

Project de Zilverparkkade als investering

Onderzoek naar de knelpunten in het bouwproces van de Zilverparkkade, fase twee



Rijssen, 23 december 2008

Leon de Graaf, s0065625
Bachelor-eindopdracht, Civiele Techniek

Opdrachtgever: Ter Steege Bouw Rijssen
Ir. J. Riezebos

Opdrachtbegeleider: UTwente
Dr. Ir. R.S. De Graaf

Project de Zilverparkkade als investering

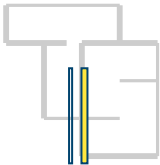
*Onderzoek naar de knelpunten in het bouwproces van de
Zilverparkkade, fase twee*

Rijssen, 23 december 2008

Leon de Graaf, s0065625
Bachelor-eindopdracht, Civiele Techniek

Opdrachtgever: Ter Steege Bouw Rijssen
Ir. J. Riezebos

Opdrachtbegeleider: UTwente
Dr. Ir. R.S. De Graaf



Voorwoord

Voor u ligt het eindverslag van het onderzoek naar de knelpunten in het bouwproces van de Zilverparkkade, fase twee. Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Ter Steege Bouw Rijssen en vormt daarnaast de afsluitende opdracht van de Bachelor Civiele Techniek aan de Universiteit Twente. Het onderzoek is gebaseerd op het negatieve financiële resultaat op het project de Zilverparkkade. Door vanuit dit financiële resultaat terug te gaan naar de oorzaken en gevolgen hiervan is getracht een helder beeld te geven van de knelpunten die zich hebben voor gedaan. Op basis hiervan kunnen in de toekomst wellicht soortgelijke knelpunten voorkomen worden.

Daarmee is dit onderzoek de eerste stap in de samenwerking tussen Ter Steege Bouw en de Universiteit Twente. Ik hoop van harte dat deze samenwerking uitgebreid en uitgediept zal worden, te meer omdat ik gemerkt heb dat beide partijen veel van elkaar kunnen leren. Zo heb ik als student kennism gemaakt met de wereld van de bouw vanuit de praktijk. Een (voor mij) nieuwe invalshoek, die mij in korte tijd veel geleerd heeft over de werkelijke totstandkoming van bouwprojecten. Anderzijds heb ik gemerkt dat veel kennis vanuit de universiteit niet doorwerkt naar de praktijk, waardoor er in de bouw kansen blijven liggen en de bouw moeilijk van het traditionele stempel af komt. Voor beide partijen is er dus veel winst te behalen.

Dit voorwoord wil ik natuurlijk gebruiken om de mensen, die mij in de afgelopen periode begeleid en geholpen hebben, te bedanken. Allereerst gaat mijn dank uit naar Johan Riezebos, die ondanks zijn drukke schema tijd voor mij vrij maakte om vorderingen door te spreken en van gedachte te wisselen over de inhoud en omvang van het onderzoek. Ook wil ik Robin de Graaf bedanken voor zijn nuttige kritieken op de rapportages en het meedenken over de opzet en vormgeving van de opdracht.

Daarnaast wil ik alle mensen bedanken die zich hebben ingespannen om mij te helpen bij het onderzoek en input hebben geleverd om de knelpunten inzichtelijk te maken en mogelijke verbeterpunten op te sporen. Mijn dank gaat hierbij uit naar Hans Ter Steege, Joop Behling, Martin van der Aa, Jan Egberts, Tom Nieuwenhuis, Remco Pots, Erik Roelofsen en Erik Dommerholt. Tevens wil ik hier mijn kamergenoten bij TSB, Martin Schouwink en Dieuwert Nijsink, bedanken voor hun gezelligheid die mij af en toe een welkome afwisseling bood van de werkzaamheden voor dit onderzoek.

Ter Steege Bouw Rijssen is voor mij het ideale bedrijf geweest om mij in te leiden in de wereld van de bouw en ik hoop dan ook dat mijn onderzoek kan bijdragen om haar projecten in de toekomst voor zowel de opdrachtgevers als Ter Steege Bouw zelf een succes te maken. Hopelijk zal de Zilverparkkade dan ook niet worden gezien als financiële mislukking, maar als investering in de toekomst!

Leon de Graaf

Samenvatting

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Ter Steege Bouw Rijssen. Doordat zij op het project “De Zilverparkkade” een verlies heeft gemaakt van ruim €900.000,- rees de vraag waar dit verlies vandaan komt. Daartoe is voor dit onderzoek de volgende hoofdvraag opgesteld:

Hoe komt het dat het project “Zilverparkkade, fase twee” is afgesloten met een negatief resultaat?

Om antwoord te geven op deze hoofdvraag zijn een drietal vragen geformuleerd. Deze zijn:

1. **Wat zijn de knelpunten in het bouwproces van Zilverparkkade, fase twee?**
2. **Wat zijn de belangrijke knelpunten in het bouwproces van Zilverparkkade, fase twee?**
3. **Hoe zit elk knelpunt in elkaar, kijkende naar de processen die hiertoe geleid hebben?**

Om deze vragen te beantwoorden is een case study op gezet. Middels een case study kan namelijk een diepgaand inzicht worden verkregen in de wijze waarop bepaalde processen zich in de praktijk voltrekken, aldus Verschuren en Doorewaard (2005).

Tijdens de case study is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van triangulatie (Yin, 1984). Dit komt in dit onderzoek tot uiting in methodetriangulatie en bronnentriangulatie. Eerstgenoemde wordt in dit onderzoek gebruikt door zowel face-to-face interviews af te nemen met betrokkenen en daarnaast informatie te halen uit de beschikbare documentatie. In dit geval verslagen en notulen van projectteam-, werk- en bouwvergaderingen. De bronnentriangulatie komt tot uiting door beide projectleiders, werkvoorbereiders en de uitvoerder allen te interviewen over dezelfde kostenoverschrijdingen. Hierdoor wordt de subjectiviteit van de geïnterviewden zoveel mogelijk geneutraliseerd.

Hieronder wordt per deelvraag beschreven hoe deze in dit onderzoek beantwoord is.

1. Wat zijn de knelpunten in het bouwproces van Zilverparkkade, fase twee?

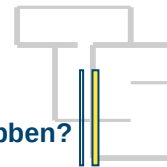
Deze vraag is beantwoord, door vanuit de kostenoverschrijdingen en project-, bouw- en werkverslagen op zoek te gaan naar knelpunten. Met behulp van de gegevens hieruit, zijn gesprekken gehouden met de projectleider, werkvoorbereiders en uitvoerder van het project. Dit leidde uiteindelijk tot de volgende lijst met knelpunten, onderverdeeld in drie thema's (zie tabel):

1	Bouwplaats	2	Object	3	Projectmanagement
a	Opslaan/ opruimen	a	Betonwanden en -vloeren	a	Projectleiden
b	Beveiligen	b	Kozijnen	b	Calculeren
c	Aansluiten	c	Gevels en balkons	c	Werkvoorbereiden
d	Verticaal transporteren	d	Afwerken	d	Uitvoeren
e	Voorzien van steigers	e	Maatvoeren		
f	Voorzien van personeel				

2. Wat zijn de belangrijke knelpunten in het bouwproces van Zilverparkkade, fase twee?

Door de korte onderzoeksperiode, konden niet alle knelpunten geanalyseerd worden. Gekozen is dan ook om uit bovenstaande lijst de op dit moment belangrijkste knelpunten eerst te analyseren. Met behulp van een multicriteria analyse (Hellendoorn, 2001) zijn de onderstaande knelpunten als “belangrijkste” aangemerkt. Criteria hierbij waren: Het opleveren van nieuwe inzichten, het vermoeden dat een knelpunt structureel is, het vermoeden dat een knelpunt door TSB te beïnvloeden is, de hoogte van de kostenoverschrijding als percentage van de kostensoort en de onderzoekbaarheid.

1. *Opslaan en opruimen*
2. *Verticaal transport*
3. *Betonwanden en -vloeren*



3. Hoe zit elk knelpunt in elkaar, kijkende naar de processen die hiertoe geleid hebben?

Om te kijken hoe elk knelpunt in elkaar zit, zijn met behulp van *Role Activity Diagrams* (RADs Ould, 1995) de processen waarbinnen deze knelpunten een rol speelde in kaart gebracht. Bij RADs is duidelijk te zien welke actoren welke taken binnen het proces hebben uitgevoerd en wat daarbij hun verhouding tot de andere actoren was. Uit de analyse zijn de volgende conclusies getrokken:

1. Opslaan en opruimen

- Door het gebrek aan ervaring met dit soort projecten waren er geen kengetallen om een goede raming te maken ten aanzien van de bouwplaats en bouwplaatsinrichting.
- Hierdoor kon men niet goed inschatten hoeveel tijd en geld men voor de bouwplaats en bouwplaatsinrichting moest rekenen.
- De inschatting werd vervolgens gemaakt op basis van een voorlopig ontwerp. Daarnaast werd totaal geen rekening gehouden met het gegeven dat er een kleine bouwplaats was.

2. Verticaal transport

- Door gebrek aan ervaring met dit soort projecten is er te weinig tijd en geld ingecalculeerd voor verticaal transport.
- Er is tijdens de calculatie niet (voldoende) nagedacht over het gebruik van verticaal transport tijdens de uitvoering. Dit kwam door het chaotische verloop van het voortraject (afronding eerste fase, toevoegen G/H aan project, korte tijdsbestek in verband met bouwplicht).

3. Betonwanden en –vloeren

- Door het uitbesteden van de fundering zijn hier meer kosten gemaakt, want de loonkosten van onderaannemers zijn hoger dan van het eigen personeel.
- Door te strakke normen vallen kosten hoger uit dan begroot. Ondanks dat dit bij de eerste fase al bekend was is hier niets mee gedaan. Dit komt waarschijnlijk door de korte tijd tussen de projecten en doordat er zo scherp mogelijk ingezet moest worden met de aanneemsom.
- Door het verkeerde advies van de constructeur heeft TSB te weinig begroot voor beton. Dit verkeerde advies komt doordat de tekeningen van de architect nog niet definitief waren op het moment dat de constructeur hiernaar keek.

Hoe komt het dat het project “Zilverparkkade, fase twee” is afgesloten met een negatief resultaat?

Door de complexiteit van de Zilverparkkade fase twee en de onervarenheid van Ter Steege Bouw met dit soort projecten, heeft TSB niet voldoende kritisch gekeken naar het project en de risico's die dit met zich meebracht. Zowel tijdens de voorfase als de uitvoering heeft men bij TSB te weinig middelen ingezet om een goede inschatting van het project te kunnen maken en continu kritisch op het bouwproces te kunnen zijn.

Aanbevelingen

Naar aanleiding van de conclusie worden de volgende aanbevelingen gedaan:

1. *Stel je als bouwer altijd kritisch op naar de opdrachtgever, architect en alle andere actoren*, vooral wanneer er een project uitgevoerd moet worden met aspecten die nog niet eerder voorgekomen zijn. Door van tevoren in kaart te brengen wat de risico's zijn kan veel geld en tijd worden bespaard. De volgende aanbeveling is hier een afgeleide van.
2. *Maak duidelijk onderscheid tussen de verschillende bedrijven binnen de Ter Steege Holding*. Aangezien elk bedrijf wordt afgerekend op haar winst of verlies, dient TSB (en elk ander zusterbedrijf) per project een goede raming of begroting te maken, zodat er kritisch over nagedacht is of het project goed is voor dit zusterbedrijf.
3. *Stel van tevoren vast wat je als bouwer met het project wil bereiken*. Het kan best zo zijn dat een bepaald verlies niet erg is, omdat het project veel nieuwe kennis of naamsbekendheid oplevert die zich in de toekomst terugbetaald. Maak het doel van het project echter wel vroegtijdig expliciet, zodat het resultaat niet onverwacht komt.
4. *Probeer niet alle knelpunten helemaal boven water te krijgen*. Uit het onderzoek is gebleken dat het erg lastig is om een knelpunt eenduidig en duidelijk te analyseren. Voor vervolgonderzoek is het dan ook relevanter om te kijken welke informatie benodigd is om bijvoorbeeld met oplossingen voor de knelpunten te komen.

Inhoudsopgave

Voorwoord	i
Samenvatting.....	ii
1 Inleiding	2
1.1 Ter Steege Bouw Rijssen.....	2
1.2 De Zilverparkkade.....	3
1.2.1 Fase één	4
1.2.2 Fase twee: Fensalir.....	4
1.2.3 Fase twee: Aeratus en The Wave	5
1.2.4 Fase twee: Identl	5
1.2.5 Fase drie	5
2 Het onderzoek	6
2.1 Probleemstelling	6
2.2 Doelstelling.....	6
2.3 Vraagstelling.....	6
2.4 Operationalisering.....	7
2.4.1 Case study.....	7
2.4.2 Onderzoeksstrategie.....	7
2.4.3 Onderzoeksmodel.....	9
2.5 Leeswijzer	9
3 Inkomsten & Uitgaven	10
3.1 Begroting.....	10
3.2 Werkelijke inkomsten en uitgaven	11
3.3 Kostenoverschrijdingen.....	11
4 Knelpunten	12
4.1 Beschrijving.....	12
4.1.1 Bouwplaats	12
4.1.2 Object.....	14
4.1.3 Projectmanagement.....	15
4.2 Keuze belangrijkste knelpunten	16
4.2.1 Criteria.....	16
4.2.2 Wegingsfactoren	17
4.2.3 Multi Criteria Analyse	17
4.2.4 Belangrijkste knelpunten	18
5 Analyse knelpunten.....	19
5.1 Role Activity Diagrams.....	19
5.2 Bouwproces Zilverparkkade fase twee	20
5.3 Knelpuntenanalyse	22
5.3.1 Opslaan en opruimen.....	22
5.3.2 Verticaal transport.....	24
5.3.3 Betonwanden en –vloeren.....	25
6 Conclusies en aanbevelingen.....	27
6.1 Antwoord op de onderzoeksvragen.....	27
6.2 Antwoord op de hoofdvraag	28
6.3 Aanbevelingen.....	30
7 Literatuur	31
8 Bijlagen.....	32

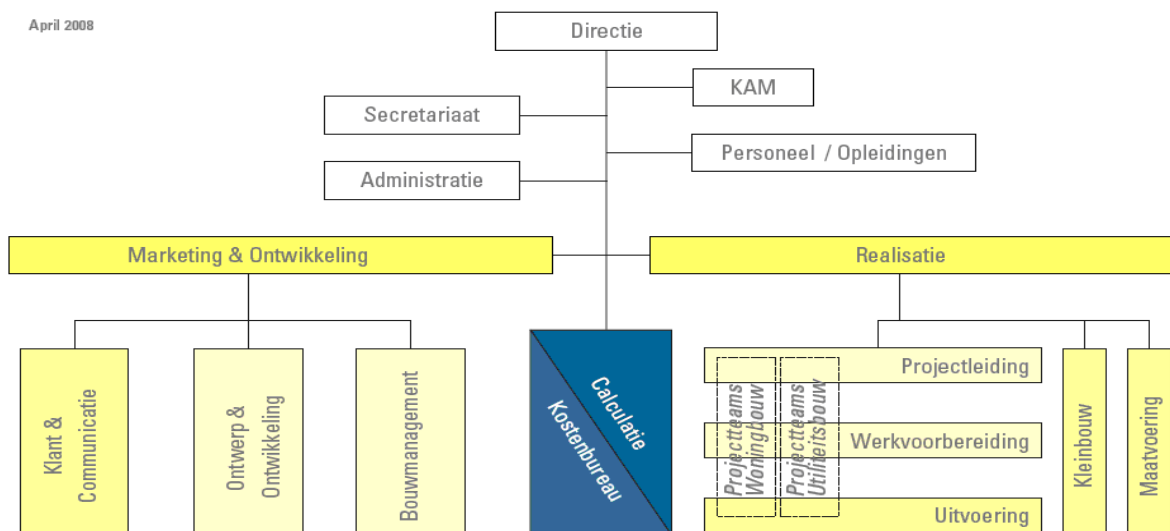
1 Inleiding

Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Ter Steege Bouw Rijssen. In deze inleiding zal de opdrachtgever dan ook nader worden geïntroduceerd, zodat een beeld wordt verkregen van de opdrachtgever en haar organisatie. Ter Steege Bouw Rijssen kent een lange traditie in het bouwen binnen de utiliteitsbouw en woningbouw. Het project de Zilverparkkade vormt daarop ook geen uitzondering. Dat het project veel complexe elementen bevat die Ter Steege Bouw nog niet eerder tegengekomen was zal aan bod komen in paragraaf 1.2, waar het project de Zilverparkkade beschreven wordt. Het totale project de Zilverparkkade vormt het bredere kader en daarmee de aanleiding voor dit onderzoek. In het volgende hoofdstuk zal het onderzoek zelf beschreven worden.

1.1 Ter Steege Bouw Rijssen

Ter Steege Bouw Rijssen (TSB) is onderdeel van de bouwdivisie binnen Ter Steege Groep. De Ter Steege Groep bestaat uit meer dan 30 werkmaatschappijen, onderverdeeld in vier divisies: vastgoed, bouw, handel en industrie. Klantgerichtheid, kwaliteitsbesef en respect voor de ander staan hoog in het vaandel. De Ter Steege Groep is een echt familiebedrijf en inmiddels staat de vierde generatie Ter Steeges aan het roer, met Hans Ter Steege als algemeen directeur van de Bouw- en Vastgoeddivisie. Ter Steege Bouw Rijssen is een werkmaatschappij binnen deze bouwdivisie van de Ter Steege Groep en is in de achterliggende jaren uitgegroeid tot een modern bedrijf met zo'n 125 medewerkers. De gehele Ter Steege Groep telt inmiddels zo'n 900 medewerkers. (Ter Steege Bouw Rijssen, 2008)

In Figuur 1.1 is het organogram van Ter Steege Bouw Rijssen te zien. De projecten worden aangestuurd en gecoördineerd door teams die bestaan uit een projectleider, werkvoorbereider(s) en uitvoerder(s), met korte lijnen, heldere communicatie en directe verantwoordelijkheden.



Figuur 1.1 Organogram Ter Steege Bouw Rijssen (Ter Steege Bouw Rijssen, 2008)

Ter Steege Bouw Rijssen is letterlijk en figuurlijk thuis op een breed werkterrein, zowel op het gebied van woning- c.q. appartementenbouw als op het gebied van utiliteitsbouw. Al naar gelang de uitgangspunten wordt gebruik gemaakt van traditionele of moderne bouwmethodes. Ook houdt Ter Steege Bouw Rijssen zich bezig met Kleinbouw. Deze afdeling, die verbouwingen en renovaties verzorgd werkt net als de afdeling Maatvoering geheel zelfstandig.

Naast de daadwerkelijke uitvoering van projecten is binnen Ter Steege Bouw Rijssen de afdeling Ontwerp & Ontwikkeling actief. Deze afdeling verzorgt het totale traject voor de opdrachtgever van ontwerp tot realisatie. Binnen deze afdelingen worden onder meer ontwerpen gemaakt en uitgewerkt, maar ook in samenwerking met de directie nieuwe concepten opgespoord en vormgegeven. Een voorbeeld hier van is Bons (Hallink, Ter Steege, Riezebos en Van 't Hul, 2007), waarbij een nieuwe rol voor de aannemer is weggelegd in het bouwproces.

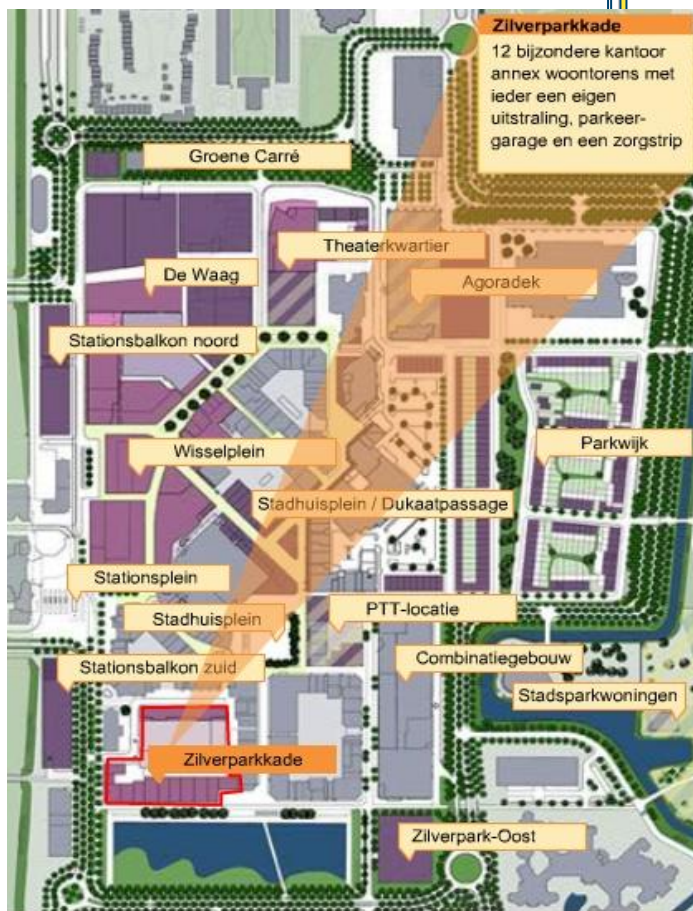
De afdeling Klant & Communicatie van Ter Steege Bouw Rijssen vormt de brug tussen de klant en het uitvoeringsteam. Zij begeleidt de kopers vanaf de ondertekening van de Koop-/aannemingsovereenkomst tot de oplevering en nazorg.

1.2 De Zilverparkkade

Het project de Zilverparkkade is onderdeel van de vernieuwing van het totale stadshart van Lelystad.

In 2001 is door West8 een masterplan gemaakt om de hoofdstad van de provincie Flevoland, in navolging van kleine broer Almere, een echt centrum te geven, dat wil zeggen met een verdichte stedenbouwkundige structuur en een gevarieerder programma. In het zuidwesten van het nieuwe stadshart (naast het spoor) is de Zilverparkkade gelegen (zie Figuur 1.2). De naam Zilverparkkade is ontstaan, doordat de bouwkavels direct aan het water van het Zilverpark gesitueerd zijn.

Het verkrijgen van deze verdichte stedenbouwkundige structuur en een gevarieerder programma komen tot uitdrukking in dit onderdeel van het masterplan, dat bestaat uit twaalf kantoor- en appartementgebouwen van gemiddeld acht verdiepingen. De kade wordt bebouwd volgens het zogenaamde grachtenmodel: alle panden zijn verschillend en ook door verschillende architecten ontworpen (Architectenweb, 2008).

