

Voorwoord

In het kader van mijn studie bouwkunde aan de Hogeschool Utrecht heb ik onderzoek gedaan naar het juiste bouwsysteem voor het project “18 koopwoningen te Hekendorp”. Aansluitend is onderzoek gedaan naar de bepaling van het juiste inkoopbeleid voor dit project. Het afstudeeronderzoek is verricht in opdracht van Aannemingsbedrijf J. van der Windt uit Oudewater.

Voorafgaand aan dit onderzoek heb ik getracht een afstudeeronderzoek te verrichten bij Ballast Nedam Bouw midden. Dit onderzoek bleek niet aan mijn verwachtingen te kunnen voldoen, aangezien het onderwerp niet mijn interesse had en niet goed aansloot bij mijn profiel.

Samen met Dhr. J. van der Windt heb ik een vervangende opdracht opgesteld. In overleg met mijn interne begeleiders heb ik aansluitend een nieuw afstudeervoorstel en een plan van aanpak opgesteld. Het afstudeervoorstel is aan de hand van mijn vervangende projectkeuze en cijferlijsten (opnieuw) goedgekeurd door dhr. H. Brinksma, afstudeercoördinator bij de Hogeschool Utrecht. Het plan van aanpak is goedgekeurd door dhr. H. van 't Hof en dhr. J. Jonges, afstudeerbegeleiders aan de Hogeschool Utrecht.

Bij het eerste gesprek bij Aannemingsbedrijf J. van der Windt bleek dat een afstudeeropdracht rondom het verkregen project “18 koopwoningen te Hekendorp” voor mij een grote uitdaging zou zijn. Dit project is via een aanbesteding verkregen en start medio augustus 2006. Mijn opdracht is om een juiste methode van uitvoering te kiezen om zodoende door het optimaliseren van de inkoop van materialen en het uitbesteden van werkzaamheden een optimaal financieel resultaat te behalen. Dit leek mij een goede opdracht waarbij ik me kan richten op twee afstudeerrichtingen: Bouwuitvoeringsmanagement en Bouwtechniek.

Om de afstudeerscriptie overzichtelijk te houden, heb ik ervoor gekozen om het onderzoek in verschillende hoofdstukken op te splitsen.

De eerste drie hoofdstukken van het eindrapport bestaan uit algemene onderdelen waarin de bedrijfsstructuur van Aannemingsbedrijf J. van der Windt onder de loep genomen wordt en waarin het hoofdproject “18 woningen in Hekendorp” nader wordt toegelicht.

In hoofdstuk 4 tot en met 6 worden er een aantal bouwsystemen bestudeerd. Deze bouwsystemen zijn reeds toegespitst op het project “18 woningen te Hekendorp”. Naar aanleiding van het onderzoek van een aantal geschikte bouwsystemen kan er in de volgende hoofdstukken een definitief inkoopbeleid bepaald worden om zodoende een optimaal financieel resultaat te kunnen behalen.

Tijdens mijn onderzoek heb ik op een prettige wijze samengewerkt met de medewerkers van Aannemingsbedrijf J. van der Windt. In het bijzonder wil ik mijn externe begeleiders Dhr. J. van der Windt en dhr. J. van Dijk bedanken voor de verleende medewerking. Daarnaast wil ik ook dhr. H. van 't Hof en dhr. J. Jonges bedanken voor de begeleiding vanuit de Hogeschool Utrecht. Mijn dank gaat tevens uit naar de bedrijven die mij door het verstrekken van gegevens en informatie bijgedragen hebben aan dit afstudeeronderzoek.

Jan Dionisius
d.d. 12 juni 2006

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
Hoofdstuk 1 Inleiding	5
1.1 Omschrijving probleem	5
1.2 Doel	5
1.3 Opdracht	5
1.4 Doelgroep	5
1.5 Opzet van het onderzoek	5
1.6 Onderzoeksdoelstellingen	5
1.7 Onderzoek deelvragen	6
1.8 Onderzoeksmethoden	6
Hoofdstuk 2 Interne analyse	
2.1 De huidige bedrijfsvoering	7
2.1.1 Inleiding	7
2.1.2 Beschrijving aannemingsbedrijf J. van der Windt	7
2.1.3 Werkzaamheden	7
2.1.4 Organisatie	7
2.1.5 De Missie	8
2.1.6 Core Business	8
2.1.7 Oorzaken huidige positie	8
2.1.8 Marktdefinitie	9
2.1.9 Financiële positie	11
2.2 Aanbeveling bedrijfsvoering	13
2.2.1 Inleiding	13
2.2.2 Het verkrijgen van werk	13
2.2.3 Ordenen van informatie	13
2.2.4 Onverwachte kosten	13
2.2.5 Werkwijze	14
2.2.6 Communicatie	14
2.3 Conclusie	14
Hoofdstuk 3 Het project “18 woningen te Hekendorp”	
3.1 inleiding	15
3.2 Hekendorp	15
3.3 Bouwkundige onderdelen	15
3.3.1 Peil van de woning	15
3.3.2 Bestratingen	15
3.3.3 Terreininventaris	15
3.3.4 Funderingen	15
3.3.5 Metselwerken	16
3.3.6 Vloeren	16
3.3.7 Daken en gevelbetimmeringen	16
3.3.8 Ventilatievoorzieningen en gasafvoer-/rookkanalen	17
3.3.9 Kozijnen	17
3.3.10 Trappen en aftimmerwerk	17
3.3.11 Vloer-, wand- en plafondafwerking	17
3.3.12 Tegelwerken	18
3.3.13 voorzieningen tbv gevel- en wandopeningen	18
3.3.14 Keuken	18
3.3.15 Beglazing	18
3.3.16 Schilderwerk/beitswerk	18
3.3.17 Loodgieterswerk	19
3.3.18 Elektrische installatie	19

	3.3.19	Verwarmingsinstallatie	19
	3.3.20	Schoonmaken en oplevering	10
Hoofdstuk 4	Bouwmethode		
	4.1	Bouwsysteem algemeen	20
	4.1.1	Stapelbouw	20
	4.1.2	Gietbouw	20
	4.1.3	Conclusie	21
	4.2	Bekistingsysteem fundering	22
	4.2.1	Inleiding	22
	4.2.2	Traditioneel bekistingsysteem	22
	4.2.3	EPS bekisting	22
	4.2.4	Vergelijking funderingsystemen	22
	4.2.5	Conclusie	24
	4.3	Vloersystemen verdieping	25
	4.3.1	Inleiding	25
	4.3.2	Breedplaatvloer	25
	4.3.3	Leidingvloer	25
	4.3.4	Vergelijking vloersystemen	26
	4.3.5	Conclusie	29
	4.4	Wandsystemen skelet	30
	4.4.1	Inleiding	30
	4.4.2	Kalkzandsteenwanden	30
	4.4.3	In het werk gestorte betonwanden	30
	4.4.4	Vergelijking wandsystemen	30
	4.4.5	Conclusie	33
	4.5	Dakopbouw woningtype 2	34
	4.5.1	Inleiding	34
	4.5.2	In het werk timmeren van een dakopbouw	34
	4.5.3	Een geprefabriceerde dakopbouw	34
	4.5.4	Vergelijking dakopbouwsystemen	34
	4.5.5	Conclusie	36
	4.6	Dak woningtype 3	37
	4.6.1	Inleiding	37
	4.6.2	De scharnierkap	37
	4.6.3	De elementenkap	37
	4.6.4	Vergelijking daksystemen	37
	4.6.5	Conclusie	39
	4.7	Aanbevelingen project “18 woningen te Hekendorp”	40
Hoofdstuk 5	De inkoop		
	5.1	De huidige inkoop	41
	5.2	Aanbeveling voor de inkoop	44
Hoofdstuk 6	Offerte vergelijk		
	6.1	Inleiding	45
	6.2	Keuzeaspecten bij offerte vergelijk	45
	6.3	Offerte vergelijk project “18 woningen te Hekendorp”	46
	6.3.1	A: Maatvoering	47
	6.3.2	Totaal schema keuzeaspecten overige onderdelen	49
	6.4	Aanbevelingen	51
Evaluatie, nawoord			52
Literatuurlijst			53

Samenvatting

De probleemstelling van deze scriptie luidt als volgt: “Op welke manier kun je door het toepassen van de meest efficiënte bouwmethode een optimaal financieel resultaat behalen met de inkoop van materialen en het uitbesteden van werkzaamheden voor het project “18 woningen te Hekendorp” Om een antwoord te kunnen geven op deze probleemstelling is er allereerst een analyse van het bedrijf gemaakt.

Tot voor kort werd er bij Aannemingsbedrijf J. van der Windt geen informatie geordend, opgeslagen en verwerkt. Voor een ander persoon dan de directeur de heer J. van der Windt was het zeer lastig om informatie terug te kunnen vinden. Het opzetten van een eenvoudig documentatiesysteem heeft geleid tot het inzichtelijk maken van offertes en correspondentie. Uit onderzoek blijkt verder dat het bedrijf op dit moment met verouderde software werkt. Door de aanschaf van nieuwe software zal het bedrijf beter in staat zijn om de gegevens en informatie op de juiste manier te kunnen bewerken, verwerken en uit te wisselen.

Het onderzoek naar het juiste bouwsysteem heeft betrekking op de wanden van het casco, de verdiepingvloeren, het funderingsysteem, de dakopbouw en het zadeldak.

Voor het wandsysteem zijn twee systemen nader onderzocht, te weten: kalkzandsteenwanden en in het werk gestorte wanden. In de calculatie die is opgesteld tijdens de aanbesteding is destijds de keuze gemaakt voor kalkzandsteenwanden. Uit onderzoek blijkt dat de aanschaf van de verschillende projectbekistingen zeer prijzig is en aangezien er 3 verschillende woningtypen zijn is de investering van de verschillende bekistingen niet terug te verdienen. Zodoende is de aanbeveling met betrekking tot de wanden van het casco om te kiezen voor het vooraf gecalculeerde systeem, kalkzandsteenwanden.

Vijf jaar geleden zorgde de vloerenfabrikant VBI voor een noviteit in de bouwwereld door een nieuwe ontwikkeling in de vloerenindustrie te introduceren; de leidingvloer. Dit type vloer is een kanaalplaatvloer met leidingsleuven, waardoor de leidingen in de sleuven gelegd kunnen worden. Hiermee is een hogere bouwsnelheid te behalen. In de calculatie die opgesteld is voor de aanbesteding was destijds rekening gehouden met breedplaatvloeren. Door de toepassing van leidingvloeren is er een financieel voordeel te behalen van €27.199,16. Uit financieel oogpunt is er voor dit type vloer gekozen.

De overige bouwsystemen zijn in het eindrapport nader onderzocht en omschreven. De aanbevelingen voor de overige bouwsystemen zijn: EPS funderingsysteem, een in het werk getimmerde dakopbouw en een scharnierkap.

De vraag of een efficiëntere uitvoering mogelijk is, kan bevestigend beantwoord worden. Hierbij dient wel te worden opgemerkt dat er in het voorbereidende traject voldoende tijd wordt gereserveerd om dit te realiseren. Problemen dienen voorkomen te worden en een goede tweewegs communicatie tussen uitvoerder en werkvoorbereiding is hierbij van evident belang. Knelpunten dienen te worden opgespoord, geanalyseerd en opgelost voordat er met de bouw begonnen wordt.

Door het efficiënt voeren van het inkoopbeleid voor het project “18 woningen te Hekendorp” zijn er verschillende aanbevelingen gedaan (én reeds overgenomen) om de producten in te kopen en het werk uit te besteden. De verschillende bedrijven en leveranciers zijn op de aspecten kosten, flexibiliteit, kwaliteit, ervaring, opties, service en garanties met elkaar vergeleken. Dit heeft er toe geleid dat een groot aantal producten zijn ingekocht en werkzaamheden zijn uitbesteed. Tijdens het onderzoek heb ik een opzet gemaakt van een inkoopschema. Via dit schema worden de verschillende binnengekomen offertes met elkaar vergeleken. Uiteindelijk volgt er na een korte, maar grondige evaluatie, een aanbeveling voor Aannemingsbedrijf J. Van der Windt ten aanzien van de inkoop van producten en / of de uitbesteding van werkzaamheden.

Voor het project “18 woningen te Hekendorp” is gebleken dat er door het toepassen van de door mij gedane aanbevelingen, een positief financieel resultaat is behaald van €67.142,15. Dit bedrag is het verschil tussen de voorcalculatie en de werkbegroting.

1 Inleiding

Deze scriptie is in opdracht van 'Aannemingsbedrijf J. van der Windt' geschreven.

Het afgelopen jaar zijn er woningbouwafspraken gemaakt met stedelijke regio's over de bouw van 325.000 woningen in Nederland. Deze afspraken zijn bedoeld om het woningtekort in Nederland terug te dringen.

In de gemeente Oudewater is een groot woningtekort. De laatste jaren is er relatief weinig gebouwd in Oudewater. Het zijn vooral enkele woningen of enkele bedrijfsgebouwen geweest die zijn gebouwd. Als er al iets gebouwd werd ging het vooral om het bouwen van een enkele woning of een enkel bedrijfsgebouw op een door een opdrachtgever opgekocht stuk grond. Verder hebben er veel verbouwings- of renovatiewerkzaamheden plaatsgevonden.

1.1. Omschrijving probleem

Dinsdag 2 februari 2006 heeft het bedrijf 18 koopwoningen aangenomen in Hekendorp. Doordat deze woningen verschillend van elkaar zijn is de uitvoeringsmethode van essentieel belang. Een juiste wijze van inkoop van materialen en het uitbesteden van de diverse werkzaamheden hangt hiermee samen. In het verleden heeft dit het bedrijf veel geld gekost. De oorzaak hiervan is het feit dat het bedrijf met dit soort (grootschalige en / of tijdrovende) projecten minder bekend is. Dit brengt mij tot de volgende probleemstelling:

“Welke methode van uitvoering dient Aannemingsbedrijf J. van der Windt te kiezen om zodoende door het optimaliseren van de inkoop van materialen en de uitbesteding van werkzaamheden een optimaal financieel resultaat te behalen?”

1.2. Doel

Dit rapport dient als advies voor Aannemingsbedrijf J. van der Windt. Aan de hand van het rapport kan een besluit genomen worden over de definitieve uitvoering van het project “18 woningen te Hekendorp”

1.3. Opdracht

De opdracht omvat het schrijven van een rapport met aanbevelingen op strategisch, tactisch en operationeel niveau over het optimaliseren van de inkoop van Aannemingsbedrijf J. van der Windt.

1.4. Partijen

Tijdens het onderzoek voor Aannemingsbedrijf J. van der Windt zijn er verschillende partijen benaderd en / of geanalyseerd, namelijk:

- o Werknemers van Aannemingsbedrijf J. van der Windt;
- o Concurrenten;
- o Bedrijven in deze sector, zoals onderaannemers en leveranciers.

1.5. Opzet van het onderzoek

Het onderzoek is als volgt ingedeeld.

- o Verdiepen in werkwijze, beleid, visie en strategie van Aannemingsbedrijf J. van der Windt;
- o Maken van de interne analyse;
- o Schematiseren van de verschillende uitvoeringssystemen;
- o Het optimaliseren van de inkoop van materialen;
- o Het optimaliseren van het uitbesteden van de verschillende werkzaamheden;
- o Conclusies en aanbevelingen doen.

1.6. Onderzoeksdoelstellingen

- o Doorlichten interne organisatie Aannemingsbedrijf J. van der Windt;
- o De wijze van uitbesteden en inkopen in kaart brengen.

1.7. Onderzoek deelvragen

Om antwoord te kunnen geven op de probleemstelling zullen eerst de onderstaande deelvragen beantwoord moeten worden.

- o Hoe is het bedrijf opgebouwd?
- o Wat zijn de zwakke punten van het bedrijf?
- o Wat zijn de aanbevelingen voor de toekomst?
- o Hoe is in het verleden het juiste type bouwsysteem bepaald?
- o Welke methode is uiteindelijk na onderzoek van de factoren tijd, financieel en kwaliteit de beste methode?
- o Hoe verloopt de inkoop van materialen op dit moment?
- o Hoe worden op dit moment de verschillende onderdelen uitbesteed aan de diverse onderaannemers?
- o Wat voor soort werkzaamheden verrichten de werknemers over het algemeen?
- o Is het vooraf bepaalde budget te behalen?
- o Wordt de prijsvorming bij onderaanneming primair bepaald door de juiste bouwmethode en prijs-kwaliteitverhouding, of zijn er andere factoren, die uiteindelijk de prijs bepalen?

1.8. Onderzoeksmethoden

Bij het onderzoek is van de volgende methoden gebruik gemaakt:

- o Deskresearch (Internet, telefoon);
- o Interviews (gesprekken met werknemers Heijmans IBC bouw Utrecht, aannemingsbedrijf J. van der Windt, leveranciers en onderaannemers).

2 Interne analyse

2.1 De huidige bedrijfsvoering

2.1.1 Inleiding

Dit hoofdstuk is geweid aan de inventarisatie van Aannemingsbedrijf J. van der Windt. Hierin wordt gekeken naar de bedrijfsstructuur, de verschillende werkzaamheden, de missie en de financiële positie van het bedrijf.

2.1.2 Beschrijving aannemingsbedrijf J. van der Windt

Aannemingsbedrijf J. van der Windt is een commerciële organisatie gevestigd in Oudewater. Het bedrijf is opgericht in 1961 en houdt zich sindsdien bezig op een breed terrein in de bouwwereld. Het bedrijf is opgericht door Dhr. P.M. van der Windt senior. In 1988 is de algemene leiding overgedragen aan de huidige directeur Dhr. J. van der Windt.

Het idee om een aannemingsbedrijf op te richten is geboren aan de hand van de vraag naar woningen en bedrijfspanden in die tijd. Het bedrijf is als een klein bedrijf begonnen en is in de loop van de tijd uitgegroeid tot een middelgrote aannemer. De ontwikkeling heeft vooral de laatste jaren niet stil gestaan. Zo is extra kantoorpersoneel aangenomen voor de calculatie e.d.. Verder zijn er voor op de werkplek extra vervoersbussen aangeschaft met voldoende gereedschap en wordt er sinds 8 jaar een eigen bouwkraan op verschillende projecten ingezet.

De visie van Aannemingsbedrijf J. van der Windt is dat zij zich willen profileren op een breed terrein binnen de bouwwereld; aannemingsbedrijf J. van der Windt wil van alle markten thuis zijn. Door een juiste prijskwaliteit verhouding aan te bieden probeert Aannemingsbedrijf J. van der Windt de diverse werken te verkrijgen om zodoende een financieel gezonde toekomst voor de onderneming te waarborgen.

Het bedrijf is aangesloten bij de Stichting Bouwgarant van Bouwend Nederland, Stichting Woningborg en het bedrijf is tevens VCA gecertificeerd.

Aannemingsbedrijf J. van der Windt is een financieel gezond bedrijf dat al vele jaren werkzaam is binnen de bouwwereld. Voor de komende maanden is er voldoende werk in het vooruitzicht.

2.1.3 Werkzaamheden

Het bedrijf profileert zich op een breed terrein in de bouwwereld. Dit blijkt uit de volgende werkzaamheden die het bedrijf verricht:

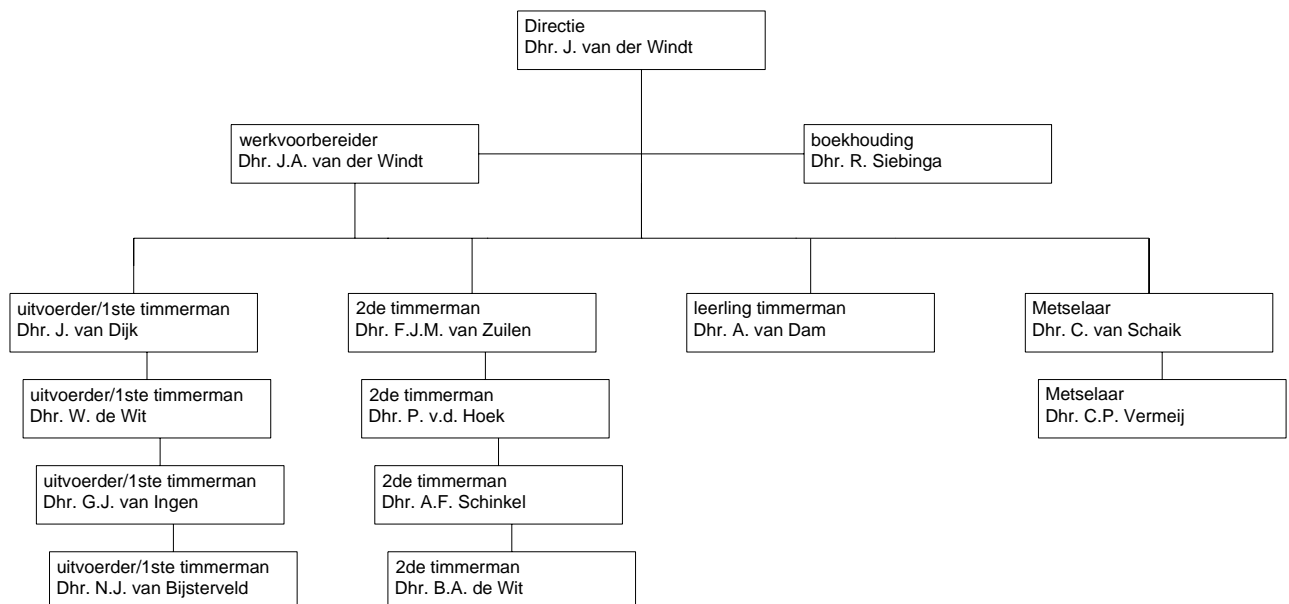
- nieuwbouw woningen, vrije sector woningen, kantoren en bedrijfspanden;
- verbouw van allerlei gebouwen, woningen, kantoorpanden ed.;
- renovaties van diverse gebouwen en woningen;
- groot en klein onderhoud;
- restauratie van oude panden en boerderijen.

