

Amendement

Raad	24-05-2017
2 Zorg voor elkaar, veiligheid op orde	
Portefeuillehouder	F. Kingma

Bijlagen

1	Kwaliteitsborging bij Design & Construct
---	--

Klimaat gemeentehuis: Design & Construct aanbesteden

Wij vinden het belangrijk dat de medewerkers van de gemeente Texel in een goede omgeving kunnen werken. Maar ook: het moet de laatste keer zijn dat we investeren in dit langlopende dossier en het moet dus ook de laatste keer zijn dat we de werkomgeving van onze ambtenaren als *probleem* op de agenda hebben. Dat is te regelen: namelijk door aan te besteden *via een Design & Construct (D & C) contract*.

Toelichting

D&C biedt voor het bouwbedrijf en voor een bouwopdrachtgever diverse voordelen. Hieronder worden een aantal van deze voordelen kort opgesomd (*in de bijlage kunt er meer over lezen*):

- Eén aanspreekpunt voor de opdrachtgever tijdens het gehele project. Het ontwerp en de uitvoering liggen immers bij één partij (single point of responsibility).
- Risicoverschuiving van de opdrachtgever naar de opdrachtnemer.
- Ruimte voor innovatie in het proces of product door vroegtijdige inschakeling van marktpartijen.
- Realiseren van een betere prijs-kwaliteit verhouding, onder andere door een betere afstemming tussen het ontwerp en uitvoering.
- Besparingen in kosten en tijd.
- Daarnaast worden D&C-contracten gezien als sleutel tot het scheppen van voorwaarden voor een gezonde marktdynamiek in de sector, met ruimte voor innovatie en concurrentie op waarde.

Belangrijkste argument voor ons is het feit dat een D & C-contract borgt dat de gehele verantwoordelijkheid bij één partij ligt, zodat de problemen waar we in de afgelopen jaren mee geconfronteerd zijn (waarbij in verschillende fasen onduidelijkheid kon bestaan - en nog steeds bestaat - over verantwoordelijkheden) niet meer kunnen voorkomen.

De traditionele scheiding tussen ontwerp en uitvoering wordt namelijk opgeheven.

Daarom willen wij deze wijze van aanbesteding borgen in het raadsbesluit.

Besluit

Een beslispoint toe te voegen aan het besluit 'Verbeteren klimaat, akoestiek en verlichting gemeentehuis':

3. Bij de aanbesteding te kiezen voor een Design & Construct contract.

Kwaliteitsborging bij Design & Construct contracten

Praktische handleidingen

RRBOUWRAPPORT 127

Kwaliteitsborging bij Design & Construct contracten Praktische handleidingen

Samenstelling begeleidingscommissie RRBouw rapport 127

Bob Gieskens

Bouwend Nederland

Jan Willem de Jager

Strukton Betonbouw

John van Luttikhuizen

Trebbe Bouw

Johan Riezebos

Ter Steege Bouw Rijssen

Bij het samenstellen van dit rapport is door de Stichting Research Rationalisatie Bouw en de instellingen die daaraan in opdracht van de stichting hebben medegewerkt een zo groot mogelijke zorgvuldigheid betracht.

Door de Stichting Research Rationalisatie Bouw, de researchstichting van Bouwen Nederland, kan echter geen aansprakelijkheid worden aanvaard indien gegevens uit dit rapport niet mochten leiden tot het bedoelde resultaat of aanleiding mochten geven tot enigerlei schade.

Deze uitsluiting van aansprakelijkheid geldt eveneens voor medewerkers die in opdracht van de stichting of van de ingeschakelde instellingen en/of bedrijven aan de samenstelling van dit rapport hebben medegewerkt.

De uitvoering van dit onderzoek, waarvan de resultaten vervat zijn in dit rapport, is mede mogelijk geworden door de financiële steun van de Stichting Opleidings- en Ontwikkelingsfonds voor de Bouwnijverheid.

Zoetermeer, juni 2007

Stichting Research Rationalisatie Bouw (RRBouw)
Zilverstraat 69, 2718 RP Zoetermeer
Postbus 340, 2700 AH Zoetermeer
Tel.: 079 – 3252 108
Fax: 079 – 3252 290

Onderzoek en rapportage:
Balance & Result, ir. B. van der Veen, ir. S. van Dijk

ISBN 978-90-78963-02-8
Vormgeving en druk: Fokkerprinting & More Amsterdam

Inhoudsopgave

1	Inleiding	7
1.1	Doelstelling en afbakening van het onderzoek.....	8
1.2	Opzet van het onderzoek	8
1.3	Doelgroep voor dit rapport.....	7
2	Begrippen	9
2.1	Geïntegreerde contracten en Design & Construct	10
2.2	Wat is kwaliteitsborging?	11
2.3	Kwaliteitsborging bij traditionele contracten	11
2.4	Kwaliteitsborging bij Design & Construct.....	12
3	Handreikingen voor kwaliteitsborging bij D&C	16
3.1	Inleiding	16
3.2	Handreikingen over het hele proces heen.....	19
3.3	Pre-contractuele fase	21
3.4	Van Contract/PvE naar ontwerp	24
3.5	Van uitvoering naar ontwerp.....	26
3.6	Van ontwerp naar uitvoering en betaling	27
4	Conclusies en aanbevelingen	29
5	Bijlagen	31

1 Inleiding

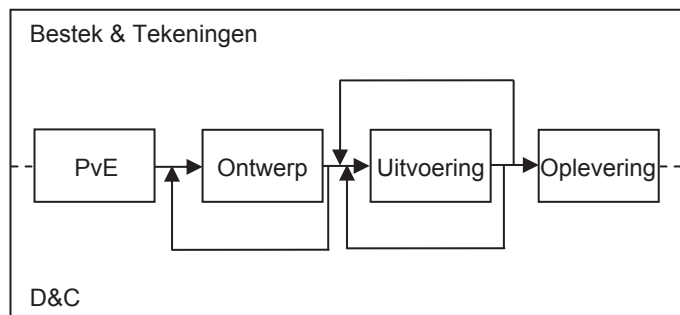
Sinds een aantal jaren zijn in de Nederlandse bouw geïntegreerde contractvormen (GC) zoals Design & Construct (D&C) sterk in opmars. Leidende publieke opdrachtgevers als Rijkswaterstaat en ProRail hebben GC inmiddels tot standaard verheven. De vraag bij deze partijen is niet of geïntegreerde contractvormen worden gebruikt, maar eerder op welke manier dit in verschillende gevallen het best vormgegeven kan worden. Ook in de b&u-sector en bij lagere overheden groeit de belangstelling voor GC. Bij veel private opdrachtgevers is deze vorm van uitbesteden al langer (impliciet) in zwang.

Het belangrijkste kenmerk van geïntegreerde contractvormen zoals Design & Construct is dat de traditionele scheiding tussen ontwerp en uitvoering wordt opgeheven. Dit heeft zijn weerslag op de verdeling van rollen en bijbehorende verantwoordelijkheden tussen de opdrachtgever en de opdrachtnemer, ook met betrekking tot het proces van kwaliteitsborging gedurende de verschillende fases van het bouwproces. De opdrachtnemer is ten opzichte van een traditioneel contract met bestek en tekeningen al in een eerdere fase van het bouwproces betrokken. In de ontwerpfase moet de opdrachtnemer kunnen laten zien dat het ontwerp voldoet aan de kwalitatieve en technische randvoorwaarden die hier door de opdrachtgever aan worden gesteld. Na de uitvoeringsfase moet de opdrachtgever er op kunnen vertrouwen dat datgene gebouwd is wat door de opdrachtnemer beloofd is.

In de traditionele situatie zijn het bestek en de tekeningen die de opdrachtgever heeft opgesteld (of heeft laten opstellen) de basis voor afspraken tussen opdrachtgever en opdrachtnemer voor de kwaliteit van het te bouwen object. In onderstaand figuur wordt dit verschil tussen D&C en de traditionele situatie met bestek & tekeningen uitgedrukt.

De hierboven geschetste veranderingen in het proces van kwaliteitsborging bij D&C projecten is voor Bouwend Nederland aanleiding geweest om nader te onderzoeken hoe bouwbedrijven hiermee ommoetengaan. Daartoe is een onderzoeksproject uitgevoerd, met als doelstelling het formuleren van concrete en praktische handreikingen voor kwaliteitsborging bij

D&C, voor bouwbedrijven in de B&U en GWW. In hoofdstuk drie van dit rapport worden deze handreikingen, ingedeeld naar verschillende fases van het bouwproces beschreven. Deze handreikingen betreffen tips, aandachtspunten en verwijzingen naar bestaande hulpmiddelen. In hoofdstuk twee worden een aantal begrippen op het onderzoeksgebied nader gedefinieerd. Het resterende deel van dit hoofdstuk besteedt nog aandacht aan de afbakening van het onderzoek, de manier waarop het onderzoek is uitgevoerd en de beoogde doelgroep voor dit rapport.



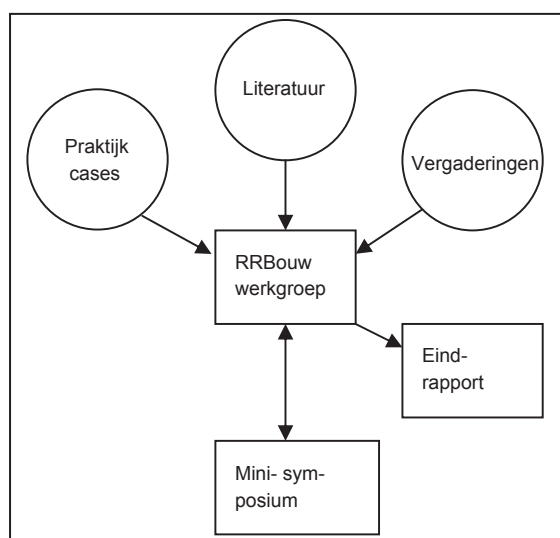
1.1 Doelstelling en afbakening van het onderzoek

De doelstelling van het onderzoek is:

Het ontwikkelen van handreikingen voor bouwbedrijven in de B&U en GWW voor kwaliteitsborging bij geïntegreerde contracten.

