Lean Project Preparation Toolbox

Gereedschap voor procesbeheersing in het voortraject van sociale woningbouwrenovatie

Aanvraag RAAK MKB

FOTO OMSLAG: SONJA BLANKESTIJN

Lectoraat Building Future Cities, Hogeschool Utrecht

Maart 2017

1 SAMENVATTING

De opgave voor sociale woningbouwrenovatie in Nederland is enorm. De woningen moeten na renovatie veel energiezuiniger zijn. Maar corporaties en bewoners willen de renovatie snel, van hoge kwaliteit, duurzaam, goedkoop en met weinig overlast. De bouwsector heeft grote moeite om aan deze verwachtingen te voldoen zeker nu een tekort aan gekwalificeerde arbeid dreigt.

De bouwbedrijven hebben de afgelopen jaren niet stilgezeten. Bouwbedrijven passen lean-principes toe en de realisatie van sociale woningbouwprojecten is duidelijk beter onder controle. Maar het proces voorafgaand aan de realisatie van de sociale woningbouwrenovatie (het voortraject) is vaak verre van optimaal. Actoren in dit voortraject geven aan dat er sprake is van miscommunicatie, late wijzigingsvoorstellen, gebrekkige sturing en omissies. Het gevolg is dat de bouwpartijen in het voortraject van sociale woningbouwrenovaties relatief veel kosten maken, het voortraject lang duurt en niet optimaal is.

Lectoraten van HU en HAN beantwoorden samen met opleidingen en bedrijfsleven de vraag: Hoe kan het voortraject van sociale woningbouwrenovatieprojecten efficiënter en effectiever gemaakt worden vanuit een algemene procesaanpak (toolbox) inclusief bijbehorend procesinstrumentarium (tools) die naar gelang de situatie flexibel kan worden ingezet?

De onderzoeksmethodologie in het project is 'design research' met daarin onderscheid tussen de praktijk- en kennisstroom. In de praktijkstroom vinden praktijkanalyses en experimenten/interventies bij 9 sociale woningbouwprojecten plaats. De experimenten/interventies zijn gericht op het beheersen van kritieke succesfactoren. Dat vormt de input voor de kennisstroom, casevergelijkend onderzoek, waaruit generieke kennis volgt over het beheersen van het voortraject van sociale woningbouwrenovatieprojecten.

Met de toolbox geven de ketenpartners van sociale woningbouwrenovatie projectspecifiek invulling aan de beheersing van het voortraject. De toolbox omvat communicatie-, taak- en verantwoordelijkheidsstructuren en middelen (checklisten, informatiebronnen, analysemethoden) die nodig zijn voor het beheersen van onderdelen die bepalend zijn voor het succes van het voortraject. Het project biedt hiertoe een aanpak en de benodigde tools, ofwel de 'lean project preparation toolbox'.

INHOUD

1 Samenvatting ... 3

2 Inleiding ... 5

3 Vraagarticulatie ... 7

4 Netwerkvorming ... 9

4.1 De rol van deelnemende MKB bouwbedrijven ... 10

4.2 De rol van deelnemende adviserende MKB bedrijven ... 10

4.3 De rol van de corporatie ... 10

4.4 De rol van de onderzoekspartners ... 10

4.5 Uitbreiding van het netwerk ... 11

4.6 Aansluiting op regionale speerpunten, Centre of Expertise en topsectoren ... 11

5 Onderzoeksplan ... 12

5.1 State-of-the-art kennis van procesbeheersing van bouwprojecten ... 12

5.1.1 Samenbrengen van beheersconcepten uit de bouwbranche in een gestructureerd beheerssysteem ... 12

5.1.2 State-of-the-art kennis van procesbeheersing van sociale woningbouwrenovaties ... 14

5.1.3 Kennishiaat met betrekking tot sociale woningbouwrenovaties ... 14

5.1.4 Kritieke succesfactoren van bouwprojecten ... 15

5.2 Onderzoeksvraag en deelvragen ... 16

5.3 Methodologie ... 18

5.3.1 Diagnostisch deel van het onderzoek (praktijkstroom) ... 19

5.3.2 Het ontwerp-/interventiedeel van het onderzoek (praktijkstroom) ... 20

5.3.3 Case vergelijkend onderzoek (kennisstroom) ... 20

5.4 Werkpakketten en activiteitenplan ... 20

6 Projectorganisatie en -management ... 24

6.1 Projectmanagement ... 24

6.1.1 Projectteam ... 24

6.1.2 Adviesgroep ... 24

6.2 SWOT-analyse en voorgenomen maatregelen ... 25

6.2.1 Maatregelen naar aanleiding van SWOT ... 25

6.3 Projectbemensing ... 26

7 Datamanagement ... 27

8 Prestatie-indicatoren RAAK-MKB ... 28

9 Literatuurlijst ... 29

10 Bijlagen ... 33

10.1 Bijlage 1: Participerende bedrijven ... 33

10.2 Bijlage 2: Deelnemende onderzoekspartners en Curriculum Vitae hoofdonderzoekers ... 35

10.3 Bijlage 3: Overzicht van state of the art van beheersconcepten ... 38

10.4 Bijlage 4: Curriculum Vitae Projectleider ... 42

2 INLEIDING

De bouwbranche renoveert de komende jaren veel sociale huurwoningen. Ongeveer de helft van de sociale huurwoningen (circa 1,3 miljoen) zijn van voor 1980 (Aedes, 2017). Deze woningen zijn voor een aanzienlijk deel verantwoordelijk voor de CO2-emissies in Nederland (een derde deel van de CO2-emissies in Nederland is gerelateerd aan energiegebruik in gebouwen) (Nederland, 2016). De wens en wettelijke plicht is daarom dat deze sociale huurwoningen op termijn gerenoveerd worden en veel energiezuiniger worden, bij voorkeur (bijna) energieneutraal.

De kosten voor deze sociale woningbouwrenovaties moeten wel beperkt blijven. Huurders moeten namelijk instemmen met de renovatie en letten hierbij natuurlijk op hun portemonnee. Daarom is het streven om de investeringen in de woningbouwrenovatie te laten opwegen tegen de energiekostenvoordelen en besparingen in de exploitatie. (Rijksoverheid, 2012). Daar komt bij dat de corporaties bij renovaties scherper dan voorheen naar hun uitgaven kijken omdat zij sinds de start van de 21e eeuw steeds meer op hun kostenstructuur moeten letten (De Jong, 2013).

Ook moet de uitvoeringstijd van de sociale woningrenovatie beperkt zijn. De huurder wil een snelle woningrenovatie terwijl het resultaat een hoge kwaliteit moet hebben, duurzaam is en met weinig overlast gerealiseerd wordt (De Jong, 2013). Terwijl juist de renovatieprojecten in het sociale domein complex zijn. De sociale huurwoningen hebben een hoge mate van onvoorspelbaarheid. Tijdens de levensduur van de bestaande woningen hebben corporatie en bewoners wijzigingen aangebracht. Niet alle wijzigingen zijn gedocumenteerd en elke woning is net anders. Daarnaast zorgt de aanwezigheid van bewoners gedurende het werk in een vaak sociaaleconomisch veeleisende context voor extra complexiteit (Kemmer, Koskela, & Nykänen, 2013).

De bouwsector heeft echter grote moeite om aan de verwachtingen van de corporaties en de huurders te voldoen. De bouwbranche staat traditioneel bekend om: vertraging van bouwprojecten, budgetoverschrijdingen, enorme faalkosten en de productiviteit in de branche is al ruim veertig jaar lang niet verbeterd! (Gielingh, 2005). De uiteindelijke gevolgen zijn dat bouwpartijen lage winstmarges hebben (<2%) (Visser, 2015) en er heerst een grote werkdruk onder het personeel (Schellekens, Brouwer, & Meijman, 2003).

De bouwbedrijven hebben de afgelopen jaren niet stilgezeten. Op zoek naar oplossingen hebben veel bouwbedrijven – in navolging van de productiewereld – lean omarmd. Lean is een manier van werken waarbij iedereen in de keten zich richt op het creëren van waarde voor de klant. De eerste successen met lean-principes (waaronder pull-plannen van het bouwproces) zijn ondertussen zichtbaar; de realisatie van projecten is duidelijk beter onder controle.

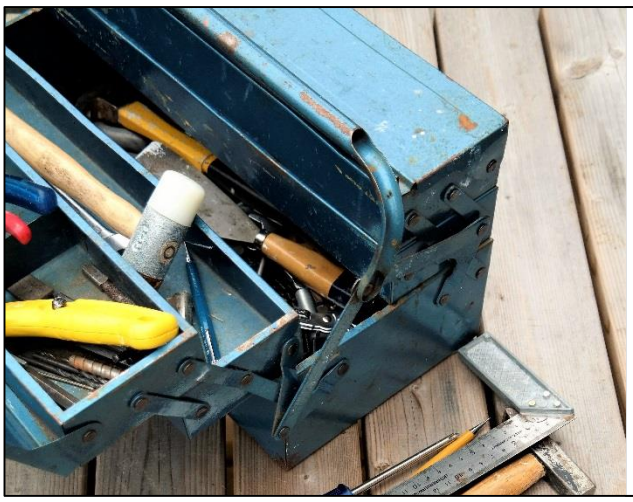
Maar het proces voorafgaand aan de realisatie van de sociale woningbouwrenovatie (het voortraject) is nog niet optimaal. Het gevolg is dat de bouwpartijen in het voortraject van sociale woningbouwrenovaties relatief veel kosten maken en dat het voortraject lang duurt.

Daarom willen wij, lectoraten van Hogeschool Utrecht[1] (HU) en Hogeschool van Arnhem en Nijmegen[2] (HAN), in samenwerking met de bouwgerelateerde opleidingen[3] en bedrijfsleven een tweejarig onderzoek naar de procesmatige verbetering van het voortraject in de woningbouwrenovatie starten. Het doel van dit onderzoek is om de woningbouwrenovatie in het voortraject effectiever en efficiënter te maken. Dé oplossing geldend voor elk project, bestaat niet. Elk project vraagt om de inzet van middelen (gereedschappen of tools) die voor dat project geschikt zijn. Aan het eind van het onderzoek hebben de deelnemers uitgeteste middelen (tools) in een processtructuur (toolbox) die helpen bij de procesbeheersing in het voortraject.

[1] Lectoraat Building Future Cities

[2] Lectoraat Lean en World Class Performance (WCP) en Lectoraat Model-Based Information Systems (M-BIS)

[3] Instituut Gebouwde omgeving, Hogeschool Utrecht en Instituut Built Environment Hogeschool van Arnhem en Nijmegen



De toolbox als metafoor

Eén stuk gereedschap waar je elke klus mee kan doen? Elke vakman in de bouw zal aangeven dat dat gereedschap niet bestaat. Vakmannen hebben een toolbox en bepalen per klus welke zij gebruiken.

De toolbox die wij samenstellen geeft dé oplossing voor elk voortraject van sociale woningbouwrenovatieprojecten. De toolbox geeft een vaste houvast (processtructuur) met tools die de gebruikers in specifieke voortrajecten inzetten.

Figuur 1 De toolbox als metafoor (foto: Sonja Blankestijn)

Dit projectvoorstel behandelt de vraagarticulatie in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 bespreekt de rol van de diverse partners. Hoofdstuk 5 bespreekt achtereenvolgens de state-of-the-art, onderzoeksvraag, methodologie en werkpakketten en planning. Hoofdstuk 6 gaat in op de organisatie van het project en het management inclusief een SWOT-analyse. In hoofdstuk 7 staat hoe wij datamanagement vormgeven. In hoofdstuk 8 staan de prestatie indicatoren voor deze RAAK MKB.

3 VRAAGARTICULATIE

De belangrijke actoren in het voortraject van sociale woningbouwrenovatie zijn de bewoners, corporaties, adviserende partijen in het voortraject, hoofdaannemers, leveranciers (inclusief onderaannemers) en overheid. De vraagarticulatie hebben we vormgegeven met behulp van workshops, rondetafelgesprekken, interviews, verkennende onderzoeken van studenten van HAN en HU (Janssen & Gils, 2016) (Verheul, 2017) en het bestuderen van bestaand materiaal. Na enkele verkennende gesprekken vonden de eerste oriënterende rondetafelgesprekken plaats op 4 november 2015 en 28 januari 2016. Beide gesprekken vonden plaats met 5 MKB bedrijven uit de bouwbranche (aannemers, installateurs, adviseurs). Uit de protocolanalyse van deze gesprekken bleek de behoefte aan het verbeteren van het proces van het voortraject van bouwprojecten.

Wat is het voortraject van de bouw?

Projectmanagers delen een project vaak op in fases: Initiatieffase, Definitiefase, Ontwerpfase, Voorbereidingsfase, Realisatiefase, Nazorgfase. Ook de bouwbranche spreekt bij bouwprojecten vaak over deze fases, of een variant hierop. Het hele proces voorafgaand aan de realisatiefase heet ook wel “het voortraject”.

Bij de eerste gesprekken waren adviserende en uitvoerende MKB-bedrijven aanwezig. De focus van deze bedrijven varieerde tussen nieuwbouw- en/of renovatieprojecten, woningbouw- en/of utiliteitsbouwprojecten. De wens om het voortraject van bouwprojecten te verbeteren is in de gehele branche aanwezig. Deze wens zien we bij woningbouwprojecten, utiliteitsbouwprojecten en infrastructuurprojecten (Cantarelli, Molin, Wee, & Flyvbjerg, 2012).

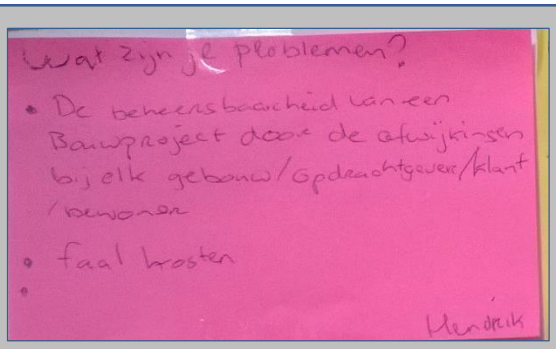
De behoefte aan het verbeteren van het voortraject van bouwprojecten is in de hele branche aanwezig. Echter het proces van het voortraject verbeteren van alle bouwprojecten (woningbouw, utiliteitsbouw, infrastructuur) is een grote opgave. Daarom hebben we na de oriënterende rondetafelgesprekken in overleg met aanwezige MKB bedrijven gekozen voor een duidelijke afbakening van onderwerp en deelnemers. We hebben het onderwerp afgebakend tot sociale woningbouwrenovaties. Verbetering van het voortraject van sociale woningbouwrenovaties is maatschappelijk zeer relevant. Dit vanwege de urgente en grote woningbouwrenovatieopgave, de wens en plicht om de renovatie duurzaam uit te voeren en de wens vanuit de klant om de renovatie snel en zonder veel overlast uit te voeren. Deze opgave sluit goed aan op thema 5: De gebouwde omgeving duurzaam en leefbaar van de Strategische onderzoeksagenda hbo 2016-2020 (Vereniging Hogescholen, 2016). In dit thema komt ook duidelijk naar voren dat veel kennis ontwikkeld moet worden omdat het ontwikkel- (=voortraject) en bouwproces verandert. De Strategische onderzoeksagenda hbo 2016-2020 noemt de trend naar steeds meer renovatie, energie neutraliteit en deelname van meerdere stakeholders. De geleerde lessen uit dit project kunnen we implementeren in de brede bouwbranche.

Figuur 2 Bijeenkomsten met MKB bouwbedrijven en corporaties ten behoeve van de vraagarticulatie

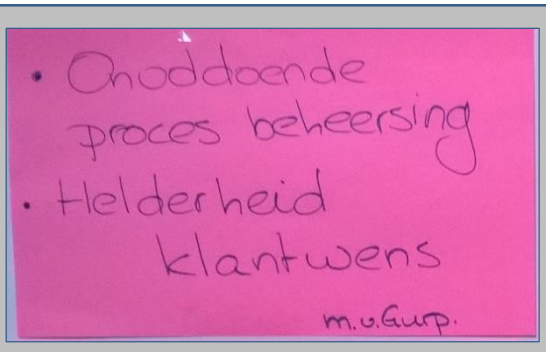
In vervolg workshops op 6 september, 22 september en 22 november 2016 zijn in totaal vijf woningcorporaties en 14 MKB bedrijven aanwezig geweest die betrokken zijn bij sociale woningrenovatie. Uit deze workshops,

interviews bij de deelnemers en verkennende onderzoeken van studenten van HAN en HU (Janssen & Gils, 2016) (Verheul, 2017) kwam het volgende:

1. Het doel van het voortraject is onduidelijk. Bijvoorbeeld: De corporatie tracht de wensen van de bewoners te vertalen in de opdracht voor de aannemer maar de bewoners weten pas wat ze wel en niet willen als de renovatie voltooid is.
2. De organisatie tijdens het voortraject is te complex. Bijvoorbeeld: Veel partijen zijn betrokken bij het voortraject, echter de rolverdeling is niet duidelijk.
3. De omgeving tijdens het voortraject zorgt voor onduidelijkheid. Bijvoorbeeld: De wet en regelgeving of onuitgesproken bewonersbelangen zorgen voor onduidelijkheid.
4. Het gedrag van mensen houdt een optimaal proces tegen. Bijvoorbeeld: Te weinig transparantie tussen diverse personen, geen klik tussen personen of te weinig betrokkenheid bij teamleden.



De beheersbaarheid van een bouwproject door de afwijkingen bij elk gebouw/opdrachtgever/klant/bewoner, Hendrik Kemphorst, Intersell



Helderheid klantwens, Mark van Gurp, Blanksma Groep

Figuur 3 Quotes tijdens workshop 23 november 2016

De deelnemers aan de bijeenkomsten geven aan dat ze behoefte hebben aan handvatten voor het inrichten van de beheersing van het voortraject van de sociale woningbouwrenovatieprojecten. Ze hebben behoefte aan een gereedschapskist met gereedschap die ze afhankelijk van de situatie kunnen inzetten.

