Vervisselbaarheid; gebruik van materialen en systemen met modulaire eigenschappen, onafhankelijkheid van andere systemen en standaardisatie, ondersteunen hergebruik.
10. Veilige montage en demontage; zorg voor verplaatsbaarheid door en veiligheid voor arbeiders; toegankelijkheid en flow met betrekking tot de 'werkplek, materieel en materiaal maken renovatie, demontage effectief en efficiënt, reduceren risico.

3.3.5 LEAN en verder: stakeholders en productiemethodes

124

Ten eerste het belang en de invloed van stakeholders. Inzichten in de ontwikkeling van methodes gericht op integratie van professionals en niet-professionals (stakeholders) in ontwerp, uitvoering en gebruik zijn hierbij van groot belang (Austen et al. 2008). Vanuit de stakeholders theory (Jones 1995; Freeman 1984) worden stakeholders gezien als een kritische succesfactor, met verschillende methodes die kunnen worden toegepast in de bouwsector (Bourne & Walker 2005; Elias et al. 2004; Newcombe 2003; Crawford 2000; Jones 1995; Freeman 1984). Hierbij kan onderscheid gemaakt worden tussen twee benaderingen (Freeman & McVea 2001): 'buffering' en 'bridging'. De eerste aanpak wil de invloed van stakeholders beperken (Harrison & StJohn 1996), terwijl 'bridging' werkt aan een samenwerking (Elias et al. 2004). Onderstaand voorbeeld geeft inzicht in de verschillende soorten stakeholders. Het geeft aan dat in de nieuwe situaties men steeds nauwkeurig moet kijken naar welke relaties met welke stakeholders van belang zijn voor het slagen van de maatschappelijke opgave. De verschillende methodes om stakeholders tijdig en effectief in de verschillende processen van ontwikkelen, realiseren en beheren te betrekken, is onderdeel van de competentie van de professional. Dit is een van de 'links' met het tweede ontwikkelingsthema BIM; het organiseren van personen/organisaties en informatie in de tijd.



125

Vanuit de benaderingswijze van LEAN worden vele methodes en technieken ontwikkeld. Een daarvan verdient speciale aandacht, omdat deze principieel anders omgaat met productie in relatie tot plaats, tijd, uniciteit en materiaal. En omdat deze benadering zeer goed aansluit bij de geest van dit boek: het organiseren van de verandering. Deze benadering is het 3D-Printing; ontwikkeld vanuit de methode om snel prototypes te produceren (rapid prototyping). De productie van een artefact wordt daarmee niet opgebouwd uit onderdelen, maar geprint in laagjes materiaal, door middel van een printkop en op basis van een digitale 3D-tekening. Het is daarmee een voortzetting van het CAD-CAM; het industrieel produceren van artefacten op basis van digitale 3D-tekeningen.

Lux Research gaf vorig jaar de volgende vooruitblik op deze ontwikkeling. In 2012 was de 3D printing markt goed voor \$777 miljoen in omzet, met een voorspelde jaarlijkse groei van 18%. Voorspellingen voor 2025 zijn een jaarlijkse omzet van \$8,4 miljard waarvan 84% uit de auto- en vliegtuigbouw en medische industrie.

Er is een wezenlijk verschil tussen 3D-Printing en CAD-CAM productie. De productie door CAD-CAM wordt beperkt door fysieke en instrumentele randvoorwaarden (gieten, frezen etc.) voor verschillende onderdelen. Met behulp van de printtechniek kan iedere complexe vorm worden geproduceerd, met een minimum aan materiaal en een maximum aan vorm- en materiaalvrijheid. Dankzij de vormvrijheid kan je in constructieve zin (sterkte, stijfheid, stabiliteit) veel dichterbij de natuurlijke karakteristieken blijven. Hierdoor is het traditionele denken in kolommen, liggers en windverbanden eigenlijk overbodig. Organische vormen als meest optimale constructies zijn een optie en meer 'additionele' functies kunnen worden toegevoegd. De materiaalvrijheid biedt mogelijkheden om materiaalverspilling en uitputting van niet-hernieuwbare materialen tegen te gaan, door inzet van hernieuwbare materialen (bio-based of anders). Een tweede aspect is het sturen van materiaaleigenschappen; nanocomposieten, plastics en bijvoorbeeld poedermaterialen, o.a. met betrekking tot interne en externe oppervlaktekwaliteit.

Een ander voordeel is dat je met deze techniek op de bouwplaats of in de buurt ervan, artefacten kunt produceren op verschillende schaalniveaus. Van onderdelen, producten, componenten tot ruimtes en eventueel gebouwen. Dit heeft een aantal belangrijke bijkomende voordelen: productielocaties in de vorm van fabriekslocaties nemen af, evenals transport en opslagtijd en kosten. Dit betreft niet alleen lokale transporttijd en kosten, maar ook internationale beweging. Een steeds groter deel van onze materialen, producten en halffabricaten komt nu immers uit lagelonenlanden. Een belangrijke factor is bovendien dat het bijdraagt aan specifieke en contextgerichte productie als extra kwaliteit. Afhankelijk van de context wordt het artefact ontworpen en geproduceerd, inclusief eventuele aanpassingen die nodig

zijn ter plaatse. Er ontstaan hierdoor mogelijkheden voor serieproducties van enkele stuks, of combinaties van standaardcomponenten van verschillende leveranciers en variabele verbindingen in de specifieke situatie met behulp van 3D-printing. Een variant op de IFD-principes. Hiermee zou onder andere ook de problematiek van de verbindingen tussen de diverse systemen kunnen worden opgelost. Een laatste ook niet onbelangrijke factor is de 'just in time' levering, met een minimum van noodzakelijke opslagcapaciteit. De verbinding wordt dus hiermee tevens de drager van een aantal extra kwaliteiten in plaats van een ondergeschoven 'schaamlap' zoals bij de aftimmerlat.

Een laatste voordeel heeft te maken met de factor arbeid. Een groot deel van het traditionele bouwen blijft een zwaar en 'vuil' beroep, ondanks een grote diversiteit aan hulpmiddelen in materieel. De 3D-printing methode zorgt voor gunstiger arbeidsomstandigheden bij het produceren van artefacten. De definitie van vakmanschap komt hiermee eveneens in een ander daglicht te staan. De kwaliteiten en eigenschappen van de te ontwikkelen artefacten moet anders en beter worden vastgelegd; de ontwerpende en de uitvoerende rollen en competenties worden 'uiteindelijk' weer met elkaar verenigd. De vakman die het detail van de kathedraal bedacht en maakte, bepaalde immers in hoge mate de kwaliteit van de kathedraal als geheel. De vakman ontwierp en realiseerde, maar was tevens adaptief in de situatie. De eigenlijke productie kan worden verricht door vaste of mobiele machines of robots ter plekke. In die zin kan 3D-printing gezien worden als onderdeel van de nieuwe industriële revolutie die voordelen oplevert voor de kosten, tijd (Buswell et al. 2007) en kwaliteit – toegevoegde waarde in vele opzichten.

Deze productierevolutie bevindt zich echter voor de bouwsector nog in een pril stadium (Fischer et al. 2013). Veel zaken moeten daarom nog nader worden onderzocht, zoals:

1. De problematiek van de schaalvergroting in proces, techniek en verschijningsvorm (textuur, kleur etc.).
2. Realisatie afstemming en automatisering; veel software is specifiek bouwtechnisch gericht en er mist een overzicht van de verschillende mogelijke en effectieve methodes, technieken en productiemachines.
3. Karakteristieken en eigenschappen; in relatie tot sterkte, houdbaarheid etcetera en combinaties van materialen en componenten.

Tot nu toe zijn er hoofdzakelijk prototypes aanwezig in beschermde laboratoriumomgevingen. Ervaring en monitoring in de praktijk is noodzakelijk in relatie tot de zonet beschreven punten. Er zijn ontwikkelingen in zowel Nederland (Universe Architecture, DUS Architects), Engeland (Softkill Design: Protohouse 2.0), de VS (MIT Media Lab; Mediated Matter) als Italië (Enrico Dini i.s.m.: Andrea Morgante, Marco Ferrerim) voor het printen van complete woningen.

		name of a system	process capable of delivering components large enough for building structures (walls, slabs)	maximum size of a 3D printed element	in process of solving/ automated/ robotics systems	possibility of a building segment customization	material properties and process characteristics need to be an integral part of new delivery systems	possibility of adding new functionalities to standard building functions	research of built-in materials and specialists' applications
Research leader	University								
Khoshnevis	USC	Contour Crafting	yes	walls, slabs/ curved surfaces in theory	yes	in theory	no	in theory	yes
Bechtold	Harvard	3D Printing Ceramics	no	scaves, tiles	yes	yes	no	in theory	yes
Buswell, Gibb, Thorpe	ok. Loughborough	Rapid Prototyping	in theory	standard building blocks	yes	in theory	in theory	in theory	no
Enrico Dini	private sector, "Monolite UK"	D-Shape "Robotic Building System"	yes/in theory	walls/slabs/curved surfaces – not completely successful	yes	? Only in commercials	? Only in commercials	? Only in commercials	? Only in commercials
Ozkan	MIT	Material Based Design Computation	no	3D printed desktop sized segments	no	in theory	yes	yes	yes
Bao & Cui	Stanford	?	no	nanoscaled structure	no	no	no	no	no
legend:									
			maybe/in theory only						
			yes/work in progress						
			no/not possible/no opportunity						

FIGUUR 3.3.5-2 3D-PRINTING; ONDERZOCHE EN NOG NIET ONDERZOCHEDE ITEMS (FISCHER ET AL. 2013)

In het kort biedt deze nieuwe manier van denken, ontwikkelen en uitvoeren een tweetal nieuwe wegen. Het context-specifiek ontwikkelen/ontwerpen en produceren/realiseren; en het verbinden van ontwerp en uitvoering binnen het bouwproces. Het context-specifieke maakt het mogelijk de kwaliteit te vergroten in relatie tot het gebruik in de tijd. Aanhakend op het Open Bouwen Model: het ontwikkelen, realiseren en beheren van specifieke onderdelen in verbindingen met de specifieke gebruiker en de professional. Het bouwproces-specifieke legt de directe verbinding tussen het ontwerp en de realisatie/beheer. Het principe van de 3D-printtechniek maakt het mogelijk specifieke verbinden te ontwikkelen en te produceren om de verschillende type industriële systemen, componenten en producten te koppelen. Dit kunnen zowel bouwkundige verbindingen zijn als verbindingen van systemen zoals bijvoorbeeld elektrakoppelingen die een 3D-geprint onderdeel worden van een Bouwknoop. Hiermee ontstaat ook een extra mogelijkheid tot het ontwerpen en realiseren van verbindingen tot 'ontkopeling' (ontbinding) vanuit de Bouwknoop, de basis voor het aanpasbaar maken van het gebruik en de levensduur (Durmisevic 2006, Durmisevic & Brouwer 2002). De klassieke verbinding - de bouwknoop - wordt zo veel meer een kwalitatief element, met een aantal specifieke eigenschappen en kwaliteiten. Ofwel: 'het upcyclen van 'de Bouwknoop': de Bouwknoop?

Genoemde benaderingswijzen sluiten goed aan op het organiseren en realiseren

van de noodzakelijke veranderingen, zowel op globaal als concreet niveau, en gekoppeld aan de levenscycli en verschillende partners in de keten van de gebouwde omgeving. LEAN focust op het verder uitwerken en toepasbaar maken van deze benaderingswijzen, zodat proactieve sturing op deze veranderingen mogelijk wordt.

De succes- en faalfactoren van de LEAN-benadering leiden tot ontwikkelthema's. 1. Hoe kunnen we pro-actief sturen op LEAN (management)? 2. Welke methodes kunnen we inzetten voor de toepassing van LEAN door de individuele professional (competentie)? 3. Hoe geven we effectief inzicht in de doelen voor LEAN op middellange en lange termijn? 4. Hoe krijgen we beter inzicht in de resultaten van LEAN (communicatie)? 5. Hoe verbeteren we de mogelijkheden voor permanente monitoring en evaluatie op LEAN (monitoring, kennismanagement, lerende organisatie)?

Voorgaande brengt een opdracht met zich mee op het gebied van kennisontwikkeling:

- De goede houding van de professional ten opzichte van de andere professional en de niet-professional om te leren kijken en analyseren vanuit een breder perspectief en samenhang (GREEN), om de benodigde informatie tussen de bijbehorende actoren te achterhalen, delen, ontwikkelen en beheren (BIM) en daarvoor de juiste aanpak te kunnen kiezen (LEAN).
- Welke kennis (van processen, methodes en systemen en technieken) heeft de professional hiervoor zelf nodig en welke moet hij kunnen ontwikkelen/vragen van andere professionals en niet-professionals?
- Welke vaardigheden/kunde heeft de professional nodig om vanuit de goede houding de noodzakelijke kennis te kunnen ontwikkelen, toepassen en beheren (type samenwerking, type communicatie en type representatie)?

3.4 RAAMWERK: EEN BRIL VOOR HET ORGANISEREN VAN DE VERANDERING

Voor een pro-actieve benadering van de problemen van nu en in de toekomst is een veel bredere kijk op de wereld noodzakelijk. Deze integrale benadering start op cultureel en ecologisch niveau en ontwikkelt in samenhang waardescheppende voorwaarden. De benadering kan worden vastgelegd in scenario's of concrete oplossingen. En wel voor alle van belang zijnde aspecten, per schaalniveau, met alle van belang zijnde actoren in relatie tot de factor tijd (van initiatie, beheer en upcycling). Na analyse en verificatie van de vraag kan deze integrale benadering leiden tot het integraal ontwerpen, realiseren en beheren van proces, methodes en teams en het uiteindelijke product, de materialisatie en daarvoor benodigde systemen en technieken. Sprekende voorbeelden en goed gedocumenteerde projecten, verzameld met behulp van eenduidige monitoring, zijn hierbij noodza-

kelijke middelen. De integrale benadering organiseert ontwikkeling, realisatie en beheer van alle noodzakelijke verbindingen op een betere, slimmere en betaalbare wijze. Daarmee is op proces-niveau omschreven wat de basis is voor het ondernemen van bergexpedities.

Hoe kunnen we nu deze aspecten organiseren? Hoe kunnen we die zaken benoemen die we nodig hebben voor het organiseren van de verandering? Dat proces start met een raamwerk als eerste aanzet, aangevuld door middel van verdere onderzoeksstappen binnen de academie en met verschillende andere partners uit het werkveld en kennisinstituten. In het raamwerk maak ik gebruik van de benaderingswijzen van onder anderen Joan Habraken, Steven Brand, Arend van Randen, Paul Rutten en Henk Trum, Arjan van Timmeren en Ken Yeang.

Het raamwerk is te zien als een verzameling belangrijke aspecten die een rol spelen bij het ontwikkelen, realiseren en beheren van innovatieve bouwprocessen:

- invloedsferen en de factor tijd (Brand 1994);
- fysieke elementen, systemen en de factor tijd (Habraken 1961, 1974; Geritse & van Randen 1994; Durmisovic 2006, Durmisovic & Brouwer 2002);
- niet fysieke aspecten: de waarde aspecten (Rutten & Trum 2000);
- algemene contextuele aspecten (van Timmeren 2013; Yeang 1999).

Het raamwerk voor het sturen op en leren van innovatie op bouwproces en techniek bestaat uit de organisatie van elementen, systemen en aspecten en het op een methodische wijze organiseren van de genoemde kwaliteitsaspecten hiervoor. Hierdoor kan sturing plaatsvinden vooraf en tijdens het bouwproces, op verschillende schaal-niveaus, van gebouw naar bouwknop. Tevens is er ruimte voor monitoring van wat en door wie geproduceerd wordt, gerelateerd aan de factor tijd. Het raamwerk kan als basis dienen voor kennisontwikkeling, indien het kan worden toegepast in vergelijkbare projecttypes (bijvoorbeeld: gebouw-typologie). Het tweede doel van het raamwerk is dat het dient als denk- en werkmodel en als vergelijkingsinstrument t.o.v. andere manieren van kwaliteitsmanagement. Het raamwerk als verbinding tussen het organiseren van kwaliteit van het gebruik in de tijd en de drijvers van de sturing op kwaliteit: GREEN, BIM en LEAN (Figuur 3.4-1).



FIGUUR 3.4-1 VERBINDING TUSSEN CYCLUS VAN GEBRUIK EN STURING OP KWALITEIT VAN HET GEBRUIK IN DE TIJD

Binnen het raamwerk kunnen veel verschillende methodes en technieken worden toegepast. Het is een klassiek dilemma, ook in ons vakgebied: Hoe vinden we het juiste pad tussen al deze verschillende mogelijkheden? Voorafgaand aan de uitleg van het raamwerk, behandel ik een heel praktische benadering hierover, van Michael Brawne – uit zijn boek *From Idea to Building* (1992). Hij maakt daarin onderscheid tussen drie aspecten die een rol spelen in ontwerpproblemen: aspecten die je als gegeven kunt zien; het nemen van beslissingen en het gebouw. Deze realistische benadering is noodzakelijk om te komen tot de beste kwaliteit voor alle aspecten en actoren rondom het project. Een korte uitleg over deze drie ontwerpaspecten:

Aspecten die je als gegeven kunt zien

In ieder bouwproces is een reeks van methodes, materialen en technieken in gelijke mate aanwezig/beschikbaar. Financiële randvoorwaarden zullen de keuze beperken, net als wetgeving en standaarden, en de relatie met de oriëntatie, het gebruik en de vorm van het gebouw. Al deze aspecten veranderen voortdurend. Niet de beschikbare methodes, materialen en technieken zijn daarom de kritische factor, maar het vermogen om de meest geschikte te kiezen in de specifieke context en gebruiksduur.

Het nemen van beslissingen

Het bouwproces vereist het nemen van beslissingen. Dat wil zeggen: een gigantische hoeveelheid beslissingen, door alle actoren gedurende het proces, van initiatie tot aan gebruik en beheer. Het succes van het bouwproces wordt vooral bepaald door de betrokkenheid van individuele professionals, teams en partijen bij dit proces. Het vermogen om beslissingen te nemen op basis van de goede informatie is daarom kritisch en van belang. Het bewustzijn bij de individuele professional hiervan onderdeel te zijn, zou als competentie moeten worden ontwikkeld.

Het gebouw

Het resultaat van deze overwegingen is een bruikbaar gebouw. Er is een duidelijk verschil tussen de fases - in de vorm van tekeningen, modellen en simulaties - vóór het gebruik en de fases waarin het gebouw gebruikt wordt. Een beter, slimmer en betaalbaar gebouw als gevolg van een innovatief bouwproces zal door de gebruikers goed worden beoordeeld en gebruikt. Mits goed gemonitord kan het dan als leerzaam voorbeeld worden toegevoegd aan de beschikbare kennis voor professionals en niet-professionals.

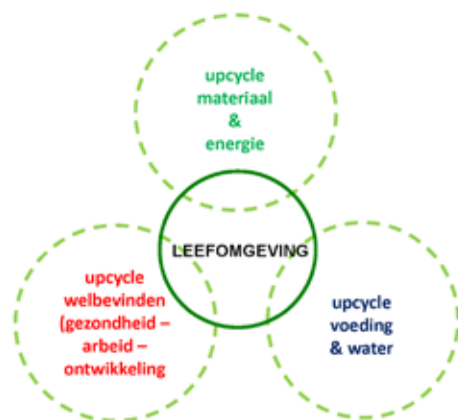
De noodzakelijke kennisontwikkeling rondom innovatieve bouwprocessen en technieken kan pas effectief en efficiënt gebeuren als de kritische massa bereikt is (Rogers 1995, 1962). Het op een eenduidige manier vergaren van vergelijkbare informatie over deze innovatieve bouwprocessen is een randvoorwaarde om te

komen tot deze kennisontwikkeling. Aan deze opdracht voor de bouwsector wil dit lectoraat een bijdrage leveren.

Uitgangspunt voor het raamwerk is het ontwikkelen, realiseren en beheren van de kwaliteit van de leefomgeving in de tijd. Het begrip kwaliteit is gedefinieerd aan de hand van drie aspecten die voor alle onderdelen van het artefact (bijvoorbeeld: gebouw, civiel kunstwerk) moeten worden gerealiseerd:

1. welbevinden (gezondheid-arbeid-ontwikkeling) van alle actoren (gebruikers-makers) en hun invloed hierop (participatie);
2. het gebruik, verbruik en upcycling van energie en materiaal;.
3. het gebruik, verbruik en upcycling van voedsel en water.

Bij het organiseren van deze leefomgeving zou upcycling van deze drie aspecten het uitgangspunt moeten zijn (zie Figuur 3.4-2).



FIGUUR 3.4-2 UITGANGSPUNTEN KWALITEITSONTWIKKELING VAN DE LEEFOMGEVING (NATUUR EN CULTUUR) IN DE TIJD

Bij alles wat we in de leefomgeving organiseren aan fysieke elementen en systemen, om waarde toe te voegen, moeten we de volgende vragen stellen aangaande de gevolgen (Yeang 1999): Of/waarom we bouwen, waar we bouwen, wat we bouwen en hoe we bouwen.

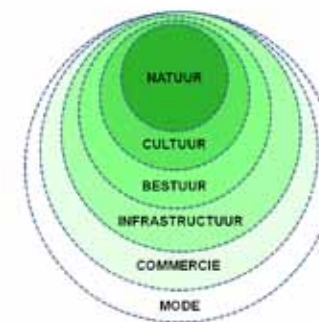
Is eenmaal besloten om waarde toe te voegen, dan zijn de volgende uitgangspunten van belang, complementair aan de eerder genoemde kwaliteitsaspecten (van Timmeren 2013):

Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch, Tijdgebonden.

- Slow: gebruik grondstoffen, afvalproductie (vertragen van omloopsnelheid, cradle to cradle, oplossen bij de bron).
- Moderate: consumptie en productie (van materiële naar culturele, van product naar dienst, van push naar pull).

- Accept: verouderen van objecten ('regenerative design', recycling, bij voorkeur upcycling).
- Respect: menselijke gezondheid/arbeid/ontwikkeling en bronnen.
- Treasure: objecten en context 'an sich', klimaat en kwaliteit van de plek ('genius-loci': natuur en cultuur).

Bij het organiseren van deze kwaliteiten moeten we ons bewust zijn van de verschillende invloedsferen in relatie tot de factor tijd (Brand 1995) (Figuur 3.4-3). De natuur is de meest 'trage' invloedsfeer en tevens die met de meeste impact in de tijd. Wat we zien is dat invloeden van mode en commercie in hoge mate de verspilling van de kwaliteit van de leefomgeving bepalen en bedreigen. Zo wordt bijvoorbeeld bij bijna elke nieuwe bewoner de oude badkamer en keuken gesloopt, als afval afgevoerd en vervangen door een nieuwe. Randvoorwaardelijk zijn infrastructuur en bestuur belangrijke invloeden. Het feit bijvoorbeeld dat de gasinfrastructuur in Nederland in handen is van de overheid (bestuur) blokkeert in wezen het ontwikkelen en gebruik van hernieuwbare energie. De cultuur van een gemeenschap ontwikkelt zich relatief langzaam en is lastig te beïnvloeden. Zowel bestuur en infrastructuur als commercie en mode zijn voor een groot deel cultureel bepaald. We kunnen stellen dat de beïnvloeding van deze factoren moeilijk is vanuit veranderperspectief. Wel is het zo dat door het anders organiseren van de fysieke elementen en systemen in relatie met betrokken actoren, een wezenlijke 'switch' gemaakt wordt in de gevolgen van deze invloeden op de kwaliteit van de leefomgeving.

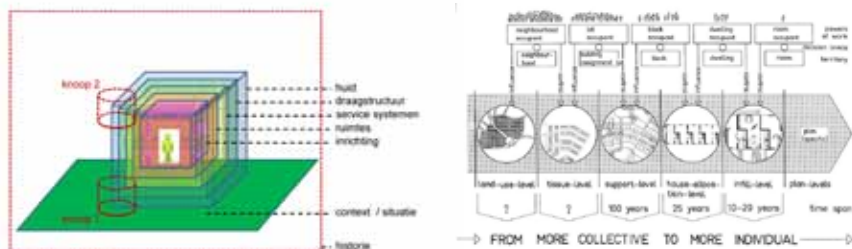


FIGUUR 3.4.-3 INVLOEDSFEREN EN IMPACT IN RELATIE TOT DE FACTOR TIJD (NAAR: BRAND 1994)

In de kern gaat het bouwproces om de organisatie van fysieke elementen en systemen, in relatie met de factor tijd en in relatie tot de betrokken actoren (Habraken 1971, 1961) (Figuur 3.4-4 en Figuur 3.4-5). Met betrekking tot de elementen en systemen is de ordening in typologieën en families een eerste stap. Daarna volgt de verbinding van de elementen en systemen in een gebouw (het principedetail- de verbindingen) en tussen verschillende gebouwen, in relatie tot de wijk en andere

schaalniveaus. Voor de betrokken actoren gaat het om de verbinding in relatie tot de actoren die het specifieke deel van de leefomgeving gebruiken en participeren ('niet-professionals'). En daarnaast om die actoren die het specifieke deel ontwikkelen, realiseren en eventueel beheren (professionals). De elementen en systemen kunnen georganiseerd worden op de verbindingen tussen het type van gebruik gerelateerd aan het type actor(en) en het organiseren van deze actoren (contract voorbeelden: DBFMO, participaties) die gebruik van dit type gebruik in verbinding met de tijd van gebruik; gebruiksduur. Habraken maakt hier onderscheid in de:

- huid (gevel, dak)
- draagstructuur
- servicestructuur
- ruimtelijke structuur
- inrichting
- context
- historie (tijd).



FIGUUR 3.4-4 OPEN BOUWEN - GEBOUWNIVEAU: DE ORGANISATIE VAN FYSIEKE ELEMENTEN EN SYSTEMEN OP GEBOUWNIVEAU IN RELATIE TOT DE FACTOR TIJD EN IN RELATIE TOT DE ACTOREN HIERBIJ BETROKKEN (NAAR: HABRAKEN 1971, 1961)

FIGUUR 3.4-5 OPEN BOUWEN – SCHAALNIVEAUS: DE ORGANISATIE VAN ACTOREN IN RELATIE TOT BESLISSINGEN (PARTICIPATIE) EN ORGANISATIE VAN FYSIEKE ELEMENTEN EN SYSTEMEN IN SCHAALNIVEAUS (NAAR: HABRAKEN 1961, 1971)

Voor het sturen op kwaliteit van de leefomgeving kunnen we de LEAN-principes hanteren die uitgaan van waardecreatie met een minimum aan verspilling op zeven aspecten. Voor waardecreatie kunnen we uitgaan van verschillende typen waarden in verbinding met de typen maatschappelijke relaties. Rutten en Trum (2000) (Figuur 3.4-6) onderscheiden hierbij de volgende waarden in relatie tot impact in de tijd: de basale waarde (mens); de ecologische waarde (milieu/context; genius loci); de gebruikswaarde (organisatie); de maatschappelijke waarde (gemeenschap/maatschappij); de economische waarde (eigenaar) en de strategische waarde (tijd). Deze zogenaamde Waarden Cirkel kunnen we koppelen aan de hiërarchische schaalniveaus geformuleerd binnen Open Bouwen (Figuur 3.4-5). We hanteren de LEAN-benadering om deze waarden te creëren in relatie tot de geformuleerde kwaliteiten. De LEAN-benadering kent drie mechanismen om dit te bereiken:

Flow (continue, zonder onderbrekingen, 'pull' systeem, integrale logistiek); People (leiders als coaches, samenwerken, de samenhang); en Quality (kwaliteitscontrole, fout-bewijs vooraf, oorzaak-gevolg analyses). Gebruikte instrumenten hiervoor zijn: een standaard proces, visueel management en een voortdurende verbetering. De ontwikkeling, realisatie en het beheer op deze drie mechanismen is een continu proces rondom: transport, inventaris, werk, wachten, overproductie, overorganiseren en foutcorrectie (Figuur 3.4-7).



FIGUUR 3.4-6 DE WAARDEN CIRKEL: TYPE WAARDE IN RELATIE NAAR IMPACT IN TIJD EN ACTOREN (NAAR: RUTTEN & TRUM 2000) (LINKS)

FIGUUR 3.4.7 LEAN-BENADERING: WAARDE CREATIE DOOR STURING OP DRIE KERNMECHANISMEN (FLOW, PEOPLE, QUALITY) MET VOORKOMEN VAN 7 TYPEN VERSPILLING (RECHTS)

Afhankelijk van het schaalniveau kan je het Open Bouwen model gebruiken bij het Sturen op en leren van innovatie van het bouwproces. Hierbij moeten we sturen/monitoren op zowel de componenten en verbindingen binnen afzonderlijke gebruiksniveaus, als op de verbindingen (ontkoppeling) tussen de gebruiksniveaus. Dit kan op zowel het niveau van de componenten (het componentprincipe) als op het niveau van het detail (de bouwknoepen; het principedetail). Alle genoemde onderdelen van de verschillende niveaus zijn steeds verbonden met de betreffende actoren. Zoals te zien in de verschillende stappen wordt hierin onderscheid gemaakt tussen de verschillende schaal-/gebruiksniveaus en hun verbindingen voor het gehele gebouw die samenkomen in de Bouwknoop. In het ontwerpen en realiseren van de bouwknoop als cruciale verbinding voor actoren en elementen/systemen, zit ook de cruciale verbinding naar de kwaliteit in de tijd. De manier waarop hier de verbinding kan worden ontkoppeld en geproduceerd geeft extra mogelijkheden. Ten eerste: adaptie in de tijd afhankelijk van gebruik en technische verandering. Ten tweede: reductie van energie- en materiaalgebruik. En ten derde: verspilling zoals bedoeld in de LEAN-benadering. Hierdoor wordt de Bouwknoop de kleinste schakel voor de kwaliteit van de leefomgeving in de tijd: de Bouwknoop². De verschillende (ontwikkel)stappen worden hierna kort besproken.

Stap 1.

Bij zowel het sturen als het monitoren binnen het bouwproces is de eerste stap het monitoren op de aspecten: productie, transport, gebruik, hergebruik en afval, voor de totale levenscyclus, of tijdens de productiefase zelf. Dit kan vervolgens worden afgezet ten opzichte van het realiseren van kwaliteit op welbevinden, energie en materiaal en voeding en water (Figuur 3.4-8).



FIGUUR 3.4-8 VERGELIJKING HIËRARCHIE IN GEBRUIK EN KWALITEITSCRITERIA LEEFOMGEVING

Stap 2.

Vervolgens kunnen we sturen en monitoren op de verbinding tussen hiërarchie in gebruik en het productieproces als relatie met de factoren: arbeid, materieel, materiaal, documentatie en communicatie. Het gaat hier steeds om zowel het type, van de afzonderlijke delen, als de verbinding tussen de delen en/of de hierbij betrokken actoren (Figuur 3.4-9).



FIGUUR 3.4-9 VERGELIJKING HIËRARCHIE IN GEBRUIK EN ACTIVITEITEN BOUWPRODUCTIE

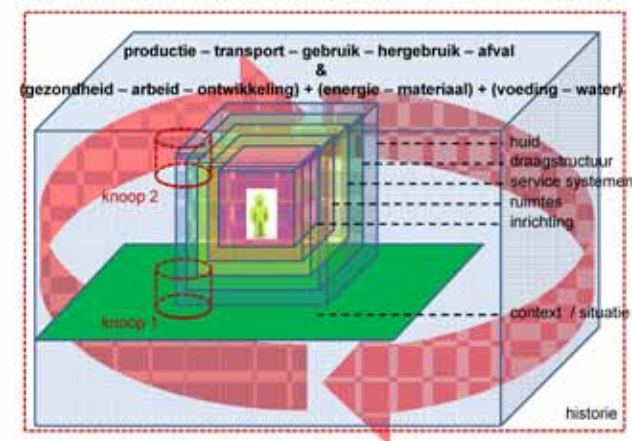
Stap 3.

In het beoordelen van het productieproces kunnen we vervolgens gebruikmaken van de verbinding tussen hiërarchie in gebruik en de LEAN-aspecten met betrekking tot: FLOW, PEOPLE en QUALITY en hoe hier met minimale verspilling (methodes, technieken, actoren) op te sturen valt/gestuurd is (Figuur 3.4-10); transport, inventaris, werk, wachten, overproductie, overorganiseren en foutcorrectie.



FIGUUR 3.4-10 VERGELIJKING HIËRARCHIE IN GEBRUIK EN ASPECTEN VAN STURING OP WAARDECREATIE LEAN MET MINIMALE VERSPILLING.

Voor verschillende gebouwen in een specifieke context in verbinding met elkaar en in verbinding met de stappen 1 tot en met 3 kunnen we de volgende stap beschrijven. In deze situatie zijn de in Figuur 3.4-11 opgenomen aspecten van belang om te sturen op de kwaliteit in de tijd.



FIGUUR 3.4-11 VERGELIJKING HIËRARCHIE IN GEBRUIK EN ASPECTEN VAN STURING OP KWALITEIT IN DE TIJD

4. MET WIE EN HOE KOMEN WE TOT INNOVATIE BOUWPROCES EN TECHNIEK?

4.1 SAMENWERKING EN ORGANISEREN OP INHOUD

Het gaat niet langer om een enkelvoudige innovatie, vanuit maatschappelijke urgentie, zoals een technische materiaalinnovatie. Het gaat om een samenhang tussen innovaties, bestaande methodes en technieken. Over een pakket van aspecten: inhoudelijk, contextueel en procesmatig. Dat is een totaal nieuwe opgave waarop weinig gestudeerd wordt, binnen Nederland en internationaal. Deze samenhang kunnen we benoemen als een specifieke vorm van Systeem Innovatie, Frugal Innovatie; beter, slimmer, betaalbaar.

Gestructureerd praktijkgericht onderzoek verrichten, dat is de opgave. Op basis van hoofdvragen rondom de ontwikkelingsthema's GREEN, BIM en LEAN. Zodanig dat de hieruit opgebouwde kennis weer te gebruiken is in het onderwijs voor huidige en nieuwe professionals. Bijvoorbeeld: het gestructureerd onderzoek doen naar casestudies voor innovatieve woningbouwprojecten. Wat waren uitgangspunten? Hoe en met wie zijn ze gerealiseerd? Wat zijn de resultaten in gebruik en beheer? Het getoonde raamwerk kan hierbij een leidraad zijn.