2.1.4 Organisatie

Binnen de organisatie van Aannemingsbedrijf J. van der Windt wordt er via korte lijnen gecommuniceerd. De organisatie is in de loop der jaren gegroeid, getuige het stijgende aantal werknemers. Momenteel heeft Aannemingsbedrijf J. van der Windt 15 medewerkers in dienst. De werknemers van Aannemingsbedrijf J. van der Windt kunnen als volgt worden ingedeeld:

- Directie De heer J. van der Windt
- Werkvoorbereiding De heer J.A. van der Windt
- Boekhouding De heer R. Siebinga
- Voorlieden cq uitvoerders De heer W. de Wit
De heer J. van Dijk
De heer G.J. van Ingen
De heer N.J. Bijsterveld
- All round timmerlieden De heer F.J.M. van Zuilen
De heer P. v.d. Hoek
De heer A.F. Schinkel
De heer B.A. de Wit
- Leerling timmerman De heer A. van Dam
- Metselaar De heer C. van Schaik
De heer C.P. Vermeij

Organogram



2.1.5 De missie

De missie van aannemingsbedrijf J. van der Windt is de volgende: “het bouwen en / of renoveren van gebouwen of woningen, waarbij klant en kwaliteit centraal staan”.

2.1.6 Core business

De kernactiviteit is het bouwen en renoveren van woningen en bedrijfspanden in en rond Oudewater. Aannemingsbedrijf J. van der Windt onderscheidt zich in deze markt door een goede prijskwaliteit verhouding te leveren. Mede door deze garantie komt de opdrachtgever bij nieuw te verrichten werkzaamheden weer terug bij Aannemingsbedrijf J. van der Windt.

2.1.7 Oorzaken huidige positie

De werknemers van aannemingsbedrijf J. van der Windt weten heel goed wat er in de markt leeft. De uitvoerders spelen hier een heel belangrijke rol in. Zij zijn méér dan alleen een uitvoerder/meewerkend timmerman en dienen een goede relatie met de klant op te bouwen en te onderhouden. Uit de wekelijks in te vullen werkomschrijvingen van de uitvoerders is veel nuttige informatie te halen voor de directeur. Verder bezoekt de directeur gemiddeld eens in de week de verschillende werken.

Ondanks de korte communicatielijnen binnen Aannemingsbedrijf J. van der Windt wordt veel informatie nog niet goed geordend. Bij de verschillende personen binnen aannemingsbedrijf J. van der Windt is er zeer veel kennis en informatie aanwezig, maar deze kennis wordt nog niet voldoende gearhiveerd. Met name het personeel op de bouwplaats heeft veel informatie waar nog niet voldoende mee wordt gedaan.

Aannemingsbedrijf J. van der Windt heeft een aantal USP's (unic selling points) die ervoor gezorgd hebben dat Aannemingsbedrijf J. van der Windt de huidige positie binnen de bouwwereld inneemt. Deze USP's zijn:

1. Flexibiliteit. Aannemingsbedrijf J. van der Windt is een bedrijf met flexibele bepalingen. Zo kunnen er regelingen worden getroffen met betrekking tot het contract en afspraken worden gemaakt over de definitieve producten zonder dat dit voor veel extra kosten zorgt.
2. Goede regelingen voor het personeel, om het personeel (extra) te motiveren. Mede hierdoor is er weinig verloop in het personeelsbestand. Zo wordt er door middel van het uitkeren van prestatielonen het personeel extra gemotiveerd.

Enkele zwakke punten van de onderneming zijn:

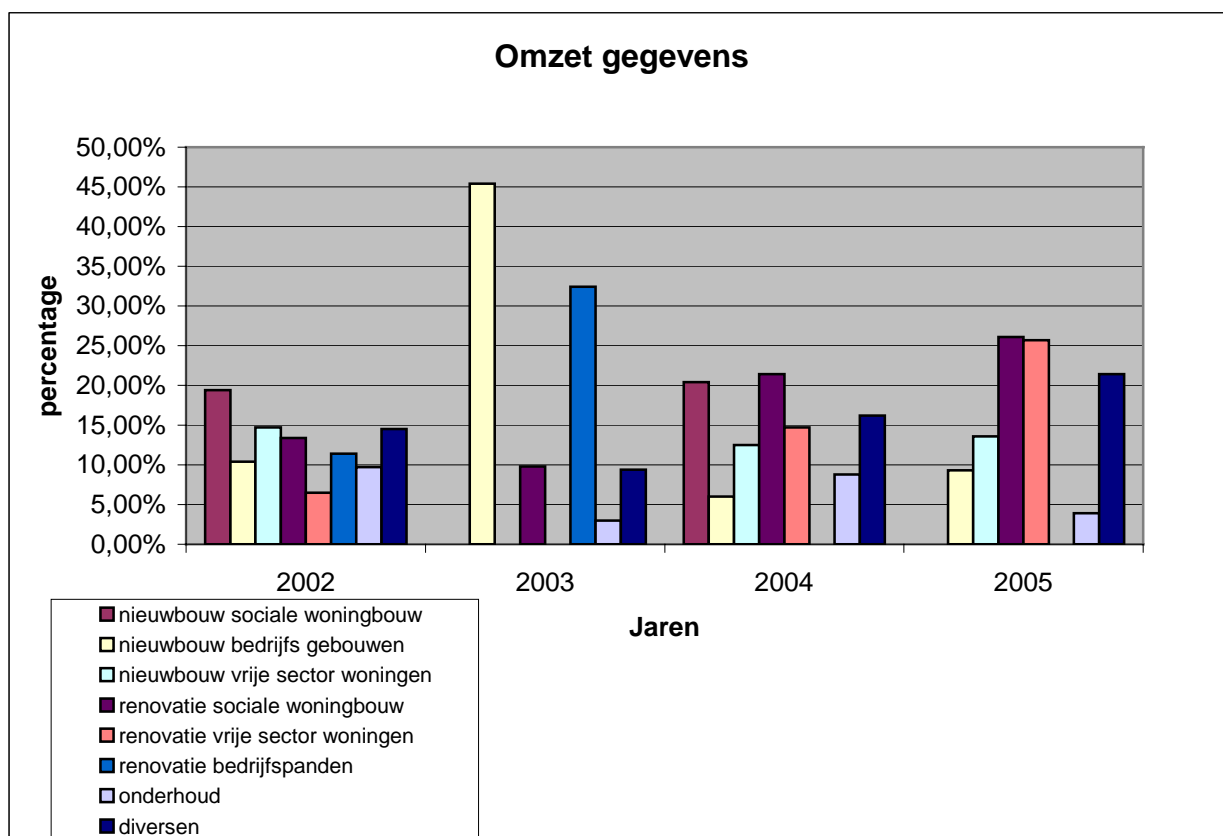
1. Het bedrijf is afhankelijk van slechts enkele opdrachtgevers. Er wordt veelal gewerkt in Oudewater of in de nabije omtrek. Mocht er in de toekomst minder bouwplannen in Oudewater zijn heeft het bedrijf ook minder werk.
2. Er wordt binnen het bedrijf nog een conservatieve werkwijze gehanteerd. Het bedrijf heeft veel verouderde software programma's waardoor ze tekeningen en tekstverwerkingsbestanden bijna tot niet kunnen openen. Het bedrijf zou meer met de tijd mee moeten gaan.
3. Voor de inkoop van materialen en het uitbesteden van de verschillende werkzaamheden is één persoon verantwoordelijk. Dit is de directeur Dhr. J. van der Windt. Hij archiveert weinig tot niets van de binnengekomen offertes (hij onthoudt alles). Mocht hij door bepaalde omstandigheden wegvallen dan heeft het bedrijf een probleem.

2.1.8 Marktdefinitie

De markten waarop een bedrijf opereert kunnen op verschillende manieren worden gedefinieerd. De meest gebruikte marktdefinitie is gebaseerd op de producten die door het bedrijf worden verkocht. In dat licht gezien is aannemingsbedrijf J. van der Windt actief op de bouwnijverheidmarkt. In figuur 2.1 en grafiek 2.2 is een overzicht weergegeven van de sectoren waarin het bedrijf werkzaam is.

omzet gegevens				
	2002	2003	2004	2005
nieuwbouw sociale woningbouw	19,40%	0,00%	20,40%	0,00%
nieuwbouw bedrijfsgebouwen	10,40%	45,40%	6,00%	9,30%
nieuwbouw vrije sector woningen	14,70%	0,00%	12,50%	13,60%
renovatie sociale woningbouw	13,40%	9,80%	21,40%	26,10%
renovatie vrije sector woningen	6,50%	0,00%	14,70%	25,70%
renovatie bedrijfspanden	11,40%	32,40%	0,00%	0,00%
onderhoud	9,70%	3,00%	8,80%	3,90%
diversen	14,50%	9,40%	16,20%	21,40%

Figuur 2.1 omzet gegevens van de verschillende sectoren



Grafiek 2.2 Grafiek omzet gegevens

Enkele onderdelen die opvallen en er uitschieten:

o Nieuwbouw bedrijfsgebouwen 2003:

Stijging toe te schrijven aan de bouw van een slachterij voor een opdrachtgever waarmee het bedrijf al jaren bekend is.

o Renovatie bedrijfspanden 2003

Stijging toe te schrijven aan de verbouw van een bedrijfspand van dezelfde opdrachtgever als de hierboven omschreven werkzaamheden in 2003.

o overig

Over het algemeen zijn de werkzaamheden in de overige jaren gedeeltelijk gelijk gebleven. Er zaten kleine uitschieters in, maar deze uitschieters zijn gebruikelijk voor kleine aannemingsbedrijven.

2.1.9 Financiële positie

Aannemingsbedrijf J. van der Windt is een financieel zeer gezonde onderneming. Mede door het opzetten van een goede termijnregeling is dit te waarborgen. De klant betaalt bij het aangaan van het contract al meteen een deel van de bouwsom.

In figuur 2.3 zijn de financiële gegevens van de afgelopen jaren van het bedrijf weergegeven.

	2003	2004	2005	Doelstellingen 2006
Toename / afname omzet in %	15 %	-21%	+ 5 %	+ 10 %
Toename / afname winst in %	- 6 %	+ 3 %	+ 4 %	+ 5 - 8 %

Figuur 2.3 financiële gegevens

Uitleg gegevens:

o Omzet en winst 2003:

De stijging van de omzet is toe te schrijven aan de bouw van een bedrijfspand (slachterij). Het bouwen van deze slachterij heeft enerzijds voor een hogere omzet gezorgd en anderzijds voor een grote winstdaling in het betreffende jaar.

o Omzet en winst 2004

In 2004 is de omzet achtergebleven bij 2003 doordat de bouw van de slachterij was afgerond. Mede door het bouwen van veel nieuwe woningen is de winst daarentegen wel positief.

o Omzet en winst 2005

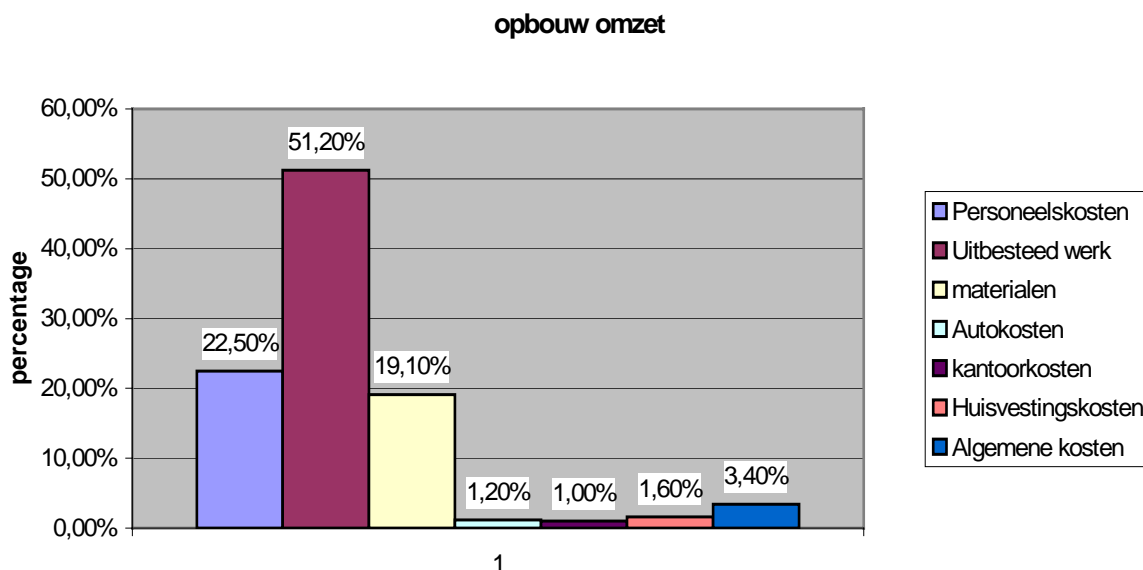
De werkzaamheden zijn zo goed als gelijk gebleven, wat uiteindelijk in een lichte omzet- en winststijging heeft geresulteerd.

o Doelstellingen 2006

Door het aannemen van de 18 woningen in Hekendorp zal de omzet flink stijgen in dit jaar. In de prognose van 2006 hoopt het bedrijf dat de winst zal toenemen.

	Percentuele kosten van de Omzet (2005)
Personeelskosten	22,5 %
Uitbesteed werk	51,2 %
Materialen/materieel	19,1 %
Autokosten	1,2 %
kantoorkosten	1,0 %
Huisvestingskosten	1,6 %
Algemene kosten	3,4 %

Figuur 2.4 uitsplitsing kosten



grafiek 2.5 uitsplitsing van de kosten

Uitleg gegevens:

o Personeelskosten

De personeelskosten zijn de kosten van de 15 werknemers die werkzaam zijn bij aannemingsbedrijf J. van der Windt.

o Uitbesteed werk

Het overgrote deel van de omzet wordt bepaald door het uitbesteden van werk. Diverse werkzaamheden, zoals technische installaties, dakwerkzaamheden, betonwerk enz. worden allemaal uitbesteed. In dit onderdeel kunnen ook de verschillende materialen die de verschillende onderaannemers toepassen zijn opgenomen. In sommige gevallen verricht de onderaannemer alleen de arbeid en levert hij geen materialen.

o Materialen/materieel

In dit onderdeel zit het materiaal en materieel voor de verschillende werkzaamheden van zowel de eigen personeelsleden als de materialen van bepaalde onderaannemers die alleen arbeid verrichten, maar geen materialen voor hun werkzaamheden leveren.

o Autokosten

De autokosten van het bedrijf zijn relatief laag, omdat het wagenpark geheel eigen bezit is en in loop der jaren al geheel is afgeschreven. De kosten die het afgelopen jaar gemaakt zijn, zijn de kosten voor de jaarlijkse keuringen, wegenbelasting, verzekeringen en het spuiten van 2 beschadigde auto's. Een minpunt is dat er binnen het bedrijf weinig tot geen rekening gehouden wordt met de aanschaf van nieuwe auto's in de toekomst. De huidige uitstraling van het wagenpark is goed te noemen en zodoende heeft het op korte termijn nog geen negatieve gevolgen voor het bedrijf.

o Kantoorkosten

Onder kantoorkosten wordt onder andere de aanschaf van en het te plegen onderhoud aan o.a. computers, printers en koffiemachine verstaan. Ook hiervoor geldt dat er tot op heden weinig tot geen rekening wordt gehouden met de aanschaf van nieuwe machines.

o Huisvestingskosten

De huisvestingskosten zijn laag, omdat het pand privé eigendom is van de directeur Dhr. J. van der Windt. Iedere maand wordt er een bedrag aan huur betaald. Het pand is relatief groot te noemen. In het verleden had dhr. J. van der Windt weinig tot geen groeiplannen en had hij het idee om het pand op te delen en een gedeelte te gaan verhuren. Vanwege de huidige groeiplannen biedt dit pand enorme groeikansen voor het bedrijf.

o Algemene kosten

Onder de algemene kosten vallen de algemene verzekeringen en belastingen van het bedrijf.

2.2 Aanbeveling bedrijfsvoering

2.2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk omvat de aanbevelingen voor Aannemingsbedrijf J. Van der Windt. Op sommige onderdelen kan het bedrijf (zeer) sterk verbeterd worden. Gevolg hiervan is dat er uiteindelijk een beter financieel resultaat te behalen is. In de onderstaande paragrafen zullen de mogelijke verbeteringen ten aanzien van de bedrijfsvoering nader worden omschreven.

2.2.2 Het verkrijgen van werk

Uit onderzoek is gebleken dat in de huidige situatie het bedrijf afhankelijk is van enkele opdrachtgevers. De opdrachtgevers zijn vooral bedrijven en particulieren uit de regio Oudewater. Deze regio heeft een omtrek van 20 km. Het voorstel aan Aannemingsbedrijf J. Van der Windt is het volgende:

Breidt de regio uit van 20 km naar 60 km om zo meerdere opdrachtgevers te kunnen benaderen en in aanmerking te komen voor meer werkzaamheden. Door middel van acquisitie moeten de verschillende bedrijven en particulieren benaderd worden.

Bij de acquisitie van bedrijven dienen de volgende stappen ondernomen te worden:

- Allereerst dient de directeur, dhr J. van der Windt, de verschillende architecten en / of bedrijven met bouw en verbouwplannen in de regio te benaderen door middel van een telefoongesprek.
- Een tweede stap is om de verschillende partijen te benaderen en in een persoonlijk onderhoud een korte presentatie te geven over het bedrijf, de structuur en de werkwijze kenbaar te maken.

Bij de acquisitie ten aanzien van de particulieren is met name het vergroten van de naamsbekendheid van het bedrijf van belang. Dit kan o.a. bereikt worden door middel van het plaatsen van advertenties in regionale kranten. In de huidige situatie wordt er af en toe een advertentie geplaatst in een clubblad of plaatselijke krant, maar nooit in een regionale krant.

2.2.3 Ordenen van informatie

In de huidige situatie worden binnenkomende gegevens en offertes niet geordend en gearchiveerd. Dit levert tot nog toe geen problemen op, maar wanneer het bedrijf zal gaan groeien of wanneer Dhr J. van der Windt plotseling wegvalt uit de organisatie zal dit onherroepelijk tot problemen binnen de organisatie van het bedrijf leiden. Middels het aanleggen van een documentatiesysteem kunnen deze gegevens en offertes overzichtelijk worden gemaakt en gehouden. Dit leidt tot meer overzicht en uiteindelijk tot minder fouten in het gehele bouwproces.

Het documentatiesysteem voor Aannemingsbedrijf J. van der Windt omvat het volgende:

Documentatie is het verzamelen, selecteren, toegankelijk maken, opbergen, terugvinden en het gebruik maken van documenten. Documenten binnen de organisatie van Aannemingsbedrijf J. van der Windt zijn o.a. offertes, tekeningen, foto's en nota's.

Een simpel documentatiesysteem is voldoende voor het bedrijf en dit behoeft nauwelijks een systematische opzet. Gekozen kan worden voor een chronologische, alfabetische, globaal systematische of op documenttype gerichte opzet. De regelgeving ISO 9001 is daar een goed voorbeeld van. Bij deze regelgeving dienen alle binnengekomen en uitgaande documenten gearchiveerd en genoteerd te worden. Een mogelijke oplossing is het inschakelen van een extern bedrijf om een simpel en eenvoudig documentatiesysteem op te zetten.