Ook hebben we bestaand materiaal bestudeerd waarin de beleving van het voortraject van bewoners en de rol van corporatie en gemeente duidelijk te zien is (COM wonen (Havensteder), 2017) en (KRO-NCRV, 2017). Beide documentaires geven duidelijk aan dat de interactie tussen diverse actoren het voortraject van sociale woningbouwrenovatie een uitdaging maken.

Uit de workshops, interviews, afstudeerrapporten en het bestudeerde materiaal hebben we de onderstaande praktijkvraag opgesteld, deze praktijkvraag hebben we op 31 januari 2017 bij de deelnemers gevalideerd.

> ***Hoe kan het voortraject van sociale woningbouwrenovatieprojecten efficiënter en effectiever gemaakt worden vanuit een algemene procesaanpak (toolbox) inclusief bijbehorend procesinstrumentarium (tools) die naar gelang de situatie flexibel kan worden ingezet?***

4 NETWERKVORMING

In dit onderzoek nemen we de input van alle actoren bij sociale woningbouwrenovatie mee. Het netwerk vormen we met de partijen die gezamenlijk verantwoordelijk zijn voor de invulling van het voortraject.

De opdrachtgevers zijn woningcorporaties. De corporaties Mitros en Portaal treden als vertegenwoordiging van de opdrachtgevers op in het onderzoek. MKB bedrijven uit de sociale woningbouwrenovatie nemen deel aan dit project. Deze bedrijven kunnen we splitsen in MKB bouwbedrijven en adviserende MKB bedrijven. De MKB bouwbedrijven zijn de bedrijven die uiteindelijk de woningrenovatie uitvoeren (aannemers en installateurs). De adviserende MKB bedrijven geven wel advies in het voortraject en/of de realisatie maar voeren de woningrenovatie niet uit.

Figuur 4 De deelnemers: MKB bedrijven, corporatie en onderzoekers

Sommige van de partijen zijn elkaars vaste ketenpartner (zie bijlage 1). Het voor het onderzoek van belang om ook partners te betrekken die niet of niet altijd in dezelfde keten samenwerken. De aard van de samenwerkingsverhouding heeft invloed op de inzet en het functioneren van beheersinstrumenten. Met een variëteit aan deelnemers zijn de te ontwikkelen aanpak (toolbox en tools) breder inzetbaar. Bij de samenstelling van het netwerk hebben we variatie gezocht bij de deelnemers in:

- De mate van de MKB bedrijven waarin ze met vaste ketenpartners samenwerken. Hierdoor kunnen we een toolbox samenstellen die geschikt is voor ketenpartners maar ook voor tijdelijke samenwerkingsverbanden.
- De mate waarin de MKB bedrijven zich focussen op alleen sociale woningbouwrenovaties. Hierdoor leren we van voortrajecten in bijvoorbeeld utiliteitsbouw en (woning)nieuwbouw.
- De werkzaamheden van de MKB bedrijven. Het netwerk bestaat uit adviserende MKB bedrijven, hoofdaannemers, onderaannemers en installateurs.
- De samenstelling van het personeel en de bedrijfscultuur. Het netwerk bestaat uit MKB bedrijven met een duidelijke geschiedenis in het vakmanschap, maar ook bedrijven die zich onderscheiden op de relatie met de opdrachtgever en bewoner.

Sommige deelnemers zijn ook betrokken bij het Lean Construction Netwerk Nederland (LCN-NL). Het LCN-NL is een stichting met als missie om “kennis op het gebied van lean voor de bouwsector te verbreden, verdiepen en verhelderen en tevens het onderwijs, onderzoek en de integrale bouwketen op dit gebied met elkaar te verbinden.” Rudy Gort en Ruben Vrijhoef hadden als bestuursleden van LCN-NL een belangrijke input bij deze SIA RAAK MKB aanvraag. LCN-NL zal gedurende het project een belangrijke partner zijn bij de disseminatie van de opgedane kennis in dit project, bijvoorbeeld bij het jaarlijkse symposium van LCN-NL. Zie ook http://www.lcn-nl.org/.

De brancheorganisatie Bouwend Nederland ondersteunt dit onderzoeksvoorstel. Het voorstel sluit volgens Bouwend Nederland zeer goed aan op het hoofdthema Ketensamenwerking (Bouwend Nedeland, 2017). Daarnaast ziet Bouwend Nederland het belang van het verbeteren van het voortraject van sociale woningbouwrenovaties gezien de grote woningrenovatieopgave, de snelheid waarmee deze opgave aangepakt moet worden en de uitdaging om de opgave duurzaam uit te voeren (Bouwend Nederland, 2015). Arjan Walinga zal namens Bouwend Nederland plaats nemen in de adviesgroep.

4.1 De rol van deelnemende MKB bouwbedrijven

Zoals hierna in het onderzoeksplan is te lezen stellen de bedrijven praktijkcasussen ter beschikking waarin ze samen met de kennisinstellingen een interventiecyclus toepassen. Studenten voeren onder begeleiding vanuit de kennisinstellingen de interventiecyclus samen met het MKB bouwbedrijf uit. De rol van het MKB bouwbedrijf is enerzijds om deze student te begeleiden en anderzijds draagt het MKB bouwbedrijf actief bij aan de input voor de interventiecyclus. De MKB bouwbedrijven stellen zich beschikbaar voor monitoring van werkwijzen en interviews. De MKB bouwbedrijven denken actief mee aan mogelijke interventies. De MKB bouwbedrijven voeren de voorgestelde interventies door in hun werkwijze en evalueren vervolgens deze gewijzigde werkwijze.

Ook in de kennisstroom hebben de MKB bouwbedrijven een belangrijke rol. Hun casussen zijn input voor vergelijkend onderzoek en bevindingen zullen gevalideerd worden bij en door de bouwbedrijven. In Tabel 1 een overzicht van de deelnemende MKB bouwbedrijven.

Tabel 1 Deelnemende MKB bouwbedrijven

Naam bedrijf
Blanksma Groep
Ponsioen Installatie Techniek B.V.
Vios Bouwgroep
Aalberts Bouw
Intersell
De Variabele
De Leeuw installaties
Weijers Eikhout
Talen vastgoedonderhoud
Hemink Groep

4.2 De rol van deelnemende adviserende MKB bedrijven

De deelnemende adviserende MKB bedrijven geven vooral input op de kennisstroom uit Figuur 9. Zij nemen deel aan het casevergelijkende onderzoek vanuit hun ervaring. Ook geven de bedrijven op basis van hun ervaring input bij het ontwikkelen van een generieke beheersarchitectuur en tools en de valorisatie. In Tabel 2 een overzicht van de deelnemende adviserende MKB bedrijven.

Tabel 2 Deelnemende adviserende MKB bedrijven

Naam bedrijf
PRIOM
Root bv

4.3 De rol van de corporatie

Enkele MKB bouwbedrijven werken al samen met Mitros en/of Portaal. Daarom zijn zij soms de opdrachtgever bij praktijkcasussen. In dit geval werken de corporaties mee aan het onderzoek. Wij nemen dan niet alleen in het MKB bedrijf interviews af of monitoren alleen bij het MKB bedrijf. Maar we interviewen en monitoren dan ook bij de corporaties. Bij ontwerp denken de coporaties actief mee aan mogelijke interventies. De corporaties voeren de voorgestelde interventies door in hun werkwijze en zal deze evalueren.

Mitros en Portaal leveren vanuit hun brede ervaring, input bij het generaliseren en valoriseren van resultaten. Zij kunnen een indicatie geven van 'wat - wanneer - hoe' werkt. Op deze wijze ondersteunen ze de kennisstroom in het onderzoek.

In bijlage 1 staat een overzicht van de expertises van de MKB bouwbedrijven, adviserende MKB bedrijven en de corporaties.

4.4 De rol van de onderzoekspartners

De onderzoekspartners (Tabel 3) hebben de verantwoording voor het opzetten en uitvoeren van het onderzoek. De werkpakketten in dit onderzoek zijn verdeeld over HAN en HU. De specifieke expertise van de onderzoekers bepaalt wie welk werkpakket leidt . Zie voor de expertises en CV’s bijlage 2.

Tabel 3 Deelnemende onderzoekspartners

Naam lectoraat
Lectoraat Building Future Cities (HU)
Lectoraat Lean/World Class Performance (HAN)
Lectoraat Model Based Information Systems (HAN)

4.5 Uitbreiding van het netwerk

Gedurende de twee jaar van het project brengen de deelnemers praktijkcasussen in. Bij deze casussen zijn opdrachtgevers en partners betrokken die al in het consortium deelnemen. Maar ook zijn nieuwe opdrachtgevers (andere corporaties) en partners (andere MKB bedrijven) betrokken. Deze nieuwe partners vragen wij om aan te sluiten bij het netwerk. Met twee mogelijke opdrachtgevers (Talis, de Alliantie) zijn nu al gesprekken. De interesse is groot om aan te sluiten als een woningrenovatie aan één van de deelnemers gegund wordt. Op deze manier groeit het netwerk bij elk nieuw bouwproject.

Daarnaast zijn ook de disseminatiebijeenkomsten en populair wetenschappelijke publicaties een goede mogelijkheid om het project bij toekomstige deelnemers onder de aandacht te brengen. We nodigen geïnteresseerde partijen expliciet uit om tot het netwerk toe te treden.

Voor de duurzame borging hebben we met het netwerk drie opties opgesteld waarover we later een keuze maken:

1. Voortzetting van het netwerk als Community of Practice.
2. Oprichting van een gebruikersgroep voor doorlopende ontwikkeling en evaluatie van de toolbox.
3. Gezamenlijk laten ontwikkelen van een software tool op basis van de toolbox.

4.6 Aansluiting op regionale speerpunten, Centre of Expertise en topsectoren

Dit projectvoorstel sluit aan op een regionaal speerpunt van Utrecht. Regio Utrecht richt zich op gezonde verstedelijking: Healthy Urban Living. Hogeschool Utrecht heeft dit speerpunt in 2016 uitgewerkt in de strategische verkenning, Smart Urban Innovation (Hogeschool Utrecht, 2016). Dit document is leidend voor onderzoek en onderwijs en geeft het belang van duurzaam bouwen en tegelijkertijd betaalbaar wonen voor iedereen aan.

Belangrijke input komt hierbij van de publiek-private samenwerking in het Centre of Expertise Smart Sustainable Cities. Dit projectvoorstel sluit ook aan bij het Businessplan Smart Sustainable Cities (Hogeschool Utrecht, 2015).

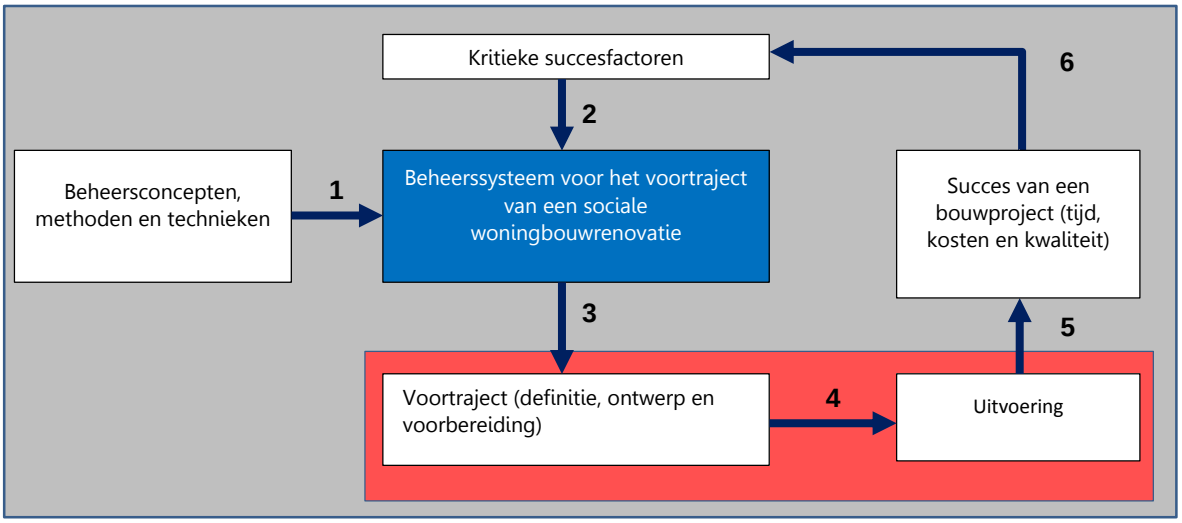
Het project past in de strategische kennispositie van HAN. Samenwerking met het regionale MKB door middel van onderwijs en onderzoek is een belangrijke doelstelling van HAN. Het project past binnen HAN bij de onderzoekslijn Organisatie en Communicatie van Faculteit Techniek. Het project ondersteunt ook enkele belangrijke speerpunten van HAN: smart region en Sustainable Energy & Environment (SEE). Duurzaam bouwen is een speerpunt binnen het Instituut Built Environment binnen HAN.

Dit voorstel sluit tegelijkertijd aan op het thema ‘Groen’ en ‘Energiepositief wonen en werken’ (Economic Board Utrecht, 2016).van de Economic Board Utrecht die tevens landelijke dekking hebben via overeenkomstige boards in andere regio’s. In de regionale energieagenda werken verschillende partijen samen om de energietransitie te versnellen en investeerbaar te maken. In de regio Utrecht is de ambitie om 50.000 ‘nul-op-de-meter’ woningen in 2020 te realiseren. Technisch kan het, maar het vraagstuk zit in het economisch haalbaar maken.

Dit voorstel draagt actief bij aan topsector TKI Urban Energy, met name de transitie naar een duurzaam en betaalbare gebouwde omgeving. Vanuit het Nationaal Energieakkoord voor 2023 geeft TKI Urban Energy richting aan het voor de transitie noodzakelijke innovatieproces. Dit omvat een combinatie van de nodige technologische als ook socio-economische vernieuwingen (Topsector Energie, 2016).

5 ONDERZOEKSPLAN

Dit MKB RAAK projectvoorstel is gericht op het verkrijgen van praktisch bruikbare kennis over het beheersen van het voortraject van sociale woningbouwrenovatieprojecten. Centraal in het project staat het vormgeven van een toolbox die helpt bij het opzetten van een beheerssysteem voor het efficiënt doorlopen van het voortraject (definitie, ontwerp en voorbereiding) van sociale woningbouwrenovatieprojecten. Figuur 5 geeft het basismodel weer dat ten grondslag ligt aan het onderzoek. Voor een goed beheerssysteem is kennis nodig van beheersconcepten, methoden en technieken (pijl 1) én van de kritieke succesfactoren van bouwprojecten (pijl 2). Een goed beheerssysteem is in staat is om met de juiste beheersconcepten de kritieke succesfactoren te monitoren en te sturen om op deze wijze te komen tot een effectief en efficiënt voortraject (pijl 3). Dit voortraject bereidt de projectuitvoering voor (pijl 4). Samen bepalen ze het uiteindelijke succes van een bouwproject (pijl 5). Kritieke succesfactoren kunnen achterhaald worden door het succes (of falen) van complete bouwprojecten te analyseren (pijl 6). Kenmerken van het bouwproject zijn in belangrijke mate bepalend voor de invulling van de verschillende elementen in het denkmodel.



Figuur 5 Basismodel in het onderzoek

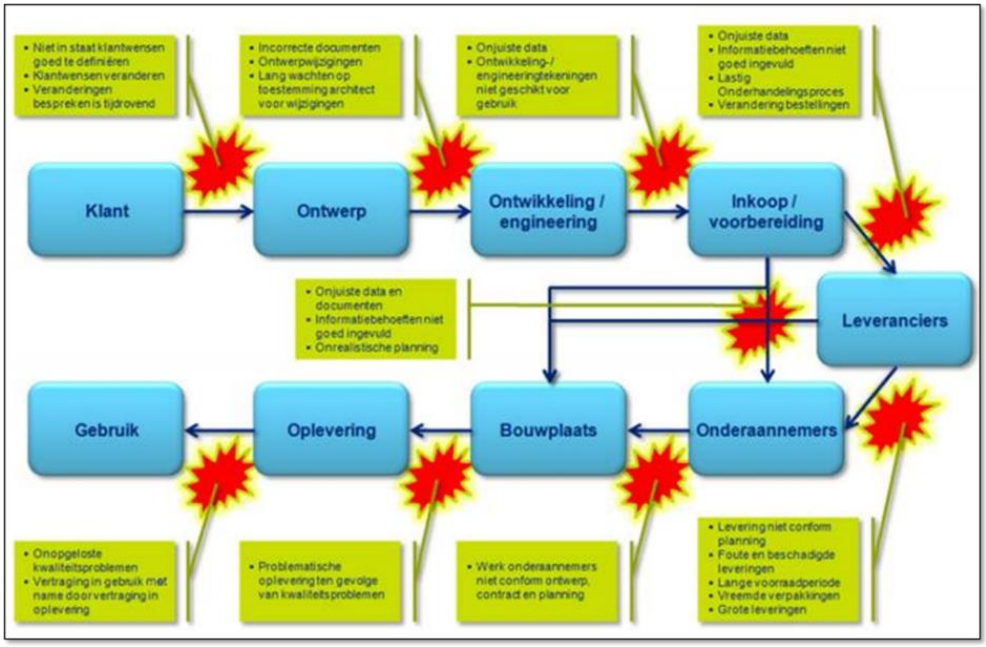
In 5.1 gaan we in op de state-of-the-art op het gebied van procesbeheersing van het voortraject van bouwprojecten alsmede de problematiek en achtergronden daarvan. Hierbij bespreken we de elementen uit het denkmodel. Dit vormt input voor de onderzoeksvraag en de deelvragen die we in 5.2 bespreken. De methodologie van het onderzoek bespreken we in 5.3. Vervolgens concretiseren we het onderzoeksplan in 5.4 in werkpakketten.