Het lectoraat wil dit onderzoek steeds zo opzetten dat de kennisontwikkeling gerealiseerd en gedeeld kan worden met andere kennisinstellingen (docenten/onderzoekers, studenten), zoals de TU/e, overheden, ondernemers/marktpartijen en adviescentra. De rol van het lectoraat is het inbrengen van kennis over processen, samenwerking en kennisontwikkeling rondom bouwprocessen en technieken, in verbinding met de verschillende actoren. Door dit te organiseren in expertisecentra kan een start gemaakt worden met het opbouwen van kennis. Kennis die niet alleen is opgebouwd uit ervaringskennis per project, maar vanuit een breder blikveld. Er vindt een vergelijking plaats vanuit meerdere aspecten en over een breder - vergelijkbaar - segment van projecten en ontwikkelingen. Hierdoor wordt gelijktijdig gewerkt aan de ontwikkeling van kennis en relaties.

Door deze aanpak wordt gewerkt aan de ontwikkeling van de actoren zelf. Zij vormen de basis van datgene wat in de praktijk gerealiseerd kan/moet worden. Het ontwikkelen van de competenties van de professional vanuit de HBO vakopleiding. Een professional met een onderzoekende houding en ervaring zowel ten opzichte van het andere als de ander. Een professional die grip heeft op de complexiteit en samenhang van de inhoud en de maatschappelijke context, en die in staat is van daaruit – samen met andere disciplines – kennis te vertalen naar ontwikkeling, realisatie en beheer van artefacten met kwaliteit in de tijd. Al deze aspecten samen vormen de te ontwikkelen competenties van de professional vanuit de HBO-vakopleiding.

Dit gaat niet van vandaag op morgen. Alleen al vanwege het groot aantal, deels nieuwe, partijen en personen die hiervoor nodig zijn. En alle nieuwe onderwerpen die in samenhang ontwikkeld, gerealiseerd en beheerd moeten worden. Deze aspecten zijn onderdeel van de noodzakelijke cultuuromslag in de context van de traagheid - en soms weerstand - van de werkelijkheid, de maatschappij, de betrokken mensen en organisaties (Quanjel & Zeiler 2003; Kotter 2000; Mastenbroek 2000; Senge et al. 2000; Quin et al. 1999). Of anders gezegd: er is sprake van een maatschappelijke omslag waarvoor ook een marktomslag noodzakelijk is, een systeemverandering die onderdeel uitmaakt van een cultuuromslag. Zoals we zagen is deze systeemverandering in de cultuur van de bouwsector erg complex: van productgedreven (push) naar vraaggestuurd (pull).

In het eerste hoofdstuk is 'gesproken' over herstructurering en kwaliteitsverbetering van bestaande wijken. Hiervoor zijn diverse en nieuwe typen professionals nodig, vanuit de bouwsector, woningbouwcorporaties, energieleveranciers, gemeentelijke en overheidsdiensten en kennisinstellingen. Maar alle gemeentelijke en overheidsdiensten zijn nog sectoraal georganiseerd: wonen, werken en mobiliteit. Dat geldt ook voor onderwijs-/kennisinstellingen: architectuur, stedenbouw en techniek zijn gescheiden domeinen, en het praktijkgericht onderzoek staat nog in de kinderschoenen. Dit vereist andere vormen van organisatie, samenwerking, kennis en eigenaarschap.

Om de cultuurverandering vorm te geven zal de innovatie een plaats moeten hebben binnen kennisontwikkeling. Wat en wie hiervoor nodig zijn, wordt besproken in het volgende hoofdstuk. We vervolgen nu met het pad van de randvoorwaarden voor kennisontwikkeling in verbinding met Innovatie.

4.2 HET ORGANISEREN VAN ONTWIKKELING OP KENNIS, COMPETENTIES EN RELATIES

Het organiseren van kennisontwikkeling vraagt om een breed blikveld. De ontwikkelingen in de bouwsector staan immers niet los van de algemene tendensen op het gebied van kennisontwikkeling en verandering.

Sloterdijk maakt in zijn boek 'Du mußt dein Leben ändern' (2009) een zeer uitgebreide analyse van datgene wat ons als mens drijft in onze behoefte aan ontwikkeling. Hij plaatst dit in een historisch perspectief en maakt het concreet in de huidige situatie. Daarbij gaat hij uit van het idee dat de verandering in het 'ons ontwikkelen' zal worden ingegeven en bepaald door de globale catastrofe.

In mijn rede vertaal ik de thema's van Sloterdijk naar de situatie binnen de bouwsector. Op die manier wil ik de lezer meenemen in 'de andere benadering' die nodig

is voor de verandering. De globale catastrofe is daarbij vertaald naar de concrete aspecten en onderwerpen zoals genoemd in hoofdstuk 1 en 2; die van de dreigende ecologische en sociale catastrofe. Via een aantal stappen komt Sloterdijk in zijn analyse van 'hoe ons als beschaafd mens te ontwikkelen' tot het 'moeten streven naar excelentie'. Dit zouden we direct kunnen vertalen naar de opdracht voor de professional. Wat hiervoor primair nodig is, noemt Sloterdijk de 'verticale spanning' van iemand die zichzelf de hoogste doelen stelt en dit alleen kan bereiken door te oefenen. Ofwel: de professional die continu oefent. Dit impliceert een keuze voor de eigen verantwoordelijkheid en dus voor een ethisch leven. Het afscheid van een passieve bestaansmodus ter wille van de intrede in een actief, zelfactiverend, ascetisch oefenend bestaan. De radicale afzondering, in vroegere eeuwen voorwaarde voor het oefenende bestaan, is onmogelijk geworden. Onder moderne condities is het andere uiterste favoriet: een leven waaruit elke verticale spanning is verdwenen, een leven gedicteerd door de massacultuur. 'Kunst zonder ascese, een mengsel van simplificatie, respectloosheid en afkeer van elke gedesoriënteerd onderwijs.' Sloterdijk pleit voor het volledig benutten van intellectuele en creatieve vermogens van alle actoren in het onderwijs (studenten en docenten), oftewel het volledig benutten van het 'cognitieve libido' (Sloterdijk 2013).

In samenhang met de individuele rol en opdracht omschrijft Sloterdijk hier tevens een aantal niet mis te verstane aspecten die van invloed zijn hierop. Deze aspecten zijn direct te vertalen naar de rol en opdracht van de bouwsector als branche en naar de rol van het onderwijs. Om de situatie te omschrijven van waaruit we ons kunnen ontwikkelen en hoe, gebruikt Sloterdijk in zijn analyse de zeer beeldende termen 'basiskamp' en 'bergexpeditie'. Hierbij is het basiskamp de situatie die we kunnen zien als 'de status-quo' in de ontwikkeling en de bergexpeditie als de situatie waarin - door continu oefenen - gestreefd wordt naar het hoogst haalbare.

Peter Sloterdijk (2012) stelt dat we in de huidige situatie min of meer hebben besloten dat het doel van onze ontwikkeling is 'om in het basiskamp van de ontwikkeling te blijven en ons verblijf zeker te stellen.' Dit houdt tevens in dat iedere vorm van 'bergexpeditie in ontwikkeling' overbodig is. 'De gehele 20e eeuw wordt op basis van verschillende ideologische argumentaties gekenmerkt door het gelijkmaken van 'basiskamp' en 'bergexpeditie'. Voorbeeld hiervan is het liberalisme, dat een mengsel van consumptisme en verzekering als laatste ontwikkelingshorizon ziet.' Eenzelfde situatie kan geschetst worden voor de rol van de bouwsector. Het heersende idee is dat de maatschappij onze 'producten' nodig heeft en dat dit ook zo zal blijven. Ook voor het onderwijs geldt: we willen, gezien het systeem van financiering, dat genoeg studenten zich inschrijven, nu en in de toekomst.

Dit sluit aan op datgene wat Richard Sennett zegt over 'vakmanschap', in relatie tot de professional en in relatie tot de professional als burger. In zijn boek 'de mens als werk in uitvoering' (Sennett 2010) slaat vakmanschap op het werk van de timmerman en de kunstenaar, maar evengoed op bijvoorbeeld ouderschap en burgerschap. In zijn Spinozalezing van 2010 formuleert hij dit wat scherper en ook meer in de lijn van Sloterdijk; 'catastrofaal onheil kan alleen voorkomen worden door allereerst het gewone, het nabije, het alledaagse te doorgronden en daar praktische consequenties aan te verbinden.' Dit wordt volgens Sennett tegengewerkt doordat er sprake is van een continuïteitscrisis. Het noodzakelijke 'oefenen', zoals ook genoemd door Sloterdijk, wordt tegengewerkt door de paradox van flexibele mens in een flexibele onderneming, waarbij men uitgaat van de bereidheid tot samenwerking zonder verantwoordelijkheid en zonder continuïteit. Ik noemde dit aspect ook al in relatie tot het onderwerp arbeid en dan vooral informele en flexibele arbeid. Het is niet overdreven te stellen dat de 'culturele crisisverschijnselen' van nu de afgeleide zijn van deze continuïteitscrisis. Een andere paradox die Sennett terecht hierbij noemt, is die van de senioriteit in relatie tot werkervaring en plooibaarheid in de huidige tijd: 'hoe meer werkervaring hoe minder de economische waarde ervan'... 'dit maakt van iedereen een arbeidsmigrant en van velen arbeidsballingen' (Sennett, Spinozalezing 2010).

Zie hier een aantal zeer kritische vingerwijzingen naar branche en onderwijs die meegenomen moeten worden in 'het organiseren van de verandering', in relatie tot de ontwikkeling van zowel kennis, competentie als relaties.

Voor het in samenhang ontwikkelen van de competenties (houding, kennis en kunde) moeten we stappen zetten op individueel, project-, proces/organisatie- en cultureel niveau. Dit betekent 1) het organiseren van de verbinding – samenwerking – tussen de actoren uit onderwijs, onderzoek en ondernemen en 2) het ontwikkelen en inzetten van de beschikbare methodes en technieken hiervoor (Quanjel & Zeiler 2003, 2002; Quanjel 2002).

Wanneer we een koppeling maken tussen structurele en incidentel netwerkorganisaties van de actoren, ontstaat een optimale vorm voor het in samenhang ontwikkelen van competenties, omdat vra-gen/behoefte vaak ontstaan vanuit de praktische situatie; een urgente aanleiding of initiatief/project. Maar ook omdat vanuit het incidentele (fuzzy) de samenwerking tussen kenniswerkers het meest geactiveerd wordt (Weggeman 2000). De 'lerende organisatie' van Senge (1992) en de 'klantenratie' van Swieringa (1998) sluiten qua cultuurvereiste aan bij de uitgangspunten van de fuzzy structuur van Weggeman.

Het structurele element zit in het organiseren van de samenhang tussen de organisaties/personen vanuit onderwijs, onderzoek en ondernemen; een structurele netwerkorganisatie. Aangezien het hierbij gaat om verandering in samenhang met

actoren uit verschillend typen organisaties, is het nog niet eenduidig hoe dit op een groter geheel gestructureerd kan worden. Iedere type organisatie heeft immers specifieke kenmerken en te maken met specifieke veranderingen. Het organiseren zal daarom in een specifieke situatie steeds volgens andere manieren van denken plaatsvinden, zoals De Caluwé & Vermaak (2006) in hun 5-kleuren model laten zien. In de praktijk van het veranderingstraject zal een combinatie van kleuren vaak voorkomen, maar één kleur moet dominant en herkenbaar zijn. Een werkbare strategie wordt gezien als de keuze voor een basiskleur met onderliggende uitgangspunten.

Binnen de bouwsector – als een verzameling professionele actoren – kunnen we uitgaan van het ‘groendrukdenken’, uit het model van De Caluwé & Vermaak (2006). Dit denken focust op de lerende organisatie die bewustzijn stimuleert met betrekking tot nieuwe gezichtspunten en betrokkenheid en daarvoor motivatie en persoonlijke verantwoordelijkheid belangrijk maakt. De kennisontwikkeling vindt hier primair plaats via een combinatie van Action Learning – Reflective Practice (Schön 1983) en Rational Problem Solving (Simon 1973), 91). Hierbij is de benadering vanuit Action Learning te omschrijven als meer ontwerpmatig en iteratief, terwijl die van de Rational Problem Solving meer lineair is en zich richt op en ontwikkeling vanuit het bestaande. Deze praktijkgerichte opdracht moet worden uitgevoerd binnen een complex adaptief systeem; een open systeem dat continu bezig is met het aanpassen van de structuren (organisatie), van binnenuit, via een proces van zelforganisatie (Geldof 2001; de Leeuw 1994).

Uit deze ervaring kunnen we leren dat we de oplossingen voor cultuurverandering vaak buiten de bestaande denkkaders vinden. Om te ontsnappen aan de heersende attractor zijn kritische massa en timing van belang, is acceptatie van onzekerheden gewenst en bevorderen crises de effectiviteit van de cultuurverandering (Geldof 2001).

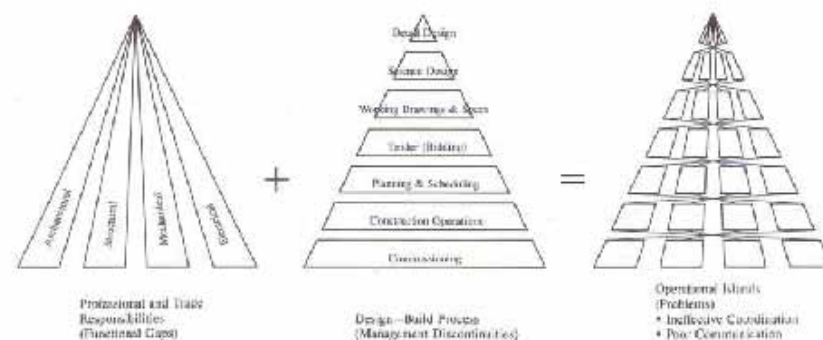
In mijn uitgebreide studie naar cultuurveranderingen binnen de sector ontdekte ik nog een andere belangrijke randvoorwaarde voor een geslaagde cultuuromslag (Quanjel 2003). De cultuuromslag ontwikkelt zich het meest optimaal als het gaat om een gelijktijdige verandering op verschillende ‘niveaus’, binnen verschillende organisaties van betrokken sectoren. De kern hierbij is dat vanuit de persoonlijke houding en relatie met de ander, op ieder niveau in de organisaties de verandering moet worden ondersteund en uitgevoerd. Dit betekent dus zowel ‘bottom up’ als ‘top down’. Hier staat de individuele professionaliteit centraal ten opzichte van de ander - het samen-spel - en ten opzichte van de verandering in de totale ‘samenhang’.

4.2.1 Huidige situatie Bouwsector

Enerzijds is specialisatie nodig, anderzijds wordt de verbinding tussen specialisaties steeds meer gevraagd. Tegelijkertijd moet de kennis die wordt ontwikkeld door

deze specialisaties en verbindingen daartussen (in teams of in organisaties), worden vastgelegd en beschikbaar komen. Zodanig dat deze ook weer kan worden gebruikt door andere (toekomstige) professionals.

Naast het feit dat er veel belang is om niet alle kennis te delen (Turkle et al. 2005), is er een toenemend gebrek bij de specialistische professional aan inzicht, overzicht en kunde om met andere professionals in samenhang vragen te ontwikkelen, te realiseren en te beheren (Hensel 2006; Taylor & Levitt 2004; Gann & Salter 2001). Dit staat nog los van de noodzakelijke betrokkenheid en invloed van niet-professionals; de gebruikers, opdrachtgevers etcetera. Onderstaand figuur (Figuur 4.2.1-1) geeft een redelijk ‘traditioneel’ beeld van de problematiek, vooral gericht op het traditionele ‘gevolgtijdige’ bouwproces, met ‘traditionele’ professionele partijen en zonder niet-professionals als actoren.



FIGUUR 4.2.1-1. OPERATIONAL ISLANDS IN HET BOUWPROCES (BRON: AIA BUILDING SYSTEMS INTEGRATION HANDBOOK)

De opgave rondom kennisontwikkeling is dan ook tweeledig. Ten eerste: inzicht krijgen in de effectieve werkwijzen (toepassing van kennis en kunde) van professionals en niet-professionals voor de opgaven voor 2020 en verder. Ten tweede: deze inzichten gebruiken in het trainen van de professionals op houding, kennis en kunde m.b.t. deze werkwijzen.

Dit betekent onderzoek naar situaties waarin deze werkwijzen worden toegepast in de praktijk. En onderzoek naar goede didactische situaties, waarin deze werkwijzen kunnen worden ontwikkeld, door en met studenten, docenten en professionals (Quanjel 2013, 2003). Aspecten die hierbij o.a. een rol moeten spelen zijn: het gebruik van terminologie (taal); het voorkomen van slordigheid/onoplettendheid; en het verstrekken van voldoende en toereikende informatie (Thammavijitdej & Horayangkura 2006; Gann & Salter 2001). Daarnaast zijn er natuurlijk sociale aspecten die een rol spelen binnen verschillende teamsamenstellingen en situaties (bijvoorbeeld: Moun

2006; Kvan & Kvan 1997). Een van de belangrijkste aspecten in de samenwerking is het samen ontwikkelen van maatschappelijke waarde (bijvoorbeeld: Holzer 2009; Forester 1985).

Kotter (2000) noemt een aantal aandachtspunten gericht op het voorkomen van fouten bij een interne verandering:

- voorkom zelfgenoegzaamheid;
- vorm een krachtige leidende coalitie;
- onderschat niet de kracht van visie;
- communiceer de visie duidelijk en vaak;
- laat obstakels toe; bv. organisatiestructuur, beloning, functieomschrijving, weigering;
- creëer en vier kortetermijnsuccessen;
- juich niet te vroeg;
- veranker veranderingen in de organisatiestructuur.

In de traditionele zin wordt kennis in de bouwsector nog steeds hoofdzakelijk in projecten ontwikkeld. Daarbij is sprake van een unieke opgave en context, met een op dat moment beschikbaar - doch in het proces wisselend - team. Kennis die op deze wijze wordt toegepast is sterk afhankelijk van de beschikbare kennis in teams en betrokken organisaties. Kennis kan hier worden benoemd als individuele kennis samengevoegd in een project. In de betekenis van Weggeman (2000, pp 33): 'een vermogen dat een metaforische functie is van de Informatie, de Ervaring, de Vaardigheden en de Houding waarover iemand op een bepaald moment beschikt'.

De aard van de problematiek vereist echter een ontwikkeling van kennis die het project 'overstijgt'. Gevraagd is kennis die overdraagbaar is naar anderen. Geen expliciete, persoonsafhankelijke kennis, maar impliciete kennis die persoonsafhankelijk is. Hiervoor is het ontwikkelen en onderhouden van leerprocessen (Nonakka et al, 1999, pp 74) van belang. Deze processen moeten op een gestructureerde wijze worden georganiseerd, voor en met de verschillende actoren. Het beroepsonderwijs vervult hierbij een essentiële rol.

Om het ontwikkelen, realiseren en beheren van kennis mogelijk te maken zijn er andere en nieuwe samenwerkingsvormen, processen, projecten en producten nodig. Dit kan alleen door de koppeling van kennis en kunde uit ander kennisgebieden die een link hebben met de kwaliteit van de leefomgeving. Kennisontwikkeling en -beheer komen optimaal tot stand door kennis vanuit het werkveld (ondernemen), onderwijs en onderzoek op een gestructureerde manier te koppelen en te onderhouden (Quanjel 2003). De focus is hierbij op de samenhang die nodig is voor deze kennisontwikkeling en -borging. Hoe en met wie dit moet worden georganiseerd, wordt toegelicht in de volgende paragraaf.

4.2.2 Situatie voor vakmanschap en samenwerking



FIGUUR 4.2.2-1 VAKMANSCHAP ; REFLECTIE – HOUDING, KENNIS EN KUNDE (BRONNEN : RENÉ MAGRITTE: LA RÉPRODUCTION INDERDITE, INGRID LAUBROCK QUARTET (FOTO: LENA ADESHEVA), HENRI MATISSE: DANSE, 1910, ERMITAGE LENINGRAD)

De opgave is helder: randvoorwaarden formuleren voor het ontwikkelen van vakmanschap van de nieuwe professional, de student. Dit kan alleen maar door dit vakmanschap te verbinden met het vakmanschap van zowel de docent als de ondernemer/de overheid. Daarvoor moeten de rollen en taken van de actoren worden ontwikkeld, in verbinding met elkaar; de ontwikkeldriehoek (van Rooij & van Ginkel 2010). Dit op basis van het werk en bevindingen in talloze praktijksituaties van Christiaan de Vries. Met dit model kan zowel de organisatie, als de verschillende actoren in relatie tot deze organisatie, leren samenwerken vanuit rollen en relaties. Hierbij maken we onderscheid tussen Initiatiefnemer, Actor en Ondersteuner: de ontwikkeldriehoek. Deze ontwikkeldriehoek dient als leidraad in situaties waarin het lectoraat met anderen samenwerkt; met academie(s), lectoraten en het werkveld. De ontwikkeldriehoek is als model ook goed bruikbaar bij het leren ervaren van de aspecten rondom multidisciplinair samenwerken. Dit ontwikkelmodel sloot bovendien goed aan bij mijn eigen bevindingen in onder andere het onderzoeksprogramma Integraal Ontwerpen (Quanjel & Zeiler 2003, Quanjel 2003) en de verbinding tussen ontwikkeling van kennis op de continu koppeling van onderwijs, onderzoek en ondernemen. Deze benadering en de uitvoering van het Werkplan zijn om die redenen opgenomen in mijn lectoraat (Quanjel 2013b).

Vakmanschap wordt bepaald door houding, kennis en kunde. Goed vakmanschap moet steeds geoefend worden – zie hiervoor genoemde bevindingen van Sloterdijk en Sennett. Dit sluit aan op datgene wat Schön (1983) schrijft in zijn werk over het leren van de professional: het leren is optimaal in een situatie van 'learning by doing', in combinatie met het vermogen hierop te reflecteren, de 'reflective practitioner'.

Bij 'goed werk' hoort impliciet een goede samenwerking. Sennett geeft in zijn boek 'Together' (2012) een waardevol inzicht in de relaties, actoren en factoren om te komen tot 'goed werk' door een 'goede samenwerking'. Samenwerking is een vaardigheid die door de technocratische benadering en 'onafhankelijkheid',

in combinatie met een neo-liberale politieke aanpak leidt tot verschraling. Als professionals zijn we niet meer in staat samen te werken met mensen uit andere milieus, mensen met andere overtuigingen dan wijzelf. Discontinuïteit, fragmentering, onzekerheid, versnellingen en veranderingen in onze samenleving hebben een verzwakkend effect op samenwerking. Senett onderkent de positieve effecten van de afgelopen 40 jaar op zowel individu als samenleving, maar hij signaleert ook problematische kanten. We leren oppervlakkiger, zijn minder vaardig geworden in het samenwerken (deskilling) en we hebben minder binding met elkaar (uncooperative self en deep acting). In het zoeken naar nieuwe wegen van samenwerking is het van belang deze te organiseren als een open systeem. 'Open' betekent dat je wilt weten waar iemand mee bezig is, zonder te weten waarheen het zal leiden. Anders gezegd; je wilt de ijzeren wet van het nut, die een vast doel bepaalt – een product, een beleidsdoel – bij voorbaat mijden. 'Samenwerking' is de eenvoudigste en belangrijkste term. Je gaat ervan uit dat de verschillende partijen winnen bij uitwisseling' (Sennett, Spinozalezing 2010).

Een ander aspect dat Sennett aanhaalt bij het inrichten van vakmanschap, is de relatie tot de maatschappelijke context, de maatschappelijke relevantie in verbinding met de mens. Dit in een tijd waarin de industriële technologie naar het complexe neigt en gelijktijdig de samenleving naar het 'simpele'. Sennett vormt dit om naar de propositie dat technologische vernieuwing harder loopt dan het vermogen van mensen om vernieuwingen goed te gebruiken. Of scherper: 'dat de eerste impuls bij het gebruik van een nieuw werktuig is om de bestaande sociale relaties te versimpelen'. Om met ingenieur Cecil Balmont en technoloog Jared Janier te spreken: 'Dit leidt mogelijk tot het opwerpen van vragen over doel en waarde in het ontwerp van apparaten en artefacten. Vragen die volgens hen alleen beantwoord kunnen worden door terug te keren naar het menselijk subject.'

Sennett geeft perspectieven om te komen tot het opnieuw eigen maken van 'samenwerken': bescheidenheid, dialoog en empathisch vermogen zijn volgens hem cruciale vaardigheden. Daarnaast agendeert Sennett drie zaken. Ten eerste: het leren van een ambacht als competentie (houding, kennis en kunde) in relatie tot de vaardigheid om telkens met nieuwe taken en teams te werken. Ten tweede: het ontwikkelen van en oefenen op respect voor en vertrouwen in collega's en leidinggevend. Ten derde: het ontnemen van trots aan het werk.

Uit het voorgaande ontstaan de contouren van een profiel, de competenties van de professional, nodig voor het afleggen van een nieuwe route: de bergexpeditie. Deze professional moet (ook volgens Sloterdijk) beschikken over een zekere - bildung - een breder blikveld, empathie, en interesse die verder gaat dan de eigen cultuur, afkomst, opleiding en vakgebied. Bildung zorgt voor een vermogen om globale

ontwikkelingen te zien in relatie tot de context van het specifieke – het stromen. De professional heeft een houding van respect naar de ander en het andere. De houding die nodig is voor het samenspel. Dat wil zeggen: in een constructieve dialoog, samen met relevante actoren en bijbehorende kennis, onderzoek doen naar specifieke vraagstukken, in het licht van het globale. Een derde randvoorwaarde is de noodzakelijke kennis en kunde betreffende een specifiek deel van het totaal (vak kennis en vakkunde). Met als doel: het ontwikkelen, realiseren en beheren van betere, slimmere en betaalbare oplossingen – de samenhang. Hiervoor is nodig: passie voor het vak, uithoudingsvermogen en oefening.

Wat volgt is een persoonlijke uitleg van wat voor mij de hoogste vorm van professionele competentie is, in vakmanschap en samenwerking. Dit leg ik uit aan de hand van een passie van mij; de geïmproviseerde muziek.

VAKMANSSCHAP EN SAMENWERKING: EEN PERSOONLIJKE VERGELIJKING



Muziek is een van de meest elementaire uitingsvormen van de mens en daarmee ook een van de 'rijkste' vormen van interactie en uitwisseling van informatie en kennis in een bredere zin. Het was immers een van de eerste communicatiemiddelen, voor zover we kunnen nagaan. Muziek heeft zich in de loop van de geschiedenis in talloze richtingen en uitingsvormen ontwikkeld, gecomponeerd en gespeeld door zowel professionals als niet-professionals. De vergelijking die ik wil gebruiken is gericht op de professionele muzikant in relatie tot zijn vakmanschap en samenwerking, en de context waarbinnen muziek gemaakt wordt.

In de volgende paragrafen wordt steeds een vergelijking gemaakt tussen de professional in de muziek in zijn context en die van de professional in de bouwsector in zijn context. Als definitie van competentie gebruik ik hier: de houding, kennis en kunde van de professional, gekoppeld aan zijn vakgebied in een gegeven context.

We kunnen grofweg de volgende tweedeling maken van de context waarin de professionele muzikant samen muziek maakt: hiërarchisch en niet-hiërarchisch. De hiërarchische context benoem ik hier als klassieke opstelling, die van de niet-hiërarchische als vrije improvisatie. In de niet-hiërarchische opstelling wordt nog

veel meer gevraagd van de competentie van de individuele muzikant in relatie tot de groep medemuzikanten. Daarmee geeft dat voor mij de hoogste vorm van professionele competentie weer.

In de klassieke opstelling speelt een orkest van professionele muzikanten onder leiding van een dirigent de compositie. De compositie wordt hierbij zolang geoeft door het orkest en/of de afzonderlijke muzikanten totdat men deze volledig beheerst. Het oefenen vindt plaats onder leiding van de dirigent en/of componist. De vergelijking met de traditionele manier van ontwerpen is evident. 1) een architect maakt in opdracht een ontwerp 2) er is een duidelijk verschil tussen de architect/ontwerper en uitvoerende partijen, zowel in rollen als in het proces, 3) het ontwerp wordt uitgevoerd door de uitvoerende partijen, op basis van controle door de architect. Er is ook een duidelijk verschil in deze vergelijking. In tegenstelling tot de meeste architectonische ontwerpen - behalve in typologie - kan voor de muziekcompositie als ontwerp, meerdere malen worden geoefend op een 'goede' uitvoering. Wel zal de uitvoering verschillen, afhankelijk van de uitvoerende partijen, de dirigent en hun culturele achtergrond, dat is dan weer wel een overeenkomst met het architectonische ontwerp. In deze klassieke opstelling heeft iedere speler een duidelijk gedefinieerde rol, verantwoordelijkheden en een duidelijk competentieprofiel.

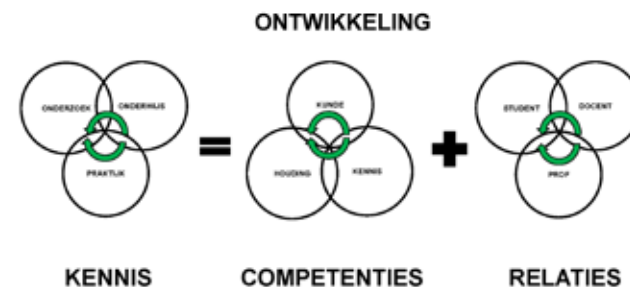
De opstelling van de vrije-improvisatie – de niet-hiërarchische opstelling – werkt volgens een veel lossere, vaak onbekende context. Ten eerste is er niet een vaste compositie die ten grondslag ligt aan datgene wat aan muziek wordt uitgevoerd; de compositie ontstaat in het moment. Dit vereist al een uiterste empathie van de individuele muzikant ten opzichte van 1) de andere muzikanten 2) de context waarin gespeeld wordt; cultuur, setting, publiek. Het omgaan met de verandering in de tijd is hier zeer primair - omgaan met het begrip - stromen. Ten tweede is ook de samenstelling waarin gespeeld wordt niet per definitie vastgelegd, of nog niet bekend totdat er gespeeld wordt. Zowel in de rollen, opdrachten als in de individuele personen zijn er dus variabelen. Dit vereist naast empathie een zeer open houding en verantwoordelijkheid ten opzichte van de ander en het andere. Een opperste vorm van samenwerking in het moment – het samenspel. Ten derde gaat het om het maken van muziek waarbij de vorm, inhoud en het proces variabel zijn, maar die toch op een bepaalde manier als coherent kan worden ervaren. Een zeer complexe opgave die het uiterste vraagt van het vakmanschap en verantwoordelijkheid van de muzikant, ten opzichte van het detail en het totaal. Een verantwoordelijkheid waarbij de samenhang essentieel is om niet tot chaos te verworpen. Hier zien we een andere parallel met de bouwpraktijk – wellicht veel realistischer gezien de randvoorwaarden en de context waarin gewerkt moet

worden. Het gaat immers om 1) complexe opgaven, 2) te ontwikkelen, uit te voeren en beheeren door teams van steeds wisselende samenstelling, 3) met steeds een unieke context en ontwerp. Voor de competenties van de betrokken professionals betekent dit: een hoog vakmanschap (kennis en kunde), een houding - bildung - die het grotere verband in relatie tot de specifieke context en detail kan ervaren, begrijpen en hanteren, en daarvoor met anderen kan samenwerken.

De lezer zal begrijpen; alleen daarom al houd ik van geïmproviseerde muziek. Het intense plezier en grote genot die de verbinding in het moment met zich meebrengt. Het ervaren van de opperste concentratie, vakmanschap en empathie, de meest intensieve vorm van specifiek vertaalde emotie in communicatie: pure poëzie!

Dit sluit aan op datgene wat Richard Sennett (2012) aanhaalt over de waarde van de vakman. 'De waarde van de vakman – animal laborans – is als het doel goed is (wat het vaak niet is) dat hij zich nooit blindelings op een doel richt, maar al doende voortdurend nadenkt over verloop en vordering van zijn werk. Bij hem vindt er een permanente en razendsnelle wisselwerking plaats tussen hoofd en hand. Om zich los te durven maken van gefixeerde einddoelen, om te durven improviseren, is zelfvertrouwen nodig, en dat kan alleen ontwikkeld worden door geduldig en toegewijd oefenen, door het opzoeken en overwinnen van moeilijkheden.' (Sennett 2012).

4.2.3 Ontwikkeling op kennis, competenties en relaties



FIGUUR 4.2.3-1 ONTWIKKELING OP KENNIS = ONTWIKKELING OP COMPETENTIES + ONTWIKKELING OP RELATIES

Het begrip kennisontwikkeling wordt hier bewust gebruikt om de onlosmakelijkheid van onderwijs en onderzoek - in relatie tot de praktijk - aan te geven. De ontwikkeling van kennis wordt gedreven door de ontwikkelingen, behoeften en vragen vanuit de maatschappij en het werkveld. Datgene wat we hiervan al onderbouwd

hebben, wordt direct gebruikt in het onderwijs naar toekomstige en huidige professionals. Datgene wat we nog niet weten en/of onderbouwd hebben, moet onderzocht worden in de praktijk (het werkveld). Aangezien de ontwikkelingen vanuit de maatschappij steeds sneller gaan en complexer worden, is het zaak deze kennisontwikkeling in samenhang en gelijktijdig te organiseren. Dit betekent het organiseren van de verbinding tussen onderwijs – onderzoek – ondernemen (werkveld), in het mechanisme van kennisontwikkeling.

Zoals beargumenteerd worden in deze verbinding twee zaken in ieder geval meege-nomen. Ten eerste: de verbinding tussen het denken en doen, de verbinding tussen de doorgaande leerlijnen (inhoudelijk en in het proces) (Quanjel et al. 2006). Ten tweede: de verbinding tussen de verschillende disciplines/kennisdomeinen (GREEN!), multidisciplinair (Quanjel 2013; Quanjel & Zeiler 2009, 2003; Savanović 2009).

Even terug naar de doelstellingen bij kennisontwikkeling, even terug naar Lissabon 2000. Door de kennisintensivering van de maatschappij vraagt de huidige arbeidsmarkt van professionals andere vaardigheden en kennis. De basisvaardigheden zijn in combinatie met de beroepsspecifieke kennis van belang bij het noodzakelijke levenslang leren. Dit is een verantwoordelijkheid van de professional zelf. In het opleiden van professionals moet meer en meer de nadruk worden gelegd op het verwerven van de juiste competenties om de werkprocessen en resultaten binnen - en tussen! - de bedrijven te verbeteren. Dit is van groot belang voor het concurrentievermogen van het bedrijfsleven. Belangrijker nog: de globale opgaven vragen hierom! Deze problematiek is op Europees niveau onderkend, belangrijk hierbij was de Europese top van Lissabon in maart 2000.

