

Borging van constructieve veiligheid in het bouwproces

**Over engineeringscoördinatie en de formalisering daarvan in de Nederlandse
wet- en regelgeving**

**Universiteit van Tilburg
Masterscriptie rechtsgeleerdheid
Accentprogramma privaatrecht
Begeleider: mw. mr. dr. S. van Gulijk
Tweede beoordelaar: mw. mr. dr. V. Mak**

Vera Schipper

872621

Oktober 2012

Begrippenlijst

| | |
|--------------------------|---|
| <i>Aannemer</i> | De natuurlijke of rechtspersoon, aan wie is opgedragen om een werk van stoffelijke aard uit te voeren en op te leveren en levering(en) te verrichten. |
| <i>Adviseur</i> | De partij die een (ontwerp)opdracht aanvaardt. Bijvoorbeeld een architect of constructeur die in de ontwerpfase van het bouwproces een opdracht aanvaardt ten aanzien van het – respectievelijk – esthetische ontwerp en/of constructief (hoofd)ontwerp. |
| <i>Afstemmen</i> | Het met elkaar overeenkomen en op elkaar aansluiten. |
| <i>Bestekstekeningen</i> | De getekende uitwerking van het voorontwerp en definitief ontwerp. |
| <i>Borgingsmaatregel</i> | Elke getroffen maatregel die bijdraagt aan een volledige, duidelijke en zorgvuldige taakverdeling betreffende de uitoefening van werkzaamheden en de afstemming hiervan. |
| <i>Bouwconstructie</i> | Onderdeel van een bouwwerk dat bestemd is om een belasting te dragen. |
| <i>Bouwpartij</i> | Alle private partijen die deel uitmaken van een projectorganisatie. Vaste partijen zijn: opdrachtgever, architect, installateur, (deel)constructeur(s), hoofd- en onderaannemer(s), leveranciers, bouwdirectie. |
| <i>Bouwproces</i> | Het geheel van de – binnen een projectorganisatie – afzonderlijk en deels gefaseerd te verrichten werkzaamheden. Het bouwproces kan worden onderverdeeld in de fasen: initiatief, ontwerp, vergunningverlening, detailengineering, uitvoering en gebruik. |
| <i>Bouwproject</i> | Het concrete bouwprogramma ten behoeve waarvan een projectorganisatie wordt ingericht. |
| <i>Constructeur</i> | De specialist op het gebied van bouwkundige berekeningen en tekeningen voor wat betreft grondmechanica, staal, hout en beton. |

| | |
|----------------------------------|---|
| <i>Constructie</i> | Alles wat is samengesteld uit één of meer onderdelen. |
| <i>Constructief hoofdontwerp</i> | De constructieve bestekstekeningen, hoofdberekeningen en technische specificaties, ook wel: het besteksontwerp. |
| <i>Constructief ontwerp</i> | Het resultaat van alle uitgevoerde ontwerpwerkzaamheden ten behoeve van de bouwconstructie. |
| <i>Constructieve samenhang</i> | De samenhang van alle gegevens en bescheiden die door ontwerpende en uitvoerende partijen ten behoeve van de bouwconstructie zijn vervaardigd, alsmede de fysieke samenhang tussen alle constructieonderdelen op de bouwplaats. |
| <i>Constructieve veiligheid</i> | De mate waarin een bouwconstructie voldoende sterk, stabiel en stevig is, zodanig dat het risico op bezwijken van deze constructie – of een onderdeel daarvan – tijdens zijn levensduur maatschappelijk aanvaardbaar is. |
| <i>Coördinatie</i> | Het systematisch afstemmen van constructieve werkzaamheden die door verschillende partijen zijn verricht, zodanig dat zij in constructieve zin met elkaar samenhangen. |
| <i>Deelconstructeur</i> | Constructeur van de detailengineering. |
| <i>Deelconstructie</i> | Onderdeel van de bouwconstructie, zoals in het werk gestort beton-prefab beton-, staal-, hout- en glasconstructie. |
| <i>Detailberekeningen</i> | Berekeningen die worden opgesteld ter uitwerking van de hoofdberekeningen, maar ook de totale krachtswerking bepalen van alle constructieonderdelen en hun aansluitingen, de gekozen dimensies van constructies gedetailleerd verifiëren en de basis vormen voor de op te stellen detailtekeningen. |
| <i>Detailengineering</i> | Het maken van werktekeningen, detailtekeningen en detailberekeningen van de bouwconstructie en onderdelen. |

| | |
|---------------------------------|--|
| <i>Detailtekening</i> | Getekende uitwerking van het constructief hoofdontwerp die een ondubbelzinnige aanduiding geeft van een constructieonderdeel in zijn vorm, afmetingen, materiaalgebruik en overige gestelde eisen en waarvan de plaats eenduidig vastligt. |
| <i>Engineeringwerkzaamheden</i> | Het teken- en rekenwerk dat door zowel constructeur als deelconstructeurs wordt vervaardigd ten behoeve van de bouwconstructie. |
| <i>Engineeringcoördinatie</i> | Het systematisch afstemmen van engineeringwerkzaamheden, zodanig dat deze werkzaamheden in technisch inhoudelijke zin met elkaar samenhangen. |
| <i>Formaliseren</i> | Het vastleggen, regelen. |
| <i>Hoofdberekeningen</i> | Berekeningen om de sterkte, stabiliteit en hoofddimensionering van de constructies en hun fundering te kunnen bepalen. |
| <i>Hoofd constructeur</i> | De constructeur die tevens is belast met de controle op de door de deelconstructeurs vervaardigde gegevens en bescheiden, alsmede de constructeur die de constructieve samenhang bewaakt. |
| <i>Ontwerpend aannemer</i> | De natuurlijke of rechtspersoon aan wie de realisatie van ontwerp- en uitvoeringswerkzaamheden, en indien overeengekomen, het meerjarig onderhoud is opgedragen. |
| <i>Opdracht</i> | De in een overeenkomst geformuleerde te leveren prestatie. |
| <i>Opdrachtgever</i> | De natuurlijke of rechtspersoon die een opdracht verleent. |
| <i>Projectorganisatie</i> | De manier waarop taken zijn verdeeld tussen de bij een bouwproject betrokken partijen. |
| <i>Systematisch</i> | Volgens een systeem. Oftewel een doelmatige en gestructureerde inrichting van bijvoorbeeld een projectorganisatie en de regels die dienen ter instandhouding hiervan. |

| | |
|----------------------|---|
| <i>Taak</i> | De opdracht om een in de overeenkomst geformuleerde prestatie te leveren. |
| <i>Versnippering</i> | De situatie waarin taken tussen meerdere partijen zodanig worden verdeeld dat het gevaar ontstaat dat geen van deze partijen verantwoordelijkheid kan of wil nemen voor het tot stand te brengen resultaat. |
| <i>Werktekening</i> | De uitvoeringstekeningen. |
| <i>Werkzaamheden</i> | Activiteiten die moeten worden verricht om de prestatie te leveren die aan een partij is opgedragen. |

Inhoudsopgave

| | |
|--|----|
| Begrippenlijst | 3 |
| Inhoudsopgave | 7 |
| Dankwoord | 9 |
| Hoofdstuk 1. Inleiding | 10 |
| 1.1 Constructieve (on)veiligheid in het bouwproces? | 10 |
| 1.1.1 Het bouwproces als constructieve veiligheidsketen | 11 |
| 1.1.2 De versnippering van het bouwproces | 12 |
| 1.1.3 De detailengineering van constructieonderdelen | 14 |
| 1.2 Borgingsmaatregel: coördinatie van werkzaamheden | 15 |
| 1.3 Maatschappelijke en wetenschappelijke relevantie | 16 |
| 1.4 Onderzoeksvraag | 17 |
| Hoofdstuk 2. De borging van constructieve veiligheid in projectorganisaties | 19 |
| 2.1 Inleiding | 19 |
| 2.2 Constructieve veiligheid | 19 |
| 2.3 Ontoereikende organisatie van het bouwproces | 20 |
| 2.3.1 Appartementencomplex Patio Sevilla te Maastricht | 21 |
| 2.4 Technisch inhoudelijke afstemming van werkzaamheden | 24 |
| 2.5 Borging van constructieve veiligheid | 26 |
| 2.5.1 Technische factoren | 26 |
| 2.5.2 Menselijke factoren | 28 |
| 2.5.3 Juridische factoren | 29 |
| 2.6 Tussenconclusie | 30 |
| Hoofdstuk 3. Formalisering van engineeringscoördinatie in de Nederlandse wet- en regelgeving | 32 |
| 3.1 Inleiding | 32 |
| 3.2 Coördinatie- en afstemmingsproblemen bij het traditionele contract | 33 |
| 3.2.1 Verplichtingen van de opdrachtgever | 34 |
| 3.2.1.1 Verplichtingen van de opdrachtgever jegens de constructeur | 34 |

| | | |
|---|--|----|
| 3.2.1.2 | Verplichtingen van de opdrachtgever jegens de aannemer | 36 |
| 3.2.1.3 | Publiekrechtelijke verantwoordelijkheid voor de constructieve samenhang | 38 |
| 3.2.2 | Verplichtingen van de constructeur jegens de opdrachtgever | 39 |
| 3.2.3 | Verplichtingen van de aannemer jegens de opdrachtgever | 41 |
| 3.3 | Coördinatie- en afstemmingsverplichtingen bij het geïntegreerde contractmodel | 43 |
| 3.3.1 | Verplichtingen van de opdrachtgever jegens de ontwerp aannemer | 44 |
| 3.3.2 | Verplichtingen van de ontwerp aannemer jegens de opdrachtgever | 45 |
| 3.4 | Tussenconclusie | 46 |
| Hoofdstuk 4. Engineeringscoördinatie in de praktijk | | 48 |
| 4.1 | Inleiding | 48 |
| 4.2 | Opzet van de interviews | 48 |
| 4.3 | Data-analyse | 49 |
| 4.3.1 | Borging van de constructieve veiligheid in de ontwerpfase | 50 |
| 4.3.2 | Borging van de constructieve veiligheid in de uitvoeringsfase | 51 |
| 4.3.3 | Afstemming van engineeringswerkzaamheden van de constructeurs en deelconstructeurs | 52 |
| 4.3.4 | Samenwerken in het bouwproces: traditioneel of geïntegreerd? | 57 |
| 4.3.5 | Integraal overleg tussen bouwpartijen | 58 |
| 4.3.6 | Verplichte controle op de constructieve samenhang? | 59 |
| 4.4 | Tussenconclusie | 61 |
| Hoofdstuk 5. Conclusie | | 62 |
| 5.1 | Inleiding | 62 |
| 5.2 | Algemene bevindingen | 62 |
| 5.3 | Conclusie | 63 |
| Literatuurlijst | | 65 |
| BIJLAGEN: | | |
| I. | Bouwtechnische wet- en regelgeving | 72 |
| II. | Vragenlijst interviews bouwactoren | 73 |
| III.1 | Interview constructeur | 75 |
| III.2 | Interview hoofd werkvoorbereiding | 83 |
| III.3 | Interview organisatiedeskundige | 89 |

| | | |
|-------|----------------------------------|-----|
| III.4 | Interview projectleider | 93 |
| III.5 | Interview projectdirecteur | 98 |
| III.6 | Interview directeur | 103 |
| IV. | Vragenlijst interview mr. Smeets | 108 |
| V. | Interview mr. Smeets | 109 |
| VI. | Categorie-indeling | 116 |

Dankwoord

Verschillende personen hebben een bijdrage geleverd aan deze scriptie die ik hiervoor graag wil bedanken. Allereerst bedank ik mijn scriptiebegeleider dr. mr. Stéphanie van Gulijk. Haar begeleiding tijdens het gehele scriptietraject heb ik als zeer prettig ervaren en heeft in sterke mate bijgedragen aan het eindresultaat. Ook gaat mijn dank uit naar dr. mr. Vanessa Mak voor haar bereidheid om op te treden als tweede beoordelaar van deze scriptie.

Tijdens het schrijven van mijn scriptie heb ik stage gelopen op de juridische afdeling van VolkerWessels Bouw & Vastgoedontwikkeling B.V. Deze stage heeft mij in staat gesteld om ten behoeve van deze scriptie verschillende interviews af te nemen. Deze interviews, maar ook het meewerken op de juridische afdeling van VolkerWessels, hebben mij inzicht gegeven in de werkwijze van verschillende partijen binnen de bouwsector. Graag wil ik een aantal personen bedanken voor de leerzame en leuke stageperiode. Allereerst gaat mijn dank uit naar mr. Laurens Bruggink voor het bieden van de stagemogelijkheid. Ook bedank ik mr. John van Wijck en mr. Tim Ras voor hun goede begeleiding tijdens mijn stageperiode en voor hun nuttige adviezen ten behoeve van deze scriptie. De interviews maken een belangrijk onderdeel uit van dit afstudeeronderzoek waarvoor ik de volgende personen (in alfabetische volgorde) bedank: Johan Dobbelaar, ing. Austin Krekels, Ad van Loon, ing. Pim Meij, mr. Paul Smeets, ing. Wilbert van Son en Ton van Toorn.

Ook ben ik dank verschuldigd aan mr. Caroline Weebers (MRE) voor de interessante gesprekken die wij tijdens mijn afstudeerperiode hebben gevoerd. De gesprekken hebben onder meer een belangrijk aandeel gehad bij mijn keuze om in het kader van de constructieve veiligheid meer specifiek in te gaan op de coördinatieproblematiek binnen het bouwproces.

Ten slotte wil ik van deze gelegenheid gebruik maken om ook mijn ouders te bedanken voor hun onvoorwaardelijke steun tijdens de gehele rechtenopleiding. Zonder hun financiële, maar vooral ook emotionele, steun had ik deze opleiding niet kunnen afronden. Ook wil ik mijn vriend Dirk bedanken voor het maken van de grafische figuren die in deze scriptie zijn opgenomen, maar met name voor zijn steun en getoonde begrip gedurende de afgelopen maanden.

Eindhoven, 12 oktober 2012

Hoofdstuk 1. Inleiding

1.1 Constructieve (on)veiligheid in het bouwproces?

In het afgelopen decennium is Nederland geconfronteerd met een reeks (bijna-)instortingen.¹ Recent – in juli 2011 – stortte tijdens de aanbouw van De Grolsch Veste in Enschede een gedeelte van het tribunedak in.² Dit gebeurde nog geen jaar na de gedeeltelijke instorting van de B-Tower in Rotterdam in oktober 2010.³ Dergelijke calamiteiten zijn helaas niet nieuw in Nederland; zo vonden reeds in april 2001 en februari 2002 bouwincidenten plaats toen respectievelijk de Toneeltoren in Hoorn en het parkeerdek van het Van der Valk hotel in Tiel instortten. Deze uitingen van constructief falen⁴ hebben geleid tot een toenemende ongerustheid binnen de bouwwereld over de constructieve veiligheid in Nederland. Concrete acties werden echter pas ondernomen nadat de instorting van de balkonconstructie van het appartementencomplex Patio Sevilla in Maastricht in 2003 twee levens eiste. Mede onder politieke en maatschappelijke druk zijn na het Maastrichtse incident, zowel vanuit overheidswege als op initiatief van private bouworganisaties, verscheidene acties ondernomen.⁵ Eén van deze acties betrof het instellen van een aantal onderzoeken naar de oorzaken van de verschillende incidenten en de wijze waarop de constructieve veiligheid in het Nederlandse bouwproces is geborgd.⁶

Uit deze onderzoeken blijkt dat er inderdaad reden is tot zorg. De gemeenschappelijke conclusie luidt kort gezegd dat de constructieve veiligheid in bouwprocessen (te) vaak onvoldoende is geborgd, omdat in projectorganisaties te weinig maatregelen worden getroffen om het ontstaan van fouten en tekortkomingen tijdens het bouwproces te voorkomen of tijdig te corrigeren.⁷ Aan het ontstaan van (bijna-)instortingen liggen dan ook vaak verschillende oorzaken ten grondslag die met name zijn terug te voeren op een ontoereikende organisatie van het bouwproces.⁸ In dit onderzoek wordt in het verlengde hiervan aangenomen dat twee kenmerken van het bouwproces een belangrijke rol kunnen spelen bij het

¹ Van Herwijnen 2009, p. 32-33. Zie ook: Van Herwijnen 2009, p. 146-169; CUR Bouw en Infra 2010, p. 12-16, p. 32 e.v..

² Zie: Onderzoeksraad voor Veiligheid 2012 (*Instorten van het dak van de aanbouw van het stadion van FC Twente, te Enschede*).

³ Zie: Onderzoeksraad voor Veiligheid 2012 (*Instorting verdiepingvloer B-Tower Rotterdam*).

⁴ Van 'constructief falen' is sprake wanneer een bouwwerk niet meer kan worden gebruikt voor het doel waarvoor deze is ontworpen of is gebouwd. Hierbij heeft het daadwerkelijke instorten van een gebouw te gelden als de zwaarste categorie van constructief falen. Echter, ook wanneer een instorting maar net kan worden voorkomen – dus in geval van een bijna-instorting – is er sprake van constructief falen. Andere vormen van constructief falen zijn: scheefzakken, vervormingen en trillingen (Van Herwijnen 2009, p. 11-12).

⁵ Zie voor een uitgebreide beschrijving van maatregelen: Van Herwijnen 2009, p. 32-41.

⁶ Ingestelde onderzoeken zijn: VROM- inspectie 2003; CUR 2005; CUR Bouw & Infra 2006; Onderzoeksraad voor veiligheid 2006; De Boer e.a. 2007; KplusV 2007; VROM-Inspectie 2007; VROM-Inspectie 2008 (*Borging van de constructieve veiligheid in 15 bouwprojecten*); TNO 2009; CUR Bouw & Infra 2010; TNO 2011. Zie ook: Van Gulijk 2010, p. 44-53; Gambon 2008, p. 367-377; Van Gulijk 2011, p.1078-1085. Daarnaast zijn naar aanleiding van de constructieve incidenten de volgende publicaties verschenen: *Plan van Aanpak Constructieve Veiligheid* 2006; NEPROM 2008; Werkgroep Constructieve Veiligheid 2008; Werkgroep Constructieve Veiligheid 2011.

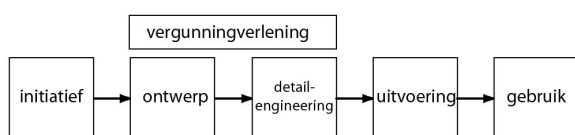
⁷ KplusV 2007, p. 51-52; VROM-Inspectie 2008 (*Borging van de constructieve veiligheid in 15 bouwprojecten*), p.21; CUR Bouw & Infra 2010, p. 29. Zie ook: CUR 2005, p. 17-18; De Boer e.a. 2007, p. 95-96; KplusV 2007, p.48-49.

⁸ CUR 2005, p. 17-18; CUR Bouw & Infra 2006, p.6; De Boer e.a. 2007, p. 95-96; VROM-Inspectie 2007, p.5, p.10; VROM-Inspectie 2008 (*Wég met de zwakke schakels!*), p. 3; Van Herwijnen 2009, p.27; Werkgroep Constructieve Veiligheid 2011, p. 5-6. Ook vgl.: VROM-Inspectie 2003, p.7.

ontstaan van constructieve incidenten, namelijk: het kenmerk dat de werkzaamheden in het bouwproces worden verricht in een keten en het kenmerk dat een aantal schakels van deze keten (in vergaande mate) versnipperd zijn. Deze kenmerken kunnen constructieve problemen in de hand werken wanneer het bouwproces niet goed wordt georganiseerd.⁹ Beide kenmerken worden in navolgende subparagrafen 1.1.1 en 1.1.2 nader uiteengezet.

1.1.1 Het bouwproces als constructieve veiligheidsketen

Bij het bouwproces zijn steeds meer partijen betrokken, denk aan: de opdrachtgever, architect, installateur, constructeur, gemeente, bouwdirectie, (hoofd)aannemer, onderaannemers, leveranciers en (deel)constructeurs.¹⁰ Omdat deze partijen specifieke prestaties verrichten die elkaar aaneengeschakeld opvolgen, kan het bouwproces eenvoudig worden beschouwd als een keten.¹¹ Aangezien de prestaties ten behoeve van de bouwconstructie¹² ook deel uitmaken van deze keten, spreekt de VROM-Inspectie ook wel van een 'constructieve veiligheidsketen'.¹³ De omstandigheid dat de bouwconstructie tot stand komt in een keten, brengt mee dat er constructieve problemen kunnen ontstaan. Dit geldt met name wanneer (constructieve) werkzaamheden onvoldoende op elkaar worden afgestemd, doordat informatie gebrekkig van de ene naar de andere fase/schakel wordt overgedragen.¹⁴ In een keten kunnen dus vooral op de overdrachtsmomenten (afstemmings)problemen ontstaan. In verschillende onderzoeksrapporten wordt de keten van het bouwen onderverdeeld in zes schakels/fasen: initiatief, ontwerp, vergunningverlening¹⁵, detailengineering, uitvoering en gebruik/beheer.¹⁶ Deze keten wordt in dit onderzoek als uitgangspunt genomen en wordt in figuur 1.1 schematisch weergegeven.



Figuur 1.1 De constructieve veiligheidsketen¹⁷

⁹ In dit onderzoek ga ik ervan uit dat sprake is van een goede organisatie van het bouwproces wanneer in een projectorganisatie op systematische wijze voldoende borgingsmaatregelen zijn getroffen.

¹⁰ Zie ook: VROM-Inspectie 2008 (*Wég met de zwakke schakels!*), p. 3; Werkgroep Constructieve Veiligheid 2011, p. 5.

¹¹ CUR Bouw & Infra 2010, p. 29; Chao-Duivis 2010, kافتكست.

¹² Onder bouwconstructie wordt verstaan: dat onderdeel van een gebouw dat ervoor zorgt dat de constructie voldoende sterk en stabiel is teneinde weerstand te kunnen bieden tegen de belastingen die tijdens de levensduur van de constructie kunnen optreden, zie ook paragraaf 2.2.

¹³ VROM-Inspectie 2007, p. 5; VROM-Inspectie 2008 (*Wég met de zwakke schakels!*), p. 3.

¹⁴ NEPROM 2008, p. 31. Zie ook: CUR Bouw & Infra 2010, p. 29; Werkgroep Constructieve Veiligheid, p. 16.

¹⁵ De schakel die ziet op de vergunningverleningsfase is te beschouwen als een bijzondere schakel. Tijdens deze fase worden constructieve gegevens en bescheiden uit zowel de ontwerp- en detailengineeringfase getoetst, waardoor deze fase moet worden beschouwd als een traject binnen het bouwproces dat parallel loopt aan de ontwerp- en detailengineeringfase, zie: Werkgroep Constructieve Veiligheid 2011, p. 20.

¹⁶ VROM-Inspectie 2008, p.3-4; Werkgroep Constructieve Veiligheid 2011, p. 7. Zie ook: NEPROM 2008, p. 19; BNA en ONRI, Standaardtaakbeschrijving DNR-STB 2009. Toelichting en takenoverzicht, p. 12.

¹⁷ Zie ook: NEPROM 2008, p. 19. Figuur 1.1 vormt een indicatie van de wijze waarop het bouwproces kan worden ingericht, de concrete invulling van functies en taken verschilt per bouwproject.

De fasen/schakels in de keten zoals weergegeven in bovenstaand figuur vertegenwoordigen in principe de te onderscheiden bouwprocesfuncties. Dit geldt mijn inziens echter niet voor de detailengineeringfase. In deze fase, waarin het hoofdontwerp nader wordt uitgewerkt in werk- en detailtekeningen en detailberekeningen,¹⁸ wordt een taak uitgeoefend die betrekking heeft op de bouwprocesfunctie ontwerpen.¹⁹ In veel onderzoeksrapporten wordt de detailengineering echter opgevat als een aparte schakel in de keten van het bouwen.²⁰ Dit komt omdat de detailengineering, wegens bedrijfseconomische overwegingen, in de praktijk vaak niet (meer) aan de constructeur, maar aan uitvoerende partijen zoals de aannemer wordt opgedragen.²¹ Hierdoor wordt er een extra schakel aan de bouwketen toegevoegd die niet is gebaseerd op een functionele organisatie van het bouwproces. Met voornoemde organisatiewijze wordt dus een (extra) overdrachtsmoment gecreëerd. Juist dit overdrachtsmoment is essentieel voor de constructieve veiligheid, omdat hier de overdracht plaatsvindt van de uitgangspunten van het constructief ontwerp.²² In de praktijk worden deze uitgangspunten lang niet altijd goed overgedragen, wat ten gevolge kan hebben dat de aannemer, althans de partijen die door of namens de aannemer worden ingeschakeld, de aangeleverde informatie verkeerd interpreteren en zich baseren op foutieve uitgangspunten. Het is daarom voor de constructieve veiligheid vooral op dit overdrachtsmoment zeer van belang dat er maatregelen worden getroffen die zien op de afstemming van het constructief hoofdontwerp en de detailengineering.²³

1.1.2 De versnippering van het bouwproces

Ten tweede is kenmerkend voor het bouwproces dat dit proces op verschillende plaatsen sterk versnipperd is geraakt. Deze versnippering blijkt een belangrijke oorzaak te zijn voor het ontstaan van constructieve fouten.²⁴ In dit onderzoek wordt onder versnippering verstaan: de situatie waarin taken tussen meerdere partijen zodanig worden verdeeld dat het gevaar ontstaat dat geen van deze partijen verantwoordelijkheid kan (of wil) nemen voor het gezamenlijk tot stand te brengen resultaat.²⁵ Versnippering van het bouwproces brengt met zich dat er binnen één projectorganisatie door verschillende partijen afzonderlijke taken en werkzaamheden worden verricht die uiteindelijk op een

¹⁸ O.a.: KplusV 2007, p. 15; Ketel e.a. 2011, p.21; Werkgroep Constructieve Veiligheid 2011, p. 23.

¹⁹ Ook in de standaardtaakbeschrijving (DNR-STB 2009) van architecten en adviseurs wordt de detailengineering als ontwerpstaak aangemerkt. De DNR-STB 2009 is een hulpmiddel om de architecten- en adviseurstaken te specificeren bij contracten waarop DNR van toepassing is verklaard, zie DNR-STB 2009, p. 9.

²⁰ VROM-Inspectie 2008 (*Wég met de zwakke schakels!*), p.4; VROM-Inspectie 2008 (*Borging van de constructieve veiligheid in 15 bouwprojecten*), p. 14; Werkgroep Constructieve Veiligheid 2011, p. 7. Zie ook: *Plan van Aanpak* 2006, p. 14; KplusV 2007, p.15; NEPROM 2008, p. 19. In laatstgenoemde onderzoeksrapporten wordt de detailengineeringfase niet beschouwd als een aparte fase van het bouwproces, maar als onderdeel van de uitvoeringsfase.

²¹ *Plan van Aanpak* 2006, p. 14; VROM-Inspectie 2007, p.10; Werkgroep Constructieve Veiligheid 2011, p. 23, p. 83.

²² NEPROM 2008, p. 31.

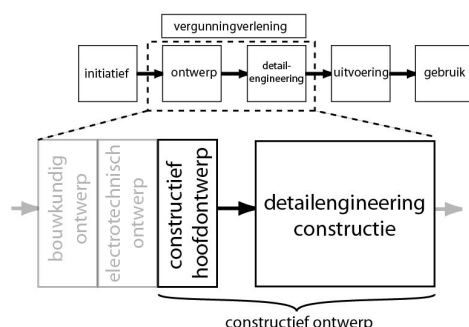
²³ NEPROM 2008, p. 31.

²⁴ *Aanhangsel handelingen II* 2011/12, nr. 1069.

²⁵ Zie ook: De Boer e.a. 2007, p. 97; DNR-STB 2009, p. 9.

veilige en kwalitatief verantwoorde manier met elkaar moeten worden verbonden en dus op elkaar moeten worden afgestemd.²⁶

Versnippering doet zich op meerdere plaatsen in het bouwproces voor. Zo geldt in de eerste plaats dat de bouwprocesfunctie ontwerpen binnen de ontwerpschakel wordt verricht door meerdere ontwerpende partijen: naast de architect worden vaak ook andere adviseurs ingeschakeld zoals een installatieadviseur en constructeur. In de tweede plaats is uit de vorige subparagraaf gebleken dat de constructieve ontwerptaak in de praktijk vaak wordt opgedeeld, waarbij de hoofdontwerptaak wordt opgedragen aan de constructeur en de detailengineeringstaak aan de aannemer.²⁷ Ook deze opdeling van de constructieve ontwerptaak wordt in dit onderzoek gezien als een vorm van versnippering van de bouwprocesfunctie ontwerpen.²⁸ Met name bij laatstgenoemde vorm van versnippering kunnen (afstemmings)problemen leiden tot constructief falen. In het verlengde hiervan geldt dat niet alleen moet worden voorzien in een goede organisatie op de overdrachtsmomenten, maar dat ook moet worden geregeld welke partij(en) eindverantwoordelijk is/zijn voor de totstandkoming van één samenhangend constructief ontwerp. Het is in de praktijk echter niet altijd duidelijk wie voorziet in de constructieve samenhang.²⁹ In figuur 1.2 wordt de versnippering van de constructieve ontwerptaak globaal weergegeven.



Figuur 1.2 Versnippering van de bouwprocesfunctie ontwerpen

In de tweede plaats zijn ook de taken die namens de aannemer, ook wel uitvoerend bouwbedrijf, worden verricht in de praktijk in vergaande mate versnipperd.³⁰ Deze vorm van versnippering hangt samen met de tendens van specialisatie waarvan het uitvoerend bouwbedrijf is doordrongen.³¹ Specialisatie houdt in dat partijen zich steeds meer zijn gaan bekwamen in een specifiek onderdeel van de bouw om zo te komen tot een kwalitatief hoogstaand product.³² Deze tendens van specialisatie is ontstaan doordat de kennis

²⁶ De Boer e.a. 2007, p. 97; VROM-Inspectie 2007, p. 10.

²⁷ Zie ook VROM-Inspectie, p. 10; bijlage V, vr.3.

²⁸ Zie bijlage V, vr. 4.

²⁹ Zie ook: NEPROM 2008, p. 21; Werkgroep Constructieve Veiligheid 2011, p. 23, p. 83.

³⁰ Het gaat hier dus om versnippering van zowel de detailengineeringfase als de uitvoeringsfase, zie ook figuur 1.1.

³¹ Van den Berg e.a. 2010, p. 349. De tendens van specialisatie vormt ook een belangrijke reden voor de versnippering binnen de ontwerpkolom.

³² De Boer e.a. 2007, p. 97.

van materialen, technologie en bouwmethoden, bij zowel ontwerpende als uitvoerende bouwpartijen, sterk is toegenomen en bovendien zijn bouwopgaven steeds complexer geworden.³³ Het gevolg hiervan is dat de (hoofd)aannemer niet of slechts tegen zeer hoge (personeels)kosten in staat is om een gebouw te realiseren dat voldoet aan de door de opdrachtgever gestelde vereisten.³⁴ Bouwbedrijven willen hoge personeelskosten juist voorkomen, omdat dit een bedrijfseconomisch risico op overcapaciteit meebrengt. Om dit risico te minimaliseren zijn bouwbedrijven steeds meer taken gaan uitbesteden aan gespecialiseerde onderaannemers en leveranciers.³⁵ De trend van uitbesteding hangt dan ook enerzijds samen met de projectmatige aanpak van het werk in de bouwsector en anderzijds met de sterke conjunctuurgevoeligheid van deze sector.³⁶ Specialisatie binnen het uitvoerend bouwbedrijf heeft ertoe geleid dat binnen het bouwproces veel partijen zijn betrokken bij de detailengineering- en uitvoeringsfase, waardoor beide fasen (in vergaande mate) versnipperd zijn geraakt.³⁷ Voor de constructieve veiligheid is het belangrijk dat binnen een projectorganisatie goed wordt geregeld welke partij(en) bijvoorbeeld eindverantwoordelijk is of zijn voor de verbindingen tussen de constructieonderdelen. In de praktijk wil het nog wel eens aan dergelijke regelingen ontbreken.³⁸

1.1.3 De detailengineering van constructieonderdelen

Uit bovenstaande vloeit voort dat een goede organisatie van het bouwproces vooral bij de detailengineeringfase van groot belang is. Hiermee hangt samen dat wanneer de detailengineeringstaak aan de aannemer wordt opgedragen, juist bij de detailengineering van constructieonderdelen veel partijen zijn betrokken.³⁹ Tegen deze achtergrond moet de aannemer het constructief hoofdontwerp dat door de constructeur is gemaakt per constructieonderdeel tot in detail uitwerken, welke taak de aannemer uitbesteedt aan onderaannemers en/of leveranciers die op hun beurt daarvoor weer deelconstructeurs inschakelen. De betrokkenheid van deze partijen bij de totstandkoming van het constructief hoofdontwerp leidt ertoe dat er eenvoudig afstemmingsproblemen kunnen ontstaan met fatale gevolgen voor de constructieve veiligheid. De detailengineeringfase is daarom cruciaal voor de constructieve veiligheid.⁴⁰ In dit onderzoek richt ik mij dan ook op deze fase. In figuur 1.3 wordt de versnippering van de constructieve ontwerptaak grafisch weergegeven.

³³ Den Butter & Van Mechelen 2005, p. 4; VROM-Inspectie 2007, p.17; De Boer e.a. 2007, p. 97. Anders: bijlage IV (vr.3).

³⁴ Zie ook: Den Butter & Van Mechelen 2005, p. 5.

³⁵ De Boer e.a. 2007, p. 97. In de regel treden algemene bouwbedrijven op als hoofdaannemer en gespecialiseerde bouwbedrijven als onderaannemer (zie Den Butter & Van Mechelen 2005, p. 4).

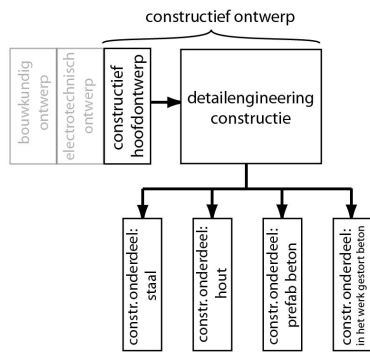
³⁶ Zie bijlage V (vr.3).

³⁷ Zie ook: De Boer e.a. 2007, p. 97; VROM-Inspectie 2007, p. 17; Van den Berg e.a. 2010, p. 349.

³⁸ Zie ook: NEPROM 2008, p. 21; Werkgroep Constructieve Veiligheid 2011, p. 23, p. 83.

³⁹ NEPROM 2008, p. 21; Werkgroep Constructieve Veiligheid 2011, p. 23, p. 83. In dit onderzoek wordt uitgegaan van de situatie dat de gehele detailengineeringstaak aan de aannemer wordt opgedragen. In de praktijk wordt de detailengineering van het constructieonderdeel in het werk gestort beton regelmatig – maar tegenwoordig lang niet altijd – aan de constructeur opgedragen die tevens het constructief hoofdontwerp heeft gemaakt, zie Werkgroep Constructieve Veiligheid 2011, p. 23.

⁴⁰ Werkgroep Constructieve Veiligheid 2011, p.23.



Figuur 1.3 Versnippering constructieve ontwerptaak

1.2 Borgingsmaatregel: coördinatie van werkzaamheden

Het is onbekend wat de precieze omvang is van het aantal projectorganisaties waarvoor geldt dat onvoldoende maatregelen worden getroffen teneinde de constructieve veiligheid te borgen, maar in de literatuur wordt aangenomen dat het gaat om een structureel probleem binnen de bouwsector.⁴¹ Dat constructieve veiligheid een actueel en belanghebbend thema is, blijkt onder meer uit de rapporten van de Onderzoeksraad voor Veiligheid die naar aanleiding van de recente (gedeeltelijke) instortingen van de B-Tower in Rotterdam en De Grolsch Veste in Enschede zijn gepubliceerd. In deze rapporten is geconcludeerd dat de constructieve veiligheid bij beide projecten onvoldoende was geborgd, omdat er te weinig borgingsmaatregelen waren getroffen.⁴² Meer specifiek is gebleken dat een gebrekkige coördinatie (en ook communicatie) van de te verrichten werkzaamheden een zeer belangrijke oorzaak is voor het ontstaan van beide incidenten.⁴³ Ook in andere onderzoeksrapporten die zijn verschenen naar aanleiding van constructieve incidenten wordt een gebrekkige coördinatie als een belangrijke oorzaak aangewezen voor constructief falen.⁴⁴ In dit onderzoek staat daarom de coördinatie van werkzaamheden centraal, waarbij – gelet op paragraaf 1.1.3 – meer specifiek wordt ingegaan op de coördinatie van werkzaamheden die betrekking hebben op de detailengineering.

Onder coördinatie versta ik het systematisch afstemmen van constructieve werkzaamheden die door verschillende partijen worden verricht, zodanig dat zij technisch inhoudelijk met elkaar samenhangen.⁴⁵ Deze definitie bevat drie aspecten die ik nu kort zal toelichten. In de eerste plaats ziet dit

⁴¹ De Boer e.a. 2007, p. 95-96; KplusV 2007, p.51-52; CUR 2010, p. 11. Zie ook: Bregman e.a. 2007, p. 101. Anders zie ook: Bregman e.a. 2007, p. 101.

⁴² Onderzoeksraad voor Veiligheid 2012 (*Instorting verdiepingvloer B-Tower Rotterdam*), p. 4-7, 56-58; Onderzoeksraad voor Veiligheid 2012 (*Instorten van het dak van de aanbouw van het stadion van FC Twente, te Enschede*), p. 43-45.

⁴³ Onderzoeksraad voor Veiligheid 2012 (*Instorting verdiepingvloer B-Tower Rotterdam*), p. 5-7, p.55, ; Onderzoeksraad voor Veiligheid 2012 (*Instorten van het dak van de aanbouw van het stadion van FC Twente, te Enschede*), p. 4-6.

⁴⁴ CUR Bouw & Infra 2006, p.6; Onderzoeksraad voor veiligheid 2006, p.4-5, p. 26; De Boer e.a. 2007, p.95; Bregman e.a. 2007, p.100, p. 328; VROM-Inspectie 2007, p.11-13. Zie ook: CUR 2005, p.17; KplusV 2007, p.16; VROM-Inspectie 2008 (*Wég met de zwakke schakels!*), p. 3; VROM-Inspectie 2008 (*Borging van de constructieve veiligheid in 15 bouwprojecten*), p.27; NEPROM 2008, p. 23.

⁴⁵ Van Dale definieert het begrip coördinatie als: 'rangschikking in onderling verband'. Hierbij wordt het begrip *rangschikking* in de Van Dale beschreven als: 'systematische ordening' en het begrip *verband* als 'samenhang', zie: Van Dale Online Woordenboek 2012.

onderzoek op de afstemming van door verschillende partijen te verrichten en verrichtte *constructieve werkzaamheden*, dit zijn werkzaamheden die betrekking hebben op de bouwconstructie. Coördinatie kan in dit onderzoek daarom worden opgevat als een borgingsmaatregel voor de constructieve samenhang. Van constructieve samenhang is sprake wanneer alle gegevens en bescheiden die ten behoeve van de bouwconstructie zijn vervaardigd, alsmede alle fysieke onderdelen van deze constructie, met elkaar samenhangen.⁴⁶ Om in een dergelijke samenhang te voorzien, moeten alle essentiële (constructieve) werkzaamheden – in de tweede plaats – *technisch inhoudelijk worden afgestemd*. Dit betekent dat werkzaamheden volledig met elkaar moeten overeenstemmen en/of op elkaar moeten aansluiten. Ten slotte moeten de werkzaamheden, om te kunnen spreken van coördinatie, *systematisch* op elkaar worden afgestemd. Dit betekent in dit geval dat een projectorganisatie moet zijn ingericht volgens een doelmatig en gestructureerd patroon dat is gericht op de afstemming van constructieve werkzaamheden. De verantwoordelijkheden voor de afstemming van constructieve werkzaamheden moeten daarom zijn neergelegd in (vooraf) schriftelijk gemaakte afspraken of moeten daaruit voortvloeien. In dit onderzoek wordt dus niet gesproken van coördinatie wanneer een partij op grond van diens persoonlijke rolopvatting bijdraagt aan de afstemming van werkzaamheden zonder daartoe formeel verplicht te zijn.⁴⁷

Omdat dit onderzoek specifiek betrekking heeft op de detailengineering van constructieonderdelen, hanteer ik het begrip *engineeringSCOÖrdinatie* dat wordt gedefinieerd als de systematisch afstemming van engineeringwerkzaamheden zodanig dat zij in technisch inhoudelijke zin met elkaar samenhangen. Onder engineeringwerkzaamheden wordt in dit onderzoek verstaan de constructieve gegevens en bescheiden die zowel door de constructeur als door de deelconstructeurs worden vervaardigd.

1.3 Maatschappelijke en wetenschappelijke relevantie

Onvoldoende borging van de constructieve veiligheid kan constructief falen ten gevolge hebben. Constructief falen kan tot letselschade en schade aan het bouwwerk leiden en kan bovendien leiden tot een maatschappelijk gevoel van onzekerheid over de constructieve veiligheid in het algemeen, hetgeen ook gevolgen heeft voor het imago van de bouwsector.⁴⁸ Ten slotte kan schade in de vorm van faalkosten ontstaan; dit zijn kosten die ten behoeve van een bouwproject moeten worden gemaakt, teneinde – vermijdbaar – gemaakte fouten te herstellen.⁴⁹

Uit bovenstaande is gebleken dat zich vooral in de detailengineeringfase gemakkelijk afstemmingsproblemen kunnen voordoen.⁵⁰ Het risico op het ontstaan van dergelijke problemen kan door de bij het bouwproces betrokken bouwpartijen worden beheerst door het bouwproces goed te

⁴⁶ Zie ook: Ketel e.a. 2011, p. 6.

⁴⁷ KplusV 2007, p. 49.

⁴⁸ *Plan van Aanpak Constructieve veiligheid* 2006, p. 4; VROM-Inspectie 2007, p.5

⁴⁹ KplusV 2007, p.6.

⁵⁰ Zie ook: *Plan van Aanpak Constructieve veiligheid* 2006, p. 4. Zie ook: De Boer e.a. 2007, p. 103.

organiseren.⁵¹ Een goede organisatie van het bouwproces betekent voor de afstemming van engineeringswerkzaamheden onder meer dat coördinatiemaatregelen moeten worden getroffen. Het is daarom de vraag hoe (engineering)coördinatie vorm moet worden gegeven nu een algemeen geaccepteerde omschrijving van de coördinatietaak evenals de daarmee samenhangende juridische vormgeving van coördinatie op dit moment ontbreekt.⁵² In dit onderzoek wordt aangenomen dat het ontbreken van een dergelijke omschrijving en juridische vormgeving ontoereikende coördinatie van (engineering)werkzaamheden in de hand werkt. Onderzoek naar engineeringSCOördinatie en de formalisering daarvan in de Nederlandse wet- en regelgeving is daarom belangrijk.