5.1 STATE-OF-THE-ART KENNIS VAN PROCESBEHEERSING VAN BOUWPROJECTEN

Kennis op het gebied van beheersing van het voortraject van bouwprojecten in het algemeen is beschikbaar, met name in de internationale bouwprojectmanagement literatuur (Walker, 2015). We zien in de literatuur dat bouwprocessen een complexe structuur hebben; problemen uit eerdere procesfases leiden tot problemen in latere procesfases (Bankvall , Bygballe, Dubois, & Jahre, 2010). Dit komt door de eigenschappen van bouwprojecten zoals projectmatig werken, het vraaggestuurde karakter, de tijdelijk samengestelde teams, de relatief onsamenhangende inkoop, de ongestructureerde ontwerp- en voorbereidingsfase (Vrijhoef, 2011). Zie Figuur 6.

5.1.1 Samenbrengen van beheersconcepten uit de bouwbranche in een gestructureerd beheerssysteem

De literatuur geeft vele beheersconcepten, methoden en technieken die gebruikt kunnen worden voor het opzetten van een beheerssysteem . In het jaarlijkse internationale congres van de International Group for Lean Construction (iglc.net) tijdens de zomer van 2016, is de state-of-the-art-kennis op gebied van beheersconcepten voor bouwen aan de orde gekomen zoals Agile Design Management. Set Based Design en Early Contractor Involvement, zie Bijlage 3: Overzicht van state of the art van beheersconcepten.



Figuur 6 Het bouwproces als serie van problemen en oorzaken door de bouwketen heen (Vrijhoef & Koskela, 2000)

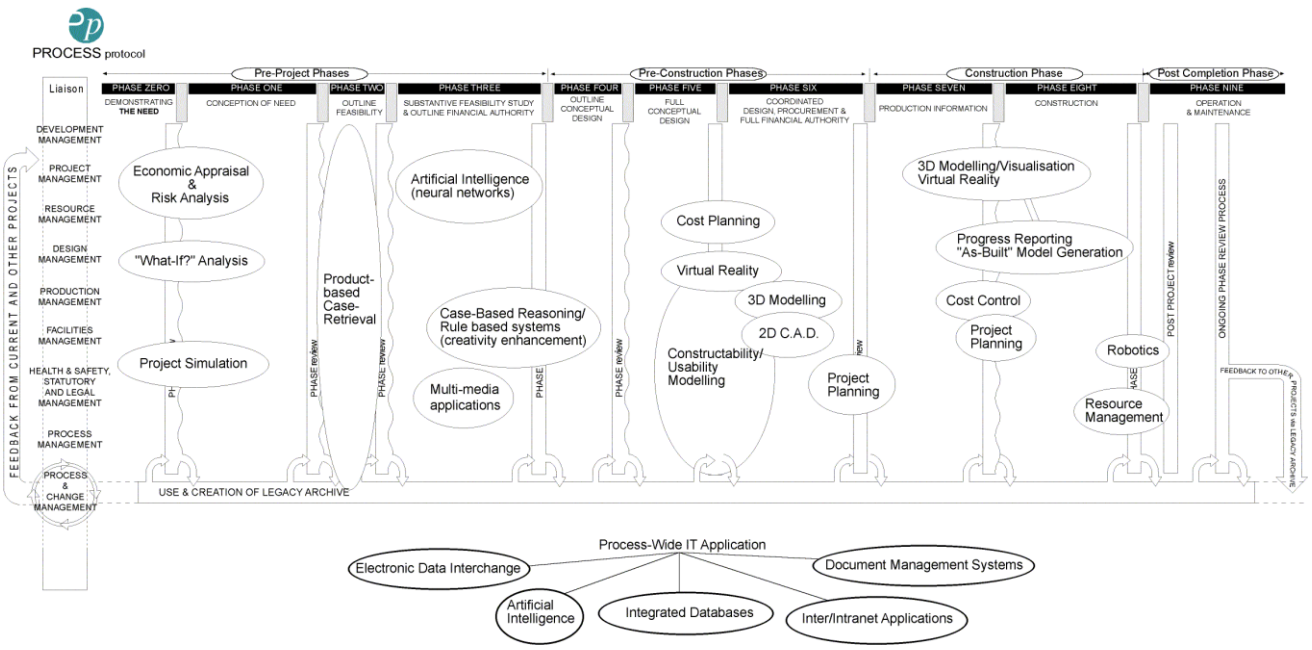
De genoemde beheersconcepten, methoden en technieken geven vooral principes aan; aandachtspunten die van belang zijn. De vertaling naar concrete beheerssystemen die gebruikt kunnen worden in de setting van sociale woningbouwrenovatieprojecten ontbreekt. In dit RAAK project vormen genoemde beheersconcepten, methoden en technieken een belangrijke input voor het ontwikkelen van tools voor een efficiënt en effectief beheerssysteem.

De beheersconcepten, methoden en technieken, zijn met elkaar gerelateerd en kunnen, indien gewenst, verwerkt worden in één beheerssysteem. Dit zou bijvoorbeeld in een Obeya setting kunnen. Ballard (2008) geeft aan dat Obeya een methodiek is die gebruikt kan worden in het voortraject van bouwprojecten. Obeya is een 'ruimte' waarin projectvoortgang en tussenresultaten op een visuele manier en met een zekere regelmaat gelijktijdig besproken worden met de verschillende stakeholders. Om fysieke afstanden te overbruggen, is er een ontwikkeling naar eObeya – een virtuele projectontwikkelruimte die gelijktijdig gebruikt kan worden door mensen die zich in verschillende locaties bevinden. In de, vaak wekelijkse, voortgangsbesprekingen zullen niet alle details aan de orde moeten en kunnen komen. Er zullen keuzes gemaakt moeten worden. Hierbij is het belangrijk dat de bespreekpunten gerelateerd zijn aan kritieke succesfactoren van het project. Inzicht in kritieke succesfactoren en operationalisering en specificering van de factoren naar projectfases is essentieel.

Wat is een beheerssysteem?

Een beheersysteem voor het voortraject van bouwprojecten kan gezien worden als een collaboration systeem (Nunamaker, Briggs, & Romano, 2015). Dergelijke 'samenwerkingssystemen' helpen groepen mensen op een gefocuste, transparante en efficiënte manier te overleggen en samen beslissingen te nemen. Daarbij komen aspecten als kennisdeling, ideevorming, prioritering, onderhandeling enz. aan de orde.

Beheerssystemen kennen we ook in het bouwproces vanuit de algemene en internationale literatuur (Kagioglou, Cooper, Aouad, & Hinks, 2000). Net als dit RAAK voorstel zijn deze systemen ook gericht op procesbeheersing en kennen vaak ook een opbouw met een hoofdstructuur (toolbox) waarin systematisch procesgereedschap is neergezet (tools), zie Figuur 7. Echter de insteek is hier doorgaans alleen op ICT tools terwijl dit RAAK voorstel breder kijkt naar ook andersoortige tools voor procesbeheersing. Bovendien zijn de bestaande beheersystemen hoofdzakelijk gericht op nieuwbouw van vastgoed en niet op vastgoedrenovatie. Met name sociale woningrenovatie heeft zeer specifieke proceskenmerken zoals onderstaand nader is toegelicht, en zal dus specifieke eisen stellen aan vormgeving van een toolbox en inzet van tools.



Figuur 7 Inbedding van IT tools in een proces protocol als beheerssysteem (Kagioglou, Cooper, Aouad, & Hinks, 2000)

5.1.2 State-of-the-art kennis van procesbeheersing van sociale woningbouwrenovaties

Dit decennium zijn diverse woningcorporaties overgegaan op uitvoering van projecten in ketensamenwerking; een strategische samenwerking met marktpartijen. Daarbij is een aantal kenmerken te onderscheiden (Aedes, 2016):

- Alle relevante partijen in de keten zijn betrokken bij het hele proces.
- De corporatie beoordeelt de partijen op kwaliteit, tijd, geld, meerwaarde, klanttevredenheid en dergelijke.
- Binnen en tussen de partijen is openheid en transparantie.

AgentschapNL (2013) voegt daaraan toe dat de corporatie bij ketensamenwerking vooraf geselecteerde aannemers als ‘ketenpartners’ betrekt. De opdrachtgever formuleert daarbij zijn wensen, eisen, ambities en beoogde prestaties. De ketenpartners denken vervolgens mee over kostenbesparingen, kwaliteitswinst en bouwsnelheid. Bij ketensamenwerking gaat AgentschapNL dus uit van projectoverstijgende samenwerking en duurzame relatie. De achtergrond hiervan is om continu te leren van ervaringen van project op project, en investeringen in product, proces en systemen beter te benutten en te laten renderen. AgentschapNL geeft aan dat de meerwaarde van dit type samenwerking juist in het voortraject zit om meer kwaliteit en lagere voorbereidingskosten te bereiken. In ketensamenwerking kunnen de ketenpartners lean principes inzetten. Dit resulteert in een betere doorstroming van werkzaamheden, omdat partijen kort op elkaar, in een van tevoren goed uitgedacht proces, hun werkzaamheden uitvoeren. Ondanks de gestructureerde aanpak onderkent AgentschapNL echter ook dat geen blauwdruk bestaat van ketensamenwerking.

Noordhuis en Vrijhoef (2011) herkennen zich in het beeld dat het uitgangspunt bij ketensamenwerking vaak wel helder is en dat partijen langdurig met elkaar willen samenwerken. Voor partijen die inmiddels op deze wijze aan de slag zijn gegaan, zijn de eerste resultaten zeer hoopvol. Echter partijen hebben behoefte om een standaard voor het ‘ideale samenwerkingsmodel’ vorm te geven. De partijen verwachten zo de samenwerking over de projecten heen in stand te houden, met een meerwaarde voor alle partijen en dat de investeringen in de samenwerking renderen. Met het ‘ideale samenwerkingsmodel’ kunnen de partijen effectiever en efficiënter met procesinnovatie aan de slag. (Noordhuis & Vrijhoef, 2011).

5.1.3 Kennishiaat met betrekking tot sociale woningbouwrenovaties

De bovenstaande kennis is te algemeen voor het specifieke type projecten van sociale woningbouwrenovatie. Ook de context van sociale woningbouwrenovatie is anders. De klanten (huurders) zijn economisch zwak en soms ook sociaal zwakker dan huurders van de vrije sector. De invloed van gemeentelijk beleid met betrekking tot sociale woningbouw (sociaal en stedebouwkundig beleid) geven extra invloedsfactoren. Dit maakt sociale woningbouwrenovatie een specifiek type projecten (Priemus & Dieleman, 2002).

Kemmer, Koskela en Nykänen (2013) geven ook aan dat sociale woningbouwrenovatieprojecten aanvullende complexiteiten kennen; de hogere mate van onvoorspelbaarheid omdat er met bestaand vastgoed wordt gewerkt. De hogere mate van benodigde flexibiliteit en handmatige werkzaamheden. De aanwezigheid van bewoners gedurende het werk in een vaak sociaal-economisch veeleisende context.

De specifieke kenmerken en invloedsfactoren beïnvloeden het succes of falen. Zeker in de voorbereidende fase omdat daar besprekingen met relatief grote doelgroepen en verschillende belanghebbers plaatsvinden. Het resultaat is dat daar veel tijd, geld en moeite verloren gaan aan processen en procedures (Koolma, 2010). Tot op heden zijn wel individuele methoden en systemen bestudeerd die beperkt bijdragen aan de beheersing van het voortraject van sociale woningbouwrenovaties (Plegt, 2009). Echter stakeholders in het voortraject van sociale woningbouwrenovaties bezitten nog geen aanpak dat op transparante en gerichte wijze de nodige samenhangende instrumenten aanreikt, om het voortraject te versnellen en te verbeteren (Koolma, 2011).

Door de unieke aspecten van woningbouwrenovatie is hierover weinig in de literatuur te vinden. In renovatieprojecten zouden beheersconcepten juist in het voortraject hun waarde meer kunnen bewijzen als zij op een samenhangende wijze als compleet pakket van instrumenten worden ingezet, hetgeen in de huidige praktijk nog nauwelijks het geval is (Kemmer, Koskela, & Nykänen, 2013).

5.1.4 Kritieke succesfactoren van bouwprojecten

Wat zijn kritieke succesfactoren?

Het concept van kritieke succesfactoren is oorspronkelijk afkomstig van Rockart (1979). Hierin geeft hij aan dat een manager (directeur, projectleider, enz.) kritisch moet zijn op de informatie die nodig is om zijn doelen te realiseren. Het gaat erom dat hij/zij kennis heeft van een beperkte set van kritieke succesfactoren die bepalend zijn voor het succes. Rockart (1982) laat zien dat een kritieke-succesfactoren-benadering nuttig is voor ontwikkelen van een beheerssysteem (control system) en het bijbehorende informatiesysteem (information system). Dit RAAK-project omarmt deze benadering. Uitgaande van een onderzoek naar kritieke succesfactoren krijgen de deelnemers inzicht in de gewenste elementen en structuur van een beheerssysteem in het voortraject van woningbouwrenovatieprojecten. Daartoe zetten we ook toegepaste KSF-literatuur op bouwprojecten in (Belassi & Tukel 1996).

In de literatuur zijn enkele studies over kritieke succesfactoren van bouwprojecten. Hierbij is het essentieel om ‘succes’ goed te definiëren. Verschillende stakeholders benoemen het succes van een project anders. (Williams, 2016). Onderzoekers verzamelen in de literatuur over succesfactoren vaak enkel informatie van projectleiders. Hieruit komen dan succesfactoren zoals het beoordelen van de behoeftes en beperkingen van de stakeholders en het frequent communiceren met stakeholders (Yang, Shen, Ho, Drew, & Chan, 2009). Ten behoeve van een effectief beheerssysteem voor het voortraject van bouwprojecten is een bredere stakeholdersbenadering wenselijk bij het identificeren van succesfactoren. Dit is bij het ontwikkelen van dit project meegenomen door het betrekken van verschillende ketenpartners (zie hoofdstuk 4). Dit is één van de vernieuwende elementen in dit RAAK project.

Succesfactoren zijn afhankelijk van het type renovatieproject. Dyson, Matthews & Love (2015) bestuderen de succesfactoren voor het aanpassen van bestaande gebouwen voor een ander gebruik. Dit levert specifieke succesfactoren op. De auteurs geven aan dat elke type renovatieproject eigen succesfactoren kent. Deze kennis gebruiken we in dit onderzoek door nadrukkelijk te zoeken naar een generieke toolbox die de gebruikers projectspecifiek inzetten.

Ook de aard van het partnerschap tussen de verschillende stakeholders is bepalend voor de succesfactoren. Esmaeilli, Pellicer & Molenaar (2014) geven aan dat het verschil maakt of er sprake is van een gescheiden voortraject en uitvoering of een totaalproject waarin dezelfde organisatie (of consortium) het voortraject en uitvoering uitvoert. In de eerste situatie speelt, bijvoorbeeld, commitment en de beoordeling van risico’s een belangrijkere rol. De succesfactoren die Esmaeilli, Pellicer & Molenaar (2014) noemen, zijn generiek van aard. Het specificeren en operationaliseren van dit type succesfactoren voor inbedding in een beheerssysteem, te gebruiken in een bepaald type partnerschap, is één van de uitdagingen in dit RAAK project.

We kunnen dus stellen dat literatuur aanwezig is over kritieke succesfactoren in het algemeen en in de bouw. Die literatuur heeft echter zijn beperkingen of adresseert het probleem onvoldoende compleet; onderzoekers gaan vaak uit van interne projectfactoren, terwijl veel onbeheersbare factoren extern zijn, vanuit stakeholders rondom bouwprojecten. Zoals eerder toegelicht, is dat bij sociale woningbouwrenovatieprojecten met huurder en gemeentelijke belangen met name zo. Daarom is een nieuw model nodig om ook deze kritieke

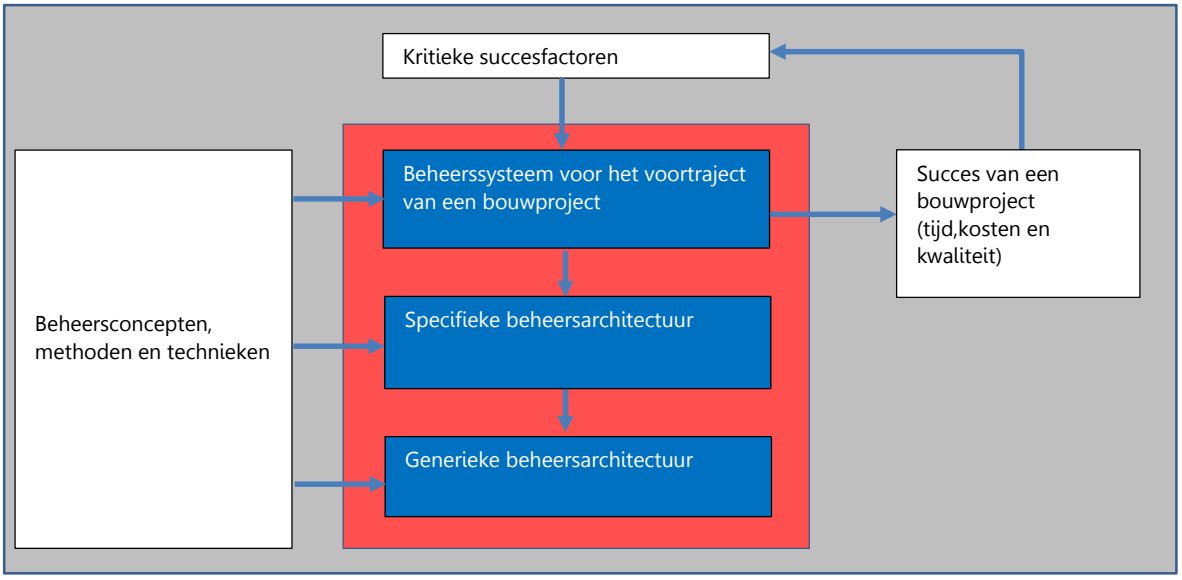
succesfactoren te identificeren, die voorheen onbelicht zijn gebleven. We wenden ons tot methoden en casuïstiek uit andere domeinen dat van waarde kan zijn in het identificeren van succesfactoren in de sociale woningbouwrenovatie.