Om deze doelstellingen te kunnen bereiken, zo concludeerde ISTAG* (Information Society Technologies Advisory Group), “moeten mensen van alle leeftijden binnen de EU kennis en vaardigheden ontwikkelen die hen in staat stellen om adequaat te kunnen omgaan met de dynamische en continu veranderende werkelijkheid van de nabije toekomst, zowel in hun privéleven als in hun werk.”

*een van de twee belangrijkste advies- en beleidsontwikkelingsorganen op het gebied van technologie voor de EU.

Het gaat om kennis die tot stand komt door mensen die dankzij hun opleiding en hun functioneren bijdragen aan de continue innovatie van producten en bedrijfsprocessen. Zij staan voor kennisinnovatie, kennisdeling en samenwerking. Maar er is een structureel tekort aan dit soort mensen/kenniswerkers. Dat gegeven vormt een bedreiging voor het bereiken van de ambities en de noodzaak om de geschikte kennis te kunnen inzetten voor de globale en lokale maatschappelijke vraagstukken en behoeften.

Willen we deze ambitie waarmaken, dan is een integrale aanpak nodig. Integraal door samenhangende maatregelen te nemen op het onderwijssterrein, de arbeidsmarkt en de migratie. Integraal in de wijze waarop onderwijsinstellingen, werkgevers en overheid gezamenlijk hun verantwoordelijkheid hebben en nemen voor de maatregelen (Onderwijsraad 2003, Ministerie OCW 2003).

Het Platform Beroepsonderwijs heeft door het analyseren van innovatieprojecten, succesfactoren proberen te formuleren bij onderwijsinnovaties in de beroepskolom (Weijers 2003). De projecten verschillen in veel opzichten (soms sterk) van elkaar. Toch kunnen we de kern van de verbeteringen in het primaire proces duiden met dezelfde begrippen:

- competentiegericht leren;
- vraaggestuurd leren;
- doorlopende leerlijnen;
- samenwerking met het bedrijfsleven;
- regionale arrangementen;
- verticale samenwerking tussen vmbo, mbo, hbo en wo;
- loslaten van lesroosters en vakken;
- een aantrekkelijker leef- en leeromgeving.

De afgelopen jaren zijn hierin stappen gezet op verschillende fronten en niveaus. Deze ontwikkelingen wil ik koppelen aan datgene wat ik vanuit mijn eigen ervaring en expertise kan bijdragen, vanuit het lectoraat.

Een tweetal opmerkingen bij de voorgaande lijst van verbeteraspecten. Binnen de onderwijsinstellingen is de focus gericht op de persoonlijke ontwikkeling van de student. Bij het competentiegericht leren wordt dit - over het algemeen - vertaald in een traject waarbij de student zelf de te ontwikkelen competenties op-stelt en zich eigen maakt. De rol van de onderwijsinstelling en de docent is hierbij vooral coachend en facilitair.

Gezien de geschetste veranderingen, is er steeds een kritische beschouwing nodig van de aspecten van de competenties in relatie tot de globale en maatschappelijke ontwikkelingen enerzijds, en de specifieke beroepscompetenties anderzijds. Hierin speelt ook de dialoog met het andere kennisinstellingen, maatschappelijke organisaties en het werkveld een rol.

Een tweede belangrijk punt haakt in op de dialoog en de samenwerking met het bedrijfsleven (het werkveld). Belangrijk hierbij zijn mijns inziens een drietal aspecten. Ten eerste: de verbinding tussen het werkveld en het onderwijs. Deze is nog te vaak een verbinding gebaseerd op meningen en reactie. Een verdere inhoudelijke verbinding is nodig tussen werkveld en onderwijs, om inzicht te krijgen in de

randvoorwaarden voor kennisontwikkeling en competenties. De situatie waarbij het werkveld reageert op 'de output', cultiveert afstand en is vertragend – 4 jaar – voor de ontwikkeling zelf. Het vanaf het begin meedenken in een constructieve dialoog over de opleiding (net als bij een ontwerp) is van belang en zal moeten worden georganiseerd. De eerste stappen hiertoe zijn al gezet door de academie en het lectoraat, in samenwerking met de Werkveld Advies Raad en Werkveld Advies Commissies. Een tweede aspect betreft een verbetering van de verbinding tussen de kennisdomeinen, de verbinding tussen de verschillende brancheverenigingen en bijbehorende bedrijven en industrieën. Zolang de opleidingen van de nieuwe en huidige professionals niet met elkaar verbonden worden, is aan een belangrijke randvoorwaarde voor een succesvolle kennisontwikkeling niet voldaan. Vooral ook het levenslang leren van de professional maakt dit noodzakelijk (Quanjel & Zeiler 2009, 2003). Het derde aspect heeft hiermee te maken. Het organiseren van multidisciplinaire kennisontwikkeling in het onderwijs maakt een betere verbinding tussen de opleidingen en tussen de verschillende academies noodzakelijk.

De onderbouwing van het voorgaande komt voort uit een aantal praktische studies op verschillende niveaus, die ik direct heb uitgevoerd en/of waarbij ik betrokken was. In deze praktijkonderzoeken is een groot aantal verschillende niveaus van samenwerking en kennisontwikkeling belicht. Het betreft de volgende niveaus: cultuurverandering en kennisontwikkeling op organisatieniveau en procesniveau (Onderzoek Integraal Ontwerpen, 2000-2003); Samenwerking en kennisontwikkeling in ontwerpteam, waarbij professionals met dezelfde kennisachtergrond vertegenwoordigd zijn (Onderzoek Integraal Ontwerpen, 2000-2003; Savanović 2009) en samenwerking en kennisontwikkeling in collaborative design teams, waarin professionals met verschillende kennisachtergrond samenwerken (Promotieonderzoek Collaborative Design Support 2013).

Deze praktijkgerichte onderzoeken staan niet los van mijn professionele werk als senior-architect. Vanaf de start van mijn loopbaan ben ik actief betrokken geweest bij bouwprojecten van zeer diverse aard en omvang, waarbij de samenwerking tussen de verschillende partijen en vooral tussen ontwerp en uitvoering, van belang was. Hierbij werkte ik in zowel traditionele teams, turn-key projecten, bouwteams en varianten daarop, aan: masterplanning, utiliteitsprojecten, interieurprojecten en particuliere projecten, van concept tot oplevering (Quanjel cv 2013). Daarnaast combineer ik deze praktische ervaring met die van praktijkonderzoeken op het gebied van de Flexibele Stad (De Gelaagde Stad 1997-2000), Industrieel Flexibel Demontabel Bouwen (IFD Duflexpronovatie 2001) en de integrale aanpak m.b.t. comfort en energie (EPO 2008, KIVI 1999, NOVEM-TPA 1997). Een korte toelichting op deze projecten is te vinden in de kaders.

ONDERZOEK INTEGRAAL ONTWERPEN



In het kader van de noodzakelijke cultuurverandering in samenwerking tussen de verschillende disciplines, voerde ik van 2000-2003 in opdracht van de TVVL (branchevereniging Installaties), de BNA (branchevereniging Architecten) en de TU Delft een praktijkgericht onderzoek uit. Naast een uitgebreide literatuurstudie vormde het hart van het onderzoek het praktische onderzoek naar hoe deze verbeteringen in samenwerking vorm te geven. Dit werd gedaan aan de hand van een reeks workshops met professionals en met hulp van TU-studenten en ondersteuning van OBOM (voortgekomen uit de groep van Randen – Open Bouwen van J. Habraken). Een startworkshop met expertteams bestaande uit ongeveer 36 experts (Adviesraad) vanuit alle kennisdomeinen/disciplines diende als referentie-workshop voor de state-of-the art met betrekking tot samenwerking. Dit expertteam diende ook als referentie en reflectie met betrekking tot de verdere ontwikkeling van het onderzoek en de aanbevelingen. In de loop van deze studie werden met ongeveer 125 professionals van de verschillende disciplines workshops gehouden (6 workshops verspreid over heel Nederland). Daarnaast werden publicaties (13), artikelen (7), lezingen (11) verzorgd en presentaties gegeven bij internationale congressen (7). Tevens werden rond de thema's integraal ontwerpen 3 symposia georganiseerd met publicaties. Bij het laatste symposium, met als key-note speaker Ken Yeang, werd de eindrapportage gepresenteerd met aanbevelingen voor cultuurverandering en aanpassingen op proces- en projectniveau.

Quanjel, E.M.C.J., Zeiler, W. (2003), *Babylon Voorbij, op weg naar een lerende bouwkolom*, TUD, Delft, Nederland.

Quanjel, E.M.C.J. (2003), Eindrapportage Integraal Ontwerpen, TUD, Delft, Nederland.
 Quanjel, E.M.C.J. (red) (2002), Climatic Design – exploring new directions in architecture, Symposium Onderzoek Integraal Ontwerpen, TUD, isbn 90-5269-298-X, Delft, Nederland.
 Quanjel, E.M.C.J. (red.) (2002), Architectuur & Techniek – Verliefdheid of Hartstocht, Symposium Onderzoek Integraal Ontwerpen, TUD 2002, isbn 90-5269-292-0, Delft, Nederland.

PROMOTIE ONDERZOEK COLLABORATIVE DESIGN SUPPORT



In dit promotieonderzoek is specifiek onderzoek gedaan naar samenwerking tussen professionals met verschillende kennisachtergrond; ontwerp en uitvoering (architecten en aannemers). Het promotieonderzoek betrof een proefontwerp: het ontwikkelen van een methode voor en in de praktijk. Dit vanuit de wetenschap dat er niet goed genoeg wordt samengewerkt tussen ontwerpende en uitvoerende partijen. Met als belangrijkste gevolg dat de kwaliteit van de opgeleverde producten vaak niet gehaald wordt. Wat onder andere ontbreekt zijn hulpmiddelen/methodes om de samenwerking tussen deze partijen te trainen en bevorderen.

Voor het verkrijgen van inzicht en het ontwikkelen en testen van een gevalideerde methode, is gebruikgemaakt van een uitgebreide literatuurstudie, 3 case-studies en een workshop-format. Dit workshop-format had in het onderzoek een tweele-

dig doel. Ten eerste, als training - Collaborative Design Support - van architecten en aannemers. Ten tweede, om wetenschappelijk aan te tonen dat er interactie en kennisuitwisseling plaatsvindt tussen architecten en aannemers in deze workshops. Het workshop-format is ontwikkeld in een aantal stappen en in samenwerking met de verschillende brancheverenigingen. De eerste test-workshops was met studenten van mbo, hbo en wo (2 workshops met in totaal 43 studenten). Vervolgens stonden 3 ontwikkel-workshops op het programma, met in totaal 55 professionals uit verschillende bedrijven.

Het proefontwerp bestaat uit 2 delen, als resultaat, Het eerste resultaat is het definitieve workshop-format. De Collaborative Design Workshop werd uiteindelijk tweemaal getest met in totaal 17 architecten en 17 aannemers. Resultaat is dat het definitieve workshop-format en de hulpmiddelen in een bepaalde lay-out het best functioneren, voor zowel aannemers als architecten. Het tweede resultaat is de in dit onderzoek ontwikkelde observatiemethoden. Met deze observatiemethoden konden we tijdens de workshop interactie en kennisuitwisseling tussen architect en aannemer observeren, op basis van de verschillende competentieprofielen. Aan de hand van deze observaties kunnen analyses en vergelijkingen worden gemaakt, met behulp van door de teams geproduceerde documenten en video-opnames van de teams. De ontwikkelde methodes zijn: het Video Observation Format, het Video Interaction Format en het Morphological Analyzing Format. Het geheel, zowel de organisatie van de workshop als het observeren, analyseren en beoordelen van de resultaten, is opgeleverd in de vorm van een protocol. Naast het proefontwerp zijn er talloze papers gepubliceerd en gepresenteerd voor internationale wetenschappelijke congressen.

Quanjel, E.M.C.J. (2013), Collaborative Design Support – workshops to stimulate interaction and knowledge exchange between practitioners, PhD-thesis, Eindhoven University of Technology, <http://repository.tue.nl/750600>, Eindhoven, the Netherlands.

Het organiseren van de verandering vindt plaats door het gelijktijdig organiseren van de volgende ontwikkelingen:

- Kennisontwikkeling: het gelijktijdig op verschillende organisatieniveaus ontwikkelen, realiseren en beheren van verbinding tussen onderwijs – onderzoek – ondernemen, op de ontwikkelthema's GREEN, BIM en LEAN. Zodat deze kennis kan worden gebruikt in het onderwijs en de praktijk.
- Competentieontwikkeling: het ontwikkelen van houding, kennis en kunde op de ontwikkelthema's GREEN, BIM en LEAN voor de betrokken actoren: studenten, docenten/onderzoekers, ondernemers, in verbinding (constructieve dialoog) met elkaar.

- Relatieontwikkeling: kennis- en competentieontwikkeling kunnen alleen succesvol worden ontwikkeld door het organiseren, realiseren en beheren van de relaties tussen de verschillende actoren (als individu maar vooral ook als groep): studenten, docenten, ondernemers, academies, kennisinstellingen, brancheverenigingen, maatschappelijke organisaties.

Het organiseren van de verandering vindt plaats op de volgende niveaus:

1. Kennisontwikkeling onderwijs en praktijk, via praktijkgericht onderzoek; competentieontwikkeling studenten en docenten, in verbinding met maatschappelijke ontwikkelingen; relatieontwikkeling op de verbinding tussen de verschillende actoren, vanuit academies en ondernemingen/praktijk.
2. Het in - iteratieve - stappen ontwikkelen, realiseren, evalueren, verbeteren en beheren (draaiboek) van de kwaliteit van de resultaten van kennisontwikkeling, competentieontwikkeling en relatieontwikkeling, op proces, inhoud en vorm.
3. Het in - iteratieve - stappen toepassen van de resultaten uit 2. In de vorm van strategische acties in en tussen academies van Avans en ondernemingen. Daarnaast deze toepassing uitbreiden naar andere kennisinstellingen met andere kennisdoelen.
4. Vanuit het lectoraat/lectoraten i.s.m. de academie(s); waarmee de rol van kennisinstelling zichtbaar en werkbaar wordt.

4.3 HET WERKPLAN: VERBINDEN VAN ONDERWIJS – ONDERZOEK – ONDERNEMEN

In de opzet van het Werkplan van het lectoraat is vastgelegd hoe de kennisontwikkeling en verbreding van de vakopleiding, docenten en studenten moet worden ontwikkeld en beheerd. Dit gericht op de rol van de professional die in de praktijk de competenties (houding, kennis, kunde) moet hebben om mee te werken aan een duurzame leefomgeving. 'Werken aan duurzaamheid' betekent: 'het meewerken aan het ontwikkelen, realiseren en beheren van de kwaliteit van de leefomgeving in de tijd'. Kwaliteit is het zo optimaal ontwikkelen op: welbevinden (gezondheid, arbeid, ontwikkeling), energie en materiaal, voeding en water. Onze leefomgeving kan worden gezien als: opgebouwd vanuit de natuur en cultuur (datgene wat de mens toevoegt). Met 'in de tijd' bedoelen we dat datgene wat we als mens toevoegen aan de natuur, kwaliteit moet toevoegen die zo lang mogelijk bruikbaar en van waarde is in de specifieke context. De professionals, in dit geval van bouw & infra, hebben de opdracht te ontwikkelen en realiseren vanuit deze randvoorwaarden. Zoals de lezer zal opmerken is deze hoofdopzet gevoed vanuit globale urgente ontwikkelingen in de specifieke context, en gekoppeld aan de competentie van de professional in de toekomst. In de volgende hoofdstukken is aandacht voor al deze aspecten, hun onderlinge samenhang en hoe ze in de veranderende tijd (stromen) in samenspel kunnen worden georganiseerd.

Vanuit datgene wat tot nu toe aan bod is gekomen, kan de aanpak op kennisontwikkeling vanuit het werkplan van het lectoraat als volgt worden getypeerd: de upcycling van kennisontwikkeling. In het onderstaande kader wordt deze typering nader onderbouwd.

UPCYCLING VAN KENNISONTWIKKELING

In de voorgestelde werkwijze van kennisontwikkeling op de drie thema's GREEN, BIM en LEAN, is sprake van het principe van 'upcycling' in twee toepassingsrichtingen: richting de praktijk (ondernemen) en richting onderwijs. Er zijn diverse verbindingen die deze 'upcycling' activeren. Bijvoorbeeld de organisatie van de actoren: student, docent en ondernemer. Of: de maatschappelijke behoefte en vraagstelling, gekoppeld aan de maatschappelijke urgentie*.

UPCYCLING KENNISONTWIKKELING IN DE PRAKTIJK

In de upcycling van de kennisontwikkeling in de praktijk vormt niet het aanbod van de kennis het uitgangspunt, maar de maatschappelijke behoeften en urgentie*. Het bepalen van de urgentie en de bijbehorende actoren (professionals en niet-professionals) met wie de vraagstelling en behoeften worden ontwikkeld, vormen de eerste verbinding in het proces van 'upcycling'. De vervolgstappen zijn het in participatie ontwikkelen, realiseren en beheren van de specifieke kwaliteiten die nodig zijn bij de vraagstelling. De actoren vanuit de niet-professionals zijn: overheden, maatschappelijke organisaties en burgers. De ingebrachte kennis van de niet-professionals wordt met behulp van de kennis van professionals opgewerkt in kwaliteit. Dit vereist een andere organisatie van en samenwerking in het ontwikkelproces met andere typen actoren; zowel professioneel als niet-professioneel. Een rijker pallet van kennis wordt hierdoor ontwikkeld en gerealiseerd. In de realisatie zit bovendien opnieuw de mogelijkheid van upcycling van onder andere de factor arbeid, en ontwikkeling door koppeling naar nieuwe vormen van arbeid, bijvoorbeeld door participatie met niet-professionals. In de beheerfase is er sprake van upcycling door de blijvende sturing op kwaliteit in onderhoud, en door verbeteringen (IFD) te koppelen aan andere manieren van eigenaarschap (bij de leverancier / professional) en financiering (lease, huur door de niet-professional). Dit vormt tevens de laatste verbinding nodig voor upcycling; het terugnemen van het product / deelproduct door de leverancier om het vervolgens te hergebruiken, recycleren, ontmantelen. De verbindingen tussen de stappen zorgen voor 'upcycling'. Bovendien zijn het randvoorwaarden voor een gesloten kringloop, voor het ontwikkelen van de kwaliteit van arbeid, materieel en materiaal.

UPCYCLING KENNISONTWIKKELING IN ONDERWIJS

In de upcycling van de kennisontwikkeling in het onderwijs, vormt niet het aanbod van de kennis het uitgangspunt, maar de maatschappelijke behoeften en urgentie*. Het bepalen van de urgentie en de bijbehorende actoren (professionals en niet-professionals) met wie de vraagstelling en behoeften worden ontwikkeld, vormen de eerste verbinding in het proces van 'upcycling'. De basis wordt hier gevormd door onderzoekers, docenten, studenten en professionals. De vervolgstappen zijn het in participatie ontwikkelen, realiseren en beheren - steeds nieuwe verbindingen - van de specifieke kwaliteiten die nodig zijn bij de vraagstelling. De actoren vanuit de niet-professionals zijn: overheden, maatschappelijke organisaties en burgers. De ingebrachte kennis van de niet-professionals wordt met behulp van de kennis van studenten, docenten van de vakopleiding en professionals in kwaliteit opgewerkt, in de vorm van stages en afstudeer- of onderzoekopdrachten. Dit vereist een andere organisatie van en samenwerking in het ontwikkelproces met een ander type actoren; zowel professioneel als niet-professioneel. Een rijker pallet van kennis wordt hierdoor ontwikkeld en gerealiseerd, in combinatie met post-master studenten, in de vorm van bedrijfsopdrachten (case-studies). In de realisatie zit bovendien opnieuw de mogelijkheid van upcycling van onder andere de factor 'ontwikkeling', door koppeling naar een rijkere vorm van kennis. De kennisvraag kan worden uitgebreid in de koppeling naar de praktijk. De beschikbare data worden uitgebreid door participatie met de vakopleidingen. Meerdere bedrijfsopdrachten van de post-master studies zorgen voor de volgende verbinding in de upcycling van kennis; als basis voor promotieonderzoek die meerdere bedrijfsopdrachten (case-studies) als basis kunnen nemen voor wetenschappelijke analyse, vergelijking en doorontwikkeling naar theorievorming. In de beheerfase is er sprake van upcycling door de blijvende sturing op kwaliteit in onderhoud; het koppelen van de ontwikkelde kennis aan de verschillende opleidingsniveaus (mbo, hbo, Universiteit, Post-Master); en financiering (delen van dezelfde kennis). Dit vormt tevens de laatste verbinding nodig voor upcycling; het terugnemen van de kennis door de verschillende kennispartners en 'de praktijk', om deze vervolgens te hergebruiken, recycleren, ontmantelen, vernieuwen. De verbindingen tussen de stappen zorgen voor 'upcycling'. Bovendien zijn het randvoorwaarde voor een gesloten kringloop, voor het ontwikkelen van de kwaliteit van houding, kennis en kunde.

* maatschappelijke urgentie: de globale vraagstelling voor de kwaliteit (welbevinden, energie en materiaal, voeding en water) van de leefomgeving (natuur en cultuur) in de tijd (adaptief, leren, realiseren).

Het werkplan van het lectoraat Innovatie Bouwproces & Techniek werd begin 2013 geschreven op basis van datgene wat hiervoor uitgebreid aan de orde is geweest. In het werkplan werd de centrale vraag voor het lectoraat als volgt verwoord: Hoe kunnen vraaggerichte bouwprocessen integraal worden vormgegeven, zodat wordt bijgedragen aan het ontwikkelen, realiseren en beheren van een hoge kwaliteit van de leefomgeving in de tijd?

Deze centrale vraag is onderverdeeld in drie onderliggende strategielijnen/ontwikkelingsthema's:

GREEN: Hoe kunnen innovatieve bouwontwikkelingen op het snijvlak van natuur en techniek vraaggericht en adaptief in de leefomgeving worden toegepast en zorgen voor kwaliteitsverbetering in relatie tot de kernwaarden welbevinden, energie en voeding?

BIM: Hoe kan kennisontwikkeling, -deling en -verspreiding bijdragen aan de verbetering van complexe dynamische samenwerkingsvormen en processen in de bouwketen?

LEAN: Hoe kunnen bouwprocessen optimaal worden ingericht, denkend vanuit het toevoegen van klantwaarde en zonder verspillingen (tijd, geld, grondstoffen) in het proces?

4.3.1 Strategische Acties

Per strategielijn/ontwikkelthema's zijn door het lectoraat zogenaamde Strategische Acties opgezet, samen met de academie. Het gaat om praktijkgerichte onderzoeksprojecten, interdisciplinaire stages, afstudeeratiers, duurzame minorweken, interdisciplinaire werkplaatsen en collaborative design workshops. Doel van deze Strategische Acties is kennis ontwikkelen met en voor de academie (het onderwijs). Deze Strategische Acties zijn altijd gericht op kennisvermeerdering van zowel student, docent als werkveld in hun onderlinge samenhang. Focus in het onderwijsprogramma ligt op professionalisering en kennisontwikkeling van docenten en studenten, met het accent op interdisciplinaire samenwerking. Hiervoor zijn binnen de Afstudeeratiers al de eerste stappen gezet.

In dit kader is gestart met het opzetten van Kennisteam per ontwikkelthema. Deze Kennisteam hebben de opdracht thematische kennis verder te ontwikkelen in relatie met het onderwijs. Met de uitkomsten van de Strategische Acties en de Kennisteam is een begin gemaakt met de curriculuminnovatie van de academie.

INTERDISCIPLINAIRE STAGE

De interdisciplinaire stage heeft een aantal doelen. 1. Het 'upcyclen' van de opgebouwde kennis van studenten van verschillende disciplines, in een praktijkstage. Aan de stage is een onderzoekopdracht verbonden. Hierdoor krijgen de studenten zelf een meer expliciet inzicht in een bepaald aspect van het bouwproces in

relatie tot het totaal. 2. Door de koppeling aan een doorlopende onderzoeksopdracht, wordt de ingebrachte kennis van de studenten gebruikt om meer inzicht te krijgen in de totaliteit van het bouwproces. 3. Het derde aspect van 'upcycling' is dat uiteindelijk delen of het geheel van deze twee eerste 'opbrengsten' kunnen worden toegepast in het onderwijs. Er is een start gemaakt met interdisciplinaire stages in het RAAK-PRO project IMDEP i.s.m. Zuyd Hogeschool. Hierin wordt een hanteerbare monitormethode ontwikkeld voor innovatieve materiaaltoepassingen, aan de hand van de projecten 'De Wijk van Morgen'.

DUURZAME MINORWEEK



Deze Duurzame Minorweek heeft een tweeledig doel. Ten eerste: het ontwikkelen van houding en vaardigheden met betrekking tot multidisciplinaire samenwerking van studenten en docenten. Ten tweede: het toepassen van een methodische aanpak van het analyseren en ontwikkelen van een vraagstelling naar mogelijke oplossingen.

De Duurzame minorweek is bedoeld als voorbereiding voor studenten en docenten op de laatste studiefase, het afstuderen. Dit door het oefenen op multidisciplinaire samenwerking en samenhang in de complexiteit van een praktische casus. De minorweek heeft een coördinator die thema's met lector en deelnemende bedrijven vaststelt en zorgt voor organisatorische aspecten. De Duurzame Minorweek, als ontwikkeld door het lectoraat, is in 2013 voor de vierde maal met succes uitgevoerd. Dit met onder andere de academies ATGM en AKV St. Joost. In de Duurzame Minorweek werken gemiddeld 30 studenten van verschillende academies onder begeleiding van ongeveer 6 docenten, aan een actuele casus met partijen uit de praktijk.

De Duurzame Minorweek kan worden doorontwikkeld tot een project van meerdere weken als interdisciplinair project voor studenten, docenten en werkveld.

AFSTUDEER ATELIER

De Afstudeer Ateliers hebben een meerledig doel. Ten eerste, het uitvoeren van methodisch praktijkgericht onderzoek als onderdeel van het afstuderen. Ten tweede, het multidisciplinair samenwerken op onderzoek en projectmatig werken. Het derde doel is het bevorderen van de verbinding tussen de academie en het werkveld, als het gaat om relaties en kennis. Het vierde doel is het ontwikkelen van kennis op thema zodanig dat deze ten goede komt aan het onderwijs. Een vijfde doel is het verbeteren van de kwaliteit van het afstuderen door het ontwikkelen van een methodische aanpak, begeleiding, evaluatie en verbetering met en door de docenten. Dit door middel van een Draaiboek en methodische ondersteuning door het lectoraat. Het mechanisme om deze vijf doelen te bereiken activeert de 'upcycling' van kennis intern en extern.

Het Multidisciplinaire Afstudeer Atelier geeft een raamwerk voor de verandering, zowel op kennisontwikkeling als voor de bijbehorende competenties en relaties.

Kennisontwikkeling vindt plaats:

- tussen meerdere kennisdomeinen/opleidingen/academies;
- met en voor meerdere studenten/docenten/ondernemers en bedrijven, gelijktijdig en in dialoog met elkaar;
- zodanig dat deze kan worden vertaald naar gelijktijdig het reguliere onderwijs en de praktijk.

Competenties:

- Studenten ontwikkelen - onder begeleiding van docenten en in dialoog met ondernemers / overheden - een andere houding tot samenwerken met studenten van een ander kennisdomein; ze ontwikkelen nieuwe samenhangende kennis in relatie tot hun eigen kennisdomein; ze ontwikkelen vaardigheden om hiertoe te komen; ze leren samenwerken op proces, inhoud en (onderzoek) methodes.
- Docenten ontwikkelen - onder leiding van het lectoraat/lectoraten een andere houding tot / samenwerken met docenten van een ander kennisdomein/academie; ze ontwikkelen nieuwe samenhangende kennis in relatie tot hun eigen kennisdomein; ze ontwikkelen vaardigheden om hiertoe te komen; ze leren samenwerken op proces, inhoud en (onderzoek, kwaliteitsborging, beoordeling) methodes.
- Ondernemers ontwikkelen - onder begeleiding van en in dialoog met docenten/lectoraat / studenten - een andere houding tot samenwerken met andere ondernemers/overheden (kennisdomeinen) en met de academie als kennisinstelling; ze zijn onderdeel van het ontwikkelen van nieuwe samenhangende kennis

in relatie tot hun eigen kennisdomein; ze zijn betrokken bij het ontwikkelen van vaardigheden om hiertoe te komen; ze leren samenwerken op proces, inhoud en (onderzoek) methodes.

Relaties:

- worden ontwikkeld tussen meerdere studenten, docenten en ondernemers/overheden onderling; ondersteund door de academie/het lectoraat;
- worden ontwikkeld tussen groepen studenten en docenten; tussen groepen docenten en ondernemers; en tussen groepen studenten en ondernemers; eveneens ondersteund door de academie/het lectoraat;
- deze gelijktijdige aanpak op relaties versterkt het succes op kennisontwikkeling, het succes op het ontwikkelen van houding en vaardigheden en het succes van het relatiemanagement van de academie/het lectoraat, in relatie tot de interne en externe actoren.

Afstudeerateliers zijn gericht op multidisciplinair onderzoek door studenten/docententeams, rondom een van de drie ontwikkelthema's van het lectoraat, specifiek gedefinieerd vanuit het werkveld. Ze zijn zodanig van opzet dat vanuit het thema een generieke onderzoeksuitkomst tot stand wordt gebracht die kan worden gebruikt primair t.b.v. praktisch inzicht in het werkveld en bij studenten en docenten. Daarnaast kunnen nieuwe onderzoeksvragen ontstaan voor vervolgateilers.

Een Afstudeeratelier kan onderdeel uitmaken van een breder extern onderzoek i.s.m. andere hogescholen, universiteiten, (v)mbo en ondernemingen. Gestart is met Afstudeerateliers waarbij de diverse opleidingen binnen ABI worden betrokken (multidisciplinair). Rond de drie ontwikkelingsthema's worden docenten georganiseerd voor verdere uitdieping op deze thema's en voor training op onderzoekvaardigheden. Doel op langere termijn is Afstudeerateliers met andere kennisgebieden en andere Academies (interdisciplinair) verder te ontwikkelen en toe te passen. De Afstudeerateliers worden zodanig ontwikkeld dat de opgedane kennis qua organisatie, toetsing en inhoud overdraagbaar en toepasbaar is voor andere academies.

In het studiejaar 2013-2014 worden voor de tweede keer de Afstudeerateliers BIM en LEAN uitgevoerd en voor GREEN de eerste keer.

4.3.2 Interne en externe route

De interne en externe route is gericht op ontwikkeling op het gebied van relatie en kennis, door en met verschillende partijen, intern en extern. De ontwikkelthema's GREEN, BIM en LEAN staan centraal. Het mechanisme van deze ontwikkeling vindt plaats via de actoren: studenten, docenten en ondernemers/overheden. Zij zorgen

samen voor relatie- en kennisontwikkeling. Dat doen ze door de koppeling van de praktijk (ondernemen) aan het onderwijs, via datgene wat we nog aan kennis moeten ontwikkelen (onderzoek). Het lectoraat heeft hierbij een verbindende, coachende rol (zie Figuur 4.3.2-1).

Het lectoraat Innovatie Bouwproces & Techniek zal meerdere academies, opleidingen en lectoraten binnen Avans onderling verbinden. De belangrijkste betrokken academies zijn AB&I (primair de opleidingen Civiele Techniek, Bouwkunde en Bouwtechnische Bedrijfskunde) en ATM (opleidingen Elektrotechniek en Werktuigbouwkunde). Het lectoraat Innovatie Bouwproces & Techniek zal, als onderdeel van het Expertisecentrum Duurzame Innovatie (EDI), vooral de samenwerking vormgeven met de lectoraten Biobased Products, Biobased Energy en Smart Grids, en met diverse aanpalende opleidingen binnen de academies ATGM, AI&I, AAFM en AMBM.

Het Lectoraat Innovatie Bouwproces & Techniek heeft al een hechte relatie met vele externe stakeholders uit bedrijfsleven, brancheverenigingen, bouworganisaties, onderwijs- en kennisinstellingen en overheid. De kenniskring en het kennisplatform van het lectoraat zullen bestaan uit docent-onderzoekers uit de academies AB&I en - op termijn - uit leden van bovengenoemde academies. Daarnaast zal deskundig advies worden ingewonnen bij de externe Werkveld Advies Raad (WAR).



FIGUUR 4.3.2-1 MODEL VAN HET WERKPLAN VOOR HET ACTIVEREN VAN DE ONTWIKKELTHEMA'S GREEN, BIM EN LEAN: DE INTERNE EN EXTERNE ROUTE

Het afgelopen jaren is vanuit het lectoraat concreet gewerkt aan een aantal onderzoeksprojecten. Daarnaast is het lectoraat AB&I Avans betrokken bij het ontwikkelen van het open-innovatie platform SPARK. Tevens is een aantal relaties opgezet rondom de ontwikkelthema's en wordt gewerkt aan een actievere relatie tussen de WAR en het lectoraat/academie.

RAAK-PRO IMDEP (2011-2015)

In samenwerking met Zuyd Hogeschool worden zowel op technisch als op procesniveau innovaties van BIPV (Building Integrated Photo Voltaic) onderzocht. Partijen doen dit in relatie tot de gebouwschil, aan de hand van innovatieve projecten in de Wijk van Morgen. Er wordt samengewerkt met 2 lectoren: Zeger Vroon (Nieuwe Energie) en Ronald Rovers (Gebouwde Omgeving en Regionale Ontwikkeling). Met betrekking tot BIPV worden technische toepassingen en levensduur onderzocht van materialen en producten. Dit inclusief een promotieonderzoek naar de technische gedragingen van BIPV. Het project vanuit het lectoraat IBT onderzoekt de factoren die het succes van innovatieve toepassingen van materialen en producten, en vooral BIPV, bepalen tijdens het bouwproces zelf. Aan de hand van de resultaten van een aantal parallelle trajecten worden deze succesfactoren bepaald en door middel van real-case-studies, workshops en interviews vergeleken.

Samen met studenten en professionals wordt in relatie tot het uitvoeringsproces een monitor-methode ontwikkeld en getest om specifieke gegevens te verzamelen. Dit met betrekking tot een aantal basis-aspecten van het bouwproces, in relatie tot innovatieve materiaal-/producttoepassingen. Topic: het leren van Innovatie. In een vervolgtraject zullen de resultaten worden toegepast m.b.t. het sturen op innovatie.

