

## MASTER

### Het stimuleren van innovatie in bouwprojecten een evaluatie van bouwprojecten van Advies- en Ingenieursbureau Arcadis

van Baardwijk, Inge

*Award date:*  
2006

[Link to publication](#)

#### **Disclaimer**

This document contains a student thesis (bachelor's or master's), as authored by a student at Eindhoven University of Technology. Student theses are made available in the TU/e repository upon obtaining the required degree. The grade received is not published on the document as presented in the repository. The required complexity or quality of research of student theses may vary by program, and the required minimum study period may vary in duration.

#### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain

**HET STIMULEREN VAN  
INNOVATIE  
IN BOUWPROJECTEN**

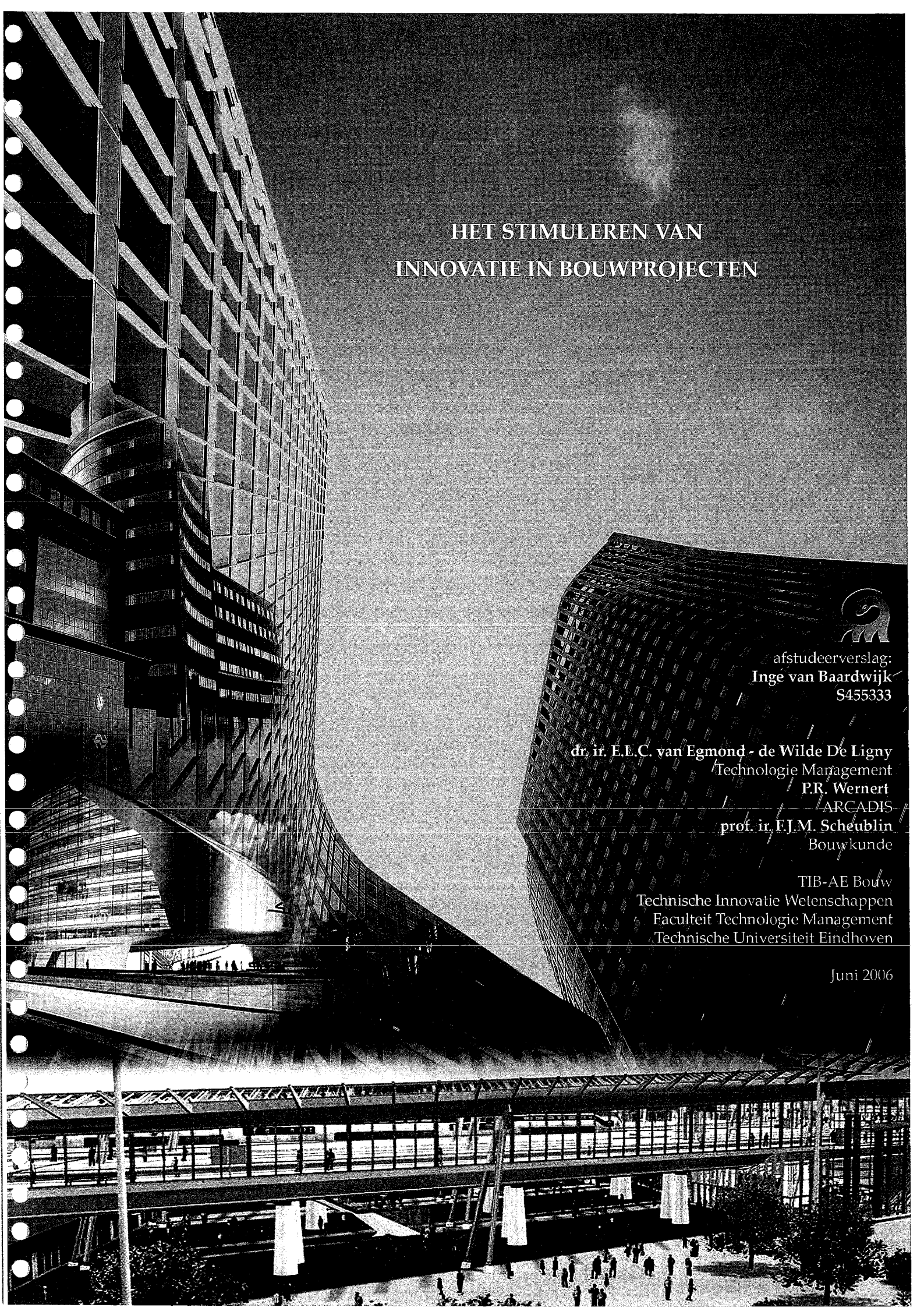
EEN EVALUATIE VAN BOUWPROJECTEN  
VAN ADVIES- EN INGENIEURSBUREAU  
ARCADIS

AFSTUDEERVERSLAG  
INGE VAN BAARDWIJK  
S 455333

DR. IR. E.L.C. VAN EGMOND - DE WILDE DE LIGNY  
TECHNOLOGIE MANAGEMENT  
P.R. WERNERT  
ARCADIS  
PROF. IR. F.J.M. SCHEUBLIN  
BOUWKUNDE

TIB-AE BOUW  
TECHNISCHE INNOVATIE WETENSCHAPPEN  
FACULTEIT TECHNOLOGIE MANAGEMENT  
TECHNISCHE UNIVERSITEIT EINDHOVEN

JUNI 2006



HET STIMULEREN VAN  
INNOVATIE IN BOUWPROJECTEN



afstudeerverslag:  
**Inge van Baardwijk**  
S455333

dr. ir. E.L.C. van Egmond - de Wilde De Ligny  
Technologie Management  
P.R. Wernert  
ARCADIS  
prof. ir. F.J.M. Scheublin  
Bouwkunde

TIB-AE Bouw  
Technische Innovatie Wetenschappen  
Faculteit Technologie Management  
Technische Universiteit Eindhoven

Juni 2006

Al in 1513 schreef Niccolò Machiavelli:

*'Men dient namelijk voor ogen te houden dat niets qua voorbereiding moeilijker, qua succes twijfelachtiger en qua uitwerking gevaarlijker is dan zich opwerpen als iemand die vernieuwingen wil doorvoeren. Want hij die dat doet, heeft hen die van de oude toestand profiteren tot vijanden, terwijl hij slechts lauwe verdedigers vindt in hen die van de nieuwe toestand zouden kunnen profiteren: een lauwheid die gedeeltelijk voortkomt uit vrees voor de tegenstanders, die immers de wet aan hun kant hebben, en gedeeltelijk uit het wantrouwen van de mensen, die in feite pas geloven aan vernieuwing als zij deze in werkelijkheid ervaren hebben' (Machiavelli, Il Principe, pagina 83, 1469-1527)*



# Voorwoord

Naast dat dit afstudeerverslag een rapportage is van mijn afstudeeronderzoek is het ook een "stukje" Inge. Met dit verslag sluit ik een periode af van studeren en student zijn. Tijd voor "vernieuwing" ook in mijn leventje! Ik kan terugkijken op een mooie tijd waarin ik fijne mensen heb leren kennen, die ik mee mag nemen naar een nieuwe periode.

Waar het natuurlijk ook om draait is het meenemen van kennis naar deze nieuwe periode. Allereerst wil ik daar ARCADIS voor bedanken die mij de mogelijkheid heeft geboden die kennis een laatste "boost" te geven, voordat ik de kennis in de praktijk ga opdoen. Ik heb hier namelijk ontzettend veel, snel en in een korte tijd geleerd. In het bijzonder wil ik mijn bedrijfsbegeleider Paul bedanken dat hij me alle ruimte gaf mijn onderzoek uit te voeren en voor de nodige praktijktips zorgde. Mijn andere collega's hebben ook bijgedragen aan niet alleen een nuttige maar ook een gezellige afstudeertijd. Bedankt Gert-Jan, Mark, Paul, Marieke, Joyce, Michel, Paula, Jacob, Renato en alle anderen, voor alle kopjes koffie (espresso), thee, versnaperingen, praatjes, wandelingen langs het strand en drankjes op het terras. Ze hebben me ten slotte het meeste gezien tijdens mijn afstuderen en er doorheen gesleept. Zonder de bereidwillige personen die ik heb geïnterviewd, had ik dit onderzoek niet uit kunnen voeren. Daarom wil ik ook hen hartelijk bedanken voor hun inzet.