2.2.4 Onverwachte Kosten

Ieder jaar dient het bedrijf een bepaalde reserve op te bouwen om zo onverwachte uitgaven te kunnen opvangen. Uit onderzoek is gebleken dat het wagenpark en de kantoorkosten twee kostenposten zijn die onverwachts voor onverhoopt grote kosten zouden kunnen zorgen. Indien er een reserve wordt opgebouwd is het mogelijk om eventuele grote kostenposten zoals het vervangen van verouderde auto's makkelijker op te vangen. De verwachting is dat binnen drie jaar minimaal twee auto's vervangen dienen te worden. Het is raadzaam om de afweging te maken om de auto's te gaan leasen om zo de liquide middelen niet aan te tasten.

Voor de kantoorkosten geldt hetzelfde als voor de autokosten. Er wordt geen enkele buffer opgebouwd om in de toekomst nieuwe machines mee aan te kunnen schaffen.

2.2.5 Werkwijze

Op de verschillende werken is de werkwijze goed te noemen. Op kantoor echter dienen een aantal onderdelen sterk verbeterd te worden. Allereerst dienen er nieuwe software programma's aangeschaft te worden. Uit onderzoek is gebleken dat de huidige software programma's zeer verouderd zijn. Bepaalde programma's werken nog onder het oude besturingsprogramma DOS.

Verder dient er bij de verschillende prijsvormingen niet alleen gekeken te worden naar de huidige onderaannemers, maar dient er een lijst met mogelijke onderaannemers opgesteld te worden om zo bij meerdere bedrijven prijzen op te vragen voor het te offeren werk.

2.2.6 Communicatie

Er dient tussen de directeur, werkvoorbereiding en werknemers op de verschillende werken meer gecommuniceerd te worden. Eens in de twee weken is het van belang dat er een interne vergadering gehouden wordt om zo de lopende zaken te kunnen bespreken. Bij een dergelijke vergadering plaatst niet alleen de directeur zijn opmerkingen, maar ook de werknemers op de verschillende werken. In deze vergadering kan o.a. aangegeven worden wat er in het voorbereidende traject is misgegaan. Er dient genotuleerd te worden en met de opmerkingen dient daadwerkelijk aan de slag gegaan te worden om er zodoende voor te zorgen dat fouten en / of misstanden in de toekomst kunnen worden voorkomen. Op deze manier is het mogelijk dat het bedrijf gezond blijft en kan doorgroeien.

2.3 Conclusie

Bepaalde onderdelen van het bedrijf kunnen sterk verbeterd worden.

Het bedrijf heeft op dit moment voldoende werk, maar er dient ook een duidelijke toekomstvisie te zijn. Een uitbreiding van de regio waarin werk kan worden verkregen en het plaatsen van advertenties in regionale kranten kunnen hier zorg voor dragen.

Het opzetten van een eenvoudig documentatiesysteem leidt tot het inzichtelijker maken van documenten als offertes en correspondentie. Dit kan eenvoudig bereikt worden door de documenten op alfabetische volgorde op te slaan in de verschillende documentatiemappen in een archiefkast.

Door een andere werkwijze te hanteren blijft het mogelijk om concurrerende prijzen te garanderen. In de huidige situatie wordt er bij dezelfde onderaannemers een prijs opgevraagd. Door de lijst met mogelijke onderaannemers uit te breiden kunnen er bij meerdere bedrijven prijzen worden opgevraagd, waardoor het mogelijk wordt om iedere keer een concurrerende prijs te garanderen.

De communicatie tussen de verschillende partijen binnen het bedrijf dient ook sterk te verbeteren om groei in de (nabije) toekomst mogelijk te doen laten zijn. Door tweewekelijkse vergaderingen te houden is het mogelijk om fouten op te lossen en frustraties te voorkomen, waardoor de werksfeer en werkomstandigheden beter zullen worden.

Naar aanleiding van de bovenstaande aanbevelingen zijn er reeds spijkers met koppen geslagen.

- Er is reeds een klein en eenvoudig documentatiesysteem opgezet om de offertes en documenten eenvoudig in terug te kunnen vinden.
- Verder is er 4 weken achter elkaar een advertentie geplaatst in een regionaal dagblad.
- Er is een nieuw calculeringsprogramma aangeschaft wat onder het besturingsprogramma Windows werkt.

Er wordt op dit moment dus al invulling gegeven aan de aanbevelingen die zijn gedaan.

3 Het project “18 woningen te Hekendorp”

3.1 Inleiding

Met de invoering per 1 oktober 1992 van het nieuwe Bouwbesluit, laatstelijk gewijzigd per 1 januari 2003, zijn er een aantal wijzigingen doorgevoerd. Wijzigingen die zijn doorgevoerd omvatten onder andere het al of niet behoeven aan te vragen van een bouwvergunning en het actualiseren van diverse eisen. Tevens is de benaming van de diverse vertrekken gewijzigd, zo wordt niet meer gesproken over een woon-, slaapkamer, keuken of hal, maar over bijvoorbeeld verblijfs-, onbenoemde- en verkeersruimten. In onderstaande paragrafen zal allereerst een beschrijving worden gegeven van het dorp Hekendorp. Vervolgens zullen de bouwkundige onderdelen nader worden omschreven om zo een goed beeld te verkrijgen van het project “18 woningen te Hekendorp”. In bijlage A zijn tekeningen terug te vinden van de verschillende woningtypen.

3.2 Hekendorp

In Hekendorp wordt een nieuwbouwproject gerealiseerd met tien starterswoningen en acht herenhuizen (type 2-onder-1-kap). Hekendorp is een gezellig dorp met een actieve gemeenschap van ongeveer 700 inwoners, midden in het weidse landschap van het Groene Hart. Met de aanwezigheid van de monumentale Prinsesseboerderij mogen de inwoners bovendien trots zijn op hun historie. In de groene zoom van dorp en landschap komen achttien nieuwe woningen. Het is voorlopig het laatste uitbreidingsproject van Hekendorp. De woningen zijn ontworpen op basis van een behoefteonderzoek onder Hekendorpers.

De woningen zijn ontworpen door architectenbureau Hofman & Van der Waart Architecten. Met enkele opties tot uitbreiding en extra comfort wordt er met de specifieke wensen van iedere bewoner rekening gehouden. De opties kunnen direct bij de bouw aangebracht worden, maar ook in een later stadium. Het zorgt ervoor dat iedere woning uiteindelijk een uniek karakter krijgt.

Vanzelfsprekend voldoen de woningen aan de hedendaagse kwaliteits- en isolatienormen.

Sinds 1989 is Hekendorp ingedeeld bij de gemeente Oudewater. De gemeente Oudewater telt circa 10.000 inwoners. De stad beschikt over een uitgebreid Winkelbestand.

3.3 Onderdelen van het project

3.3.1 Peil van de woning

Het peil waaruit alle hoogten en diepten worden gemeten, komt overeen met de bovenkant van de begane grondvloer; dit peil ligt ongeveer 250 mm boven de kruin van de weg. De juiste maat wordt bepaald in overleg met de dienst bouwen en wonen van de gemeente Oudewater.

3.3.2 Bestratingen

Het toegangspad naar de woning wordt uitgevoerd in grijze betontegels van 40x60 cm. De opritten onder de carport van type 2 en de oprit van type 3 worden uitgevoerd in een dubbele rij grijze betontegels van 40x60 cm.

3.3.3 Terreininventaris

De erfafscheiding, type 1 met het openbaar gebied bestaat uit muurtjes uitgevoerd in metselwerk tot ca 600 mm boven het maaiveld, waarop een metalen afrastering van palen met roostervulling wordt aangebracht. De erfafscheiding, type 1 met het zij- en achterpad tussen de bergingen bestaat uit een frame van hardhouten palen, aan de onderzijde bekleed met gewolmaniseerde vuren rabatdelen tot ca 120 cm boven het maaiveld, met daarboven metaalgaas.

3.3.4 Funderingen

Aan de hand van de resultaten van de uitgevoerde sonderingen wordt conform het advies van de constructeur en/of overleg met bouw- en woningtoezicht de navolgende fundering toegepast:

De funderingen onder de woningen.

- het heiwerk wordt uitgevoerd d.m.v. betonnen palen
- de fundering wordt uitgevoerd d.m.v. betonnen funderingsbalken

De funderingen onder tuinmuren en bergingen.

- het heiwerk wordt uitgevoerd d.m.v. betonnen palen
- de fundering wordt uitgevoerd d.m.v. betonnen fundering en bergingsvloeren

3.3.5 Metselwerken

Voor de diverse constructieonderdelen worden de volgende materialen toegepast:

Uitwendige scheidingsconstructies:

- buitengevels voor type 1: handvormsteen (schoon metselwerk) in 3 kleuren, waarbij iedere woning van kleur verschilt.
- buitengevels voor type 2 en 3: handvormsteen (schoon metselwerk) in één kleur.
- binnenspouwbladen: kalkzandsteen lijmelementen

Inwendige scheidingsconstructies:

- dragend binnenmetselwerk: kalkzandsteen lijmelementen
- kop-, voor- en achtergevels: kalkzandsteen lijmelementen
- woningscheidende wanden: kalkzandsteen lijmelementen
- lichte scheidingswanden: gipsblokken

De buitengevels (uitwendige scheidingsconstructie) worden voorzien van een spouwisolatie $RC = 3,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$.

3.3.6 Vloeren

De begane grondvloer (uitwendige scheidingsconstructie, $RC = 4,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$) is als volgt samengesteld: prefab plaatvloer voorzien van P.S. -isolatie. Voor de bereikbaarheid van de kruipruimte wordt in de begane grondvloer een kierdicht kruipluik opgenomen.

De eerste en tweede verdiepingvloer (inwendige scheidingsconstructie) wordt volgens de werkschrijving uitgevoerd als opgestorte breedplaatvloer.

3.3.7 Daken en gevelbetimmeringen

De dakconstructie van de woning (uitwendige scheidingsconstructie, $RC = 4,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$) is als volgt samengesteld:

Het schuine dak van de woningtype 2 en 3:

- dakconstructie: In het werk getimmerde houten dakconstructie
- onder deze dakconstructie worden knieschotten aangebracht

Dakbedekkingen

- dakbedekking type 2 en optie type 1: vlakke betonnen dakpannen in de kleur antraciet
- dakbedekking type 3: vlakke keramische pan de kleur antraciet
- overstek: de dak- en gootoverstekken worden uitgevoerd in multipaint, geschilderd

Het platte dak van woningtype 1 en uitbouwoptie type 1 en 3:

- plat dakconstructie: het betondak wordt voorzien van een P.S.- isolatie ($RC = 4,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$)
- dakbedekking: een los liggende A.P.P. dakbedekking afgedekt met grind.
- dakconstructie: houten balken met vuren delen.

Het platte dak van de garage van type 3

- dakconstructie: houten balken met vuren delen en P.S.- isolatie
- dakbedekking: een los liggende A.P.P dakbedekking afgedekt met grind

Dakopbouw type 2 en optie type 1 (uitwendige scheidingsconstructie $RC = 4,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$)

- buitengevels: houtskeletconstructie met gecoat hout-kunststof gevelbekledingsprofielen en multipaint, geschilderd

3.3.8 Ventilatievoorzieningen en gasafvoer-/rookkanalen

Het mechanisch ventilatiesysteem bestaat uit een ventilatorunit, geplaatst op de 2e verdieping bij woning type 2 en 3 en in de kast op de 1e verdieping bij woningtype 1

Hierop zijn aangesloten:

- toilet
- keuken
- badkamer

De driestanden schakelaar voor de mechanische ventilatie bevindt zich in de keuken.

De overige ruimten/constructie-onderdelen worden uitgerust met de volgende ventilatievoorzieningen:

- de meterruimte: volgens de eisen van de nutsbedrijven
- de buitenberging: d.m.v. natuurlijke ventilatie
- de gevelconstructie: d.m.v. open stootvoegen

3.3.9 Kozijnen

- buitenkozijnen: worden uitgevoerd in Oregon Pine en Sapupira
- voordeur: wordt uitgevoerd als een geïsoleerde plaatdeur voorzien van een glasopening.
- de terras buitendeur: wordt uitgevoerd als hardhouten glasdeur.
- ramen: de ramen worden uitgevoerd in Oregon Pine en Sapupira.
- bergingsdeur: deze wordt uitgevoerd als hardhouten glasdeur.
- tuindeur grenzend aan berging: deze wordt uitgevoerd als gewolmaniseerde vuren deur compleet met naastgelegen gewolmaniseerde vuren betimmering.
- binnenkozijnen: worden uitgevoerd als afgewerkte metalen montage kozijnen met bovenlichten
- binnendeuren: worden uitgevoerd als afgelakte opdekdeuren met roostervulling
- hang- en sluitwerk aan buitendeuren en ramen: het hang- en sluitwerk wordt uitgevoerd in weerstandsklasse II volgens het bouwbesluit.
- hang- en sluitwerk aan binnendeuren: deze worden voorzien van sloten en licht metalen deurschilden en deurkrukken.

3.3.10 Trappen en aftimmerwerk

Voor de toegang naar de eerste verdieping worden dichte trappen geplaatst. Voor de toegang naar de tweede verdieping (woning type 2 en 3) worden open trappen geplaatst.

Materiaalomschrijving:

- eerste verdiepingstrap: wordt uitgevoerd in vuren met multiplex stootborden
- tweede verdiepingstrap: wordt uitgevoerd in vuren
- traphekken: worden uitgevoerd in beuken
- leuning: worden uitgevoerd in beuken

3.3.11 Vloer-, wand- en plafondafwerking

Beschrijving plafondafwerking

- de plafonds begane grond: worden uitgevoerd in spuitwerk
- de plafonds eerste verdieping: worden uitgevoerd in spuitwerk
- de plafonds tweede verdieping (dakbeschot): worden niet voorzien van een afwerking

Beschrijving wandafwerking

- boven het tegelwerk in het toilet wordt spuitwerk aangebracht
- de binnenwanden van de woning met pleisterwerk, geschikt voor behang.

Beschrijving vloerafwerking

- de vloeren van: begane grond, Anhydriet afwerkvloeren in de woning, dik ca 6 cm.
- de vloeren van: 1e- en 2e verdieping (woning type 2 en 3) en 1e verdieping (woning type 1)
Anhydriet afwerkvloeren in de woning, dik ca 6 cm.

3.3.12 Tegelwerken

Omschrijving toe te passen vloertegels 3 soorten volgens monster in de navolgende ruimten:

- toilet: vloertegels 15x15 cm
- badkamer: vloertegels 15x15 cm
- overige ruimten: geen vloertegels

Omschrijving toe te passen wandtegels 3 soorten volgens monster in de navolgende ruimten:

- toilet: 1,20 meter + vloer, met wandtegels 15x20 cm (staand verwerkt)
- badkamer: tot het plafond met wandtegels 15x20 cm (staand verwerkt)
- keuken: ca 60 cm boven het aanrecht en achter het kooktoestel tot ca 150 cm boven de vloer: met wandtegels 15x15 cm

3.3.13 voorzieningen tbv gevel- en wandopeningen

Onder de raamkozijnen (met uitzondering van de keuken en badkamer) worden aan de binnenzijde vensterbanken toegepast. De vensterbanken in de badkamer worden omtegeld met wandtegels. Onder de deuren van de natte ruimte worden dorpels toegepast. Aan de buitenzijde worden waterslagen/raamdorpels toegepast. Bij de gevelbekledingen worden gecoate aluminium waterslagen toegepast.

3.3.14 Keuken

Voor de aankoop van deze keuken, keukenmengkraan, het stellen en aansluiten van de keuken en het aanbrengen van het tegelwerk is een verrekenbare post (exclusief 19% b.t.w) opgenomen:

- Stelpost keuken type 1 €2.100,--
- Stelpost keuken type 2 en 3 €3.400,--

3.3.15 Beglazing

Beglazing

H.R++ Isolerende beglazing (U-waarde 1,2) wordt toegepast in:

- alle buitenkozijnen, ramen en deuren van de woning.

Spiegeldraadglas (enkel glas) wordt toegepast in:

- de deur van de buitenberging

Enkel blank glas wordt toegepast in:

- de bovenlichten van de binnendeurkozijnen, die daarvoor in aanmerking komen

3.3.16 Schilderwerk/beitswerk

Korte omschrijving buitenschilderwerk

- het buitenschilderwerk wordt uitgevoerd in een dekkend systeem
- De toe te passen kleuren aan kozijnen, deuren en ramen worden nader door de architect bepaald.

Korte omschrijving binnenschilderwerk:

- binnenzijde buitenkozijnen, deuren en ramen: dekkend afgewerkt d.m.v. een watergedragen beitsverf in een lichte kleur
- de trap van begane grond naar eerste verdieping (alle typen): treden en stootborden afgewerkt in grondverf en bomen dekkend afgewerkt d.m.v. een watergedragen beitsverf in een lichte kleur.
- de trap van eerste verdieping naar tweede verdieping (woning type 2 en 3): treden afgewerkt in grondverf en bomen dekkend afgewerkt d.m.v. een watergedragen beitsverf in een lichte kleur. De traphekken en trapleuningen worden blank gelakt

3.3.17 Loodgieterswerk

De koudwaterleiding wordt aangelegd vanaf de watermeter, geplaatst in de meterruimte; de waterleiding is afsluit-/aftapbaar en in voldoende mate beschermd tegen bevriezing. Het waterleidingsysteem is uitgevoerd in kunststof. Het sanitair wordt geleverd en gemonteerd in de standaard kleur wit.

3.3.18 Elektrische installatie

De elektrische installatie wordt aangelegd vanuit de meterruimte, verdeeld over het aantal benodigde groepen naar de diverse aansluitpunten. De schakelaars en wandcontactdozen worden uitgevoerd als inbouwsysteem en aangebracht op respectievelijk ca 105 cm en 30 cm hoogte, de wandcontactdozen boven het aanrecht t.b.v. huishoudelijk gebruik op ca 125 cm hoog.

De overige elektrische voorzieningen in de woningen bestaan uit:

- een drukknop buiten, een schel in de hal en een beltrafo in de meterkast
- de woning wordt voorzien van in totaal 2 stuks rookmelders, waarvan 1 stuks geplaatst in de entree en 1 stuks op de overloop

3.3.19 Verwarmingsinstallatie

De centrale verwarmingsinstallatie wordt als volgt uitgevoerd:

- radiatoren verwarming inclusief warmwatervoorziening d.m.v. HR c.v.-combi ketel
- de temperatuurregeling vindt plaats door middel van een kamerthermostaat in de woonkamer
- in de te verwarmen vertrekken worden fabrieksmatig afgelakte radiatoren
- gemonteerd m.u.v. de woonkamer van woningtype 1 en 3, waar een vrijstaande convector wordt geplaatst

3.3.20 Schoonmaken en oplevering

Minimaal twee weken voor de oplevering, worden de kopers schriftelijk op de hoogte gesteld van de definitieve datum en het tijdstip van oplevering. De hele woning wordt 'bezemschoon' opgeleverd, behalve het sanitair, de tegelwerken en de glasruiten; deze worden schoon opgeleverd.

4 Bouwmethode

4.1 Bouwsysteem algemeen

4.1.1 Inleiding

Voor de keuze van het bouwsysteem dienen diversen afwegingen gemaakt te worden. Er zijn vele bouwsystemen, de methoden die geschikt zijn voor dit type woningen zijn:

1. gietbouwmethode
2. de stapelbouwmethode
3. de montagebouwmethode in prefab beton
4. montagebouwmethode in houtskeletbouw
5. combinaties van de verschillende methoden

Door verschillende redenen, zoals bereikbaarheid en wensen van de opdrachtgever. De bereikbaarheid van het project is zeer slecht. De bouwplaats wordt bereikt via B-wegen en zware vrachten zijn hierdoor beperkt mogelijk. Verder heeft de opdrachtgever de producten bepaald waarmee de verschillende woningen gebouwd gaan worden. Wanneer er duidelijke argumenten zijn kan er van deze productkeuze nog afgeweken worden. Er blijven er uiteindelijk twee bruikbare systemen over. Dit zijn de gietbouwmethode en de stapelbouwmethode. Deze twee methoden worden verder uitgewerkt op basis van kenmerken en mogelijkheden.

4.1.2 Stapelbouw

4.1.2.1 Algemeen

In een stapelbouw systeem bestaan de wanden uit op elkaar gestapelde blokken of elementen van kalkzandsteen, cellenbeton of gips. De begane-grondvloer bestaat uit een geïsoleerde systeemvloer. De verdiepingsvloer kan uitgevoerd zijn als breedplaatvloer of als kanaalplaatvloer.