Projectteam intern: Maarten Rutten (kenniskringlid: docent/onderzoeker), Tom Kretschmann (kenniskringlid: coördinator), Emile Quanjel (lector).

RAAK-MKB LEVENDE KLEUREN (2013-2015)

In dit project wordt samengewerkt met lector Dorien Derksen (Biobased Products), en de academies ATGM en AKV St. Joost. Centraal in het onderzoek staan de randvoorwaarden voor het toepassen van biobased kleurstoffen in verf en textiel voor interieurs. Op drie manieren wordt gekeken naar deze randvoorwaarden. Allereerst vanuit de technische specificaties en eigenschappen van de kleurstoffen en vooral in relatie tot de stabiliteit van de kleur. Een tweede ontwikkelingsthema bestaat uit het onderzoeken en benoemen van de randvoorwaarden vanuit het professionele en niet-professionele werkveld om biobased kleurstoffen toe te willen passen. Het derde ontwikkelingsthema komt voort uit de resultaten van de eerste twee thema's: toepassingen ontwikkelen voor verf en textiel en ontwerpen tot een inspiratieboek.

Vanuit het lectoraat IBT wordt samen met studenten, docenten, professionals en experts gewerkt aan het ontwikkelen van een landschapskaart voor de randvoor-

waarden op het gebied van ontwikkeling, techniek en toepassing. Doel van deze landschapskaart is uiteindelijk inzicht te geven aan professionele partijen hoe men kan sturen op het succes van de innovatie. In dit traject wordt met alle andere genoemde academies samengewerkt op student- en docentniveau.

Projectteam intern: Tom Wolters (kenniskringlid: docent/onderzoeker), Tom Kretschmann (kenniskringlid: coördinator), Emile Quanjel (lector).

SPARK (2014-)

Avans (AB&I en het lectoraat) is betrokken bij de opzet van het SPARK-initiatief. Dit initiatief wordt ontwikkeld samen met Heijmans Bouw & Infra, de provincie Noord-Brabant, de stad 's-Hertogenbosch en de Technische Universiteit Eindhoven, als open innovatieplatform voor de gebouwde omgeving. Vanuit maatschappelijke vraagstukken zal vanuit SPARK in cross-over samenwerking gewerkt worden aan oplossingen m.b.t. de inrichting van onze leef- en werkomgeving. Leefbaarheid, duurzaamheid en betaalbaarheid zijn daarbij de kernbegrippen.

SPARK fungeert als 'Living Lab' en verbindt (latente) behoeften van gebruikers en maatschappelijke vraagstukken met onderzoek en product- en dienstenontwikkeling. Daarmee wordt de keten van kennisontwikkeling en -valorisatie omgedraaid en volgens moderne opvattingen georganiseerd. Van gebruiker tot bedenker is de hele bouwketen betrokken, en zijn 'launching customers' gemobiliseerd om nieuwe oplossingen voor maatschappelijke problemen te testen.

De doelstellingen van SPARK zijn geformuleerd rondom een drietal uitdagingen ten aanzien van ontwerp, realisatie en beheer van de gebouwde omgeving: (1) het versterken van kennis en kunde; (2) het aanjagen van economische ontwikkeling; en (3) het ontwikkelen van duurzame oplossingen als antwoord op maatschappelijke vraagstukken. Daarbij richt SPARK zich primair op:

- duurzaamheid en energie;
- infrastructuur voor mobiliteit;
- smart materials;
- well-being en gezondheid.

SPARK ontwikkelt zich volgens een organisch model zonder majeure investeringen in 'hardware' of vastgoed. SPARK maakt gebruik van beschikbare kennis, kunde en faciliteiten en zoekt nadrukkelijk samenwerking met andere clusters en topsectoren. Voor 2014 ligt het accent op het verder ontwikkelen van het SPARK cluster, het opzetten en bemensen van een SPARK Innovation Centre, het initiëren

van 5 Living Labs en het ontwikkelen van een gezamenlijke ontmoetingsplek en een infrastructuur voor facility sharing. Met als centrale transitieopgave: leefbaar, duurzaam en betaalbaar.

Projectteam intern: René Tönissen (directie AB&I: Taakgroep), Emile Quanjel (lector AB&I: Taakgroep, Werkgroep Onderwijs & Onderzoek).

THEATER DER TECHNIEK (2013-)

Het initiatief Theater der Techniek is in 2013 opgezet als initiatief van het Koning Willem I College, de provincie Noord-Brabant, de stad 's-Hertogenbosch, Heijmans Bouw & Infra en de Academie Bouw & Infra/het lectoraat van Avans. Er zijn tevens contacten met de Hogere Agrarische School (HAS) en Helicon voor een samenwerking. Dit initiatief is gericht op samenwerking en kennisdeling op basis van 'learning by doing', in realistische situaties in de gebouwde omgeving. Door praktische (onderzoeks)projecten wordt samengewerkt tussen mbo- en hbo-instellingen, maatschappelijke organisaties, overheden en bedrijfsleven. Een eerste traject is in voorbereiding: 'de Spoorzone Den Bosch'. Vanuit dit traject zullen deelprojecten worden geformuleerd, uitgevoerd en vergeleken/onderzocht.

Projectteam intern: Tom Kretschmann (kenniskringlid: coördinator), Emile Quanjel (lector).

Om een goede basis te leggen in de opbouw van de kennisontwikkeling rondom de drie ontwikkelthema's GREEN, BIM en LEAN is een goede verbinding nodig naar de academie en het werkveld. Hierbij zijn vier belangrijke trajecten/actoren te benoemen: Kenniskring, Kennisteams, Expertisecentrum Duurzame Innovatie en de WAR/WAC. In het kort ga ik in op deze vier actoren. Als lector heb ik hierbij de rol van regisseur en coach en ben ik verantwoordelijk voor de geleverde kwaliteit.

4.3.3 De kenniskring

De basis van het lectoraat wordt gevormd door de Kenniskringleden. Dat zijn docenten met onderzoekservaring - liefst gepromoveerd - en met affiniteit en kennis van een van de ontwikkelthema's. In het afgelopen jaar is gewerkt aan een goed team en een heldere rolverdeling. De kenniskringleden zijn betrokken bij diverse onderzoeksprojecten in uitvoering en bij het opzetten van nieuwe onderzoeksprojecten. Van de lopende projecten zijn de belangrijkste genoemd. Ieder kenniskringlid heeft een specifiek ontwikkelthema geadopteerd en is hiervoor de projectleider. Tom Wolters voor GREEN, Maarten Rutten voor BIM en Joop de Zwart voor LEAN. Tom Kretschmann is verantwoordelijk voor de coördinatie van alle acties van het lectoraat naar de academie/het onderwijs.

Daarnaast wordt vanuit het lectoraat en de kenniskringleden gewerkt aan de implementatie van de kennisontwikkeling op de drie thema's en de competentieontwikkeling van de docenten hierbij. Dit gebeurt op meerdere manieren: organisatorisch, in Strategische Acties, binnen onderzoeksprojecten en in vakken. De kenniskringleden zijn ook nog in een aantal andere vormen van tactische en operationele ondersteuning werkzaam binnen de academie. Daarbij zijn verbindingen gelegd naar de teams die zich in operationele zin bezighouden met onderwijs en onderzoek (oa. het curriculum) en afstuderen en stages. Aangezien hier onderdelen van de Strategische Acties zijn ondergebracht is de verbinding daarmee een belangrijke succesfactor. In de Strategische Acties van de Afstudeer Ateliers, de Duurzame Minorweek en de Stages spelen de kenniskringleden een rol bij het meesturen op inhoudelijke onderzoekskwaliteit en het coachen van de docenten op onderzoeksvaardigheden. Dit is ook de rol en de opdracht van de kenniskringleden in afzonderlijke onderzoeksprojecten, zoals de RAAK-projecten. Hierin vervullen zij tevens de uitvoerende rol van onderzoeker. Een andere belangrijke taak hebben ze in de kennisteams: een organisatievorm met als doel om kennisontwikkeling een plaats te geven binnen het gehele curriculum. In deze teams zijn de kenniskringleden projectleider en coach. Zij sturen op kwaliteit bij alles wat ontwikkeld en geïmplementeerd wordt in het curriculum.

4.3.4 De kennisteams

In de tweede helft van 2013 is gestart met het opzetten van kennisteams. Doel van de kennisteams is het mee ontwikkelen van kennis rondom de drie ontwikkelthema's. Bovendien moeten de teams ervoor zorgdragen dat deze kennis ook daadwerkelijk zijn plaats krijgt binnen het gehele curriculum. Er is voor ieder ontwikkelthema een apart team in oprichting met vertegenwoordigers van iedere opleiding (Bouw, Bouwmanagement en Vastgoed, Infra). In stappen wordt op een zo realistisch en praktisch mogelijke wijze gewerkt aan de opbouw van de kennisteams. De eerste opdracht is kijken waar al aspecten van de drie ontwikkelthema's in het bestaande curriculum voorkomen. En welke docenten en externe relaties hierbij betrokken zijn. De volgende stap is te bepalen, samen met de betrokken docenten en externen, hoe de thema's op een zo strategisch en effectief mogelijke manier kunnen worden opgenomen in het bestaande curriculum. Gelijktijdig zal een start gemaakt worden met het werken aan een inhoudelijke kwaliteitsverbetering binnen de vakken en/of projecten. Tevens wordt geprobeerd zoveel mogelijk docenten uit de kennisteams te betrekken bij de Strategische Acties. De gedachte is om op deze manier de implementatie en de competentieontwikkeling - learning by doing - zo effectief mogelijk te ontwikkelen.

4.3.5 EDI

Voor de kennisontwikkeling in de breedte, vooral gerelateerd aan GREEN, is het noodzakelijk de verbindingen met andere kennisdomeinen verder te ontwikkelen.

Het lectoraal IBT is onderdeel van het Expertisecentrum Duurzame Innovatie van Avans. In dit expertisecentrum zijn rond de focus Techniek een aantal lectoraten en academies met elkaar verbonden. Dit zijn de lectoraten; Smart Energy (Danny Geldtmeijer), PV Mechanics (Karel Spee), Mechatronics (Jos Gunsink), Sustainable Organisations (Jan Venselaar). In het Expertisecentrum wordt gemeenschappelijk gewerkt aan kennisontwikkeling en -verspreiding, in de vorm van o.a. onderzoeksprojecten en bijbehorende masterclasses en bijeenkomsten. De focus zal binnen EDI liggen op kennisontwikkeling op het gebied van energiegerelateerde techniek en toepassing hiervan in de gebouwde omgeving. EDI wordt geleid door René Tönissen als managing director, daarbij ondersteund door Esther van der Ham als coördinator, Sandra in 't Groen als Officemanager en Marjo Stevens, Senior-adviseur.

Daarnaast zijn er relaties met het Centre of Expertise Biobased Economy met de lectoraten Biobased Energy (Johan Raap) en Biobased Products (Dorien Derksen). Bij de samenwerking met andere lectoraten focust IB&T op het volgende: Wat zijn de randvoorwaarden (in proces, methodes en technieken) voor het sturen op en leren van de innovaties die voortkomen uit deze samenwerkingen, wat betreft toepassing in de gebouwde omgeving.

4.3.6 WAR – WAC

De meest directe officiële verbinding van de academie met het werkveld is al jaren georganiseerd via de Werkveld Advies Raak (strategie, beleid) en de Werkveld Advies Commissies (tactisch, operationeel). Tot 2013 waren de rollen van deze commissie officieel en formeel te noemen, en daarmee ook enigszins reactief op datgene wat binnen de academie plaatsvond. Mede vanuit de ontwikkelingen in het werkveld en de maatschappij wordt er vanaf 2013 gewerkt aan een meer wederkerige relatie tussen de commissies en de academie. Het lectoraat speelt een actieve rol bij het verbeteren van de relaties, in eerste instantie met de WAR. Doel is een meer op inhoudelijke aspecten verbonden relatie, om de inhoudelijke kwaliteit van de opleiding en de op te leiden professionals te verbeteren. Daarnaast is er verbetering mogelijk op het gebied van kennispartnerschap richting werkveld. Deze doelstellingen worden bereikt door de bijeenkomsten met de WAR en de WAC veel meer in te richten als werkbijeenkomsten. De bijeenkomsten zijn thematisch van opzet en combineren de workshopvorm met de constructieve dialoog. Aangezien de WAR-bijeenkomsten gemiddeld drie maal per jaar worden georganiseerd vindt de ontwikkeling in stappen plaats met feedback-loopings. Gewerkt wordt aan onder andere de volgende belangrijke thema's: de inhoudelijke vakthema's die de kwaliteit in de toekomst zullen bepalen; het sturen op kwaliteit van die inhoudelijke vakthema's binnen de opleiding; en het sturen op de bijbehorende competenties. Gezien de ontwikkelingen zoals geschetst zal er ook een dialoog worden gevoerd over de samenstelling - qua kennisdomeinen - van de WAR en de WAC.

5. UITGELEIDE: SAMEN DE VERBINDING MAKEN

Wat kunnen we nu concluderen aan de hand van het voorgaande? In feite is de conclusie samen te vatten als: 'het organiseren van de verandering door het ondernemen van bergexpedities voor een kwaliteit van de leefomgeving die beter, slimmer en betaalbaar is, nu en in de toekomst'. Voor deze bergexpedities hebben we andere actoren, andere soorten kennis en verbindingen nodig. We gaan immers het veilige basiskamp van de bouwsector verlaten om die kwaliteiten te kunnen ontwikkelen, realiseren en te beheren. Dit vereist een andere blik op de leefomgeving; een andere houding ten opzichte van andere kennisdomeinen en actoren (professionals en niet-professionals); een verdieping van ons eigen kennisdomein in relatie tot kennis van het nieuwe blikveld; en vaardigheden om kennis met andere actoren te ontwikkelen, realiseren en beheren (competentieontwikkeling en kennisontwikkeling en relatieontwikkeling). Dit vereist ook een andere organisatie om deze kennis te ontwikkelen; het organiseren van de verbinding tussen onderwijs, onderzoek en ondernemen; en het organiseren van de verbinding tussen denken en doen (kennisontwikkeling tussen verschillende opleidingsniveaus - de verticale leerlijn - en verschillende kennisdomeinen). Basisvoorwaarde voor het slagen van de bergexpeditie is dat we de onderlinge relaties als levende verbindingen organiseren en beheren (relatieontwikkeling).

De thema's voor de kennisontwikkeling - GREEN, BIM en LEAN - moeten in samenhang met elkaar worden ontwikkeld en beheerd. De competenties van de verschillende actoren - studenten, docenten en ondernemers - worden in samenspel met elkaar ontwikkeld en beheerd. De relaties die voor de ontwikkeling van de kennis en competenties ontwikkeld worden, zullen in de tijd steeds veranderen - stromen. Hoe dan ook, beheer blijft altijd noodzakelijk, als basis voor iedere nieuwe bergexpeditie.

De route voor de bergexpeditie is ongewis. Het enige dat we aan de hand van het voorgaande kunnen stellen is dat de opdracht voor de bouwsector bekend is, evenals noodzakelijke thema's, methodes en actoren en de verbinding hiertussen. Wat ook vast staat is dat het niet alleen gaat om het bedenken van proces, inhoud en partijen voor 'de route', maar vooral om de verbinding tussen denken en doen hierbij. In samenhang hiermee is het van belang de noodzakelijke verbindingen te organiseren tussen: kwaliteitsaspecten, levenscyclus (tijd), natuur en cultuur in samenhang met de verschillende gebruiksniveaus (historie, context). Om te leren van deze bergexpedities voor de volgende expedities is het noodzakelijk het proces, de inhoud en de relaties van de expedities nauwkeurig te monitoren, analyseren, testen en verbeteren (upcycling). Dit op een dusdanige wijze dat anderen (nieuwe en

bestaande professionals en niet-professionals) hier in de toekomst gebruik van kunnen maken. Om dit alles mogelijk te maken is een andere manier van samenwerken vereist; niet alleen in en tussen de opleidingen en opleidingsniveaus (ontwikkelen, realiseren en beheren), of tussen de verschillende professionals en niet-professionals, maar vooral ook tussen de verschillende opleidingen en professionals en niet-professionals. De ontwikkeling en het beheer van de noodzakelijke kennis is daarom ook altijd de ontwikkeling en het beheer van de relaties/de verbindingen tussen de betrokken actoren, partijen.

De basisopdracht vanuit het lectoraat is om binnen een aantal belangrijke innovatieve trajecten het bouwproces en de sturing daarop te monitoren, analyseren en eventueel te verbeteren. Dit op een zodanige wijze dat we kunnen leren van de innovatieve trajecten en daarmee ons voordeel kunnen doen in andere bouwprocessen.

Wat zijn de concrete aanleidingen om gezamenlijk hierin op te trekken? Wat kan ik - het lectoraat, de academie en Avans - u bieden?

Er zijn twee mogelijke routes waarbij we uw samenwerking nodig hebben en u willen uitnodigen ons hierin 'op te zoeken'. Of waarbij wij u gaan contacteren.

De eerste route is die via de Strategische Acties. Deze vinden plaats binnen de academies en de focus ligt op de ontwikkelthema's GREEN, BIM en LEAN:

- de Afstudeer Ateliers (1/2 jaar): het gezamenlijk optrekken van verschillende partijen, vanuit een maatschappelijke en/of bedrijfskundige vraag of behoefte, rondom een thema. Vanuit meerdere disciplines wordt gekeken naar een bepaald vraagstuk.
- de Duurzame Minorweek (1 week, 2 x per jaar): Is er een concrete vraag waarbij een korte scan voor alternatieven nodig is? Dan is dit een nuttige vorm van samenwerking.
- de Interdisciplinaire Stage (1/2 jaar): Onderzoek in de praktijk van het bedrijf en/of organisatie. Niet vanuit een student/discipline, maar vanuit meerdere gezichtshoeken. Dit kan ook voor meerdere bedrijven/praktijkprojecten gelijktijdig; meerdere studenten kunnen dan diverse gelijksoortige projecten monitoren.

De tweede route is die via specifieke onderzoeksprojecten/opdrachten binnen een van de ontwikkelthema's. Dit kan via een RAAK-opdracht of een ander subsidie-/financieringstraject, waarbij Avans in-kind kennis en uren inbrengt, in de vorm van onderzoekers en studenten. Het betreft hier onderzoeksprojecten met een hogere outputwaarde. Dit kan direct via het lectoraat, via het expertisecentrum EDI. Zoals aangegeven zijn hierin verbindingen te leggen met andere kennisdomeinen of initiatieven, zoals SPARK, Theater der Techniek of Platform 31. Dit kan ook door u

aan te sluiten bij LEAN Construction Nederland of bij het initiatief van de BIR (Bouw Informatie Raad) met betrekking tot BIM.

Voor al genoemde trajecten zullen we proberen u zoveel mogelijk te betrekken en informeren, in de vorm van een nieuwsbrief, masterclass/workshop of werkconferentie. De eerste werkconferentie vindt dit najaar plaats onder de noemer: 'het organiseren van de samenwerking'.

Hierbij de uitnodiging vanuit het lectoraat, de lector, aan professionals en niet-professionals om het basiskamp van de geijkte paden te verlaten en gezamenlijk de bergexpeditie te aanvaarden. Hiervoor is genoeg aanleiding, hiervoor is genoeg werk. De route is onbekend, maar het perspectief is veelbelovend, zeker als we samen in constructieve dialoog dit pad gaan bewandelen.

6. REFERENTIES

HOOFDSTUK 1.

Quanjel, E.M.C.J. (2013a), Meerjarenplan 2013-2016, Lectoraat Innovatie Bouwproces & Techniek, 28 februari 2013, Academie Bouw & Infra, Avans Hogeschool, Tilburg, Nederland.

Sloterdijk, P. (2012), Du mußt dein Leben ändern – Über Anthropotechnik, Suhrkamp Verlag Frankfurt am Main.

2. WAAROM INNOVATIE BOUWPROCES & TECHNIEK?

2.1 De Wereld: de verbinding tussen globale en lokale ontwikkelingen

2.1.1 Arbeid

Becerra, S.N. (2010), Over de doodstrijd van het kapitalisme, in: De Groene Amsterdammer, 14 januari 2010.

Becerra, S.N. (2006), El crash del 2010: Toda la verdad sobre la crisis, Los libros del lince, Espagna.

Breman, J. (2013), At Work in the Informal Economy of India, A Perspective from the Bottom Up, Oxford University Press, UK.

Breman, J. (2009), De onderklasse van de wereld, in: De Groene Amsterdammer, 03 juli 2009.

Decreus, T. (2013), Een paradijs waait uit de storm. Over markt, democratie en verzet, EPO.

Kannan, K.P., Breman, J. (2013), The Long Road to Social Security: Assessing the Implementation of National Social Security Initiatives for the Working Poor in India, Oxford University Press, UK.

Rosanvallon, P. (2013), Democratie en tegendemocratie, Boom, Amsterdam, Nederland.

Rosanvallon, P. (2011), La société des égaux, Editions du Seuil, Paris, France.

Sen, A. (2005), Vrijheid is voortuitgang, in: de Helling, winter 2005.

Sen, A. (1999), Freedom as Development, Oxford University Press, UK.

2.1.2 Energie & Materiaal

Fraanje, P.J. (2000), Building with nature, making use of renewable resources, grown structures and growing structures, in: BS-2000, theme C3-paper 4.

Gommans L.J.J.H.M. (1990), Een milieubewuste invulling van de compacte stad. Technische Universiteit Delft, Delft, Nederland.

Gommans L.J.J.H.M. (2009), The use of materials, space and energy from an exer-

getic perspective, Proceedings of the 3rd CIB International Conference on Smart and Sustainable Built Environment, SASBE 2009.

Gommans L.J.J.H.M., Dobbelsteen, A van den (2007), Synergy between exergy and regional planning, Proceedings of the congress "Energy and Sustainability 2007", C.A. Brebbia and V. Popov (eds.), Wessex Institute of Technology - WIT Press, Southampton (UK), 2007, 103-112.

Gommans, L.J.J.H.M. (2012), Gebiedsgerichte Energetische Systeemoptimalisatie, PhD thesis, TU Delft, Delft, Nederland.

Lawson, B. (1996), Building materials energy and the environment. Towards ecologically sustainable development. The Royal Australian Institute of Architects, Australia.

McDonough, W., Braungart, M. (2002), Cradle to Cradle: Remaking the Way we Make Things, North Point Press, New York, USA.

Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J., Behrens III. W.W. (1972), The Limits to Growth, Universe Books, New York, USA.

Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J. (2004), The Limits to Growth, the 30-year update, Chelsea Green Publishing Company, Vermont, USA.

Oude Lohuis, J., Eickhout, B. (2006), De toekomst van de energie, in: de Helling, lente 2006.

Rovers, R. (2013), De Embodied Land Indicator, Achtergrond en onderbouwing, MAXergy, report RiBuilt, Zuyd Hogeschool, Heerlen, Nederland.

Rovers, R. (2011), Exergy relativity, the role of mass and Embodied Land, in: Cost Conference Exergy, LCA and sustainability, ELCAS, 2011, Nysiros, Greece.

Rijkswaterstaat (2002), Improving and testing a land use methodology for LCA, including case-studies on bricks, concrete and wood, Rijkswaterstaat report 2002.

Von Weizacker, E., Lovins, A.B., Lovins, L.H. (1997), Factor Four: Doubling Wealth, Halving Resource Use, Earthscan Publications Ltd, London, UK.

Wilcox, B.A. (1984), In situ conservation of genetic resources: determinants of minimum area requirements, In: National Parks, Conservation and Development, Proceedings of the World Congress on National Parks, J.A. McNeely and K.R. Miller (eds.), Smithsonian Institution Press, 18-30.

2.1.3 Voeding & Water

Chartres, C., Varma, S. (2010), Out of water. From Abundance to Scarcity and How to Solve the World's Water Problems, FT Press, USA.

Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture (2007), Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management, Agriculture. London: Earthscan, and Colombo: International Water Management Institute.

EPA (2005), Queensland Water recycling Guidelines, Environmental Protection Agency Queensland, USA.

EPA (2009), Buildings and their Impact on the Environment: A Statistical Summary, www.epa.gov/greenbuilding, Revised April 22, 2009, USA.

Erkelens, P.A., de Jonge, S., van Vliet, A.M. (2002), Beyond Sustainable Building – balancing between best practice and utopian concepts, in: Bouwstenen 65, TU Eindhoven, Nederland.

European Commission DG ENV (2009), Stud on Water Performance of Buildings, Final Report, June 2009, Paris, France.

Falkenmark, M., Lindh, G. (1976), Water for a Starving World, Westview Press, Boulder, CO, USA.

FAO (2007), Coping with water scarcity. Challenge of the twenty-first century. UN-Water.

Foster, S., Loucks, D. (2006), Non-renewable Groundwater Resources, UNESCO-IHP Groundwater series No. 10. Paris, UNESCO, France.

Pachauri, R. (2008), Snelheid is niet relevant, in: de Groene Amsterdammer, 12 september 2008.

Quanjel, E.M.C.J. (2005), Waar(de) in de tijd, in: TVVL Magazine 4: Duurzame Architectuur, Nederland.

Sloterdijk, P. (2012), Du muß dein Leben ändern – Über Anthropotechnik, Suhrkamp Verlag Frankfurt am Main, BRD.

Steel, C. (2011), Onze angst voor voedsel – het afvalprobleem in de moderne stad, in: De Groene Amsterdammer, 10 maart 2011.

Steel, C. (2011), De hongerige stad: Hoe voedsel ons leven vormt, NAI Uitgevers, Rotterdam, Nederland.

TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) (2011), Groen loont met TEEB Stad, Gemeenten redeneren, rekenen en verdienen met de baten van natuur en water, Stichting Open Boek, Deventer, Nederland.

TEEB (2013), Van TEEB-stad naar TEEB-stad tool, Inzicht in de waarde van groen in de stad, Elba Media, Nederland.

The World Bank, (2009), Water and Climate Change: Understanding the Risks and Making Climate-Smart Investment Decisions, The World Bank.

WRAP (2012), Auditing of water use on construction sites – Phase I & Phase II, Final Report, WAS08-004 & HWL101-504, December 2012.

WWAP (World Water Assessment Programme) (2012), The United Nations World Water Development Report 4: Managing Water under Uncertainty and Risk. Paris, UNESCO, France.

WWAP (World Water Assessment Programme) (2009), Water in a Changing World. World Water Development Report 3, Paris/London, UNESCO Publishing/Earthscan, France.

2.2 De Bouwsector en de Wereld; de maatschappelijke thema's

Baccarini, D. (1996), The concept of project complexity – a review, Proceedings: International Journal of Project Management, Vol. 14, 201-204.

BouwTransparant (2013), Jaaroverzicht 2012, Servicepunt Duurzame Energie, 11 januari 2013.

Build Up Skills (2013), BUILD UP Skills Nederland, Analyse van de nationale status quo, Build Up Skills Energy Training for Builders, oktober 2012.

Dubois, A., Gadde, L. (2001), The Construction Industry as a Loosely Coupled System – Implications for productivity and innovativity, Proceedings: 17th IMP Conference, 9-11 September 2001, Oslo, Norway.

Dulk, F. den (2013), Lokaal Energieneutraal, Op weg naar een energieneutrale gebouwde omgeving, Openbare Les, RDM Sustainable Solutions, Lector Sustainable Energy, 6 november 2013, Rotterdam University Press, Rotterdam, Nederland.

DWA (2013), Opnameprotocol versterkt bouwkolom, Resultaten implementatietraject opnameprotocollen EWN en EUN, Definitief 2 april 2013.

Fernández-Solís, J.L. (2007), The Systemic Nature of the Construction Industry, Proceedings: CIB World Building Congress 2007, 1598-1625.

Hendriks, A. (1978), Een keerpunt in de produktie, Delftse Universitaire Pers, TUD, Delft, Nederland.

Ohl, B., Wolf, S., Anderson, W. (2008), A modest proposal: global rationalization of ecological footprint to eliminate ecological debt, Sustainability, Science, Practice & Policy, Vol. 4 (1), 5-16.

USP Marketing Constultancy (2008), Faalkosten in de bouw naar hoogtepunt (Failure costs in building sector peak), USP Bouwsignalen, 11 April 2008, Rotterdam, www.usp-mc.nl, Nederland.

USP Marketing Consultancy (2010), Faalkosten aanhoudend probleem in bouw- en installatiesector (Failure costs permanent problem in building and HVAC-sector), 14 January 2010, Rotterdam, www.usp-mc.nl, Nederland.

Wackernagel, M., Rees, W. (1996), Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth, New Society Press, Gabriola Island, USA.

<http://www.lente-akkoord.nl/2013/01/veel-mis-met-kwaliteit-nieuwbouwwoningen/>
<http://www.woonbond.nl/nieuws/3366>
<http://www.woonbond.nl/nieuws/3338>

2.3 De Cultuur van de Bouwsector

Ang, G. (2007), Integraal Ontwerpen & Bouwen; Succesfactoren en de rol van de opdrachtgever (Integral Design and Construction; Success factors and the role of the client), SBR, Rotterdam, Nederland.

Ang, G., Hermans, M.H. (2001) A Systematic Approach to Define Client Expectations of a Total Building Performance During the Pre-design Stage, Proceedings International conference CIB 2001, Wellington.

Bardin, S., Blachere, G., Davidson, C.H. (1993), Are research results used in practice?, International Council of Building, Rotterdam, the Netherlands.

Bax, M.F.Th., Trum, H.M.G.J. (2000), A building Process Model according to Domain Theory, Design Research in the Netherlands 2000, Bouwstenen 63, Eindhoven

University of Technology, Dep. Of Architecture, Building and Planning, Eindhoven, 19-30.

Boudewijn, E., Broekhuizen, R. (2009), Glashelder Bouwen; dilemma's en transparantie tijdens het bouwproces (Clear Constructing; dilemma's and transparency during the building process), Regieraad Bouw, Gouda, Nederland.

Brawne, M. (1992), From Idea to Building: issues in building, Butterworth-Heinemann Ltd, Oxford, UK.

Cohen, M., Fermin, A., Hufen, H. (2002), Integraal Ontwerpen; Samenvatting en advies behorende bij het rapport over stimulering van Integraal Ontwerpen als discipline-overstijgend samenwerkingsproces (Integral Design; Summary and advice belonging to report on 'Stimulating of Integral Design as cross-disciplinary collaboration process), QA+. Questions, Answers and More, Utrecht, Nederland.

Cook, R. (ed.) (2007), Integral Project Delivery: A Guide, The American Institute of Architects, California, USA.

Emmitt, S. (2002), Changing the habits of a lifetime?, A critical perspective on sustainable building, in: Erkelens, P.A., Jonge, S. de, Vliet, A.M. van (eds.) Beyond Sustainable Building, Balancing between best-practice and utopian concepts, keynote, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, the Netherlands.

Emmitt, S. (2001), Architectural Technology in Practice, Longman, Harlow, UK.

Emmitt, S., Wyatt, D.P. (1998), The product's milieu: towards an effective information domain to deliver sustainable building, Construction and the Environment, CIB Rotterdam, 577- 584.

Fisher, N., Yen, S.L. (1992), Information Management in a Contractor: a model of the flow of project data, Thomas Telford, London, UK.

Friedl, G. (2001), Modelling van het ontwerpproces: een process-choreografie, Architectural Design Management Systems, Stan Ackermans Instituut, TU/e, Eindhoven, Nederland.

Geerlings, D. (2005), De zoektocht naar de heilige graal; Ontwikkeling van een instrument ter bevordering van de kwaliteit van het Integrale Ontwerpproces, ADMS, TU/e, Eindhoven, Nederland.

Goossens, T.J.P. (2006), Integraal Ontwerpen; Optimaal ontwerp, door optimale samenwerking (Integral Design; Optimum design, through optimal collaboration), Stan Ackermans Instituut, 2006/007, TU/e, Eindhoven, Nederland.

Habraken, N.J., Teicher J. (2005), Palladio's Children, Taylor&Francis, London, UK.

Helm, J.J. van der, Geraedts, R.P., Ridder, H.A.J. de, Doree, A.G., Veer, D. van der & Schouwenburg, P (2002), Bouwproces innovatie.: Adviesraad technologiebeleid bouwnijverheid, Den Haag, Nederland.

Quanjel, E.M.C.J., Zeiler, W. (2003), Babylon Voorbij, op weg naar een lerende bouwkolom, TUD, Delft, Nederland.

Quanjel, E.M.C.J., Zeiler, W. (2009), Workshops 2005-2008 For The Dutch Building Industry: Collaborative Engineering, Proceedings of the International Conference

On Engineering Design, ICED 2009, 24-27 August 2009, Stanford University, Stanford, CA, USA.

Rogers, E. M., Kincaid, D.L. (1981), Communication Networks: Toward a New Paradigm for Research, The Free Press, New York, USA.

Wichers Hoeth, A.W., Fleuren, K.G.A. (2001), De bouw moet om: Op weg naar feilloos bouwen (The building industry has to change: en route to faultless construction), Rotterdam, Stichting Bouwresearch, Rotterdam, Nederland.

Zaal, T. (2004), Integraal Ontwerpen in de Gebouwde Omgeving (Integral Design in the Built Environment), Hogeschool van Utrecht, FNT-Instituut voor Proces Innovatie, Utrecht, Nederland.

Zeiler, W., Savanovic, P., Quanjel, E. M.C.J. (2009), Integral Design Method: A Conceptual Architectural Management Tool.

Emmitt, S., Prins, M., Otter, A. den (eds.), Architectural Management: International research&practice, Wiley-Blackwell, Chichester, 209-227.

2.4 Cultuurverandering en de Bouwsector

Quanjel, E.M.C.J., Zeiler, W. (2003), Babylon Voorbij, naar een lerende bouwkolom, TU Delft, Delft, Nederland.

Rats, J. (2012), Directeur Economische Zaken Bouwend Nederland, 24 april 2012.

Rutten, M. (2012), "Van Yab Yum naar Dim Sum", ISBN 9081583816, Constructief, Nederland.

TNS NIPO Enquête 2012.

2.4.1 Cultuurverandering en Innovatie

ADB (2010), Key Indicators for Asia and the Pacific 2010, Manila: Asian Development Bank.

Arasaratnam, A., Humphreys, G. (2013), Emerging economics drive Frugal Innovation, World Health Organization, Bull World Health Organ 2013, 91, 6-7.

Dorée, A., Boes, H. (2002), Naar een innovatie belonende bouwpraktijk?, Building Business, September 2002.

NESTA (2012), Our Frugal Future: Lessons from India's Innovation System, London, UK.

Radjou, N., Prabhu, J., Ahuja, S. (2012), Jugaad Innovation: Think Frugal, Be Flexible, Generate Breakthrough Growth, Wiley Imprint, San Francisco, USA.