1.4 Onderzoeksvraag

Met dit onderzoek wordt getracht bij te dragen aan het inzicht in de afstemmingsproblematiek van engineeringswerkzaamheden. Bovendien wordt getracht bij te dragen aan een oplossing voor deze afstemmingsproblematiek die voor de bouwpartijen werkbaar is. Dit leidt tot de volgende centrale onderzoeksvraag: *Kan engineeringSCOördinatie bijdragen aan een betere borging van de constructieve veiligheid in het bouwproces en, zo ja, in hoeverre moeten coördinatiemaatregelen worden geformaliseerd in de Nederlandse wet- en regelgeving?*

Uit voornoemde onderzoeksvraag vloeien drie deelvragen voort die hieronder nader worden toegelicht.

1. Wat is constructieve veiligheid en hoe kan de organisatie van het bouwproces bijdragen aan de borging van dit begrip?

De basis van dit onderzoek ligt besloten in de norm dat een bouwconstructie veilig moet zijn. Voordat kan worden gezien in hoeverre deze norm in de Nederlandse wet- en regelgeving en in de bouwpraktijk is geborgd, moet eerst het kader van het thema constructieve veiligheid worden geschetst en afgebakend. Aan de hand van de onderzoeksrapporten die naar aanleiding van de constructieve incidenten zijn verschenen wordt hiertoe allereerst het begrip constructieve veiligheid gedefinieerd. Vervolgens wordt onderzocht hoe de organisatie van het bouwproces de borging van de constructieve veiligheid beïnvloedt. Doormiddel van bestudering van de instorting van de balkonconstructie van het appartementencomplex Patio Sevilla te Maastricht wordt getracht inzicht te verschaffen in de borgingsproblematiek waarmee de bouwsector wordt geconfronteerd. Vervolgens wordt op basis van deze casus en middels raadpleging van de onderzoeksrapporten, de bouwrechtelijke literatuur en de bevindingen van het – onder deelvraag 3 toegelichte – empirisch onderzoek, onderzocht welke maatregelen op welke manier kunnen bijdragen aan de constructieve veiligheid. Deze deelvraag zal worden onderzocht in hoofdstuk 2.

⁵¹ Zie ook: Chao-Duivis 2010, p.77.

⁵² Bregman e.a. 2007, p. 328.

2. *Voorziet de Nederlandse wet- en regelgeving in engineeringscoördinatie en, zo ja, in hoeverre dragen deze regelingen bij aan de borging van constructieve veiligheid?*

Doordat bij het bouwproces in toenemende mate veel partijen zijn betrokken, wordt voor één bouwproject vaak een scala aan contracten afgesloten.⁵³ In een traditioneel bouwproces schakelt de opdrachtgever een architect/constructeur⁵⁴ in om het ontwerp te maken en laat deze vervolgens uitvoeren door een aannemer. Deze drie partijen worden gezien als de hoofdrolspelers in het bouwproces.⁵⁵ Projectorganisaties kunnen ook anders dan op de ‘traditionele manier’ worden ingericht. Bijvoorbeeld volgens het geïntegreerd concept, waarbij zowel het ontwerp als de uitvoering wordt opgedragen aan de aannemer die in deze hoedanigheid wordt aangeduid als opdrachtnemer of ontwerpend aannemer.⁵⁶ Beide contractsvormen, de traditionele en de geïntegreerde, staan in dit onderzoek centraal. Middels literatuur en theoretisch onderzoek wordt onderzocht of en, zo ja, in hoeverre de Nederlandse wettelijke regelingen en de veelvuldig in de bouw toegepaste standaardvoorwaarden (meer specifiek de DNR 2011, de UAV 2012 en de UAV-GC 2005) voorzien in regelingen die bijdragen aan de afstemming van engineeringswerkzaamheden. De tweede deelvraag wordt in hoofdstuk 3 behandeld.

3. *In hoeverre wordt in de bouwpraktijk voorzien in engineeringscoördinatie en hoe kan deze coördinatie bijdragen aan de borging van de constructieve veiligheid in het bouwproces?*

Hoewel het thema constructieve veiligheid en de borging daarvan in wet- en regelgeving ook in Europees verband erg relevant is en, in het verlengde daarvan, een rechtsvergelijkend onderzoek tot nuttige inzichten kan leiden, heb ik ervoor gekozen om gebruik te maken van een empirische onderzoeksmethode. Doormiddel van het afnemen van interviews met verschillende personen die werkzaam zijn in de bouw, wordt onderzocht in hoeverre in de praktijk wordt voorzien in engineeringscoördinatie, waarbij ook zal worden ingegaan op eventuele verschillen tussen de coördinatieregelingen zoals neergelegd in de wet- en regelgeving en de wijze waarop werkzaamheden in de praktijk worden gecoördineerd. Het empirisch onderzoek moet daarnaast leiden tot inzichten over de manier waarop engineeringscoördinatie kan bijdragen aan de borging van constructieve veiligheid in het bouwproces. Deelvraag 3 wordt in hoofdstuk 4 behandeld.

Afsluitend wordt in hoofdstuk 5 een antwoord gegeven de centrale onderzoeksvraag.

⁵³ Zie ook paragraaf 1.2.1 en 1.2.2.

⁵⁴ Omdat de constructeur de taak ten aanzien van het maken van het constructieve ontwerp krijgt toebedeeld, richt ik mij in deze scriptie voornamelijk op de taken en verantwoordelijkheden van de constructeur.

⁵⁵ Van den Berg 1990, p. 2. Tussen deze drie partijen ontstaat een klassieke driehoeksverhouding, zie Van den Berg 1990, p.12.

⁵⁶ Van den Berg e.a. 2010, p. 354. Andere (belangrijke) moderne contractvormen die in dit onderzoek buiten beschouwing blijven zijn: de Alliantie en Design Finance Maintain Operate (Van den Berg e.a. 2010, p. 363).

Hoofdstuk 2. De borging van constructieve veiligheid in het bouwproces

2.1 Inleiding

De primaire doelstelling van bouwpartijen in het bouwproces is de realisatie van een gebouw dat voldoet aan de voor het gebouw relevante wet- en regelgeving.⁵⁷ Eén van deze vereisten heeft betrekking op de constructieve veiligheid.⁵⁸ In dit hoofdstuk wordt dit constructieve veiligheidsbegrip in paragraaf 2.2 gedefinieerd en toegelicht. Vervolgens wordt in paragraaf 2.3 – middels de casus van de Patio Sevilla te Maastricht – geïllustreerd wat het belang is van een goede organisatie van het bouwproces. Daarop volgt in paragraaf 2.4 een toelichting op hoe het bouwproces kan of moet worden georganiseerd teneinde het ontstaan van afstemmingsproblemen te voorkomen, waarna in paragraaf 2.5 wordt onderzocht op welke manier verschillende factoren – binnen het technisch, menselijk en juridisch domein – de constructieve veiligheid en de borging daarvan in het bouwproces kunnen beïnvloeden. Ten slotte wordt in de tussenconclusie de deelvraag van dit hoofdstuk beantwoord, namelijk: *Wat is constructieve veiligheid en hoe kan de organisatie van het bouwproces bijdragen aan de borging hiervan?* Deze vraag wordt beantwoord vanuit het perspectief van de bouwwettelijke literatuur en de verschenen onderzoeksrapporten.

2.2. Constructieve veiligheid

Alles wat is samengesteld uit één of meer onderdelen kan worden aangemerkt als een constructie.⁵⁹ De onderdelen waaruit een gebouw is opgebouwd zijn onder te verdelen in grondwerk, fundering, draagconstructie (casco), gevelconstructies, kozijnen, dakconstructies, installaties en de afbouw.⁶⁰ Strikt genomen betreft een bouwconstructie dus een samenstel van al deze onderdelen. In de bouwsector wordt met het begrip bouwconstructie echter ook wel bedoeld op 'het onderdeel van een gebouw dat het gewicht van mensen en voorwerpen naar de fundering van een gebouw overbrengt'.⁶¹ Volgens Bone gaat het hier om de dragende structuren van een gebouw.⁶² Ook in het Bouwbesluit, waarin het begrip bouwconstructie wordt gedefinieerd als het 'onderdeel van een bouwwerk dat bestemd is om een belasting te dragen', wordt uitgegaan van een vergelijkbare definitie.⁶³ In dit onderzoek sluit ik aan bij deze beperkte definitie van het begrip bouwconstructie. Tegen deze achtergrond wordt het begrip constructieve veiligheid gedefinieerd als de mate waarin een bouwconstructie voldoende sterk, stabiel en

⁵⁷ KplusV 2007, p. 15.

⁵⁸ NEPROM 2008, p. 14. Zie ook: KplusV 2007, p. 23-25.

⁵⁹ Constructie. (5 april 2012) In: *Wikipedia: de vrije encyclopedie*. Geraadpleegd op 17 juli 2012, via <http://nl.wikipedia.org/wiki/Constructie>.

⁶⁰ Bone 2002, p. 75-79.

⁶¹ Bone 2002, p.116. Zie ook: constructie. (5 april 2012) In: *Wikipedia: de vrije encyclopedie*. Geraadpleegd op 17 juli 2012, via <http://nl.wikipedia.org/wiki/Constructie>.

⁶² Bone 2002, p. 116. Het gaat hier om de draagconstructie (bestaande uit de wanden, vloeren en/of kolommen) en de dragende dakconstructie (zie Bone 2002, p. 76-79).

⁶³ Artikel 1.1 lid 1 Bouwbesluit 2012.

stevig is, zodanig dat het risico op instorten van deze constructie – of een onderdeel daarvan – tijdens zijn levensduur maatschappelijk aanvaardbaar is.⁶⁴

Uit de onderzoeksdefinitie van het begrip constructieve veiligheid vloeit voort dat het risico op instorten van de constructie maatschappelijk aanvaardbaar moet zijn. Om ervoor te zorgen dat iedereen dezelfde uitgangspunten hanteert – bijvoorbeeld met betrekking tot de aan te houden belastingen, materiaaleigenschappen en de bezwijkkans – zijn in het Bouwbesluit en de daarin genoemde NEN-normen minimumvoorschriften neergelegd.⁶⁵ Deze voorschriften zijn gebaseerd op een probabilistische benadering, wat betekent dat de aanwezigheid van een zeer kleine kans op instorten maatschappelijk aanvaardbaar wordt geacht.⁶⁶ De reeks instortingen waarmee Nederland het afgelopen decennium is geconfronteerd valt duidelijk niet in de categorie ‘maatschappelijk aanvaardbaar’, omdat deze incidenten in belangrijke mate zijn te wijten aan een gebrekkige organisatie van het bouwproces.⁶⁷

2.3 Ontoereikende organisatie van het bouwproces

Doordat het bouwproces kan worden opgevat als een constructieve veiligheidsketen die bovendien in sterke mate is versnipperd, kunnen binnen dit proces eenvoudig afstemmingsproblemen ontstaan.⁶⁸ Tegen deze achtergrond is een goede organisatie van het bouwproces van wezenlijk belang voor de constructieve veiligheid. Dat het ontbreken van een goede organisatie fatale gevolgen kan hebben voor de constructie, zal ik in de navolgende subparagraaf illustreren aan de hand van de instorting van de balkonconstructie van het appartementencomplex Patio Sevilla in Maastricht.⁶⁹

⁶⁴ Van Herwijnen 2009, p. 25; Werkgroep Constructieve Veiligheid 2011, p. 9.; Onderzoeksraad voor Veiligheid 2012 (*Instorting verdiepingvloer B-Tower Rotterdam*), p. 5.

⁶⁵ Van Herwijnen 2009, p. 11; Art. 2.2 en 2.3 Bouwbesluit 2012.

⁶⁶ Van Herwijnen 2009, p. 176. In het pilot-onderzoek naar de borging van constructieve veiligheid wordt gesteld dat de minimumvoorschriften zijn gebaseerd op een semiprobabilistische benadering. Deze benadering wordt als volgt toegelicht: “Bij een probabilistische beschouwing wordt uitgegaan van de kans dat de impact op de constructie (o.a. de belasting) de weerstand van de constructie (o.a. de sterkte) overschrijdt. Bij de semiprobabilistische beschouwing wordt een aantal vereenvoudigingen doorgevoerd om deze methode goed bruikbaar te maken” (KplusV 2007, p.18).

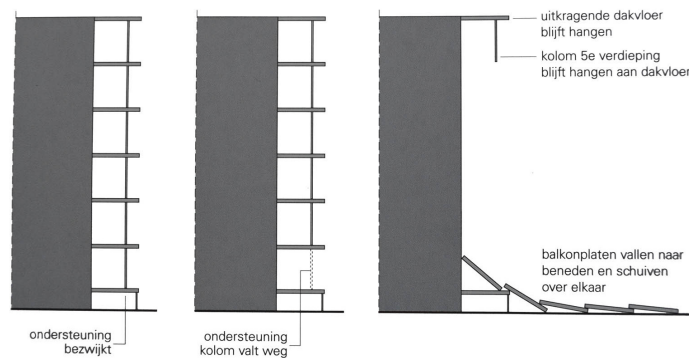
⁶⁷ Van Herwijnen 2009, p. 176. Zie ook: KplusV 2007, p. 51-52; De Boer e.a. 2007, p. 96; VROM-Inspectie 2008 (*Borging van de constructieve veiligheid in 15 bouwprojecten*), p.21; CUR Bouw & Infra 2010, p. 29.

⁶⁸ Zie ook paragraaf 1.1.

⁶⁹ Om verschillende redenen heb ik ervoor gekozen om recente (gedeeltelijke) instortingen van de B-Tower en het De Grolsch Veste niet te behandelen. Voor wat betreft de B-Tower geldt dat de hoofdoorzaak van de instorting (van de tijdelijke constructie) is gelegen in een uitvoeringsfout. Onvoldoende coördinatie heeft bij de gedeeltelijke instorting van de B-Tower een belangrijke rol gespeeld, maar het betreft hier uitvoeringscoördinatie en geen engineeringscoördinatie. Hierbij geldt dat uitvoeringscoördinatie betrekking heeft op de afstemming van werkzaamheden ten aanzien van de fysieke constructie en engineeringscoördinatie op werkzaamheden ten behoeve van de constructieve tekeningen en berekeningen. Het ontbreken van een toereikende coördinatie heeft ook bij de instorting van het tribunedak van De Grolsch Veste een belangrijke rol gespeeld. Ook deze casus wordt in dit hoofdstuk niet verder onderzocht. In de eerste plaats, omdat er in deze zaak nog gerechtelijke procedures lopen. De inkt is dus nog niet droog. Bovendien geldt ook voor dit incident dat vooral een gebrek aan uitvoeringscoördinatie een belangrijke rol heeft gespeeld bij de instortingen.

2.3.1 Appartementencomplex Patio Sevilla te Maastricht

Op 24 april 2003 stortten de balkons van het appartementencomplex Patio Sevilla te Maastricht in.⁷⁰ Aangenomen wordt dat de technische aanleiding van deze instorting is gelegen in een fout in de detailengineering van de nok van de onderste balkonplaat. Deze nok functioneert als een oplegpunt van de stalen kolom, die de balkonplaten vanaf de eerste verdieping ondersteunt (zie figuur 2.1).⁷¹



Figuur 2.1 Instorting van het appartementencomplex Patio Sevilla, Maastricht.⁷²

Essentieel bleek dat tijdens het bouwproces te weinig maatregelen waren getroffen om fouten te voorkomen of tijdig te corrigeren. Alvorens nader in te gaan op de organisatorische oorzaken van de instorting, is van belang welke partijen bij het project waren betrokken. Ten behoeve van de totstandkoming van de constructie van het appartementencomplex heeft de *opdrachtgever* zowel een *ontwerpend constructeur* (hierna: constructeur) als een *hoofdaannemer* aangezocht. Aan de constructeur is de taak opgedragen om het constructief hoofdontwerp te maken, in uitvoering waarvan zij onder meer de uitgangspunten voor het draagvermogen van de balkons heeft bepaald. Bovendien is aan de constructeur opgedragen om de door derden vervaardigde tekeningen en berekeningen te controleren.⁷³ Aangenomen wordt dat de hoofdaannemer zich jegens de opdrachtgever heeft verbonden tot de uitvoering en vervaardiging van de detailengineering van het appartementencomplex.⁷⁴ De detailengineering van de balkonplaten heeft de aannemer uitbesteed aan *de leverancier van de balkonplaten* (hierna: leverancier) die hiervoor op haar beurt weer deelconstructeurs heeft ingeschakeld,

⁷⁰ Omdat bij dit incident twee mensen om het leven zijn gekomen zijn zowel de hoofdconstructeur, de aannemer als een deelconstructeur van de balkonplaten vervolgd. Hoewel de rechtbank van oordeel was dat de instorting mede het gevolg is van handelen van de aannemer en de deelconstructeur, worden zij niet schuldig bevonden aan dood door schuld. De hoofdconstructeur wordt hieraan wel schuldig en wordt veroordeeld tot een geldboete van €22.500 wegens aanmerkelijk onachtzaam handelen. Zie: Rb. Maastricht 13 maart 2007, *LJN* BA0569.

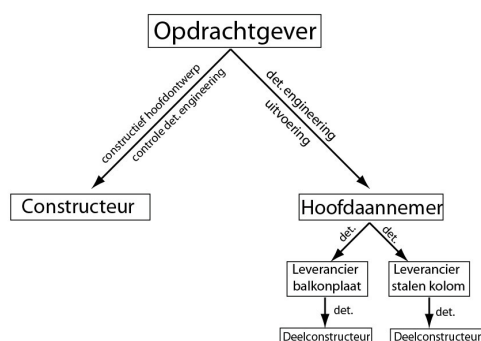
⁷¹ Naar de oorzaak van de instorting zijn verschillende onderzoeken ingesteld. De conclusies die uit deze onderzoeken voortvloeien spraken elkaar op een paar punten volledig tegen (Van Herwijnen 2009, p. 159). De rechtbank oordeelde op 13 maart 2007 dat de detaillering van de nok van het balkon op de begane grond als oorzaak van de instorting is aan te wijzen, zie: Rb. Maastricht 13 maart 2007, *LJN* BA0569, r.o. 3.

⁷² Van Herwijnen 2009, p. 158.

⁷³ Rb. Maastricht 13 maart 2007, *LJN* BA0569, r.o. 7.

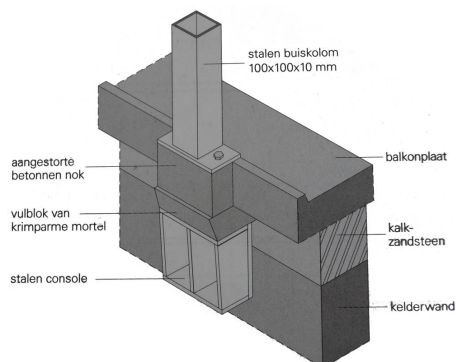
⁷⁴ Rb. Maastricht 13 maart 2007, *LJN* BA0569.

waaronder een *deelconstructeur van de balkonplaten* (hierna: deelconstructeur). Deze deelconstructeur heeft de detailengineering van de fatale nok gemaakt. In figuur 2.2 worden de rechtsverhoudingen van bovengenoemde partijen schematisch weergegeven.⁷⁵



Figuur 2.2 Globale weergave van de projectorganisatie bij de het bouwproject Patio Sevilla Maastricht

Wat is er mis gegaan? Allereerst is tijdens de uitvoeringsfase, op verzoek van de architect, een bouwkundige ontwerpwijziging doorgevoerd die het verplaatsen van de stalen kolom betrof en ten gevolge had dat er een nok aan de balkonplaat moest worden gemaakt.⁷⁶ Figuur 2.3. illustreert deze ontwerpwijziging.



Figuur 2.3 Het fatale detail⁷⁷

Bij het ontwerpen van de nok heeft de deelconstructeur zich op de verkeerde aannames gebaseerd, hetgeen samenhangt met de omstandigheid dat deze deelconstructeur niet bekend was met de detailengineering van de stalen kolom die op de nok aansloot (zie ook figuur 2.3). De detailengineering van de stalen kolom was tevens opgesteld namens de hoofdaannemer.⁷⁸ Ondanks dat de detaillering van

⁷⁵ Uit de onderzoeksrapportage van de VROM- Inspectie naar aanleiding van de instorting van de Patio Sevilla blijkt dat de Inspectie geen inzicht had in de rechtsverhoudingen tussen betrokken partijen, zie VROM- Inspectie 2003 (*Patio Sevilla*), p. 5. De rechtsverhoudingen weergegeven in figuur 2.2. zijn gebaseerd op de beschikbare informatie over het incident.

⁷⁶ Van Herwijnen 2009, p. 155.

⁷⁷ Van Herwijnen 2009, p. 156.

⁷⁸ Rb. Maastricht 13 maart 2007, *LJN BA0569*, r.o. 4c. De detailengineering van de stalen kolommen betreft meer specifiek de detailtekeningen van de kop- en voetplaten voor de ter ondersteuning van de balkonconstructie dienende en op de nokken van de balkons geplaatste stalen kolommen (zie Rb. Maastricht 13 maart 2007, *LJN BA0569*, onder tenlastelegging

de fatale nok – door de verkeerde aannames die daaraan ten grondslag liggen – niet voldeed aan de constructieve normen van het Bouwbesluit, heeft de constructeur de detaillering toch akkoord bevonden.⁷⁹ Aangenomen wordt dat dit komt omdat de constructeur geen controle heeft verricht op de constructieve aspecten, omdat hij het fatale detail niet herkende als zijnde van constructieve aard.⁸⁰ Hiermee hangt samen dat ook de constructeur niet bekend was met de detailengineering van het aansluitende constructieonderdeel (de stalen kolom).⁸¹ De verkeerde aannames kwamen pas aan het licht toen de aannemer tijdens de uitvoeringsfase scheurvorming in de nok constateerde. Naar aanleiding van deze constatering heeft de aannemer – in overleg met de constructeur – besloten om het detail aan te passen.⁸² Het overleg en het daarop volgende besluit om het detail aan te passen had ertoe moeten leiden dat de constructeur het (fatale) detail alsnog zou controleren op de constructieve aspecten, maar dit heeft de constructeur nagelaten.⁸³ In het verlengde hiervan geldt dat als hij het detail alsnog aan een zorgvuldige controle had onderworpen, het detail als zijnde constructief onveilig had kunnen worden herkend waarmee – als de juiste maatregelen daarop zouden zijn getroffen – de instorting van de balkonconstructie had kunnen worden voorkomen.⁸⁴ Bovendien was het bevoegd gezag van de gemeente niet van de ontwerpwijziging op de hoogte gesteld, waardoor het bevoegd gezag – ten behoeve van de beoordeling van de vergunningaanvraag – het fatale detail niet heeft kunnen toetsen.⁸⁵ Aangenomen wordt dat dit het gevolg was van de omstandigheid dat binnen de projectorganisatie onduidelijk was aan wie de taak was opgedragen om de bouwvergunningaanvraag goedgekeurd te krijgen.⁸⁶

Voorgaande laat zien dat de engineeringswerkzaamheden betreffende de balkonconstructie om verschillende redenen niet op elkaar waren afgestemd.⁸⁷ De afstemmingsproblemen zijn voornamelijk terug te voeren op de organisatie van het bouwproces, of beter gezegd: een gebrek aan een goede organisatie van het bouwproces. Ten behoeve van het project Patio Sevilla zijn immers onvoldoende maatregelen getroffen om het ontstaan van afstemmingsproblemen te voorkomen: zo was in dit concrete geval geen sprake van een duidelijke en/of volledige taakverdeling.⁸⁸ Doordat een dergelijke taakverdeling ontbrak, heeft er geen adequate controle van de detailengineering plaatsgevonden,

aannemer). Ik ga ervan uit dat de aannemer de detailengineering van de stalen kolom heeft uitbesteed aan de leverancier van deze kolom, maar dit blijkt niet direct uit de beschikbare informatie over het incident.

⁷⁹ Rb. Maastricht 13 maart 2007, *LJN* BA0569, onder tenlastelegging hoofdconstructeur en r.o. 5.

⁸⁰ Rb. Maastricht 13 maart 2007, *LJN* BA0569, r.o. 7c.

⁸¹ detailengineering van de stalen kolom had door de hoofdconstructeur moeten worden gecontroleerd.

⁸¹ Van Herwijnen 2009, p. 156; Rb. Maastricht 13 maart 2007, *LJN* BA0569, onder tenlastelegging bij hoofdconstructeur en r.o. 5f. Ook de detailengineering van de stalen kolom had door de hoofdconstructeur moeten worden gecontroleerd.

⁸² Rb. Maastricht 13 maart 2007, *LJN* BA0569, r.o.6; Van Herwijnen 2009, p. 156.

⁸³ Rb. Maastricht 13 maart 2007, *LJN* BA0569, r.o. 7d.

⁸⁴ Rb. Maastricht 13 maart 2007, *LJN* BA0569, r.o. 3e.

⁸⁵ VROM-Inspectie 2003 (*Patio Sevilla*), p. 18; Van Herwijnen 2009, p. 161.

⁸⁶ VROM-Inspectie 2003 (*Patio Sevilla*), p. 18; Van Herwijnen 2009, p. 178. Aannemelijk is dat in het verlengde hiervan niemand aangesteld om te voorzien in de constructieve samenhang van de bij de gemeente in te dienen constructieve gegevens en bescheiden, zie ook paragraaf 3.2.3.

⁸⁷ Zie ook: VROM-Inspectie 2003 (*Patio Sevilla*), p. 18.

⁸⁸ Zie ook: VROM-Inspectie 2003 (*Patio Sevilla*), p. 18.

voorzag niemand in de totale constructieve samenhang, is (constructieve) informatie binnen en tussen de detailengineeringfase gebrekkig overgedragen en was er sprake van een slecht wijzigingenbeheer.

2.4 Technisch inhoudelijke afstemming van werkzaamheden

Mede gelet op de problemen die zich bij Patio Sevilla in Maastricht hebben voorgedaan, wordt in dit onderzoek aangenomen dat het risico op afstemmingsproblemen groot is wanneer geen maatregelen worden getroffen die bijdragen aan ten eerste een duidelijke en volledige taakverdeling, ten tweede een goede informatieoverdracht en ten derde een goed wijzigingenbeheer. Hierbij geldt dat het niet treffen van deze maatregelen op voornoemde punten leidt tot het ontstaan van afstemmingsrisico's.⁸⁹ Om tegen deze achtergrond te kunnen spreken van een goede organisatie van het bouwproces moeten maatregelen worden getroffen die bijdragen aan een technisch inhoudelijke afstemming van engineeringswerkzaamheden. Er moeten dus coördinatiemaatregelen worden getroffen, welke in deze paragraaf worden toegelicht.

De maatregelen die op voornoemde drie punten moeten worden getroffen, kunnen mijn inziens worden opgevat als een drietrapsraket, waarmee wordt bedoeld dat punt 2 voortbouwt op punt 1 en punt 3 voortbouwt op punt 2. In het geval de constructieve ontwerptaak wordt opgedeeld in een hoofdontwerptaak en een detailengineeringstaak, is het voor de technisch inhoudelijke afstemming van de daaruit voortvloeiende werkzaamheden noodzakelijk dat binnen een projectorganisatie wordt voorzien in een *duidelijke en volledige taakverdeling* tussen de betrokken partijen. Voor wat betreft de technisch inhoudelijke afstemming van engineeringswerkzaamheden betekent dit allereerst dat een goede demarcatie van de taken van constructeur en deelconstructeurs essentieel is. Bovendien brengt het opknippen van de constructieve ontwerptaak met zich dat in een projectorganisatie een coördinator moet worden aangesteld die verantwoordelijk is voor de controle op de (detail)engineeringswerkzaamheden van de deelconstructeurs en daarnaast toeziet op de samenhang van alle vervaardigde constructieve gegevens en bescheiden.⁹⁰ Dit betekent dus dat versnippering van de constructieve ontwerptaak ertoe leidt dat binnen een projectorganisatie extra taken moeten worden verricht om uiteindelijk te komen tot één samenhangend constructief ontwerp.

Vervolgens moet worden voorzien in een *goede informatieoverdracht*. De maatregelen die in dit kader moeten worden getroffen vormen de tweede stap van de drietrapsraket, omdat een duidelijke en volledige taakverdeling mijn inziens een voorwaarde is voor een goede informatieoverdracht. Het moet voor partijen immers duidelijk zijn of en, zo ja, aan wie zij (welke) informatie moeten overdragen en ook hoe zij deze informatie moeten aanleveren. Voor de technisch inhoudelijke afstemming van engineeringswerkzaamheden zijn binnen de constructieve veiligheidsketen drie overdrachtmomenten essentieel. Het eerste belangrijke overdrachtmoment is het moment dat het constructief hoofdontwerp

⁸⁹ Zie ook: KplusV 2007, p. 16.

⁹⁰ NEPROM spreekt over een coördinerend constructeur, zie: NEPROM 2008, p. 28-29. Zie ook: NEPROM 2008, p. 24-25.

(eventueel via de aannemer) wordt overgedragen van de constructeur naar de deelconstructeurs. Dit overdrachtmoment brengt het gevaar mee dat de deelconstructeurs de constructieve uitgangspunten verkeerd interpreteren en zich baseren op foutieve aannames en verkeerde uitgangspunten. Dit overdrachtmoment wordt door NEPROM dan ook gezien als een belangrijk overdrachtmoment, dat met name afhangt van de manier waarop de constructieve uitgangspunten die aan het constructief hoofdontwerp ten grondslag liggen worden gedocumenteerd.⁹¹ Een tweede belangrijk overdrachtmoment is de overdracht van de detailengineering van de deelconstructeurs (via de aannemer) naar persoon die belast is met de controle op de detailengineering en/of de constructieve samenhang.⁹² Opgemerkt wordt dat dit overdrachtmoment alleen aanwezig is wanneer een bouwpartij is belast met de controle van de detailengineering. Ten slotte is belangrijk dat de detailengineering van een constructieonderdeel goed wordt overgedragen aan alle deelconstructeurs die zijn belast met de detailengineering van constructieonderdelen die aansluiten op dat constructieonderdeel; zo heeft de omstandigheid dat de deel constructeur van de balkonplaten niet bekend was met de detailengineering van de stalen kolom bij het project Patio Sevilla een aandeel gehad bij de instorting van de balkonconstructie. Teneinde te voorkomen dat op voornoemde overdrachtmomenten afstemmingsproblemen ontstaan, is het essentieel dat ten behoeve van een goede coördinatie – naast de aanwezigheid van een duidelijke en volledige taakverdeling – sprake is van een goede communicatie tussen partijen.

In het geval zich ontwerpwijzigingen voordoen is in de derde plaats een *goed wijzigingenbeheer* voor de constructieve veiligheid cruciaal. Een groot deel van de constructieve fouten ontstaat als gevolg van ontwerpwijzigingen die daarom een belangrijk veiligheidsrisico vormen.⁹³ Dit risico is met name te wijten aan de omstandigheid dat ontwerpwijzigingen in de praktijk vaak onder grote tijdsdruk moeten worden doorgevoerd, hetgeen het gevaar meebrengt dat een wijziging niet door alle partijen consequent wordt doorgevoerd.⁹⁴ Voor een effectief wijzigingenbeheer is het mijn inziens essentieel dat informatie binnen de projectorganisatie goed wordt overgedragen, hetgeen betekent dat in het bouwproces maatregelen moeten worden getroffen die een goede communicatie stimuleren zodat relevante informatie ten aanzien van de ontwerpwijziging met alle betrokken partijen wordt gedeeld.⁹⁵ Hieruit volgt dat de te treffen maatregelen ten behoeve van een goed wijzigingenbeheer voortbouwen op de te treffen (communicatie)maatregelen ten behoeve van een goede informatieoverdracht. Voor wat betreft een goed wijzigingenbeheer moet bovendien gelden dat ontwerpwijzigingen binnen een projectorganisatie altijd worden doorgevoerd volgens een kwaliteitssysteem. Hierbij moet het systeem er in ieder geval in voorzien dat ontwerpwijzigingen tijdens de uitvoeringsfase alleen worden doorgevoerd, wanneer zij strikt noodzakelijk zijn. Is een wijziging noodzakelijk, dan moet het kwaliteitssysteem bijvoorbeeld borgen dat

⁹¹ NEPROM 2008, p. 31.

⁹² NEPROM 2008, p. 31.

⁹³ Zie bijlage III.1 (vr.2) en paragraaf 2.3.1.

⁹⁴ NEPROM 2008, p. 25.

⁹⁵ Van Herwijnen 2009, p. 161.

partijen altijd werken met de meest recente documenten.⁹⁶ Teneinde te voorkomen dat ontwerpwijzigingen leiden tot afstemmingsproblemen moet dus niet alleen zijn voorzien in een goede informatieoverdracht, maar moet ook een kwaliteitssysteem worden gehanteerd.

2.5 Borging van constructieve veiligheid

Aangenomen wordt dat de mate van constructieve veiligheid dat in het bouwproces wordt gerealiseerd, een resultante is van de getroffen maatregelen in drie domeinen, namelijk het technische, menselijke en juridische domein. Deze aanname is gebaseerd op een theorie uit de veiligheidskunde dat geen enkele factor alleen en uitsluitend bepalend is voor de constructieve veiligheid, wat betekent dat borgingsmaatregelen in alle drie voornoemde domeinen moeten worden getroffen.⁹⁷ Binnen deze drie domeinen zijn zes factoren te onderscheiden die van invloed zijn, althans kunnen zijn, op de constructieve veiligheid. In het technische domein gaat het om de toepassing van geavanceerde hulpmiddelen voor constructieberekeningen en de toepassing van nieuwe en sterkere materialen. Beide factoren worden verder aangeduid als technische factoren en worden nader uiteengezet in subparagraaf 2.5.1. Daarnaast kan binnen het domein betreffende menselijk handelen onderscheid worden gemaakt tussen de factoren ten aanzien van de bouwcultuur en een gedegen kennis van de constructie- en mechanica. Deze factoren worden verder aangeduid als menselijke factoren en komen in subparagraaf 2.5.2 aan bod. De laatste twee factoren vallen in het juridische domein en hebben betrekking op een adequate bouwtechnische regelgeving en een adequate privaatrechtelijke regelgeving. Deze juridische factoren worden in subparagraaf 2.5.3. besproken. Navolgende subparagrafen zijn gebaseerd op de bouwrechtelijke literatuur, onderzoeksrapporten en op de bevindingen die voortvloeien uit het empirisch onderzoek.⁹⁸

2.5.1 Technische factoren

De eerste factor ziet op de komst van steeds meer *geavanceerde hulpmiddelen voor het maken van constructieberekeningen* en heeft er onder meer toe geleid dat ontwerptekeningen alsmar verder geoptimaliseerd en gevisualiseerd zijn. De opkomst van steeds geavanceerdere hulpmiddelen leidt er enerzijds toe dat het gedrag van constructies nauwkeurig kan worden voorspeld en dat uitkomsten van berekeningen beter kunnen worden getoetst.⁹⁹ De kans op rekenfouten wordt hierdoor dus kleiner, hetgeen de constructieve veiligheid ten goede komt. Anderzijds kan de toepassing van geavanceerde hulpmiddelen ook ten koste gaan van het inzicht in de gemaakte constructieberekeningen. Dit komt omdat mensen al snel te veel vertrouwen op computerprogramma's, zonder te begrijpen welke

⁹⁶ Zie bijlage III.1 (vr.2).

⁹⁷ Zie ook: KplusV 2007, p. 16-17.

⁹⁸ Zie ook: paragraaf 4.2.

⁹⁹ Van Herwijnen 2009, p. 5. Ook de geïnterviewde constructeur is deze mening toegedaan, zie bijlage III.1 (vr. 1).

constructieberekeningen aan een uitkomst ten grondslag liggen.¹⁰⁰ Het is voor de constructieve veiligheid dan ook van essentieel belang dat professionals die met deze geavanceerde hulpmiddelen werken over een gedegen constructieve kennis en constructief inzicht beschikken. Wanneer het aan deze kennis en dit inzicht ontbreekt kunnen gemakkelijk fouten worden gemaakt en kan de constructieve veiligheid in gevaar komen.¹⁰¹ Het gebruik van computers leidt er bovendien toe dat het overzicht over het ontwerp afneemt: daar waar men voor het computertijdperk nog een hele papierentekening voor zich had, heeft men nu slechts een deelfragment van deze tekening voor zich. De focus is hierdoor vooral gelegen op dat fragment, waardoor fouten elders in het ontwerp minder snel worden gesignaleerd.¹⁰² Ik leid hieruit af dat het werken met digitale tekeningen (ten opzichte van de papierentekening) ten koste kan gaan van de constructieve samenhang, omdat fouten minder snel worden herkend doordat het overzicht afneemt. Toepassing van verscheidene ICT-modellen kunnen dit bezwaar wegnemen. Een goed voorbeeld hiervan is het Bouw Informatie Model (hierna: BIM) waarmee het te bouwen gebouw onder meer virtueel kan worden nagebootst.¹⁰³ Het BIM betreft kort gezegd een database waarin bouwpartijen al hun gegevens in elke fase van het bouwproces (van initiatief tot gebruik) digitaal kunnen vastleggen. Dit model, dat in de Verenigde Staten reeds op grote schaal wordt toegepast, maakt nu ook haar opmars in de Nederlandse bouw- en infrasector.¹⁰⁴ Met het BIM wordt het ontwerp juist overzichtelijker, nu de fysieke werkelijkheid digitaal wordt gesimuleerd.¹⁰⁵ Het BIM draagt bij aan een transparante manier van werken, omdat alle betrokken partijen in alle procesfasen kunnen samenwerken in één model, waardoor zij eerder (en beter) op de hoogte zijn van elkaars werkzaamheden en de meest recente informatie bovendien altijd beschikbaar is.¹⁰⁶ Het BIM voorziet daarmee in een goede coördinatie van engineeringswerkzaamheden, aangezien er één tekening wordt gemaakt waarin alle onderdelen (technisch inhoudelijk) op elkaar worden afgestemd.¹⁰⁷ Toepassing van het BIM kan bovendien de omvang van de detailengineeringstaak van de aannemer aanmerkelijk beperken, aangezien veel details reeds voorhanden zijn in een in het BIM vormgegeven ontwerp.¹⁰⁸ De kans op het ontstaan van afstemmingsproblemen veroorzaakt door afwezigheid en/of foutieve detailleringen lijkt hiermee aanzienlijk te worden verkleind.

Naast de toepassing van steeds meer geavanceerde berekeningsmethoden, is ook het gebruik van *nieuwe en sterkere materialen* van invloed op de constructieve veiligheid. De toepassing van nieuwe en sterkere materialen vraagt om nieuwe verbindingstechnieken en rekenregels. Gedegen onderzoek naar deze materialen is noodzakelijk teneinde toepassing daarvan constructief te kunnen verantwoorden.¹⁰⁹

¹⁰⁰ VROM-Inspectie 2008 (*Wég met de zwakke schakels!*), p. 19. Zie ook: Bijlage III.1 (vr. 1) en bijlage III.4 (vr. 2).

¹⁰¹ Van Herwijnen 2009, p.5-6; VROM-Inspectie 2008 (*Wég met de zwakke schakels!*), p. 19. Zie ook Bijlage III.1 (vr. 1).

¹⁰² Zie bijlage III.1 (vr. 1).

¹⁰³ Andere ICT-modellen zijn bijvoorbeeld VISI en Systems Engineering.

¹⁰⁴ Adriaanse 2010, p. 12-13; S. Van Gulijk 2011, p. 1078-1085, p. 1083.

¹⁰⁵ Zie bijlage III.5 (vr.2).

¹⁰⁶ www.hetnationaalbimplatform.nl (zoek onder: kenniscentrum/wat is bim); Van Gulijk 2011, p. 1078-1085, p. 1083.

¹⁰⁷ Zie ook bijlage III.1 (vr.2).

¹⁰⁸ Chao-Duivis 2009, par.2.

¹⁰⁹ Van Herwijnen 2009, p.5.

Voor wat betreft beide technische factoren geldt bovendien dat zij hebben geleid tot een forse toename van kennis van materiaal, technologie en bouwmethoden, alsmede tot de totstandkoming van steeds complexere gebouwen. Beide factoren hebben daarom voor een belangrijk deel bijgedragen aan de tendens van specialisatie binnen de bouwsector. Zoals we eerder zagen veroorzaakt deze specialisatietendens versnippering bij de bouwprocesfasen waarbinnen het uitvoerend bouwbedrijf de hoofdrol speelt.¹¹⁰ Door deze versnippering ontstaan er steeds meer raakvlakken binnen het bouwproces die eenvoudig kunnen leiden tot het ontstaan van afstemmingsproblemen.¹¹¹ Deze problemen kunnen worden voorkomen wanneer borgingsmaatregelen, met name coördinatiemaatregelen zoals beschreven in paragraaf 2.4, tijdig en deugdelijk worden getroffen.¹¹² Dergelijke maatregelen lijken in het bouwproces niet, althans te weinig, te worden getroffen.¹¹³

2.5.2 Menselijke factoren

Het treffen van onvoldoende borgingsmaatregelen hangt samen met de heersende *cultuur in de bouwsector*. In onderzoeken naar de borging van constructieve veiligheid is geconcludeerd dat een gezamenlijk veiligheidsinzicht binnen een projectorganisatie vaak ontbreekt. In algemene zin lijken de bouwpartijen – waaronder opdrachtgevers, constructeurs en aannemers – de constructieve veiligheid wel van belang te achten, maar geen van de partijen voelt zich hiervoor primair verantwoordelijk.¹¹⁴ Dit is een belangrijke reden waarom in (bouw)projectorganisaties vaak wordt nagelaten om de constructieve veiligheid grondig en systematisch te borgen.¹¹⁵ Dit gebrek aan verantwoordelijkheidsgevoel voor de constructieve veiligheid hangt samen met het feit dat partijen in het algemeen primair zijn gefocust op tijd en geld: gebouwen moeten in de regel zo snel en zo goedkoop mogelijk worden gerealiseerd. Door deze primaire focus op tijd en geld komt de constructieve veiligheid gemakkelijk op de tweede (of zelfs derde of vierde) plaats te staan.¹¹⁶ Tegen deze achtergrond is de opmerking die de constructeur tijdens ons interview maakte naar mijn mening zeer illustratief: ‘in de bouwkeet hangen overal mooie plannings en schema’s, maar er hangt nooit een document die ziet op de constructieve veiligheid.’¹¹⁷ Bouwpartijen

¹¹⁰ Zie ook paragraaf 1.2.1.

¹¹¹ VROM-Inspectie 2007, p.17. Zie ook: paragraaf 1.2.1

¹¹² Zie ook: KplusV 2007, p. 36; Chao-Duivis 2010, p. 77. Anders zie bijlage V (vr. 3): de heer Smeets geeft in ons interview aan dat met het treffen van beheersmaatregelen symptomen worden bestreden. Dergelijke maatregelen bieden volgens hem dan ook geen definitieve oplossing.

¹¹³ De Boer e.a. 2007, p. 95-96; KplusV 2007, p.51-52; CUR 2010, p. 11. Zie ook: Bregman e.a. 2007, p. 101. Anders zie ook: Bregman e.a. 2007, p. 101.