We beperken ons daarbij tot de fasen vanaf het sluiten van het contract en besteden aandacht aan projecten waarin ontwerp en uitvoering geïntegreerd zijn. In de praktijk zien we dat ook onderhoud en financiering door de opdrachtgever uitbesteed kunnen worden. Het vertrekpunt is dus in principe het contract, hoewel tijdens het onderzoek gebleken is dat in de belangrijke activiteiten op het gebied van kwaliteitsborging plaatsvinden. In die fase moet namelijk al nagedacht worden over het ontwerp, de risico's die de opdrachtnemer van de opdrachtgever overneemt en het prijskaartje dat hier door de opdrachtnemer aan gehangen moet worden.

1.2 Opzet van het onderzoek



Het project is van start gegaan met een verkenning van het probleemgebied samen met de begeleidingscommissie. In de literatuurstudie die daarop volgde zijn de thema's die op het geïdentificeerde probleemgebied een rol spelen opgetekend in een conceptueel kader. Dit conceptuele kader heeft het vertrekpunt gevormd voor de volgende fase namelijk het praktijkcase onderzoek. Met behulp van een vragenlijst (zie de bijlagen) die door de begeleidingscommissie gevalideerd is, zijn op een viertal projecten interviews gehouden met relevante functionarissen. Het betreft hier projecten waarbij men werkt met een geïntegreerde contractvorm. In kaders verspreid over deze rapportage zijn beschrijvingen

van de gekozen cases opgenomen. Uit de resultaten van de interviews zijn voorlopige conclusies geformuleerd welke teruggedrapporteerd zijn aan de begeleidingscommissie.

Met als doel deze voorlopige conclusies in een bredere (doel)groep te toetsten is een minisymposium georganiseerd. Tijdens deze middag, met ongeveer vijftig deelnemers, hebben discussies plaatsgevonden aan de hand van stellingen die op basis van de voorlopige conclusies geformuleerd waren. De uitkomsten van deze discussies zijn uiteindelijk verwerkt in de praktische handreikingen, die in hoofdstuk drie terug te vinden zijn. Dat hoofdstuk vormt dan ook de kern van deze rapportage. Ook zijn een aantal conclusies geformuleerd, welke in het afsluitende hoofdstuk vier beschreven zijn.

1.3 Doelgroep voor dit rapport

Dit rapport richt zich op bouwbedrijven die nog geen of weinig ervaring opgedaan hebben met projecten onder een D&C-contract. Gezien de ontwikkelingen in de markt zal dit een groot deel van de MKB-bedrijven en een aantal grotere bedrijven zijn. Het rapport richt zich niet specifiek op een bepaalde sector binnen de bouw. Bij het selecteren van de praktijkcases is juist gezocht naar projecten uit de verschillende disciplines, infrabouw, beton- en waterbouw en ook B&U. Gezien de afbakening (fasen vanaf contractvorming) is dit rapport eerder bedoeld voor functies als projectmanager, uitvoerder of werkvoorbereider, dan bijvoorbeeld een tendermanager.

Case: Zijdebrug N475 (nieuwbouw van een kunstwerk in de Zijdeweg in Zuid-Holland)

Dit project vormt een afzonderlijk onderdeel van de nieuwe inrichting van de N475 (de Zijdeweg) een van de provinciale wegen in Zuid-Holland. Het betreft hier het weggedeelte tussen Ouderkerk aan den IJssel en de aansluiting met de N210. De Zijdebrug wordt naast de bestaande brug compleet opnieuw opgebouwd, omdat de bestaande brug te slecht van kwaliteit is om te behouden. De opdrachtgever voor het project is de provincie Zuid-Holland. IBZH (Ingenieursbureau Zuid-Holland) heeft het project voorbereid, daarna is het project verder D&C aanbesteed. Het bouwbedrijf Geka Bouw B.V. (onderdeel van CFE groep) heeft de uitvoering van het project gedaan. Externe Kwaliteitsborging (EKB) is door de opdrachtgever ook in concurrentie op de markt gezet; Grontmij was aannemer van dit contract.

2 Begrippen

2.1 Geïntegreerde contracten en Design & Construct

In een traditioneel contract neemt een bouwbedrijf een werk aan op basis van een ontwerp en detaillering daarvan. Dit ontwerp is door (of onder verantwoordelijkheid van) de opdrachtgever tot stand gebracht. Het ontwerp en detaillering is uitgewerkt in een bestek met tekeningen. In een Design & Construct wordt het ontwerp en de uitvoering in één contract (geïntegreerd) uitbesteed aan één opdrachtnemer, vaak de bouwkundig of civieltechnisch hoofdaannemer, of een combinatie van verschillende opdrachtnemers. In andere geïntegreerde contractvormen kunnen naast ontwerp en uitvoering ook onderhoud, financiering en exploitatie worden geïntegreerd in één contract. Dit rapport richt zich uitsluitend op Design & Construct (D&C) contracten.

In dit rapport wordt de volgende definitie van Design & Construct gehanteerd:¹

“Design & Construct is een overeenkomst op grond waarvan een bouwbedrijf zich tegenover de opdrachtgever verbindt om op basis van een door de opdrachtgever geformuleerd programma van eisen het object tot stand te brengen volgens een door het bouwbedrijf of in opdracht van hem te vervaardigen ontwerp.

Zoals gesteld in de inleiding van dit rapport heeft D&C invloed op de verdeling van rollen en verantwoordelijkheden met betrekking tot het borgen van de kwaliteit van het eindproduct. Wat deze veranderingen precies inhouden komt in paragraaf 2.4 aan de orde.

2.1.1 Wat zijn de voordelen van D&C ten opzichte van een traditioneel contract?

D&C biedt voor het bouwbedrijf en voor een bouwopdrachtgever diverse voordelen. Hieronder worden een aantal van deze voordelen opgesomd²:

- **Eén aanspreekpunt** voor de opdrachtgever tijdens het gehele project. Het ontwerp en de uitvoering liggen immers bij één partij (single point of responsibility).
- **Risicoverschuiving van de opdrachtgever naar de opdrachtnemer.** De toedeling van risico's kan eenduidig worden afgesproken en vastgelegd aan het begin van het project. Op deze manier kunnen risico's bij die partij worden ondergebracht die deze het best kan beheersen. In het kader van D&C kunnen ook risico's bijvoorbeeld op het gebied van ruimtelijke ordeningsprocedures bij de opdrachtnemer neergelegd.
- **Ruimte voor innovatie** in het proces of product door vroegtijdige inschakeling van marktpartijen. Doordat marktpartijen in een vroegtijdig stadium worden ingeschakeld hebben ze de mogelijkheid om kennis en expertise die ze in huis hebben optimaal in te zetten ten behoeve van de creatieve invulling van het ontwerp en uitvoering.
- **Realiseren van een betere prijs-kwaliteit verhouding,** onder andere door een betere afstemming tussen het ontwerp en uitvoering. Daarnaast levert D&C een betere kwaliteit van het proces op, omdat er één partij verantwoordelijk is voor ontwerp en uitvoering en daardoor de regiefunctie over het proces heeft. De coördinatiebehoefte wordt verminderd en raakvlakken kunnen beter worden gemanaged.

1 Vrij naar: *Bouwrecht in kort bestek*

2 Bron: DBIA en P3BI, logisch consistente varianten van Design Construct

- **Besparingen in kosten en tijd.** Door een betere afstemming tussen ontwerp en uitvoering zijn besparingen in kosten en tijd te realiseren. Ook kan tijdswinst behaald worden doordat taken uit de ontwerp- en uit de uitvoeringsfase parallel kunnen worden uitgevoerd.
- **Aansluiting bij de trend van opdrachtgevers om zich terug te trekken op kerncompetenties.** Bij publieke opdrachtgevers spelen politieke en bestuurlijke motieven veelal een rol bij de keuze voor het werken met D&C als bouwprocesmodel. In het kader van D&C worden taken aan de markt overgedragen die in traditionele situaties door de opdrachtgever worden uitgevoerd. D&C past dus in het streven van de overheid om terug te treden en het ambtenarenapparaat af te slanken. Daarnaast worden D&C gezien als sleutel tot het scheppen van voorwaarden voor een gezonde marktdynamiek in de sector, met ruimte voor innovatie en concurrentie op waarde.

2.2 Wat is kwaliteitsborging?

Om de kwaliteit van het eindproduct en het proces te bewaken en aan te tonen, wordt in bouwprojecten gebruik gemaakt van kwaliteitsborging. Dit kan op verschillende manieren plaatsvinden afhankelijk van de gekozen contractvorm en de mate van betrokkenheid van de opdrachtgever. Veelal wordt door de opdrachtgever gekeken naar het kwaliteitssysteem van het bouwbedrijf (ISO 9000 is vaak een vereiste) en naar het specifiek voor een project opgestelde kwaliteitsplan.

Onder kwaliteitsborging wordt in dit onderzoek het volgende verstaan:

Het geheel van maatregelen en activiteiten waarmee de kwaliteit van het te leveren eindproduct wordt getoetst, bewaakt en aangetoond.

De volgende aspecten zijn van belang bij kwaliteitsborging:³

- Verificatie van tussenresultaten met de door de opdrachtgever opgestelde eisen. *Onder kwaliteit valt in dit kader het voldoen aan eisen van de opdrachtgever en andere stakeholders in het proces (bijvoorbeeld de regelgever of wegbeheerder);*
- Aantoonbare overeenstemming van het eindproduct met de door de opdrachtgever gestelde eisen (of ontwerp);
- Aantoonbaarheid van de kwaliteit volgens de door de opdrachtgever gestelde eisen (functionele of technische).