Tiwari, R., Herstatt, C. (2012), India – A Lead Market for Frugal Innovations?

Extending the Lead Market Theory to Emerging Economics, Hamburg University of Technology, Hamburg, Germany.

OECD/Eurostat (2005), Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3rd Edition, OECD, Paris, France.

Slaughter, E.S. (1998), Models of construction innovation, Journal of Construction Engineering and Management, 124(3), 226-231.

UNCTAD (2011), The Least Developed Countries Report, 2011: The Potential Role of South-South Cooperation for Inclusive and Sustainable Development, New York / Geneva: United Nations Conference on Trade and Development.

2.4.2 Innovatie in de Bouwsector – als mechanisme van cultuurverandering

Ansoff, H.I., McDonnell (1990), *Implanting strategic management*, Prentice Hall, New York, USA.

Arditi, D., Tangkar, M. (1997), Innovation in construction equipment and its flow into the construction industry, *Journal of Construction Engineering and Management*, 123 (December), 371-378.

Atkin, B. (1999), Innovation in the construction sector, Brussels, ECCREDI, Belgium.

AWT (1997), *De invloed van wet- en regelgeving op innovatie*, The Hague, Advisory Council for Technology and Science policy. AWT publication no 27.

Barlow, J. (2000), Innovation and learning in complex offshore Construction projects, *Research Policy*, 29(7-8), 973-989.

Blackley, D., Shepard, E. (1996), The diffusion of innovation in homebuilding, *Journal of Housing Economics*, 5, 303-322.

Blayse, A., Manley, K. (2004), Key influences on construction innovation, *Construction Innovation*, 4, no. 3, 1-12.

Davidson, C.H. (2001), Technology watch in the construction industry: why and how?, *Building Research and Information*, 29(3), 233-241.

Davies, A., Brady, T. (2000), Organizational capabilities and learning in complex product systems: towards repeatable solutions, *Research Policy*, 29(7-8), 931-53.

Dewulf, G., Noorderhaven, N. (2007), Managing innovation in a public-private network: An example from the Dutch construction sector, EURAM Conference 2007.

Dorée, A., Holmen, E. (2004), Achieving the unlikely: innovating in the loosely coupled construction system, *Construction Management and Economics*, October 2004, 22, 827-838.

Dorée, A., Boes, H. (2002), *Naar een innovatie belonende bouwpraktijk?*, Building Business, September 2002.

Dubois, A., Gadde, L-E. (2002), The Construction industry as a loosely coupled system: implications for productivity and innovation, *Construction Management and Economics*, 20(7), 621-632.

Fuller, R.B. (1983), *Grunch of giants*, St. Martin's Press, New York, USA.

Gann, D.M. (2000), Building innovation, complex constructs in a changing world, Thomas Telford.

Gann, D.M., Salter, A.J. (2000), Innovation in project-based, service-enhanced firms: the Construction of complex products en systems, *Research Policy* 29, 955-972.

Gann, D.M., Wang, Y., Hawkins, R. (1998), Do regulations encourage innovation? – The case of energy efficient housing, *Journal of Building Research and Information*, 29, 955-972.

Jacobs, T., Kuhlmann, M., Pries, F., Bouwman, P.R. (2012), *Projectmanagment 3.0 – Impulsen voor de nieuwe generatie projectmanagers in de bouw*, Kenniscentrum Technologie & Innovatie, Lectoraat Nieuwe cultuur in de bouwketen, Hogeschool Utrecht, Nederland.

Janszen, F.H.A., Oyen, W.L. van, Ruijgrok, E.C.M. (2006), *Leren Innoveren*, Handreiking Innovatieprocesmanagement, Rijkswaterstaat, 13 oktober 2006.

Kumaraswamy, M., Dulaimi, M. (2001), Empowering innovative improvements through Construction procurement, *Engineering Construction and Architectural Management*, 8 (5-6), 325-335.

Lutzenhiser, L., Biggart, N. (2003), Market structure and energy efficiency: The case of new commercial building., California Institute of Energy Efficiency Report.

Manley, K. (2006), Identifying the determinations of construction innovation, Joint International Conference on Construction Culture, Innovation and Management, Dubai, 26-29 November 2006.

Manseau, A. (2003), *Innovation Brokering in Construction at the National Research Council Canada*, draft paper 17 februari 2003.

McFallan, S. (2002), *Australian Construction Industry – Summary Statistics*, Co-operative Research Centre for Construction Innovation, Brisbane, Australia.

Miozzo, M., Dewick, P. (2004), Innovation and networks: benefits from interfirm cooperation in a fragmented industry, *International Journal of Technology Management*, 27(1).

Miozzo, M., Dewick, P. (2002), Building competitive advantage: innovation and corporate governance in European construction, *Research Policy*, 31, 989-1008.

Oster, S., Quigley, J. (1977), Regulatory barriers to the diffusion of innovations: Some evidence from building codes, *Bell Journal of Economics*, 8(2), 361-377.

Porter, M.E. (1990), *The competitive advantage of nations*, Free Press, New York, USA.

Prencipe, A., Tell, F. (2001), Inter-project learning: processes and outcomes of knowledge codification in project-based firms, *Research Policy*, 30(9), 1373-94.

Pries, F., (2004), *Lessen uit het verleden (onderzoek naar onderzoek)*, TNO, Delft, Nederland.

Pries, F., Janszen, F.H.A. (1995), Innovation in the construction industry: the dominant role of the environment, *Construction Management and Economics*, 13(1), 43-51.

Taylor, J.E., Levitt, R.E. (2009), *Understanding and managing systemic innovation in project-based industries*, Stanford University, Stanford, UK.

Taylor, J.E., Levitt, R.E. (2004), *Bridging the Innovation Gap in Project-based Industries 2003-2004 CIFE Seed Project Report*, CIFE.

Technical Report #159, September 2004, Stanford University, Stanford, UK

Van de Ven, A.H., Johnson, P.E. (2006), Knowledge for theory and practice, *Academy of Management Review*, 31, 802-821.

Waarden, F. van (1996), *Regulation, competition and innovation*. The Hague Advisory Council for Technology and Science Policy; AWT background study no 9.

Walker, D., Hampson, K. (2003), Procurement Choices, in: Walker, D., Hampson, K. (eds.), Procurement Strategies, Blackwell, UK.

Walker, D., Hampson, K., Ashton, S., (2003), Developing an Innovative Culture Through Relationship-based Procurement Systems, in: Walker, D., Hampson, K. (eds.), Procurement Strategies, Blackwell, UK.

Wamelink, J.W.F., Pries, F. (2007), Innovating the Dutch Construction industry – How to change?, in: Ridder, H.A.J. de & Wamelink, J.W.F. (eds.) Second International Conference World of Construction Management 2007, TU Delft, Delft, the Netherlands.

Wamelink, J.W.F. (2006), Inspireren, integreren en innoveren, Inaugural Lecture TU Delft, 29 november 2006, Delft, Nederland.

Weick, K. (1976), Educational organizations as loosely coupled systems, Administrative Science Quarterly 21, 1-19.

Winch, G.M. (2000), Innovativeness in British and French construction: the evidence from Transmache-Link, Construction Management and Economics, 18 (7), 807-818.

Winch, G. (1999), Zephyrs of Creative Destruction: Notes on the Innovation Problem in Construction, Building Research and Information, 26(5), 268-279.

2.4.3 Sturen op innovatie

Austen, S. (2008), Multi-Outcome Construction Policies: Literature Review on Stakeholder Theory, Research Report No: 2006-036-A-05, CRC Construction Innovation, Brisbane, Australia.

Ayuso, S., Rodríguez, M.A., Castro, R.G., Ariño, M.A. (2011), Does stakeholder engagement promote sustainable innovation orientation? Ind. Manag. Data. Syst. 2011, 111, 1399-1417.

Bal, M., Bryde, D., Fearon, D., Ochieng, E. (2013), Stakeholder Engagement: Achieving Sustainability in the Construction Sector, Sustainability 2013, 6, 695-710.

Bourne, L., Walker, D.H.T. (2005), Visualising and mapping stakeholder influence, Management Decision, 43(5), 649-660.

Demirag, I. (2004), Towards Better Governance and Accountability: Exploring the Relationships between the Public, Private and the Community, Journal of Corporate Citizenship, 15, 19-26.

Dorée, A.G. (2001), Dobberen tussen concurrentie en co-development, de problematiek van samenwerking in de bouw. Inaugural speech. Enschede, University of Twente, Nederland.

Elias, A. A., Jackson, Cavana, R.Y. (2004), Changing positions and interests of stakeholders in environmental conflict: A New Zealand transport infrastructure case, Asia Pacific Viewpoint, 45(1), 87-104.

Freeman, R. E., McVea, J. (2001), A Stakeholder approach to strategic management, in: Hitt, M. A., Freeman, R. E. and Harrison, J. S. (eds.), The Blackwell Handbook of Strategic Management, Blackwell Business, Oxford, 189-207.

Freeman, R. E. (1999), Divergent stakeholder theory, Academy of Management Review, 24(2), 233-236.

Freeman, R. E. (1984), Strategic Management: A stakeholder approach, Marshfield, MA, Pitman Books.

Greenwood, M. (2001), The Importance of Stakeholders According to Business Leaders, Business and Society Review, 106(1), 29-49.

Hampson, K & Brandon, P. (2004), Construction 2020: A Vision for Australia's Property and Construction Industry, Brisbane, Cooperative Research Centre for Construction Innovation, Australia.

Holmes, S., Moir, L. (2007), Developing a conceptual Raamwerk to identify corporate innovations through engagement with non-profit stakeholders, Corp. Govern. 2007, 7, 414-422.

Janszen, F.H.A., Oyen, W.L. van, Ruijgrok, E.C.M. (2006), Leren Innoveren, Handreiking Innovatieprocesmanagement, Rijkswaterstaat, 13 oktober 2006.

Jonker, J., Foster, D. (2002), Stakeholder excellence? Framing the evolution and complexity of a stakeholder perspective of the firm. Corporate social responsibility and Environmental Management, 9, 187-195.

Lim, S.K., Yang, J. (2008), Understanding the Need of Project Stakeholders for Improving Sustainability Outcomes in Infrastructure Projects, In: Proceedings of the Performance and Knowledge Management Joint CIB Conference, Finland, Helsinki, 3-4 June 2008; In-house Publishing: Rotterdam, the Netherlands, 332-343.

Manseau, A., Seaden, G. (2001), Analytical Raamwerk, in: A. Manseau and G. Seaden (eds.) Innovation in Construction: An International Review of Public Policies, Taylor & Francis, New York, 7-18.

Newcombe, R. (2003), From client to project stakeholders: a stakeholder mapping approach, Construction Management and Economics, 21, 841-848.

Niekerk, E. van, Barreveld, C., Suurs, R. (2010), Innovatie Systeem Analyse Bouw Informatie Model, Building Brains, December 2010.

Ogden, S., Watson, R. (1999), Corporate performance and stakeholder management: Balancing shareholder and customer interests in the U.K. privatized water industry. Academy of Management Journal, 42(5), 526-538.

Persson, U., Olander, S. (2004), Methods to Estimate Stakeholder Views of Sustainability for Construction Projects. In Proceedings of the 21th Conference on Passive and Low Energy Architecture, Eindhoven, The Netherlands, 19-22 September 2004.

Starik, M., Rands, G.P. (1995), Weaving an integrated web: Multilevel and multisystem perspectives of ecologically sustainable Organizations. Academy of Management Review, 20(4), 908-935.

Suurs, R., Urlings, M., Niekerk, E. van (2010), ISA geeft inzicht, Wat zijn de marktkansen voor uw innovatie?, Building Brains, December 2010.

Urlings, M., Suurs, R. (2010), Kansen en belemmeringen voor innovatieve financieringsvormen voor de transitie naar de energieneutrale bouw, Building Brains, December 2010.

Wang, X., Huang, J. (2006), The relationships between key stakeholders' project performance and project success: Performance of Chinese construction supervising engineers. *Int. J. Project Management*, 2006, 24, 253–60.

Yang, H., Yeung, J.F.Y., Chan, A.P.C., Chiang, Y.H., Chan, D.W.M. (2010), A critical review of performance measurement in construction. *J. Facility Management*, 2010, 8, 269-284.

Yang, J., Shen, Q., Ho, M. (2009), An overview of previous studies in stakeholder management and its implications for the construction industry, *Journal Facility Management*, 2009, 7, 159-175.

2.4.4 Leren van innovatie

Anbari, F. T., Carayannis, E. G., Voetsch, R. J. (2008), Post-project reviews as a key project management competence, *Technovation*, Vol. 28, 633-643.

Argyris, C., Schön, D.A. (1978), *Organizational learning*. Reading: Addison-Wesley.

Baker, B.N., Murphy, D.C., Fisher, D. (1988), Factors affecting project success, *Project Management Handbook*, 902-919.

Carlile, P.R. (2004), Transferring, Translating, and Transforming: An integrative Raamwerk for Managing Knowledge Across Boundaries", *Organization Science*, Vol. 15, No. 5, 555-568.

Carrillo, P. (2005), Lessons learned practices in the engineering, procurement and construction sector, *Engineering, Construction and Architectural Management*, 12(3), 236-250.

Chinowsky, P.S., Carrillo, P.M. (2007), Knowledge Management to Learning Organization Connection, *Journal of Management in Engineering*, Vol. 23, No.3, 122-130.

Cooke-Davies, T. (2001), The real success factors on projects, *Proceedings of the International Project Management Congress*, 2001.

Cooper, R.G., Edgett S.J. and Kleinschmidt E.J. (2001), *Portfolio Management for new products*, third edition, Perseus Publishing, Cambridge, UK.

Cooper, R.G., Kleinschmidt, E.J. (1995), Benchmarking the firm's critical success factors in new product development, *The Journal of Product Innovation Management*, Vol. 12, 5, 374-391.

Cooper, R.G. (1993), *Winning at New Products: Accelerating the process from idea to launch*, Addison-Wesley, Boston, USA.

Easterby-Smith, M., Crossan, M., Nicolini, D. (2000), Organizational learning: debates past, present and future, *Journal of Management Studies*. 37(6), 783-96.

EFQM/APQC/IBC/KMN (1997), *Knowledge Management and the Learning Organisation / Good-Practice Report*. European Foundation for Quality Management, Brussels, Belgium.

Favié, R. (2010), Quality monitoring in infrastructural Design-Build projects, The analysis of an audit-based monitoring system, PhD thesis, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, the Netherlands.

Fuller, P.A. (2011), *Improving Lessons Learnt Outcomes in Multi-phase Project Environments*, PhD thesis, Loughborough University, Loughborough Leicestershire, UK.

Fuller P. A., Dainty A.R.J., Thorpe A. (In press), Improving Project learning - a new approach to lessons learnt, *International Journal Managing Projects in Business* (accepted for publication June 2010).

Fuller P. A., Dainty A.R.J., Thorpe A., Bentley, D. (2010), Overcoming challenges in applying learning theory to projects through learning praxis. In: Anumba, C.J., Bouchlagem, N.M., Messner, J.I. and Parfitt, M.K. (Eds.) *Proceedings 6th International Conference on Innovation in Architecture Engineering and Construction*, Penn State University, USA, 1-10.

Garvin, D.A. (1988), *Managing Quality: The Strategic and Competitive Edge*, Free Press, New York, USA.

Hosely, S.M., Lau, T. W., Levy, F. K., Tan, D. S. K. (1994), The quest for the competitive learning organization, *Management Decision*, 32(6), 5-15.

Janszen, F.H.A. (2000), The age of innovation – Making business creativity a competence, not a coincidence, FT/Prentice Hall, London, UK.

Jaruzelski B., Dehoff K., Bordia, R. (2005), *The Booz Allen Hamilton global innovation 1000*, Money is not everything, Booz Allen Hamilton.

Jashapara, A. (2003), Cognition, culture and competition: an empirical test for the learning organisation, *The Learning Organisation*, Vol. 10, No. 1, 31-50.

Julian, J. (2008), How Project Management Office Leaders Facilitate Cross-Project Learning and Continuous Improvement, *Project Management Journal*, Vol. 39, No. 3, 43-58.

Keegan, A., Turner, J. R. (2001), Quantity versus Quality in Project-based Learning Practices, *Management Learning*, Vol. 32, No.1, 77-98.

Kiedrowski, P. J. (2006), Quantitative assessment of a Senge learning organization intervention, *The Learning Organisation*, 13(4), 369-383.

Leung, S., W., Mak, S., Lee, B.L.P. (2008), Using a real-time integrated communication system to monitor the progress and quality of construction works, *Automation in Construction*, Vol. 41, 1, 36-43.

Lopez, S.P., Peon, J.M.M., Ordas, C.J.V. (2005), Organizational learning as a determining factor in business performance, *The Learning Organization*, Vol. 12 No. 3, 227-245.

McCann, J. E. , Buckner, M. (2004), Strategically integrating knowledge management initiatives, *Journal of Knowledge Management*, Vol.8, No. 1, 47-63.

Ministerie van Rijkswaterstaat (2006), 'Leren Innoveren', *Handreiking Innovatieprocesmanagement*, Versie 1.0, Ministerie van Rijkswaterstaat.

Newell, S., Edelman, F.E. (2008), Developing a dynamic project learning and cross-project learning capability: synthesizing two perspectives, *Information Systems*, Vol. 18, 567-591.

Novem (1994), *E'novatie Projectbrochures*, 21 projecten, Novem, Ministerie van Economische Zaken, Sittard, Nederland.

Novem (1994), E'novatie Themabrochures, 21 projecten (gevels, vloeren en daken, installaties, bewoners, energie), Novem, Ministerie van Economische Zaken, Sittard, Nederland.

Örtenblad, A. (2005), VIEWPOINT Of course organisations can learn!, The Learning Organization, 12(2), 213-218.

Prieto, I., Revilla, E. (2006), Learning capability and business performance: a nonfinancial and financial assessment, The Learning Organization, Vol.13 No.2, 166-85.

Rockart, J.F. (1979), Chief Executives Define Their Own Data Needs, Harvard Business Review, Vol. 57, 2, 81-93.

Schindler, M., Eppler, M. J. (2003), Harvesting project knowledge: a review of project learning methods and success factors, International Journal of Project Management, Vol.21, 219-228.

Sense, A.J. (2007), Structuring the project environment for learning, International Journal of Project Management, Vol.25, 405-412.

Sila, I., Ebrahimpour, M. (2003), Examination and comparison of the critical factors of total quality management (TQM) across countries, International Journal of Production Research, Vol. 41, 2, 235-268.

Sydow, J., Lindkvist, L., de Felippi, R. (2004), Project based organisations, embeddedness and repositories of knowledge: Editorial, Organization Studies, Vol. 25, 1475-1489.

Vos, H. (2007), Leren door demonstreren – De oogst van zeven jaar Industrieel Flexibel en Demontabel Bouwen, SEV Realisatie, Rotterdam, Nederland.

Zeditz, M. von (2002), Organizational learning through post-project reviews in R & D, R&D Management, Vol. 32, No.3, 255-268.

Williams, T. (2004), Identifying the hard lessons from projects – easily, International Journal of Project Management, Vol.22, 273-279.

Zwikaël, O., Globerson, S. (2006), From Critical Success Factors to Critical Success Process, International Journal of Production Research, Vol. 44, 17, 3433-3449.

3. WAT VOOR INNOVATIE VAN HET BOUWPROCES & TECHNIEK IS NODIG?

Tech Cast LLC

3.1 GREEN: een perspectief voor verandering

3.1.1 De instrumentele invalshoek

BG Tool

BREEAM

CASBEE

DGBC (Dutch Green Building Council)

EPBD (Energy Performance of Building Directive)

GreenCalc+

Green Globes TM U.S.

Leed®

Meer met Minder

Platform Energietransitie Gebouwde Omgeving (PeGO)

Schoon en Efficiënt

Seinen Projectontwikkeling

VolkerWessels / Duurzame Energie Concepten (DEC) / Climate Ready®

Zero-Energy House (Franke Architecten)

3.1.2

Daly, H. (1968), On Economics As a Life Science, Journal of Political Economy, Vol. 76, No. 3 (May - Jun., 1968), 392-406

Jackson, T. (2009), Prosperity without growth, Economics for a Finite Planet, Earthscan-Routledge, London-New York, UK.

Jenssen, D., McBay, A., Keith, L. (2011), Deep Green Resistance: Strategy to Save the Planet, Seven Stories Press, New York, USA.

Lietaer, B., Arnsperger, C., Goerner, S., Brunnhuber, S. (2012), Money and Sustainability: The Missing Link, Triarchy Press Ltd., The Club of Rome.

New Economics Foundation

Schumacher, E.F. (1973), Small is beautiful: A study of economics as if people mattered, Vintage, London, UK.

Seth

Stiglitz, J.E. (2012), The Price of Inequality: How Today's Divided Society Endangers Our Future., W.W. Norton & Company.

French-Davis, R., Nayyar, D., Ocampo, J.A., Spiegel, S. & Stiglitz, J.E., (2006), Stability with Growth: Macroeconomics, Liberalization, and Development, Oxford University Press.

http://www.ted.com/talks/tim_jackson_s_economic_reality_check.html

<http://www.youtube.com/watch?v=Lp29wq5F4Fw>

<http://www.neweconomics.org/>

3.1.3 Invalshoek natuur

Bronswijk, J.E.M.H. van, Koren, L.G.H., Pernot, C.E.E., van Vliet, A.A.M., Rameckers, E.M.A.L. (2000), Public health engineering for the built environment: Completing sustainability, in: BS-2000, theme B2-paper 2.

Brown, L. R., Durning, A., Flavin, C., French, H., Jacobson, J., Lowe, M., Postel, S., Renner, M., Starke, L., Young, J. (1990), State of the World. Worldwatch Institute, Washington, DC, USA.

Di Cicco, S. (2000), Healthy hospital design. A support for the realization of healthy and therapeutic buildings for hospitals, in: BS-2000, theme C1-paper 2.

Hälgren, B., Petterson, B., Finer, D., Tillgren, P. (1996), Creating supportive environments, in: Third international conference on health promotion, Sundsvall, Sweden.

Jonas, H. (1979), Das Prinzip Verantwortung – Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation, Suhrkamp Verlag.

Jonge, S. (2000), Building the ecocentric space for body and soul. Concepts derived from theology and liturgy, in: BS-2000, theme C1-paper 4.

Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J. (2004), The Limits to Growth, the 30-year update, Chelsea Green Publishing Company, Vermont, USA.

Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J., Behrens III. W.W. (1972), The Limits to Growth, Universe Books, New York, USA.

Pinxteren, T.E.L. van (2000), Comfort, The first experiences of the own building environment and territory by the child, in: BS-2000, theme C1-paper 5.

Sitarz, D. (ed.) (1994), Agenda 21: The Earth Summit Strategy to Save Our Planet, The Earth Press, Boulder, Colo.

UN (2012), Key figures, UN Department of Economic and Social Affairs, USA.

WCED (1987), Our Common Future, The World Commission on Environment and Development, Oxford University Press, UK.

WHO (2001), International Classification of Functioning, disability and health, <http://www.who.int/classifications/icf/en/>.

WHO (1994), Health for all in the twenty-first century, at: <http://www.who.org/aboutwho/eng/healthforall.htm>.

WHO (World Health Organisation) (1984), Definition, at: <http://www.who.org/about/who/eng/definition/html>.

3.1.3.1 Status en ontwikkelingen

Context kwaliteit: welbevinden - onderbouwing

Berg, A.E., van den, Winsum-Westra, M. van (2006), Ontwerpen met groen en gezondheid, Richtlijnen voor de toepassing van groen in 'healing environments, Alterra-rapport 1371, ISSN 1566-7197, Reeks Belevingsonderzoek nr. 15, Wageningen, Nederland.

Blauwhof, G., Spiering, B., Verbaan, W. (2013), Samen, sneller, slimmer – Innoveren in de bouw, Blauwdruk, Bennekom, Nederland.

Burchett, M., Fraser, T., Tarran, J. (2008), Interior plants for sustainable facility ecology and workplaces productivity, > anders literatuur referenties, Proceedings of Ideaction'08 – Enabling Sustainable Communities; 7-9 May 2008, Gold Coast, Qld.

Grinde, B., Patil, G.G. (2009), Biophilica: Does Visual Contact with Nature Impact on Health and Well-Being?, in: International Journal for Environmental Research and Public Health 2009, 6, 2332-2343.

Hoffman, M.H.A. (2007), Relaties tussen planteigenschappen en welbevinden van mensen, Literatuuronderzoek, Rapport 146, Wageningen UR, Wageningen, Nederland.

Klein Hesselink, J., Loomans, M., de Groot, E., Kremer, A. (2006), Fysiologische en psychische en gezondheidseffecten van planten in de werksituatie op de gezondheid en welbevinden van werknemers, literatuurstudie, TNO-rapport 21573 / 018.10311, Hoofddorp, Nederland.

Maas, J. (2008), Vitamin G: Green environments – Healthy environments, PhD thesis, Universiteit Utrecht, Utrecht, the Netherlands.

Maas, J., Verheij R. A., Breuning, N. (2009), State-of-the-Art Natuur en Gezondheid, NIVEL, Utrecht, Nederland.

Mitchell, R. and Popham, F. (2008) Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study, The Lancet 372(9650), 1655-1660.

Ottel , M. (2011), The Green Building Envelope Vertical Greening, PhD thesis, Delft University of Technology, Delft, Netherlands.

Perini, K., Ottel , M., Haas, E., Raiteri, R., (2011), Greening the building envelope, facade greening and living wall systems, in: Open Journal of Ecology, Vol. 1, 1, 1-8.

Wesseling, J., Beijl, R., van Kuijeren, N. (2008), Effecten van groen op de luchtkwaliteit, RIVM, Rapport 680705012 / 2008, Bilthoven, Nederland.

Context kwaliteit: welbevinden - beleid

Baan, M., Gribbling, C., Margadant, M. (2007), Natuur en gezondheid: Handreiking voor lokale bestuurders, Ministerie LNV, Raad voor Ruimtelijk Milieu- en Natuuronderzoek (RMNO), Nederland.

Blanken, H., van Zon, R., Maas, J., Verheij, R., (2009), Eindavies Natuur op Recept, Communicatiestrategie, Ministerie LNV, Dienst Regelingen, NovioConsult BV, Nijmegen, Nederland.

Gribbling, C., Bunders, J., Bensing, J. (2007), Kennisagenda natuur en gezondheid: in maatschappelijk perspectief, Ministerie LNV, Raad voor Ruimtelijk Milieu- en Natuuronderzoek (RMNO), Nederland.

Kuijpers, E. (2009), Vitamine G, zo groen als gras!, Een adviesrapport aan de GGD'en, behorende tot de KON-regio, GGD Regio Nijmegen, Nijmegen, Nederland.

Leeuwen, B. van, Margadant, M., Gribbling, C., Krouwel, B., (2007), Gezondheid en natuur verbinden: Beleidsadvies over het inzetten van natuur voor gezondheid, Ministerie LNV, Raad voor Ruimtelijk Milieu- en Natuuronderzoek (RMNO), Nederland.

LNv Consumentenplatform (2007), Leefbare stad, groene stad?, Opinieonderzoek en verslagen consumentenpanels, 22 juni 2007, Nederland.

LNv (2008), Verkenning Groen en Gezondheidszorg, Stichting Recreatie – Kennis- en Innovatiecentrum, juni 2008, Den Haag, Nederland.

Context kwaliteit: energie & materiaal, voeding & water

Benyus, J.M. (2009), Biomimicry, Innovation Inspired by Nature, Harper Collins Publishers Inc, New York, USA.

Eneco (2013), Veranderingen in ons energielandschap, Het basisboek voor duurzaamheidsambities, Kluwer, Alphen aan den Rijn, Nederland.

Mc Donough, W., Baumgart, M. (2013), De Upcycle, Voorbij Duurzaamheid – ontwerpen voor overvloed, Search Knowledge B.V., Heeswijk, Nederland.

Mc Donough, W., Baumgart, M. (2007), Cradle to Cradle, Afval is voedsel, Scriptum, Schiedam, Nederland.

Mc Donough, W., Baumgart, M. (2002), Cradle to Cradle, Remaking the way we make things, North Point Press, San Francisco, USA.

MLNV (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit) (2007), Overheidsvisie op de bio-based economy in de energietransitie, de keten sluiten, oktober 2007, Den Haag, Nederland.

Pauli, G. (2010), The Blue Economy, 10 Years-100 Innovations-100 Million jobs, Paradigm Publications.

Platform Groene Grondstoffen (2007), Groenboek Energietransitie, april 2007, Sitard, Nederland.

Rees, W. E. (1992), Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out, Environment and Urbanization, 4, 121.
doi:10.1177/095624789200400212.

www.eurekanetwork.org
www.ec.europa.eu/environment/eco-innovation/index_en.htm
www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/ondernemersklimaat-en-innovatie/investeren-in-topsectoren

De stedelijke context

Bosschaert, T., Gladek, E., Vight, M. van der (2010), Mooi & Duurzaam Schiebroek-Zuid – Ingrediëntenboek, Except, Rotterdam, Nederland.

Brown, L., Flavin, C., Postel, S. (1991), Saving the planet, W.W. Norton, New York, USA.

Campbell, T. (2012), Beyond Smart Cities: How Cities Network, Learn and Innovate, Routledge - Earthscan, USA.

Corburn, J. (2009), Toward the Healthy City: People, Places and the Politics of Urban Planning, The MIT Press, Cambridge, MA, USA.

Crosbie, M.J. (1994), Green Architecture: A Guide to Sustainable Design, Rockport Publishers, Rockport, Massachusetts, USA.

Edwards, P., Tsouros, A.D. (2008), A healthy city is an active city: a physical activity planning guide, World Health Organization Europe, Copenhagen, Denmark.

Fainstein, S.S. (2010), The Just City, Cornell University Press, New York, USA.

Fazal, A. (1995), The Future of Cities: Sustainable Settlements in Asia Pacific, in: Awang, A. et al. Towards a Sustainable Urban Environment in Southeast Asia: Urban Habitat and High-Rise Monographs SEACEUM2, Institute Sultan Iskandar of Urban Habitat and Highrise (ISI), Kuala Lumpur.

Gauzin-Müller, D. (2002), Sustainable Architecture and Urbanism, Birkhäuser, Basel, Switzerland.

Jenks, M., Dempsey, N. (2012), Future Forms and Design for Sustainable Cities, Taylor & Francis, Barnes & Noble – eBook.

Landry, C. (2000), The Creative City: A Toolkit for Urban Innovators, Earthscan, USA.

Lloyd Jones, L. (1998), Architecture and the Environment – Bioclimatic Building Design, Laurence King Publishing, London.

Mitchell, W.J., Caslegno, F. (2008), Connected Sustainable Cities, MIT Mobile Experience Lab Publishing, USA.

MT (2013), Megasteden bieden megakansen, MT Management Team, July 29, 2013.

Oswald, F., Baccini, P., (2003), Netzstadt: Designing the Urban, Birkhäuser, Basel, Switzerland.

Raco, M., Flint, J. (eds.) (2011), The future of sustainable cities, Critical reflections, University of Sheffield, UK.

Register, R. (2006), Ecocities, Rebuilding Cities in Balance with Nature, New Society Publishers, Gabriola Island.

Ruano, M., (1998), Eco-Urbanism, Sustainable Human Settlements, 60 Case Studies, Gustavo Gili, Barcelona, Spain.

Sitarz, D. (ed.) (1994), Agenda 21: The Earth Summit Strategy to Save Our Planet, The Earth Press, Boulder, Colo.

Timmeren, A. van (2013), ReciproCities – a dynamic equilibrium, oratie, Technische Universiteit Delft, Delft, Nederland.

Todd, N.J., Todd, J. (1994), From Eco-Cities to Living Machines: Principles of Ecological Design, North Atlantic Book, Berkeley, California, USA.

Townsend, A.M. (2013), Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia, W.W. Norton & Company. Inc., New York, USA.

UN (2012), Key figures, UN Department of Economic and Social Affairs, USA.

WCED (1987), Our Common Future, The World Commission on Environment and Development, Oxford University Press, UK.

Yeang, K. (1999), The Green Skyscraper – The Basis for Designing Sustainable Intensive Buildings, Prestel, New York, USA.

Zeicher, L.C. (1996), The Ecology of Architecture: A Complete Guide to Creating the Environmentally Conscious Building, Whitney Library Design, New York, USA.

<http://www.floornature.com/articoli/articolo.php?id=433&sez=3&lang=en>
<http://www.ecbp.biz/actions/post-actions/lectureseries-2007/franzoswald.html>

De context van wijk en gebouw

Haar, H. ter (red.) (2009), Bouwen met groen en glas – in uitvoering – Duurzame innovaties voor wonen en werken, Aeneas Uitgeverij, Boxtel, Nederland.

Hendriks, N. (2008), Gevels in 't groen, SBR publicatie 593.08, 2008, Rotterdam, Nederland.

Hendriks, N. (2007), Daken in het groen, SBR publicatie 281.07, 2007, Rotterdam, Nederland.

Vissering, C. (ed) (2009), Groen in gebouwen, SBR publicatie 610.09, nov. 2009, Rotterdam, Nederland.

Yeang, K. (1999), The Green Skyscraper – The Basis for Designing Sustainable Intensive Buildings, Prestel, New York, USA.

Biobased energy & materials

Amsberg, S. (2013), Een boerderij van spiegelglas – Een tweede leven voor leegstaande kantoren, in: De Groene Amsterdammer, 14 juli 2013.

Jones, L. (2008), Environmentally Responsible Design – Green and Sustainable Design for Interior Designers, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, USA.

Edwards, R. (2005), The Sustainability Revolution, portrait of a paradigm shift, New Society Publishers, Gabriola Island, Canada.

Huisman, J. (2013), Beter recyclen dan slopen – De radicale aanpak van Urban-Think Tank, in: What Design Can Do - De Groene Amsterdammer, 25 april 2013.

Marquez, N., Reumerman, P., Venselaar, J., Broeze, J., Pelkmans, L. (2011), Biomass based energy conversion parks: a multidimensional approach for efficient use of biomass, Avans Hogeschool, Breda, Nederland. > NOG VERWERKEN

McLennan, J.F. (2004), The Philosophy of Sustainable Design, Ecotone Publishers, Kansas City, Missouri, USA.

Mulder, F. (2013), De mens heeft een zwaar gewei – crisislessen uit de natuur, De Groene Amsterdammer, 07 februari 2013.

Steel, C. (2011), Onze angst voor voedsel – het afvalprobleem in de moderne stad, De Groene Amsterdammer, 10 maart 2011.