5.2 ONDERZOEKSVRAAG EN DEELVRAGEN

Het conceptueel model dat we hanteren, staat in Figuur 8

Wij gebruiken het concept van kritieke succesfactoren bij het zoeken naar bruikbare beheersconcepten, methoden en technieken. Het is essentieel om de achterliggende causaliteiten van succesfactoren vast te leggen . Deze bepalen de keuze van beheersconcepten en tools; per situatie en per fase in een project. De gerichtheid op de kritieke succesfactoren en hun causaliteiten zorgt voor de gewenste focus en overzicht: Essentiële elementen die van belang zijn voor het succes of falen van een project raken zo niet verloren in de dynamiek van de vele activiteiten die uitgevoerd worden in het voortraject.

. Het model is een verdere specificatie van het denkmodel uit Figuur 5. Hieronder een uitleg van twee additionele elementen: het begrip 'beheersarchitectuur' en de cruciale link tussen kritieke succesfactor en beheerssysteem. Deze elementen vormen, samen met de andere delen van het conceptueel model, input voor de onderzoeksvraag en de deelvragen die het onderzoek beantwoordt.



Figuur 8 Conceptueel model in het onderzoek

Voor de generaliseerbaarheid van de uitkomsten en *brede* toepasbaarheid zoeken wij naar een generieke beheersstructuur (toolbox) die geldig is voor diverse projecttypen. Een generieke beheersarchitectuur geeft aan welke tools in zijn algemeenheid bruikbaar zijn in verschillende situaties en fases van een bouwproject en hoe ze met elkaar samenhangen. Deze referentiearchitectuur helpt vervolgens bij het inrichten van een beheersarchitectuur en –systeem voor *specifieke* individuele projecten.

Beheerssysteem, architectuur en referentiearchitectuur

Een 'beheerssysteem' is een socio-technisch systeem, een 'organisatiesysteem' met daarin zowel menselijke actoren als informatiesystemen, waarbij interactie plaatsvindt tussen mensen onderling, mensen en IT-componenten, en mogelijkerwijs IT-componenten onderling. Voor generieke, holistische en organisatie-gerelateerde doeleinden is het zinvol om dergelijke systemen te beschouwen vanuit hun architectuur. Bedrijfsgerichte socio-technische systemen en architecturen zijn specifiek de focus van het veld Enterprise Architecture (zie EABOK). ISO/IEC/IEEE Standaard 42010:2011 definieert systeemarchitectuur als "fundamental concepts or properties of a system in its environment embodied in its elements, relationships, and in the principles of its design and evolution". Het gaat dus om de onderdelen en de verbanden/relaties daartussen. Generieke architecturen die kunnen dienen als leidraad voor het opstellen van situatie-specifieke architecturen worden ook wel referentie-architecturen genoemd. EABOK definieert Reference Architecture als "a generalized architecture that can be specialized to a particular architecture such as an enterprise architecture, a system architecture, or a software architecture." Aspecten van architecturen betreffen de actoren, doelen en functionaliteiten van onderdelen, services en processen, en (cruciaal) de informatiestructuren en informatiestromen die de onderdelen met elkaar verbinden en actoren in staat stellen te interacteren.

Wij gebruiken het concept van kritieke succesfactoren bij het zoeken naar bruikbare beheersconcepten, methoden en technieken. Het is essentieel om de achterliggende causaliteiten van succesfactoren vast te leggen (Williams, 2016). Deze bepalen de keuze van beheersconcepten en tools; per situatie en per fase in een project. De gerichtheid op de kritieke succesfactoren en hun causaliteiten zorgt voor de gewenste focus en overzicht: Essentiële elementen die van belang zijn voor het succes of falen van een project raken zo niet verloren in de dynamiek van de vele activiteiten die uitgevoerd worden in het voortraject.

De praktijkvraag voor dit onderzoek is:

> ***Hoe kan het voortraject van woningbouwrenovatieprojecten efficiënter en effectiever gemaakt worden vanuit een algemene procesaanpak (toolbox) inclusief bijbehorend procesinstrumentarium (tools) die naar gelang de situatie flexibel kan worden ingezet?***

Dit vertalen we naar de volgende onderzoeksvraag:

> ***Wat is een goede referentiearchitectuur*** **(dit zijn samenhangende tools die in verschillende situaties bruikbaaar zijn) voor het inrichten van een beheerssysteem waarmee** ***het voortraject van sociale woningbouwrenovatieprojecten beheerst kan worden?***

De deelvragen die we uit het conceptueel model afgeleiden:

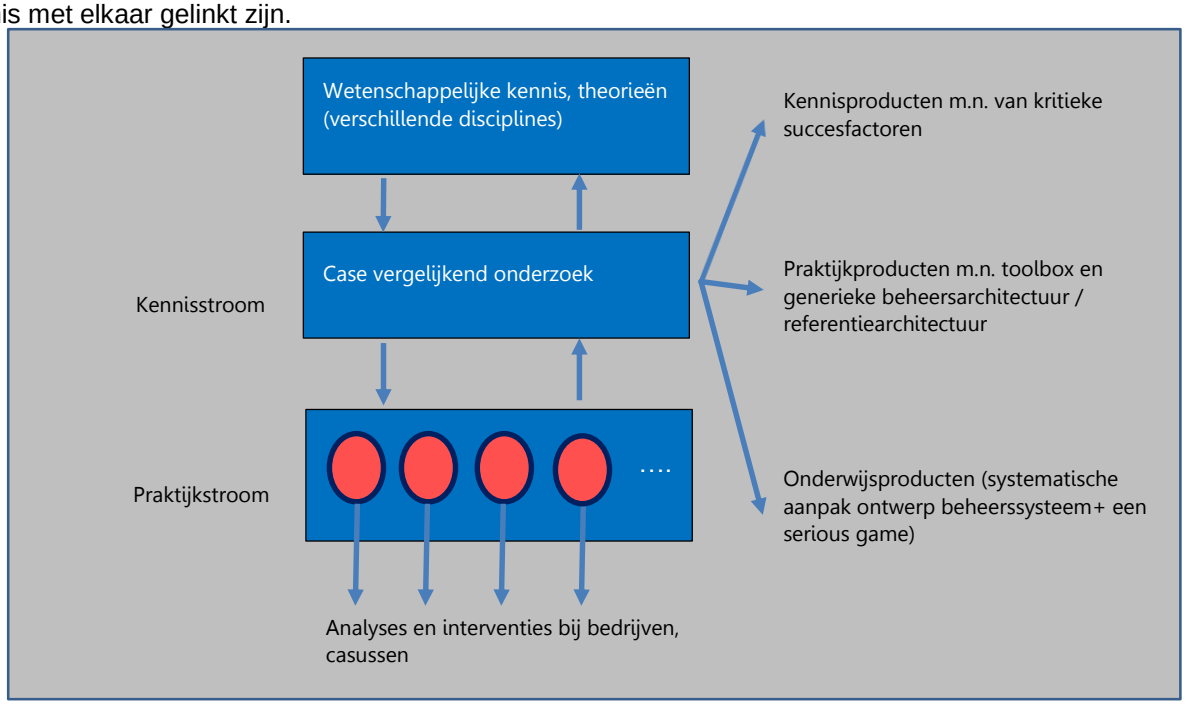
1. Hoe kunnen we succes van een sociaal woningbouwrenovatieproject meten in een multi-stakeholder situatie?
2. Welke typen sociale woningbouwrenovatieprojecten zijn te onderscheiden?
3. Hoe zijn de sociale woningbouwrenovatieprojecten te onderscheiden?
4. Wat zijn de basiskenmerken die gelijk zijn voor alle projecttypen?
5. Wat zijn kenmerkende verschillen tussen de projecttypen?
6. Wat zijn succesfactoren van de bestudeerde projecttypen?
7. Hoe hangen de succesfactoren met elkaar samen en welke causaliteiten maken iets tot een *kritieke* succesfactor?
8. Wat zijn hierbij de verschillen en overeenkomsten tussen de projecttypen?
9. Hoe kan de keten de kritieke succesfactoren beheersen in een *generiek* beheerssysteem?
10. Welke beheersconcepten, methoden en technieken (tools uit de toolbox) kan de keten hierbij gebruiken?

11. Hoe ziet een werkbare en concreet toepasbare referentie-architectuur voor een beheerssysteem er uit?
12. Hoe werkt inzet van de referentie-architectuur door in de verschillende specifieke projecttypen?

Bouwbedrijven en corporaties hebben verschillende beheerssystemen. De maturiteit van de verschillende beheerssystemen kan sterk variëren. Werkwijzen kunnen meer of minder expliciet vormgegeven kan zijn. In het onderzoek zoeken we aansluiting met systemen/architecturen die de deelnemende bouwbedrijven en corporaties al hebben en/of bereid zijn te implementeren. We gaan experimenteren met aanpassingen en vernieuwingen die ontstaan vanuit de kritieke succesfactorbenadering en de referentie-architectuur. Evaluatie van de dan uitgevoerde projecten, leidt tot nieuwe inzichten met betrekking tot de kritieke succesfactoren en hun causaliteiten. Dit vormt input voor verdere verbetering van concrete beheerssystemen en de referentie-architectuur met als doel het voortraject in de sociale woningbouw renovatie te verbeteren!

5.3 METHODOLOGIE

De onderzoeksmethodologie kan gezien worden als 'design research' (Aken & Andriessen, 2011) In design research maken de onderzoekers onderscheid tussen de praktijkstroom en de kennisstroom van het onderzoek (Aken & Andriessen, 2011), zie Figuur 9. De praktijkanalyses en experimenten/interventies bij bedrijven zitten in de praktijkstroom. Die volgen de interventiecyclus: diagnose, ontwerp van een procesgerichte ontwikkelaanpak, uitvoering van het proces en evaluatie van bereikte resultaten. De projecten bij verschillende bedrijven vormen de input in de kennisstroom. Hierbij combineren we concrete kennis van de analyses en interventies (wat werkt in dit geval?) met wetenschappelijke kennis (waarom werkt het?) tot bruikbare algemene kennis (wat werkt in welke omstandigheden?). In de kennisstroom vindt vergelijkend casestudieonderzoek plaats en ontstaat kennis over (de werking van) kritieke succesfactoren en de manier waarop deze kennis verwerkt kan worden in een toolbox en referentie-architectuur. In casevergelijkend onderzoek kijken we naar overeenkomsten en verschillen en verkrijgen we onderbouwde kennis over wat in welke situatie werkt. Figuur 9 geeft schematisch aan hoe de praktijkstroom, de kennisstroom en theoretische kennis met elkaar gelinkt zijn.



Figuur 9: Relatie tussen praktijkstroom, kennisstroom en theorieën (verschillende disciplines)

Het conceptueel model (Figuur 8), de onderzoeksvraag + bijbehorende deelvragen en het raamwerk van design research (Figuur 9) geven de route aan waarmee we in dit RAAK-project een toolbox en referentie-architectuur ontwikkelen. Deze route is schematisch aangegeven in het raamwerk van werkpakketten dat in Figuur 12 is aangegeven en we later bespreken.

Essentieel in het onderzoeksproject is dat we de interventiecyclus in de praktijkstroom op dusdanige wijze uitvoeren dat dit case vergelijkend onderzoek mogelijk en zinvol maakt. Dit vereist een zekere standaardisatie van werkmethode in de praktijkstroom. Om deze reden gaan we hieronder in op het diagnostisch en het ontwerp-/interventiedeel in de praktijkstroom. Hierna bespreken we kort het case-vergelijkend onderzoek.

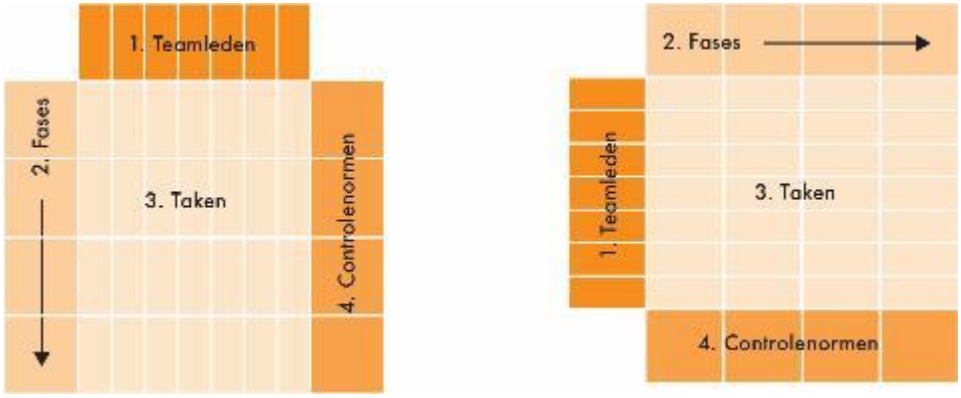
5.3.1 Diagnostisch deel van het onderzoek (praktijkstroom)

In het diagnostisch deel van het onderzoek zoeken we naar de factoren die bepalend zijn voor het succes en/of falen van het voortraject van renovatietrajecten. In de casussen brengen we eerst het huidige proces van een uitgevoerd voortraject nauwkeurig in kaart.

De literatuur geeft twee algemene methoden uit andere domeinen die zeer bruikbaar zijn voor het in kaart brengen van processen en de verspillingen hierin. Dat is essentieel om vervolgens succesfactoren te specificeren. Het in kaart brengen vormt de basis voor het analyseren van het voortraject van sociale woningrenovatieprojecten.

De eerste methode betreft Value stream mapping (VSM) (Rother & Shook, 2003). VSM is een methode uit de productiewereld die de waardestroom inzichtelijk maakt, dit is de stroom van goederen en informatie. Het in kaart brengen van het proces geeft inzicht in de overdracht van de ene functie-activiteit naar een ander. De stroom hapert in het bouwproces vaak op deze overdracht. De 'flow-breakers' in het bouwproces komen zo naar boven. Echter, in zijn oorspronkelijke vorm is VSM bij projecten lastig toe te passen. Een belangrijk kenmerk van het bouwprojectproces is dat het meerdere parallelle activiteiten betreft, en niet zoals bij productie netjes elkaar opeenvolgende waardestromen. Daarom gebruikt men een *process mapping* methodiek die gemaakt is voor cross-functionele processen, bekend onder de naam *Four Fields Mapping.*[4]

Four Fields Mapping (Figuur 10) koppelt vier belangrijke informatievelden aan elkaar (Hines, 1994); (Maylor, 2010): De teamleden, de fasen van een activiteit, de taken die uitgevoerd moeten worden en de controlenormen (standaarden) voor elke taak. De teamleden hebben elk een eigen kolom of rij, de *swim lanes* (zwembanen). De gebruiker krijgt inzicht in wanneer informatie van baan wisselt en waar dus een flow-breaker kan ontstaan. De focus ligt dus op de onderlinge afhankelijkheden (Narusawa & Shook, 2009).

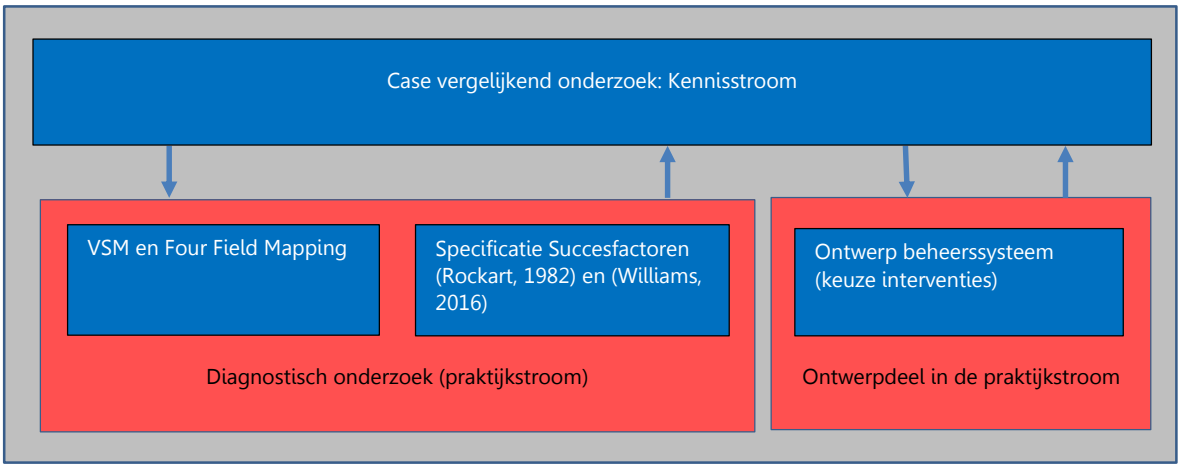


Figuur 10 De vier informatievelden van de Four Fields Map (Dimancescu, 1995).

De Four Fields Map leidt zodoende tot een planning met tijd en activiteiten (wie wat wanneer moet *doen*) en tot controlepunten waarmee duidelijk is welke informatie wanneer gedeeld moet worden (wie wat wanneer moet *weten*).