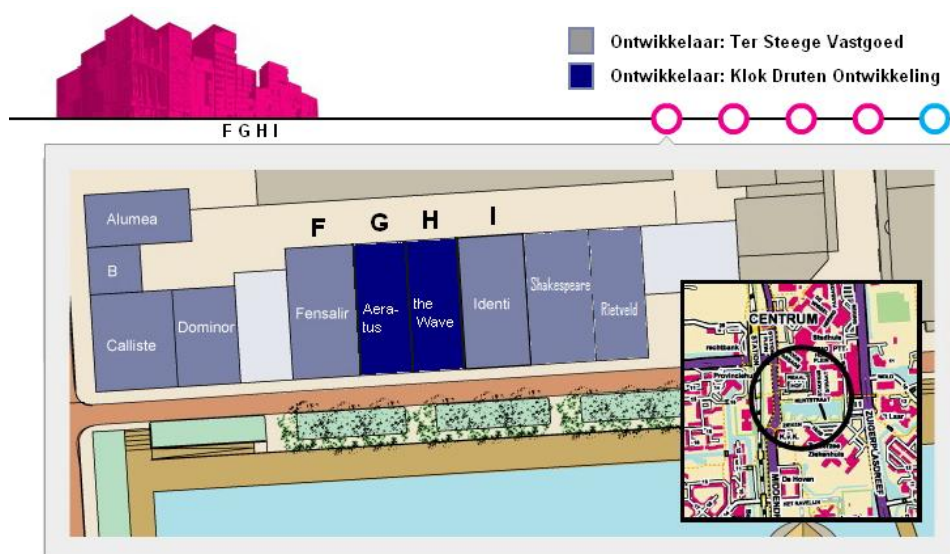


Figuur 1.2 Plankaart stadshart Lelystad (Lelystadshart, 2008)

Het project bestaat uit twaalf verschillende kavels, waarvan er in totaal tien door Ter Steege Bouw Rijssen uitgevoerd zijn. In totaal zijn de twaalf kavels goed voor 10.000m² kantoorruimte en 62 appartementen. De gebouwen op de kavels variëren in hoogte tussen de vier en twaalf bouwlagen en hebben een doorlopende gevel, waardoor de Zilverparkkade een markant herkenningspunt van de binnenstad vormt. In onderstaande Figuur 1.3 is verder ingezoomd op de Zilverparkkade en is te zien welke gebouwen er op welke kavels bedacht zijn.

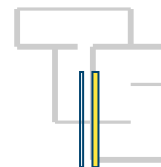
De Zilverparkkade bestaat uit de gebouwen A t/m L. De volgende gebouwen zijn door Ter Steege uitgevoerd: Alumea (gebouw A, zie Figuur 1.3), Gebouw B, Calliste (C), Dominor (D), Fensalir (F),

Aeratus (G), The Wave (H) en Identi (I). Het onderzoek is gericht op fase twee: kavel F t/m I.



Figuur 1.3 bovenaanzicht Zilverparkkade (A t/m L)

Op het moment van schrijven is Ter Steege Bouw bezig met de uitvoering van Shakespeare (kavel J) en Rietveld (K). Koh-i-Noor (E) is uitgevoerd door Noordersluis en Zilverparkkade 130 (L) door Heembouw.



De uitvoering van de Zilverparkkade door Ter Steege Bouw is opgedeeld in drie fases. De eerste fase betreft de uitvoering van de kavels A, B, C en D en de tweede fase de uitvoering van de kavels F, G, H en I. De uitvoering van J en K vindt plaats in de derde fase. Op het moment van schrijven is de derde fase nog volop in uitvoering. In onderstaande sectie worden de gebouwen kort beschreven.

1.2.1 Fase één

Zoals vermeld zijn in de eerste fase de gebouwen Alumea, Gebouw B, Calliste en Dominor uitgevoerd. Alumea is ontworpen door AAS Architecten uit Groningen en kenmerkt zich door zijn eenvoud, maar is dankzij de strengheid van de gevel toch een object dat niet wegvalt tussen de omringende bebouwing. Samen met gebouw B, bevindt Alumea zich niet aan de Zilverparkkade, maar aan de Middenweg. Gebouw B staat op de kleinste kavel en telt ook vier bouwlagen. Het is ontworpen door Jos Abbo en heeft een oppervlakte van 360 m². Door de glazen voorgevel heeft het gebouw een bijzondere hightech uitstraling.



Figuur 1.4 Van links naar rechts: Alumea, Gebouw B, Calliste en Dominor

Op de hoek Middenweg- Zilverparkkade staat Calliste. Het is ontworpen door EEA Architects, telt zeven bouwlagen en is het paradepaardje van het project (Zilverparkkade, 2008). De compositie van het gebouw bestaat uit drie licht ten opzichte van elkaar verdraaide volumes. Binnen deze volumes zijn de metselwerkdelen en de betonnen kolommen over drie verdiepingen doorgezet, waardoor de verticaliteit benadrukt wordt. Het totale oppervlak van Calliste is 2170 m².

Dominator tenslotte, valt in het oog dankzij de takkenstructuur. Architect René van Zuuk heeft de gevels van het ontwerp bedekt met geprefabriceerde betonelementen die een takkenstructuur uitbeelden, gebaseerd op het werk van Escher. De takkenstructuur zorgt ervoor dat het doorzicht in de gevel van buitenaf wordt verbroken en hindert het uitzicht op de omgeving door de gebruiker nauwelijks. Achter de takkenstructuur zijn bovendien glazenwasserbalkons gesitueerd.

1.2.2 Fase twee: Fensalir

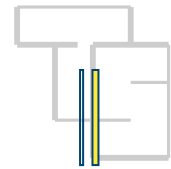
Naast het gebouw Koh-i-Noor van Noordersluis staat Fensalir. Met 14 bouwlagen is Fensalir het hoogste pand van de Zilverparkkade en van Lelystad. Het is ontworpen door architect Jeroen van Schooten van bureau Meyer en van Schooten. In Nederland zijn ze vooral bekend door hun baanbrekende ontwerp voor het ING hoofdkantoor aan de Zuidas in Amsterdam.

Fensalir is bekleed met hoogwaardige natuurstenen platen, en is in de vormgeving relatief sober. Op de 12e verdieping wordt gebouw het als het ware ingesnoerd, wat op die verdieping een 360 graden uitzicht biedt. (Stichting ALS, 2008) Daarboven bevinden zich twee riante maisonnettes met een groot dakterras. De oriëntatie van deze penthouses is oost-west met een fantastisch uitzicht richting het IJsselmeer aan de ene en de polder aan de andere kant.

In Figuur 1.5 is Fensalir te zien vanuit de overkant van de zilverparkvijver. Op het moment dat de foto is gemaakt, is Fensalir net opgeleverd. Aeratus staat nog in de steigers.



Figuur 1.5 Fensalir, vanuit het zuiden



1.2.3 Fase twee: Aeratus en The Wave

Op kavel G en H staan twee gebouwen, die in tegenstelling tot de overige beschreven gebouwen, ontwikkeld zijn door Klok Druten Ontwikkeling. Beide gebouwen maken gebruik van hetzelfde trappenhuis, waardoor het als één gebouw te zien is. De uitstraling van de beide gebouwen is wel totaal verschillend: Aeratus betekent in het Latijn letterlijk: met koper beslagen. Dit slaat dan ook op de voorgevel, die geheel met koper bekleed is. Aeratus is ontworpen door Pim van der Ven van Mei Architecten en Stedenbouwers uit Rotterdam. De onderste vijf bouwlagen hebben een kantoorfunctie. De vier bovenste bouwlagen herbergen zeer riante appartementen van 184m² (Zilverparkkade, 2008). The Wave is ontworpen door Bjarne Mastenbroek van SeARCH b.v., Amsterdam. Het 5 bouwlagen tellende woon- annex kantoorpand heeft een golvend effect, dat veroorzaakt wordt door de balkons. De onderste 2 bouwlagen hebben een kantoorfunctie. De 3 bovenste bouwlagen zijn riante, volledig vrij indeelbare appartementen (Aeratus The Wave, 2008). In Figuur 1.6 is het vooraanzicht van beide gebouwen opgenomen.



Figuur 1.6 Aeratus (links) en The Wave

1.2.4 Fase twee: Ident

De woontoren op kavel I kent een grote panoramawoningen, maisonnettes en penthouses.



Figuur 1.7 Het sculpturale karakter van Ident

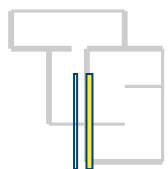
typologische variatie aan appartementen: De drie onderste bouwlagen krijgen een kantoorbestemming. De uitsparingen in de gevel geven de woontoren een sterk sculpturaal en alzijdig karakter. Hier en daar zijn ze wit omkaderd. Ook verraden de uitsparingen de positie van de diverse woningtypen. Zo geeft de variatie aan appartementen de toren zijn reliëf. Zo hebben de panoramawoningen grote balkons aan voor- en achterzijde en verklapt een grote blokvormige uitsparing de dubbele hoogte van de maisonnettewoning. Het gebouw is hoger dan de aangrenzende kavels, wat het sculpturale karakter nog versterkt. Architect is Paul van Bussel van De Zwarte Hond uit Groningen.

1.2.5 Fase drie

Op de kavels J en K worden op dit moment Shakespeare en Rietveld uitgevoerd. De oorspronkelijke investeerder kon de financiering niet rond krijgen, waardoor beide projecten alsnog aan Ter Steege Vastgoed werden gegund. Door de problemen tijdens de eerste en tweede fase van de Zilverparkkade is de derde fase een compensatieproject geworden, waarbij door Ter Steege Bouw werd afgedwongen dat slechts met één architect gewerkt zou worden. Dit is IAA architecten geworden. Uiteindelijk moet de totale Zilverparkkade er uit zien als op de impressie van Figuur 1.8.



Figuur 1.8 Impressie van de Zilverparkkade met J en K



2 Het onderzoek

Op het eerste gezicht lijkt de Zilverparkkade op een succesverhaal en vanuit de meeste perspectieven is dat ook zo. financiële gevolgen hiervan. Dit vormt dan ook de uitgangspositie voor dit onderzoek. In dit hoofdstuk komt achtereenvolgens aan bod hoe het probleem is gedefinieerd, wat de doelstelling van dit onderzoek is, welke onderzoeksvragen gesteld zijn en op welke wijze deze beantwoord zijn. Tenslotte komt in de leeswijzer aan bod hoe de rest van dit verslag gelezen en geïnterpreteerd dient te worden. Opgemerkt dient te worden dat de doelstelling van dit onderzoek maar een deel beslaat van de onderzoeksdoelstelling van Ter Steege Bouw Rijssen. Ter Steege Bouw heeft aangegeven na dit onderzoek verder op de knelpunten in te willen gaan, zodat er geleerd kan worden van deze knelpunten en dat deze in de toekomst zoveel mogelijk vermeden kunnen worden.

2.1 Probleemstelling

De probleemstelling is al kort aan de orde gekomen en wordt als volgt gedefinieerd:

Ter Steege Bouw heeft ruime ervaring met het uitvoeren van verschillende kantoor- en appartementsprojecten. Zeker met behulp van Bons denkt Ter Steege Bouw dit soort projecten goed op te kunnen pakken en ook een goed financieel resultaat neer te kunnen zetten. Toch heeft zij op het project Zilverparkkade (fase één en fase twee samengenomen) een verlies van ruim €900.000,- gemaakt. Hierbij is niet bekend hoe dit verlies tot stand is gekomen en hoe dit in de toekomst voorkomen kan worden.

2.2 Doelstelling

De doelstelling die hieruit volgt is:

Het in kaart brengen van de belangrijkste knelpunten in het bouwproces van de Zilverparkkade, fase twee

Deze doelstelling is bereikt door de knelpunten in het bouwproces van de “Zilverparkkade, fase twee” in kaart te brengen door de kostenoverschrijdingen op te sporen en deze in te delen op basis van gesprekken met betrokkenen. Op basis van deze indeling en beschrijving van deze knelpunten is bepaald welke op dit moment de meest belangrijke voor de opdrachtgever zijn. Dit is bepaald aan de hand van een multicriteria analyse. Hoe dit is uitgewerkt is te vinden in paragraaf 2.4.

De belangrijkste knelpunten zijn vervolgens verder geanalyseerd met behulp van *role activity diagrams* (Ould, 1995). Hiermee is inzichtelijk gemaakt welke processen hebben geleid tot de belangrijkste knelpunten. Daarmee is bovenstaande doelstelling bereikt.

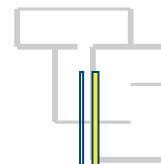
2.3 Vraagstelling

De hoofdvraag binnen dit onderzoek luidt als volgt:

Hoe komt het dat het project “Zilverparkkade, fase twee” is afgesloten met een negatief resultaat?

Om deze vraag te beantwoorden zijn er een aantal onderzoeksvragen opgesteld. Tezamen geven deze antwoord op de hoofdvraag. Hoe de onderzoeksvragen uitgewerkt zijn is te vinden in paragraaf 2.4. De onderzoeksvragen zijn:

4. Wat zijn de knelpunten in het bouwproces van Zilverparkkade, fase twee?
5. Wat zijn de belangrijke knelpunten in het bouwproces van Zilverparkkade, fase twee?
6. Hoe zit elk knelpunt in elkaar, kijkende naar de processen die hiertoe geleid hebben?



2.4 Operationalisering

In deze paragraaf zal worden toegelicht hoe het onderzoek verder is uitgewerkt. Allereerst zal worden aangegeven waarom het onderzoek is aangepakt in de vorm van een case study. Vervolgens wordt het onderzoeksmodel gepresenteerd en wordt de onderzoeksstrategie uiteengezet.

2.4.1 Case study

Voor dit onderzoek is gekozen om dit uit te voeren middels een case study. Verschuren en Doorewaard (2005) geven aan dat dit type strategie het meest geschikt is voor een diepgaand praktijkgericht onderzoek. Middels een case study kan namelijk een diepgaand inzicht worden verkregen in de wijze waarop bepaalde processen zich in de praktijk voltrekken. Om deze diepgang te waarborgen, is er in verband met de tijd gekozen voor de tweede fase van de Zilverparkkade als case. Het totale project is namelijk te groot om in drie maanden te onderzoeken. Er is gekozen voor fase twee, omdat hierin het negatieve resultaat het grootste is en omdat hierin de complexiteit groter was, aangezien er met meerdere opdrachtgevers gewerkt moest worden.

Volgens Hutjes en Van Buuren (1992) gaat het bij een case study (gevalsstudie) om de intensieve bestudering van een verschijnsel binnen zijn natuurlijke context, zodanig dat de verwevenheid van relevante factoren behouden blijft. Dit kan in dit onderzoek goed toegepast worden, omdat het om één specifiek project, de case, gaat, waarbij het doel is om het verschijnsel (het negatieve resultaat) te bestuderen. Bovendien noemen Verschuren en Doorewaard (2005) het een extra groot voordeel, wanneer het onderzoek gericht is op verandering van een bestaande situatie. In dit onderzoek betreft deze verandering het doel om het negatieve resultaat bij toekomstige projecten om te zetten in een positief resultaat. Hiermee is de keuze voor de case study als onderzoeksstrategie verantwoord. Nadeel van de case study is dat de externe geldigheid van de resultaten onder druk komt te staan, doordat er maar één case is bestudeerd (Verschuren en Doorewaard, 2005). Daartoe dient in dit onderzoek duidelijk te worden gesteld dat de resultaten slechts een beperkte bijdrage kunnen leveren aan het wegnemen van knelpunten in het bouwproces van Ter Steege Bouw. Wel is de interne geldigheid groot, wanneer het onderzoeksobject zo integraal mogelijk wordt bekeken.

2.4.2 Onderzoeksstrategie

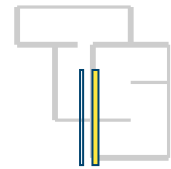
Om een zo integraal mogelijk beeld van de knelpunten te vormen, wordt gebruik gemaakt van triangulatie (Yin, 1984). Dit houdt in dat er verschillende perspectieven worden gekozen om het onderzoeksobject mee te belichten. Dit komt in dit onderzoek tot uiting in methodetriangulatie en bronnentriangulatie. Eerstgenoemde wordt in dit onderzoek gebruikt door zowel face-to-face interviews af te nemen met betrokkenen en daarnaast informatie te halen uit de beschikbare documentatie. In dit geval verslagen en notulen van projectteam-, werk- en bouwvergaderingen. De bronnentriangulatie komt tot uiting door beide projectleiders, werkvoorbereiders en de uitvoerder allen te interviewen over dezelfde kostenoverschrijdingen. Hierdoor wordt de subjectiviteit van de geïnterviewden geneutraliseerd.

De eerste onderzoeksvraag is wat de belangrijkste knelpunten zijn bij de Zilverparkkade twee. Deze vraag is beantwoord door vanuit drie methodieken gegevens te verzamelen en met elkaar te confronteren. De gebruikte methodieken zijn:

- a. in kaart brengen van de kostenoverschrijdingen, door de werkbegroting te vergelijken met de werkelijke inkomsten en uitgaven.
- b. In kaart brengen van de gebrekkige beschikbare informatie uit projectteamvergaderingen, werkbesprekingen en bouwvergaderingen.
- c. Interviews te houden met projectleider Joop Behling, werkvoorbereider (en later ook projectleider) Martin van der Aa, werkvoorbereider Tom Nieuwenhuis en uitvoerder Jan Egberts.

Bij de interviews zijn de gegevens van de eerste twee methodieken gebruikt als geheugensteun of opfrismechanisme, zodat de uiteindelijke informatie over de knelpunten maximaal was. Uit deze confrontatie konden de verschillende kostenoverschrijdingen omgezet worden naar knelpunten, die op hun beurt ingedeeld zijn in thema's, waarbinnen de knelpunten samenhangen.

Op dat moment is er overleg geweest met de opdrachtgever over het vervolg van het onderzoek. Volgens het oorspronkelijke onderzoeksplan zouden uit de knelpunten de beslissingen nader worden



geanalyseerd en op grond van deze beslissingen zou worden gekeken waar de oorzaken en gevolgen van de problemen mee te maken hadden. Omdat de gevonden knelpunten over de gehele linie van het bouwproces terugkomen, waren de beslissingen voor de opdrachtgever niet interessant, maar wel wat nu de oorzaken van deze knelpunten waren en waar deze naar terug te koppelen waren.

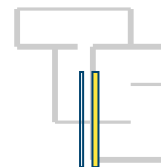
Vervolgens is gesteld dat er omwille van de tijd een aantal knelpunten als belangrijkste worden geïdentificeerd. Deze knelpunten zijn verder geanalyseerd. De overige knelpunten zouden in vervolgonderzoek verder bekeken kunnen worden. De beslissing welke knelpunten “het belangrijkste” zijn is genomen met behulp van een kleine multicriteria analyse (Hellendoorn, 2001), waarbij de criteria en de waarderingen in overleg met de opdrachtgever zijn vastgesteld. Gekozen is voor de multicriteria analyse, omdat er sprake is van een begreind aantal criteria en het niet mogelijk is de waardering hiervoor in geld uit te drukken. (Hellendoorn, 2001)

De verdere analyse van de belangrijkste knelpunten gebeurt door deze in kaart te brengen met *Role Activity Diagrams* (RADs) (Ould, 1995). RADs laten namelijk duidelijk de structuur van de processen en de verschillende actoren zien en kunnen daarmee vrijwel zonder voorkennis door de gebruikers gelezen en begrepen worden (Phalp, Henderson, Walters, Abeyasinghe, 1998). Hierdoor sluit deze methode uitstekend aan bij de doelstelling van het onderzoek om de knelpunten inzichtelijk te maken voor de gebruikers, namelijk Ter Steege Bouw Rijssen. Vergelijkbare tools zijn IDEF2 en Petri-net (Bal, 1998), maar de leesbaarheid en inzichtelijkheid van deze methodes is minder dan bij RADs.

Om te kijken hoe de geselecteerde knelpunten in elkaar zitten en welke oorzaken en gevolgen hierbij horen, zijn RADs ontwikkeld. Voor elk knelpunt is gekeken welke taken en processen hierbij horen, wat hiervan bekend was in elke fase van het bouwproces en wanneer deze leidden tot het knelpunt. Als inputgegevens voor de RADs zijn naast de bestudeerde documenten en gehouden interviews voor deze analyse ook de calculatoren van de betreffende onderdelen geïnterviewd worden. Hierdoor kan het gehele proces doorlopen worden.

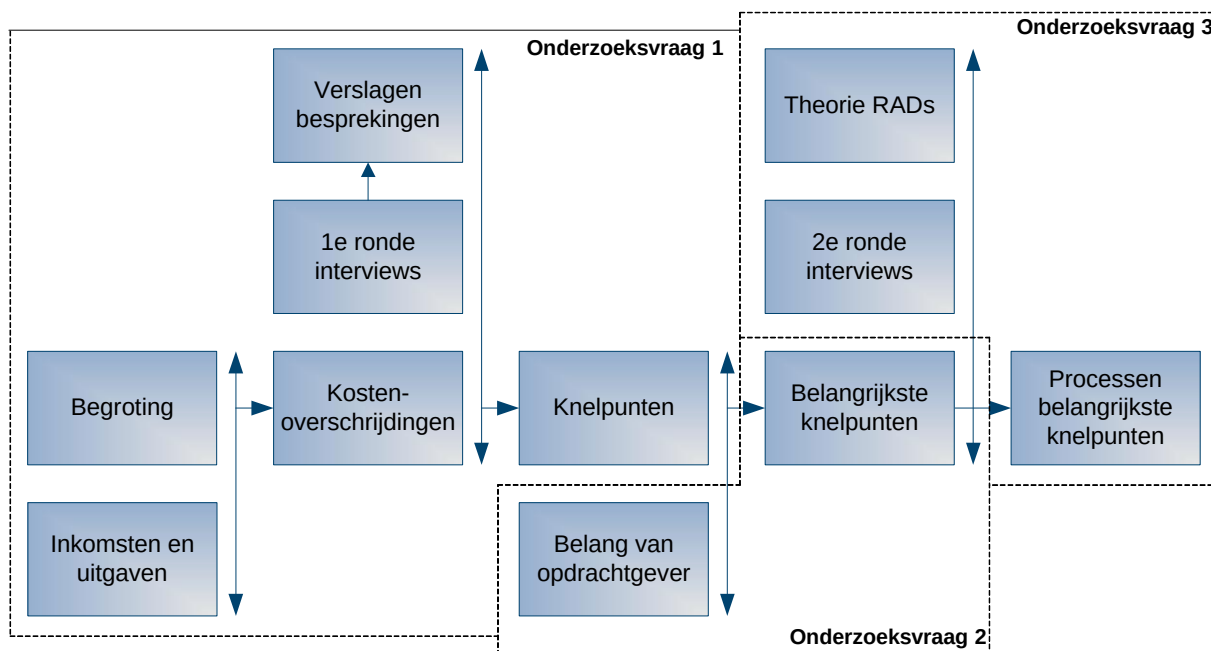
Het resultaat van dit onderzoek bestaat uit een overzicht van alle knelpunten en de verdere analyse van de belangrijkste knelpunten. Hiermee heeft Ter Steege Bouw Rijssen een goede basis om op zoek te gaan naar mogelijke oplossingen.

Op basis van de conclusies voortvloeiend uit de RADs en interviews, wordt antwoord gegeven op de hoofdvraag van dit onderzoek en zullen er aanbevelingen worden gedaan omtrent de inhoud van de conclusies en de mogelijkheid tot vervolgonderzoek.



2.4.3 Onderzoeksmodel

Op dit onderzoek is het onderstaande onderzoeksmodel van toepassing.



Figuur 2.1 Onderzoeksmodel

In het onderzoeksmodel is aangegeven welke gegevens (omkaderd) met elkaar worden geconfronteerd en leiden tot nieuwe gegevens. Per onderzoeksvraag (zie paragraaf 2.3) is aangegeven welke gegevens hier betrekking op hebben.

2.5 Leeswijzer

In deze paragraaf zal duidelijk gemaakt worden hoe dit verslag gelezen dient te worden. In Hoofdstuk 1 is de opdrachtgever Ter Steege Bouw Rijssen, alsmede het onderzoeksobject de Zilverparkkade fase twee, al beschreven. Ook is in de operationalisering in paragraaf 2.4 al duidelijk gemaakt hoe het onderzoek is vorm gegeven en welke gegevens hierbij als input en output hebben gediend. Voor de opbouw van de rest van het verslag geldt dat ongeveer dezelfde chronologische volgorde als in het onderzoeksmodel wordt aangehouden.