Steel, C. (2011), De hongerige stad: Hoe voedsel ons leven vormt, NAI Uitgevers

Wals, A. (2012), wennen aan kromme komkommers – Mondjesmaat minder voedselverspilling, serie: Do It Ourselves, De Groene Amsterdammer, 21 juni 2012

Wetenschappelijk en Technologische Commissie voor de Biobased Economy (2011), Kennis- en innovatieagenda voor de biobased economy; naar chemie en groene materialen, Den Haag, Nederland.

3.2 BIM: een perspectief voor de actoren en informatie nodig voor verandering

Prigogine, I., Stengers, I. (1984), Order Out of Chaos: Man's New Dialogue With Nature, Bantam Doubleday Dell Publishing Group.

3.2.1 Stakeholders en samenwerking

Addis, B. (1994), The Art of Structural Engineer. Artemis, London, UK.

Ahmed, S., Blessing, L.T.M., Wallace, K.M. (1999), The Relationships between data, information and knowledge based on a preliminary study of engineering designers, Proceedings of ASME 12th International Design Theory and Methodology Conference, Las Vegas, Nevada, USA.

AIA, Rush (ed.) (1986), Building Systems Integration Handbook, Institutional Report, Butterworth-Heinemann, USA.

Bakens, W. (SBR 328), Toekomstscenario's voor het bouwproces – deel 1 serie Strategisch samenwerken in het bouwproces, SBR-publicatie nr. 328, Rotterdam, Nederland.

Balmond, C., Yoshida, N. (2006), a+u Cecil Balmond, The Japan Architect Co., Ltd, Tokyo, Japan.

Boudewijn, E.C., Broekhuizen, R.P.V. (2009), Glashelder bouwen, Dilemma's en transparantie tijdens het bouwproces, Regieraad Bouw, Nederland.

Boujut, J., Laureillard, P. (2002), A co-operation Raamwerk for product-process integration in engineering design, Design Studies, Vol. 23 (5), 497-513.

Brown, A. (2001), The Engineer's Contribution to Architecture: Peter Rice. RIBA Publications and Thomas Telford, London, UK.

Bruijn, H. de, Heuvelhof, E. ten, in 't Veld, R. (2002), Procesmanagement: over procesontwerp en besluitvorming, 2e herziene druk, Academic Service, Schoonhoven, Nederland.

Den Otter, A.F.H.J. (2005). Design Team Communication and Performance using a Project Website, PhD Thesis, University of Technology Eindhoven, Eindhoven, the Netherlands.

Eastman, C., Techolz, P., Sacks, R., Liston, K. (2011), BIM Handbook, A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors, John Wiley, New York, USA.

Eastman, C., Teicholz, P., Liston, K. (2008), BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors, Hoboken, John Wiley & Sons, USA.

Eastman, C.M. (1999), Representation of Design Process, Invited keynote Speech in Conference on Design Thinking, MIT, Cambridge, April 1999, 23-25.

Eastman, C.M. (1996), Managing integrity in design information flows, Computer-Aided Design, Vol. 28, (6/7), 551-565.

Emmitt, S., Gorse, C.A. (2007), Communication in Construction Teams, Taylor & Francis, London, UK.

Gabriel, G.C., Maher, M. L. (1999), Coding and modeling communication in Architectural Integral Design, Proceedings, ACADIA'99 (O. A. J. Bermudez, ed.), 152-166.

Goossens, T.J.P. (2006), Integraal Ontwerpen; Optimaal ontwerp, door optimale samenwerking, Stan Ackermans Instituut; 2006/007, TU/e, Eindhoven, Nederland.

Holgate, A. (1997), The Art of Structural Engineering, Axel Menges, London, UK.

Holzer, D.C.C. (2009), Sense-making across collaborating disciplines in the early stages of architectural design, PhD thesis, School of Architecture and Design, Design and Social Context Portfolio, RMIT University.

Maas, G. (SBR 286), Samenwerkingsvormen in de bouw: karakteristieken en voor- en nadelen van de meest voorkomende bouw-procesmodellen; TUE-UCB, SBR publicatie 286, Rotterdam, Nederland.

Majumder, D. (1994), Towards enhanced information support for engineering design tasks (Direct Manipulation), Atlanta, Georgia Institute of Technology, USA.

Ministerie van Economische Zaken (2009), Kennis maken en kennis delen, SenterNovem, Nederland.

Nisbet, N, Dinesen, B. (2010), Constructing the business case – Building Information Modeling, British Standards Institution, London, UK.

Otto, F., Rausch, B. (1995), Finding Form, Axel Menges, Stuttgart – London, UK.

Quanjel, E.M.C.J. (2013), Collaborative Design Support, Workshops to stimulate interaction and knowledge exchange between practitioners, PhD thesis, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, the Netherlands.

Sasaki, M. (2005), Flux Structures, Shuppah, Tokyo, Japan.

SmartMarket (2009), The Business Value of BIM: Getting Building Information Modeling to the Bottom Line, McGraw-Hill Construction, UK.

Spekkink, D. (SBR 191), Spelregels voor informatie-uitwisseling tussen bouwpartners, SBR uitgave 191, Rotterdam, Nederland.

Wit, E.H.B.J.M., de (2007), Working together on solid ground, Stakeholder interest management in the project organization, ADMS, selected work 2003-2007, Architectural Design Management Systems, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, the Netherlands.

<http://www.iai-international.org/IndustrySolutions/BuildingSmart.html>

3.2.2 Het organiseren van actoren en informatie

Blauwhof, G., Spiering, B., Verbaan, W. (2013), Samen, sneller, slimmer – Innoveren in de bouw, Blauwdruk, Bennekom.

Bruijn, J.F., de (2007), Toward new contacts and contracts in Building and Construction, a procurement method and its tools, in ADMS Selected work 2003-2007, Architectural Design Management Systems, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, the Netherlands.

Habraken, N.J. (1961), De dragers en de mensen, het einde van de massawoningbouw, Scheltema & Holkema, Amsterdam, Nederland.

Hajer, M., Sijmons, D., Feddes, F. (2006), Een plan dat werkt, Ontwerp en politiek in de regionale planvorming, NAI-010 Uitgevers, Rotterdam, Nederland.

Hammer, M. (1996), Beyond reengineering, How the process-centered organization is changing our work and our lives, Harper Business, New York, USA.

Kunz, J., Fischer, M. (2005), Virtual design and Construction: themes, case studies and implementation suggestions, Center for integrated Facility Engineering, Working Paper 97.

Noordhuis, M., Vrijhoef, R. (2011), Ketensamenwerking in de bouw, Bouwend Nederland & Stichting Research Rationalisatie Bouw, Zoetermeer, Nederland.

ONRI – Organisatie voor Advies- en Ingenieursbureaus (2005), Bouworganisatie en contractvormen. Ordening, standaardisering en toepassing, ONRI, Den Haag, Nederland.

Rittel, H. and Webber, M. (1973), Dilemmas in a general theory of planning, Policy Sciences, Vol. 4, 155-169.

Roozenburg, N.F.M. and Cross, N.G. (1991), Models of the design process: integrating across the disciplines, Design Studies, Vol.12, 4, 215-220.

Schön, D. (1983), The Reflective Practitioner, Temple Smith, London, UK.

Simon, H.A. (1969), The Sciences of the Artificial, MIT Press, Cambridge, MA, USA.

Verstratel, H. (2000), De TCO beheersen, een logische denkwijze, in: van Bon, J. (ed.) (2000), IT Beheer Jaarboek, Ten Hagen Stam, Den Haag, 255-261.

Wit, E.H.B.J.M., de (2007), Working together on solid ground, Stakeholder interest management in the project organization, ADMS, selected work 2003-2007, Architectural Design Management Systems, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, the Netherlands.

3.2.3 Het contractueel vastleggen van de organisatie en kwaliteit van actoren en informatie

Ang, G. (2007), Integraal Ontwerpen & Bouwen; Succesfactoren en de rol van de opdrachtgever, SBR, Rotterdam, Nederland.

Ang, G., Hermans, M.H. (2001) A Systematic Approach to Define Client Expectations of a Total Building Performance During the Pre-design Stage, proceedings International conference CIB 2001, Wellington.

3.3 LEAN: een perspectief voor de methodes tot verandering

Anumba, C.J., Bouchlaghem, N.M., Whyte, J., Duke, A. (2000), Perspectives on an integrated construction Project Model, International Journal of Cooperative Information Systems, 9(3), 283-313.

Austin, S., Baldwin, A., Li, B. (2000), Analytical design planning technique (AdePT): a dependency structure matrix tool to schedule the building design process, Construction Management and Economics, Vol. 18(2) December, 173-182.

Austin, S. A., Baldwin, A.N., Hammond, J., Murray, M., Root, D., Thomson, D., Thorpe, A. (2001), Design Chains: a handbook for integrated collaborative design, Thomas Telford Publishing, London, UK.

Baiden, B.K., Price, A.D.F., Dainty, A.R.J. (2006), The extent of team integration within construction projects, International Journal of Project Management, 24(1), 13-23.

Bouchlaghem, D., Kimmance, A.G., Anumba, C.J. (2004), Integrating product and process information in the construction sector, Industrial Management & Data Systems, 104(3), 218-233.

Brandon, P.S., Powell, J.A. (1984), *Quality and Profit in Building Design*. E. & F.N.Spon, London, UK.

Bröchner, J. (1990), Impacts of information technology on the structure of construction, *Construction Management and Economics*, 8, 205-218.

Ferguson, I. (1989), *Buildability in practice*, Mitchell Publishing Company Limited, London, UK.

Gray, C. and Hughes, W. (2001), *Building Design Management*, Butterworth-Heinemann, Oxford, UK.

Griffith, A. and Sidwell, A.C. (1995), *Constructability in Building and Engineering Projects*. MacMillan Press, London, UK.

Haugen, T.I. (2000), An Integrated Process from Design to Facilities Solutions. In: *Proceedings of CIB W70 International Symposium on Facilities Management and Asset Maintenance*, 15-17 November 2000, Brisbane, Australia.

Holroyd, T.M. (2003), *Buildability*. Thomas Telford, London, UK.

Hughes, W.P. (1989), *Organizational Analysis of Building Projects*, PhD Thesis, Liverpool Polytechnic, UK.

Jørgensen, B., Emmitt, S. (2008), Lost in Transition: The Transfer of Lean Manufacturing to Construction Engineering. *Construction and Architectural Management*, 15(4), 383-398.

Kimmance, A.G., Anumba, C.J., Bouchlaghem, D.M., Baldwin, A.N. (2004), The application of information modelling methodologies: the HIPPY approach to integrated project modelling, *International Journal of Computer Applications in Technology*, 20, 62-77.

Koskela, L. (2000), *An Exploration Towards a Production Theory and its Application to Construction*, VTT, Espoo, Finland.

Lichtenberg, J. (2005), *Slim Bouwen*, Aeneas, Boxtel, Nederland.

Schwarz, M., Elffers, J. (2011), *Sustainism is the New Modernism: A Cultural Manifesto for the Sustainist Era*, Distributed Art Publishers, New York, USA.

Schwarz, M., Krabbendam, D. (2013), *Sustainist Design Guide: How Sharing, Localism, Connectedness and Proportionality are Creating a New Agenda for Social Design*, The Beach Network, BIS Publishers, Amsterdam, Nederland.

3.3.1 De LEAN-benadering

Berggen, C. (1992) *Alternatives to Lean Production: Work Organization in the Swedish Auto Industry*, ILR Press, Ithaca, New York, USA.

Briggs, P. (1988), The Japanese at work: illusions of the ideal, *Industrial Relations Journal*, Vol. 19(1), 24-30.

Cooney, R. (2002), Is "lean" a universal production system?: Batch production in the automotive industry, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 22(10), 1130-1147.

Cooper, R., Slagmulder, R (1999), *Supply Chain Development for the Lean Enter-*

prise, The Institute of Management Accountants Foundation for Applied Research, Montvale New Jersey, USA. Productivity Press, Portland, Oregon, USA.

Cuperus, Y. (2001), An Introduction to Open Building, IGLC9, in: the Ninth Conference of the International Group for LEAN Construction, Singapore, National University of Singapore, Singapore.

Cusumano, M.A. (1994), The Limits of "Lean". *Sloan Management Review*, Summer 1994, 27-32.

Dohse, K., Jürgens, U., Malsch, T. (1985), From "Fordism" to "Toyotism"? The Social Organization of the Labor Process in the Japanese Automobile Industry, *Politics and Society*, Vol. 14(2), 115-146.

Emmitt, S., Sander, D., Christoffersen, A.K. (2004), Implementing Value Through Lean Design Management, *Proceedings of 12th Annual Conference on Lean Construction (IGLC)*, Helsingør, Denmark, 361-374.

Green, S.D., May, S.C. (2005), Lean construction: arenas of enactment, models of diffusion and the meaning of 'leanness', *Building Research & Information*, 33(6), 498-511.

Hopp, W.J., Spearman, M.L. (2004), To pull or not to pull: What is the question?, in *Manufacturing & Service Operations Management*, 6 (2), 133-148.

Jørgensen, B., Emmitt, S. (2008), Lost in Transition: The Transfer of Lean Manufacturing to Construction Engineering. *Construction and Architectural Management*, 15(4), 383-398.

Jørgensen, B. (2006), *Integrating Lean Design and Lean Construction: Processes and Methods*. Ph.D. thesis, Technical University of Denmark, Department of Civil Engineering, Denmark.

Jürgens, U. (1995), *Lean Production in Japan: Myth and Reality*. In Littek, W. & Charles, T. (eds.) *The New Division of Labour: Emerging Forms of Work Organisation in International Perspective*, Walter de Gruyter, New York, USA, 349-366.

Katayama, H., Bennett, D. (1996), Lean production in a changing competitive world: a Japanese perspective. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 16(2), 8-23.

Koskela, L., Ballard, G. (2006), Should project management be based on theories of economics or production?, *Building Research and Information*, Vol. 34(2), 154-163.

Koskela, L. (2000), *An Exploration Towards a Production Theory and its Application to Construction*, VTT, Espoo, Finland.

Liker, J.K. (2004), *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*, McGraw-Hill, New York, USA.

Lillrank, P. (1995), *The Transfer of Management Innovations from Japan*, *Organization Studies*, 16(6), 971-989.

Miller, C.J.M., Packham, G.A., Thomas, B.C. (2002), Harmonization between Main Contractors and Subcontractors: a Prerequisite for Lean Construction? *Journal of Construction Research*, Vol. 3(1), 67-82.

Narasimhan, R., Swink, M., Kim, S.W. (2006), Disentangling LEANness and agility: An empirical investigation, in *Journal of Operations Management*, 24(5), 440-457.

Nash, M., Poling, S. (2007), Quality management: Strategic management of LEAN, in *Quality*, 46(4), 46-49.

Ohno, T. (1988), *Toyota Production System, Beyond Large-Scale Production*, Productivity Press, New York, USA.

Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2009), *Business Model Generatie, Een handboek voor Visionairs, Game Changers en Uitdagings*, Kluwer, Deventer

Rooke J.A., Sapountzis, S., Koskela, L.J., Condinhoto, R., Kagioglou, M. (2010), Lean Knowledge Management: The Problem of Value, in *Proceedings IGLC-18*, July 2010, Technion, Haifa, Israel, 12-21.

Scherrer-Rathje, M., Boyle, T., Deflorin, P. (2009), LEAN, take two! – Reflections from the second attempt at LEAN implementation, *Business Horizons*, 52(1), 79-88.

Shah, R., Ward, P.T. (2003), LEAN manufacturing: Context, practice bundles, and performance, in *Journal Operations Management*, 21(2), 129-149.

Shah, R., Ward, P.T. (2007), Defining and developing measures of LEAN production, in *Journal Operations Management*, 25(4), 785-805.

Shingo, S. (1989), *A Study of the Toyota Production System From an Industrial Engineering Viewpoint* (rev. ed.), Productivity Press Inc., Cambridge, Massachusetts, USA.

Smith, R.E., Mossman, A., Emmitt, S. (2011), Editorial: Lean and Integrated Project Delivery, in: *Lean Construction Journal* 2011, 01-16.

Smith, R.E. (2010), Integrating Technology: a paradigm shift in architecture. In: *The International Journal of Technology, Knowledge and Society*, Vol. 6 (<http://www.Technology-Journal.com>, ISSN 1832-3669).

Sullivan, J.J. (1992), Japanese Management Philosophies: From the Vacuum to the Brilliant, *California Management Review*, 34 (2), 66-87.

Thomas, H.R., Horman, M.J., de Souza, U.E.L., Zavecki, I. (2002), Reducing Variability to Improve Performance as a Lean Construction Principle. *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE March/April, 144-154.

Thomas, H.R., Horman, M.J., Minchin Jr., R.E., Chen, D. (2003), Improving Labor Flow Reliability for Better Productivity as Lean Construction Principle. *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE May/June, 251-261.

Tommelein, I.D. (1999), Lean construction experiments using discrete-event simulation: techniques and tools for process re-engineering? *International Journal of Computer-Integrated Design and Construction*, CIDAC, Special issue on Construction Process Re-engineering, Vol. 1(2), 53-63.

Treville, S. de, Antonakis, J. (2006), Could LEAN production job design be intrinsically motivating? – Contextual configurational, and levels-of-analysis issues, in *Journal of Operations Management*, 24(2), 99-123.

Tsao, C. (2005), *Use of Work Structuring to Increase Performance of Project-Based Production Systems*. PhD thesis, University of California at Berkeley, USA.

Vrijhoef, R., Koskela, L., Voordijk, H. (2003), Understanding Construction Supply Chains: A Multiple Theoretical Approach to Inter-Organizational Relationships in Construction. In: *Proceedings for the 11th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC-11)*, Blacksburg, Virginia, USA.

Vrijhoef, R., Koskela, L. (1999), Roles of Supply Chain Management in Construction, In: *Proceedings for the 7th Annual Conference of The International Group for Lean Construction (IGLC-7)*. Berkeley, California, USA.

Williams, K., Haslam, C., Johal, S., Williams, J., Adcroft, A., Willis, R. (1995), Management Practice or Structural Factors: The Case of America versus Japan in the Car Industry, *Economic and Industrial Democracy*, Vol. 16, 9-37.

Winch, G.M. (2005), Construction as Production by Projects. In S. Kazi (ed.): *Learning from Experience: New Challenges, Theories and Practices in Construction*. In: *Proceedings of the CIB Joint Symposium, 'Combining Forces – Advancing Facilities Management and Construction through Innovation'*. VTT, Helsinki, Vol. 7, 25-41.

Womack, J.P., Jones, P., Daniel, T. (1990), *The Machine that Changed the World*, Harper Perennial, New York, USA.

Womack, J.P., Jones, D.T., Roos, D. (1990), *The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production*, Harper Business, New York, USA.

3.3.2 Open Bouwen

Cuperus, Y., Wamelink, H., Resodihardjo, G. (2009), Reducing fit-out time in a Netherlands Housing Project, *EGLC 18*.

Cuperus, Y., Smets, D. (), *URBox, Hight Tech Energy and Informal Housing*, Cuperus, Y. (rapporteur) (2003), *Van Bouwen naar Dienstverlening, Evaluatie Bouwexpo Almere 2001: Gewild wonen, 'Almere Monitor', SBR projectcode JR245, januari 2003, Delft, Nederland*.

Geraerds, R., Cuperus, Y., Shing, K. (2011), Timeless Flexible Building, Matching demand and supply in flexible housing, *Proceedings International A4D Conference*, Boston USA, November 2011.

Habraken, N.J. (2009), *Supports*, The Urban International Press, UK.

Habraken, N.J., Teicher, J. (2002), *The Structure of the Ordinary*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, USA.

Habraken, N.J. (1989), Architectural systems: development of an infill system, *Conference proceedings: 'Quality in the built environment'*, Newcastle upon Tyne, UK.

Habraken, N.J., Boekholt, J.Th., Dinjens, P.J.M., Thijssen, A.P. (1976), *Variations, The Systematic Design of Supports*, Gibbons, S. (Edit.), Laboratory of Architecture and Planning, MIT, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, USA.

Habraken, N.J., Boekholt, J.Th., Dinjens, P.J.M., Thijssen, A.P. (1974), *Denken In Varianten*, Samson Uitgeverij, Nederland.

Habraken, N.J. (1961), *De dragers en de mensen, het einde van de massawoningbouw*, Scheltema & Holkema, Amsterdam, Nederland.

Kapteijns, J.V.D. (rapporteur) (1992), Ontwerpen van Bouwknopen, verslag van het onderzoek, het informatiseren van het ontwerpen van bouwknopen, OBOM, TU Delft, Delft, Nederland.

NNI (1977), Modulaire coördinatie bij het bouwen (Modular co-ordination in building), Nederlands Normalisatie Instituut, NEN 2880, Rijswijk, Nederland.

NNI (1978) Modulaire coördinatie bij het bouwen. Woningen (Modular co-ordination in building. Dwellings), Nederlands Normalisatie Instituut, ontwerp NEN 2883Rijswijk, Bijlage A, 11-17.

NNI (1981), Regels voor gecontracteerde experimenten met modulaire coördinatie in de woningbouw (Rules for contractually agreed experiments with modular co-ordination in housebuilding), Nederlands Normalisatie Instituut, NEN 2883, Delft, Nederland.

NNI (1986) Modulaire coördinatie voor gebouwen. Begrippen, algemene bepalingen en regels voor plannen (Modular coordination for buildings. Definitions general rules and rules for plans), Nederlands Normalisatie Instituut, NEN 6000, Delft, Nederland.

3.3.3 Industrieel Flexibel Demontabel (ver)bouwen (IFD)

Bouwmeester, H. (2004), Flexibel gunnen, Over vergunningsverlening en consumentgericht bouwen, Brochure SEV, Rotterdam, Nederland.

Brand, G.J.W. van den, Rutten, P.G.S., Dekker, K.H. (1999), IFD Bouwen, Principes en uitwerking, Open Bouwen en Bouwbesluit, TNO, Rijswijk, Nederland.

Crone, J. (2004), Van plint tot leidinggoot, Wandgoten voor installaties in de woningbouw, SEV, Rotterdam, Nederland.

Hoezen, M. (2003), Je raakt eraan gewend, SEV, Rotterdam, Nederland.

Geraerds, R., Cuperus, Y., Shing, K. (2011), Timeless Flexible Building, Matching demand and supply in flexible housing, Proceedings International A4D Conference, Boston USA, November 2011.

Groenendijk, P., Vollaard, P., Vos, H. (2000), Demonstratieprojecten IFD-bouwen 1999 – Zien is geloven, SEV, Rotterdam, Nederland.

Harsta, A. (2005), Flexibel leidingvloeren in praktijk, Actualisatie van de brochure 'Variëren met vloeren', SBR, Rotterdam, Nederland.

Hendriks, N.A., Vingerling, J.J. (2000), Industrial, flexible and demountable (IFD) building technology: a key to sustainable construction, paper presented at the ILC-DES 2000, may 2000, Conference, Helsinki, Finland.

Hendriks, N.A. (2002), Balance between functionality and extreme flexibility, Review of proposed concepts for extreme sustainability, in: Erkelens, P.A., Jonge, S. de, Vliet, A.M. van (eds.) Beyond Sustainable Building, Balancing between best-practice and utopian concepts, Bouwstenen 65, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, the Netherlands.

Jonge, S. de (2002), Towards sustainability with user-designer interaction and a comprehensive approach that opens the frontiers between disciplines, in: Erkelens,

P.A., Jonge, S. de, Vliet, A.M. van (eds.) Beyond Sustainable Building, Balancing between best-practice and utopian concepts, Bouwstenen 65, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, the Netherlands.

Kapteijns, J.H.M., Bleeker, J., den Hartog, J.P. (1998), Bouwknopen II, voortgang '94-'95 OBOM, Technische Universiteit Delft, Delft, Nederland.

Kapteijns, J.H.M. (1992), Verslag van het onderzoek Het Informatiseren van het Ontwerp van Bouwknopen, OBOM, Technische Universiteit Delft, Nederland.

Gerritse, C., Randen, A. van (1984), Integratie in de Gevelzone, Augustus 1984, Afdeling Bouwkunde, Vakgroep Bouwmethodiek, Groep van Randen, Technische Universiteit Delft, Delft, Nederland.

Vos, H. (2007), Leren door demonstreren – De oogst van zeven jaar Industrieel Flexibel en Demontabel Bouwen, SEV Realisatie, Rotterdam, Nederland.

www.bouwhelp.nl

3.3.4.1 Slim Bouwen

Donkervoort, R., Geurts, C. (2006), Grensoverschrijdend vernieuwen in de Bouwsector, Rocka, Rotterdam, Nederland.

Lichtenberg, J. (2005), Slim Bouwen, Aeneas, Boxtel, Nederland.

3.3.4.2 Design for Disassembly

Crowther, P. (1999), Design for Disassembly, Royal Australian Institute of Architects / BDP, Environmental Design Guide, november 1999, Australia.

Durmisevic, E. (2010), Green design and assembly of buildings and systems, Design for Disassembly a key to Life Cycle Design of buildings and building products, VDM Verlag Dr. Müller.

Durmisevic, E., Yeang, K. (2009), Design for Disassembly, Architectural Design, Vol. 79(6), 134-137.

Durmisevic, E. (2006), Transformable Building Structures, Design for disassembly as a way to introduce sustainable engineering to building design & construction, PhD thesis, University of Technology Delft, TUD, Delft, the Netherlands.

Durmisevic, E., Brouwer, J.B. (2002), Disassembly versus demolition, A way to extend the service life of the building and improve building sustainability, in: Erkelens, P.A., Jonge, S. de, Vliet, A.M. van (eds.) Beyond Sustainable Building, Balancing between best-practice and utopian concepts, Bouwstenen 65, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, the Netherlands.

Guy, B., Ciarimboli, N., Hendrickson, K. (2005), Design for Disassembly in the built environment; a guide to closed-loop design and building, King County, Resource Venture, the Hamer Center of Communication, The Pennsylvania State University.

Thormark, C. (2001), Recycling Potential and Design for Disassembly in Buildings, Lund University, Lund Institute of Technology, Lund, Sweden.

3.3.5 LEAN en verder: stakeholders en productiemethodes

Blauwhof, G., Spiering, B., Verbaan, W., (2013), Samen Sneller Slimmer, Innoveren in de bouw, Uitgeverij Blauwdruk, Bennekom, Nederland.

Bourne, L., Walker, D.H.T. (2005), Visualising and mapping stakeholder influence, *Management Decision*, 43(5), 649-660.

Buswell, R.A., Thorpe, A., Soar, R.C., Gibb, A. (2007), Freedom Construction, Mega-scale Rapid Manufacturing for construction, *Automation in Construction*, Vol. 16(2), 224-231.

Crawford, L. (2000), Profiling the competent project manager. In *Project management research at the turn of the Millenium: Proceedings of PMI Research Conference*, Paris, 21 - 24 June 2000: Sylva, NC: Project Management Institute, 3-15.

Elias, A. A., Jackson, L.S., Cavana, R.Y. (2004), Changing positions and interests of stakeholders in environmental conflict: A New Zealand transport infrastructure case. *Asia Pacific Viewpoint*, 45(1), 87-104.

Fischer, M., Bazjanac, V., Mrazovic, N. (2013), A framework for bringing 3D printing into the construction industry, CIFE Seed Proposal.

Freeman, R. E. (1984), *Strategic Management: A stakeholder approach*. Marshfield, MA, Pitman Books.

Freeman, R. E., McVea, J. (2001), A Stakeholder approach to strategic management, in Hitt, M.A., Freeman, R. E. and Harrison, J. S. (eds), *The Blackwell Handbook of Strategic Management*, Blackwell Business, Oxford, 189-207.

Harrison, J. S., St. John, C.H. (1996), Managing and partnering with external stakeholders, *Academy of Management Executive*, 10 (2), 46-59.

Jones, T. M. (1995), Instrumental stakeholder theory: A synthesis of ethics and economics, *Academy of Management Review*, 20 (2), 404-437.

Newcombe, R. (2003), From client to project stakeholders: a stakeholder mapping approach, *Construction Management and Economics*, 21, 841-848.

3.4 RAAMWERK: een bril voor het organiseren van de verandering

Brand, S. (1995), *How Buildings Learn, What Happens After they'r Built*, Quebecor Printing, Tennessee, USA.

Brawne, M. (1992) *From Idea to Building: issues in building*, Butterworth-Heinemann Ltd, Oxford, UK.

Durmisevic, E. (2006), *Transfromable Building Structures, Disign for disassembly as a way to introduc  sustainable engineering to building design & contstruction*, PhD thesis, University of Technology Delft, TUD, Delft, the Netherlands.

Gerritse, C., Randen, A. van (1984), *Integratie in de Gevelzone*, Augustus 1984, Afdeling Bouwkunde, Vakgroep Bouwmethodiek, Groep van Randen, Technische Universiteit Delft, Delft, Nederland.

Habraken, N.J., (1961), *De dragers en de mensen, het einde van de massawoningbouw*, Scheltema & Holkema, Amsterdam, Nederland.

Habraken, N.J., Boekholt, J.Th., Dinjens, P.J.M., Thijssen, A.P. (1974), *Denken In Varianten*, Samson Uitgeverij, Nederland.

Kapteijns, J.V.D. (rapporteur) (1992), *Ontwerpen van Bouwknopen*, verslag van het onderzoek, het informatiseren van het ontwerpen van bouwknopen, OBOM, TU Delft, Delft, Nederland.

Rutten, P.G.S., Trum, H.M.G.J., (2000), *On the innovation of buildings*; Eindhoven University of Technology, Eindhoven, Nederland.

Timmeren, A. (2013), *ReciproCities*, A dynamic equilibrium, Oratie 17 april 2013, University of Technology Delft, TUD, Delft, the Netherlands.

Vreedenburg, E. (ed.) (1992), *De bouw uit de knoop...? / Entangled building...?*, Werkgroep OBOM, Publicatieburo Bouwkunde, Technische Universiteit Delft, Delft, Nederland.

Yeang, K. (1999), *The Green Skyscraper – The Basis for Designing Sustainable Intensive Buildings*, Prestel, New York, USA.

SBR (2002), *Innovatieve en Duurzame Utiliteitsgebouwen, Voorbeeldprojecten – versie 1.0*, SBR art. 8088, i.s.m.: ISSO, NOVEM, Duurzaam Bouwen, Rotterdam, Nederland.

SEV (2003), *Variantenboek milieuprestatie vormgegeven, met VO-Tool Eco-Quantum  berekening*, Aeneas uitgeverij, Boxtel, Nederland.

4. MET WIE EN HOE KOMEN WE TOT INNOVATIE BOUWPROCES EN TECHNIEK?

4.1 Samenwerking en organiseren op inhoud

Kotter, J.P. (2000), *Leiderschap bij verandering*, 4e oplage, Academic Service, Schoonhoven, Nederland.

Mastenbroek, W. (2000), *Verandermanagement*, 5e druk, Holland Bussiness Publications, Heemstede, Nederland.

Pries, F. (2004), *Lessen uit het verleden – onderzoek naar onderzoek*, TNO, Delft, Nederland.

Quin, R.E. et al. (1999), *Onderzoeken en veranderen van organisatiecultuur*, Academic Service, Schoonhoven, Nederland.

Senge, P. M. et al. (2000), *De dans der verandering*, Academic Service, Schoonhoven, Nederland.

Van de Ven, A.H., Johnson, P.E. (2006), *Knowledge for theory and practice*, *Academy of Management Review* 31, 802-821.

4.2 Het organiseren van ontwikkeling op kennis, competenties en relaties

Caluwé, L. de, Vermaak, H. (2006), *Leren veranderen. Een handboek voor de verand erkundige*. 2e herziene druk, Kluwer, Deventer, Nederland.

Geldof, G.D. (2001), *Omgaan met complexiteit bij integraal waterbeheer*, Tauw, Nederland.

Leeuw, A.C.J. de (1994), *Besturen van veranderingsprocessen. Fundamenteel en praktijkgericht management van organisatievraagstukken*, Van Gorcum, Assen, Nederland.

Nonaka, I., Takeuchi, H. (1995) *The Knowledge Creating Company*, New York, Oxford: University Press, USA.

Quanjel, E.M.C.J., Zeiler, W. (2003), *Babylon Voorbij, op weg naar een lerende bouwkolom*, TUD, Delft, Nederland.

Quanjel, E.M.C.J. (2003), *Eindrapportage Integraal Ontwerpen*, TUD, Delft, Nederland.

Quanjel, E.M.C.J. (2002), *Integraal Ontwerpen; Architectuur&Techniek, Structuur& Strategie*, in: Quanjel, E.M.C.J. (ed) *Onderzoek Integraal Ontwerpen, Architectuur&Techniek – Verliefdheid of Hartstocht*, symposium 12 april 2002, TUD, Delft, Nederland.

Schön, D.A. (1983), *The reflective Practitioner; how professionals think in action*, Basic Books Inc. Publishers, New York, USA.

Senge, P.M. (1992), *De vijfde discipline*, Scriptum Books, Schiedam, Nederland.

Sennett, R. (2012), *Together -. The Rituals, Pleasures and Politics of Cooperation*. New Haven, Yale University Press, USA.

Sennett, R. (2010), *De mens als werk in uitvoering*, Boom uitgeverij, Nederland.

Sennett, R. (2008), *The Craftsman*, New Haven, Yale University Press, USA.

Simon, H.A. (1973), *Sciences of the Artificial*, The MIT Press, Cambridge MA, USA.

Sloterdijk, P. (2013), *Ausgewählte Vertreibungen, Gespräche und Interviews 1993-2012*, Suhrkamp Verlag Frankfurt am Main, BRD.

Swieringa, J. et al. (1998), *Op weg naar een lerende organisatie*, Wolters- Noordhoff, Groningen, Nederland.

Weggeman, M.C.D.P. (2000), *Kunstmanagement in de praktijk*, Scriptum, Schiedam, Nederland.

4.2.2 Situatie voor vakmanschap en samenwerking

Sennett, R. (2012), *Together -. The Rituals, Pleasures and Politics of Cooperation*. New Haven, Yale University Press, USA.

Quanjel, E.M.C.J. (2013a), *Meerjarenplan 2013-2016, Lectoraat Innovatie Bouwproces & Techniek*, 28 februari 2013, Academie Bouw & Infra, Avans Hogeschool, Tilburg, Nederland.

Quanjel, E.M.C.J., Zeiler, W. (2003), *Babylon Voorbij, op weg naar een lerende bouwkolom*, TUD, Delft, Nederland.

Quanjel, E.M.C.J. (2003), *Eindrapportage Integraal Ontwerpen*, TUD, Delft, Nederland.