¹¹⁴ KplusV 2007, 4; VROM-Inspectie 2008 (*Borging van de constructieve veiligheid in 15 bouwprojecten*), p. 15, p.21. Zie ook: VROM-Inspectie 2007, p.17-18; Van Herwijnen 2009, p. 176-177; Onderzoeksraad voor Veiligheid (*Instorting verdiepingsvloer B-Tower Rotterdam 2012*), p. 5, p.7.

¹¹⁵ Zie ook: VROM-Inspectie 2008 (*Borging van de constructieve veiligheid in 15 bouwprojecten*), p. 15. Uit dit onderzoek blijkt dat de opdrachtgevers waarbij de activiteit bouwen niet tot het primaire bedrijfsproces behoort, eerder voorzien in een systematische veiligheidsborging. Het gaat hierbij om opdrachtgevers waarbij het primaire proces betrekking heeft op veiligheid (bijvoorbeeld vlieg- en verkeersveiligheid).

¹¹⁶ Zie ook: VROM-Inspectie (*Borging van de constructieve veiligheid in 15 bouwprojecten*), p. 15.

¹¹⁷ Zie bijlage interview met constructeur.

zijn zich er misschien onvoldoende van bewust hoe erg het mis kan gaan.¹¹⁸ Uit bovenstaande maak ik op dat de veiligheid van gebouwen door deze bouwcultuur eenvoudig onder druk kan komen te staan, omdat hierdoor onvoldoende of geen borgingsmaatregelen worden getroffen.¹¹⁹ Tegelijkertijd ben ik van mening dat de cultuur van de bouwsector heeft bijgedragen aan de versnippering van het bouwproces. Tegen de achtergrond van de heersende cultuur willen partijen namelijk zo goedkoop mogelijk bouwen en zullen taken daarom al snel aan de goedkoopste partijen uitbesteden. Zo blijkt het besparen van (initiële) kosten voor opdrachtgevers een belangrijke reden te zijn om de detailengineering aan de aannemer op te dragen.¹²⁰ Dit heeft ten gevolge dat de ontwerpfunctie over verschillende partijen wordt verdeeld en (daardoor) in verschillende fasen van het bouwproces wordt verricht. Ook deze bouwcultuur werkt, met andere woorden, versnippering van de ontwerpfunctie in de hand. Om in het verlengde hiervan het ontstaan afstemmingsrisico's te voorkomen, moeten er coördinatiemaatregelen worden getroffen; het is echter diezelfde cultuur die aan het treffen van dergelijke maatregelen in de weg staat.

Het is voor de constructieve veiligheid bovendien belangrijk dat de in de bouwpraktijk werkzame partijen een *gedegen kennis hebben van mechanica- en constructieleer*, maar ook *inzicht en ervaring* zijn van belang. Volgens de geïnterviewde projectleider schiet de kennis van bouwpartijen in de praktijk echter nog al eens tekort. Dit hangt volgens hem samen met de steeds complexere bouwopgaven waarmee de bouwsector te maken krijgt: 'de kennis van partijen neemt niet af, maar partijen moeten steeds meer weten.' Hij vraagt zich dan ook af of de bouwsector wel genoeg is meegegroeid met de ontwikkelingen die zich in deze sector hebben voorgedaan.¹²¹ De technische innovatie – die voor een belangrijk deel voortvloeit uit de zojuist besproken technische factoren – brengt dus met zich dat er steeds hogere eisen worden gesteld aan het kennisniveau van bouwpartijen. Wanneer dit vereiste kennisniveau niet wordt behaald, heeft dit gevolgen voor de constructieve veiligheid van gebouwen, omdat er – vanwege de gebrekkige kennis – gemakkelijk fouten kunnen worden gemaakt die bovendien niet snel als zodanig zullen worden herkend. Uit het empirisch onderzoek blijkt bovendien dat de ervaring van personen in een projectorganisatie een belangrijke rol speelt bij de beoordeling of situaties al dan niet constructief veilig zijn.¹²² Het is voor de constructieve veiligheid daarom belangrijk dat binnen projectorganisaties (ook) ervaren personen worden betrokken.

2.5.3 Juridische factoren

De aanwezigheid van *adequate nationale bouwtechnische regelgeving* dat in staat is om instortingen te voorkomen is essentieel voor de constructieve veiligheid.¹²³ Omdat het van belang is dat de betrokken partijen voldoende op de hoogte zijn van de toepasselijke regelgeving, mag deze niet (te) complex zijn. De

¹¹⁸ Zie bijlage III.2 (vr. 4).

¹¹⁹ VROM- Inspectie 2007, p.17-18; Van Herwijnen 2009, p. 176-177.

¹²⁰ Zie ook paragraaf 1.2.

¹²¹ Zie bijlage III.3 (vr. 3). Zie ook Bijlage III.1 (vr. 1) en bijlage III.2 (vr. 2 en 3).

¹²² Zie bijlage III.3 (vr.3), bijlage III.5 (vr.2), bijlage III.6 (vr.1).

¹²³ Zie bijlage I voor een toelichting op de bouwtechnische regelgeving.

Nederlandse bouwtechnische regelgeving wordt over het algemeen als voldoende adequaat beschouwd, maar wordt door partijen toch als ingewikkeld en ontoegankelijk ervaren, omdat de regelgeving omvangrijk en gefragmenteerd is.¹²⁴

Mijn inziens is voor de constructieve veiligheid bovendien cruciaal dat er *adequate privaatrechtelijke regels* zijn opgesteld. Uit de privaatrechtelijke wet- en regelgeving vloeien, afhankelijk van de gemaakte afspraken, voor allerhande contractspartijen specifieke verplichtingen voort die al dan niet bij (kunnen) dragen aan de borging van de constructieve veiligheid. In dit onderzoek wordt aangenomen dat wanneer binnen het juridische domein voor de constructieve veiligheid voldoende maatregelen zijn getroffen, ertoe leidt dat ook in het technische en menselijke domein maatregelen worden getroffen.¹²⁵ Gelet op deze aanname zou voorgaande betekenen dat in de wet- en regelgeving onvoldoende borgingsmaatregelen zijn getroffen ten behoeve van de constructieve veiligheid. In het verlengde hiervan onderzoek ik in het volgende hoofdstuk onderzoek onder meer in hoeverre de constructieve veiligheid in de – met name privaatrechtelijke – wet- en regelgeving is geborgd, waarbij ik meer specifiek zal ingaan op de coördinatieverplichtingen van de opdrachtgever, constructeur en (ontwerpend) aannemer.

2.6 Tussenconclusie

Constructieve veiligheid kan worden gedefinieerd als de mate waarin een bouwconstructie voldoende sterk, stabiel en stevig is, zodanig dat het risico op instorten van deze constructie – of een onderdeel daarvan – tijdens zijn levensduur maatschappelijk aanvaardbaar is. Omdat de incidenten van het afgelopen decennium met het treffen van de juiste borgingsmaatregelen hadden kunnen worden voorkomen, vallen zij niet in de categorie maatschappelijk aanvaardbaar, hetgeen betekent dat de incidenten kunnen worden opgevat als uitingen van constructieve onveiligheid.

De constructieve veiligheid kan in het bouwproces worden geborgd doormiddel van een goede organisatie van dit proces. Van een goede organisatie is sprake wanneer binnen een projectorganisatie voldoende borgingsmaatregelen zijn getroffen die constructief falen tegengaan. De noodzaak tot het treffen van borgingsmaatregelen hangt samen met de omstandigheid dat het bouwproces kan worden opgevat als een versnipperde constructieve veiligheidsketen, waardoor eenvoudig afstemmingsproblemen kunnen ontstaan. Om het ontstaan van deze afstemmingsproblemen te voorkomen, moeten coördinatiemaatregelen worden getroffen die meer concreet bijdragen aan een duidelijke en volledige taakverdeling, een goede informatieoverdracht en een goed wijzigingenbeheer. Gelet op het uitgangspunt dat het niveau van de constructieve veiligheid een resultante is van de getroffen maatregelen in het technische, menselijke en juridische domein, kunnen coördinatiemaatregelen op verschillende manieren bijdragen aan de constructieve veiligheid. Binnen het

¹²⁴ VROM-Inspectie 2003, p. 15; VROM-Inspectie 2007, p.18-19; VROM-Inspectie 2008 (*Wég met de zwakke schakels!*) 2008, p. 20.

¹²⁵ Deze aanname is gebaseerd op een theorie uit de klassieke veiligheidskunde, zie KplusV 2007, p. 17.

technische domein biedt toepassing van het BIM veel potentie voor wat betreft de afstemming van werkzaamheden die door alle bij een project betrokken partijen zijn verricht. In het verlengde hiervan kan het BIM dan ook in belangrijke mate bijdragen aan de borging van de constructieve veiligheid in het bouwproces. Voor wat betreft het menselijke domein lijkt met name de heersende bouwcultuur aan het treffen van borgingsmaatregelen in de weg te staan. Aangenomen wordt dat meer veiligheidsbewustzijn enerzijds toe leidt dat aan beslissingen, met name met betrekking tot de contractvorming, meer dan nu veiligheidsoverwegingen ten grondslag worden gelegd. Anderzijds leidt meer veiligheidsbewustzijn ertoe dat partijen borgingsmaatregelen zullen treffen die noodzakelijk zijn voor de constructieve veiligheid. In het volgende hoofdstuk wordt onderzocht of in het juridische domein – en daarbinnen met name in de privaatrechtelijke wet- en regelgeving – maatregelen zijn getroffen die bijdragen aan de borging van de constructieve veiligheid, waarbij meer specifiek wordt ingegaan op engineeringscoördinatie.

Hoofdstuk 3. Formalisering van engineeringscoördinatie in de Nederlandse wet- en regelgeving

3.1 Inleiding

Uit de contractvormen die in dit onderzoek centraal staan, namelijk de traditionele en de geïntegreerde contractvorm, vloeien voor de constructieve veiligheid drie belangrijke rechtsverhoudingen voort. Dit betreft, in het geval van een traditionele samenwerking, de rechtsrelatie tussen opdrachtgever en constructeur, alsmede de relatie tussen opdrachtgever en aannemer. Bij de geïntegreerde samenwerkingsvorm ontstaat er een rechtsverhouding tussen de opdrachtgever en de ontwerpend aannemer. Voornoemde rechtsverhoudingen worden beheerst door verschillende wettelijke regelingen en/of standaardvoorwaarden die in deze inleidende paragraaf kort worden toegelicht.

Zo wordt de *rechtsverhouding tussen de opdrachtgever en constructeur*, als geen algemene voorwaarden van toepassing zijn verklaard op de overeenkomst, beheerst door titel 7.7 BW betreffende de opdracht. Vanwege de grote verscheidenheid aan opdrachten kent titel 7.7 veel regelend recht, hetgeen betekent dat de bepalingen van deze titel gemakkelijk terzijde kunnen worden geschoven door bijvoorbeeld afwijkende contractuele bepalingen.¹²⁶ In de bouwpraktijk wordt veelvuldig van deze wettelijke regeling afgeweken, aangezien veel constructeursovereenkomsten onder vigeur van De Nieuwe Regeling (DNR) 2011 worden gesloten.¹²⁷ De DNR 2011 zijn standaard algemene voorwaarden voor opdrachten aan adviseurs zoals architecten en raadgevend ingenieurs (waaronder ook de constructeur).¹²⁸

De *rechtsverhouding tussen opdrachtgever en aannemer* wordt in beginsel beheerst door titel 7.12 BW betreffende aanneming van werk. Deze titel bevat een beknopte wettelijke regeling die door de veelvuldige toepassing van standaardvoorwaarden op aannemingscontracten van beperkte betekenis is gebleken.¹²⁹ De belangrijkste standaardvoorwaarden bij aanneming van werk zijn de Uniforme Algemene Voorwaarden voor de uitvoering van werken (UAV) 2012.¹³⁰ Deze voorwaarden zijn ontwikkeld voor de traditionele manier van samenwerken waarbij de opdrachtgever een architect/constructeur inschakelt om het ontwerp te maken en een aannemer die dit ontwerp moet uitvoeren.¹³¹ De UAV zijn de meest gebruikte voorwaarden bij aannemingsovereenkomsten in Nederland.¹³²

¹²⁶ Artikel 7:400 lid 2 BW. Zie ook: Van den Berg e.a. 2010, p. 221.

¹²⁷ DNR 2011 is de meest recente integrale regeling voor de rechtsverhouding tussen opdrachtgever en adviseur en vervangt DNR 2005; Van den Berg e.a. 2010, p. 221. Zie ook: Van Wijngaarden & Chao-Duivis 2011, p. 22.

¹²⁸ Artikel 1 DNR 2011.

¹²⁹ Tegen deze achtergrond geldt dat het bouwrecht beschikt over een uitgebreid scala aan standaardvoorwaarden die zijn ontwikkeld vanwege de gebrekkige wettelijke regeling voor aanneming van werk onder het oud Burgerlijk Wetboek. Door dit uitgebreide scala van standaardvoorwaarden heeft de wetgever bij het opstellen van de aannemingstitel in het Nieuw Burgerlijk Wetboek afgezien van een uitgebreide wettelijke regeling, zie Van den Berg e.a. 2010, p. 205, p. 305.

¹³⁰ Zie ook: Van den Berg e.a. 2010, p. 205.

¹³¹ Asser/Van den Berg 2010 (5-IIIC), nr.29.

¹³² Bruggeman e.a. 2010, p. 57.

Ten slotte neem ik aan dat ook de *rechtsverhouding tussen opdrachtgever en ontwerpend aannemer* in beginsel wordt beheerst door titel 7.12 BW.¹³³ Ook geïntegreerde contracten worden vaak onder vigeur van standaardvoorwaarden gesloten, meer specifiek: de Uniforme Algemene Voorwaarden voor Geïntegreerde Contractenvormen (UAV-GC) 2005. Deze voorwaarden zijn uitsluitend bedoeld voor de situatie waarbij een partij, de opdrachtnemer, zich jegens de opdrachtgever verbindt om zowel het ontwerp als de uitvoering daarvan (geïntegreerd) voor haar rekening te nemen.¹³⁴

In dit hoofdstuk staat centraal het deelonderzoek naar de coördinatie- en afstemmingsverplichtingen van de partijen die zijn betrokken bij voornoemde rechtsverhoudingen. In het verlengde hiervan wordt in dit hoofdstuk onderzocht of, en zo ja, hoe voornoemde regelingen stimuleren dat in projectorganisaties coördinatiemaatregelen worden getroffen.¹³⁵ Tegen deze achtergrond wordt in paragraaf 3.2 ingegaan op de verplichtingen van de opdrachtgever, constructeur en aannemer wanneer zij samenwerken volgens het traditionele contractmodel. In paragraaf 3.3 komen vervolgens aan bod de coördinatie- en afstemmingsverplichtingen van de opdrachtgever en de ontwerpend aannemer bij samenwerking volgens het geïntegreerd concept. Ten slotte wordt in paragraaf 3.4 afgesloten met beantwoording van de deelvraag die in dit hoofdstuk centraal staat, namelijk: *Voorziet de Nederlandse wet- en regelgeving in engineeringscoördinatie en, zo ja, in hoeverre dragen deze regelingen bij aan de borging van constructieve veiligheid?*

3.2 Coördinatie- en afstemmingsverplichtingen van opdrachtgever, constructeur en aannemer bij het traditionele contractmodel

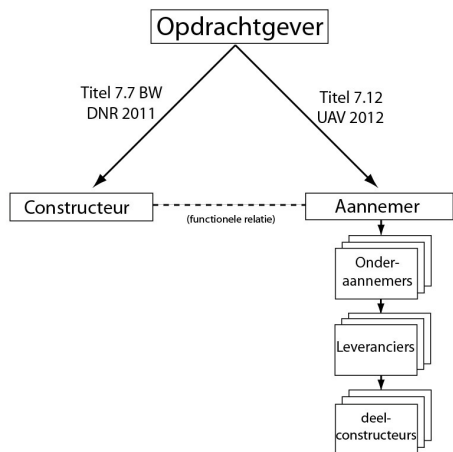
In de voorgaande hoofdstukken is reeds beschreven dat de opdrachtgever de constructieve ontwerptaak in de praktijk vaak opdeelt in een hoofdontwerp- en een detailengineeringstaak, waarbij laatstgenoemde taak wordt opgedragen aan de aannemer. De aannemer besteedt deze taak uit aan verschillende onderaannemers die de taak weer opdragen aan leveranciers die op hun beurt weer deelconstructeurs inschakelen. In deze paragraaf wordt bezien of, en zo ja in hoeverre, het opknippen van de constructieve ontwerptaak coördinatie- en afstemmingsverplichtingen meebrengt voor de opdrachtgever, constructeur en aannemer wanneer tussen hen een klassieke driehoeksverhouding bestaat.¹³⁶ Figuur 3.1 geeft een schematische weergave van de traditionele inrichting van een projectorganisatie in het geval de constructieve ontwerptaak is verdeeld over de constructeur en de aannemer.

¹³³ Asser/Van den Berg 2010 (5-IIIIC), nr.29. Zie ook Van den Berg & Janssen (red.) 1996, p.68. Anders: Van den Berg & Janssen (red.) 1996, p. 165, p. 194.

¹³⁴ Van den Berg e.a. 2010, p. 205.

¹³⁵ Zie paragraaf 2.4.

¹³⁶ Asser/Van den Berg 2010 (5-IIIIC), nr.9.



Figuur 3.1 Het traditionele samenwerkingsmodel¹³⁷

3.2.1 *Verplichtingen van de opdrachtgever*

Zoals ook uit figuur 3.1. blijkt vloeit voor de opdrachtgever uit een traditionele samenwerkingsvorm (onder meer) een contractuele relatie met de constructeur en met de aannemer voort. In navolgende sub-subparagrafen zal ik ingaan op de coördinatie- en afstemmingsverplichtingen van de opdrachtgever jegens beide partijen, alsmede op de publiekrechtelijke verantwoordelijkheid voor de constructieve samenhang van de opdrachtgever.

3.2.1.1 *Verplichtingen van de opdrachtgever jegens de constructeur*

Alvorens nader in te gaan op de coördinatie- en afstemmingsverplichtingen voortvloeiend uit titel 7.7 BW en de DNR 2011 wordt opgemerkt dat voor de opdrachtgever uit het algemeen verbintenisrecht geen verplichting voortvloeit om de (door hem opgeknipte) werkzaamheden van de constructeur en de deelconstructeurs te coördineren.¹³⁸ Omdat ook titel 7.7 BW geen verplichtingen voor de opdrachtgever bevat die bijdragen aan de coördinatie of afstemming van (engineering)werkzaamheden, wordt in deze subparagraaf alleen een beschrijving gegeven van de relevante verplichtingen van de opdrachtgever die uit de DNR 2011 voortvloeien. Hierbij wordt meer specifiek ingegaan op twee verplichtingen die voortvloeien uit de keuze van de opdrachtgever om meer dan één adviseur bij het ontwerp te betrekken, namelijk: de verplichting om een afstemmingsverantwoordelijke aan te wijzen en de overlegverplichting.

¹³⁷ Zie ook: Bruggeman e.a. 2010, p. 57.

¹³⁸ De opdrachtgever is in beginsel niet verplicht om medewerking te verlenen aan het verkrijgen van de hem toekomende prestatie, hetgeen betekent dat de opdrachtgever niet hoeft te coördineren. Wanneer de constructeur, vanwege het uitblijven van medewerking van de opdrachtgever, zijn verplichtingen niet kan nakomen, kan de opdrachtgever in een juridisch nadelige positie komen te verkeren op grond van de regelingen van het schuldeisersverzuim, zie: Asser/Van den Berg 2010 (5-III C), nr. 219. Schuldeisersverzuim heeft ingevolge artikel 6:58 BW onder meer betrekking op de situatie waarin de schuldenaar in de nakoming van zijn prestatie wordt verhinderd omdat de schuldeiser bijvoorbeeld de noodzakelijk medewerking niet verleent, zie Brunner & De Jong 2004, p. 130.

Verplichting om een afstemmingsverantwoordelijke aan te wijzen

Ingevolge artikel 6 lid 2 DNR 2011 is de opdrachtgever verplicht om een afstemmingsverantwoordelijke aan te stellen in het geval dat de constructeur moet samenwerken met 'derden-adviseurs', oftewel met adviseurs¹³⁹ die geen partij zijn bij de constructeursopdracht.¹⁴⁰ De verplichting houdt meer specifiek in dat de opdrachtgever een participant moet aanwijzen die voorziet in de afstemming van door verschillende adviseurs verrichtte werkzaamheden en een participant die voorziet in het besturen van het proces van die werkzaamheden.¹⁴¹ Onder participant moet ingevolge artikel 1 DNR 2011 worden verstaan elke deelnemer aan het bouwproject; dit kan bijvoorbeeld de constructeur of de aannemer zijn. Is de opdrachtgever ook verplicht om een afstemmingsverantwoordelijke aan te stellen wanneer de detailengineering van constructieonderdelen wordt gemaakt door verschillende deelconstructeurs? Voor de beantwoording van deze vraag dient te worden vastgesteld of de deelconstructeurs onder het begrip 'derden-adviseurs' in de zin van artikel 1 DNR 2011 vallen. Volgens Chao-Duivis kunnen als derden-adviseurs worden aangemerkt personen die advieswerkzaamheden verrichten, maar geen partij zijn bij de overeenkomst tussen opdrachtgever en adviseur (in dit geval dus de constructeur).¹⁴² Gelet op deze omschrijving en de formulering van artikel 1 DNR 2011 lijkt de omstandigheid dat tussen opdrachtgever en deelconstructeurs geen contractuele relatie bestaat, er niet aan in de weg te staan dat de deelconstructeurs kunnen worden aangemerkt als derden-adviseurs in de zin van artikel 1 DNR 2011. Aangenomen wordt dan ook dat het nalaten van de opdrachtgever om een verantwoordelijke aan te stellen voor de afstemming van engineeringwerkzaamheden verricht door constructeur en deelconstructeurs, ten gevolge heeft dat de opdrachtgever jegens de constructeur toerekenbaar tekortschiet.¹⁴³ Omdat de DNR 2011 geen aansprakelijkheidsbepaling voor de opdrachtgever kent, moet worden teruggevallen op het algemeen verbintenissenrecht.¹⁴⁴ De constructeur kan in dit geval van de opdrachtgever dus, als laatstgenoemde de verplichting voortvloeiend uit artikel 6 lid 2 DNR 2011 schendt, bijvoorbeeld nakoming of schadevergoeding vorderen.

Overlegverplichting

Bovendien bepaalt het eerste lid van artikel 6 DNR 2011 dat een opdrachtgever pas derden-adviseurs bij het ontwerp mag betrekken, nadat hij hierover overleg heeft gepleegd met de reeds gecontracteerde adviseur. De beslissing van de opdrachtgever om de detailengineering aan de aannemer op te dragen moet op grond van dit artikel dus in overleg met de constructeur worden gemaakt, waarbij toestemming van de constructeur uitdrukkelijk niet is vereist.¹⁴⁵ Partijen moeten voordat de opdrachtgever de deelconstructeurs bij het ontwerp betreft, althans laat betrekken, overleggen over de aanstelling van

¹³⁹ Een adviseur is ingevolge artikel 1 DNR 2011 de partij die de opdracht aanvaardt. De constructeur is een adviseur.

¹⁴⁰ Zie ook: artikel 1 DNR 2011.

¹⁴¹ Chao-Duivis 2012 (T&C Bouwrecht), art.6, aant.2. Het is niet verboden om beide taken aan één participant op te dragen.

¹⁴² Chao-Duivis 2012 (T&C Bouwrecht), art.1, aant.2.

¹⁴³ Chao-Duivis 2012 (T&C Bouwrecht), art.6, aant.2.

¹⁴⁴ In artikel 13 DNR 2011 is wel een de aansprakelijkheid van de adviseur jegens de opdrachtgever geregeld.

¹⁴⁵ Chao-Duivis 2012 (T&C Bouwrecht), art.6, aant.1.

deze deelconstructeurs. Deze verplichting impliceert dat partijen moeten communiceren over bijvoorbeeld de demarcatie van taken tussen constructeur en deelconstructeurs. Een verplichting tot het maken van concrete afspraken over deze taakverdeling ontbreekt echter.

In het verlengde hiervan wordt opgemerkt dat de standaardtaakbeschrijving (STB) van de DNR 2011 een hulpmiddel kan zijn bij het verdelen, offreren en contracteren van ontwerp- en adviestaken aan verschillende adviseurs.¹⁴⁶ Deze beschrijving stelt de opdrachtgever, in het geval de ontwerptaken worden opgedeeld, in staat om de ontwerptaken die moeten worden verricht op elkaar af te stemmen en biedt duidelijkheid over de verantwoordelijkheidsverdeling van ontwerpende partijen.¹⁴⁷ Toepassing van deze standaardtaakbeschrijving is echter geen verplichting. Mits de opdrachtgever ervoor kiest om gebruik te maken van de standaardtaakbeschrijving, kan deze beschrijving bijdragen aan duidelijke en volledige taakverdeling tussen constructeur en deelconstructeurs en in het verlengde daarvan aan een goede engineeringscoördinatie.

3.2.1.2 Verplichtingen van de opdrachtgever jegens de aannemer

Alvorens in te gaan op de coördinatie- en afstemmingsverplichtingen die voor de opdrachtgever uit titel 7.12 BW voortvloeien, dient het volgende te worden opgemerkt. De traditionele wijze van samenwerken waarbij de aannemer een van de opdrachtgever afkomstig – tot in detail uitgewerkt – ontwerp uitvoert, komt niet (meer) overeen met de gang van zaken in de bouwpraktijk waarbij de detailengineering zeer regelmatig wordt opgedragen aan de aannemer.¹⁴⁸ Deze praktijk leidt tot de integratie van aannemingswerkzaamheden met werkzaamheden die in beginsel behoren tot het terrein van de overeenkomst van opdracht. Dit roept de vraag op onder welk wettelijk regime de (detail)engineeringwerkzaamheden vallen die aan de aannemer worden opgedragen: is er sprake van een gemengd rechtskarakter van opdracht en aanneming van werk of slechts sprake van aanneming van werk?¹⁴⁹ Omdat behandeling van deze vraag in het kader van dit onderzoek te ver voert, volsta ik op deze plaats met de opmerking dat de beantwoording van deze vraag afhangt van het rechtskarakter dat door partijen in een concreet geval aan de overeenkomst ten grondslag is gelegd.¹⁵⁰ Gelet op de essentie van de overeenkomst met de aannemer – namelijk het tegen betaling tot stand brengen van een werk – ga ik ervan uit dat de overeenkomst, ook in het geval dat de detailengineering aan de aannemer is opgedragen, slechts een aannemingskarakter heeft waarop alleen titel 7.12 BW van toepassing is.¹⁵¹ Uit het aannemingscontract dat door titel 7.12 BW wordt beheerst vloeien voor de opdrachtgever jegens de aannemer met betrekking tot coördinatie en afstemming geen concrete verplichtingen voort.

¹⁴⁶ DNR-STB 2009, p. 7.

¹⁴⁷ *Plan van Aanpak Constructieve Veiligheid* 2006, p.6.

¹⁴⁸ Zie ook paragraaf 1.2.1 (en 1.2.2).

¹⁴⁹ Zie ook: Asser/Van den Berg 2010 (5-IIIC), nr. 29.

¹⁵⁰ Asser/Van den Berg 2010 (5-IIIC), nr. 29.

¹⁵¹ Zie ook: Van den Berg e.a. 2010, p. 356.

Voor wat betreft de UAV 2012 is het van belang dat de opdrachtgever op grond van paragraaf 5 lid 1 onder c UAV 2012 in beginsel verplicht is om ervoor te zorgen dat de aannemer tijdig kan beschikken over de 'benodigde tekeningen en gegevens'. Volgens Chao-Duivis wordt met deze tekeningen en gegevens bedoeld: de detail- en werktekeningen die de aannemer in staat moeten stellen het werk tot in de onderdelen nauwkeurig uit te voeren.¹⁵² Van de UAV 2012 kan echter in de overeenkomst of bij bestek worden afgeweken. De keuze om de detailengineering bij de aannemer neer te leggen, vereist daarmee een uitdrukkelijke afwijking van de UAV 2012 in het bestek of contract. Ingevolge paragraaf 1 lid 1 UAV 2012 wordt onder 'het werk' verstaan het uit te voeren werk of de te verrichten levering, hetgeen betekent dat het verrichten van detailengineeringwerkzaamheden in beginsel buiten het toepassingsbereik van de UAV 2012 vallen. Tegen deze achtergrond kan worden afgevraagd wat de gevolgen zijn wanneer partijen ervoor kiezen om van paragraaf 5 lid 1 onder c UAV 2012 af te wijken. De Koning is van mening dat een dergelijke afwijking van de UAV 2012 niet mogelijk is. Gelet op het uitgangspunt dat er helderheid moet zijn over de verantwoordelijkheidsverdeling ten aanzien van de engineeringwerkzaamheden, stelt De Koning dat de detailengineering bij toepasselijkheid van de UAV altijd onder de verantwoordelijkheid van de opdrachtgever moet worden vervaardigd. In het verlengde hiervan stelt De Koning dat het daarom (in theorie) niet mogelijk is om een aannemingscontract te sluiten waarbij de detailengineering aan de aannemer wordt opgedragen én waarbij tevens de UAV 2012 van toepassing zijn verklaard. In het geval dat de opdrachtgever de detailengineering toch aan de aannemer wil opdragen, moeten opdrachtgever en aannemer – aldus De Koning – de UAV-GC 2005 op het aannemingscontract van toepassing verklaren; een tussenweg ziet hij niet.¹⁵³ Anders dan De Koning ben ik van mening dat het opdragen van engineeringwerkzaamheden aan de aannemer niet tot de conclusie hoeft te leiden dat de UAV 2012 op een dergelijk aannemingscontract niet van toepassing kunnen worden verklaard. De UAV 2012 zijn immers standaardvoorwaarden, waar contractspartijen – desgewenst – bij bestek of in het contract van kunnen afwijken. Ik ben het in die zin dus niet eens met De Koning. Ik acht het in dit verband verdedigbaar dat een afwijking van paragraaf 5 lid 1 onder c UAV 2012 impliceert dat de definitie van 'het werk' in de zin van paragraaf 1 UAV 2012 zodanig wordt uitgebreid dat ook de te verrichten werkzaamheden ten behoeve van de detailengineering onder het toepassingsbereik van de UAV 2012 vallen.

Coördinatieverplichting

Op grond van het bovenstaande wordt aangenomen dat de UAV 2012 wel van toepassing zijn op (detail)engineeringwerkzaamheden. Het is nu de vraag in hoeverre de opdrachtgever jegens de aannemer een coördinatieplicht heeft ten aanzien van de afstemming van werkzaamheden verricht door de constructeur en de deelconstructeurs. Hierbij is het van belang dat ingevolge paragraaf 31 lid 2 UAV

¹⁵² Chao-Duivis 2012, (T&C Bouwrecht), par.5 lid 1 onder c UAV 2012, aant.1c.

¹⁵³ De Koning 2009, p. 1005 e.v.

2012 aan de directie (of een andere hulppersoon) een coördinatieplicht is opgelegd ten aanzien van *werken* die in elkaar grijpen.¹⁵⁴ Omdat de ontwerpwerkzaamheden van de constructeur niet kunnen worden aangemerkt als een ‘werk’ in de zin van paragraaf 1 UAV 2012, heeft voornoemde coördinatieverplichting van de opdrachtgever in beginsel geen betrekking op de afstemming van werkzaamheden die voortvloeien uit de constructieve hoofdontwerptaak. Gelet op het standpunt van Van den Berg dat uit de strekking van de aannemingsovereenkomst voortvloeit dat de opdrachtgever jegens de aannemer verplicht is om aan de aannemer de noodzakelijke medewerking te verlenen bij de nakoming van zijn prestatieplicht, wordt aangenomen dat de aard van de aannemingsovereenkomst met zich brengt dat de opdrachtgever jegens de aannemer – ook ten aanzien van de detailengineeringwerkzaamheden – moet zorgen voor een goede coördinatie.¹⁵⁵ Een dergelijke coördinatie – die in dit kader met name betrekking heeft op het overdrachtmoment van de constructieve uitgangspunten van de constructeur naar de deelconstructeurs – is immers voor de aannemer, althans voor de deelconstructeurs, noodzakelijk voor een goede en deugdelijk vervulling van de detailengineeringstaak.

3.2.1.3 Publiekrechtelijke verantwoordelijkheid voor de constructieve samenhang

De realisatie van een gebouw is niet mogelijk zonder dat daartoe door het college van Burgemeester en Wethouders een omgevingsvergunning voor de activiteit bouwen is afgegeven, tenzij sprake is van vergunningvrije en meldingsplichtige bouwwerken.¹⁵⁶ De omgevingsvergunning wordt doorgaans door de opdrachtgever aangevraagd.¹⁵⁷ In de hoedanigheid van vergunningaanvrager is de opdrachtgever er onder meer voor verantwoordelijk dat het gebouw minimaal voldoet aan de constructieve eisen van het Bouwbesluit.¹⁵⁸ Krachtens de wet wordt uitputtend bepaald welke gegevens en bescheiden voor de constructieve toets bij de vergunningaanvraag moeten worden ingediend.¹⁵⁹ Omdat de vergunningaanvraag vaak op een moment wordt ingediend waarop nog niet alle gegevens bekend zijn, kunnen bepaalde gegevens later, maar uiterlijk drie weken voor start bouw, worden ingediend.¹⁶⁰ Hieronder vallen onder meer de constructieve detailtekeningen en -berekeningen.¹⁶¹ Uit artikel 2.1 Regeling omgevingsrecht (Mor) vloeit voort dat de vergunningaanvrager (lees opdrachtgever) de wettelijke verantwoordelijkheid draagt om de samenhang van alle constructieve gegevens en bescheiden aan het bevoegd gezag kenbaar te maken.¹⁶² In de praktijk besteedt de opdrachtgever de taken die betrekking hebben op de indiening en goedkeuring van de vergunningaanvraag vaak uit aan een

¹⁵⁴ De directie treedt namens de opdrachtgever op en heeft blijkens paragraaf 3 lid 6 UAV 2012 de verplichting om toezicht op de uitvoering van het werk uit te oefenen en op de naleving van de overeenkomst.

¹⁵⁵ Asser/Van den Berg 2010 (5-IIIC), nr. 219, zie ook: nrs. 80-82.

¹⁵⁶ Artikel 2.1 lid 1 onder a Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo).

¹⁵⁷ NEPROM 2008, p. II, p. 15; Werkgroep Constructieve Veiligheid 2011, p. 20.

¹⁵⁸ Artikel 2.10 lid 1 onder a Wabo. Zie ook: NEPROM 2008, p. II en het verbod dat is neergelegd in art. 2.3 onder b Wabo

¹⁵⁹ Artikel 2.2 lid 1 onder a Mor.

¹⁶⁰ Artikel 2.7 lid 1 Mor.

¹⁶¹ *Plan van Aanpak Constructieve Veiligheid* 2006, p. 11; NEPROM 2008, p.14-15. Zie ook artikel 2.7 lid 2 Mor.

¹⁶² Zie ook NEPROM 2008, p.15.

deskundige, zoals de constructeur van het constructief hoofdontwerp. De opdrachtgever blijft echter wettelijk verantwoordelijk voor voornoemde samenhang.¹⁶³

3.2.2 Verplichtingen van de constructeur jegens de opdrachtgever

In de vorige subparagraaf gaf ik reeds aan dat de opdrachtgever, als de DNR 2011 van toepassing is verklaard, ingevolge artikel 6 lid 2 DNR 2011 verplicht is om de afstemmingstaak op te dragen aan een participant indien de constructieve ontwerptaak door meerdere adviseurs wordt verricht. Deze participant kan de constructeur zijn, in welk geval de verplichting tot afstemming van de engineeringswerkzaamheden expliciet in de constructeursovereenkomst zal zijn opgenomen. In deze subparagraaf behandel ik de coördinatie- en afstemmingsverplichtingen van de constructeur wanneer de opdrachtgever de constructeur niet als participant in de zin van artikel 6 lid 2 DNR 2011 heeft aangewezen. Achtereenvolgens komen de zorgvuldigheidsverplichting, de waarschuwingsverplichting, de informatieverplichting en de verantwoordelijkheid voor ontwerpwijzigingen aan bod.

Zorgvuldigheidsverplichting

De verplichting om een opdracht uit te voeren als een goed en zorgvuldig handelend adviseur is neergelegd in artikel 11 lid 2 DNR 2011. Wanneer de detailengineeringstaak aan de aannemer is opgedragen, moeten de engineeringswerkzaamheden van de deelconstructeurs worden ingepast in het constructief hoofdontwerp van de constructeur. Hoe beïnvloedt deze omstandigheid de zorgvuldigheidsverplichting van de constructeur? Volgens Van den Berg e.a. betekent een dergelijke situatie dat van de constructeur mag worden verwacht dat hij, met het oog op de uiteindelijke (in dit geval constructieve) samenhang, adequate randvoorwaarden opstelt. In het verlengde hiervan wordt gesteld dat de constructeur niet alleen, maar samen met de aannemer, verantwoordelijk is voor de totstandkoming van een kwalitatief goed en veilig ontwerp.¹⁶⁴ Ik ben het met dit standpunt eens, hetgeen mijn inziens betekent dat de constructeur aan zijn zorgvuldigheidsverplichting heeft voldaan als hij het constructief hoofdontwerp zodanig aan de deelconstructeurs heeft overgedragen dat de deelconstructeurs op basis van het hoofdontwerp in staat zijn om de aan hun opgedragen prestaties te verrichten.

Waarschuwingsverplichting

Hoewel in titel 7.7 BW niet expliciet wordt voorzien in een waarschuwingsplicht, kan worden gesteld dat uit de constructeursovereenkomst, op grond van de aanvullende werking van de redelijkheid en billijkheid, voor de constructeur een wettelijke waarschuwingsverplichting voortvloeit. Dit betekent dat

¹⁶³ NEPROM 2008, p. II, p.15.

¹⁶⁴ Asser/Van den Berg 2010 (5-IIIC), nr.119; Van den Berg e.a. 2010, p. 326.

een dergelijke verplichting altijd op de constructeur rust, ook wanneer de DNR 2011 niet van toepassing is verklaard.¹⁶⁵

Een meer specifieke waarschuwingsplicht voor de constructeur is neergelegd in artikel 11 lid 10 DNR 2011. Deze waarschuwingplicht heeft in de eerste plaats betrekking op inlichtingen en/of gegevens verstrekt door of namens de opdrachtgever. In de situatie waarbij aan de constructeur niet is opgedragen om controle te verrichten op de detailengineering, is de verplichting – gelet op het verloop van de constructieve veiligheidsketen (zie ook figuur 1.1) – voor wat betreft de afstemming van het constructief hoofdontwerp en detailengineering niet relevant. De uitwerkingen van het constructief hoofdontwerp komen immers in het voornoemd geval niet meer op de tekentafel van de constructeur terecht.

De waarschuwingsverplichting van de DNR 2011 verplicht de constructeur daarnaast om te waarschuwen voor foutieve beslissingen door of namens de opdrachtgever genomen.¹⁶⁶ Het is de vraag of, mede gelet op de verplichting van artikel 6 lid 2 DNR 2011 om een afstemmingsverantwoordelijke aan te wijzen, de beslissing van de opdrachtgever om geen coördinator aan te stellen voor de constructeur als waarschuwingsplichtig kan worden aangemerkt. Ik denk dat dit, gelet op de vertrouwenspositie van de adviseur, verdedigbaar is. Mits de opdrachtgever de waarschuwing ter harte neemt, zal een positieve beantwoording van deze vraag in ieder geval bijdragen aan een goede engineeringcoördinatie.

Informatieverplichting

Voor wat betreft de verplichting tot informatieverzorging geldt dat in artikel 7:403 BW een algemene informatieverplichting voor de opdrachtnemer/constructeur is neergelegd. Deze informatieverplichting ziet echter op het verstrekken van informatie aan de opdrachtgever en bepaalt dus niets over het verstrekken van informatie aan derden.¹⁶⁷ Hieruit volgt dat de wettelijke informatieplicht niet bijdraagt aan de afstemming van de engineeringwerkzaamheden van constructeur en deelconstructeur. In de DNR 2011 is in artikel 11 lid 5 DNR 2011 een vergelijkbare verplichting neergelegd.

Op grond van artikel 2 lid 3 onder o DNR zijn partijen gehouden om overleg te plegen over de informatieoverdracht tussen constructeur en derden-adviseurs.¹⁶⁸ Het gaat hier om een precontractuele verplichting betreffende het uitwisselen van informatie die alleen een belangrijke bijdrage kan leveren aan de afstemming van werkzaamheden en daarmee aan de constructieve veiligheid, in het geval dat het overleg leidt tot deugdelijke (schriftelijke) afspraken over in ieder geval de in paragraaf 2.4 genoemde overdrachtsmomenten.¹⁶⁹ Gelet op de bewoordingen van artikel 2 DNR 2011 gaat het om een op zichzelf staande overlegverplichting waaruit geen concrete verplichting tot het uitwisselen van informatie voort te vloeien. Nu in de DNR 2011 ook geen verplichting tot het uitwisselen van informatie is

¹⁶⁵ Chao-Duivis 2012 (T&C Bouwrecht), art. 11 DNR 2011, aant. 11.

¹⁶⁶ Chao-Duivis 2012 (T&C Bouwrecht), artikel 11 DNR 2011, aant. 11.

¹⁶⁷ Castermans & Krans 2005 (T&C Burgerlijk Wetboek), artikel 7:403 lid 1 BW, aant. 2.

¹⁶⁸ Van Gulijk 2011, p. 1080, p. 1078-1085.

¹⁶⁹ Van Gulijk 2011, p. 1080, p. 1078-1085.

opgenomen, draagt de DNR 2011 in die zin slechts in beperkte mate bij aan de afstemming van engineeringwerkzaamheden van constructeur en deelconstructeurs.¹⁷⁰

Overlegverplichting bij ontwerpwijzigingen

In artikel 9 DNR 2011 is een specifieke bepaling opgenomen aangaande aanpassingen van de opdracht. Op grond van artikel 9 lid 1a DNR 2011 moeten partijen in overleg treden over de noodzaak van de aanpassingen, waarbij partijen elkaars gerechtvaardigde belangen in acht moeten nemen. Dit impliceert dat wijzigingen niet doorgevoerd mogen worden als daartoe geen noodzaak bestaat.¹⁷¹ Leidt het overleg tot de beslissing om de wijziging door te voeren, dan moeten partijen ingevolge artikel 9 lid 3 DNR 2011 de algemene bepalingen omtrent opdracht van hoofdstuk 2 DNR 2011 in acht nemen.

3.2.3 Verplichtingen van de aannemer jegens de opdrachtgever

Reeds is beschreven dat de aan de aannemer opgedragen detailengineeringwerkzaamheden mijn inziens onder het toepassingsbereik van zowel titel 7.12 BW als van de UAV 2012 vallen. Waartoe verplicht de aannemer zich met betrekking tot coördinatie wanneer hij een contract sluit dat wordt beheerst door titel 7.12? Op deze vraag wordt in deze paragraaf een antwoord gegeven, waarbij achtereenvolgens wordt ingegaan op de verplichting om een goed en deugdelijk werk tot stand te brengen, de waarschuwingsverplichting en de afstemmingsverplichting ten aanzien van de door de aannemer ingeschakelde onderaannemers en/of leveranciers.