4.1.2.2 Kenmerken

De belangrijkste kenmerken van stapelbouw zijn:

1. Stapelbouw casco's zijn relatief goedkoop wanneer er veel verschillende typen woningen zijn.
2. De verschillende sparingen kunnen bijna op elke gewenste positie worden aangebracht.
3. Bij kleinere en moeilijke projecten zeer goed toepasbaar.
4. Stapelbouw is een systeem waarmee een hoge geluidsisolatie haalbaar is. Dit kan door het toepassen van een ankerloze spouwmuur, maar ook door het toepassen van zware binnen spouwbladen.

4.1.2.3 Materiaal

Bij de stapelbouwmethode kan er met betrekking tot de wanden gewerkt worden met de materialen kalkzandsteen, betonsteen en cellenbeton. Bij grotere projecten wordt over het algemeen gewerkt met kalkzandsteen. Dit is een product wat vervaardigd wordt uit zand, water en kalk. Kalkzandsteen wordt geleverd als metselblok, lijmblok, element of steen.

4.1.2.4 Materieel

De verschillende producten voor dit systeem worden met behulp van vrachtwagens op de bouwplaats gebracht. Dit geldt zowel voor de vloeren als de wanden. Wanneer de wanden opgetrokken worden in kalkzandsteen elementen is er een kraan benodigd voor het opperen van de kalkzandsteenelementen. Hierbij kan over het algemeen volstaan worden met een lichte bouwkraan.

4.1.3 Gietbouw

Gietbouw is een ruwbouwsysteem waarmee met behulp van diverse soorten bekistingen en zwaar hulpmaterieel in het werk gestorte betonnen wanden en vloeren worden vervaardigd. Bij de keuze voor een bepaald ruwbouwsysteem zijn kostprijs en beheersbaarheid meestal doorslaggevend.

4.1.3.1 Kenmerken

1. Er ontstaat een massieve constructie door het aan elkaar storten van wanden en vloeren.
2. Bij zeer veel repeterend werk zeer aantrekkelijk.
3. Gietbouwcasco's zijn uit één stuk gemaakt, waardoor ze bijna geen zwakke plekken vertonen.

4.1.3.2 Materiaal

Constructief gezien zorgt het beton voor het opnemen van drukkrachten en het wapeningsstaal zorgt voor de opname van trekkrachten.

Beton

Beton bestaat uit cement, water en toeslagstoffen zoals zand en grind. Eventueel worden deze aangevuld met hulp- en/of vulstoffen.

Cement is een fijngemalen stof die na het mengen met water verhardt. Er zijn veel soorten cement. De drie belangrijkste in Nederland zijn portlandcement, hoogovencement en portlandvliegascement. De sterkteklasse is gebaseerd op de 28-daagse druksterkte, uitgedrukt in N/mm². De reguliere sterkteklassen lopen van C12/15 t/m C100/115. Het tweede getal in deze codering is gelijk aan de karakteristieke kubusdruksterkte.

Wapening:

De constructie verkrijgt zijn sterkte door het toepassen van wapeningsstaal. In de wanden wordt over het algemeen geen wapening gebruikt. Alleen ter plaatse van openingen of stabiliteitswanden wordt wapening toegepast.

4.1.3.3 Materieel

Voor de uitvoering van het gietbouw systeem zijn verschillende soorten bekisten mogelijk: wand met tafelbekisting, wandbekisting met breedplaatvloeren, tunnelbekisting en een blijvende bekisting. Door de verschillende typen woningen komen er 2 bekistingsystemen in aanmerking, te weten:

Wandbekisting met breedplaatvloeren

Bij wandbekisting met breedplaatvloeren worden eerst de wanden in de bekisting gegoten. Deze bekisting is een projectbekisting, die speciaal is ontworpen voor ieder project. In bijlage B1 is een productinformatieblad terug te vinden. Vervolgens worden de vloeren op geprefabriceerde betonnen bekistingsplaatvloeren ofwel breedplaatvloeren gestort. Wanneer je een wandbekisting toepast dien je bijna permanent de beschikking te hebben over een kraan.

Tunnelbekisting

Een tunnelbekisting is een combinatie van stalen wand- en vloerbekisting. De wanden en vloeren worden in één arbeidsgang gestort. Dit systeem wordt over het algemeen toegepast bij grote projecten. Dit komt omdat het steeds rendabeler wordt om een dure tunnelkist aan te schaffen bij meerdere dezelfde woningen. Ook bij dit systeem geldt dat je ernstig rekening moet houden met de inzet van een kraan.

4.1.4 Conclusie

Het project "18 woningen te Hekendorp" is onder te verdelen in 3 verschillende woningtypen. Mede omdat deze woningtypen enorm veel van elkaar verschillen is de uitvoering in gietbouw waarschijnlijk financieel niet aantrekkelijk vanwege de diversiteit van de verschillende projectbekistingen en of tunnelbekistingen.

Doordat het project zeer moeilijk te bereiken is voor zware en grote vrachtwagens is het wenselijk om zo min mogelijk vrachtvervoer te hebben. Bij het gietbouw systeem is er veel vrachtvervoer nodig doordat betonmixers de diverse bekistingen dienen te vullen. Bij het toepassen van kalkzandsteen wanden met een betonnen verdiepingsvloer wordt de hoeveelheid vrachtverkeer tot een minimum beperkt.

Op basis van bovenstaande gegevens volgt de aanbeveling voor het project "18 woningen te Hekendorp" om het project uit te voeren in de stapelbouwmethode.

4.2 Bekistingsysteem fundering

4.2.1 Inleiding

In de bestekfase is er voor dit project gekozen voor zowel een traditioneel als een EPS bekistingsysteem. Bij de funderingsbalken met grotere afmetingen is er gekozen om de funderingsbalken traditioneel uit te kisten vanwege de enorme spatkrachten die optreden bij het storten van een dergelijke funderingsbalk. Bij de kleinere balken is er gekozen voor een EPS bekisting. Dit is om de bouwsnelheid te verhogen.

Er zijn theoretisch 2 mogelijke uitvoeringsmethoden. Dat is: in het werk gestorte funderingen (met meerdere uitvoeringsmethoden) en prefab funderingen. Vanwege de slechte bereikbaarheid en de lichte toegangswegen is zwaar transport zeer lastig. Vandaar dat alleen de in het werk gestorte fundering nader onderzocht gaat worden.

In dit hoofdstuk zullen het traditionele systeem en het EPS bekistingsysteem met elkaar vergeleken worden.

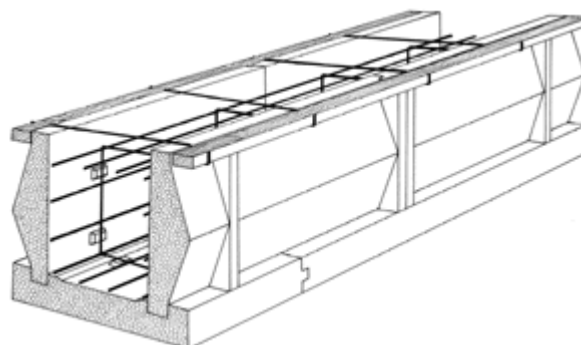


4.2.2 Traditioneel bekistingsysteem

Hierbij wordt er gebruik gemaakt van houten schotten, bestaande uit plaatmateriaal. Bij inwendige gedeelten moet erop gelet worden dat de schotten gemolenwicht worden. Dit betekent, dat de schotten allemaal de dagmaat van de fundering min de dikte van een schot lang worden. Er ontstaat dan geen probleem met ontkisten.

4.2.3 EPS bekisting

Het EPS bekistingsysteem is een systeem met losse bodemplaten en zijwanden en het onderscheidt zich positief ten opzichte van het traditionele systeem door de beduidend eenvoudigere en snellere verwerking. Aanvulling met zand of toepassing van onderbeugels is niet noodzakelijk maar wel wenselijk, omdat het project op een drassige ondergrond gebouwd zal gaan worden en je veel last van water kan krijgen in regenachtige periodes. Bovendien ontstaat er met een driedelig systeem veel minder afval.



4.2.4 Vergelijking funderingsystemen

Om een goed vergelijk te kunnen maken tussen de verschillende funderingsystemen is het noodzakelijk om verschillende aspecten mee te nemen in het vergelijk. De volgende aspecten zullen bekeken worden: uitvoering bouwtechnisch, uitvoering installatietechnisch, kosten, bouwtijd en kwaliteit.

4.2.4.1 Uitvoering bouwtechnisch

In de bestekfase is er rekening gehouden met zowel een traditionele fundering als een EPS fundering. De reden voor het toepassen van een traditioneel uitgevoerde fundering is dat er in de bestekfase nog geen EPS systeem in de handel was met die afmetingen. Sinds een aantal maanden is het assortiment bij de verschillende leveranciers uitgebreid, zodat dit niet meer voor problemen zal zorgen voor de fundering bij de “18 woningen te Hekendorp”.

4.2.4.2 Uitvoering installatietechnisch

Installatietechnisch heb je alleen te maken met het maken van sparingen voor het riool, HWA en de meterkastinvoeren. In totaal gaat het bij het project “18 woningen te Hekendorp” om 5 sparingen per woning. Bij een traditioneel uitgevoerde fundering zijn deze sparingen ingewikkelder te maken vanwege het toepassen van hout. Tevens kunnen de gebruikte bekistingplaten als verloren beschouwd

worden vanwege de aangebrachte gaten. Met het gebruik van EPS bekisting zijn deze gaten gemakkelijker te sparen.

4.2.4.3 Kosten

Het financiële aspect is een zeer belangrijk onderdeel. In bijlage C1 is een gedetailleerd kostenoverzicht weergegeven. In tabel 4.1 is een globaal financieel overzicht weergegeven van de twee verschillende funderingsystemen. In dit overzicht zijn alleen de gewijzigde hoofdstukken vermeld uit de begroting.

	Traditionele bekisting	EPS bekisting	verschil
Omschrijving	kosten	kosten	kosten
opruimen en schoonmaken	€9.662,50	€9.225,00	€437,50
bouwplaatsvoorzieningen	€9.783,00	€9.680,00	€103,00
Betonwerk	€62.387,20	€58.404,86	€3.982,34
Totale kosten project incl. BTW	€2.007.232,31	€2.001.354,97	€4.522,84

Tabel 4.1 financieel resultaat traditionele bekistingen en EPS bekisting

Uitleg gegevens tabel 4.1

Er kan gesteld worden dat er beter financieel resultaat te behalen valt met het gebruik en het toepassen van een EPS bekisting. Het grootste verschil is bij het onderdeel betonwerk. De reden hiervan is dat de arbeid van een traditionele bekisting vele malen hoger is dan bij een EPS bekisting. Doordat de totale bouwtijd hierdoor korter is, is er tevens een kleine besparing mogelijk op de bouwplaatskosten.

4.2.4.4 Bouwtijd

In de planningen die in bijlage C2 zijn weergegeven is te zien dat met het toepassen van EPS bekisting een kleine winst te behalen valt met betrekking tot de bouwtijd. In tabel 4.2 is het verschil weergegeven van de twee verschillende bekistingssystemen. Hieruit blijkt dat een traditionele bekisting zorgt voor een langere bouwtijd. In het kostenoverzicht is dit weer terug te vinden bij bouwplaatsvoorzieningen.

	Traditionele bekisting	EPS bekisting	verschil
omschrijving	tijd (dagen)	tijd (dagen)	tijd (dagen)
opruimen en schoonmaken	2	2	0
bouwplaatsvoorzieningen	7	6	1
betonwerk	38	25	13
Totale dagen project	228	214	14

Tabel 4.2 bouwtijd traditionele bekistingen en EPS bekisting

4.2.4.5 Kwaliteit

Het voordeel van het toepassen van EPS bekisting is dat de betonnen funderingsbalk al aan 3 zijden geïsoleerd is en dat de kans op koudebruggen aanzienlijk verminderd wordt. De kwaliteit van het uiteindelijke eindproduct “beton” is bij beide bekistingssystemen nagenoeg hetzelfde.

4.2.4.6 Invloed van opties

Bij 2 verschillende opties heeft men te maken met het maken van een fundering. Deze opties omvatten het bouwen van een uitbouw aan de achterzijde van hun woning. Dit vergt weinig tot geen extra arbeid en zal om die reden in een keer meegenomen worden in de uitvoering van de totale fundering voor het project. Om die reden kan er zowel voor een traditioneel als een EPS bekistingssysteem gekozen worden.

4.2.4.7 Keuze opdrachtgever

Vanuit de opdrachtgever is er in het beginstadium (bestek) bepaald dat er met een combinatie van twee verschillende funderingsystemen gewerkt dient te worden. Via productinformatiefolders van de verschillende leveranciers is zowel de architect en de opdrachtgever bekend gemaakt met de nieuwe EPS funderingssystemen. De opdrachtgever heeft geen voorkeur voor een bepaald funderingssysteem.

4.2.4.8 Matrix met keuzeaspecten

funderingssysteem		
aspecten	traditioneel	EPS
uitvoering bouwtechnisch	alle onderdelen mogelijk	vergroot assortiment EPS
uitvoering installatietechnisch	bekistingplaten met sparingen niet meer te gebruiken	eenvoudig sparingen te maken
kosten project	€ 2.007.232,31	€ 2.001.354,97
bouwtijd	228	214
kwaliteit		goed geïsoleerd
invloed van opties	geen invloed	geen invloed
keuze opdrachtgever	Zowel traditioneel als EPS	

Tabel 4.3 matrix keuzeaspecten traditionele bekistingen en EPS bekisting

4.2.5 Conclusie

Voor een goede uitvoering van het project is het zeer belangrijk om een goed funderingssysteem te kiezen. In de bestekfase is er gesteld dat er gewerkt dient te gaan worden met een combinatie van het traditionele systeem en het EPS systeem. De reden van deze combinatie is dat er tijdens de bestekfase nog geen EPS funderingsproducten leverbaar waren van de gewenste afmetingen. De verschillende leveranciers hebben hun assortiment EPS bekistingssystemen flink uitgebreid waardoor het nu mogelijk is om het gehele funderingssysteem uit te voeren in EPS.

Uiteindelijk is gebleken dat het toepassen van het EPS funderingssysteem zorgt voor een beter financieel resultaat. De reden hiervan is dat er sneller gewerkt kan worden met dit type funderingssysteem. Het bespaart zodoende enorm veel manuren.

Installatietechnisch is gebleken dat het geen verschil maakt voor de installateur in welk type systeem hij zijn sparingen moet aanbrengen.

Op basis van bovenstaande gegevens volgt de aanbeveling voor het project “18 woningen te Hekendorp” om de fundering in een EPS bekistingssysteem uit te voeren.

4.3 Vloersystemen verdieping

4.3.1 Inleiding

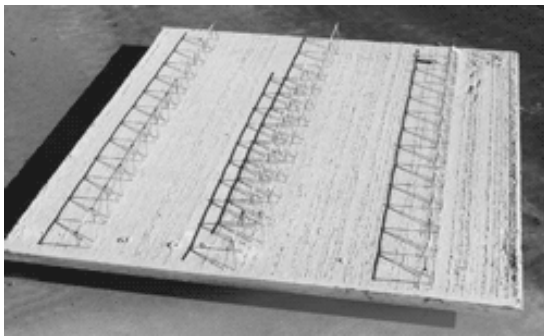
Voordat de aannemer middels de aanbesteding in het proces betrokken raakt, is de architect al anderhalf jaar bezig geweest met de ontwikkeling van het project. Zo is in de ontwerpfase in overleg met de opdrachtgever gekozen voor het toepassen van een breedplaatvloer als verdiepingsvloer. Er zijn vele vloersystemen mogelijk voor het toepassen van een verdiepingsvloer. Voor het project “18 woningen in Hekendorp” zijn er echter twee type vloeren het meest geschikt. Dat zijn de leidingvloeren en de breedplaatvloeren.

De reden voor het toepassen van een breedplaatvloer is simpelweg het kwijtraken van leidingen in de vloer. Sinds enkele jaren zijn er bij diverse vloerenfabrikanten kanaalplaatvloeren verkrijgbaar met leidingsleuven, de zogenaamde leidingvloeren.

In dit hoofdstuk zullen de twee verschillende vloersystemen worden toegelicht. Allereerst wordt het gekozen systeem in de calculatie, de breedplaatvloer, besproken en vervolgens wordt de leidingvloer geanalyseerd.

4.3.2 Breedplaatvloer

De bekistingsplaatvloer, ook wel breedplaatvloer genoemd, is een vrijdragende systeemvloer. Deze is samengesteld uit relatief dunne geprefabriceerde vloerelementen. De vloerplaten zijn gemaakt van beton en voorzien van betonstaal. Nadat de platen in het werk zijn geplaatst en de technische installaties en wapening is aangebracht, wordt op de platen een betonlaag gestort. De betonkwaliteit die men hiervoor gebruikt is over het algemeen B25. Op deze manier wordt een betonvloer verkregen, die vergelijkbaar is met een vrijdragende betonvloer die geheel in het werk is gestort. De gewapende bekistingplaat is voorzien van tralieliggers die over de volledige lengte gedeeltelijk in het beton zijn gestort. Hieraan ontleen de elementen hun sterkte en stijfheid, die voor het transport, het hijsen en tijdens de bouw nodig zijn.



	breedplaatvloer
omschrijving	waarde
Gewicht vloerplaat	120 kg/m ²
Aantal ondersteuningen benodigd	3 stuks
Sterkteklasse	C45
Brandwerendheid	90 minuten
Dikte vloer (excl. Opstorting)	50 mm
Standaard breedte vloer	2500 mm

Tabel 4.4 Technische specificaties breedplaatvloer

4.3.3 Leidingvloer

De leidingvloer is nu twee jaar op de markt en wordt steeds meer toegepast vanwege de hogere bouwsnelheid.

Dit ontwikkelde vloersysteem verenigt alle voordelen van bouwen met kanaalplaatvloeren met de unieke mogelijkheid om rioleringsbuizen, ventilatie- en andere leidingen in de vloer op te kunnen nemen. In de vooraf fabrieksmatige aangebrachte sleuven kunnen de leidingen tot in de afbouwfase worden aangebracht, waardoor het voor de installateurs mogelijk wordt om zowel horizontale als verticale leidingen in één arbeidsgang aan te brengen. De leidingvloer wordt als ongeïsoleerde kanaalplaat uitgevoerd.



	leidingvloer
omschrijving	waarde
Gewicht vloerplaat	303 kg/m ²
Aantal ondersteuningen benodigd	1 stuks
Sterkteklasse	C45/C55
Brandwerendheid	60/90 minuten
Dikte vloer (excl. Opstorting)	200 mm
Standaard breedte vloer	1200 mm

Tabel 4.5 Technische specificaties leidingvloer

4.3.4 Vergelijking vloersystemen

Om een goed vergelijk te kunnen maken tussen de verschillende vloersystemen is het noodzakelijk om de verschillende aspecten mee te nemen in het vergelijk. De volgende aspecten zullen bekeken worden: gewicht, uitvoering bouwtechnisch, uitvoering installatietechnisch, kosten, bouwtijd en kwaliteit.

4.3.4.1 Gewicht

BREEDPLAATVLOER			
omschrijving	dikte (m)	Vol. Massa (kg/m ²)	gewicht (kg)
bekistingsplaat	0,05	2400	120
gewapend beton B25	0,15	2400	360
afwerklaag 60 mm	0,07	1950	136
gemiddelde belasting / kN/m ²			616

LEIDINGVLOER			
omschrijving	dikte (m)	Vol. Massa (kg/m ²)	gewicht (kg)
leidingvloer	0,2	1900	380
voegvulling + vulling sleuven (gem.)			47
afwerklaag 60 mm	0,07	1950	136
gemiddelde belasting / kN/m ²			564

Tabel 4.6 Opbouw eigen gewicht breedplaatvloer en leidingvloer

Als conclusie ten aanzien van het gewicht van beide vloeren kan gesteld worden dat een leidingvloer een kleine gewichtsbesparing oplevert ten opzichte van een breedplaatvloer.

4.3.4.2 Uitvoering bouwtechnisch

De standaard breedte van een leidingvloer bedraagt 1200 mm en van een breedplaatvloer is deze breedte 2500 mm. Over het algemeen wordt gewerkt met pasplaten om de vloer geheel dicht te leggen. Bij het toepassen van een leidingvloer nemen de constructeurs van de verschillende vloerfabrikanten de verzwakking van de kanaalplaat (door sleuven in hun controleberekening op sterkte en vervorming) volledig in acht. Zonder dat de sleuven gevuld zijn, is de vloer direct na montage volledig belastbaar. Bij het toepassen van een breedplaatvloer is een tijdelijke ondersteuning echter noodzakelijk, totdat de druklaag is verhard. Bij het project "18 woningen te Hekendorp" is te volstaan met het toepassen van drie rijen schroefstempels met onderslagbalken. De druklaag is na 28 dagen geheel uitgehard en bezit zijn volledige sterkte. Na 21 dagen mogen de buitenste rijen stempels verwijderd worden en na 28 dagen mogen de middelste verwijderd worden.