Het bovenstaande kan gezien worden als een nulmeting. Het geeft aan hoe de procesbeheersing op het ogenblik is georganiseerd. Het geeft ook inzicht in de verstorende elementen, de verspillingen, in het voortraject die zorgen voor een niet optimaal resultaat (van voortraject + uitvoering). Dit vormt belangrijke input voor het zoeken naar bornoorzaken (root causes). In het geval van een sociaal woningbouwrenovatieproject kan een bronoorzaak voor vertraging voortkomen uit een slechte ervaring van huurders met de woningcorporatie. Een mogelijk gevolg is dat huurders een instemmingsprocedure traineren

[4]Four Fields Mapping heet ook wel *Cross-Function Process Planning* of *Deployment Flow Charting of Total Link System Chart* (Tanaka, 2011).



Figuur 11: Aanpak diagnostisch en ontwerpdeel van het caseonderzoek

We interviewen verschillende stakeholders en brengen oorzaak-gevolg relaties in kaart (de probleem kluwen). Dit leidt tot root causes en vervolgens tot de specificatie van succesfactoren. Rockart (1982) en (1979)., Bullen & Rockart (1981) en Williams (2016) geven respectievelijk aan hoe we succesfactoren kunnen vinden en hoe causaliteitsanalyse ondersteunt bij het krijgen van een dieper begrip van deze factoren. In het diagnostisch onderzoek gebruiken we in elk project dezelfde methodes voor het in kaart brengen van het proces en de beheersing ervan, de verspillingen, de root cause analyse en het vaststellen van succesfactoren.

In het diagnostisch onderzoeken we specifieke projecten. Middels het op dezelfde manier en expliciet aangeven van oorzaak-gevolg relaties (causale relaties) en de bijbehorende context ontstaat kennis die gegeneraliseerd kan worden. Op deze manier maken we duidelijk in welke situatie welke succesfactoren van belang zijn. Yin (2009), auteur van een toonaangevend boek over case study methodology, noemt dit ‘causale generalisatie’. Deze informatie is van belang voor het case-vergelijkend onderzoek (kennisstroom) en helpt bij het beoordelen van de bruikbaarheid van de aanpak en tools die we in het ontwerpdeel van de praktijkstroom ontwerpen.

5.3.2 Het ontwerp-/interventiedeel van het onderzoek (praktijkstroom)

Na een goede diagnose volgt het ontwerpdeel van het onderzoek. De kennisstroom ondersteunt het ontwerpdeel. In het begin van het onderzoek is de beschikbare kennis nog beperkt tot wat bekend is, zoals de beheersconcepten uit Tabel 16 en Tabel 17. Naarmate het aantal uitgevoerde casussen (3 maal 3 casussen) in het onderzoek toeneemt, hebben we meer nuttige kennis die we kunnen gebruiken. Deze nuttige kennis ontstaat in de kennisstroom en heeft betrekking op het beheersen van het voortraject van sociale woningbouwrenovatieprojecten.

In het ontwerpdeel van het onderzoek passen we de bestaande beheerssystemen aan van de bedrijven of we vernieuwen ze. We experimenten met nieuwe beheerssystemen en instrumenten die gericht zijn op het realiseren van een succesvol innovatieproject. Deze evalueren we op effectiviteit en efficiëntie in het praktijkonderzoek.

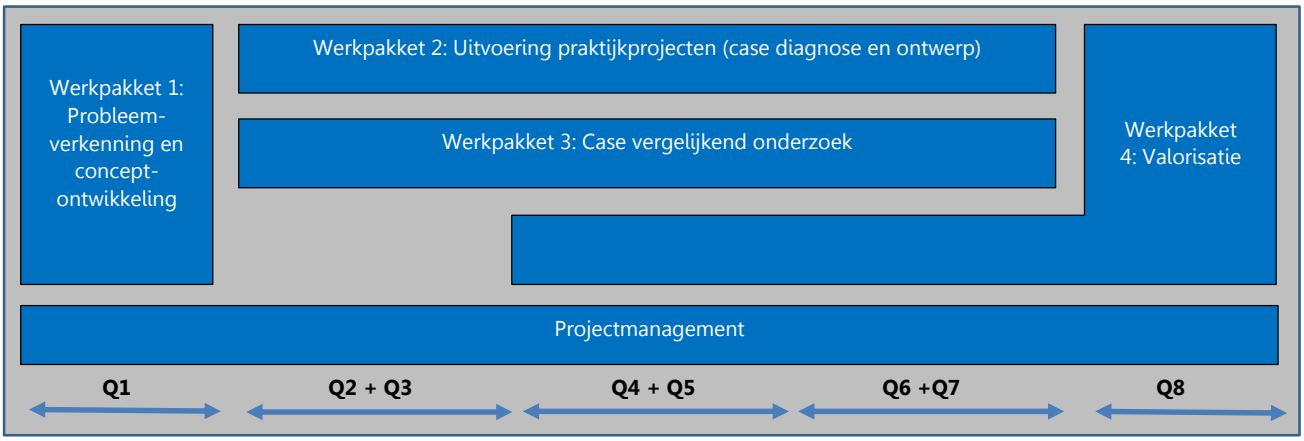
5.3.3 Case vergelijkend onderzoek (kennisstroom)

Het case vergelijkend onderzoek is nodig om te komen tot een generieke beheersarchitectuur en tools die gebruikt kunnen worden bij de inrichting van een specifiek beheerssysteem. Bij case vergelijkend onderzoek is het belangrijk om te kijken naar verschillen en overeenkomsten tussen de verschillende casussen met betrekking tot hun beheersarchitectuur en tools. Dit moet op een systematische en grondige manier gebeuren waarbij we onderzoeken wat de rol is van kenmerken van de verschillende case situaties. Hierbij gebruiken we methodieken uit de case study methodologie, zie Yin (2009). Case vergelijkend onderzoek is essentieel om te komen tot generaliseerbare resultaten die aangeven ‘wat waar wanneer werkt’.

5.4 Werkpakketten en activiteitenplan

Figuur 12 geeft een overzicht van de vijf werkpakketten die in dit RAAK project onderscheidt. Werkpakket 1 betreft een verdiepende probleemverkenning waarin we inzicht verkrijgen in concepten, methoden en systemen die de deelnemende MKB bouwbedrijven en hun ketenpartners nu gebruiken. Dit kan gezien worden als een nulmeting van de praktijk. In werkpakket 1 vindt ook conceptontwikkeling plaats. Hierin

spiegelen we bekende beheersconcepten met de praktijk. Werkpakket 2 betreft praktijkcasussen die we uitvoeren in dit RAAK project. Hierbij gaan we ervan uit dat we een beperkt aantal casussen per semester (Q2 en Q3, Q4 en Q5, en Q6 en Q7) uitvoeren. In elk semester verwerken we de resultaten in case vergelijkend onderzoek. Dit case vergelijkend onderzoek gebeurt in werkpakket 3. Hierbij geven we nader invulling aan beheersconcepten, aanpakken en tools die bruikbaar zijn in renovatieprojecten. Resultaten van werkpakket 3 gebruiken we in nieuwe casussen die we uitvoeren in volgende semesters. Op deze wijze vindt validatie van onderzoeksresultaten plaats. Werkpakket 4 is gericht op het valoriseren van de verkregen kennis, een belangrijk element in dit RAAK project. Tabel 4, Tabel 5, Tabel 6, Tabel 7 en Tabel 8 geven een preciezer beeld van de werkpakketten.



Figuur 12 Werkpakketten en globale planning

Werkpakket 4 (valorisatie) vraagt om meer specifieke uitleg. Naast papers, presentaties en ander manieren om de verkregen kennis (de project preparation toolbox) beschikbaar te maken, ontwerpen we in het werkpakket ook een serious game. In de serious game kunnen ketenpartners oefenen met de 'preparation toolbox', uitgaande van hun situatie. Dit is een belangrijk onderzoekselement in het valorisatie-werkpakket.

Een serious game heeft een ander doel dan puur vermaak. Het voornaamste doel is dat belangrijke stakeholders in het voortraject van een sociaal woningbouwrenovatieproject kennis krijgen van beheersconcepten, aanpakken en tools en leren hoe ze die kunnen ‘vertalen’ naar beheerssystemen voor specifieke bouwprojecten. Het samen uitvoeren van de serious game door ketenpartners helpt bij het inrichten en accepteren van een te gebruiken beheerssysteem.

Een serious game simuleert lastige processen spelenderwijs. Iedere deelnemer krijgt een eigen rol en uitdaging en de game faciliteert onderlinge interactie. Op deze wijze doen de deelnemers ervaring op met het effect van verschillende keuzes in beheerssysteem van het voortraject van sociale woningbouwrenovatieprojecten. De game bespoedigt acceptatie, onderlinge vertrouwen en kennis over het beheersen van het voortraject. Een serious game kan gebruikmaken van meerdere media: het kan een paperbased bordspel of kaartspel zijn, een gefaciliteerd managementspel of een computerspel.

Naast het ontwerpen van een serious game, evalueren we de game ook in werkpakket 4. Hiertoe maken we gebruik van de zogeheten theory-based evaluation approach (Henze & Kris, 2008) waarin we kijken naar input (deelnemers, game simulatie en facilitator), het proces, de korte en de lange termijn uitkomsten.

De serious game plaatsen HU en HAN ook in het onderwijs om studenten kennis bij te brengen over het inrichten en inzetten van beheerssystemen. HU implementeert de game in de Bachelor Built Environment (specialisatie Bouwen aan de stad). Han implementeert de game in de minor Lean/World Class Performance.

Tabel 4 Werkpakket 1

Titel	**Probleemverkenning en conceptontwikkeling**	
Leider HAN	**Periode** Q1	**Deelnemers** HU en HAN, input van MKB
Doel	Het ontwikkelen van een aanpak & richting voor de projecten in de praktijkstroom	

Activiteiten	• Inventarisatie gebruikte beheerssystemen bij MKB partners • Inventarisatie ervaren problemen m.b.t. de manier van beheersen • Verbinding leggen tussen algemene beheersconcepten (theorie) en geïnventariseerde praktijk • Conceptontwikkeling beheersarchitectuur, tools en aanpakken
Resultaat	Concept productarchitectuur voor projecten

Tabel 5 Werkpakket 2

Titel	**Uitvoering praktijkprojecten (case diagnose & ontwerp)**	
Leider HU	**Periode** Q2+Q3, Q4+Q5 en Q6+Q7	**Deelnemers** HU, HAN, MKB-bedrijven + studenten
Doel	Dataverzameling uit de praktijk + validatie van tools, aanpakken en referentie architectuur	
Activiteiten	• Uitvoeren van diagnostisch case-onderzoek, achterhalen van kritieke succesfactoren; • (Her)ontwerp van specifiek beheerssysteem – specificieren van interventies op basis van beschikbare kennis (beheersconcepten, tools en aanpakken) • Praktijktoepassing, validatie/testen van tools, aanpak en referentie architectuur. Ervaring opdoen met eerdere bevindingen. De casussen worden in drie achtereenvolgende semesters uitgevoerd. In eerdere semesters gaat het vooral om het verkrijgen van data. In latere semesters staat validatie meer centraal.	
Resultaat	• Implementaties en/of gemotiveerde aanbevelingen voor het verbeteren van een beheerssysteem in de praktijk • Validatie van tools, aanpak en referentie architectuur	

Tabel 6 Werkpakket 3

Titel	**Case vergelijkend onderzoek**	
Leider HAN	**Periode** Q2+Q3, Q4+Q5 en Q6+Q7	**Deelnemers** HU, HAN, MKB-bedrijven + studenten
Doel	Het ontwikkelen van een aanpak & richting voor de projecten in de praktijkstroom	
Activiteiten	• Additionele interviews t.b.v. casevergelijking (b.v. 'had x ook bij jullie gekund? Waarom wel, waarom niet?') • Codering van elementen in verschillende casussen – via die codering ontstaat verwerkbare data voor case vergelijkend onderzoek; • Vergelijking casussen (overeenkomsten en verschillen, verklaringen hiervoor, additionele interviews om uitkomsten te valideren); • Verdere invulling van de referentiearchitectuur, tools en aanpak. Hierin is kennis verwerkt van wat wanneer werkt.	
Resultaat	Tools, een aanpak en een beheersarchitectuur, bruikbaar te maken voor verschillende situaties.	

Tabel 7 Werkpakket 4

Titel	**Valorisatie**	
Leider HU	**Periode** Q4- Q8 (met zwaartepunt in Q8)	**Deelnemers** HU, HAN, MKB-bedrijven + studenten
Doel	Het slim beschikbaar maken van de verkregen kennis voor stakeholders	
Activiteiten	• Schrijven van papers in vak- en wetenschappelijke tijdschriften; • Ontwikkelen van onderwijsmateriaal + handboek (via internet beschikbaar);	

	• Ontwikkelen en testen van een serious game dat door praktijk en in onderwijs gebruikt kan worden als hulpmiddel voor het inrichten van een door stakeholders gedragen beheerssysteem;
Resultaat	Papers, onderwijsmateriaal en een serious game.

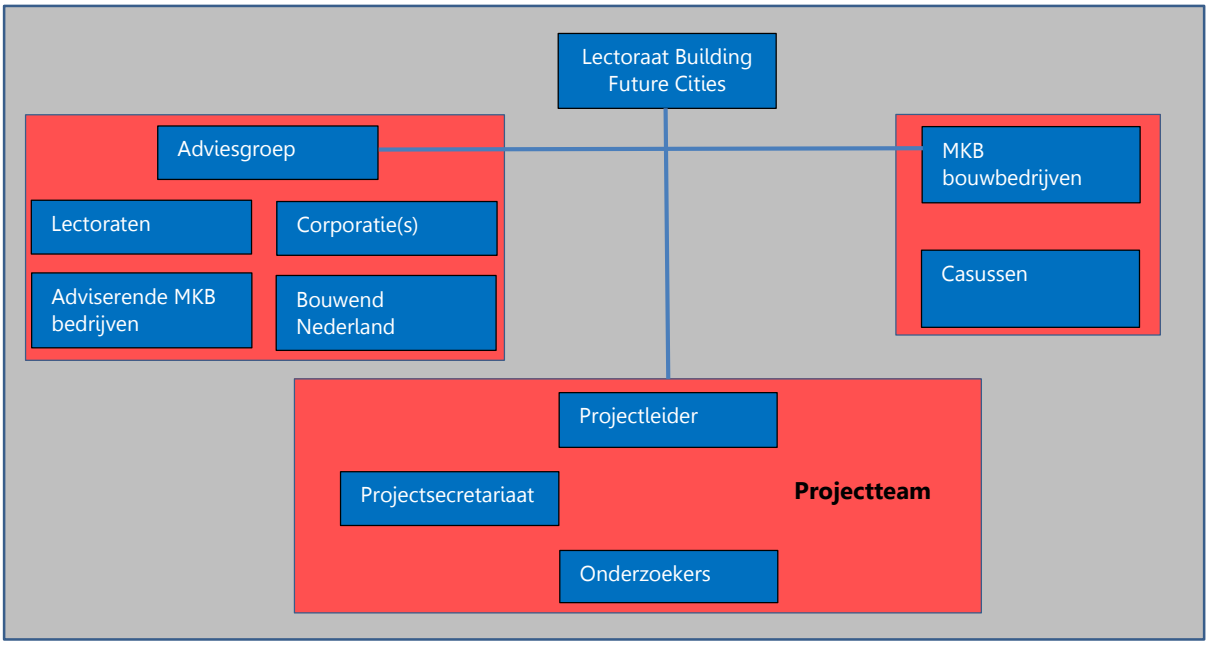
Tabel 8 Projectmanagement

Titel	**Projectmanagement**	
Leider HU	**Periode** Q1- Q8	**Deelnemers** HU
Doel	Het monitoren en sturen van de voortgang van het project + projectrapportage naar stakeholders	
Activiteiten	• Organiseren van algemene/projectbrede bijeenkomsten van docent/onderzoekers, bedrijven en kennispartners; • Monitoren van de voortgang van het project en zorgen voor aansturing; • Rapportage naar subsidiegever.	
Resultaat	Een project dat 'in flow' is.	

6 PROJECTORGANISATIE EN -MANAGEMENT

6.1 PROJECTMANAGEMENT

Figuur 13 geeft de organisatie van de projectaansturing. Onder netwerkvorming is al aangegeven wat de rol is van de MKB bedrijven, de corporaties en de lectoraten. Hieronder aandacht voor de rol van het projectteam en de adviesgroep.



Figuur 13 Projectorganisatie

6.1.1 Projectteam

Ons projectteam coördineert dit project. Ons projectteam staat onder leiding van Martin van Dijkhuizen, docent/onderzoeker bij Hogeschool Utrecht met ruime managementervaring (zie Bijlage 4: Curriculum Vitae Projectleider). Hij bewaakt de projectvoortgang, verzorgt de benodigde rapportages en is aanspreekpunt voor SIA RAAK. De projectleider delegeert de taken uit de werkpakketten naar de onderzoekers en het projectsecretariaat. De projectleider informeert de adviesgroep over de tussenresultaten, de onderzoeksmethode en de voortgang van het project zoals al eerder in Figuur 12 is aangegeven. Hij is dus aanwezig bij de adviesgroepbijeenkomsten. De projectleider legt verantwoording af aan de penvoerende lector van het lectoraat Building Future Cities.

De onderzoekers voeren de werkpakketten 1 tot en met 4 uit. Onderzoekers van HAN en HU werken samen in de werkpakketten maar één van de hogescholen zal de verantwoording dragen per werkpakket. De onderzoekers leggen verantwoording af naar de projectleider.

Het lectoraat Building Future levert het projectsecretariaat. Het projectsecretariaat ondersteunt de projectleider in het projectmanagement.