Voor de grote sturende rol en wetenschappelijke benaderingen van het onderzoek kon ik bij mijn eerste begeleider van de TU/e, Emilia, aankloppen. Samen naar de geitenbrij aan informatie kijken werkte verhelderend en hielp me weer op weg. Bedankt voor de positieve en stimulerende kritieken en ik vond het een prettige samenwerking. Vanuit de faculteit Bouwkunde was Frits Scheublin mijn technische begeleider. Ik waardeer de stipte begeleiding en het meegeven van de brede blik op de bouwwereld. Ik vond het ook erg bijzonder dat de begeleiders de moeite namen naar ARCADIS toe te komen om kennis te maken met mijn bedrijfsbegeleider en naar mijn tussenpresentatie voor de afdeling te komen kijken.

Verder wil ik alle mensen in mijn omgeving ook op deze manier laten weten dat ik enorm veel steun aan ze heb gehad. Alle lieve sms-jes, mailtjes, belletjes, kaartjes en het aanhoren van de verhalen over het festijn dat afstuderen heet! En vooral pappa en mamma en Karin die altijd geduldig waren, meeleeften, meedachten enzovoorts...

Dank je wel lieve familie en vrienden voor alles!

Inge van Baardwijk,  
Juni 2006



# Samenvatting

De bouw staat bekend als een van de minst innovatieve sectoren, terwijl innovatie juist als een noodzaak wordt gezien om te kunnen overleven. Dit komt onder andere doordat de bouw gefragmenteerd is, elk project uniek is en er vaak een strikte scheiding bestaat tussen ontwerp en uitvoering. Toch wordt er wel geïnnoveerd in deze sector maar vooral door de toeleverende industrie, zie hieronder de verschillende partijen en hun aandeel in innovatie in percentages:

- Bouwbedrijven: 10,9 %
- Toelevering: 64,6 %
- Adviseurs: 8,8 %
- En overig: 15,7 %

Opvallend is dat de adviseurs het kleinste aandeel leveren aan innovatie in de bouwbranche. Het zou daarom interessant zijn te achterhalen waarom juist adviesbureaus achterlopen. Dit is voor het afstudeeronderzoek een reden om het thema "innovatie in de bouw" centraal te stellen en het onderzoek uit te voeren bij het advies- en ingenieursbureau ARCADIS te Den Haag. Daarbij is het onderzoek voor ARCADIS interessant omdat in hun beleid staat dat ze innovatie meer willen verankeren in de organisatie. Hieruit volgt de probleemdefinitie:

## HOOFDDOELSTELLING

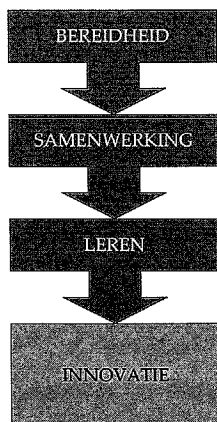
Het formuleren van recommandaties aan ARCADIS Bouw en Vastgoed voor het stimuleren van innovatie in hun bouwprojecten.

## NEVENDOELSTELLING

Het aangeven door welke specifieke factoren, die mede verantwoordelijk zijn voor innovatie, de bouwprojecten van ARCADIS Bouw en Vastgoed gekenmerkt worden.

## HOOFDVRAAG

Door welke specifieke factoren, die mede verantwoordelijk zijn voor innovatie, worden de bouwprojecten van ARCADIS Bouw en Vastgoed gekenmerkt?