De eerste van de drie aspecten richt zich voornamelijk op de interne kwaliteitsborging (binnen de bouwonderneming), de overige twee richten zich meer op externe kwaliteitsborging (aantoonbaarheid). De inrichting van de kwaliteitsborging verschilt per contractvorm. In de volgende paragrafen wordt eerst kwaliteitsborging bij traditionele contracten beschreven, daarna bij D&C.

2.3 Kwaliteitsborging bij traditionele contracten

Bij traditionele samenwerkingsvormen is het in het algemeen zo geregeld dat de opdrachtgever of een door de opdrachtgever ingehuurde partij de geleverde kwaliteit van de opdrachtnemer controleert.

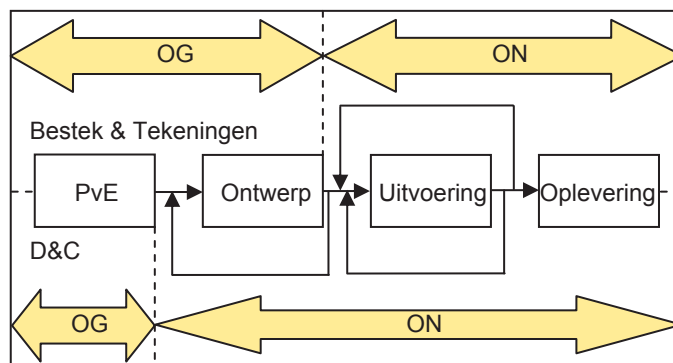
Bij deze contractvorm wordt zoals eerder omschreven gewerkt met bestek en tekeningen. Er is sprake van technische eisen en specificaties die verregaand zijn uitgewerkt. De uitvoering wordt uitbesteed aan een bouwbedrijf, waarbij het bestek en de tekeningen een eenduidig toetsingskader voor de kwaliteit van het eindproduct vormen. Er is immers gedetailleerd omschreven waaraan een geleverd product

3 Bron: CROW, kwaliteitsborging opdracht en ontwerp

dient te voldoen. De opdrachtgever toetst gedurende het bouwproces of het geleverde product op het voldoen aan de door hem opgestelde specificaties. Dit is ook weergegeven in onderstaande figuur.

De basis voor betalingen is bij traditionele contracten veelal de verwerkte hoeveelheden. Als voorbeeld een korte schets van de betalingsregelingen zoals die in de RAW zijn vastgelegd:⁴

De opdrachtnemer wordt betaald op basis van de verwerkte hoeveelheden. De basis hiervoor wordt gevormd door eenheidsprijzen die bij ontleding van de aanneemsom zijn bepaald (dit gebeurt bij inschrijving). Vermenigvuldiging van eenheidsprijzen met verwerkte hoeveelheden levert het de door de opdrachtgever te betalen bedrag voor een bepaalde fase van het project.



2.4 Kwaliteitsborging bij Design & Construct

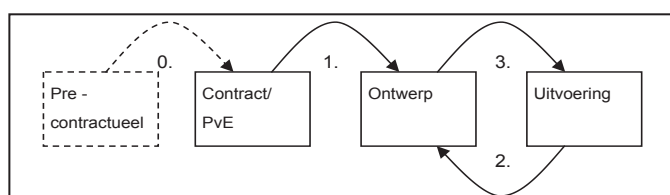
Zoals reeds gesteld ligt bij D&C de verantwoordelijkheid voor ontwerp en uitvoering bij één partij. De opdrachtgever besteedt zowel het ontwerp als de uitvoering in één contract uit aan één opdrachtnemer. De bouwvraag wordt gespecificeerd in functionele termen (het beschrijven van de functies waaraan de opdrachtgever behoefte heeft, zoals bijvoorbeeld gewenste hoeveelheid kantooroppervlakte). De opdrachtgever toetst gedurende de ontwerp- en uitvoeringsfase het verloop van het proces slechts van afstand. Dit is ook weergegeven in bovenstaande figuur.

Het vertrouwen dat het opgeleverde eindproduct voldoet aan de eisen wordt gerealiseerd doordat het bouwbedrijf laat zien dat de processen uitgevoerd worden zoals (onder andere) beschreven in het kwaliteitssysteem van het bouwbedrijf. Het motto is: een goed proces levert een goed eindproduct op.

Deze gewijzigde invulling van de rol van de opdrachtgever heeft gevolgen voor de rol en verantwoordelijkheid voor de kwaliteitsborging van het eindproduct door de opdrachtnemer gedurende het bouwproces. In de volgende paragrafen worden per fase de verschillen aangegeven ten opzichte van de traditionele situatie.

2.4.1 Kwaliteitsborging bij D&C per fase van het bouwproces

In onderstaande figuur zijn de verschillende fasen van het bouwproces weergegeven. Kwaliteitsborging wordt in dit hoofdstuk beschreven per pijl. Er wordt hier vooral ingegaan op de vraag wat de betekenis is van het veranderde rolpatroon bij D&C. In het volgende hoofdstuk wordt dit stramien gebruikt bij het beschrijven van handreikingen voor het praktisch omgaan met het veranderde rolpatroon bij D&C.



0. Precontractuele fase

Bouwvraag minder eenduidig

Een functioneel omschreven bouwvraag van een opdrachtgever is minder eenduidig dan een bouwvraag die omschreven is in besteksregels. Functionele eisen zijn meer open voor interpretatie: er kunnen meerdere oplossingsrichtingen c.q. ontwerpen voldoen aan de gestelde eisen. Voor kwaliteitsborging betekent dit dat het bij D&C moeilijker is dan bij een bestek om aan te tonen dat het product (en het ontwerp) aan de eisen voldoet. Zo zal veelal een dialoog met de opdrachtgever nodig zijn om aan te tonen dat een ontwerp voldoet aan bijvoorbeeld bepaalde architectonische eisen. Als in een bestek gespecificeerd staat dat een weggedeelte van een asfaltlaag van bepaalde kwaliteit, dikte en over een gespecificeerde lengte moet worden voorzien, kan dit met relatief eenvoudige meetmiddelen worden gecontroleerd in het werk.

Duidelijke afstemming rollen en verantwoordelijkheden in het proces noodzakelijk

Zoals gezegd is de verdeling van rollen en bijbehorende verantwoordelijkheden voor kwaliteitsborging tussen opdrachtgever en opdrachtnemer in het gehele bouwproces op een andere manier ingericht. Dit vergt zo vroeg mogelijk in het proces duidelijke afspraken, onder andere over:

- Risicomanagement:

Welke partij draagt en beheerst welke risico's? Bij D&C kunnen risico's op het gebied van bijvoorbeeld ruimtelijke orderingsprocedures, vergunningen, kabels en leidingen en ruimtelijke inpassing bij de opdrachtnemer gelegd worden. Het vergt dialoog tussen opdrachtgever en opdrachtnemer om te bepalen welke partij een risico het best kan dragen en wat daarvan de gevolgen zijn, ook in financiële zin.

- Rol opdrachtgever:

De opdrachtgever wil het proces van ontwerp en uitvoering wel volgen, maar geen verantwoordelijkheid op zich nemen. Afspraken over de manier waarop aan de opdrachtgever inzicht in het proces gegeven wordt, zijn noodzakelijk, evenals het vertrouwen in een goed verloop daarvan. Daarnaast moet duidelijk zijn hoe met kritiek/commentaar van de opdrachtgever omgegaan moet worden. Welke status moet daaraan door de opdrachtnemer worden gegeven?

Concluderend: Een goede communicatie met de opdrachtgever is de sleutel. In hoofdstuk drie meer hierover.

1. Van contract/PvE naar ontwerp

In deze fase wordt de vertaling van de functionele eisen en wensen van de opdrachtgever naar een ontwerp gerealiseerd. De opdrachtnemer dient te kunnen aantonen dat de functionele eisen uit het contract op de juiste wijze vertaald zijn in het ontwerp (ontwerpverificatie en eventueel -acceptatie).

De kwaliteit van het ontwerp bij een D&C-project moet bewaakt worden door voortdurend de relaties tussen de door de opdrachtgever opgestelde functionele eisen en het ontwerp te monitoren. Het ontwerpproces moet daartoe gestructureerd worden ingericht, zowel om het projectteam van de opdrachtnemer inzicht te geven in de voortgang van het ontwerpproces, als om aan het einde van het ontwerpproces te kunnen aantonen dat het ontwerp voldoet aan de eisen.

De werkwijze dient daarom de functionele eisen als uitgangspunt te hebben. Alle detailleringen in het ontwerpproces moeten uiteindelijk in verband kunnen worden gebracht met de functionele eisen. De werkwijze dient dus de volgende eigenschappen te hebben:

- Top down: van grof naar fijn;
- Systematisch: zodat het verband tussen een detail en een functionele eis zichtbaar wordt. Dit kan bijvoorbeeld door gebruik te maken van een zogenaamde eisenboom, en daarop gebaseerde toetsdocumenten;
- Integraal: zodat alle aspecten meegenomen worden.

Een methode die aan deze kenmerken voldoet is Systems Engineering. Deze is door grote publieke opdrachtgever vaak contractueel voorgeschreven. Voor dit rapport gaat detailbeschrijving van deze methode te ver. In hoofdstuk drie wordt ingegaan op enkele praktische kanten van Systems Engineering. Voor nadere informatie zie de leidraad Systems Engineering van Bouwend Nederland.

2. Van uitvoering naar ontwerp

Hierbij gaat het om het op adequate wijze meenemen van uitvoeringskennis in het ontwerp. Het bouwbedrijf kan in het ontwerpproces rekening houden met zijn expertise bijvoorbeeld op het gebied van bouwmethode of verwerking van bepaalde materialen. Dit aspect heeft met name betrekking op de interne kwaliteitsborging van het bouwbedrijf. Er bestaan standaard methoden om te borgen dat uitvoeringskennis inderdaad meegenomen wordt in het ontwerp. Hierover meer in hoofdstuk drie.