6.1.2 Adviesgroep

De adviesgroep adviseert het lectoraat Building Future Cities in het aansturen van het project. Dit advies vindt plaats op de 4 werkpakketten en het projectmanagement. Tijdens het eerste kwartaal geeft de adviesgroep advies over de inventarisatie bij MKB bedrijven, verbinding met de theorie en de conceptontwikkeling beheersarchitectuur. Aan het eind van het eerste kwartaal presenteert de projectleider een uitgebreid plan voor werkpakket 2 en werkpakket 3 aan de adviesgroep. Hierbij is het onder andere van belang dat de onderzoeksmethode correct is, maar ook dat de onderzoekers en studenten op het juiste niveau gebracht worden om het onderzoek uit te voeren.

De adviesgroep komt vier keer tijdens de looptijd van het project bijeen. Na Q1, Q3, Q5 en Q7. Bij elke bijeenkomst informeert de projectleider uitgebreid de voortgang van elk werkpakket en de projectmanagement. De adviesgroep adviseert vervolgens over het vervolg van het project.

De vier bijeenkomsten zijn de officiële momenten. In Hoofdstuk 4 is uitgebreid beschreven hoe leden van de adviesgroep tussen de officiële bijeenkomsten bijdragen aan dit project.

De adviesgroep bestaat uit:

- Lectoraat World class performance, Jannes Slomp
- Lectoraat Model Based Information Systems, Stijn Hoppenbrouwers
- Bouwend Nederland, Arjan Walinga
- Mitros, Jan bulder
- PRIOM, Henri Boertien
- Root bv, Ronald van Aggelen

In enkele gevallen is er sprake van een dubbelrol. De genoemde lectoren van HU en HAN nemen plaats in de adviesgroep en hebben aan de andere kant een rol als onderzoeker. Ook de projectleider heeft een dubbelrol als projectleider en onderzoeker. Deze personen zijn zich bewust van deze dubbelrol.

6.2 SWOT-ANALYSE EN VOORGENOMEN MAATREGELEN

Een SWOT inventarisatie van het project levert het volgende op:

Sterktes	Zwaktes
De drie betrokken lectoraten hebben verschillende invalshoeken op de problematiek. De betrokken lectoren zijn ervaren onderzoekers met een academisch track record. De voorbereiding voor dit project is in november 2015 gestart met eerste vraagarticulatie-bijeenkomst. De kennispartners werken inmiddels anderhalf jaar samen en hebben een gedegen voorbereiding doorlopen.	De MKB bedrijven hebben een praktische insteek en wensen praktische handvatten. Aan de andere kant wensen de lectoren een gedegen theoretische onderbouwing.
Kansen	**Bedreigingen**
De te ontwikkelen tools zijn voor veel MKB-bedrijven in de bouwbranche en corporaties erg welkom. Zeker nu de renovatieopgave zo groot is. Dit kan zorgen voor een sterke groei in geïnteresseerden in dit project.	Markt voor MKB-bouwbedrijven trekt weer aan terwijl uitstroom van personeel heeft plaatsgevonden tijdens crisis. Hierdoor kan de situatie ontstaan dat de MKB-bouwbedrijven zich richten op de productie ten koste van verbetertrajecten zoals het SIA RAAK project.

6.2.1 Maatregelen naar aanleiding van SWOT

Om de kans te benutten van sterke groei van geïnteresseerden is het van belang om dit project regelmatig onder de aandacht te brengen van MKB-bedrijven en corporaties. Daarvoor is in dit plan opgenomen dat het projectteam met regelmaat open bijeenkomsten organiseert en publicaties verzorgt. De publicaties hebben over het algemeen geen wetenschappelijk karakter. Bij het plaatsen van publicaties richt het projectteam zich in het bijzonder op internetsites van de hogescholen, branchevereningingen, weblogs over bouw en vakbladen. Hogeschool Utrecht zal hierbij de professionals van de Marketing en Communicatieafdeling inzetten.

Het projectteam zorgt er door zijn samenstelling van personen voor dat MKB-bedrijven dezelfde verwachtingen hebben als de deelnemende lectoraten. In de samenstelling van het projectteam kiezen de aanvragers ervoor om docent / onderzoekers in te zetten met een ruime ervaring in de bouwpraktijk. De functionarissen begrijpen zowel de onderzoekswereld als de bouwpraktijk zodat zij ook de verwachtingen op elkaar kunnen afstemmen.

De bedreiging dat MKB-bedrijven zich weinig inzetten in het project omdat de productie alle aandacht vraagt, verkleint de projectgroep op drie manieren. In eerste instantie zijn in de voorbereiding van dit project duidelijke

afspraken gemaakt over de te verwachte inzet van de MKB-bedrijven. Ten tweede heeft elke MKB deelnemer een contactpersoon vanuit de projectgroep. Eén van de taken van deze contactpersonen is het benadrukken van de voordelen van de projectresultaten bij de deelnemende casussen. Op deze manier is er toewijding bij het personeel van de MKB-bedrijven die betrokken zijn bij de casussen. De derde maatregel is het intensief werken aan uitbreiding van het netwerk, zodat voldoende MKB-bedrijven betrokken blijven bij eventuele wegval van één van de MKB-bedrijven.

6.3 PROJECTBEMENSING

Bij de samenstelling van het projectteam is in het bijzonder rekening gehouden met capaciteiten. De projectleider heeft ervaring in projectmanagement in het werken in de bouwbranche en in onderzoek. Bij de bemensing van het projectsecretariaat hebben de aanvragers gelet op ervaring met het beheersen van subsidieprojecten in onderzoek, op het gebied van financiën, rapportages en marketing en communicatie. De onderzoekers hebben ruime ervaring en trackrecord in onderzoek of ruime ervaring in de bouwbranche of staan midden in het bouwgerelateerde onderwijs. Sommige onderzoekers hebben een combinatie van de drie aspecten. Hieronder staat een overzicht van het gehele projectteam.

Tabel 9 Het projectteam

Naam	Hogeschool	Lectoraat	Opleiding
Ruben Vrijhoef	HU	Building Future Cities	
Jannes Slomp	HAN	Lean/World Class Performance	
Stijn Hoppenbrouwers	HAN	Model Based Information Systems	
Martin van Dijkhuizen[5]	HU	Building Future Cities	Bachelor Built Environment
Jan Sterkenburg[6]	HU	Building Future Cities	Bachelor Built Environment
Wim Vleeskens[7]	HU	Building Future Cities	Bachelor Built Environment
Wilfred Knol	HAN	Lean/World Class Performance	Technische Bedrijfskunde
Maria Boes	HAN	Model Based Information Systems	Business IT & Management
Rona Vreenegoor	HAN	Lean/World Class Performance	Bouwkunde

[5] Ook betrokken bij de opleiding Bouwkunde en Bouwtechnische bedrijfskunde

[6] Ook betrokken bij de opleiding Bouwkunde en Bouwtechnische bedrijfskunde

[7] Ook betrokken bij de opleiding Bouwkunde

7 DATAMANAGEMENT

Worden er data verzameld of gegenereerd die voor hergebruik geschikt zijn?

Ja.

Waar worden de data gedurende het onderzoek opgeslagen?

In de SurfDrive omgeving (https://www.surfdrive.nl/), beheerd door SURF en verder volgens gebruikelijke datamanagement-standaarden en formats geordend en beheerd door gekwalificeerde projectmedewerkers (HU, HAN). Na afloop van het project blijft e.e.a. onder beheer van (minimaal) de HU.

Hoe worden de data na afloop van het project voor de lange termijn opgeslagen en voor hergebruik beschikbaar gesteld voor derden? Voor wie zijn de data toegankelijk?

Het betreft kleinschalig, via veelal kwalitatieve methodieken vergaarde data, daardoor geen enorme hoeveelheden. De data blijven in principe langdurig centraal bewaard binnen de SurfDrive omgeving, daarnaast wordt een kopie (backup) afgeschermd opgeslagen op de HU en de HAN. Een gedeelte van de data zijn potentieel gevoelige bedrijfsdata en zijn/worden nooit vrij toegankelijk voor publiek of andere onbevoegden. Deze data zijn slechts toegankelijk voor bevoegden vanuit de betreffende bedrijven en relevante projectmedewerkers. Geanonimiseerde en veralgemeniseerde data kunnen publiek beschikbaar worden gesteld als daaraan behoefte is, in principe op aanvraag.

Welke voorzieningen (ICT*, (beveiligd) archief, koelkasten of juridische expertise) zijn naar verwachting nodig voor de opslag van data gedurende het onderzoek en na het onderzoek? Zijn deze beschikbaar? * Met ICT-voorzieningen voor dataopslag wordt bedoeld zaken als capaciteit voor dataopslag, bandbreedte voor datatransport en rekenkracht voor dataverwerking.

De data zijn weliswaar enigszins gevoelig vanuit bedrijfsoogpunt (details over bedrijfsvoering) maar bevatten geen *prinacy*gevoelige elementen vanuit individueel perspectief. Benodigde juridische expertise wordt ruimschoots afgedekt door de juridische diensten van HU en HAN, en de regels voor datamanagement zoals deze worden nageleefd binnen beide instellingen.

SurfDrive en de door SURF aangeboden infrastructuur is speciaal bedoeld voor gebruik in Nederlands onderzoek en onderwijs. Specifieke data zijn, indien de omgeving expliciet zo wordt ingesteld, echter ook toegankelijk te maken voor derden (bijv. partnerbedrijven in het project). Capaciteit (opslag, transfer, rekenkracht) is gezien de aard en het relatief beperkte volume van de data geen probleem.

8 PRESTATIE-INDICATOREN RAAK-MKB

Tabel 10 Netwerkvorming

Prestatie-indicatoren				
Netwerkvorming				
Type	Aantal	consultatierol	Betrokken bij besluitvorming	Betrokken bij uitvoering
Hogeschool	2	2	2	2
Mkb-onderneming	12	2	2	10
Publieke instelling	2	1	1	2
Kennisinstelling	0	0	0	0

Tabel 11 Betrokken opleidingen

Onderwijs			
Welke opleidingen zijn betrokken?	Deelname aantal studenten bij uitvoering	Deelname aantal docenten bij besluitvorming	Deelname aantal docenten bij uitvoering
Bachelor Built Environment, HU	3	1	3
Bouwtechnische bedrijfskunde, HU	2		2
Bouwkunde, HU	2		3
Bouwkunde, HAN	2		1
Technische Bedrijfskunde, HAN	2		1
Business IT & Management, HAN	3		1

9 LITERATUURLIJST

Aedes. (2016, december 8). *Wat is ketensamenwerking en wat niet?* . Opgehaald van Aedes internet: Aedes (2016) Wat is ketensamenwerking en wat niet? Op Aedes internet https://www.aedes.nl/artikelen/bouwen-en-energie/opdrachtgeverschap/ketensamenwerking/achtergrond-wat-is-ketensamenwerking-en-wat-niet.html

Aedes. (2017, 02 22). *feiten-en-cijfers*. Opgehaald van www.aedes.nl: https://www.aedes.nl/feiten-en-cijfers/woning/hoe-ontwikkelt-het-bezit-van-corporaties-zich/hoe-ontwikkelt-het-bezit-van-corporaties-zich.html

Agentschap NL. (2013). *Themablad Duurzame ketensamenwerking voor woningcorporaties.* Rijksdienst voor Ondernemerschap. Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. .

Aken, J. v., & Andriessen, D. (2011). *Handboek ontwerpgericht wetenschappelijk onderzoek : wetenschap met effect.* Den Haag: Boom Lemma Ultgevers.

Ballard, G. (2008). The Lean Project Delivery System™: An update. *Lean Construction Journal*, 1-19.

Bankvall , L., Bygballe, L., Dubois, A., & Jahre, M. (2010). Interdependence in supply chains and projects in construction. *Supply Chain Management: An International Journal, 15*(5), 385 - 393.

Bitran, G., & Morabito, R. (1996). STATE-OF-THE-ART SURVEY: OPEN QUEUEING NETWORKS: OPTIMIZATION AND PERFORMANCE EVALUATION MODELS FOR DISCRETE MANUFACTURING SYSTEMS. *Production and Operations Management, 5*(2), 163-193.

Bouwend Nedeland. (2017, 02 08). *Bouwend Nederland*. Opgehaald van http://www.bouwendnederland.nl/themas/ketensamenwerking

Bouwend Nederland. (2015). *Agenda Duurzaamheid Strategische koers.* Zoetermeer.

Buijs, J., & Valkenburg, A. (2005). *Integrale productontwikkeling. .* Boom Koninklijke Uitgevers.

Bullen, C., & Rockart, J. (1981). *A Primer on Critical Success Factors.* Massachusetts Institute of Technology., Center for Information Systems Research, Sloan School of Management. Massachusetts: Bullen, C. en Rockart, J, 1981, A Primer on Critical Success Factors, Center for Information Systems Research, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology.

Cantarelli, C. C., Molin, E. J., Wee, B. v., & Flyvbjerg, B. (2012, 04 01). Characteristics of Cost Overruns for Dutch Transport Infrastructure Projects and the Importance of the Decision to Build and Project Phases. *Transport Policy*, pp. 49–56.

CBS. (2016, augustus 11). *CBS.nl*. Opgehaald van CBS.nl: www.CBS.nl

COM wonen (Havensteder). (2017, 02 07). *Herstructureringsproces Vreewijk 2007-2015. Een compilatie.* Opgehaald van Vimeo.com: https://vimeo.com/137370547

Davis, D. (2013). *Modelled on Software Engineering: Flexible Parametric Models in the Practice of Architecture.* Melbourne: RMIT University.

De Jong, R. (2013). *De Balans Verstoord.* Den Haag: Aedes.

Dimancescu, D. (1995). *The Seamless Enterprise: Making Cross-Functional Management Work.* Wiley.

Dyson, K., Matthews, J., & Love, P. (2015). Critical Success Factors of Adapting Heritage Buildings: An Exploratory Study. *Built Environment Project and Asset Management, Vol. 6 No. 1, 2016, pp. 44-57, 6*(1), 44-57. Opgeroepen op 2016

Economic Board Utrecht. (2016, 02 24). *www.economicboardutrecht.nl*. Opgehaald van groen energiepositief wonen en werken: http://www.economicboardutrecht.nl/groen/groen-energiepositief-wonen-en-werken

EIB. (2016). *Verwachtingen bouwproductie en werkgelegenheid 2016.* Amsterdam : Economisch Instituut voor de Bouw.

Esmaeili, B., Pellicer, E., & Molenaar, K. (2014). 18th International Congress on Project Management and Engineering,. Alcañiz. Opgeroepen op July 16-18, 2014

Gielingh, W. (2005). *Improving the performance of construction by improving the acquisition, organisation and use of knowledge.* Delft: TUDelft.

Grunden, N., & Hagood, C. (2012). *Lean-led hospital design: creating the efficient hospital of the future.* CRC Press.

Henze, J., & Kris, W. (2008). Making Simulation Games an even more Powerful Tool – Introducing the Theory-Based Evaluation Approach. In L. Caluwé, G. Hofstede, & V. Peters, *Why do Games Work* (p. Chapter 19). Kluwer.

Hines, P. (1994). *Creating world class suppliers: Unlocking mutual competitive advantage.* Pitman Pub.

Hogeschool Utrecht. (2015). *Businessplan Smart Sustainable Cities.* Utrecht: HU.

Hogeschool Utrecht. (2016). *Smart Urban Innovation - Kwaliteit van samenleven in een stedelijke omgeving.* Utrecht: HU.

Ishizaka, Y. (2009). *The Toyota Way in Sales and Marketing.* Enna Inc.

Janssen, W., & Gils, P. v. (2016). *Pull in het voortraject.* Arnhem: Hogeschool van Arnhem en Nijmegen.

Kagioglou, M., Cooper, R., Aouad, R., & Hinks, J. (2000). The process protocol: improving the front end of the design and construction process for the UK industry. *Engineering, Construction and Architectural Management, 7*(2), 141-153.

Kemmer, S., Koskela, L., & Nykänen, V. (2013). Towards a lean model for production management of refurbishment projects. *VTT Technology 94*, (pp. 1-36). Espoo Finland .

Kleinsmann, M. (2006). *Understanding collaborative design. .* Delft: Delft University of Technology.

Koolma, R. (2010). *Van verhalen naar prestaties; Effectiviteit en efficiëntie van woningcorporaties.* Vrije Universiteit Amsterdam. SVR Studie. Studiedienst van de Vlaamse Regering.

Koolma, R. (2011, MAART/APRIL). Beheersing en verantwoording van vastgoedactiviteiten door woningcorporaties. *B&G*.

Krafcik, J. (1988). Triumph of the lean production system. *MIT Sloan Management Review, 30*(1), 41.

KRO-NCRV. (2017, 02 07). *Volksbuurt in opstand Eva Jinek op bezoek in Sterrenwijk*. Opgehaald van Brandpunt: http://brandpunt.kro-ncrv.nl/brandpunt/volksbuurt-in-opstand-eva-jinek-op-bezoek-in-sterrenwijk/

Liker, J. (2004). *The toyota way.* Esensi.

Maylor, H. (2010, April 8). Project Management. *Financial Times/ Prentice Hall, 4*.

Morgan, J., & Liker, J. (2006). *The Toyota product development system.* New York: Productivity Press.

Narusawa, T., & Shook, J. (2009). *Kaizen Express: fundamentals for your lean journey.* Lean Enterprise Institute.

Nederland, R. v. (2016, augustus 12). *Energiemodule WoON*. Opgehaald van Energiemodule WoON: http://rvo.databank.nl/jive/

Nise, N. (2007). *Control systems engineering.* John Wiley & Sons.

Noordhuis, M., & Vrijhoef, R. (2011). *Ketensamenwerking in de bouw: Een leidraad voor ondernemers die ketensamenwerking willen implementeren.* TUDelft, Centre for Process Innovation in Building & Construction. Bouwend Nederland.