Bij het toepassen van een leidingvloer dient er rekening gehouden te worden met het wisselen van de platen. Om dit op te vangen wordt er een rij met schroefstempels geplaatst. Zo is eenvoudig te ontdekken of er platen gewisseld zijn en kunnen er maatregelen getroffen worden om het dit te voorkomen.



4.3.5 Uitvoering installatietechnisch

Bij een leidingvloer wordt er gewerkt met leidingsleuven verwerkt in de kanaalplaat. Deze leidingsleuven worden naderhand met beton of vloerenspecie dichtgemaakt.

De verschillende installateurs hebben te maken met langere leidingen en zullen bij het toepassen van een leidingvloer een kleine meerprijs indienen. In een breedplaatvloer worden de leidingen over het algemeen via de kortste weg geplaatst. Dit wordt altijd via een installatietekening aangelegd. Nadat alle installaties geplaatst zijn wordt het bovenste wapeningsnet geplaatst en kan de vloer afgestort worden. Een ander verschil is dat de elektrische installatie op een andere wijze wordt aangelegd. In een breedplaatvloer worden de elektraleidingen in de betonvloer opgenomen. Bij een leidingvloer worden de elektraleidingen in de afwerkvloer verwerkt. Voor de hoeveelheid manuren maakt het geen verschil. Alleen dient er rekening gehouden te worden met de dekking van de afwerkvloer. In de huidige situatie is deze afwerklaag 50 mm. Deze dient volgens de verschillende installateurs 70 mm te zijn. De reden hiervan is dat er bepaalde kruisingen voor kunnen komen van de verwarmingsinstallatie en de elektra-installatie.

4.3.6 Kosten

Het financiële aspect is een zeer belangrijk onderdeel. In bijlage C3 is een gedetailleerd kostenoverzicht weergegeven. In tabel 4.7 is een globaal financieel overzicht weergegeven van de twee verschillende vloersystemen.

	breedplaatvloer	leidingvloer	verschil
omschrijving	kosten	kosten	kosten
opruimen en schoonmaken	€9.225,00	€7.772,50	€1.452,50
bouwplaatsvoorzieningen	€9.680,00	€9.172,08	€507,92
steenachtige elementen	€154.311,35	€130.875,58	€23.435,77
dekvloeren en vloerbedekkingen	€27.896,20	€31.376,20	-€3.480,00
waterinstallatie	€75.120,00	€75.630,00	-€510,00
technische inrichting	€7.704,00	€8.179,00	-€475,00
Totale kosten project incl. BTW	€2.002.230,82	€1.975.031,16	€27.199,66

Tabel 4.7 financieel resultaat breedplaatvloeren en leidingvloeren

Uitleg gegevens tabel 4.7:

Er kan gesteld worden dat een enorme financiële winst behaald kan worden wanneer er leidingvloeren toegepast kunnen worden. Het grootste verschil in het financiële vergelijk is het onderdeel steenachtige elementen. Bij het toepassen van een breedplaatvloer zijn er veel manuren benodigd. Bij een leidingvloer is het aantal manuren veel lager en dat verklaart het grote verschil.

4.3.7 Bouwtijd

Door de bouwtijd te verkorten kan er veel geld verdiend worden. De bouwtijd wordt korter, dus de bouwplaatskosten zullen minder zijn. In tabel 4.8 is het verschil weergegeven van de twee verschillende vloersystemen.

	breedplaatvloer	leidingvloer	verschil
omschrijving	tijd (dagen)	tijd (dagen)	tijd (dagen)
opruimen en schoonmaken	2	2	0
bouwplaatsvoorzieningen	7	7	0
steenachtige elementen	35	11	24
dekvloeren en vloerbedekkingen	9	11	-2
waterinstallatie	10	10	0
technische inrichting	8	9	-1
Totale dagen project	220	199	21

Tabel 4.8 bouwtijd breedplaatvloeren en leidingvloeren

Uitleg gegevens tabel 4.8:

In de hoofdplanning is er rekening gehouden met breedplaatvloeren. Doordat er bij het toepassen van leidingvloeren minder arbeidsuren benodigd zijn, is de bouwtijd ook korter en kan er bespaard worden op de bouwplaatskosten.

4.3.8 Kwaliteit

Bij het toepassen van een leidingvloer is de kans op scheurvorming groter dan bij een breedplaatvloer. De reden hiervan is dat de leidingvloeren allemaal losse elementen zijn met een betrekkelijk dunne voeg. Deze voeg is zeer kwetsbaar voor vervormingen in de constructie. Deze vervormingen kunnen zowel aan de onderzijde als bovenzijde van de vloer voor scheurvorming zorgen. Bij het toepassen van vloerbedekking zijn deze betrekkelijk kleine scheuren niet zichtbaar, maar bij tegelvloeren, bijvoorbeeld in de badkamer, kunnen dit kleine scheurtjes in het voegwerk van de tegelvloer veroorzaken. Aan de onderzijde van de vloer (plafond) dient er bij het toepassen van een leidingvloer aan de opdrachtgever aangegeven te worden dat wanneer de kopers het plafond willen stukadoeren de kans bestaat op scheurvormingen. Bij het spuiten van het plafond met spack is deze scheurvorming niet zichtbaar vanwege de flexibiliteit van het materiaal.

Bij een breedplaatvloer wordt er op de bouwplaats een constructieve betonlaag gestort. Deze laag zorgt voor de stabiliteit in de vloer. Bij een breedplaatvloer is de kans op scheurvorming klein.

4.3.9 Invloed van opties

Er zijn verschillende opties mogelijk waarbij de toepassing van vloeren van belang is. Dit geldt voornamelijk bij de keuze van de grotere opties bij alle type woningen. In bijlage D zijn de opties middels een standaard keuzelijst omschreven. De optie van uitbouwen aan de achterzijde van de verschillende woningen is sneller te realiseren met leidingvloeren. De reden van het sneller realiseren is dat er minder arbeidshandelingen benodigd zijn.

4.3.10 Keuze opdrachtgever

Vanuit de opdrachtgever is er in het beginstadium (bestek) bepaald dat er een breedplaatvloer moet worden toegepast, omdat zo op een eenvoudige wijze de leidingen weggewerkt konden worden. Via de diverse documentatiefolders en de diverse foto's uit de praktijk is aangetoond dat de leidingen in een leidingvloer ook perfect weggewerkt kunnen worden. De opdrachtgever is zich ervan bewust dat de kans op scheurvorming aanzienlijk groter is bij een leidingvloer dan bij een breedplaatvloer. Het financiële verhaal heeft echter de doorslag gegeven en de opdrachtgever staat er geheel voor open om een leidingvloer bij dit project toe te staan.

4.3.11 Matrix met keuzeaspecten

verdiepingsvloer		
aspecten	breedplaatvloer	leidingvloer
gewicht	6,17 kN/m ²	5,64 kN/m ²
uitvoering bouwtechnisch	3 onderslagen benodigd	1 onderslag benodigd
uitvoering installatietechnisch	elektra, MV en loodgieter in betonvloer	MV en loodgieter in leidingsleuven
	CV in de afwerkvloer	CV in de afwerkvloer
	dikte afwerkvloer 50 mm	dikte afwerkvloer 70 mm
kosten project	€ 2.002.230,82	€ 1.975.031,16
bouwtijd	220 werkbare dagen	199 werkbare dagen
kwaliteit		kans op scheurvorming groter
invloed van opties	kunnen tijdens bouw makkelijker verwerkt worden	moeten vooraf bekend zijn
keuze opdrachtgever	breedplaatvloer	

Tabel 4.9 matrix breedplaatvloeren en leidingvloeren

4.3.12 Conclusie

De doorslaggevende reden bij de keuze voor het project “18 woningen te Hekendorp” met betrekking tot het type vloer zijn de financiën. De keuze voor een leidingvloer levert een groot financieel voordeel op ten opzichte van breedplaatvloeren.

Het gewicht van de vloer is niet zo verschillend van elkaar. Een zwaardere constructie zou inhouden dat er minder geluidsoverdracht plaatsvindt tussen de verschillende vertrekken.

Een ander voordeel dat het toepassen van een leidingvloer met zich meebrengt is dat de hoeveelheid manuren op de bouwplaats geringer is dan bij het toepassen van een breedplaatvloer het geval is. De hoofdreden hiervoor is dat er slechts leidingsleuven gevuld dienen te worden met beton en dat er geen betonvloer gestort hoeft te worden op de bouwplaats. Een andere reden is dat er twee rijen minder onderslagbalken geplaatst hoeven te worden.

Om de verschillende installaties kwijt te kunnen in de vloeren moet de afwerkvloer dikker uitgevoerd worden (van 50 naar 70 mm). Dit heeft geen ernstige gevolgen voor de vrije hoogte in de verschillende type woningen, aangezien deze 2650 mm bedraagt, waar volgens het bouwbesluit minimaal 2600 mm is vereist.

Voor de kwaliteit van de verschillende vloeren dient er rekening gehouden te worden met dat het feit dat bij het toepassen van een leidingvloer de kans op scheurvorming bij het stuken van het plafond groter is dan bij het toepassen van een breedplaatvloer.

Op basis van bovenstaande gegevens volgt de aanbeveling voor het project “18 woningen te Hekendorp” om een leidingvloer toe te passen. Het financiële aspect is van doorslaggevende betekenis geweest.

4.4 Wandsystemen skelet

4.4.1 Inleiding

In de bestekfase is er voor het toepassen van kalkzandsteenwanden gekozen. Mede omdat de wanduitslagen vrijwel identiek zijn kan er ook uitstekend gewerkt gaan worden met betonwanden. Theoretisch kan dit uitgevoerd worden in prefab beton en in het werk gestort beton. Vanwege de slechte bereikbaarheid van het project en de lichte toegangswegen is de toepassing van prefab beton uitgesloten.

In dit hoofdstuk zullen twee verschillende wandsystemen van het skelet worden toegelicht. Allereerst het gekozen systeem in de calculatie, de kalkzandsteenwanden en ten tweede in het werk gestorte betonnen wanden.

4.4.2 Kalkzandsteenwanden

Voor veel projectontwikkelaars, particulieren, aannemers en architecten is de keus voor kalkzandsteen heel vanzelfsprekend. Redenen hiervoor zijn het hoge woon- en werkcomfort en de snelheid en het gemak van verwerking. Bovendien is kalkzandsteen in alle opzichten een milieuvriendelijk materiaal.

Kalkzandsteen wordt gemaakt van de natuurlijke grondstoffen kalk, zand en water die ruimschoots voorhanden zijn. Het hoogwaardige, streng gecontroleerde productieproces is zodanig opgezet dat er geen schadelijke stoffen bij vrijkomen, terwijl het energieverbruik tot een minimum blijft beperkt. Ook op de bouwplaats is er nauwelijks sprake van afval. Hergebruik is voor kalkzandsteen eenvoudig en vrijwel volledig mogelijk.

De kalkzandsteen producten zijn in diverse vormen verkrijgbaar. Enkele voorbeelden hiervan zijn: lijmblokken, metselstenen, metselblokken, vellingblokken en elementen. Voor het project “18 woningen te Hekendorp” zullen er bij de toepassing van kalkzandsteen elementen gebruikt gaan worden.



4.4.3 In het werk gestorte betonwanden

Bij gietbouw wordt een solide casco neergezet. Door de aaneengesloten monolieten constructie ontbreken naden en kieren, wat de nodige voordelen oplevert voor de geluidsisolatie. Het casco is uitermate duurzaam, zodat een tweede leven, wel of niet met een andere bestemming, met gemak in het verschieft ligt. Dit is mede te danken aan het feit dat het casco vrij indeelbaar is door de grote overspanning en dat stabiliteitswanden kunnen worden vermeden. Het casco kan ook gemakkelijk worden uitgebreid, dankzij het ontbreken van stabiliteitswanden in het gevelvlak.

Er bestaan verschillende bekistingssystemen om betonnen casco's te bouwen. Elk met hun eigen specifieke kenmerken en toepassingsgebieden. In het werkvoorbereidingstraject dient de werkvoorbereider deze keuze te maken. Grote bekistingelementen betekenen meestal weinig arbeid, maar tegelijkertijd grote hijslasten. Een aantal bekistingssystemen zijn: traditionele wandbekisting, projectbekisting, tunnelbekisting en een blijvende bekisting. De enige bekisting die in aanmerking komt voor het project “18 woningen te Hekendorp” is de projectbekisting.



4.4.4 Vergelijking wandsystemen

Om een goed vergelijk te verkrijgen tussen de verschillende wandsystemen is het noodzakelijk om verschillende aspecten mee te nemen in het vergelijk. De volgende aspecten zullen bekeken worden: gewicht, uitvoering bouwtechnisch, uitvoering installatietechnisch, kosten, bouwtijd en kwaliteit.

4.4.4.1 Gewicht

KALKZANDSTEEN WANDEN			
omschrijving	dikte (m)	Vol. Massa (kg/m ²)	Gewicht (kg)
Kalkzandsteen elementen	0,1	1770	177
Afwerklaag stucwerk 5 mm	0,05	140	7
gemiddelde belasting / kN/m ²			184

BETONWANDEN			
omschrijving	dikte (m)	Vol. Massa (kg/m ²)	Gewicht (kg)
gewapend beton B25	0,1	2400	240
afwerklaag 6 mm	0,06	140	8,4
gemiddelde belasting / kN/m ²			248,4

Tabel 4.10 Gemiddelde belastingen beton- en kalkzandsteenwanden

Uitleg gegevens tabel 4.10:

Als conclusie kan er gesteld worden dat de constructie uitgevoerd in beton zwaarder is dan de uitvoering in kalkzandsteen. Wanneer er uiteindelijk gekozen zal gaan worden voor de uitvoering in beton kan er met een dünnere constructie gewerkt worden. De reden hiervan is dat er voor geluidsisolatie eisen massa nodig is. Met beton (indien constructief mogelijk) kan er geluidstechnisch slanker ontworpen worden.

4.4.4.2 Uitvoering bouwtechnisch

De kalkzandsteenelementen worden in het voorbereidende traject geheel uitgetekend. Vanuit deze wanduitslagen worden de elementen geproduceerd en middels vrachtwagens naar de bouwplaats getransporteerd. Met behulp van een kraan worden de verschillende elementen op de juiste plaats op de vloer neergezet. De elementen dienen geplaatst te worden met behulp van een warrybok. Dit is een kleine kraan die door middel van het handmatig bedienen de elementen op de juiste plaats naar de verschillende muren verplaatst. Deze werkzaamheden zullen uitbesteed gaan worden aan een extern bedrijf, omdat dit specialistisch werk is.

De betonwanden zullen gestort worden in een projectbekisting. In het voorbereidende traject dient deze bekisting uitvoerig uitgetekend te worden om zo een meest efficiënte bekisting te verkrijgen. Om de kosten van een dergelijk dergelijke bekisting zo gering mogelijk te houden is het verstandig om twee bekistingen aan te schaffen per woningtype. Dit houdt in dat er totaal 6 bekistingen aangeschaft dienen te worden. De reden hiervoor is om ervoor te zorgen dat de bouwsnelheid ten opzichte van kalkzandsteen hetzelfde blijft. Mocht er een snellere bouwtijd gewenst zijn dan kan er altijd nog gekozen worden voor het inzetten van meerdere projectbekistingen. Dit is echter niet noodzakelijk bij het project "18 woningen te Hekendorp".

4.4.4.3 Uitvoering installatietechnisch

Het voordeel van het toepassen van betonwanden is dat de installaties direct in de betonwanden verwerkt kunnen worden. Het nadeel hiervan is dat het elektriciteitsbedrijf iedere dag de installatie moet aanbrengen, zodat er iedere dag gestort kan worden.

Bij kalkzandsteen is het nadeel dat de leidingen altijd achteraf ingefreesd dienen te worden. Dit levert dus een extra handeling op. Het voordeel is echter dat de installateur de woningen in een arbeidsgang kan maken.

4.4.4.4 Kosten

Om uiteindelijk een optimaal financieel resultaat te behalen is het belangrijk om een juist uitvoeringssysteem te kiezen. Het toepassen van een ander type wand die voldoet aan de eisen van de opdrachtgever kan zeer aantrekkelijk zijn. In bijlage C5 is het gedetailleerde kostenoverzicht weergegeven van de 2 verschillende wandsystemen. In onderstaande tabel 4.11 is een globaal financieel overzicht weergegeven.

	kalkzandsteenwanden	betonwanden	verschil
omschrijving	kosten	kosten	kosten
Inrichten bouwplaats	€22.544,00	€23.876,00	€1.332,00
Funderingspalen en damwanden	€23.149,00	€25.749,00	€2600,00
betonwerk	€59.078,86	€155.900,86	€96.822,00
metselwerk	€321.129,88	€230.984,38	-€90.145,50
Elektrotechnische installatie	€46.746,00	€47.296,00	€550,00
Totale kosten project incl. BTW	€2.002.230,82	€2.016.731,07	€14.500,25

Tabel 4.11 financieel resultaat beton- en kalkzandsteenwanden

Uitleg gegevens tabel 4.11:

Uit bovenstaande tabel blijkt de wanden uitvoeren in kalkzandsteen veel goedkoper is dan betonwanden. In de calculatie van het project “18 woningen te Hekendorp” is rekening gehouden met kalkzandsteen dus er is geen financieel resultaat te behalen bij de toepassing van een ander systeem.

4.4.4.5 Bouwtijd

Met het verkorten van de bouwtijd kan er bespaard worden op de bouwplaatskosten. De bouwtijd is met de inzet van een projectbekisting enorm te beïnvloeden. Hoe meer projectbekistingen er ingezet zullen worden, hoe sneller er gewerkt kan worden en hoe korter de bouwtijd zal zijn. Vanwege de verscheidenheid aan woningen is het niet verstandig om meerdere projectbekistingen aan te schaffen dan benodigd. Wanneer er iedere dag twee bekistingen gestort worden is er een zelfde bouwtijd haalbaar als kalkzandsteen. In bijlage C6 is de planning terug te vinden bij de toepassing van twee projectbekistingen. In tabel 4.12 zijn de verschillen weergegeven.

	kalkzandsteenwanden	betonwanden	verschil
omschrijving	tijd (dagen)	tijd (dagen)	tijd (dagen)
Inrichten bouwplaats	2	2	0
Funderingspalen en damwanden	7	7	0
betonwerk	55	24	31
metselwerk	73	43	-30
Elektrotechnische installatie	9	9	0
Totale dagen project	220	219	1

Tabel 4.12 bouwtijd beton- en kalkzandsteenwanden

Uitleg gegevens tabel 4.12:

In de hoofdplanning is rekening gehouden met kalkzandsteenwanden. Naar aanleiding van bovenstaande gegevens is te zien dat er niet of nauwelijks tijdwinst te behalen valt met het toepassen van betonwanden.

4.4.4.6 Kwaliteit

De kwaliteit van beton is beter dan van kalkzandsteen. Dit komt omdat het product meer kans heeft op scheurvorming dan beton. Hierdoor worden er iedere 6 meter dilatatie toegepast om de scheuren te beperken. In beton zijn deze dilatatie niet benodigd.

De geluidsisolatie van beton is ook beter vanwege de hoge volumieke massa van beton. Wel moet er voor een goede kierdichting gezorgd worden.

4.4.4.7 Invloed van opties

De invloed van opties is bij de keuze van het type wandsysteem zeer groot te noemen. Dit komt omdat er voor de optie uitbouwen aan de achterzijde van de woning een extra projectbekisting moet worden aangeschaft. Uit berekening is gebleken dat deze projectbekisting bij 8 uitbouwen terug is verdiend. De kans dat acht kopers voor een uitbouw kiezen is zeer klein te noemen vanwege de hoge prijs van een dergelijke uitbouw.

Verder is het eventueel wijzigen van de elektrische installatie bij systeem met betonwanden tijdens de bouw zeer lastig vanwege de reeds aangebrachte elektrische installatie. Het fraisen in beton is bijna niet mogelijk vanwege de hardheid van het product. In kalkzandsteen is dit vele malen makkelijker.

4.4.4.8 Keuze opdrachtgever

In het beginstadium is er in het bestek bepaald dat de wanden uitgevoerd dienen te worden in kalkzandsteen. De reden hiervan is dat dit een goedkopere prijs zou geven dan het toepassen van betonwanden. De opdrachtgever is ermee bekend dat kalkzandsteen een grotere kans op scheurvorming heeft, maar vindt dit niet het belangrijkste argument om van deze keuze af te wijken.