Goed en deugdelijk werk

In de literatuur wordt aangenomen dat de aannemer in beginsel een goed en deugdelijk werk tot stand moet brengen.¹⁷² Voor de reikwijdte van deze verbintenis geldt dat de prestatieplicht van de aannemer bij een samenwerking volgens het traditionele contractmodel niet als resultaatsverbintenis kan worden aangemerkt, omdat de aannemer het resultaat in dit geval niet geheel in eigen hand heeft.¹⁷³ De prestatieplicht van de aannemer is in het traditionele geval beperkt tot het zorgvuldig uitvoeren van het aangedragen ontwerp. Voor wat betreft de vervaardiging van de detailengineering betekent dit dat van de aannemer mag worden verwacht dat hij bij de constructeur nagaat of de aannames die aan de detailengineering ten grondslag zijn gelegd, overeenkomen met de constructieve uitgangspunten.¹⁷⁴ Een zorgvuldige uitvoering betekent bovendien dat van de aannemer mag worden verwacht dat hij ingevolge artikel 7:754 BW waarschuwt voor tekortkomingen.¹⁷⁵

¹⁷⁰ Zie ook: Van Gulijk 2011, p. 1080, p. 1078-1085.

¹⁷¹ Chao-Duivis 2012 (T&C Bouwrecht), art. 9 lid 1a DNR 2011, aant. 2.

¹⁷² Ondanks het ontbreken van deze norm in de aannemingstitel, wordt deze norm geacht via de aanvullende werking van de redelijkheid en billijkheid ex art. 6:248 lid 1 BW deel uit te maken van een gesloten aannemingsovereenkomst, zie Rutten 2012.

¹⁷³ Van den Berg e.a. 2010, p. 308.

¹⁷⁴ Van den Berg e.a. 2010, p. 326.

¹⁷⁵ Van den Berg e.a. 2010, p. 309; Asser/Van den Berg 2010 (5-IIIC), nr. 86.

Waarschuwingsverplichting

Allereerst wordt opgemerkt dat Vambersky en Terwel de waarschuwingsplicht – die ook uitdrukkelijk in artikel 7:754 BW is neergelegd – beschouwen als een belangrijk controlemechanisme voor de constructieve veiligheid.¹⁷⁶ Tijdens de uitvoeringsfase betekent dit dat van de aannemer een zekere mate van aandacht en zorgvuldigheid mag worden verwacht, maar de verplichting strekt niet zo ver dat de aannemer alle binnengekomen stukken aan een grondige controle dient te onderwerpen: een marginale toetsing van de door de opdrachtgever verstrekte ontwerptekeningen en -berekeningen volstaat.¹⁷⁷ Deze toetsing kan bijdragen aan de technisch inhoudelijke afstemming van het constructief ontwerp wanneer de aannemer waarschuwt voor klaarblijkelijke fouten in de aangeleverde gegevens en bescheiden of het ontbreken daarvan. Maar hoe verhoudt dit zich met de situatie waarbij de aannemer zelf een deel van de engineering verricht, althans laat verrichten? Voor de beantwoording van deze vraag is het van belang dat de deskundigheid van een door de aannemer ingeschakelde onderaannemer in beginsel aan de aannemer moet worden toegerekend.¹⁷⁸ In het verlengde hiervan neem ik aan dat de deskundigheid van ontwerpende partijen zoals deelconstructeurs die door of namens de aannemer worden aangezocht, aan de aannemer moet worden toegerekend. Gezien de mate van deskundigheid van deze (in de regel gespecialiseerde) deelconstructeurs kan mijns inziens worden aangenomen dat de fouten in het constructief hoofdontwerp eerder door, althans namens, de aannemer hadden moeten worden ontdekt. Hieruit vloeit naar mijn mening voort dat wanneer de aannemer deelconstructeurs inschakelt of laat inschakelen, ten gevolge kan hebben dat de aannemer jegens de opdrachtgever eerder waarschuwingsplichtig is, dan wanneer de deelconstructeurs niet door of namens de aannemer bij het werk worden betrokken. De waarschuwingsverplichting vormt in dit verband dan ook een belangrijk controlemechanisme voor de constructieve veiligheid. Dit laat echter onverlet dat – zoals ook door Van Gulijk aangegeven – de waarschuwingsplicht een eenzijdige verplichting betreft die een reactieve houding van de aannemer vergt en daarmee geen proactieve houding stimuleert. Een verplichting tot interactief communiceren – en daarmee bijdraagt aan coördinatie – ontbreekt in titel 7.12 BW.¹⁷⁹

Ingevolge paragraaf 6 lid 14 UAV 2012 rust ook op grond van de UAV 2012 een waarschuwingsplicht op de aannemer. Omdat de verschillende benaderingen van de Hoge Raad en de Raad van Arbitrage ten aanzien van bijvoorbeeld het leerstuk van de schadeverdeling in het kader van dit onderzoek niet relevant zijn, volsta ik op deze plaats met de opmerking dat voor de waarschuwingsplicht in de UAV 2012 ook geldt dat er sprake is van een eenzijdige verplichting die niet stimuleert tot een interactieve communicatie en, in het verlengde daarvan, coördinatie.¹⁸⁰

¹⁷⁶ Vambersky & Terwel 2009.

¹⁷⁷ Van den Berg e.a. 2010, p. 309.

¹⁷⁸ Van Wijngaarden & Chao-Duivis 2010, p. 60.

¹⁷⁹ Van Gulijk 2010, p.44-53; Van Gulijk 2011, p. 1080, p. 1078-1085.

¹⁸⁰ Chao-Duivis 2012 (T&C Bouwrecht), aant. 15 bij paragraaf 6 lid 14 UAV 2012. Zie ook: Van Gulijk 2010, p.44-53; Van Gulijk 2011, p. 1080, p. 1078-1085.

Afstemmingsverplichting werkzaamheden verricht door of namens onderaannemers

Ingevolge paragraaf 6 lid 26 UAV 2012 mag de aannemer de uitvoering van bepaalde onderdelen van het werk door onderaannemers laten uitvoeren, mits de directie hiervoor goedkeuring heeft verleend.¹⁸¹ Hierbij geldt dat de aannemer jegens de opdrachtgever ten volle verantwoordelijk blijft voor de door hem aangezochte onderaannemers en diens onderaannemers. In het verlengde hiervan geldt dat de aannemer jegens de opdrachtgever alleen aan zijn prestatieplicht kan voldoen, als het constructief hoofdontwerp op alle punten zorgvuldig is uitgewerkt. Dit betekent meer specifiek dat op de aannemer de verplichting rust om te voorzien in een goede aansluiting/verbinding tussen de detailengineering van alle constructieonderdelen. In het verlengde hiervan is het op de weg van de aannemer gelegen om te voorzien in een duidelijke en volledige taakverdeling tussen de onderaannemers/deelconstructeurs, een goede informatieoverdracht en een goed wijzigingenbeheer.

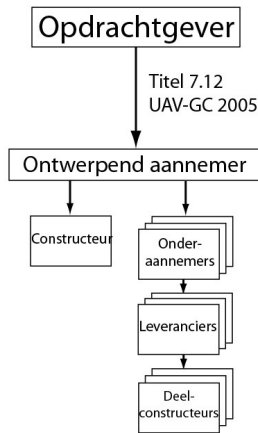
In deze paragraaf is onderzocht of de wettelijke en contractuele regelingen die van toepassing zijn op de rechtsrelaties van partijen die samenwerken volgens het traditionele contractmodel bijdragen aan de engineeringscoördinatie en in het verlengde daarvan aan de borging van de constructieve veiligheid. Samenvattend kan worden gesteld dat voornoemde regelingen bijdragen aan de engineeringscoördinatie, maar dat het BW, noch de DNR 2011 en de UAV 2012 zijn ontworpen voor de veelvoorkomende situatie waarbij de detailengineering aan een uitvoerende partij wordt opgedragen. Gelet op de aard van de geïntegreerde contractvorm doet zich deze problematiek in dit geval niet voor, aangezien de gehele ontwerptaak aan de (ontwerpend) aannemer wordt opgedragen. In de navolgende paragraaf wordt onderzocht of de wettelijke en contractuele regelingen die van toepassing zijn op de rechtsverhouding tussen opdrachtgever en ontwerpend bijdragen aan (engineerings)coördinatie.

3.3 Coördinatie- en afstemmingsverplichtingen bij het geïntegreerd contractmodel

Wanneer de opdrachtgever de totstandkoming van een gebouw heeft opgedragen aan een ontwerpend aannemer geldt dat laatstgenoemde verantwoordelijk is voor de bouwprocesfuncties ontwerpen en uitvoeren en is sprake van een geïntegreerde vorm van samenwerking.¹⁸² In figuur 3.2 wordt deze situatie grafisch weergegeven.

¹⁸¹ Chao-Duivis 2012 (T&C Bouwrecht), aant. 27 bij paragraaf 6 lid 26 UAV 2012. Ten gevolge van de recente wijziging van de UAV 1989 mag de directie haar goedkeuring hieraan niet onthouden op onredelijke gronden, zie paragraaf 6 lid 26 UAV 2012.

¹⁸² Bruggeman e.a. 2010, p. 107.



Figuur 3.2 Het geïntegreerde contractmodel

Alvorens nader in te gaan op de privaatrechtelijke coördinatie- en afstemmingsverplichtingen, wordt opgemerkt dat de publiekrechtelijke verantwoordelijkheid voor de constructieve veiligheid en constructieve samenhang in de regel bij de opdrachtgever, maar soms ook bij de ontwerpend aannemer, zal liggen. Dit is afhankelijk van welke partij de vergunningaanvraag indient.

3.2.3 *Verplichtingen van de opdrachtgever jegens de ontwerpend aannemer*

Bij het geïntegreerde samenwerkingsmodel is voor de opdrachtgever een andere rol weggelegd dan in het traditionele geval van samenwerken: de invloed van de opdrachtgever op de werkzaamheden van de ontwerpend aannemer is kleiner dan wanneer de opdrachtgever, op traditionele wijze, een aannemer aanzoekt die het ontwerp van de architect en/of constructeur gaat uitwerken. Wat betekent dit voor de coördinatie- en afstemmingsverplichtingen van de opdrachtgever? Voor beantwoording van deze vraag is in de eerste plaats van belang dat titel 7.12 BW geen bijzondere bepalingen bevat omtrent de coördinatie- en afstemmingsverplichtingen van de opdrachtgever. In paragraaf 8-1 UAV-GC is aan de opdrachtgever wel een coördinatieverplichting opgelegd in het geval de opdrachtgever – naast de ontwerpend aannemer – ook andere opdrachtnemers bij het werk heeft betrokken. Het gaat hier echter om coördinatie in geval van nevenopdrachtneming en ziet in beginsel dus niet op de (technisch inhoudelijke) afstemming van het constructief hoofdontwerp en de detailengineering. Om deze reden ga ik niet verder op deze verplichting in. Op een wijzigingsbevoegdheid na¹⁸³, speelt de opdrachtgever in het geval van samenwerking volgens het geïntegreerde contractmodel geen rol bij de engineeringscoördinatie en, in het verlengde daarvan, bij de borging van de constructieve veiligheid.

¹⁸³ De opdrachtgever heeft ingevolge paragraaf 14 AV-GC 2005 een wijzigingsbevoegdheid. Deze bevoegdheid stemt eigenlijk niet overeen met de aard van deze standaardvoorwaarden waarin de bemoeienis van de opdrachtgever wordt beperkt. Deze bepaling is echter toch in de UAV-GC 2005 opgenomen, omdat de bepaling tegemoet komt aan de veelvoorkomende situatie dat er (toch) wijzigingen moeten worden doorgevoerd. Hierbij geldt wel dat de opdrachtgever deze bevoegdheid terughoudend moet hanteren, zie Bruggeman e.a. 2010, p.134-135.

3.3.2 Verplichtingen van de ontwerpend aannemer jegens de opdrachtgever

In deze paragraaf behandel ik de verplichtingen van de ontwerpend aannemer jegens de opdrachtgever, waarbij nader wordt ingegaan op verplichting om een goed en deugdelijk werk tot stand te brengen, de verplichting tot kwaliteitsborging van het werk en de waarschuwingsverplichting.

Goed en deugdelijk werk

Voor de ontwerpend aannemer vloeit uit een geïntegreerd contract een primaire verplichting voort tot het tijdig realiseren van een goed en deugdelijk werk. Daar waar integratie van de procesfuncties ontwerpen en uitvoeren plaatsvindt, liggen beide functies geheel in handen van de ontwerpend aannemer, waardoor hij de kwaliteit van het eindresultaat volledig kan beïnvloeden. De norm om een goed en deugdelijk werk tot stand te brengen wordt door Van den Berg in dit geval dan ook opgevat als resultaatsverbintenis. De ontwerpend aannemer beschikt immers, aldus Van den Berg, over alle relevante middelen om het contractdoel – de totstandkoming van een gebouw – te bereiken.¹⁸⁴ Voorgaande impliceert mijns inziens dat de ontwerpend aannemer, gelet haar verantwoordelijkheid voor de (tevens constructieve) ontwerpwerkzaamheden, moet instaan voor een kwalitatief goed en veilig constructief ontwerp en daarmee ook voor de afstemming van de werkzaamheden van zowel de constructeur als eventueel ingeschakelde leveranciers/deelconstructeurs.

kwaliteitsborging

In de UAV-GC is in paragraaf 19-1 uitdrukkelijk bepaald dat de opdrachtnemer (oftewel de ontwerpend aannemer) verantwoordelijk is voor zowel de kwaliteitsbeheersing van alle te verrichten werkzaamheden als voor de kwaliteit van de resultaten van deze werkzaamheden.¹⁸⁵ Deze verantwoordelijk vereist onder meer een (technisch inhoudelijke) afstemming van engineeringswerkzaamheden in het geval zij door verschillende partijen worden verricht. Blijkens paragraaf 19-2 UAV-GC kunnen de opdrachtgever en de ontwerpend aannemer in een acceptatieplan afspreken dat laatstgenoemde een (deel)kwaliteitsplan opstelt en deze ter acceptatie aan de opdrachtgever voorlegt. Dit plan geeft de opdrachtgever – kort gezegd – inzicht in de organisatie van het bouwproces. Zo kan dit plan bijvoorbeeld bevatten: een overzicht van de verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de bij de door de ontwerpend aannemer bij de projectorganisatie betrokken personen, informatiestromen, een gedetailleerde beschrijving van de werkzaamheden, etc.¹⁸⁶ Overigens is het ingevolge paragraaf 22-3 UAV-GC aan de opdrachtgever of hij van zijn acceptatiebevoegdheid gebruik maakt. Maakt de opdrachtgever geen gebruik van zijn acceptatiebevoegdheid, dan kan de ontwerpend aannemer nimmer aan de opdrachtgever tegenwerpen

¹⁸⁴ Van den Berg & Jansen (red.) 1996, p. 65-66; Van den Berg e.a. 2010, p. 307. Van den Berg benadrukt dat deze benadering alleen geldt voor de situatie waarbij de procesfuncties ontwerpen en uitvoeren volledig in handen van de aannemer zijn. Het resultaatkarakter verschrompelt wanneer de opdrachtgever op een of andere manier invloed uitoefent op het eindresultaat, bijvoorbeeld door middel van overleg of door op een bepaalde manier in te grijpen (bijvoorbeeld voorgeschreven constructies of onderaannemers). Anders: Van den Berg & Jansen (red.) 1996, p. 65-66.

¹⁸⁵ Paragraaf 19-1 jo. paragraaf 1 UAV GC.

¹⁸⁶ Bruggeman e.a. 2010, p. 135.

dat hij had moeten waarschuwen voor fouten of gebreken in de constructieve gegevens en bescheiden. Maakt de opdrachtgever van deze bevoegdheid wel gebruik en wordt door (of namens) hem een fout of gebrek in het documenten ten aanzien van het constructief ontwerp geconstateerd, dan moet hij de ontwerpend aannemer hiervan op de hoogte stellen. Doet hij dit niet, dan kan dit de opdrachtgever worden verweten.¹⁸⁷ Ingevolge paragraaf 20-2 UAV-GC heeft de opdrachtgever bovendien een toetsingsbevoegdheid om na te gaan of de kwaliteitsborging volgens het kwaliteitsplan plaatsvindt. Aan het (niet) gebruik maken van deze toetsingsbevoegdheid zijn dezelfde rechtsgevolgen verbonden als aan het al dan niet gebruik maken van de zojuist beschreven acceptatiebevoegdheid.¹⁸⁸

Waarschuwingsverplichting

De (secundaire) verplichting om te waarschuwen voor onjuistheden en gebreken in de door opdrachtgever verstrekte informatie zoals is die neergelegd in artikel 7:754 BW, heeft bij de geïntegreerde wijze van samenwerken voor wat betreft de afstemming van constructieve gegevens en bescheiden geen betekenis, nu deze gegevens en bescheiden niet van de opdrachtgever afkomstig zijn. Opgemerkt wordt dat ook in paragraaf 4-7 UAV-GC 2005 een waarschuwingsverplichting van de ontwerpend aannemer jegens de opdrachtgever is opgenomen. Evenals voor de waarschuwingsplicht ex artikel 7:754 BW geldt dat deze verplichting voor de technisch inhoudelijke afstemming van engineeringwerkzaamheden geen dienst doet en daarom niet verder wordt besproken.

3.4 Tussenconclusie

Geconcludeerd kan worden dat in de Nederlandse wet- en regelgeving wordt voorzien in engineeringcoördinatie. Hierbij is het onderscheid tussen het traditionele contractmodel en het geïntegreerde contractmodel van belang. Voor wat betreft het eerste geval – de traditionele samenwerking – geldt dat de primaire verantwoordelijkheid voor engineeringcoördinatie bij de opdrachtgever ligt. Het gaat hier echter om een versnipperde verantwoordelijkheid, aangezien de aard en de omvang van de coördinatieverplichting per rechtsverhouding verschilt. Zo is de opdrachtgever jegens de aannemer coördinatieplichtig op grond van zijn medewerkingsverplichting die uit de aard van de aannemingsovereenkomst voortvloeit. Aangenomen wordt dat de reikwijdte van deze coördinatieplicht, en in het verlengde daarvan de veiligheidsborging, wordt begrensd door deze medewerkingsplicht. Ten opzichte van de constructeur is de opdrachtgever op grond van de DNR 2011 verplicht om een partij aan te wijzen die verantwoordelijk is voor de afstemming van werkzaamheden verricht door meerdere adviseurs. Deze verplichting kan mijn inziens worden beschouwd als een regeling die bijdraagt aan de borging van de constructieve veiligheid, met dien verstande dat er sprake is van een indirecte afstemmingsverplichting. De opdrachtgever is op grond van de DNR 2011 immers niet de

¹⁸⁷ Van den Berg e.a. 2010, p. 357-358.

¹⁸⁸ Van den Berg e.a. 2010, p. 357-358.

afstemmingsplichtige partij. In dit verband geldt dat het artikel noch de toelichting daarop bepalen wie moet voorzien in de afstemming van werkzaamheden in het geval de opdrachtgever de verplichting op grond van de DNR 2011 niet nakomt. Bovendien is de opdrachtgever binnen de traditionele driehoeksverhouding niet de enige partij die verantwoordelijk is voor de totstandkoming van een kwalitatief goed en veilig constructief ontwerp. Zo wordt aangenomen dat zowel de constructeur als de aannemer een gezamenlijke verantwoordelijkheid hebben voor het constructief ontwerp, in het verlengde waarvan beide partijen maatregelen moeten treffen om ervoor te zorgen dat hun werkzaamheden op elkaar zijn afgestemd. Het bovenstaande brengt mijns inziens met zich dat – in het geval dat uiteindelijk een gebrekkig constructief ontwerp tot stand komt – het moeilijk zal zijn vast te stellen wie daarvoor verantwoordelijk is: de opdrachtgever, de constructeur of de aannemer. Hier komt nog bij dat klaarblijkelijke gebreken in het constructief ontwerp aan de aannemer kunnen worden toegerekend op grond van zijn waarschuwingsverplichting. Kortom: de partijen die samenwerken volgens de klassieke driehoeksverhouding zijn allemaal verantwoordelijk voor het constructief ontwerp, maar geen partij is hierbij duidelijk eindverantwoordelijk. Dit is anders in geval van samenwerking volgens het geïntegreerde contractmodel. In dit geval is er één partij – de ontwerpend aannemer – die op grond van de UAV-GC 2005 expliciet (eind)verantwoordelijk is voor de kwaliteit van de verrichte ontwerp- en uitvoeringswerkzaamheden. Dit betekent ook dat de ontwerpend aannemer eindverantwoordelijk is voor de totstandkoming van een kwalitatief goed en veilig constructief ontwerp. Omdat in deze situatie niet het gevaar bestaat dat de eindverantwoordelijkheid voor het constructief ontwerp niet wordt genomen, kan – gelet op de in paragraaf 1.1.2 gegeven definitie van het begrip versnippering – worden gesteld dat samenwerking volgens het geïntegreerd concept, de versnippering van in ieder geval de constructieve ontwerptaak, en de daarmee gepaard gaande (potentiële) afstemmingsproblemen, tegengaat.

Hoofdstuk 4. Engineeringscoördinatie in de praktijk

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk staat het empirisch onderzoek centraal. Voor dit onderzoek heb ik zeven personen geïnterviewd over het thema constructieve veiligheid, waarbij ik meer specifiek ben ingegaan op de coördinatie van (engineerings)werkzaamheden. Met dit empirisch onderzoek is getracht inzicht te verkrijgen in de manier waarop in de bouwpraktijk wordt voorzien in de borging van de constructieve veiligheid in het bouwproces.

In dit hoofdstuk wordt in paragraaf 4.2 eerst toegelicht hoe het empirisch onderzoek is opgebouwd, waarna in paragraaf 4.3 de belangrijkste en opvallendste bevindingen uit de afgenomen interviews worden geanalyseerd. Ten slotte zal in paragraaf 4.4 een tussenconclusie worden gegeven waarin antwoord wordt gegeven op de vraag: *Wordt in de bouwpraktijk voorzien in engineeringescoördinatie en, zo ja, hoe kan deze coördinatie bijdragen aan de borging van de constructieve veiligheid in het bouwproces?*

4.2 Opzet van de interviews

Omdat zowel de constructeur, als de aannemer bij de uitoefening van hun taken een belangrijke invloed hebben op de constructieve veiligheid van het tot stand te brengen gebouw, is dit empirisch onderzoek gericht op deze twee bouwactoren.¹⁸⁹ Ter uitvoering van dit onderzoek heb ik één interview afgenomen met een constructeur werkzaam bij een ingenieursbedrijf en een vijftal interviews met personen werkzaam bij verschillende bouwbedrijven in de volgende functies: hoofd van de afdeling werkvoorbereiding, organisatiedeskundige, projectleider, projectdirecteur en directeur.¹⁹⁰ Deze geïnterviewden vervullen vanzelfsprekend verschillende rollen binnen het bouwproces die ik nu kort zal toelichten.¹⁹¹ Ten eerste geldt dat de *constructeur* met name in de ontwerpfase van het bouwproces optreedt en daarbij voorziet in de standzekerheid en stabiliteit van het gebouw dat door de architect is ontworpen.¹⁹² Ten tweede heeft de functie van *hoofd werkvoorbereiding* binnen het bouwbedrijf betrekking op het aansturen van de afdeling werkvoorbereiding. Deze afdeling houdt zich bezig met de uitwerking van het ontwerp, waarbij – kort gezegd – wordt gekeken of het te bouwen gebouw veilig en betaalbaar is en bovendien aan de publiek- en privaatrechtelijke vereisten voldoet. De werkvoorbereiders

¹⁸⁹ Omdat de opdrachtgever binnen het bouwproces zelf geen (engineerings)werkzaamheden verricht, maakt deze partij geen onderdeel uit van het empirisch onderzoek.

¹⁹⁰ Zie bijlage III voor de vragenlijst van de interviews en bijlage III1-III.6 voor de uitwerkingen daarvan. Omdat dit onderzoek in hoofdzaak is gericht op de coördinatie van engineeringswerkzaamheden heb ik ervoor gekozen om geen interview af te nemen met een persoon werkzaam in de functie van uitvoerder. Een uitvoerder is de vertegenwoordiger van de aannemer die primair verantwoordelijk is voor de uitvoering van het werk (Bone 2002, p.30).

¹⁹¹ De functieomschrijvingen zijn gebaseerd op de beschrijvingen die de geïnterviewden zelf van hun functie hebben gegeven.

¹⁹² Zie bijlage III.1 (vr. 1). Hierbij geldt in het stadium van het voorontwerp nog niet echt engineeringswerkzaamheden worden verricht, het teken en rekenwerk speelt vooral vanaf de fase definitief ontwerp een rol.

komen in beeld na de ontwerpfase en vlak voor en tijdens de uitvoeringsfase.¹⁹³ Ten derde behelst de functie van *organisatiedeskundige* een combinatie van de functies werkvoorbereider, projectleider en uitvoerder en wordt ingezet bij grote/complexere projecten. Wat doet een organisatiedeskundige? Hij helpt daar waar het nodig is, dit is in principe vanaf het moment dat de voorbereidingen van het werk starten tot het moment van oplevering van het gebouw.¹⁹⁴ Ten vierde is de *projectleider* verantwoordelijk voor de aansturing van alle personen die namens de aannemer bij een project zijn betrokken. De projectleider bewaakt de grote lijnen, maar is tevens inhoudelijk bij het project betrokken.¹⁹⁵ Ten vijfde voorziet de *projectdirecteur* in de procesmatige coördinatie van alle bouwpartners die deelnemen aan het project, waarbij hij onder meer eindverantwoordelijk is voor de contractvorming en de financiën (bijvoorbeeld bewaking van het meer- en minderwerk).¹⁹⁶ Ten slotte draagt de *directeur* van een bouwbedrijf de eindverantwoordelijkheid voor het bouwen en is – afhankelijk van de gekozen contractvorm – reeds vanaf de ontwerpfase bij het bouwproces betrokken.¹⁹⁷ Meerdere geïnterviewden hebben aangegeven dat de functie-invulling per bouwbedrijf, en zelfs per bouwproject, verschillend kan zijn.¹⁹⁸ Bovenstaande beschrijving is dus indicatief.

Bovendien heb ik in het kader van mijn empirisch onderzoek een interview afgenomen met mr. Paul Smeets, directeur van Paul Smeets Bureau voor Conflictmanagement.¹⁹⁹ Smeets treedt op als conflict- en crisismanager en is onder meer betrokken geweest bij twee grote crises in de Nederlandse bouw, namelijk de instorting van de balkonconstructie van de Patio Sevilla in Maastricht en de bijna-instorting van het Bos en Lommerplein in Amsterdam. Bovendien is Smeets in verschillende functies actief geweest bij verschillende bouwbedrijven.²⁰⁰

4.3 Data-analyse

Deze paragraaf bevat de belangrijkste bevindingen uit mijn empirisch onderzoek, waarbij ik nader zal ingaan op de volgende thema's: de borging van de constructieve veiligheid in de ontwerpfase, de borging van de constructieve veiligheid in de uitvoeringsfase, de afstemming van engineeringswerkzaamheden van de constructeur en deelconstructeurs, de samenwerkingsvorm, het integraal overleg tussen bouwpartijen en de verplichte controle op de constructieve samenhang.

¹⁹³ Zie bijlage III.2 (vr. 1 en 3). De fase voor de uitvoeringsfase wordt in dit onderzoek aangeduid als de detailengineeringfase en wordt in de praktijk ook wel 'werkvoorbereidingsfase' genoemd.

¹⁹⁴ Zie bijlage III.3 (vr. 1).

¹⁹⁵ Zie bijlage III.4 (vr. 1).

¹⁹⁶ Zie bijlage III.5 (vr. 1).

¹⁹⁷ Zie bijlage III.6 (vr. 1).

¹⁹⁸ Zie bijlage III.4 (vr. 1) en bijlage III.5 (vr. 1)

¹⁹⁹ Zie bijlage III voor de vragenlijst en bijlage IV voor een uitwerking daarvan.

²⁰⁰ Voor meer informatie, zie: www.bouwconflict.nl.

4.3.1 *Borging van constructieve veiligheid in de ontwerpfase*

De constructeur speelt in de ontwerpfase een cruciale rol voor de constructieve veiligheid. De constructeur is immers de partij die er – kort gezegd – voor moet zorgen dat het door de architect ontworpen gebouw niet instort.²⁰¹ Hoe kan een constructeur tijdens de ontwerpfase bijdragen aan de borging van de constructieve veiligheid in het bouwproces? In de eerste plaats door de opgedragen werkzaamheden goed en zorgvuldig uit te voeren en bovendien door de geldende controleprocedures in acht te nemen.²⁰² Ten tweede kan de constructeur bijdragen aan de constructieve veiligheid door bij het ontwerpen steeds rekening te houden met de maakbaarheid en complexiteit van de constructie. Hierbij geldt dat het risico op fouten op een later moment in het bouwproces, wordt verkleind wanneer alle betrokkenen begrijpen wat er tot stand moet worden gebracht en hoe dit moet gebeuren.²⁰³ Hieruit vloeit voort dat de ontwerpkeuzes van de constructeur belangrijke risico's voor de constructieve veiligheid kunnen meebrengen.²⁰⁴ Uit het interview met de *constructeur* blijkt dat constructeurs in het algemeen (nog) teveel kijken naar het uiteindelijke product en daarmee minder oog hebben voor de maakbaarheid van de constructie.²⁰⁵ Een constructeur kan echter niet altijd om risicovolle(re) keuzes heen, in welk geval het van belang is dat in een concrete projectorganisatie maatregelen worden getroffen op die plaatsen waar zich mogelijke veiligheidsrisico's voordoen. Tegen deze achtergrond wordt het opstellen van een risicoanalyse als een belangrijk middel gezien om de constructieve veiligheid te borgen.²⁰⁶

Uit het empirisch onderzoek is gebleken dat de aannemer de constructieve veiligheid kan bevorderen door invloed uit te oefenen op de keuze betreffende de bouwmethode.²⁰⁷ Omdat deze keuze al tijdens de ontwerpfase wordt gemaakt, geldt dat de aannemer hierop alleen invloed kan uitoefenen wanneer partijen samenwerken in bouwteamverband of volgens een geïntegreerd concept. Het bouwteam is een (tijdelijke) samenwerking tussen de vertegenwoordigers van de bouwprocesfuncties initiatief, ontwerpen en uitvoering, die het ontwerp in een gecoördineerd verband tot stand brengen. Alle deelnemers van het bouwteam verrichten hierbij werkzaamheden die samenhangen met hun eigen functie, bovendien werken zij, waar mogelijk, mee aan de taakvervulling van andere deelnemers.²⁰⁸ Betrokkenheid van de aannemer bij de ontwerpfase leidt tot toevoeging van uitvoeringstechnische kennis

²⁰¹ Zie bijlage III.1 (vr.1).

²⁰² Zie bijlage III.1 (vr. 2 en 3).

²⁰³ Zie bijlage III.1 (vr. 3). Hierbij wordt opgemerkt dat de directeur er wel opwijst dat het routinematig werken ook risico's mee kan brengen, omdat partijen bij routinematig werken sneller minder goed opletten en daardoor eenvoudig fouten maken. Bij unieke werken – welke naar ik aanneem in de regel ook complex(er) zijn – zijn partijen veel meer op hun hoede, omdat de veiligheidsrisico's groter zijn, zie bijlage III.6, vr.3.

²⁰⁴ Zie bijlage III.1 (vr. 2), bijlage III.2 (vr.2), bijlage III.4 (vr. 3)

²⁰⁵ Zie bijlage III.1 (vr. 2).

²⁰⁶ Zie bijlage III.1 (vr. 3 en 5).

²⁰⁷ Zie bijlage III.5 (vr. 3) en bijlage III.6 (vr. 3). De gekozen bouwmethode heeft ook invloed op de prijs van het werk en de snelheid waarmee dit tot stand kan worden gebracht. Ook dit zijn voor aannemers belangrijke motieven om invloed uit te oefenen op de bouwmethode.

²⁰⁸ Van den Berg e.a. 2010, p. 352; Bruggeman e.a. 2010, p. 91.

in het ontwerp, hetgeen de constructieve veiligheid ten goede komt.²⁰⁹ De keuze voor voornoemde samenwerkingsvormen leidt daarmee automatisch tot een organisatiewijze van het bouwproces dat bijdraagt aan de constructieve veiligheid. Dit geldt te meer nu de gekozen samenwerkingsvorm ook invloed heeft op de omvang van de afstemmingsproblematiek. Hier kom ik straks, in paragraaf 4.3.4, op terug.

4.3.2 Borging van de constructieve veiligheid in de uitvoeringsfase

Uit de interviews is gebleken dat de constructieve veiligheid door de aannemer op verschillende manieren wordt, althans kan worden, geborgd. De borgingsmaatregelen kunnen worden onderverdeeld in maatregelen die voor start bouw (moeten) worden getroffen en maatregelen die tijdens de bouw (moeten) worden getroffen.

Voor wat betreft de maatregelen die voor start bouw (moeten) worden getroffen geldt allereerst dat binnen bouwbedrijven veelvuldig gebruik wordt gemaakt van checklisten aangaande de kwaliteit en veiligheid van het te bouwen gebouw.²¹⁰ Daarnaast wordt aangegeven dat het voor de constructieve veiligheid van belang is om te werken met geschikte partijen.²¹¹ In het verlengde hiervan geeft de *projectdirecteur* aan dat bij het contracteren van onderaannemers met name wordt gelet op vier factoren, namelijk: de prijs, de ervaring van partijen, de aanwezigheid van veiligheidscertificaten en ten slotte de bekendheid met de partijen.²¹² Het is vervolgens van belang dat aan de samenwerking met de geselecteerde onderaannemers een goede contractvorming ten grondslag wordt gelegd.²¹³ Ten slotte wordt de risicoanalyse ook in de uitvoeringsfase als een belangrijke borgingsmaatregel gezien.²¹⁴ Tegen deze achtergrond geeft de *projectdirecteur* aan dat het voor de constructieve veiligheid van belang is dat, indien nodig, deskundig advies wordt ingewonnen bij een constructeur over de omvang van de constructieve risico's en de daartegen te nemen maatregelen.²¹⁵ De rol van de constructeur voor wat betreft de veiligheidsborging is na de ontwerpfase dus niet uitgespeeld. Tenminste, als de aannemer de keuze maakt om de constructeur bij voornoemde risicoanalyses te betrekken. In deze zin is de houding van de aannemer dan ook cruciaal voor de constructieve veiligheid. Gelet op de in paragraaf 2.5.2 beschreven bouwcultuur, acht ik het aannemelijk dat tijdens de uitvoeringsfase lang niet altijd (noodzakelijk) constructief advies wordt ingewonnen.

²⁰⁹ Zo verkiezen aannemers de toepassing van prefab betonconstructies boven de toepassing van in het werk gestort beton constructies, omdat aan laatst genoemde constructies meer veiligheidsrisico's zijn verbonden. Alleen indien de aannemer bij de ontwerpfase betrokken is, kan zij invloed uitoefenen op de bouwmethode, zie bijlage II.5 (vr3).

²¹⁰ Zie bijlage III.2 (vr. 2 en 3), bijlage III.3 (vr. 2), bijlage III.4 (vr. 2), bijlage III.6 (vr.2). Deze checklisten dienen overigens niet alleen de constructieve veiligheid, maar worden ook ingezet als middel om het ontstaan van faalkosten te voorkomen.

²¹¹ Zie bijlage III.4 (vr. 4)

²¹² Zie bijlage III.5 (vr. 3),

²¹³ Zie bijlage III.6 (vr.3).

²¹⁴ Zie bijlage III.5 (vr. 2). Bij de risicoanalyse wordt antwoord gegeven op de volgende vragen: wat gaan we bouwen? Hoe gaan we dat bouwen? Wat zijn hiervan de risico's? En welke maatregelen moeten hiertegen worden genomen?

²¹⁵ Zie bijlage III.5 (vr. 2), bijlage III.6 (vr.2).

Bovendien moeten constructieve problemen die tijdens de bouw aan het licht komen op tijd worden gesignaleerd, zodat daartegen passende maatregelen kunnen worden getroffen.²¹⁶ Ook wanneer zich tijdens de uitvoering potentieel gevaarlijke situaties voordoen – bijvoorbeeld in geval van bestekwijzigingen tijdens de uitvoeringsfase – is de houding en kennis van de aannemer, althans van de daarbij werkzame personen, essentieel voor de veiligheidsborging. Om de veiligheid te kunnen borgen is het immers van belang dat betrokken personen in staat zijn om constructieve risico's als zodanig te signaleren. Het op waarde schatten van risicovolle situaties vereist ervaring en inzicht van de betrokken personen. Bovendien moet er adequaat op dergelijke situaties worden gereageerd, waarbij de afweging moet worden gemaakt of de aannemer de situatie zelf kan afhandelen of dat er deskundig advies bij een constructeur moet worden ingewonnen.²¹⁷ Ook tijdens de uitvoeringsfase is de houding (en deskundigheid) van de persoon van de aannemer dus essentieel. Tegen deze achtergrond stelt de *projectdirecteur* dan ook dat: “de zwakste schakel in het bouwproces degene is die moet beoordelen of er sprake is van een gevaarlijke situatie en zo ja, welke maatregelen er moeten worden genomen.”²¹⁸

4.3.3 Afstemming van engineeringwerkzaamheden van de constructeur en deelconstructeurs

Het ontstaan van discrepanties tussen de werkzaamheden van de constructeur en de deelconstructeurs blijkt in de bouwpraktijk als een belangrijk veiligheidsrisico te worden gezien, waarvoor meer concreet geldt dat de omvang van dit risico is gelegen in een onduidelijke en onvolledige taakverdeling tussen constructeur en deelconstructeurs.²¹⁹ Hieruit volgt mijn inziens dat – gelet op de coördinatie/afstemmingsverplichting van de opdrachtgever die voortvloeit uit artikel 6 lid 2 DNR 2011 en de strekking van het aannemingscontract – de traditionele opdrachtgever in zijn algemeenheid onvoldoende verantwoordelijkheid neemt voor zijn beslissing om de constructieve ontwerptaak te verdelen over de constructeur en de aannemer. In deze paragraaf wordt tegen deze achtergrond beschreven hoe in de bouwpraktijk wordt voorzien in de afstemming van engineeringwerkzaamheden, waarbij wordt ingegaan op de volgende thema's: afstemming door de hoofd constructeur, alternatieven in de praktijk voor de hoofd constructeur en coördinatie door de aannemer.

Afstemming door de (hoofd) constructeur?

Uit het empirisch onderzoek blijkt dat vaak wordt aangenomen dat de ontwerper van het constructief hoofd ontwerp – de constructeur – verantwoordelijk is voor de kwaliteit/sterkte (en daarmee samenhang) van de totale constructie. In het verlengde hiervan geldt dat een aantal geïnterviewden ervan uit lijken te gaan dat de constructeur verantwoordelijk is voor de aansluiting van de door de deelconstructeurs

²¹⁶ Zie bijlage III.6 (vr.2).

²¹⁷ Zie bijlage III.4 (vr. 3), III.5 (vr. 2), bijlage III.6 (vr. 2).

²¹⁸ Zie bijlage III.5 (vr. 2).

²¹⁹ Zie bijlage III.1 (vr. 2), bijlage III.5 (vr. 3 en 4), bijlage III.6 (vr.2 en 3 en 5).

opgestelde detailengineering op het constructief hoofdontwerp.²²⁰ Dit impliceert dat wordt aangenomen dat constructeur altijd een controlerende functie uitoefent, maar zoals ook uit paragraaf 3.2.2 blijkt is deze aanname alleen juist wanneer aan de constructeur een opdracht is verstrekt om te voorzien in een dergelijke controle. Is dat niet het geval, dan mag van de constructeur ‘slechts’ worden verwacht dat hij duidelijke randvoorwaarden aan het hoofdontwerp ten grondslag legt.²²¹ Uit voorgaande maak ik op dat aannemers er vaak vanuit gaan dat een constructeur ook automatisch optreedt als hoofdconstructeur. Volgens de *constructeur* is de hoofdconstructeur degene die verantwoordelijk is voor de hoofdconstructie van het gebouw, degene die de goedkeuring van de vergunningaanvraag verzorgt bij de bevoegde overheidsinstanties²²² en bovendien de berekeningen en tekeningen (meestal op uitgangspunten) van de deelconstructeurs controleert.²²³ Smeets merkt in dit verband op dat het (van origine publiekrechtelijke) hoofdconstructeursbegrip in de privaatrechtelijke literatuur van het bouwrecht nooit invulling heeft gekregen.²²⁴ Omdat een formele omschrijving ontbreekt, ga ik in dit onderzoek uit van de zojuist beschreven praktische omschrijving. Opgemerkt wordt dat deze omschrijving overeen komt met de functie van coördinator zoals reeds beschreven in paragraaf 2.4.²²⁵

Geconstateerd wordt dat het geen uitzondering is dat bij traditionele werken geen hoofdconstructeur bij het project wordt betrokken.²²⁶ In het verlengde hiervan geldt dat dit anders is in geval van samenwerking volgens het geïntegreerde contractmodel; ontwerpende aannemers blijken aan de constructeur wel vaak een hoofdconstructeursopdracht te verstrekken.²²⁷ Tegen deze achtergrond geeft de *constructeur* aan dat ontwerpende aannemers zo snel en zo economisch mogelijk willen bouwen.²²⁸ De ontwerpend aannemer is dus, anders gezegd, gebaat bij de voortgang van het bouwproces. De ontwerpend aannemer neemt dan ook een andere positie in dan de traditionele opdrachtgever die volgens de *constructeur* in de regel zo snel mogelijk een zo hoog mogelijke winst wil vaststellen.²²⁹ Traditionele opdrachtgevers willen de (initiële) kosten daarom zo laag mogelijk houden en willen bovendien voorkomen dat zij, wanneer het misgaat, worden geconfronteerd met de aansprakelijkheidsbeperking van de DNR 2011.²³⁰ Essentiële constructieve taken, zoals het bewaken van de constructieve samenhang, worden om deze reden vaak aan de aannemer, of zelfs helemaal niet, opgedragen.²³¹

²²⁰ Zie bijlage III.2 (vr.2, vr.4), III.3 (vr. 2), bijlage III.4 (vr.3).

²²¹ Zie paragraaf 3.2.2

²²² Ten behoeve van de vergunningaanvraag moet ook de constructieve samenhang tussen de bij het bevoegd gezag ingediende gegevens en bescheiden kenbaar zijn, zie ook paragraaf 3.2.1.3.

²²³ Zie bijlage III.1 (vr.2).

²²⁴ Zie bijlage V (vr.3). De (publiekrechtelijke) verplichting van de opdrachtgever om een hoofdconstructeur in te schakelen is met de introductie van het Bouwbesluit in 1992 verdwenen.