D&C heeft in deze fase ook gevolgen voor de inrichting van het wijzigingsproces. De opdrachtnemer heeft aanzienlijk meer flexibiliteit om wijzigingen in het ontwerp aan te brengen. Hij is immers zelf verantwoordelijk voor het definitieve ontwerp.

3. Van ontwerp naar uitvoering en basis voor betaling

In deze fase van het proces gaat het om het borgen dat het eindproduct volgens het gemaakte ontwerp wordt gerealiseerd en dus tevens voldoet aan de gestelde functionele eisen. Het bouwbedrijf toetst tijdens de uitvoeringsfase voortdurend of de gewenste kwaliteit gehaald wordt. In het kwaliteitssysteem van het bouwbedrijf is geborgd hoe de controles en toetsingen plaatsvinden, ook voor de onderdelen die uitgevoerd worden door onderaannemers.

De opdrachtgever richt zich tijdens de uitvoeringsfase niet zozeer op productkwaliteit zoals in de traditionele situatie. Meer richt hij zich op het functioneren van het kwaliteitssysteem van de opdrachtnemer. De focus ligt hierbij op de risico's die (eventueel samen met of door de opdrachtnemer) vooraf geïnterpreteerd zijn.

De opdrachtnemer moet dus aan de opdrachtgever aantonen dat hij zijn kwaliteitsborging op de correcte wijze uitvoert. Dit wordt ook wel externe kwaliteitsborging (EKB) genoemd. Enerzijds krijgt het bestuur van de projectorganisatie zo het inzicht of de beoogde kwaliteit geleverd wordt, anderzijds wordt hiermee aan de opdrachtgever aangetoond dat aan de contractuele verplichtingen voldaan wordt. Grote publieke opdrachtgevers (RWS, ProRail) maken gebruik van een systematische controle op het functioneren van het kwaliteitssysteem van de opdrachtnemer. Dit systeem heet systeemgerichte contractbeheersing (SCB).

Binnen SCB worden drie niveaus van beheersing onderscheiden:

- Systeem: audits op de werking van het kwaliteitssysteem van het bouwbedrijf;
- Proces: toezicht op kritieke processen in ontwerp en uitvoering;
- Product: toetsing van onderdelen van het product (ontwerp of 'hardware').

In hoofdstuk drie zal hier kort verder op in gegaan worden.

4. Relatie tussen prestatie en betaling

In de traditionele situatie vormen vaak de verwerkte hoeveelheden de basis voor betaling, welke nauwkeurig gespecificeerd zijn in het bestek. Het is relatief eenvoudig na te gaan of deze hoeveelheden inderdaad zijn verwerkt. Door het wegvallen van een gedetailleerd bestek, is het bij D&C lastiger om de basis voor betaling te bepalen en kwantitatief te onderbouwen.

Bij geïntegreerde contracten wordt gewerkt met termijnbetalingen over gerealiseerde objecten of objectonderdelen uit de uitvoeringsbegroting. De door de opdrachtnemer aangetoonde kwaliteit is hierbij de basis voor de betaling. De achterliggende gedachte is dat het voldoen aan proceskwaliteit de kwaliteit van het product waarborgt. Dit kan tussentijds worden getoetst. Op het moment dat niet aan kwaliteitsvoorwaarden wordt voldaan, wordt hier melding van gemaakt en kan eventueel betaling worden gestaakt tot dat wel aan kwaliteitsvoorwaarden wordt voldaan of corrigerende maatregelen zijn uitgevoerd.

UAV-GC 2005 (Uniforme Administratieve Voorwaarden bij Geïntegreerde Contractvormen, CROW)

De UAVgc-2005 biedt aanknopingspunten voor kwaliteitsborging. De UAV-GC 2005 geeft de opdrachtgever de mogelijkheid werkzaamheden van de opdrachtnemer te toetsen. Het doel hiervan is dat de opdrachtgever inzicht krijgt in de wijze waarop de overeenkomst door de opdrachtnemer wordt uitgevoerd. Hieraan liggen kwaliteitsplannen en deelkwaliteitsplannen ten grondslag. De opdrachtgever dient in de vraagspecificatie aan te geven wat hij precies wil gaan toetsen. De opdrachtgever beperkt zich in het algemeen tot het toetsen van het proces van kwaliteitsborging van de opdrachtnemer, waarbij eventueel resultaten van keuringen door de opdrachtnemer getoetst kunnen worden. Daardoor wordt ook inzicht in de productkwaliteit verkregen.

De UAV-GC 2005 laat de verantwoordelijkheid voor ontwerpdocumenten bij de opdrachtnemer. De opdrachtgever dient in zijn vraagspecificatie aan te geven welke aspecten van het ontwerpproces hij wil toetsen. De opdrachtgever toetst of de opdrachtnemer de verplichtingen ten aanzien van de kwaliteitsborging van de ontwerpwerkzaamheden uitvoert, zoals vastgelegd in het kwaliteitsplan en eventuele deelkwaliteitsplannen.

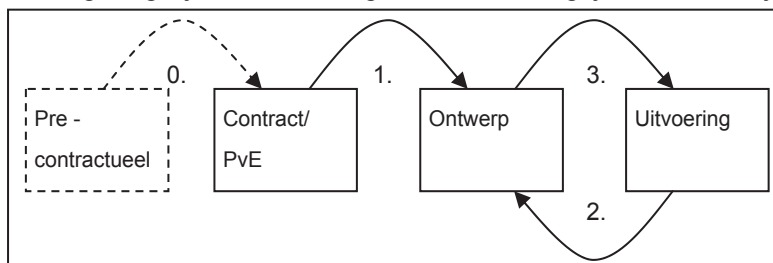
De UAV-GC 2005 biedt de opdrachtgever de mogelijkheid om essentiële aspecten van de uitvoering door de opdrachtnemer ter acceptatie aan hem te laten voorleggen. Welke onderdelen dit zijn dient echter wel door de opdrachtgever van te voren te worden aangegeven.

3 Handreikingen voor kwaliteitsborging bij D&C

3.1 Inleiding

Zoals in het vorige hoofdstuk aan de orde is gekomen loopt kwaliteitsborging als een rode draad door het bouwproces; van de start van de tenderfase tot en met de oplevering. Zoals gesteld in de doelstelling van dit onderzoek is de gehanteerde afbakening in principe het traject dat loopt vanaf het tekenen van het contract tot en met de oplevering. Gedurende het onderzoek is duidelijk geworden dat in de fase voorafgaand aan het tekenen van het contract (aanbiedingsfase of precontractuele fase) reeds een aantal belangrijke activiteiten plaatsvinden die onmisbaar zijn om de borging van de kwaliteit van het eindproduct te kunnen garanderen.

In dit hoofdstuk worden de handreikingen beschreven. Het doel van deze handreikingen is om een zo volledig mogelijk overzicht te geven van belangrijke zaken die je in de praktijk tegenkomt, maar ook



om te kunnen dienen als een praktisch startpunt voor kwaliteitsborging bij D&C. De handreikingen zijn zoveel mogelijk ingedeeld naar de verschillende fases van het bouwproces zoals opnieuw weergegeven in

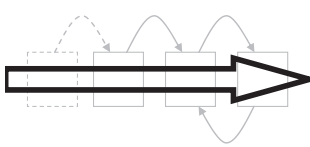
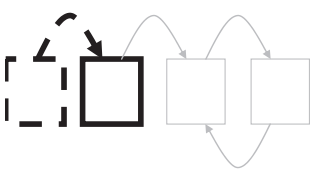
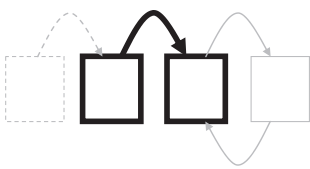
nevenstaande figuur. De eerste handreikingen zijn echter van algemene aard. Deze zijn namelijk gedurende het hele proces van belang en helpen om specifieke activiteiten later in het bouwproces makkelijker te laten verlopen.

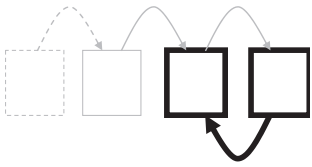
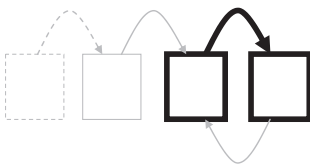
Case: RWZI Harnaschpolder

Dit project omvat het realiseren van een nieuwe RWZI “Harnaschpolder” en het renoveren van een be-staande RWZI “Houtrust”. De capaciteit van RWZI Harnaschpolder is 37.500 m³ per uur, Houtrust ver-werkt per uur 13.900 m³. Er zijn zo’n 1,75 miljoen inwoners die profiteren van de diensten van de twee RWZI’s. In september 2006 is een start gemaakt met het in gang zetten van het zuiveringsproces. Het opstarten van dit proces duurt enkele maanden. Het project is niet alleen D&C maar ook PPS. Opdracht-gever van het project is hoogheemraadschap Delfland, opdrachtnemer is “Delffluent” een zogenaamde Special Purpose Company (SPC) waarin diverse partijen een aandeel hebben. Delffluent is opdrachtgever voor het D&C contract voor het civiele betonbouw gedeelte van RWZI “Harnaschpolder”, opdrachtnemer is de combinatie Strukton en Heijmans.

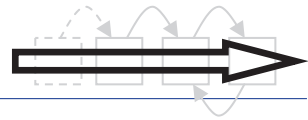
In de onderstaande tabel worden alle handreikingen opgesomd. Bovendien wordt achter iedere handreiking indien aanwezig een verwijzing gemaakt naar een hulpmiddel, methode of checklist die in dat geval van toepassing is.