Dit betekent dat in Hoofdstuk 3 allereerst ingegaan zal worden op de begrote- en werkelijke kosten en de kostenoverschrijdingen die hieruit volgen.

In Hoofdstuk 4 zal vervolgens ingegaan worden op de knelpunten die uit deze kostenoverschrijdingen in combinatie met de verslagen en de interviews gehaald zijn. In de eerste paragraaf zal een beschrijving worden gegeven. Daarna zal de multicriteria analyse plaatsvinden door in te gaan op de criteria, waardering en uiteindelijk een overzicht van de belangrijkste knelpunten.

Hoofdstuk 5 bevat de nadere uitwerking van de gekozen knelpunten in de vorm van de opgestelde *Role Activity Diagrams*. Hierin zal eerst uitgelegd worden hoe het algemene bouwproces van Ter Steege Bouw Rijssen in elkaar zit, waarna per knelpunt het proces beschreven zal worden. Hierbij worden de oorzaken per knelpunt samengevat.

In Hoofdstuk 6 tot slot, zullen de conclusies op een rij gezet worden en zijn de aanbevelingen aan de hand van dit onderzoek voor gebruik binnen TSB en voor het doen van verder onderzoek weergegeven.

Achter in het rapport zijn nog de literatuurlijst en de bijlagen te vinden.

3 Inkomsten & Uitgaven

Gekozen is om de knelpunten in kaart te brengen vanuit het perspectief van de kostenoverschrijdingen. De reden hiervoor is dat het project al enkele jaren geleden is afgerond en de informatie zodanig gebrekkig is opgeslagen in de archieven van Ter Steege Bouw, dat het onmogelijk is de knelpunten rechtstreeks uit de procesverslagen te destilleren. Eén van de voordelen van het gekozen perspectief van kostenoverschrijdingen is dat de financiële gegevens harde data betreffen en dus volledig objectief de feiten neerleggen. Een ander voordeel hiervan is dat deze gegevens gebruikt kunnen worden om meer informatie uit de interviews te kunnen halen. De cijfers van kostenoverschrijding bieden immers houvast voor deze interviews en kunnen als geheugensteun fungeren voor de geïnterviewden.

In dit hoofdstuk zal in toelooop op de kostenoverschrijdingen eerst de werkbegroting en een overzicht van de werkelijke inkomsten en uitgaven gepresenteerd worden. Hiervoor is gebruik gemaakt van het boekhoudpakket Navision, dat bij Ter Steege Bouw wordt gebruikt voor onder andere projectplanning, projectbewaking en urenverantwoording. Binnen Navision wordt onderscheid gemaakt tussen vijf verschillende kostensoorten, te weten: Arbeid, Materiaal, Onderaanneming, Materieel en Overig. Onder “Arbeid” vallen alle uren die gemaakt zijn door medewerkers van TSB en de vergoedingen die zij hiervoor hebben gekregen. Onder “Materiaal” valt al het materiaal dat gebruikt en verbruikt is tijdens de bouw. Onder “Onderaanneming” vallen alle kosten die gedeclareerd zijn door de onderaannemers voor het werk dat zij hebben gedaan aan dit project in opdracht van TSB. Hiervoor zijn van tevoren contracten opgesteld. Onder “Materieel” valt al het gehuurde of gekochte materieel en onder “Overig” vallen alle overige kosten, waaronder het inkoopresultaat, kosten van de projectleiding, toeslagen waaronder Algemene Kosten en Kwaliteit Arbo en Milieu, reiskosten en een winst- en risicoprocentage.

3.1 Begroting

In onderstaande tabel is de oorspronkelijke werkbegroting (verdeeld over de vijf genoemde posten) overgenomen. Gezamenlijk vormen zij de totaal begrote kosten. Dit is gelijk aan de totale inkomsten van het project. Deze inkomsten bestaan uit de aanneemsom voor gebouw F en I á € 6.500.000,- en de aanneemsom voor gebouw G/H á € 2.425.000. Nadat de aanneemsom is vastgesteld wordt onderhandeld over het termijnschema waarin de aanneemsom door de opdrachtgever aan de bouwer wordt betaald. Deze termijnen komen overeen met de oplevermomenten van deelprojecten, zoals een bepaald verdieping van de ruwbouw, het afronden van het stucwerk, etc. Het termijnschema van zowel FI als G/H, inclusief werkelijke betaalddata, is opgenomen in Bijlage 8.1.

Naast de werkbegroting zijn in Tabel 3.1 het meer- en minderwerk, de opties en de correcties opgenomen. In tegenstelling tot de werkbegroting kunnen deze posten na het afsluiten van de aanneemsom nog wel veranderen. Bij meer- en minderwerk kan dit bijvoorbeeld het geval zijn als er extra metselwerk moet worden aangebracht. Met opties wordt bedoeld dat de uiteindelijke kopers (dus niet de klant) meerwerk kunnen aanvragen, bijvoorbeeld met het aanpassen van een badkamer of keukens. Tenslotte worden er door de projectleiding correcties toegepast, die bestaan uit het verschuiven van geld over de posten onderling, bijvoorbeeld wanneer bepaalde taken toch uitbesteed worden. Uitgangspunt hierbij is dat dit de totale begroting niet kan veranderen, omdat het budget al vaststaat.

Tabel 3.1 Begroting Zilverparkkade, fase twee

Kostensoort	Origineel	Meer- en minderwerk	Opties	Correcties	Totaal
Arbeid	€ 977.389,63	€ 4.201,24	€ 4.585,06	€ 354.795,22	€ 1.340.971,15
Materiaal	€ 1.879.612,05	€ 154.604,94-	€ 35.746,56-	€ 711.056,02	€ 2.400.316,57
Onderaanneming	€ 4.713.927,40	€ 72.990,14	€ 84.826,25	€ 892.040,10-	€ 3.979.703,69
Materieel	€ 228.618,18	€ 40,00		€ 52.528,34-	€ 176.129,84
Overig	€ 1.125.452,74	€ 12.917,06	€ 9.861,35	€ 121.282,80-	€ 1.026.948,35
Totaal	€ 8.925.000,00	€ 64.456,50-	€ 63.526,10	€ 0,00	€ 8.924.069,60

3.2 Werkelijke inkomsten en uitgaven

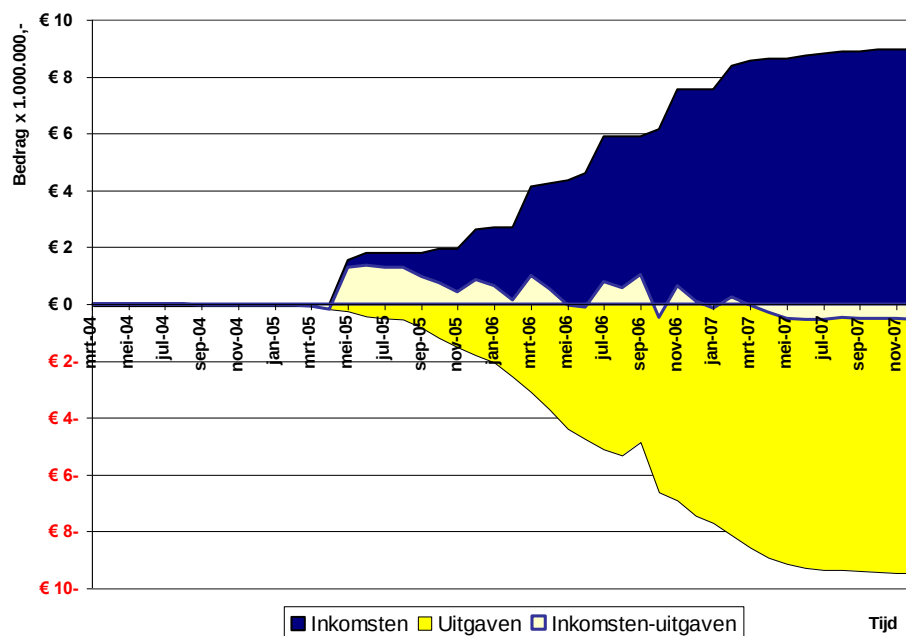
Gedurende het project veranderen posten, waardoor uiteindelijke inkomsten en uitgaven niet helemaal overeenkomen met de begroting. In het geval van project Zilverparkkade fase twee heeft dit tot een negatief resultaat geleid van **€ 530.734,04**. Hoe dit resultaat over de verschillende soorten uitgaven is verdeeld is in Tabel 3.2 te zien. Opgemerkt dient te worden dat het beschikbare saldo is gebaseerd op de begroting. Daardoor verschilt het totale beschikbare saldo van het daadwerkelijke resultaat.

Tabel 3.2 Werkelijke inkomsten en uitgaven Zilverparkkade, fase twee

Kostensoort	Begroting	Besteed	Beschikbaar	Opbrengst	Resultaat
Arbeid	€ 1.340.971,15	€ 1.686.574,00	€ 345.602,85-		
Materiaal	€ 2.400.316,57	€ 2.522.174,83	€ 121.858,26-		
Onderaanneming	€ 3.979.703,69	€ 4.297.471,07	€ 317.767,38-		
Materieel	€ 176.129,84	€ 440.330,45	€ 264.200,61-		
Overig	€ 1.026.948,35	€ 525.630,00	€ 501.318,35		
Totaal	€ 8.924.069,60	€ 9.472.180,35	€ 548.110,75-	€ 8.941.446,31	€ 530.734,04-

In Figuur 3.1 is te zien dat bij aanvang van het project de binnenkomende termijnen er nog voor zorgen dat het onderhandenzijnde werk positief is. Deze gegevens zijn afkomstig uit Navision en verwerkt in Excel. Naar mate het project vordert worden de binnenkomende termijnen steeds verder weggezet tegen de toenemende kosten. In maart 2007 duikt het resultaat definitief in de rode cijfers.

Uiteraard is het uiteindelijke resultaat van de grafiek gelijk aan dat in Tabel 3.2.



Figuur 3.1 Inkomsten en uitgaven uitgezet tegen de tijd

3.3 Kostenoverschrijdingen

Uit Tabel 3.2 blijkt dat voor elke kostensoort over het beschikbare budget is heengegaan. Bij de kostensoort "Overig" is het beschikbare saldo slechts positief, omdat hierin het inkoopresultaat en de winst & risico is meegenomen. Om dieper in te gaan op de kostenoverschrijdingen, is het nodig om een niveau af te zakken. Elke kostensoort kan onderverdeeld worden in zogenaamde kostendragers. Om het resultaat te verklaren is dieper ingegaan op deze kostendragers en is gekeken welke kostendragers hebben geleid tot een negatief resultaat binnen deze kostensoort.

Binnen Navision wordt onderscheid gemaakt tussen 173 kostendragers. In Bijlage 8.2 is een lijst opgenomen van de kostendragers, waarbinnen significante kostenoverschrijdingen zijn gevonden. Met behulp van deze lijst is er voor elke kostendrager gezocht naar verklaringen. Dit is enerzijds gebeurd door het doornemen van de verslagen van alle bouwvergaderingen, projectteambesprekingen en werkbesprekingen van het project. Anderzijds zijn er gesprekken gevoerd met Joop Behling (projectleider), Martin van der Aa (projectleider en werkvoorbereider), Tom Nieuwenhuis (werkvoorbereider) en Jan Egberts (uitvoerder). Samen verschaftte dit genoeg informatie om de samenhang tussen de verschillende kostenoverschrijdingen vast te kunnen stellen en hieruit knelpunten te kunnen destilleren. De gevonden verklaringen zijn per kostendrager weergegeven in Bijlage 8.3.

4 Knelpunten

Op basis van de verklaringen uit de interviews over de kostenoverschrijdingen, de documentatie uit project-, werk- en bouwvergaderingen en de opgespoorde kostenoverschrijdingen is een indeling gemaakt naar knelpunten per thema. Hiervan is een lijst opgesteld in Bijlage 8.4. In deze lijst is ook bepaald welke kostenoverschrijdingen naar aanleiding van de interviews niet interessant zijn om verder te onderzoeken. De thema's die uiteindelijk zijn overgebleven zijn weergegeven in Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Thema's knelpunten

1	Bouwplaats	2	Object	3	Projectmanagement
a	Opslaan/ opruimen	a	Betonwanden en -vloeren	a	Projectleiden
b	Beveiligen	b	Kozijnen	b	Calculeren
c	Aansluiten	c	Gevels en balkons	c	Werkvoorbereiden
d	Verticaal transporteren	d	Afwerken	d	Uitvoeren
e	Voorzien van steigers	e	Maatvoeren		
f	Voorzien van personeel				

Doel van het indelen van de kostenoverschrijdingen naar thema's is het structureren van de gegevens om zo een beter beeld te krijgen van de knelpunten. In Tabel 4.1 is te zien dat voor de thema indeling is gekozen voor taken en processen die tijdens het bouwproces plaatsvinden.

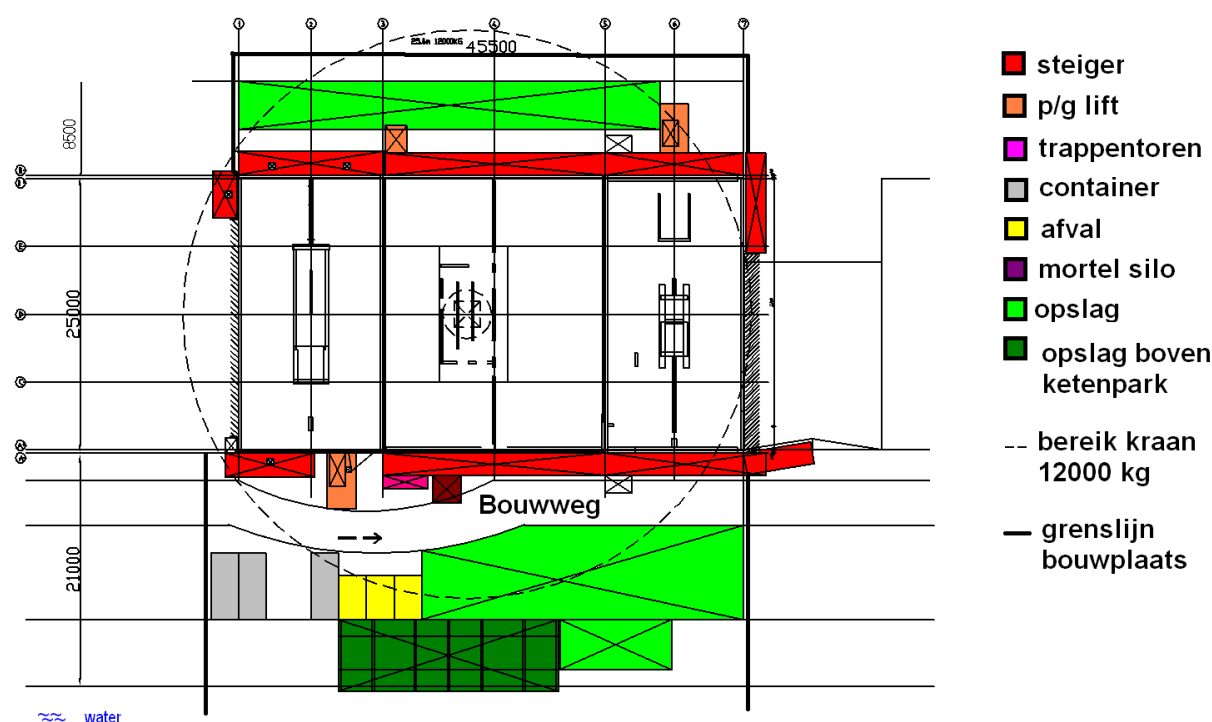
In dit hoofdstuk zullen de thema's uitgebreid beschreven worden. Vervolgens is omwille van de beperkt onderzoekstijd een afweging gemaakt welke thema's nader geanalyseerd zullen worden. In eventueel vervolgonderzoek kunnen de overige thema's uiteraard ook verder onderzocht worden. De afweging van de belangrijkste thema's en de uiteindelijke keuze is terug te vinden in paragraaf 4.2.

4.1 Beschrijving

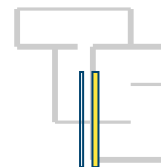
In deze paragraaf zullen alle hoofd- en deelthema's per stuk beschreven worden. Hierbij is gebruik gemaakt van de gegevens uit Bijlage 8.3.

4.1.1 Bouwplaats

In Figuur 4.1 is het bovenaanzicht hiervan weergegeven. De totale bouwplaats besloeg ca. 2500m².



Figuur 4.1 Bouwplaatsinrichting bovenaanzicht



Voor een project als de Zilverparkkade fase twee is dat bijzonder klein. Daarnaast is uit de verklaringen van de kostenoverschrijdingen naar voren gekomen dat er een aantal dingen op de bouwplaats zijn misgegaan door de complexiteit van de bouw. In deze sectie zal er beschreven worden welke taken ten aanzien van de uitvoering op de bouwplaats een rol hebben gespeeld bij de kostenoverschrijdingen en dus tot knelpunten hebben geleid.

a. Opslaan en opruimen

Het eerste knelpunt dat direct gerelateerd is aan de grootte van de bouwplaats is het opslaan en opruimen van bouwmaterialen en bouwmaterieel. Zoals in bovenstaande figuur te zien is is er weinig ruimte voor opslag. Daarnaast loopt ook nog eens de bouwweg dwars door de bouwplaats, waardoor ook hier geen goederen opgeslagen kunnen worden. Dit heeft tot verschillende meerkosten geleid. Allereerst is er namelijk een extra constructie gemaakt, om bovenop het ketenpark een extra opslagruimte te creëren. Deze overkapping is niet meegenomen in de begroting en heeft geleid tot €6.500,- kostenoverschrijding op de post staalconstructies. De tweede meerkostenpost betreft het opruimen van de bouwplaats. Doordat er zo weinig ruimte is, diende de bouwplaats zo efficiënt mogelijk ingericht te worden en moeste continu goederen verplaatst en opgeruimd worden om de bouwweg niet te blokkeren. In plaats van de begrote 35 uur per week opruimen is er per week 44uur geschreven onder deze post. Doordat de bouwtijd ook nog eens 10 weken langer bedroeg dan begroot is hier uiteindelijk bijna € 28.000,- meer aan uitgegeven dan begroot.

b. Beveiligen

Beveiligen staat in deze context voor zowel het beveiligen van de bouwplaats tegen diefstal en vandalisme, als het treffen van veiligheidsvoorzieningen voor de bouwvakkers ten aanzien van valbeveiliging, randbeveiliging, etc. Eerstgenoemde heeft weliswaar maar een kostenoverschrijding veroorzaakt van € 3.252,93, maar is wel de moeite waard van het noemen. Bij fase één heeft TSB helemaal geen last gehad van diefstal en vandalisme, maar tijdens de uitvoering van de tweede fase werden er ineens diverse inbraken gepleegd, waarbij onder andere de keten in brand gezet zijn en er enkele meterkasten kapot gemaakt zijn. Nadat dit diverse keren gebeurd was heeft de projectleiding besloten om de bouwplaats te voorzien van inbraakbeveiliging. Deze kosten waren niet begroot.

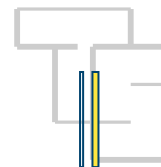
De meerkosten ten aanzien van de andere vorm van beveiliging zijn € 19.497,09 (zie Bijlage 8.2). Hieronder vallen de extra huurkosten voor randbeveiliging en de extra uren die gemaakt zijn om deze randbeveiliging te bevestigen. Uit de verklaringen uit Bijlage 8.3 blijkt dat deze kosten onderschat zijn door calculatie. Doordat alle disciplines op een klein oppervlak bezig waren en er veel op verschillende niveaus boven en onder elkaar gewerkt werd, is er veel meer uitgegeven aan veiligheidsvoorzieningen dan begroot.

c. Aansluiten

Bij elk bouwproject dient de bouwplaats voorzien te worden van de benodigde stroom. Doordat er uiteindelijk bij dit project vier hefsteigers en een grote kraan aangesloten moesten worden, was er een groter systeem nodig dat de stroom leverde. De meerkosten hiervan alleen al zijn € 28.629,80. Daarnaast was er in de calculatie vanuit gegaan dat er per vier verdiepingen zwerfkasten benodigd waren. Uitvoerder Jan Egberts heeft echter op elke verdieping zwerfkasten en de benodigde bekabeling laten aanleggen, zodat er bij stroomstoringen gemakkelijk stroom van een andere verdieping gehaald kan worden. Doordat dit niet begroot was heeft dit geleid tot een kostenoverschrijding van € 24.540,31. In totaal voor dit knelpunt dus € 53.170,11.

d. Verticaal transport

Voor het verticaal transport is gebruik gemaakt van één grote kraan in het trappenhuis van G/H en meerdere personen-/goederenliften. In de begroting was er naast de kraan slechts één p/g-lift begroot. Echter, doordat de vloeren van F, G/H en I zich niet op dezelfde hoogte bevonden, waren er meerdere liften nodig. De huur van de extra p/g-lift bedroeg € 18.309,92. Daarnaast zorgde de kraan in G/H ervoor, dat het trappenhuis op die plek nog niet opgebouwd kon worden. Het gevolg hiervan was dat er een extra trappenhuis nodig was om de bouwverdiepingen in G/H bereikbaar te maken. Een derde punt binnen het verticaal transport vloeit ook voort uit het plaatsen van de torenkraan in G/H. Voor het plaatsen van het uiteindelijk trappenhuis in G/H moest de torenkraan ontmanteld worden. Voor het plaatsen van de zware prefabelementen in het trappenhuis was daarop een extra kraan nodig, immers de torenkraan was weg. Deze extra kraan kostte € 12.135,19.



e. Steigerwerk

Eén van de grootste kostenoverschrijdingen betreft het steigerwerk. Verdeeld over de kostensoorten Arbeid, Materieel en Onderaanneming bedraagt deze namelijk € 152.787,24. In de eerste fase was door de metselaars aangegeven dat het werken met hefsteigers voor hen ideaal is. In de begroting van de tweede fase is hierop rekening gehouden met hefsteigers, maar tijdens de uitvoering bleek dit helemaal niet mogelijk te zijn, waardoor er alsnog steigerwerk voor de complete gevel gehuurd moest worden. Daarnaast valt onder het steigerwerk ook de onderstempeling van de breedplaatvloeren. Dit werd uitbesteed aan een onderaannemer, die een duurder systeem gebruikte en daardoor ook meer kosten maakte.

f. Personeel

Een laatste (grote) kostenoverschrijding ten aanzien van de bouwplaats betreft de huur van personenbusjes. Er was begroot dat er ongeveer 1,5 busje per dag nodig was. In werkelijkheid zijn dit er 2,5 per dag geworden. Ook in combinatie met de langere bouwtijd heeft dit geleid tot een kostenoverschrijding van € 32.005,02.

4.1.2 Object

Ten aanzien van werkzaamheden aan het object zelf, zijn de belangrijkste kostenoverschrijdingen gemaakt over de vijf punten uit Tabel 4.1. Hieronder worden ze per stuk beschreven.

a. Betonwanden en –vloeren

De eerste meerkosten binnen dit thema zijn veroorzaakt doordat het storten van de fundering duurder was dan begroot. Dit kwam doordat er in de begroting vanuit gegaan was dat de fundering door mensen van TSB gestort zou worden. Door capaciteitsproblemen is dit uiteindelijk uitbesteed aan Noordersluis. Hierdoor waren de loonkosten hoger en is er een kostenoverschrijding van € 6.892,26.