²²⁵ Zie ook: NEPROM 2008, p. 24-25, p. 28-29; Werkgroep Constructieve Veiligheid 2011, p. 8.

²²⁶ Zie bijlage II.1 (vr.2). Zie ook: bijlage III.6 (vr.2), VROM-Inspectie 2007, p. 10, Vambersky en Terwel 2009, p. 5.

²²⁷ Zie bijlage III.1 (vr.2), bijlage III.5 (vr. 3), III.6 (vr.2).

²²⁸ Zie bijlage III.1 (vr.2).

²²⁹ Zie bijlage III.1 (vr.2).

²³⁰ Artikel 15 jo. artikel 14 DNR 2011.

²³¹ Zie bijlage III.1 (vr.2), bijlage V (vr.3).

Alternatieve oplossingen in de praktijk voor de hoofdconstructeur

Wanneer de constructeur niet tevens hoofdconstructeur is, moet een andere partij ervoor zorgen dat alle vervaardigde constructieve gegevens en bescheiden uiteindelijk met elkaar samenhangen. Tegen deze achtergrond noemen een aantal geïnterviewden de door de KIWA,²³² in samenspraak met verschillende belangenorganisaties, opgestelde richtlijn waarin de adviseurstaken zijn onderverdeeld in verschillende categorieën.²³³ In de praktijk zijn met name de derde en vijfde categorie van belang, waarbij voor categorie 3 geldt dat de leverancier is gehouden tot het leveren van zijn eigen constructieonderdeel, inclusief de engineering daarvan. Als ik het goed begrijp moet de leverancier bij een uitbesteding in de vijfde categorie, naast het leveren van zijn eigen onderdeel en de engineering daarvan, ook het teken- en rekenwerk vervaardigen van het samenstel waarin zijn onderdeel terecht komt. Bij het uitbesteden van de detailengineering door de aannemer aan leveranciers kunnen in de praktijk snel problemen ontstaan vanwege tegenstrijdige belangen: zo wil de aannemer zo veel mogelijk taken uitbesteden, terwijl de leverancier zo min mogelijk wil aannemen. In de praktijk wordt vaak geprobeerd om de leverancier van het skelet aan te nemen op grond van de vijfde categorie, maar leveranciers – althans hun deelconstructeurs – willen deze verantwoordelijkheid niet altijd accepteren of vragen voor het verrichten van deze taken de ‘hoofdprijs’.²³⁴ In het verlengde hiervan is het van belang dat deelconstructeurs in hun contracten vaak exoneratieclausules opnemen waarin wordt bepaald dat zij geen enkele verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid aanvaarden voor de stabiliteit op de raakvlakken.²³⁵ Hieruit kan mijn inziens worden afgeleid dat deelconstructeurs de taak ten aanzien van de constructieve samenhang niet kunnen of willen vervullen, hetgeen impliceert dat de (primaire) verantwoordelijkheid voor de constructieve samenhang daar in ieder geval niet zou moeten liggen. Zoals reeds beschreven in paragraaf 3.2.2 heeft het betrekken van deelconstructeurs bij het werk naar mijn mening een uitbreiding van de waarschuwingplicht ten gevolge. Zoals in het vorige hoofdstuk ook is aangegeven, zien Vambersky en Terwel deze waarschuwingsverplichting als een belangrijk controlemechanisme voor de constructieve veiligheid. Mede gelet op bovenstaande, zou de bijdrage van deze deelconstructeurs aan de constructieve veiligheid wellicht meer moeten liggen in een, op hun waarschuwingsverplichting gebaseerde, secundaire verantwoordelijkheid voor de constructieve veiligheid.

Wanneer geen of te weinig leveranciers een opdracht in de vijfde categorie accepteren, ontstaat het gevaar dat er gaten ontstaan in de taakverdeling en discussies over wie deze gaten vullen.²³⁶ Hierdoor ontstaat het risico dat er discrepanties ontstaan tussen het constructief hoofdontwerp en de ontwerpen

²³² De Kiwa is een onafhankelijke organisatie die hooggekwalificeerde certificering voor onder meer de bouwsector als haar kernactiviteit heeft.

²³³ Ter verduidelijking van taak- en verantwoordelijkheidsverdeling tussen aannemer en leverancier is door KIWA, in samenspraak met de Bond van Fabrikanten van Betonproducten in Nederland (BFBN), het Centraal Overleg Bouwconstructies (COBc), de Betonvereniging en het Constructeurplatform, een categorieënregeling opgesteld. Hierbij zijn 7 categorieën te onderscheiden waarbij de categorienummers hoger worden naarmate de taken en verantwoordelijkheden van de leverancier toenemen. Zie bijlage VI.

²³⁴ Zie bijlage III.4 (vr. 3), bijlage III.5 (vr.3).

²³⁵ Zie bijlage III.5 (vr. 3).

²³⁶ Zie bijlage III.1 (vr.2), bijlage III.4 (vr. 3), bijlage III.5 (vr.3), bijlage III.6 (vr.5).

van de deelconstructeurs.²³⁷ Om te voorkomen dat deze discrepanties ontstaan, wordt er door aannemers in de praktijk ook wel voor gekozen om ofwel een constructeur in te schakelen, ofwel het gat zelf op te vullen. In dat laatste geval gaat de aannemer zelf rekenen en neemt hierbij een bepaalde veiligheidsmarge in acht. Voor deze 'doe-het-zelfoptie' zal worden gekozen wanneer het goedkoper is om meer materiaal te verbruiken, dan om een adviseur in te schakelen.²³⁸ Bij de optie die betrekking heeft op het inschakelen van een adviseur kan het gaan om een 'buitenstaander', maar ook wordt in de praktijk door de aannemer wel een aanvullende opdracht verstrekt aan de constructeur van het constructief hoofdontwerp.²³⁹ Naast dat de aannemer met het verstrekken van dergelijke aanvullende opdrachten het ontstaan van faalkosten zo veel mogelijk voorkomt, wordt tevens het risico op het ontstaan van gaten in de taakverdeling verkleind en daarmee ook het risico op discussies met onderaannemers/leveranciers. Opgemerkt dient te worden dat het verstrekken van deze opdrachten door de aannemer mijn inziens onverplicht gebeurt, tenzij de opdrachtgever de aannemer uitdrukkelijk opdraagt om te voorzien in de afstemming van het constructief hoofdontwerp en de deelontwerpen. In alle andere gevallen geldt naar mijn mening dat, gelet op de paragrafen 3.2.1.1 en 3.2.1.2, de opdrachtgever zijn afstemming- en coördinatieverplichting jegens zowel constructeur als aannemer niet nakomt. In deze gevallen is de beantwoording van de vraag of de werkzaamheden op elkaar worden afgestemd, en in het verlengde daarvan of sprake is van veiligheidsborging, afhankelijk van de houding van de aannemer. Deze kan de juridische weg bewandelen door bijvoorbeeld nakoming van de coördinatieverplichting van de opdrachtgever te vorderen, maar uit het empirisch onderzoek is niet gebleken dat dergelijke vorderingen in de praktijk worden ingesteld. Uit het voorgaande blijkt dat aannemers er vaak zelf voor zorgen dat wordt voorzien in de afstemming van engineeringswerkzaamheden. Omdat deze vorm van afstemming niet systematisch geschiedt is, gelet op de in paragraaf 1.2 gegeven onderzoeksdefinitie van het coördinatiebegrip, geen sprake van engineeringscoördinatie.

Coördinatie door de aannemer?

Uit het empirisch onderzoek is gebleken dat bijna alle geïnterviewden van mening zijn dat de aannemer verantwoordelijk is voor de coördinatie van engineeringswerkzaamheden.²⁴⁰ Onder coördinatie wordt door de geïnterviewden het volgende verstaan: "coördinatie is overleg",²⁴¹ "coördinatie is voorbereiding"²⁴² en "coördinatie is de situatie dat A en B op hetzelfde tijdstip, dezelfde kant oplopen en ziet niet op de vraag of ze ook de goede kant oplopen."²⁴³ Coördinatie wordt in de praktijk dus met name gezien als een middel om werkzaamheden in organisatorische zin (tijd en plaats) op elkaar af te

²³⁷ Zie bijlage III.1 (vr.2), bijlage III.5 (vr.3).

²³⁸ Zie bijlage III.4 (vr. 3).

²³⁹ Zie bijlage III.1((vr.2), bijlage III.2 (vr. 4), bijlage III.6 (vr.2).

²⁴⁰ Zie bijlage III.1 (vr.4), bijlage III.2 (vr.4), bijlage III.3 (vr.4), bijlage III.4 (vr.4), bijlage III.6 (vr.4).

²⁴¹ Zie bijlage III.2 (vr. 4), bijlage III.4 (vr.4).

²⁴² Zie bijlage III.6 (vr.4).

²⁴³ Zie bijlage III.1 (vr. 4).

stemmen.²⁴⁴ Hierbij is het opvallend dat het niet alleen gaat om een verantwoordelijkheid voor de coördinatie van engineeringswerkzaamheden van deelconstructeurs die door, althans namens, de aannemer bij het werk zijn betrokken: ook de (procesmatige) afstemming van de werkzaamheden van de constructeur en de deelconstructeurs wordt als een verantwoordelijkheid van de aannemer gezien.²⁴⁵ Ik neem aan dat dit samenhangt met de omstandigheid dat aannemers deze verantwoordelijkheid veelal naar zich toetrekken, omdat zij – meer dan andere partijen – een belang hebben bij de voortgang van het bouwproces. Voor de voortgang van dit proces is overleg met onder meer de ontwerpend constructeur cruciaal, omdat de aannemer tijdens deze overleggen informatie ontvangt die zij nodig heeft om te bouwen.²⁴⁶ Uit paragraaf 3.2.1.2 is echter gebleken dat de opdrachtgever verplicht is om de aannemer de nodige medewerking te verlenen bij de uitoefening van diens werkzaamheden. Uit het voorgaande kan worden opgemaakt dat de opdrachtgever deze verplichting in de praktijk (vaak) niet nakomt. Deze omstandigheid lijkt echter in de bouwpraktijk niet of nauwelijks problemen op te leveren, aangezien de aannemer de verantwoordelijkheid van procesmatige afstemming in de praktijk van de opdrachtgever ‘overneemt’. Ook hier geldt dat deze vorm van afstemming in dit onderzoek niet wordt aangemerkt als coördinatie, tenzij de opdrachtgever de aannemer opdracht heeft vertrekt om te voorzien in procesmatige afstemming van werkzaamheden.

De in beginsel door de aannemer geïnitieerde overleggen worden als een belangrijk middel gezien om werkzaamheden op elkaar af te stemmen.²⁴⁷ Om ervoor te zorgen dat alle partijen op de hoogte zijn van de genomen beslissingen, nader gemaakte afspraken en andere noodzakelijke informatie, is het dus van belang dat alle partijen worden betrokken bij de overleggen die hun aangaan.²⁴⁸ Dit betekent voor de constructeur bijvoorbeeld dat hij aanwezig moet zijn bij de overleggen die betrekking hebben op de constructie. Het is daarom belangrijk om op voorhand duidelijke afspraken te maken met de bij het bouwproces betrokken partijen: bij welke overleggen moet de betrokkene aanwezig zijn en welke inbreng wordt hierbij van hem verwacht? Anders gezegd: de aanwezigheid bij deze overleggen moet deel uitmaken van de aan een partij opgedragen taak.

Vanwege de tijdsdruk wil coördinatie – in de vorm van feitelijk overleg, communicatie dus – er in de praktijk nog weleens bij inschieten. Uit het empirisch onderzoek vloeit geen duidelijk antwoord voort op de vraag of hieraan in het bouwproces voldoende aandacht wordt besteed. Ik neem aan dat dit komt, omdat de aandacht voor de zojuist besproken vorm van coördinatie er in de basis zeker is: zo hebben veel bouwbedrijven een organisatiedeskundige in dienst die voorziet in (verschillende vormen van) coördinatie en wordt het proces tijdens de voorbereiding van het werk (procesmatig) gecoördineerd door een projectleider.²⁴⁹ Uit de interviews blijkt echter ook dat het in de praktijk – mede gelet op de in paragraaf

²⁴⁴ Zie bijlage III.2. (vr.4), bijlage III.3 (vr. 4), bijlage III.4 (vr.4).

²⁴⁵ Zie bijlage III.1 (vr.1), bijlage III.2 (vr.4), bijlage III.3 (vr.4), bijlage III.4 (vr.4), bijlage III.6 (vr.4).

²⁴⁶ Zie bijlage III.2 (vr. 4).

²⁴⁷ Zie bijlage III.2 (vr.4), bijlage III.3 (vr. 4), bijlage III.6 (vr.4)

²⁴⁸ Zie bijlage III.2 (vr.2), bijlage III.3 (vr.4), bijlage III.4 (vr. 4).

²⁴⁹ Zie bijlage III.2 (vr.4), bijlage III.3 (vr.4).

2.5.2 besproken cultuur – moeilijk is om bijvoorbeeld op bepaalde momenten dat noodzakelijke overleg ook écht in te plannen. Illusterend hiervoor vind ik de opmerking van de *directeur* dat: “je veel energie moet steken in het coördineren van het bouwproces. Deze energie wordt er vaak wel ingestoken, maar toch gebeurt naar mijn mening nog te weinig.”²⁵⁰

4.3.4 Samenwerken in het bouwproces: traditioneel of geïntegreerd?

Afstemmingsproblemen doen zich met name voor wanneer partijen volgens de traditionele manier samenwerken. Tegen deze achtergrond merk ik op dat Smeets de scheiding van de ontwerp- en uitvoeringsfunctie als een historische blunder beschouwt waarop vervolgens is voortgeborduurd met de versnippering van zowel de ontwerp- als de uitvoeringskolom.²⁵¹ Anders gezegd: de organisatie van het bouwproces bij een traditionele wijze van samenwerken brengt veiligheidsrisico's mee. Deze risico's doen zich, volgens Smeets, in hoofdzaak op de 'knips' voor.²⁵² Eén van deze 'knips', die ook door Smeets als een belangrijk veiligheidsrisico wordt beschouwd, is de 'knip' van het constructief hoofdontwerp en detailengineering.²⁵³ Het gevolg van deze 'knip' is dat er geplakt – oftewel gecoördineerd – moet worden en wel zodanig dat er een veilig en kwalitatief goed constructief ontwerp tot stand komt. In het verlengde hiervan stelt Smeets zich op het standpunt dat coördinatie een 'vies woord is dat eigenlijk helemaal niet zou mogen bestaan'. Want, zo stelt hij, de noodzaak tot coördinatie is er omdat het bouwproces versnipperd is geraakt.²⁵⁴ Door de constructieve hoofdontwerptaak op te dragen aan de constructeur en een detailengineeringstaak op te dragen aan de aannemer, ontstaat voor beide partijen een gezamenlijke verantwoordelijkheid voor het constructief ontwerp, waarbij het niet duidelijk is welke partij eindverantwoordelijk is voor de kwaliteit en de veiligheid van dit ontwerp. In de paragrafen 3.2.2 en 3.2.3 is beschreven dat beide partijen in dit geval allereerst verantwoordelijk zijn voor hun eigen deel, maar dat van hen bovendien mag worden verwacht dat zij er rekening mee houden dat hun werkzaamheden een onderdeel uitmaken van een groter geheel.²⁵⁵ Met deze gezamenlijke verantwoordelijkheid kan echter de constructieve veiligheid niet (volledig) worden geborgd, dit vereist extra coördinatiemaatregelen. De opdrachtgever voorziet echter lang niet altijd in deze maatregelen: uit het empirisch onderzoek blijkt dat een hoofdconstructeur of andere coördinator vaak niet bij het werk wordt betrokken en bovendien blijkt overleg een belangrijk afstemmingsmiddel te zijn waarin met name door de aannemer – en dus niet door de opdrachtgever – wordt voorzien. Hieruit vloeit mijn inziens voort dat de opdrachtgever in de praktijk wel knipt, maar niet plakt. Opvallend is dat in de praktijk uiteindelijk wel vaak wordt 'geplakt', maar dat dit wordt gedaan door de aannemer. Zo verstrekken aannemers regelmatig een aanvullende

²⁵⁰ Zie bijlage III.6 (vr.4).

²⁵¹ Zie bijlage V (vr.3).

²⁵² Zie bijlage V (vr.3).

²⁵³ Zie bijlage V (vr.4).

²⁵⁴ Zie bijlage V (vr.6).

²⁵⁵ Voor de constructeur betekent dit dat hij adequate randvoorwaarden aan zijn hoofdontwerp ten grondslag moet leggen (paragraaf 3.2.2) en voor de aannemer betekent dit dat hij moet verifiëren of de aannames die hij aan detailengineering ten grondslag heeft gelegd stroken met de constructieve uitgangspunten (paragraaf 3.2.3).

(hoofdconstructeurs)taak aan de constructeur (bijvoorbeeld van het constructief ontwerp) en voorzien zij in overleg tussen betrokken partijen. Uit deze gang van zaken in de bouwpraktijk kan mijn inziens worden afgeleid dat de aannemer de aangewezen partij is om te voorzien in de coördinatie van de engineeringwerkzaamheden van de constructeur en deelconstructeurs. Een belangrijk nadeel van een traditionele samenwerking is dus dat de aannemer pas laat bij het bouwproces wordt betrokken.

Dit nadeel wordt ondervangen bij een geïntegreerde manier van samenwerken. Smeets ziet deze samenwerkingsvorm – waarbij de bouwprocesfuncties ontwerpen en uitvoeren zijn geïntegreerd – als de definitieve oplossing voor het probleem van versnippering.²⁵⁶ Want, zo stelt hij, met integratie van deze procesfuncties komt een einde aan de versnippering in zowel de ontwerp- als uitvoeringsfase, waardoor afstemmingsproblemen worden voorkomen.²⁵⁷ Zie in dit kader ook Janssen die stelt dat de keuze voor het geïntegreerde samenwerkingsmodel niet alleen leidt tot een betere procesbeheersing, maar ook tot het voorkomen van afstemmingsproblemen.²⁵⁸ In voorgaand hoofdstuk werd aangegeven dat een belangrijk voordeel van het geïntegreerd samenwerkingsmodel is dat er één eindverantwoordelijke is voor het constructief ontwerp, namelijk de ontwerp aannemer. Deze partij wordt door Smeets gezien als ter zake kundiger dan de traditionele opdrachtgever.²⁵⁹ Smeets ziet het treffen borgingsmaatregelen, zoals coördinatie, dan ook als symptoombestrijding van een (afstemmings)probleem dat wordt veroorzaakt door de scheiding van ontwerp- en uitvoeringsfunctie en de versnippering. De oplossing is daarom, aldus Smeets, gelegen in het wegnemen van de functiescheiding en de versnippering van het bouwproces, oftewel in een samenwerking volgens het *geïntegreerd contractmodel*. Smeets voorziet in een tendens in de bouwsector waarbij partijen steeds meer volgens dit contractmodel gaan samenwerken. De overgang van toepassing van het traditionele samenwerkingsmodel naar het geïntegreerde zal echter langzaam gaan; tot die tijd moeten er volgens Smeets maatregelen worden getroffen die de gevolgen van scheiding tussen ontwerp- en uitvoeringskolom enerzijds en versnippering anderzijds tegen te gaan.²⁶⁰

4.3.5 Integraal overleg tussen bouwpartijen

Een goede ‘tussenoplossing’ is gelegen in het inplannen van een overleg voordat wordt aangevangen met de werkzaamheden, waarbij alle betrokken partijen – in ieder geval de constructeur, onderaannemers/leveranciers en deelconstructeurs van constructieonderdelen – aanwezig zijn. Tijdens een dergelijk overleg moet iedere deelnemer aangeven waar hij denkt dat de risico’s en/of problemen zich kunnen gaan voordoen. Volgens Smeets zal hieruit een lijstje voortvloeien met maximaal 20 concrete projectrisico’s, waaronder constructieve veiligheidsrisico’s. Tegen de gesignaleerde risico’s moeten vervolgens maatregelen worden getroffen.²⁶¹

²⁵⁶ Zie bijlage V (vr.2).

²⁵⁷ Zie bijlage V (vr. 2).

²⁵⁸ Van den Berg & Jansen (red.) 1996, p. 193. Zie ook paragraaf 3.4.

²⁵⁹ Zie bijlage V (vr.3).

²⁶⁰ Zie bijlage V (vr.3).

²⁶¹ Zie bijlage V (vr.3).

In het verlengde hiervan geldt dat uit bovenstaande blijkt dat risicoanalyses in de praktijk als een belangrijke borgingsmaatregel worden gezien. De *projectdirecteur* ziet in de standaardisering van een dergelijke risicoanalyse een verbeterpunt voor de constructieve veiligheid.²⁶² Mijn inziens kunnen standaardrisicoanalyses inderdaad bijdragen aan de borging van de constructieve veiligheid, waarbij de volgende kanttekening dient te worden gemaakt. Dergelijke analyses zijn reeds in omloop, kijk bijvoorbeeld naar het Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid waarin per fase de risico's en de daartegen te treffen borgingsmaatregelen op een uitgebreide wijze worden beschreven.²⁶³ Geen van de geïnterviewden was echter bekend met dit Compendium.²⁶⁴ In het verlengde hiervan werd door de *directeur* en het *hoofd werkvoorbereiding* aangegeven dat ingewikkeld taalgebruik en/of veel papierwerk in bouw vaak leidt tot weerstand.²⁶⁵ Een beknopte risicoanalyse die in de 'taal van de bouw' is geschreven zou aan deze bezwaren tegemoet komen. Een dergelijke (standaard)risicoanalyse zou bij het zojuist besproken integraal overleg als uitgangspunt kunnen worden genomen.

Het voordeel van het integraal overleg is dat een projectspecifieke risicoanalyse wordt gemaakt die is gebaseerd op de kennis van alle deelnemers. Een dergelijk overleg is bovendien een goede manier om de communicatie te verbeteren, omdat persoonlijke contacten bijdragen aan het wederzijds begrip, de betrokkenheid en het verantwoordelijkheidsgevoel van partijen.²⁶⁶ Hiermee kan dit overleg dus bijdragen aan een positieve verandering in de bouwcultuur. Het integraal overleg kan dan ook een oplossing vormen voor de afstemmingsproblemen, in het geval dat werkzaamheden niet reeds tijdens de ontwerpfase in bouwteamverband zijn gecoördineerd of afstemmingsproblemen worden voorkomen door toepassing van de geïntegreerde contractvorm. Hoe kan dit juridisch vorm worden gegeven? In paragraaf 6 UAV 2012 zou bijvoorbeeld een lid kunnen worden toegevoegd waarbij een koppeling wordt gemaakt tussen afwijking van paragraaf 5 lid 1 c UAV 2012 en de verplichting van de aannemer om een integraal overleg te beleggen.

4.3.6 Verplichte controle op de constructieve samenhang?

De *directeur* geeft aan dat de hoofdconstructeur weer terug moet in zijn oude rol: de hoofdconstructeur als eindverantwoordelijke voor de constructieve kwaliteit.²⁶⁷ De commissie Fundamentele Verkenning Bouw, alias de commissie Dekker, heeft in 2008 een adviesrapport uitgebracht waarbij zij onder meer ingaat op de vraag of het wenselijk is om de hoofdconstructeur verplicht te stellen. Deze vraag wordt door de commissie ontkennend beantwoord, in de eerste plaats omdat het 'geen coördinatie is van het gehele bouwproces'. Bovendien stelt de commissie zich op het standpunt dat het

²⁶² Zie bijlage III.5 (vr.5).

²⁶³ Werkgroep Constructieve Veiligheid 2011.

²⁶⁴ Zie bijlage III.1 (vr.2), bijlage III.2 (vr.2), bijlage III.3 (vr. 2), bijlage III.4 (vr.2), bijlage III.5 (vr.2), bijlage III.6 (vr.2).

²⁶⁵ Zie bijlage III.2 (vr.2), bijlage III.6 (vr.2).

²⁶⁶ Zie bijlage V (vr.3); Van Gulijk 2011, p. 1081, p. 1078-1085.

²⁶⁷ Zie bijlage III.6 (vr.2). Zie ook: Gambon 2007, par.1.

aan de bouwpartijen is hoe zij de coördinatie van het bouwproces willen organiseren.²⁶⁸ Met het eerste ben ik het eens: de hoofdconstructeur coördineert inderdaad maar een deel van de werkzaamheden, met name de ontwerpwerkzaamheden die direct betrekking hebben op de bouwconstructie. Ik zie in dit standpunt echter geen argument om de hoofdconstructeur daarom niet verplicht te stellen. Ik ben het dan ook niet (helemaal) eens met de stelling van de commissie dat bouwpartijen zelf zouden moeten weten hoe ze het bouwproces moeten organiseren. Een dergelijke vrijheid is mijn inziens alleen acceptabel als de verantwoordelijkheid voor de constructieve veiligheid wordt genomen. Gelet op de ontoereikende organisatie van het (traditionele) bouwproces blijkt de opdrachtgever deze verantwoordelijkheid niet of te weinig te nemen, hetgeen er naar mijn mening rechtvaardigt – of misschien zelfs wel vereist – dat de overheid ingrijpt. Bijvoorbeeld middels de verplichte aanstelling van de hoofdconstructeur, maar er zijn ook alternatieven.

Zo noemde de *constructeur* de mogelijkheid om via de te verlenen bouwvergunning een verplichting op de te leggen aan de vergunningaanvrager/opdrachtgever om de constructieve samenhang te toetsen door een gecertificeerd en onafhankelijk ingenieursbureau. De huidige regeling waarbij het bevoegd gezag de constructieve samenhang controleert mogen ze, wat hem betreft, ‘liever vandaag dan morgen afschaffen’. De *constructeur* is dan ook van mening dat de verantwoordelijk moet komen te liggen waar ze horen te liggen: bij de marktpartijen.²⁶⁹ In Duitsland bestaat reeds een dergelijke regeling waarbij, in geval van risicovolle projecten, een prüfungsingenieur wordt aangesteld ten behoeve van de constructieve samenhang. Ook in Engeland en Frankrijk is verificatie van het constructief ontwerp door respectievelijk een ‘chatered engineer’ en ‘controle technique’ verplicht gesteld.²⁷⁰ Mede gezien het aantal landen die een controle van het constructief ontwerp bij risicovolle projecten verplicht stellen, zou ook deze vorm van engineeringscoördinatie bij kunnen dragen aan de borging van de constructieve veiligheid.

Ten tweede geeft de *constructeur* aan dat zijns inziens de regelingen van de DNR slechts beperkt bijdragen aan de borging van de constructieve veiligheid. Een verbetering zou zijn dat in de DNR wordt bepaald dat werkzaamheden die essentieel zijn voor de constructieve veiligheid, aan de adviseur/constructeur *moeten* worden opgedragen.²⁷¹ De verplichting om essentiële taken aan de constructeur op te dragen zou bijvoorbeeld kunnen worden gekoppeld aan de overlegverplichting die de opdrachtgever ingevolge artikel 6 lid 1 DNR 2011 heeft in het geval de opdrachtgever ervoor kiest om meerdere adviseurs bij het werk te betrekken. De standaardtaakbeschrijving van de DNR biedt hiervoor mijns inziens goede mogelijkheden.

²⁶⁸ Commissie Fundamentele Verkenning Bouw 2009, p. 19.

²⁶⁹ Zie bijlage III.1 (vr.2).

²⁷⁰ *Plan van Aanpak Constructieve Veiligheid* 2006, p. 9-10; Gambon 2007, p. 25 e.v.

²⁷¹ Zie bijlage III.1 (vr.2).

4.5 Tussenconclusie

Net als bij de beantwoording van de deelvraag die in het vorige hoofdstuk centraal stond, is ook de beantwoording van de vraag of in de bouwpraktijk wordt voorzien in engineeringcoördinatie, afhankelijk van de gekozen samenwerkingsvorm. Geconcludeerd wordt dat de opdrachtgever niet of te weinig invulling geeft aan zijn coördinatieverplichting(en) jegens zowel de constructeur als de aannemer. Zo blijken traditionele opdrachtgevers, in het geval de detailengineering aan de aannemer wordt opgedragen, aan de constructeur (of een andere partij) veelal geen aanvullende (hoofdconstructeurs)opdracht te verstrekken. Ook wordt vastgesteld dat de opdrachtgever in dit geval niet voorziet in maatregelen die bijdragen aan een goede informatieoverdracht tussen constructeur en aannemer/deelconstructeurs. Deze gang van zaken brengt risico's met zich voor de borging van de constructieve veiligheid. In de bouwpraktijk worden door aannemers echter vaak (mijns inziens onverplicht) maatregelen getroffen om de verwezenlijking van deze risico's te voorkomen. Dit leidt tot de conclusie dat (engineering)werkzaamheden in het traditionele bouwproces vaak niet op systematische wijze op elkaar worden afgestemd, hetgeen ertoe leidt dat de te treffen borgingsmaatregelen in het bouwproces in sterke mate afhankelijk is van de houding van de aannemer. Omdat bij de geïntegreerde wijze van samenwerken door de (ontwerpend) aannemer wel wordt voorzien in systematische afstemming van engineeringwerkzaamheden, geldt dat de constructieve veiligheid bij dit contractmodel beter is geborgd. Toepassing van dit contractmodel verdient daarom de voorkeur boven het traditionele contractmodel. Indien toch wordt samengewerkt volgens het traditionele contractmodel kan middels het inplannen van een integrale startbijeenkomst worden bijgedragen aan de borging van de constructieve veiligheid. Tijdens een dergelijk overleg kan worden bijgedragen aan de constructieve veiligheid doordat maatregelen worden getroffen tegen risico's die door alle bij het bouwproject betrokken partijen gezamenlijk zijn benoemd. Het voordeel van dit integrale overleg is dat alle partijen essentiële constructieve (en projectspecifieke) informatie zullen uitwisselen, alsmede eventuele onvolledigheden en onduidelijkheden in de taakverdeling kunnen aanvullen en verduidelijken. Bovendien kunnen dergelijke overleggen bijdragen aan een positieve cultuur binnen een projectorganisatie en, in het verlengde daarvan, bijdragen aan de borging van de constructieve veiligheid.

Hoofdstuk 5. Conclusie

5.1 Inleiding

In de voorgaande hoofdstukken is middels beantwoording van een drietal deelvragen geprobeerd om een antwoord te vinden op de onderzoeksvraag: *Kan engineeringscoördinatie bijdragen aan een betere borging van de constructieve veiligheid in het bouwproces en, zo ja, in hoeverre moeten deze coördinatiemaatregelen worden geformaliseerd in de Nederlandse wet- en regelgeving?* Voor een uitgebreid antwoord op de verschillende deelvragen verwijs ik naar de tussenconclusies in de afzonderlijke hoofdstukken. In dit hoofdstuk worden de tussenconclusies in paragraaf 5.2 kernachtig weergegeven, waarna ik in paragraaf 5.3 over zal gaan tot beantwoording van mijn onderzoeksvraag.

5.2 Bevindingen

Het bouwproces kan worden opgevat als een versnipperde constructieve veiligheidsketen, waarvoor geldt dat de detailengineeringfase in de bouwpraktijk ook wel als aparte schakel kan wordt beschouwd. Dit, vanwege de veelvoorkomende praktijk waarbij de opdrachtgever de detailengineering opdraagt aan de aannemer. De gevolgen van deze praktijk zijn in de eerste plaats versnippering van de ontwerpfunctie, meer specifiek van de constructieve ontwerp taak, en in de tweede plaats de toevoeging van een extra schakel zonder processuele functie aan de constructieve veiligheidsketen. Beide gevolgen brengen afstemmingsproblemen mee, waartegen (coördinatie)maatregelen moeten worden getroffen.

In *hoofdstuk 2* bleek dat een ontoereikende organisatie van het bouwproces een cruciale rol heeft gespeeld bij de reeks instortingen van het afgelopen decennium, hetgeen betekent dat de instortingen kunnen worden opgevat als uitingen van constructieve onveiligheid. Het ontstaan van afstemmingsproblemen hangt samen een onvolledige en onduidelijke taakverdeling, de gebrekkige informatieoverdracht en een slecht wijzigingenbeleid binnen projectorganisaties. Om het ontstaan van deze problemen te voorkomen moeten in het bouwproces borgingsmaatregelen worden getroffen binnen het technische, menselijke en juridische domein. Het BIM kan binnen het technische domein bijdragen aan de borging van de constructieve veiligheid. Binnen het menselijk domein is met name een verandering van de heersende bouwcultuur nodig, zodat beslissingen meer worden gebaseerd op veiligheidsoverwegingen en zodat de noodzakelijke borgingsmaatregelen worden in het bouwproces worden getroffen. Voor wat betreft het juridische domein geldt dat in het derde hoofdstuk wordt onderzocht of en, zo ja, in hoeverre de regelingen uit de Nederlandse wet- en regelgeving stimuleren dat in projectorganisaties coördinatiemaatregelen worden getroffen.

In *hoofdstuk 3* is gebleken dat in de Nederlandse wet- en regelgeving verschillende bepalingen zijn opgenomen die bijdragen aan een goede coördinatie van werkzaamheden. In geval van samenwerking volgens het traditionele contractmodel vloeien voor de drie hoofdrolspelers – de opdrachtgever, constructeur en aannemer – verschillende coördinatie- en

afstemmingverantwoordelijkheden voort. Op zichzelf beschouwd dragen deze regelingen bij aan de borging van de constructieve veiligheid. Echter, de gezamenlijke toepasselijkheid van deze regelingen leidt er mijns inziens toe dat niet duidelijk is welke van deze drie partijen de eindverantwoordelijkheid draagt voor de totstandkoming van een kwalitatief goed en veilig constructief ontwerp. Gesteld wordt daarom dat de coördinatieregelingen binnen het traditionele contractmodel versnipperd zijn geraakt, waardoor niemand de eindverantwoordelijk hiervoor neemt. Deze problemen doen zich bij het geïntegreerde contractmodel niet voor, omdat hier geldt dat de ontwerpend aannemer eindverantwoordelijk is voor de kwaliteit van alle werkzaamheden die ten behoeve van de bouwconstructie worden verricht.

Ten slotte is in *hoofdstuk 4* gebleken dat de opdrachtgever in het traditionele contractmodel de coördinatieverantwoordelijkheid niet – althans te weinig – neemt en dat deze verantwoordelijkheid in de praktijk vaak, mijns inziens onverplicht, wordt opgepakt door de aannemer. Deze gang van zaken kan in de praktijk tot afstemmingsproblemen leiden, omdat de constructieve veiligheid hierdoor niet systematisch is geborgd en daardoor afhangt van de houding van de aannemer. Dergelijke problemen worden bij de geïntegreerde samenwerkingsvorm voorkomen, omdat werkzaamheden worden verricht onder één eindverantwoordelijke, namelijk de ontwerpend aannemer, waarvan bovendien wordt aangenomen dat deze partij deskundiger is dan de opdrachtgever. De keuze voor het geïntegreerd samenwerkingsmodel draagt dan ook bij aan de borging van de constructieve veiligheid. Wanneer toch samenwerking toch volgens het traditionele model verloopt, kan integraal overleg tussen alle betrokken partijen ertoe leiden de belangrijkste risico's worden geanalyseerd. Los daarvan is het voor de borging van de constructieve veiligheid in het bouwproces belangrijk dat de opdrachtgever wordt gestimuleerd om haar verantwoordelijkheid te nemen.

5.3 Conclusie

Geconcludeerd kan worden dat engineeringscoördinatie kan bijdragen aan de borging van de constructieve veiligheid in het bouwproces. Sterker nog, engineeringscoördinatie is, gelet op het feit dat het bouwproces kan worden opgevat als een versnipperde constructieve veiligheidsketen, noodzakelijk om afstemmingsproblemen te voorkomen. Hoewel in de Nederlandse wet- en regelgeving verschillende coördinatieregelingen zijn opgenomen, die op zichzelf genomen afstemmingsproblemen tegengaan, leidt de omstandigheid dat de eindverantwoordelijkheid voor de totstandkoming van een kwalitatief goed en veilig constructief ontwerp bij samenwerking volgens het traditionele contractmodel is verdeeld over de opdrachtgever, constructeur en aannemer, er mijns inziens toe dat deze coördinatieregelingen de constructieve veiligheid niet in voldoende mate borgen. Toepassing van het geïntegreerde contractmodel gaat de versnippering van de eindverantwoordelijkheid voor het constructief ontwerp tegen en verdient dan ook de voorkeur boven een traditionele manier van samenwerken. Gelet op de contractsvrijheid kan een dergelijke samenwerkingsvorm echter niet worden afgedwongen. Indien partijen, althans de opdrachtgever, ervoor kiest om (toch) het traditionele contractmodel toe te passen, moeten

engineeringswerkzaamheden naar mijn mening worden gecoördineerd door middel van integrale startbijeenkomst waarin alle deelnemers (constructieve veiligheids)risico's analyseren. Dit zou, in geval van opdeling van engineeringswerkzaamheden, als verplichting van de aannemer in de UAV 2012 kunnen worden opgenomen. De aannemer is door zijn rol in het bouwproces – meer specifiek zijn belang bij de voortgang van het bouwproces in combinatie met zijn deskundigheid – het meest geschikt om te voorzien in de procesmatige coördinatie. Het is daarnaast voor de constructieve veiligheid cruciaal dat een partij wordt controletaken verricht en voorziet in de constructieve samenhang. Hierbij geldt naar mijn mening dat de opdrachtgever meer moet worden gestimuleerd om de verantwoordelijkheid voor de constructieve veiligheid te nemen. Mogelijkheden hiertoe zijn gelegen in een verplichte aanstelling van de hoofdconstructeur of in de koppeling van een gecertificeerde controle van het constructief ontwerp aan de vergunningverlening. Voor wat betreft de laatste twee mogelijkheden is verder rechtswetenschappelijk onderzoek geboden.

Literatuurlijst

Boeken

Adriaanse 2010

A. Adriaanse (red.), *Een richtlijn voor de invoering van ICT in bouwprojecten. Geleerde lessen uit zes praktijksituaties*, Universiteit Twente 2010.

Asser/Van den Berg 2010 (5-IIIc)

M.A.M.C. van den Berg, *Mr. C. Asser's Handleiding tot de beoefening van het Nederlands burgerlijk recht. Deel 5-IIIc.*, Deventer: Kluwer 2010.

Van der Beek 2009 (T&C Bouwrecht)

M.A.M.C. van den Berg, H.L. van der Beek, M.A.B. Chao-Duivis, 'Tekst en Commentaar. Bouwrecht', Kluwer: Deventer, 2009.

Van den Berg 1990

M.A.M.C. van den Berg, *Samenwerkingsvormen in de bouw (diss Tilburg UvT)*, Deventer: Kluwer 1990.

Van den Berg & Jansen. (red.) 1996

M.A.M.C van den Berg & C.E.C. Janssen (red.). 'De ontwerpende ontwerper. Over turnkey- en design & build-contracten', Deventer: Tjeenk Willink 1996.

Van den Berg e.a. 2010

M.A.M.C. van den Berg, A.G. Bregman, M.A.B. Chao-Duivis, *Bouwrecht in kort bestek*, 's-Gravenhage: instituut voor bouwrecht 2010.

Bone 2002

A.H.L.G. Bone, *Algemene Bouwkunde voor makelaars. Deel A*, Utrecht/ Zutphen: ThiemeMeulenhoff: 2002.

Bregman e.a. 2007

A.G. Bregman, M.A.B. Chao-Duivis, C.E.C. Janssen, A.Z.R. Koning, *Institutioneel Kader: de invloed van de regels op de organisatie, het verloop en de resultaten van bouwprocessen (PSIB V310: Masterstudy)*, Den Haag: IBR 2005-6.

Bruggeman e.a. 2010

E.M. Bruggeman, M.A.B. Chao-Duivis, A.Z.R. Koning, *Praktijkboek contracteren in de bouw*, 's-Gravenhage: instituut voor bouwrecht 2010.

Brunner & De Jong 2004

C.J.H. Brunner, G.T. De Jong, *Studiereeks Burgerlijk Recht. Verbintenissenrecht algemeen*, Deventer: Kluwer 2004.

Van Buuren e.a. 2010

P.J.J. van Buuren, A.A.J. de Gier, A.G.A. Nijmeijer, J. Robbe, 'Hoofdlijnen ruimtelijk bestuursrecht', Deventer: Kluwer 2010.

Castermans & Krans 2005 (T&C Burgerlijk Wetboek)

J.H. Niewenhuis, G.J.J.M. Stolker, W.L. Valk, 'Tekst & Commentaar. Burgerlijk Wetboek', Kluwer: Deventer 2005.

Chao-Duivis 2012 (T&C Bouwrecht)

M.A.M.C. van den Berg, H.L. van der Beek, M.A.B. Chao-Duivis, 'Tekst & Commentaar. Bouwrecht', Kluwer: Deventer, 2012.

Chao-Duivis 2010

M.A.B. Chao-Duivis, *Aansprakelijkheid voor gebreken in de keten van het bouwen* (IBR Cahiers: 2), Den Haag: IBR 2010.

Van Herwijnen 2009

F. van Herwijnen, *Leren van instortingen. Waarom bruggen en gebouwen soms instorten en hoe dat is te voorkomen!*, Zoetermeer: Bouwen met Staal 2009.

Van Wijngaarden & Chao-Duivis 2010

M.A. van Wijngaarden & M.A.B. Chao-Duivis, 'Serie Bouw- en Aanbestedingsrecht nr. 14. Voorgescreven ontwerp. Waarschuwingsplicht. Ontwerp afkomstig van aannemer.', 's-Gravenhage: uitgeverij Paris 2010.

Van Wijngaarden & Chao-Duivis 2011

M.A. van Wijngaarden & M.A.B. Chao-Duivis, 'Serie Bouw- en Aanbestedingsrecht nr. 8. Totstandkoming overeenkomst met de adviseur, toepasselijkheid algemene voorwaarden, werkzaamheden adviseur en omvang van de opdracht', 's-Gravenhage: uitgeverij Paris 2011.

Tijdschriftartikelen

Chao-Duivis 2009

M.A.B. Chao-Duivis, 'Juridische implicaties van het werken met BIM', *TBR* 2009/44.

Gambon 2007

S. Gambon, 'Naar een andere regeling van aansprakelijkheid voor gebreken? Enkele rechtsvergelijkende beschouwingen over de regeling van aansprakelijkheid naar Frans recht', *BR* 2007/5, p. 25.

Gambon 2008

S. Gambon, 'Constructieve Veiligheid in juridisch perspectief', *TBR* 2008/6.

Van Gulijk 2010

S. van Gulijk, 'Interactief communiceren in de bouw', in: M.A.B. Chao-Duivis, C.E.C. Janssen en J.B.M. Vranken (red. *Alleen samen: Opstellen aangeboden aan prof. Mr. M.A.M.C. van der Berg*, Den Haag: Stichting instituut voor Bouwrecht, 2010.

Van Gulijk 2011

S. van Gulijk, 'Over constructieve veiligheid en het belang van interactief communiceren in bouwnetwerken. Een bespreking van juridische mogelijkheden daartoe en digitale technieken als alternatief', *TBR* 2011/192.