Het conceptuele model

Uit de literatuur en innovatietheorieën zijn de voor dit rapport belangrijke en meest voorkomende kenmerken gedestilleerd die samen tot een conceptueel model leiden. Dit conceptueel model, zoals het hier links wordt weergegeven, dient als basis voor het beschrijvende en explorerende afstudeeronderzoek. De drie kenmerken "Bereidheid", "Samenwerking" en "Leren" bestaan elk uit vier factoren die tot innovatie leiden. De kenmerken en factoren worden uit de literatuur geïnterpreteerd als even belangrijk, wat dus een weegfactor per kenmerk van 1:1:1 oplevert. Tevens is er een lineair verband tussen de factoren aangenomen. Door het evalueren van bouwprojecten aan de hand van het conceptueel model ontstaat er inzicht in welke factoren wel of niet tot innovatie hebben geleid. Met dit inzicht kunnen er recommandaties gedaan worden aan ARCADIS Bouw en Vastgoed voor het stimuleren van innovatie in hun bouwprojecten. De twaalf sleutelfactoren worden hieronder schematisch weergegeven.



	Bereidheid		Samenwerking		Leren	
Primair	Type opdrachtgever	IO	Contractvormen	R	Communicatie kanaal	C
	Intentie opdrachtgever	IO	Samenwerking vroeg	SV	Gebruikers	G
	Subsidies	U	Communicatie (extern)	CE	Kennis leveranciers	KI
	Complexiteit (bouwplaats)	Xb	Complexiteit (actoren)	Xa	Complexiteit (kennis)	Xk

*Factoren die invloed hebben op innovatie*

De evaluatie vindt plaats middels het afnemen van interviews met open maar wel gestructureerde vragen. Er worden sleutelpersonen geïnterviewd van vier geselecteerde bouwprojecten, uitgevoerd binnen ARCADIS Bouw en Vastgoed, de projecten worden als casestudies beschouwd. In het onderstaande schema worden de vier casestudies weergegeven met de daarbij behorende selectiecriteria.

Bouwproject	Omvang	Vakdisciplines	Innovatief?
De Hoftoren te Den Haag	Kantoorgebouw naast het station van 142 m hoog	Bouwt. Constr. Projectmanagement	Op 1 na hoogste kantoorgebouw van NL
De Eempolis te Amersfoort	Kantoorgebouw naast het spoor van 400 m lang	Arch. Bouwt. Constr. Install. Projectmanagement.	Duurzaam klimaatsysteem
SABIC te Sittard	Kantoorgebouw met hightech uitstraling	Bouwt. Constr. Install. Projectmanagement	Technische snufjes
Station Bijlmer te Amsterdam	Infrastructureel knooppunt	Arch. Spoortechniek. Constr. Install. Projectm.	Complex project

*Overzicht selectiecriteria van de casestudies*

De evaluatie gaat verder met de analyse van de resultaten die uit de interviews naar voren zijn gekomen. Met behulp van een (lineair) model worden de factoren per casestudy verwerkt. Tevens wordt de "Mate van Innovatie" berekend per project in percentages. Met dit kwantitatieve gegeven worden kwalitatieve uitspraken gedaan (antwoord hoofdvraag) over de casestudies die leiden tot recommandaties voor ARCADIS (voldoen aan hoofddoelstelling). Hieronder volgen de kwalitatieve uitspraken.

#### KWALITATIEVE UITSPRAKEN PER CASESTUDY

##### DE HOFTOREN

Conclusie:  
De matige "Samenwerking", voornamelijk door het traditionele contract, heeft geleid tot matige innovatie. Dus de juiste contractvorm is van belang bij het innoveren.

##### DE EEMPOLIS

Conclusie:  
De "Bereidheid", voornamelijk in de vorm van subsidies, heeft innovatie gestimuleerd.

**Conclusie:**

Wat door ARCADIS bij de "Samenwerking" eerst als voordeel werd aangedragen, namelijk korte communicatielijnen intern, werd later juist het nadeel bij de communicatie tussen de partijen.