De verschillende handreikingen worden verderop in dit hoofdstuk toegelicht.

Fase			Hulpmiddel, methode of checklist
		Over het hele proces heen	
	1	Bewustwording, ontwikkelen visie	
	2	Openheid, transparantie	
	3	Verwachtingenmanagement	
		Precontractuele fase	
	1	Inschatten technische en organisatorische risico's	Risicomatrix
	2	Analyseren van technische en organisatorische raakvlakken	Raakvlakkenmatrix
	3	Hergebruiken DC projectervaring bij nieuwe DC aanbiedingen	Inhoudsopgave kwaliteitsplan
		Van contract/PvE naar ontwerp	
	1	Formaliseren van het ontwerpproces door een gestructureerde manier van werken en documenteren	Gestructureerde methode (bv. systems engineering)
	2	Aantonen dat aan elke wens en eis van de opdrachtgever is voldaan	Verificatiematrix
	3	Voldoende aandacht voor het verantwoordelijkheidsvraagstuk	Projectstartup, Reflectiesessies

		Van uitvoering naar ontwerp	
	1	Gebruik maken van gestructureerde methode om uitvoeringskennis te integreren in het ontwerp	Gestructureerde methode (bv. constructability)
	2	Maak goede afspraken over het wijzigingsproces	Kwaliteitsplan
		Van ontwerp naar uitvoering en basis voor betaling	
	1	Voldoende aandacht voor correcte documentatie van de uitvoering van kwaliteitsprocessen	Registratieformulier, etc.
	2	Vestig de aandacht op interne productkeuring	Keuringsformulier
	3	Stem werkpakketten af met opdrachtgever als basis voor betaling (vaak contractuele eis)	

3.2 Handreikingen over het hele proces heen



3.2.1 Bewustwording, ontwikkelen visie

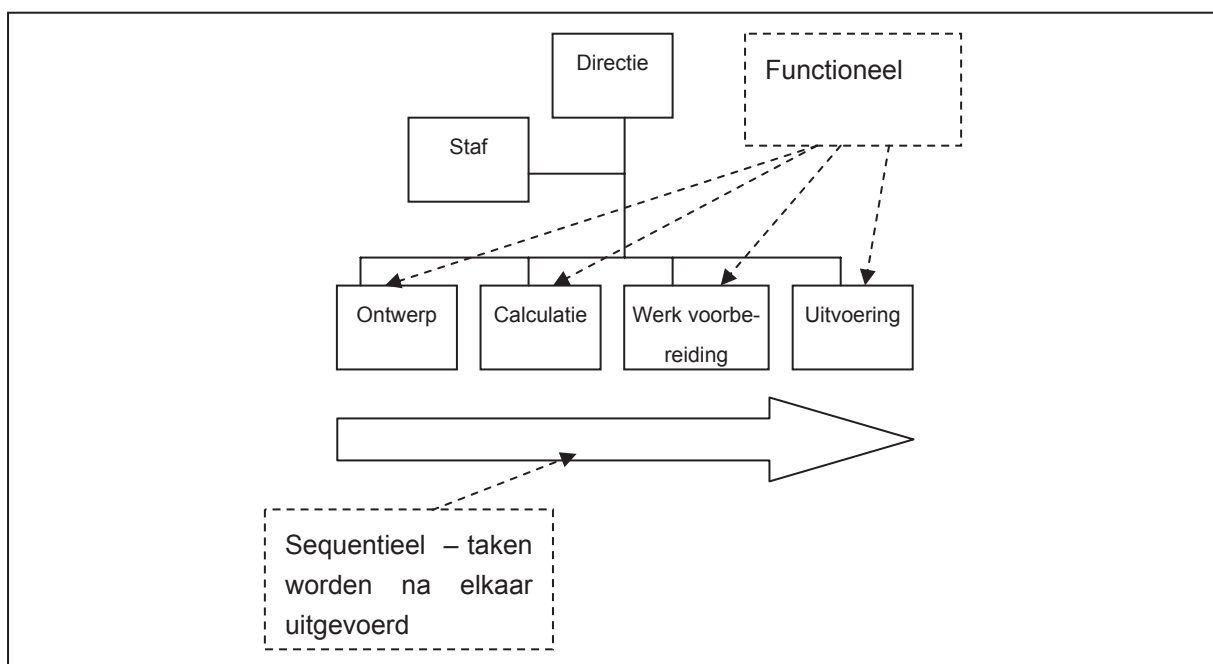
In hoofdstuk twee is in detail uitgelegd wat D&C is, wat de voordelen zijn en wat de implicaties van de veranderde invulling van rollen en verantwoordelijkheden met betrekking tot kwaliteitsborging in het bouwproces zijn. Veranderende rollen en daarmee verschuivende verantwoordelijkheden hebben hun weerslag op:

Competenties en vaardigheden van het personeel van het bouwbedrijf

Er komen nieuwe processen bij en bestaande processen moeten op een andere manier worden ingericht.

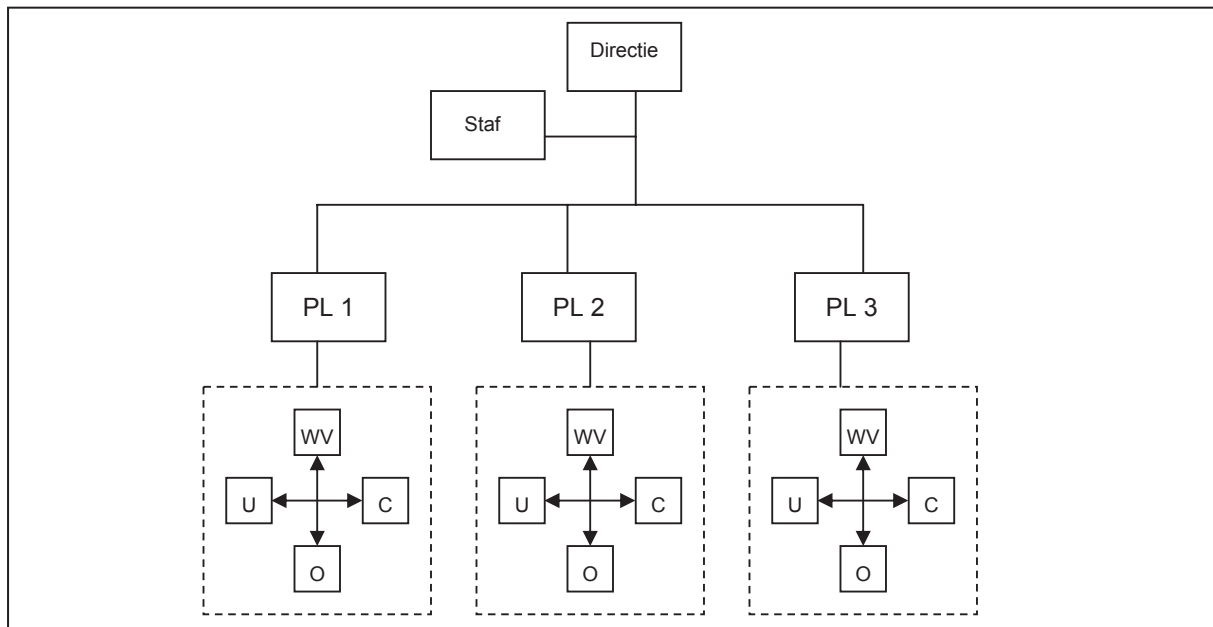
Inrichting van de bouworganisatie

Een traditioneel bouwbedrijf is meestal ingericht rondom de verschillende functies die binnen het bedrijf voorkomen, zoals ontwerp, calculatie, werkvoorbereiding en uitvoering. De afdelingen voeren vaak werkzaamheden voor een project na elkaar, sequentieel uit. Deze functionele indeling van de bouworganisatie is weergegeven in de onderstaande figuur.



Door het wegvallen van de organisatorische scheiding tussen ontwerp en uitvoering, kunnen verschillende functies parallel aan een project werken. Zo spelen uitvoering en werkvoorbereiding een rol in het ontwerpproces onder andere om een beter maakbaar ontwerp te krijgen.

Het lijkt daarom logisch om bij de inrichting van de organisatie de projecten centraal te stellen, en verschillende functies toe te wijzen aan een project. Zie de bijgaande figuur.



3.2.2 Openheid/transparantie

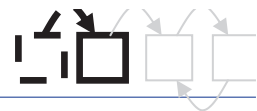
Zowel opdrachtnemers als opdrachtgevers zijn nog zoekende naar de ideale invulling van het rolpatroon bij projecten onder D&C. Investeren in een open en transparante cultuur op het gebied van samenwerking, communicatie en verwachtingenmanagement tussen opdrachtgever en opdrachtnemer blijkt een van de belangrijkste succesfactoren voor succesvolle samenwerking in een D&C contract. Nog meer dan in de traditionele situatie, omdat meer verantwoordelijkheden worden overgenomen van de opdrachtgever zodat deze nog meer moet vertrouwen op de kwaliteitsborging van de opdrachtnemer. Het verkrijgen en onderhouden van vertrouwen tussen opdrachtgever en opdrachtnemer is het belangrijkste doel van het investeren in een open en transparante cultuur. Voor zowel opdrachtgevers als opdrachtnemers geldt dat er een cultuur moet bestaan waarin men elkaar op elkaars gedrag moet kunnen aanspreken. Optredende calamiteiten moeten zo snel mogelijk wederzijds worden gecommuniceerd.