Van Gulijk & Muller 2011

S. van Gulijk, L.H. Muller, 'Het belang van coördinatie bij nevenaanneming. Een aantal specifieke problemen met betrekking tot de coördinatieovereenkomst en een pleidooi voor multilaterale communicatie', *TBR* 2011/58.

De Koning 2009

J.N. de Koning, 'Het schemergebied tussen de UAV en de UAV-GC', *BR* 2009/186, p. 1005.

Rutten 2012

S.J.H. Rutten, 'De eisen van goed en deugdelijk werk', *TBR* 2012/28.

Vambersky & Terwel 2009

J.N.J.A. Vambersky en K.C. Terwel, 'Constructieve veiligheid van bouwwerken en het rapport van de commissie Dekker', *TBR* 2009/81.

Vermeij 2009

P. Vermeij, *Bouwen in strijd met de voorschriften van het Bouwbesluit, enkele publiekrechtelijke en privaatrechtelijke aspecten voor de praktijk*, BR 2009.

Rapporten

De Boer e.a. 2007

M. de Boer, L. Michiels, H. Priemus, S. Crok, *Gebroken hart – Hoofdrapport van de onderzoekscommissie Bos en Lommerplein* (rapport van 15 januari 2007), Amsterdam: 2007.

Boot 2010

W.F. Boot, *Constructieve schade. Een onderzoek naar de constructieve schade in een bouwwerk en de wijze waarop wet- en regelgeving een rol spelen bij het waarborgen van de constructieve veiligheid* (Eindrapport Master Thesis TU Delft), 2010.

Den Butter & Van Mechelen 2005

F.A.G. den Butter & O.K. van Mechelen, 'Uitbesteden en innovatie in de bouw. Het toenemend belang van de regie en de handelsfunctie, (research memorandum 2005-5)', Amsterdam: Vrije Universiteit Amsterdam 2005.

Commissie Fundamentele Verkenning Bouw

Privaat wat kan, publiek wat moet. Vertrouwen en Verantwoordelijkheid in het Bouwproces (rapport van 14 mei 2008).

CUR 2005

M.F.A. Derkink, A.F. Hamerlick. H.R. van der Sluis, *Leren van instortingen. Rapport fase 1* (rapport van juni 2005), Gouda: Stichting CUR (thans: stichting CURNET) 2005.

CUR Bouw & Infra 2006

M.F.A. Derking, D.G. Mans, *Leren van instortingen! – het vervolgtraject. Voorstellen voor acties in het vervolg op de eerste fase van het gelijknamige project van de CUR Bouw & Infra* (rapport van 28 februari 2006), Gouda: Stichting CURNET 2006.

CUR Bouw & Infra 2010

Falende constructies – Case onderzoek naar structurele oorzaken en maatregelen die dat tegengaan (publicatie 232), Gouda: Stichting CURNET 2010.

Ketel e.a. 2011

J.A. Ketel, D. Spekkink, *Projectkwaliteitsplan. Onderdeel constructies. Fase uitvoering. Bestekdocument*, 5 december 2011.

KplusV 2007

Pilot- onderzoek Borging Constructieve veiligheid in bouwprocessen (rapport van 24 september 2007 uitgevoerd in opdracht van de VROM-inspectie) Arnhem: KplusV 2007.

Onderzoeksraad voor Veiligheid 2006

Veiligheidsproblemen met gevelbekleding (rapport van 9 november 2006), Den Haag: Onderzoeksraad voor Veiligheid 2006.

Onderzoeksraad voor Veiligheid 2012 (*Instorting verdiepingvloer B-Tower Rotterdam*)

Instorting verdiepingvloer B-Tower Rotterdam (Rapport van april 2012), Den Haag: Onderzoeksraad voor Veiligheid 2012.

Onderzoeksraad voor Veiligheid 2012 (*Instorten van het dak van de aanbouw van het stadion van FC Twente, te Enschede*)

Instorten van het dak van de aanbouw van het stadion van FC Twente, te Enschede (rapport van juli 2012), Den Haag, Onderzoeksraad voor Veiligheid 2012.

Plan van aanpak constructieve veiligheid 2006

Publicatie van de Vereniging BWT Nederland, de Betonvereniging, het Centraal Overleg Bouwconstructies, het Constructeursplatform, de ONRI, de vereniging Bouwen met Staal en de VROM-inspectie betreft Plan van aanpak constructieve veiligheid, opgesteld op in initiatief van de VROM-inspectie en de Betonvereniging (ISBN: 90-5959-039-2), Gouda: augustus 2006.

VROM-inspectie 2003 (*Instorting van lichte platte daken*)

Instortingen van lichte platte daken (Rapport van februari 2003), Den Haag: VROM-Inspectie 2003.

VROM-inspectie 2003 (*Patio Sevilla*)

Patio Sevilla onderzoek naar het instorten van balkons, Ceramique blok 29, Den Haag: VROM- Inspectie 2003.

VROM-inspectie 2007

Kasteel of kaartenhuis? Een discussiestuk over constructieve (on)veiligheid (publicatie van november 2007, VROM 7457), Den Haag: Ministerie van VROM/ VROM- inspectie 2007.

VROM-inspectie 2008 (*Wég met de zwakke schakels!*)

Wég met de zwakke schakels. Actieagenda voor de versterking van de constructieve veiligheidsketen (publicatie van november 2008), Den Haag: Ministerie van VROM/ VROM- inspectie 2008.

VROM-inspectie 2008 (*Borging van de constructieve veiligheid in 15 bouwprojecten*)

Borging van de constructieve veiligheid in 15 bouwprojecten (publicatie van november 2008, VROM 8362), Den Haag: Ministerie van VROM 2008.

Digitale bronnen

www.hetnationaalbimplatform.nl (zoek onder: kenniscentrum/wat is bim).

www.ab-fab.nl/algemeen-prefab/verantwoordelijkheidscategorie.

Wikipedia 2012

Constructie. (5 april 2012) In: *Wikipedia: de vrije encyclopedie*. Geraadpleegd op 17 juli 2012, via <http://nl.wikipedia.org/wiki/Constructie>.

Van Dale online woordenboek 2012

Coördinatie. In: *Van Dale online woordenboek*. Geraadpleegd op 7 juni 2012.

Regelgeving en parlementaire stukken

Aanhangsel handelingen II 2011/12, nr. 1069.

Bouwbesluit

DNR 2011

DNR-STB (toelichting en takenoverzicht) 2009

Regeling omgevingsrecht

Titel 7.7 Burgerlijk Wetboek

Titel 7.12 Burgerlijk Wetboek

UAV 2012

UAV-GC 2005

Wet algemene bepalingen omgevingsrecht

Jurisprudentie

Rb. Maastricht 13 maart 2007, *LJN* BA0569.

BIJLAGE I. Bouwtechnische wet- en regelgeving

De veiligheidseisen waaraan een (draag)constructie moet voldoen zijn neergelegd in bouwtechnische regelgeving. Deze regelgeving is – tezamen met woontechnische regelgeving – grotendeels opgenomen in de Woningwet (Ww) en de daarop gebaseerde uitvoeringsregelgeving.²⁷²

Zo is het Bouwbesluit (Bb) een Algemene Maatregel van Bestuur dat is opgesteld op grond van artikel 2 Ww. In het Bouwbesluit 2012 – dat per 1 april 2012 het Bouwbesluit 2003 vervangt – zijn bouwtechnische minimumvoorschriften vastgelegd met betrekking tot het bouwen van bouwwerken en de staat van bestaande bouwwerken. Deze voorschriften zijn te herleiden tot de uitgangspunten veiligheid, gezondheid, bruikbaarheid en milieu.²⁷³ De voorschriften met betrekking tot de constructieve veiligheid van bouwwerken zijn neergelegd in afdeling 2.1 van het Bouwbesluit aangaande de algemene sterkte van de bouwconstructie. De voorschriften uit het Bouwbesluit bevatten naast een prestatie-eis, tevens een functionele omschrijving die het kader van het technische voorschrift aangeeft. Deze voorschriften zijn daarmee te beschouwen als een combinatie van een functionele eis en een prestatie-eis. Artikel 2.1 lid 1 van het Bouwbesluit bepaalt bijvoorbeeld dat ‘een te bouwen bouwwerk bestand moet zijn tegen de daarop werkende krachten’. Dit is een functionele eis die in de artikelen 2.2 t/m 2.5 Bb wordt geconcretiseerd in prestatie-eisen.²⁷⁴ Zo bepaalt art. 2.2. Bb dat een bouwconstructie niet mag bezwijken gedurende de in NEN-EN 1990 bedoelde ontwerplevensduur en niet bij de in diezelfde NEN-norm bedoelde belastingcombinaties.

Het Bouwbesluit verwijst veelvuldig naar NEN-normen die afkomstig zijn van de Stichting Nederlands Normalisatie Instituut. In deze NEN-normen worden exacte keurings- meet- en berekeningsmethoden weergegeven voor bijvoorbeeld belastingcombinaties. De grondslag voor de verwijzingen naar de NEN-normen in het Bouwbesluit is gelegen in art. 3 Ww. De ratio van het regelen van de exacte normen in een ministeriële regeling is dat de technische normen, vanwege de snelle (technische) ontwikkelingen, regelmatig moeten worden herzien. Door in het Bouwbesluit te verwijzen naar – onder meer – de NEN-normen, wordt beoogd de voorschriften van het Bouwbesluit toepasbaar en handhaafbaar te maken.²⁷⁵

²⁷² Van den Berg e.a. 2010, p. 79.

²⁷³ Een ander uitgangspunt is energiezuinigheid, maar deze voorschriften zijn alleen van toepassing op nieuwbouw.

²⁷⁴ Vermeij 2009; Van der Berg 2010, p.83-84; Van Buuren e.a. 2010, 183-184.

²⁷⁵ Van den Berg e.a. 2010, p. 86; Van Buuren e.a. 2010, p. 185.

Bijlage II. Vragenlijst interviews bouwactoren

- 1. Hoe zou u uw functie en omschrijven en in hoeverre is deze functie gewijzigd?**
- 2. In hoeverre speelt het thema constructieve veiligheid een rol binnen uw organisatie?**
 - a. Hebben er incidenten plaatsgevonden?
 - Zo ja, wat gebeurde er? Welke omstandigheden en factoren speelde hierbij een rol? Hoe is hierop gereageerd?
 - Zo nee, waar ligt dat aan denkt u?
 - b. Worden er speciale maatregelen getroffen voor de constructieve veiligheid?
 - c. Is er een speciaal beleid voor wijzigingen?
 - d. In hoeverre wordt er gebruik gemaakt van technische hulpmiddelen zoals BIM
 - In hoeverre bevorderen deze hulpmiddelen de constructieve veiligheid?
 - e. Bent u bekend met het Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid?
 - In hoeverre worden de borgingsactiviteiten die hierin worden genoemd bewust in de praktijk overgenomen?
- 3. Op welke manier zou u bij de uitoefening van uw functie invloed kunnen uitoefenen op de constructieve veiligheid van gebouwen?**
 - a. Doet u dit ook?
 - Zo ja: in hoeverre?
 - Zo nee: waarom niet?
 - b. Bij welke fase(n) van het bouwproces bent u betrokken?
 - c. Wat is uw invloed op de te sluiten contracten?
 - d. Waar denkt u dat de risico's met betrekking tot de constructieve veiligheid liggen?
- 4. Bent u het eens met de stelling dat in zijn algemeenheid te weinig aandacht wordt besteed aan coördinatie van werkzaamheden/tijd/personen/sparingen?**
 - a. Zo ja, waarom? Zo nee, waarom niet?
 - b. Welke vormen van coördinatie worden in de praktijk het meest belangrijk geacht?
 - Waarom?
 - c. Heeft het uitvoeren van coördinatie taken volgens u invloed op de constructieve veiligheid?
 - Zo ja, waarom wel of waarom niet?
 - d. Hoe wordt er in de praktijk voor gezorgd dat de te verrichten werkzaamheden met elkaar samenhangen?

- e. Wordt er in de regel een verantwoordelijke aangewezen voor het coördineren van werkzaamheden in technisch inhoudelijke zin?
 - Zo ja, welke partij(en) is/ zijn dit?
 - En op grond waarvan denkt u dat deze partijen verantwoordelijk zijn?
- f. Aan welke vereisten moet een coördinerende partij volgens u voldoen?
- g. Verschilt de coördinatielast per bouwproject?
 - Zo ja, waar ligt dat aan?
 - Zo nee, waar bestaat de coördinatielast uit?

5. Welke verbeterpunten ziet u ten aanzien van constructieve veiligheid?

BIJLAGE III.1. Interview constructeur

1. Hoe zou u uw functie en omschrijven en in hoeverre is deze functie gewijzigd?

Ik ben een adviseur bij een ingenieurbureau, meer specifiek constructief ontwerper. Ik zit vooraan in het traject van het bouwen, vanaf het schetsontwerp. Ik zorg ervoor dat het gebouw dat de architect heeft ontworpen blijft staan. Na afronding van het schetsontwerp, vanaf het definitief ontwerp, neemt de projectleider/constructeur de constructieve ontwerpwerkzaamheden over. Deze persoon is ook werkzaam bij het ingenieurbureau. Deze twee functies – projectleider en constructeur – zijn vaak verenigd in één persoon. Voor wat de betreft constructief ontwerper geldt dat hij kijkt of hetgeen de architect heeft ontworpen haalbaar is; dit doe je op grond van ervaring, je bent in dit stadium nog niet echt bezig met tekenen en berekenen.

Er is veel veranderd ten opzichte van vroeger. Dit komt door de automatisering. Ik ben nog begonnen met een rekenliniaal. Toen ik begon met werken was net de eerste computer geïntroduceerd. Deze had een capaciteit van 0,00001 promille ten opzichte van de computers waar we nu mee werken. Vanaf het moment dat de automatisering is gestart is het inzicht en het overzicht ten aanzien van het ontwerp minder geworden. Dit komt ten eerste omdat mensen veelal vertrouwen op de computer, zonder dat ze de achterliggende berekeningen, oftewel het waarom, snappen. Bovendien zie je op het computerscherm slechts een deelfragment van de tekening. Vroeger toen we het ontwerp nog met potlood uittekenden had je overzicht over de hele tekening. Je ziet dan veel meer, ook datgene waar je niet op gefocust bent. Je haalt fouten er dus gemakkelijker uit. Door de automatisering is de kans op fouten toegenomen. Hiermee bedoel ik menselijke fouten door verkeerd invoeren; fouten in de berekeningen worden daarentegen met de automatisering juist voorkomen.

Bovendien kwamen we vroeger veel vaker op de bouw om controles uit te voeren. Nu voert de uitvoerder deze controles uit. Maar door tijdsdruk wil deze controle er in de praktijk nog weleens bij inschieten. Daarnaast wordt ook weleens (onterecht) vertrouwd op de controle van de ambtenaar van de gemeente. Op welke manier de controles worden uitgevoerd, is erg persoonsgebonden. Soms is het ook een opzichter die controles uitvoert op de bouwplaats, maar over het algemeen hebben opzichters te weinig kennis van constructieve zaken. Constructeurs krijgen vaak geen opdracht om dergelijke controles uit te voeren, omdat opdrachtgevers geld willen besparen op de opdracht aan de constructeur.

2. In hoeverre speelt het thema constructieve veiligheid een rol binnen uw organisatie?

Constructieve veiligheid speelt een grote rol; wij zijn continu met veiligheid bezig. Vergelijk onze functie met die van de piloot van een Boeing 747. Als wij een fout maken, dan stort het gebouw in. Als een constructeur een fout maakt, dan zijn de gevolgen groter dan wanneer een installateur of architect een fout maakt. Een uitvoerder doet wat op de tekening staat. Maar ook een uitvoerder kan veel invloed op de constructieve veiligheid hebben. Zij zijn zich hier alleen niet altijd van bewust; dit hangt erg af van de persoon van de uitvoerder.

Er hebben zich weleens incidenten voorgedaan, bijvoorbeeld daken die door wateraccumulatie instortten; verder komen uitvoeringsfouten en rekenfouten ook regelmatig voor. Als er zich incidenten of fouten hebben voorgedaan volgen hierop vaak geen beleidsveranderingen, want wij hanteren al redelijke procedures. Ik ondernem wel actie wanneer ik zie dat het op de bouwplaats structureel misgaat, zo nodig middels het versturen van een brief. Ik kom weleens op de bouw. Dit is niet structureel op grond van de gesloten overeenkomst, maar incidenteel om een specifieke situatie te beoordelen en daarin te adviseren. Het is erg belangrijk dat er geen gaten vallen tussen de uit te voeren opdrachten van de hoofdconstructeur en de deelconstructeurs. Met hoofdconstructeur bedoel ik degene die de constructie ontwerpt en berekent. De hoofdconstructeur is verantwoordelijk voor de hoofdconstructie en zorgt, namens de opdrachtgever, voor de goedkeuring van de constructie bij de bevoegde instanties en controleert tevens de berekeningen en tekeningen (meestal op uitgangspunten) van de deelconstructeurs. Bijvoorbeeld de berekeningen en tekeningen van systeemvloeren die door een leverancier worden gemaakt.

Veel partijen zijn gecertificeerd met ISO- 9001 (een kwaliteitssysteem), maar in de praktijk handelen partijen daar niet altijd naar! Kwaliteitsborging wordt overgelaten aan de uitvoerder, maar dat is te veel voor één man. Ik vind dat bij het V&G plan ook de constructieve veiligheid zou moeten zijn betrokken; daarvan is nu geen sprake. In de bouwkeet hangen overal mooie plannings- en schema's, maar er hangt nooit een document die ziet op de constructieve veiligheid.

Deskundigheid is zowel in de ontwerp- als in de uitvoeringsfase erg belangrijk. Het is bovendien van belang de mensen op de bouwplaats genoeg ervaring hebben, zodat ze fouten kunnen signaleren. Dit is erg belangrijk! Dit blijkt bijvoorbeeld uit de instorting van de toneeltoren in Hoorn. Tijdens de uitvoering van deze toren zijn door de aannemer fouten gesignaleerd. De aannemer heeft naar aanleiding hiervan de constructeur gewaarschuwd. Deze constructeur heeft zijn berekeningen gecontroleerd en concludeerde dat de berekeningen correct waren. De constructeur is niet de situatie ter plaatse gaan bekijken. Als hij

dit wel had gedaan, dan had hij gezien dat er sprake was van een onveilige situatie. Diezelfde nacht stortte de toren in.

Constructeurs kijken te veel naar het uiteindelijke product. Er wordt te weinig nagedacht over hoe het gebouw moet worden gemaakt: ook tijdens de bouw dient in de stabiliteit van de constructie te zijn voorzien.

Het maakt verschil of we door een Design & Build aanbieder (D&B aanbieder) worden ingeschakeld of door een ontwikkelaar. De D&B aanbieder verstrekken completere opdrachten. Het verschil tussen een D&B aanbieder en een (traditionele) ontwikkelaar is dat de D&B aanbieder zo snel en economisch mogelijk wil bouwen, terwijl een traditionele ontwikkelaar zo snel mogelijk zijn eigen winst wil vaststellen. Hoe meer taken de ontwikkelaar uitbesteedt, des te minder winst hij maakt. Daarom worden bepaalde taken aan de aannemer 'uitbesteed', terwijl ze eigenlijk aan de hoofdconstructeur zouden moeten worden opgedragen. De kosten voor het uitvoeren van deze taken zijn vaak niet in de aanneemsom verdisconteerd: die paar % is voor de aannemer op het moment van aanbesteden nog niet interessant. De aannemer probeert deze taken/verantwoordelijkheden bovendien weer door te schuiven naar de onderaannemers. Het gebeurt weleens dat wij alleen een opdracht krijgen voor de engineering van de fundering: de verantwoordelijkheid voor de totale samenhang van het gebouw probeert de aannemer dan bij de onderaannemer van bijvoorbeeld de prefab betonconstructie te leggen. De samenhang van de constructie houdt in dat alle constructieve onderdelen (vloeren, balken, etc.) goed met elkaar zijn verbonden waardoor de totale standzekerheid van het gebouw is gewaarborgd en de constructie een zekere mate van incasseringsvermogen heeft verkregen ten aanzien van mogelijke calamiteiten.

De BFBN (belangenvereniging van prefab beton) heeft een richtlijn opgesteld waarin de taken van de prefab beton leveranciers zijn onderverdeeld in 6 categorieën. Deze categorieën staan gelijk aan de verschillende gradaties van te leveren diensten. Bij categorie 1 voert de leverancier alleen uit wat hem wordt opgedragen en bij categorie 6 is de leverancier verantwoordelijk voor de totale samenhang. Bij uitbesteding aan leveranciers/onderaannemers begint het gedonder. Een leverancier wil zo laag mogelijk aanbieden, terwijl een aannemer zo veel mogelijk wil uitbesteden. Er kunnen dan gaten ontstaan en discussies over wie deze gaten vult. Als constructeur moet je bedingen dat eventuele gaten in de taakverdeling tussen (hoofd)constructeur en deelconstructeurs worden opgevuld. Hierbij geldt dat je als constructeur ten aanzien van de aannemer een behoorlijke macht hebt, aangezien de aannemer voor de voortgang van het proces onder meer afhankelijk is van de (hoofd)constructeur.

Op het moment dat je als hoofdconstructeur alleen opdracht hebt gekregen voor het berekenen van de fundering en je ziet dat bepaalde taken tussen wal en schip vallen, moet je naar mijn mening als

hoofdconstructeur ingrijpen. Eigenlijk moet je alleen opdrachten accepteren die op dit punt goed geregeld zijn. Dit betekent dat er goede afspraken moeten worden gemaakt met de opdrachtgever: zet in je aanbieding al dat je eist dat jouw opdrachtgever zijn opdrachten goed uitzet.

In het Angelsaksisch systeem is het beter geregeld. Op punten waar verschillende constructieonderdelen elkaar raken – bijvoorbeeld een trap met de muur – worden de onderaannemers van beide onderdelen geprikkeld om aan elkaar op te geven wat de krachten zijn van hun eigen onderdeel. Als de muur de trap niet kan houden, zijn beide partijen in het Angelsaksisch systeem hiervoor verantwoordelijk. Beide onderaannemers hebben dus belang bij inzicht in elkaars berekeningen en de afstemming daarvan. Voor de constructieve samenhang is het van belang te weten wat jouw invloed is op de ander.

Het is dus erg belangrijk dat er goede afspraken worden gemaakt over de aansluitingen. Omdat er problemen kunnen ontstaan wanneer je als hoofdconstructeur gegevens klakkeloos overneemt, moet worden gecontroleerd of de verdeling van categorieën wel toereikend is. Ik vind dat dit de taak is van de constructeur, maar dat is een mening en geen algemeen aanvaarde gang van zaken. Ik trek altijd aan de bel als ik als constructeur constateer dat er gaten zijn in de taakverdeling. De hoofdconstructeur heeft de totale constructie in beeld en is daarom het overkoepelend orgaan. In de praktijk krijgt een onderaannemer een opdracht in de derde of in de vijfde categorie. Meestal krijgt de onderaannemer die het skelet maakt een opdracht in de vijfde categorie. Maar als er gaten zijn in de opdrachtverstrekking naar de onderaannemers, moet je waarschuwen, want de samenhang moet zijn gewaarborgd.

Eigenlijk zou de constructieve veiligheid geen discussie moeten zijn!

De overheid controleert alleen het resultaat, ze kijken of alle onderdelen aan elkaar vastzitten. Wat mij betreft mogen ze deze controles van BWT afschaffen, liever vandaag dan morgen! Leg de verantwoordelijkheden waar ze horen. Ik vind dat de verantwoordelijkheid voor de constructieve veiligheid bij de marktpartijen moet liggen. De opdrachtgever is primair verantwoordelijk voor de constructieve veiligheid. Hij moet ook verantwoordelijk blijven. Leg via de te verlenen omgevingsvergunning een verplichting op aan de opdrachtgever om de constructieve samenhang van het gebouw te toetsen door een gecertificeerd en onafhankelijke instelling. Alles wat je doet, moet je laten certificeren. Het gaat steeds meer die kant op. De opdrachtgever moet zeker stellen dat het gebouw veilig is! In Duitsland hebben ze een vergelijkbare regeling: complexe werken moeten daar worden getoetst door de prüfungs statiker.

In Nederland is de constructeur aansprakelijk voor een bedrag tot maximaal haar honorarium. Dit systeem is uitzonderlijk in Europa. Deze aansprakelijkheidsbeperking leidt ertoe dat de opdrachtgever

verantwoordelijkheden zo veel mogelijk bij de aannemer neerlegt. Dit heeft ten gevolge dat de aannemer in de praktijk soms ook de opdracht krijgt om de definitieve berekeningen te maken. Dergelijke opdrachten worden veel door overheidsinstanties verstrekt, terwijl juist deze instanties de financiële risico's zouden moeten kunnen dragen.

In onze contracten verwijzen wij altijd naar de DNR. In de praktijk wordt de aansprakelijkheidsbeperking regelmatig geschrapt. De waarborg ten aanzien van de constructieve veiligheid in deze voorwaarden is summier. Ik denk dat hierin best wel wat te verbeteren valt. Je kunt bepalen dat een adviseur bepaalde werkzaamheden verplicht moet uitvoeren. Maar dit is wel gevaarlijk, want je komt dicht in de buurt van de ISO-9001 certificering. ISO-9001 certificering bepaalt op welke manier een aangesloten bedrijf opdrachten aanvaardt, hoe en wanneer controles worden uitgevoerd en wanneer documenten mogen worden vrij gegeven.

Het opstellen van een demarcatielijst levert een goede bijdrage aan de constructieve veiligheid. In een demarcatielijst wordt vastgesteld wie wat doet en wie waarvoor verantwoordelijk is. Zo voorkom je dat er gaten in de taakverdeling vallen. De demarcatielijst wordt door ons gemaakt.

Er wordt verschillend omgegaan met wijzigingen. 80-85% van de fouten die worden gemaakt, ontstaan door wijzigingen. Wijzigingen moet je dus altijd proberen te voorkomen. Maar als het echt niet anders kan, moet je de wijziging op tekening vastleggen en een nieuwe deelberekening opstellen. Hoe je omgaat met wijzigingen is echter afhankelijk van het soort wijziging en in welk stadium de wijziging wordt doorgevoerd. Wijzigingen tijdens de uitvoeringfase brengen meer risico's met zich. Hoe wijzigingen worden doorgevoerd is afhankelijk van het kwaliteitssysteem. Een kwaliteitssysteem voorziet bijvoorbeeld dat wordt geborgd dat partijen met de laatste documenten werken.

Wij zijn wel bezig met BIM, maar dit staat nog in de kinderschoenen. Dit komt omdat je nog niet met alle partijen in één model kunt werken; de techniek is nog niet zo ver. Je moet een centrale plaats hebben waar iedereen in kan. Daarnaast zijn verantwoordelijkheden nog niet goed afgebakend. Omdat tekeningen bij BIM geen eigenaar meer hebben, kunnen alle betrokken partijen constructief relevante wijzigingen doorvoeren zonder dat je daar als hoofdconstructeur van bewust bent. Als constructeur moet je de veiligheid van het gebouw verzorgen. Juist op constructief gebied is BIM nog niet ver genoeg. Aan het einde van de rit moet het gebouw wel kwalitatief goed en veilig zijn. Er zijn wel werkgroepen ingesteld die nadenken over hoe we met BIM moeten kunnen gaan werken. Aan BIM zitten namelijk veel voordelen. Zo wordt niet 4 keer dezelfde tekening van een gebouw gemaakt: er wordt maar 1 tekening gemaakt waarin alle onderdelen op elkaar zijn afgestemd. Nu zet de constructeur zelf de sparingen op zijn tekeningen, maar met BIM kan iedereen dat doen. Er zou een coördinator moeten worden aangesteld die

weet dat aanpassingen in een tekening van A, consequenties heeft voor B. Uiteindelijk moet de constructeur als laatste goedkeuring geven op de tekening en instaan voor de veiligheid daarvan. Dit betekent dat BIM veel meer werk voor de constructeur meebrengt, omdat de constructeur alle wijzigingen apart moet goedkeuren. Dit is gevaarlijk. Bij de eerste 10 wijzigingen ben je nog scherp, maar ik ben bang dat je bij de 400^e wijziging niet meer zo zorgvuldig controleert. Hier zou eigenlijk ook een stukje software voor moeten worden ontwikkeld, waarbij de constructeur aan kan geven in welke delen van het gebouw sparingen kunnen worden aangebracht.

3. Op welke manier zou u bij de uitoefening van uw functie invloed kunnen uitoefenen op de constructieve veiligheid van gebouwen?

Ik kan invloed uitoefenen op de constructieve veiligheid van een gebouw door mijn eigen werk goed te doen en door de controleprocedures in acht te nemen. Constructieve veiligheid begint bij jezelf! Bovendien kun je invloed uitoefenen op de constructieve veiligheid door het maken van risicoanalyses. Dit doen we nog niet zo lang. In andere disciplines, bijvoorbeeld in de petrochemische industrie, worden dergelijke analyses al langer opgesteld. Het opstellen van een risicoanalyse is een "let op verhaal". Kijk bijvoorbeeld naar het V&G plan: indien als risico wordt aangemerkt dat op de bouwplaats spijkers kunnen liggen waar je in kunt stappen; is de maatregel die hierop wordt genomen het verplicht stellen van het dragen van veiligheidsschoenen.

Het is van belang dat het uiteindelijke product constructief veilig is, maar ook het gebouw in aanbouw moet constructief veilig zijn. Je moet dus letten op de maakbaarheid van de constructie. Bovendien moet je een constructie niet te ingewikkeld maken. Iedereen moet snappen wat er gemaakt wordt en hoe je dat moet doen. Maar als een constructie toch ingewikkeld is, moet je alle risico's opschrijven: ook de risico's ten aanzien van de uitvoeringsfase. Deze lijst groeit naarmate je verder in het ontwerpproces zit en slinkt uiteindelijk weer. Voor ieder risico moet een maatregel worden bedacht. Het herkennen van de risico's vergt een veiligheidsdenken. Wij gaan bewust om met de risico's voor de veiligheid, maar ik kan niet zeggen dat alle ingenieurs bureaus hier bewust mee omspringen.

Als het gaat om constructieve veiligheid wijzen alle partijen naar elkaar. Een typische opmerking van een constructeur is de opmerking dat de coördinatie niet goed is geregeld. Coördinatie is een verantwoordelijkheid van de aannemer. Maar ik vind dat je als constructeur moet afdwingen dat goed is afgebakend wie wat coördineert. Als de coördinatie niet goed is afgebakend, moet je de opdracht niet accepteren. Maar ja, wie zegt nee tegen een opdracht? Uiteindelijk accepteert je de opdracht toch. Als het te gek wordt, dan moet je opdracht echt weigeren. Maar dit komt niet vaak voor: vaak weet je een opdrachtgever toch wel te overtuigen van jouw standpunt.

De risico's met betrekking tot de constructieve veiligheid liggen voornamelijk in de ontwerpfase, want daar worden de keuzes gemaakt. Risico's ten aanzien van de constructieve veiligheid doen zich in mindere mate tijdens de uitvoeringsfase voor. De belangrijkste risico's voor de constructieve veiligheid liggen bij de hoofdconstructeur, want daar worden de keuzes gemaakt. De constructeur gaat over de maakbaarheid en ingewikkeldheid van de constructie. Ik zeg altijd: als je over de gebaande paden loopt, raakt niemand de weg kwijt. Zoals ik net ook al zei moet je bij ingewikkelde en minder maakbare constructies een risicoanalyse maken.

In principe kun je voor 100% invloed uitoefenen op de te sluiten overeenkomsten. Je kunt een overeenkomst immers accepteren of weigeren. Waar je op moet letten is dat je nooit een opdracht accepteert die niet deugt, want dan kom je op een hellend vlak. Het is belangrijk om door te vragen: wie voert welke taken uit en wie voorziet in de afstemming daarvan? Het begint allemaal met een risicoanalyse voor de opdrachtgever.

4. Bent u het eens met de stelling dat er in zijn algemeenheid te weinig aandacht wordt besteed aan coördinatie van taken / personen / sparingen / tijd?

Daar ben ik het niet mee eens. Het gebeurt weleens dat de coördinatie niet goed is, maar over het algemeen is de coördinatie wel goed. In de praktijk ontstaan de problemen door een slechte communicatie en anticipatie: er wordt te weinig over de schutting gekeken bij andere partijen. Vooral in bouwteamverband is anticipatie erg belangrijk. Hoofdconstructeurs zijn te weinig bij het bouwteamoverleg aanwezig. Als het bouwteamoverleg niet primair over de constructies gaat, zit de hoofdconstructeur daar niet bij, want – zo wordt geredeneerd – 'het gaat niet over de constructie'. Maar ook bij een overleg over de installaties kunnen beslissingen worden genomen die van belang zijn voor de constructie. Het is daarom belangrijk dat opdrachtgever en constructeur goed met elkaar afspreken wat er van de hoofdconstructeur wordt verwacht. In dit kader vind ik: je bent adviseur, adviseer dan ook!

Coördinatie is sowieso belangrijk. Hierbij zijn alle vormen even belangrijk. Ik versta onder coördinatie onderlinge afstemming: de situatie dat A en B op hetzelfde tijdstip, dezelfde kant oplopen. Of ze de goede kant oplopen is aan de projectontwikkeling.

Coördinatie heeft naar mijn mening invloed op de constructieve veiligheid. Als de werkzaamheden van de hoofdconstructeur niet aansluiten op de werkzaamheden van de deelconstructeur, gaat het mis. Hiervoor is coördinatie belangrijk. Een goede coördinator beheerst het proces, maar voert geen inhoudelijke werkzaamheden uit. In de praktijk wordt onder coördinator dus niet iemand verstaan die werkzaamheden in technisch inhoudelijke zin op elkaar afstemt. Hij zorgt ervoor dat er op de juiste momenten afspraken worden ingepland. Een coördinator moet overal verstand van hebben, maar het belangrijkste is dat hij de

procedures helder voor ogen heeft. Hiervoor moet je een brede view hebben, maar dat betekent ook dat je inhoudelijk niet te diep kunt gaan. Een coördinator moet de poppetjes bij elkaar krijgen! Hij moet ervoor zorgen dat de onderdelen op elkaar aansluiten, maar mag er niet tussen gaan zitten: een coördinator mag dus geen doorgeefluik zijn. De coördinator moet een schifting maken in de bij hem aangeleverde gegevens en moet weten wanneer zaken in elkaar grijpen.

De rol van coördinator moet vervuld worden door de aannemer. Maar de verantwoordelijkheid voor de kwaliteitsborging van de constructie moet bij de hoofdconstructeur liggen. Kwaliteit wordt geborgd door controle. Hierbij heeft de hoofdconstructeur echt een waarschuwingsplicht. In het verlengde hiervan geldt dat de hoofdconstructeur alleen aansprakelijk kan worden gehouden wanneer het misgaat op een onderdeel waarbij hij al tijdens de controle op zijn klompen kon aanvoelen dat het niet goed zit.

Wat wij kunnen coördineren, doen we, maar de aannemer is verantwoordelijk voor coördinatie van het hoofdontwerp en de deelontwerpen. De aannemer legt hiertussen de linken. De hoofdconstructeur moet zorgen voor de constructieve samenhang, maar de aannemer moet zorgen voor de contacten tussen hoofd- en deelconstructeurs. Coördinatie is in feite een borgingsactiviteit. Als je niet coördineert gaat het fout, maar het is een uitzondering dat er helemaal niet wordt gecoördineerd. Het hangt voornamelijk af van wat partijen met elkaar afspreken.

5. Welke verbeterpunten ziet u ten aanzien van constructieve veiligheid?

Het maken van risicoanalyses bij bouwprojecten. Hierbij moeten niet alleen de risico's worden benoemd tijdens het ontwerp, maar ook de risico's tot en met de uitvoering.

BIJLAGE III.2. Interview hoofd werkvoorbereiding

1. Hoe zou u uw functie en omschrijven en in hoeverre is deze functie gewijzigd?

Ik ben hoofd werkvoorbereiding. Dit betekent dat ik 5 á 6 werkvoorbereiders aan moet sturen. Een werkvoorbereider controleert – kort gezegd – of de tekeningen op basis waarvan moet worden gebouwd voldoen aan de privaot- en publiekrechtelijke eisen. Bij dit werk is het belangrijk om eenvoudige dingen simpel te houden en ingewikkelde dingen simpel te maken. Dit betekent meedenken met de uitvoerders door ze er bijvoorbeeld extra op te wijzen dat de werkzaamheden in een bepaalde volgorde moeten worden uitgevoerd (eerst de dekvloer en dan de balkonafschieding). Een werkvoorbereider moet dus precies weten waar het op de bouwplaats mis kan gaan en dit bij de uitvoering onder de aandacht brengen door bijvoorbeeld met rode markering aan te geven dat iets belangrijk is. Mensen lezen er anders te gemakkelijk overheen.

Onze werkvoorbereiders werken in principe ‘binnen’. Maar er zijn ook bouwbedrijven die hun werkvoorbereiders op de bouwplaats zetten; wij doen dat alleen bij grote projecten. Wanneer een werkvoorbereider op de bouwplaats zit, maakt dat de overdracht van de tekeningen naar de uitvoering gemakkelijker. Als er geen werkvoorbereider op de werkplaats zit, wordt er een interne bespreking ingepland waarbij de tekeningen worden overgedragen naar de uitvoering. De reden dat een werkvoorbereider alleen bij grote projecten op de werkplaats zit, is dat daar niet alle apparatuur aanwezig is. Bovendien is het inefficiënt, omdat je als werkvoorbereider steeds wordt gestoord met ‘opdrachten’ die niet bij je taak horen; je wordt als het ware een verlengstuk van de uitvoerder.

2. In hoeverre speelt het thema constructieve veiligheid een rol binnen uw organisatie?

Constructieve veiligheid speelt zeker een rol binnen onze organisatie.

Er heeft weleens een incident plaatsgevonden, waarbij de onderstempeling van een breedplaatvloer te vroeg was verwijderd, waardoor de vloer naar beneden kwam. Gelukkig zijn er geen gewonden gevallen, maar er was wel schade. Het ongeluk heeft kunnen gebeuren, omdat de cruciale informatie in dit kader op de tekening ontbrak of in ieder geval onvoldoende duidelijk was opgeschreven. Hoe het precies is gegaan weet ik niet meer, maar het zou zelfs zo kunnen zijn geweest dat de uitvoering de informatie wel heeft gezien, maar er niet naar heeft gehandeld. Tijdsdruk is hiervoor de belangrijkste reden. Als er een grote kans is dat het mis kan gaan, moet je duidelijk waarschuwen door belangrijke informatie rood te markeren. Ook een tekst zoals : *‘in verband met de veiligheid, graag...’*, maakt minder indruk dan een lompe opmerking. Je moet trouwens wel opletten dat je niet overdrijft met waarschuwen, want anders

heeft het geen effect meer. Zo moet je mensen ook niet gaan waarschuwen dat ze mogelijk door een vliegtuig worden geraakt op weg naar hun auto.

Op dit incident is intern meteen goed gereageerd. Wij hanteren hier verbeterformulieren. Deze formulieren worden ingevuld als er iets fout gaat, zodat we ervan kunnen leren. Dat gebeurde ook bij dit incident. Het idee achter de verbeterformulieren is dat je best fouten mag maken, zolang je er maar iets van leert. Het formulier verdeelt fouten onder in drie verschillende categorieën: 1. communicatie (deze groep betreft zo'n 70 à 80% van de fouten); 2. kennisfout (als blijkt dat iemand onvoldoende kundig is, wordt hij op cursus gestuurd); 3. incidenten (iedereen kan eens struikelen). Dit verbeterformulier wordt vervolgens besproken tijdens de stafvergadering. Belangrijke informatie uit deze vergaderingen geef ik weer door aan de werkvoorbereiders. Het is echt de bedoeling om ervan te leren. Wij zijn een zelflerende organisatie, maar veel andere bouwbedrijven zijn dit niet. Dit komt omdat een open sfeer erg belangrijk is, je moet niet meteen afgestraft worden als je over je fouten praat. Als je op je fouten wordt afgerekend, zul je de volgende keer niet meer over je fouten vertellen. Hier wordt binnen de bouw niet altijd goed mee omgegaan, dat hangt af van de directie. Hier ligt een taak voor de directie.

Als wij twijfelen of iets veilig is, zijn wij verplicht om de voorschriften van ABOMA KEBOMA te raadplegen. Aan deze eisen moeten wij altijd voldoen. Het is ook toegestaan om een minstens even veilige of veiligere oplossing toe te passen.

Het maakt voor de werkzaamheden tijdens de werkvoorbereiding verschil of er sprake is van een traditionele samenwerkingsvorm, bouwteam of design & build. Als je een bestek krijgt aangeleverd kun minder creatief zijn. Je bent gebonden aan de bestekseisen van de opdrachtgever. Dat vind ik zelf minder leuk. Wel is het zo dat de te verrichten werkzaamheden bij het traditionele model duidelijker en simpeler zijn.

Wij stellen bij projecten een 'V&G-plan uitvoering' op. Dit plan is gebaseerd op het 'V&G-plan ontwerp'. Deze plannen zijn vooral gericht op de veiligheid op de bouwplaats: je wilt niet dat er ongelukken gebeuren, dus deze plannen stellen we vooral op ten behoeve van de veiligheid.

Ook maken we gebruik van keuringslijsten waarop staat aangegeven waar wij op moeten letten ten behoeve van de kwaliteit en veiligheid. Wij beschikken over 10 lijsten ten behoeve van verschillende werkonderdelen die moeten worden doorlopen en afgevinkt. Het doel van deze lijsten is de totstandkoming van veilige gebouwen en het voorkomen van faalkosten.

Wij werken met twee soorten tekeningen: 'voorlopige tekeningen' en 'tekeningen voor uitvoering'. Wij hebben een lijst waar alle tekeningen opstaan, dit is de tekeningenlijst. Op deze lijst staat naar wie de tekeningen zijn verstuurd. Achter een tekening staan alle partijen opgesomd, zoals de opdrachtgever, architect en constructeur. Als de tekening is verstuurd naar een partij komt er een kruisje achter die partij te staan. Deze informatie kan ook op de stempel op de tekening zelf staan. Dit heeft mijn voorkeur, want discussies over of een tekeningen wel of niet is verzonden kan dan direct de kop in worden gedrukt. De tekeningenlijst is niet meteen beschikbaar op de bouwplaats.

Wijzigingen worden altijd gecommuniceerd naar de uitvoerder en de leverancier. Als één tekening wordt gewijzigd, krijgen alle tekeningen deze nieuwe datum.