**SABIC****Conclusie:**

Bij een niet complex project heeft de "Bereidheid", die tot uiting komt in de intentie van de opdrachtgever om het gebouw esthetische waarde te geven, innovatie gestimuleerd.

**STATION BIJLMER****Conclusie:**

Het "Leren", door kennis van de gebruiker toe te passen, draagt bij aan het stimuleren van innovatie.

**KWALITATIEVE UITSPRAKEN EXTRA****Conclusie:**

De opdrachtgever is een grote stimulator van innovatie.

**Conclusie:**

Door de aannemer vroeg in het bouwproces mee te laten denken kan innovatie gestimuleerd worden. Dus in het proces naar innovatie is het vroeg samenwerken met voornamelijk de aannemer van belang.

**Conclusie:**

Het vroeg inschakelen van kennis van leveranciers stimuleert innovatie.

**Conclusie:**

Door meer en vroeg met de aannemer samen te werken haal je automatisch ook meer kennis van de leverancier binnen.

Om de juistheid aan te tonen van een lineair verband tussen de factoren, heeft er model validatie plaatsgevonden. Hieruit blijkt dat met een andere benadering van het model er nagenoeg dezelfde kwantitatieve gegevens uitkomen, en de conclusies hetzelfde kunnen blijven. Dus de eerste aanname van het model is voldoende om uitspraken te doen over de "Mate van Innovatie" in een project. Wel kan er een bias zitten in de interpretatie van de onderzoeker van de sleutelfactoren die tot innovatie leiden.

**DE RECOMMANDATIES**

- Het is voor ARCADIS moeilijk om de bereidheid van de opdrachtgever te sturen. Door zelf goed op de hoogte te zijn van de laatste ontwikkelingen op het gebied van contracten en innovatieve oplossingen kan ARCADIS de opdrachtgever wel beter adviseren. Het creëren van draagvlak bij alle partijen voor het toepassen van de nieuwe contractvormen is het meest belangrijk. ARCADIS is namelijk al wel bezig met "pilots" van nieuwe contractvormen

zoals "Construction Management" of een "Design-Build-Maintenance-Finance"-contract, maar het blijft lastig de opdrachtgever én opdrachtnemers ervan te overtuigen dat het betere resultaten kan opleveren.

- ARCADIS heeft te maken met zowel private als publieke opdrachtgevers. Het is bij private opdrachtgevers relatief "makkelijker" om vroeger samen te werken omdat de Europese regelgeving niet geldt. Met name voor publieke opdrachtgevers zou ARCADIS er verstandig aan doen proactief aan te sturen op meer innovatieve contractvormen.
- ARCADIS zou eerder met een aannemer samen kunnen werken om zo te profiteren van zijn kennis van uitvoeringstechniek en contacten met leveranciers. Door bijvoorbeeld samen met een aannemer op een tender in te schrijven kan dit mogelijk gemaakt worden. (Een en ander is natuurlijk wel afhankelijk van hoe er aanbesteed wordt)
- Zorg dat de communicatie intern goed verloopt, vooral tussen de vestigingen onderling. Ze zien elkaar namelijk soms als concurrent in plaats van collega. ARCADIS is ten slotte een groot bedrijf met veel kennis in huis, profiteer dan ook van de bundeling van die kennis. Als de communicatie intern goed gaat dan heeft dat ook voordelen voor de communicatie naar buiten toe met andere partijen.
- Het is van cruciaal belang op de hoogte te zijn van de laatste ontwikkelingen op het gebied van producten en mogelijkheden van leveranciers. Dit gebeurt al wel door congressen te bezoeken, cursussen te volgen en brochures aan te vragen, maar dit kan nog meer gestructureerd.
- Uit de literatuur en interviews bleek ook dat de aannemers steeds meer de rol van de adviseur overnemen, vooral door de opkomst van de innovatieve contractvormen (bijvoorbeeld Design & Construct). ARCADIS zou moeten voorkomen dat de aannemers de markt naar zich toetrekken door zelf meer verstand van het uitvoeringsproces te hebben. Dit is wellicht mogelijk door de uitvoeringstechnische kennis in huis halen, dit zou aan kunnen sluiten bij wat er in het beleid van ARCADIS staat over het overnemen van bedrijven.
- Bij Station Bijlmer kwam naar voren dat er veel onderzoeken vooraf zijn geweest waar de gebruikers bij betrokken zijn geweest. Dit zorgt voor veel meer input, betere ontwerpen en nieuwe producten. Het zou verstandig zijn niet alleen bij stations dergelijke onderzoeken te doen maar ook voor de utiliteitsbouw (consumentgericht bouwen). Bij de Eempolis bijvoorbeeld hebben ze te weinig rekening gehouden met hoe de gebruiker later het innovatieve klimaatsysteem gebruikt en onderhoud. Het bleek later namelijk dat het systeem onvoldoende verwarmde.
- Verkeerde tekeningen zijn vaak een bron van fouten op de bouw geweest. ARCADIS zou met behulp van informatie- en communicatietechnologie een programma kunnen ontwerpen, wellicht in samenwerking met een grote aannemer, dat een digitale omgeving creëert voor het plaatsen en goedkeuren van tekeningen. Zo wordt er altijd van dezelfde laatste informatie gewerkt. Op dit moment is ARCADIS al met zoiets bezig (namelijk IMANDRA) maar dat is voor intern gebruik, voor hun eigen management. Het zou helemaal voordelen op kunnen leveren wanneer dit systeem voor iedereen en alle partijen toegankelijk zou zijn.