4.4.4.9 Matrix keuzeaspecten

wandsystemen skelet		
aspecten	kalkzandsteen	ihw gestorte betonwanden
gewicht	1,33 kN/m ²	1,60 kN/m ²
uitvoering bouwtechnisch	regelmatig een kleine kraan	continu een zware kraan benodigd
	benodigd	een projectbekisting aanschaffen
uitvoering installatietechnisch	installaties worden in gefreesde sleuven aangebracht	Elektra wordt in de bekisting aangebracht
kosten project	€ 2.002.230,82	€ 2.016.731,07
bouwtijd	220 werkbare dagen	219 werkbare dagen
kwaliteit	kans op scheurvorming groter	betere geluidsisolatie
invloed van opties	kunnen tijdens bouw makkelijker verwerkt worden	moeten vooraf bekend zijn
keuze opdrachtgever	kalkzandsteen	

Tabel 4.13 Matrix beton- en kalkzandsteenwanden

4.4.5 Conclusie

Bij de keuze van het type wandsysteem zijn er diverse afwegingen gemaakt op basis van de verschillende factoren. De luchtgeluidsisolatieindex is bij de toepassing van beton hoger vanwege de volumieke massa van de totale wand. Ook is de brandwerendheid van de constructie verhoogd van 90 minuten naar 120 minuten. Echter, in een woning is 90 minuten al ver boven de norm van 60 minuten brandwerendheid.

Het voordeel van het toepassen van betonwanden is dat de elektrische installatie gemakkelijk in de wanden verwerkt kan worden, maar dit voordeel heeft ook weer zijn nadeel, omdat de elektriciens dagelijks op de bouw aanwezig dient te zijn. Bij kalkzandsteen worden er sleuven in het kalkzandsteen aangebracht. In deze sleuven worden de leidingen aangebracht.

In de calculatie is er rekening gehouden met de toepassing van kalkzandsteenwanden. Na een financieel vergelijk tussen kalkzandsteenwanden en betonwanden is gebleken dat de toepassing van kalkzandsteen vele male goedkoper is. De reden hiervan is de aanschaf van meerdere projectbekistingen. Deze bekistingen zijn zeer prijzig te noemen.

De bouwtijd is met de inzet van twee projectbekistingen hetzelfde als de uitvoering in kalkzandsteen.

Op basis van bovenstaande gegevens volgt de aanbeveling voor het project "18 woningen in Hekendorp" om kalkzandsteenwanden toe te passen. De doorslaggevende factor is wederom het financiële aspect geweest.

4.5 Dakopbouw woningtype 2

4.5.1 Inleiding

Bij woningtype 2 dient er op de bovenste woonlaag een houten dakopbouw geplaatst te worden. In bijlage C7 zijn de tekeningen weergegeven van de dakopbouw. Deze dakopbouw dient van hout te zijn en hiervan kan niet meer afgeweken worden. In de calculatie van het project “18 woningen te Hekendorp” is er rekening gehouden met het geheel in het werk timmeren van deze opbouw. Deze opbouw is echter ook zeer geschikt om te prefabriceren, waardoor de twee uitvoeringssystemen (het geheel in het werk timmeren van de dakopbouw en het prefabriceren) in dit hoofdstuk nader onderzocht worden.

4.5.2 In het werk timmeren van een dakopbouw

Het geheel vervaardigen van een dakopbouw op de bouwplaats heeft verschillende voordelen. Ten eerste is de maatvoering op de bouwplaats geheel te garanderen. Wanneer er een kleine maatvoeringfout heeft voorgedaan kan deze op het werk eenvoudig verholpen worden. Ten tweede kan er bespaard worden op transportkosten. Er dient alleen hout, isolatie en gevelbekleding aangevoerd te worden voor de uitvoering van het project. Ten slotte zijn de voorbereidingskosten van een dergelijke dergelijke uitbouw zeer laag te noemen.

Een nadeel van het geheel in het werk timmeren van de dakopbouw is dat er veel manuren voor de uitvoering benodigd zijn, maar wanneer dit de bouwsnelheid niet beïnvloedt heeft het geen nadelige gevolgen.

4.5.3 Een geprefabriceerde dakopbouw



Bij de verschillende timmerfabrieken worden, onder dak, de bouwonderdelen zo compleet mogelijk gemaakt, voordat deze naar de bouw worden getransporteerd. Onder bouwonderdelen wordt verstaan kant en klare gevelsluitende binnenspouwbladen en gevelelementen met of zonder dragende functie. Bij het project “18 woningen te Hekendorp” zullen de wanden dragend moeten worden uitgevoerd vanwege het pannendak. De kozijnen zijn ook zeer goed te plaatsen op de fabriek om zo de werkzaamheden op de bouwplaats zo gering mogelijk te laten zijn.

Een groot voordeel van het prefabriceren op de fabriek is dat de productie niet afhankelijk is van het weer. Verder is het aanleveren van een compleet product naar de bouw een aanzienlijke verkorting van de bouwtijd. Wel dient er rekening gehouden te worden met het transport van de elementen.

4.5.4 Vergelijking dakopbouwssystemen

Doordat de bouwproducten voor deze dakopbouwen bij beide uitvoeringssystemen hetzelfde zijn zullen er slechts een aantal aspecten nader onderzocht worden. Deze aspecten zijn: uitvoering bouwtechnisch, uitvoering installatietechnisch, kosten, bouwtijd, kwaliteit, invloed van opties en de keuze van de opdrachtgever.

4.5.4.1 Uitvoering bouwtechnisch

Voor de uitvoering van een geprefabriceerde dakopbouw worden de elementen middels vrachtwagens op de bouwplaats aangeleverd. Met behulp van een kleine mobiele kraan zijn deze dan te plaatsen. Bij de in het werk te timmeren dakopbouw worden de onderdelen gelijk op hun toekomstige plaats bevestigd en gemonteerd. Bij het in het werk timmeren van de dakopbouw is er sprake van afhankelijkheid van het weer. Wanneer het regent kan er niet gewerkt worden en dit levert een vertraging op.

4.5.4.2 Uitvoering installatietechnisch

In de dakopbouw zijn diverse installaties verwerkt. In de dakopbouw van woningtype 2 bevindt zich de technische ruimte van de woning. Er dient zodoende rekening gehouden te worden met de plaatsing van de verschillende installaties. Het belangrijkste onderdeel hierbij is dat de ketel op een verantwoorde manier kan worden bevestigd aan het achterhout. In de dakopbouw bevinden zich ook elektrotechnische onderdelen. Deze moeten in het wandsysteem geplaatst worden. Bij een geprefabriceerde dakopbouw dient de installatie al op de fabriek aangebracht te worden. Bij een in het werk getimmerde dakopbouw kunnen deze werkzaamheden op de bouwplaats geschieden.

4.5.4.3 Kosten

Om de bouwkosten zo laag mogelijk te houden kan de keuze voor een andere uitvoeringsmethode zeer aantrekkelijk blijken te zijn. In bijlage C8 is een gedetailleerd kostenoverzicht weergegeven van beide uitvoeringsmethoden. In onderstaande tabel 4.14 is een globaal financieel overzicht weergegeven.

	In het werk getimmerde dakopbouw	Prefab dakopbouw	verschil
omschrijving	kosten	kosten	kosten
Opruimen en schoonmaken	€9.225,00	€8.945,50	€-279,50
Bouwplaatsvoorzieningen	€9.680,00	€9.587,00	€-93,00
Ruwbouwtimmerconstructies	€116.079,88	€121.011,96	€4.932,08
Elektrotechnische installatie	€46.746,00	€47.866,00	€1.120,00
Totale kosten project incl. BTW	€2.002.230,82	€2.009.611,32	€7.380,50

Tabel 4.14 financieel resultaat in het werk getimmerde of een prefab dakopbouw

Uitleg gegevens tabel 4.14:

In de calculatie van het project “18 woningen te Hekendorp” is rekening gehouden met het in het werk timmeren van de dakopbouw. Uit bovenstaande tabel blijkt dat een prefab dakopbouw een negatief financieel resultaat zal opleveren.

4.5.4.4 Bouwtijd

Vanwege de vele manuren op de bouwplaats die benodigd zijn voor in het werk timmeren van de dakopbouw is het aan te raden om de wanden en daken van de opbouwen te prefabriceren en met behulp van een kraan te plaatsen. Dit bespaart manuren. Het nadeel van het prefabriceren is dat de dakplaten vanaf de fabriek vervoerd moeten worden naar de bouwplaats. Dit levert weer extra kosten en handelingen op. In bijlage C9 zijn de plannings terug te vinden van beide systemen. In tabel 4.15 is globaal in hoofdpunten het tijdsverschil aangegeven.

	In het werk getimmerde dakopbouw	Prefab dakopbouw	verschil
Omschrijving	tijd (dagen)	tijd (dagen)	tijd (dagen)
Opruimen en schoonmaken	2	2	0
Bouwplaatsvoorzieningen	7	7	0
Ruwbouwtimmerconstructies	25	18	7
Elektrotechnische installatie	21	23	-2
Totale dagen project	220	215	5

Tabel 4.15 bouwtijd in het werk getimmerde of een prefab dakopbouw

Uitleg gegevens tabel 4.15:

In de hoofdplanning is rekening gehouden met het in het werk timmeren van de dakopbouw. Naar aanleiding van bovenstaande gegevens is te concluderen dat er tijdswinst te behalen valt met het toepassen van prefab dakopbouwen.

4.5.4.5 Kwaliteit

De kwaliteit van het uiteindelijke eindproduct zal niet veel van elkaar verschillen. De weersomstandigheden tijdens de uitvoering van een in het werk getimmerde dakopbouw kan de kwaliteit wel beïnvloeden. Wanneer deze opbouw in de zomerperiode vervaardigd wordt levert dit minder problemen op dan wanneer dit in de winter gebeurt. Bij een geprefabriceerde dakopbouw moet er verder zeer goed op de manier van hijsen gelet worden om zo beschadigingen te voorkomen.

4.5.4.6 Invloed van opties

Bij woningtype 1 is er een optie voor het bouwen van een dakopbouw. Dit zijn tien woningen. Wanneer meerdere kopers besluiten om een dakopbouw te nemen wordt het prefabriceren relatief gezien steeds goedkoper.

4.5.4.7 Keuze opdrachtgever

De opdrachtgever heeft geen duidelijke voorkeur met betrekking tot het uitvoeren van de dakopbouw. De dakopbouw dient conform tekening en de vooraf gestelde eisen opgeleverd te worden.

4.5.4.8 Matrix keuzeaspecten

Dakopbouw woningtype 2		
aspecten	ihw getimmerde dakopbouw	geprefabriceerde dakopbouw
uitvoering bouwtechnisch	veel arbeid op de bouwplaats	een kraan benodigd
uitvoering installatietechnisch	installaties worden op de bouwplaats aangebracht	elektriciens moet naar de fabriek
kosten project	€ 2.002.230,82	€ 2.009.611,32
bouwtijd	220 werkbare dagen	215 werkbare dagen
kwaliteit	maakt geen verschil	
invloed van opties	bij enkele opties aantrekkelijk	bij meerdere opties wordt het steeds aantrekkelijker
keuze opdrachtgever	geen voorkeur	

Tabel 4.16 Matrix in het werk getimmerde of een prefab dakopbouw

4.5.5 Conclusie

Voor de keuze van uitvoering van de dakopbouwen bij woningtype 2 zijn er verschillende afwegingen te maken op basis van de verschillende factoren. Allereerst kan er gesteld worden dat de uitvoering van de twee systemen sterk van elkaar verschillen. Het in het werk timmeren van de dakopbouw resulteert in veel manuren op de bouwplaats waardoor de bouwtijd langer is. Het geheel prefab fabriceren van de dakopbouw zorgt voor een kortere bouwtijd, maar heeft tevens een extra stap in het uitvoeringsproces tot gevolg. De elementen dienen namelijk op de fabriek vervaardigd te worden en vervolgens met behulp van grote vrachtwagens naar de bouw getransporteerd te worden. Op de bouwplaats worden ze met behulp van een kraan naar de juiste plaats getransporteerd.

De kwaliteit van de dakopbouw is sterk afhankelijk van de weersomstandigheden. Wanneer het regenachtig weer is bestaat de kans dat de kwaliteit vermindert.

Installatietechnisch zorgt een prefab dakopbouw voor een meerprijs van de elektriciens aangezien de werknemers van het bedrijf een dag naar de timmerfabriek moeten om in de prefab wanden de installatie aan te brengen. Het prefabriceren levert uiteindelijk geen financieel voordeel op vanwege de extra handelingen die benodigd zijn.

Op basis van bovenstaande gegevens volgt de aanbeveling voor het project “18 woningen in Hekendorp” om de dakopbouw in het werk te timmeren. Het kostenplaatje is wederom de doorslaggevende factor geweest.

4.6 Dak woningtype 3

4.6.1 Inleiding

Woningtype 3 is het enige type woning waar een zadeldak wordt toegepast. Dit dak dient volgens het bestek uitgevoerd te worden als een scharnierkap. De reden hiervan is dat er geen nokgording en tussengordingen geplaatst hoeven worden. Vanwege de vele openingen in de scharnierkap worden er voor deze openingen meerkosten in rekening gebracht. Om deze meerkosten te vermijden kan het aantrekkelijk zijn om het dak uit te voeren in elementen. In bijlage C10 zijn de tekeningen van het dak van woningtype 3 weergegeven.

In dit hoofdstuk zullen de twee uitvoeringssystemen nader onderzocht worden. Allereerst wordt de prefab scharnierkap bekeken en vervolgens wordt het dak uitgevoerd als elementenkap bekeken.



4.6.2 De scharnierkap

De scharnierkap vormt als segment de overspanning van de goot naar de nok. Doordat de overspanning bij de woningen vrij groot is wordt het segment halverwege ondersteund door een knieschot. De knieschotten op de zolder worden voorzien van een luik, zodat de achterliggende ruimte toegankelijk blijft. Deze daksegmenten worden geheel op de fabriek vervaardigd, inclusief panlatten. Aan de bovenzijde van de daksegmenten zijn scharnieren bevestigd. Wanneer het

segment met behulp van een kraan geplaatst wordt zorgen deze scharnieren voor het bij elkaar houden en het verkrijgen van de juiste dakhelling van de losse segmenten.

4.6.3 De elementenkap

De elementenkap wordt opgebouwd uit losse elementen. Dit zijn isolerende, zelfdragende elementen. De opbouw van binnen naar buiten is als volgt bij een driefelds overspanning:

- o Houtspaanplaat met een underlayment plaat aan de zichtzijde van 12 mm
- o Tengels 20 x 40 mm
- o 3 vuren houten ribben van 145 mm
- o daartussen PU-hardschuim 145 mm
- o Houtspaanplaat 12 mm
- o Tengels 20 x 40 mm



Bij een driefeldsoverspanning geldt dat er een nokgording geplaatst dient te worden. Met behulp van deze nokgording kunnen de platen eenvoudig bevestigd worden.

De platen hebben een standaard breedte van 1200 mm en worden met behulp van een kraan op het dak geplaatst. De lengte van de elementen is maximaal 8 meter. De totale lengte bij het project bedraagt 8,25 meter. Hierdoor kan de plaat niet de gehele daklengte overspannen en dient deze in 2 aparte lengtes aanbracht te worden. De naad ontstaat bij de zoldervloer.

4.6.4 Vergelijking daksystemen

Doordat de bouwproducten voor deze daksystemen bij beide uitvoeringssystemen hetzelfde zijn zullen er maar een aantal aspecten nader onderzocht dienen te worden. Dit zijn: uitvoering bouwtechnisch, kosten, bouwtijd, kwaliteit en de keuze van de opdrachtgever.

4.6.4.1 Uitvoering bouwtechnisch

Bij het toepassen van een scharnierkap hoeft er geen nokgording geplaatst te worden. Het is een geheel zelfdragende constructie met een tweefelds overspanning. Dit houdt in dat deze aan de onderzijde op de muurplaat bevestigd wordt, in het midden op het knieschot en aan de bovenzijde zijn

kracht haalt uit de bevestiging tegen de andere scharnierkap. Bij de elementenkap heb je te maken met een drievelds overspanning. Dit houdt in aan de onderzijde op de muurplaat, in het midden zowel op de zoldervloer als op het knieschot en aan de bovenzijde op de nokgording. Op de tekening in bijlage C11 zijn de opleggingen van de beide daksystemen weergegeven.

4.6.4.2 Kosten

De bouwkosten zijn zeer belangrijk voor de keuze van het uitvoeringssysteem. In bijlage C12 is een gedetailleerd kostenoverzicht weergegeven van beide uitvoeringsmethoden. In onderstaande tabel 4.17 is een globaal financieel overzicht weergegeven.

	Scharnierkap	Elementenkap	verschil
omschrijving	kosten	kosten	kosten
Opruimen en schoonmaken	€9.225,00	€9.380,28	€-155,28
Bouwplaatsvoorzieningen	€9.680,00	€9.750,00	€-70,00
Ruwbouwtimmerconstructies	€116.079,88	€114.970,58	€1.108,42
Totale kosten project incl. BTW	€2.002.230,82	€2.001.082,04	€1.148,78

Tabel 4.17 financieel resultaat scharnierkap en een elementenkap

Uitleg gegevens tabel 4.17:

Uit bovenstaande tabel blijkt dat het toepassen van een elementenkap een klein positief financieel resultaat oplevert. In de calculatie van het project “18 woningen te Hekendorp” is vooralsnog rekening gehouden met een scharnierkap.

4.6.4.3 Bouwtijd

Vanwege de vele manuren op de bouwplaats die benodigd zijn voor in het werk timmeren van de dakopbouw is het aan te raden om de wanden en daken van de opbouwen te prefabriceren en met behulp van een kraan te plaatsen. Dit bespaart manuren. Het nadeel van het prefabriceren is dat de wanden vanaf de fabriek vervoerd moeten worden naar de bouwplaats. Dit levert weer extra kosten en handelingen op. In bijlage C13 is met behulp van planningen het verschil in bouwtijd aangegeven. In tabel 4.18 zijn van deze planningen de hoofdstukken weergegeven met de uiteindelijke verschillen in bouwtijd.

	Scharnierkap	Elementenkap	verschil
omschrijving	tijd (dagen)	tijd (dagen)	tijd (dagen)
Opruimen en schoonmaken	2	2	0
Bouwplaatsvoorzieningen	7	7	0
Ruwbouwtimmerconstructies	25	29	4
Totale dagen project	220	224	4

Tabel 4.18 bouwtijd scharnierkap en een elementenkap

Uitleg gegevens tabel 4.18:

Uit de planningen van de twee systemen is gebleken dat het toepassen van een scharnierkap een kortere bouwtijd oplevert dan het toepassen van een elementenkap. Verder is het afhankelijk van het weer. Het plaatsen van een scharnierkap gaat tweemaal sneller dan het plaatsen van een elementenkap.

4.6.4.4 Kwaliteit

De kwaliteit van twee verschillende daksystemen verschilt niet veel van elkaar. Bij beide daksystemen is een R_c van 4,0 haalbaar. Het enige verschil is de opbouw van de systemen. De sporen zijn in een scharnierkap wat zwaarder uitgevoerd en er is een zacht isolatiemateriaal (glaswol) toegepast. Bij een elementenkap zijn de sporen wat lichter uitgevoerd wat resulteert in meer sporen. Bovendien is het isolatiemateriaal een hard materiaal (polyurethaan). De kwaliteit van beide systemen is gelijkwaardig.

4.6.4.5 Keuze opdrachtgever

In het bestek heeft de opdrachtgever gesteld dat er een scharnierkap toegepast moet worden of een minimaal gelijkwaardig product. Via de verschillende productbladen is aangetoond dat een elementenkap aan dezelfde voorwaarden kan voldoen als een scharnierkap. De opdrachtgever staat hierdoor open voor een product wijziging.

4.6.4.6 Matrix keuzeaspecten

Dak woningtype 3		
aspecten	scharnierkap	elementenkap
uitvoering bouwtechnisch	geen nokgording	veel arbeid op de bouwplaats
kosten project	€ 2.002.230,82	€ 2.001.082,04
bouwtijd	220	224
kwaliteit	maakt geen verschil	
keuze opdrachtgever	scharnierkap	

Tabel 4.19 matrix scharnierkap en een elementenkap

4.6.5 Conclusie

Voor de uitvoering van het daksysteem van woningtype 3 zijn er verschillende afwegingen gemaakt. Woningtype 3 (4 woningen) is het enige woningtype waar een zadeldak wordt toegepast.

Er kan gesteld worden dat de systemen sterk van elkaar verschillen en de uitvoering ervan totaal anders is. De verwerking van een scharnierkap op de bouwplaats is eenvoudiger dan het toepassen van een elementenkap, omdat de scharnierkap al geheel vervaardigd (inclusief panlatten) is op de fabriek.