Wij maken geen gebruik van BIM. Dit is een programma dat stimuleert dat partijen goed en intensief samenwerken. Maar ik zeg altijd: ik hoop dat partijen voor BIM ook al goed samenwerkten! Wij werken nog niet met BIM. Bij ons heeft één persoon een cursus gehad voor de toepassing van het programma Revit. Dit is een 3D programma waarin je als het ware een digitale maquette kunt maken. Ik denk dat we hier pas over vijf jaar echt gebruik van gaan maken, omdat niet alle partijen die aan een project werken al gebruik maken van 3D programma's. Het probleem is vooral het commerciële aspect. Zo zijn er ook andere programma's die met Revit concurreren. Deze programma's strijden met elkaar om de grootste te worden. Om bij een project gebruik te maken van een 3D programma, moet iedereen hetzelfde soort programma hanteren. Ook problematisch is dat er ieder jaar nieuwe versies uit worden gebracht. Om bij een project een 3D programma toe te passen, moet iedereen bijvoorbeeld gebruik maken van Revit 2013. Dit kost veel geld. De commercie gooit wat dit betreft dus roet in het eten. Revit heeft een positieve invloed op de constructieve veiligheid. In 3D is alles veel beter zichtbaar; je ziet veel sneller of iets kan. Het gevaar is dat de mensen teveel gaan varen op zo'n programma. In het digitale tijdperk raakt de zelflerende mens op de achtergrond: door de autonavigatie weten mensen de weg ook niet meer zelf!

Ik ben niet bekend met het Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid 2011. Daar zit een missing link. Om de bouw te bereiken moet de taal van de bouw spreken. Veel mensen in de bouw weten echt niet wat een compendium is. Het is een ingewikkeld (te interessant) woord. Houd het makkelijk en maak het niet onnodig ingewikkeld.

3. Op welke manier zou u bij de uitoefening van uw functie invloed kunnen uitoefenen op de constructieve veiligheid van gebouwen?

Door je gezonde verstand te gebruiken! Daarnaast maken wij gebruik van checklisten. Maar het is belangrijk om altijd zelf na te blijven denken. Je moet je blijven afvragen: wat wordt hier nou eigenlijk verzonnen? Hierbij is ervaring heel belangrijk. Bij het plaatsten van bouwkransen moet je bijvoorbeeld

altijd opletten. Deze kranen staan op een plaat die vaak gefundeerd moet worden. Je kunt deze plaat in elke hoek met één paal ondersteunen, maar wat gebeurt er als één van die palen het begeeft? Dan komt de kraan naar beneden. Je kunt zeggen één paal is geen paal! Het is beter om in elke hoek twee palen te plaatsen. Mocht één paal het begeven, dan staat er nog één. Op dit soort dingen moet je letten. Je moet ook niet bang zijn om elkaar om hulp te vragen. Dat is vaak het probleem, vooral bij projectleiders. Dit zijn kapiteins en zoals iedereen weet kunnen er geen twee kapiteins op één schip. Vanwege trots vragen mensen elkaar soms geen hulp. Dat is jammer. Als ik ergens over twijfel vraag ik soms aan de jonge, minder ervaren technici hoe zij het zouden doen. Zij komen net van school en weten hoe we het vandaag de dag doen, wat de huidige stand van zaken is. Dat kan echt wat bijdragen. Andersom heb ik de noodzakelijk ervaring, daarom is het van belang om elkaar om advies te vragen.

Ik ben betrokken bij de werkvoorbereidingsfase; hieronder valt ook de detailengineering. Wij komen in beeld na de ontwerpfase en vlak voor en tijdens start bouw. Wij houden ons bezig met de uitwerking van het ontwerp. Wij kijken hierbij of het te bouwen gebouw goed, veilig en betaalbaar is. Met goed bedoel ik dat het gebouw moet voldoen aan de te stellen eisen. Als de opdrachtgever het cijfer 7 vraagt, gaan wij geen 10 bouwen. Een 10 kost veel meer geld. Maar duurder hoeft trouwens niet altijd ook beter te zijn. Soms voldoen goedkopere materialen ook beter aan de eisen. In een studentenhuis moet je bijvoorbeeld ook geen gouden deurkrukken gaan ophangen, want goud is een zacht materiaal. Aluminium is een harder materiaal en daarom beter geschikt en nog goedkoper ook.

Ik denk dat de risico's voor de constructieve veiligheid bij de constructeur liggen. De constructeurs maken vaak een ontwerp conform een bouwsysteem dat door de aannemer is bedacht.²⁷⁶ Het gaat mis door miscommunicaties met de constructeurs. Het komt weleens voor dat mensen niet begrijpen wat ze moeten doen, dit kan komen door een gebrek aan kennis.

4. Bent u het eens met de stelling dat er in zijn algemeenheid te weinig aandacht wordt besteed aan coördinatie van taken/ personen / springen / tijd?

Nee, daar ben ik het niet mee eens. Wij besteden ruime aandacht aan coördinatie. Wij hebben hiervoor zelfs een speciale 'organisatiedeskundige' in dienst. Deze persoon is een mix van een werkvoorbereider, uitvoerder en projectleider. De organisatiedeskundige wordt ingezet op projecten die erom vragen, dit zijn de grote, complexere projecten. De organisatiedeskundige houdt zich bezig met alle soorten coördinatie die je net noemde.

In de praktijk wordt coördinatie van tijd erg belangrijk geacht. Tijd is geld. Werkzaamheden moeten snel kunnen worden afgerond. Maar ook het coördineren van werkzaamheden is belangrijk. Als er niets is

²⁷⁶ Bij het bouwbedrijf waar geïnterviewde werkzaam is worden veel geïntegreerde werken aangenomen. .

afgesproken dan doet niemand het. Hoe vaak bots jij bijvoorbeeld tegen iemand op bij het inruimen van de vaatwasser? Als niemand de taak krijgt om de vaatwasser in te ruimen, gebeurt het niet. In de bouw werkt het niet anders: het niet maken van afspraken over wie wat doet kan dan ook leiden tot problemen. Ook voor problemen met de constructieve veiligheid.

Het uitvoeren van coördinatietaken heeft dan ook invloed op de constructieve veiligheid; daar zit het in! Ook denk ik dat men niet bewust is van hoe erg het mis kan gaan.

De coördinatie is bij ons eigenlijk altijd goed, ik kan daar ook specifieke voorbeelden van geven. De uitvoerend aannemer is in mijn ogen voor verantwoordelijk voor de coördinatie. Soms schakelt de aannemer de leverancier zelf in en soms de onderaannemer. Dit hangt af van welke relaties er zijn met de leverancier. Het maakt verschil of wij de leveranciers zelf inschakelen of dat de onderaannemers dat doen. Je hebt toch ook beter contact met je broers en zussen dan met je achterneven en -nichten? Als er geen contractuele relatie zit tussen partijen zijn ze minder betrokken en minder bereid om dingen voor elkaar te doen. Een directe lijn werkt altijd gemakkelijker en beter!

De deelluitwerkingen van de constructeurs worden door ons gecontroleerd. Wij controleren hierbij of de deelluitwerkingen aan alle publiek- en privaatrechtelijke eisen voldoen. De uitvoerend aannemer voorziet de leveranciers van de informatie van de ontwerpende partijen die zij nodig hebben om de deelluitwerkingen te maken. Wij zijn hierbij de coördinerende partij. Vaak wordt de informatie via ons verstuurd en anders staan wij altijd in de cc. Wij treffen geen bijzondere maatregelen om ervoor te zorgen dat de (deel)constructeurs zich baseren op de juiste uitgangspunten van het constructieve ontwerp.

De scheidslijnen voor wat betreft de aansluitingen worden in de inkoopfase in principe al goed aangegeven. Als het gaat om aansluitingen waarbij de veiligheid in het geding komt, wordt hier meer aandacht aan aanbesteed. Wij maken *altijd* gebruik van een hoofdconstructeur die erop toeziet dat de constructieonderdelen goed op elkaar aansluiten. De hoofdconstructeur is degene die aan de wieg staat van het constructieve ontwerp. Hij kent de ins en outs en is daarom de meest aangewezen persoon. De hoofdconstructeur heeft een spilfunctie. De hoofdconstructeur is verantwoordelijk voor de aansluitingen, omdat hij hiervoor een opdracht heeft gekregen. Maar hoe dit juridisch precies zit weet ik niet, maar dat weten de juristen wel.

De inhoudelijke coördinatie last verschilt per bouwproject en is vooral afhankelijk van de kostendruk. Wat opdrachtgevers vaak doen is coördinatie taken uit de opdracht schrappen. Als partijen bovendien onder druk staan, dan kan het voorkomen dat niemand de werkzaamheden coördineert. Soms kiest de opdrachtgever ervoor om naast een bouwkundig aannemer een andere aannemer in te schakelen voor

bijvoorbeeld de installaties. Wij bieden wel aan om de installaties voor onze rekening te nemen, maar wij vragen hier een extra bedrag voor. Dit willen opdrachtgevers niet altijd betalen. Ze kiezen er dan voor om op coördinatiekosten te besparen en zelf een aannemer voor de technische installaties in te schakelen. De opdrachtgever moet dan zelf de werkzaamheden coördineren, maar dit gebeurt vaak niet.

5. Welke verbeterpunten ziet u ten aanzien van constructieve veiligheid?

In zijn algemeenheid moeten bouwpartijen van hun fouten leren om ze in de toekomst te voorkomen. Ik vind dat wij dit al goed doen.

BIJLAGE III.3 Interview organisatiedeskundige

1. Hoe zou u uw functie en omschrijven en in hoeverre is deze functie gewijzigd?

Ik ben organisatiedeskundige. Een organisatiedeskundige is een manusje van alles; je bent eigenlijk een werkvoorbereider, projectleider en uitvoerder in één. Daar waar je kunt helpen, moet je dat doen. Ik word ingezet op de grote/complexe projecten, omdat deze projecten hierom vragen.

2. In hoeverre speelt het thema constructieve veiligheid een rol binnen uw organisatie?

Constructieve veiligheid speelt altijd een rol. Overleg met de constructeur speelt een belangrijke rol binnen het bouwproces. Overleg in het bouwproces wordt gevoerd voordat een project begint en tijdens de bouwvergaderingen. Tijdens deze vergaderingen wordt er bijvoorbeeld voor gezorgd dat de detaillering en het constructief ontwerp op elkaar worden afgestemd.

Er gaan altijd dingen mis in de bouw. Dit komt omdat het mensenwerk is. Als er fouten of problemen worden geconstateerd, dan melden wij dit. Het wordt dan aangepast of niet. Als partijen er niet voor kiezen om een fout aan te passen, dan gebeurt het niet. Maar als er sprake is van een constructief onveilige situatie, dan mag het project pas verder gaan wanneer de fouten zijn hersteld. Het komt in principe niet voor dat fouten niet meer kunnen worden aangepast; aanpassen kan altijd. Ik heb het nog niet meegemaakt dat er bij een project ernstige schade is ontstaan of zelfs slachtoffers zijn gevallen door gemaakte fouten.

Er worden geen bijzondere maatregelen getroffen voor de constructieve veiligheid. Wij werken hier bij VolkerWessels met checklisten. Deze checklisten werden overigens ook bij mijn vorige werkgever gebruikt. Deze lijsten zitten inmiddels in mijn hoofd.

Daarnaast heb je natuurlijk ook het overleg tussen de bij een project betrokken partijen. Dit overleg is ook belangrijk voor de constructieve veiligheid. Afhankelijk van de samenwerkingsvorm, vindt het overleg plaats in de vorm van een bouwteamoverleg of een werkoverleg. Bij deze besprekingen zijn altijd betrokken de architect, constructeur en de aannemer. Bij het bouwteamoverleg is ook de opdrachtgever aanwezig.

Er is geen speciaal beleid voor wijzigingen tijdens de uitvoeringsfase. Essentiële wijzigingen van het ontwerp tijdens de uitvoeringsfase wil ik niet hebben. Als ik zeg dat het niet kan, dan kan het niet. Essentiële wijzigingen worden daarom niet in een later stadium doorgevoerd. Bovendien is er altijd een planning aanwezig waar alle partijen zich aan moeten houden.

Ik maak bij de uitvoering van mijn functie geen gebruik van hulpmiddelen zoals BIM en VISI. Ook maak ik geen gebruik van het Revit- programma.

Ik ben niet bekend met het Compendium Aanpak constructieve veiligheid, maar ik vraag me wel af wat dat is. De checklisten die daar in staan zijn dus eigenlijk de checklisten die ik eerder noemde.

3. Op welke manier zou u bij de uitoefening van uw functie invloed kunnen uitoefenen op de constructieve veiligheid van gebouwen?

Door te zeggen waar het op staat kan ik invloed uitoefenen op de constructieve veiligheid. Je moet altijd zeggen wat je ervan denkt!

Ik ben betrokken bij de 'doe fase' van een bouwproject, dus vanaf het moment dat de werkvoorbereidingen starten tot het moment van oplevering van het gebouw.

Ik heb geen invloed op de contracten die ten behoeve van een project worden gesloten.

De risico's met betrekking tot de constructieve veiligheid liggen denk ik bij een gebrek aan ervaring van betrokken partijen; dit zie je in alle disciplines terug. Minder ervaren mensen weten niet altijd hoe ze de kennis die ze op school hebben opgedaan, moeten toepassen. Het ontbreekt dus weleens aan praktische kennis.

4. Bent u het eens met de stelling dat er in zijn algemeenheid te weinig aandacht wordt besteed aan coördinatie van werkzaamheden / taken / personen / sparingen / tijd?

Nee, daar ben ik het niet mee eens. Daar ben ik immers zelf bij, maar je moet het wel doen! Coördinatie is overleg. Dus je moet ervoor zorgen dat partijen regelmatig bij elkaar komen voor overleg.

In de praktijk vormt coördinatie van tijd een groot struikelblok. Daar gaat het vaak mis. Coördinatie van werkzaamheden is erg belangrijk. De basis bestaat uit de omschrijving (bestek), toegevoegde tekeningen en de detailleringen. Dit is de hoofdmoot. Het is erg belangrijk dat er een goede kennisoverdracht is van binnen naar buiten (naar de bouwplaats). Iedereen is hier in feite verantwoordelijk voor, maar het is ook mijn taak om te zorgen dat er een goede kennis overdracht plaatsvindt.

Coördinatie heeft altijd invloed op de constructieve veiligheid. Je probeert altijd een kwalitatief goed gebouw op te leveren. Maar je wilt er natuurlijk ook altijd wat op verdienen. Als ik het ontwerp kan vereenvoudigen, dan zal ik dat altijd doen. Maar andersom geldt ook dat als ik twijfel of de kwaliteit goed genoeg is, dat ik ervoor zal zorgen dat het wordt aangepast; ook als dit meer gaat kosten. Het is in feite

een wisselwerking. Bovendien sluit het een het ander niet uit. Goedkoop hoeft niet per se slechter te zijn. Dit is vind ik ook een stuk verantwoording van de opdrachtgever e.a., al schort het hier vaak aan

In de praktijk wordt er doormiddel van overleg voor gezorgd dat de te verrichten werkzaamheden met elkaar samenhangen. Overleg is coördinatie. Er zijn verschillende soorten overleg. Vaak zit ik de verschillende overlegtypen voor en maak ook de verslaglegging daarvan. Je hebt intern overleg; hierbij is iemand van inkoop en iemand van de werkvoorbereiding aanwezig. Ook zijn er externe besprekingen. Bijvoorbeeld een overleg met de opdrachtgever, constructeur en architect, maar ook een overleg met onderaannemers en leveranciers. Afhankelijk van de intensiteit van het project vindt het overleg wekelijks of maandelijks plaats. De aannemer is de initiatiefnemer bij het plannen van het externe overleg.

De bouw heeft een duidelijke hiërarchie; dit is altijd al zo geweest. Als aannemer – en meer in het bijzonder als projectleider – trek je de verantwoordelijkheid voor de coördinatie automatisch naar je toe. Als aannemer ben je ten slotte de hoofdmoot en zonder overleg kunnen wij niet bouwen. Een aannemer heeft het overleg dus nodig om de werkzaamheden uit te kunnen voeren, omdat je tijdens die overleggen informatie krijgt die je nodig hebt voor het bouwen. Hierbij geldt ook tijd is geld! Wij trekken de verantwoordelijkheid voor de coördinatie van werkzaamheden dus naar ons toe. Maar het is belangrijk om deze verantwoordelijkheid wel weer af te schuiven. De aannemer heeft hierin meer een signalerende taak. Als ik me af vraag of het op een bepaald punt in een project wel goed gaat, dan zorg ik ervoor dat alle partijen met elkaar om de tafel gaan zitten om het probleem boven water te krijgen en natuurlijk op te lossen. Voor het probleem zelf geldt dat je de verantwoordelijkheden daar moet leggen, waar ze horen te liggen. Je betaalt ten slotte ook voor de deskundigheid van bijvoorbeeld de constructeur, installateur e.d..

Ik denk dat het voor een coördinerende partij belangrijk is dat hij kennis heeft van zaken. Maar het gaat niet zover dat een coördinator net zoveel kennis van constructies moet hebben als een constructeur; de kwaliteit van de constructie valt onder de verantwoordelijkheid van de constructeur.

In de meeste gevallen worden de constructieonderdelen uitgewerkt door constructeurs van leveranciers. Een enkele keer doet de maker van het constructief hoofdontwerp dit zelf. De hoofd constructeur is altijd verantwoordelijk voor het checken van de deelontwerpen. Deze deelontwerpen worden bij ons aangeleverd, wij sturen deze ontwerpen vervolgens op naar de hoofd constructeur. Wij zijn altijd de tussenpersoon. In hoeverre de hoofd constructeur deze ontwerpen nog checkt, is zijn verantwoordelijkheid. Daar gaan wij verder niet meer over en wordt door ons ook niet als zodanig gecontroleerd; wij hebben hier ook de kennis niet van.

De coördinatielast van een project komt in de verschillende projecten in grote lijnen overeen. De basis is bij alle projecten ten slotte hetzelfde: alle tekeningen moeten op elkaar worden afgestemd. Als een project complexer/groter is zullen wij hiervoor – als dat nodig is – adviesbureaus inschakelen.

5. Welke verbeterpunten ziet u ten aanzien van constructieve veiligheid?

Er zijn altijd verbeterpunten in het bouwproces. Maar wat ik erover kan zeggen is dat je moet zorgen dat je overleg goed is! Zorg dat de basis goed is en neem hier de tijd voor. Tijdsdruk is wat dat betreft het grootste risico. Inmiddels laat ik mij niet meer gek maken en onder druk zetten. Maar als je jong bent, ben je hier veel gevoeliger voor.

BIJLAGE III.4. Interview projectleider

1. Hoe zou u uw functie en omschrijven en in hoeverre is deze functie gewijzigd?

De functie van projectleider is per bouwbedrijf verschillend. Bij het bedrijf waar ik werkzaam ben is de functie van projectleider redelijk direct aansturend. Dit betekent dat ik de grote lijnen bewaak, maar daarnaast ben ik ook bezig met de details. Ik ben dus inhoudelijk betrokken.

Mijn functie is in de loop der tijd steeds meer verzakelijkt. Vroeger werden afspraken vaak mondeling gemaakt, dat is nu niet meer zo. Ik leg nu zo veel mogelijk schriftelijk vast. Mondeling gemaakte afspraken worden in ieder geval schriftelijk bevestigd. Bovendien wordt de bouw steeds ingewikkelder, doordat de gebouwen complexer worden. De materie is daardoor steeds moeilijker te doorgronden. Ik kan niet zeggen dat de kennis van partijen steeds minder wordt, maar doordat de bouw steeds ingewikkelder wordt, schiet de kennis nog al eens tekort. Misschien groeien we in de bouw wel niet voldoende mee met de ontwikkelingen die zich in de sector voordoen. Een gevolg van te weinig kennis is in ieder geval dat conflicten moeizamer verlopen. Discussies worden niet meer op de inhoud gevoerd, waardoor standpunten van partijen verharder. Omdat de discussies steeds lastiger worden, worden er ook steeds vaker juristen ingeschakeld.

2. In hoeverre speelt het thema constructieve veiligheid een rol binnen uw organisatie?

Constructieve veiligheid is heel erg belangrijk. Doordat de bouwopgaven steeds complexer worden, ontstaan er meer risico's voor de constructieve veiligheid die steeds moeilijker in te schatten zijn. Ook de regelgeving wordt steeds verder aangescherpt en het toezicht hierop wordt steeds strenger. De verantwoordelijkheid om te voldoen aan regelgeving wordt in het bestek bovendien regelmatig aan de aannemer opgelegd.

Ik zal niet zeggen dat er zich nooit incidenten hebben voorgedaan, maar ik kan op dit moment geen voorbeeld van een incident bedenken. Het gebeurt dus in ieder geval niet vaak. Dit komt denk ik omdat wij de constructieve veiligheid belangrijk vinden. In de voorbereiding wordt er veel tijd en aandacht aan besteedt. Het gebeurt natuurlijk wel dat in een project problemen ontstaan, maar die problemen kunnen meestal weer worden opgelost.

Als er ten behoeve van een project wordt samengewerkt in een bouwteam worden wij als aannemer al vroeg in het traject bij een project betrokken. Dit geldt ook voor de adviesbureaus; ook zij worden vroeg bij het project betrokken. Als er sprake is van een bouwteam nemen alle partijen (ook de opdrachtgever) veel meer hun verantwoordelijkheid. Als de opdrachtgever een bestek aanlevert, ligt dit anders. In dat

geval worden er veel meer verantwoordelijkheden bij de aannemer neergelegd. Als het bestek niet klopt, heeft de aannemer een probleem, in die zin dat de aannemer fouten in principe moet herkennen. In de praktijk krijg je mondeling van de opdrachtgever nog wel vaak gelijk; er wordt begrip getoond voor het feit dat wij de fout niet hebben ontdekt. Maar toch stellen zij zich formeel op het standpunt dat wij de fout bij hun hadden moeten melden. Dit is een voorbeeld van de verharding van de bouwsector.

Tijdens de uitvoering worden geen speciale maatregelen getroffen voor de constructieve veiligheid. In deze fase geldt simpel gezegd: je maakt wat je volgens de definitieve werktekening moet maken. De constructieve veiligheid is vooral in het geding tijdens de voorbereiding. Wij hanteren hierbij een systeem waarbij per disciplines in een handboek de belangrijkste aandachtspunten staan genoteerd; dit handboek is gebaseerd op relevante ervaringen. Volgens mij hanteert ieder bedrijf in de bouw een dergelijk systeem.

Wij hanteren geen speciaal beleid voor wijzigingen. Je moet 2 soorten wijzigingen onderscheiden. Allereerst de wijzigingen op initiatief van de opdrachtgever. Hierbij geldt dat we dit altijd zo goed mogelijk proberen te doen. De wijzigingen worden gecommuniceerd aan de partijen die betrokken zijn bij de wijziging. Ten tweede de wijzigingen die moeten worden doorgevoerd omdat er tijdens de bouw fouten worden geconstateerd. Dit is altijd een lastig en gevoelig punt. Maar je kunt maar beter open zijn over de gemaakte fouten, want dan krijg je vaak begrip van de opdrachtgever. Bij VolkerWessels hanteren wij de regel dat het eigen product goed moet zijn, je moet er altijd achter staan.

Wij maken op dit moment nog geen gebruik van BIM. Zo ver zijn we op dit moment nog niet, maar we willen er in de toekomst wel gebruik van gaan maken. Wel kunnen we op dit moment wel 3D programma's toepassen, maar dat wordt nog niet zoveel gedaan. Ik verwacht dat dit in de toekomst meer gaat worden. Maar of dit de oplossing is? Dat vraag ik me af. Het gevaar is dat men teveel op dit soort programma's vertrouwt. Het is belangrijk om altijd zelf te blijven nadenken. Maar wat ik al eerder zei de kennis die mensen hebben is niet altijd voldoende. Niet omdat de mensen tegenwoordig minder kennis hebben, maar omdat de gebouwen steeds complexer worden. Ook de eisen waaraan de gebouwen moeten voldoen worden steeds lastiger. Bovendien verwacht de opdrachtgever tegenwoordig veel meer van de aannemer. Dit uit zich bijvoorbeeld in voorselecties bij aanbestedingen. Maar opdrachtgevers maken steeds meer gebruik van tenders. Dit verschijnsel komt uit de weg- en waterbouw. Wij krijgen als aannemer dan alleen een eisenpakket van de opdrachtgever aangereikt. Het is dan aan de aannemer om de oplossingen en plannen te bedenken voor uiteenlopende situaties. Vroeger had de opdrachtgever die kennis ook.

Ik ben niet bekend met het Compendium Aanpak constructieve veiligheid 2011.

3. Op welke manier zou u bij de uitoefening van uw functie invloed kunnen uitoefenen op de constructieve veiligheid van gebouwen?

Ik kan als projectleider invloed uitoefenen op de constructieve veiligheid door goede partijen uit te zoeken. Bovendien moet je ervoor zorgen dat iedereen volgens de leidraad/het handboek werkt. Ook moet je ervoor zorgen dat er een adviseur aan tafel komt als je denkt dat er op een bepaalde plek constructieve risico's voordoen; schakel hiervoor desnoods een eigen deskundige in. Je hoeft dan niet direct een heel rapport te laten maken, maar je kunt die adviseur ook om een mondeling advies vragen. Met deze adviezen kun je de risico's al behoorlijk beperken. Maar op het moment dat het misgaat, is/blijft de aannemer verantwoordelijk. Dat is in principe ook zo als je een rapport laat opstellen. Maar aan het opstellen van een rapport is een grondig onderzoek vooraf gegaan. Bovendien kun je aantonen dat je goed naar de situatie hebt gekeken. Als je een rapport laat opstellen heb je de risico's beperkt, maar nooit 100% uitgesloten. Als het misgaat moet je als aannemer toch in veel gevallen betalen.

Ik ben betrokken bij alle fasen in het bouwproces. Als er sprake is van een bouwteam, dan ben ik ook al betrokken bij de fase van het definitieve ontwerp. Verder ben ik altijd betrokken bij de uitvoering en de nazorg.

Als projectleider bepaal je wat er in de contracten komt te staan met de onderaannemers. De risico's die de opdrachtgever in zijn bestek bij ons neerlegt, leggen wij weer door naar de onderaannemers. Maar de risico's verleggen via het bestek is voor ons moeilijker dan voor de opdrachtgever, want het werk/bestek wordt opgeknipt; verschillende onderaannemers voeren een deel van het bestek uit. Het mooiste is als een onderaannemer – bijvoorbeeld een prefab leverancier – categorie 4 (dit zeg ik uit mijn hoofd, maar het kan ook categorie 5 zijn) aanbiedt. De normering werkt met een categorieënregeling. Een constructie moet tot en met cat 5 beoordeeld en uitgerekend worden. De hoofdconstructeur bepaalt en berekent meestal de basis van de constructie (cat 5.). De details (cat. 1 t/m 4) worden uitgerekend door de leveranciers. Dit betekent dat een onderaannemer/ leverancier ook zorgt voor de detailaansluiting van het onderdeel op het gebouw. Maar voor het verschil tussen categorie 3 en 4 vraagt de onderaannemer in sommige gevallen de hoofdprijs. Een aanbieding in de derde categorie is in de regel wel scherp geprijsd. Als een onderaannemer voor categorie 4 de hoofdprijs vraagt en de constructeur van het hoofdontwerp niet voor de aansluiting kan of wil zorgen, ontstaat er een gat. In dat geval schakelen we of zelf een adviseur in, of we vullen het gat zelf op. Als de hoofdconstructeur voor een gebouw van 10 verdiepingen alleen de opdracht heeft gekregen om de krachtsverdeling van de eerste verdieping uit te rekenen. Dan rekenen wij soms zelf de andere verdieping uit door in de berekening van de krachtsverdeling van de constructeur een bepaalde veiligheidsfactor te verdisconteren. Je bouwt op die manier een veiligheidsmarge in. Dit betekent wel dat je meer materiaal verbruikt, maar als dit goedkoper is dan het inschakelen van een adviseur dan doen we het zo. De hoofdconstructeur moet wel altijd instemmen met

dit soort voorstellen. De sterkte van het gebouw is uiteindelijk de verantwoordelijkheid van de hoofdconstructeur.

Ik probeer ook onderaannemers al bij het opstellen van de offerte zo veel mogelijk te laten rekenen met de gegevens van de hoofdconstructeur. Hier bedoel ik mee dat ik ze geen aannames laat doen, maar meteen concrete berekeningen laat maken. Ze moeten meteen rekenen met de juiste getallen en daar hun prijs op baseren. Als ze gegevens tekort komen, moeten ze dat in een vroeg stadium al aangeven. Zo voorkom je problemen/vertraging op het moment dat je de deelontwerpen echt nodig hebt.

Op de inhoud van de contracten met opdrachtgevers, heb ik geen invloed. De inhoud wordt voor het grootste deel bepaald door de opdrachtgever zelf en de directie bepaalt uiteindelijk of het contract wordt gesloten.

De risico's voor de constructieve veiligheid liggen voornamelijk bij de voorbereiding, want daar bepaal je definitief hoe je het werk gaat maken. Tijdens de uitvoering hoeven er – als het werk tijdens de voorbereiding goed is gedaan – geen essentiële keuzes meer gemaakt te worden (de keuze voor 4 of 6 palen is dan als het ware al gemaakt). Het is van belang dat de overdracht van de voorbereiding naar de uitvoering goed is. Als de voorbereiding en de overdracht goed gebeurt dan hoeven ze het tijdens de uitvoering 'alleen maar' uit te voeren.

4. Bent u het eens met de stelling dat er in zijn algemeenheid te weinig aandacht wordt besteed aan coördinatie van taken/ personen / sparingen / tijd?

Ja, daar ben ik het op zich wel mee eens. Coördinatie is overleg en ik denk dat er in de praktijk te weinig overleg wordt gevoerd.

Zowel coördinatie van tijd als de afstemming van de constructieve tekeningen wordt van belang geacht, maar ik denk dat aan allebei de vormen meer aandacht kan worden besteed. Je moet zorgen dat de werkzaamheden zowel technisch inhoudelijk als in tijd op elkaar zijn afgestemd.

Natuurlijk heeft het uitvoeren van coördinatietaken invloed op de constructieve veiligheid. Als je geen overleg voert met elkaar vallen bepaalde taken tussen wal en schip. Het gevaar is tijdsdruk. Als bepaalde werkzaamheden snel moeten worden afgerond, dan schiet overleg er vaak bij in. Het is dan op zijn minst van belang dat de aandachtspunten goed worden doorgegeven aan andere partijen; het moet voor de andere partijen duidelijk zijn waar ze op moeten letten. Zet alle betrokken partijen in ieder geval in de cc als je de aandachtspunten communiceert.

In de praktijk wordt er doormiddel van werkoverleg voor gezorgd dat de te verrichten werkzaamheden met elkaar samenhangen. Bij dit overleg met de leveranciers ben ik meestal zelf aanwezig, samen met een werkvoorbereider en een uitvoerder. Van deze besprekingen maken wij een verslag. Bij werkoverleg op de bouwplaats zijn de uitvoerder en de uitvoerende vertegenwoordigers van de onderaannemers aanwezig; soms ook een werkvoorbereider of een projectleider.

Voor wat betreft de coördinatie van werkzaamheden is de projectleider eindverantwoordelijk. Tijdens de uitvoering (na definitieve werktekeningen) is de uitvoerder verantwoordelijk voor de coördinatie. Coördinatietaken worden dan als het ware gedelegeerd aan de uitvoerder. Als alles goed op papier staat, zijn de risico's dat het misgaat tijdens de uitvoering minder groot.

Een coördinerende partij moet beslissingsbevoegd zijn. Het heeft geen zin als er iemand aan tafel zit die geen beslissingen kan/mag maken. Dan schiet het niet op. Ook moet de coördinator verstand van zaken hebben. Het heeft geen zin als iemand tijdens het overleg toezeggingen doet/ afspraken maakt, die niet blijken na te kunnen worden gekomen nadat een en ander is nagevraagd.

De coördinatie last is afhankelijk van de structuur van de projecten. Er is een verschil tussen een bouwteam en een bestekswerk. Bij een bouwteam vindt de coördinatie meer tijdens het voorbereidingstraject plaats. De coördinatie last zit dan vooral bij die fase. Als we het werk op basis van een bestek uitvoeren, dan moet er tijdens de uitvoeringsfase meer worden gecoördineerd. Dit hoeft niet veel anders te zijn, maar in de praktijk blijken er altijd dingen niet te kloppen of over het hoofd te zijn gezien. Als de installateur pas op een laat moment wordt ingeschakeld moet er nog het een en ander op elkaar worden afgestemd. In de praktijk pakken wij vaak de coördinatie op, omdat wij als aannemer het totaal overzicht hebben van het project en de planning en wij dus graag 'aan het roer' staan.

5. Welke verbeterpunten ziet u ten aanzien van constructieve veiligheid?

De constructieve veiligheid is een belangrijk onderwerp. Alles wat we zojuist hebben besproken samenvattend betekent dit dat je 1. de juiste hulpmiddelen/handboeken moet gebruiken, 2. op tijd de deskundigen aan tafel moet krijgen en 3. kennis van zaken moet hebben.

BIJLAGE III.5. Interview projectdirecteur

1. Hoe zou u uw functie en omschrijven en in hoeverre is deze functie gewijzigd?

Als projectdirecteur ben je verantwoordelijk voor de coördinatie van alle bouwpartners die deelnemen aan het project. Ik ben onder andere eindverantwoordelijk voor de contractvorming en het financiële gedeelte (de organisatorische kant). Ik doe meer aan projectbewaking, dus ik houd me ook bezig met het meer- en minderwerk. Ik stuur mensen niet direct aan. Dat doet de projectleider. Maar de taakverdeling is niet bij ieder project hetzelfde. Als je slim bent, laat je mensen de taken uitvoeren waar ze goed in zijn.

2. In hoeverre speelt het thema constructieve veiligheid een rol binnen uw organisatie?

Constructieve veiligheid staat bij ons hoog in het vaandel. Het is een belangrijk onderwerp. Dat blijkt wel uit recente instortingen. Binnen onze organisatie kan ik me herinneren dat zich een incident heeft voorgedaan door storm. Tijdens de opbouw is een constructie niet altijd even stabiel. Je moet daarom windverbanden toepassen. In dit geval bezweek de constructie, omdat er sprake was van windkracht 11. Hier kun je niets tegen doen, want een zodanig extreme omstandigheid is niet te voorzien. De verzekering keert in deze gevallen de geleden schade dan ook gewoon uit, mits de juiste maatregelen zijn genomen natuurlijk.

Als wij met een project beginnen stellen wij standaard vier vragen: 1. Wat gaan we bouwen? 2. Hoe gaan we dat bouwen? 3. Wat zijn de risico's 4. Hoe beperk je de risico's? De antwoorden op deze vragen zijn projectspecifiek, maar de vragen zijn altijd hetzelfde. Om inzicht te krijgen in de risico's moet je een risico-inventarisatie opstellen. Het is hierbij van belang dat je de juiste partijen inschakelt die jou adviseren. Ook moet je voor start bouw altijd een nulmeting doen. Hierbij geldt dat de constructieve veiligheid niet is beperkt tot je eigen bouwplaats. Bij de nulmeting moet daarom zowel de bouwplaats zelf worden betrokken, als de belendende percelen. Deze nulmeting beperkt je eventuele aansprakelijkheid in een later stadium.

Een project in Eindhoven is een goed voorbeeld waarbij de constructieve veiligheid een rol heeft gespeeld bij de te nemen maatregelen. Vanwege de constructieve veiligheid van een belendend pand is bij dit project gekozen voor heien in plaats van boren; door voorgaand onderzoek wisten wij dat een pand zou kunnen instorten als wij zouden gaan boren. Dit had te maken met de waterdruk in de grond. Je kijkt dus voor elke individuele situatie met welke oplossingen de veiligheid het meeste wordt geborgd. Deze oplossingen worden over het algemeen aangedragen en/of uitgewerkt door de personen die je voor de risico-inventarisatie hebt ingeschakeld. Uiteindelijk beoordeelt de verzekeraar of zij het risico met de aangedragen oplossing aanvaardbaar – en dus verzekeraar – vindt.

Er zijn twee soorten wijzigingen te onderscheiden, namelijk: bestekwijzigingen en wijzigingen als het fout dreigt te gaan. Voor het eerste geval – de bestekwijzigingen – geldt dat deze in een vroeg stadium van het proces plaatsvinden. De werkvoorbereider kijkt dan wat de consequenties zijn en overlegt dit met mij of met een uitvoerder. Als er echt sprake is van een technische wijziging zal er een nieuwe risico-inventarisatie moeten worden gemaakt. Het tweede soort wijzigingen betreft de wijzigingen als het fout dreigt te gaan. Het beleid ten aanzien van eventuele wijzigingen bij fouten is afhankelijk van de opgetreden fout of gebrek. Als er bijvoorbeeld krimpscheuren ontstaan in het beton, kunnen wij zelf beoordelen welke actie hierop moet worden ondernomen. Het ontstaan van krimpscheuren in beton is heel gebruikelijk. Maar als er een scheur ontstaat in een balk die minder gebruikelijk is, kunnen wij de risico's daarvan zelf niet overzien. In deze gevallen moet je er een constructeur bijhalen die de situatie kan beoordelen. De zwakste schakel in het bouwproces is dan ook degene die moet beoordelen of er sprake is van een gevaarlijke situatie en, zo ja, welke maatregelen er moeten worden genomen. Het is belangrijk dat deze persoon ter zake kundig is. Hierbij is ervaring van 10 à 15 jaar in de bouw echt noodzakelijk. Maar het blijft mensenwerk en waar mensen werken worden fouten gemaakt.

Bij de lopende projecten waar ik bij betrokken ben wordt geen gebruik gemaakt van BIM. Op het moment dat dit project startte in 2002 was BIM nog niet actueel. Bij BIM zitten alle partners al vroeg met elkaar aan tafel. Dit betekent dat je BIM alleen kunt toepassen als je als aannemer zelf ontwikkelt. Bij aanbestedingen kunnen wij geen keuze meer maken voor BIM. Het voordeel van BIM is dat onder meer inzichtelijk wordt gemaakt of de details goed in elkaar zitten.

Ik ben niet bekend met het Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid, maar ik ben hier wel benieuwd naar. Zou je mij een exemplaar kunnen opsturen?

3. Op welke manier zou u bij de uitoefening van uw functie invloed kunnen uitoefenen op de constructieve veiligheid van gebouwen?

Ik kan invloed uitoefenen op de constructieve veiligheid door goed na te denken over het bouwproces. Hoe ga je bouwen? Waarmee ga je bouwen? En welke hulpmiddelen ga je gebruiken? Met hulpmiddelen bedoel ik niet alleen het gereedschap, maar ook de adviseurs die je inschakelt.

Bij welke fases van het bouwproces ik betrokken ben, hangt af van de omvang en complexiteit van het project. Maar vaak ben ik al vanaf de VO-fase van het bouwproces betrokken. In dit geval kun je tijdens de DO-fase al invloed uitoefenen. Een voorbeeld. Tijdens de VO-fase was besloten om te werken met in het werk gestort beton. Omdat wij al in de DO-fase invloed hebben kunnen uitoefenen, is besloten om met prefab beton te werken in plaats van in het werk gestort beton. Er zijn voor ons twee redenen om prefab beton te verkiezen boven in het werk gestort beton. Allereerst zitten er meer veiligheidsrisico's aan het

werken met bekistingen, omdat men dan langer op de bouwplaats aanwezig is. Wanneer je werkt met prefab beton zijn de veiligheidsrisico's meer afgebakend, maar de gevolgen voor de veiligheid zijn wel groter als het misgaat. Ten tweede kun je sneller bouwen, het wordt sneller hard.

Op de contracten die worden gesloten met de opdrachtgevers heb ik weinig invloed. Hierover beslist de directie die hierbij ondersteund wordt door onze afdeling juridische zaken. Ik heb wel invloed op de contracten op werkniveau. Ik neem hierover de beslissingen. Ik let bij het selecteren van onderaannemers allereerst op de prijs. Maar het is niet zo de goedkoopste partij altijd de opdracht krijgt. Dit hangt ook af van de ervaring van die bedrijven (aan welke projecten hebben zij gewerkt?), onderaannemers moeten bovendien veiligheidscertificaten kunnen overleggen. Ten slotte werk ik het liefst met partijen waar we vaker mee hebben samengewerkt; bekendheid speelt dus ook een rol. De keuze voor een onderaannemer wordt dus gebaseerd op een combinatie van die factoren.

Het werk kan volgens 5 categorieën worden uitbesteed. De meeste onderaannemers bieden hun werkzaamheden echter slechts tot en met categorie 3 aan. Dit betekent dat zij zich bij de detailengineering slechts richten op hun eigen deel en niet op de samenhang van dit deel met de constructie. Hier kunnen zich problemen voordoen als de constructeur van het hoofdontwerp ook geen opdracht heeft gekregen om de constructieve samenhang te bewaken. Er kunnen dan gaten ontstaan. Dit is vooral bij aanbestedingen een probleem, omdat een aannemer in veel gevallen geen inzicht heeft in het contract dat de opdrachtgever met de constructeur heeft gesloten. Het gebeurt bovendien regelmatig dat aan de hoofdconstructeur pas bij de aanvang van het werk een aanvullende opdracht wordt verstrekt. Je wordt in dat geval dus pas op een later moment geconfronteerd met gaten. Dit is de verantwoordelijkheid van de opdrachtgever. Maar bij geïntegreerde contracten en samenwerking in een bouwteam ligt dit anders. Bij geïntegreerde contracten wordt de opdracht aan de constructeur door het ontwikkelend bouwbedrijf verstrekt. Bij het bouwteam geldt dat de aannemer tijdens de ontwerpfase wordt geconfronteerd met de opdracht aan de constructeur van het hoofdontwerp. Je had als aannemer dan al in een vroeg stadium kunnen weten dat aan de constructeur van het constructieve hoofdontwerp geen complete opdracht was verstrekt.

De risico's met betrekking tot de veiligheid liggen op veel niveaus. Bijvoorbeeld bij discrepanties tussen het constructieve hoofdontwerp en de ontwerpen van de deelconstructeurs. De omvang van dit risico is afhankelijk van de gesloten contracten met de hoofdconstructeur en de deelconstructeurs. Het is niet altijd duidelijk wie zorgt draagt voor de stabiliteit op de punten waar verschillende onderdelen elkaar raken. Wat je vaak ziet is overigens dat deelconstructeurs hun offertes en de contracten zodanig dichttimmeren dat zij geen verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid aanvaarden voor de stabiliteit op de raakvlakken. Daarnaast geldt: de zwakste schakel in het proces is degene die de risico-inventarisatie

maakt. Het is bovendien van belang dat fouten tijdens de bouw worden geconstateerd en dat er vervolgens aan de bel wordt getrokken. Iedereen die betrokken is bij de uitvoering is verantwoordelijk voor de signalering van fouten.

4. Bent u het eens met de stelling dat er in zijn algemeenheid te weinig aandacht wordt besteed aan coördinatie van taken/personen / sparingen / tijd?