# Inhoud

<b>Voorwoord</b>	<b>5</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>7</b>
<b>Inhoud</b>	<b>11</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>13</b>
1.1 Aanleiding onderzoek	13
1.2 Achtergrond probleemgebied	13
1.3 Belang onderzoek	15
1.4 Leeswijzer	16
<b>2 Onderzoekskader</b>	<b>19</b>
2.1 Afbakening	19
2.2 ARCADIS	19
2.2.1 Bedrijfshistorie	20
2.2.2 Feiten	20
2.2.3 Het beleid	21
2.2.4 ARCADIS Bouw en Vastgoed Den Haag	22
2.3 Probleemstelling	22
2.3.1 Hoofddoelstelling	23
2.3.2 NevenDoelstelling	23
2.3.3 Hoofdvraag	23
2.3.4 Deelvragen	23
<b>3 Theoretisch kader</b>	<b>25</b>
3.1 Wat is innovatie?	25
3.2 Innovatie en de bouw	26
3.3 Welke factoren beïnvloeden innovatie in de bouw?	28
3.4 Innovatietheorieën	31
<b>4 Conceptueel kader</b>	<b>35</b>
4.1 Synthese	35
4.2 Het conceptuele model	36
4.3 Het model	38
<b>5 Praktisch kader</b>	<b>41</b>
5.1 Methode van onderzoek	41
5.2 De casestudies	42
5.3 Het interview	43
5.4 De interviewresultaten	43

<b>6</b>	<b>Analyse</b>	<b>45</b>
6.1	Analyse op basis van het model	45
6.1.1	De Hoftoren	45
6.1.2	De Eempolis	47
6.1.3	SABIC	50
6.1.4	Station Bijlmer	52
6.2	Horizontale benadering van tabel 6.2	55
<b>7</b>	<b>Validatie model</b>	<b>57</b>
7.1	De voorwaardelijkheden	57
7.2	Weging en waardering	59
7.3	Kans	62
<b>8</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>63</b>
8.1	Recommandaties	63
8.2	Algemene conclusies	65
8.3	Aanbevelingen	66
<b>9</b>	<b>Bijlagen</b>	<b>69</b>
9.1	Bijlage 1: Woordenlijst	69
9.2	Bijlage 2: Een voorbeeldinterview	70
9.3	Bijlage 3: De uitgewerkte interviews	71
<b>10</b>	<b>Referenties</b>	<b>123</b>