Een tweede punt was de uitvoering van de wanden in prefab. Begroot was dat alle wanden in prefab uitgevoerd zouden worden. Toen de constructeur hier nogmaals naar gekeken had, bleek het gebouw helemaal niet stabiel te zijn en moesten er meer natte knopen worden aangebracht. De meerkosten voor in het werk storten € 124.311,90.

Een derde punt binnen dit deelthema betreft aanbrengen van extra wapening in de breedplaatvloeren. Doordat de constructeur gedurende de uitvoering met wapeningswijzigingen kwam, moesten er meer uren gemaakt worden onder deze post. Ook heeft Tom Nieuwenhuis (zie Bijlage 8.3) aangegeven dat de norm voor breedplaatvloeren gewoon te strak is en dat dit ook bij andere projecten tot kostenoverschrijdingen heeft geleid.

Tenslotte zijn er nog meerkosten gemaakt doordat er in de calculatie een borstwering vergeten was en er geen rekening was gehouden met het gebruik van isokorven voor de balkons.

b. Kozijnen

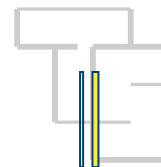
Het zetwerk van de kozijnen viel erg tegen. Doordat de afmetingen van de kozijnen van I erg groot waren, moest er in het werk getimmerd worden. Dit leidde tot veel meerkosten. Daarnaast is er begroot op basis van verkoopbrochures, waarbij veel kozijnen niet te zien waren. Hierdoor is er bijvoorbeeld 100m zetwerk gecalculeerd, in plaats van de benodigde 450. Ook was er geen rekening gehouden met zijlichten en de brandwerendheid van deuren en kozijnen.

Een ander punt dat ook te maken heeft met de kozijnen is het hang- en sluitwerk van G/H, dat niet meegenomen was in de begroting, omdat hierover een mondelinge afspraak was gemaakt. Doordat deze niet op schrift stond, moest TSB uiteindelijk toch het hang- en sluitwerk aanbrengen.

De totale meerkosten voor deze post zijn €227.821,97. Het grootste deel (€ 106.227,31) komt door de kosten van de onderaannemer van aluminium kozijnen.

c. Gevels en balkons

Eén van de paradepaardjes van de Zilverparkkade is de gevel. Door de bijzondere gevelbekleding, metselwerk en andere gevelconstructies heeft de Zilverparkkade haar uitstraling gekregen. Deze uitstraling was ten tijde van de werkbegroting echter nog niet helemaal uitgedacht, waardoor de architect wel wist hoe het er uit moest komen te zien, maar niet hoe dit gerealiseerd kon worden. Voorbeelden hiervan zijn de koperen platen van gebouw G en de steenstrips van I. Daarnaast bestond de gevel van gebouw H uit golvende balkons. Van deze balkons was bekend dat ze



daadwerkelijk golfden, maar niet hoe dit constructietechnisch te maken was. Door de gekromde vlakken heeft TSB een hoop meerkosten gemaakt op het gebied van dakbedekking en timmerwerkzaamheden. Oorspronkelijk wilde TSB dit ook uitbesteden, maar er kon geen onderaannemer gevonden worden die dit wilde doen. Daarop moest TSB dit calculeren zonder over kengetallen te beschikken.

Een ander punt heeft weer betrekking op het vergeten te calculeren. Er is namelijk voor gebouw F gebruik gemaakt van vakwerkspanten op de 10^e verdieping. Door een fout is er echter maar 1 vakwerkspant op de begroting gekomen, terwijl er 2 nodig waren. De meerkosten: € 25.000,-

d. Afwerking

Binnen de afwerking zijn meerkosten gemaakt op de posten stukadoor, hang- en sluitwerk en glas- en schilderwerk. De eerstgenoemde heeft te maken met de afwerkstaat van de prefabelementen in de liftschacht, waarbij de elementen niet goed genoeg op elkaar aansluiten, waardoor deze gestukadoord moesten worden. Ook bleken er op veel wanden pukkels te zitten, die niet afgelimd konden worden. Hierbij was er een kostenoverschrijding van € 72.213,71.

Met betrekking tot het hang- en sluitwerk, was men naast de punten genoemd bij b. vergeten dat er voor de appartementen aan een politiekeurmerk voor veilig wonen moest worden voldaan.

Een derde punt heeft te maken met het aflakken van deze kozijnen. Doordat de kozijnen al vroeg tijdens de bouw geplaatst werden, hebben deze veel vocht opgenomen, voordat ze afgelakt werden. Hierdoor moesten deze vervangen of gerepareerd worden. Meerkosten: € 9.890,33.

e. Maatvoering

Gedurende de bouw is er continu een total-station voor maatvoering aanwezig geweest op de bouw. Doordat de calculatie de complexiteit had onderschat is dit te weinig meegenomen op de begroting. Dit heeft onder andere te maken met het zetwerk voor de kozijnen en de liftschachten.

4.1.3 Projectmanagement

Over het algemeen kan worden gesteld dat de totale bouw is onderschat en dat dit tot uitdrukking is gekomen in de meerkosten tijdens de uitvoering. Daarnaast heeft dit echter ook geleid tot meerkosten in het beheersen en bewaken van het project zelf. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen projectleiding, calculatie, werkvoorbereiding en uitvoering.

a. Projectleiding

Voor de Zilverparkkade, fase twee was Joop Behling projectleider. Zoals uit de verklaring van Joop Behling bleek (zie Bijlage 8.3), was hij ten tijde van de uitvoering van de tweede fase ook nog bezig met de afronding van de eerste fase. Hierdoor was hij erg druk en bleek het niet mogelijk beide projecten tegelijkertijd goed te kunnen bewaken. De meerkosten die onder deze post vallen, hebben te maken met het feit dat Martin van der Aa tijdens de uitvoering ook projectleiderwerkzaamheden heeft verricht. Dit kostte € 3.367,42 extra.

b. Calculatie

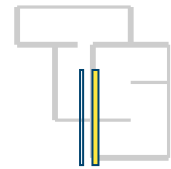
De kosten van de calculatieafdeling worden op het moment dat een project is binnengehaald automatisch geboekt onder de overige kosten. Aangezien dit niet begroot wordt, zijn deze kosten directe overschrijdingen. Voor project 0411 is € 14.341,25 geboekt onder uren calculatie.

c. Werkvoorbereiding

Er bleek in de calculatiefase te weinig te zijn geboekt voor de werkvoorbereiding. Vanwege de omvang en complexiteit van het werk zijn er uiteindelijk drie werkvoorbereiders extra bezig geweest met dit project. Dit leverde een kostenoverschrijding op van € 89.046,90.

d. Uitvoering

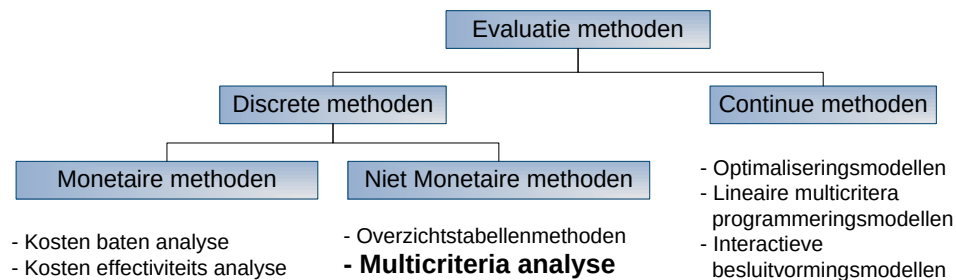
Uit de verklaringen bleek dat één uitvoerder te weinig was voor een project met deze omvang. Voor de afbouw is destijds besloten om alsnog een extra uitvoerder in te zetten, maar dit heeft wel geleid tot een kostenoverschrijding van € 19.392,46.



4.2 Keuze belangrijkste knelpunten

Zoals vermeld is er in verband met de tijd gekozen om alleen de belangrijkste knelpunten uit te werken. In deze paragraaf zal eerst worden vastgelegd hoe “de belangrijkste” wordt gedefinieerd en vervolgens wordt de keuze uiteengezet en verantwoord.

Voor het kiezen van een model voor het bepalen van de belangrijkste knelpunten wordt de theorie van Hellendoorn (2001) gebruikt. Hellendoorn (2001) maakt bij ex ante evaluatiemethoden onderscheid tussen discrete modellen en continue modellen (zie Figuur 4.2). Bij discrete modellen is het aantal alternatieven vooraf bekend en begrensd en bij continue modellen is het aantal alternatieven vaak onbegrensd en zijn de alternatieven afhankelijk van elkaar. Aangezien het aantal alternatieven (15) bekend is en deze onafhankelijk van elkaar zijn, wordt een discrete methode voor het kiezen van de belangrijkste knelpunten gekozen. Het volgende onderscheid dat wordt gemaakt is de mogelijkheid om de effecten van elk alternatief in geld uit te drukken. Aangezien dit niet het geval is wordt er een niet-monetaire methode gekozen.



Figuur 4.2 Overzicht ex ante evaluatiemethoden (Hellendoorn, 2001)

Onder de niet monetaire methoden vallen ondermeer de multicriteria analyse en overzichtstabellenmethoden. Er is gekozen voor de multicriteria analyse, omdat deze methode eenvoudig is te gebruiken en op een inzichtelijke manier laat zien op basis van welke criteria een alternatief wordt gekozen. Bovendien is het mogelijk om alle criteria van een bepaalde wegingsfactor mee te geven, zodat er een verschillend belang aan elk criterium gegeven kan worden.

In de rest van dit hoofdstuk is deze multicriteria analyse uitgevoerd. In 4.2.1 worden de criteria vastgesteld. In 4.2.2 is aan deze criteria de wegingsfactor toegekend. De analyse en toekenning van de waarden aan de alternatieven gebeurt in 4.2.3 en in 4.2.4 zal geconcludeerd worden welke knelpunten de belangrijkste zijn.

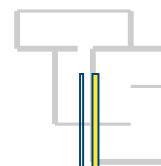
4.2.1 Criteria

Ter Steege Bouw Rijssen zou graag alle in paragraaf 4.1 genoemde knelpunten uitgewerkt zien, omdat het op dit moment nog lastig is te schatten welke knelpunten in de toekomst weer een rol kunnen spelen. Omdat er vanwege tijdgebrek niet genoeg tijd is om dit te doen, wil TSB die knelpunten uitgewerkt zien, waarover nog niet zoveel bekend is of die nog niet door TSB in kaart gebracht zijn. Ook de knelpunten waarvan een vermoeden bestaat dat deze in de toekomst weer terug zullen komen zijn van belang voor Ter Steege Bouw. Daarnaast is het ook wenselijk eerst de knelpunten uit te werken, waarvan vermoed wordt dat deze te beïnvloeden zijn door Ter Steege Bouw. Een derde criterium is de hoogte van de kostenoverschrijding als percentage van de kostenpost.

Vanuit het onderzoek is ook de onderzoekbaarheid een criterium, immers heeft het weinig zin om te trachten een knelpunt uit te werken waarvan al bekend is dat dit onderzoekstechnisch niet mogelijk is. Hierbij valt bijvoorbeeld te denken aan de mogelijkheid om betrokkenen nog te interviewen, het boven water halen van informatie, etc.

Dit leidt tot de volgende criteria:

- a. Het opleveren van nieuwe inzichten
- b. Het vermoeden dat een knelpunt structureel is.
- c. Het vermoeden dat een knelpunt door TSB te beïnvloeden is.
- d. De hoogte van de kostenoverschrijding als percentage van de kostensoort.
- e. De onderzoekbaarheid.



4.2.2 Wegingsfactoren

De wegingsfactoren die aan de criteria zijn toegekend zijn te zien in Tabel 4.2. Aangezien het resultaat van het onderzoek het belangrijkste is, krijgt deze de hoogste factor. In 4.2.1 is aangegeven dat TSB de meeste waarde hecht aan of een knelpunt structureel is of niet en of deze nieuwe informatie oplevert. Daarom krijgen deze beide wegingsfactor 2. De beïnvloedbaarheid is net zo belangrijk, Daarom krijgt ook deze wegingsfactor 2. Het percentage kostenoverschrijding krijgt wegingsfactor 1, omdat dit alleen van belang is, wanneer op de andere criteria ongeveer gelijk gescoord wordt.

Tabel 4.2 Wegingsfactoren en scorebereik

Criterium	Factor	Scorebereik
<i>Onderzoekbaarheid</i>	3	0,1,2
<i>Incidenteel/ structureel</i>	2	0,1,2
<i>Beïnvloedbaarheid</i>	2	0,1,2
<i>Nieuwe inzichten</i>	2	0,1,2
<i>Kostenoverschrijding</i>	1	0,1,2

Naast de wegingsfactoren is in Tabel 4.2 aangegeven wat het scorebereik voor elk criterium is. Voor criterium *Incidenteel/ structureel* geldt dat de score 0 bedraagt wanneer op dit moment duidelijk is dat het knelpunt een incident is. De maximale score is 2 en deze wordt toegekend wanneer het nu al duidelijk is dat het een structureel probleem betreft. De beïnvloedbaarheid van het knelpunt door TSB wordt op een zelfde manier beoordeeld. 0 voor niet te beïnvloeden en 2 voor de zekerheid dat dit door TSB is te beïnvloeden. Ook voor het opleveren van nieuwe inzichten geldt: 0 voor een knelpunt dat al bekend was bij TSB en waar ook al oplossingen voor zijn, waarvan TSB vermoed dat deze dit knelpunt in de toekomst voorkomen. 1 is de score wanneer het knelpunt al redelijk bekend is en 2 krijgt het knelpunt, waarbij nu al nieuwe inzichten zijn verkregen door de interviews en documentenanalyse.

Voor het beoordelen van de kostenoverschrijding wordt de volgende score gehanteerd: Een kostenoverschrijding die minder dan €50.000,- bedraagt én die minder dan 150% van de kostenpost bedraagt, krijgt een 0. Een kostenoverschrijding die minder dan €50.000,- bedraagt of die minder dan 150% van de kostenpost bedraagt, krijgt een 1. Een kostenoverschrijding van meer dan €50.000,- én een die meer dan 150% overschrijding bedraagt, krijgt een 2.

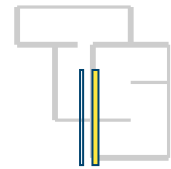
Tenslotte de onderzoekbaarheid. Wanneer zeker is dat het knelpunt niet te onderzoeken valt (om wat voor reden dan ook), dan wordt de score 0 toegekend. 1 wordt toegekend wanneer er twijfel is over de onderzoekbaarheid en 2 wanneer er geen reden is om de onderzoekbaarheid in twijfel te trekken.

4.2.3 Multi Criteria Analyse

In Tabel 4.3 zijn de scores van alle knelpunten weergegeven. De corresponderende namen van de knelpunten met de nummers zijn te vinden in paragraaf Beschrijving. De totaalscore is berekend door alle scores vermenigvuldigen met de bijbehorende wegingsfactor. De scores zijn bepaald in overleg met de opdrachtgever. Verklaringen voor de scores zijn te vinden in Bijlage 8.5.

Tabel 4.3 Scores Multicriteria analyse

Criterium	Factor	1						2					3			
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	a	b	c	d
<i>Onderzoekbaarheid</i>	3	1	1	2	2	2	2	1	1	1	0	1	1	2	0	1
<i>Incidenteel/ structureel</i>	2	2	1	1	2	2	1	2	0	0	0	2	0	2	2	2
<i>Beïnvloedbaarheid</i>	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1	0	2	2
<i>Nieuwe inzichten</i>	2	2	0	0	2	1	2	2	2	1	2	0	0	0	0	0
<i>Kostenoverschrijding</i>	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	0	1	2	2
<i>Totaalscore:</i>	10	17	8	13	20	16	16	17	13	9	8	12	5	11	10	13



4.2.4 Belangrijkste knelpunten

Er is besloten om drie knelpunten nader te analyseren. Uit de multicriteria analyse zijn vijf knelpunten aan te wijzen die het hoogste scoren. Dit zijn 1a: *Opslaan en opruimen (17punten)*, 1d: *Verticaal transporteren (20 punten)*, 1e : *Steigerwerk (16 punten)*, 1f: *Personeel (16 punten)* en 2a: *Betonwanden en –vloeren (17 punten)*. Om hier drie knelpunten van te maken worden 1e en 1f na overleg met de opdrachtgever geëlimineerd. De knelpunten die binnen dit onderzoek uitgewerkt zullen worden zijn dus:

1. Opslaan en opruimen

Door de krappe bouwplaats zijn veel extra kosten gemaakt om toch over voldoende ruimte te beschikken en goed op deze bouwplaats te kunnen werken.

2. Verticaal transport

Dit is onderschat. Dit is een knelpunt dat zich bij veel meer projecten heeft voorgedaan en dat door TSB te beïnvloeden zou moeten zijn.

3. Betonwanden en –vloeren

Doordat er van uitgegaan was dat alles in prefab uitgevoerd kon worden, waren de meerkosten erg hoog doordat er toch in het werk gestort moest worden. Dit heeft zich al bij meerdere projecten voorgedaan.

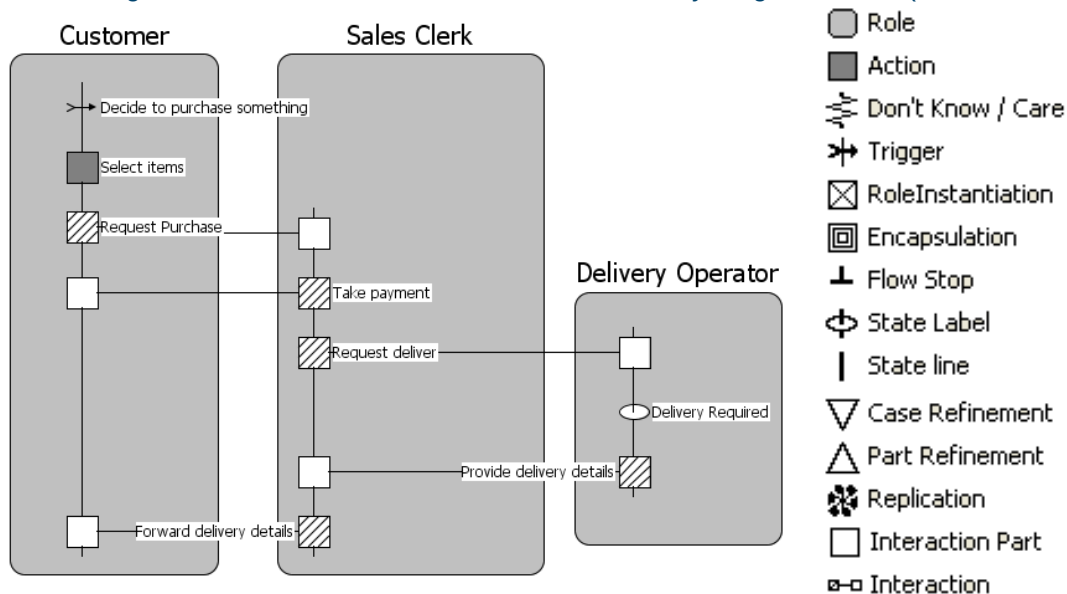
5 Analyse knelpunten

Nu bekend is welke knelpunten het meest belangrijk voor Ter Steege Bouw Rijssen zijn, kunnen deze geanalyseerd worden. Deze analyse houdt in dat alle taken en processen die te maken hebben met het knelpunt in kaart worden gebracht. Hierbij is gekozen om dit te doen met behulp van *Role Activity Diagrams* (Ould, 2005), kortweg RADs genoemd.

In dit hoofdstuk zal allereerst deze analysemethode beschreven worden vanuit de theorie van Ould (1995). Vervolgens zal in worden gegaan op het bouwproces bij de Zilverparkkade fase twee. Dit bouwproces week af van de theoretische invulling van het bouwproces bij TSB. Dit is van invloed op de drie belangrijkste knelpunten. In paragraaf 5.3 zal hier dieper op in worden gegaan, door met behulp van interviews en eerder verkregen informatie de RADs voor deze knelpunten in kaart te brengen.

5.1 Role Activity Diagrams

Om de knelpunten te verduidelijken en beter in kaart te brengen, is gekozen voor zogenaamde *Role Activity Diagrams* (RADs). De theorie hierachter is ontwikkeld en uitgebreid door Ould (1995, 2005). Het eerste grote voordeel van RADs is dat deze eenvoudig zelf te maken zijn, wanneer de benodigde informatie beschikbaar is. Daarnaast is de output van de RADs gemakkelijk te lezen en te begrijpen door zowel de werkvloer als de manager (Phalp, Henderson, Walters, Abeyasinghe, 1998). Door de duidelijke structuur wordt namelijk zowel duidelijk uit welke taken de (deel-) processen bestaan en wie of welke afdeling deze uitgevoerd heeft. Ook kan in de diagrammen aangegeven worden waar er sprake is van interactie tussen verschillende taken en personen of afdelingen. Dit zijn de gegevens waarin Ter Steege Bouw geïnteresseerd is en waarmee de onderzoeksvragen beantwoord kunnen worden. In Figuur 5.5.1 is een voorbeeld van een Role Activity Diagram te zien (Instream, 2008).



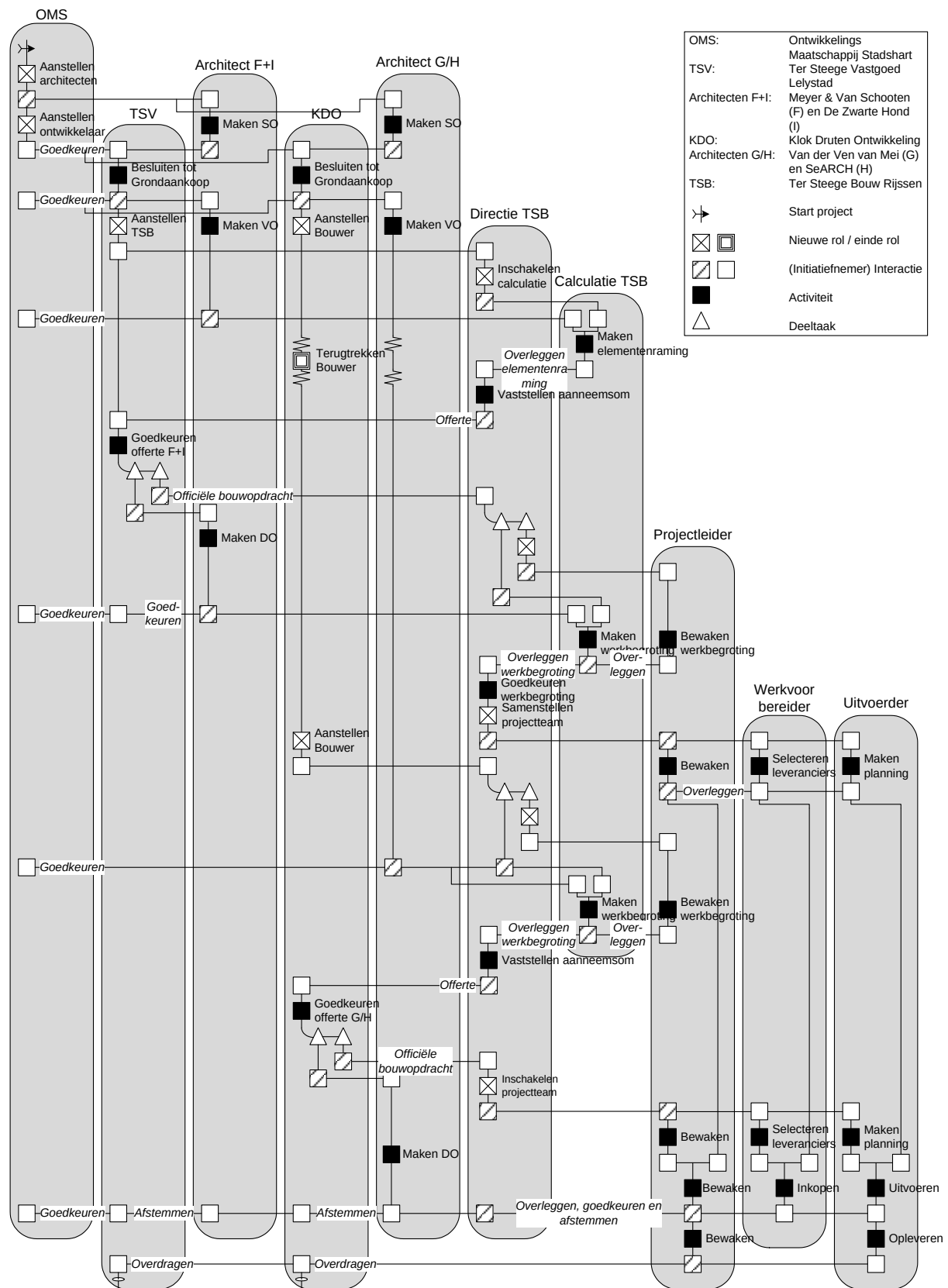
Figuur 5.5.1 Voorbeeld RAD (Instream, 2008)

Alle gebeurtenissen vinden plaats binnen één of meerdere rollen (roles). Deze worden gevisualiseerd door een grijs vlak. Alle type gebeurtenissen binnen dit vlak worden uitgevoerd door de betreffende rol. Alle mogelijke type gebeurtenissen zijn aangegeven rechts in Figuur 5.5.1.