3.2.3 Verwachtingenmanagement

Een belangrijk hulpmiddel voor het in stand houden van een goede vertrouwensrelatie is verwachtingenmanagement. Verwachtingenmanagement wordt voornamelijk vorm gegeven door aan het begin van ieder (deel)project open met elkaar te spreken en vast te leggen wat de doelen en op te leveren resultaten aan het eind van het (deel)project zijn. Dit kan worden vastgelegd in een fasedocument, dat bij de start van een fase door betrokken partijen wordt gevalideerd, en aan het eind van een fase wordt geëvalueerd. Verwachtingenmanagement speelt niet alleen een belangrijke rol tussen opdrachtgever en opdrachtnemer, maar ook tussen andere partijen als architecten, constructeurs, onderaannemers en ook de omgeving van het bouwproject. De verantwoordelijkheid voor verwachtingenmanagement voor deze laatste groep, de omgeving komt bij D&C ook (mede) bij de opdrachtnemer te liggen. Zie ter illustratie het voorbeeldkader.

Bij een groot bouwproject in een dicht bebouwde omgeving moet heiwerk worden uitgevoerd. Er zijn voor dit heiwerk twee opties, namelijk heien of trillen. De eerste levert veel geluidsoverlast op voor de omgeving, maar is binnen afzienbare tijd gereed, de andere levert veel minder geluidsoverlast op, maar duurt aanzienlijk langer. Na raadplegen van de omgeving blijkt deze het heien van de palen te verkiezen, geluidsoverlast boven langdurige rommel in de wijk door de bouwwerkzaamheden. Zonder raadpleging van de omwonenden zouden beide oplossingen tot weerstand hebben geleid. Door het juist en open voorstellen van de alternatieven en inspraak in de keuze is dit voorkomen.

3.3 Pre-contractuele fase



Handreiking 1: Het inschatten van risico's begint in deze fase. Het gaat er bij risicomanagement om de (belangrijkste) risico's goed te kunnen identificeren en af te stemmen met de opdrachtgever. Zorg ervoor dat de juiste en complete informatie beschikbaar is.

Het juist en zo volledig mogelijk inschatten van risico's speelt een belangrijke rol bij de prijsbepaling. Risicomanagement is een gestructureerde methode om risico's in kaart te brengen. De geïdentificeerde risico's worden daarbij weergegeven in een risicomatrix, een tabel waarin risico's geordend zijn. Risico's kunnen vervolgens worden geprioriteerd, en er kan worden aangegeven welke beheersmaatregelen worden genomen om het risico te ondervangen, of een verwijzing naar documentatie waar beheersmaatregelen voor dit risico worden beschreven. Hieronder een voorbeeld van hoe een risicomatrix eruit zou kunnen zien (bron: CROW).

	Risico	Oorzaak	Gevolg	Beheersmaatregel	Actiehouder	Deadline
Risico 1						
Risico 2						

Risico's kunnen betrekking hebben op zowel technisch (product) als organisatorisch (proces) vlak. Bijvoorbeeld bij de bouw van een waterzuiveringsinstallatie onder D&C is het grootste technische risico dat uiteindelijk het waterzuiveringsproces niet functioneert. Onderdelen die deel uit maken van het kritische proces verdienen dus bovengemiddeld aandacht tijdens ontwerp en uitvoering. Op organisatorisch vlak kan bijvoorbeeld wet- en regelgeving, zoals het verkrijgen van bepaalde vergunningen een risico vormen.

Risico inventarisatie in deze fase is belangrijk omdat eventuele adders die onder het gras blijken te zitten in een fase nadat het contract getekend is veel moeilijker zijn te bestrijden. Intensieve, maar vooral open en transparante communicatie met de opdrachtgever is in deze fase van groot belang om de informatie te verzamelen die nodig is om de risico's te kunnen inschatten. De volgende vragen moeten worden overdacht:

- Kun je alle geïdentificeerde risico's wel aan? Moet ik alle risico's die de opdrachtgever wil overdragen wel overnemen. Is dit onderhandelbaar met de opdrachtgever?
- Zijn de eisen helder omschreven? Functioneel gespecificeerde eisen zijn open voor interpretatie, dat is natuurlijk ook noodzakelijk om een innovatief ontwerp te kunnen maken. Soms worden functionele eisen toch als "vaag" gezien, in dat geval moet de dialoog met de opdrachtgever aangegaan worden om meer helderheid te verkrijgen. Het juist interpreteren van de functionele eisen is ook een kans kan zijn om onderscheidend te kunnen zijn ten opzichte van de concurrentie. In dit kader is het van belang de beoordelingscriteria van de aanbidding (het aanbiddingsontwerp) helder te hebben, of indien deze niet duidelijk zijn gedefinieerd door de opdrachtgever hierover duidelijkheid te vragen. Zie ter illustratie het voorbeeldkader.

Een grote publieke opdrachtgever zet een utili-teitsbouw project D&C in de markt. De beoordelingscriteria zijn helder geformuleerd, ook is duidelijk hoe zwaar iedere afzonderlijke factor meetelt in het eindoordeel. Zo telt "esthetische uitstraling" voor 10% mee. Toch besteden veel bouwbedrijven het ontwerp uit aan architecten die vervolgens juist veel aandacht (en tijd en geld) besteden aan uitstraling. Een bouwbedrijf die het ontwerp in eigen beheer gehouden heeft en meer aandacht aan maakbaarheid en de overige belangrijke criteria heeft besteed, heeft de aanbesteding gewonnen. Ontwerpend calculeren en calculerend ontwerpen dus!

Meer informatie over risicomanagement is te vinden bij risnet (www.risnet.nl) en in eerdere RRBOUW-publicaties (www.bouwendnederland.nl).

Handreiking 2: Raakvlakkenanalyse. Fysieke maar ook organisatorische grenzen moeten gemanaged worden. Door het in kaart brengen van de raakvlakken wordt inzichtelijk gemaakt waar aan aandacht besteed moet worden en op welke manier.

Het in kaart brengen van raakvlakken maakt helder waar met wie moet worden samengewerkt, wanneer en op welk tijdstip. Op deze manier wordt duidelijk welke afspraken er tussen verschillende partijen gemaakt moeten worden. Raakvlakken kunnen ook hier weer organisatorisch of technisch van aard zijn. Voorbeelden van organisatorische raakvlakken zijn diem et de opdrachtgever, architecten, onderaannemers en de omgeving. Technische raakvlakken treden in het voorbeeld van de waterzuiveringsinstallatie bijvoorbeeld op bij de aansluiting van het installatiewerk op de betonnen onderbouw, of bij de aansluiting van het openbare waterleidingnet op de leidingen van de zuiveringsinstallatie. Bij het identificeren en ordenen van raakvlakken kan gebruik gemaakt worden van een raakvlakkenmatrix.

Handreiking 3: Gebruik ervaring uit voorgaande D&C projecten in een volgende aanbidding voor een D&C werk, door het laten meedraaien van een projectleider in een tenderteam.

De kennis die wordt opgedaan bij het werken met D&C moet worden terugvertaald naar de organisatie. Zo kan bij een volgende aanbidding een betere inschatting van risico's en kansen worden gemaakt. Dit geldt voor zowel de procesmatige als de uitvoeringskant van een D&C project. Er is een aantal methoden te noemen die het mogelijk maken te leren van opgedane ervaring:

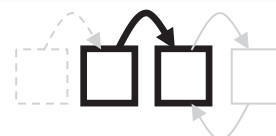
- Integraal evalueren van projecten. Niet alleen binnen de uitvoering, maar over het hele proces heen: van aanbidding tot oplevering.
- Betrekken van vertegenwoordigers van de uitvoering in een tenderteam, bijvoorbeeld projectleiders.
- Aanpassen van het generieke kwaliteitsplan. Leerervaringen moeten worden geborgd in het generieke kwaliteitsplan. Dit is immers primair de basis voor de toetsing door opdrachtgever. Van belang is dus om een generiek kwaliteitsplan "levend" te houden door dit op basis van ervaringen aan te vullen. Het generieke kwaliteitsplan kan vervolgens als basis dienen voor ieder specifiek project kwaliteitsplan.

Voorbeeld inhoudsopgave van een Project Plan Kwaliteit

1. Projectinformatie
 - a. Plaats
 - b. Aanneemsom
2. Organisatieschema project
 - a. Opdrachtgever
 - b. Directievoerder
 - c. Werkvoorbereider
 - d. Uitvoerder
 - e. Bouwplaatsmedewerkers
3. Overlegstructuur
 - a. Bouwvergadering
 - b. Werkbespreking
4. Contractstukken
5. Risicoregister
 - a. Aandachtspunten
 - b. Te keuren punten
6. Instructie Risico-analyse
 - a. Analyse van kritische punten
 - b. Checklist kritische punten
 - c. Planaanpassingen
 - d. Keuren
 - e. Projectevaluatie

Case: Verdubbeling N31 tussen Leeuwarden en Drachten (Wâldwei)

Opdrachtgever Rijkswaterstaat (RWS) heeft een DBFM-contract met Wâldwei.com, een Special Purpose Company (SPC) waarin de firma's Balast Nedam, BAM en Dura Vermeer vertegenwoordigd zijn. Volgens dit contract neemt RWS de beschikbaarheid van (een gedeelte van) de N31 als dienst af van deze SPC. Het betreft het wegvak tussen knooppunt Nijegaasterhoek (bij Drachten) en Hemriksein (bij Leeuwarden), een traject met een lengte van 13 kilometer. Het contract is ingegaan op 1 maart 2004 en loopt tot 15 jaar na oplevering. De oplevering is gepland in 2008. Voor de bouw heeft Wâldwei.com een DBM contract met Bouwcombinatie Wâldwei v.o.f., een combinatie waarin dezelfde partijen vertegenwoordigd zijn als in de SPC. Deze combinatie is verantwoordelijk voor ontwerp, bouw en onderhoud van het genoemde wegvak. De werkzaamheden bestaan uit het verdubbelen van het wegvak (wordt 2x2 rijstroken) en het realiseren van twee kunstwerken te weten een aquaduct (nabij de Hem-penser Wielen) en een nieuwe, verhoogde Fonejachtbrug (over het Prinses Margrietkanaal).