Het antwoord op deze vraag hangt af van de gekozen samenwerkingsvorm. Bij werken die worden aanbesteed, wordt er te weinig aandacht besteed aan coördinatie. Bij dit soort werken staat er meer druk op; bovendien kun je als aannemer weinig invloed uitoefenen op het tot stand te brengen werk. Ik gebruik bewust het woord weinig invloed, want je kunt altijd enige invloed uitoefenen: als het ontwerp niet goed is, dan moet je ervoor kiezen om het werk niet te maken. In een bouwteam heb je als aannemer in een vroeg stadium van het bouwproces meer invloed. Nog meer invloed heb je natuurlijk bij een eigen ontwikkeling, dan kies je als ontwikkelend aannemer je eigen partijen en bepaal je welke opdrachten deze partijen krijgen.

Het is belangrijk dat tijdens de uitvoering tussen de nevenaannemers een goede coördinatieovereenkomst wordt gesloten. Een goed voorbeeld van een dergelijke overeenkomst is het VGBouwmodel. Helaas gebeurt dit in de praktijk lang niet altijd. Als er geen coördinatieovereenkomst wordt gesloten, is de opdrachtgever verantwoordelijk voor de coördinatie. Dit geldt niet alleen voor nevenaanneming. Het sluiten van een coördinatieovereenkomst is bovendien van belang voor de deelnemers in het bouwteam. Ook hier is afstemming cruciaal. Ik denk niet dat het noodzakelijk is om deze overeenkomst door onderaannemers te laten sluiten.

De vormen die in de praktijk belangrijk worden geacht, worden in deze coördinatieovereenkomst geregeld. Het gaat hier om tijd, plaats en veiligheid tijdens de uitvoering.

De bouw is erg oplossingsgericht. Als er problemen ontstaan, wordt het opgelost, maar partijen realiseren zich vaak niet dat het aandragen van deze oplossingen ook verantwoordelijkheid met zich brengt. Het hoort contractueel geregeld te zijn wie de 'problemeigenaar' is, maar dat blijkt in de praktijk vaak niet zo te zijn. Het gebeurt vaak dat werknemers van de uitvoerend aannemer problemen gaan oplossen, zonder dat zij daar toe formeel verplicht zijn. Dit is gevaarlijk, omdat je op die manier ook verantwoordelijkheid naar je toe haalt.

Het is gebruikelijk dat de aannemer de coördinatie voert, maar dit is geen verplichting. Ik denk dat degene die de grootste invloed uit kan oefenen op de eisen waar een gebouw aan moet voldoen, de coördinatie moet doen. Dus afhankelijk van wat je bouwt moet er een coördinator worden aangewezen. Als je

bijvoorbeeld een laboratorium bouwt voor ASML, dan is het logisch dat de laboratoriumbouwer de coördinatie doet. Omdat laboratoria aan specifieke vereisten moeten voldoen, moeten de overige aannemers zich daarop aanpassen. Hetzelfde geldt voor een energiecentrale, degene die de technische installaties plaatst, zou de coördinatie moeten doen. Bij appartementen is de bouwkundig aannemer de aangewezen persoon. Maar er is geen wet of regel die dit voorschrijft, het is de opdrachtgever die bepaalt wie coördineert.

De coördinatielast hangt af van de contracten die worden gesloten en de samenwerkingsvorm die wordt gekozen. Bij aanbestedingen ligt de coördinatielast tijdens de uitvoeringsfase hoger. Je hebt hier als aannemer weinig invloed op. Maar als er sprake is van een bouwteam ligt de coördinatielast tijdens de uitvoeringsfase lager; coördinatie vindt dan al in een eerder stadium plaats. Dit heeft mijn voorkeur. Je kunt als aannemer tijdens de ontwerpfase namelijk al een bepaalde richting op sturen en al vroeg een risico-inventarisatie maken. Bovendien maakt de complexiteit van het te bouwen gebouw nog verschil. De omvang van een project maakt niet zoveel verschil als er een groot repetitie effect is.

5. Welke verbeterpunten ziet u ten aanzien van constructieve veiligheid?

Er zou structureel een document met de belangrijkste aandachtspunten moeten worden toegepast binnen VolkerWessels en binnen opdrachtgeversland. Een standaard risico inventarisatie. Dit document zou toe moeten worden gepast door degene die verantwoordelijk is voor het projectmanagement.

Een groot risico voor de constructieve veiligheid is dat het afhankelijk is van de deskundigheid van de persoon die de veiligheid/problemen moet beoordelen. Het is belangrijk dat deze personen goed gekwalificeerd zijn. Neem alleen mensen aan met de juiste opleiding. Oordeel bovendien alleen als je ter zake deskundig bent; ben je dat niet, huur een deskundige in!

BIJLAGE III.6. Interview directeur

1. Hoe zou u uw functie en omschrijven en in hoeverre is deze functie gewijzigd?

Ik ben één van de twee directeuren van een bouw- en ontwikkelingsbedrijf. Ik ben verantwoordelijk voor alle aspecten van het bouwen, zo voelt dat ook. Ik kan een hoop delegeren, maar uiteindelijk ligt de verantwoordelijkheid voor het bouwen op mijn schouders. Mijn collega-directeur is verantwoordelijk voor de ontwikkeling van het vastgoed. Ik houd me daarnaast bezig met het personeelsmanagement, waaronder de contracten met het personeel.

Onze organisatie of mijn functie is niet echt gewijzigd de afgelopen tijd. De huidige tijd brengt wel met zich dat er meer overleg plaatsvindt en dat wij meer moeten rapporteren aan de (concern)directie van VolkerWessels.

2. In hoeverre speelt het thema constructieve veiligheid een rol binnen uw organisatie?

Constructieve veiligheid speelt altijd een rol, waarbij voor een groot deel gevoel en ervaring komt kijken. Constructieve veiligheid koop je in bij adviesbureaus.

Er hebben zich nog geen incidenten voorgedaan, maar het komt weleens voor dat je een second opinion vraagt, omdat je een situatie niet vertrouwt. Het is weleens gebeurd dat er voor cruciale onderdelen van een gebouw verkeerde berekeningen zijn gemaakt. Als je het niet vertrouwt, dan moet je de constructeur waarschuwen, maar als die zegt dat het allemaal goed is en je vertrouwt het nog steeds niet, dan moet je een andere deskundige inschakelen. Gevoel en ervaring spelen hierbij een grote rol.

Voor wat betreft speciale maatregelen ten aanzien van de constructieve veiligheid geldt dat wij de constructieve veiligheid inkopen. Bovendien maken wij gebruik van een memo waarop alle eisen staan waaraan een hoofdconstructeur moet voldoen. Bij ons moet de constructeur van het hoofdontwerp ook altijd hoofdconstructeur zijn. Tegenwoordig worden hoofdconstructeurs totaal uitgekleeft. Ik spreek regelmatig met de constructeurs af dat als aan het einde van de rit blijkt dat als zij hun werk goed en op tijd hebben gedaan, aan hen een premie wordt uitbetaald. Op deze manier krijg je een meedenkende constructeur en dat is wat je wilt én moet hebben. Hierbij is het belangrijk dat een constructeur aanvoelt wat en hoe wij willen bouwen. De constructeur meer betalen als hij goed werk aflevert, verdient zich terug. Het bespaart je als aannemer een hoop gezeur en je kunt sneller bouwen. Ik vind dat de constructeur moet weer terug in zijn rol zoals dat vroeger was.

Voor de opdrachtverstrekking die de constructeur van het hoofdontwerp krijgt maakt het verschil of dat je zelf ontwikkelt of dat je op basis van een bestek bouwt. Als het een eigen ontwikkeling is schakel je zelf de ontwerpend constructeur in. De opdracht aan de constructeur wordt door ons niet uitgekleeft, maar

bevat alle taken van de hoofdconstructeur. Als er sprake is van een werk dat is uitbesteed op basis van een bestek, dan heb je geen invloed op de opdracht met de constructeur. Ik probeer altijd de overeenkomst tussen de opdrachtgever en de constructeur in handen te krijgen. Dan weet ik precies waarvoor de constructeur is ingeschakeld door de opdrachtgever. Ik vul zijn opdracht dan aan totdat de constructeur alle taken van een hoofdconstructeur zijn opgedragen. Ik probeert deze opdracht, als het nog kan, te verwerken in de aanneemsom. Maar dit kan niet altijd. In dat geval probeer ik het als meerwerk op te geven. Maar je komt er niet altijd uit met de opdrachtgever. Als de opdrachtgever weigert te betalen voor de aanvullende opdracht aan de hoofdconstructeur, dan komt de aanvullende opdracht voor eigen rekening. Als je geen aanvullende opdracht verstrekt, loop je het risico dat je dat geld kwijt bent tijdens de rit. Door te onderhandelen met de opdrachtgever en de constructeur over de constructeursopdracht, kun je veel doen voor de veiligheid van een gebouw. Een ander gevaar dat je loopt is overdimensionering; een gebouw zo sterk en stabiel maken dat je zeker weet dat het goed is. Dit werkt verspilling in de hand en dat kost geld.

Wijzigingen worden in principe gewoon doorgevoerd, maar het moet altijd goed gebeuren. Wij doen geen concessies aan de kwaliteit: het moet gewoon kloppen. Dit blijkt bijvoorbeeld uit het feit dat wij geen fouten in het werk tolereren; daar zijn we heel stellig in.

Wij “Bimmen” nog niet, maar we zijn ons er wel op aan het voorbereiden. Het wordt steeds meer toegepast, dus uiteindelijk moeten wij er ook wel aan. Wij willen hier alleen geen koploper in zijn. Wij maken al wel gebruik van het 3D programma Revit, hier is iemand binnen onze organisatie voor opgeleid. Ik weet niet of deze programma’s bijdragen aan de constructieve veiligheid. Je hoort er veel verschillende verhalen over. Het kan beide kanten op gaan. Ook bij toepassing van deze programma’s zal de constructieve veiligheid altijd een belangrijk aandachtspunt moeten zijn.

Ik ben niet bekend met het Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid, maar wat is dat dan? In de bouw geldt vaak dat veel papierwerk tot weerstand leidt; men steekt dan de hakken dan in het zand.

3. Op welke manier zou u bij de uitoefening van uw functie invloed kunnen uitoefenen op de constructieve veiligheid van gebouwen?

Door erop toe te zien dat er goede contracten worden gesloten. Bij de contracten met de opdrachtgevers ben ik inhoudelijk betrokken; de contracten met de onderaannemers onderteken ik alleen maar, waarbij ik alleen de contracten met de belangrijke leveranciers/onderaannemers aandachtig bekijk. Belangrijke onderaannemingscontracten zijn die met de installateurs en ten behoeve van de constructie. Ik let er bij de beoordeling van contracten vooral op dat ze niet te veel ontrafelt/ opgeknipt worden. Door ontrafeling kunnen er gemakkelijk problemen ontstaan.

Tevens kun je de constructieve veiligheid bevorderen door invloed uit te oefenen op de bouwmethode. Voorwaarde is wel dat je al tijdens de VO en DO fase bij het project bent betrokken. Alleen dan kan de constructeur in zijn ontwerp rekening houden met de toe te passen bouwmethode. In de VO en DO fase speelt de veiligheid nog niet echt een rol, want er valt dan nog niets te rekenen. Aan de voorkant van het proces stuur je meer aan op geld. De constructeur is dan al wel bij het proces betrokken, maar hij fungeert dan meer als sparringspartner. Hij kan al vroeg aangeven wat wel en wat niet kan. Als de opdrachtgever het werk aan ons opdraagt op basis van het bestek, ligt de bouwmethode al vast. Je moet het werk dan uitvoeren zoals dat is opgedragen. Een enkele keer wil de opdrachtgever de uitvoeringsmethode (en dus het bestek) wel wijzigen als je overtuigend kunt aantonen dat het sneller of goedkoper kan.

Ik ben bij alle fasen in het bouwproces betrokken, vanaf de VO-fase t/m de nazorg. Maar ik doe vooral veel aan de voorkant van het proces.

Er zijn risico's met betrekking tot de constructieve veiligheid als het gebouw niet sterk genoeg is vanwege problemen in de communicatie. Het gebeurt eigenlijk nooit dat er een gebouw tot stand komt dat niet sterk genoeg is; het risico op instorten is erg klein. Je kunt altijd bijsturen als een gebouw niet sterk genoeg dreigt te worden. Dit gebeurt ook regelmatig. Maar de noodzaak tot bijsturen moet je zien te voorkomen, want het kost tijd en geld. Overigens hoeven de problemen betreffende de sterkte van de constructie niet altijd bij de constructeur te liggen. Sterker nog, ik denk dat het bij de uitvoering vaker misgaat, want partijen in de uitvoering zijn door de tijdsdruk altijd aan het jagen. Je moet de tijdsdruk daarom zoveel mogelijk zien te managen. Aan de andere kant moet het wel werkbaar blijven, bovendien is fouten maken menselijk. Bouwen zal nooit zonder risico's worden. We hebben in de bouw wel de instrumenten om de risico's zo veel mogelijk te beperken. Het is belangrijk dat duidelijk is wie wat moet doen. Ook is het te bouwen gebouw van belang voor de omvang van het risico. Bij hoogbouw loop je meer veiligheidsrisico's dan bij standaard woningbouw. Maar wat ook geldt is dat je bij routinematige werken meer risico's loopt. Partijen letten dan minder op en werken meer op de automatische piloot. Bij werken waar er maar één van gebouwd wordt, zijn partijen veel meer op hun hoede. De veiligheid wordt veel meer verzekerd. Ook bij onderdelen van een gebouw die meer risico's met zich brengen, wordt beter opgelet. Ik ben niet bang dat een balkon instort, want daar wordt zoveel aandacht aanbesteed.

4. Bent u het eens met de stelling dat er in zijn algemeenheid te weinig aandacht wordt besteed aan coördinatie van taken/werktekeningen/detailtekeningen / personen / sparingen / tijd?

Nee, daar ben ik het niet mee eens. Maar als je niet oppast, dan klopt de stelling wel. Je moet veel energie steken in het coördineren van het bouwproces. Deze energie wordt er vaak wel in gestoken, maar toch

gebeurt het denk ik nog te weinig. Het hangt ook heel erg af van de kwaliteit van de coördinator. De coördinator is de verantwoordelijke voor het proces. De projectleider vervult de rol van coördinator.

Ik kan niet zeggen dat een bepaalde vorm van coördinatie het belangrijkste wordt geacht. De één wint het niet van de ander. Op het ene moment in het proces moet er op tijd worden gecoördineerd, terwijl op een ander moment de coördinatie van werkzaamheden prioriteit heeft. Je kunt zeggen dat vandaag de ene vorm en morgen de andere vorm belangrijk is. Waar het om gaat is dat uiteindelijk het proces moet worden gecoördineerd en niet de individuele activiteiten. Je kunt er niet één ding uithalen. Het is belangrijk dat je de rode draad van het proces blijft volgen.

Het uitvoeren van coördinatietaken heeft zeker invloed op de constructieve veiligheid. Het is erg belangrijk dat je de bouw goed voorbereidt. Voorbereiding is coördinatie. Als je je niet voorbereidt, dan loopt het proces niet. Dan ontstaan er faalkosten en bovendien ontstaan er sneller fouten als je je niet voorbereidt. Het treffen van ad hoc maatregelen levert altijd een extra risico op. Met risico's bedoel ik geen veiligheidsrisico's, maar ad hoc maatregelen kosten extra geld en tijd. Als je je goed voorbereidt kun je sneller bouwen en verdienen je het meest. Bij de voorbereiding speelt ook de constructeur een belangrijke rol. De constructeur kan zorgen van je wegnemen en voorkomen dat je later in het proces nog moet bijsturen. De noodzaak tot bijsturen moet je tot een minimum beperken.

Ik de praktijk wordt er door coördinatie voor gezorgd dat de te verrichten werkzaamheden met elkaar samenhangen. Dit betekent dat er genoeg en tijdig overleg met worden gevoerd tussen de betrokken partijen. Tegenwoordig kun je LEAN bouwen. Dit betekent dat je zo snel en zo efficiënt mogelijk bouwt. Het hanteren van een interactieve planning draagt hier bijvoorbeeld aan bij; partijen kunnen dan meteen ingrijpen als er procesmatig wat mis dreigt te gaan.

Er wordt altijd een verantwoordelijke aangewezen voor de coördinatie. Ik coördineer het proces in een vroeg stadium; ik zit bij alle overleggen en ben dus inhoudelijk betrokken. De projectleider coördineert de uitvoeringsfase, voornamelijk tijdens de voorbereiding van het werk. Tijdens de uitvoering van het werk op de bouwplaats coördineert de uitvoerder.

Een coördinerende partij moet goed kunnen samenwerken. Hij moet altijd een doel voor ogen hebben en partijen meekrijgen. Bovendien is kennis en ervaring belangrijk. Hij moet goed weten wat wel en niet kan. Autoriteit is van belang, maar je moet ook durven toe te geven dat een ander gelijk heeft. Hij mag dus niet te eigenwijs zijn, maar mag ook zeker niet te snel toegeven. Soms moet je zeggen: ik heb gelijk.

De coördinatielast verschilt per project. Dat hangt voornamelijk af van de moeilijkheidsgraad van het project. Ook hoef je tijdens de uitvoering minder te coördineren als er een goede voorbereiding plaats heeft gevonden. Bovendien hangt het ervan af wie de opdrachtgever is: voor wie bouw je? Wij bouwen veel voor woningcorporaties en daar zit naar mijn mening weinig kennis. Ze zullen je niet snel een handje helpen. Alle fouten komen uiteindelijk op het bordje van de aannemer. Als je fouten constateert moet je ze dus altijd melden, want de fout komt altijd bij je terug. Het gebouw dat je maakt moet goed zijn en deugdelijk. Ik ga er altijd vanuit dat de kennis er bij de opdrachtgever niet is. Soms moeten opdrachtgevers een bepaalde richting op worden gestuurd, ik probeer ze altijd zo veel mogelijk te ontzorgen.

5. Welke verbeterpunten ziet u ten aanzien van constructieve veiligheid?

Trek de coördinatie naar je toe, weet wat je wil, maak dat ook duidelijk en houd daaraan vast. Gebruik geen speciale inkoopcontracten. Laat de constructeur construeren en de bouwer bouwen. Je moet de hoofdzaak laten liggen waar het hoort. Dit betekent dat je de opdracht van de constructeur bij gebouwen van enige importantie dus niet moet opknippen. Opknippen levert risico's op. Daarmee bedoel ik niet dat je geen deelconstructeurs moet inschakelen, maar de raakvlakken mogen niet worden opgeknipt. Het is daarom heel belangrijk dat de hoofdconstructeur een complete opdracht krijgt. Je wilt discussies over de raakvlakken voorkomen. Een gebouw kun je op meerdere manieren overeind houden. De constructeur bepaalt dit. Het gebeurt vaak dat een deelconstructeur (bijvoorbeeld van de prefab betonconstructieonderdelen) de uitgangspunten niet kent, in dat geval weet hij niet welke onderdelen dragend zijn. In de praktijk kunnen er hele discussies ontstaan tussen hoofd- en deelconstructeur. De deelconstructeur van het prefab beton is van mening dat zijn ontwerp voldoet, de hoofdconstructeur is van mening van niet. En ze hebben allebei gelijk! Of een bepaald (deel)ontwerp wel of niet volstaat, hangt namelijk af van de gekozen uitgangspunten. De uitgangspunten kiest de hoofdconstructeur. Hij weet dus wat belangrijk is, de deelconstructeur weet dat vaak niet. De constructeur van het hoofdontwerp moet daarom altijd een complete opdracht krijgen. Ik zie niet hoe het anders kan. Een externe partij is geen optie, want die weten te weinig van de constructie. Het gaat erom welke uitgangspunten de constructeur voor ogen heeft. Het gebeurt vaak dat de deelconstructeurs bij het opstellen van de deelontwerpen niet of te weinig op de hoogte is van de constructieve uitgangspunten. Dan kunnen gemakkelijk discussies ontstaan. Je moet de hoofdconstructeur daarom stimuleren om de constructieve uitgangspunten volledig en duidelijk aan de deelconstructeurs over te brengen. Dit kan door er een goede beloning tegenover te stellen.

BIJLAGE IV. Vragenlijst interview mr. Smeets

- 1. Hoe zou u uw werk omschrijven?**
- 2. In hoeverre komt u in uw werk in aanraking met het onderwerp constructieve veiligheid?**
 - a. Kunt u hiervan enkele voorbeelden geven?
- 3. Wat is uw mening over de borging van de constructieve veiligheid in Nederland ?**
 - a. Wat is/zijn de belangrijkste maatregel(en) die moet(en) worden getroffen voor constructieve veiligheid?
 - b. In hoeverre wordt/ worden deze maatregel(en) ook daadwerkelijk getroffen?
- 4. In welke fase(n) van het bouwproces ontstaan volgens u de grootste risico's voor de constructieve veiligheid?**
 - a. Wat maakt deze fase(n) risicovol?
 - b. In hoeverre vormt de detailengineeringfase een risico voor de constructieve veiligheid? (vanaf wanneer zijn partijen detailengineering uitgaan besteden?)
- 5. Welke partij(en) zijn volgens u verantwoordelijk voor de constructieve samenhang?**
 - a. Vindt u dat deze partij(en) de verantwoordelijk in het algemeen ook neemt/ nemen?
 - Zo ja: hoe wordt deze verantwoordelijkheid ingevuld?
 - Zo nee: waarom niet? En hoe wordt dan in de constructieve samenhang voorzien?
- 6. Bent u het eens met de stelling dat het bouwproces in zijn algemeenheid te weinig aandacht besteedt aan coördinatie?**
 - a. Waarom wel/ waarom niet?
 - b. Wat verstaat u onder coördinatie? (*speelt coördinatie een rol bij het creeren van constructieve samenhang?*)
- 7. Bent u van mening dat de verantwoordelijkheid voor de constructieve veiligheid in wet- en regelgeving voldoende is geregeld. Zo nee, wat zou er dan gewijzigd moeten worden?**
- 8. Welke verbeterpunten ziet u ten aanzien van de constructieve veiligheid/constructieve samenhang?**

Bijlage V. Interview mr. Smeets

1. Hoe zou u uw werk omschrijven?

Ik ben directeur van Paul Smeets Bureau voor Conflictmanagement en treed op als bemiddelaar bij zowel crises als conflicten in bouw en vastgoed. Een crisis is als het ware een groot bouwconflict. Onder een crisis versta ik een situatie die noopt tot het nemen van een (belangrijke) beslissing waarbij uitstel geen optie is.. Dit vereist het snel doorgronden van een situatie en het snel nemen van beslissingen. Ik doe als conflict- en crisismanager niet aan (partij)belangenbehartiging, maar ben louter oplossingsgericht bezig. Ik heb dus een wezenlijk andere aanpak bij conflicten dan advocaten hebben. Ik zie het dan ook zo: verschil kun je maken in het heden, want feiten uit het verleden kun je niet meer veranderen. Onderhandelingen bij conflicten tijdens de bouw tussen opdrachtgever en aannemer worden altijd beheerst door de factor tijd. In het begin van de onderhandelingen staat 'de tijd' aan de kant van de opdrachtgever: elke dag dat de bouw stil ligt worden er kosten gemaakt en bovendien hangt de aannemer een boete vanwege bouwijdoverschrijding boven het hoofd. In deze verhouding bevindt zich echter een omslagpunt: er komt een moment dat de opdrachtgever het gebouw af wil hebben: de tijd komt dan meer aan de kant van de aannemer te staan.

Bouwconflicten kun je, naast de bekende vormen van bovenpartijdige geschilbeslechting (rechtspraak en arbitrage) op verschillende manieren oplossen, zoals bijvoorbeeld door middel van bemiddeling, (bindend) advies of pré-mediation/bemiddeling (dispute review boards/Raad van deskundigen). Deze laatste (relatief nieuwe) vorm van geschilbeslechting wordt toegepast om diepgaande conflicten te voorkomen in langjarige relaties. In dit geval staat de relatie als zodanig dus niet ter discussie. Nieuwe manieren van geschilbeslechting zijn nodig, omdat samenwerkings – en daardoor ook contractvormen veranderen.

2. In hoeverre komt u in uw werk in aanraking met het onderwerp constructieve veiligheid?

Ik kom bij de uitoefening van mijn werk voortdurend in aanraking met constructieve veiligheid. Veel conflicten en crises gaan over constructieve problemen. De oorzaak van de problemen moet veelal gezocht worden in de onduidelijkheid terzake de verdeling van de verantwoordelijkheden: wie doet nou wat?

3. Wat is uw mening over de borging van de constructieve veiligheid in Nederland?

Allereerst: borging is een beheersmaatregel! Naar mijn mening zou je moeten kijken naar de oorzaak van constructieve veiligheidsproblemen en deze problemen bij de basis moeten aanpakken. Met het treffen

van beheersmaatregelen bestrijd je de symptomen van het probleem, zonder dit probleem definitief op te lossen.

Het basisprobleem voor de constructieve veiligheid is naar mijn mening gelegen in de scheiding tussen ontwerp en uitvoering: deze scheiding is onnatuurlijk. Vaak worden problemen benaderd vanuit het perspectief van de huidige tijd, terwijl we eigenlijk terug moeten naar het moment waarop de problemen zijn ontstaan. Je moet je daarbij afvragen: wat is de historie van het probleem? Voor de constructieve veiligheid zijn de problemen naar mijn inzicht gelegen in de scheiding tussen ontwerp en uitvoering. Vroeger waren er bij de bouw van bijvoorbeeld een kathedraal twee partijen betrokken: een Bouwheer en een Bouwmeester. De bouwheer vertegenwoordigt de rol van onze huidige opdrachtgever. Voor de bouwheer zijn drie punten in hoofdzaak van belang: het uiterlijk van het gebouw (het ontwerp), het programma van eisen en het budget. Ook voor de huidige opdrachtgever gaat het nog steeds om deze drie punten. De functie van bouwheer is dus altijd hetzelfde gebleven. Dit kan niet worden gezegd van de positie, rol en functie van de bouwmeester. De vroegere Bouwmeester hield zich namelijk bezig met het ontwerpen, construeren én bouwen van het gebouw. Ontwerp en de uitvoering zijn dus niet altijd gescheiden geweest. Er is op een gegeven moment echter een scheiding gekomen tussen het ontwerp van een gebouw en de uitvoering van dit ontwerp. Deze scheiding tussen ontwerp en uitvoering werd later gevolgd door een versnippering in de ontwerp- en uitvoeringskolom. In de ontwerpkolom ontstonden naast de architect en de constructeur allerlei deel adviseurs die naast elkaar werken. Omdat tussen deze partijen (de architect en adviseurs) geen machtsverhouding bestaat, wordt deze vorm van versnippering ook wel aangeduid als horizontale versnippering. De versnippering in de ontwerpkolom hangt samen met specialisatie. Uiteindelijk is ook de uitvoeringsfase versnipperd geraakt: er werden steeds meer onderaannemers bij de uitvoering van het werk betrokken. De versnippering van de uitvoeringsfase is aan te merken als een verticale versnippering, omdat er tussen aannemer en onderaannemers wel een machtsverhouding bestaat. Deze ontwikkeling van verticale versnippering in de uitvoeringskolom hangt samen met de projectmatige aanpak van het werk in de bouwsector enerzijds in combinatie met de sterke conjunctuur gevoeligheid van de bouwsector anderzijds. De hoogste vaste lasten van een bedrijf worden veroorzaakt door personeelskosten. Door deze kosten variabel te maken (volgend aan de hoeveelheid werk) kan sterk op vaste lasten worden bespaard. Mijns inziens is de tendens van specialisatie dan ook niet veroorzaakt door het feit dat bouwen steeds complexer is geworden: bouwen is helemaal niet zo ingewikkeld. Als je bijvoorbeeld kijkt naar de bouw van de Dom in Utrecht: was deze bouw destijds minder ingewikkeld dan de bouw van een kantoorgebouw vandaag de dag? Dat denk ik niet. Omdat we vandaag andere middelen hebben zou de bouw natuurlijk wel helemaal anders verlopen, maar het bouwen van toen met de middelen van toen is niet makkelijker dan het bouwen nu met de middelen van nu. De stelling dat de bouw steeds ingewikkelder wordt onderschrijf ik niet en geldt voor mij geenszins als verklaring of oorzaak voor de constructieve problemen.

Waar bovenstaande op neerkomt is dat er in de bouwsector met het scheiden van de procesfuncties ontwerp en uitvoering een historische blunder is gemaakt! Op deze blunder is voortgeborduurd met de horizontale versnippering binnen de ontwerpfase. Dit ontwerp wordt vervolgens over de schutting gegooid bij de aannemer in de verticaal versnipperde uitvoeringsfase en moet voor wat betreft de constructie onderdelen uiteindelijk door verschillende deelconstructeurs worden uitgewerkt in werk- en detailtekeningen.

De (grote) problemen ten aanzien van de constructieve veiligheid doen zich met name voor in de ontwerpfase. De constructeur is op grond van de DNR slechts aansprakelijk voor een bedrag dat maximaal zijn honorarium bedraagt. Dit honorarium is echter veel lager dan de hoogte van schade die een constructeur kan veroorzaken wanneer zijn werkzaamheden niet goed zijn uitgevoerd. Opdrachtgevers willen ontwerptaken om deze reden nog weleens bij de aannemer neerleggen. Door dit te doen, halen zij echter wel ontwerpverantwoordelijkheid naar zich toe, maar dit realiseren zij zich niet altijd voldoende.

Er is een ontwikkeling ontstaan waarbij de aannemer – naast het ontwerp en uitvoering – ook het onderhoud en beheer naar zich toe is gaan trekken. Een dergelijke samenwerkingsvorm tussen opdrachtgever en (ontwikkeland) aannemer wordt ook wel aangeduid als Design Build Maintain Operate (DBMO). Het is gebleken (onderzoek RGD) dat opdrachtgevers in deze samenwerkingsvormen tot wel 15% goedkoper uit zijn dan wanneer zij werk uitbesteden volgens de klassieke driehoek van het bouwrecht. De reden dat dit goedkoper kan is tweeledig, enerzijds omdat ontwerp en uitvoering geïntegreerd worden en ook versnippering in beide kolommen wordt vermeden en anderzijds omdat niet louter naar de initiële kosten maar naar de total costs of ownership (ook exploitatiekosten) wordt gekeken.

Wil je problemen met betrekking tot de constructieve veiligheid definitief oplossen? Dan zul je de oorzaak van het probleem moeten wegnemen. En dus zul je, met andere woorden, scheiding tussen ontwerp en uitvoering moeten vermijden en de versnippering van het bouwproces moeten aanpakken. Dus andere samenwerkingsvormen met andere contracten gericht op het geïntegreerd ontwerpen en uitvoeren door één contractspartij, de oude Bouwmeester. De problemen die zijn ontstaan door de versnippering zijn geprobeerd op te lossen met de introductie van ontwerp- en ketenintegratie. Dit is een vorm van symptoombestrijding die goed is zolang de oorzaak van de problematiek niet is aangepakt maar géén definitieve oplossing brengt.

Ik denk dat de problemen ten aanzien van de constructieve veiligheid zich op termijn vanzelf zullen oplossen, omdat de oorzaak wordt weggenomen. Partijen zullen steeds meer gaan samenwerken volgens het DBMO-model. Neem nou het wensenpakket van de opdrachtgever. Uiteindelijk moet er een optimale

afstemming komen tussen de volgende drie wensen van de opdrachtgever: het ontwerp van het gebouw, het beschikbare budget en het programma van eisen. Een architect richt zich echter primair op het (esthetisch) ontwerp, waardoor de drie aspecten niet optimaal op elkaar worden afgestemd. Het werken in een DBMO-model zorgt voor een veel betere afstemming van deze drie aspecten, omdat de DBMO-aanbieder (veelal het ontwikkelend bouwbedrijf) terzake veel kundiger is dan de traditionele opdrachtgever.

Mijn verwachting is dus dat er een einde komt aan de scheiding tussen ontwerp en uitvoering en daarmee de versnippering in beide kolommen. De scheiding tussen ontwerp en uitvoering wordt 'teruggedraaid' vanwege veranderende samenwerkingsvormen. Deze verandering in samenwerkingsvormen zal echter langzaam worden doorgevoerd: partijen zullen nog wel een hele tijd volgens de gescheiden samenwerkingsvorm blijven werken. Tot die tijd moeten er daarom maatregelen worden genomen om de gevolgen van scheiding tussen ontwerp en uitvoering enerzijds en versnippering anderzijds tegen te gaan. Hierbij geldt dat de problemen ten gevolge van versnippering ontstaan op die plekken waar taken zijn opgeknipt: hier ontstaan de risico's voor de constructieve veiligheid! Deze problemen kun je oplossen door controle uit te voeren op die 'knips'.

Ik ben een grote voorstander van het inplannen van een startbijeenkomst – of rondetafelgesprek – waarbij alle betrokken partijen aan tafel komen. Tijdens deze gesprekken moet iedereen aangeven waar hij denkt dat de risico's en/of problemen zich mogelijk zullen gaan voordoen. Vraag iedereen die bij deze bijeenkomst aanwezig is om een lijstje van 10 risico's op te stellen en je zult uiteindelijk een lijst van niet meer dan 20 risico's krijgen.

Ik hanteer altijd de formule: risico = kans x kosten. Zo brengt het bezuinigen op de constructeurstaak grote risico's met zich. Dit is een gegeven dat de traditionele opdrachtgever zich onvoldoende realiseert. Als het bijvoorbeeld €10,- kost om een fout op de tekentafel te herstellen, dan kost het herstellen van diezelfde fout tijdens de bouw al €100,- en na oplevering van het gebouw zelfs €1000,-. En in de exploitatiefase kan dat oplopen tot € 10.000,-. Het treffen van beheers- en controle maatregelen in de ontwerpfase levert dus al snel zijn geld op.

Tijdens de rondetafelgesprekken moeten de grootste problemen worden onderkend waarna moet worden gezien op welke plaatsen deze problemen zich met name voordoen. Vervolgens moet worden bepaald welke beheersmaatregelen op die plaatsen moeten worden getroffen. Deze maatregelen moeten dus voorkomen dat de risico's zich daadwerkelijk zullen verwezenlijken. Een voorbeeld. Als de aanwezigheid van een breedplaatvloer kan worden aangemerkt als een belangrijk risico voor de constructieve veiligheid, dan moeten hiertegen beheersmaatregelen worden getroffen. Dit kan

bijvoorbeeld zijn het aanstellen van een hoofdconstructeur. Het probleem hierbij is dat de term hoofdconstructeur van origine een publiekrechtelijk begrip is en nooit privaatrechtelijke invulling heeft gekregen. Mijn inziens zou de ontwerpend constructeur in dit geval de volgende aanvullende werkzaamheden moeten verrichten: 1. het uitleggen van de constructieve principes in het algemeen en daarbij meer specifiek ingaan op wat deze principes betekenen voor het deelontwerp van de breedplaatvloer, 2. het controleren van het deelontwerp, 3. het controleren van de productie van de breedplaatvloer en 4. het controleren van de uitvoering van de breedplaatvloer op de bouwplaats.

Er zijn ook constructiebureaus die zelf nooit constructies ontwerpen, maar worden ingeschakeld om de grootste risico's voor de constructieve veiligheid te inventariseren en aangeven welke beheersmaatregelen moeten worden genomen. In dit geval wordt het lijstje dat voortvloeit uit het rondetafelgesprek dus opgesteld door één externe partij. Het voordeel van rondetafelgesprekken is dat er een dynamiek ontstaat tussen de aanwezige ontwerpende partijen. De adviseurs zijn echte vakmensen, zijn zeer betrokken en zullen niet onmiddellijk een rekening sturen.

Een beheersmaatregel die wat mij betreft bij ieder project zou moeten worden getroffen is het aanstellen van een echte opzichter. Een opzichter controleert alles: hij controleert de kwaliteit van de leveringen en gaat na of de uitvoering van het werk volgens het ontwerp geschiedt. Het aanstellen van een opzichter brengt echt zijn geld op, je haalt het er altijd uit.

4. In welke fasen van het bouwproces ontstaan volgens u de grootste risico's voor de constructieve veiligheid?

De grootste risico's ontstaan in de ontwerpfase; hier valt ook de detailengineering onder. In deze fase zie je verschillende vormen van versnippering terug. Allereerst de horizontale versnippering van de ontwerpfase zelf, waardoor er zowel een architectonisch ontwerp, als verschillende andere (deel)ontwerpen – waaronder het constructief ontwerp – tot stand komen. Ten tweede vindt er ook versnippering plaats doordat de detailengineering vaak wordt opgedragen aan deelconstructeurs; het gaat hier dus om het opknippen van het constructief hoofdontwerp en de detailengineering. Ten slotte kan nog worden onderscheiden het opknippen van het hoofdontwerp en het ontwerp van een specifiek onderdeel van de constructie, zoals de breedplaatvloer. De laatste twee vormen hangen in de praktijk vaak met elkaar samen, maar ze kunnen wel van elkaar worden onderscheiden.

5. Welke partij(en) zijn volgens u verantwoordelijk voor de constructieve samenhang?

Bedoel je hiermee verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid? Dat zijn namelijk twee verschillende dingen. Voor wat betreft de verantwoordelijkheid geldt dat iedereen die bij het bouwproject betrokken is

verantwoordelijkheid draagt voor de constructieve veiligheid. De aansprakelijkheid is geregeld in de overeenkomst en de algemene voorwaarden en sterk afhankelijk van de samenwerkingsvorm.

De constructieve samenhang moet overigens vooral bij complexe gebouwen worden bewaakt. Bij de bouw van een rij woningen bijvoorbeeld is het niet echt nodig om de samenhang te bewaken, dat weet de uitvoerder wel uit ervaring. Maar er worden ook gebouwen gebouwd die als kunst kunnen worden aangemerkt. Hieruit blijkt dat we als maatschappij in het topje van de piramide van Maslow zijn beland. Architecten maken graag gebouwen met een groot overstek: hiermee ontken je de wetten van de natuur. Het gevolg is dat de constructieve samenhang een belangrijke rol gaat spelen. Daarnaast worden wij in de bouw geconfronteerd met steeds meer constructieve uitdagingen. Nederland is een klein land, waardoor wij de ruimte zo efficiënt mogelijk moeten benutten. Hierdoor ontstaan er – wat ik noem – lasagnegebouwen. Dit zijn gebouwen die uit verschillende functionele lagen bestaan, een goed voorbeeld hiervan is de het complex Bos & Lommerplein. Dergelijke lasagnegebouwen brengen grote constructieve uitdagingen mee.

6. Bent u het eens met de stelling dat in het bouwproces in zijn algemeenheid te weinig aandacht wordt besteed aan coördinatie?

Hierbij is van belang dat de noodzaak tot coördinatie is ontstaan door de versnippering. Coördinatie was zonder versnippering niet nodig geweest. Een manier om werkzaamheden in de uitvoering te coördineren is doormiddel van het sluiten van een coördinatieovereenkomst. Dergelijke overeenkomsten zijn het antwoord op nevenaanneming en vormen de ultieme vorm van versnippering. Voor de coördinator vloeit uit een coördinatieovereenkomst een inspanningsverplichting voort. Over de reikwijdte van deze verplichting is veel jurisprudentie.

Coördinatie is een beheersmaatregel waarvoor geldt dat onderscheid moet worden gemaakt tussen ontwerpcoördinatie en uitvoeringscoördinatie. Coördinatie is in de bouw een vies woord dat naar mijn mening eigenlijk helemaal niet zou mogen bestaan. Coördinatie is echter nodig, omdat het proces is versnipperd. Een bouwproces dat is ingericht volgens een andere samenwerkingsvorm waarbij taken en werkzaamheden niet versnipperd raken, hoeft niet te worden gecoördineerd. De bouw moet zich hiervan nog bewust worden.

7. Bent u van mening dat de verantwoordelijkheid voor de constructieve veiligheid in wet- en regelgeving voldoende is geborgd?

Over de wet- en regelgeving wil ik nog het volgende zeggen. Deregulering in de bouw, althans de wijze waarop hieraan invulling is gegeven, was een tendens waar ik ondanks mijn liberale levenshouding niet voor was en nog steeds niet voor ben. De regels die de overheid had opgesteld diende ook ergens voor!

Naast versnippering zie ik deregulering als een ander oorzaak van de problemen die zich voordoen met de constructieve veiligheid. Door de deregulering viel de controle op de constructieve veiligheid weg zonder dat hier door de private partijen adequaat op gereageerd werd. Het gevolg was dat veiligheid een onderdeel werd van concurrentie, want wie op veiligheid bezuinigt kan goedkoper aanbieden. Overigens zie ik geen oplossing in het terugdraaien van de deregulering.

8. Welke verbeterpunten ziet u ten aanzien van de constructieve samenhang?

Het toepassen van andere samenwerkingsvormen: dit vereist bewustwording van de opdrachtgevers.

BIJLAGE VI. Categorie- indeling

Indeling in categorieën²⁷⁷

Om duidelijk te maken hoe de taken en verantwoordelijkheden tussen leverancier en afnemer zijn verdeeld, is door KIWA, in samenspraak met de Bond van Fabrikanten van Betonproducten in Nederland (BFBN), het Centraal Overleg BouwConstructies (COBc), de Betonvereniging en het Constructeursplatform een indeling in categorieën ontwikkeld.

In totaal zijn er 7 categorieën onderscheiden, waarbij een categorie een hoger nummer heeft naarmate de taken en verantwoordelijkheden van de leverancier / producent (certificaathouder) toenemen.

Categorie 1

Certificaathouder fabriceert volgens opgave van de opdrachtgever.

| |
|--------------------|
| Categorie 2 |
|--------------------|

| |
|---|
| Certificaathouder maakt zelf detailtekeningen op basis van toegeleverde berekening. |
|---|

| |
|--------------------|
| Categorie 3 |
|--------------------|

| |
|--|
| Certificaathouder maakt zelf tekeningen en berekeningen van een of meer individuele elementen, zonder rekening te houden met het samenstel waarin de elementen terecht kunnen komen (bv. voorraadproducten). |
|--|

| |
|--------------------|
| Categorie 4 |
|--------------------|

| |
|--|
| Certificaathouder maakt zelf tekeningen en berekeningen van zowel elementen als het samenstel daarvan in één vlak (bv vloeren zonder schijfwerking). |
|--|

| |
|--------------------|
| Categorie 5 |
|--------------------|

| |
|---|
| Certificaathouder maakt zelf tekeningen en berekeningen van zowel elementen als het samenstel daarvan. Dit samenstel maakt onderdeel uit van de hoofdraagconstructie. |
|---|

| |
|--------------------|
| Categorie 6 |
|--------------------|

| |
|---|
| Certificaathouder maakt berekeningen en tekeningen van een volledig casco, al dan niet inclusief fundering. |
|---|

| |
|--------------------|
| Categorie 7 |
|--------------------|

| |
|--|
| Certificaathouder neemt het hele bouwwerk aan. |
|--|

Middels deze categorieën wordt niet alleen eenduidig aangegeven wie verantwoordelijk is voor (onderdelen van) de constructietekeningen en - berekeningen. Ook wordt hiermee geregeld wie verantwoordelijk is voor de onderlinge samenhang van de prefab betonelementen en van de verschillende bouwdelen (al dan niet van prefab beton) binnen de totale hoofdraagconstructie.

²⁷⁷ Bron: <http://www.ab-fab.nl/algemeen-prefab/verantwoordelijkheidscategorieën?id=1092>.