Nunamaker Jr, J. F., Briggs, R. O., & Romano, N. C. (2015). *Collaboration Systems Concept, Value, and Use.* New York.

Nunamaker, J., Briggs, R., & Romano, N. (2015). *Collaboration Systems: Concept, Value, and Use.* Routledge.

Olawalea, Y., & Sun, M. (2015, April). Construction project control in the UK: Current practice, existing problems and recommendations for future improvement. *Olawalea Y, Sun M (2015) Construction project control in the UK: Current practice, existing problems and recommendationsInternational Journal of Project Management, Volume 33, Issue 3, April 2015, Pages 623–637, 33*(3), 623–637.

Plegt, M. (2009). *Toepassing van Systems Engineering in het oplossen van de beheersproblematiek van Beter Wonen.* Enschede: Universiteit Twente.

Power, D. (2002). *Decision support systems: concepts and resources for managers.* Greenwood Publishing Group.

Priemus, H., & Dieleman, F. (2002). Social Housing Policy in the European Union: Past, Present and Perspectives. *Urban Studies, 39*(2), 191– 200.

Rijksoverheid. (2012). *Nationaal Plan voor het bevorderen van bijna-energieneutrale gebouwen in Nederland.* Rijksoverheid.

Rockart, J. (1979). Chief executives define their own data needs. *Harvard Business Review, 57*(2), 1-91.

Rockart, J. (1982). *The Changing Role of the Information Systems Executive: A Critical Success Factors Perspective.* CISR Sloan Working Paper WP#85, Massachusetts Institute of Technology, Center for Information Systems Research, Sloan School of Management, Massachusetts.

Rother, M., & Shook, J. (2003). *Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate muda. .* Lean Enterprise Institute.

Sacks, R., Treckmann, M., & Rozenfeld, O. (2009). Visualization of work flow to support lean construction. *Journal of Construction Engineering and Management, 135*(12), 1307-1315.

Schellekens, J., Brouwer, J., & Meijman, T. (2003). *Determinanten en effecten van werkdruk in de bouw- en houtnijverheid en de wooncorporaties.* Groningen.

Sobek II, D., Ward, A., & Liker, J. (1999). Toyota's principles of set-based concurrent engineering. *MIT Sloan Management Review, 40*(2), 67.

Sutherland, J. (2015). *Scrum: tweemaal zoveel doen in de helft van de tijd.* Amsterdam: Maven Publishing.

Takeuchi, H., & Nonaka, I. (1986). The new new product development game. *Harvard business review, 64*(1), 137-146.

Tanaka, T. (2011). *TMS: Toyota's Management System. QV System.* New York: Rochester.

Thomke, S., & Reinertsen, D. (2012). Six myths of product development. *Harvard Business Review, 90*(5), 84-94.

Topsector Energie. (2016, 02 24). *www.topsectorenergie.nl*. Opgehaald van urban-energy: http://topsectorenergie.nl/urban-energy/

Ulrich, K., & Eppinger, S. (1988). *Product design and development.* International Editions: McGraw-Hill.

Vereniging Hogescholen. (2016). *Onderzoek met Impact.*

Verheul, S. (2017). *Optimalisatie van het "Spaghetti Proces" bij Blanksma.* Utrecht.

Visser, N. (2015). *N.R.Bedrijfseconomische kencijfers, b&u- en gww-bedrijven 2014.* Amsterdam: Economisch instituut voor de bouw.

Vrijhoef, R. (2011). *Supply chain integration in the building industry : The emergence of integrated and repetitive strategies in a fragmented and project-driven industry.* Amsterdam, Netherlands: IOS/Delft University Press. Opgeroepen op november 25, 2011

Vrijhoef, R., & Koskela, I. (2000). The four roles of supply chain management in construction. *European Journal of Purchasing and Supply Management, 6* (3-4), 169-178.

Vrijhoef, R., Koolwijk, J., Kuij, R. v., Oel, C. v., & Wamelink, J. (2014). Developing a monitor for the characterisation of supply chain collaboration and the measurement of its effectiveness in the Dutch

social housing sector. *Proceedings of the 2014 CIB W55/65/89/92/102/117 & TG72/81/83 International Conference on Construction in a Changing World*, (pp. 1-13).

Walker, A. (2015). *Project Management in Construction.* Chichester: Wiley.

Wierdsma, A., & Swieringa, J. (2011). *Lerend organiseren en veranderen.* Groningen: Noordhoff Uitgevers.

Williams, T. (2016). Identifying Success Factors in Construction Projects: A Case Study. *Project Management Journal, 47*(1), 97-112.

Womack, J., & Jones, D. (1996). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your organisation.* New York: Simon and Shuster.

Womack, J., & Jones, D. (2003). *Lean Thinking.*

Yang, J., Shen, G., Ho, M., Drew, D., & Chan, A. (2009). Exploring critical success factors for stakeholder management in construction projects. *Journal of Civil Engineering and Management, 15*(4), 337-348.

Yin, R. (2009). *Case study research; Design and methods 4th edtion.* Sage Publications.

Zimina, D., Ballard, G., & Pasquire, C. (2012). Target value design: using collaboration and a lean approach to reduce construction cost. *Construction Management and Economics, 30*(5), 383-398.

10 BIJLAGEN

10.1 BIJLAGE 1: PARTICIPERENDE BEDRIJVEN

Tabel 12 DEELNEMENDE MKB BOUWBEDRIJVEN, HUN EXPERTISE EN HUN RELATIE MET ANDERE DEELNEMERS

Naam bedrijf	Inbreng expertise	Ketenpartners
Blanksma Groep	Blanksma Groep is een uitvoerend bouwbedrijf uit Alphen aan de Rijn. Blanksma Groep verkrijgt veel sociale woningbouwrenovaties nog uit de aanbesteding maar streeft ernaar om een langdurige relatie aan te gaan met opdrachtgevers. In de uitvoering heeft Blanksma Groep de voorkeur om met vaste partners samen te werken. Blanksma heeft onlangs een verkennend onderzoek laten uitvoeren naar wat de eigen organisatie en de opdrachtgever kan doen om het voortraject de verbeteren. (Verheul, 2017)	Ponsioen Installatie Techniek
Ponsioen Installatie Techniek B.V.	Ponsioen is een installatiebedrijf uit Alphen aan den Rijn. Ponsioen werkt voor veel verschillende professionele en particuliere opdrachtgevers en streeft ernaar om steeds meer met vaste partners te werken.	Blanksma Groep
Vios Bouwgroep	Vios Bouwgroep is een uitvoerend bouwbedrijf uit Amsterdam en Utrecht. Een groot deel van de omzet komt uit de sociale woningbouwrenovatie waar wel met dezelfde partners wordt gewerkt maar Vios heeft geen vaste ketenpartners. Vios heeft ervaring opgedaan met het voortraject van Energieneutrale renovatie van flats http://flatmettoekomst.nl/	Mitros
Aalberts Bouw	Aalberts uit Loosdrecht werkt in diverse branches utiliteitsbouw en woningbouw, nieuwbouw en renovatie. Aalberts omschrijft in haar missie dat zij zich richten op de mens (de klant maar ook het personeel). Aalberts kan de verschillen en overeenkomsten tussen de diverse branches van de voortrajecten inbrengen zodat we hier van kunnen leren.	Mitros
I&B ontwikkel bv	I&B ontwikkel bv is een bv die gezamenlijk opgericht is door Intersell en Bouwgroep Buitenhuis. Deze twee partijen werken dus als vaste partners met elkaar samen.	
De Variabele	De vier bedrijven Jacobs, Burgers van der Wal, Hagemans en Burghouts zijn verenigd in De Variabele. Zij sluiten vroegtijdig aan bij hun opdrachtgever om te helpen bij de strategische keuzes voor het woningbezit. Ze hebben gezamenlijk een innovatiecentrum met enkele concepten voor woningrenovatie maar voeren ook uit in een uitvoeringsorganisatie.	De Leeuw, Weijers Eikhout
De Leeuw Installatietechniek	De Leeuw Installatietechniek is een installatiebedrijf uit Beneden Leeuwen en werkt veel samen met De Variabele.	De Variabele, Weijers Eikhout
Weijers Eikhout	Weijers Eikhout uit Groesbeek participeert in grote onderhoud- en renovatieprojecten veel gezamenlijk met De Variabele. Ze sluiten veelvuldig vroeg bij opdrachtgevers aan om hun	De Variabele, De Leeuw

Naam bedrijf	Inbreng expertise	Ketenpartners
	energetische doelstellingen te kunnen halen terwijl de kosten beperkt blijven.	
Talen vastgoedonderhoud	Talen vastgoedonderhoud is een bouwbedrijf gespecialiseerd in renovatie en onderhoud. Talen vastgoedonderhoud werkt al intensief in ketensamenwerking samen in bv vorm. Hierin hebben zij al ervaren dat een ketensamenwerking hele andere eisen stelt aan het personeel dan een traditionele aanbesteding.	Portaal
Hemink Groep	Hemink Groep uit Borne laat vooral zien dat de relatie tussen opdrachtgever, bewoners en de aannemer heel belangrijk is. Vanuit die norm voeren zij hun renovatieprojecten uit.	Mitros

Tabel 13 DEELNEMENDE ADVISERENDE MKB-BEDRIJVEN EN HUN EXPERTISE

Naam bedrijf	Inbreng expertise
PRIOM	PRIOM heeft ruime ervaring met adviseren en trainen op het gebied de Agile filosofie
Root bv	Root bv levert advies en ondersteuning op het gebied van open Bouw Informatie Model (open-BIM).

Tabel 14 DEELNEMENDE CORPORATIE EN HUN EXPERTISE

Naam bedrijf	Inbreng expertise
Mitros	Mitros werkt aan het verbeteren van interne en externe samenwerking en heeft de ambitie om de processen te versoepelen. Hierbij daagt Mitros de opdrachtnemers uit bijvoorbeeld met de prijsvraag voor de badkamer in één dag https://www.mitros.nl/expeditiedoorbraak
Portaal	Portaal heeft een beheerssysteem en investeert in het verbeteren van de communicatie met huurders. Dit doen zij met de zogenaamde HBV's (huurdersbelangenverenigingen) en een vaste groep van 1.300 huurders in het PortaalPanel.

10.2 Bijlage 2: Deelnemende onderzoekspartners en Curriculum Vitae hoofdonderzoekers

Tabel 15 Deelnemende onderzoekspartners en hun expertise

Naam lectoraat	Inbreng expertise
Lectoraat Building Future Cities (HU), lector Ruben Vrijhoef, zie **https://www.onderzoek.hu.nl/kenniscentra/technologie-en-innovatie/nieuwe-cultuur-in-de-bouwketen** Dit lectoraat is de verlenging van het Lectoraat Nieuwe Cultuur in de Bouwketen en richt zich op de specifieke uitdagingen die het bouwproces met zich meebrengt in de (dicht)gebouwde omgeving. Thema's die dit lectoraat behandelt zijn circulair bouwen, gezond bouwen, slim bouwen en samen bouwen.	Ketensamenwerking, Bouwprocesinnovatie, Lean Bouwen, Bouwlogistiek, Circulair Bouwen, BIM/GIS. Expertise van belang voor project vanwege ruime ervaring in de bouw wat acceptatie in deze branche vergroot.
Lectoraat Lean/World Class Performance (HAN), lector Jannes Slomp, zie **WWW.HAN.NL/LECTORAATLEAN** Het lectoraat Lean heeft enkele jaren geleden het HAN Lean-QRM Centrum opgericht waarmee het zich zowel regionaal als nationaal profileert. Het lectoraat heeft een groot en stabiel netwerk van MKB-bedrijven opgebouwd, waarvan een belangrijk deel (>35) heeft gekozen voor een intensieve samenwerking in de vorm van een partnerschap. Het Lectoraat Lean ontwikkelt en verzorgt de minor Lean/World Class Performance die inmiddels jaarlijks meer dan 100 studenten trekt.	Lean/QRM Operations, Lean Management, Lean Accounting Expertise van belang vanwege ruime ervaring in achterhalen van kritische succesfactoren.
Lectoraat Model Based Information Systems, lector Stijn Hoppenbrouwers, zie **https://www.han.nl/onderzoek/kennismaken/technologie-en-samenleving/lectoraat/model-based-information-systems/** Het Lectoraat Model-based Information Systems (M-Bis) doet praktijkgericht onderzoek gericht op modelgebaseerde methoden en technieken die continue afstemming en kortcyclische ontwikkeling in agile omgevingen bevorderen.	Agile, Toolontwikkeling, Innovatieve informatiesysteemontwikkeling, Integraal informatiemanagement. Expertise van belang vanwege systeemdenken, ICT kijk op de problematiek.

Dr.ir. Ruben Vrijhoef: Lector Building Future Cities, Hogeschool Utrecht

Dr.ir. Ruben Vrijhoef is als onderzoeker verbonden aan de afdeling Management in de Gebouwde Omgeving, van de Faculteit Bouwkunde, van de Technische Universiteit Delft. Tevens is hij lector Building Future Cities aan de Hogeschool Utrecht. Hij is afgestudeerd als civiel ingenieur aan de Technische Universiteit Delft. Daar behaalde hij ook zijn doctorstitel op het onderwerp van ketenintegratie in de bouw in vergelijking tot andere industriële sectoren. Zijn expertisegebieden omvatten onder andere lean management, ketenmanagement, logistiek, informatisering, projectmanagement en circulaire economie in het domein van de gebouwde omgeving. Doelgroepen betreffen lokale en centrale overheid, publieke en private opdrachtgevers, bouwpartners en leverende partijen, zowel voor nieuwbouw, renovatie als onderhoud. Hij heeft verschillende onderzoeksprojecten geworven en uitgevoerd. Hij publiceerde talrijke artikelen, hoofdstukken en rapporten. Als copromotor en hoofdbegeleider is hij betrokken bij diverse promotietrajecten en veelheid aan afstudeeronderzoek. In de praktijk begeleidt hij vele implementaties van procesinnovatie en ketensamenwerking in de bouw, met name bij woningcorporaties met een ambitieuze renovatieopgave. Hij geeft onderwijs en training via diverse praktijkonderwijs- en trainingsorganisaties in de bouw. Hij is lid van diverse platforms en stichtingen, zoals Platform Logistiek in de Bouw, Platform Ketensamenwerking, Lean Construction Nederland, SIA lectorenplatforms (i.o.) voor Circulaire Economie en voor Logistiek.

Enkele relevante publicaties:

Vrijhoef, R (2016). Effects of lean work organization and industrialization on workflow and productive time in housing renovation projects. Proceedings IGLC 2016 24th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Boston, USA.

Vrijhoef, R (2011). Supply chain integration in the building industry : The emergence of integrated and repetitive strategies in a fragmented and project-driven industry. Proefschrift. TUD Technische Universiteit Delft. 321 pag. Amsterdam: IOS/Delft University Press.

Vrijhoef, R, Koolwijk, JSJ, Kuij, RS van der, Oel, CJ van & Wamelink, JWF (2014). Developing a monitor for the characterisation of supply chain collaboration and the measurement of its effectiveness in the Dutch social housing sector. Proceedings of the 2014 CIB W55/65/89/92/96/102/117 & TG72/81/83 International Conference on Construction in a Changing World (pp. 1-13).

Dr. ir. Jannes Slomp - Lector World Class Performance, Hogeschool Arnhem Nijmegen

Dr. ir. Jannes Slomp is werktuigbouwer en bedrijfskundige. Zijn belangrijkste vakgebied is Operations en Technology Management. Na een opleiding HTS-werktuigbouwkunde studeerde hij aan de Universiteit Twente. Hier verrichtte hij ook zijn promotieonderzoek op het gebied van flexibele productieautomatisering. Hij was universitair docent, universitair hoofddocent en adjunct hoogleraar Operations Management aan de Rijksuniversiteit Groningen, waar hij later het Lean Operations Research Center oprichtte en leidde.

Sinds 2012 is hij full-time lector World Class Performance aan de Hogeschool Arnhem Nijmegen (HAN). Hij is directeur van het HAN Lean-QRM Centrum, het kenniscentrum van het Lectoraat Lean/World Class Performance van de Faculteit Techniek van de HAN voor Lean en Quick Response Manufacturing praktijken en technieken. Het centrum zet zich in op het leggen van de verbinding tussen HBO onderwijs, toegepast onderzoek en de praktijk. Onderzoekers, stagiaires en afstudeerders voeren projecten uit binnen bedrijven en dienstverlenende organisaties.

Een belangrijk onderzoeksgebied van Jannes Slomp betreft de inzet van nieuwe technologie bij het verbeteren van de bedrijfsperformance. Hij is lid van het Smart Industry Lectorenplatform. In de loop der tijd heeft Jannes Slomp meer dan 40 artikelen geschreven in wetenschappelijke tijdschriften, meer dan 45 papers voor wetenschappelijke conferenties, en 12 hoofdstukken in wetenschappelijke boeken. Hiernaast heeft hij nog diverse artikelen voor vaktijdschriften verzorgd. Als promotor of copromotor is hij betrokken (geweest) bij diverse promotietrajecten.

Enkele relevante publicaties:

Slomp, J., Herkes, M., Hendriks, D., en V. Wiegel, Product Architecture Mapping: A Lean Methodology and Teaching Program for the Improvement of Discrete Products, Paper gepresenteerd op de 3de ELEC Conference, in Proceedings, Buckhinham UK, September 2016.

Slomp e.a. (2016), The Synergy between New Industrial Technologies and Lean Methods, Poster gepresenteerd op het symposium ‘Industrial Automation, 2016’, 22-24 juni, Amsterdam.