3.4 Van Contract/PvE naar ontwerp

Handreiking 1: In deze fase moet worden aangetoond dat het (detail)ontwerp voldoet aan de wensen en eisen van de opdrachtgever. Het ontwerpproces moet daarom gestructureerd en gedocumenteerd worden.

Het ontwerpproces is in de traditionele situatie vaak gestoeld op een intuïtieve aanpak. Bij Design & Construct moet gedurende het ontwerpproces expliciet gemaakt worden dat het definitieve ontwerp voldoet aan de functionele eisen, en daarmee aan de eisen en wensen van de opdrachtgever. Het ontwerpproces moet daarom op worden geformaliseerd.

In hoofdstuk twee werd al gezegd dat Systems Engineering een methode die het ontwerpproces formaliseert. Het toepassen van deze methode wordt door de grote publieke opdrachtgevers steeds vaker opgenomen als contracteis. Systems Engineering is een uitgebreide methode waarmee complexe ontwerpprocessen kunnen worden gestructureerd. Om het risico van een papieren tijger tegen te gaan, moet een juiste balans gevonden worden tussen omvang van het werk en mate van detail. Het detailniveau kan bijvoorbeeld op basis van kengetallen van een opdracht worden bepaald, als bijvoorbeeld geschatte aanneemsom.

De relevante aspecten uit Systems Engineering zijn:

- Top down: Van grof naar fijn. In Systems Engineering wordt gebruik gemaakt van een functieboom. De functie eisen van de opdrachtgever worden in deze boom volledig uitgespecificeerd, naar deelfuncties.
- Systematisch: Het ontwerp verloopt volgens een vastgelegd proces. De verschillende onderdelen worden steeds op een vastgestelde manier gedocumenteerd. Deze documentatie toont aan dat het ontwerpproces op de juiste manier is doorlopen.

- Integraal: zodat alle aspecten meegenomen worden. Niet alleen eisen met betrekking tot uitvoering en onderhoud, ook bijvoorbeeld eisen vanuit de omgeving, milieu, enz.

Handreiking 2: Met behulp van een verificatiematrix kan worden aangetoond dat aan elke wens en eis van de opdrachtgever is voldaan. Deze matrix kan gebruikt worden bij de onderlinge communicatie tussen opdrachtnemer en opdrachtgever.

In een verificatiematrix staan de eisen uitgezet tegen de oplossingen. Door deze matrix te gebruiken in de communicatie met de opdrachtgever kan worden geborgd dat iedere wens en eis is meegenomen in het uiteindelijke ontwerp. Hieronder een voorbeeld van hoe een verificatiematrix ingericht zou kunnen zijn.

Eis	Voldaan	Ontheffing of wijziging	Risico	Voorgeschreven of afgesproken verificatiemethode	Referentie voldaan aan eis
<code eis>	- Ja - Moment van aantonen - Onderliggende eis	<beschrijving of verwijzing>	<code risico>		
Versie verificatiematrix Fase					

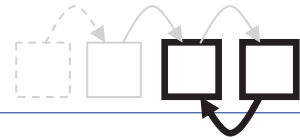
Bron: Prorail.

Handreiking 3: Verantwoordelijkheidsvraagstuk is in deze fase belangrijk. Duidelijke afspraken over hoe om te gaan met op- en aanmerkingen van de opdrachtgever over het ontwerp.

Bij D&C ligt de verantwoordelijkheid voor ontwerp en uitvoering bij de opdrachtnemer. Toch zal de opdrachtgever gedurende het ontwerpproces voldoende vertrouwen moeten houden dat het uiteindelijke product voldoet aan de eisen die hij eraan stelt. Tussentijds moet dus inzage worden gegeven in het ontwerp. Er moeten heldere afspraken worden gemaakt met de opdrachtgever over hoe wordt omgegaan met opmerkingen en verzoeken tot wijziging in het kader van het verantwoordelijkheidsvraagstuk. Zo kan aan documentatie verschillende niveaus van acceptatie worden meegegeven, bijvoorbeeld:

- ter informatie: Er wordt geen officiële terugkoppeling verwacht van de opdrachtgever
- voor commentaar: De opdrachtgever krijgt een bepaalde tijd om te reageren;
- ter acceptatie: De opdrachtgever moet zijn goedkeuring uitspreken over bepaalde documentatie.

3.5 Van uitvoering naar ontwerp



Handreiking 1: Een belangrijk voordeel van het opheffen van de barrière tussen ontwerp en uitvoering is dat uitvoeringsaspecten meegenomen kunnen worden in het ontwerp.

Methoden die ingezet kunnen worden om uitvoeringsaspecten in het ontwerp mee te nemen, zodat er een beter maakbaar product ontstaat zijn als volgt:

Proces: Breng ontwerp en uitvoering daadwerkelijk bij elkaar. Betrek projectleiders en werkvoorbereiders in het ontwerpproces (en vice versa).

Systeem: Het gebruik van een gestructureerde methode dwingt tot nadenken over uitvoeringsaspecten tijdens het ontwerpproces. Een voorbeeld van een formele methode is *constructability*. Dit is een formeel systeem dat met complexe situaties kan omgaan. Ter info zijn de meest praktische elementen van *constructability* in onderstaand ter informatie opgenomen.

Een aannemer die actief is in de civiele betonbouw gebruikt drie standaardmaten damwanden. Ontwerpers en calculators betrekken in principe alleen deze drie formaten in ontwerp en calculatie.

Product: Standaardisatie van (deel)producten en/of materieel. Aandachtspunten zijn logistiek, fundering, bemaling en bouwmethodiek. Zie voorbeeldkader.

Constructability

Een methodiek om uitvoeringsaspecten mee te nemen in het ontwerp is Constructability. Dit betreft een formele methode die op een gestructureerde manier zo veel mogelijk uitvoeringsaspecten integreert in het ontwerp. Bij Constructability gaat het erom de maakbaarheid van een te bouwen object te vergroten. Factoren die invloed hebben op de maakbaarheid zijn bijvoorbeeld standaardisatie in de verschillende onderdelen van een object, en de volgorde waarin de onderdelen gebouwd kunnen worden. Ook kunnen hierin bijvoorbeeld bijzonderheden van de locatie (bereikbaarheid, ondergrond, etc.) meegenomen worden. Op deze manier kunnen uitvoeringsrisico's al in een vroeg stadium worden ondervangen in het ontwerp, en zo de uiteindelijke projectkosten drukken. Voor een uitgebreide beschrijving van Constructability wordt verwezen naar "Constructability in building and engineering projects" (zie literatuurlijst).

Handreiking 2: Maak goede afspraken over het wijzigingsproces.

Een van de sterke punten van D&C is dat in deze fase tijd gewonnen kan worden omdat het wijzigingsproces flexibeler van aard is. Ontwerpwijzigingen in de traditionele situatie kennen soms een bijna juridisch karakter, bij D&C kunnen de lijnen korter worden ingericht omdat de processen zich veelal in eigen huis afspelen. Er moet hierbij wel rekening gehouden worden met het verantwoordelijkheidsvraagstuk zoals eerder omschreven.

3.6 Van ontwerp naar uitvoering en betaling



Handreiking 1: Voer kwaliteitsprocessen uit zoals omschreven en documenteer dit adequaat om aantoonbaarheid te borgen.

In deze fase gaat het erom dat het plan aantoonbaar uitgevoerd wordt zoals beschreven. Dat geldt voor het product, dat moet gemaakt worden zoals ontworpen, maar ook voor het proces, dat moet uitgevoerd worden zoals beschreven in het kwaliteitsplan. De rol van de opdrachtgever verschilt in deze fase duidelijk van de traditionele situatie. De opdrachtgever houdt afstand van de uitvoering van het product, en baseert zijn vertrouwen in een goed eindproduct op het feit dat aan hem aantoonbaar wordt gemaakt dat de uitvoering verloopt zoals beschreven in de door hem gevalideerde documentatie zoals het kwaliteitsplan, projectplanning, ontwerptekeningen en -berekeningen.

Handreiking 2: De opzichter van de opdrachtgever is verdwenen. Er moet intern een objectief systeem voor productkeuring worden ingericht.

De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor productkeuring. Op basis van de geïdentificeerde risico's moet een keuringsplan worden opgesteld. Eventueel kan een opdrachtgever deze keuringen ("ter info") bijwonen.

Als een bouwbedrijf merkt dat een opdrachtgever zich teveel bemoeit met de dagelijkse uitvoering wordt een dialoog met de opdrachtgever aange-gaan over rollen en verantwoordelijkheden. De methode van toezicht wordt daarop opnieuw afge-stemd.

De objectiviteit van en de aandacht voor het keuren is van groot belang. Deze kan worden verhoogd door naast controles door de uitvoering zelf (1^e lijns controle) ook controles los van de uitvoering te organiseren (2^e lijns controle). Deze 2^e lijns controle kan bijvoorbeeld ingevuld worden door een ander uitvoeringsteam, een kwaliteitsmedewerker of door een externe partij. Sommige professionele opdrachtgevers verplichten externe productkeuring.

Opdrachtgevers die de uitvoering volgens SCB (Systeemgerichte contractbeheersing) toetsen, maken onderscheid in systeem-, proces- en producttoetsen. De frequentie en mix van toetsen hangt hierbij af van het resultaat van vorige toetsen en van de intensiteit en betrouwbaarheid van het regime van de opdrachtnemer. Indien veel negatieve toetsresultaten naar voren gekomen zijn, zal de toetsfrequentie door de opdrachtgever worden opgevoerd. Bij veel positieve resultaten kan de frequentie worden verlaagd.

Handreiking 3: Oplevering begint al bij het tekenen van het contract. Vroeg afspraken maken over opleverdossier (documentatie, rapporten etc.)