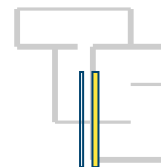
Elk proces begint met een trigger. Vervolgens zal hierop een bepaalde actie plaatsvinden. Deze actie kan een activiteit (action) zijn, het starten van een nieuwe rol (role instantiation), rolbeëindiging (encapsulation) of een interactie tussen twee of meerdere rollen (interaction part). De actions zijn weergegeven als black box. Wat hierin gebeurt, wordt in een beschrijving toegevoegd. Bij een interactie wordt de leidende rol aangegeven door de betreffende box van schuine strepen te voorzien. Over het algemeen kan een activiteit leiden tot een nieuwe activiteit, een doel dat bereikt wordt (state label) of een keuzemogelijkheid. Bij deze laatste worden de verschillende alternatieven aangegeven met driehoeken (case refinement). Wanneer een keuze over meerdere opties verdeeld kan worden is sprake van part refinement. Tenslotte kunnen processen opgaan in niet interessante taken door een veerteken (don't know/ care) of doodlopen (flow stop).

5.2 Bouwproces Zilverparkkade fase twee

Op de volgende pagina is een beschrijving van het bouwproces opgenomen. Hieronder in Figuur 5.2 is het *Role Activity Diagram* voor dit proces weergegeven. Rechtsboven de legenda. Zie ook 5.1.



Figuur 5.2 RAD Bouwproces Zilverparkkade fase twee



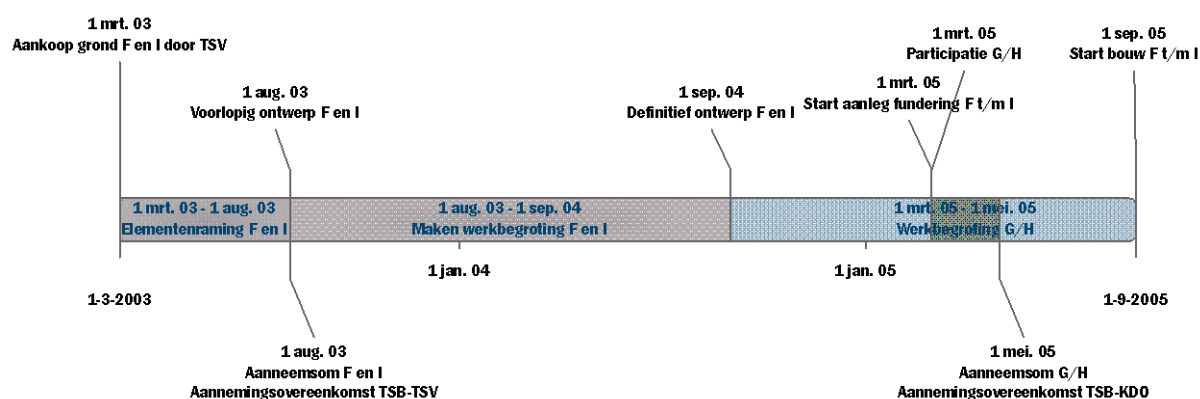
Gegevens die als input hebben gediend voor Figuur 5.2 zijn de interviews met de directie van TSV en TSB, interviews met de projectleider, werkvoorbereiders en uitvoerder van dit project en project-, bouw- en werkbesprekingen. Figuur 5.2 is opgesteld om inzicht te geven in het overkoepelende bouwproces van de Zilverparkkade fase twee. Vanuit dit inzicht zal dieper in worden gezoomd op de knelpunten.

Het project begon voor Ter Steege Bouw Rijssen op het moment dat Ter Steege Vastgoed Lelystad besloot de grond aan te kopen voor ontwikkeling. Vanaf dat moment heeft TSB voor de kavels F en I een elementenraming opgesteld. Tegelijkertijd stelde TSV ook een budget op. Na overleg tussen de directie en calculatie van TSB is de elementenraming op het budget aangepast, zodat er een aanneemsom vastgesteld kon worden die door TSV werd geaccepteerd.

Tijdens de uitwerking van het DO en het maken van de werkbegroting voor F en I kwam men er binnen Ter Steege achter dat de er te scherp begroot was. Hans Ter Steege geeft in een interview aan dat er op dat moment weinig mogelijkheden meer waren om bij te sturen. Ook zegt hij dat de majeure beslissingen inmiddels hoofdzakelijk op gevoel genomen waren en onvoldoende financieel onderbouwd.

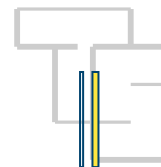
Terwijl het DO van F en I werd gebruikt voor een werkbegroting en de eerste werkvoorbereidingen, werden ook de kavels G en H binnengehaald. Tijdens de uitwerking van het ontwerp had de oorspronkelijke bouwer van G/H zich teruggetrokken, waardoor TSB ingeschakeld werd. Hierdoor was er maar één (nog steeds kleine) bouwplaats voor fase twee, waardoor er minder problemen ten aanzien van de bouwplaats werden verwacht. Er werd echter verondersteld dat de tekeningen van de architect al definitief waren op het moment dat hiervoor een aanneemsom werd gemaakt. Dit was niet het geval en zelfs tijdens de uitvoering kwam men er nog achter dat er nog zaken aangepast moesten worden.

In Figuur 5.2 is dit te zien dat er bij de architecten van G/H onduidelijkheden waren over de mate van uitvoering van het ontwerp. Dit is aangegeven met de veertekens (don't know, zie paragraaf 5.1). Wanneer we dit alles in een tijdsdiagram zetten, ontstaat Figuur 5.3. Direct valt op dat er voor de vaststelling van de aanneemsom voor F en I veel meer tijd is genomen dan voor G/H. Ook heeft het maken van de werkbegroting voor F en I meer dan een jaar tijd in beslag genomen, terwijl dit voor G/H binnen twee maanden is gebeurd. Op dat moment was Noordersluis de fundering van F t/m I al aan het leggen.



Figuur 5.3 Tijdsdiagram voor fase twee bouwproces de Zilverparkkade

Ook tijdens de uitvoering heeft het overall bouwproces invloed gehad op de knelpunten. Dit zal binnen de knelpuntenanalyse zelf behandeld worden.



5.3 Knelpuntenanalyse

De drie belangrijkste knelpunten zijn *Opslaan en opruimen*, *Verticaal transport* en *Betonwanden en – vloeren*. Voor de analyse is ondermeer gebruik gemaakt van de vorige paragrafen, de interviews en de bestudeerde documenten uit het archief van Ter Steege Bouw Rijssen.

Bij het gebruiken van de RADs wordt op basis van Figuur 5.2 gekeken welke *roles* er doorlopen zijn.

5.3.1 Opslaan en opruimen

Om het knelpunt *Opslaan en opruimen* verder te analyseren, wordt gekeken op welke momenten in het bouwproces dit terugkomt. Voor *Opslaan en opruimen* zijn de volgende taken en *roles* aan de orde (in de volgorde van Figuur 5.2):

- a. Op het moment dat TSB besluit de opdracht aan te nemen van TSV.
- b. Bij het maken van de elementenraming door calculatie.
- c. Bij het overleg tussen directie en calculatie over de elementenraming en het definitief vaststellen van de aanneemsom tussen TSB en TSV.
- d. Bij het maken van de werkbegroting F en I door calculatie.
- e. Bij het overleg tussen directie, calculatie en projectleider over de werkbegroting F en I.
- f. Op het moment dat TSB besluit de opdracht aan te nemen van KDO.
- g. Bij het maken van de werkbegroting G/H door calculatie.
- h. Bij het overleg tussen directie, calculatie en projectleider over de werkbegroting G/H.
- i. Bij het maken van de planning en de bouwplaatsinrichting door de uitvoerder.
- j. Tijdens de uitvoering van de bouw.

a. Op het moment dat TSB besluit de opdracht aan te nemen van TSV

Dit besluit werd genomen op het moment dat TSV de grond aankocht. TSB wordt namelijk altijd ingeschakeld wanneer een Vastgoed partner binnen de Ter Steege Groep een nieuwe project gaat realiseren. Op dit moment is nog niet gekeken naar eventuele onmogelijkheden op de bouwplaats.

b. Bij het maken van de elementenraming door calculatie

Bij de Zilverparkkade fase twee is besloten de elementenraming direct in de vorm van een werkbegroting uit te voeren, omdat er geen kengetallen beschikbaar waren om te gebruiken voor deze raming. Het gevolg hiervan is de werkbegroting gebaseerd was op het voorlopige ontwerp. Hierdoor zijn veel posten onderschat. Voor de kostenpost *opruimen* is bijvoorbeeld een vast percentage van het totale aantal uren genomen. Hierbij is voor de complexiteit in eerste instantie wel “iets extra” meegenomen, op basis van onderbuikgevoel.

c. Bij het overleg tussen directie en calculatie over de elementenraming en het definitief vaststellen van de aanneemsom tussen TSB en TSV

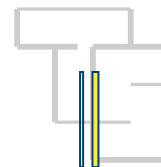
Voor de aanneemsom had TSV en de Ter Steege Groep een bedrag begroot op basis van hun inschattingen. Door het ontbreken van goede kengetallen over projecten zoals de Zilverparkkade fase twee, was TSB niet in staat een goede raming te maken. Hierdoor is onbewust aangenomen dat de inschatting van TSV en TSG *wel goed zou zijn*, aldus Joop Behling. Veel kostenposten waarvoor in eerste instantie extra risico ingecalculleerd was, zijn alsnog scherp gesteld om maar aan het budget vanuit TSV te voldoen. Dit geldt ook voor *Opslaan en opruimen*, waardoor het extra ingecalculleerde risico weggehaald is uit de begroting.

d. Bij het maken van de werkbegroting F en I door calculatie

Tijdens het uitwerken van de werkbegroting op basis van de uitgewerkte ontwerpen kwam men er achter dat er over de gehele linie te weinig begroot was. Ook dit was weer een onderbuikgevoel, dat maar moeilijk expliciet gemaakt kon worden. Omdat de aanneemsom al vast stond, kon er alleen met posten geschoven worden, maar kon het totale bedrag niet aangepast worden. Voor *Opslaan en opruimen* betekende dit dat er weinig veranderd werd.

e. Bij het overleg tussen directie, calculatie en projectleider over de werkbegroting F en I

Op basis van de uitwerkingen van calculatie zijn correcties toegepast op de werkbegroting. Dit had geen gevolgen voor posten die te maken hadden met *opslaan en opruimen*. Wel kwam men erachter dat het onmogelijk zou zijn te werken met de bouwplaatsruimte die vanuit OMS was bepaald.



f. Op het moment dat TSB besluit de opdracht aan te nemen van KDO

Direct gevolg van de vaststelling dat het niet mogelijk was om aparte bouwplaatsen te hebben voor F, G/H en I is binnen TSB besloten om ook de bouw van G/H te doen. Ontwikkelaar KDO had al problemen met een eerdere aannemer, die zich terug getrokken had. Door G/H erbij te doen, konden een hoop problemen die voorzien werden m.b.t. de bouwplaats worden aangepakt.

g. Bij het maken van de werkbegroting G/H door calculatie

Tijdens het maken van de werkbegroting voor G/H werd opnieuw te weinig rekening gehouden met de extra kosten die de kleine bouwplaats met zich mee zou brengen. Zo werd voor het totale project 35 uur per week voor het opruimen gecalculeerd. Later zou dit te weinig blijken. Ook werd hierbij nog geen rekening gehouden met de inrichting van de bouwplaats. Er werd bijvoorbeeld nog niet actief over nagedacht hoe en waar alle materialen opgeslagen diende te worden.

h. Bij het overleg tussen directie, calculatie en projectleider over de werkbegroting G/H

Ook bij het overleg met de directie en projectleider werd hier niet op gelet. Doordat er slechts twee maanden tijd zat tussen het opstellen van de werkbegroting en het moment dat de bouw aan zou vangen, werden de te verwachten problemen over het hoofd gezien. Dit komt ook, doordat de projectleider nog bezig was met de eerste fase van de Zilverparkkade, waardoor de projectbewaking voor de tweede fase op een laag pitje stond.

i. Bij het maken van de planning en de bouwplaatsinrichting door de uitvoerder

Op dit moment werd TSB met het knelpunt geconfronteerd. De uitvoerder werd geconfronteerd met een kleine bouwplaats en moest veel maatregelen nemen om deze werkbaar te maken en te houden. Zo werd er een full-time opruimer aangesteld á 40 uur per week. Daarnaast boekten de werklieden van TSB zelf nog uren onder deze kostenpost, omdat zij immers hun eigen rotzooi opruimden.

Ook ten aanzien van het opslaan van goederen moesten maatregelen genomen worden, die meerkosten opleverden. Eén van die oplossingen was een overkapping van het ketenpark, zodat bovenop de keten nog staalwerk geplaatst kon worden. Dit was zoals gezegd niet meegenomen bij de begrotingen.

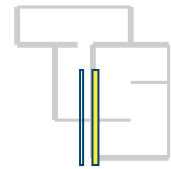
j. Tijdens de uitvoering van de bouw

Tijdens de bouw moesten er continu spullen overgeplaatst en opgeruimd worden, om zo de werkbaarheid van de bouwplaats te garanderen. Hierdoor zijn ruim 1000 manuren extra geboekt dan begroot. Een urenoverschrijding van $(3.976 / 2.854 =) 40\%$. Ook de langere bouwtijd heeft hier aan bijgedragen, want in plaats van 80 weken duurde deze 90 weken.

Conclusies analyse Opslaan en Opruimen

Ten aanzien van dit knelpunt worden de volgende conclusies getrokken:

- Door het gebrek aan ervaring met dit soort projecten waren er geen kengetallen om een goede raming te maken ten aanzien van de bouwplaats en bouwplaatsinrichting.
- Hierdoor kon men niet goed inschatten hoeveel tijd en geld men voor de bouwplaats en bouwplaatsinrichting moest rekenen.
- De inschatting werd vervolgens gemaakt op basis van een voorlopig ontwerp. Daarnaast werd totaal geen rekening gehouden met het gegeven dat er een kleine bouwplaats was.
- Doordat de bouwtijd langer was dan begroot, is de kostenoverschrijding nog verder opgelopen. De reden dat de bouwtijd langer was dan begroot ligt in de andere knelpunten.



5.3.2 Verticaal transport

Op dezelfde manier als bij het vorige knelpunt, is ten aanzien van *verticaal transport* vastgesteld op welke momenten, bij welke rollen en onder welke taken dit knelpunt terugkomt. Voor *Verticaal transport* zijn de volgende taken en *roles* aan de orde (in de volgorde van Figuur 5.2):

- a. Op het moment dat TSB besluit de opdracht aan te nemen van TSV.
- b. Bij het maken van de elementenraming door calculatie.
- c. Bij het overleg tussen directie en calculatie over de elementenraming en het definitief vaststellen van de aanneemsom tussen TSB en TSV.
- d. Bij het maken van de werkbegroting F en I door calculatie.
- e. Bij het overleg tussen directie, calculatie en projectleider over de werkbegroting F en I.
- f. Op het moment dat TSB besluit de opdracht aan te nemen van KDO.
- g. Bij het maken van de werkbegroting G/H door calculatie.
- h. Bij het overleg tussen directie, calculatie en projectleider over de werkbegroting G/H.
- i. Bij het maken van de planning en de bouwplaatsinrichting door de uitvoerder.
- j. Tijdens de uitvoering van de bouw.

a. Op het moment dat TSB besluit de opdracht aan te nemen van TSV

Net als bij het vorige knelpunt is er op het moment dat de grond aangekocht werd door TSV besloten dat TSB de uitvoering op zich zou nemen. Op dat moment is er nog niet gekeken naar eventuele moeilijkheden tijdens de uitvoering, immers het ontwerpproces is nog niet zover gevorderd dat hier al iets over gezegd kan worden.

b. Bij het maken van de elementenraming door calculatie

Bij het maken van de eerste versie van de werkbegroting (voor een elementenraming waren niet voldoende kengetallen beschikbaar, zie 5.3.1) is op basis van het VO bekeken hoeveel verticale transportmiddelen benodigd waren. Dit betekende concreet dat er twee persoon-/ goederenliften werden begroot en één kraan. Waar en hoe deze geplaatst moesten worden is ten tijde van deze eerste versie van de werkbegroting nog niet bekeken.

c. Bij het overleg tussen directie en calculatie over de elementenraming en het definitief vaststellen van de aanneemsom tussen TSB en TSV

Op eenzelfde wijze als bij *Opslaan en opruimen* is er op de post verticaal transport al in de elementenraming voor F en I bezuinigd om aan het budget tegemoet te komen.

d. Bij het maken van de werkbegroting F en I door calculatie

Hier bleek dat het onmogelijk was om de ene kraan zo in te zetten dat deze F en I kon bedienen. Hierdoor werd vanuit calculatie ook al voorgesteld om samen te werken met G/H.

e. Bij het overleg tussen directie, calculatie en projectleider over de werkbegroting F en I

Bij overleg tussen de directie en de projectleider is besloten dat de werkbegroting pas uitgewerkt kon worden na samenwerking met G/H.

f. Op het moment dat TSB besluit de opdracht aan te nemen van KDO

Op het moment dat duidelijk was dat ook G/H gebouwd zou worden, was berekend dat er aan één kraan voldoende zou zijn, wanneer deze in het trappenhuis van G/H geplaatst kon worden. Daardoor werd verwacht dat de begroting gehaald kon worden wat betreft het verticaal transport.

g. Bij het maken van de werkbegroting G/H door calculatie

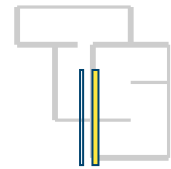
Calculatie ging ervan uit dat de twee persoon-/goederenliften ook voor G/H gebruikt konden worden, omdat de vier kavels in één stroom opgetrokken zouden worden.

h. Bij het overleg tussen directie, calculatie en projectleider over de werkbegroting G/H

De projectleiding en directie hebben hier mee ingestemd, ondanks dat zij niet genoeg tijd hadden genomen om hier kritisch naar te kijken.

i. Bij het maken van de planning en de bouwplaatsinrichting door de uitvoerder

Net als bij het knelpunt *Opslaan en opruimen* was dit het moment dat duidelijk werd dat de kosten te laag begroot waren. De uitvoerder gaf aan dat het plaatsen van de kraan in het trappenhuis heeft gezorgd voor een hoop extra kosten. Zo moest er een extra tijdelijk trappenhuis naast de kraan bij G/H geplaatst worden, omdat het trappenhuis van G/H niet gebruikt kon worden omdat daar de kraan



stond. Ook waren de meerkosten om de kraan te verankeren in de fundering onder het trappenhuis niet meegenomen in de begroting. Daarnaast bleken ook de twee persoon-/goederenliften niet toereikend, omdat op elk kavel de vloerhoogte anders was en er dus niet eenvoudig via een ander kavel getransporteerd kon worden.

j. Tijdens de uitvoering van de bouw

Naast de meerkosten voor het trappenhuis en de extra persoon-/goederenlift was nog een extra kraan nodig om het uiteindelijke trappenhuis in G/H te plaatsen, wanneer de grote kraan ontmanteld was. Ook dit was niet begroot.

Voor alle handelingen op de bouw bleek meer tijd nodig te zijn, omdat het verplaatsen van het personeel van de keet naar de werkplek meer tijd kostte. Doordat TSB weinig ervaring met hoogbouw had, was hiervoor niet genoeg extra tijd ingecalculleerd.

Conclusies analyse Verticaal transport

Ten aanzien van dit knelpunt worden de volgende conclusies getrokken:

- Door gebrek aan ervaring met dit soort projecten is er te weinig tijd en geld ingecalculleerd voor verticaal transport.
- De meertijd komt tot uiting in alle taken, doordat veel personeel extra tijd nodig had om van en naar zijn werkplek te gaan.
- De meerkosten komen tot uiting in het huren van een extra persoon-/goederenlift, een extra kraan en een extra trappenhuis.
- Er is tijdens de calculatie niet (voldoende) nagedacht over het gebruik van verticaal transport tijdens de uitvoering. Dit kwam door het chaotische verloop van het voortraject (afrondering eerste fase, toevoegen G/H aan project, korte tijdsbestek in verband met bouwplicht).