Rooij, M. van, Ginkel, K. van (2010), *Denken in driehoeken, Leren op de werkplek – Het creëren van verantwoordelijke werkrelaties*, O&O, nr. 5 2010, 42-48.

4.2.3 Ontwikkeling op kennis, competenties en relaties

Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (2003), *Deltaplan, techniek-actieplan voor de aanpak van tekorten aan bèta's en technici*, ISBN 90-5910-211-8, Den Haag, Nederland.

Onderwijsraad (2003), *Onderweg in het beroepsonderwijs - ondersteuning van de leerloopbanen van leerlingen*, ISBN 90-77293-06-x, 2003, Den Haag, Nederland.

Quanjel, E.M.C.J. (2013b), *Collaborative Design Support – workshops to stimulate interaction and knowledge exchange between practitioners*, PhD-thesis, Eindhoven University of Technology, <http://repository.tue.nl/750600>, Eindhoven, the Netherlands.

Quanjel, E.M.C.J., Zeiler, W. (2009), *Workshops 2005-2008 For The Dutch Building Industry: Collaborative Engineering*, Proceedings of the International Conference On Engineering Design, ICED 2009, 24-27 August 2009, Stanford University, Stanford, CA, USA.

Quanjel, E.M.C.J., Zeiler, W., Rijk, N. van, Corvindr, J.P. (2006), *Het Nieuwe Leren*, TVVL-Magazine, Onderwijs, nr. 4, 34-36.

Quanjel, E.M.C.J., Zeiler, W. (2003), *Babylon Voorbij, op weg naar een lerende bouwkolom*, TUD, Delft, Nederland.

Quanjel, E.M.C.J. (2003), *Eindrapportage Integraal Ontwerpen*, TUD, Delft, Nederland.

Weijers. F. (2003), *Ruimte voor verandering- succesfactoren bij onderwijsinnovaties in de beroepskolom*, 2003, *Het Platform Beroepsonderwijs*, Nijmegen, Nederland, www.hetplatformberoepsonderwijs.nl.

4.3 Het Werkplan: verbinden van Onderwijs – Onderzoek – Ondernemen

Quanjel, E.M.C.J. (2013a), *Meerjarenplan 2013-2016, Lectoraat Innovatie Bouwproces & Techniek*, 28 februari 2013, Academie Bouw & Infra, Avans Hogeschool, Tilburg, Nederland.

7. WEBLINKS

ALGEMEEN: M.B.T. ONDERWIJS EN ONDERZOEKINSTELLINGEN

<http://www.abl2.nl/public/abl2/paginas/home.aspx>
http://www.academia.edu/Documents/in/Corporate_Social_Responsibility
<http://www.am.nl/over-am/publicaties/>
<http://www.andrewwrightassociates.com/>
<http://www.architectenweb.nl/>
<http://architecturelab.net/>
<http://www.argumentenfabriek.nl/>
<http://www.arup.com/>
<http://archtalks.com/archtalks-home/tag/peter-zumthor>

<http://www.baanbrekersindebouw.nl/>
<http://bear-id.com/>
<http://www.belw.nl/>
<http://www.bewustebouwers.nl/>
<http://www.biobasedeconomy.nl/routekaart/>
<http://www.bna-onderzoek.nl/>
<http://www.booosting.nl/>
<http://www.bouwkennis.nl/themas/bouwconjunctuur>
<http://www.bouwkolom.org/>
<http://www.bouwkwiteit.nl/>
<http://www.bouwquest.nl/>
<http://www.bouwtransparant.nl/>
<http://www.bouwunie.be/viewobj.jsp?id=46327>
<http://www.brac.net/content/frugal-innovation-forum-scaling-simple-solutions>
<http://www.bre.co.uk/index.jsp>
<http://www.buildupskills.otib.nl>
<http://www.buildupskills.eu>

<http://www.cibworld.nl/site/home/index.html>
<http://www.cif.org/index.php>
<http://www.construction-innovation.info/>
http://cordis.europa.eu/home_en.html
<http://cowb.datawonen.nl/index.html>
<http://cpibc.nl/>
<http://creativelatitude.com/index.html>

<http://data.worldbank.org/indicator/EN.CO2.MANF.ZS>
<http://www.debouwvernieuwt.nl/>
<http://www.dezeen.com/>
<http://www.dwa.nl>

<https://www.ecn.nl/nl/home/>
<http://ecosummit.net/>
<http://www.energiesprong.nl>
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Construction_sector_statistics
<http://www.euchinabrc.com>

<http://www.frugal-innovation.com/>

<http://www.habiforum.nl/voorpagina.asp>
<http://www.hetnieuweinstituut.nl/>

<http://www.imsa.nl>
<http://innovatie.kennisnet.nl/>

<http://www.kema.com>
<http://www.kennisnetwerkmilieu.nl/>

<http://www.lente-akkoord.nl/>

<http://www.mecsd.com>
<http://www.mooc-list.com/>

<http://www.nai.nl/>
<http://www.nesta.org.uk/>
http://www.nesta.org.uk/publications/toolkits/assets/features/creative_enterprise_toolkit
<http://www.nesta.org.uk/node/292>
<http://www.nibs.org>

<http://ocw.mit.edu/courses/>
<http://www.oecd.org/>
<http://www.oneplanetliving.org>
<http://oro.open.ac.uk/>

<http://www.platform31.nl/>
<http://www.psibouw.nl/#p=results:1>

http://www.pvdatabase.org/projects_viewupscale.php

<http://regieraadbouwbrabantzeeland.blogspot.nl/>

<http://sapiens.revues.org/>

<http://www.samensnellerslimmer.nl/>

<http://www.sbrcurnet.nl/>

<http://www.sbse.org>

<http://www.scienceguide.nl/overzicht.aspx>

<http://www.search.nl/>

<http://www.sinternovem.nl>

<http://www.servicepuntduurzameenergie.nl/>

<http://site.westminster.ac.uk/psc/online-resources/construction-statistics/>

<http://www.smartgroup.nl/smart-group/over-ons/>

<http://www.smpl.biz/>

<http://www.stad2.nl/nl/home/>

http://www.stimular.nl/over_stimular

<http://www.sustainablebuilding.info>

<http://sustainablefinancelab.nl/>

<http://svn.org/>

<http://www.tcnpp.com/tcnpcorp/en/home>

<http://www.theberlage.nl/>

<http://www.ted.com/talks?lang=nl>

<http://thewhyfactory.com/>

<http://www.tno.nl>

https://www.tno.nl/content.cfm?context=thema&content=thema_hoofd&laag1=896&item_id=896

<https://www.tudelft.nl>

<https://www.tue.nl>

<http://usi-urban.nl/>

<http://usupdate.usp-mc.nl/>

<http://www.vernieuwingbouw.nl/>

<http://www.wizer.nl/>

<http://www.woonbond.nl/>

<http://www.eia.gov/kids/>

<http://www.eia.gov>

GREEN

<http://acee.org>

<http://www.actiefbouwen.eu/>

<http://activehouse.info/>

<http://www.activehousenl.info/>

<http://www.aecb.net>

<http://www.agnesvandenbergh.nl/joye.html>

<http://www.agriholland.nl/>

<http://www.agrodome.nl/>

http://www.agrodome.nl/2012/f_agrodome.html

<http://www.agsn.de/>

<http://www.aib-net.org>

<http://www.airsoPure.nl/>

<http://www.akademie-mont-cenis.de/>

<http://www.ansgroupeurope.com/living-walls.html>

<http://www.arvalis.nl/>

<http://www.ases.org>

<http://www.at5.nl/artikelen/53148/cradle-to-cradle-in-20-20>

<http://awea.org>

<http://www.biobaseddelta.nl/>

<http://www.biobasedeconomy.nl/routekaart/>

http://www.biobasedbusiness.nl/digi_cms/2/organisatie.html

<http://www.biomimicrynl.org/nl/>

<http://biomimicry.net/>

<http://biomimicryinstitute.org/about-us/what-is-biomimicry.html>

<http://biomimicry.c2m-management.nl/>

<http://www.biotope-city.net/>

<http://www.blue-economy.ca/>

<http://www.blueeconomy.de/>

<http://www.blueeconomy.eu/>

<http://www.blueeconomysolutions.com/>

<http://www.bouwbiologieibb.com/>

<http://www.braungart.com>

<http://www.breeam.org>

<http://www.bre.co.uk>

<http://brooklyngrangefarm.com/>

<http://www.buildinggreen.com>

<http://www.buildingscience.com>

<http://www.buildup.eu/>

<http://www.builtgreen.net>

<http://www.capem.eu/capem/en/6937-accueil.html>

<http://www.cat.org.uk>

<http://www.cbo.nl/>

<http://www.c2c-home.org>

<http://charleslandry.com/>

<http://www.climatex.com>

<http://www.cfpb.nl/>

<http://www.cradletocradle.nl/index.cfm?id=15&q=Park%2020%2020>

<http://www.c2cexpolab.eu/nl/>

<http://www.co2balance.com>

<http://www.concept-bio.eu/bioclimatic-architecture-buildings.php>

<http://concepthousevillage.nl/concept-houses/re-use-house.html>

<http://creativocities.nl/>

<http://www.creativecitiesproject.eu/en/index.shtml>

<http://www.dakboerin.nl/>

<http://www.dcmat.tudelft.nl>

<http://www.designboom.com/architecture/bioarch-formosana-taipei-flora-expo-pavilions/>

<http://www.dgbc.nl>

<http://die-gruene-stadt.de/>

<http://www.direct.gov.uk/en>

https://www.duurzameenergie.org/site/index.php?option=com_content&view=article&id=468&Itemid=81

<http://www.duurzaamheid.nl/c2c/>

<http://eartheasy.com>

<http://www.eatmyhouse.nl/>

<http://www.ecbcs.org>

<http://www.ecobuild.co.uk/>

<http://ecoengineering.groenweb.nl/node/1668>

<http://www.ecoplay.nl>

<http://www.ecotrust.org.uk>

<http://www.ediblecities.org/>

<http://ediblecities.co.uk/>

<http://www.eea.europa.eu/nl>

<http://www.egec.org>

<http://www.energieinstitut.at/>

<http://www.energiek2020.nu/over-kas-als-energiebron/algemeen/>

<http://www.energieverdieners.nl>

<http://energy.sourcesguides.com>

<http://www.energystar.gov/products>

<http://www.epea.com>

<http://www.epia.org>

<http://www.etd.bk.tudelft.nl>

<http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/urban-health/activities/healthy-cities>

<http://www.except.nl/nl/>

<http://www.exergieplanning.nl>

<http://farmroof.com/rooftop-farming/>

<http://floriade.almere.nl/>

<http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/>

<http://www.forumforthefuture.org/>

<http://fytagoras.ffew.nl/>

<http://www.good.is/>

<http://www.greenarchitext.com/>

<http://www.greenblue.org>

<http://www.greenchoice.nl/>

<http://www.green-collective.com/home-tgc>

<http://www.greenfortune.com/index.php>

<http://www.greenmoves.com>

<http://www.greenportvenlo.nl/nl>

<http://www.gseresearch.com/>

<http://www.groeneofferte.nl/>

<http://www.groenegrondstoffen.nl/downloads/Boekjes/15Catalogusbiobasedbouwmaterialen.pdf>

<http://groenweb.nl/>

<http://www.gshp.org.uk>

<http://www.healthycity.org/>

<http://www.healthycities.org.uk/>

<http://www.hungrycitybook.co.uk/>

<http://www.icse.nl/>

<http://www.icdubo.nl/doelstellingen>

<http://www.inbar.int>

<http://www.iga.igg.cnr.it>

<http://inhabitat.com/>

<http://www.ipcc.ch/index.htm>

<http://www.irb.fraunhofer.de/>

<http://www.kasalsenergiebron.nl/>

http://www.klimaatbureautilburg.nl/Tilburg_en_het_klimaat/Klimaatschap

<http://www.knooppuntbouwenmetgroen.nl/>

<http://www.krachtgroen.nl/>

<http://www.kwsa.nl/culemborg,kaswon.html>

<http://www.lente-akkoord.nl/>

<http://www.lrc.rpi.edu/>

<http://www.lowtechmagazine.be/architectuur/>

<http://www.mbdc.com/>

<http://www.mcdonough.com>

<http://www.mcdonoughpartners.com/>

http://www.mech.hku.hk/sbe/case_study/index/top.htm

<http://www.metaboliclab.nl/>

<http://www.nextnature.net/>

<http://www.nioo.knaw.nl/gebouw>

<http://www.nmepodium.nl/>

<http://www.npds.nl/stedenbouw/index.html>

<http://www.oekosiedlungen.de/>

<http://www.oneplanet.org/>

<http://www.ooms.nl>

<http://pflanzen-fuer-menschen.de/>

<http://www.physik.hu-berlin.de/institut>

<http://www.plants-for-people.org/eng/>

<http://www.pvcycle.org/>

<http://www.pvdatabase.org/index.php>

<http://www.current.com>

<http://www.recs.org>

<http://resourceculture.de/>

<http://www.revoltthouse.com/>

<http://www.ribuilt.eu/>

<http://rooftopfarms.org/>

<http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/>

<http://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/groene-economie/biobased-economy>

<http://www.simplyinsulate.com>

<http://www.smartcities.info/>

<http://www.smart-cities.eu/>

<http://www.solarenergy.org>

<http://www.solarplaza.com>

<http://www.solg.nl/>

<http://www.stedebouwarchitectuur.nl/expertpanel/duurzaam-bouwen.105246.lynkx>

<http://www.stowa.nl/>

<http://stroom.typepad.com/foodprint/eetbaar-park.html>

<http://www.sustainablecities.eu/>

<http://sustainablecities.net/>

<http://sustainablecitiescollective.com/>

<http://www.sustainableindustrialsites.eu/de/2.html>

<http://www.theblueeconomy.org/blue/Home.html>

<http://www.theenergyguy.com>

<http://themasites.pbl.nl/balansvandeleeftomgeving/2010/>

<http://www.tuinbouw.nl/thema/groen-welbevinden>

<http://www.ukgbc.org/>

<http://www.unesco.org/new/en/culture/themes/creativity/creative-cities-network/>

<http://www.utwente.nl/ctw/gtbcenter/>

<http://www.urbaner-metabolismus.de/>

<http://www.usgbc.org>

http://www.velux.nl/professionals/architecten/duurzaamheid/duurzameprojecten/de_poorters/active_house

<http://www.venloernieuwt.nl/stadskantoor/venlo-bouwt-een-nieuw-stadskantoor>

<http://www.vhg.org/>

<http://www.villaflora.nl/panorama's>

<http://vitalegroenestad.nl/Home>

<http://www.wageningenur.nl/nl/Expertises-Dienstverlening/Onderzoeksinstituten/Alterra.htm>

<http://www.wageningenur.nl/nl/Expertises-Dienstverlening/Onderzoeksinstituten/lei.htm>

<http://www.wageningenur.nl/nl/Expertises-Dienstverlening/Onderzoeksinstituten/Praktijkonderzoek-Plant-Omgeving.htm>

<http://www.wageningenur.nl/nl/Expertises-Dienstverlening/Onderzoeksinstituten/wageningen-ur-glastuinbouw.htm>
<http://www.wbdg.org/design/>
<http://www.wbdg.org/resources/therapeutic.php>
<http://www.worldgreenroof.org/index.html>

http://www.zeri.org/ZERI/The_Blue_Economy.html
<http://www.zonnekrachtcentrales.nl/index.html>

<http://3dprintheq.com/3d-printing-the-houses-of-the-future/>

YOU TUBE / TED

<http://www.youtube.com/watch?v=iSVGkMqKur4&feature=youtu.be>

http://www.ted.com/talks/janine_benyus_biomimicry_in_action.html
http://www.ted.com/talks/janine_benyus_shares_nature_s_designs.html
http://www.ted.com/talks/jonathan_foley_the_other_inconvenient_truth.html
http://www.ted.com/talks/michael_pawlyn_using_nature_s_genius_in_architecture.html
http://www.ted.com/talks/pavan_sukhdev_what_s_the_price_of_nature.html
http://www.ted.com/talks/william_mcdonough_on_cradle_to_cradle_design.html

<http://tegenlicht.vpro.nl/afleveringen/2009-2010/de-groene-transitie/de-groene-masterclass.html>
<http://tegenlicht.vpro.nl/afleveringen/2012-2013/transitie.nl.html>

<http://blog.ted.com/2013/04/04/see-self-assembly-and-4d-printing-in-action/>

BIM

<http://bimmbusiness.nl/over-bimmbusiness/>

<http://www.constructiondigital.com/innovations/>

<http://www.iaarc.org/index.html>

<http://www.pianoo.nl/praktijk-tools/handreikingen-voorbeelddocumenten/pps-dbfmo>
<http://www.ppsbijhetrijk.nl/Publicaties?publicatiesoort=Modeldocument>

<http://www.rgd.nl/onderwerpen/samenwerken-pps/>

<http://www.rvo.nl/onderwerpen/innovatief-ondernemen/innovatiefinanciering/toolbox-financieringsconstructies/dbfmo>

LEAN

http://www.actiefbouwen.eu/?page_id=390
<http://www.activedisassembly.com/strategy/design-for-disassembly/>
<http://www.activehouse.info/cases/solhuset-denmark-s-most-climate-friendly-nursery>
<http://www.amazon.com/Green-design-assembly-buildings-systems/dp/3639112628>

<http://beyondtemporality.wordpress.com/2009/02/07/thesis-esquisse-kee-klamp/>
<http://www.bot.yildiz.edu.tr/ids09/>
http://www.bot.yildiz.edu.tr/ids09/_data/International%20Design%20Studio%202009.pdf

<http://circulareconomy.wikispaces.com/Design+for+Disassembly>
<http://www.construct-lean.org/>
<http://www.constructiondigital.com/innovations/>
<http://www.constructingexcellence.org.uk/resources/demonstrationprojects/>

<http://www.designresearch.nl/default.htm>

<http://www.earthbuilding.info>
<http://ecodesign.lboro.ac.uk/?section=97>
<http://www.emeraldinsight.com/products/journals/journals.htm?id=ci>
<http://www.emeraldinsight.com/products/journals/journals.htm?id=JEDT>

<http://www.firstunited.dk/environmental-events/soltag/>

<http://www.globalconstruction2025.com/>
<http://www.gtz.de/en>

<http://www.habraken.com/>
http://www.habraken.com/html/about_john_habraken.htm
<http://www.howstuffworks.com/floating-city.htm>

<http://www.idsa.org/design-disassembly>
<http://iglc.net/>
<http://www.igpassivhaus.at/>
<http://www.ig-passivhaus.de/index.php?lang=de>

<http://www.journals.elsevier.com/design-studies/>

<http://www.firstunited.dk/environmental-events/soltag/>

<http://www.kierantimberlake.com/pages/view/14/>

<http://www.lcn-nl.org/>

<http://www.leanbouwen.nl/>

<http://www.leanconstruction.org/>

<http://leandenkenindezorg.blogspot.nl/2012/08/slideshow-over-toyota-kata.html>

<http://www.lowcarbonbuildings.org.uk>

<http://www.lowenergyhouse.com/code-sustainable-homes.html>

<http://www.ourpassivehouse.org/>

<http://openbuildings.com/homepage>

<http://www.open-building.org/conference2011/papers.html>

<http://www.openhouse-int.com/index.php>

<http://www.passiefhuis.nl/>

<http://www.passiefhuisplatform.be/>

<http://www.passiv.de/>

<http://www.passive-on.org/en>

<http://www.rdmcampus.nl/>

<http://www.ribuilt.eu/>

<http://www.sev-realisatie.nl/afd>

<http://www.simplifiedbuilding.com/index.php>

<http://www.slideshare.net/GordUhlich/leanconstructionintrocomprehensive12144939436630658>

<http://www.slimbouwen.nl/index.php?id=168>

<http://www.slimmefinanciering.nl/slimbouwen-en-innovation-by-addition/>

<http://www.slimlinebuildings.com/>

<http://www.smartcommunities.ncat.org>

<http://studiof-waste.weebly.com/design-for-disassembly.html>

<http://studiof-waste.weebly.com/case-studies.html>

<http://sustainabilityworkshop.autodesk.com/building-design/concepts>

<http://www.sustainablebuild.co.uk>

<http://www.sustainablebuilding.com>

<http://www.sustainablebuilding.info>

http://www.thechangebusiness.co.uk/TCB/Alan_Mossman.html

<http://www.tempohousing.com/>

<http://thewikiofsmartbuildinglogistics.nl/wat-is-sbl/>

<http://www.unep.or.jp>

http://www.4darchitects.nl/4d_publications.htm

<http://3dprintcanalhouse.com/>

YOUTUBE / TED

<http://www.youtube.com/watch?v=67Ti4Ki-AGw>

<http://www.youtube.com/watch?v=tQY1VdpHF4c>

<http://www.youtube.com/watch?v=vlVo5muOkGo>

<http://dewerelddraaitdoor.vara.nl/media/233759>

8. LEDEN KENNISKRING / EXPERTISECENTRUM DUURZAME INNOVATIE

KENNISKRINGLEDEN

Tom Kretschmann

t.kretschmann@avans.nl
nl.linkedin.com/pub/tom-kretschmann/16/118/894



Lisje Schellen

l.schellen@avans.nl
nl.linkedin.com/pub/lisje-schellen/6/787/b7



Tom Wolters

tjm.wolters@avans.nl
nl.linkedin.com/pub/tom-wolters/2/837/b40



Maarten Rutten

mej.rutten@avans.nl
nl.linkedin.com/pub/maarten-rutten/1/223/894



Joop de Zwart

jg.dezwart@avans.nl
nl.linkedin.com/in/joopdezwart



EXPERTISECENTRUM DUURZAME INNOVATIE

Willem den Ouden

Directeur
wam.denouden@avans.nl
nl.linkedin.com/pub/willem-den-ouden/5/b08/632



Marjo Stevens

Senior beleidsadviseur/ Onderzoeker
mjh.stevens@avans.nl
nl.linkedin.com/pub/marjo-stevens/b/415/212



Esther van der Ham

Projectmanager/ Coördinator
ecm.vanderham-westerink@avans.nl
nl.linkedin.com/pub/esther-van-der-ham/12/24a/103/nl



Sandra in 't Groen

Senior managementassistent/ communicatiemedewerker
sace.intgroen@avans.nl
nl.linkedin.com/pub/sandra-in-t-groen/35/312/b38



9.CV LECTOR

9.1 CURRICULUM VITAE EMILE QUANJEL

Inleiding

Prof. dr. ir. Emile Quanjel is sinds 1 juli 2011 lector Innovatie Bouwproces en Techniek. Naast lector is hij docent onderwijs & onderzoek aan de TU Eindhoven / ADMS (Architectural Design Management Systems). En Senior Advisor voor onder andere het Knooppunt 'Bouwen met Groen'.

Loopbaan

Quanjel studeerde bouwkunde aan de HTS en TU. In zijn vakgebied heeft hij een lange staat van dienst. Variërend van onderzoek tot onderwijs en advies. Hij werkte aan complexe projecten voor grote architectenbureaus van ontwerp tot uitvoering; van gebouw tot interieur. Aansluitend had hij lange tijd zelf een architectenbureau in alliantie met andere professionals. Vanaf eind jaren '90 is hij betrokken bij onderzoeksprojecten (o.a. IFD-demonstratieproject) en onderwijs (o.a. docent TU/e en ADMS en afstudeerdocent HBO). In 2012 promoveerde hij aan de TU Eindhoven met een onderzoek naar Integraal Ontwerpen en samenwerking in de bouwbranche: Collaborative Design Support. <http://repository.tue.nl/750600>

Expertise

Quanjels interesse is tweeledig. De eerste interesse ligt op het gebied van integrale (ontwerp & bouw)processen vanuit de inhoud, de tweede de hiervoor noodzakelijke vormen van samenwerking tussen professionals. Hierbij ligt de nadruk op professionals met verschillende kennisachtergrond en opleiding, zoals bijvoorbeeld tussen architecten en aannemers. Beide professionals werken in de praktijk samen aan de ontwikkeling van integrale ontwerpen en gebouwen. Deze ontwerpen & gebouwen moeten voldoen aan alle eisen voor de gebouwde omgeving. Hiervoor zijn verschillende soorten kennis nodig, waaronder uitvoeringskennis. In de praktijk is er vaak een kenniskloof tussen ontwerp, techniek, uitvoering en beheer. Veel onderzoeksprojecten van Quanjel focussen zich op de houding, kennis en kunde die nodig is om die deze kloof kunnen overbruggen. Het project Babylon voerde hij in 2003 uit. Het richtte zich op de cultuurverschillen tussen ontwerpende en technische partijen.



Lopende onderzoeken

In zijn meerjarenplan voor Avans Hogeschool beschrijft Quanjel Strategische Acties. Acties die werken aan de professionaliteit van studenten, docenten én ondernemers. Het doel is om samen kennis te ontwikkelen en te implementeren. Een mooi voorbeeld zijn de afstudeerateliers en de duurzame minorweek. Of de RAAK projecten IMDEP en Levende kleuren.

9.2 PUBLICATIELIJST EMILE QUANJEL

- Quanjel, E.M.C.J. (2013), Collaborative Design Support – workshops to stimulate interaction and knowledge exchange between practitioners, PhD-thesis, TU/e, Eindhoven, the Netherlands.
- Quanjel, E.M.C.J., Otter, A.F.H.J. den, Zeiler, W. (2010), Collaborative Design Workshops: evolution of a Workshop Method, In: International Symposium CIB-W102 2010 Manchester, May 11-14, 2010, Manchester UK.
- Quanjel, E.M.C.J., Zeiler, W., Otter, A.F.H.J. den (2010), Collaborative Design Workshops: explanation of an Analyzing Model for knowledge exchange, In: International Symposium CIB-W069 2010 Manchester, May 11-14, 2010, Manchester UK.
- Quanjel, E.M.C.J., Zeiler, W. (2009), Workshops 2005-2008 For The Dutch Building Industry: Collaborative Engineering, Proceedings of the International Conference On Engineering Design, ICED 2009, 24-27 August 2009, Stanford University, Stanford, CA, USA.
- Quanjel, E.M.C.J., Otter, A.F.H.J. den, Zeiler, W. (2009), Workshops as practicum's to improve integration and knowledge exchange in collaborative design, In: Future Trends in Architectural Management, International Symposium CIB -W096 2009 Taiwan, November 02-03, 2009, Tainan, Taiwan.
- Quanjel, E.M.C.J., Zeiler, W., Rijk, N. van, Corvindr, J.P. (2006), Het Nieuwe Leren, TVVL-Magazine, Onderwijs, nr. 4, 34-36.
- Quanjel, E.M.C.J. (2008), Integral Design Methodology for Multidisciplinary Collaborative Design of Active Roofs. EURACTIVE ROOFer – Horizontal Activities Involving SMES – KCBS, Delft.
- Quanjel, E.M.C.J. (2008), A General outline of a database for existing and future roof systems. EURACTIVE ROOFer – Horizontal Activities Involving SMES – KCBS, Delft, Nederland.
- Quanjel, E.M.C.J. (2008), Workshop Innovative Roof-design. EURACTIVE ROOFer – Horizontal Activities Involving SMES – KCBS, Delft, Nederland.
- Quanjel, E.M.C.J. (2008), Path To Success. EURACTIVE ROOFer – Horizontal Activities Involving SMES – KCBS, Delft, Nederland

- Quanjel, E.M.C.J., Zeiler, W. (2003), Babylon Voorbij, op weg naar een lerende bouwkolom, TUD, Delft, Nederland.
- Quanjel, E.M.C.J. (2003), Eindrapportage Integraal Ontwerpen, TUD, Delft, Nederland.
- Quanjel, E.M.C.J. (red.) (2002), Climatic Design, exploring new directions in architecture, Symposium Onderzoek Integraal Ontwerpen, 18 april 2002, TU Delft, Delft, Nederland.
- Quanjel, E.M.C.J. (red.) (2002), Architectuur & Techniek, Verliefdheid of Hartstocht, Symposium Onderzoek Integraal Ontwerpen, 12 april 2002, TU Delft, Delft, Nederland.
- Quanjel, E.M.C.J. (2005), Waar(de) in de tijd, TVVL-Magazine, Duurzame Architectuur, nr. 4, 20-28.
- Quanjel, E.M.C.J. (2003), De transitie naar transdisciplinair ontwerpen: integraal ontwerpen, in DUBO Jaarboek, redactie M. Boone; Aeneas, Boxtel, Nederland.
- Quanjel, E.M.C.J. (2003), Integraal Ontwerpen, architectuur & techniek – het onzichtbare achter het zichtbare, TVVL-Magazine, Integraal Ontwerpen, nr. 7-8, 36-38.
- Quanjel, E.M.C.J. (2003), Integraal Ontwerpen, de huidige culturele setting – het onzichtbare als randvoorwaarde voor het zichtbare, TVVL-Magazine, Integraal Ontwerpen, nr. 7-8, 40-41.

9.3 PROJECTENLIJST – SELECTIE MET TOELICHTING

BOUWPROJECTEN / SELECTIE

1. TRIPORT SCHIPHOL (1994 – 1996)



Een extreem snel tijdstraject (van start ontwerp tot start uitvoering in 9 maanden) voor 3 verhuurkantoren op een parkeerdek. Met en voor vier type opdrachtgevers:

financier (ABP), ontwikkelaar (MBO), eigenaar (Schiphol) en gebruikers / huurders (oa. Transavia). Turn-key was hier de samenwerking / contractvorm voor MBO, Heijmans en Broekbakema Architecten. In deze constructie ontwikkelden we een ontwerp / uitvoeringsaanpak in samenwerking tussen uitvoerende en ontwerpende partijen.

Dit betekent van achter naar voor denken voor alle schaalniveaus gekoppeld, waarbij de vaste elementen (gevels, trappenhuisen / liften / schachten – infrastructuur / toiletten) het belangrijkste zijn om te definiëren ten opzichte van de variabele onderdelen (voor gebruikers / huurders). De gevel ontwierp en ontwikkelde ik met ons team – na een gevelaanbesteding – i.s.m. Oskomera / Heijmans en in relatie tot de overige vaste delen. Hierbij was de start in September en in Januari van het jaar daarna moest de prefab-beton voor constructie / gevel / trappen gemaakt kunnen worden. Het ontwerpen van principes voor randvoorwaarden van functionaliteiten, zowel in hoofdpzets als in detaillering, ging hierbij in samenspraak direct met de kennis & kunde van de uitvoerende partijen. Het direct gebruik maken van 3D handschetsen voor alle schaalniveaus met / voor deze partijen was hierbij essentieel.

Tevens werden parallel aan deze ontwikkeling en in het uitvoeringstraject huurders meegenomen voor onder andere Transavia, Schiphol en de Rabobank. Ook hiervoor was ik als projectarchitect voor ontwikkeling van een uitvoerbaar ontwerp binnen het team verantwoordelijk. In het lopende uitvoeringstraject werden met betrokken partijen het gehele programma voor Transavia als hoofdvestiging ontwikkeld en uitgevoerd (bedrijfsrestaurant, bedrijfskeuken, directieverdieping, kantoorontwerp). Daarnaast ook het bedrijfsrestaurant en –keuken voor Schiphol. Dit in nauwe samenwerking met professionele keukenadviseurs en interieurbouwers. Ook hier waren 3D handschetsen voor alle schaalniveaus met / voor deze partijen was hierbij essentieel in overdracht en afstemming naar alle betrokken partijen; zowel opdrachtgevers, het interne team, het ontwerpteam alsook de uitvoeringsteams.

Dit was een van de eerste grote projecten die tevens in AutoCad werden uitgewerkt. Door het uitgekende basiswerk in 3D handschetsen in een vroeg stadium te ontwikkelen en te delen met de verschillende actoren was het mogelijk om in extreem korte tijd met anderen de gegeven informatie uit te werken in AutoCad. Dit vanuit het denken en noteren van principes in AutoCad en niet vanuit het heel gedetailleerd uitwerken. Dit biedt vrijheid aan de ontwikkeling zelf, geeft ruimte en verantwoordelijkheid naar de realisering en bijbehorende partijen en is veel effectiever / efficiënter in informatiedeling en –ontwikkeling en –beheer met beperking van het risico voor alle partijen.

2. MASTERPLAN ORGANON - DIOSINTH (1996 – 2001)



Een traject waarbij voor een niet gedefinieerde periode randvoorwaarden moesten worden gedefinieerd voor het ontwikkelen, realiseren en beheren van de kernactiviteiten van Organon - Diosinth: het ontwikkelen, produceren en controleren van medicinale producten. Tot dan toe was er geen Masterplan voor gebouwen, infrastructuur en publieke ruimte. Bij het ontwikkelen van nieuwe gebouwen betekende dit, daar ontwikkelen waar 'plek' en herontwerp en verbouw van de ondergrondse en bovengrondse infrastructuur.

Voor het ontwikkelde Masterplan maakte ik gebruik van het uitgangspunt van Habraken (1961): 'we moeten niet proberen te voorspellen wat er zal gebeuren, maar proberen voorzieningen te treffen voor wat niet kan worden voorspeld'.

Met dit uitgangspunt werden er alleen in hoofdpzetzet randvoorwaarden vastgelegd met betrekking tot functionaliteiten voor datgene wat niet bebouwd mag worden – het openbare gebied – in relatie tot datgene wat aan voorzieningen nodig is om te bebouwen – infrastructuur boven/ondergronds. Hiervoor werd in samenwerking met het ingenieursbureau van Organon en de diverse afdelingen hiervan (bouw, energie, infra, voorzieningen etc.), de directie Organon en de gemeente Oss (Bouw & Woningtoezicht, Welstand) een Masterplan ontwikkeld. Dit werd vastgelegd in een handboek met een losbladig – uit te breiden of te verbeteren – systeem. Hierin opgenomen: de groenstructuur, de randvoorwaarden voor de bebouwingsenvelop (bezonning, zicht, dichtheid) in relatie tot de techniekstructuur boven- en ondergronds en de wegenstructuur. Daarnaast werden vastgelegd uitgangspunten voor hoofdpzetzet gebouwen in relatie tot ligging, ontsluiting en materialisatie.

Alle projecten, waarbij onder andere het Hoofdkantoor waar ik als project-architect bij betrokken was, in deze periode en daarna werden met behulp van dit Masterplan handboek ontwikkeld.