Bij het toepassen van een elementenkap is er een klein financieel voordeel te behalen. Er zijn bij een elementenkap meer manuren nodig op de bouwplaats aangezien de kap gedeeltelijk op de bouwplaats wordt vervaardigd. Uit de planning is gebleken dat het toepassen van een elementenkap de totale bouwtijd verlengt ten opzichte van een scharnierkap.

De kwaliteit van beide systemen verschilt niet veel van elkaar, doordat er vanuit het bestek een R_c van 4,0 dient te worden behaald.

Op basis van bovenstaande gegevens en de hoeveelheid werk van aannemingsbedrijf J. van der Windt volgt de aanbeveling voor het project "18 woningen in Hekendorp" om het daksysteem als een scharnierkap uit te voeren. Wanneer de hoeveelheid verkregen werk vermindert kan er een afweging gemaakt worden om de kap uit te voeren als elementenkap en het werk door de eigen werknemers van Aannemingsbedrijf J. van der Windt uit te laten voeren.

4.7 Aanbeveling project “18 woningen te Hekendorp”

Uit bovenstaande informatie kan worden opgemaakt dat de volgende aanbevelingen met betrekking tot de verschillende bouwsystemen voor het project “18 woningen te Hekendorp” worden gedaan aan Aannemingsbedrijf J. van der Windt:

- Stapelbouwmethode
- Fundering uitgevoerd in een EPS-systeem
- Verdiepingsvloer uitgevoerd als leidingvloer
- De wanden uitgevoerd als in kalkzandsteen
- De dakopbouw van woningtype 2 als een in het werk getimmerde dakopbouw
- De kap van woningtype 3 uitgevoerd als een scharnierkap

De keuze voor de bovenstaande aanbevelingen zijn gemaakt aan de hand van een aantal aspecten. Deze aspecten zijn: gewicht, uitvoering bouwtechnisch, uitvoering installatietechnisch, kosten, bouwtijd, kwaliteit, invloed van opties en de keuze van de opdrachtgever. De doorslaggevende factor bij de keuze van de verschillende systemen is echter het financiële aspect geweest.

5 De inkoop

5.1 De huidige inkoop

5.1.1 Inleiding

Dit hoofdstuk is geweid aan de inventarisatie van de huidige inkoop van aannemingsbedrijf J. van der Windt. Er wordt gekeken naar de huidige werkwijze, het verloop van het inkoopproces en uiteindelijk naar de kritieken op de huidige gang van zaken van de afdeling inkoop.

De inventarisatie is tot stand gekomen via de volgende stappen:

1. Interview met de directeur en de werkvoorbereider.
2. Gesprekken met medewerkers van aannemingsbedrijf J. van der Windt.
3. Gesprekken met medewerkers van Heijmans IBC bouw.

Het verslag van de interviews met de werknemers van Aannemingsbedrijf J. van der Windt zijn in bijlage F weergegeven.

5.1.2 De huidige inkoop

Binnen aannemingsbedrijf J. van der Windt is er één persoon verantwoordelijk voor de inkoop, Dhr. J. van der Windt. Een voordeel hiervan is dat de directeur, Dhr J. van der Windt altijd de financiële positie van het bedrijf in de gaten kan houden. Een ander voordeel is dat er binnen het bedrijf nooit verwarring kan ontstaan over de gang van zaken. Een zeer groot nadeel is echter dat hij zeer veel zaken in zijn hoofd heeft zitten en dit bijna tot niet communiceert en registreert.

Ten aanzien van de huidige werkwijze vallen er een aantal dingen op, te weten:

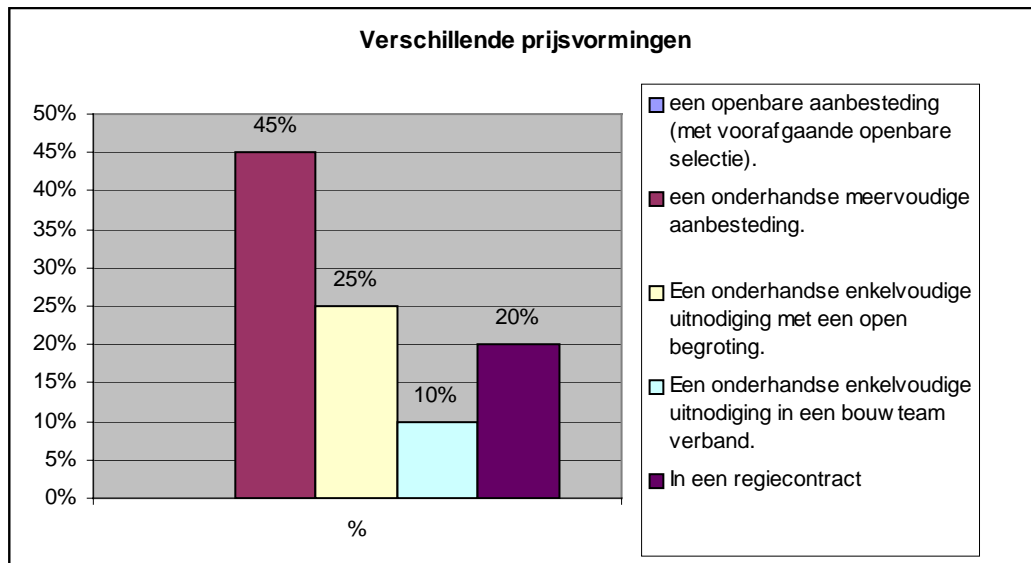
1. De inkoop wordt veelal gedaan uit gewoontevorming; er wordt te weinig gekeken naar andere potentiële leveranciers en bedrijven.
2. Klachten van werknemers ten aanzien van de ingekochte materialen worden mondeling doorgegeven aan de directeur. De directeur registreert deze niet, waardoor structurele problemen moeilijk zijn aan te geven
3. Met klachten van werknemers ten aanzien van het uitbesteden van de verschillende werkzaamheden wordt weinig tot niets gedaan. Bij volgende projecten wordt bij dezelfde onderaannemers weer een offerte aangevraagd.

5.1.3 Het verkrijgen van werk

Via acquisitie, reclames en mond tot mond reclame is in de loop der jaren het bedrijf in Oudewater en omgeving zeer bekend geworden. Via architecten, woningbouwverenigingen, bedrijven en particulieren komen de verschillende aanvragen binnen. Er zijn verschillende prijsvormingen mogelijk, waardoor de inkoop van het bedrijf wordt opgestart. De verschillende prijsvormingen waar het bedrijf mee te maken heeft zijn:

1. Een openbare aanbesteding
2. Een onderhandse meervoudige aanbesteding.
3. Een onderhandse enkelvoudige uitnodiging met een open begroting.
4. Een onderhandse enkelvoudige uitnodiging in een bouwteam verband.
5. In een regiecontract

In figuur 5.1 zijn de percentages van de verschillende prijsvormingen van Aannemingsbedrijf J. Van der Windt weergegeven.



figuur 5.1 prijsvormingen

5.1.3.1 Een openbare aanbesteding

Deze prijsvorming komt niet voor bij het bedrijf. Over het algemeen gaat het bij deze wijze van aanbesteden over grote projecten. Het bedrijf is gewoonweg te klein voor deze wijze van aanbesteden.

5.1.3.2 Een onderhandse meervoudige aanbesteding.

Door het opbouwen van een vaste klantenkring komen er de laatste jaren veel aanvragen binnen voor het bouwen van zogenaamde vrije sector woningen en bedrijfsgebouwen. Deze aanvragen komen van de verschillende architecten uit de regio van Oudewater, waar het bedrijf al meerdere malen werkzaam voor is geweest. Deze architecten vragen meerdere aannemingsbedrijven voor het uitrekenen van de prijs voor het desbetreffende project. In de meeste gevallen gaat het om 3 à 4 bedrijven. Het bedrijf met de laagste prijs mag te allen tijde het werk uitvoeren.

5.1.3.3 Een onderhandse enkelvoudige uitnodiging met een open begroting.

Deze prijsvorming komt regelmatig voor bij Aannemingsbedrijf J. van der Windt. Mede door de opgebouwde klantenkring komen de verschillende opdrachtgevers bij het bedrijf terug en vragen het bedrijf om voor hun verbouwings- of nieuwbouwplannen een prijs te maken. Het bedrijf stelt dan een open begroting op waar met de opdrachtgever nog over onderhandeld kan worden.

5.1.3.4 Een onderhandse enkelvoudige uitnodiging in een bouwteam verband.

Deze wijze van aanbesteden komt in mindere mate voor bij het bedrijf. Het afgelopen jaar is het slechts één keer voorgekomen. Dit was bij een verbouwing van een bedrijfspand dat het bedrijf jaren geleden heeft gebouwd. In een vroeg stadium van de planontwikkeling is de aannemer uitgenodigd, zodat hij in de planfase zijn inbreng heeft kunnen leveren.

5.1.3.5 In een regiecontract.

Deze wijze van prijsvorming komt regelmatig voor. Voor de woningbouw vereniging Oudewater worden woningen gerenoveerd. Voorafgaand aan de renovatie is vrijwel nooit bekend wat de precieze werkzaamheden zullen zijn. Het bedrijf declareert actief zijn gemaakte kosten. Vooraf wordt er wel een richtprijs vastgesteld, zodat de opdrachtgever globaal weet waar hij aan toe is.

5.1.4 Kopersbegeleiding

Naar aanleiding van het bestuderen van de verschillende projecten is gebleken dat het in het verleden diverse keren mis is gegaan met de kopersbegeleiding. Onder kopersbegeleiding wordt de begeleiding van de kopers met hun keuzen voor meer- en minderwerk in hun toekomstige woning verstaan. Dit heeft negatieve financiële gevolgen gehad voor het bedrijf. De reden van het totaal mislopen van de kopersbegeleiding is dat er nooit een standaard keuzelijst met hierin alle mogelijk opties is opgesteld. Verder werden de opties mondeling afgesproken en doorgenomen met de directeur dhr. J. van der Windt. Hij noteerde deze nauwelijks en hierdoor is het in de uitvoering meerdere malen misgegaan.

projectanalyse		
project	3 x 2 onder 1 kap woningen	
plaats	Oudewater	
bouwkosten totaal		1.890.000,00
kopersopties		54.300,00
kosten opties		61.250,00
resultaat opties		-6.950,00

tabel 5.1 resultaat kopersbegeleiding

5.1.5 Onderhandeling

Voor de meeste werkzaamheden worden bij verschillende bedrijven offertes opgevraagd. Bij de grote bedrijven, zoals Heijmans IBC Utrecht is het gebruikelijk om na de aanbesteding het geoffreerde bedrijf uit te nodigen voor een gesprek voor nadere toelichtingen omtrent hun gemaakte offerte. Tijdens dit gesprek probeert de aannemer er door onderhandeling nog een aantal procenten “af te praten” om zo een extra financiële buffer te verkrijgen. Bij Aannemingsbedrijf J. van der Windt wordt er altijd vanuit gegaan dat het geoffreerde bedrag het bedrag is waar de onderaannemer voor wil werken. Zo is het bedrijf met de laagste offerte degene die het werk mag maken. Uit onderzoek blijkt echter dat de verschillende onderaannemers bereid zijn om het werk voor een (nog) lagere prijs te willen realiseren.

5.1.6 Contract

Ook voor dit onderdeel geldt dat er na gunning van het werk van de aannemer aan de onderaannemer nooit een contract wordt opgesteld. Enkel wordt de offerte ondertekend retour gezonden naar de onderaannemer.

5.1.7 De huidige calculatie

Voor het project de “18 woningen te Hekendorp” is begin december begonnen met calculeren om zodoende begin februari mee te kunnen doen met de aanbesteding voor het project. In totaal deden er 4 bedrijven mee met calculeren en dus de aanbesteding.

De calculatie is opgezet aan de hand van het bestek van de architect. Dit bestek is opgebouwd volgens de Stabu-systematiek. Stabu is een samenwerkingsverband tussen de partners in de bouwnijverheid. De naam van de stichting Stabu is een afgeleide van de taak waarvoor zij staat: het uitgeven en beheren van een breed informatiesysteem voor de woning- en utiliteitsbouw. Met behulp van de computer kunnen bestek schrijvers snel en efficiënt projectbestekken maken en bewerken.

Het bestek is ook met behulp van de Stabu systematiek opgesteld. Dit geldt ook voor het begrotingsprogramma. Via de hoofdstukken hierin kunnen de verschillende vermelde onderdelen ingevuld worden. In bijlage E is de gehele begroting voor de aanbesteding weergegeven.

5.2 Aanbeveling voor de inkoop

5.2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk is geweid aan de aanbevelingen voor het bedrijf. Het onderdeel inkoop kan zeer sterk verbeterd worden om uiteindelijk een beter financieel resultaat te kunnen behalen. In de onderstaande paragrafen zullen de mogelijke verbeteringen ten aanzien van de bedrijfsvoering nader worden omschreven.

5.2.2 Ordenen van offertes

Uit onderzoek van de verschillende gerealiseerde projecten is gebleken dat er kleine verschillen zijn waar te nemen in de voor- en nacalculatie van de verschillende projecten. Tot nu toe gaat alles nog goed, maar er dient meer genoteerd en gecommuniceerd worden. Indien de heer J. Van der Windt onverhoopt wegvalt dan heeft het bedrijf te maken met een enorm groot probleem. De heer van der Windt heeft namelijk alle afspraken in zijn hoofd zitten, maar deze zaken zijn nergens genoteerd. Zoals in hoofdstuk 4 van deel I reeds is beschreven, is er een simpel documentatiesysteem opgezet om zo via een alfabetische volgorde snel en eenvoudig de benodigde documenten terug te kunnen vinden.

5.2.3 Onderhandeling

Uit onderzoek blijkt dat de verschillende onderaannemers bereid zijn om het werk voor een (nog) lagere prijs te willen realiseren. Door het uitnodigen van de twee laagste geoffreerde bedrijven kan er in de meeste gevallen door middel van een gesprek nog op de prijs worden gekort. Mocht het bedrijf er met beide onderaannemers niet uit kunnen komen dan kan altijd het bedrijf dat als derde geoffreerd heeft nog benaderd worden.

5.2.4 Contract

Bij de grotere bedrijven is het gebruikelijk om een contract op te stellen waarin verschillende zaken wordt vastgelegd, zoals huisregels, gedragsregels, vuilafvoer, parkeervoorzieningen, schafgelegenheden en andere voor het werk geldende regels en voorwaarden. De reden voor het opstellen van een dergelijk contract is om verwarring tijdens het bouwproces te vermijden. Uit onderzoek van de verschillende offertes is gebleken dat veel onderaannemers het onderdeel afvoer van bouwafval vergeten te omschrijven. Wanneer dit het geval is wordt dit in het contract vermeld en dient de onderaannemer voor zijn eigen vuilafvoer te zorgen.

6 Offertevergelijk

6.1 Inleiding

Het uiteindelijke doel is het behalen van een optimaal resultaat voor het project “18 woningen te Hekendorp”. In het voorgaande hoofdstuk zijn de keuzeaspecten nader omschreven. Aan de hand van deze keuzeaspecten zullen de verschillende offertes vergeleken worden om zo het juiste bedrijf voor de juiste werkzaamheden te verkrijgen. Middels een matrix worden de keuzeaspecten nader toegelicht.

6.2 Keuzeaspecten bij offertevergelijk

6.2.1 Inleiding

Het uiteindelijke doel is het behalen van een optimaal financieel resultaat voor het project “18 woningen te Hekendorp”. De goedkoopste onderaannemer of leverancier hoeft niet altijd het beste te zijn. Er dient gekeken te worden naar verschillende aspecten voordat er een definitieve keuze gemaakt kan worden. Enkele van deze keuzeaspecten zijn: kosten, flexibiliteit, kwaliteit, ervaring, opties en service. In dit hoofdstuk zullen deze keuzeaspecten kort omschreven worden. Uiteindelijk worden deze aspecten in een schema verwerkt om zo een duidelijk beeld te verkrijgen van de verschillende offertes.

6.2.2 Kosten

Het uiteindelijke financiële resultaat is van belang voor het bedrijf. Daarom is het van belang om de prijs van het uiteindelijke eindproduct zo laag mogelijk te houden. Deze prijs moet niet ten koste gaan van het eindproduct.

6.2.3 Flexibiliteit

Vanwege de grote variatie in de verschillende woningen en de zeer uitgebreide optielijsten is het van belang dat de onderneming zeer flexibel te werk kan gaan. Vooraf dient zo veel als mogelijk bekend te zijn. In de praktijk blijkt dit bijna niet mogelijk. Doordat de huizenprijzen van woningtype 2 en 3 vrij hoog zijn, zal dit betekenen dat de kopers nog veeleisender zullen zijn dan normaal al het geval is.

6.2.4 Kwaliteit

De uiteindelijke kwaliteit van het eindproduct is zeer belangrijk. Wanneer er kwaliteit wordt geleverd tegen een goede prijs, (ofwel een goede prijskwaliteit verhouding) zal dit via mond tot mond reclame leiden tot positieve geluiden en uiteindelijk leidt dit tot een positief imago voor het bedrijf. Een positief imago leidt vaak weer tot meer werk.

6.2.5 Ervaring

Met verschillende opdrachtgevers en leveranciers heeft Aannemingsbedrijf J. van der Windt in het verleden zaken gedaan. Door gesprekken te voeren met werknemers, is er de mogelijkheid om de ervaringen die zij hebben met de verschillende onderaannemers en leveranciers te achterhalen en zodoende kan het bedrijf hier in de toekomst zijn voordeel mee doen.

6.2.6 Opties

De invloed van opties is zeer groot voor de definitieve prijsvorming van het project. Door in de offerteaanvraag de optieprijsen te vragen is het mogelijk om deze prijzen ook mee te nemen in het vergelijk.

6.2.7 Service/garantie

De service van een bedrijf kan voor sommige onderdelen van groot belang zijn. Zo gelden er voor onderdelen bepaalde garantietermijnen. Deze garantietermijnen dienen meegenomen te worden in het vergelijk van de offertes.

6.3 Offerte vergelijk project “18 woningen te Hekendorp”

Tijdens de calculatiefase van het project zijn er in de meeste gevallen twee onderaannemers benaderd om een prijs te offren. Na het verkrijgen van de opdracht voor het bouwen van 18 koopwoningen in Hekendorp zijn er meerdere bedrijven benaderd om zo een optimale onderaannemer of leverancier te vinden. Na het afronden van het eindrapport zullen er meer bedrijven benaderd worden voor werkzaamheden voor het project “18 woningen Hekendorp.

De volgende onderdelen zullen nader omschreven worden.

- A: Maatvoering
- B: Afvalverwerking
- C: Grondwerk
- D: Heiwerk
- E: Begane grondvloeren
- F: Verdiepingsvloeren
- G: Materiaal kalkzandsteen
- H: Kalkzandsteen lijmen
- I: Metselen gevels
- J: Kozijnen
- K: Mechanische ventilatie
- L: Centrale verwarming
- M: Loodgieters
- N: Trappen
- O: Elektra
- P: Schilders
- Q: Stukadoor
- R: Tegelzetter
- S: Bouwproducten (steen)
- T: Bouwproducten hout (vuren)
- U: Bouwproducten hout (overig)

In de volgende paragraaf wordt aan de hand van onderdeel A: maatvoering, de werkwijze nader toegelicht. De overige onderdelen zijn volgens dezelfde werkwijze behandeld. Echter de schema's van deze offerte vergelijken zijn terug te vinden in bijlage G.

6.3.1 A: maatvoering

6.3.1.1 Keuzeaspecten

KEUZEASPECTEN		
aspecten	bedrijf 1	bedrijf 2
kosten	€ 4323,--	€ 3375,--
flexibiliteit	N.B.	goed
kwaliteit	N.B.	goed
ervaring van het bedrijf	25-50 jaar	5-10 jaar
prijzen van de opties	NVT	NVT
service/garantie	NVT	NVT

Tabel 5.1 Keuzeaspecten maatvoering

6.3.1.2 Uitleg gegevens tabel 5.1

1. Kosten

In tabel 5.2 is een inkoopvergelijk weergegeven van een tweetal offertes. Hierin worden de producten en/of diensten gescheiden van elkaar om een duidelijk vergelijk te verkrijgen.