5.3.3 Betonwanden en –vloeren

Ook ten aanzien van *Betonwanden en –vloeren* is vastgesteld op welke momenten, bij welke rollen en onder welke taken dit knelpunt terugkomt. Voor *Betonwanden en -vloeren* zijn de volgende taken en *roles* aan de orde (in de volgorde van Figuur 5.2):

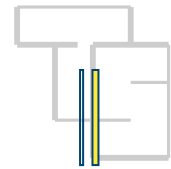
- a. Op het moment dat TSB besluit de opdracht aan te nemen van TSV.
- b. Bij het maken van de elementenraming door calculatie.
- c. Bij het overleg tussen directie en calculatie over de elementenraming en het definitief vaststellen van de aanneemsom tussen TSB en TSV.
- d. Bij het maken van de werkbegroting F en I door calculatie.
- e. Bij het overleg tussen directie, calculatie en projectleider over de werkbegroting F en I.
- f. Op het moment dat TSB besluit de opdracht aan te nemen van KDO.
- g. Bij het maken van de werkbegroting G/H door calculatie.
- h. Bij het overleg tussen directie, calculatie en projectleider over de werkbegroting G/H.
- i. Bij het maken van de planning en de bouwplaatsinrichting door de uitvoerder.
- j. Tijdens de uitvoering van de bouw.

a. Op het moment dat TSB besluit de opdracht aan te nemen van TSV

Net als bij het vorige knelpunt is er op het moment dat de grond aangekocht werd door TSV besloten dat TSB de uitvoering op zich zou nemen. Op dat moment is er nog niet gekeken naar eventuele moeilijkheden tijdens de uitvoering, immers het ontwerpproces is nog niet zover gevorderd dat hier al iets over gezegd kan worden.

b. Bij het maken van de elementenraming door calculatie

Bij het maken van de eerste versie van de werkbegroting (voor een elementenraming waren niet voldoende kengetallen beschikbaar, zie 5.3.1) is op basis van het VO bekeken waar en hoeveel beton benodigd was. Er is advies ingewonnen bij een constructeur om te kijken of er gewerkt kon worden met prefab elementen. Dit was volgens de toenmalige constructeur geen probleem.



c. Bij het overleg tussen directie en calculatie over de elementenraming en het definitief vaststellen van de aanneemsom tussen TSB en TSV

Voor betonwanden en –vloeren werd uitgegaan van het gebruik van prefab. Hierdoor waren de kosten voor beton een stuk lager dan wanneer er in het werk gestort zou moeten worden. Bij het overleg voor de vaststelling van de aanneemsom was dit dus geen discussiepunt.

d. Bij het maken van de werkbegroting F en I door calculatie

Op basis van het DO werd het aantal prefab elementen vastgesteld om dit in te voeren in de werkbegroting. Hierbij werd op de bovenste verdiepingvloeren wel de achtergevel over het hoofd gezien. Dit kwam, doordat gebruik gemaakt werd van de tekeningen van de constructeur, terwijl hierop alleen de dragende wanden te zien zijn. De gevelvullende wanden zijn dus niet meegenomen in de werkbegroting. Voor de werkbegroting is uitgegaan van kanaalplaatvloeren.

e. Bij het overleg tussen directie, calculatie en projectleider over de werkbegroting F en I

De werkbegroting werd goedgekeurd. Missende wanden werden over het hoofd gezien. Een duidelijke reden hiervoor is niet aan te geven, behalve dat diegenen die dit moesten opmerken druk waren met de eerste fase of andere projecten.

f. Op het moment dat TSB besluit de opdracht aan te nemen van KDO

Op het moment dat duidelijk was dat ook G/H gebouwd zou worden werd verwacht ook hier kosten te besparen door ook G/H in prefab uit te voeren.

g. Bij het maken van de werkbegroting G/H door calculatie

De werkbegroting werd gemaakt op basis van toepassing van prefab. Ook de vloeren zouden net als bij F en I uitgevoerd worden met kanaalplaatvloeren.

h. Bij het overleg tussen directie, calculatie en projectleider over de werkbegroting G/H

De werkbegroting werd goedgekeurd. Besloten werd om de fundering door Noordersluis aan te laten leggen, vanwege tijdelijk personeelstekort bij TSB.

i. Bij het maken van de planning en de bouwplaatsinrichting door de uitvoerder

De constructeur meldde op dit moment dat er toch geen gebruik gemaakt kon worden van prefab, omdat de stabiliteit van het gebouw dan niet gegarandeerd kon worden. Hierdoor werd het hele project overhoop gehaald. Na nieuwe berekeningen van de constructeur moest worden besloten toch veel natte knopen toe te passen. De meerkosten hiervan zijn meer dan €100.000,-.

Voor de breedplaatvloeren kwam de constructeur ook continu met nieuwe berekeningen en wapeningsaanpassingen. Hierdoor moest er veel meer wapening toe worden gepast dan begroot en kostte het aanbrengen van de wapening ook meer tijd en dus kosten.

j. Tijdens de uitvoering van de bouw

Zoals gezegd kostte het aanbrengen van de wapening veel meer tijd. Binnen Ter Steege is nu bekend dat de norm voor breedplaatvloeren veel te strak was en dit is inmiddels dan ook aangepast. Ook de meertijd voor in het werk storten heeft voor extra kosten gezorgd. Dit is één van de oorzaken voor de langere bouwtijd genoemd in 5.3.1.

Conclusies analyse Betonwanden en -vloeren

Ten aanzien van dit knelpunt worden de volgende conclusies getrokken:

- Door het uitbesteden van de fundering zijn hier meer kosten gemaakt, want de loonkosten van onderaannemers zijn hoger dan van het eigen personeel.
- Door te strakke normen vallen kosten hoger uit dan begroot. Ondanks dat dit bij de eerste fase al bekend was is hier niets mee gedaan. Dit komt waarschijnlijk door de korte tijd tussen de projecten en doordat er zo scherp mogelijk ingezet moest worden met de aanneemsom.
- Door het verkeerde advies van de constructeur heeft TSB te weinig begroot voor beton. Dit verkeerde advies komt doordat de tekeningen van de architect nog niet definitief waren op het moment dat de constructeur hiernaar keek.

6 Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk zal worden terug gekeken naar de opgestelde onderzoeksvragen en de mate waarin deze beantwoord zijn. Daarnaast zullen er aanbevelingen worden gedaan omtrent de resultaten en de voortzetting van dit onderzoek.

6.1 Antwoord op de onderzoeksvragen

Per onderzoeksvraag is het antwoord gegeven.

1. Wat zijn de knelpunten in het bouwproces van Zilverparkkade, fase twee?

In onderstaande tabel zijn op grond van de kostenoverschrijdingen, interviews en verslagen de knelpunten bepaald. Deze zijn daarop ingedeeld in drie thema's. Zie Tabel 6.1.

Tabel 6.1 Overzicht knelpunten

1	Bouwplaats	2	Object	3	Projectmanagement
a	Opslaan/ opruimen	a	Betonwanden en -vloeren	a	Projectleiden
b	Beveiligen	b	Kozijnen	b	Calculeren
c	Aansluiten	c	Gevels en balkons	c	Werkvoorbereiden
d	Verticaal transporteren	d	Afwerken	d	Uitvoeren
e	Voorzien van steigers	e	Maatvoeren		
f	Voorzien van personeel				

2. Wat zijn de belangrijke knelpunten in het bouwproces van Zilverparkkade, fase twee?

Met behulp van een multicriteria analyse zijn de onderstaande knelpunten als "belangrijkste" aangemerkt. Criteria hierbij waren: Het opleveren van nieuwe inzichten, het vermoeden dat een knelpunt structureel is, het vermoeden dat een knelpunt door TSB te beïnvloeden is, de hoogte van de kostenoverschrijding als percentage van de kostensoort en de onderzoekbaarheid.

1. Opslaan en opruimen

Door de krappe bouwplaats zijn veel extra kosten gemaakt om toch over voldoende ruimte te beschikken en goed op deze bouwplaats te kunnen werken.

2. Verticaal transport

Dit is onderschat. Dit is een knelpunt dat zich bij veel meer projecten heeft voorgedaan en dat door TSB te beïnvloeden zou moeten zijn.

3. Betonwanden en -vloeren

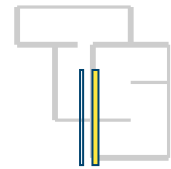
Doordat er van uitgegaan was dat alles in prefab uitgevoerd kon worden, waren de meerkosten erg hoog doordat er toch in het werk gestort moest worden. Dit heeft zich al bij meerdere projecten voorgedaan.

3. Hoe zit elk knelpunt in elkaar, kijkende naar de processen die hiertoe geleid hebben?

Met behulp van een *role activity diagram* (RAD, Ould, 1995) is het bouwproces van de Zilverparkkade in kaart gebracht. Hieruit is voor elk knelpunt bepaald bij welke taken en processen dit knelpunt terugkomt. Door deze taken en processen één voor één te doorlopen en te reconstrueren met behulp van de betrokken projectleider, werkvoorbereiders en uitvoerder zijn de oorzaken in kaart gebracht.

1. Opslaan en opruimen

- Door het gebrek aan ervaring met dit soort projecten waren er geen kengetallen om een goede raming te maken ten aanzien van de bouwplaats en bouwplaatsinrichting.
- Hierdoor kon men niet goed inschatten hoeveel tijd en geld men voor de bouwplaats en bouwplaatsinrichting moest rekenen.
- De inschatting werd vervolgens gemaakt op basis van een voorlopig ontwerp. Daarnaast werd totaal geen rekening gehouden met het gegeven dat er een kleine bouwplaats was.
- Doordat de bouwtijd langer was dan begroot, is de kostenoverschrijding nog verder opgelopen. De reden dat de bouwtijd langer was dan begroot ligt in de andere knelpunten.



2. Verticaal transport

- Door gebrek aan ervaring met dit soort projecten is er te weinig tijd en geld ingecalculeerd voor verticaal transport.
- De meertijd komt tot uiting in alle taken, doordat veel personeel extra tijd nodig had om van en naar zijn werkplek te gaan.
- De meerkosten komen tot uiting in het huren van een extra persoon-/goederenlift, een extra kraan en een extra trappenhuis.
- Er is tijdens de calculatie niet (voldoende) nagedacht over het gebruik van verticaal transport tijdens de uitvoering. Dit kwam door het chaotische verloop van het voortraject (afronding eerste fase, toevoegen G/H aan project, korte tijdsbestek in verband met bouwplicht).

3. Betonwanden en –vloeren

- Door het uitbesteden van de fundering zijn hier meer kosten gemaakt, want de loonkosten van onderaannemers zijn hoger dan van het eigen personeel.
- Door te strakke normen vallen kosten hoger uit dan begroot. Ondanks dat dit bij de eerste fase al bekend was is hier niets mee gedaan. Dit komt waarschijnlijk door de korte tijd tussen de projecten en doordat er zo scherp mogelijk ingezet moest worden met de aanneemsom.
- Door het verkeerde advies van de constructeur heeft TSB te weinig begroot voor beton. Dit verkeerde advies komt doordat de tekeningen van de architect nog niet definitief waren op het moment dat de constructeur hiernaar keek.

6.2 Antwoord op de hoofdvraag

De hoofdvraag luidt:

Hoe komt het dat het project “Zilverparkkade, fase twee” is afgesloten met een negatief resultaat?

Het antwoord hierop is dat er veel knelpunten hebben gespeeld in het totale bouwproces van de Zilverparkkade fase twee. Voor de belangrijkste knelpunten is in kaart gebracht welke processen hiertoe geleid hebben. Op basis van deze gegevens zijn de volgende oorzaken aan te wijzen:

Gebrek aan ervaring

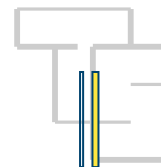
Gedurende het hele bouwproces zijn er knelpunten ontstaan die direct of indirect het gevolg zijn van het gebrek aan ervaring van Ter Steege Bouw met dit type projecten. De Zilverparkkade was voor TSB het eerste project waarbij men te maken had met een kleine bouwplaats, verschillende architecten, een rommelig voortraject en gebouwen van meer dan 10 verdiepingen met aansluitende gevels, waarbij de verdiepingshoogte per gebouw verschilde.

Door dit gebrek aan ervaring kon de calculatie afdeling geen goede elementenraming maken en werd de hoogte van de aanneemsom bepaald door een werkbegroting die gebaseerd was op een voorlopig ontwerp of minder. Hierbij hebben de calculatoren (en dus de verantwoordelijke projectleider) niet of te weinig nagedacht over hoe bepaalde constructies verwezenlijkt moesten worden.

Gebrek aan een kritische houding

Doordat het project de Zilverparkkade fase twee vanuit Ter Steege Vastgoed werd aangereikt, heeft TSB te weinig kritische vragen gesteld over de ontwerpen en budgetten. Samen met het gebrek aan ervaring heeft dit er toe geleid dat TSB naar het door TSV opgestelde budget toe begroot heeft. TSB had kritische vragen moeten stellen over het ontwerp en de begroting, in plaats van haar eigen werkbegroting zodanig te verscherpen dat deze binnen het budget van TSV paste.

Naast deze naïviteit naar de opdrachtgever toe heeft TSB ook te weinig een kritische houding aangenomen naar de constructeur. Vanwege het eigen gebrek aan ervaring moest teveel vertrouwen worden gesteld in externe kennis. Hier is te weinig naar gekeken en heeft TSB te veel vertrouwd op het advies van een constructeur, die daar op dat moment zelf geen risico mee liep.



Rommelige voortraject

Een andere factor die deels oorzaak en deels gevolg is geweest van bovenstaande oorzaken is het voortraject. Het was voor TSB uniek dat er meerdere kavels door verschillende architecten tegelijkertijd gerealiseerd moesten worden. Uit de eerste fase van de Zilverparkkade had men nog geen lessen kunnen trekken, omdat deze nog bezig was, terwijl de tweede fase al werd uitgevoerd.

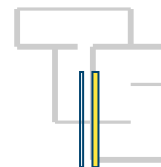
De architecten waren echter aangesteld door OMS en lieten zich door TSB niet gemakkelijk beïnvloeden in hun ontwerp, ook al was TSB diegene die het moest realiseren en het bouwrisico droeg. Naast de verschillende architecten zorgde ook de twee verschillende opdrachtgevers voor onduidelijkheid. Hierdoor werd meer gevergd van het projectteam, dat daarnaast ook nog met de eerste fase bezig was. Tenslotte gold er een bouwplicht voor de tweede fase, zodra de vergunningen rond waren. Dit alles heeft ertoe geleid dat er veel werk in weinig tijd verzet moest worden en dat door deze tijdsdruk zaken over het hoofd gezien zijn en beslissingen vaak onbewust genomen zijn.

Samengevat

Door de complexiteit van de Zilverparkkade fase twee en de onervarenheid van Ter Steege Bouw met dit soort projecten, heeft TSB niet voldoende kritisch gekeken naar het project en de risico's die dit met zich meebracht. Zowel tijdens de voorfase als de uitvoering heeft men bij TSB te weinig middelen ingezet om een goede inschatting van het project te kunnen maken en continu kritisch op het bouwproces te kunnen zijn.

Kritische noot

In dit onderzoek zijn de knelpunten in kaart gebracht op basis van kostenoverschrijdingen, verslagen en gesprekken die gevoerd zijn met de projectleiding. De kostenoverschrijdingen zijn bepaald op basis van de invoer in Navision. Hierbij is niet onderzocht of deze invoer wel juist is geweest. Betreffende de verslagen van project-, bouw- en teamvergaderingen is uit de gesprekken die gehouden zijn met de projectleider, werkvoorbereiders en uitvoerder gebleken dat hierin veel informatie ontbreekt. Tijdens deze interviews kwamen namelijk vaak extra punten aan de orde en ook verschilden de antwoorden per respondent. Doordat het project ruim drie jaar geleden plaatsvond is het goed mogelijk dat de gebruikte informatie onvolledig of misschien soms zelfs onjuist is. Dit is zoveel mogelijk getracht te voorkomen door gebruik te maken van triangulatie (Yin, 1984), maar dient wel in het achterhoofd te worden gehouden.



6.3 Aanbevelingen

Naar aanleiding van de conclusie worden de volgende aanbevelingen gedaan:

1. *Stel je als bouwer altijd kritisch op naar de opdrachtgever, architect en alle andere actoren, vooral wanneer er een project uitgevoerd moet worden met aspecten die nog niet eerder voorgekomen zijn. Door van tevoren in kaart te brengen wat de risico's zijn kan veel geld en tijd worden bespaard. De volgende aanbeveling is hier een afgeleide van.*
2. *Maak duidelijk onderscheid tussen de verschillende bedrijven binnen de Ter Steege Holding. Aangezien elk bedrijf wordt afgerekend op haar winst of verlies, dient TSB (en elk ander zusterbedrijf) per project een goede raming of begroting te maken, zodat er kritisch over nagedacht is of het project goed is voor dit zusterbedrijf.*

Tijdens gesprekken met medewerkers van TSB is gebleken dat men de Zilverparkkade niet ziet als mislukking, omdat ze er veel van geleerd hebben. Dit is uiteraard waar en bijzonder waardevol, maar achteraf is dat gemakkelijk praten. Immers, van tevoren wilde men bij TSB gewoon winst maken.

3. *Stel van tevoren vast wat je als bouwer met het project wil bereiken. Het kan best zo zijn dat een bepaald verlies niet erg is, omdat het project veel nieuwe kennis of naamsbekendheid oplevert die zich in de toekomst terugbetaald. Maak het doel van het project echter wel vroegtijdig expliciet, zodat het resultaat niet onverwacht komt.*

Zoals al diverse malen in dit onderzoeksrapport naar voren is gekomen is dit onderzoek een eerste stap in de samenwerking tussen Ter Steege Bouw Rijssen en de Universiteit Twente. Op basis van dit rapport kunnen de knelpunten verder worden onderzocht en kan een volgende onderzoeker zich bezig gaan houden met het zoeken van oplossingen voor de in kaart gebrachte knelpunten. Ten aanzien van het vervolgonderzoek daarom nog onderstaande aanbeveling:

4. *Probeer niet alle knelpunten helemaal boven water te krijgen. Uit het onderzoek is gebleken dat het erg lastig is om een knelpunt eenduidig en duidelijk te analyseren. Voor vervolgonderzoek is het dan ook relevanter om te kijken welke informatie benodigd is om bijvoorbeeld met oplossingen voor de knelpunten te komen.*

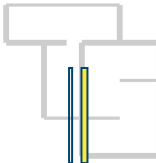
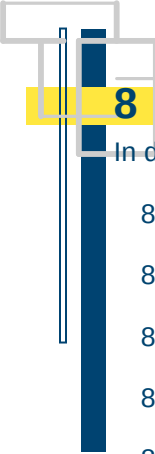
7 Literatuur

Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van onderstaande literatuur:

- Bal, J. 1998 Process analysis tools for process improvement *The TQM Magazine*, volume 10,5 p342-354 Emerald Group Publishing
- Hallink, L. Ter Steege, H., Riezebos, J. en Van 't Hul, F.J. 2007 Bouwontwikkeling Nieuwe Stijl, intern document
- Hellendoorn, J.C. 2001 Evaluatiemethoden ex ante. Den Haag: SDU Uitgeverij
- Kats, M. en De Vos, D. 2008 De structuur van een bouwonderneming met bijna een eeuw ervaring. Enschede: Saxion Hogeschool
- Ould, M.A. 1995 Business Processes: Modelling and analysis for re-engineering and improvement. Chichester (UK): John Wiley & Sons
- Ould, M.A. 2005 Business Process Management, a rigorous approach. London (UK) : British Computer Society
- Phalp, K.T., Henderson, P., Walters, R.J., Abeysinghe, G. 1998 RolEnact: Role-based enactable models of business processes *Information and software Technology*, volume 40 p123-133 Elsevier Science.
- Verschuren, P. en Doorewaard, H. 2005. Het ontwerpen van een onderzoek. Utrecht: Lemma
- Hutjes, J.M. en Van Buuren, J.A. 1992 De Gevalsstudie. Strategie van kwalitatief onderzoek. Meppel: Boom.
- Yin, R.K. 1984 Case Study Research: Design and Methods. London (UK): Sage.

Voor dit onderzoek zijn de volgende websites bezocht en gebruikt:

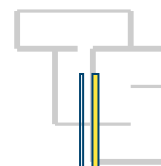
- Aeratus The Wave, 2008 <http://www.aeratushewave.nl> bezocht op 8 oktober 2008
- Architectenweb, 2008 <http://www.architectenweb.nl/> bezocht op 14 oktober 2008
- Instream, 2008 <http://www.instream-dev.co.uk/instream/rad.jsp> bezocht op 1 december 2008
- Lelystadshart, 2008 <http://www.lelystad-stadshart.nl/> OMS Beheer, bezocht op 11 oktober 2008
- Stichting ALS, 2008 <http://www.stichtingals.com/> bezocht op 14 oktober 2008
- Ter Steege Bouw Rijssen, 2008 <http://www.tersteeg-bouw.nl/> bezocht op 7 oktober 2008
- Zilverparkkade, 2008 <http://www.zilverparkkade.nl/> OMS Lelystad, bezocht op 8 oktober 2008



8 Bijlagen

In de rest van dit rapport zijn de bijlagen opgenomen volgens onderstaande indeling.

8.1	Bijlage: Termijnschema Zilverparkkade fase twee	33
8.2	Bijlage: Kostenoverschrijding per kostendrager	34
8.3	Bijlage: Verklaringen per kostendrager	35
8.4	Bijlage: Kostenoverschrijdingen naar thema.....	43
8.5	Bijlage: Toekenning score multicriteria analyse	44



8.1 Bijlage: Termijnschema Zilverparkkade fase twee

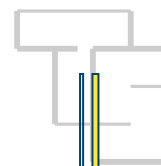
Met behulp van kopieën van de facturen en de verdeelstaten uit het archief van Ter Steege Bouw Rijssen, zijn de betalingstermijnen als volgt vastgesteld:

Tabel 8.1 Termijnschema Zilverparkkade fase twee

Datum	Gebouw	Omschrijving	Bedrag
5-4-2005	FI	start bouw	€ 1.300.000,00
8-4-2005	GH	start bouw	€ 121.250,00
25-4-2005	GH	heiwerk gereed	€ 121.250,00
24-6-2005	GH	t/m begane grond vloer	€ 266.750,00
26-10-2005	GH	t/m 2e verdiepingvloer	€ 121.250,00
1-12-2005	FI	t/m begane grond vloer	€ 650.000,00
12-12-2005	GH	t/m 3e verdiepingvloer	€ 60.625,00
25-1-2006	GH	t/m 4e verdiepingvloer	€ 60.625,00
9-3-2006	FI	casco t/m 5e verdieping	€ 1.300.000,00
10-3-2006	GH	t/m 6e verdiepingvloer	€ 121.250,00
21-4-2006	GH	t/m 8e verdiepingvloer	€ 121.250,00
15-5-2006	GH	t/m dakvloeren	€ 121.250,00
2-6-2006	GH	vloeren af	€ 242.500,00
30-6-2006	FI	casco t/m dakvloer	€ 1.300.000,00
3-10-2006	GH	Dak, gevel en koperbeplating	€ 242.500,00
10-11-2006	FI	puien en buitengevels	€ 1.170.000,00
10-11-2006	GH	Gevel en stuc/spuit/tegelwerk	€ 218.250,00
6-2-2007	GH	Dak, trappenhuisen en stuc/spuit/tegelwerk	€ 194.000,00
16-2-2007	FI	stuc/spuit/tegelwerk	€ 650.000,00
23-3-2007	GH	Lift en stuc/spuit/tegelwerk	€ 169.750,00
27-4-2007	GH	stuc/spuit/tegelwerk	€ 48.500,00
22-6-2007	GH	oplevering privé gedeelten	€ 121.250,00
30-8-2007	FI	voor oplevering	€ 130.000,00
11-10-2007	GH	herstel gebreken	€ 72.750,00
Totaal	F t/m I	totaal inkomsten:	€ 8.925.000,00

Bij deze tabel zijn de volgende kanttekeningen gemaakt:

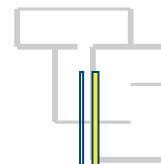
1. De termijnen van gebouw F en I zijn opgedeeld in 5 opleveringspunten, omdat deze binnen de Ter Steege Groep overgemaakt worden van TSV naar TSB. Deze afspraak is onderling gemaakt. Hierbij doet het er voor Ter Steege niet zo toe, wanneer het geld overgemaakt is.
2. De termijnen van G/H zijn opgedeeld in 100 opleveringspunten, waarbij ongeveer per 5 punten (€60.625) gefactureerd werd. Deze afspraak is gemaakt met KDO.