Het voorkomen van verrassingen achteraf is het belangrijkste voorwaarde voor een succesvolle oplevering. Vertrouwen hebben en houden, open en transparante communicatie zijn daartoe de belangrijkste hulpmiddelen. Opleveren begint in feite al voordat de inkt onder het contract opgedroogd is. Het projectteam van de opdrachtnemer moet investeren in een open cultuur onder de betrokken partijen, inclusief onderaannemers. Met de opdrachtgever moet al in een vroeg stadium worden afgesproken wat de oplevercriteria zijn en welke documentatie (tekeningen, garantiebewijzen, etc.) meegeleverd moeten worden. Het is immers nauwelijks mogelijk om naderhand nog documentatie te genereren over onderdelen van het werk die reeds lang zijn afgerond. Daar de betaling afhangt van de aantoonbaarheid van de geleverde prestatie is dit van extra groot belang.

Handreiking 4: Stem werkpakketten af met de opdrachtgever om als basis voor termijnen van betaling te dienen.

De opdrachtnemer doet zelf een realistisch voorstel over de verdeling van betalingen in werkpakketten gedurende de uitvoering van het project. Betaalposten moeten onderbouwd worden, afhankelijk van de fase van het project. In de ontwerpfase kan het opleveren van bepaalde (ontwerp)documentatie als een betaalmijlpaal worden beschouwd, in de uitvoeringsfase kunnen registratieformulieren de rechtmatigheid van een betaalpost onderbouwen.

Bij geïntegreerde contracten wordt gewerkt met termijn betalingen over gerealiseerde objecten of objectonderdelen uit de uitvoeringsbegroting. Aan de betaling ligt een termijnstaat ten grondslag. De opdrachtnemer stelt deze termijnstaat op. De eisen waaraan de termijnstaat dient te voldoen worden door de opdrachtgever opgesteld. Als de opdrachtgever akkoord gaat met de termijnstaat wordt een prestatieverklaring afgegeven, die de basis voor betaling vormt. De termijnstaat dient vaak ter acceptatie te worden voorgelegd aan de opdrachtgever.

4 Conclusies en aanbevelingen

De kern van deze rapportage wordt gevormd door de handreikingen die geformuleerd zijn in het hoofdstuk drie. Tot slot van deze rapportage volgen hieronder puntsgewijs enkele conclusies die uit het onderzoek naar voren gekomen zijn. Hieronder worden enkele conclusies en aanbevelingen geformuleerd:

Belang van “zachte aspecten” mag niet onderschat worden

Opdrachtnemers en opdrachtgevers die nog weinig ervaring hebben met D&C projecten zijn zoekende naar de juiste invulling van vernieuwde rollen en verantwoordelijkheden. Van belang is zo vroeg mogelijk in het traject af te stemmen tussen opdrachtgever en opdrachtnemer wat de wederzijdse verwachtingen en werkmethoden zijn. Dit vereist een transparante communicatie, niet alleen bij de start van het project.

Kwaliteitsborging is een middel, geen doel

Het motief voor kwaliteitsborging is niet in eerste instantie omdat de opdrachtgever erom vraagt. Bij D&C moet de opdrachtnemer aantonen dat de door de opdrachtgever gevraagde eisen en kwaliteit wordt voldaan. De opdrachtnemer doet dit door maatregelen die door de lijnorganisatie in acht moeten worden genomen om de gewenste kwaliteit te bereiken en te borgen (documenteren en vervolgens erop toezien dat dit inderdaad op deze manier uitgevoerd wordt) in de processen.

Grote publieke opdrachtgevers ontwikkelen standaardmethoden

De grote publieke opdrachtgevers hebben in de afgelopen jaren ervaring opgedaan met D&C. Deze opdrachtgevers stellen in hun methoden vast hoe de kwaliteitsborging waarvoor de opdrachtnemer verantwoordelijk is wordt getoetst. In dit rapport werd bijvoorbeeld Systeemgerichte Contractbeheersing genoemd, dat door Rijkswaterstaat wordt gehanteerd. De opdrachtgever stelt eisen aan de manier waarop een bouwbedrijf zijn kwaliteitsborging moet inrichten. Voor het bouwbedrijf verdient het aanbeveling hiermee rekening te houden.

Gebruik maken van gestructureerde methoden

In dit rapport is een aantal methoden genoemd bijvoorbeeld om ervoor te zorgen dat eisen van de opdrachtgever in het ontwerp worden meegenomen, en om rekening te houden met uitvoeringseisen in het ontwerp. Deze methoden zijn vaak ontworpen om met de meest complexe situaties om te gaan, en in die zin dus voor (kleinere) bouwwerken te uitgebreid. De kracht van deze methode zit in de gestructureerdheid, waarmee wordt geborgd dat zoveel mogelijk met alle aspecten rekening wordt gehouden.

5 Bijlagen

Selectiecriteria cases

Uit de bovenstaande lijst worden vier cases geselecteerd voor het vervolg van het onderzoek. Voor de selectie van de cases zijn de volgende criteria opgesteld:

- Er moet iets van te leren zijn, doordat er bijzondere methoden zijn voor:
 - o Borging van eisen van klant in het ontwerp en/of
 - o Eisen ten aanzien van uitvoering in ontwerp en/of
 - o Eisen vanuit ontwerp in product
 - o Relatie prestatie/betaling
- De case en betrokken personen moeten toegankelijk zijn
- Het moet gaan om een D&C contract
- We willen een mix van GWW en B&U cases
- Het mag een nog lopend project zijn (dossiers zijn dan gemakkelijker toegankelijk)

Vragenlijst cases

Deze bijlage bevat de vragenlijst die gebruikt is ten behoeve van het praktijkcase onderzoek. De vragen dienen als leidraad tijdens de interviews die gehouden zullen worden om tot case beschrijvingen te komen voor het project.

Achtergrond informatie over contractvorm

1. welke zaken zijn in het contract uitbesteed? (ontwerp, uitvoering, onderhoud, exploitatie)
2. met welke partijen is het contract gesloten? (met 1 partij of juist met een combinatie?)
3. wat is overweging geweest voor deze contractvorm?
4. welke afspraken zijn gemaakt over het aantonen van de productkwaliteit? (wie speelt welke rol? documenten, processen, controles?)
5. is er een kwaliteitssysteem voor het project opgesteld? Of wordt gebruik gemaakt van systemen van bouwbedrijf en opdrachtgever? (hoe sluiten deze op elkaar aan? Zijn er door de opdrachtgever eisen gesteld aan het kwaliteitssysteem van het bouwbedrijf?). Zou u het een volgende keer anders doen? Waarom?
6. wie is verantwoordelijk voor het verkrijgen van vergunningen?
7. is er in het aanbiedingsdocument iets vastgelegd omtrent kwaliteitsborging? Zo ja, wat?
8. is er gebruik gemaakt van de UAV-GC 2005? (zo nee, waarvan dan wel?)

Borging van eisen van de klant

1. hoe waren de eisen van de klant geformuleerd?
2. hoe is rekening gehouden met de eisen van de klant? (vertaling van eisen naar ontwerp)
3. is er intern ontworpen of is dit uitbesteed? (hoe wordt kwaliteit gewaarborgd bij uitbesteding ontwerp?)
4. zijn hier speciale methoden voor gebruikt? (bestaande of zelf ontwikkeld)
5. is hierbij tegen problemen aangelopen? Welke?
6. hoe is of wordt het ontwerp door de opdrachtgever gecontroleerd?
7. waar ligt verantwoordelijkheid voor de ontwerpdocumenten? Bij opdrachtnemer?

Borging eisen t.a.v. uitvoering in ontwerp

1. is bij ontwerp rekening gehouden met eisen t.a.v. uitvoering?
2. op welke wijze? (welke methodieken)
3. hoe uit zich dit in het ontwerp?

Eisen vanuit het ontwerp in het product

1. hoe wordt de kwaliteit van het eindproduct aangetoond? (processen, documenten, standaardformulieren?)
2. wat is hierover afgesproken met de opdrachtgever?
3. hoe is kwaliteitsborging tijdens de uitvoering geregeld?
4. zijn er bepaalde vastgelegde processen of procedures die worden doorlopen?
5. wat wordt door de opdrachtgever wel en niet gecontroleerd? Op welke wijze?

Relatie tussen prestatie en betaling

1. vind de betaling plaats in termijnen? (wat voor termijnen/fasering?)
2. Hoe is basis voor betaling geregeld? Welke documenten liggen ten grondslag aan betaling?

Literatuurlijst

B. van der Veen; J.S. Caerteling. *Logisch consistente varianten van Design Construct*. P3BI, project XV, Enschede, juni 2003.

M.A.M.C. van den Berg (red.) *Bouwrecht in kort bestek*. Deventer: Kluwer, 2000, 4^e druk.

Rijkswaterstaat. *Handreiking systeemgerichte contractbeheersing*.

K. Th. Veenvliet. *Syllabus: integraal ontwerpproces*. Universiteit Twente, Enschede, februari 2006

CROW. *Kwaliteitsborging. opdracht en ontwerp*. Publicatie 97, Ede 1995.

CROW. *Leidraad aanbesteden van geïntegreerde contracten*. Publicatie 229, Ede, april 2006.

CROW. *Standaard RAW bepalingen 2005*. Ede, oktober 2005

Hogesnelheidslijn-Zuid. Voortgangsrapport juli-december 2000

CROW. *UAV-GC 2005. Model basis overeenkomst, toelichting*. Publicatie 443, Ede, februari 2005.

S. Male e.a. *The value management benchmark: research results of an international benchmarking study*. Harriot Watt University, Edinburgh, 1998

S. Male e.a. *The value management benchmark: a good practice framework for clients and practitioners*. Harriot Watt University, Edinburgh, 1998

A. Griffith. *Constructability in building and engineering projects*. Anthony Rowe Ltd: Chippenham, Wiltshire, 1995

Design Build institute of America. www.dbia.com

International Council on systems engineering. www.incose.nl en www.incose.org