Slomp, J., Bokhorst, J. A.C. and R. Germs (2009), A lean production control system for high-variety/low-volume environments: a case study implementation, Production Planning & Control, Vol.20, No. 7, 586 — 595

Benders, J., and J. Slomp (2009), Struggling with solutions; a case study of using organisation concepts, International Journal of Production Research, 1366-588X, Volume 47, Issue 18, 2009, Pages 5237 – 5243

Nomden, G., Slomp J., and N.C. Suresh (2006), Virtual Manufacturing Cells: a Taxonomy of Past Research and Identification of Future Research Issues, International Journal of Flexible Manufacturing Systems, Vol. 17, pp. 71-92

Slomp, J., and Gaalman, G.J.C. (2002). The Competitive Advantage of Flexible Automation,

Dr. Stijn Hoppenbrouwers

Dr. Stijn Hoppenbrouwers (https://sites.google.com/site/drstijnhoppenbrouwers/) is lector 'Model-Based Information Systems' aan de HAN (faculteit Techniek) en universitair docent Informatiekunde aan de Radboud

Universiteit (faculteit Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica). Hij studeerde Engels (MA, 1993, Utrecht) en Taalkunde (MA, Bangor, Wales, 1994) Stijn werkt sinds 1996 als onderzoeker, docent en consultant op het gebied van informatiesystemen en bedrijfsinformatica, meer specifiek aan modelgedreven, collaboratieve practices, methoden en technieken voor requirements en communicatie binnen ontwerp- en ontwikkelprocessen. Flexibele (agile) werkvormen behoren al vele jaren tot de hoofdmoot van deze practices. Overige expertisegebieden zijn o.a. gamification van doelgerichte communicatieprocessen, groepsfacilitatie en collaboration engineering, informatie-analyse en -modellering, en business modelling. Stijn werkte van 1998-2000 bij Ordina, stapte toen over naar de Radboud Universiteit en promoveerde daar in 2003 in de computerwetenschap. Hij was o.a. gastonderzoeker bij de Nijmegen Business School en was deel van het ontwerpteam van de nu wereldwijd gebruikte ArchiMate modeltaal voor Enterprise Architecture. In 2012 werd hij benoemd tot lector aan de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen en bleef daarnaast één dag in de week doceren aan de Radboud Universiteit. Op de HAN is hij mede oprichter en 'primus inter paris' van het HAN Centrum IT+Media, het onderzoekscluster van de Informatica en Communicatie Academie. Zijn lectoraat is o.a. actief op de gebieden Data Meaning Discovery, Service Engineering, Operational Business-IT Integration, en Open Software Architecture. Stijn is (co)-auteur van meer dan honderd artikelen, en begeleidde tientallen afstudeerders en zes promovendi.

Enkele relevante publicaties:

S.J.B.A. Hoppenbrouwers and van Stokkum, W.: From Dialogue Games to m-ThinkLets: Overview and Synthesis of a Collaborative Modeling Approach. In: International Journal of E-Collaboration (IJeC) (9)4, 32-44. Special issue on Collaborative Usage and Development of Models and other Visualizations, 2013.

S.J.B.A. Hoppenbrouwers and E.A.J.A. Rouwette: A Dialogue Game for Analysing Group Model Building: Framing Collaborative Modelling and its Facilitation. In:R. Magalhaes (edt.), International Journal of Organisational Design and Engineering (IJODE), vol. 2, no. 1, p19-40; special issue on collaborative modeling. New York, USA: Interscience Publishers, 2012.

S.J.B.A. Hoppenbrouwers, van Stokkum, W., Iacob, M. E., Wilmont, I., van der Linden, D. J. T., Amrit, C.: Stakeholder Communication. Chapter 7 of M.M. Lankhorst (Ed.), Agile Service Development - Combining Adaptive Methods and Flexible Solutions. Berlin Heidelberg London New York Johannesburg Mumbai Punta Arenas Wladiwostok: Springer Verlag, 2012.

M.M. Zoet, A.W. Heerink, M.M. Lankhorst, S.J.B.A. Hoppenbrouwers, W. van Stokkum: An Agile Way of Working. Chapter 6 of M.M. Lankhorst (Ed.), Agile Service Development - Combining Adaptive Methods and Flexible Solutions. Berlin Heidelberg London New York Johannesburg Mumbai Punta Arenas Wladiwostok: Springer Verlag, 2012.

10.3 Bijlage 3: Overzicht van state of the art van beheersconcepten

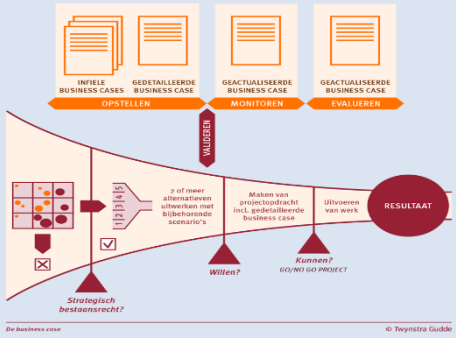
Tabel 16 Beheersconcepten methoden en technieken die bruikbaar kunnen zijn in het voortraject van bouwprojecten gepresenteerd op IGLC congres

Agile Design Management
Agile Design Management (ADM) betreft het gebruik van de Scrumbenadering in de ontwerpfase van bouwprojecten. Bij Scrum wordt in korte periodes, zogeheten sprints, activiteiten uitgevoerd. Na elke sprint wordt geëvalueerd en een nieuwe sprint vastgesteld. Scrum is vooral interessant als er sprake is van een complexe en dynamische situatie waarin de projectspecificatie niet stabiel is (evolueert). Zo'n omgeving vraagt om een wendbare, 'agile' benadering. Een concreet voorbeeld van het gebruik van Scrum in de bouw staat in https://www.scrumalliance.org/community/articles/2015/may/scrum-in-construction-(1). Ook geven enkele bouwbedrijven (zie b.v. http://www.lont.nl/over-lont/het-nieuwe-werken) aan dat ze bezig zijn met het uitrollen van Scrum. Er is echter beperkte ervaring met Scrum in de voorbereidingsfase van bouwprojecten.
Target Value Design: waarde binnen het budget
Target Value design (TVD) is een management aanpak die gericht is op het realiseren van klantbehoeftes binnen de overeengekomen performance parameters met name budget. Een systematische aanpak van TVD leidt tot significante verbeteringen van projectprestaties zoals – bewezen met experimenten in een twaalftal projecten – gemiddeld 15% tot zelf 30% lagere projectkosten vergeleken met marktkosten **(Zimina, Ballard, & Pasquire, 2012)**. De TVD-werkwijze verschilt nogal van de gebruikelijke praktijken, zoals hieronder duidelijk zal blijken. De focus van TVD is om de waarde van de klant de primaire driver te maken bij het verbeteren van de project definitie gedurende de ontwerp fase.
Target Costing: kosten binnen de waarde en het budget
Target costing beperkt zich niet tot het stellen van doelen voor kosten, maar is een volledige waardestroombenadering voor het managen van een onderneming. Het targetcosting-systeem besteedt vooral aandacht aan de ontwerp- en ontwikkelfase, omdat daar feitelijk de meeste invloed is op de toekomstige kosten van een product. Een nauwe samenwerking tussen alle afdelingen en de keten is gewenst, al vroegtijdig in de projectontwikkeling, gebaseerd op het concept van set-based concurrent engineering. Cross-functionele teams onderzoeken niet alleen esthetische issues en functionaliteiten, maar ook de maakbaarheid, inkooptrajecten en prestaties in levensduur. Het bredere concept van target costing bevat ook kaizen costing, waarbij er gezocht wordt naar continue verbetering van alle voorgenoemde aspecten **(Hines, 1994)**.
Value management/ engineering
Value management (VM) en value engineering (VE) zijn gerelateerde aanpakken gericht op het doel om waarde te creëren en verspillingen te voorkomen bij ontwerpkeuzes. Tijdens de productontwikkeling is de belangrijkste rol van de gemeenschappelijke activiteiten tussen afnemer en leverancier, het gebruik van VE en procesplanning, zodat verzekerd wordt dat doelen van kwaliteit en kosten binnen bereik komen. VE wordt door *British Standard 3138* gedefinieerd als: "Een systematisch interdisciplinair onderzoek naar factoren die de kosten van een product of service beïnvloeden, om zo middelen te bedenken om een specifiek doel zo efficiënt mogelijk te bereiken, waarbij voldaan wordt aan de vereiste kwaliteitsstandaard en betrouwbaarheid" **(Hines, 1994)**. In lean-termen is het een cross-functionele teamaanpak om ontwerpaspecten te onderzoeken die invloed hebben op de kosten van nieuwe producten, om daarna een herontwerp te maken waarmee de de vereiste kwaliteitsstandaarden worden bereikt binnen de gestelde target cost van de inkopende partij. De manier waarop iets gemaakt wordt heeft immers grote invloed op kwaliteit, kosten, doorlooptijd en duurzaamheid **(Liker, 2004)**.
Integrated design
Integrated Design (ID) betreft ontwerpprincipes die zorgen voor een geïntegreerde benadering van het ontwerpproces. Dit is vooral van belang in het geval van innovatieve bouwprojecten. Het is bij deze projecten essentieel om diverse aspecten in samenhang te bekijken.
Set based design

Set based design pleit ervoor om in de beginfase meer alternatieve ontwerpkeuzes uit te werken en via een ‘afvalrace’ te komen tot gewenste keuzes. De set-based aanpak nodigt uit de werkelijkheid op meerdere manieren te beschouwen, waardoor de kwaliteit van het resultaat toeneemt. Tevens krijgt innovatie een grotere rol omdat meer ideeën grondiger worden onderzocht. Doordat men vroegtijdig in het ontwerpproces concepten uitprobeert, wordt het project sneller en met meer zekerheid afgerond, terwijl de resources worden geminimaliseerd. Daardoor leidt het vaak ook tot lagere kosten **(Sobek II, Ward, & Liker, 1999)**
Collaborative design
Collaborative design betreft principes voor samenwerking in bouwprojecten. Er is hierbij een duidelijke link met Integrated Design.
Early contractor involvement
Early Contractor Involvement (ECI) is in bouwprojecten een belangrijk principe voor het (verder) reduceren van verspillingen. Als de (onder-)aannemer organisatorisch geintegreerd is in de voorfase van een project, dan is er grotere kans op consistentie tussen ontwerp en uitvoering. Ervaring met Lean principes is hierbij ook van belang.
End user involvement
Waarde voor de eindgebruiker kan het beste gerealiseerd worden door de eindgebruiker te betrekken in het voortraject van bouwprojecten.
Mutual assessment
Mutual Assessment (MA), i.e. onderlinge beoordeling, is een aanpak voor het continu verbeteren van het ontwerpteam in een pre-planning setting.
Lean Design management
Lean Design Management is een innovatie binnen de bouwsector. Het zorgt voor een focus in het ontwerpproces op verspilling en waarde. Betere teamvorming, duidelijke taakbeschrijvingen, betere volgordebepaaling van activiteiten en een grotere transparantie van processen leveren veel op. Potentiele problemen worden snel opgelost in een periodieke (vaak wekelijkse) “check, correct and lookahead”-routine in ontwerpbijeenkomsten. Een mogelijke vorm van Lean Design Management is het gebruik van Obeya.

Tabel 17 Overige beheersconcepten methoden en technieken die bruikbaar kunnen zijn in het voortraject van bouwprojecten gepresenteerd

Ontwerptrechter van Twijnstra Gudde



De ontwerptrechter van Twijnstra Gudde gaat net zoals het set based design concept uit van het opstellen van meerdere varianten aan het begin van het voortraject. Vervolgens focust het project zich richting de uitvoering.

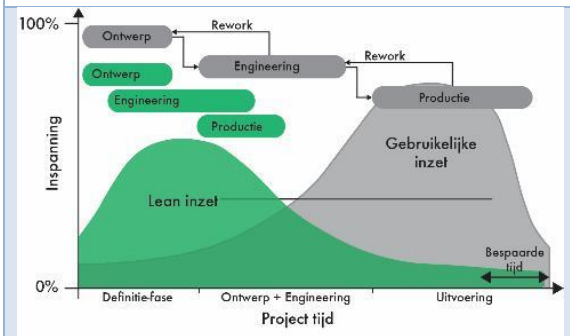
Lean led design

Door lean-principes geleid ontwerpen, oftewel lean-led design is een systematische benadering voor bouwkundig ontwerpen. Deze benadering focust op het definiëren, ontwikkelen en integreren van veilige, verspillingsvrije operationele processen, zodat de best ondersteunende, klantgerichte fysieke omgeving mogelijk wordt gemaakt. Hiermee kan men een omgeving creëren die continu verbeterd kan worden. Het versnelt het ontwerpen, omdat het cross-functionele teams in staat stelt zich het ideale ontwerp voor te stellen. De grote verschuiving met lean-led design is dat je niet langer afhankelijk van experts (waaronder architecten en adviseurs) hoeft te zijn voor het ontwerpen van de indeling van een gebouw. In plaats daarvan betrek je de eigen medewerkers grondig in het vastleggen van hun ideale 'werkstromen'. Architecten zijn deelnemers in het ontwerpteam die deze procesinformatie (werkstromen) gebruiken om er een ontwerp van te maken. Zij leiden het project niet, ze zijn een teamlid **(Grunden & Hagood, 2012)**

Collaborative design en co-creatie; ontwerpen met experts en afnemers

(Wierdsma & Swieringa, 2011) stellen dat samenwerkingsprocessen processen van co-creatie zijn, waarbij het de kunst is 'gedoe' bespreekbaar te maken, en de negatieve energie die hierbij wordt opgeroepen om te zetten in positieve energie. Essentieel in een proces van co-creatie is dat alle betrokkenen toegang hebben tot de dialoog. Want de kwaliteit van de relatie én die van het interactieproces (constructieve kwaliteit) bepalen samen de kwaliteit van het resultaat. Proces en inhoud zijn daarmee twee zijden van dezelfde medaille **(Buijs & Valkenburg, 2005) (Kleinsmann, 2006)**.

Frontloading; vervroegen verhoogde inzet op ontwerp



Frontloading betreft een vroegtijdige samenwerking tussen verschillende functionele afdelingen. Hierdoor is een betere afstemming van het project mogelijk, zodat de kans op wijzigingen tussentijds kleiner is. Dit betekent dat diverse processtappen parallel (concurrent) moeten verlopen, met als bijkomend voordeel dat de doorlooptijd verkort wordt. De inzet van personeel heeft zijn piek aan het begin van het proces: Front loading. **(Buijs & Valkenburg, 2005) (Hines, 1994)**

Scrum; vroegtijdige en frequente betrokkenheid

Scrum is een term die bekend is uit het rugby en als metafoor werd gebruikt in een onderzoek naar nieuwe productontwikkelingsmethoden **(Takeuchi & Nonaka, 1986)** en later is overgenomen door mede-uitvinder van de Scrum-methodiek voor softwareontwikkeling, Jeff Sutherland. Het past namelijk goed bij de werkwijze die nodig is voor het ontwikkelen van producten, waarbij spelers van een team samenwerken: een combinatie van zorgvuldige coördinatie, gemeenschappelijke motivatie en een duidelijk omschreven doel **(Sutherland, 2015)**.

Visueel Management: processen inzichtelijk en gezamenlijk stuurbaar maken
Visueel management is een communicatiemiddel in de werkomgeving dat de gebruiker in één oogopslag laat zien hoe het werk ervoor staat, hoe het werk gedaan moet worden en of het afwijkt van de standaard. Een minstens zo belangrijk doel van visueel management is zorgen voor een gedeeld beeld en gemeenschappelijke koers, ofwel alignment. **(Bitran & Morabito, 1996) (Thomke & Reinertsen, 2012) (Womack & Jones, Lean Thinking, 2003) (Liker, 2004) (Morgan & Liker, 2006)**.
Bouw Informatie Modellering; 3D ontwerpen gericht op integratie en afstemming
De term BIM staat voor *Building Information Modeling*. BIM gaat over tools (zoals software om gebouwen in 3D te ontwerpen), processen (afstemmen van ontwerp) en technologie (gegevens uitwisseling). De kracht van BIM ligt mede in het visualiseren van zowel het product als het proces, hetgeen goed past bij de uitgangspunten van lean om inzicht te hebben (visueel) in wat men doet **(Sacks, Treckmann, & Rozenfeld, 2009)**

10.4 Bijlage 4: Curriculum Vitae Projectleider

Ir. Martin van Dijkhuizen

Martin van Dijkhuizen is afgestudeerd als civiel ingenieur aan de Technische Universiteit Delft. Hij is sinds 2010 docent en onderzoeker aan Hogeschool Utrecht. De ervaring met lean en (bouw)projectmanagement uit eerdere werkzaamheden gebruikt hij in het onderwijs, in het onderzoek en in het coördineren daarvan.

Zijn managementervaring heeft hij opgedaan in de architectenbranche en in het uitvoerende bouwbedrijf. Bij Nieuw Nederland Architecten coördineerde hij het proces voorafgaand aan bouwprojecten. Bij BAM heeft hij tussen 1999–2002 en 2006-2010 managementervaring opgedaan in het bouw voorbereidend proces.

Martin heeft ook onder complexe omstandigheden leren managen. Als commandant van een constructiepeloton bij de Koninklijke Landmacht is hij tussen 2002 en 2006 twee keer uitgezonden geweest naar Afghanistan ten behoeve van de bouw van militaire bases. Martin werkt nog steeds bij de Koninklijke Landmacht echter nu als reservist. Martin zit in het managementteam van zijn eenheid.

IeB
Ontwikkel BV
AALBERTS
vlos
300t
blanksma groep
bouw
HOGESCHOOL
UTRECHT
PONSIOEN
INSTALLATIE TECHNIEK BV
mitros
PRIOM
HEMINK
GROEP
TALEN
PORTAAL
Hogeschool
van Arnhem en Nijmegen
DE VARIABELE
DE LEEUW
weijerseikhout