8.2 Bijlage: Kostenoverschrijding per kostendrager

Tabel 8.2 Kostenoverschrijdingen per kostendrager

code	omschrijving	kostendrager	begroot	besteed	verschil
0521	Veiligheidsvoorzieningen	Arbeid	€ 27.160,40	€ 31.727,20	€ 4.566,80-
0541	Opruimen bouwplaats	Arbeid	€ 79.056,97	€ 106.762,46	€ 27.705,49-
0563	Kosten nutsbedrijven	Onderaanneming	€ 24.940,00	€ 53.569,80	€ 28.629,80-
0624	Huur busjes	Materieel	€ 29.895,00	€ 61.900,02	€ 32.005,02-
0631	Oplevering	Arbeid	€ 9.528,80	€ 18.698,70	€ 9.169,90-
0641	Uitvoering CAO	Arbeid	€ 0,00	€ 8.372,00	€ 8.372,00-
0654	Veiligheidsvoorzieningen	Materieel	€ 0,00	€ 14.930,29	€ 14.930,29-
0663	Beveiliging bouwplaats	Onderaanneming	€ 3.500,00	€ 6.752,93	€ 3.252,93-
0704	Huur materieel algemeen	Materieel	€ 0,00	€ 18.309,92	€ 18.309,92-
0713	Huur kraan en pomp	Onderaanneming	€ 136.920,00	€ 149.055,19	€ 12.135,19-
0714	Huur kraan	Materieel	€ 40,00	€ 3.207,52	€ 3.167,52-
0721	Steigerwerk	Arbeid	€ 3.021,80	€ 14.912,67	€ 11.890,87-
0723	Steigerwerk	Onderaanneming	€ 192.163,82	€ 214.996,19	€ 22.832,37-
0724	Huur steiger	Materieel	€ 65.770,09	€ 195.724,96	€ 129.954,87-
0744	Huur meterkasten	Materieel	€ 13.210,71	€ 37.751,02	€ 24.540,31-
0764	Huur meetinstrumenten	Materieel	€ 3.111,15	€ 9.820,58	€ 6.709,43-
1023	Boor- hak- en freeswerk	Onderaanneming	€ 9.222,20	€ 13.603,24	€ 4.381,04-
1111	Maatvoering bouw	Arbeid	€ 11.211,35	€ 24.041,85	€ 12.830,50-
2111	Betonwerk fundering	Arbeid	€ 28.010,24	€ 34.902,50	€ 6.892,26-
2231	Kalkzandsteen lijmwerk	Arbeid	€ 1.948,30-	€ 6.135,30	€ 8.083,60-
2241	Lichte scheidingswanden	Arbeid	€ 7.589,83	€ 13.202,75	€ 5.612,92-
2331	Breedplaatvloeren	Arbeid	€ 72.645,58	€ 92.534,47	€ 19.888,89-
2341	Prefab beton	Arbeid	€ 111.690,08	€ 142.572,98	€ 30.882,90-
2342	Prefab	Materiaal	€ 1.174.932,06	€ 1.268.361,06	€ 93.429,00-
2411	Platte daken	Arbeid	€ 60.473,87	€ 78.080,19	€ 17.606,32-
2422	Plaatmateriaal	Materiaal	€ 33.134,45	€ 45.547,65	€ 12.413,20-
2451	Prefab daken	Arbeid	€ 18.811,49	€ 58.693,44	€ 39.881,95-
2513	Staalconstructie	Onderaanneming	€ 179.136,93	€ 234.897,53	€ 55.760,60-
3011	Buitenkozijnen en profielen	Arbeid	€ 77.081,65	€ 154.990,32	€ 77.908,67-
3012	Houten kozijnen	Materiaal	€ 219.792,68	€ 232.760,21	€ 12.967,53-
3022	Montagekozijnen en deuren	Materiaal	€ 90.001,40	€ 105.510,04	€ 15.508,64-
3032	Hang- en sluitwerk	Materiaal	€ 25.967,03	€ 41.176,85	€ 15.209,82-
3053	Aluminium kozijnen	Onderaanneming	€ 634.261,24	€ 740.488,55	€ 106.227,31-
3100	Systeembekleding	Materiaal	€ 0,00	€ 28.000,00	€ 28.000,00-
3223	Hekwerken	Onderaanneming	€ 120.119,80	€ 126.807,54	€ 6.687,74-
3313	Dakbedekking	Onderaanneming	€ 115.139,16	€ 141.953,78	€ 26.814,62-
3511	Hard- en kunststeen	Arbeid	€ 4.818,86	€ 11.287,52	€ 6.468,66-
4013	Stukadoor	Onderaanneming	€ 302.369,79	€ 374.583,50	€ 72.213,71-
4322	Klein staalwerk	Materiaal	€ 12.129,55	€ 27.416,02	€ 15.286,47-
4511	Aftimmerwerk	Arbeid	€ 61.312,40	€ 68.873,16	€ 7.560,76-
4613	Glas- en schilderwerk	Onderaanneming	€ 147.455,56	€ 157.345,89	€ 9.890,33-
5213	Liftinstallaties	Onderaanneming	€ 205.085,00	€ 223.313,34	€ 18.228,34-
9085	Diverse bedrijfskosten	Overig	€ 0,00	€ 5.502,12	€ 5.502,12-
9111	Uren Uitvoering	Arbeid	€ 132.599,34	€ 151.991,80	€ 19.392,46-
9121	Uren Werkvoorbereiding	Arbeid	€ 163.991,85	€ 253.038,75	€ 89.046,90-
9125	Wvb en projectleiding	Overig	€ 3.348,58	€ 6.716,00	€ 3.367,42-
9131	Uren Servicedienst	Arbeid	€ 0,00	€ 6.902,20	€ 6.902,20-
9181	Uren Calculatie	Arbeid	€ 0,00	€ 14.341,25	€ 14.341,25-
9215	Toeslag algemene kosten	Overig	€ 420.544,32	€ 448.329,36	€ 27.785,04-
9225	Toeslag KAM	Overig	€ 38.996,61	€ 46.685,64	€ 7.689,03-
9335	Reiskosten onbelast in €	Overig	€ 0,00	€ 5.445,94	€ 5.445,94-



8.3 Bijlage: Verklaringen per kostendrager

Tabel 8.3 Vragen kostenoverschrijdingen n.a.v. documentenanalyse

code	omschrijving	Vragen:
521	Veiligheidsvoorzieningen	Welke meerkosten? Waarom zijn deze kosten gemaakt?
541	Opruimen bouwplaats	kostte 3976uur: $3976/90 = 44$ uur per week, begroot was: $2874/80 = 35$ uur per week, waardoor verschil?
563	Kosten nutsbedrijven	Waarom begroot voor kleine aansluiting, terwijl grote nodig was?
624	Huur busjes	Waarom 2,5 busje per dag ipv 1,5?
631	Oplevering	637 ipv 336 uren, waardoor verschil?
641	Uitvoering CAO	tweede uitvoerder (kostte t/m dec. '06 al 16800 extra)
654	Veiligheidsvoorzieningen	Waarom niets begroot? Om welk materieel gaat het en waarom?
663	Beveiliging bouwplaats	Is dit vanwege vandalisme?
704	Huur materieel algemeen	Om wat voor materieel gaat het dan?
713	Huur kraan en pomp	gehuurd voor het plaatsen van het prefab trappenhuis en lift van gebouw G/H, maar waarom niet begroot? Of verkeerd begroot?
714	Huur kraan	Huur torenkraan, waarom (bijna) niets begroot?
721	Steigerwerk	Waarom extra kosten voor arbeid?
723	Steigerwerk	Onderstempeling Van Dorland: wat wordt hiermee bedoeld? Waarom extra kosten hefsteigers, trappenhuis en pgl?
724	Huur steiger	De huur van de kwiksteiger, trappentoren voor G/H en lift voor een langere tijd: kosten + € 55.000,- waarom? En waar zit de rest van de meerkosten?
744	Huur meterkasten	Zwerfkasten op alle verdiepingen, stroomkabels, verlichting: waarom niet meegenomen in begroting? Of andere oorzaak?
764	Huur meetinstrumenten	total station: wat is dit en waarom 3x zoveel besteed als begroot?
1023	Boor- hak- en freeswerk	Waarom?
1111	Maatvoering bouw	kostte 16 uur per week = tijdens ruwbouw 2 mandagen, waarom zoveel meer begroot dan $400/80 = 5$ uur per week?
2111	Betonwerk fundering	uitbesteed aan derden, dus duurder, maar waarom niet zelf gedaan? Hoe is de keuze voor uitbesteding tot stand gekomen?
2231	Kalkzandsteen lijmwerk	Hoe kan er negatief begroot zijn (na correcties)? En hoe komt het dat er toch 8000 is uitgegeven?
2241	Lichte scheidingswanden	450 uur ipv begrote 280. Hoe kan dit?
2331	Breedplaatvloeren	overschrijding ivm aanbrengen wapening, maar waarom?
2341	Prefab beton	"Constructie gebouw I, bovenbouw gebouw F, onderdelen in het werk storten" staat in de verslagen als oorzaak, maar wat is daar dan mee?
2342	Prefab	"Heembeton achterwanden F: €22000, Isokorven gebouw I: €18500, Dakopstanden F: €9000, Instortvoorzieningen F t/m I: €62000": waarom al deze dingen niet meegenomen in begroting? Waar zit de 30.000 die hier nog niet mee verantwoord is?
2411	Platte daken	timmeren golvende balkons H: €12500: wat is precies het verhaal achter de golvende balkons? Iets met summiere uitwerking van de architect?
2422	Plaatmateriaal	Hoe komt dit?

2451	Prefab daken	"stelkozijnen/rekjes: €13000, hsb elementen gebouw G/H, wand en plafondrekjes gebouw I" waarom overschrijding?
2513	Staalconstructie	"Vakwerkspant gebouw F: €25000, Kraanpoten liftschacht: €7500, Koppelstaal tijdelijke prefab: €5000, Overkapping ketenpark: €6500" waarom overschrijding?
3011	Buitenkozijnen en profielen	"stelkozijnen/ achterconstructie zetwerk: €13000" is dit dezelfde als de verwachtte 15000 hier onder? Hoe kan dit? Waardoor is de rest van de overschrijding veroorzaakt? Er was iets met in het werk plaatsen?
3012	Houten kozijnen	stelkozijn/ achterconstructie zetwerk gebouw I: €15000, binnenkozijnen/ deuren gebouw I: €10000
3022	Montagekozijnen en deuren	"Zijlichten, aantallen en montageprijzen": vergeten bij calculatie? Hoe kan dit?
3032	Hang- en sluitwerk	pkvw, H&S gebouw G en H, valdorpels, dakluiken: zijn deze allemaal vergeten mee te nemen? Is het ontwerp veranderd? Hoe kan dit?
3053	Aluminium kozijnen	Dakopbouw F maar 50% gecalculeerd: €33000, zetwerk I 100m ipv 450m gecalculeerd: €56000, roosters gebouw I: €27000, brandwerende deuren: €4500: Hoe kan dit?
3100	Systeembekleding	Koperbeplating G: €8000, IBS ipv gevelstucwerk G/H: €18000: eisen van de architect ingewilligd, maar bij calc niet meegenomen?
3223	Hekwerken	Melkglas besteld ipv Helder glas: menselijke fout?
3313	Dakbedekking	Golvende balkons+hokjes: €30.000, ballast dak gebouw G: is dit hetzelfde verhaal als bij het timmerwerk? (2411)
3511	Hard- en kunststeen	Komt dit doordat Natumar niet kon leveren ivm storm? Is dit dan niet hun verantwoording?
4013	Stukadoor	Hoeveelheden, raapwerk trappenhuis, pukkels wanden, uitvlakken plafonds: zijn deze onderschat? Verkeerd gecalculeerd? Of ...
4322	Klein staalwerk	doorkoppelankers onderling: €15000, demu ankers prefab, diverse zetwerk, traanplaat, e.d.: is dit ten gevolge van de instortvoorzieningen?
4511	Aftimmerwerk	Komt dit puur door de bouwtijd?
4613	Glas- en schilderwerk	Herstel buitenkozijnen gebouw H, glasstroken binnendeuren br.w., coating vloeren bergingen en containerruimtes: heeft dit te maken met alle beschadigingen? Heeft dit te maken met het vergeten van de brandwerendheid?
5213	Liftinstallaties	verschillende muurkoppen gebouw G/H, afrekening bouwgebruik: wat betekent dit?
9085	Diverse bedrijfskosten	Wat valt hieronder?
9111	Uren Uitvoering	Tekort uurloon: €10000. in verband met bouwtijd. Waarom is er al niet vanaf het begin een extra uitvoerder ingezet?
9121	Uren Werkvoorbereiding	In verband met bouwtijd. Extra wwb: MA 14 wk*100%+18 wk*50% TN 8 wk*100%: 30700: zelfde als bij uitvoering: waarom niet begroot?
9125	Werkvoorbereiding en projectleiding	Wat is het verschil met 9121?
9131	Uren Servicedienst	Wat valt hier onder?
9181	Uren Calculatie	Wat is de rol van calc. Tijdens de bouw?
9215	Toeslag algemene kosten	ivm bouwtijd
9225	Toeslag KAM	Wat is KAM? Waarom overschrijding?
9335	Reiskosten onbelast in €	Waarom overschrijding?

Tabel 8.4 Verklaringen kostenoverschrijdingen Joop Behling

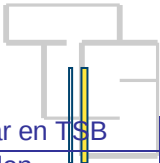
code	omschrijving	Verklaringen Joop Behling (projectleider)
521	Veiligheidsvoorzieningen	Te weinig begroot: onvoldoende rekening gehouden met valbeveiliging en steigers, etc.
541	Opruimen bouwplaats	Te weinig rekening gehouden met alle extra handelingen om de bouwplaats op te ruimen. De bouwplaats was erg klein en dus moest alles opgeruimd worden om de bouwplaats bruikbaar te houden
563	Kosten nutsbedrijven	Te kleine centrale begroot, want er bleek een ander systeem nodig, waarvan de kosten hoger waren. Ook zijn de krachtstroom (meer-)kosten verdeeld over fase 1 en 2.
624	Huur busjes	Komt door de indeling van de busjes. Om tegemoet te komen aan de aanneemsom, is er misschien te scherp ingezet.
631	Oplevering	Moeilijker dan verwacht. Vooral t.a.v. bouw: de onderaannemers moesten aangestuurd en gecontroleerd worden. Het doorberekenen van de meerkosten aan de onderaannemer is erg lastig.
641	Uitvoering CAO	Er hadden minimaal 2 uitvoerders moeten zijn ipv 1
654	Veiligheidsvoorzieningen	Met al die torens naast elkaar met grote (verschillende) hoogte niet bezuinigen op beveiliging, want veiligheid staat voorop.
663	Beveiliging bouwplaats	Bij fase 1 geen last van diefstal/vandalisme, daarom niets begroot. Uiteindelijk toch maatregelen nodig
704	Huur materieel algemeen	geen idee wat hier onder valt
713	Huur kraan en pomp	Meerkosten extra kraan, omdat het trappenhuis en de lift van G/H geplaatst moesten worden. Alternatieven duurder of niet mogelijk.
714	Huur kraan	Uren kraan Arbeid: tijdsoverschrijding bij het opbouwen van de kraan. Misschien ook te licht gekeken naar extra voorzieningen
721	Steigerwerk	Uitbesteed aan v Dorland, maar zelf nog meer tijd mee bezig geweest dan gedacht. Daarbij werden er ook meer steigers ingeschakeld dan begroot.
723	Steigerwerk	Andere methode onderstempeling door onderaannemer. Ook extra door extra steigers
724	Huur steiger	Te weinig steigers begroot: liftsteigers rond I niet mogelijk, dus alsnog extra gewone steigers en extra voorzieningen. onderschat dus
744	Huur meterkasten	Begroot was per 4 verdiepingen 1 kast. Werkelijk op elke verdieping dus veel meer kasten en veel meer bekabeling. Er waren geen vergelijkbare projecten, dus geen inzicht of gefundeerde aannames
764	Huur meetinstrumenten	Maatvoering veel meer werk dan begroot
1023	Boor- hak- en freeswerk	Punten die vergeten waren in werkvoorbereiding
1111	Maatvoering bouw	Was meer nodig
2111	Betonwerk fundering	Fundering uitbesteed aan Noordersluis, omdat er geen mensen en geen uitvoerder binnen TSB voor waren.
2231	Kalkzandsteen lijmwerk	Uren geboekt, waarschijnlijk voor herstelwerkzaamheden. Zie correcties
2241	Lichte scheidingswanden	Geen idee
2331	Breedplaatvloeren	Extra wapening aangebracht

		Eerst zou alles prefab worden uitgevoerd, maar dat was niet mogelijk. Meerkosten voor ihw storten. Oorzaak: summiere gegevens architect. Constructeur had pas later door dat het niet kon. Overgestapt op andere constructeur
2341	Prefab beton	
2342	Prefab	Zie bovenstaande
2411	Platte daken	Balkons H: niemand wilde dit doen, dus toen heeft TSB dit zelf gedaan, maar te weinig begroot
2422	Plaatmateriaal	IBS had kostenneutraal moeten zijn
2451	Prefab daken	Te weinig begroot voor elementen → Martin vragen
2513	Staalconstructie	Maar 1 vakwerkspant meegenomen ipv 2, door calculatiefout. Ook waren er nieuwe poten voor de liftschacht nodig ivm maatvoering
3011	Buitenkozijnen en profielen	Vergeten te calculeren, net als aluminium. Op de tekening niet te zien
3012	Houten kozijnen	Op de verkoopbrochure niet te zien, maar wel uitgevoerd, ook al niet begroot.
3022	Montagekozijnen en deuren	Zelfde als 3012
3032	Hang- en sluitwerk	In later stadium moest h&s bij G/H toch worden aangebracht. De mondelinge afspraak tussen onderaannemer en TSB niet op papier gezet.
3053	Aluminium kozijnen	Zetwerk
3223	Hekwerken	Faalkosten
3313	Dakbedekking	Alles moest apart geplakt worden bij de golvende balkons.
3511	Hard- en kunststeen	Schip vertraagd: overmacht, dus kosten voor groot deel voor rekening TSB
4013	Stukadoor	Trappenhuizen elementen stukadoors niet meegenomen. Wisten we niet
4322	Klein staalwerk	Voorzieningen in prefab niet allemaal aangebracht. In het vervolg standaard 10% extra rekenen voor instortvoorzieningen
4511	Aftimmerwerk	Weet Jan
4613	Glas- en schilderwerk	Kozijnen moesten direct gelakt worden, anders vocht, etc. staat wel in voorwaarden timmerfabriek, maar had apart vermeld moeten worden.
5213	Liftinstallaties	Maatvoering voor de koppen
9085	Diverse bedrijfskosten	Geen idee
9111	Uren Uitvoering	Te zuinig gedacht
9121	Uren Werkvoorbereiding	Te zuinig gedacht
9125	Werkvoorbereiding en projectleiding	Martin
9131	Uren Servicedienst	Vergeten calc. Uren van TSMaterieel
9181	Uren Calculatie	Altijd negatief, want op voorhand gemaakt
9215	Toeslag AK	Ivm bouwtijd
9225	Toeslag KAM	Is een percentage van AK + extra controles om de veiligheid te waarborgen
9335	Reiskosten onbelast in €	administratie

Tabel 8.5 Verklaringen kostenoverschrijdingen Jan Egberts

code	omschrijving	Verklaringen Jan Egberts (Uitvoerder)
521	Veiligheidsvoorzieningen	Beveiliging in het algemeen was veel omvangrijker dan in eerste instantie gedacht was. Leuningwerk, randbeveiliging langs galerijen, etc. etc.
541	Opruimen bouwplaats	kostte 3976uur: $3976/90 = 44$ uur per week, begroot was: $2874/80 = 35$ uur per week. Er was 1 vaste opruimer a 40 uur per week + het opruimen door eigen mensen. Rommel laten liggen is ook geen optie.
563	Kosten nutsbedrijven	Er was een kleine aansluiting begroot. Gezien de omvang van het gebouw (aantal woningen) was een kleine aansluiting onvoldoende (dit is op voorhand misschien bij plaatselijke nuts-leverancier te vragen?) Daarnaast zijn de kosten van de dure travo voor fase 1 misschien ook deels doorberekend naar fase 2
624	Huur busjes	Er werd gemiddeld 2,5 busje in gezet ipv 1,5. TSB heeft 5- en 8-persoonbusjes in omloop. Het ligt aan de hoeveelheid personen die mee moeten, waar vandaan, etc., welke busjes men daarvoor inzet. Daarnaast moeten de chauffeurs wel volledige diensten maken.
631	Oplevering	637 ipv 336 uren. De uren van de vooroplevering zitten hier ook bij. TSB moet streven naar zo min mogelijk opleverpunten. Dan ben je dus intensiever, dus langer, aan het vooropleveren.
641	Uitvoering CAO	tweede uitvoerder (kostte t/m dec. '06 al 16800 extra). Het project was begroot op 1 uitvoerder, maar werken met een aanneemsom van meer dan 6 miljoen moeten meerdere uitvoerders hebben. Met de omvang van de Zilverparkkade moet dus gecalculeerd worden op minstens 1,5x volledige uitvoering, dus lopende het werk met 2 uitvoerders erop en lopende de afbouw en oplevering weer 1 uitvoerder die het afmaakt.
654	Veiligheidsvoorzieningen	Ik denk de randbeveiliging langs de vloeren: we hadden daar een uitkragend steiger/ randbeveiliging voor gehuurd van Matemco en extern hekken erbij gehuurd voor randbeveiliging.
663	Beveiliging bouwplaats	Vanwege vandalisme en diefstal
704	Huur materieel algemeen	Gaat om hekken, gereedschappen, keten, stempels, lampen, machines, etc. etc. Zie materieelboek.
713	Huur kraan en pomp	gehuurd voor het plaatsen van het prefab trappenhuis en lift van gebouw G/H. deze kon namelijk niet door de torenkraan geplaatst worden, want deze moest ontmanteld worden op dit moment.
714	Huur kraan	Ik denk omdat men dacht dat met 1 kraan alles gedaan kon worden. In de praktijk heb je mbt planning of gewicht van lasten ook extra kranen erbij nodig. Dit is een punt dat de calculatie ook moet weten/ rekenen.
721	Steigerwerk	IS uitbesteed aan van Dorland → meerkosten voor arbeid.
723	Steigerwerk	Extra onderstempeling Van Dorland. extra kosten hefsteigers, door extra steiger voor specie. Extra kosten door meerdere trappenhuisen en persoongoederenliften?
724	Huur steiger	De huur van de kwiksteiger, trappentoren voor G/H en lift voor een langere tijd: kosten + € 55.000,- De beplating met IBS voor G kostte meer tijd dan verwacht. Voor F en I werd gewerkt met breedplaatvloeren, waardoor meer steigers nodig waren. De detaillering kostte meer tijd dan verwacht.
744	Huur meterkasten	Zwerfkasten op alle verdiepingen, stroomkabels, verlichting. Meterkasten nodig voor 4 gebouwen. Deze op elke verdieping aangebracht, zodat een stroomstoring niet de gehele bouw platlegt.
764	Huur meetinstrumenten	Er is gebruik gemaakt van een total station, omdat dit beter en

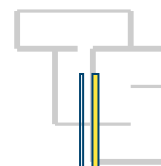
		exacter posities bepaald.
1023	Boor- hak- en freeswerk	Er is aardig wat leidingwerk kapot gegaan.
1111	Maatvoering bouw	kostte 16 uur per week = tijdens ruwbouw 2 mandagen, dit is veel meer dan begroot: $400/80 = 5$ uur per week. Dit komt doordat het stellen van de kozijnen veel meer tijd gekost heeft.
2111	Betonwerk fundering	uitbesteed aan derden, dus duurder, maar waarom niet zelf gedaan? Hoe is de keuze voor uitbesteding tot stand gekomen? Jan werd pas ingeschakeld voor de uitvoering nadat de fundering al door Noordersluis gelegd was.
2231	Kalkzandsteen lijmwerk	Geen idee: aan calculatie vragen.
2241	Lichte scheidingswanden	450 uur ipv begrote 280. uitbesteed aan Raab Karcher.
2331	Breedplaatvloeren	overschrijding ivm aanbrengen wapening. Adams kwam vaak nog met extra wapening aanpassingen. De normen zijn niet goed, want er is te weinig tijd voor.
2341	Prefab beton	Doordat het gebouw anders niet stabiel was, moesten er nog veel natte knopen aangebracht worden en dus in het werk gestort. Tijdens de calculatie heeft er nog geen constructeur naar gekeken.
2342	Prefab	"Heembeton achterwanden F: €22000, Isokorven gebouw I: €18500, Dakopstanden F: €9000, Instortvoorzieningen F t/m I: €62000": Er was geen rekening gehouden met instortvoorzieningen.
2411	Platte daken	timmeren golvende balkons H: €12500. Ook de IBS beplating, waar prefab beton was begroot.
2422	Plaatmateriaal	Idem
2451	Prefab daken	"stelkozijnen/rekjes: €13000, hsb elementen gebouw G/H, wand en plafondrekjes gebouw I" er moest veel ihw getimmerd worden, door de omvang van de kozijnen. Ook moest er los regelwerk gemaakt worden.
2513	Staalconstructie	"Vakwerkspant gebouw F: €25000, Kraanpoten liftschacht: €7500, Koppelstaal tijdelijke prefab: €5000, Overkapping ketenpark: €6500" Het vakwerkspant moest speciaal vervoerd worden, de lift moest verankerd worden en er moest een speciale tijdelijke overkapping bovenop de keet komen om materialen te stallen.
3011	Buitenkozijnen en profielen	In het werk timmeren ipv prefab. Veel stelwerk en neuten op verschillende hoogten
3012	Houten kozijnen	stelkozijn/ achterconstructie zetwerk gebouw I: €15000, binnenkozijnen/ deuren gebouw I: €10000 zie ook bovenstaande
3022	Montagekozijnen en deuren	"Zijlichten, aantallen en montageprijzen": is erg duur.
3032	Hang- en sluitwerk	pkvw, H&S gebouw G en H, valdorpels, dakluiken. Geen idee: vragen aan calculatie
3053	Aluminium kozijnen	Dakopbouw F maar 50% gecalculeerd: €33000, zetwerk I 100m ipv 450m gecalculeerd: €56000, roosters gebouw I: €27000, brandwerende deuren: €4500: vragen aan calculatie
3100	Systeembekleding	Koperbeplating G: €8000, IBS ipv gevelstucwerk G/H: €18000: eisen van de architect ingewilligd, maar bij calc niet meegenomen.
3223	Hekwerken	Helder glas besteld ipv het benodigde melkglas: is een menselijke fout geweest. De architect had dit mondeling bevestigd, maar ontkende dit later. Omdat er geen schriftelijke notie van was, moest er opnieuw besteld worden.
3313	Dakbedekking	Golvende balkons+hokjes: €30.000, ballast dak gebouw G. Door het gebruik van breedplaten, ligt de bekabeling bovenop de platen. Het vastmaken van de dakbedekking is daarom risicovol als je gaat timmeren en een kabel oid raakt. Daarom extra ballast aangebracht om dakbedekking op zijn plek te houden.
3511	Hard- en kunststeen	Natumar had wat leverproblemen door een natuurramp in China.