3. LABORATORIUM RQ / OSS (1997 – 1988)



Een laboratorium waar alle kwaliteitsprocedures worden doorlopen voor de medicijnen die Organon produceert, of kwaliteitsprocedures ontwikkeld worden voor nieuwe medicijnen. Een belangrijk visitekaartje voor de organisatie. Het eerste project binnen het Masterplan, het eerste laboratorium voor Broekbakema. Tot dan toe ontwikkelde, realiseerde en beheerde het Ingenieursbureau van Organon alle gebouwen op de site in Oss. Zij waren ook degene die alle technische kennis hadden hiervoor op gebouwniveau. De nadruk lag vanzelfsprekend hierbij op technisch functioneren in lay-out van ruimten en systemen. Bij start van het project lag er al een complete lay-out en een compleet pakket met technische specs.

Voor het ontwikkelen van dit plan werd gebruik gemaakt van twee nieuwe ontwerpen-de methodes voor Organon. Ten eerste werd gebruik gemaakt van de randvoorwaarden van het nieuwe Masterplan voor het beter positioneren van het totale volume, volume-opdeling, materialisatie in relatie tot de ordening van de openbare ruimte – een tuin – en weg- en techniekstructuur. Ten tweede randvoorwaarden om een zo compact mogelijk gebouw te ontwerpen met prefab gevel- en vloerelementen in combinatie met een kwalitatief betere ruimtelijke gebruikskwaliteit voor de organisatie en zijn werknemers. Door te werken met een zgn. ontwerpboek met 3D hoofdpzetzet en principedetails – met handschetsen – wordt qua informatieuitwisseling en projectontwikkeling een dubbelslag gemaakt. Ten eerste naar de gebruikers / opdrachtgevers, ten tweede naar het interne ontwikkelteam en het ontwerpteam in samenhang met de uitvoerende partijen. Dit voorkomt onnodige informatieachterstand, geeft eerder inzicht voor andere partijen in noodzakelijke verbeteringen en / of aanvullende informatie en oplossingen. Groot voordeel is dat uitvoerende partijen beter en optimaler betrokken zijn bij de randvoorwaarden en het ontwikkelen van optimale realistische oplossingen hierbij.

Het gerealiseerde ontwerp werd ontwikkeld in bouwteam met het ingenieursbureau Organon en Bouwbedrijf Berghege. Binnen een compacter volume dan de oorspronkelijk voorgestelde lay-out kon naast een optimalere indeling van de labo-

ratoria twee extra gemeenschappelijke ruimtes worden gerealiseerd. In het hart van het gebouw een centrale ontvangstruimte voor bijeenkomsten, verticale ontsluiting en de manier om daglicht tot in het diepe gebouwvolume te brengen. Aangrenzend een gemeenschappelijke ruimte met pantry als pauze- en vergaderruimte met uitzicht op de tuin en de centrale ruimte.

Het project kreeg de welstandsprijs Noord-Brabant.

4. VERGADERCENTRUM KD / OSS (2001)



Hergebruik van bestaande voorraad; een oud historisch schoolgebouw op het terrein van Organon. De nieuwe functie, een vergadercentrum, kan door de lay-out van het bestaande gebouw makkelijk ruimtelijk en technische worden ingevuld. Wat ontbreekt is een goede ontvangstruimte en lobby, basisfaciliteiten voor catering, sanitaire voorzieningen en een grote installatieruimte voor luchtbehandeling. Wat ook ontbreekt is een omvangrijk budget hiervoor.

In bouwteam wordt het plan ontwikkeld en uitgevoerd. Het nieuwe volume – concept 'de cocosnoot' – is compact van buitenvorm en van binnen slim uitgehold. De basisvorm bestaat uit een langgerekt rechthoekig volume voorzien van een modulaire houten beplating en prefab gevel- en dakelementen. De kopse kanten zijn voorzien van glazen puien die toegang geven naar de aangrenzende tuin vanuit de nieuwe lobby. Het volume zelf is opgevat als opgebouwd uit twee delen; een open volume voor de lobbyruimte en een gesloten volume met daarin de ondersteunende faciliteiten.

De lobbyruimte is een trechtervormige ruimte zowel in de plattegrond als in doorsnede – van smal naar breed en van laag naar hoog. Daklichten zorgen voor daglicht in de gehele lobby. Door deze lay-out ontstaat er enerzijds een spannende ruimte voor de lobby en anderzijds ruimte voor o.a. de toiletten en de technische ruimte voor een complete luchtbehandelinginstallatie binnen een eenvoudig hoofdvolume. Hierdoor schikt het nieuwbouwdeel zich in ordening op bescheiden wijze

doch eigenzinnig naar het historische gebouw. Het gebruik van het ontwerpboek met 3D hoofduitgangspunten en principedetails werd ook hier met succes gebruikt.

Het project werd gehonoreerd met de welstandsprijs Noord-Brabant.

5. VILLA OORSCHOT / ROCKANJE (2001 – 2003)



Een villa op / in een oud dijklichaam net achter de duinen bij Rockanje. Zowel exterieur als interieur voor particuliere opdrachtgever. De vorige villa van dit gezin was een cataloguswoning met hoge energielasten. De opdrachtgevers wilden een grotere villa, ook geschikt voor bed & breakfast, met een lager energieverbruik dan de bestaande villa. Het gevraagde volume was te groot in de bestaande context van vrij lage omliggende bebouwing in combinatie met het oplopende dijklichaam.

Het gehele project werd ontwikkeld en uitgevoerd in bouwteam met een traditionele aannemer, installatieadviseur, prefab elementenbouwer en een interieurbouwer. Daarnaast een senior bouwkundige en architect als ontwerper en opzichter. Ook hier werd gebruik gemaakt van het ontwerpboek met 3D hoofdopzet voor alle aspecten in relatie tot principedetaillering door middel van handschetsen. Werk / uitvoeringstekeningen werden direct door uitvoerende partijen hiermee ontwikkeld. Afstemming met de opdrachtgever vond plaats door middel van dezelfde ontwerpboeken. Tevens werd een gebruikersmanual gemaakt voor de opdrachtgever.

De opzet van de villa is een zo compact mogelijk volume dat voor de helft in het oude dijklichaam is opgenomen. Hierdoor worden al een aantal randvoorwaarden bepaald voor minder energie en materiaalgebruik. De kelder is opgebouwd uit prefab betonelementen en prefab betonvloeren. Het project is uitgevoerd in een prefab houtskeletbouw, gevel- en daksysteem; opgebouwd uit gevingerlaste naaldhout kolommen, kozijnen en dakbalken in combinatie met prefab sandwich platen met 25 cm. isolatie. Het geheel is CAD CAM ontwikkeld en geproduceerd door Topdak bv Industrieel Bouwen, zonder enige bouwfout ter plaatse. Qua installaties

is er gebruik gemaakt van alleen vloerverwarming en gebalanceerde ventilatie. Het gemonitorde energieverbruik achteraf was steeds lager dan in de oorspronkelijke villa. Door prefabricage kon het aantal bouwfouten worden geminimaliseerd en de bouwtijd aantoonbaar worden geoptimaliseerd.

Alle interieurelementen zijn zodanig van opzet dat ze in de toekomst makkelijk gedemonteerd kunnen worden. De hoofdopzet en lay-out van de villa is zodanig dat de villa kan worden opgesplitst in gebruik voor afzonderlijke bewoning, als ouderenhoning op de begane grond en of in combinatie voor andersoortig gebruik zoals bijvoorbeeld bed & breakfast of een restaurant.

6. AVV RIJKSWATERSTAAT / ROTTERDAM (2004)



Een 'spoedklus' naar aanleiding van de herinrichting van een 9 verdieping tellend kantoorgebouw van Rijkswaterstaat (RWS). De voorgestelde lay-out en inrichting door de meubelleverancier voldeed niet optimaal. Er moest een nieuw ontwerp en aanpak komen. Deze is ontwikkeld in bouwteam met het facilitémanagement van RWS en De Giessen Interieurbouw. De opzet is zodanig dat in zeer korte tijd door middel van prefab interieurelementen de nieuwe voorzieningen kunnen worden gerealiseerd.

De werkwijze is direct vanuit het ontwerp – handschetsen met 3D principe hoofdopzet en principedetails – naar presentatie en uitvoeringstekeningen. Door deze werkwijze wordt een basisset aan informatie gebruikt in zowel de richting van de gebruiker / opdrachtgever alsook naar de uitvoerende disciplines. Hierdoor kon dit traject in zeer korte tijd met succes worden doorlopen voor de opdrachtgever en voor de uitvoerende partijen in ontwikkeling en realisatie.

De prefab interieurelementen bevatten de gemeenschappelijke functies zoals bibliotheek / vergaderruimte en pantry / kopieer en gescheiden afvalverwerking. Alle nieuwe technische infrastructuur wordt in een keer meegenomen in het realiseren van deze elementen inclusief de flexibiliteit voor de bestaande situatie en gebruik in

de toekomst. Deze interieurelementen kunnen makkelijk gedemonteerd worden en vervangen / hergebruikt indien gewenst.

7. PHILIPS NEDERLAND BV / EINDHOVEN (2004 – 2005)



Hergebruik van bestaande hoofdkantoor van Philips met historische en monumentale waarde. Deels renovatie van het hoofdvolume – de kantoorstoren van 13 verdiepingen – en deels het opnieuw organiseren van nieuwe functies: een vergadercentrum, een groot bedrijfsrestaurant en –keuken, een entree geschikt als tentoonstellingsruimte. Project onder leiding van IPMMC Vastgoed en in uitwerking met LIAG Architecten en Bouwadviseurs. Als projectarchitect voor zowel bouwkundig als interieur (inclusief selectieprocedure) ontwerp en uitvoering.

Gehanteerde werkmethode: 3D ontwerpboek met hoofdprincipes en principedetails met handschetsen. Hierdoor een geschikt hulpmiddel voor het afstemmen en ontwikkelen van informatie naar diverse interne partijen (oa LIAG), ontwerpende en uitvoerende partijen, management, opdrachtgevers, facilitymanagement en gebruikers.

Belangrijkste winst voor het gehele project was het hergebruik van de laagbouw aan de achterzijde van het complex; de vroegere fietsenstalling / afvalverwerking met een dubbel-laags betondek ondersteund door prismatische paddenstoel kolommen. In het oorspronkelijke ontwerp werd dit deel als gesloopt gedeelte voorgesteld. In het uitgevoerde ontwerp is deze bouwkundige structuur hergebruikt ten behoeve van het vergadercentrum met 12 vergaderzalen met faciliteiten, het bedrijfsrestaurant, bedrijfsbar, lounge en bedrijfskeuken. De dubbele vloer doet dienst als installatieruimte voor de ventilatie van de daaronder gelegen vergaderruimtes en bedrijfskeuken daarboven. Het gehele bestaande buitenvolume is vervolgens gesloopt en door een eenvoudig hoofdvolume met systeemgevel vervangen. Een groot glasdak brengt licht in zowel restaurant als via de vide naar het ondergelegen vergadercentrum, hierdoor is er ook zicht en oriëntatie op de verschillende hoofdfuncties en het hoofdgebouw. Alle interieurelementen zijn in bouwteam ontwikkeld en gerealiseerd, geprefabriceerd en in de toekomst eventueel te demonteren.

8. SECURITY LODGE / EPO RIJSWIJK (2005 – 2006)



In competitie verkregen opdracht. Opgave was een nieuwe – gecontroleerde en representatieve – entree voor het Europees Patent Office in Rijswijk. Belangrijk uiteraard de eisen met betrekking tot veiligheid. Daarnaast representatief voor deze Europese organisatie. In bouwteam ontwikkeld met IBBKondor, Nieuwenburg adviseurs, DHV en Poyned voor de tentconstructie. Ook hier werd gebruik gemaakt van het ontwerpboek met 3D hoofdopzet en principedetails.

Hoofdopzet bestaat uit drie onderdelen, ten eerste: een zwart metalen rechthoekig volume voor de portiersloge met daarin alle basisfuncties, ten tweede: een verhoogd plateau waarop dit volume geplaatst is o.a. vanwege veiligheid / aanrijvoorziening, ten derde: een tentconstructie op 2 stalen pylonen met een overspanning van ruim 20 meter. Het tentdak is zowel de overkapping als de eyecatcher vanuit de site als vanaf de snelweg. Door het tentdoek van onderaf aan te lichten is het tevens een verlichtingsornament en oriëntatie-element. De bouwtijd van het bouwkundige deel kon door de opzet behoorlijk worden ingekort. Een directe kwaliteitsborging was mogelijk door de bouwteam-opzet met gezamenlijke verantwoordelijkheden.

9. MEANDER MEDISCH CENTRUM / AMERSFOORT (2008 – 2009)



Als interim senior-architect voor Atelier PRO – 3 dagen per week – in een lopend proces verantwoordelijk voor het mee organiseren en afstemmen intern en extern van de definitief ontwerp en bestek fase, Team van architect-directeur Hans van Beek en senior coördinator Hein Doeksen, 4 projectarchitecten, 1 interieurarchitect en 2 junior-architecten. Tevens verantwoordelijk voor het gehele openbare gebied – inclusief 2 parkeergarages – van het ziekenhuis; de verbindende ruimte tussen Beddenhuis (500 kamers), Operatie Kamers, Psychiatrisch Centrum en Poliklinieken.

Het werken in verschillende teamverbanden in optima forma kan alleen door een heldere structurering van inhoud en proces. Het proces door het organiseren van integraal overleg met interne teams, directie en externe adviseurs in samenhang. De inhoud door het structureren van de complexiteit in relatie tot het ontwikkelen van een zo helder mogelijk concept voor zowel hoofdopzet, componenten als principedetails. Hiervoor heb ik een concept ontwikkeld voor twee werkboeken in relatie tot BIM voor de twee hoofdonderdelen: gevels en afbouw. De structuur van deze boeken ordent de verschillende onderdelen naar de hoofdopzet, verschillende typologieën en families met specifieke functionaliteiten en kenmerken. Per typologie en familie worden principe-componenten en -details bepaald en weergegeven alsmede uitzonderingen hierop. De werkboeken zijn primair informatiedocumenten naar de verschillende partijen in het proces; opdrachtgever / gebruikers, interne en externe teams en zorgen voor een effectieve en heldere structurering, afstemming en ontwikkeling en een handleiding bij het verder ontwikkelen van het BIM-model.

Het Meander Medisch Centrum is een topklinisch ziekenhuis dat eind 2013 in gebruik is genomen. De realisatie is een unieke samenwerking tussen experts uit het Meander MC, atelier PRO en bouwcombinatie 2MC3, bestaande uit Heijmans Utiliteit en Ballast Nedam Bouw & Ontwikkeling Speciale Projecten. Voor het gehele project is een vooraf ontwikkeld en afgestemd ProjectKwaliteitsPlan uitgewerkt en toegepast met daarin opgenomen: risicoanalyses, werk- en keuringsplannen, keuring checklisten, integrale verbeterpuntenlijsten en meet- en onderzoeksmethoden. Belangrijke succesfactoren: verankering van de kwaliteit in de productietekeningen en keuring van de kwaliteit door de verantwoordelijk partij en sturing en controle door het kwaliteitsteam vanuit de opdrachtgever met korte lijnen gevolgd door gezamenlijke afstemming en rapportage.

ONDERZOEKSPROJECTEN / SELECTIE

1. DE GELAAGDE STAD (1995 – 1997)



Concept: De Gelaagde Stad; de verticale wijk die verandert in de tijd;

De Gelaagde Stad is als concept ontwikkeld t.b.v. inzending en tevens kritiek voor de STAWON woningbouw-prijsvraag, wonen in de 21e eeuw, de woonmachine en de opzet voor de verschillende Vinex-lokaties. Deze studie is onderbouwd door een aantal onderzoeken in drie Europeanprojecten (1995-1999). In deze projecten is onderzocht hoe door middel van een energie en materiaal autarkisch, IFD-woningbouwconcept toch specifieke kwaliteiten kunnen worden ontwikkeld voor specifieke binnenstedelijke situaties. Deze studies betroffen: een binnenstedelijk ontwikkelgebied in Dordrecht, de herstructurering van Osdorp – Amsterdam en de gebiedsontwikkeling voor de Kop van Zuid in Rotterdam.

De Gelaagde Stad is een ruimtelijk ontwerp en concept voor een verticale wijk, ontwikkeld van onder het maaiveldniveau tot een hoogte van ongeveer 200 meter, rond een spiraalsgewijs oplopende openbare ruimte en technische infrastructuur, die kan 'groeien' of 'krimpen' in de tijd en die een andere inhoud aan het begrip grondgebruik geeft. De energieopwekking van het geheel is autarkisch, inclusief warmte- koudeopslag in de bodem / ondergronds niveau.

De Gelaagde Stad beperkt het grondgebruik, verdeelt de stedelijke ruimte op een onconventionele manier, is in verschillende situaties bruikbaar/inpasbaar, is een menging van de verschillende stedelijke functies, geeft ruimtelijke diversiteit en ruimtelijke integratie van stedelijk, wijk-, woon- en werkniveau; is 'stedelijk transparant'.

De Gelaagde Stad biedt voor het wonen op grote hoogte een industrieel, flexibel en demontabel woonvorm; een optimaal ervaren van de omgeving en de elementen zon, wind en zicht, bestaande uit een in omvang en invulling aanpasbaar volume,

die op allerlei manieren te koppelen is, die opgebouwd is uit specifieke prefab componenten, flexibel en demontabel; alles uit hernieuwbare materialen. Iedere woning is 0-energie en 0-materiaal ontworpen.

2. LAS PALMAS / ROTTERDAM (1998)



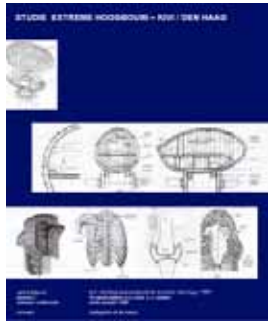
Concept; 'die Gläserne Schathulle';

Een industrieel monument, Las Palmas, opslaggebouw voor de vroegere Rotterdamse haven. Ontworpen door Architect van den Broek. Hoofdvolume; 42 x 106 x 16 meter; hoofd draagconstructie in beton; paddenstoelvloeren voor zeer zware lasten, kolommen 7 meter h.o.h., zeer fijn gedetailleerde prefab gevelelementen in beton en stalen – niet geïsoleerde stoeltjesprofielen.

Het gebouw is opgevat als een stuk stad in de toekomstige ontwikkeling van de Kop van Zuid; het bevat een stedelijke daktuin, een stedelijke serre, twee speciaal ontworpen woningtypes voor de noord- en zuidzijde, kantoren en bedrijfsruimtes – alles zodanig dat deze functies ook weer kunnen veranderen. De voor publiek toegankelijke daktuin, de 5e gevel, is vormgegeven als abstracte stadstuin; geschoren Azalia-struiken, grind en een opalen tuinmuur die als afscherming en verlichtingselement het gebouw tot een modern baken maakt en tot rustpunt in de stedelijke omgeving.

In het hart van het gebouwvolume bevindt zich de onder een hoek ingeschoven serre, 7 x 49 x 9 meter, deze brengt; licht, gemeenschappelijke 'buitenruimte' als afgeleide stukken tuin in vlakken van 7 x 7 meter, is tevens een ruimtelijke verbinding tussen de passage op de begane grond en de daktuin en dient als energiebuffer (kas met warmtewisselaar) gekoppeld aan warmte en koudeopslag.

3. STUDIE EXTREME HOOGBOUW / KIVI – DEN HAAG (1998)

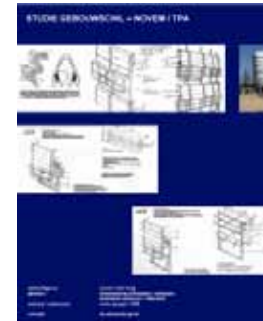


Als architect in een 10-koppige werkgroep met specialisten/technici uit verschillende disciplines van de bouwwereld heb ik door middel van analogieën in de natuur de filosofie van de systemen in hoogbouw proberen te verduidelijken om zo vervolgens een aanzet te geven tot andersoortige benaderingen van constructie- en materiaal-toepassingen.

In de vergelijking is een grote vergaderunit op 300 meter hoogte onderzocht; het uiteindelijke volume heeft een aerodynamische vorm als een vis. Het volume is opgebouwd uit een als ribben van een borstkast gekromde houten liggers, een dubbelwandige (fossiele) huid opgebouwd met schubsgewijs over elkaar vallende stressed skin-, transparante- of fotovoltage-gevelplaten (vis, vogel); de gevel als een ademende huid. De verbindingen zijn door peso-elastische verbindingen met elkaar verbonden om zo de trillingen en bewegingen op deze hoogte te kunnen weerstaan. De unit zelf draait, door middel van rotorbladen, steeds met de neus in de wind en is in combinatie met de pv-beplating geheel zelfvoorzienend. Voorts zijn, in relatie met elkaar onderzocht; verschillende extreme constructieprincipes (waaronder actieve demping!) en de verschillende energievoorzieningen.

De studie is door KIVI in boekvorm en artikelen gepubliceerd als onderdeel van meerdere innovatieve materiaalstudies.

4. STUDIE GEBOUWSCHIL / NOVEM – TPA (1999)



Concept: 'het ademend gebouw';

Opdrachtgever: NOVEM in samenwerking met TPA te Rotterdam. Het studieproject was de ovalen toren van het hoofdkantoor voor Organon te Oss (Broekbakema 1999-2001). Doel van het onderzoek was te komen tot een optimaal model qua techniek en architectuur, zodanig dat een energievriendelijk gebouw met comfortabele werkomstandigheden naar toekomstige ontwikkelingen mogelijk wordt. Onderzoekscriteria waren hierbij: comfort, architectuur, energie, milieu, exploitatie en financiële haalbaarheid.

'Het ademend gebouw met passief klimaatsysteem' is het model dat voor de onderzoekspartijen binnen het gestelde doel als beste concept is uitgewerkt:

- de gevel is hierbij opgebouwd uit standaard panelen, 70x180 cm. gepotdekseld en in hoek verdraaibaar, in een prefab-metalen-frame voor de gevel;
- de dichte panelen dienen t.b.v. de sturing van natuurlijke ventilatie en koeling d.m.v. nachtventilatie, prismatische glaspanelen dienen t.b.v. de sturing van natuurlijk licht.

Afhankelijk van de oriëntatie, het moment van de dag en de klimatologische omstandigheden veranderen de verschillende gevelzones en de verschillende panelen als 'schubben van een kameleon'; de ademende gevel, het ademende gebouw.

De studie is vastgelegd in een rapportage die wordt uitgegeven door de NOVEM, er zijn verschillende artikelen verschenen in samenwerking met TPA in vaktijdschriften.

5. IFD DEMONSTRATIEPROJECT / KROPMAN – UTRECHT (1999 – 2001)



Concept: 'het villa kantoor'

Opdrachtgever: Kropman installatietechniek b.v. met 500 werknemers en 10 vestigingen door geheel Nederland. De locatie: bedrijventerrein Nieuwerijn in parkachtige omgeving met parkmanagement (onderhoud, parkeren, beveiliging etc.), Vinex-lokatie Utrecht Leidscherijn. Het programma: hoofdvestiging, 5500 m² met kantoorfuncties, magazijn, parkeren uit het zicht, ontvangst en vergaderruimtes. Het project moet voor Kropman een kantoor zijn als een villa in een park zowel qua uitstraling op stedenbouwkundig niveau als qua gebruik voor klanten en werknemers op gebouw- en detailniveau. Centraal staat steeds de beleving en kwaliteit (in combinatie architectuur en techniek) van de mogelijke werkplekken (cellenkantoor, combikantoor en open-kantoor); optimaal contact met de parkachtige omgeving, optimaal contact van de medewerkers onderling.

Proces:

- uitgangspunt is het integraal ontwerpen op alle schaalniveaus (stedenbouw, gebouw, detail) en alle gebouwcomponenten (constructie, techniek, gevel en inbouw);
- het integrale ontwerp komt tot stand door samenwerking van het projectteam met de 'high-potentials' van Kropman, TNO-bouw (in het kader van toegekende IFD-studie), producenten en aannemer in bouwteam.

Gebouwopzet:

- een eenvoudig compact basisvolume van 29 x 44 m., 3 lagen en een kelder, ontwikkeld als een ruimtelijke enveloppe, letterlijk ingelaten in het half verhoogde parklandschap;
- ondergronds bevinden zich parkeren, magazijn en techniek, fysiek verbonden met het verhoogde maaiveld door een hellingbaan, natuurlijk geventileerd;
- het hart van het gebouw is een atrium over de volledige 3 verdiepingen met op de begane grond een glazen bouwstenen vloer die licht brengt in de 'kelder' en tevens

de ontvangsthal en het restaurant definieert; een ruimtelijke verbinding die licht in het relatief diepe gebouw brengt en zichtrelaties over alle verdiepingen mogelijk maakt;

- de verdiepingen zijn ontwikkeld als open, op verschillende manieren indeelbare, vloeren van prefab beton (tevens energiebuffer) in combinatie met een gelamineerd houten prefab hoofddraagconstructie van kolommen en balken (integratie met techniek zones en tevens ex-/interieur element), tevens een link naar de bomen in het park en de transparante buitengevel met balkon;
- de begane grond bevat naast de directievertrekken op het zuiden de ontvangsthal en het restaurant, deze laatste 2 functies zijn d.m.v. een terras als een ontvangend gebaar verbonden met de omgeving;
- de gevels bevatten technische toepassingen voor natuurlijke ventilatie en natuurlijke lichtsturing; deze worden als componenten van de geheel te openen façade ontwikkeld; in combinatie met het balkon bestaande uit metalen buizen (tevens voor onderhoud, zonnenscherm en koelribben!) levert dit voor de diverse werkplekken een optimale omgeving; werken in een park.

Het project heeft de demonstratiestatus voor IFD-bouwen van de SEV gekregen, in talloze vakpublicaties, papers en presentaties zijn de verschillende resultaten van dit project gedeeld.

6. MEERVOUDIGE OPDRACHT EPO / RIJSWIJK (2004)



Ontwikkeld met onder andere Aronsohn Raadgevende Ingenieurs, EBM Consult en Cracknell-Ferns Landscape Architects. De vraag naar een uitbreiding en nieuwbouw van het bestaande European Patent Office als hoofdkantoor in de vorm van een meervoudige opdracht. Ongeveer 300 inzendingen wereldwijd, waaronder alle topbureaus en adviseurs. Drie rondes, en daarbij in de derde ronde afgevalen. Zware en omvangrijke selectiecriteria op zowel proces, methode als techniekant.

Opzet is zodanig dat het te slopen gebouw in gebruik kan blijven tijdens de bouw van het nieuwe gebouwvolume. Het nieuwe hoofdvolume is zodanig vormgegeven

dat het zo slank mogelijk is, zijn eigen energie opwekt met een optimale comfort en gebruikskwaliteit voor de individuele werknemer. Het hoofdvolume is daartoe opgebouwd uit een aantal geschakelde 'tuinkamers'; de grootste kamer wordt gevormd door een buitentuin, deze is gekoppeld aan een grote kas met beplanting die als nieuwe ontvangstruimte dient. In het hoofdvolume zelf zijn een aantal grote serres aangebracht met beplanting en water, verbonden met elkaar door middel van vides. Alle individuele werkkamers beschikken vervolgens over een eigen serre; een prefab houten volume (een opgerechte klimaatgevel) dat individueel naar binnen en buiten te schuiven is, afhankelijk van seizoen, ruimtebehoefte. Dit geheel aan individuele tuinkamers in het gebouw dient, in combinatie met de vides en grotere serres, als een klimaat-machine inclusief natuurlijke ventilatie, vloerverwarming en nachtkoeling. Dit is gekoppeld aan koude warmte opslag in de bodem en energieopwekking door middel van grote windturbines (aerodynamische turbulentie) – het gebouw ligt immers vlak achter de kust waarbij grote windsnelheden optreden. De hoofdconstructie is opgebouwd uit prefab beton elementen. De gevels bestaan uit prefab houten / glas volumes (tuinkamers) op een railsysteem.

Principes van de onderzoeken naar het ademende gebouw en –gevel (KIVI en TPA) zijn hier gecombineerd met principes van de studies van de Gelaagde Stad en European.

7. ONDERZOEK INTEGRAAL ONTWERPEN / TVVL – BNA – TUD (2000 – 2003)



In opdracht van TVVL, de BNA en Technische Universiteit Delft en uitgevoerd als onderzoeker in dienst van OBOM (Open Bouwen Onderzoek Methode: opgezet door van Randen-groep op basis van de Habraken uitgangspunten). Doel en opdracht van het onderzoeksproject was tweeledig. Ten eerste: het onderzoeken van de mechanismes in de samenwerking tussen de verschillende partijen in het ontwerpstadium – met de focus op ontwerpers en engineers (onder andere installatieadviseurs en installateurs) – ten behoeve van een integraal ontwerp. Ten tweede het onderzoeken en aanreiken van praktische scenario's om te komen tot integraal ontwerpen.

Het onderzoek is opgezet als een uitgebreid literatuuronderzoek met betrekking tot het samenwerken in teams, Integraal Ontwerpen en kennisontwikkeling hiervoor. Dit onderzoek is aangevuld met enquêtes. Vervolgens is er een traject opgezet met een stuurgroep met daarin de belangrijkste vertegenwoordigers van de bouwsector. Deze stuurgroep (ongeveer 25 professionals) is gebruikt als reflectie op datgene wat tijdens het onderzoek als tussenresultaat werd gepresenteerd. Kern van het onderzoek bestond uit het ontwikkelen en uitvoeren van workshops als training voor professionals en als onderzoeksoepzet. Als nulmeting is de startworkshop met de stuurgroep gebruikt. In de loop van het onderzoek zijn er 6 workshops gehouden aan de hand van realistische ontwerpgegevens, met gemiddeld 25 professionals van ontwerpers en (installatie) techniek die allen zijn vastgelegd door middel van foto's, geproduceerde documenten, analyses en enquêtes.

De uitkomsten van dit onderzoek zijn 3-ledig. Ten eerste: multidisciplinaire (ontwerpend en uitvoerend) teams met de gezamenlijke opdracht tot het verbeteren van het eindproduct is noodzaak. Basis van de kwaliteit van het eindproduct is comfort in relatie tot mondiale problematiek van energie en materialen en de levenscyclus. Ten tweede: het beter organiseren van het proces en project en context afhankelijk gebruik van methodes en technieken ten behoeve van samenwerking en kwaliteit eindproduct. Het werken aan de competenties van nieuwe en bestaand professionals in het onderwijs. Een doorgaande kennisontwikkeling door de koppeling van onderwijs, praktijk en onderzoek. Dit onderzoek geeft tevens een aantal praktische hulpmiddelen, waaronder: stage, het praktijkproject en de workshop om dit te activeren. De studie is vastgelegd in twee eindpublicaties (Babylon Voorbij en Integraal Ontwerpen Eindpublicatie). Daarnaast zijn er talloze publicaties in vakbladen, papers en presentaties over dit onderzoek. Er zijn ook drie symposia georganiseerd met internationale sprekers, waaronder Ken Yeang als key-note speaker, vergezeld door twee publicaties.

8. PROMOTIEONDERZOEK COLLABORATIVE DESIGN SUPPORT / TU EINDHOVEN (2005 – 2013)



Het kernprobleem dat in dit promotieonderzoek werd onderzocht is de samenwerking tussen professionals met verschillende kennisachtergrond en -niveau; ontwerpende en uitvoerende disciplines. Daarmee is het een voortzetting en uitbreiding van het onderzoek Integraal Ontwerpen dat de samenwerking onderzocht voor ontwerpteams met daarin professionals met eenzelfde kennisniveau.

Het promotieonderzoek gaat uit van complexe gebouwopgaven waarvoor interactie en kennisuitwisseling tussen verschillende professionals nodig is die samenwerken voor de diverse onderdelen van het ontwerp; het Collaborative Design proces (CD Proces). In de bouwindustrie komen deze CD Processen, noodzakelijk voor het ontwikkelen van Integrale Ontwerpen voor de gebouwde omgeving, helaas nog te weinig voor. Dit is met name het geval voor CD processen met betrekking tot het dak, waar architecten en aannemers zouden moeten samenwerken om specifieke ontwerp- en realisatiekennis uit te wisselen en te gebruiken. Er is behoefte aan ondersteuning voor dergelijke CD processen. Een mogelijke oplossing biedt de Collaborative Design Support.

Het onderzoeksproject is ontwikkeld met behulp van de Design Research Methodology. In iteratieve stappen is de Collaborative Design Support ontwikkeld met behulp van het ontwerp van zowel geschikte workshops alsook bijbehorende observatie- en analysemethodes. Dit met als doel interactie en kennisuitwisseling tussen architecten en aannemers te bevorderen. Het eerste resultaat van dit onderzoeksproject is de Collaborative Design Workshop (CD Workshop) met een speciaal hulpmiddel: het Morfologisch Overzicht. Tweede resultaat is het CD Protocol om de CD Workshop te organiseren en methodes om de resultaten van de CD Workshops te observeren, analyseren en te beoordelen: het Video Observation Format, het Video Interaction Format, de Morphological Analyzing Format en Evaluation Formats. In dit onderzoek is, naast een voortraject met ongeveer 50 studenten van MBO, HBO en WO-niveau, gewerkt met ongeveer 125 professionals met minimaal 10 jaar praktijkervaring.

De resultaten van dit onderzoeksproject geven inzicht in en leveren bewijs van het volgende; de toepassing van de Collaborative Design Support (de workshop met hulpmiddel) met behulp van het CD Protocol stimuleert interactie en kennisuitwisseling – met name van realisatiekennis – tussen architecten en aannemers voor het realiseren van Integrale Ontwerpen in het begin van het ontwerp.

Het promotieonderzoek is gepubliceerd onder de titel: Collaborative Design Support – workshops to stimulate interaction and knowledge exchange between practitioners (<http://repository.tue.nl/750600>). Daarnaast zijn er diverse papers en presentaties voor internationale congressen en publicaties in diverse vakbladen.

Transformaties:

- van (statische) ordening naar (dynamische) sturing
- van inrichting naar ontwikkeling
- van (kwantitatieve) programmatoedeling naar kwalitatieve conditieplanning
- van groei naar transformatie
- van ruimtelijk plan naar ontwerpend onderzoek en strategische interventies

CONTACT

Avans Hogeschool
Expertisecentrum Duurzame Innovatie
Hogeschoollaan 1
4818 CR Breda

COLOFON

Dit is een uitgave van Avans Hogeschool
Uitgegeven bij gelegenheid van de
lectorale rede van Emile Quanjel,
21 februari 2014

Redactie:

Geert Braam tekstbureau, Heeswijk Dinther

Ontwerp:

K&K Associates, Zevenbergen

Niets uit deze uitgave mag zonder
toestemming van de uitgever worden
overgenomen

Reageren:

Avans Hogeschool
E-mail: emcj.quanjel@avans.nl