INKOOP VERGELIJK maatvoering project			
onderdeel	eh	Bedrijf 1	Bedrijf 2
berekenen uitzetgegevens, gevellijnen ed.	1 post	€ 368,00	€ 550,00
verklikken rooijlijnen gemeente	1 post	€ 432,00	€ 350,00
uitzetten palenplan	1 post	€ 759,00	€ 500,00
inmeten en berekenen paalafwijkingen	1 post	€ 734,00	€ 375,00
uitzetten uiteinden stramienen mbv piketten	1 post	€ 764,00	€ 500,00
uitzetten uiteinden stramienen op beg. Grond	1 post	€ 834,00	€ 750,00
uitzetten hoekpunten bergingen	1 post	€ 432,00	€ 350,00
Totaal		€ 4.323,00	€ 3.375,00
opmerkingen			
uren in regie voor meetploeg van 2 maatvoerders		€ 88,00	€ 80,00

Tabel 5.2 inkoop vergelijk maatvoering

2. Flexibiliteit/kwaliteit

Bij het onderdeel maatvoering is het van belang dat er, indien gewenst, spoedig een benodigde maat kan worden aangebracht. Bedrijf 1 heeft Aannemingsbedrijf J. van der Windt benaderd naar aanleiding van het verschijnen van een advertentie in de Cobouw over het via een aanbesteding verkregen bouwproject. Dit bedrijf had voor een andere partij in de aanbesteding een prijs gemaakt en deze doorgestuurd naar het bedrijf. Met Bedrijf 2 heeft aannemingsbedrijf J. van der Windt in het verleden veel en prettig samengewerkt.

3. Conclusie

Het financiële voordeel heeft de doorslag gegeven om uiteindelijk de aanbeveling te doen voor bedrijf 2. Daarnaast is het een voordeel voor Aannemingsbedrijf J. van der Windt dat het in het verleden al prettig heeft samengewerkt met deze onderaannemer. De kwaliteit en de verleende service is altijd prima in orde geweest. In tabel 5.3 is een koopoverzicht weergegeven. Uit deze tabel blijkt dat er een kleine winst te behalen valt op dit onderdeel. Het vooraf gecalculeerde bedrag is € 351,00 hoger dan het ingekochte bedrag.

KOOPOVERZICHT					
Naam opdrachtnemer		discipline		Maatvoering	
Passe Partout		project naam		18 woningen te Hekendorp	
		datum		12 juni 2006	
Uitbesteding					
1	omschrijving	hh	Ehd	Prijs p. e.	Totaal bedrag
	offerte 3 februari 2006	1	off	€ 3.375,00	€ 3.375,00
Totaal					€ 3.375,00
begroting					
Hoofdstuk	omschrijving	hh	Ehd	Prijs p. e.	Totaal bedrag
Hoofdstuk 11	uitzetten woningen	18	ps	€ 143,00	€ 2.574,00
	baak herstellen	18	ps	€ 64,00	€ 1.152,00
Totaal					€ 3.726,00
A	Totaal begrotingsbudget				€ 3.726,00
	Totaal inkoop				€ 3.375,00
	Resultaat				€ 351,00

Tabel 5.3 koopoverzicht maatvoering

6.3.2 Totaalschema keuzeaspecten overige onderdelen A t/m U

De overige onderdelen zijn volgende dezelfde wijze als het voorgaande onderdeel A maatvoering behandelt. In tabel 5.4 zijn deze onderdelen in hoofdlijnen omschreven. In bijlage G zijn de uitgewerkte schema's en onderdelen terug te vinden.

TOTAAL SCHEMA KEUZEASPECTEN (DEEL 1)							
onderdeel	bedrijf	kosten	flexibiliteit	kwaliteit	ervaring	optie prijzen	service/garantie
A: maatvoering	1	€ 4.323,00	N.B.	N.B.	25-50 jaar	NVT	NVT
	2	€ 3.375,00	goed	goed	5-10 jaar	NVT	NVT
aanbeveling		bedrijf 2	financieel aantrekkelijk en in het verleden kwaliteit en service goed				
B: Afvalverwerking	1	€ 5.940,00	N.B.	NVT	25-50 jaar	NVT	NVT
	2	€ 5.040,00	uitstekend	NVT	10-25 jaar	NVT	NVT
	3	€ 5.310,00	redelijk	NVT	0-5 jaar	NVT	NVT
aanbeveling		bedrijf 2	financieel aantrekkelijk en uitstekende afroep van containers				
C: Grondwerk	1	€ 43.000,00	goed	zeer goed	50-75 jaar	goed	NVT
	2	€ 46.265,00	redelijk	goed	5-10 jaar	goed	NVT
	3	€ 57.410,00	goed	zeer goed	25-50 jaar	goed	NVT
aanbeveling		bedrijf 1	financieel aantrekkelijk en kan zijn werk voor de gemeente combineren				
D: Heiwerk	1	€ 19.995,00	goed	goed	25-50 jaar	bestek	NVT
	2	€ 20.000,00	goed	goed	10-25 jaar	bestek	NVT
	3	€ 23.000,00	goed	goed	5-10 jaar	bestek	NVT
	4	€ 24.300,00	N.B.	N.B.	25-50 jaar	bestek	NVT
aanbeveling		bedrijf 1	financieel aantrekkelijk en goede kwaliteit en service				
E: begane grond vloeren	1	€ 31.740,00	N.B.	N.B.	50-100 jaar	m2 prijs	NVT
	2	€ 34.226,30	zeer goed	goed	10-25 jaar	m2 prijs	NVT
	3	€ 37.823,50	N.B.	N.B.	10-25 jaar	m2 prijs	NVT
	4	€ 34.861,10	goed	goed	0-5 jaar	m2 prijs	NVT
aanbeveling		bedrijf 1	financieel aantrekkelijk, kan risico's opleveren ivm onbekendheid				
F: verdiepingvloeren	1	€ 68.915,00	goed	goed	10-25 jaar	m2 prijs	NVT
	2	€ 69.716,00	N.B.	50-100 jaar	50-100 jaar	m2 prijs	NVT
aanbeveling		bedrijf 1	financieel aantrekkelijk				
G: kalkzandsteen (materiaal)	1	€ 39.275,78	goed	zeer goed	NVT	m2 prijs	NVT
	2	€ 42.296,98	goed	zeer goed	NVT	m2 prijs	NVT
	3	€ 42.505,33	goed	zeer goed	NVT	m2 prijs	NVT
aanbeveling		bedrijf 1	financieel aantrekkelijk, mede omdat de overige vergelijkbare kwaliteit ed. hebben				
H: kalkzandsteen (arbeid)	1	€ 30.372,00	goed	goed	10-25 jaar	m2 prijs	NVT
	2	€ 28.294,00	zeer goed	goed	0-5 jaar	m2 prijs	NVT
	3	€ 30.609,20	N.B.	N.B.	5-10 jaar	m2 prijs	NVT
	4	€ 25.442,00	N.B.	N.B.	0-5 jaar	m2 prijs	NVT
aanbeveling		bedrijf 4	financieel aantrekkelijk, kan risico's opleveren ivm. onbekendheid				
I: metselwerk (arbeid)	1	€ 99.758,50	goed	goed	NVT	prijs per 1000	NVT
	2	€ 93.155,80	zeer goed	zeer goed	NVT	prijs per 1000	NVT
	3	€ 100.781,65	N.B.	N.B.	NVT	prijs per 1000	NVT
aanbeveling		bedrijf 2	financieel aantrekkelijk en een uitstekende flexibiliteit en kwaliteit				
J: kozijnen	1	€ 216.000,00	N.B.	N.B.	NVT	duur	10 jaar
	2	€ 216.750,00	goed	goed	NVT	redelijk	10 jaar
	3	€ 270.200,00	zeer goed	zeer goed	NVT	redelijk	10 jaar
aanbeveling		bedrijf 2	goede kwaliteit en flexibiliteit				
K: Mechanische ventilatie	1	€ 15.450,00	N.B.	N.B.	10-25 jaar	NVT	NVT
	2	€ 6.750,00	goed	goed	25-50 jaar	NVT	NVT
	3	€ 7.000,00	goed	goed	10-25 jaar	NVT	NVT
	4	€ 8.896,00	N.B.	N.B.	5-10 jaar	NVT	NVT
aanbeveling		bedrijf 3	financieel aantrekkelijk in combinatie met elektra				

TOTAAL SCHEMA KEUZEASPECTEN (DEEL 2)							
onderdeel	bedrijf	kosten	flexibiliteit	kwaliteit	ervaring	optie prijzen	service/garantie
Centrale verwarming	1	€ 54.330,00	goed	goed	0-5 jaar	NVT	10 jaar
	2	€ 49.770,00	goed	goed	25-50 jaar	NVT	10 jaar
	3	€ 46.500,00	N.B.	N.B.	5-10 jaar	NVT	10 jaar
	4	€ 47.000,00	zeer goed	zeer goed	25-50 jaar	NVT	10 jaar
aanbeveling		bedrijf 4	flexibiliteit en de kwaliteit is de doorslaggevende factoren				
loodgieter	1	€ 71.895,00	N.B.	N.B.	25-50 jaar	duur	10 jaar
	2	€ 89.000,00	goed	goed	25-50 jaar	redelijk	10 jaar
	3	€ 71.500,00	zeer goed	zeer goed	0-5 jaar	goedkoop	10 jaar
	4	€ 79.750,00	goed	goed	5-10 jaar	N.B.	10 jaar
aanbeveling		bedrijf 3	flexibiliteit, kwaliteit en de kosten zijn de doorslaggevende factoren				
trappen	1	€ 19.301,00	N.B.	N.B.	5-10 jaar	NVT	NVT
	2	€ 17.200,00	goed	goed	50-100 jaar	NVT	NVT
	3	€ 16.000,00	N.B.	N.B.	5-10 jaar	NVT	NVT
aanbeveling		bedrijf 3	financieel aantrekkelijk				
Elektra	1	€ 42.500,00	goed	goed	10-25 jaar	goed	CE-garantie
	2	€ 40.900,00	goed	goed	10-25 jaar	goed	CE-garantie
	3	€ 51.040,00	N.B.	N.B.	50-100 jaar	goed	CE-garantie
	4	€ 42.000,00	goed	goed	10-25 jaar	goed	CE-garantie
aanbeveling		bedrijf 2	financieel aantrekkelijk in combinatie met de mechanische ventilatie				
Schilders	1	€ 16.116,00	N.B.	N.B.	25-50 jaar	uren regie	3 jaar
	2	€ 15.401,00	goed	goed	0-5 jaar	uren regie	3 jaar
	3	€ 14.958,00	goed	goed	5-10 jaar	uren regie	3 jaar
aanbeveling		bedrijf 3	financieel aantrekkelijk en een laag uurloon bij meerwerk				
Stukadoor	1A	€ 26.090,75	goed	goed	NVT	prijs per m2	NVT
	1B	€ 29.318,25	zeer goed	zeer goed	NVT	prijs per m2	NVT
	2	€ 22.793,85	redelijk	redelijk	NVT	prijs per m2	NVT
	3	€ 49.378,00	zeer goed	zeer goed	NVT	prijs per m2	NVT
aanbeveling		bedrijf 1A	een goede prijskwaliteit verhouding				
Tegelzetter	1	€ 12.338,00	N.B.	N.B.	25-50 jaar	m2 prijs	NVT
	2	€ 13.036,50	zeer goed	zeer goed	10-15 jaar	m2 prijs	NVT
aanbeveling		bedrijf 2	flexibiliteit en de kwaliteit is de doorslaggevende factor				
bouwproducten steen (buitengevel)	1	€ 85.338,64	zeer goed	goed	NVT	NVT	goed
	2	€ 91.941,80	N.B.	N.B.	NVT	NVT	N.B.
	3	€ 97.860,45	goed	goed	NVT	NVT	goed
aanbeveling		leverancier 1	financieel aantrekkelijk en een goed kwaliteit en service				
bouwproducten hout (vuren)	1	€ 4.988,89	N.B.	N.B.	NVT	NVT	N.B.
	2	€ 4.903,90	zeer goed	zeer goed	NVT	NVT	zeer goed
	3	€ 4.894,79	goed	goed	NVT	NVT	goed
	4	€ 4.866,12	goed	goed	NVT	NVT	goed
aanbeveling		leverancier 2	flexibiliteit, kwaliteit en de service zijn de doorslaggevende factoren				
bouwproducten hout (rest)	1	€ 33.789,30	N.B.	N.B.	NVT	NVT	N.B.
	2	€ 37.483,23	goed	goed	NVT	NVT	goed
	3	€ 32.937,08	zeer goed	goed	NVT	NVT	goed
aanbeveling		leverancier 3	Financieel aantrekkelijk en een goede service				

Tabel 5.4 totaaloverzicht keuzeaspecten

6.4 Aanbeveling

Uit bovenstaande informatie is gebleken dat een kritische blik op de uitbesteding van werkzaamheden en de inkoop van materialen, heeft geleid tot verschillende aanbevelingen. In tabel 5.54 is een opsomming weergegeven van het totale koopoverzicht met betrekking tot de uitbesteding van werkzaamheden en de ingekochte materialen.

KOOPOVERZICHT TOTAAL				
discipline	bedrijf	begroting	inkoop	resultaat
Maatvoering	Passe Partout	€ 3.726,00	€ 3.375,00	€ 351,00
Afvalverwerking	Van den Hadelkamp	€ 6.390,00	€ 5.040,00	€ 1.350,00
Grondwerk	Versluys Oudewater	€ 42.610,00	€ 43.000,00	-€ 390,00
Heiwerk	Plomp heiwerken	€ 20.125,00	€ 20.000,00	€ 125,00
Beg. Grondvloeren	Betonson	€ 34.861,10	€ 31.740,00	€ 3.121,10
Verdiepingsvloeren	VBI leidingvloeren	€ 64.027,20	€ 64.027,20	€ 0,00
Kalkzandsteen (product)	Van Dijk Gevelstenen	€ 37.484,44	€ 39.275,78	-€ 1.791,34
Kalkzandsteen (lijmen)	H&J Lijmwerken	€ 35.685,20	€ 25.442,00	€ 10.243,20
Metselen gevels	Metselbedrijf Jero	€ 94.039,30	€ 93.155,80	€ 883,50
Kozijnen	VIOS Houttechniek	€ 219.037,40	€ 217.500,00	€ 1.537,40
Mechanische ventilatie (MV)	Velegro	€ 7.704,00	€ 7.000,00	€ 704,00
Centrale verwarming (CV)	Bogro	€ 61.334,00	€ 47.000,00	€ 14.334,00
Loodgieter	Loodgietersbedrijf Oudewater	€ 75.120,00	€ 71.500,00	€ 3.620,00
Trappen	Dijkstra trappen	€ 17.286,50	€ 16.000,00	€ 1.286,50
Elektra	Velegro	€ 46.746,00	€ 45.000,00	€ 1.746,00
Schilders	Nell Schilderwerken	€ 16.121,00	€ 14.958,00	€ 1.163,00
Stukadoor	Duo Stuc	€ 22.520,00	€ 26.090,75	-€ 3.570,75
Tegelwerk	Tegelzettersbedrijf Kees	€ 21.347,00	€ 13.036,50	€ 8.310,50
steenachtige materialen	Raab Karcher	€ 104.296,10	€ 85.338,64	€ 18.957,46
materialen hout (vuren)	Snel Hout	€ 5.334,52	€ 4.903,90	€ 430,62
materialen hout (rest)	Stiho Utrecht	€ 37.668,04	€ 32.937,08	€ 4.730,96
Inkoopresultaat				€ 67.142,15

Tabel 5.54 totale inkoopoverzicht

De keuze voor de bovenstaande aanbevelingen zijn gemaakt aan de hand van een aantal aspecten. Deze aspecten zijn: kosten, flexibiliteit, geleverde kwaliteit, ervaring van het bedrijf, prijzen van opties en de service en garantie die het bedrijf kan leveren. De doorslaggevende factor bij de keuze van de verschillende onderaannemers en leveranciers is vooral het financiële aspect geweest.

Een kritische blik op de uitbesteding van werkzaamheden en de inkoop van materialen heeft geleid tot een positief inkoopresultaat van maar liefst €67.142,15.

Evaluatie, nawoord

Mijn afstudeerperiode is gestart op maandag 6 februari 2006 bij Ballast Nedam Bouw Midden. Na het uitvoeren van het literatuuronderzoek bleek al snel dat het uiteindelijke doel dat met deze scriptie kon worden bereikt niet goed paste bij mijn ambities en doelstellingen die ik mijzelf had gesteld bij het uitvoeren van een afstudeeronderzoek.

Al snel ben ik door de heer J. van der Windt van Aannemingsbedrijf J. van der Windt benaderd met een vervangende opdracht. Deze opdracht sprak mij direct aan doordat deze opdracht zeer praktijkgericht is en daarnaast perfect aansluit bij mijn afstudeerrichting.

Op maandag 13 februari ben ik bij dit bedrijf van start gegaan en deze periode is geëindigd op vrijdag 9 juni 2006. Er is onderzoek verricht naar de gekozen bouwsystemen en het optimaliseren van de inkoop van het project “18 woningen te Hekendorp”.

Het analyseren van het bedrijf heeft geleid tot verschillende aanbevelingen voor het bedrijf. Deze aanbevelingen zijn reeds in het beginstadium van het onderzoek naar voren gekomen en zijn, in overleg met mijn externe begeleider Dhr. J. van der Windt, direct in werking gezet.

Op dit moment zijn de veranderingen reeds enkele maanden doorgevoerd en er kan worden gesteld dat deze hebben geleid tot een zeer positieve ontwikkelingen binnen het bedrijf.

Het onderzoek naar de verschillende bouwsystemen heeft ertoe geleid dat de verschillende mogelijkheden binnen een dergelijk project zowel bij Dhr. J. van der Windt inzichtelijker zijn geworden, wat zeer leerzaam is geweest. Dit onderzoek heeft er onder andere toe geleid dat het toepassen van een leidingvloer voor het project “18 woningen te Hekendorp” een kostenbesparing van ongeveer €27.200,-- exclusief 19% BTW heeft opgeleverd.

Nadat er verschillende keuzen gemaakt zijn omtrent de bouwsystemen is de inkoop van start gegaan. In het verleden werd er binnen het bedrijf vanuit gegaan dat het door de onderaannemer geoffreerde bedrag het bedrag is waarvoor het werk gemaakt wordt. Uit onderzoek is gebleken dat de verschillende onderaannemers altijd willen onderhandelen over het geoffreerde bedrag. Dit heeft in veel gevallen een financieel voordeel opgeleverd.

Het onderzoek is naar mijn mening goed verlopen. Dit is mede mogelijk geweest door de prettige medewerking van alle werknemers binnen Aannemingsbedrijf J. van der Windt. Daarnaast heb ik ook tijdens de interviews met de verschillende bedrijven en organisaties de volledige medewerking gekregen.

Het onderzoek heeft geleid tot een beter inzicht in het bepalen van de juiste uitvoeringstechniek en een goed inkoopbeleid voor een project. Tijdens de opleiding komen deze aspecten slechts beperkt aan bod, waardoor deze afstudeeropdracht een zeer leerzame ervaring is geweest en een prima aanvulling is op de gevolgde studie.

Jan Dionisius
Oudewater, 12 juni 2006

Litteratuurlijst

Boeken:

Nederhoed, P.	Helder Rapporteren, Bohn Stafleu van Lochum, 2000
Swets, H.L.	Kostenbeheersing in de bouw, Waltman, 1985
Spierings, T.G.M. Amerongen, R.Ph. van Bakker, W.J.	Jellema 3, Bouwtechniek draagstructuur, Waltman, 1998
Rentier, Ch. Reymers, J.	Jellema 4b Bouwtechniek, Omhulling gevels, Waltman, 2001
Gelderman, C.J. Albronda, B.J.	Toegepaste inkoop, Kluwer, 1997
Nijs, W.	Grondslagen van de inkoop, Kluwer, 1994
Kluwer	Bouwbesluit, Kluwer, 2001
Calduran	Technische gegevens kalkzandsteen, 2005
VBI	Technische gegevens leidingvloeren, 2006-05-12

Internet:

www.VBI.nl
www.betonson.nl
www.vurenhawa.nl
www.gietbouwcentrum.nl
www.vrom.nl

Scripties:

Oosterhagen, Cristian	Project Faraday, Langstraat-Veerstraat te Hilversum, 2003
Vink, S.J.G.	Het ABC Onderwijsgebouw te Utrecht, 2004
Bolhuis, Sietse	Mannenhuisstraat Montfoort, 2004

Personen:

Dhr. P Musters	VBI
Dhr. H. Roodbol	Raab Karcher Waddinxveen
Dhr. J. van Leeuwen	Velegro
Dhr. M. de Bruin	Loodgietersbedrijf Oudewater
Dhr. G. Schouten	Bogro B.V.
Dhr. H. van Kemenade	Betonson
Dhr. A. van Dam	Heijmans IBC Bouw
Dhr. J. van Zanten	Heijmans IBC Bouw

Overig:

Diverse offertes van de verschillende leveranciers en bedrijven