		In overleg zijn de meerkosten verdeeld over Natumar en TSB
4013	Stukadoor	Hoeveelheden, raapwerk trappenhuis, pukkels wanden, uitvlakken plafonds.
4322	Klein staalwerk	doorkoppelankers onderling: €15000, demu ankers prefab: is ten gevolge van de instortvoorzieningen. Daarnaast diverse zetwerk, traanplaat, e.d. om de boel netjes te maken.
4511	Aftimmerwerk	Door kozijnen, in verband met blootstelling aan vocht, etc.
4613	Glas- en schilderwerk	Herstel buitenkozijnen gebouw H, glasstroken binnendeuren br.w., coating vloeren bergingen en containerruimtes. Heeft o.a. te maken met brandwerendheid
5213	Liftinstallaties	verschillende muurkoppen gebouw G/H, afrekening bouwgebruik. Door het exact plaatsen van alle unieke elementen heeft dit qua maatvoering veel werk gekost.
9085	Diverse bedrijfskosten	Komt misschien door de huur van tijdelijke kantoorruimte?
9111	Uren Uitvoering	Tekort uurloon: €10000. in verband met bouwtijd. Er is niet aan gedacht vanaf de start een extra uitvoerde in te zetten.
9121	Uren Werkvoorbereiding	In verband met bouwtijd. Extra wvb: MA 14 wk*100%+18 wk*50% TN 8 wk*100%: 30700: zelfde als bij uitvoering: niet begroot, wel nodig. Ook Ronald Baan nog wvb.
9125	Werkvoorbereiding en projectleiding	MA nog een korte tijd projectleiding gedaan
9131	Uren Servicedienst	TSMaterieel
9181	Uren Calculatie	Ook tijdens bouw calculatie.
9215	Toeslag algemene kosten	ivm bouwtijd
9225	Toeslag KAM	Kwaliteit, arbo- en milieudienst

Tabel 8.6 Verklaringen kostenoverschrijdingen Tom Nieuwenhuis

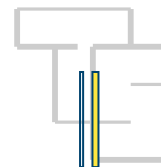
code	omschrijving	Verklaringen Tom Nieuwenhuis (werkvoorbereider)
541	Opruimen bouwplaats	Te maken met bouwtijd
563	Kosten nutsbedrijven	te weinig begroot voor kraan 160 A en 4 hefsteigers. Hefsteigers misschien vergeten bij calculatie?
631	Oplevering	Veel opleverpunten
641	Uitvoering CAO	Complexe uitvoering, voorlieden boeken op deze post
663	Beveiliging bouwplaats	Vanwege vandalisme
704	Huur materieel algemeen	Misschien extra goederenlift?
713	Huur kraan en pomp	Kraan niet begroot op plaatsen trappenhuis en verwijderen torenkraan
714	Huur kraan	Standaardkraan begroot ipv bovenstaande
721	Steigerwerk	Veel montage en demontage van steigers
723	Steigerwerk	Langere bouwtijd en duurder systeem onderaannemer voor onderstempeling
724	Huur steiger	Anders geen verticaal transport: er was geen personenlift begroot: werknemers moest naar boven lopen. Trappentoren G/H
744	Huur meterkasten	Moest op elke verdieping
764	Huur meetinstrumenten	Total station continu aanwezig op bouw. Is ook gebruikt voor installaties. Dit is onderhands verrekend met bijv. aansluiten keten oid. Misschien ook wel gewoon te weinig begroot
1111	Maatvoering bouw	Veel meer maatvoering dan begroot
2331	Breedplaatvloeren	Er moest meer wapening aangebracht worden. Ook het dichtzetten van sparingen en randkisten kostte meer tijd dan begroot. De norm hiervoor stond te strak. Bij nieuwere projecten is dit al aangepast
2341	Prefab beton	De borstwering van de voorgevel was niet begroot
2342	Prefab	De instortvoorzieningen niet gerekend. De prefabachterwanden waren niet begroot, doordat deze niet op de constructietekeningen stonden. De achtergevel voor de bovenste verdiepingen stond hier niet op omdat deze niet dragend waren en dus niet getekend worden door de constructeur: alleen gevelvullend. Ook demu ankers niet meegenomen. Isokorven niet of te weinig meegenomen.
2513	Staalconstructie	Maar de helft van het vakwerkspant gerekend.
3011	Buitenkozijnen en profielen	Veel regelwerk
3022	Montagekozijnen en deuren	Deze waren begroot van de verkoopbrochure. Later kwam de architect met meer gegevens, die ook verwerkt moesten worden.
3032	Hang- en sluitwerk	Niet op de hoogte dat de pkvw gold
3053	Aluminium kozijnen	Zetwerk onderschat, want te weinig naar de constructies onder de balkons gekeken
3223	Hekwerken	Bij de balustrade van F stond in het bestek "helder glas" in een nota of de verkoopbrochure is dit gewijzigd in melkglas. De onderaannemer is alleen mondeling op de hoogte gesteld en heeft dit later ontkend.
3511	Hard- en kunststeen	Cycloon → langere bouwtijd. Daarnaast problemen met afdichting. Er kwam nog wind achter de gevel, waardoor een aantal platen opnieuw geplaatst zijn
4013	Stukadoor	Betonwanden konden niet afgelijmd worden, maar moest gestukadoord worden. Een deel van deze meerkosten is verrekend met vd Berg
4511	Aftimmerwerk	Bij de stelkozijnen met gips, liet het gips los door het vocht
9111	Uren Uitvoering	2 ^e uitvoerder nodig voor afbouw
9131	Uren Servicedienst	Dit gaat over de servicedienst die extra dorpels aanbrengt, kleine reparaties uitvoert, etc. dit is dus niet TSMaterieel
9215	Toeslag AK	Zit misschien ook huur pand Lelystad in.



8.4 Bijlage: Kostenoverschrijdingen naar thema

Tabel 8.7 Indeling kostenoverschrijdingen naar thema's

code	omschrijving	kostendrager	thema
0521	Veiligheidsvoorzieningen	Arbeid	beveiligen
0541	Opruimen bouwplaats	Arbeid	opruimen
0563	Kosten nutsbedrijven	Onderaanneming	aansluiten
0624	Huur busjes	Materieel	aanleveren personeel
0631	Oplevering	Arbeid	projectmanagement
0641	Uitvoering CAO	Arbeid	projectmanagement
0654	Veiligheidsvoorzieningen	Materieel	beveiligen
0663	Beveiliging bouwplaats	Onderaanneming	beveiligen
0704	Huur materieel algemeen	Materieel	verticaal transport
0713	Huur kraan en pomp	Onderaanneming	verticaal transport
0714	Huur kraan	Materieel	verticaal transport
0721	Steigerwerk	Arbeid	steigerwerk
0723	Steigerwerk	Onderaanneming	steigerwerk
0724	Huur steiger	Materieel	steigerwerk
0744	Huur meterkasten	Materieel	aansluiten
0764	Huur meetinstrumenten	Materieel	maatvoeren
1023	Boor- hak- en freeswerk	Onderaanneming	projectmanagement
1111	Maatvoering bouw	Arbeid	maatvoeren
2111	Betonwerk fundering	Arbeid	betonwerk
2231	Kalkzandsteen lijmwerk	Arbeid	niet relevant
2241	Lichte scheidingswanden	Arbeid	niet relevant
2331	Breedplaatvloeren	Arbeid	betonwerk
2341	Prefab beton	Arbeid	betonwerk
2342	Prefab	Materiaal	betonwerk
2411	Platte daken	Arbeid	gevels/balkons
2422	Plaatmateriaal	Materiaal	gevels/balkons
2451	Prefab daken	Arbeid	gevels/balkons
2513	Staalconstructie	Onderaanneming	betonwerk/ verticaal transport
3011	Buitenkozijnen en profielen	Arbeid	kozijnen
3012	Houten kozijnen	Materiaal	kozijnen
3022	Montagekozijnen en deuren	Materiaal	kozijnen
3032	Hang- en sluitwerk	Materiaal	kozijnen
3053	Aluminium kozijnen	Onderaanneming	kozijnen
3223	Hekwerken	Onderaanneming	niet relevant
3313	Dakbedekking	Onderaanneming	gevels/balkons
3511	Hard- en kunststeen	Arbeid	gevels/balkons
4013	Stukadoor	Onderaanneming	projectmanagement
4322	Klein staalwerk	Materiaal	betonwerk
4511	Aftimmerwerk	Arbeid	gevels/balkons
4613	Glas- en schilderwerk	Onderaanneming	kozijnen
5213	Liftinstallaties	Onderaanneming	maatvoeren
9085	Diverse bedrijfskosten	Overig	niet relevant
9111	Uren Uitvoering	Arbeid	projectmanagement
9121	Uren Werkvoorbereiding	Arbeid	projectmanagement
9125	Wvb en projectleiding	Overig	projectmanagement
9131	Uren Servicedienst	Arbeid	projectmanagement
9181	Uren Calculatie	Arbeid	projectmanagement
9215	Toeslag algemene kosten	Overig	niet relevant
9225	Toeslag KAM	Overig	niet relevant
9335	Reiskosten onbelast in €	Overig	niet relevant



8.5 Bijlage: Toekenning score multicriteria analyse

Voor elk knelpunt zijn de scores aangegeven. Het overzicht hiervan is te vinden in paragraaf 4.2

1a: Opslaan en opruimen

- Onderzoekbaarheid: 1, want de verwevenheid van de knelpunten binnen dit thema is erg groot. Aan de andere kant kan er wel gemakkelijk met de uitvoerder (Jan Egberts) gecommuniceerd worden.
- Incidenteel/ structureel: 2, want TSB heeft het vermoeden dat dit structureel is. Voor de bouwplaats wordt vaak te weinig begroot.
- Beïnvloedbaarheid: 2, want TSB kan hier van tevoren rekening mee houden, wanneer bekend is hoe dit knelpunt in elkaar zit.
- Nieuwe inzichten: 2, want ondanks dat dit vaker voorkomt, heeft TSB geen idee hoe hier mee omgegaan moet worden en op welke punten dit aangepakt kan worden.
- Kostenoverschrijding: 2, want de som van de overschrijdingen is meer dan € 50.000,- en op sommige posten is de overschrijding meer dan 150%.

1b. Beveiligen

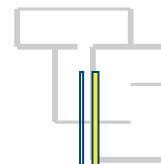
- Onderzoekbaarheid: 1, want lastig te onderzoeken, doordat niet bekend is wat er precies onder alle veiligheidsvoorzieningen valt.
- Incidenteel/ structureel: 1, wel een vermoeden dat dit structureel kan zijn, maar alleen bij dit specifieke type hoogbouwprojecten. Hier is nog te weinig ervaring mee om het structureel te noemen.
- Beïnvloedbaarheid: 1, want TSB kan van tevoren moeilijk inschatten hoeveel hier voor gerekend moet worden.
- Nieuwe inzichten: 0, want het is een bekend probleem, waar alleen nieuwe inzichten in kunnen komen, wanneer erg diep op dit onderdeel wordt ingegaan.
- Kostenoverschrijding: 1, want de som van de overschrijdingen is niet meer dan € 50.000,- maar op sommige posten is de overschrijding wel meer dan 150%.

1c. Aansluiten

- Onderzoekbaarheid: 2, want kan gemakkelijk onderzocht worden door de calculator te ondervragen over dit knelpunt.
- Incidenteel/ structureel: 1, want dit is al een paar keer vaker voorgekomen, maar dit is nu nog niet aan te wijzen als structureel.
- Beïnvloedbaarheid: 2, want TSB kan hier van tevoren rekening mee houden, wanneer bekend is hoe dit knelpunt in elkaar zit.
- Nieuwe inzichten: 0, want er is eigenlijk al bekend dat er in de calculatiefase wat misgaat.
- Kostenoverschrijding: 1, want de som van de overschrijdingen is niet meer dan € 50.000,- , maar op sommige posten is de overschrijding wel meer dan 150%.

1d. Verticaal transport

- Onderzoekbaarheid: 2, want met behulp van eerdere interviews is er al een hoop bekend.
- Incidenteel/ structureel: 2, want TSB weet dat dit structureel is.
- Beïnvloedbaarheid: 2, want TSB kan hier van tevoren rekening mee houden, wanneer bekend is hoe dit knelpunt in elkaar zit.
- Nieuwe inzichten: 2, want ondanks dat dit vaker voorkomt, heeft TSB geen idee hoe hier mee omgegaan moet worden en op welke punten dit aangepakt kan worden.
- Kostenoverschrijding: 2, want de som van de overschrijdingen is meer dan € 50.000,- en op sommige posten is de overschrijding meer dan 150%.



1e. Steigerwerk

- Onderzoekbaarheid: 2, hier is ook al veel over bekend.
- Incidenteel/ structureel: 2, want TSB weet dat dit structureel is. Hangt ook voor een deel samen met verticaal transport.
- Beïnvloedbaarheid: 1, want TSB kan hier van tevoren rekening mee houden, wanneer bekend is hoe dit knelpunt in elkaar zit, maar het is moeilijk in te schatten hoeveel meertijd dit alle werknemers bijvoorbeeld kost.
- Nieuwe inzichten: 1, want het is voor een deel bekend, maar de oplossing blijkt lastig.
- Kostenoverschrijding: 2, want de som van de overschrijdingen is meer dan € 50.000,- en op sommige posten is de overschrijding meer dan 150%.

1f. Personeel

- Onderzoekbaarheid: 2, want er is al bekend hoe dit is ontstaan
- Incidenteel/ structureel: 1, want TSB heeft het vermoeden dat dit structureel is. Door de opsplitsing van dit thema over meerdere kostenposten is onduidelijk of dit voor alles geldt.
- Beïnvloedbaarheid: 1, want TSB kan hier van tevoren rekening mee houden, maar hoeveel en hoe is moeilijk te bepalen, ook na verder onderzoek.
- Nieuwe inzichten: 2, want binnen TSB is hier nog nauwelijks aandacht aan besteed.
- Kostenoverschrijding: 2, want de som van de overschrijdingen is meer dan € 50.000,- en op sommige posten is de overschrijding meer dan 150%.

2a. Betonwanden en –vloeren

- Onderzoekbaarheid: 1, want door de complexiteit van dit probleem gaat hier veel tijd in zitten.
- Incidenteel/ structureel: 2, want TSB heeft het vermoeden dat dit structureel is. Voor betonwerk wordt vaak te weinig begroot.
- Beïnvloedbaarheid: 2, want TSB kan hier van tevoren rekening mee houden, wanneer bekend is hoe dit knelpunt in elkaar zit.
- Nieuwe inzichten: 2, want hier is nog weinig aandacht aan besteed, terwijl er veel aanwijsbare knelpunten inzitten.
- Kostenoverschrijding: 2, want de som van de overschrijdingen is meer dan € 50.000,- en op sommige posten is de overschrijding meer dan 150%.

2b. Kozijnen

- Onderzoekbaarheid: 1, want is voor een deel al bekend, maar wel lastig doordat er veel verschillende kostenoverschrijdingen en onderaannemers bij betrokken zijn.
- Incidenteel/ structureel: 0, want TSB heeft het vermoeden dat dit een incident betreft.
- Beïnvloedbaarheid: 2, want TSB kan hier van tevoren rekening mee houden, wanneer bekend is hoe dit knelpunt in elkaar zit.
- Nieuwe inzichten: 2, want er zit een complex verhaal achter de overschrijdingen binnen dit knelpunt, dat waarschijnlijk veel nieuwe inzichten zal opleveren.
- Kostenoverschrijding: 2, want de som van de overschrijdingen is meer dan € 50.000,- en op sommige posten is de overschrijding meer dan 150%.

2c. Gevels en balkons

- Onderzoekbaarheid: 1, want het betreft een knelpunt waarover wel aardig wat bekend is, maar dat zich over meerdere kavels en onderdelen uitstrekt, waardoor de onderzoekbaarheid niet optimaal is.
- Incidenteel/ structureel: 0, want dit is een incident doordat er niet goed met de architecten omgegaan werd.
- Beïnvloedbaarheid: 1, want TSB kan hier van tevoren beperkt rekening mee houden, wanneer bekend is hoe dit knelpunt in elkaar zit.
- Nieuwe inzichten: 1, want voor een groot deel is al bekend hoe hier mee omgegaan moet worden.
- Kostenoverschrijding: 2, want de som van de overschrijdingen is meer dan € 50.000,- en op sommige posten is de overschrijding meer dan 150%.



2d. Afwerking

- Onderzoekbaarheid: 0, want dit schuilt in zoveel verschillende punten en verschillende onderaannemers dat het in de komende 2 weken niet te onderzoeken is.
- Incidenteel/ structureel: 0, want er wordt van uitgegaan dat dit een incident is.
- Beïnvloedbaarheid: 1, want TSB kan hier van tevoren beperkt rekening mee houden, wanneer bekend is hoe dit knelpunt in elkaar zit.
- Nieuwe inzichten: 2, want TSB heeft geen idee hoe hier mee omgegaan moet worden en op welke punten dit aangepakt kan worden.
- Kostenoverschrijding: 2, want de som van de overschrijdingen is meer dan € 50.000,- en op sommige posten is de overschrijding meer dan 150%.

2e. Maatvoering

- Onderzoekbaarheid: 1, want het is lastig na te gaan waar overal maatvoering is ingezet.
- Incidenteel/ structureel: 2, want TSB heeft het vermoeden dat dit structureel is. Maatvoering wordt steeds belangrijker, maar dit wordt bij veel projecten niet meegenomen.
- Beïnvloedbaarheid: 2, want TSB kan hier van tevoren rekening mee houden, wanneer bekend is hoe dit knelpunt in elkaar zit.
- Nieuwe inzichten: 0, want er is eigenlijk al alles over bekend, behalve waar de kostenoverschrijdingen hem nu in zitten.
- Kostenoverschrijding: 1, want de som van de overschrijdingen is niet meer dan € 50.000,- maar op sommige posten is de overschrijding wel meer dan 150%.

3a. Projectleiding

- Onderzoekbaarheid: 1, het is lastig te zien waar deze uren in zitten.
- Incidenteel/ structureel: 0, want TSB heeft het vermoeden dat dit een incident betreft.
- Beïnvloedbaarheid: 1, want TSB kan hier van tevoren rekening mee houden, maar niet goed inschatten hoe dit in de praktijk zal uitpakken.
- Nieuwe inzichten: 0, want hier is alles eigenlijk al over bekend.
- Kostenoverschrijding: 0, want de som van de overschrijdingen is niet meer dan € 50.000,- en de overschrijding is niet meer dan 150%.

3b. Calculatie

- Onderzoekbaarheid: 2, want er is goed te kijken waar de overschrijdingen in zitten.
- Incidenteel/ structureel: 2, want TSB heeft het vermoeden dat dit structureel is.
- Beïnvloedbaarheid: 0, want TSB kan hier weinig aan doen.
- Nieuwe inzichten: 0, want het probleem is bekend.
- Kostenoverschrijding: 1, want de som van de overschrijdingen is niet meer dan € 50.000,- maar op sommige posten wel meer dan 150%.

3c. Werkvoorbereiding

- Onderzoekbaarheid: 0, want de verwevenheid van de knelpunten binnen dit thema is erg groot. Op elk vlak worden hier knelpunten bij betrokken.
- Incidenteel/ structureel: 2, want TSB heeft het vermoeden dat dit structureel is.
- Beïnvloedbaarheid: 2, want TSB kan hier van tevoren rekening mee houden, wanneer bekend is hoe dit knelpunt in elkaar zit.
- Nieuwe inzichten: 0, want ook dit knelpunt is bekend.
- Kostenoverschrijding: 2, want de som van de overschrijdingen is meer dan € 50.000,- en op sommige posten is de overschrijding meer dan 150%.

3d. Uitvoering

- Onderzoekbaarheid: 1, want dit knelpunt komt binnen alle andere knelpunten tot uiting in kostenoverschrijdingen.
- Incidenteel/ structureel: 2, want TSB heeft het vermoeden dat dit structureel is.
- Beïnvloedbaarheid: 2, want TSB kan hier van tevoren rekening mee houden, wanneer bekend is hoe dit knelpunt in elkaar zit.
- Nieuwe inzichten: 0, want dit is bekend.
- Kostenoverschrijding: 2, want de som van de overschrijdingen is meer dan € 50.000,- en op sommige posten is de overschrijding meer dan 150%.